



بیولوژی Biology

صف یازدهم



بیولوژی - صفحه پنجم





سرود ملی

دا عزت د هر افغان دی	دا وطن افغانستان دی
هر بچی یې قهرمان دی	کور د سولې کور د توري
د بلوخود ازبکو	دا وطن د ټولو کور دی
د ترکمنو د تاجکو	د پښتون او هزاره وو
پامیریان، نورستانیان	ورسره عرب، گوجردی
هم ايماق، هم پشه ٻان	براھوي دی، ڦلباش دی
لکه لمر پرشنه آسمان	دا هېواد به ٿل ٿلپري
لکه زره وي جاويдан	په سينه کې د آسيا به
وايو الله اکبر وايو الله اکبر	نوم د حق مودي رهبر

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



وزارت معارف

بیولوژی
Biology
یازدهم
صنف

سال چاپ: ۱۳۹۸ ه.ش.

مشخصات کتاب

مضمون: بیولوژی

مؤلفان: گروه مؤلفان کتاب‌های درسی دیپارتمنت بیولوژی نصاب تعلیمی

ویراستاران: اعضای دیپارتمنت ویراستاری و ایدیت زبان دری

صنف: یازدهم

زبان متن: دری

انکشاف دهنده: ریاست عمومی انکشاف نصاب تعلیمی و تالیف کتب درسی

ناشر: ریاست ارتباط و آگاهی عامه وزارت معارف

سال چاپ: ۱۳۹۸ هجری شمسی

مکان چاپ: کابل

چاپخانه:

ایمیل آدرس: curriculum@moe.gov.af

حق طبع، توزیع و فروش کتاب‌های درسی برای وزارت معارف جمهوری اسلامی افغانستان محفوظ است. خرید و فروش آن در بازار ممنوع بوده و با متخلفان برخورد قانونی صورت می‌گیرد.

پیام وزیر معارف

اقرأ باسم ربک

سپاس و حمد بیکران آفریدگار یکنایی را که بر ما هستی بخشدید و ما را از نعمت بزرگ خواندن و نوشتن برخوردار ساخت، و درود بی پایان بر رسول خاتم - حضرت محمد مصطفی ﷺ که نخستین پیام الهی بر ایشان «خواندن» است.

چنانچه بر همه گان هویداست، سال ۱۳۹۷ خورشیدی، به نام سال معارف مسمی گردید. بدین ملحوظ نظام تعلیم و تربیت در کشور عزیز ما شاهد تحولات و تغییرات بنیادینی در عرصه‌های مختلف خواهد بود؛ معلم، معلم، کتاب، مکتب، اداره و شوراهای والدین، از عناصر شش گانه و اساسی نظام معارف افغانستان به شمار می‌روند که در توسعه و اکشاف آموزش و پژوهش کشور نقش مهمی را ایفا می‌نمایند. در چنین برهه سرنوشت‌ساز، رهبری و خانواده بزرگ معارف افغانستان، متعهد به ایجاد تحول بنیادی در روند رشد و توسعه نظام معاصر تعلیم و تربیت کشور می‌باشد.

از همین رو، اصلاح و اکشاف نصاب تعلیمی از اولویت‌های مهم وزارت معارف پنداشته می‌شود. در همین راستا، توجه به کیفیت، محتوا و فرایند توزیع کتاب‌های درسی در مکاتب، مدارس و سایر نهادهای تعلیمی دولتی و خصوصی در صدر برنامه‌های وزارت معارف قرار دارد. ما باور داریم، بدون داشتن کتاب درسی باکیفیت، به اهداف پایدار تعلیمی در کشور دست نخواهیم یافت.

برای دستیابی به اهداف ذکر شده و نیل به یک نظام آموزشی کارآمد، از آموزگاران و مدرسان دلسوز و مدیران فرهیخته به عنوان تربیت کننده گان نسل آینده، در سراسر کشور احترامانه تقاضا می‌گردد تا در روند آموزش این کتاب درسی و انتقال محتوای آن به فرزندان عزیز ما، از هر نوع تلاشی دریغ نورزیده و در تربیت و پژوهش نسل فعال و آگاه با ارزش‌های دینی، ملی و تفکر انتقادی بکوشند. هر روز علاوه بر تجدید تعهد و حس مسؤولیت پذیری، با این نیت تدریس را آغاز کنند، که در آینده نزدیک شاگردان عزیز، شهروندان مؤثر، متمن و معماران افغانستان توسعه یافته و شکوفا خواهند شد.

همچنین از دانش آموزان خوب و دوست داشتنی به مثابه ارزشمندترین سرمایه‌های فردای کشور می‌خواهم تا از فرصت‌ها غافل نبوده و در کمال ادب، احترام و البته کنجدکاوی علمی از درس معلمان گرامی استفاده بپردازند و خوش چین دانش و علم استادان گرامی خود باشند.

در پایان، از تمام کارشناسان آموزشی، دانشمندان تعلیم و تربیت و همکاران فنی بخش نصاب تعلیمی کشور که در تهیه و تدوین این کتاب درسی مجданه شبانه روز تلاش نمودند، ابراز قدردانی کرده و از بارگاه الهی برای آن‌ها در این راه مقدس و انسان‌ساز موفقیت استدعا دارم.

با آرزوی دستیابی به یک نظام معارف معیاری و توسعه یافته، و نیل به یک افغانستان آباد و مترقبی دارای شهروندان آزاد، آگاه و مرفه.

دکتور محمد میرویس بلخی

وزیر معارف

فهرست

شماره

صفحه

۱	بخش اول: میکروسکوپ، حجره، ساختمان حجره، وظایف و محیط حجره	۱
۱۰-۲	مطالعه حجره و انواع میکروسکوپ‌ها	۲
۱۲-۱۱	خلاصه و سوال‌های فصل اول	۳
۲۵-۱۳	فصل دوم: ساختمان حجره، حجره پروکاریوت و یوکاریوت، اعضای حجره یوکاریوت	۴
۲۶-۲۶	خلاصه و سوال‌های فصل دوم	۵
۳۷-۲۹	فصل سوم: حجره و محیط آن، انتقال غیرفعال و انتقال فعال	۶
۳۸	خلاصه و سوال‌های فصل سوم	۷
۳۹	بخش دوم: میتابولیزم حجره	۸
۵۲-۴۱	فصل چهارم: ترکیب ضیایی	۹
۵۴-۵۳	خلاصه و سوال‌های فصل چهارم	۱۰
۶۰-۵۵	فصل پنجم: تنفس حجره‌ی	۱۱
۶۲-۶۱	خلاصه و سوال‌های فصل پنجم	۱۲
۷۱-۶۳	فصل ششم: دوران حجره و تقسیم حجره‌ی	۱۳
۷۲-۷۱	خلاصه و سوال‌های فصل ششم	۱۴
۷۳	بخش سوم: حیوانات غیرفقاریه و مقایسه سیستم‌های شان	۱۵
۹۵-۷۴	فصل هفتم: طبقه‌بندی حیوانات غیرفقاریه و مشخصات آن‌ها	۱۶
۹۶-۹۵	خلاصه و سوال‌های فصل هفتم	۱۷
۱۰۴-۹۷	فصل هشتم: مقایسه سیستم‌های حیوانات غیرفقاریه	۱۸
۱۰۶-۱۰۵	خلاصه و سوال‌های فصل هشتم	۱۹
۱۰۷	بخش چهارم: حیوانات فقاریه و سیستم‌های آن‌ها	۲۰
۱۳۳-۱۰۸	فصل نهم: حیوانات فقاریه و مشخصات حیوانات فقاریه	۲۱
۱۳۴-۱۲۳	خلاصه و سوال‌های فصل نهم	۲۲
۱۴۴-۱۳۵	فصل دهم: مقایسه سیستم‌های فقاریه	۲۳
۱۴۶-۱۴۵	خلاصه و سوال‌های فصل دهم	۲۴
۱۴۷	بخش پنجم: ایکولوژی (عمل متقابل بین جمیعت‌ها و بایوم‌ها)	۲۵
۱۵۳-۱۴۸	فصل یازدهم: عمل متقابل بین جمیعت‌ها	۲۶
۱۵۴-۱۵۳	خلاصه و سوال‌های فصل یازدهم	۲۷
۱۶۱-۱۵۵	فصل دوازدهم: بایوم‌ها	۲۸
۱۶۲	خلاصه و سوال‌های فصل دوازدهم	۲۹
۱۶۳	مأخذها	۳۰

پیشگفتار

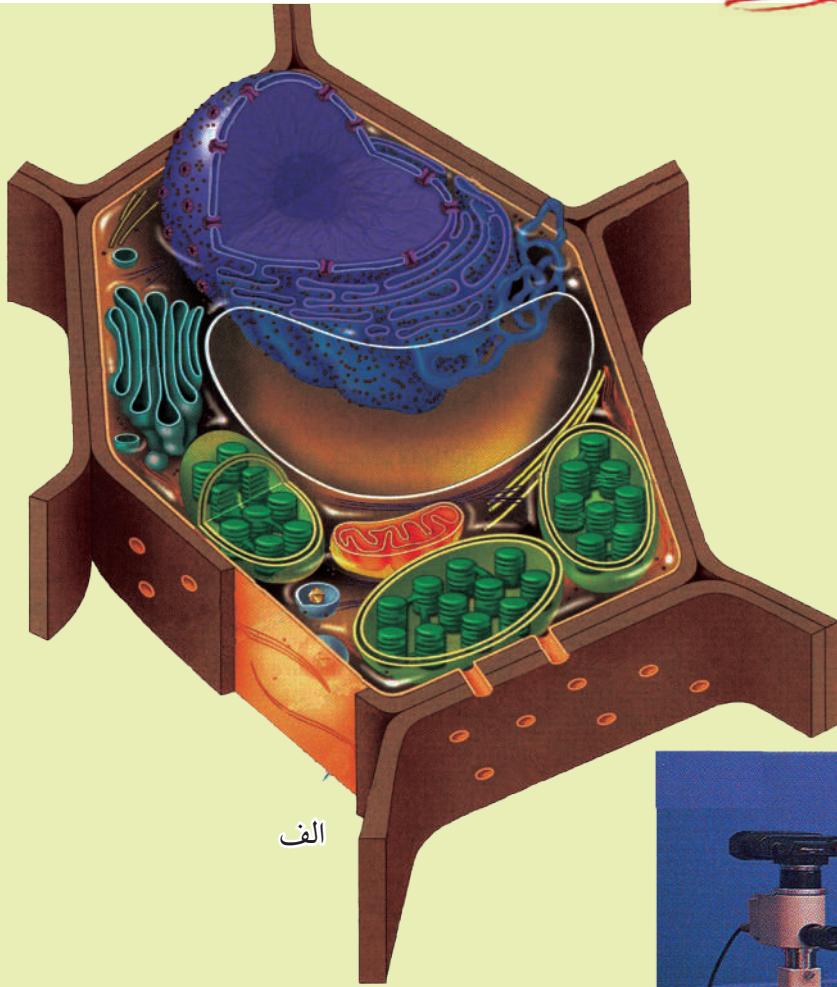
شاگردان عزیز شما هر روز از طریق رادیو، تلویزیون، روزنامه‌ها و مجلات در مورد امراض مختلف؛ مانند: انفلونزا، ایدز و یا آلوده‌گی هوای شهرها و انواع آلوده‌گی‌های محیطی، اضرار مواد مخدر، فواید میوه‌ها و سبزی‌ها برای صحت و سلامتی انسان‌ها و غیره خبرهایی شنیده و یا خوانده‌اید. شاید به سوالاتی مانند: آیا می‌دانید چرا مریض می‌شوید و به داکتر مراجعه می‌کنید؟ نهالی را که غرس نموده‌اید، بعد از چند ماه چه تغییراتی را در آن مشاهده می‌نمایید؟ چرا اولادها به پدر و مادر شباهت می‌داشته باشند؟ مواجه شوید که به سوالات فوق و امثال آن‌ها علم بیولوژی جواب می‌دهد.

علمی که موجودات زنده را مطالعه می‌نماید، به نام بیولوژی یاد می‌شود. بیولوژی یکی از شاخه‌های علوم طبیعی است. مطالعه این علم ما را در شناخت، ساختمان و خواص اجسام زنده کمک کرده و در رعایت حفظ الصحّه شخصی، محیطی و خوردن غذای مناسب که سبب حفظ صحت و سلامتی ما می‌شود، رهنمایی می‌کند تا خود و محیط محاط خود را بهتر بشناسیم. کتاب بیولوژی طوری نوشته شده است که برای شما شاگردان عزیز دل‌چسب و قابل درک بوده و شما را برای دانستن حقایق و مفاهیم کمک نماید. در این کتاب اشکال، جدول‌ها، فعالیت‌ها و معلومات اضافی برای وضاحت و روشن شدن هرچه بهتر مفاهیم و موضوعات ارائه شده‌است. به خاطر داشته باشید که علم بیولوژی بر اساس تحقیق، مشاهده و تجربه استوار است و نمی‌توان تنها با حفظ کردن مطالب بدون داشتن مهارت‌های لازم در انجام مشاهدات و تجارت، آن را آموخت؛ بنابراین در هر فصل این کتاب فعالیت‌هایی مدنظر گرفته شده است که در انجام دادن آن‌ها باید نکات زیر را در نظر داشته باشید:

در بعضی از فعالیت‌ها با توجه به دانشی که از متن درس به دست می‌آورید، از شما خواسته شده است که به یک یا چند سؤالی پاسخ دهید. در بعضی دیگر از فعالیت‌ها موضوعی برای بحث بین شما و هم‌صنفان تان مطرح شده است که در زمینه با یک دیگر به تبادل نظر بپردازید و نتیجه را به دیگران ارائه نمایید. یک تعداد فعالیت‌ها بر اساس دستورالعمل‌ها برای شما داده شده است تا مطابق آن عمل نموده، تجارت را انجام داده و نتایج را برای معلم محترم خود گزارش دهید.

کتاب بیولوژی صنف یازدهم دارای دوازده فصل بوده که شامل مفاهیم عمده چون ساختمان و وظیفه حجره، حجره و محیط آن، میتابولیزم حجره، ترکیب ضیایی، تنفس حجری، دوران حجره، حیوانات غیرفقاریه و مقایسه سیستم‌های بدن آن‌ها، فقاریه و مقایسه سیستم‌های بدن آن‌ها و ایکولوژی (عمل متقابل جمعیت‌ها و بایوم‌ها) می‌باشد.

بخش اول



این دو شکل با هم چه ارتباط دارند؟



فصل اول

ساختمان و وظایف حجره

مایکروسکوپ و مطالعهٔ حجره

تمام موجودات زنده از یک یا از واحدهای زیادی ساخته شده‌اند که به نام حجره یاد می‌شوند.

حجره، ساختمان مادهٔ زنده است که تمام فعالیت‌های زنده‌گی مثل: تنفس، تغذیه، اطراف، نمو، تکثیر، توافق و غیره در آن دیده می‌شود. شناخت حجره بعد از کشف مایکروسکوپ به میان آمد.

با گذشت زمان و به میان آمدن مایکروسکوپ‌های قوی. بیولوژی‌دانان در این راه پیشرفت زیادی نمودند که امروز سبب موفقیت‌ها و دست آوردهای زیاد شده است.

با مطالعهٔ این فصل قادر خواهید بود تا:

با تاریخچهٔ حجره و نظریهٔ حجره‌ی آشنا شوید، همچنان انواع مایکروسکوپ (مایکروسکوپ نوری و الکترون مایکروسکوپ) را بشناسید و آن‌ها را از هم فرق کرده بتوانید و اهمیت مایکروسکوپ الکترونی را در مطالعهٔ و مشاهدهٔ حجره بدانید.

حجره (Cell)

در شکل (۱-۱) چه می‌بینید؟

شما در شکل یک دیوار می‌بینید؛ اگر از شما پرسیده شود که دیوار از چه ساخته شده است؟ جواب شما این خواهد بود که دیوار از خشت ساخته شده است؛ پس گفته می‌توانیم که واحد ساختمانی دیوار خشت است. بهمین ترتیب، واحد ساختمانی موجودات زنده حجره است. حجره چیست و از طرف کدام شخص در کدام وقت کشف گردید؟ نظریه حعروی چه طور به میان آمد؟

Cell کلمه لاتین بوده و معنای فضای میان خالی یا خانه خالی را می‌دهد که در حال حاضر واحد ساختمانی و وظیفوی اجسام زنده شناخته شده است.



شکل (۱-۱): دیوار خشت

کشف حجره و نظریه حعروی

حجره برای بار اول توسط عالم انگلیسی بهنام رابرت هوک (Robert Hooke) در سال ۱۶۶۵م، در چوب کارک توسط مایکروسکوپ دیده شد؛ طوری که چوب کارک توسط مایکروسکوپ به شکل خانه‌های خالی زنبور دیده می‌شود؛ از این سبب بهنام حجره (Cell) نامیده شد.

در سال ۱۸۴۸م. هوگون موهل در داخل حجره مایع لزجی شفاف را مشاهده و محتويات آنرا بهنام پروتوبلازم یاد نمود. در سال ۱۸۸۰م، والتر فلمنگ تقسيمات حعروی را مشاهده کرد و نظریه داد که هر حجره جدید از حجره قبلی به میان می‌آید. در نتیجه این تحقیقات، نظریه حعروی به میان آمد.



شکل (۲-۱): مایکروسکوپ رابرت هوک

نظریهٔ حجری (Cell Theory)

این نظریه بالای چند نقطهٔ عمده قرار ذیل استوار است:

- ۱- حجره واحد اساسی ساختمانی و وظیفوی اجسام زنده است.
- ۲- تمام موجودات زنده از یک یا حجرات بیشتر ساخته شده‌اند.
- ۳- حجرات جدید از حجرات قبلی به وجود آمده است؛ یعنی حجره واحد تکری موجودات زنده است.

واحد ساختمانی و وظیفوی اجسام زنده به نام حجره یاد می‌شود.

بدن بعضی از موجودات زنده از یک حجره ساخته شده است که به نام اجسام وحیدالحجری (Unicellular) یاد می‌شوند و بدن بعضی اجسام زنده از حجرات بیشتر ساخته شده است که به نام اجسام کثیرالحجری (Multicellular) یاد می‌شوند.

چون بیشتر حجرات بدون کمک مایکروسکوپ به چشم دیده نمی‌شوند، بهتر است که مایکروسکوپ و انواع آن را تحت مطالعه قرار دهیم.

مایکروسکوپ (Microscope)

در شکل (۱-۳) چه می‌بینید؟ آیا گاهی از ذره‌بین استفاده کردید؟

مایکروسکوپ چیست؟

در صنف هفتم خوانده‌اید که مایکروسکوپ از دو کلمه یونانی ترکیب شده است.

مایکروس (Micro) و سکوپ (Scope) به معنای ساحة دید.

مایکروسکوپ آله‌یی است که به واسطه آن اجسام خیلی کوچک را که بطور عادی دیده نمی‌شوند قابل دید می‌سازد.



شکل (۱-۳): ذره‌بین

تاریخچه مایکروسکوپ

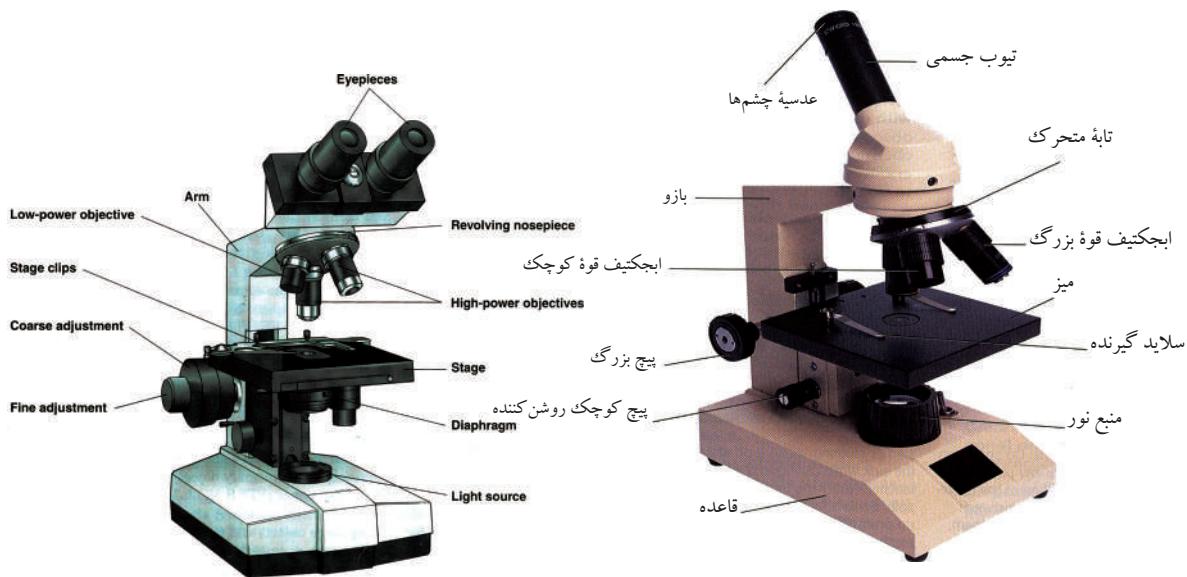
منشأ اولی مایکروسکوپ به درستی معلوم نیست؛ ولی این قدر گفته می‌توانیم که مایکروسکوپ ساده را دو دانشمند عینک‌ساز هالندی به نام‌های جوهان (Johan) و ذکریا جانسن (Zachariah) در سال ۱۵۹۰ م، ساختند که اشیای کوچک را بزرگ نشان دهد.

هم‌زمان با ساختن مایکروسکوپ، تعدادی از دانشمندان به مطالعه اجسام کوچک شروع نمودند که از جمله آن‌ها سه نفر به نام‌های لیون هوک، مالپیگی و رابرت هوک خیلی مشهوراند. لیون هوک با تراشیدن و صیقل نمودن شیشه‌ها توانست یک مایکروسکوپ ساده به دست آورد که برای بار اول توسط آن باکتریا و پروتوزوا را مشاهده نمودند. وی افتخار آن را حاصل نمود که توسط مایکروسکوپ ساده خود در دوم چوچه بقہ جریان خون را مشاهده نماید. دانشمند دیگر طب به نام مارسیلو مالپیگی در سال ۱۶۶۰ م، در شش‌های بقہ جریان خون را توسط مایکروسکوپ مشاهده نمود. در سال ۱۶۶۵ م، رابرت هوک درباره مایکروسکوپ آثار خود را در کتاب مایکروگرافیا منتشر کرد.

انواع مایکروسکوپ

مایکروسکوپ ساختمان‌ها و انواع زیادی دارد؛ ولی به صورت عمومی نام‌های سه نوع آن‌ها را ذکرمی‌نمایم:

- ۱- مایکروسکوپ ساده یا ذره‌بین که ساعت‌سازان از آن کار می‌گیرند.
- ۲- مایکروسکوپ نوری مرکب (Compound Light. M): که دو یا بیشتر از دو عدسیه دارد. در مایکروسکوپ مرکب معمولاً دو عدسیه جایه‌جا می‌باشد که یکی از آن عدسیه چشم و دیگر آن عدسیه شی یا «ابجکتیف» است. هردوی این عدسیه قوه‌های مختلف دارند که بالای هر کدام آن قوه بزرگ‌نمایی نوشته می‌باشد شکل (۱-۴).



مایکروسکوپ مرکب نوری که به وسیله هر دو چشم از آن کار گرفته می شود (مایکروسکوپ مرکب نوری دو چشمی).

مایکروسکوپ مرکب نوری که به وسیله یک چشم از آن کار گرفته می شود (مایکروسکوپ مرکب نوری یک چشمی).

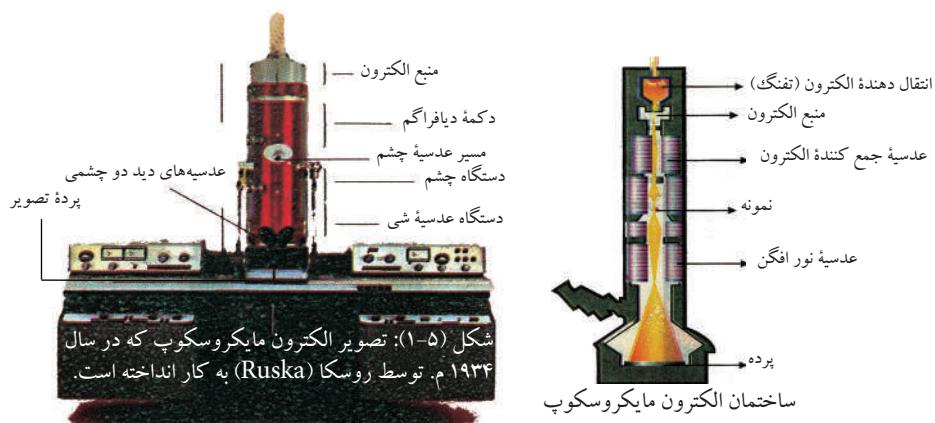
(۱-۴) شکل: مایکروسکوپ های مرکب نوری

معلومات اضافی

ارتباط بین اندازه کردن واحدها

نانومتر	مایکرومتر	میلیمتر	واحد	اندازه
۱۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰	۱	mm	ملیمتر
۱۰۰۰	۱	۰,۰۰۱	μm	مایکرومتر
۱	۰,۰۰۱	۰,۰۰۰۰۰۱	nm	نانومتر

۳- الکترون مایکروسکوپ: این نوع مایکروسکوپ توسط روسکا (Ruska) و نول (Knoll) دانشمندان آلمانی اختراع شد. این مایکروسکوپ دارای قوه یا طاقت زیاد می باشد. الکترون میکروسکوپ در سال ۱۹۳۴ توسط Ruska به کار برده شد که جسم را از حالت اصلی دوصد و پنجاه هزار 250000 مرتبه بزرگ نشان می دهد. در الکترون مایکروسکوپ برای دیدن اشیا شعاع برقی یا ولتیج قوه وجود دارد که از شئ یا نمونه جریان برق را با ولتیج قوه عبور می دهد که به واسطه عدسیه مقناطیسی برقی به روی پرده شکل اجسام بسیار کوچک منعکس می گردد. امروز الکترون مایکروسکوپ انواع و قوه های مختلف دارد شکل (۱-۵).



فرقهای الکترون مایکروسکوپ و مایکروسکوپ مرکب

شماره	مشخصات	مایکروسکوپ مرکب نوری	الکترون مایکروسکوپ
۱	منبع نور	نور عادی یا گروپ	الکترون
۲	عدسیه ها	عدسیه های عام	عدسیه های برقی
۳	قوه دید	شع را $2000-1000$ مرتبه بزرگ نشان می دهد	شع را 250000 مرتبه با زیادتر بزرگ نشان می دهد



معلومات اضافی

برای معلومات بیشتر، نامهای یک تعداد مایکروسکوپ‌هایی را که در جهان وجود دارد، ذکر می‌کنیم:

﴿ مایکروسکوپ ماورای بنسن (Ultra Violet. M): در این نوع مایکروسکوپ از شعاع‌های بنسن کار گرفته می‌شود که تصویر را به روی پرده نشان می‌دهد، عدسیهای آن از جنس کوارتز است.

﴿ فلورسین مایکروسکوپ (Fluorescence. M): در این مایکروسکوپ از یک نوع رنگ به نام فلورسین کار گرفته می‌شود. این رنگ نور شعاع‌های امواج کوتاه را جذب می‌نماید و بعد از جذب به نور عادی امواج بلند تبدیل می‌شود و از آن برای دیدن اجسام کوچک استفاده می‌شود.

﴿ مایکروسکوپ ساحة تاریک (Dark Field. M): از این نوع مایکروسکوپ‌ها برای دیدن اجسام کوچک که توسط مایکروسکوپ‌های عادی دیده نمی‌شوند، استفاده می‌شود. این مایکروسکوپ‌ها کاندنسر مخصوص دارند که جسم (شی) را در تاریکی به طور روشن می‌بینند.

﴿ مایکروسکوپ ساحة متفاوت (Phase Contrast. M): از این نوع مایکروسکوپ برای دیدن اشیا به صورت زنده و ساختمان داخلی آن‌ها کار گرفته می‌شود. بواسطه آن اجسام کوچک (انساج) را بدون رنگ آمیزی دیده می‌توانیم. در این نوع مایکروسکوپ بین محیط و شی مورد نظر شدت نور فرق می‌نماید، شی به آسانی و روشن دیده می‌شود.

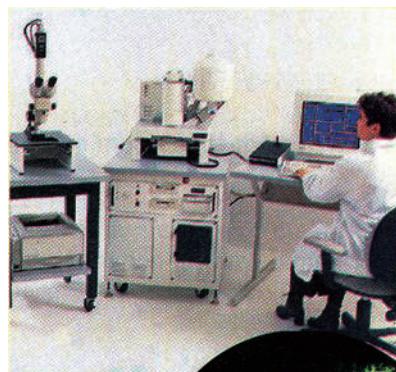


شکل (۱-۶): ستریو مایکروسکوپ

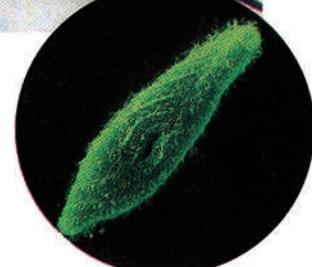
﴿ الکترون مایکروسکوپ (Electron. M): در الکترون مایکروسکوپ به عوض نور از ذرات اتمی (الکترون‌ها) کار گرفته می‌شود؛ طوری که در مایکروسکوپ نوری ابجکتیف فوتون‌های نور را متراز کز (FOCUS) می‌کند؛ به همین قسم در الکترون مایکروسکوپ حلقة مقناطیسی تمرکز می‌کند. الکترون مایکروسکوپ‌های عمدۀ عبارت اند از:

- ﴿ ترانسمیشن الکترون مایکروسکوپ (TEM): این نوع مایکروسکوپ برای مطالعه ساختمان اجسام کوچک، کشف و مشاهده ویروس‌ها به کار برد همی شود که جسم یا شی را تا یک میلیون مرتبه بزرگ نشان داده می‌تواند.
- ﴿ سکاننگ الکترون مایکروسکوپ (SEM): در سکاننگ الکترون مایکروسکوپ الکترون‌ها به دور جسم یا شی دور می‌خورد. تصویر جسم از سطح به وجود می‌آید و جسم به صورت سه بعدی معلوم می‌شود. مایکروسکوپ مذکور می‌تواند یک جسم را ۶۰ هزار مرتبه بزرگ نشان دهد.
- ﴿ سکاننگ تونلنگ مایکروسکوپ (Scanning Tunneling M.): این مایکروسکوپ می‌تواند که بالای سطح مالیکول ترتیب اтом‌ها را نشان دهد؛ مثلاً: مالیکول DNA، برای این کار نزدیک سطح جسم یا شی یک میله فلزی را می‌گذارند و الکترون‌ها از سطح به طرف میله فلزی جریان پیدا می‌کنند؛ به این ترتیب، پستی و بلندی سطح جسم به صورت واضح دیده می‌شود.

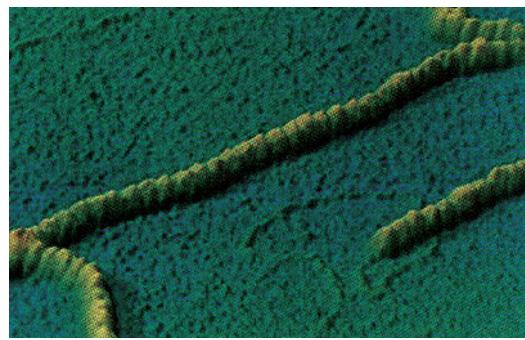
اشکال حجره به واسطه الکترون مایکروسکوپ



شکل پارامیشم به واسطه مایکروسکوپ SEM



شکل پارامیشم به واسطه مایکروسکوپ STM



شکل DNA که به واسطه مایکروسکوپ STM دیده شده است

شکل (۱-۷): اشکال حجره و مالیکول DNA در الکترون مایکروسکوپ‌های مختلف

فعالیت

هدف: مشاهده حجره نباتی به واسطه مایکروسکوپ مرکب نوری.
سامان و مواد مورد ضرورت: مایکروسکوپ، سلاید، پوش سلاید، پل ریش، پنس، قطره چکان، ساقه ناز ک نبات (ساقه گلاب یا پالک) وغیره.
طرز العمل: از ساقه ناز ک نبات به واسطه پل ریش یک قسمت ناز ک را جدا نمایید. به واسطه پنس آن را بالای سلاید بگذارید. مثل گذشته سلاید را آماده سازید. اول به قوه کم و بعداً به قوه بزرگ تر مایکروسکوپ مشاهده نمایید. شکل را که مشاهده کردید، در کتابچه های خود رسم کنید و نتیجه را در بین خود شریک سازید.

فعالیت

هدف: دیدن پروتوزوا توسط مایکروسکوپ نوری.
سامان و مواد مورد ضرورت: مایکروسکوپ مرکب نوری، سلاید، پوش سلاید، قطره چکان، آب ایستاده یا کشت پروتوزوا.
طرز العمل: مایکروسکوپ را آماده و عیار سازید بواسطه قطره چکان، یک قطره آب را از محیط (کلپر) قبل آماده شده پروتوزوا یا از آب ایستاده خندق بالای سلاید انداخته و آن را توسط پوش سلاید (Cover Slide) پوشانیده، اول توسط قوه کوچک و بعد توسط قوه بزرگ مایکروسکوپ مشاهده نمایید. شکل هایی را که مشاهده نمودید؛ در کتابچه های خود رسم کنید و طرز کار را با هم شریک سازید.

خلاصه فصل اول

- حجره (Cell): واحد اساسی ساختمانی و وظیفوی اجسام زنده است که بار اول در سال ۱۶۶۵ م توسط رابرт هوک در چوب کارک مشاهده و نام حجره به آن داده شد.
- نظریه حجره‌ی بالای نکات ذیل استوار است:
 ۱. حجره واحد اساسی تمام موجودات زنده است.
 ۲. موجودات زنده از یک یا چند حجره به وجود آمده اند.
 ۳. حجرات جدید از حجرات قبلی به وجود می‌آیند.
- مایکروسکوپ آله‌ی است که به وسیله آن اجسامی که به واسطه چشم دیده نمی‌شوند، قابل دید می‌شوند.
- مایکروسکوپ ساده عبارت از ذره‌بین است.
- مایکروسکوپ مرکب، عبارت از مایکروسکوپی است که کم از کم دو عدسیه داشته باشد که یکی از آن عدسیه چشم و دیگری آن ابجکتیف است.
- الکترون مایکروسکوپ برای بار اول در سال ۱۹۳۲ م، توسط روسکا (Ruska) کشف شد.

سؤالهای فصل اول

جمله‌های ذیل را در کتابچه‌های خود بنویسید و برای پُر کردن جاهای خالی، به دور جواب صحیح دایره بکشید.

- حجره زنده به‌واسطهٔ مایکروسکوپ برای بار اول از طرف () دیده شد.

الف: ارسسطو ب: رابرت هوک د: دوجاردین
ج: لیون هوک (مشاهده کرد.)
- در شش‌های بقیه برای بار اول جریان خون را ()
الف: مالپیگی ب: شوان د: لیون هوک
جمله‌های ذیل را در کتابچه‌های خود بنویسید؛ سپس در مقابل جمله درست حرف «ص» و در مقابل جمله نادرست حرف «غ» بگذارید.
1- یک مایکرون صدم حصة ملی متر است. ()
2- ویروس‌ها به خاطر جسامت کوچک، به ملی مایکرون اندازه می‌شوند. ()

به سوالهای ذیل جواب بدهید:

- سه فرق عمدهٔ مایکروسکوپ مرکب و الکترون مایکروسکوپ را واضح سازید.
- نکات اساسی نظریهٔ حجره‌ی را واضح نمایید.

فصل دوم

ساختمان حجره (Cell Structure)

با وجودی که حجره واحد اساسی موجودات زنده است؛ ولی تمام حجرات یک قسم نیستند. حجرات از نظر شکل، جسامت و ظایف از همدیگر فرق دارند. از لحاظ شکل بعضی حجرات گرد یا مکعبی، استوانه‌یی، کثیرالاضلاع و بعضی‌ها ساختمان و شکل ستاره مانند دارند.

حجرات از نظر جسامت نیز تفاوت دارند؛ بعضی بسیار کوچک‌اند؛ مثل: امیب، بکتریا و غیره که از یک حجره ساخته شده‌اند. ولی بعضی از آن‌ها بزرگ‌تر‌اند؛ مثل: حجره عصبی که تا یک متر می‌رسد. طول حجره رشتی (Fiber Cell) تقریباً به 6.0 mm می‌رسد. همچنان حجرات موجودات زنده پروکاریوت مانند حجرات موجودات زنده یوکاریوت دارای هسته منظم نمی‌باشند. با ختم این فصل قادر خواهید بود تا:

» با حجرات موجودات زنده پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها آشنا شده و آن‌ها را از همدیگر فرق نمایید. همچنان ساختمان حجرات یوکاریوت‌ها، اعضاء، ارگانیل‌ها و ظایف آن‌ها را بدانید و نیز بین حجرات حیوانی و نباتی فرق کرده بتوانید.

حجرات پروکاریوت و یوکاریوت

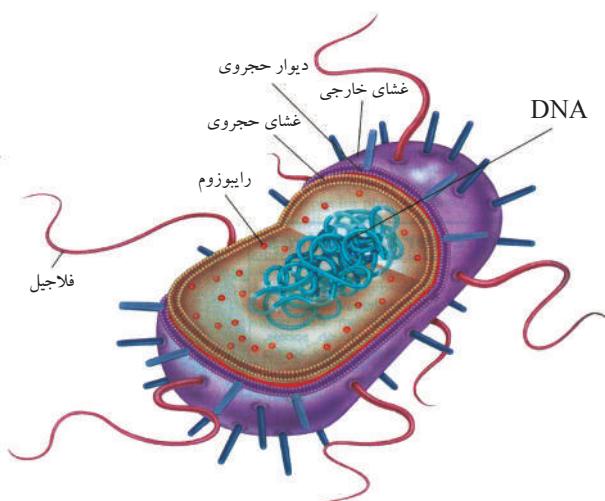
موجودات زنده از لحاظ داشتن و نداشتن هسته‌های منظم در حجرات شان دو نوع اند:

۱- پروکاریوت‌ها.

۲- یوکاریوت‌ها.

پروکاریوت (Prokaryota): پروکاریوت از دو کلمه ترکیب شده است: پرو (Pro) به معنای ساده یا ابتدایی و کاریون (Karyon) به معنای داخل یا هسته. در حجرات این موجودات زنده هسته وجود ندارد و میتوکاندریا و اجسام گلچی هم در آن‌ها دیده نمی‌شود. این‌ها دارای ریبوزوم بوده؛ ولی نسبت به یوکاریوت کوچکتر اند. دیوار حجری‌شان نیز فرق دارد. حجرات مذکور یک کروموزوم دارند که از یک مالیکول دراز DNA ساخته شده اند و در مواد هسته قرار داشته و کدام غشا به دور آن موجود نیست. در هنگام تقسیم حجری

کروموزوم‌های مشخص به وجود نمی‌آیند و این تقسیم مراحل میتوسیس ندارند. آرک بکتریا و یوکتریا از جمله پروکاریوت‌ها اند شکل (۲-۱).



(۲-۱) شکل بکتریا

یوکاریوتا (Eukaryota): یو (Eu) به معنای حقیقی و Karyon به معنای هسته است. این موجودات زنده هسته حقیقی دارند؛ دارای غشای هستوی بوده، کروموزوم آن‌ها از کروماتین ساخته شده است. ساختمان انساج‌شان پیچیده است. به استثنای موجودات زنده پروکاریوت، تمام موجودات وحیدالحجمی و کثیرالحجمی شامل موجودات زنده یوکاریوت می‌باشند.

فرق بین حجرات پروکاریوت و یوکاریوت

شماره	مشخصات	پروکاریوت	یوکاریوت
۱	میتوکاندریا	ندارد	دارد
۲	اندوفلازمیک (ER) ریتیکولم	ندارد	دارد
۳	کلوروپلاست	ندارد	دارد
۴	اجسام گلچی	ندارد	دارد
۵	غشاء هستوی	ندارد	دارد
۶	ریبوزوم	دارد، مگر کوچک	بزرگ میباشد
۷	میتوسیس	ندارد	دارد
۸	دیوار حجروی	ندارد	دارد

ساختمان حجره، اورگانیل‌ها و وظایف آن

حجرات پروکاریوت و یوکاریوت از لحاظ ساختمان چه فرق دارند؟

با وجودی که حجرات از لحاظ شکل، جسامت و ساختمان با هم فرق دارند؛ ولی گفته می‌توانیم که تمام حجرات از پروتوپلازم ساخته شده‌اند. پروتوپلازم ماده زنده است که تمام مشخصات زنده‌گی در آن دیده می‌شود و تا وقتی که حجره زنده می‌باشد، فعالیت‌های حیاتی در آن انجام می‌شود. به صورت عموم، حجرات یوکاریوت‌ها دارای سه قسمت عمدۀ ذیل می‌باشند:

- غشاء حجروی (Cell Membrane): حجرات نباتی در پهلوی غشاء حجروی، دارای دیوار حجروی نیز می‌باشند.
- سایتوپلازم (Cytoplasm).
- هسته (Nucleus).

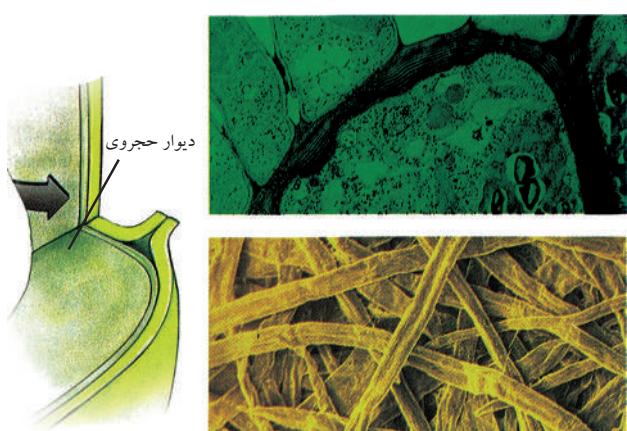


فکر کنید

هر گاه حجرات نباتی دیوار حกรوی نمی‌داشتند، در حجرات مذکور کدام حالت به میان می‌آمد؟

دیوار حگروی (Cell Wall): حجرات نباتی توسط یک دیوار محکم سلولوزی احاطه شده‌اند. سلولوز قند چند قیمت‌بوده که از سایتوپلازم به وجود می‌آید و مواد مرده است. دیوار حگروی، حجم معین حجره نباتی را احاطه نموده است که شکل و ساختمان حجره را به طور طبیعی آن حفظ کرده است.

در حجرات حیوانی، دیوار حگروی موجود نیست؛ صرف غشای حگروی دارند. در نباتات عادی، دیوار حگروی به چوب تبدیل می‌شود. دیوار حگروی از سه قسمت ساخته شده است:



شکل (۲-۲): دیوار حگروی

1. دیوار اولی Primary Wall

2. دیوار ثانوی Secondary Wall

3. قسمت وسطی (Middle Lamella)

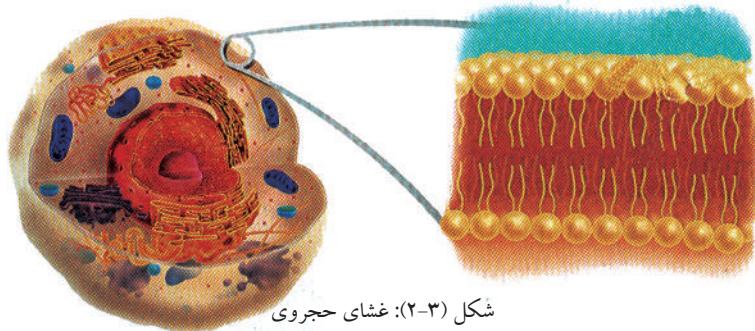
دیوار اولی، دیوار حقيقی است و از سلولوز ساخته شده است. دیوار دومی یا ثانوی به داخل دیوار اولی واقع بوده، سخت و ضخیم می‌باشد و از سلولوز و مووم (Wax) ساخته شده است.

قسمت وسطی آن ساختمانی دارد که به پردهٔ غیر سلولوزی مشابه است و در ساختن انساج با حجرات کمک می‌کند.

غشای حگروی (Cell Membrane): حجرات موجودات زنده توسط یک غشای نازک احاطه شده است. این پرده در حجرات نباتی با دیوار حگروی به اندازه‌یی نزدیک است که به سختی قابل دید می‌باشد. غشای حگروی از پروتئین و شحم ساخته شده است و محتويات سایتوپلازم را احاطه نموده است. غشای حگروی خاصیت نیمه‌قابل نفوذ (Semi Permeability) دارد.

غشای حگروی بر علاوهٔ این که حجره را محافظت می‌نماید، دخول و خروج مواد نیز از طریق آن صورت می‌گیرد؛ یعنی به موادی که حجره ضرورت دارد، اجازه دخول می‌دهد و به مواد

بی کاره و غیر ضروری داخل حجره اجازه خروج می دهد که این عمل غشای حجری را عمل انتخابی نفوذ یا سلکتیو پرمیلیتی (Selective Permeability) می گویند. غشای حجری قابلیت ترمیم قسمت های تخریب شده خود را دارد.



شکل (۲-۳): غشای حجری

ساپتوپلازم و اورگانیل‌ها (Cytoplasm & Organelles)



فکر کنید

آیا سایتوپلازم جسم زنده است؟ از جمله پروتوپلازم است یا خیر؟
در سایتوپلازم کدام نوع اجسام مرده وجود دارد؟

اصطلاح سایتوپلازم به تمام اجسام زنده یی گفته می شود که در اطراف هسته قرار دارند. در سال ۱۹۳۵م، دو جاردن سایتوپلازم را چنین تعریف کرد: سایتوپلازم ماده نیمه شفاف و سرشار اکلزجی است که خاصیت ارتقای و انقباضی دارد. نور را نسبت به آب کمی زیادتر و نسبت به روغن کمی کمتر منعکس می سازد.

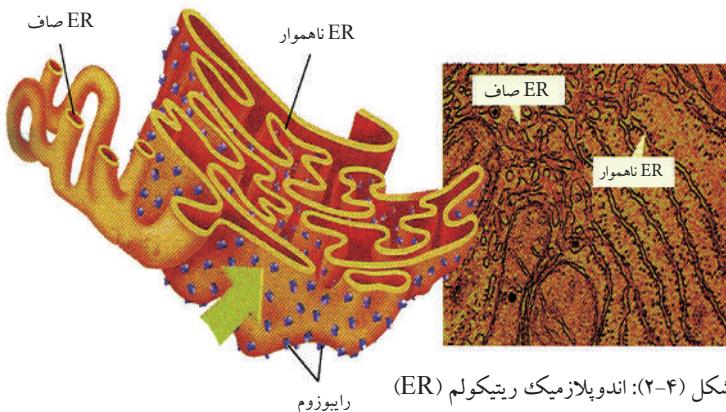
این تعریف فعلی تغییر یافته و گفته می شود که سایتوپلازم ماده نیمه شفاف، غلیظ کلوییدی است که بین غشای حجری و هسته واقع شده است. در مرحله اول تمام خالی گاه حجره را پر کرده؛ ولی بعد از انکشاف حجره، شیره حجره از سایتوپلازم جدا گردیده و واکیول می سازد. آن قسمت سایتوپلازم که در پهلوی غشای پلازمایی واقع و نسبتاً دانه دار و سخت می باشد، به نام اکتوپلازم (Ectoplasm) و آن قسمت سایتوپلازم که در پهلوی غشای هسته واقع است، به نام اندوپلازم (Endoplasm) یاد می شود.

از ترکیب سایتوپلازم معلوم می شود که از مواد عضوی و غیر عضوی ساخته شده است. مواد عضوی آن عبارت از پروتئین، شحم و کاربوهایدریت می باشد و مواد غیر عضوی آن شامل آب،

نمک‌ها و غیره هستند. سایتوپلازم با تغییرات فریکی می‌تواند از نیمه‌مایع (Sol) به نیمه‌جامد (Gel) و از Gel به Sol تبدیل گردد. در سایتوپلازم اجسام کوچک وجود دارد که به نام انکلوژن بادی (Inclusion Body) یاد گردیده و بهدو نوع اند:

- اجسام غیر زنده؛ مثل: آب، مواد غذایی و غیره.
- اجسام زنده (Organelle) که قرار ذیل اند:

اندوبلازمیک ریتیکولوم (ER) Endoplasmic Reticulum در سایتوپلازم ساختمان‌های شبکه‌بی تیوب مانند دیده می‌شوند که به نام اندوبلازمیک ریتیکولوم یاد می‌گردند. بعضی ER از غشای حجری تا غشای هستوی می‌رسد. ER در بالای سطح خارجی خود دانه‌های کوچک ریبوزوم دارد که این نوع را ER دانه‌دار یا گرانولر (Granular) می‌گویند. نوع دیگر آن صاف یا Agranular است شکل (۲-۴).



شکل (۲-۴): اندوبلازمیک ریتیکولوم (ER)

وظایف ER: علاوه بر انتقال مواد، ER دانه‌دار در ساختن و ترشح پروتین سهم می‌گیرد و ER صاف بر علاوه وظایف دیگر در بدن، دواهای زهری را بی‌ضرر می‌سازد. همچنان ER برای انزایم‌ها و دیگر مرکبات، سطح تعاملات کیمیاگری را وسیع تر می‌سازد. **ریبوzوم (Ribosome):** ریبوzوم برای بار اول در سال ۱۹۵۳، توسط پالاد Palade در حجره دیده شد. از مشاهدات الکترون مایکروسکوپ معلوم شد که بالای برخی از دانه‌های کوچک واقع شده است که به نام ریبوzوم یاد می‌شوند. ریبوzوم انزایم‌های خاصی دارد که در ساختن پروتین سهم مهم می‌گیرد.

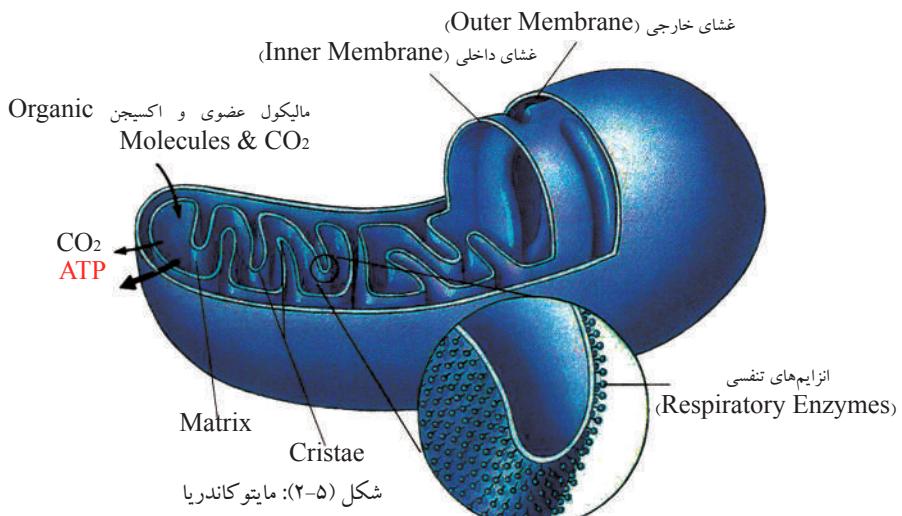
فکر کنید

ریبوزوم در حجره کدام وظایف را انجام می‌دهد؟
هر گاه یک حجره ریبوزوم نداشته باشد، در حجره کدام حالت به وجود می‌آید؟



میتوکاندریا (Mitochondria): در سال ۱۹۰۰م، در سایتوپلازم حجره ساختمان‌های کوچک، میله مانند یا بیضوی دیده شد که به نام میتوکاندریا یاد گردیدند. میتوکاندریا مرکز تنفس حجره را تشکیل می‌دهد. ترکیب کیمیاوی آن ۹۰٪ فاسفولیپید است. میتوکاندریا توسط دو پوش (غشا) احاطه گردیده است که یکی از آن پوش خارجی و دیگری آن پوش داخلی می‌باشد. پوش داخلی آن ساختمان تاب خورده دارد.

خالی گاه مابین میتوکاندریا از نوع ماده‌بی به نام متريکس پر گردیده است. میتوکاندریا دارای انزایم و کو انزایم می‌باشد که در تنفس حجره سهم مهم می‌گیرد. ۹۰٪ انرژی برای فعالیت‌های کیمیاوی حجره توسط میتوکاندریا تهیه می‌شود. علاوه بر آن، وظایف کنترول آب، کلسیم و آیون‌های غیر عضوی را به دوش دارد. مقدار زیاد انرژی که به اثر عملیه اوکسیدیدشن به وجود می‌آید، به شکل ATP ذخیره می‌شود؛ ازین لحظه میتوکاندریا مرکز عمده تولید انرژی و تنفس خوانده می‌شود.



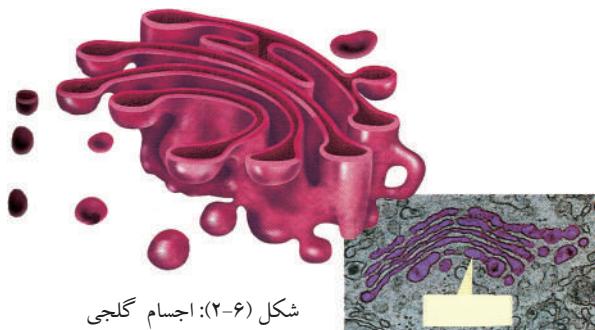
لیزوژوم (Lysosome): برای بار اول در سال ۱۹۵۰ توسط یک نفر عالم به نام دیوی (Dewy) در حجره کشف شد و به طور عموم در حجرات حیوانی دیده می‌شود. این اجسام از میتوکاندریا کوچکتر می‌باشد و توسط یک غشا پوشانده شده‌اند. این‌ها انزایم‌های هضمی داشته و مواد پروتئینی را تجزیه می‌کنند. هر گاه غشای آن بریده شود، انزایم مذکور سبب تخریب سایتوپلازم می‌شود.

وظایف لیزوژوم: حجرات تخریب شده و انساج اضافی و غیر ضروری را از بین می‌برد؛ همچنان در انکشاف حیوانات سهم می‌گیرد؛ به‌طور مثال: دم چوچه بقه در اثنای انکشاف توسط لیزوژوم از بین می‌رود.

اجسام گلچی (Golgi Apparatus): این اجسام برای بار اول در سال ۱۸۹۸م، توسط عالم ایتالیوی به نام کامیلو گلچی (Camello Golgi) در حجره حیوانی کشف شد. الکترون مایکروسکوپ نشان داده است که اجسام گلچی به‌شکل خریطه‌های هموار واقع شده و توسط غشا از هم‌دیگر جدا شده‌اند. اجسام گلچی به‌حیث دست گاه بسته‌بندی پروتئین

(Protein Packing Factory)

کار می‌کنند؛ طوری که مالیکول‌های پروتین را از ER گرفته و بسته‌بندی می‌نمایند که بعداً به سطح حجره به وظایف جداگانه فرستاده می‌شود؛ همچنان در فعالیت‌های ترشحی حجره و ترکیب قندها سهم می‌گیرند.



شکل (۲-۶): اجسام گلچی

سنتروزوم (Centrosome) در

حجرات حیوانی در پهلوی هسته، ساختمان‌های ستاره‌مانند دیده می‌شود که به نام سنتروزوم‌ها یاد می‌شوند. به روی سنتروزوم دانه‌های خورد و کوچک به نام سنتریول‌ها موقعیت داشته و سنتریول‌ها در وقت تقسیم حجره حیوانی به‌شکل ستاره‌ها به دو قطب حجره حرکت می‌کنند و در تقسیم حجره سهم می‌گیرند. سنتریول‌ها در وقت تقسیم حجره نمایان گردیده و بعداً ناپدید می‌شوند.

پلاستیدها (Plastids): تحقیقات مورفولوژیکی واضح ساخته است که پلاستیدها شکل کروی یا پیاله‌مانند و یا ساختمان‌های سایتوپلازمیک بیضوی شکل دراز‌اند. پلاستیدها صرف در حجرات نباتی دیده می‌شوند، در حجرات حیوانی و فنجی‌ها وجود ندارند. پلاستیدها از نقطه‌نظر داشتن مواد رنگه (Pigments) و وظایف، به سه نوع اند قرار ذیل:

۱- کلوروپلاست (Chloroplast): پلاستیدهای سبز کلوروфیل دار بوده که در ترکیب ضیایی سهم ارزنده دارد. حجراتی که وظیفه غذاسازی و ترکیب مواد را انجام می‌دهند پلاستیدها در آن زیاد می‌باشد.

۲- کروموفلاست (Chromoplast): پلاستیدهای رنگه بوده که کلوروفیل ندارند؛ ولی پigmتنت‌های رنگه دیگری مثل: زرد، نارنجی، سرخ و مواد کاروتینوئید (Carotinoid) دارند که در میوه، گل نبات و برگ‌های خزانی، رنگ زرد یا رنگ‌های مختلف دیگر به وجود می‌آورد.

۳- لیکوپلاست (Leucoplast): پلاستیدهای بی‌رنگ بوده که معمولاً در حجرات ریشه و ساقه‌های زیرزمین دیده می‌شوند. این پلاستیدها بعضی مواد مثل: نشاپتینه و پروتین را ذخیره می‌کنند. لیکوپلاست‌ها یک نوع انزایمی دارند که گلوکوز را به نشاپتینه تبدیل می‌نمایند. پلاستیدهایی که نشاپتینه دارند، به نام امیلوبلاستید (Amiloplastide) یاد می‌شوند. پلاستیدها به مرور زمان از یک حالت به حالت دیگر تبدیل می‌شوند؛ مثلاً: بادنجان رومی از رنگ سبز به رنگ سرخ مبدل می‌شود و یا برگ‌های سبز نباتات در خزان زرد می‌شوند. اگر کچالو در آفتاب گذاشته شود، رنگ آن به سبز تغییر می‌خورد. در دو تغییر اولی کلوروپلاست به کروموفلاست و در تغییر سومی لیکوپلاست به کلوروپلاست تبدیل می‌گردد. پلاستیدها از مواد رنگه ابتدایی (پروپلاستیدها) به وجود می‌آیند.

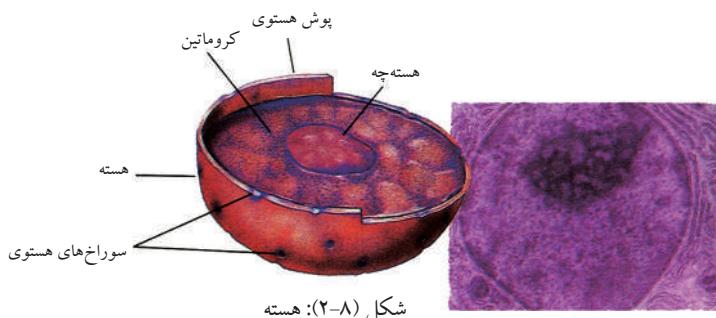


شکل (۲-۷): کلوروپلاست

فکر کنید

هر گاه حجرات نباتی پلاستیدها را نمی‌داشتند، در نباتات و ایکوسیستم چه تأثیر می‌کرد؟

هسته (Nucleus): آیا حجره بدون هسته می‌تواند زنده بماند؟
هسته برای اول در سال ۱۸۳۱ م، توسط رابرت برون (Robert Brown) سکاتلندي کشف شد.



هسته جسم مدور و غلظت بوده، معمولاً در بین حجره موقعیت دارد. هسته تمام فعالیتهای بیولوژیکی حجره را کنترول نموده و در انتقال خواص ارثی رول عمدی دارد.

به استثنای بکتریا و الجیهای سبز (پروکاریوت‌ها) که هسته مشخص ندارند، متناظر تمام اجسام زنده (یوکاریوت‌ها) دارای هسته مشخص می‌باشند. هسته

دارای قسمت‌های ذیل می‌باشد:

- ✿ غشای هستوی.
- ✿ پلازمای هستوی.
- ✿ هسته‌چه.

غشای هستوی: هسته به وسیله یک پرده نازک احاطه شده است. پرده مذکور از دو طبقه پروتئین ترکیب و نیمه‌قابل نفوذ می‌باشد. غشای هستوی بین سایتوپلازم و مواد هستوی ارتباط قایم نموده که وظیفه آن تنظیم و عبور مواد بین هسته و سایتوپلازم می‌باشد.

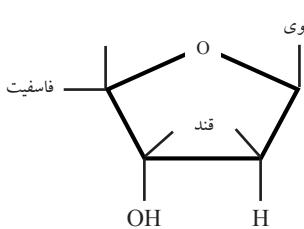
پلازمای هستوی: در داخل هسته، شیره هستوی یا Nucleoplasm موجود است. در داخل هسته تارهای جال‌مانند به نام کروماتین دیده می‌شوند.

کروماتین در وقت تقسیم هسته شکل کوتاه و ضخیم را گرفته که به نام کروموزوم یاد می‌شوند. بالای کروموزوم‌ها دانه‌های کوچک به نام Gen موقعیت دارند که خواص ارثی را انتقال می‌دهند. و از لحاظ ساختمان کیمیاوی DNA است. کروموزوم از نیوکلیوپروتین ساخته شده است. نیوکلیوپروتین دو قسمت دارد:

یک قسمت آن پروتین ساده است و قسمت دیگر آن تیزاب هستوی (نیوکلیک اسید) می‌باشد. تیزاب هستوی دو نوع می‌باشد: یکی DNA و دیگری RNA.

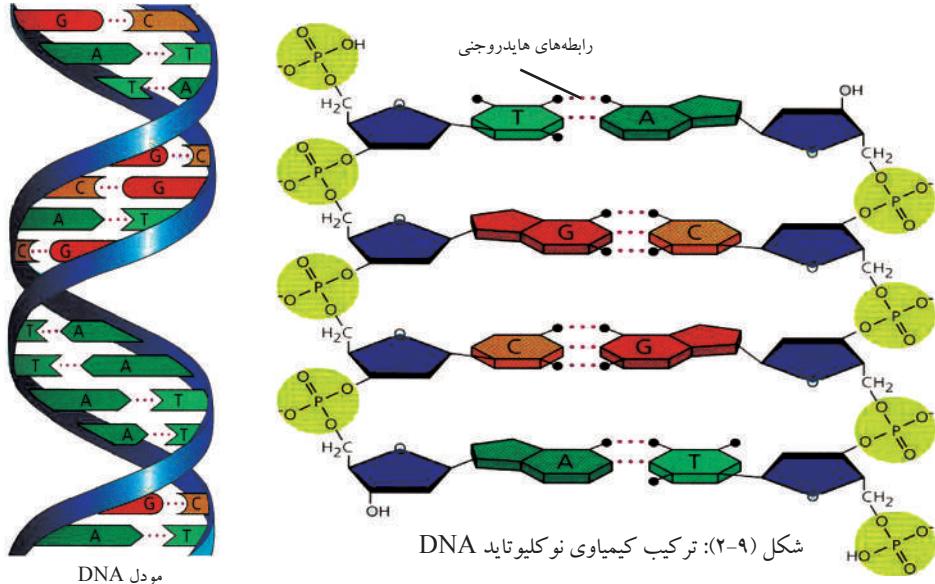
(Deoxyribo Nucleic Acid) DNA

بوده و از واحدهای (گروپ‌های) بزرگ مرکبات عضوی ساخته شده است که هر گروپ یا واحد آن به نام نوکلیوتاید یاد می‌شود. هر نوکلیوتاید به ذات خود اجزای کوچک دارد که عبارت اند از: قند پنج کاربنه (Ribose)، فاسفیت و قلوی عضوی نایتروجن دار.



تمام قندهای آن اوکسی ریبوز پنج کاربینه است. قلوی‌های آن عبارت از: ادین (T) Thymine، گوانین (G) Guanine، آدنین (A) Adenine، تایمین (C) Cytosine و سایتوزین (C) Cytosine می‌باشند.

مدل DNA برای بار اول در سال ۱۹۵۳ م، توسط واتسن (D. Watson) و کریک (F. Crick) کشف شد. مدل DNA به شکل مضاعف شکل زینه رابری تابخورده را دارد. بازوی‌های دراز آن را دای اوکسی ریبوز قند و فاسفیت ساخته است و بازوی‌های خورد آن را قلوی‌های مختلف تشکیل داده است.



شکل (۲-۹): ترکیب کیمیاوی نوکلیوتاید DNA

DNA خاص در هسته پیدا می‌شود و RNA در سایتوپلازم و هسته‌چه می‌باشد. سه نوع است:

-۱ RNA ریبوزومی (ribosomal RNA) یا rRNA: که در ساختن پروتئین کمک می‌کند.

-۲ RNA پیام‌رسان (Messenger RNA) یا mRNA که مسؤول پیام رسانی جن‌ها است.

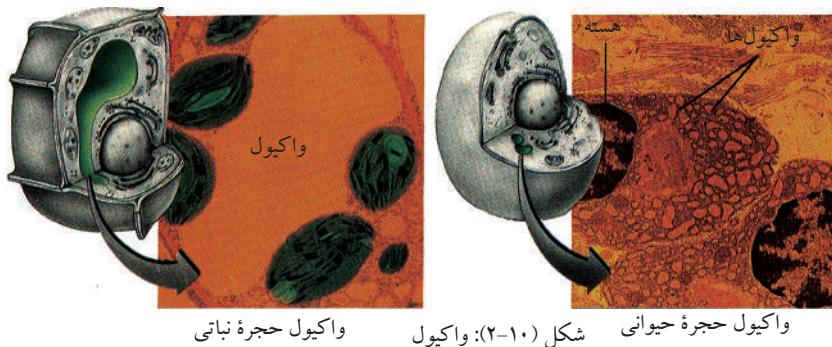
-۳ RNA انتقالی (Transfer RNA) یا tRNA که امینو اسیدها را به ریبوzom انتقال می‌دهد.

هسته‌چه (Nucleolus): در سال ۱۸۳۲ م، توسط واگنر (Wagner) کشف شده، ساختمان کوچک و مدور دارد و معمولاً در یک قسمت هسته قرار دارد. هسته‌چه ذخیره خانه RNA است. بعضی حجرات یک هسته‌چه و بعضی هسته‌چه‌های زیاد دارند.

هسته‌چه در ساختن پروتئین رول عمدی دارد. حجراتی که در ساختن پروتئین حصه نمی‌گیرند یا

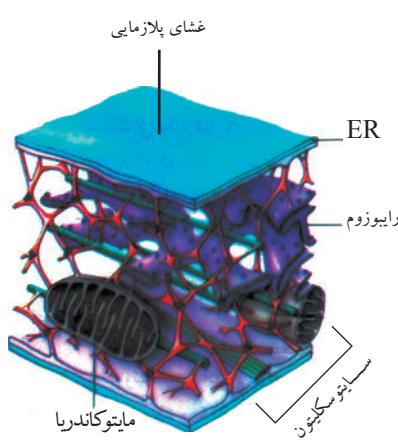
هسته‌چه‌یی آن‌ها خیلی کوچک است و یا هیچ هسته‌چه ندارند.

واکیول (Vacuole): در حجرات حیوانی و نباتی خالی‌گاه‌هایی وجود دارند که به‌نام واکیول یاد می‌شوند. واکیول‌ها در حجرات حیوانی کوچک ولی در حجرات نباتی بزرگتر می‌باشند. واکیول توسط یک غشا احاطه شده که در داخل آن مایع (شیره واکیول) موجود است که دارای آب، نمک‌ها و مواد غذایی می‌باشد. در بعضی واکیول‌های نباتی مواد رنگه دیده می‌شود؛ مثل: بیتاسیانین و انتوسیانین که سبب به‌میان آمدن رنگ‌های بنفش، سرخ و آبی می‌گردد. واکیول انواع مختلف دارد که هر کدام آن وظیفه مشخص را انجام می‌دهند؛ مثلاً واکیول غذایی و واکیول اطرافی که در آمیب وجود دارد.



شکل (۲-۱۰): واکیول
واکیول حجرة حیوانی

ساپتوسکلیتون (Cytoskeleton): در ساپتوپلازم ساختمان‌های پروتئینی به‌شکل توته یا تار مانند دیده می‌شود که به‌نام ساپتوسکلیتون یاد می‌شوند. این ساختمان در ساپتوپلازم، اور گانیل‌ها و دیگر مواد را محکم نگهداشت و در حجره به‌حیث اسکلیت و عضله کار می‌نماید.



شکل (۲-۱۱): ساپتوسکلیتون

غشای حجری را از عمیق شدن (فرورفته‌گی) محافظت کرده و با اکثر حجرات در حرکت کمک می‌نماید. ساپتوسکلیتون از سه نوع پروتئین ساخته شده است. یک نوع پروتئین آن ساختمان تیوب‌مانند داشته و دو نوع دیگر آن تارهایی (فایبرها) است که در حجرات اعضا و عضلات هم پیدا می‌شود.

در بعضی حجرات یک عدد ساختمان‌های کوچک هم دیده می‌شود که بعضی از آن‌ها قرار ذیل است:
مزه (Flagella) و قمچین (Cilia): بعضی حجرات حیوانی و نباتی بالای سطح خارجی خود

ساختمان‌های موی‌مانند دارد. این تارها اگر کوتاه و تعدادشان زیاد باشد، به‌نام سلیا و اگر تعدادشان کم و دراز باشد، به‌نام قمچین یا Flagella یاد می‌شوند. این ساختمان‌ها با حجره در حرکت کمک می‌نمایند، عموماً در حیوانات وحیدالحوروی و کثیرالحوروی کوچک و حجرات جنسی مذکور دیده می‌شود.



کیتوزوم (Kentosome): در حجرات سلیا و فلاجیل دار به‌شکل سنتروزوم ساختمان‌های کوچک به‌نام کیتوزوم موجود است که حرکت سلیا و فلاجیل را تنظیم می‌نماید.

مايكروتیوبول‌ها: ساختمان‌های دراز استوانه‌یی اند که در حجرات حیوانی و نباتی دیده می‌شوند. این‌ها از پروتئین ساخته شده و اعضای حرکتی حجره است مانند: دم سپرم. **مايكروفلامنت:** تارهای پروتئینی است که در حرکت حجره حصه می‌گيرد و می‌تواند که در حجرات حیوانی و نباتی سایتوپلازم را به حرکت بیاورد. همچنان در انقباض اعضای حجرات حیوانی سهم می‌گيرد.

پروکسوزوم: مانند لیزوژوم اجسام کوچک بوده و دارای انزایم هضمی و تجزیه کننده (Oxidative) است.

گلای اوکسی زوم: اجسام کوچک انزایم‌دار اند که شحم را به کاربوهایدریت تبدیل می‌کنند. در دانه‌های حجرات نباتی به‌طور مشخص شحم را ذخیره می‌کنند.

فرق بین حجرات حیوانی و نباتی

شماره	مشخصات	حجره حیوانی	حجره نباتی	حجره نباتی
۱	دیوار حوروی	ندارد	دارد	
۲	پلاستید	ندارد	دارد	دارد
۳	سنتروزوم	دارد		ندارد
۴	واکیول	کوچک (یک و یا زیاد)	یک و بزرگ می‌باشد.	
۵	هسته	در بین حجره می‌باشد	در یک طرف حجره قرار دارد.	
۶	تقسیمات حوروی در آخر مرحله تیلوفیز	به واسطه عمیق (فرورفته گی) شدن تقسیم می‌شود.	(در بین حجره دیوار سلولوزی به وجود می‌آید).	Cell Plate

خلاصه فصل دوم

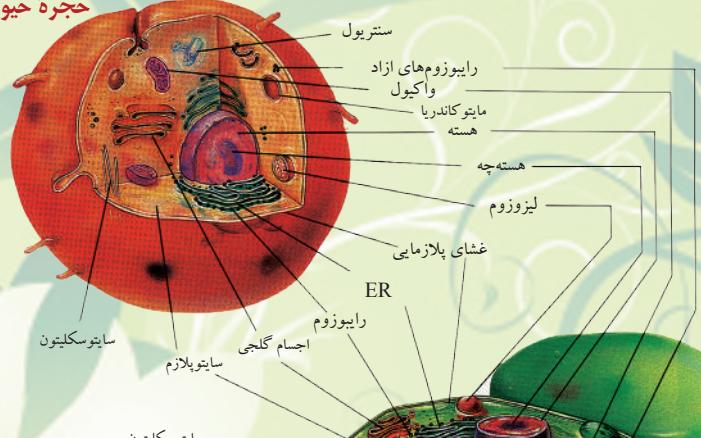
- به صورت عموم، حجرات موجودات زنده یوکاریوت از سه قسمت عمده ذیل ساخته شده اند:
- غشای حجری، سایتوپلازم و هسته.
 - غشای حجری عبارت از یک پرده نازک است که از طبقات پروتئینی و شحمی ساخته شده و نیمه قابل نفوذ می باشد.
 - سایتوپلازم ماده شفاف نیمه کلوییدی غلیظ بوده و آن قسمت سایتوپلازم که به غشای حجره نزدیک است، به نام اکتوپلازم و آن قسمت که نزدیک پوش هسته است، به نام اندوپلازم یاد می شود.
 - سایتوپلازم از مواد عضوی و غیر عضوی ترکیب شده است.
 - هسته برای بار اول از طرف برون کشف شد که مرکز حجره گفته می شود و تمام فعالیت های بیولوژیکی حجره را کنترول می نماید.
 - سایتوسکلیتون: در داخل سایتوپلازم توتنهای پروتئینی موجود اند که به شکل اسکلیت و عضله فعالیت می کنند و غشای حجری را از عمیق شدن (فرورفتگی) محافظت کرده و با بعضی حجرات در حرکت کمک می کنند.
 - موجودات زنده از لحاظ داشتن و نداشتن هسته منظم به دو نوع می باشند.
 - ۱- پروکاریوت: پرو (ساده یا ابتدایی) و کاریوت به معنای هسته. در حجرات پروکاریوت ها هسته منظم دیده نمی شود؛ غشای هستوی نداشته و مواد هستوی در سایتوپلازم به صورت غیر منظم منتشر می باشد.
 - ۲- یوکاریوت: موجودات زنده اند که هسته منظم داشته و هسته آن توسط غشا پوشانده شده است.

شماره	ساختمان های پروتوپلازمیک حجره	وظایف فریولوژیکی آنها
۱	غضای پلازمایی	نیمه قابل نفوذ بوده، وظیفه جذب و کنترول دارد.
۲	هسته	ترکیب DNA: انتقال خواص ارثی و جنتیکی، کنترول فعالیت های بیولوژیکی.
۳	هسته چه	ترکیب RNA، ترکیب پروتئین

تنفس حجره و تولید انرژی	میتوکاندریا	۴
ترکیب پروتین	ریبوزوم	۵
انتقال مواد، حرکت و ساختن پروتین	اندوبلازمیک ریتیکولم	۶
انزایم‌های هضمی دارد و مواد پروتئینی را تجزیه می‌کند.	لیزوزوم	۷
در تقسیمات حجرات حیوانی سهم می‌گیرد.	ستربیول	۸
در حجرات نباتی دیده می‌شوند، مواد خوراکی می‌سازند، رنگ‌های مختلف تولید می‌کنند، مواد را ذخیره می‌کنند.	پلاستیدها	۹
فعالیت ترشحی حجره و ترکیب قند.	اجسام گلچی یا گلچی بادی	۱۰

مقایسهٔ حجره‌های حیوانی و نباتی و خلاصهٔ فرق‌های آن‌ها

حجرهٔ حیوانی



سایتوسکلیتون
کلوروپلاست
و آکیول
دیوار حجره‌ی

حجرهٔ نباتی

شکل (۲-۱۲): مقایسه و فرق حجره‌های حیوانی و نباتی

سؤالهای فصل دوم

جمله‌های ذیل را در کتابچه‌های خود بنویسید و برای پر کردن جاهای خالی به دور جواب صحیح دایره بکشید.

﴿ریبوزوم برای بار اول از طرف کشف شد.﴾

الف: برون ب: پالاد ج: گلچی ایتالوی د: هیچ کدام

﴿پروکاریوت موجودات زنده‌یی اند که﴾

الف: هسته منظم دارند ب: هسته منظم ندارند ج: الف و ب هردو د: هیچ کدام

﴿سایتوسکلیتون در سایتوپلازم ساختمان‌های پروتئینی است که فعالیت می‌کند.﴾

الف: به‌شکل اسکلیت ب: انتقال مواد ج: به‌شکل عضله د: الف و ب

جمله‌های ذیل را در کتابچه‌های خود بنویسید، در مقابل جمله درست حرف «ص» و در مقابل جمله نادرست حرف «غ» بگذارید.

﴿DNA خاص در هسته می‌باشد و RNA در سایتوپلازم و هسته پیدا می‌شود. ()﴾

﴿سایتوپلازم در حالت فزیکی از سول (Sol) به جل (Gel) و از جل به سول تبدیل می‌شود. ()﴾

﴿مثال یوکاریوت بکتریا است که صرف RNA دارد. ()﴾

سؤالهای تشریحی

﴿فرقهای عمده حجره حیوانی و نباتی را واضح سازید.﴾

﴿میتوکاندريا را با وظایف آن تشریح کنید.﴾

﴿فرقهای موجودات زنده یوکاریوت و پروکاریوت را توضیح دهید.﴾

﴿سایتوسکلیتون را تشریح کنید.﴾

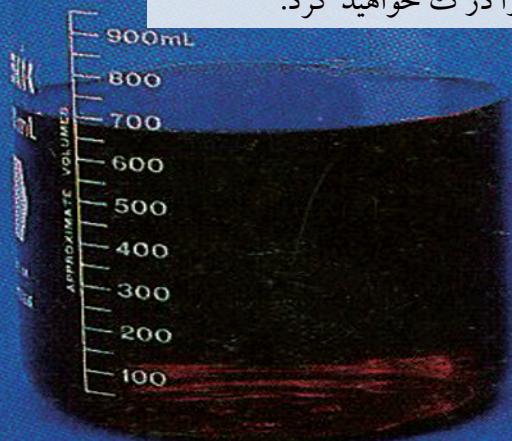
فصل سوم

حجره و محیط آن

در دروس گذشته خواندید که غشای حجره راه دخول و خروج مواد به حجره است. بعضی مواد از آن به آسانی می گذرند، بعضی به سختی و بعضی هم به هیچ وجه نمی توانند بگذرند. این کار به نفوذ انتخابی حجره تعلق دارد، زیرا شرایط داخلی و خارجی حجره فرق دارد. از این لحاظ یکی از مشخصات عمدۀ غشا کنترول مواد است.

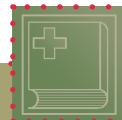
حجم مواد داخل شونده به همین غشا ارتباط دارد. در اینجا بهتر است انتقال را بدانیم:

انتقال مواد چیست؟ در بدن موجودات زنده حرکت مواد از یک جا به جای دیگر را انتقال مواد می گویند. عبور مواد از غشای حجره دو نوع است: انتقال فعال و انتقال غیر فعال. با مطالعه این فصل قادر خواهید بود تا: طریقه‌های اساسی انتقال حجره را بدانید. انتقال غیر فعال، عملیه نفوذ، عملیه آسموسیس، انتقال فعال و هم‌چنان عملیه‌های اندوسایتوسیس و اگزوسایتوزس را خواهید دانست و اهمیت آن را در ک خواهید کرد.



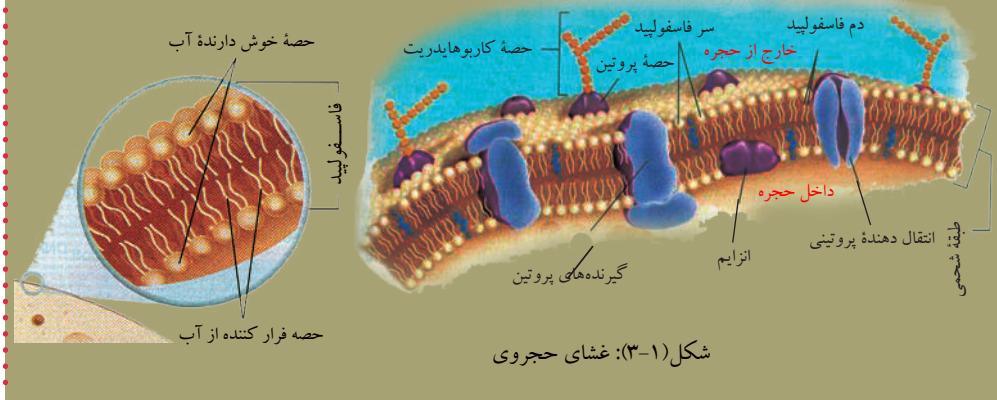
انتقال غیرفعال (Passive Transport)

حجرات نباتی، مواد مورد ضرورت خود را چه طور اخذ می‌نمایند؟ بدون مصرف انرژی حرکت و عبور مواد از غشای حجری به نام انتقال غیرفعال یاد می‌شود. تحت عنوان انتقال غیرفعال عملیه‌های آسموسیس و نفوذ مورد مطالعه قرار داده می‌شود.



معلومات اضافی

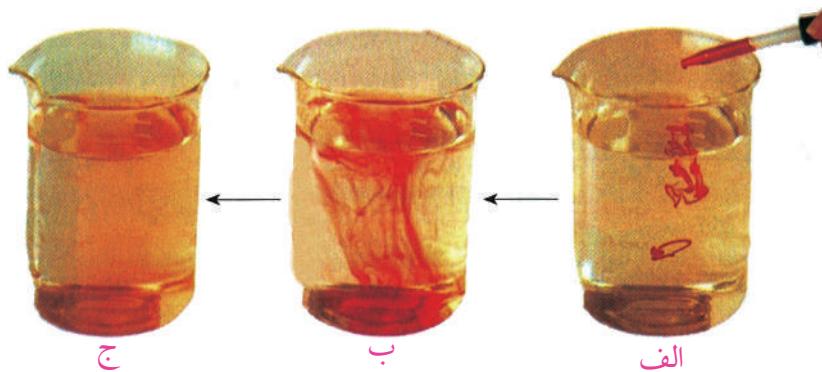
غضای حجری از یک طبقه دو مالیکولی فاسفولیپید ساخته شده است. یک قطب هر مالیکول آن هایدروفوب (Hydrophobe) (یعنی فرار کننده از آب) و قطب دیگر آن هایدروفیل (Hydrophilic) (یعنی خوش‌دارنده آب) است. هایدروفوب در پهلوی داخلی و هایدروفیل در پهلوی خارجی آن قرار دارد و هردو طبقه را پروتین پوشانده است شکل (۳-۱).



شکل (۳-۱): غشای حجری

عملیه نفوذ یا انتشار (Diffusion): عبور مالیکول‌ها یا آیون‌ها از محیط غلیظ به محیط رقیق عبارت از عملیه نفوذ است. در شکل (۳-۲) انتشار یک نوع رنگ را در آب مشاهده کرده می‌توانیم.

برای عبور مواد از غشای حجری عملیه نفوذ بسیار مهم می‌باشد. آب از طریق غشای حجری داخل حجره می‌گردد و به واسطه عملیه انتشار آب از یک حجره به حجره دیگر می‌رسد. به واسطه عمل تبخیر، آب از طریق ستومات از برگ خارج می‌شود. عملیه نفوذ برای دوران نمک‌ها کمک می‌نماید. مالیکول‌های کوچک حل شده از خارج به داخل حجره از طریق غشای حجری نفوذ می‌کند. در عملیه تنفس موجودات زنده و در عملیه ترکیب ضیابی نباتات، تبدیلی گازها توسط عملیه نفوذ صورت می‌گیرد.



شکل (۳-۲): انتشار یا نفوذ رنگ در آب



فعالیت

هدف: می خواهیم نفوذ یک ماده جامد را در آب مشاهده نماییم.
مواد مورد ضرورت: بیکر، آب، پوتاسیم پرمونگنیت یا سلفیت مس.
طرز العمل: یک بیکر یا گیلاس شیشه‌یی را تا نیمه از آب پر نمایید.
 بعد یک ذره کوچک پوتاسیم پرمونگنیت یا سلفیت مس را در آب علاوه کنید.
 نتیجه را در کتابچه‌های خود بنویسید و در صنف بالای آن بحث نمایید.



فعالیت خارج از صنف

هدف: مشاهده تبخیر آب در برگ‌های نباتات.
مواد مورد ضرورت: خریطه پلاستیکی و تار.

طرز العمل: شاگردان را به باغچه مکتب یا به جای نزدیک برده و شاخچه‌های کوچک بید و یا درخت شبیه بید را گرفته و در خریطه پلاستیکی داخل نمایید. دهن خریطه را به واسطه تار بسته کنید. شاخچه را با خریطه پلاستیکی به حال خود بگذارید. خریطه را گاه گاهی مشاهده نمایید. نتیجه را در کتابچه‌های خود نوشته و در صنف بالای آن بحث نمایید.



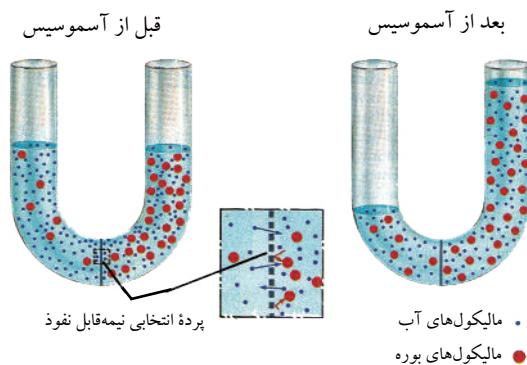
شکل (۳-۳): عملیه انتشار

عملیه آسموسیس (Osmosis)

زمانی که آب از غشای حجری به واسطه عملیه نفوذ عبور کند و حجره آن را جذب نماید، عمل تازه شدن یا شاداب شدن صورت می‌گیرد. هرگاه از نبات آب زیاد خارج شود، پروتپلازم چملک شده و نبات پژمرده می‌شود. این عمل را پلامولیسیز (Plasmolysis) می‌گویند. عملیه آسموسیس در عبور مواد از غشای حجری بسیار اهمیت دارد و آنرا چنین تعریف می‌نماییم:

عبور مایع یا آب از یک غشای نیمهقابل نفوذ به نام آسموسیس یاد می‌شود. به عبارت دیگر، حرکت آب از محیط مالیکول‌های زیاد آب به محیط مالیکول‌های کم‌تر آب به نام آسموسیس یاد می‌شود. آسموسیس را وقتی مشاهده کرده می‌توانیم که یک محلول با غلظت زیاد (محلول بوره) توسط یک پرده نیمهقابل نفوذ از آب جدا شود. چون پرده نیمهقابل نفوذ است، بناءً مالیکول‌های بزرگ از آن عبور کرده نمی‌توانند؛ ولی مالیکول‌های کوچک به‌آسانی از آن عبور می‌کنند. مالیکول‌های آب به هر دو طرف جریان پیدا می‌کنند.

از این که غلظت یا تراکم مالیکول‌های آب در آب خالص نسبت به محلول بوره در آب زیاد است، لذا یک تعداد زیاد مالیکول‌ها داخل محلول می‌شوند. این حالت تا وقتی دوام پیدا می‌کند که بین دخول و خروج تعادل برقرار شود. تفاوت یک‌نواخت فشار محلول که به‌شکل فشار هایدروستاتکی معلوم می‌شود، به نام فشار آسموسیس یاد می‌شود. فشار مذکور با ازدیاد ماده منحله زیاد می‌شود؛ هرگاه غلظت ماده منحله در داخل حجره نسبت به خارج زیاد باشد، آب از خارج به داخل نفوذ می‌کند. آسموسیس انتقال غیرفعال است؛ زیرا این عملیه به انرژی ضرورت ندارد و با تفاوت غلظت جریان پیدا می‌کند شکل (۳-۴) دیدن عملیه آسموسیس.



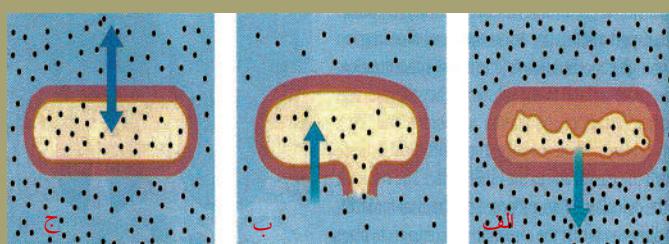
شکل (۳-۴): عملیه آسموسیس



معلومات اضافی

محلول هایپertonیک: محلول هایی که غلظت و فشار آسموتیک آنها از محلول معیاری یا از فشار آسموتیک حجره زیاد باشد، به نام محلول هایپertonیک یاد می شود. هرگاه حجره حیوانی یا نباتی در محلول هایپertonیک انداخته شود، آب از حجره خارج شده و حجره چملک یا پلاسمولیز می گردد.

محلول هایپو-tonیک: محلول هایی که فشار آسموتیک و غلظت آنها از محلول معیاری یا از فشار آسموتیک حجره کم باشد، به نام محلول هایپو-tonیک یاد می شود. هرگاه حجره حیوانی یا نباتی در محلول هایپو-tonیک انداخته شود، آب داخل حجره شده، عملیه Hemolysis صورت می گیرد؛ یعنی آماس نموده و بالآخره می ترکد.



:Isotonic Solution :Hypotonic Solution :Hypertonic Solution
آب به حجره داخل می شود، در آب از حجره خارج و غشای پلازما آب در حالت تعادل نتیجه اگر دیوار حجره ضعیف باشد، حجره میترقب.
جملک می شود.
(۳-۵) شکل: الف، ب، ج

محلول ایزو-tonیک: محلول هایی که غلظت و فشار آسموتیک آنها با فشار آسموتیک حجره مساوی باشد، به نام محلول ایزو-tonیک یاد می شود شکل (۳-۵).

فعالیت

هدف: مشاهده عملیه آسموسیس در مثانه.

مواد مورد ضرورت: آب، محلول الکول و مثانه گوسفند.

طرز العمل: محلول غلیظ آب و الکول را آماده سازید، بعداً مثانه مذکور را از محلول پر کنید و دهن آن را محکم بسته نمایید. پس از آن به شکل آویزان در یکر آب خالص (آب مقطر) بگذارید. عملیه را گاهی مشاهده نموده، نتیجه آن را باهم بحث کنید و در کتابچه های خود بنویسید.

عملیه آسموسیس در بدن انسان

حجرات انسان محلول نمک‌ها و بعضی محلول‌های مواد دیگر را داراست. غشای حجری که خاصیت انتخابی نیمه‌قابل نفوذ را دارد، حجرات را احاطه کرده است. فرض کنید یک حجره کرویات سرخ را در آب خالص گذاشته باشیم، چه حالت به میان خواهد آمد؟ آب از خارج به داخل حجره نفوذ می‌کند، حجره پندیده و بالآخره می‌ترکد؛ زیرا فشار در داخل حجره زیاد می‌شود و حجره مقاومت بیشتر ندارد. باید گفت که تمام حجرات بدن این خاصیت را دارد؛ لذا باید آن‌ها را از ترکیدن محافظت کنیم.



سؤال

چه طور از ترکیدن حجرات جلوگیری کرده می‌توانیم؟

به خاطر باید داشت که غلظت خون و دیگر مایعات در بدن ما با غلظت حجره یکسان است؛ از این سبب آب از حد معین بیشتر داخل حجره شده نمی‌تواند.

آسموسیس در حجرات نباتی: در حجره نباتی در پهلوی غشای حجری، به طرف خارج دیوار سلولوزی واقع است. در حجره نباتی نمک‌ها و دیگر مواد به‌شکل محلول موجود می‌باشند. اکثر این مواد در واکیول جایه‌جا گردیده است. چون حجره نباتی نیز غشای انتخابی نیمه‌قابل نفوذ دارد؛ اگر حجره نباتی را داخل آب بسازیم، چه حالت پیش خواهد آمد؟

در این حالت، آب از غشا و دیوار می‌گذرد و داخل واکیول می‌شود و در نتیجه واکیول آماس می‌نماید؛ اما نمی‌ترکد. علت این است که دیوار سلولوزی از انساط زیاد جلوگیری می‌کند. دیوار حجری کش می‌شود؛ ولی نمی‌شکند. این حالت در جلوگیری از خشکیدن نبات بسیار کمک می‌نماید تا استوار باقی ماند. هرگاه تمام حجرات یک برگ کاملاً پندیده باشد، حجرات یکی بالای دیگری فشار آورده، برگ منبسط می‌شود. اگر نبات آب را از دست بدهد، حجرات آن حالت پندیده‌گی را از دست می‌دهد و پژمرده می‌شود. این حالت را پلاسمولیزس می‌گویند. نبات علفی که چوب ندارد برای این که ساقه خود را استوار نگهدارد. حالت منبسط شدن در آن وجود ندارد؛ پس گفته می‌توانیم که آسموسیس برای حجرات حیوانی و نبات یک عملیه ضروری است.

فعالیت

هدف: مشاهده عملیه آسموسیس در زردک.

مواد مورد ضرورت: زردک، چاقو، محلول بوره، کارک و نل شیشه‌یی.

طرز العمل: یک زردک کلان را گرفته بین آن را توسط چاقو خالی نمایید. بعد بین زردک را از محلول غلیظ بوره پر کنید و سر آن را توسط کارک بسته کنید. از کارک یک نل شیشه‌یی را بگذارانید. زردک را در یک بیکر که آب داشته باشد، طوری بگذارید که آب تا نصف زردک برسد. بیکر را در جای محفوظ بگذارید. هر روز عملیه را مشاهده نمایید و در نتیجه به سؤال‌های ذیل جواب بدهید.

چه دیدید؟ از فعالیت بالا چه نتیجه گرفتید؟ در صنف بالای آن بحث نمایید و نتیجه را در کتابچه‌های خود بنویسید.

فعالیت

هدف: مشاهده عملیه نفوذ در نبات.

مواد مورد ضرورت: ساقه گلدار نبات، گیلاس شیشه‌یی و رنگ.

طرز العمل: ساقه یک نبات را که گل آن برگ سفید داشته باشد (گل نرگس یا کدام نبات دیگر) گرفته و در یک گیلاس شیشه‌یی که تا نصف آن از آب پر باشد، طوری بگذارید که گل از آب گیلاس بیرون باشد. در آب گیلاس رنگ قلم یا کدام رنگ دیگری بریزانید، گیلاس را در جای محفوظ بگذارید، بعد از مدتی بینید که چه واقع شده است؟ بعد تنه نبات را از قسمت رنگ آب بالاتر قطع کنید، مقطع آن را زیر مایکروسکوپ مشاهده نموده، نتیجه را در کتابچه‌های خود بنویسید.

فعالیت

هدف: مشاهده انتقال آب در حجرات کچالو با درنظرداشت تفاوت محیط‌ها.

مواد مورد ضرورت: کچالو، آب خالص، آب نمکی، نمک.

طرز العمل:

۱- در آب خالص چند توئه کچالو را بگذارید.

۲- چند توئه کچالو را گرفته در آب نمکی بگذارید.

۳- بالای چند توئه کچالو نمک خالص پاش بدهید.

۴- عملیه را تعقیب نمایید. نتیجه را در کتابچه‌های خود نوشته و در صنف بالای آن بحث کنید.

اهمیت عملیه آسموسیس

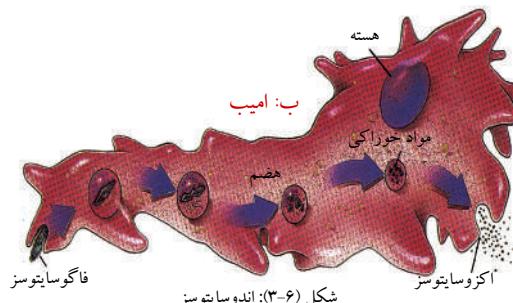
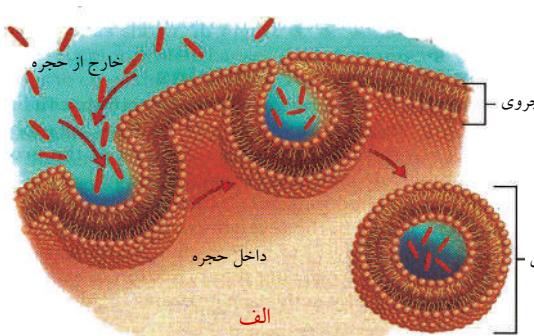
انساج و حجرات نباتات و حیوانات به واسطه پرده‌یی پوشیده شده است که نیمه‌قابل نفوذ می‌باشد؛ ازاین‌رو برای فعالیت‌های زنده‌گی اجسام زنده عملیه آسموسیس خیلی مهم است؛ زیرا مواد خوراکه و یا دیگر مواد مورد ضرورت به واسطه عملیه آسموسیس داخل حجرات بدن می‌شود؛ مثلاً جذب مواد خوراکه مفید در خون و یا در نباتات از طریق ریشه توسط عملیه آسموسیس انجام می‌شود.

انتقال فعال (Active Transport)

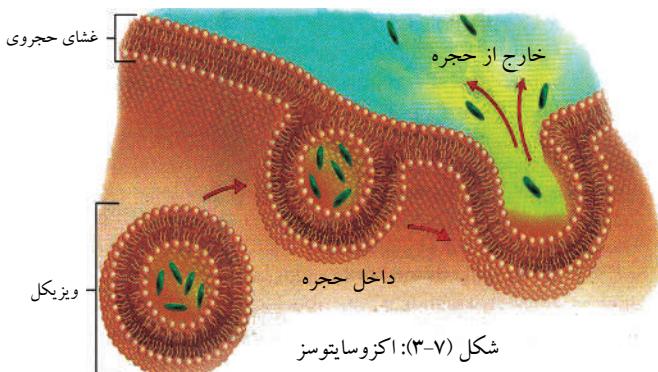
برخلاف تفاوت غلظت حرکت و عبور مواد از غشای حجره که با مصرف انرژی صورت می‌گیرد، بهنام انتقال فعال یاد می‌شود. غشای حجره زنده بوده از پروتین و شحم ساخته شده است. زمانی که مواد از آن می‌گذرد، انرژی مصرف می‌شود. مالیکول‌های بعضی پروتین‌های انتقالی نیز در انتقال فعال کمک می‌نمایند. در انتقال فعال موضوعات ذیل تحقیق می‌شود:

اندوسایتوسز (Endocytosis): اندوسایتوسز یک کلمه یونانی و به معنای داخل شدن در حجره است. اندوسایتوسز یک عملیه انتقال فعال بوده و زمانی که حجره از خارج با یک توته مواد مثل پروتین روبه‌رو شود، در غشای حجره پستی و بلندی پیدا شده، دورادور مواد را پیچانده و به شکل لفافه آنرا می‌پوشاند. پوش یا لفافه شکل چوشک را گرفته و مواد را به داخل حجره جذب می‌نماید که این عمل را اندوسایتوسز می‌گویند.

هرگاه مالیکول‌های جذب شده سخت باشند، این عمل را فاگوسایتوسز (Phagocytosis) می‌نامند. این عملیه در پروتوزوا (امیب) بسیار معمول است. کرویات سفید نیز این خاصیت را دارد. در عملیه فاگوسایتوسز در غشای حجره یک فرورفتگی مشابه به خریطه به وجود می‌آید و دورادور ذرات جامد را احاطه نموده و داخل بدن می‌سازد. خریطه‌ها ساختمنهای مشابه به پوقانه‌ها ساخته و از غشا جدا می‌شوند و در سایتوپلازم به حرکت می‌آیند تا زیر تأثیر انزایم بیایند. هرگاه مواد جذب شده مایع باشد، این عمل را پینوسایتوسز (Penocytosis) می‌گوید و در شکل (۳-۶) دیده می‌شود.



اکزوسایتوسز (Exocytosis): در این عملیه زمانی که مواد هضم ناشده و یا مواد فاضلۀ از حجره خارج می‌شود، حجره انتقال فعال را به کار می‌انداز و غشای حجری مانند اندوسایتوسز عملیه را اجرا می‌کند. در این عملیه پوش (لفافه) مشابه به خریطه دورادر توتۀ مواد را احاطه نموده و آن را به قسمت غشا می‌فرستد. این خریطه غشای حجری را باز نموده و مواد از حجره به خارج دفع می‌شود.



خلاصه فصل سوم

انتقال مواد: در بدن موجودات زنده حرکت مواد از یک جا به جای دیگر به نام انتقال یاد می‌شود. انتقال مواد به دو نوع است: یکی انتقال فعال و دیگری انتقال غیر فعال.

انتقال غیرفعال: حرکت و عبور مواد از غشای حجری بدون مصرف انرژی، عبارت از انتقال غیر فعال است.

عملیه نفوذ: حرکت مالیکول‌ها و یا آیون‌ها از محیط غلیظ به محیط رقیق، عبارت از نفوذ می‌باشد.

عملیه آسموسیس: با درنظرداشت تفاوت غلظت دو محیط، عبور آب یا کدام محلل دیگر از غشای نیمه‌قابل نفوذ، عبارت از آسموسیس است. قابل یادآوری است که حجرات تمام موجودات زنده توسط غشای نیمه‌قابل نفوذ احاطه گردیده است.

انتقال فعال: برخلاف تفاوت غلظت، حرکت و عبور مواد از غشای حجری که با مصرف انرژی

صورت می‌گیرد، انتقال فعال گفته می‌شود. اندسايتوسز و اکزوسايتوسز هردو انتقال فعال‌اند. اندسايتوسز: یک عملیه انتقال فعال است. زمانی که حجره از طرف خارج با یک توته مواد مثل پروتئین روبه‌رو شود، در غشای حجره پستی و بلندی پیدا شده، مواد را احاطه نموده به طرف داخل جذب می‌نماید. هرگاه مواد جذب شده قطرات مایع باشد، این عمل را پینوسايتوسز می‌گویند. اکزوسايتوسز عملیه انتقال فعال بوده، در این عملیه مواد هضم‌ناشده از حجره خارج می‌شود. در اینجا غشای حجره پستی مانند: اندوسايتوسز عمل نموده و مواد را خارج می‌سازد.

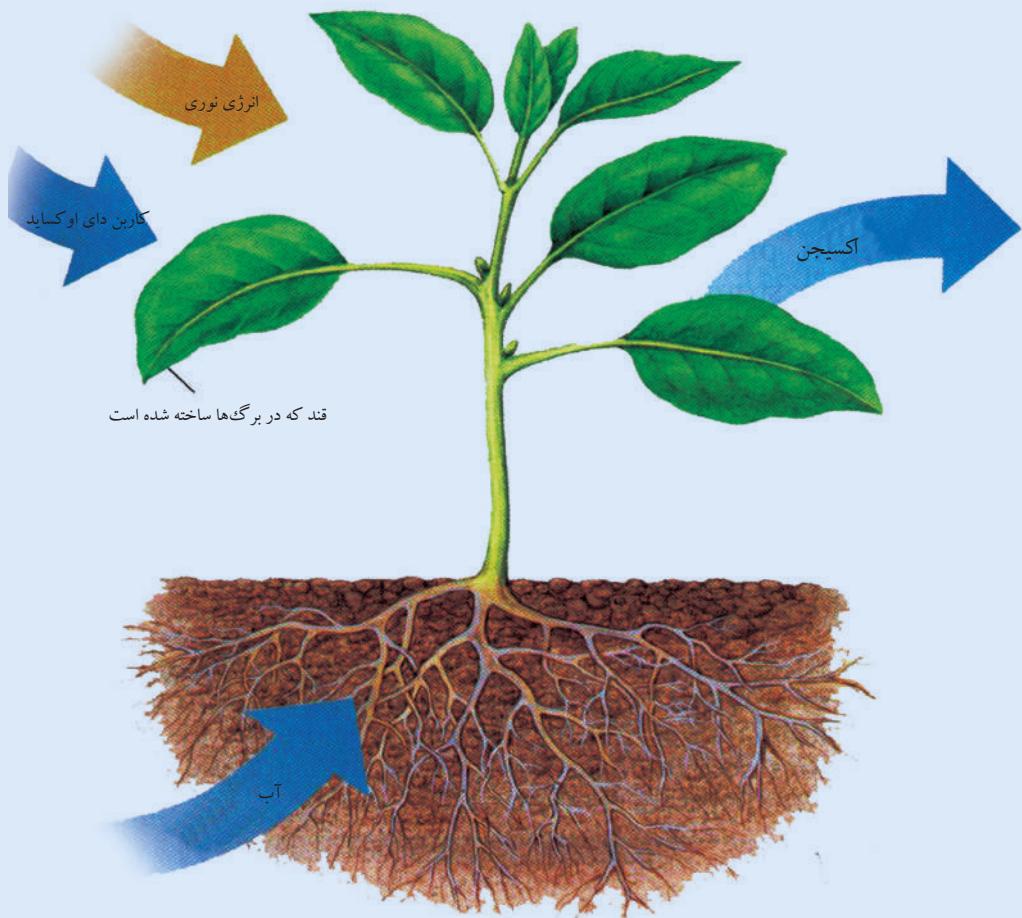
سوالات فصل سوم

جمله‌ها ذیل را در کتابچه‌های خود بنویسید. برای پر کردن جاهای خالی به دور جواب مناسب دایره بکشید.

- انتقال غیر فعال عبارت از عملیه می‌باشد.
الف: نفوذ ب: آسموسیس ج: تبخیر
- عملیه‌های انتقال فعال عبارت اند از:
الف: اندسايتوسز ب: اکزوسايتوسز ج: هیچ کدام د: الف و ب هردو
هرگاه در عملیه اندوسايتوسز مواد اخذ شده مایع باشد، این عملیه عبارت است از:
الف: فاگوسايتوسز ب: پینوسايتوسز ج: هیچ کدام د: الف و ب
- جمله‌های ذیل را در کتابچه‌های خود بنویسید، در مقابل جمله درست حرف «ص» و در مقابل جمله نادرست حرف «غ» بگذارید.
- از محلول رقیق به محلول غلیظ، حرکت مالیکول‌ها و یا آيون‌ها بهنام عملیه نفوذ یاد می‌شود. ()
- غشای حجره از یک طبقه که دارای دو مالیکول فاسفولپید است، ساخته شده است. ()
- حجم مواد عبور کننده با غشای حجره کدام ارتباط ندارد. ()
- زمانی که آب یا کدام محلول دیگر به واسطه عملیه نفوذ داخل حجره می‌شود، بهنام عملیه تبخیر یاد می‌شود. ()

بخش دوم

میتابولیزم حجره



شکل فوق چه را افاده می کند؟

فصل چهارم

میتابولیزم (Metabolism)

اجسام زنده برای فعالیت‌های حیاتی خود مثل نمو، تکثیر و غیره به صورت دوامدار به انرژی ضرورت دارند. آن‌ها انرژی مورد ضرورت خود را از غذا می‌گیرند. موجودات زنده مختلف غذای خود را از طرق مختلف به دست می‌آورند. غذایی را که اجسام حیه می‌گیرند، در داخل بدن آن‌ها مراحل مختلف کیمیاوی را طی می‌نمایند.

تمام فعالیت‌های کیمیاوی که در بدن موجودات زنده (حجره) صورت می‌گیرد، به نام میتابولیزم یاد می‌شود. به عبارت دیگر، آن عده تعاملات کیمیاوی که در بدن موجودات زنده سبب تعمیر، تخریب، تولید، ترمیم، تکثیر و تولید انرژی می‌شود به نام میتابولیزم یاد می‌شود. میتابولیزم دو قسمت دارد:

۱- قسمت تعمیری یا Anabolism

۲- قسمت تخریبی یا Catabolism

در انبولیزم مالیکول‌های خورده به مالیکول‌های بزرگ تبدیل و وظیفه آن ساختن مواد غذایی و دیگر مواد است که سبب تولید انرژی، ترمیم و تعمیر پروتوبلازم می‌گردد. مثال آن عملیه ترکیب ضیایی در نباتات است. برخلاف، در کاتابولیزم مالیکول‌های بزرگ به مالیکول‌های کوچک تجزیه شده و در نتیجه انرژی تولید می‌شود. مثال آن عملیه تنفس است.

با مطالعه این فصل قادر خواهید بود تا:

ترکیب ضیایی، تبدیل انرژی نوری به انرژی کیمیاوی، ذخیره انرژی، ساختمان نبات به ارتباط ترکیب ضیایی، جذب انرژی نوری توسط نبات، مراحل ترکیب ضیایی، عوامل تأثیر کننده بالای ترکیب ضیایی، انرژی در اجسام زنده و دیگر موضوعات مربوطه را بدانید و اهمیت آن را در ک نمایید.

ترکیب ضیایی (Photosynthesis) تبديل انرژی نوری به انرژی کیمیاوی و ذخیره انرژی

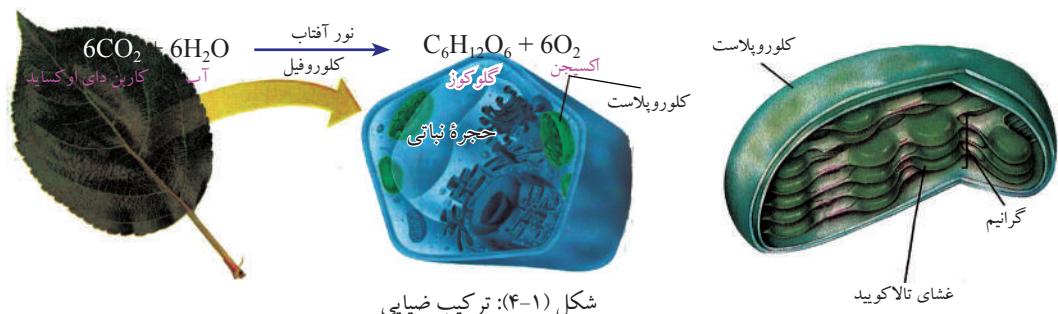


فکر کنید

نباتات مواد غذایی خود را چه طور می سازند؟
ترکیب ضیایی چیست؟ این عملیه چه طور و در کدام قسمت نبات صورت می گیرد؟

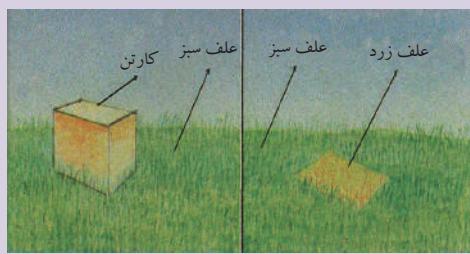
برای جواب سؤالهای فوق بهتر است ترکیب ضیایی را بفهمیم و عملیه و مراحل آن را بشناسیم. فوتوستنتیز از دو کلمه یونانی گرفته شده است. فوتو به معنای (نور) و سنتیز به معنای ترکیب است. ترکیب ضیایی یا فوتوستنتیز عملیه‌یی است که نباتات مواد خام (آب و کاربن دای اوکساید) را در موجودیت کلوروфیل و انرژی آفتاب به شیره پخته (قندها) تبدیل می‌نماید. به عبارت دیگر، فوتوستنتیز عملیه‌یی است که نباتات انرژی نوری را به انرژی کیمیاوی تبدیل می‌کند. انرژی کیمیاوی حاصله به شکل مواد خوراکی به وجود می‌آید که هم خود نبات و هم موجودات زنده دیگر از آن استفاده می‌نمایند شکل (۴-۱).

کلوروфیل ذرات خورد سبزرنگ (پگمنت‌ها) می‌باشند که در کلوروپلاست موجود می‌باشند. کلوروپلاست دو قسمت دارد: یکی ستروما Stroma و دیگری گرانا Grana می‌باشد. کلوروفیل انرژی آفتاب را جذب نموده و انرژی مذکور در گلوکوز ساخته شده ذخیره می‌شود. گلوکوز به نشایسته تبدیل می‌شود که بعداً در ساختن مرکبات مختلف؛ مثل: پروتین، شحم و دیگر مواد به کار برده می‌شود. در حقیقت کلوروفیل به‌حیث فابریکه ساختن مواد غذایی کار می‌نماید.



از این که نباتات مواد غذایی خود را خودشان می‌سازند به نام تولیدکننده گان (Producer) یا یاد می‌شوند. آن عده موجودات زنده‌یی که مواد غذایی خود را خودشان ساخته نمی‌توانند و از مواد غذایی ساخته استفاده می‌نمایند، به نام Autotrophs یاد می‌شوند.


فعالیت
فعالیت



هدف: معلوم نماییم که نور برای کلوروفیل چه قدر ضروری است.

مواد مورد ضرورت: کارتون یا قطی.

طرز العمل:

- ۱- در خانه یا مکتب یک جای سبز را انتخاب کنید.
- ۲- قطی یا کارتون را گرفته در یک قسمت چمن بگذارید.
- ۳- چند روز بعد قطی را دور کرده و بینید که چه واقع شده است.
- ۴- آیا رنگ کبل یا سبزه زیر قطی تغییر کرده است یا خیر؟ هر گاه تغییر کرده باشد علت آن را بیان و در صنف بالایش بحث نمایید.


فکر کنید

رنگ آن قسمت ملی که در زمین پنهان می‌باشد، سفید و آن قسمت که از خاک بالاتر واقع است سبز می‌باشد. عوامل آن را بیان کنید.

ساختمان برگ به ارتباط ترکیب ضیایی

قسمت‌های مختلف نباتات و ظاییف مختلف را انجام می‌دهند؛ به طور مثال: در برگ نبات و یا جاهای سبز آن عمل ترکیب ضیایی صورت می‌گیرد.

برگ (Leaf): برگ عموماً رنگ سبز دارد که رنگ مذکور نسبت موجودیت کلوروفیل می‌باشد و ترکیب ضیایی و تبخر آب در برگ صورت می‌گیرد.

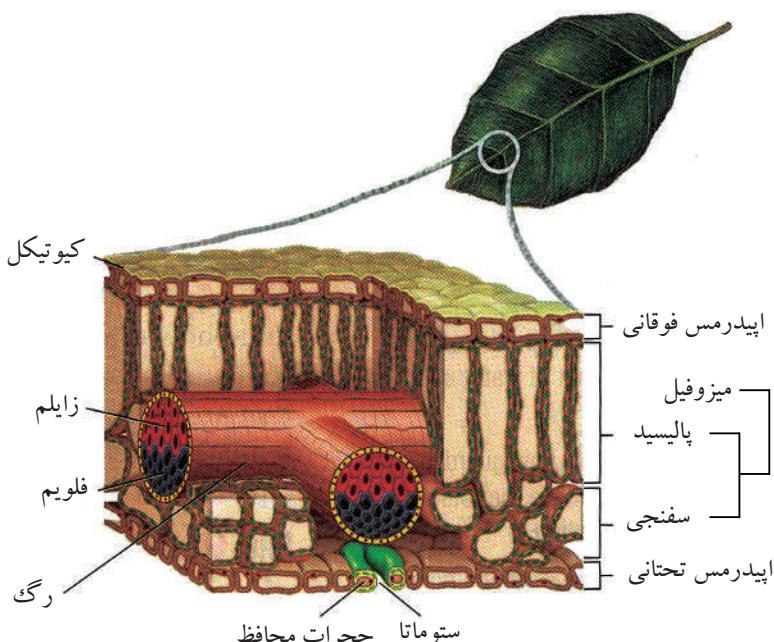
ساختمان داخلی برگ: هر گاه مقطع عرضانی برگ به واسطه مایکروسکوپ دیده شود، سه

قسمت عمده در آن دیده می‌شود:

۱- اپیدرمیس (Epidermis)، ۲- میزوفیل (Mesophyl)، ۳- انساج انتقالی (Vascular Bundle).

۱- اپیدرمیس (Epidermis): در سطح بالایی و پایانی برگ‌ها دیده می‌شود. ساختمان بالای برگ به نام اپیدرمیس بالایی و ساختمان تحتانی آن به نام اپیدرمیس پایانی یاد می‌شود. در سطح پایانی آن سوراخ‌هایی به نام ستوماتا (Stomata) وجود دارد که تبادله گازها $\text{CO}_2 - \text{O}_2$ و تبخیر آب از همین سوراخ‌ها صورت می‌گیرد. هر ستوماتا توسط دو حجره که به نام حجرات محافظت یا گارد سل (Guard Cell) یاد می‌شوند، احاطه شده است. وظیفه عمده اپیدرمیس حفاظت برگ است.

۲- میزوفیل (Mesophyl): انساج سبز برگ است که در بین اپیدرمیس بالایی و پایانی واقع شده است. حجرات میزوفیل بالایی دراز و زاویه‌مانند بوده که به نام Palisade میزوفیل یاد می‌شود. میزوفیل پایانی شکل سفنجی را دارد که به نام میزوفیل سفنجی یاد می‌شود. زیر اپیدرمیس بالایی واقع است و قسمت اسفنجی آن زیر پالیسید واقع است. پالیسید و قسمت اسفنجی هر دو انساج پارنشیما است. میزوفیل علاوه بر ترکیب ضیایی، در تبادله گازها و تبخیر آب کمک می‌نماید.



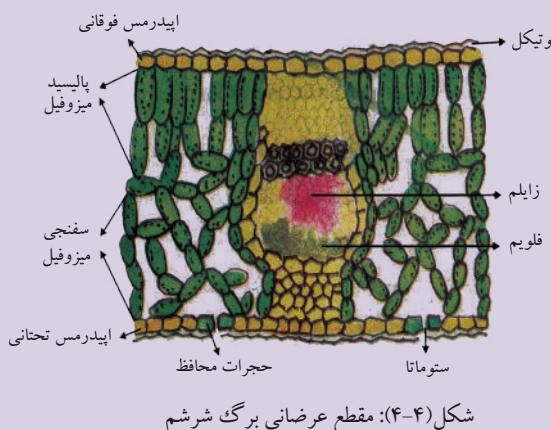
شکل (۴-۳): ساختمان برگ

فعالیت

هدف: مشاهده ساختمان داخلی برگ شرشم.

مواد مورد ضرورت: برگ شرشم، بکس تسلیخ، کچالو، پتری دیش یا قاب شیشه‌یی، سلاید، پوش سلاید، مایکروسکوپ، قطره‌چکان و کاغذ فلت.

طرز العمل: یک برگ تازه شرشم را گرفته و آن را جهت درست قطع شدن در بین دو قسمت کچالوی قطع شده بگذارید.



شکل (۴-۴): مقطع عرضی برگ شرشم

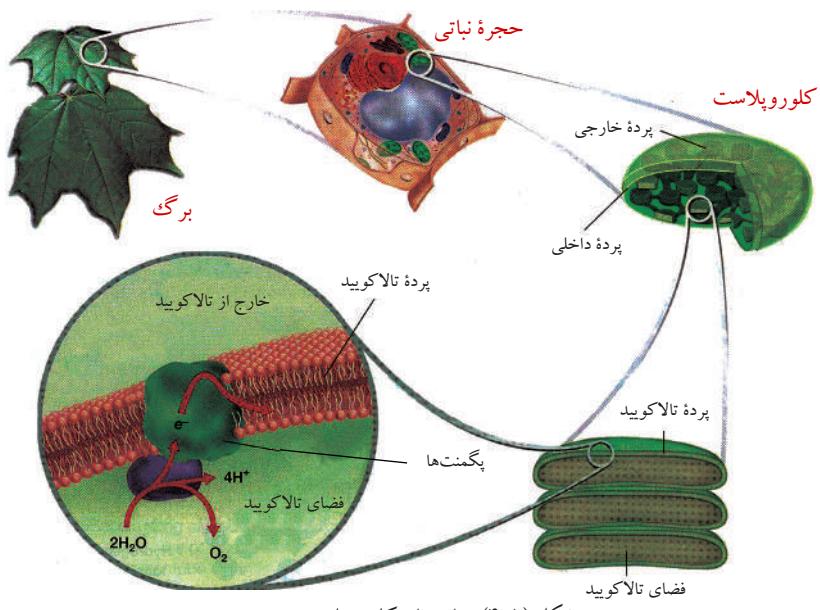
به واسطه چاقو به شکل بسیار نازک آنرا قطع نمایید. مقطع عرضی برگ را بالای سلاید گذاشته و هموار نمایید و توسط قطره‌چکان یک قطره آب بالای آن بریزانید و ذریغه پوش سلاید آن را پوشانید. سلاید را توسط کاغذ فلت و یا کدام چیز دیگر خشک سازید. به این طریقه سلاید ساخته شد.

مشاهده: مایکروسکوپ را فوکس و عیار نمایید. بعد سلاید ساخته

شده را اول توسط قوه کوچک بعد توسط قوه بزرگ مشاهده کنید. شکل را که مشاهده نموده‌اید، آن را رسم نموده قسمت‌های مهم آن را نام‌گذاری نمایید و با شکل (۴-۴) مقایسه کنید.

ساختمان کلوروپلاست (Structure of Chloroplast)

در دروس گذشته خواندید که ترکیب ضایایی در کلوروپلاست که یک بخش پلاستید است صورت می‌گیرد. کلوروپلاست یک اورگانیل است که در حجره نباتی و بعضی موجودات یک حجره دیده می‌شود شکل (۴-۵).



شکل (۴-۵): ساختمان کلوروپلاست

هر کلوروپلاست توسط دو پرده احاطه شده است. در داخل کلوروپلاست در ساختمان‌هایی به نام گرانا (Grana) یک تعداد خریطه‌ها پهلوی هم‌دیگر قرار گرفته اند که هر خریطه آن به نام Thylakoid یاد می‌شود. هر تایلاکوئید به‌واسطه یک پرده که مالیکول پگمنت در آن جایه‌جا شده، پوشیده شده است. خالی گاه درون کلوروپلاست به‌واسطه آب پر گردیده است. به همین‌گونه مالیکول‌های انتقالی نیز در کلوروپلاست جای دارند.

جذب انرژی نوری به واسطه نبات

قسمت‌ها یا مراحل ترکیب ضایایی

آیا گفته می‌توانید که عملیه ترکیب ضایایی چه قسم تکمیل می‌شود؟ عملیه ترکیب ضایایی دو قسمت دارد:

- ۱- تعامل روشنی (Light Reaction)
 ۲- تعامل تاریک (Dark Reaction)

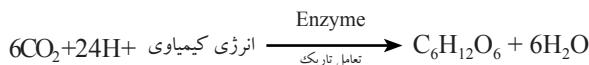
تعامل روشنی: این تعاملات در گرانایی (Grana) کلوروپلاست صورت می‌گیرد. در این نوع تعامل، انرژی آفتاب جذب و به انرژی کیمیاوی تبدیل می‌شود. در دوران این تعامل، آب در داخل کلوروپلاست به هایدروجن و آکسیجن تجزیه می‌شود که تجزیه مذکور به نام آب می‌شود؛ چنان‌که در معادله ذیل دیده می‌شود:

Photolysis



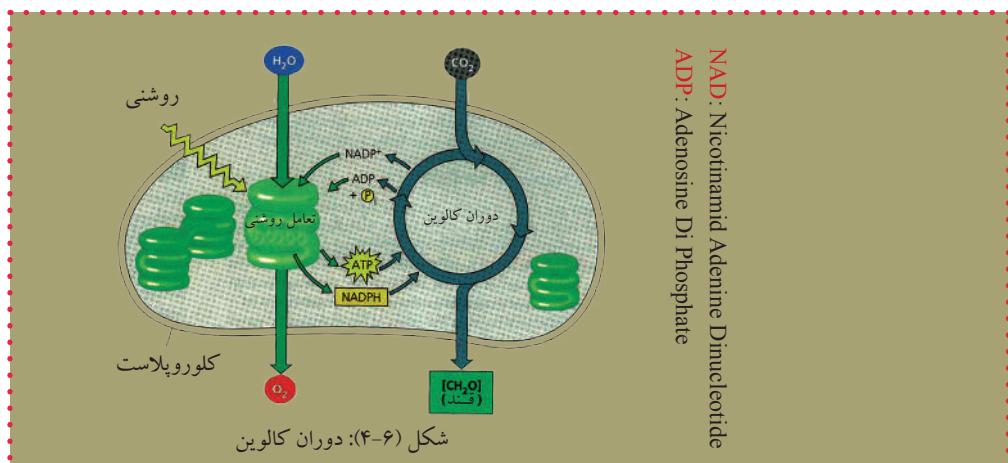
در اینجا آکسیجن به حیث مادهٔ اضافی حاصل می‌شود و هایدروجن در تعامل تاریک به کاربوهايدریت تبدیل می‌شود.

تعامل تاریک Dark Reaction: مرحلهٔ دوم ترکیب ضیایی بوده که در ستروماتای کلوروپلاست صورت می‌گیرد. در این مرحله، انرژی کیمیاوی حاصلهٔ کاربن دای اوکساید و هایدروجن را به کاربوهايدریت و آب تبدیل می‌نماید. این مرحله به روشی ضرورت ندارد برای ترکیب ضیایی بعضی انزایم‌ها نیز ضرورت است که در معادلهٔ ذیل دیده می‌شود.



معلومات اضافی

در ترکیب ضیایی تعاملات نوری برای ساختن ATP انرژی کیمیاوی تهییه می‌نماید. برای این کار از انرژی آفتاب کار می‌گیرند که به ترتیب انرژی به دوران کالوین داخل می‌شود. در ترکیب ضیایی برای نصب کاربن دای اوکساید راه‌های مختلف وجود دارد که طریقهٔ یا راه معمولی آن، دوران کالوین است. دوران کالوین یک سلسلهٔ انزایم‌های اند که با آن عده تعاملات کیمیاوی که قندهای سه کاربین را می‌سازند، کمک می‌نماید؛ یعنی دوران کالوین کاربن دای اوکساید را به مالیکول‌های عضوی ترکیب می‌دهد (نصب می‌کند) تا به قند تبدیل شود شکل (۴-۶).



NAD: Nicotinamid Adenine Dinucleotide
ADP: Adenosine Di Phosphate

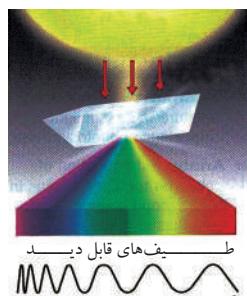
عوامل مربوط به ترکیب ضایایی

عوامل ذیل برای ترکیب ضایایی ضرور است:

الف) نور: برای ترکیب ضایایی نور آفتاب ضروری است. شدت و مشخصات نور بالای این عملیه تأثیر می‌نماید.

نور زیاد برای کلوروفیل ضرر می‌رساند.
نور متوسط این عملیه را سرعت می‌بخشد.
و نور کم این عملیه را ضعیف می‌سازد.
در عدم موجودیت نور، کلوروفیل فعالیت کرده نمی‌تواند. این عملیه در روشنی مصنوعی هم به وجود آمده می‌تواند.
ترکیب ضایایی در امواج سرخ خالص خوب صورت می‌گیرد. همچنان امواج آبی رنگ برای این عملیه اهمیت دارد.

منع عمده انرژی آفتاب است. برای فهمیدن بیشتر، مشخصات فزیکی آفتاب را مورد تحقیق قرار می‌دهیم. روشنی یا نور آفتاب معمولاً به چشم ما سفید معلوم می‌شود؛ ولی هرگاه روشنی یا نور آفتاب را از یک منشور شیشه‌یی عبور دهیم، یک عدد طیف‌های رنگ به وجود می‌آید. رنگ‌های طیف‌های شمسی عبارتند از: سرخ، نارنجی، زرد، سبز، سبزآبی، آبی و بنفش.



شکل (۴-۷): طیف‌های نور

بنفس	آبی	سبزآبی	سبز	زرد	نارنجی	سرخ

۳۹۰ ۴۳۰ ۴۷۰ ۵۰۰ ۵۴۰ ۶۰۰ ۶۴۰ ۷۶۰

فعالیت



هدف: می خواهیم ضرورت نور را برای ترکیب ضیایی بدانیم.

مواد مورد ضرورت: گلدان نبات دار، کاغذ سیاه، قیچی، محلول آبودین و قطره چکان.

طرز العمل:

۱- گلدان نبات دار را برای چند روز در تاریکی بگذارید، تا که نشایسته آن از بین برود.

۲- حال یک برگ آن را قطع نموده و بالای آن نشانی (L) نموده و توسط قیچی به شکل (L) قطع کنید.

۳- مانند شکل (۴-۸) یک کاغذ سیاه را بگیرید و بالای آن نشانی (L) نموده و توسط قیچی به شکل (L) قطع کنید.

۴- کاغذ سیاه را از برگ نبات گلدان طوری دور دهید که قسمت سوراخ کاغذ به سطح بالای برگ بیاید.

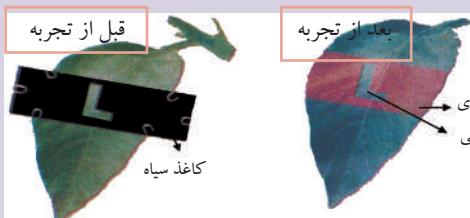
۵- نبات را در آفتاب بگذارید، بعد از چند ساعت برگ را از نبات قطع کنید و نشایسته آن را توسط محلول آبودین تجربه کنید.

۶- شکل برگ را در کتابچه های خود رسم کرده و رنگ آبی یا آسمانی تیز را در آن نشان دهید.

نتیجه: تجربه برای ما نشان می دهد که نور برای ترکیب ضیایی ضروری است.

آن قسمت برگ که آفتاب را دیده است، ترکیب ضیایی در آن صورت گرفته و نشایسته را ساخته است و آن

قسمت که در زیر کاغذ سیاه واقع بوده، نشایسته در آن ساخته نشده است.



شکل (۴-۸): ضرورت نور برای ترکیب ضیایی

ب - کلوروفیل: ترکیب ضیایی بدون موجودیت کلوروفیل صورت گرفته نمی تواند. وقتی که کلوروفیل فوتون^(۱) جذب نماید، کلوروفیل فعال می گردد. فوتون امواج یا طیف های سرخ برای تحریک یا فعال شدن کلوروفیل کافی است و رنگ بنفش هم این کار را کرده می تواند. کلوروفیل خاصیت فلورینس را دارد؛ یعنی می تواند اشعه موج کوتاه را جذب و اشعه موج دراز را انتشار نماید. کلوروفیل تحریک شده یک فیصد انرژی را در این عملیه از دست می دهد.

ج - کاربن دای اوکساید: موجودیت CO_2 در عملیه ترکیب ضیایی برای ساختن کاربوهایدریت ضروری است.

[۱] فوتون ذره خورد نور است.

فعالیت



هدف: اثبات ضرورت CO_2 برای ترکیب ضیایی.

مواد مورد ضرورت: دو عدد گلدان، دو عدد بیکر، سودالایم، سودیم بای کاربونیت و آیودین.

طرز العمل:

۱- دو گلدان را که در آن نبات زرع گردیده است، برای دو یا سه روز در تاریکی بگذارید تا نشایسته آن از بین برود.

۲- مثل شکل (۴-۹) گلدان‌ها را به صورت جداگانه در پلاستیک پنهان نمایید.

۳- در یک بیکر سودالایم را انداخته و داخل پلاستیک که گلدان قرار دارد، بگذارید.

۴- در بیکر دوم سودیم بای کاربونیت انداخته و داخل پلاستیک که گلدان قرار دارد بگذارید.

۵- نبات را برای چند ساعت در آفتاب بگذارید. حال از نباتات هر دو گلدان یک یک برگ که قطع نموده و نشایسته را تجربه کنید.



شکل (۴-۹): ضرورت CO_2 برای ترکیب ضیایی

نتیجه: برگ نباتی که همراهیش سودالایم مانده شده بود، در وقت تجربه رنگ آن به واسطه آیودین آبی نگردیده؛ زیرا که سودالایم کاربن دای اوکساید را جذب می‌نماید. برگ گلدان دوم در وقت تجربه رنگ آبی را به خود می‌گیرد؛ زیرا که سودیم بای کاربونیت برای نبات کاربن دای اوکساید داد و عملیه در آن صورت گرفت. از این تجربه معلوم گردید که کاربن دای اوکساید برای ترکیب ضیایی ضروری است.

د - آب: برای ترکیب ضیایی، آب نیز از جمله مواد خام است. آب در دوران تعامل نوری آکسیجن و هایدروژن تولید می‌نماید. باز شدن و بسته شدن ستوماتا نیز ارتباط به زیادی و کمی آب دارد. باز شدن ستوماتا برای خارج شدن CO_2 ضروری است. بهمین ترتیب آب، نمک‌ها و منوال‌ها از طریق ریشه، نبات جذب و به برگ‌ها رسانده می‌شود تا در ترکیب ضیایی به کار بrede شود.

عوامل مؤثر بالای ترکیب ضیایی

برای ترکیب ضیایی علاوه بر نور، کلوروفیل، CO_2 و آب درجه حرارت مناسب هم ضروری می‌باشد. به صورت عموم بین ۱۵ تا ۳۰ درجه سانتی گرید حرارت مناسب برای ترکیب ضیایی بوده و حرارت بالاتر از ۳۰ درجه سانتی گرید این عملیه را کند می‌سازد و در حرارت ۴۵

درجه سانتی گرید این عملیه به کلی متوقف می شود. بعضی نباتات هستند که در سردی و گرمی زیاد زنده مانده می توانند (ترکیب ضایایی صورت گرفته می تواند) مثل نباتات مناطق کوهی و سرد در حرارت بین صفر تا ده درجه سانتی گرید و در مناطق صحرایی بین ۴۵ تا ۵۰ درجه سانتی گرید عملیه ترکیب ضایایی را انجام داده می توانند.



فعالیت

هدف: مشاهده سوراخها و ساختمان آن در برگ کاهو.

مواد مورد ضرورت: عدسیه، برگ شسته شده کاهو در آب خالص، مایکروسکوپ، سلاید، پوش سلاید، پنس و دستمال کاغذی.

طرز العمل: ۱- قسمت های بالای و پایانی برگ کاهو را به واسطه عدسیه مشاهده نمایید و سوراخ های کوچک را در قسمت پایانی آن پیدا کنید.

۲- به اندازه پنج سانتی متر یک قسمت کوچک برگ را به شکل مربع قطع نمایید و توسط پنس قسمت نازک اپی درمس آن را جدا سازید.

۳- بالای سلاید یک قطره آب انداده و قسمت جداشده را بالای سلاید گذاشته و توسط پوش سلاید بپوشانید و آب اضافی را توسط دستمال کاغذی خشک نمایید.

۴- سلاید را توسط قوه کوچک و بعد توسط قوه بزرگ مایکروسکوپ مشاهده کنید.

۵- ساختمان های دانه های جوره بی لوبيا مانند را مشاهده خواهید کرد که عبارت از حجرات محافظت یا Guard Cell می باشد.

شکل را که مشاهده نمودید، رسم کرده و حجرات محافظت، سوراخها، کلوروфیل و اپی درمس را نشانی کنید.

۶- یک قطره آب نمکی را توسط قطره چکان بالای سلاید علاوه کنید. یک قسمت (توته) کوچک دستمال کاغذی را در مقابل آب نمکی به قسمت دیگر پوش سلاید بگذارید.

قطره های دیگر آب نمکی را علاوه کنید دیده خواهد شد که آب نمکی در زیر پوش سلاید جریان پیدا می کند و توته دستمال کاغذی جذب آب نمکی را شروع می کند.

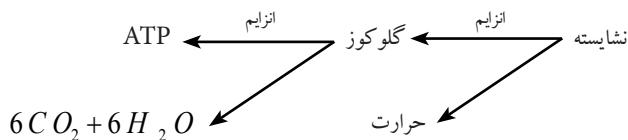
۷- از پنج تا هفت دقیقه انتظار بکشید و سلاید را دوباره مشاهده نمایید؛ آنچه دیدید، رسم نموده نام گذاری کنید.



با توجه به فعالیت ذکر شده به سؤالهای ذیل جواب دهید:

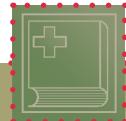
- ۱- حجرات محافظه اپی در مس را از نظر شکل و بزرگی با حجرات دیگر مقایسه نماید.
- ۲- تشریح نمایید که حجرات محافظه و حجرات سوراخ دار چه طور معلوم می شود؟
- ۳- چرا دستمال کاغذی را به پهلوی مخالف سلاید که آب نمکی داشت گذاشتید؟
- ۴- شکل حجرات محافظه و حجرات سوراخ دار را با هم دیگر مقایسه کنید.

انرژی در اجسام زنده (ساخته شدن ATP): تمام اجسام زنده در یک ایکوسیستم مشخص زنده‌گی رول بازی می‌نمایند. موجودات زنده برای فعالیت‌های حیاتی خود انرژی را از مواد خوراکی می‌گیرند که منبع اصلی تمام انرژی‌ها آفتاب است. انرژی زمانی به یک ایکوسیستم داخل می‌شود که نباتات و الگی انرژی نوری آفتاب را به کمک ترکیب ضیایی به انرژی کیمیاوی (مرکب عضوی) تبدیل نماید. بعد موجودات زنده دیگر از همین انرژی استفاده می‌کنند. موجودات زنده انرژی مورد ضرورت خود را به واسطه تنفس حجروی تهیه می‌نمایند. در این عملیه انرژی آزاد می‌شود تا ATP ساخته شود. در دیاگرام ذیل نشان داده شده است که چه طور انرژی از نشایسته آزاد و ATP ساخته می‌شود.



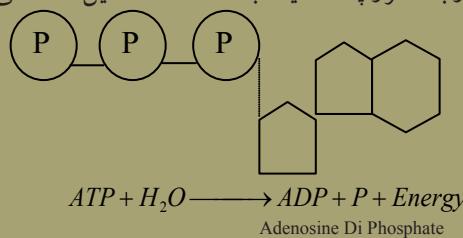
در تجزیه نشایسته یک مقدار انرژی به شکل حرارت آزاد گردیده و انرژی باقیمانده در مالیکول‌های ATP ذخیره می‌گردد. ATP در وقت ضرورت به حجره انرژی می‌دهد از این سبب انرژی زیاد ATP آزاد می‌شود تا تمام فعالیت‌های حیاتی به پیش برده شود.

معلومات اضافی

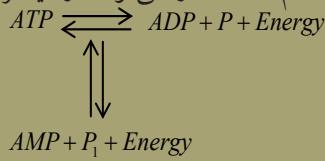


مالیکولهای ذخیره‌شده انرژی:

شکل ذیل ساختمان مالیکول (ATP) (Adenosine Tri Phosphate) را نشان می‌دهد. ATP یک نیکلیوتاید بوده که دارنده انرژی اضافی و از سه گروپ فاسفیت و قند پنج کاربینه (رایبوز) ساخته شده است. فاسفیت‌ها ثابت نیستند؛ زیرا فاسفیت‌ها منفی چارج گردیده‌اند. انرژی وقتی آزاد می‌شود که روابط گروپ فاسفیت بشکند. معادله ذیل نشان می‌دهد که چه طور انرژی آزاد می‌گردد.



در بعضی تعاملات کیمیاوی دو گروپ فاسفیت آزاد می‌شود و ادنوسین مونوفاسفیت (Adenosine Mono Phosphate) را می‌سازد. تمام تعاملات را می‌توان در دیاگرام ذیل خلاصه نماییم:



اهمیت ترکیب ضیایی

برای زنده ماندن موجودات زنده روی زمین، ترکیب ضیایی اهمیت زیاد دارد؛ زیرا برای تمام موجودات زنده منبع اصلی مواد خوراکی می‌باشد. همچنان ترکیب ضیایی در دوران کاربین دای اوکساید و حفظ درجه حرارت کمک می‌نماید. به کمک ترکیب ضیایی هوای محیط پاک می‌شود. نباتات در دوران ترکیب ضیایی CO_2 را جذب نموده کاربوهایدریت و O_2 به وجود می‌آیند که برای تنفس تمام موجودات زنده ضروری است. یکی از مشخصات CO_2 این است که حرارت آفتاب را جذب می‌نماید. هرگاه ترکیب ضیایی نسبت کدام عامل متوقف شود، CO_2 که به طریق مختلف تولید می‌شود، زیاد گردیده در نتیجه درجه حرارت بلند می‌شود که این عمل را تأثیر گلخانه‌یی یا (Green House Effect) می‌گویند که در نتیجه آن درجه حرارت کره زمین بلند رفته و حالت گرم شدن جهان (Global Warming) به میان می‌آید.

خلاصه فصل چهارم

- ترکیب ضیایی منبع عمدۀ انرژی موجودات زنده است.
- ترکیب ضیایی عملیه‌یی است که نباتات مواد خام (آب و O_2) را در موجودیت کلوروفیل و به کمک نور آفتاب به مواد پخته (قند) تبدیل می‌نمایند.
- کلوروفیل ذرات سبزرنگ (پigmت‌ها) بوده که در کلوروپلاست نبات وجود داشته و انرژی آفتاب را جذب می‌نماید.
- مراحل ترکیب ضیایی دو قسمت دارد: یکی تعامل نوری (روشن) و دیگری تعامل تاریک
- تعامل روشن (Light Reaction): در این تعامل، انرژی آفتاب جذب شده و به انرژی کیمیاوی تبدیل می‌شود.
- تعامل تاریک (Dark Reaction): مرحلۀ دوم ترکیب ضیایی بوده که در ستروما بی کلوروپلاست صورت می‌گیرد. در این تعامل، انرژی حاصلۀ کیمیاوی، کاربن دای اوکساید و هایدروژن را به کاربوهایدریت تبدیل می‌نماید.
- عوامل مربوطۀ ترکیب ضیایی عبارت اند از: نور، کلوروفیل، آب، کاربن دای اوکساید و درجه حرات مناسب.
- در داخل کلوروپلاست در قسمت گرانا (Grana) ساختمان‌های خریطه‌مانند به نام تایلاکوئید وجود دارد که در هر کدام از تایلاکوئیدها ذرات پigmت جایه جا شده است.
- مالیکول‌های ATP برای موجودات زنده ذخیره عمدۀ انرژی است.

سؤالهای فصل چهارم

جمله‌های ذیل را در کتابچه‌های خود بنویسید، در مقابل جمله درست حرف «ص» و در مقابل جمله نادرست حرف «غ» بگذارید.

- تعامل روشن در گرانانا صورت می‌گیرد. ()
- آب در داخل کلوروپلاست به اکسیجن و هایدروژن تجزیه می‌شود. ()
- سوماتا عبارت از حجرات محافظ می‌باشد. ()
- خالی گاههای ذیل را با کلمات مناسب پر نمایید.
۱- ترکیب ضیایی دو قسمت دارد: الف- ب-
۲- تعامل تاریک ترکیب ضیایی در کلوروپلاست صورت می‌گیرد.
۳- اپیدرمس یا نسج محافظتی برگ در داخل خود دو قسمت دارد: الف- ب-

سؤالهای تشریحی

۱. عملیه ترکیب ضیایی را به صورت مختصر تشریح کنید.
۲. عواملی که بالای ترکیب ضیایی تأثیر دارند، واضح سازید.
۳. ساختمان کلوروپلاست را تشریح نمایید.

فصل پنجم

تنفس حجروی (Cellular Respiration)

در دروس گذشته خواندید که تمام موجودات زنده برای انجام فعالیت‌های مختلف حیاتی به انرژی مسلسل ضرورت دارند و انرژی مورد ضرورت خود را از مواد خوراکه حاصل می‌نمایند. ولی از انرژی مواد خوراکه تا وقتی استفاده کرده نمی‌توانند تا به وسیله عمل تنفس از مواد خوراکه جدا نگردد. عملیه‌یی که به وسیله آن حجرات از مواد غذایی انرژی تهیه می‌نماید، به نام تنفس حجروی یاد می‌شود. به عبارت دیگر، تجزیه مرحله به مرحله مواد خوراکه به مرکبات ساده که در اثر آن انرژی تولید می‌شود، به نام تنفس حجروی یاد می‌شود.

تنفس حجروی در موجودیت ازایم‌های مختلف صورت می‌گیرد. تنفس در تمام موجودات زنده یک عمل مشترک و مسلسل است. عملیه تنفس عبارت از عملیه‌های پیچیده تحمض (Oxidation) و ارجاع (Reduction) می‌باشد. در اساس عملیه تنفس در حجرات حیوانات و نباتات یک قسم است، فرق آن تنها در تنفس خارجی (تنفس شش‌ها) است. در عملیه تنفس تبادله گازها (تنفس شش‌ها) تنها یک مرحله تنفس است. به صورت عموم تنفس حجروی به دو نوع است: یکی هوایی و دیگری غیر هوایی.

با مطالعه این فصل می‌توانید که تنفس حجروی (تنفس هوایی) تجزیه گلوکوز، تولید ATP، تنفس غیر هوایی (تخمر) را بدانید و اهمیت هر کدام را در کم نمایید.



تنفس هوایی (Aerobic Respiration)

تنفس هوایی چیست؟

اکسیجن در عملیه تنفس چه نقش دارد؟

آیا بدون اکسیجن سوختن مواد عضوی امکان دارد؟

برای تولید انرژی در بدن تجزیه مواد خوراکی در موجودیت اکسیجن به نام تنفس هوایی یاد می شود.

در نتیجه این عملیه CO_2 و H_2O به حیث مواد اضافی به وجود می آیند. اما در عدم موجودیت اکسیجن، تجزیه مواد غذایی بنام تنفس غیرهوایی یاد می شود.

تجزیه گلوكوز و تولید ATP

گلوكوز که یک بخش عمده مواد غذایی و منع مهم تولید انرژی است، در حجره برای تولید انرژی مراحل زیر را طی می نماید.

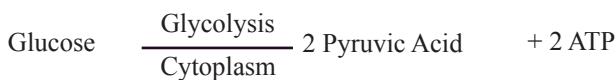
۱- گلایکولیز (Glycolysis)

۲- دوران کربس (Krebs Cycle)

۳- زنجیر انتقال الکترون (Electron Transport Chain) یا مرحله تولید انرژی زیاد.

مرحله اول (گلایکولیز)

۱- گلایکولیز: گلایکولیز عملیه اوکسیدیشن کاربوهایدریت بوده و در نتیجه آن پایرویک اسید به وجود می آید که مرحله اول تنفس حجره است و در تمام موجودات زنده صورت می گیرد. ($CH_3-C(=O)-COOH$) در این مرحله، مواد قندی (کاربوهایدریتی) بعد از یک سلسله تعاملات کیمیاوی پیچیده که در عدم موجودیت اکسیجن تحت فعالیت انزایمها صورت می گیرد، به پایرویک اسید تبدیل می شود. چون عملیه گلایکولیز در سایتوپلازم حجره در عدم موجودیت اکسیجن صورت می گیرد T از این سبب آن را تنفس غیر هوایی (Anaerobic Respiration) هم می گویند. در این عملیه از یک مالیکول گلوكوز دو مالیکول ATP حاصل می شود، قرار معادله ذیل:



پایرویک اسید به دوران کربس و زنجیر انتقال الکترون‌ها داخل می‌شود.

دوران کربس (Krebs Cycle): کیمیادان انگلیسی به نام H.Krebs درباره تنفس حجری تحقیقات زیادی انجام داده است. او برای تنفس حجره سه مرحله را نشان داده است. در مرحله اول مواد خوراکه در سیستم هاضمه به واسطه عملیه هضم به مالیکول‌های کوچک تجزیه می‌شوند که قابل جذب باشند؛ ولی در این عملیه هضم، انرژی قابل استفاده یا مفیده حاصل نمی‌شود. در مرحله دوم مواد خوراکه قابل تجزیه به پایرویک اسید تجزیه می‌شوند؛ طوری که قبل از گفته شد، این عمل در سایتوپلازم صورت می‌گیرد. در مرحله سوم پایرویک اسید به میتوکاندریا (دوران کربس و زنجیر انتقال الکترون) داخل می‌شود. در این مراحل، میتوکاندریا برای به دست آوردن انرژی به آکسیجن ضرورت دارد. از این سبب آن را تنفس هوایی می‌گویند.

در دوران تمام این عملیه‌ها انرژی که تولید می‌شود، معادله آن قرار ذیل است:



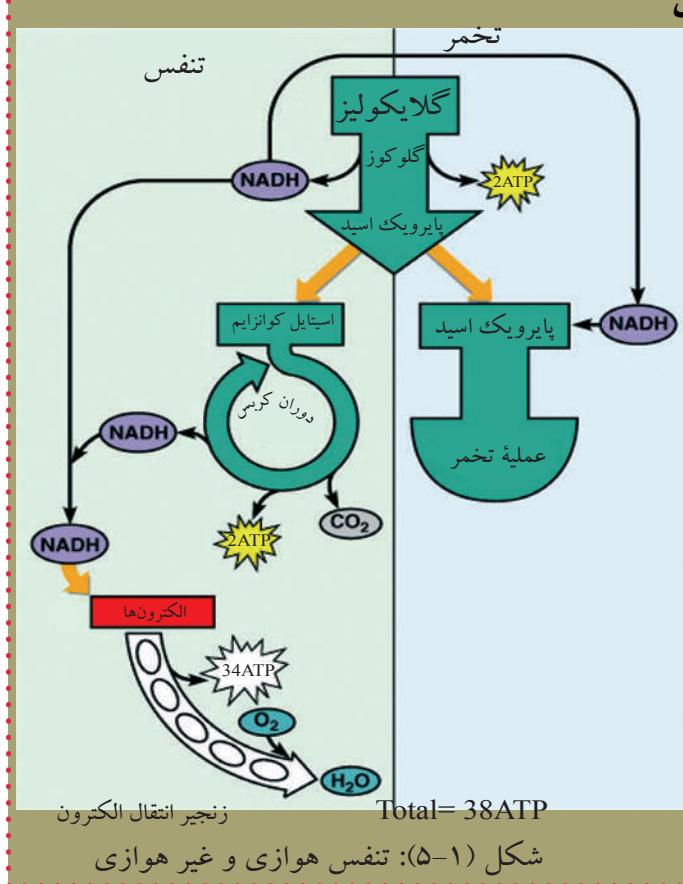
از معادله بالا معلوم می‌شود که عملیه تنفس یک عملیه خیلی پیچیده بوده که در مراحل مختلف در میتوکاندریا تکمیل می‌شود. هر مرحله آن به ارزایم مشخص ضرورت دارد. از معادله بالا این هم معلوم می‌شود که در نتیجه تعامل آکسیجن و گلوکوز، آب و CO_2 به وجود می‌آید و به شکل ATP انرژی حاصل می‌گردد. انرژی حاصله در نتیجه اوکسیدیشن، آنقدر می‌باشد که در درون ترکیب ضایایی در مواد خوراکه جمع شده است. هم‌چنان معلوم می‌شود که یک مالیکول گلوکوز به طور مکمل به آب و CO_2 تبدیل گردیده است که تقریباً ۳۸ ATP تولید شده است. هرگاه در محیط حجره آکسیجن نباشد (در حالی که مسمومیت یا متوقف شدن آکسیجن باشد) اول زنجیر الکترون و بعد دوران کربس مختل می‌گردد؛ ولی گلایکولیز که به شکل

مستقل (بدون اکسیژن) عمل می‌نماید، ادامه دارد. از این که به حجره به قدر کافی انرژی نمی‌رسد، حجره می‌میرد. معلومات بیشتر را در مورد دوران کربس و زنجیر الکترون‌ها از منابع معتبر علمی می‌توانید به دست آورید.



معلومات اضافی

در شکل (۱-۵) تنفس هوایی و غیر هوایی به صورت مختصر دیده می‌شود.



شکل (۱-۵): تنفس هوایی و غیر هوایی

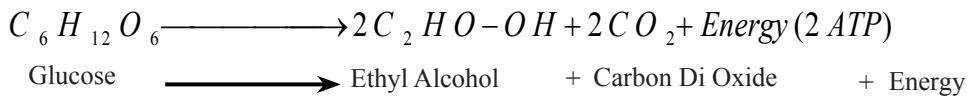


فکر کنید

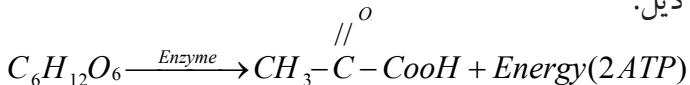
ATP چیست و در بدن کدام وظایف را انجام می‌دهد؟

تنفس غیر هوایی (Anaerobic Respiration)

آیا موجودات زنده‌یی وجود دارند که بدون اکسیژن، انرژی مورد ضرورت خود را به دست یافته‌اند؟ بعضی حجرات قدرت آن را دارند که در عدم موجودیت اکسیژن مالیکول‌های قند را تجزیه و پایرویک اسید را به مالیکول‌های دیگری تبدیل نمایند. در تنفس غیر هوایی مواد خوراکی در عدم موجودیت اکسیژن تجزیه می‌شود. در این نوع تنفس، انرژی نسبتاً کم به وجود می‌آید. تخمیر یا Fermentation هم یک تنفس غیر هوایی است. در تخمیر دو قسم عملیه وجود دارد که عبارت اند از تخمیر الکولی و تخمیر لکتیک اسید. در تخمیر الکولی قند به الکول تبدیل می‌شود (در تجارت الکول) و در تخمیر لکتیک اسید، قند به لکتیک اسید تبدیل می‌شود (در انقباض عضلات). عملیه تخمیر به واسطه اجسام کوچک ذره‌بینی مثل باکتریا و خمیر مایه (Yeast) صورت می‌گیرد. در این عملیه مواد حاصله الکول و CO_2 می‌باشد قرار معادله ذیل:



اما در حیوانات توسط این عملیه عوض ایتایل الکول، لکتیک اسید تولید می‌شود، قرار معادله ذیل:



اهمیت تنفس غیر هوایی: این یک عملیه خیلی مهم بوده که به واسطه آن در نباتات از تخمیر قند الکول و CO_2 به وجود می‌آید که هردوی آن‌ها در صنعت استعمال زیاد دارند. از همین لحاظ، خمیر مایه و باکتریایی که در تخمیر الکول سهم می‌گیرند، از لحاظ صنعتی بسیار اهمیت دارند.

امروز، از اجسام کوچکی زنده‌ذره‌بینی کار گرفته می‌شود تا با قیمانده‌های زراعتی را به الکول تبدیل نمایند. در حیوانات به واسطه تخمیر قند لکتیک اسید تولید می‌شود. در تجارت از تخمیر لکتیک اسید در ساختن شیر، پنیر و ماست کار گرفته می‌شود.

فرق تنفس به واسطه شش‌ها و تنفس حجری

تنفس عام یا تنفس شش‌ها با تنفس حجری چه فرق دارد؟

تنفس شش عبارت از گرفتن اکسیژن و عوض آن خارج نمودن CO_2 است. مگر در تنفس حجری انرژی تولید می‌شود. در این مرحله برای به دست آوردن انرژی، مواد خوراکی تعزیز می‌شوند.

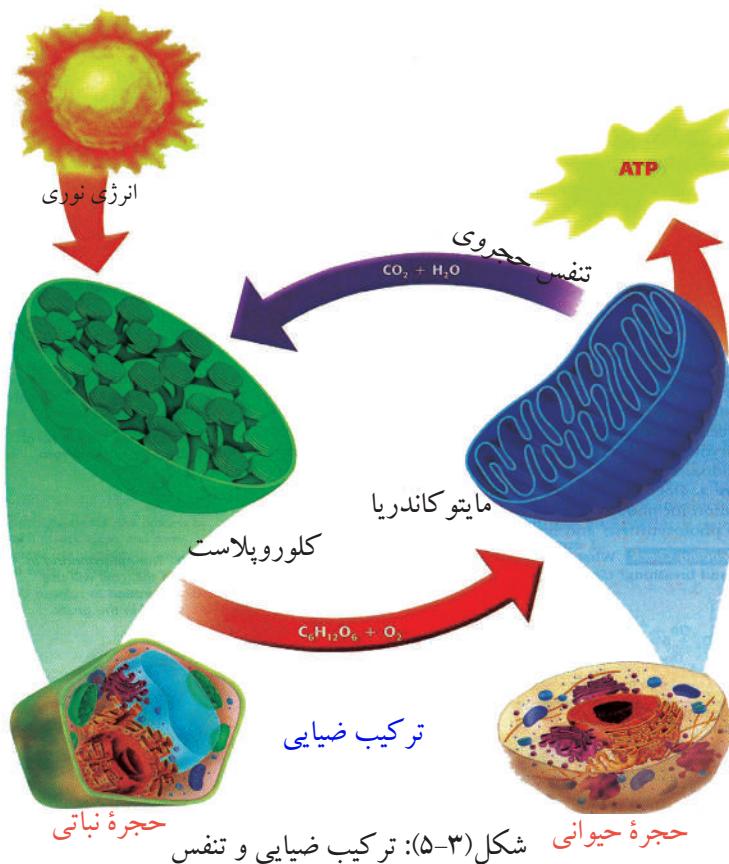
عملیه تنفس و ترکیب ضیایی

عملیه تنفس به صورت کامل برعکس ترکیب ضیایی است. ترکیب ضیایی یک عمل تعمیری است. در این عملیه، نباتات انرژی را جذب می‌نمایند. مواد خام ترکیب ضیایی آب و CO_2 است. این عملیه در قسمت‌های سبز نباتات در کلوروپلاست حجرات صورت می‌گیرد.

ترکیب ضیایی به انرژی نور آفتاب ارتباط دارد و معمولاً از طرف روز صورت می‌گیرد. برعکس آن عملیه تنفس، یک

عملیه تخریبی است که انرژی آزاد می‌کند. در این عملیه تنها گلوکوز ماده خام است که در نتیجه این عملیه آب و کاربن دای اوکساید تولید و انرژی آزاد می‌شود. عملیه مذکور در موجودیت ازایم‌ها در میتوکاندریای حجرات صورت می‌گیرد که یک عمل مسلسل بوده و در حجرات تمام موجودات زنده شب و روز جریان دارد.

شکل (۵-۳)



شکل (۵-۳): ترکیب ضیایی و تنفس حجره حیوانی حجره نباتی

خلاصه فصل پنجم

تنفس حجری: عملیه‌یی است که به‌واسطه آن در حجره از تجزیه مواد خوراکه انرژی به وجود می‌آید و یا در حجره تجزیه مرحله به مرحله مواد خوراکه به مرکبات ساده که انرژی از آن حاصل می‌شود، به‌نام تنفس حجری یاد می‌شود. تنفس حجری در موجودیت انزایم‌های مختلف صورت می‌گیرد. به صورت عموم، تنفس به دو قسم است: هوازی و غیر هوازی.

تنفس هوازی: در موجودیت اکسیجن تجزیه مواد غذایی که در نتیجه آن انرژی تولید می‌شود، به‌نام تنفس هوازی یاد می‌شود. در نتیجه این عملیه، آب و CO_2 به‌حیث مواد اضافی به‌وجود می‌آیند.

تنفس غیر هوازی: در عدم موجودیت اکسیجن تجزیه مواد خوراکی و تولید کمی انرژی به‌نام تنفس غیر هوازی یاد می‌شود. تخریب یک تنفس غیر هوازی است. در تنفس غیر هوازی نسبت به تنفس هوازی انرژی کم‌تر تولید می‌شود.

سؤالهای فصل پنجم

جمله‌های ذیل را در کتابچه‌های خود بنویسید و برای تکمیل جاهای خالی آن‌ها به دور جواب مناسب دایره بکشید.

۱. در حجره از تجزیه مواد خوراکه عملیه انژری حاصله را می‌گویند.

الف: تنفس غیر هوایی ب: گلایکولیز ج: تنفس حกรوی د: هیچ‌کدام

۲. در عملیه تنفس هوایی مواد حاصله عبارت اند از:

الف: آب ب: کاربن دای اوکساید ج: لکتیک اسید د: الف و ب هردو

۳. عملیه گلایکولیز مرحله اول تنفس حgrوی است که در صورت می‌گیرد.

الف: پلاستید ب: هسته ج: سایتوپلازم د: میتوکاندریا

۴. در تنفس حgrوی مواد خام عبارت اند از

الف: گلوکوز ب: انزایم ج: کاربن دای اوکساید د: همه (الف، ب و ج)

جمله‌های ذیل را در کتابچه‌های خود بنویسید، در مقابل جمله درست حرف «ص» و در مقابل جمله نادرست حرف «غ» بگذارید.

• در دوران کربس مواد خوراکی به پایرویک اسید تجزیه می‌شوند. ()

• ترکیب ضیایی و تنفس حgrوی هردو یک نوع عملیه می‌باشند. ()

• تنفس شش‌ها و تنفس حgrوی هردو یک نوع عملیه اند. ()

• در تنفس غیر هوایی نسبت به تنفس هوایی انژری بیشتر حاصل می‌شود. ()

سؤالهای تشریحی:

❖ شبهات‌ها و تفاوت‌های تنفس حgrوی و تنفس شش را توضیح دهید.

❖ فرق‌های عمده ترکیب ضیایی و تنفس حgrوی را واضح سازید.

❖ تنفس غیر هوایی چه اهمیت دارد؟ واضح سازید.

فصل ششم

دوران حجره و تقسیم حجره

تمام موجودات زنده در پهلوی فعالیتهای حیاتی برای نمو و دوام نسل تکثیر می‌نمایند.

بدن بعضی موجودات زنده از یک حجره و بدن بعضی از آنها از حجرات زیاد ساخته شده است. هر حجره قابلیت بزرگ شدن و تقسیم را دارد. تعداد حجرات به اساس تقسیم حجره می‌شود. موجودات یک حجره مثل آمیب به دو حصه تقسیم شده و از آن دو آمیب به وجود می‌آیند. موجودات زنده‌یی که بدن آنها از حجرات زیاد ساخته شده‌است، حجرات آنها چندین بار تقسیم می‌شوند. تقسیم حجره یک اساس برای نمو، تکثیر نسل و توارث می‌باشد.

از دیاد نسل‌ها (تکثیر) چیست؟ چرا موجودات زنده زیاد می‌شوند؟ نمو و تکثیر نسل‌ها با تقسیم حجره چه ارتباط دارد؟ هر گاه موجودات زنده تکثیر نکنند. چه حالت به میان خواهد آمد؟ با مطالعه این فصل خواهید توانست تا برای هم‌چو سوال‌ها جواب داده و مراحل و تنظیم دوران حجره را بدانید، اهمیت عملیه‌های میتوسیس و میوسیس را فهمیده و آنها را از هم فرق کرده بتوانید.

تقسیم حعروی (Cell Division): تقسیم حعروی یک عمل مهم بیولوژیکی است. به واسطه این تقسیم، حجره مادری به حجرات جدید تقسیم می‌شود. حجرات جدید جای حجرات قبلی را می‌گیرند که عیناً خواص حجره قبلی را دارا می‌باشند. درباره تقسیم حعروی (Virchow) بیولوژی دان در سال ۱۸۰۵ م، این طور ابراز نظر نموده است: وقتی که حجره به حد معین خود می‌رسد، سطح و حجم آن زیاد شده و به تقسیم شروع می‌نماید. در حیوانات عالی به واسطه تقسیم حعروی علاوه بر تکثیر نسل، انساج نیز ترمیم می‌شوند و به طوری عادی به نموی خود ادامه می‌هند. نموی انسان با وجودی که حد معین داشته و توقف می‌نماید؛ اما حجرات برخی از بدن وی همیشه به طور فعال در حالت تقسیم می‌باشند، مثل: حجرات کرویات خون، حجرات زیر جلد، حجرات سیستم تکثیری و غیره. بدن حیوانات فقاریه دو نوع حجره دارد:

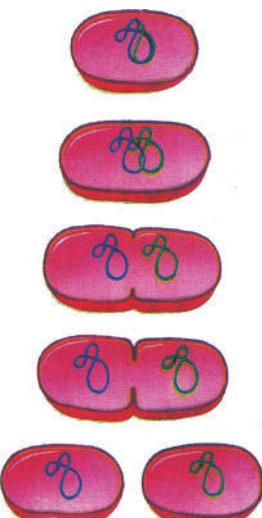
۱- حجرات جسمی (Vegetative Cells)

۲- حجرات جنسی (Reproductive Cells)

حجرات اولی، حجرات ساختمانی بدن و حجرات دومی، حجرات جنسی اند. به صورت عموم، تقسیم حعروی به دو قسم است:

- ۱- تقسیم مستقیم.
- ۲- تقسیم غیر مستقیم.

تقسیم مستقیم (Amitosis): در تقسیم مستقیم، اول حجره طویل شده و در قسمت وسطی حجره فرورفتگی به وجود می‌آید، مواد هستوی به دو حصه مساوی تقسیم گردیده، بعد سایتوپلازم به دو حصه تقسیم می‌گردد. این نوع تقسیم در موجودات یک حعروی زیادتر دیده می‌شود. به همین ترتیب، در حجرات غضروف (Cartilage) حیوانات عالی و هم در حجراتی که در حال تخریب باشند، این نوع تقسیم دیده می‌شود. در عملیه امیتوسیس، مراحل نامکمل میتوسیس دیده می‌شود.



شکل (۱-۶): تقسیم مستقیم

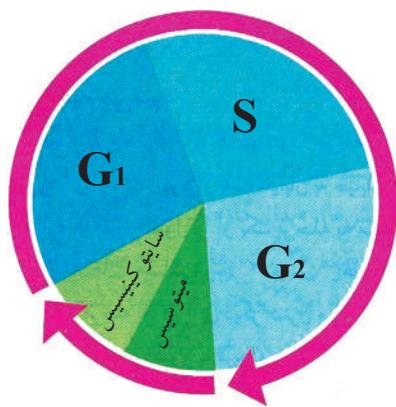
تقسیم غیر مستقیم: در این نوع تقسیم، قبل از این که یک حجره به حجرات دیگر تقسیم گردد، یک سلسله مراحل پیچیده را طی می‌کند. در اینجا دو نوع تقسیم را مورد مطالعه قرار می‌دهیم:

۱- میتوسیس و ۲- میوسیس (Mitosis and Meiosis)

تقسیم اول از دیاد حجرات جسمی بدن است که در نتیجه موجب رشد و نمو می‌شود. تقسیم دومی تقسیم تولید حجرات جنسی است. قبل از این که تقسیم غیر مستقیم را مطالعه نماییم، دوران حجره را تحت مطالعه قرار می‌دهیم.

دوران حجره

تقسیم حجرات یوکاریوت‌ها نسبت به پروکاریوت‌ها خیلی پیچیده است؛ زیرا در تقسیم حجره یوکاریوت بعد از یک سلسله مرحله‌های پیچیده، هسته و سایتوپلازم هردو تقسیم می‌شوند. بیولوژی دانها مرحله‌های زنده‌گی یوکاریوت‌ها را به‌شکل دوران دایروی نشان داده‌اند و آن را به‌نام دوران حجره نامیده‌اند. دوران حجره از ختم یک تقسیم شروع می‌شود و تا تقسیم بعدی دوام می‌یابد.



شکل (۶-۲): دایره دوران حجره یوکاریوت

این دوران پنج مرحله دارد شکل (۶-۲).

۹۰٪ زنده‌گی حجره در سه مرحله ابتدایی یا اولی که در مجموع آن را انترفیز می‌گویند، می‌گذرد. در مرحله انترفیز، حجره به حد نهایی خود رسیده و برای تقسیم آماده می‌شود. حجرات تنها وقتی به دو مرحله آخری دوران حجره داخل می‌شوند که برای تقسیم آماده باشد.

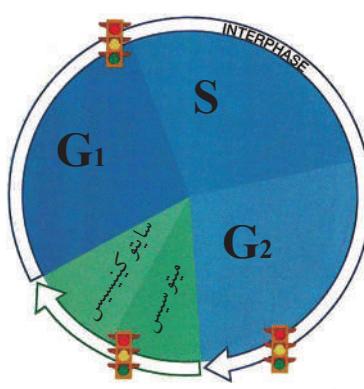
پنج مرحله دوران حجره قرار ذیل اند:

۱- مرحله اولی رشد و نمو (G1): حجره در این مرحله به سرعت رشد نموده و بزرگ می‌شود.

۲- مرحله ساختن یا ترکیب (S): در این مرحله DNA Synthesis مثل خود را می‌سازد یا کاپی می‌نماید. کاپی‌سازی DNA عملیه‌یی است که در آن از یک مالیکول DNA دو مالیکول DNA که کاملاً یک قسم باشند ساخته می‌شود.

۳- مرحله دوم نمو (G2): در دوران این مرحله برای تقسیم هسته و ساختن میتوکاندریا و دیگر اعضای حجره زمینه مساعد می‌گردد.

۴- میتوسیس، ۵- سایتوکنیسیس



شکل (۶-۳): سه نقطه دوران تنظیم حجره

تنظیم دوران حجره

آیا می‌دانید که حجره چه طور و چه وقت تقسیم می‌شود؟

مراحل دوران حجره چه طور تنظیم می‌گردد؟

طوری که چراغ‌های ترافیکی چهارراهی‌ها، موترها را از یک چهارراهی تا چهارراهی دیگر کنترول می‌نماید، در حجره نیز این نوع سیستم موجود است که در دوران حجره گذشتن از یک مرحله به مرحله دیگر را کنترول می‌نماید. در دوران حجره یک وقت بسیار حساس موجود است که

آن را به نام نقطه کنترول یا Check Point می‌گویند.

این نقطه در دوران حجره گذشتن از یک نقطه به نقطه دیگر را کنترول می‌نماید. بنابر آن اجازه گذشت از مرحله نهایی عبارت از چراغ سبز و اجازه ندادن آن عبارت از چراغ سرخ است که در شکل (۶-۳) دیده می‌شود. تا وقتی که مرحله قبلی ختم نشده باشد، از گذشتن به مرحله نهایی جلوگیری می‌شود. تنظیم دوران حجره در سه وقت (زمان) اصلی صورت می‌گیرد که به این سه نقطه زمانی، نقطه‌های رسیدن یا نقطه‌های کنترول می‌گویند. در این نقاط پروتین‌های مختلف فعالیت می‌نمایند.

عملیه میتوسیس (Mitosis)

در میتوسیس یا تقسیم غیر مستقیم حجره‌ی، هسته قبل از تقسیم، یک سلسله مراحل پیچیده مختلف را طی می‌کند. در هسته حجره مادری کروموزوم‌ها دو چند می‌شوند و به دو سیت مساوی تقسیم می‌گردند. در نتیجه آن دو حجره مشابه به وجود می‌آیند که این دو حجره جدید یا حجرات دختری (Daughter Cells) عیناً خواص حجره مادری دارند و تعداد کروموزوم‌ها نیز در آن ثابت می‌مانند. عملیه میتوسیس مراحل ذیل دارد.

انترفیز، - پروفیز، - میتافیز، - تیلوفیز و در آخر سایتوکنیسیس.

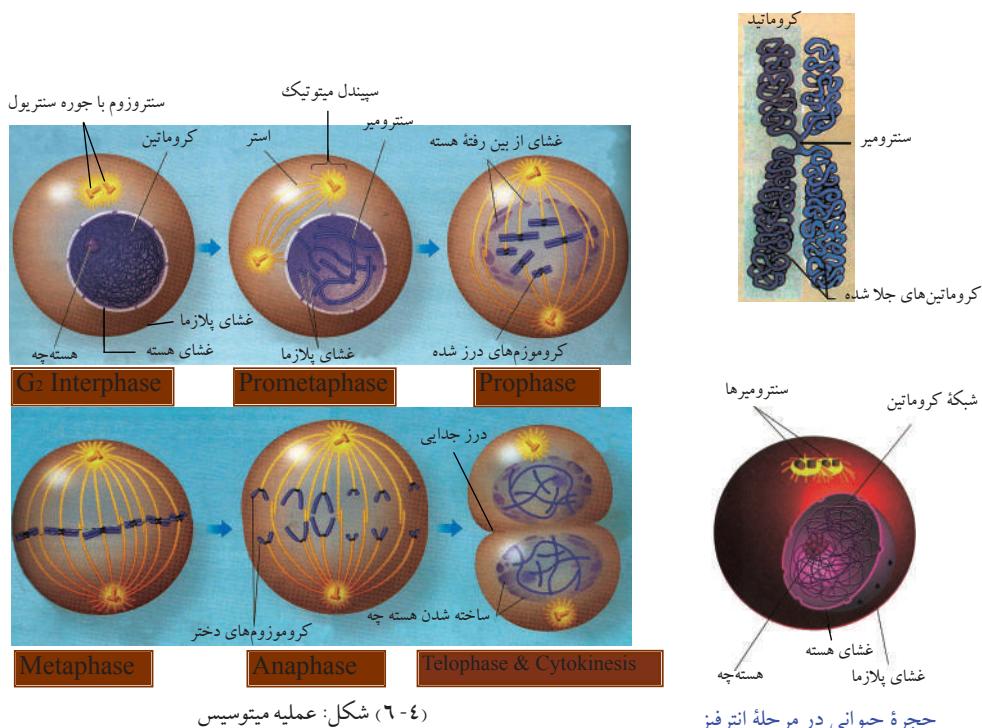
مرحله انترفیز (Interphase): این مرحله، مرحله وسطی تقسیم حجره است. در این مرحله مواد هستوی به قسم تارهای تابخورده در حجره به صورت واضح دیده می‌شوند. غشای هستوی و هسته‌چه وجود دارد. حجره به حد اعظمی رسیده و برای تقسیم آماده می‌باشد. بعد ازین حالت، تقسیم حجره شروع می‌شود که مراحل ذیل را دارد:

۱- پروفیز (Prophase): مرحله اول میتوسیس بوده و حجره‌یی که حالت آرام داشته باشد، تغییرات جدید در آن به وجود می‌آید. غلظت حجره زیاد می‌شود. کروماتین شکل تارهای دراز را به خود می‌گیرد که به نام کروموزوم‌ها یاد می‌شود. ضخامت کروموزوم‌ها زیاد شده و کوتاه می‌شوند. این حالت به نام کرومومیر (Chromomer) یاد می‌شود. در این وقت در حجرات حیوانی و نباتات ابتدایی سنتروزوم معلوم می‌شود. سنتروزوم به دو سنتریول تقسیم می‌شود و به قطب‌های حجره حرکت می‌نماید و رشته‌های کوتاه سایتوپلازمی را به وجود می‌آورد که به نام شعاع استری (Aster Rays) یاد می‌شود. سنتریول‌ها در قطبین شکل ستاره‌مانند را به خود گرفته و کروموزوم‌ها دو چند می‌شوند. هر کروموزوم دو ساختمان رشتوی را به وجود می‌آورد که هر کدام آن را کروماتید می‌گویند. کروماتیدها به صورت طولی با هم چسبیده می‌باشند که نقطه اتصال آن را سنترومیر می‌گویند. در این وقت، هسته‌چه و غشای هستوی از بین رفته، نیکلوبلازم (ماده هستوی) رشته‌های مشابه دوک (Spindle) را می‌سازد.

۲- میتافیز (Metaphase): در این مرحله، کروموزوم‌ها شکل واضح را به خود گرفته و هر تار کروموزوم در قسمت سنترومیر با یک نقطه دوک تماس پیدا می‌نماید.

۳- انافیز (Anaphase): در این مرحله، در قسمت سترومیر هر کروموزوم به دو بخش جدا می شود و توسط انقباض دوک به قطب های مخالف حرکت می نماید، کروموزوم شکل (۷ یا زاویه) را گرفته که قسمت رأس زاویه به طرف قطب حجره می باشد.

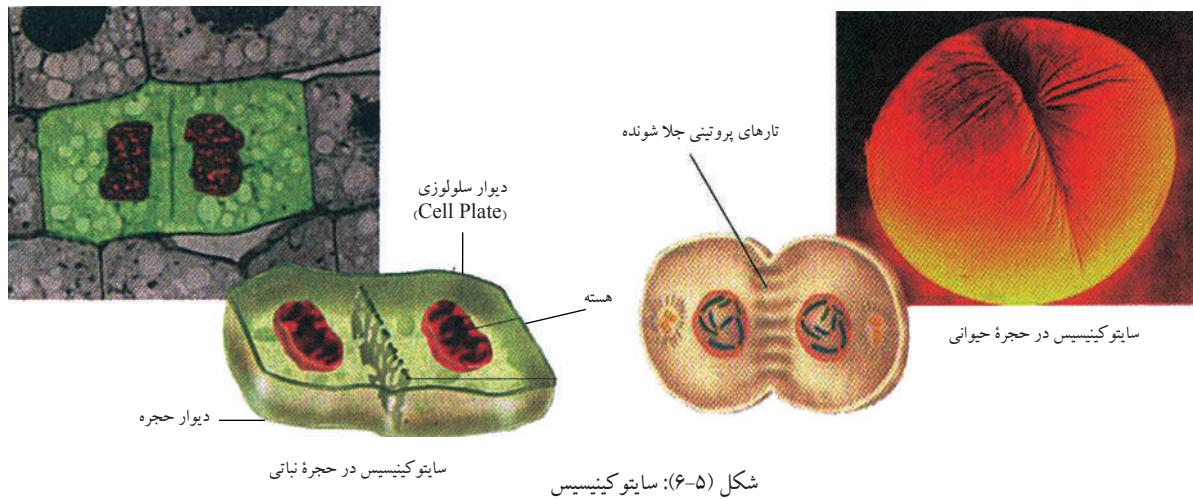
۴- تیلوفیز (Telophase): یک مرحله طویل بوده که کروموزوم ها در هر قطب در پهلوی ستریول خود جای می گیرند. ساختمان های استوانه ایی از بین رفته، غشای هسته و هسته چه برای بار دوم به وجود می آید. بعد از این تقسیم، سایتوپلازمی حجره یعنی مرحله سایتوکنیس شروع می شود.



سایتوکنیسیس (Cytokinesis)

تقسیم سایتوپلازم را سایتوکنیس می گویند. زمانی که در ختم تیلوفیز دو هسته دختری به وجود آید، بعد از آن در بین سایتوپلازم فرو رفته گی پیدا شده که این فروفته گی به نام درز تقسیم یاد می شود. فروفته گی زیاد شده و حجره قبلی (حجره مادری) به دو حجره دختری تقسیم می شود. زمانی که تقسیم تکمیل شود، دو حجره جدید به وجود می آیند که عیناً مشابه حجره مادری می باشند. بعد از آن هر حجره دختری به مرحله انترفیز داخل می شود و تا حد عادی

بزرگ می‌شود. ناگفته نماند که در ختم مرحله میتوسیس در حجرات حیوانی و نباتی در تقسیم مواد سایتوپلازما تفاوت دیده می‌شود؛ زیرا در حجره حیوانی در قسمت وسط سایتوپلازما فرورفتگی به وجود می‌آید. این فرورفتگی تا وقتی دوام می‌کند که حجره به دو حصه تقسیم شود؛ ولی در حجره نباتی تارهای استری از قسمت مرکز آهسته‌آهسته به طرف سطح از بین رفته و به عوض آن دیوار سلولوزی به وجود می‌آید. شکل (۶-۵)



شکل (۶-۵): سایتوکینیسیس

میخانیکیت تقسیم حجره

- ۱- حالت فریکی: زمانی که یک حجره به حد نهایی خود می‌رسد، نموی آن توقف نموده یا شکل آن تغییر می‌کند و یا تقسیم می‌شود.
- ۲- حالت کیمیاوی: مالیکول‌های DNA زیاد می‌شود. هورمون مشخص سبب تقسیم حجری می‌گردد.

اهمیت میتوسیس: نموی موجودات زنده، التیام زخم‌ها، به وجود آوردن حجرات جدید، برابری کروموزوم‌ها در حجرات جدید، انتقال خواص ارثی از والدین به اولاد (از حجره اولی به حجرات جدید) و غیره شامل اهمیت میتوسیس است.

میوسیس (Meiosis): میوسیس به معنای کم یا کمی: از این رو این عملیه را تنقیص یا کمی کروموزوم‌ها نیز می‌گویند. میوسیس تقسیم تولید حجرات جنسی می‌باشد. این نوع تقسیم در موجودات زنده‌یی که به صورت زوجی تولید مثل می‌کنند، به وجود می‌آید. در حیوانات این عملیه در اعضای جنسی یا گونادها (Gonads) صورت گرفته

و به واسطه این عملیه حجرات جنسی (گمیت‌ها) به وجود می‌آیند و در نباتات سپورها تولید می‌گردد. در دوران عملیه میوسیس از یک حجره مادری چهار حجره دختری به وجود می‌آیند.

حجراتی که نو تولید شده اند به مقایسه حجرات مادری نصف تعداد کروموزوم‌ها را دارا می‌باشند.

در این تقسیم در حجرات تولید شده (n) تعداد کروموزوم می‌باشد که بعد از یک جاشدن گمیت‌های مذکور و مؤنث در زایگوت، تعداد کروموزوم‌ها دوباره به ($2n$) می‌رسد.

عملیه میوسیس یکی بعد از دیگری در دو مرحله تکمیل می‌شود که عبارت از میوسیس اولی و میوسیس دومی می‌باشد.

میوسیس اولی: این تقسیم مرحله‌های ذیل را دارد.

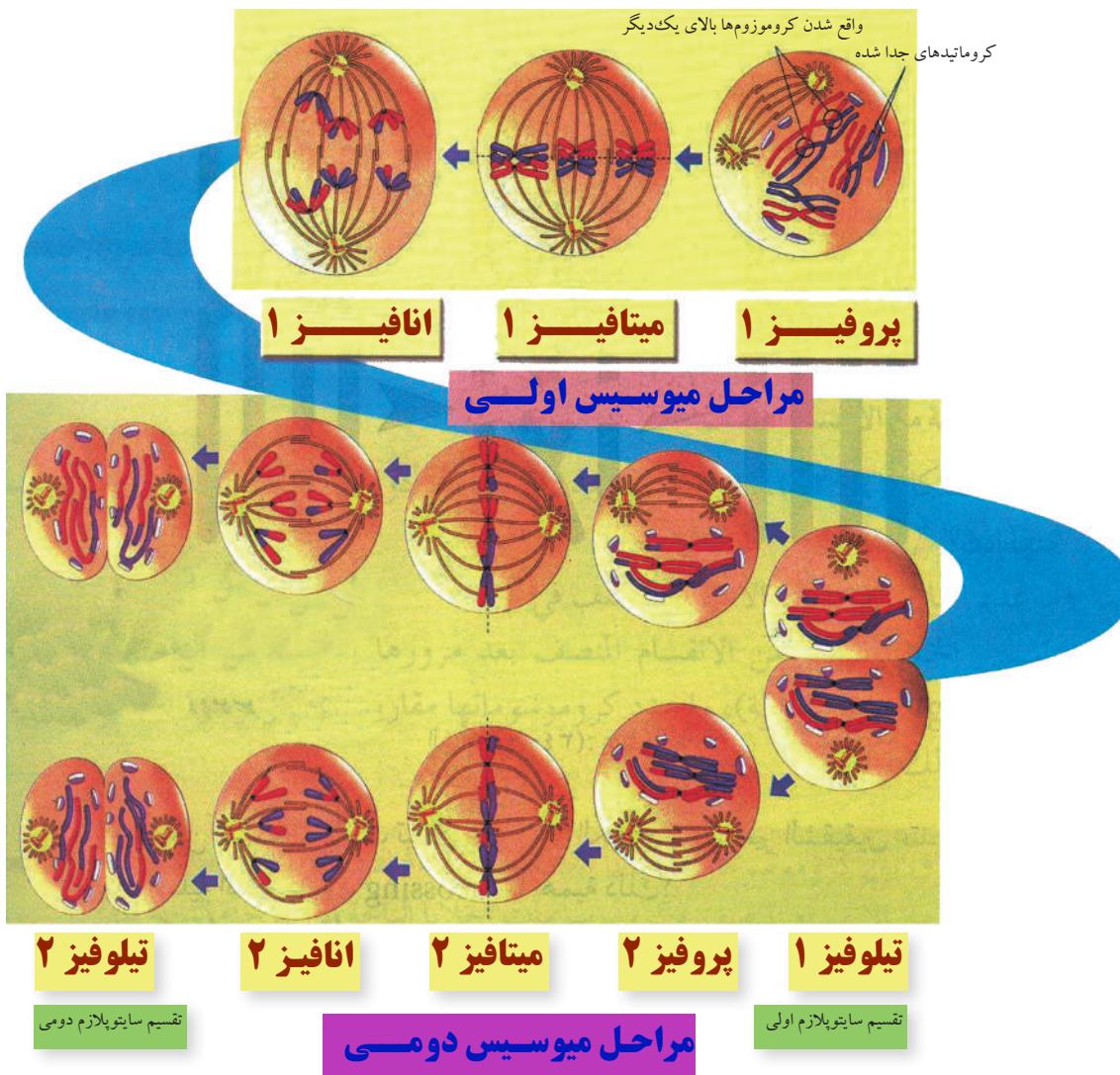
۱- پروفیز: این مرحله به پنج مرحله دیگر تقسیم گردیده است. در این مرحله کروموزوم‌ها با یکدیگر حلقه (Colling) شده، کروموزوم‌های مشابه (همولوگ) با هم جوره می‌شوند که بعد از این در کروموزوم‌های همولوگ گذشتن بالای یکدیگر (Crossing Over) به وجود می‌آید یعنی کروماتیدها بعضی قسمت‌های خود را با یکدیگر تبادله می‌کنند.

۲- میتافیز: در این مرحله، غشای هستوی از بین می‌رود و تارهایی به نام دوک (Spindle fiber) به وجود می‌آیند. جوره‌های کروموزوم‌ها به طرف قسمت استوایی کج شده و در قسمت سنترومیر به تارهای باریک سپندل می‌چسبند.

۳- آنافیز: در این مرحله، تارهای سپندل باریک شده، کروموزوم‌های جوره جدا شده و از استوا به قطبین حرکت می‌کنند.

۴- تیلوفیز: در این مرحله، کروموزوم‌ها به قطبین رسیده و شکل جال را به خود گرفته و غشای هستوی آنرا احاطه می‌نماید، هسته‌چه برای بار دوم نمایان گردیده، استر (Aster) و سپندل از بین می‌روند و هسته‌های دو حجره دختری به وجود می‌آیند.

در غشای حجره فرورفته‌گی (Groove) پیدا شده و آهسته آهسته زیاد می‌شود. هسته حجره به دو هسته جدید تقسیم می‌گردد. هسته‌های مذکور هسته‌های حقیقی نمی‌باشند. به دنبال آن عملیه میتوسیس دوم آغاز می‌شود.



(۶-۶) شکل: مراحل عملیه میوسیس

میوسیس دوم (Meiosis 2)

میوسیس دومی عیناً مانند عملیه میتوسیس صورت می‌گیرد که قبل اً مطالعه گردید؛ ولی در ختم این مرحله چهار، هسته n کروموزومی به وجود می‌آید شکل (۶-۶).

کروموزوم‌های حجرات جدید از لحاظ تعداد و اندازه، نصف حجرات مادری می‌باشند.

اهمیت عملیه میوسیس: این یک عملیه مشخص تقسیم تنقیصی است. در این عملیه، گمیت‌ها تولید می‌شوند. بعضی مشخصات این عملیه این است که تعداد کروموزوم‌ها نسبت به اصل تعداد کم می‌شود؛ یعنی حالت دیپلوبلید (Diploid) در حجره به حالت هپلوبلید (Haploid) تبدیل می‌شود. زمانی که گمیت‌های جنس مذکور و جنس مؤنث با هم یک‌جا شوند، در نتیجه القاح، کروموزوم‌ها حالت اولی و ثابت را اختیار می‌نمایند. از این که تمام امکانات یک‌جاشدن و جداسدن Segregation در حجرات جنسی صورت می‌گیرد، از این سبب در بین آن‌ها تبدیلی مواد و مخلوط شدن خواص ارشی هم به وجود می‌آید. موجودات زنده هر نوع آن به تعداد معین کروموزوم‌ها دارند که نصف آن از پدر و نصف آن از مادر می‌باشد. هریک از والدین نصف کروموزوم‌ها را دارند؛ مثلاً انسان ۴۶ عدد کروموزوم دارد که ۲۳ عدد آن کروموزوم پدری و ۲۳ عدد آن کروموزوم مادری است. یک گمیت انسان اگر از مادر باشد یا پدر ۲۳ عدد یعنی هپلوبلید (n) کروموزوم‌ها دارد. تعداد مساوی کروموزوم‌ها که از کروموزوم‌های جوره به وجود آمده باشند دیپلوبلید (2n) می‌باشد که یک سیت آن از پدر و سیت دیگر آن از مادر می‌باشد.

تفاوت‌ها: در میوسیس و میتوسیس دو فرق مهم موجود است: اول این که در میوسیس کروموزوم‌ها دوچند کروماتیدها نمایان نمی‌شوند؛ بلکه این عمل بعداً واقع می‌شود. دوم این که ستترومیرها در نیمه اول میوسیس تقسیم نمی‌شوند؛ از همین سبب کروموزوم‌ها از ۱n به ۲n کاهش می‌نمایند. عوض دوچند شدن هر کروموزوم، کروموزوم‌ها با هم یک‌جا و پهلو به پهلو واقع می‌شوند.

خلاصه فصل ششم

- تقسیم حجره‌ی یک عملیه بیولوژیکی است که در این عملیه یک حجره مادری به حجرات جدید دختری تقسیم می‌شوند. حجرات جدید عیناً جای حجره قبلی یا حجره مادری را می‌گیرند.
- بدن حجرات فقاریه دو نوع حجرات یعنی حجرات جسمی و جنسی دارد.
- تقسیم حجره‌ی دو قسم است: یکی تقسیم مستقیم و دیگری تقسیم غیر مستقیم.
- در تقسیم مستقیم، یک حجره به دو حجره تقسیم می‌شود و مراحل میتوسیس به صورت مکمل در آن دیده نمی‌شود؛ مانند آمیب و یا در پروتوزوای دیگر.
- میتوسیس یک تقسیم غیر مستقیم است که با طی بعضی مراحل تکمیل می‌گردد.
- در عملیه میتوسیس کروموزوم‌های حجره مادری دو چند می‌شوند و به دو سیت مساوی تقسیم شده و در نتیجه دو حجره مشابه به وجود می‌آیند که عیناً خواص حجره اولی را دارا می‌باشند.
- میوسیس عملیه تنقیص کروموزوم‌ها است و تقسیم حجرات جنسی می‌باشد. در دوران این عملیه، چهار حجره جدید (حجرات دختری) به میان می‌آید. حجرات جدید نسبت به حجرات

اولی نصف تعداد کروموزوم‌ها را دارد. این عملیه یکی بعد از دیگری در دو مرحله تکمیل می‌شود که عبارت از میوسیس اولی و میوسیس دومی می‌باشد.

• سایتوکنیسیس عبارت از عملیه تقسیم سایتوپلازم است. زمانی که در تقسیم حجری، حجرات جدید یعنی حجرات دختری به وجود آید، در بین سایتوپلازم فرورفته‌گی پیدا شده و به قسمت‌های مساوی تقسیم می‌شود.

سؤال‌های فصل ششم

جمله‌های ذیل را در کتابچه‌های خود بنویسید و برای پر کردن جاهای خالی به دور جواب‌های مناسب دایره بکشید.

۱. حیوانات فقاریه دو نوع حجره دارد که عبارت اند از

الف: جنسی ب: جسمی ج: الف و ب هردو د: هیچ کدام

۲. تقسیم مستقیم حجری عبارت است از

الف: میوسیس ب: میتوسیس ج: امیتوسیس د: همه

۳. در تقسیم حجری مرحله انترفیز عبارت است از

الف: تقسیم هسته ب: دوچند شدن کروموزوم ج: مرحله وسطی حجره د: همه

۴. عملیه سایتوکنیسیس عبارت است از:

الف: تقسیم حجری ب: تولید حجرات جدید ج: تقسیم سایتوپلازم د: همه

جمله‌های ذیل را در کتابچه‌های خود بنویسید، در مقابل جمله درست حرف «ص» و در مقابل جمله نادرست حرف «غ» بگذارید.

• در عملیه میوسیس تعداد کروموزوم‌های حجرات جدید با حجره قبلی مساوی است. ()

• در عملیه میوسیس یک حجره به چهار حجره تقسیم می‌شود. ()

• عملیه دومی میوسیس عیناً مانند عملیه میتوسیس است. ()

• مرحله انترفیز مرحله وسطی است. حجره در این مرحله به بزرگترین حد رسیده و برای تقسیم آماده می‌باشد. ()

سؤال‌های تشریحی

۱. عملیه سایتوکنیسیس را تشریح نمایید.

۲. فرق بین میوسیس و میتوسیس را توضیح دهید.

۳. عملیه میوسیس چه نوع عملیه است؟ نام‌های مرحله‌های آن را بگیرید.

۴. اهمیت عملیه میتوسیس چیست؟ توضیح دهید.

بخش سوم

حیوانات غیرفقاریه و مقایسه سیستم‌های شان



حیوانات فوق فقاریه اند یا غیرفقاریه؟



فصل هفتم

طبقه‌بندی حیوانات غیر فقاریه و مشخصات آن‌ها
علمی که از حیوانات بحث می‌کند، به نام زولوژی (Zoology) یاد می‌شود.

زولوژی از دو کلمهٔ یونانی ترکیب شده است، Zoo به معنای حیوان و Logy به معنای بیان یا علم.

در جهان تقریباً زیادتر از یک میلیون نوع حیوان شناخته شده است. حیوانات مختلف از لحاظ زنده‌گی، ساختمان، شکل، طریقه‌های به‌دست‌آوردن غذا، محیط زنده‌گی و دیگر مشخصات، با هم دیگر فرق دارد. از روی همین مشخصات، بیولوژی‌دانان حیوانات را به طبقه‌های مختلف تقسیم نموده‌اند. از نظر داشتن و نداشتن استخوان‌ها به دو گروپ یعنی حیوانات فقاریه و غیرفقاریه تقسیم شده‌اند.

غیرفقاریه حیواناتی‌اند که بدن آن‌ها فاقد استخوان و مهره‌های کمر می‌باشند. این حیوانات به هشت فایلم تقسیم شده‌اند که عبارت اند از: ۱- فایلм اسفنج‌ها، ۲- فایلم سولتریتا، ۳- فایلم کرم‌های پهن، ۴- فایلم کرم‌های مدور، ۵- فایلم کرم‌های حلقوی، ۶- فایلم نرم‌تنان، ۷- فایلم خارپوستان (ایکانودرماتا)، ۸- فایلم بندپایان (مفصلیه). با مطالعه این فصل خواهید توانست تا: دربارهٔ فایلم‌های حیوانات غیرفقاریه مثل: نرم‌تنان، کرم‌های حلقوی، حیوانات مفصلیه و خارپوستان معلومات حاصل نمایید و در مورد مشخصات عمومی و تفاوت‌های آن‌ها معلومات به‌دست‌آورده و اهمیت آن‌ها را درک نمایید.

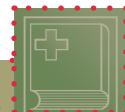


فایل نرم‌تنان (Phylum Molluska)

در این فایل از انواع ساده تا انواع مغلق و پیچیده دیده می‌شوند. بعضی از انواع آن خیلی کوچک بوده؛ اما اکتوپوس تا ۱۸ متر می‌رسد. از لحاظ محیط زنده‌گی از استوا تا قطبین و حتی در ساحات بسیار عمیق پیدا می‌شوند. اکثر آن‌ها در ابحار و آبهای شیرین زنده‌گی می‌کنند، ولی بعضی از آن‌ها در خشکه به سر می‌برند.

مشخصات نرم‌تنان (مولسکا): مولسکا کلمه لاتین بوده که از گرفته شده است و معنای آن تن نرم است. این حیوانات بدن نرم و ملایم دارند. بدن آن‌ها از سه قسمت (سر، پای و شکم) ساخته شده است. این‌ها تناظر دوجانبه داشته و بهنام منتظر (Mantle) یک غشای نازک دارند که از کلسیم کاربونیت ساخته شده است. بهنام رادیولا (Radula) وظایف زبان و دندان‌ها را اجرا می‌نماید. سیستم‌های هاضمه، عصبی، تنفسی، اطرافی و دوران خون دارند. مخرج آن‌ها به منتظر باز می‌شود و دوران خون باز دارند.

در این میان نرم‌تنانی که پای آن‌ها در سرشان می‌باشد، دوران خون آن‌ها بسته است. این‌ها از طریق برانشی و جلد تنفس می‌نمایند. برانشی آن‌ها در منتظر واقع می‌باشند. تعداد گرده آن‌ها یک یا دو عدد می‌باشد و مواد اضافی و بیکاره را در منتظر می‌چکانند. چهار جوره عقدات عصبی دارند که در سر، پای و شکم واقع می‌باشند. از عقدات عصبی، اعصاب حسی و حرکی به قسمت‌های مختلف بدن امتداد یافته است. اعضای حسی مانند، شامه، لامسه، باصره و توازن دارند. خالی گاه بدن یا Coelom آن کوچک است (عبارت از خالی گاه بدن است که دیگر اعضای بدن در آن واقع است). یکی از مشخصات عمدۀ نرم‌تنان، داشتن صدف است. صدف در حقیقت اسکلیت خارجی است.



معلومات اضافی

طبقه‌بندی فایل نرم‌تنان: کلاس‌های مهم این فایل عبارت اند از:

- ۱- کلاس گستروپودا (Gastropoda): پاهای این حیوانات با شکم چسبیده می‌باشد. مثال آن‌ها حلزون‌های صدف‌دار و بی‌صدف می‌باشد.
- ۲- کلاس سفالوپودا (Cephalopoda): پاهای این حیوانات در سر می‌باشد؛ مثل: کتل فش، سکوید و اکتوپس.
- ۳- کلاس پولی سیپودا (Poly Cypoda): این حیوانات سر ندارند، مثال آن حیوانی به نام گوش‌ماهی یا دو کفه‌یی می‌باشد.



کتل فش



سکوید



اکتوپس

شکل (۱-۷): انواع نرم‌تنان

حلزون (Snail): حلزون از جمله نرم‌تنان بوده، پاهایش چسبیده با شکم و اعضای بدن آن در یک صدف تاب‌خورده موقعیت دارند. در وقت حرکت، سر و پای آن از پوش صدف خارج می‌شود. در سر آن‌ها دو عدد شاخ معلوم می‌شود. چشم‌هایش در نوک شاخ‌های دراز موقعیت داشته و از شاخ‌های کوتاه منحیت اعضای حسی کار می‌گیرند. دهن آن‌ها زبان اره‌مانند دارد که نباتات را توسط آن قطع می‌کند. حلزون در جاهای سبز، باغ‌ها، کردهای گندم و شبدر دیده می‌شود. آن نوع حلزونی که قشر ندارد، به نام گوک (Slug) یاد می‌شود.



حازون درخت‌ها



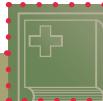
گوک (Slug)



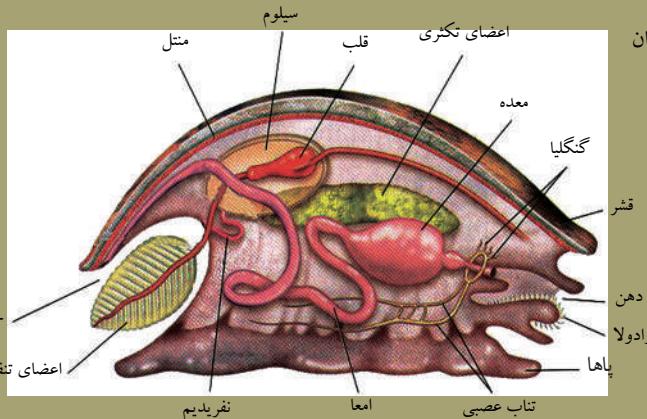
حازون (Snail)

شکل (۷-۲): انواع حازون

معلومات اضافی



حازون که یک نوع از نرم‌تنان است، ساختمان داخلی (اعضا و سیستم‌های آن) که کمک کننده درس‌های مربوطه آن می‌باشد، در شکل (۷-۳) به صورت مکمل نشان داده شده است.



شکل (۷-۳): ساختمان داخلی حازون



شکل: دوه پله بی

دو کفه‌بی (Bivalve)

دو کفه‌بی از جمله کلاس پولی سپودا (پای تبر مانند) می‌باشند. بدن این نوع نرم‌تنان در یک صدف محکم دو کفه‌بی جابه‌جا شده اند. چون سر ندارند، از این‌رو به نام بی‌سران یاد می‌شوند.

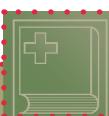
تشکیل صدف: با وجودی که شکل صدف در نرم تنان مختلف است؛ ولی ساختمان آن یک قسم می‌باشد. صدف از چند طبقه ساخته شده است که عبارت اند از:

۱- روی فوکانی صدف یک پوش نازک رنگین شاخی است.

۲- طبقه وسطی که مانند منشور طبیعی بوده و از کلسیم کاربونیت ساخته شده است.

۳- قسمت داخلی که از برگ‌های نازک به وجود آمده و به نام کنکیولین (Conchioline) جسم عضوی دارد که به جلای نور یک شکل خاص می‌دهد. این پوش دوکفه‌یی به نام پوش ساختن مروارید یاد می‌شود. هر گاه کدام قسمت صدف بشکند، به واسطه همین پوش ترمیم می‌شود. هر گاه کدام جسم خارجی داخل این پوش شود، دورادور جسم خارجی ماده عضوی احاطه شده و به نام مروارید کتلۀ متحدد مرکز می‌سازد.

معلومات اضافی



حیوانات غیر فقاری از لحاظ ساختمان تناظری بدن به سه قسم اند:

۱- تناظر دو جانبه (Bilateral Symmetry): یعنی بدن این‌ها به دو حصة مساوی تقسیم می‌شود که یک قسمت آن با قسمت دیگر ش متناظر می‌باشد.

۲- تناظر شعاعی (Radial Symmetry): که در خارپستان (ستاره‌های بحری) دیده می‌شود. این‌ها را می‌توانید در اشکال ذیل مشاهده نمایید.

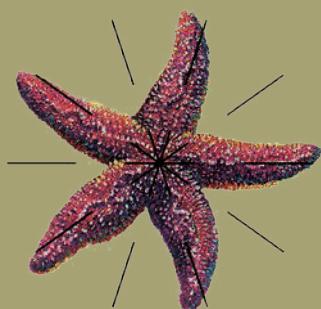
۳- بدون تناظر (Asymmetry): این نوع موجودات به دو یا زیادتر از دو قسمت مشابه تقسیم نمی‌شوند شکل (۷-۵).

مورچه



تناظر دو طرفه

ستاره بحری



تناظر شعاعی

سفنج



بی تناظر

شکل (۷-۵): ساختمان تناظری (سمیتیریک) بدن حیوانات غیر فقاریه

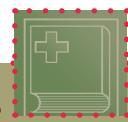
اهمیت نرم تنان: بعضی از انواع نرم تنان در کشورهایی مانند آسیای شرقی، امریکا و افریقا خورده می‌شوند. در هسپانیا گوشت نرم تنان یک نوع غذای مهم است. گوشت بعضی نرم تنان از نقطه نظر داشتن مواد معدنی و آبودین و دوکفه‌یی‌ها از نگاه ساختن مروارید اهمیت دارند. یک تعداد نرم تنان مضر هم می‌باشد؛ مثلاً حلزون برای نباتات مضر بوده؛ زیرا آن‌ها را قطع می‌نمایند و یک تعداد نرم تنان سبب انتقال امراض می‌شوند.

فایلمن کرم‌های حلقوی (Phylum Annelida)

آیا جوک را می‌شناسید؟ چه نوع حیوان است؟
آنالید کلمه لاتین بوده و در زبان لاتین *Annelus* به معنای حلقه‌های خورد می‌باشد.
بدن این حیوانات از حلقه‌های مسلسل ساخته شده است. حیوان‌های که شامل این فایلمن اند بیشتر در ابحار پیدا می‌شوند؛ ولی یک تعداد آن‌ها در آب‌های شیرین و جاهای مرطوب زنده‌گی داشته و تعدادی از آن‌ها به شکل آزاد و یک عددی از آن‌ها هم به شکل پرازیت در حیوانات زنده‌گی می‌نمایند.

مشخصات کرم‌های حلقوی

- این‌ها تناظر دو جانبه دارند.
- به استثنای جوک‌ها بدن اکثریت آن‌ها تارهای شیتینی به نام شیتا دارد.
- بدن‌شان از کیوتیکل نازک و مرطوب پوشانده شده است.
- کانال هاضمه آن‌ها مشابه تیوب است که در طول بدن امتداد یافته است.
- دوران بسته خون دارند.
- به واسطه جلد یا برانشی تنفس می‌کنند.
- برای اطراف در هر حلقة خود یک جوره نفید (Nephridia) دارند، مواد اطرافی را از خالی گاه عمومی و خون گرفته و مستقیماً به خارج اطراف می‌نمایند.
- سیستم عصبی آن‌ها عبارت از یک جوره عقده‌های مغزی (مغز) و تناب عصبی دولایه بطنی می‌باشد. به همین قسم، حجرات حسی و اعضای حسی آن‌ها وظيفة چوشیدن، دیدن وغیره را انجام می‌دهند.



معلومات اضافی

طبقه‌بندی کرم‌های حلقوی:

این حیوانات از لحاظ داشتن و نداشتن مواد شیتا به کلاس‌های ذیل تقسیم شده‌اند:

- ۱- کلاس پولی شیتا (Polychaeta) که شیتا زیاد دارند. این حیوانات، بحری بوده مثال آن نایرس برانی (Nirus brani) است که در کنار بحر کالیفورنیا پیدا می‌شود.



شکل (۷-۷): نایرس برانی

- ۲- کلاس اولیگو شیتا (Oligochaeta): شیتا کم دارند، در آب‌های شیرین و جاهای مرطوب زنده‌گی می‌کنند، مثلاً: کرم زمینی.

- ۳- کلاس هیرو دینا (Hirudinea): حیوانات این صنف شیتا ندارند، در آب‌های شیرین زنده‌گی می‌کنند، مثال آن جوک است.

- ۴- کلاس یا صنف ارک انالیدا: همه حیوانات بحری اند.



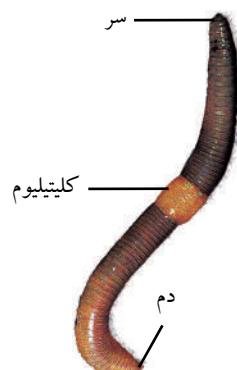
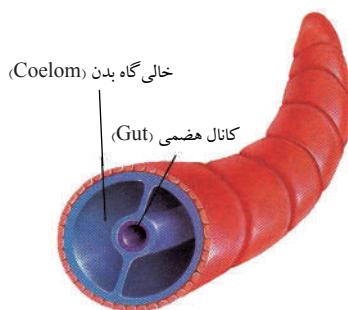
فکر کنید

شما در محیط خود چند نوع کرم‌های حلقوی را می‌شناسید، نام‌های محلی آن‌ها را بگیرید.

کرم زمینی (Earth Worm)

آیا شما کرم زمینی را دیده اید؟ رنگ آن چه گونه است؟ و در کجا زنده‌گی می‌نماید؟

کرم زمینی از جمله اولیگو شیتا بوده که Oligos در لاتین به معنای چند یا کم و Chaeta معنای تار می‌دهد. بدن کرم زمین استوانه‌یی طویل و حلقه‌حلقه است. به استثنای حلقة اول و آخر، در هر حلقة دیگر آن ۴

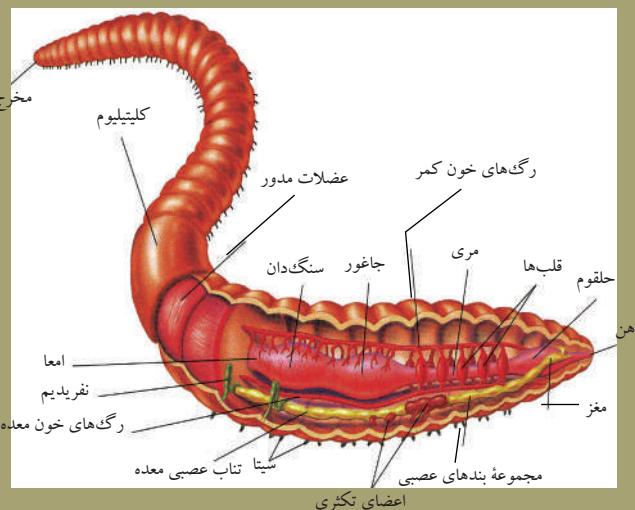


شکل (۷-۸): خالی گاه بدن در کرم زمینی

جوره شیتا دیده می‌شود. سر و اعضای حسی مشخص ندارد، قسمت خارجی بدن آن به واسطه کیوتیکل پوشانده شده است. در بدن آن بین حلقه‌های ۳۲ تا ۳۷ ساختمانی به نام کلیتیلیوم (Clittellum) دارد که تخم در آن انکشاف می‌کند. هم‌چنان در بدن کرم زمینی خالی گاه (Coelom) وجود دارد که مملو از مایع بوده و اعضای بدن در آن موقعیت دارند شکل (۷-۸).

معلومات اضافی

کرم زمینی که یک نوع کرم‌های حلقوی است، ساختمان داخلی (اعضا و سیستم‌ها) که کمک کننده درس‌های مربوطه آن می‌باشد، در شکل (۷-۹) به صورت مکمل نشان داده شده است.



شکل (۷-۹): ساختمان‌های داخلی کرم زمینی



شکل (۷-۱۰): جوک

جوک (Leeches): جوک از جمله کرم‌های حلقوی بوده طول بدنش از ۴ تا ۶ انج می‌باشد. تعداد حلقه‌های آن به ۳۳ حلقه می‌رسد. موی یا شیتا (Chaeta) ندارند و در آب‌های شیرین زنده‌گی می‌نمایند. دهن آن در قسمت پیش روی و مخرج آن در قسمت آخر بدن واقع است. یک چوشک پیش روی و یک چوشک در قسمت آخر دارد. بعضی از حیوانات فقاریه به شکل پرازیت خارجی زنده‌گی می‌نمایند. توسط یک چوشک خود را

در بدن میزبان چسپانده و توسط چوشک دومی خون حیوان را می‌مکد؛ طوری که اول جلد میزبان را تخریب نموده و بعد یک نوع ماده خاص را در زخم می‌چکاند تا خون لخته نشود. جوک می‌تواند زیادتر از سه برابر وزن خود خون را جذب نماید.

فعالیت

هدف: مشاهده جوک.

مواد مورد ضرورت: جوک، عدسیه دستی.

طرز العمل: جوک‌ها بیشتر در آب دریاها، چشم‌ها، جوی‌ها و کاریزها پیدا می‌شوند. از جاهایی که پیدا می‌شوند آن‌ها را گرفته و به صنف بیاورید، ساختمان بدن آن‌ها را توسط عدسیه دستی مشاهده کنید. نتیجه کار را در کتابچه خود بنویسید و در صنف بالای آن بحث نمایید.

اهمیت کرم‌های حلقوی: بعضی کرم‌های حلقوی یک حلقة زنجیر غذایی را تشکیل می‌دهند. برای حیوانات بحری غذای خوب بوده و از آن‌ها ماهیان تغذیه می‌نمایند. هم‌چنان کرم زمینی در زراعت سبب حاصل خیزی می‌شود.

فایللم خارپوستان (Phylum Echinodermata): ایکاینو از لفظ یونانی گرفته شده است. ایکاینو (Echino) به معنای خار و درم (derm) به معنای جلد. از این که جلد این حیوانات درشت است و خار دارد به این نام یاد می‌شود. بالای جلد آن‌ها ساختمان‌های خارمانندی وجود دارند که از کلسیم کاربونیت ساخته شده‌اند. بیشتر آن‌ها آزاد بوده بعضی از آن‌ها ساکن و بعضی از آن‌ها شنا کننده می‌باشند.

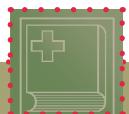
مشخصات ایکاینودرماتا

- تناظر این‌ها شعاعی است که در حیوان بالغ تناظر پنج‌جانبه داد و در لاروا تناظر دو‌جانبه باشد.
- به واسطه پاهای تیوبی حرکت می‌کند.
- سیستم انتقال آب (Water Vascular System) دارند.
- بدن‌شان به واسطه اپی درمس پوشانده شده است.
- جهاز اسکلت آهکی داخلی دارند.
- جهاز هاضمه مکمل و لوله‌یی داشته، بعضی از آن‌ها مخرج ندارند.
- دوران خون‌شان شعاعی بوده، خالی گاه بدن آن‌ها بزرگ و پر از مایع می‌باشد که در رسیدن

اکسیجن و مواد غذایی کمک می‌کند. مذکور و مؤنث آن‌ها جدا می‌باشند (به استثنای تعداد محدود آن‌ها) بیشتر آن‌ها تخم می‌گذارند (Oviparous). بعضی از آن‌ها چوچهزا هستند (Viviparous). بسیار کمی از آن‌ها به صورت غیر جنسی تولید مثل می‌نمایند. یک تعدادشان قابلیت ترمیم دوباره (Regeneration) هم دارند.

- استحاله دارند (در فصل هشتم تشریح شده است)
- تنفس را توسط برانشی‌ها و یا ساختمان‌های برآمده از سولوم اجرا می‌کنند.
- سیستم عصبی دارند؛ ولی سر و دماغ ندارند.

معلومات اضافی



طبقه‌بندی خارپوستان: این فایل به صنف‌های ذیل تقسیم گردیده است:

- ۱- صنف استریودی (Asteroidea): مثل آن ستاره بحری (Sea star) است.
- ۲- افیوریدی (Ophioridea): مثل آن Brittle star است.

۳- ایکائینویدی (Echinoidea): مثل آن درشت پوستان Sea urchins بحری و سند دالر (Sand dollar) می‌باشد.

۴- کراینویدی (Crinoidea): مثل آن لاله بحری است.

۵- هلوتورویدی (Holothoroidea): مثل آن بادرنگ بحری (Sea cucumber) است.



ب: سی ارچن



الف: بریتل ستار



ه: سی کوکمبر



د: سی لیلی



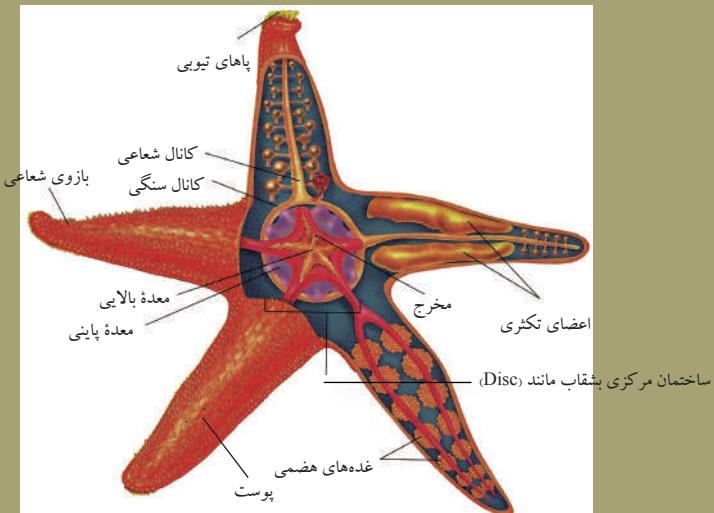
ج: سند دالر

شكل (۱۱-۷): انواع خارپوستان

ستارهٔ بحری (Sea star): این حیوان در کنار ابخار در بیخ سنگ‌ها و دورادور آن زنده‌گی می‌کند. ساختمان بدن آن به ستاره شباهت دارد. در قسمت بالایی و پایانی بدن در هردو طرف در قسمت مرکزی، ساختمان گرد یا حلقوی (Disc) دیده می‌شود. در قسمت پایانی آن دهن واقع شده است که به نام (Oral) و در قسمت بالایی آن مخرج موقعیت دارد. خوراک این‌ها را حلزون‌ها و دیگر حیوانات کوچک بحری تشکیل می‌دهند.

معلومات اضافی

ستارهٔ بحری که یک نوع از خارپستان است، ساختمان داخلی (اعضا و سیستم‌ها) که کمک کننده درس‌های مربوطه آن می‌باشد، در شکل (۷-۱۲) به صورت مکمل نشان داده شده است.



شکل (۷-۱۲): ستارهٔ بحری

فایلم حیوانات مفصلیه (Phylum Arthropoda)

آیا شما زنبور عسل، پشه، عنکبوت، گزدم، کنه و صدپای را دیده‌اید؟
این‌ها چه نوع حیوانات‌اند؟
کدام آن‌ها مفید و کدام آن‌ها مضر‌اند؟

به زبان بیولوژی همه این حیوانات به نام آرتروپودا یاد می‌شوند. در زبان یونانی Arthro به معنای بند یا حلقه و Poda به معنای پای است. به این حیوانات Joint feet هم می‌گویند، Joint به معنای مفصل و feet به معنای پای. این حیوانات در هر محیط یافت می‌شوند. در این فایل، حیوان بزرگ آن خرچنگ است که طول آن تا به سه متر می‌رسد و در جاپان یافت می‌شود.

مشخصات عمومی آرتروپودا: بدن این حیوانات از بندها یا حلقه‌ها ساخته شده است. دارای تناظر دو جانبه بوده و اسکلیت خارجی آن‌ها توسط مواد شیتینی شاخی پوشیده شده است که قسمت داخلی بدن را از صدمات خارجی محافظت نموده از تبخیر آب بدن‌شان جلوگیری می‌کند.

- بدن آن‌ها از سه قسمت (سر، سینه و شکم) تشکیل گردیده، در بعضی از آن‌ها سر و سینه یک جا می‌باشد که به نام سفالوتوراکس (Cephalothorax) یاد می‌شود.
- سیستم دوران خون‌شان باز است. خون به وسیلهٔ شریان‌ها به تمام بدن انتقال داده می‌شود. این به وسیلهٔ رگ‌ها دوباره جمع نمی‌شوند، بلکه به واسطهٔ خالی گاه خون (Hemocoel) به قلب می‌آید. در خون آن‌ها عوض هموگلوبین، هموسیانین وجود دارد که به خون رنگ آبی داده است و O_2 را انتقال می‌دهد.
- بعضی از حیوانات این فایل در هنگام بلوغ چندین مرتبه جلد خود را از دست می‌هند.
- **استحاله:** (تغییر از وقت تخم تا وقت بلوغ): در بعضی آرتروپودا استحالهٔ مکمل و در بعضی استحالهٔ نامکمل دیده می‌شود.

طبقه‌بندی فایل آرتروپودا: این فایل به صنوف ذیل تقسیم شده است:

- ۱- صنف قشریه (سخت پوستان)
- ۲- صنف حشرات
- ۳- صنف عنکبوت‌ها
- ۴- صنف صدپاها و هزارپاها

صنف قشریه (Class Crustacea or Crustacean): کرتسا در لاتین به معنای پوش یا غلاف محکم. در این صنف، خرچنگ آب‌های شیرین (Cray fish)، خرچنگ

معمولی (Crab)، شرمپ (Shrimp) و غیره شامل اند. این حیوانات بیشتر بحری بوده؛ ولی بعضی از آن‌ها در حوض‌ها، جوی‌ها، دریاها و کاریزها زنده‌گی می‌نمایند. هم‌چنان یک عده آن‌ها به صورت آزاد و عده دیگر به شکل پرازیت زنده‌گی دارند. از بعضی قشریه در بعضی کشورها منحیت غذا استفاده می‌نمایند.



شکل (۷-۱۳): انواع قشریه

مشخصات سخت‌پوستان: این حیوانات دو جوره شاخ دارند. سینه آن‌ها از ۲ تا ۶ حلقة آزاد یا چسپیده ساخته شده است، حلقه‌های شکم آن‌ها جدا جدا می‌باشند.

- عمل تنفس را به وسیله برانشی اجرا می‌نمایند.
- در اکثر قشریه، جنس‌ها جدا می‌باشند؛ ولی در بعضی‌ها عملیه پارتینوچینیس نیز صورت می‌گیرد (در مورد پارتینوچینیس بعداً معلومات داده می‌شود)
- **خرچنگ دراز:** حیوان آب‌های شیرین بوده، طول آن به ۱۵ سانتی متر می‌رسد. نام انگلیسی آن Cray fish است.
- **خرچنگ معمولی:** این خرچنگ به نام خرچنگ معمولی یا ده‌پای هم یاد می‌شود و در تمام قسمت‌های افغانستان یافت می‌شود.

فعالیت



هدف: مشاهده شکل خارجی خرچنگ.

مواد مورد ضرورت: خرچنگ، تشت تسلیخ.

طرز العمل: یک خرچنگ معمولی را از آب گرفته و به صنف بیاورید و در تشت تسلیخ بگذارید؛ سپس به صورت عملی ساختمان قسمت خارجی آن را مشاهده نموده، شکل آن را در کتابچه‌های خود ترسیم و هر قسمت آن را نام‌گذاری کنید.

صنف حشرات (Class Insects): مگس، ملخ، کیک و پشه همه حشره‌اند. علم حشره‌شناسی به نام انتومولوژی (Entomology) یاد می‌شود. در زبان یونانی Entomon به معنای حشره است.

Insecta کلمه لاتین است (در قسمت‌های مختلف قطع شده) یا به معنای بند بند می‌باشد. قسمت زیاد حیوانات غیر فقاری را حشرات تشکیل می‌دهند. حشرات در هر جا پیدا می‌شود؛ مانند آب‌های شیرین، آب‌های شور، خشکه، بالای نباتات، داخل بدن حیوانات و یا سطح خارجی آن‌ها توافق حاصل می‌نمایند. انواع حشرات از قسمت‌های مختلف نباتات مثل: ریشه، ساقه، برگ، میوه و دانه تغذیه می‌کنند. اکثر حشرات، بالای گل‌ها می‌نشینند. از این لحاظ در انتشار گرده کمک می‌نمایند. یک تعداد حشرات از مواد اطرافیه حیوانات استفاده می‌کنند. حشرات لاش خور از حیوانات و نباتات مرده تغذیه می‌نمایند.

بعضی از آن‌ها پرازیت تخم‌ها می‌باشند. بعضی از آن‌ها میزبان امراض و یا به صورت مستقیم سبب انتقال امراض می‌شوند.

مشخصات عمومی حشرات

- بدن حشرات از سه قسمت (سر، سینه و شکم) ساخته شده است.
- در سر آن‌ها یک جوره آتنن (شاخه‌ها) موجود است. قسمت‌های مختلف دهن آن‌ها برای جویدن، چوشیدن، لیسیدن و خوردن ساخته شده است. سینه آن‌ها از سه حلقه ساخته شده است که در هر حلقه آن یک جوره پای دیده می‌شود. حشرات دو جوره بال دارند؛ ولی بعضی از آن‌ها یک جوره و بعضی هم هیچ بالی ندارند.
- شکم حشرات یازده و یا کمتر از یازده حلقه دارند.
- دارای قلب نازک بوده و یک شریان پیش روی دارد. موی رگ‌ها و وریدها در آن‌ها دیده نمی‌شود.
- تنفس را توسط نلهای هوایی (تراکیا) انجام می‌دهند.

در دو پهلوی شکم و سینه سوراخ‌های تنفسی به نام سپریکل (Spiricle) وجود دارد که از طریق سوراخ‌های تنفسی اکسیژن را گرفته به انساج می‌رسانند. حشرات به واسطه برانشی‌ها تنفس می‌نمایند.

- اطراف را توسط دو و یا زیاده از دو تیوب مالپیگی اجرا می‌کنند.
- دارای سیستم‌های عصبی و اعضای حسی می‌باشند و بعضی از آن‌ها برای آواز کشیدن اعضای مخصوص دارند.
- جنس مذکور و مؤنث آن‌ها جدا بوده و القاح داخلی دارند. مرحله‌های نمو و انکشاف آن‌ها به واسطه افتادن پوست آن‌ها صورت می‌گیرد؛ طوری که به طور مستقیم پوست خود را از دست می‌دهند و یا استحاله دارند. در کرم‌های چوب و یا در بعضی زنبورها عملیه پارتینوجینیس

(Partenogenesis) هم دیده می‌شود (عملیه‌های نمو و انکشاف گمیت مؤنث بدون یک جا شدن گمیت‌های مذکور و مؤنث را پارتینو-جنیس می‌گویند.)

ملخ معمولی (The Grasshopper)

آیا شما ملخ را دیده اید؟ چند قسم ملخ را می‌شناسید؟ آیا ملخ‌ها حشرات مفید اند یا مضر؟ ملخ‌ها شکل‌های مختلف و انواع مختلف دارند. در تمام جهان به خصوص در چراگاه و جاهایی که گیاه و نباتات دیگر موجود باشند پیدا می‌شوند. بعضی از ملخ‌ها به‌شکل جمعی به کشتزارها هجوم برده سبب از بین رفتان نباتات می‌شوند.

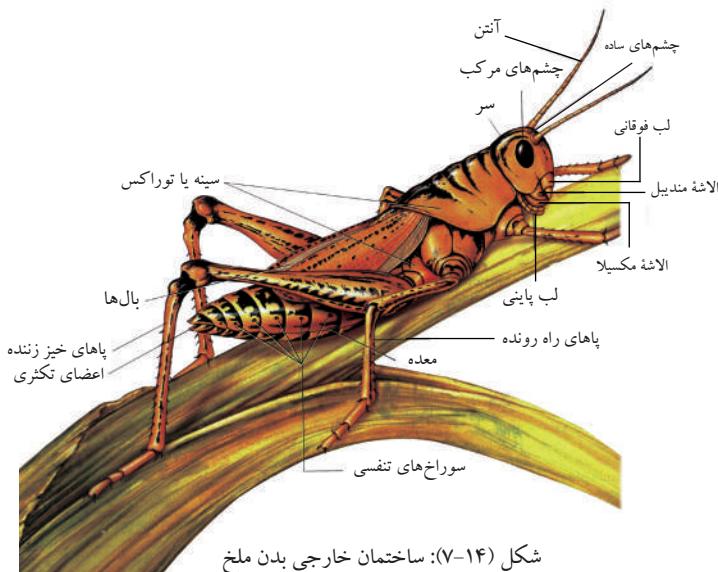
ساختمان خارجی ملخ

۱- سر: ملخ در سر خود یک جوره شاخ (آنتن)، موی نازک، دو چشم مرکب و سه چشم ساده دارد. چشمان مرکب از عدیسه‌های چند وجهی ساخته شده است که در یک وقت هر طرف را دیده می‌توانند. دهن ملخ در قسمت‌های پایانی سر ملخ قرار دارد.

۲- سینه: سینه ملخ از سه قسمت ساخته شده است. الف) سینه پیش روی (Prothorax) ب) سینه وسطی (Mesothorax)

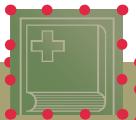
ج) سینه آخری Metathorax در هر قسمت سینه آن یک جوره پاهای بنددار موجود است. علاوه بر پاهای در قسمت وسطی سینه و حلقة آخری یک یک جوره بال هم موجود است.

۳- شکم: شکم آن بند بوده، اعضای تناسلی در آن موقعیت دارند.

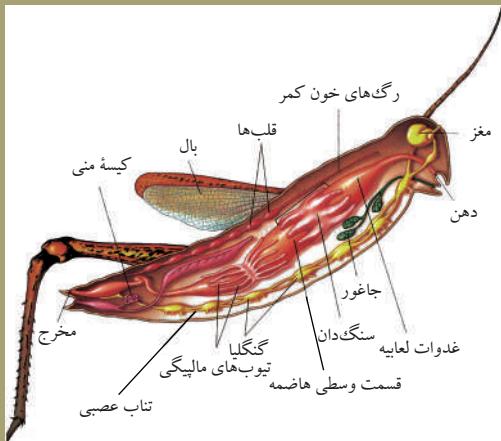


شکل (۷-۱۴): ساختمان خارجی بدن ملخ

معلومات اضافی



ملخ که یک نوعی از حشرات است، ساختمان داخلی (اعضا و سیستم‌ها) که کمک کننده درس‌های مربوطه آن می‌باشد، در شکل (۷-۱۵) به صورت مکمل نشان داده شده است.



شکل (۷-۱۵): ملخ

فعالیت



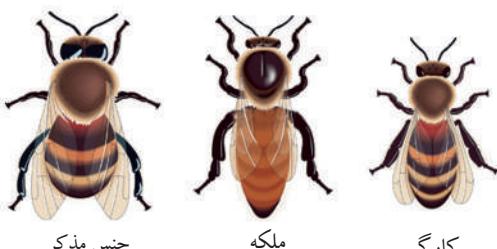
هدف: مشاهده ملخ

مواد مورد ضرورت: ملخ و عدسیه دستی.

طرز العمل: چند نوع ملخ را به صنف بیاورید، ساختمان خارجی آن را به صورت عملی توسط عدسیه دستی مشاهده کنید؛ سپس شکل آن را در کتابچه‌های خود رسم کنید و هر عضو آن را نام‌گذاری نمایید.

زنبور عسل: زنبور عسل یکی از حشره‌های مفید است که زندگی اجتماعی داشته و از نظر

ساختمان عمومی مشابه ملخ است و استحاله مکمل دارد. از نظر کار و وظیفه به سه قسم اند:
۱ - ملکه: که تخم می‌گذارد، ۲ - جنس مذکور که وظیفه آن‌ها تنها الفاح ملکه است و ۳ - کارگران که عبارت از زنborهای مؤنث عقیم بوده، وظیفه آن‌ها ساختن خانه (کندو)، پاک نگهداری کندو، ساختن خوراکه، محافظت ملکه و چوچه‌هایش می‌باشد. زنborهای کارگر



شکل (۷-۱۶): زنبور عسل

شیره (Nectar) گل‌ها را جمع نموده با دادن تغییر کیمیاوی و به شکل محلول مواد قندی به عسل تبدیل می‌نمایند. زنبورهای کارگر از شیره گل‌ها برای لاروا مواد سفیدرنگ می‌سازند. به همین ترتیب صمغ نباتات را جمع نموده و از آن چسب یا موم زنبور تیار می‌کنند که در ساختن کندو از آن کار می‌گیرند.

عسل: زمانی که زنبور کارگر در یک مزرعه منبع خواراک پیدا می‌نماید، از شیره گل‌های آن معدہ عسل (Nectar Stomach) پر نموده و به کندو می‌آیند. نکتر (Nectar) در معدہ عسل تحت تأثیر انزایم‌های خاص دهن آمده مواد قندی آن را به قندهای دکستروز و لولوز تبدیل می‌کند.

زنبورهای کارگر این مایع را در یک خانه کندو جابه‌جا نموده که بعداً زنبورهای دیگر به وسیله دهن خود آن را تغییر کیمیاوی می‌دهند آب آن تبخیر می‌گردد. در عسل ۱۷٪ آب، ۷۷,۵٪ قندهای مختلف و هم‌چنین یک مقدار مواد معدنی، انزایم‌ها و گرده موجود می‌باشد. رنگ و بوی عسل به مواد غذایی و یا گل‌هایی ارتباط دارد که زنبور عسل از آن استفاده می‌نماید.

کرم ابریشم: کرم ابریشم یک حشره اقتصادی بوده از غوزه این‌ها ابریشم طبیعی به دست می‌آید. اگر تخم آن‌ها در شرایط مناسب نگهداری شود، از هر تخم کرم سفیدرنگ خارج می‌شود. کرم یا لاروا تا وقتی که برگ توت را می‌خورد به سرعت نمو می‌کند. در زیر دهن کرم مذکور یک غده قرار دارد که غده مذکور ماده لزجی چسبناک را ترشح نموده و توسط هوا خشک گردیده و به تار ابریشم تبدیل می‌گردد. لاروا تار را به اطراف خود دور داده و غوزه (Cocoone) را می‌سازد، در غوزه دوره استراحت را گذرانده به شفیره تبدیل می‌شود. شفیره دو جوره بال پیدا و غوزه را سوراخ نموده و پرواز می‌کند. مگر قبل از این که کرم غوزه را سوراخ نماید، اشخاص فنی غوزه را در آب جوش انداخته حیوان آن می‌میرد و ابریشم طبیعی از آن به دست می‌آید.



شکل (۷-۷): مراحل زنده‌گی کرم ابریشم

پشه‌ها

پشه بدن نازک و نرم داشته و خرطوم سوراخ‌کننده دارد. در بالای مرغ‌ها، انسان و دیگر حیوانات پستاندار نشسته و خون آن‌ها را می‌مکد. پشه حشرهٔ مضر بوده و سبب انتقال بعضی امراض می‌شود. پشه انواع مختلف دارد که یک‌نوع آن انافیل است که پرازیت (پلازمودیم) ملاریایی انسان را انتقال می‌نماید.



پشه معمولی



انافیل

شکل (۱۸-۷): انواع پشه‌ها

کیک: کیک انواع زیاد دارد. این حشره بدن کوتاه، چشم ساده و شاخه‌ای کوتاه دارد. ضمایم دهن آن تخریش‌کننده و چوشنده‌اند. پاهایش طویل و برای خیز زدن ساخته شده است. از روشنی فرار نموده و جای گرم را خوش دارند. تخم را در محیط‌زیست یا بالای بدن می‌بازان می‌گذارد.

کیک مواد عضوی گنده را می‌خورد و بعضی از آن‌ها خون حیوانات فقاریه را می‌مکند. یک نوع آن کیک انسان است که در جاهای مرطوب و ناپاک زنده گی می‌نماید و سبب اذیت انسان‌ها شده و بعضی از آن‌ها سبب انتقال امراض می‌شوند.



شکل (۱۹-۷): کیک

صنف عنکبوت‌ها (Class Archnoidea)

غوندل را دیده اید؟ چه گونه حیوانی است؟ آیا غوندل می‌گزد؟

Oid Archnid از دو کلمهٔ یونانی ساخته شده است: یکی Archne به معنای کنه و دیگری به معنای (شب) می‌باشد. با وجودی که در این صنف حیوانات مختلف شامل اند؛ ولی از لحاظ

یک عده مشخصات به نام صنف عنکبوتیه نام گذاری شده اند. در این صنف کنه ها، غوندل ها، عنکبوت ها، گردم و غیره شامل اند.

مشخصات عنکبوت ها: به استثنای کنه، بدن سایر عنکبوت ها از سر، سینه و شکم تشکیل شده. سر و سینه آن ها یک جا می باشد که به نام سفالوتوراکس یاد می شود. شکم آن ها چهار جوره پای دارد. شاخ ها و الاشه پایینی ندارند.

- دهن شان برای چوشیدن ساخته شده و دهن یک تعداد عنکبوت ها غده های زهری دارد. تنفس را ذریعه شش های کتاب مانند، توسط نلهای هوایی یا برانش ها اجرا می نمایند.
- عمل اطراح را ذریعه تیوب های جوره یی مالپیگی و یا توسط غده هایی به نام کوکسال (Coxal Gland) انجام می هند.

• سیستم عصبی آن ها عبارت از گره های کمر و طاب عصبی شکم می باشد. این ها معمولاً چشم ساده و بدن شان موهای لمس کننده دارد.

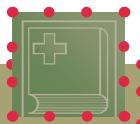
- جنس مذکر و مؤنث جدا دارند و بیشتر آن ها تخم گذار می باشند.
 - اکثر آن ها در خاک به صورت منفرد زنده گی می کنند؛ اما بعضی از آن ها به صورت پرازیت، بعضی شکار کننده و یک عده یی از آن ها هم به شکل آزاد زنده گی می نمایند.
- عنکبوت یا جولالگک:** جولالگک انواع زیاد دارد و در تمام جهان پیدا می شود. بدن جولالگک از سه قسمت ساخته شده است: سر، سینه و شکم.

سر و سینه آن یک جا بوده و به نام سفالوتوراکس یاد می شود. شکم آن نرم، مدور و بدون قطعات می باشد. سفالوتوراکس و شکم آن ذریعه کمر بند نازک وصل شده است. حس دید آن قوی بوده. دارای هشت چشم و چهار جوره پای می باشد. در هر پای آن دو یا سه چنگال دندانه دار

دیده می شود. در پاهای بعضی از آن ها ساختمان های موی دار دیده می شود که حیوان مذکور توسط آن خود را آویزان می کند. مؤنث و مذکر آن جدا بوده در بعضی شان جنس مؤنث بزرگتر می باشد. جولالگک ها حیوانات شکاری بوده حشرات را می خورند. بعضی از آن ها برای گرفتن شکار خود از جال کار می گیرند. اکثر انواع جولالگک ها یک سال عمر دارند.

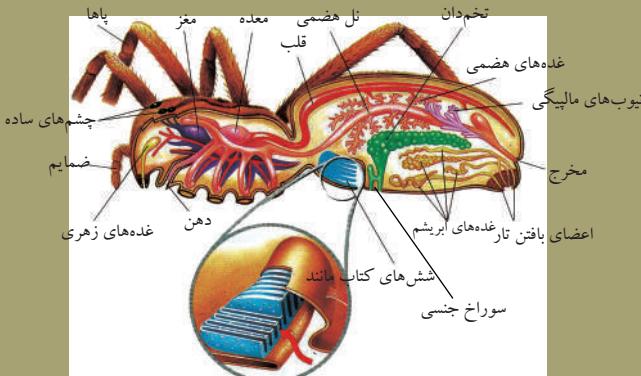


شکل (۷-۲۰): عنکبوت



معلومات اضافی

جو لاگک که یک نوعی از کلاس عنکبوت است، ساختمان داخلی (اعضا و سیستم‌ها) که کمک کنند درس‌های مربوطه آن می‌باشد، در شکل (۷-۲۱) به صورت مکمل نشان داده شده است.



شکل (۷-۲۱) : عنکبوت

گژدم (Scorpion)

در شکل (۷-۲۲) چه را می‌بینید؟ این قسم موجود زنده را گاهی دیده‌اید؟ گژدم بدن دراز و هشت‌پای دارد و بدنش از سه قسمت ساخته شده است که عبارت از سفالوتوراکس، شکم و دم می‌باشد. در قسمت پیش روی آن دو چنگک دارد که در بالای آن یک جوره چشم واقع است.

در دو جانب پیش روی بدن گژدم از ۲ تا ۵ جوره چشم مثل دانه‌های سیاه موقعیت دارند. قدرت دید گژدم کم است. بعضی از گژدم‌ها چشم ندارند، شکم آن‌ها از هفت حلقه ساخته شده است. در حلقه اول آن سوراخ‌های تناسلی واقع است و

به دو طرف حلقه‌های (۳-۴ و ۵-۶) سوراخ‌های تنفسی موقعیت دارد. دم آن باریک و بدون ضمایم بوده پنج حلقه دارد. حلقه آخری آن به کيسه زهری ختم می‌شود. در آخر کيسه زهری نیش گژدم جای دارد. بعضی از گژدم‌ها دو دم و ساختمان‌های زهری دارند. دم گژدم یک قسمت بدن بوده و کanal هضمی از آن عبور می‌نماید. مخرج آن توسط کيسه زهری پوشیده شده است. در وقت حرکت دم خود را بلند می‌گیرد.



شکل (۷-۲۲) : گژدمی که دو دم دارد



شکل (۷-۲۳): گردم

گردم‌ها در جاهای خشک و گرم زنده‌گی می‌کنند. گردم از طرف روز در زیر سنگ‌ها و یا سوراخ‌ها پنهان می‌شود؛ ولی از طرف شب به خاطر گرفتن حشرات به صورت فعال حرکت می‌نماید. گردم شکار خود را توسط ضمایم پیش روی محکم گرفته و توسط پاهای خود آن را پاره می‌کند. این‌ها حریص نبوده و اگر کدام شکار از خود دفاع نماید، آن را رها می‌کنند. این حیوان عنکبوت‌ها، پروانه‌ها، مورچه‌ها و هزارپاها را می‌خورد. جنس مذکور

و مؤنث آن‌ها جدا بوده تخم گذار و چوچه‌های اند (Ovoviviparous). چوچه‌های نو در دو نوبت در مدت یک یا دو روز از بدن مادر خارج می‌شوند. چوچه‌هایش تقریباً یک هفته در پشت مادر بدون حرکت می‌باشند. تعداد چوچه‌های گردم نظر به گردم‌ها فرق می‌کند.

(Class Chilopoda) صدپاها

در شکل (۷-۲۴) چه می‌بینید؟ آیا این حیوانات زهری اند یا بدون زهر؟ حیوانات مضر اند یا مفید؟

صدپاها بدن دراز حلقه دارند. در سر آن‌ها یک جوره شاخ، یک جوره الاش پایین و دو جوره الاش بالایی وجود دارد. در انواع مختلف آن‌ها تعداد حلقه از ۱۵ تا ۱۷۳ عدد می‌رسد. در حلقة اولی آن‌ها یک جوره چنگال وجود داشته و حیوانات گوشت خور اند که حشرات و کرم‌ها را می‌خورند. شکار خود را توسط زهر بی‌هوش ساخته و می‌خورند. بعضی از آن‌ها تخم می‌گذارند و بعضی هم چوچه می‌دهند. صدپایی مناطق حاره از (۱۰-۱۲) سانتی متر طول دارد. بعضی از آن‌ها برای انسان خطرناک و زهری می‌باشند. صدپایی خانه‌گی صدپایی داشته و سریع حرکت می‌نماید. حشرات را می‌خورد و انسان را نمی‌گزد.



شکل (۷-۲۴): صدپاها



شکل (۷-۲۵): هزار پا

هزار پا (Class Diplopoda, Millipedes)

هزار پا چه می خورد؟ آیا می گزد؟
بدن این حیوان هم طویل استوانه‌ایی و حلقه‌حلقه است. در سر آن‌ها دو جوره چشم، یک جوره شاخ کوتاه، الاشهای پایانی و بالایی قرار دارد. سینه آن کوتاه و چهار حلقه دارد. شکم این حیوان طویل و از ۱۰۰-۲۰۰ جوره حلقه‌ها تشکیل شده است. در هر حلقه آن دو جوره پا وجود دارد. این حیوانات در جاهای مرطوب و تاریک مثل زیر سنگ‌ها و سوراخ‌های دیوار زندگی می‌کنند. از روشنی فرار می‌کنند، حیوانات گیاه‌خوار بوده و نمی‌گزند.

فعالیت

شاگردان به دو گروپ تقسیم شوند.

گروپ الف حیوانات مفصلیه مضر را لیست نموده و ضررهای آنرا توضیح دهنند.

گروپ ب حیوانات مفصلیه مفید را لیست نموده و مفائد آن‌ها را توضیح دهنند.

نماینده هر گروپ نتیجه کار خود را در صنف تشریح و بالای آن بحث صورت گیرد.

خلاصه فصل هفتم

حیوانات غیر فقاری، حیواناتی اند که استخوان ندارند و به هشت فایل تقسیم شده‌اند.

• مولوسکا کلمه لاتین بوده به معنای نرم. این حیوانات به وسیله یک پوش آهکی که به نام منت یاد می‌شود، پوشانده شده‌اند. به نام رادولا (Radula) ساختمان شباهاره، وظیفه زبان را انجام می‌دهد. خالی گاه (Coelom) بدنشان کوچک است.

• آنالیدوس (Annelidous) کلمه لاتین بوده، معنای حلقه‌های کوچک رامی دهد. حلقه‌های بدنه این حیوانات همه یک قسم اند. این حیوانات به نام شیتا. موی‌های شیتینی (Chitin) دارند.

• کلیتیلیوم (Clittlum) از حلقه ۳۲-۳۷ یک ساختمان پندیده‌یی است که تخم در آن انکشاف می‌کند.

• ایکاینو (Echino) در زبان یونانی به معنای خار مانند و درم (derm) به معنای جلد است.

• رادیل سمتریک (Radial Symmetric) یعنی تناظر شعاعی و Water Vascular System عبارت از سیستم انتقالی آب است.

- آرترو (Arthro) در زبان یونانی به معنای مفصل یا حلقه و پودا (poda) به معنای پاه است.
- اسکلیت خارجی حیوانات مفصليه از ماده شتین ساخته شده است.
- پارتینو جنیسنس (Parthenogenesis) عملیه نمو و انکشاف گمیت مؤنث بدون القاح می باشد.
- کرست (Crust) کلمه لاتین بوده، معنای آن سخت پوست است.
- انسکت (Insect) در لاتین به قسمت های مختلف قطع شده و یا به معنای بندبند می باشد.
- علم حشرات به نام انتومولوژی (Entomology) یاد می شود. بدن حشرات از سه قسمت یعنی سر، سینه و شکم ساخته شده است. در بعضی از آرتروپودا، سر و سینه یکجا می باشد که به نام سفالوتوراکس یاد می شود.
- عنکبوت، گزدم، غوندل و کنه از جمله عنکبوت ها می باشند. صد پاهای زهری و گوشت خوار اند؛ ولی هزار پا بی زهر و گیاه خوار.

سؤالهای فصل هفتم

- اصطلاحات بیولوژیکی ذیل را تعریف نمایید.
- مولسکا، متنل، انالید، تناظر دوجانبه، کراس فریلایزیشن، آرتروپودا، پارتینو جنیسنس، تناظر شعاعی.
- جمله های ذیل را در کتابچه های خود بنویسید، در مقابل جمله درست حرف «ص» و در مقابل جمله نادرست حرف «نا» بگذارید.
- آرتروپودات اسکلیت داخلی دارند. ()
 - ملخ استحاله نیمه و زنبور عسل استحاله مکمل دارند. ()
 - انتومولوژی علم حشرات است. ()
 - ایکانودرماتا اسکلیت داخلی دارند. سیستم هایش مکمل ولی سر ندارند. ()
 - بدن مولسکا از سه قسمت (سر، سینه و شکم) ساخته شده است. ()
 - القاح کرم های حلقوی کراس فریلایزیشن است. ()
- سؤالهای تشریحی
۱. مشخصات عمومی مولسکا را تشریح نمایید.
 ۲. مشخصات فایلیم آرتروپودا را واضح سازید.
 ۳. سیستم عصبی و دوران خون کرم زمینی را توضیح دهید.
 ۴. ایکانودرماتا چه نوع حیوانات هستند؟ در کجا پیدا می شوند و چه طور تکثر می نمایند؟

فصل هشتم

مقایسه سیستم‌های حیوانات غیر فقاریه

اکثر حیوانات فقاری و حیوانات غیر فقاریه عالی برای انجام فعالیت‌های مختلف زنده‌گی سیستم‌های مشخص دارند. بعضی از حیوانات غیر فقاریه هم وجود دارند که برای اجرای فعالیت‌های زنده‌گی خود، سیستم‌های مشخص ندارند؛ ولی با آن هم عملیه‌های مربوطه را انجام می‌دهند؛ مثلاً: سوللتريتا اعضای تنفسی و ترشحی ندارند؛ ولی باز هم این عملیه‌ها را بدن‌شان انجام می‌دهند.

با مطالعه این فصل قادر خواهید بود تا:

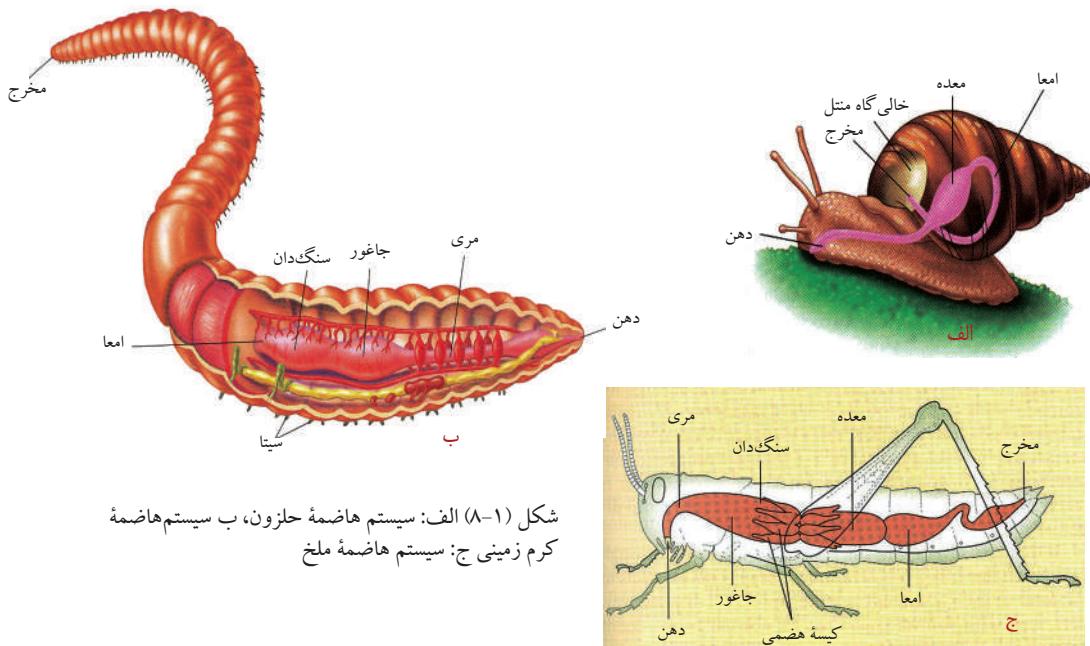
سیستم‌های هاضمه، سیستم دوران خون، تنفس، تکثیر، سیستم عصبی و اعضای حسی حیوانات غیر فقاریه (نرم تنان، کرم‌های حلقوی، خارپوستان و مفصليه) و همچنان استحاله را بدانید و آنرا با هم مقایسه نموده بتوانید.

سیستم هضمی

سیستم هاضمه حیوانات غیر فقاریه، ساختمان مشابه نل کوتاه یا طویل یا تاب خورده دارند. حیوانات مختلف غیر فقاری غذا را توسط اعضای مختلف خود گرفته، بعد از هضم داخل بدن می سازند و مواد اضافی از مقعد یا سوراخ خاص خارج می شود؛ به طور مثال: در کرم های حلقوی (کرم زمینی) سیستم هاضمه قسمت های را ذیل دارد.

دهن نیم دایروی، حلقوم، مری، جاغور، سنگدان، روده و مخرج.

در نرم تنان (حلزون) سیستم هاضمه شامل دهن، رادیولا، معده، روده ها و مخرج می باشد. آرتروپودا (ملخ) سیستم هاضمه مکمل دارد. اعضای آن عبارت از دهن، جاغور، سنگدان، معده و سطی، روده و مخرج می باشد. شکل (۸-۱)



شکل (۸-۱) الف: سیستم هاضمه حلزون، ب: سیستم هاضمه کرم زمینی، ج: سیستم هاضمه ملخ

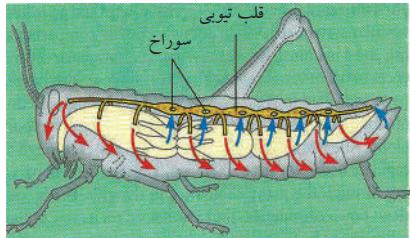


فکر کنید

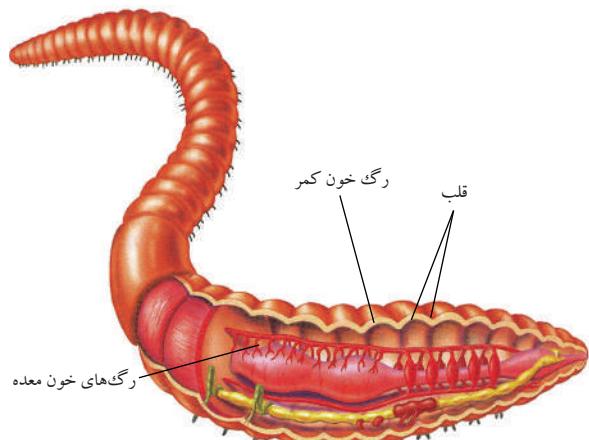
در حیوانات غیر فقاریه، کدام حیوانات دوران بسته خون دارند؟
هموگلوبین چه وظیفه را انجام می‌دهد؟

دوران خون: بعضی از حیوانات غیر فقاریه دوران بسته خون دارند؛ در حالی که بعضی دیگر آنها دوران باز دارند.

نرم تنان سیستم دوران باز خون داشته، قلب شان یک یا دو دهلیز و دیوار نازک دارد؛ ولی آن عده نرم تنان که پای آنها در سرشان موقعیت دارد، دارای دوران بسته خون می‌باشند. اکثر حیوانات مفصلیه دارای سیستم باز خون بوده و خون آنها عوض هموگلوبین دارای هموسیانین می‌باشد. کرم‌های حلقوی (کرم زمینی) دوران بسته خون دارند. پنج جوره رگ‌های قوسی که در قسمت قدامی بدن (مری) واقع‌اند، وظیفه قلب را انجام می‌دهند. خون آنها دارای رنگ سرخ است؛ زیرا هموگلوبین دارد. در خون بعضی کرم‌های حلقوی عوض هموگلوبین، پگمنت‌های رنگه دیگری موجود می‌باشد.



ب: دوران خون ملخ

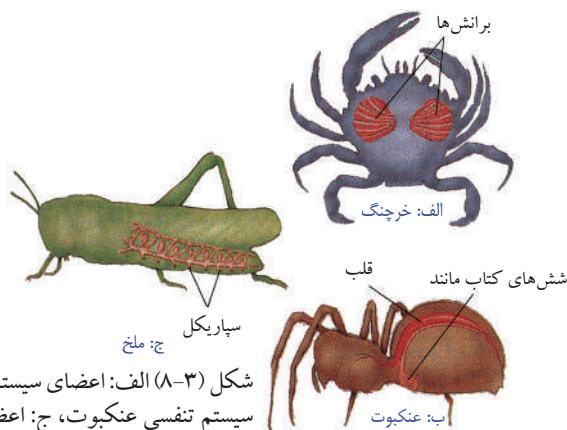


الف: دوران خون کرم زمینی

شکل (۲-۸): دوران خون

سیستم تنفسی: عملیه تنفس در حیوانات غیرفقاریه از طرق مختلف، مثل: جلد، برانشی، سطح بدن یا شش‌ها انجام داده می‌شود. ستاره بحری توسط برانشی تنفس می‌نماید. آرتروپودا عملیه تنفس را به وسیله سطح بدن، برانشی، نل‌های تنفسی یا شش‌های شبیه کتاب به سر می‌رساند.

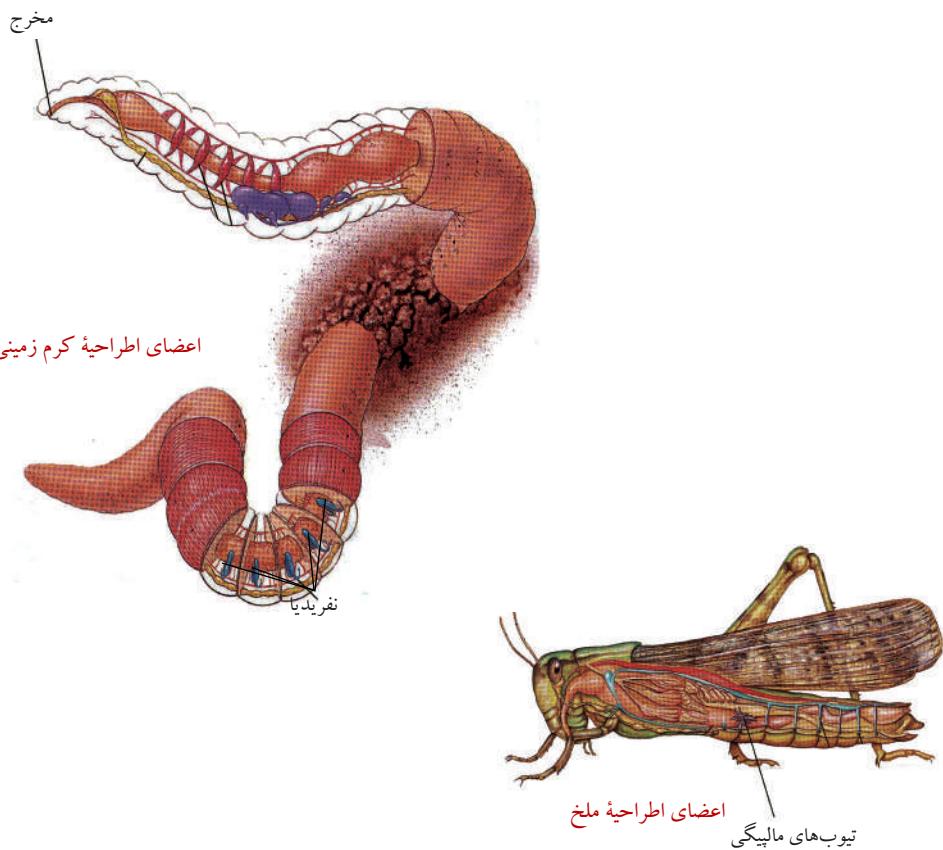
حشرات و بعضی مفصلیه‌ها سوراخ‌های تنفسی دارند؛ به طور مثال: ملخ در شکم خود سوراخ‌های تنفسی به نام سپاریکل دارد که با نل‌های هوایی وصل است. نل‌ها در تمام بدن امتداد یافته و اکسیژن را به تمام بدن می‌رسانند و CO_2 را خارج می‌سازند. در کرم زمینی اعضای مشخص تنفسی وجود ندارد و تبادله گازها از طریق جلد مرطب آن صورت می‌گیرد.



شکل (۸-۳) الف: اعضای سیستم تنفسی خرچنگ، ب: اعضای سیستم تنفسی عنکبوت، ج: ملخ

اطراح: در حیوانات مختلف غیرفقاریه، عملیه اطراح یا خارج ساختن مواد اضافی و بی‌کاره بدن از راه‌های مختلف انجام می‌شود. نرم تنان یک یا دو جوره اعضای شبه نفریدیا دارند که مواد فاضله را به متنل انتقال می‌دهند. حشرات و بعضی مفصلیه‌ها تیوب‌هایی به نام مالپیگی دارند. مالپیگی تیوب‌های موی‌مانند است. این نل‌های کوچک مواد فاضله را از خون جمع نموده از طریق مخرج آن را اطراح می‌نمایند. در یک عدد حیوانات، مفصله نفریدیم و در بعضی‌ها یک نوع اعضای غدوی (Coxal) وجود دارد.

در کرم‌های حلقوی (کرم زمینی) به استثنای سه حلقة اولی و یک حلقة آخری، در هر حلقة بدن آن یک جوره نفریدیا وجود دارد که مواد اضافی را اطراح می‌نماید.

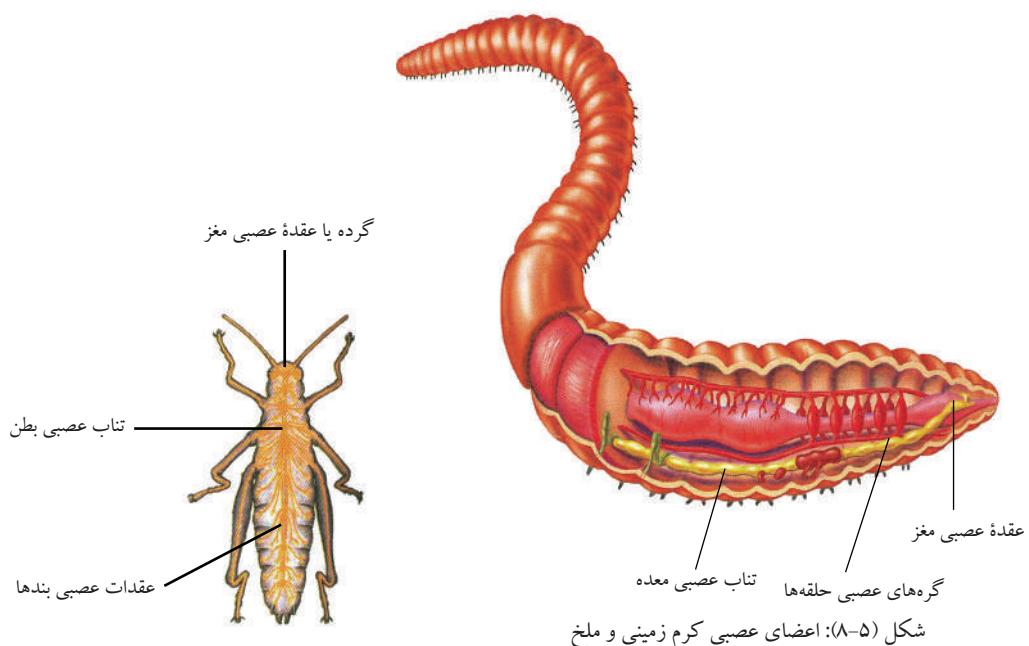


شکل (۸-۴): اعضای اطرافیه کرم زمینی و ملخ

فکر کنید:

هر گاه در موجودات زنده عمل اطراح صورت نگیرد، چه حالت به وجود خواهد آمد؟

سیستم عصبی: در حیوانات غیرفقاریه سیستم عصبی فرق می‌کند؛ در بعضی‌ها سیستم عصبی مشخص وجود ندارد؛ ولی باز هم در مقابل عوامل (منبهای) خارجی عکس العمل نشان می‌دهند. آنده حیواناتی که تناظر دو جانبه دارند، سیستم عصبی باریک و کش شده داشته و معمولاً یک جوره یا زیادتر گره‌های عصبی یا گانگلیون (Ganglion) و در قسمت پیش روی آن مغز می‌باشد. مغز حشرات متشكل از چند گره است. طناب عصبی شکم در هر بند بدن یک گره عصبی دارد. در خارپستان (ستارهای بحری) سیستم عصبی شعاعی است. در کرم‌های حلقوی در بالای حلق یک جوره گره عصبی (مغز) با طناب عصبی شکم وصل می‌باشد و در هر حلقه یک گره عصبی و جوره اعصاب جای دارد.



شکل (۸-۵): اعضای عصبی کرم زمینی و ملخ

فکر کنید

حیواناتی که جهاز عصبی ندارند، چه قسم عکس العمل را نشان می‌دهند؟



تکثُر: جنس‌های نرم‌تنان که حلزون نماینده آن است، معمولاً جدا می‌باشند.

در حلزون جنس مذکر و مؤنث هردو در یک حیوان می‌باشد؛ ولی القاح متقابل (Cross Fertilization) دارند. در کرم‌های حلقوی جنس مذکر و مؤنث جدا می‌باشند یا حالت هرموفرودايت (Hermaphrodite) (اعضای تکثُر مذکر و مؤنث در عین حیوان وجود دارد). در کرم زمینی جنس‌های مذکر و موئث هردو در یک حیوان می‌باشند؛ ولی خودشان خود را القاح کرده نمی‌توانند. القاح آن‌ها عبور مواد جنسی القاح متقابل است؛ یعنی دو کرم از طرف شب با هم یک‌جا شده، حجرات جنسی مذکر مبادله می‌شود و یک‌دیگر را در بین خود القاح می‌نمایند و تخم القاح شده در کلیتیلیوم انکشاف می‌کند. در ستاره‌های بحری القاح خارجی می‌باشد. سپرم و اووم (Ovum) در آب با هم یک‌جا می‌شوند. از تخم، لاروای شناکننده خارج می‌شود و به اثر استحاله به حیوان بالغ مبدل می‌شود. در حیوانات مفصلیه جنس مذکر و موئث جدا می‌باشد، القاح داخلی دارند، در بعضی از مفصلیه‌ها عملیه پارتینو جنیس س هم صورت می‌گیرد.

استحاله (Metamorphosis): یعنی (تغییر یا تحول از تخم یا چوچه تا بلوغ). چوچه‌های بعضی حیوانات غیر فقاریه که از تخم خارج می‌شوند، با حیوان بالغ فرق می‌کنند و تا بلوغ اشکال مختلف به خود می‌گیرند که این حالت به نام استحاله یاد می‌شود. استحاله به دو قسم است: استحاله مکمل و استحاله نامکمل. استحاله مکمل عبارت از تخم، بطیطه (Larva)، شفیره (Pupa) و بالغ (Adult) می‌باشد. استحاله نامکمل آن است که مرحل فوق در آن دیده نمی‌شود؛ مثلاً در استحاله خسک یا ملخ مراحل بطیطه و شفیره وجود ندارد. از جمله حیوانات غیر فقاریه، استحاله در خارپستان و مفصلیه‌ها دیده می‌شود. شکل (۸-۸)



فعالیت

- هدف: مقایسه سیستم‌های حیوانات غیر فقاریه طرز العمل: شاگردان به ۳ گروپ تقسیم شوند.
- گروپ اول: دوران خون حیوانات غیر فقاریه را مقایسه کنند و بنویسند.
 - گروپ دوم: سیستم عصبی این حیوانات را به صورت مختصر مقابله کنند و نتیجه را بنویسند.
 - گروپ سوم: سیستم تکثیری حیوانات مذکور را مختصرآ مقایسه کنند و بالای استحالة روشنی اندازند.
- در ختم کار نماینده هر گروپ نتایج کار گروپ خود را در صنف تشریح و بالای آن بحث نمایند.

خلاصه فصل هشتم

■ سیستم هاضمه: سیستم هاضمه اکثر حیوانات غیر فقاریه، ساختمان نل مانند دارد که کوتاه یا دراز و یا تاب خورده می باشد؛ غذا را به واسطه اعضای مختلف می گیرند که بعد از هضم به بدن جذب شده، مواد اضافی از مقعد (سوراخ مخصوص) خارج می شود؛ به طور مثال: در کرم‌های حلقوی، سیستم هاضمه از دهن شروع و به مخرج ختم می گردد. در بعضی حیوانات غیر فقاریه، سیستم هاضمه مکمل نمی باشد.

■ دوران خون: دوران خون در بعضی حیوانات غیر فقاریه بسته می باشد؛ خون از قلب به شریان‌ها پمپ می شود و توسط شریان‌ها به تمام بدن انتقال می گردد و از بدن توسط وریدها به قلب انتقال می یابد. دوران خون کرم زمینی بسته می باشد؛ ولی در بعضی حیوانات غیر فقاریه سیستم دوران خون باز می باشد؛ خون آن‌ها توسط رگ‌ها در بدن تقسیم می شود و بعد توسط خالی گاه بدن به قلب می رود.

■ سیستم تنفس: در حیوانات غیر فقاریه، تنفس مختلف است؛ زیرا این‌ها یا از طریق جلد یا سوراخ‌های تنفسی، یا برانشی‌ها، یا توسط سطح بدن و یا توسط شش‌ها عملیه تنفس را اجرا می کنند.

■ اطراف: خارج ساختن مواد اضافی و بی کاره که برای بدن ضرور نمی باشد، اطراف گفته می شود. در یک تعداد حیوانات غیر فقاریه، ساختمان‌هایی به نام نفریدیا دیده می شود که توسط آن‌ها مواد اضافی را دفع می نمایند حشرات به واسطه تیوب‌های مالپیگی و بعضی از حیوانات مفصلیه به واسطه نفریدیم یا به واسطه غده‌های کوکسال دفع می کنند. خارپستان به وسیله خالی گاه بدن اطراف می نمایند.

■ سیستم عصبی: در حیوانات غیر فقاریه، سیستم عصبی فرق می کند؛ حیواناتی که تناظر دو جانبه دارند، سیستم عصبی باریک کش شده و یک و یا چند جوره گره‌های عصبی دارند. در خارپستان سیستم عصبی شعاعی می باشد.

■ تکثیر (زیاد شدن): تکثیر در حیوانات غیر فقاری مختلف است؛ در بعضی از آن‌ها خصیه‌ها جدا می باشد. القاح آن‌ها داخلی یا خارجی می باشد. این‌ها یا تخم می گذارند و یا چوچه می دهند. در یک تعداد آن‌ها تکثیر غیر زوجی به واسطه تیغ زدن و جوانه زدن صورت می گیرد. بعضی آن‌ها قابلیت ترمیم دوباره را دارند. یک تعدادی از آن‌ها خشی یا هرموفرودايت اند؛ یعنی اعضای جنسی مذکور و مونث هردو در یک حیوان موجود می باشد.

■ استحاله: تغییر شکل از تخم تا بلوغ به نام استحاله یاد می شود. از جمله حیوانات غیر فقاریه در حیوانات مفصلیه و خارپستان این عملیه دیده می شود.

بعضی اصطلاحات بیولوژیکی

۱- ترمیم دوباره (Regeneration): هر گاه یک قسمت بدن بعضی از موجودات زنده قطع گردد، دوباره به وجود می آید.

۲- القاح داخلی (Internal Fertilization): عبارت از القاحی است که از یک جا شدن

حجره مذکر و حجره موئنث در داخل جنس موئنث صورت می‌گیرد.

۳- جوانه زدن (Budding)

۴- القاح خارجی (External Fertilization): عبارت از القاحی است که سپرم و تخمه در خارج بدن حیوان در یک جای مناسب صورت می‌گیرد؛ مثل این که در ستاره بحری، سپرم و تخمه در آب باهم یکجا می‌شوند.

۵- گانگلیون (Ganglion): عبارت از عقدات (گره‌ها) عصبی است.

۶- القاح متقابل (Cross Fertilization): القاحی است که حجرات جنسی مذکور یک حیوان به حجره جنسی موئنث حیوان دیگر انتقال و سبب القاح می‌شود.

سؤالهای فصل هشتم

جمله‌های ذیل را در کتابچه‌های خود بنویسید و برای جاهای خالی جواب مناسب انتخاب نمایید.

- بدن اکثر حیوانات از یک پوش محکم به نام به وسیله پوشیده شده می‌باشد.
الف: اپیدرمس ب: کیوتیکل ج: اسکلیت خارجی د: هیچ کدام
اسکلیت نرم تنان و خارپستان از مواد ساخته شده است.
- در کرم‌های حلقوی سیستم هاضمه می‌باشد.
الف: شیتین ب: آهکی (کلسیم کاربونیت) ج: کیوتیکل د: همه
- جمله‌های ذیل را در کتابچه‌های خود بنویسید، در مقابل جمله درست حرف «ص» و در مقابل جمله نادرست حرف «غ» بگذارید.
الف: مکمل ب: نامکمل ج: هیچ کدام د: الف و ب

جمله‌های ذیل را در کتابچه‌های خود بنویسید، در مقابل جمله درست حرف «ص» و در مقابل

جمله نادرست حرف «غ» بگذارید.

- ۱- حیوانات مفصلیه دوران بسته خون دارند. ()
- ۲- کرم‌های پهن دوران باز خون دارند. ()
- ۳- ستاره‌های بحری به وسیله برانشی تنفس می‌کنند. ()
- ۴- خارپستان سیستم عصبی دارند؛ ولی سر و دماغ مشخص ندارند. ()

سؤالهای تشریحی

- در حیوانات غیر فقاریه تکثر چند قسم است؟ هر کدام آن را تشریح نمایید.
- دوران خون کرم زمینی را توضیح و با آرتروپودا مقایسه نمایید.
- سیستم عصبی خارپستان و نرم تنان را با هم مقایسه کنید.
مشخصات نرم تنان را تشریح نمایید.

بخش چهارم

حیوانات فقاریه و مقایسه
سیستم‌های آن‌ها



فصل نهم

حیوانات فقاریه (Vertebrata)

در دروس گذشته خواندید که حیوانات از لحاظ داشتن و نداشتن استخوان به دو گروپ تقسیم شده‌اند: فقاریه و غیر فقاریه؛ اما به صورت عموم حیوانات به^(۹) فایلم تقسیم شده‌اند که از جمله هشت فایلم آن حیوانات غیر فقاریه و فایلм نهم آن فایلم کوردادا است که حیوانات فقاریه در آن شامل اند. حیواناتی که در فایلم کوردادا شامل اند. سه شbahت مشترک دارند که این‌ها عبارت از نوتو کورد، درزهای تنفسی (سوراخ‌ها) و طناب میان‌خالی عصبی می‌باشد. نوتو کورد ساختمان میله‌مانند است که در طول عصب کمر امتداد یافته و اکثر حیوانات فقاریه آن را در مرحله جنین دارا می‌باشند که در بعضی از حیوانات تا آخر عمر می‌ماند و در بعضی‌ها به ستون فقرات تبدیل می‌شود. درزهای تنفسی سوراخ‌های کوچک اند که در دو طرف حلقوم در مرحله جنین به میان می‌آید و در بعضی از حیوانات تا آخر عمر می‌مانند، حیوانات آبزی منحیث اعضای تنفسی از آن‌ها کار می‌گیرند؛ ولی در حیواناتی که شش‌ها دارند، از بین می‌روند و یا به قسمت گوش داخلی (Eustachiantub) تبدیل می‌گردند. طناب خالی عصبی (تیوب ظهری عصبی) در قسمت کمر در هنگام جنین معلوم می‌شود که از مایع مغزی پر و در بالای نوتو کورد واقع می‌باشد. با مطالعه این فصل خواهید توانست تا: حیوانات فقاریه و صنف‌های آن را بشناسید و مشخصات مشترک آن‌ها را بفهمید.

مشخصات مشترک حیوانات فقاریه

حیوانات فقاریه، حیواناتی اند که تیر کمر آنها از فقرات Vertebra ساخته شده است و نسبت به حیوانات دیگر پیشرفته‌تر اند. این حیوانات علاوه بر سه مشخصه مشترک (نوتو کورد، سوراخ‌های تنفسی و طناب عصبی) دارای مشخصات ذیل نیز می‌باشند:

- * تیر کمر از مهره‌ها ساخته شده است.
- * دارای جمجمه بوده مغز در آن قرار دارد.
- * اسکلتی داخلی دارند که در بعضی حیوانات غضروف و در حیوانات عالی عبارت از استخوان‌ها است.

* بدن‌شان تناظر دوچانبه Bilatral Symmetric دارد.

* دوران خون بسته دارند.

* گردش‌های جوره دارند.

* غده‌های اندوکراین آنها هورمون‌ها ترشح می‌نمایند که نمو، تولید مثل و دیگر فعالیت‌های فزیولوژیکی را کنترول می‌نمایند.

طبقه‌بندی حیوانات فقاریه

حیوانات فقاریه به پنج صنف ذیل تقسیم گردیده‌اند:

- ۱- صنف ماهیان (Pices)
- ۲- صنف ذومعیشین (Amphibian)
- ۳- صنف خزنده‌گان (Reptalia)
- ۴- صنف پرنده‌گان Aves
- ۵- صنف پستانداران Mammalia

ماهیان (Pisces)

ماهیان در آب چه طور تنفس می‌کنند؟

ماهیان را در زبان یونانی ایکتاپس Ichthyes و در لاتین Pices می‌گویند.

علمی که از ماهیان بحث می‌کند، به نام ایکتالوژی Ichthyology یاد می‌شود.

ماهیان حیوانات فقاریه اند که تمام زنده‌گی خود را در آب سپری می‌نمایند. بعضی از آن‌ها در آب‌های شیرین، بعضی در آب‌های شور و بعضی هم در هر دو زنده‌گی می‌نمایند. تمام ماهیان توسط برانشی‌ها تنفس می‌کنند. یک نوع ماهی موجود است که به واسطه برانشی و شش تنفس می‌نماید. یک نوع که به نام دپنوی Dipnoi یاد می‌شود، توسط شش تنفس می‌نماید. به

استثنای چند نوع ماهی، تمام ماهیان به واسطه فلس‌ها پوشیده شده‌اند. بدن ماهیان به سه قسمت تقسیم شده است که عبارت از سر، تنه و دم می‌باشد. قلب ماهیان دو جوف (یک دهلیز و یک بطن) دارد. ماهیان معمولاً تخم‌گذار اند؛ ولی بعضی از آن‌ها هم تخم‌گذار و هم چوچهزا اند.

انواع ماهیان

شما چند نوع ماهی را می‌شناسید؟

ماهیان انواع زیاد دارند. بیولوژی دان‌ها ماهیان را از لحاظ ساختمان به سه دسته تقسیم نموده‌اند.

۱- دهن‌گرد *Cyclostoma* یا ماهیان بی‌الاشه

۲- غضروفی

۳- ماهیان استخواندار

ماهیان دهن‌گرد: در زبان یونانی Cyclo گرد و stoma دهن را می‌گویند. این حیوانات بدن استوانه‌یی، دم پهن نازک و پوست نرم و صاف دارند. الاشه و اعضای حرکی در آن‌ها دیده نمی‌شود. نوتو کورد تا آخر عمر در آن‌ها می‌ماند. دهن‌شان چوشنده است و تنفس را به واسطه (۱۴-۵) جوره برانشی اجرا می‌کنند. در آب‌های شورو شیرین زنده‌گی داشته و القاح خارجی دارند. مثال آن‌ها عبارت از لمپری Lamprey و هگ‌فیش Hygfish می‌باشد.



لمری هگ‌فیش شکل (۹-۱): ماهیان دهن‌گرد

ماهیان غضروفی: اسکلیت این ماهیان از غضروف ساخته شده است این حیوانات بحری بوده دارای جلد سخت می‌باشند که از فلس‌ها پوشیده است. این‌ها دو جوره شهپرهای جانی داشته، دندان ندارند و تنفس را به وسیله (۵ تا ۷) جوره برانشی اجرا می‌نمایند. جنس‌هایش جدا بوده تخم‌گذار یا چوچهزا می‌باشند؛ مثل: سگ‌ماهی، اره‌ماهی (Saw fish)، شارک، شارک چکش سر Hammer Head shark، ماهی‌ری،



سگ ماهی



شارک



ماهی ری



اره ماهی



شارک چکش سر

شکل (۹-۲) انواع ماهیان غضروفی

ماهیان استخوان دار

فکر کنید

شما چند نوع ماهی استخوانی را می شناسید؟ نامهای محلی آنها را بگیرید.

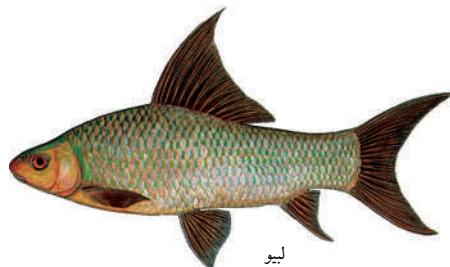
اسکلیت این نوع ماهیان از استخوانها ساخته شده است. طول بدن در ماهیان فرق می نماید. ماهی بسیار خورده به نام «گوبی» ده متر طول دارد. ماهیان استخوان دار به انواع مختلف پیدا می شوند و از نظر زنده گی در آب های شیرین و شور و یک تعدادی از آنها در ساحات گرم و تعداد دیگر آنها در آب های ساحات سرد زنده گی می نمایند.

مشخصات ماهیان استخواندار: جلد این‌ها مخاطی و سطح خارجی شان دارای فلس است. بعضی از آن‌ها فلس‌ها ندارند و به‌واسطه برانشی تنفس می‌کنند. یک تعدادی از آن‌ها دارای شش‌ها اند.

اپی‌سرتودوس Epicertodus یک نوع ماهی است که در آسترالیا پیدا می‌شود که هم شش‌ها و هم برانشی‌ها دارد. با خشک شدن آب و شرایط سخت، به‌واسطه شش‌ها تنفس می‌کنند. اکثر ماهیان دارای کیسه‌های هوایی برای شنا دارند. مثال‌های ماهیان استخوان‌دار عبارت اند از لایو Labeo، اسپ آبی Capo mannd، Flat fish، Sea horse، Trout، مار مانند Eel وغیره. ماهیان مشهور وطن ما را ماهیان لقه، پتره، زغاره و خال‌دار تشکیل می‌دهند که در تمام دریاهای افغانستان پیدا می‌شوند.



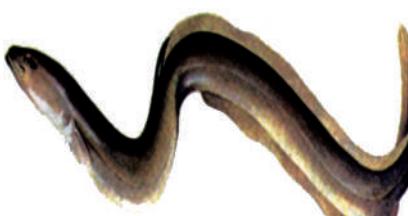
تروت



لایو



ماهی قاب مانند



مار ماهی

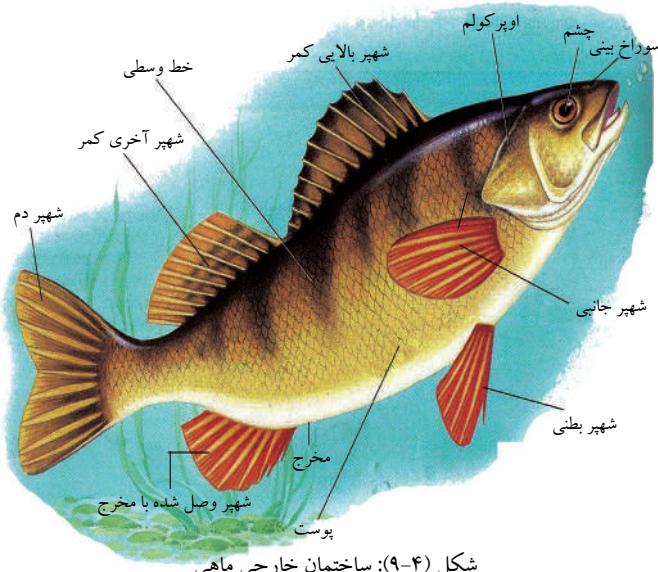


اسپ آبی

شکل (۳ - ۹) انواع ماهیان استخوان‌دار

ساختمان خارجی ماهیان استخواندار

بدن ماهیان از سه قسمت ساخته شده است (سر، تنہ و دم).



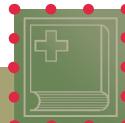
شکل (۹-۴): ساختمان خارجی ماهی

۱- سر Head: سر ماهیان در قسمت پیش روی بدن واقع است. دهن آن در سر واقع بوده، دارای دندان‌هایی است که برای گرفتن می‌باشد نه برای جویدن. هم‌چنان در سر آن‌ها دو سوراخ بینی و دو چشم موقعیت داشته و چشم‌های آن‌ها توسط یک پرده شفاف که آب در آن داخل شده نمی‌تواند، پوشیده است. ماهیان بدون گوش خارجی بوده؛ ولی گوش‌های داخلی دارند و آواز را می‌شنوند. به دو طرف سر ساختمان‌های گوش‌مانند موجود اند که به نام اوپر کولوم Operculum یاد می‌شود.

در اوپر کولوم، ساختمان‌های شانه‌مانند موجود اند که به نام برانشی یاد می‌شود و تبادله گازها در آن صورت می‌گیرد.

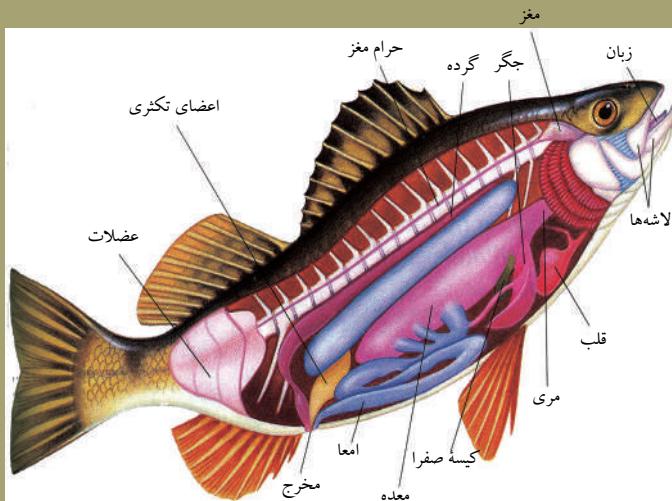
۲- تنہ Trunk: در سطح خارجی ماهیان شہپرها واقع است که در توازن بدن و شناکردن از آن‌ها استفاده می‌کنند. شہپرها به دو نوع است: شہپرها تاق و شہپرها جوره (جفت). مخرج در قسمت آخر بدن ماهیان واقع بوده، به دو طرف بدن ماهیان خط باریک موجود است که خط مذکور سلسله سوراخ‌هایی است که با اعضای حسی ارتباط دارد و به واسطه این خط جهت آب را تعیین و موازنۀ بدن را حفظ می‌نمایند.

۳- دم Tail: قسمت بیشتر دم را شہپر دم تشکیل داده است که در حرکت کمک می‌کند.



معلومات اضافی

ماهی که یک نوع حیوان فقاریه است، ساختمان داخلی (اعضا و سیستم‌ها) که کمک کننده درس‌های مربوطه آن می‌باشد، در شکل (۹-۵) به صورت مکمل نشان داده شده است.



شکل (۹-۵): ساختمان داخلی ماهی

ذوحياتین (Amphibian): ذوحياتین کلمه عربی است. ذو به معنای صاحب است و حیاتین دو حیات معنای دارد. در لاتین امفی بیوس Amphibious به معنای دو حیاته (خشکه و آب) می‌باشد. این حیوانات در آب و خشکه زنده‌گی را پیش می‌برند. انواع ذوحياتین عبارت اند از:
الف) ذوحياتین بدون دم: مثال آن بقه (Frog) و تود Toad است.
ب) ذوحياتین دمدار: مثال آن‌ها، سلمندر Salamander و نیوتس Newts است.
ج) ذوحياتین بدون پاهای: مثال آن Caecilian است.



ب: سلمندر



الف: تاود



د: نیوتس



ج: سی سیلیان

شکل (۹-۶): انواع ذוחیاتین

مشخصات مشترک ذوخیاتین

- جلد ذوخیاتین بدون فلس است یک قسم غده دارد که جلد آنها را مروط نگه می‌دارد.
- اعضای حرکتی (پاهای) آنها دو جوره می‌باشد که برای حرکت و شنا کردن به کار می‌برند.
- ذوخیاتینی که پای ندارد، به نام سیسلیان Ceacillian یاد می‌شود.
- قلب آنها سه جف دارد (دو دهلیز و یک بطن).
- توسط برانشی، جلد و شش‌ها تنفس می‌نمایند.
- نل جهاز هضمی به مخرج آنها که به نام کلواکا یاد می‌شود، چسپیده است.
- مغز آن یک جوره عصب مغزی دارد.
- القادح شان داخلی یا خارجی است، بیشتر آنها تخم می‌گذارند.
- بقه (Frog):** بقه به انواع مختلف پیدا می‌شود؛ مثل بقه معمولی، زهردار، به درخت بالا شونده و غیره. بقه زهری در عقب گردن دارای غده زهری است شکل (۹-۷)

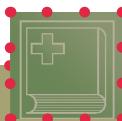


شکل (۹-۷): بقه درخت

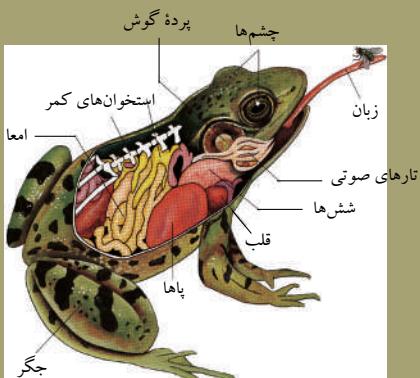
بقره معمولی (Rana Tigrana): از جمله ذوحياتین بوده یک قسمت عمر خود به خصوص هنگام تخم‌گذاری و لاروا را در آب به سر می‌برد و در وقت بلوغ به خشکه می‌براید.

ساختمان خارجی بقره: بقره گردن و دم مشخص ندارد. در قسمت پیش روی سر دهن واقع است زیان آن در دهن موقعیت داشته مثل دیگر حیوانات به کام نه چسپیده بلکه با لبس در قسمت پیش روی دهن چسپیده است که در وقت شکار حشرات به آسانی بیرون می‌برآید. در سر بقره یک جوره سوراخ بینی و یک جوره چشم واقع است. به دو طرف سر پرده‌های گوش‌ها قرار دارد. مخرج آن در قسمت آخر بدن قرار داشته، پاهای پیش روی آن کوتاه و پاهای عقبی آن طویل می‌باشد که برای خیزدن خوب است. هر پای آن چهار انگشت دارد و در بین انگشتان آن پرده موجود است که برای شنا کردن از آن کار می‌گیرند. انگشت کلان جنس مذکور نسبت به جنس مونث بزرگ است که در وقت القاح جنس مونث را توسط آن محکم می‌گیرد. جنس مذکور آن دو عضو صوتی دارد که توسط آن آواز می‌کشد.

معلومات اضافی



بقره که یک نوع ذوحياتین است، ساختمان داخلی (اعضا و سیستم‌ها) که کمک کننده درس‌های مربوطه آن می‌باشد، در شکل (۹-۸) به صورت مکمل نشان داده شده است.



شکل (۹-۸): بقره معمولی

خزنده‌گان (Reptilia)

اگر شما به دیوارهای خانه به خصوص از طرف شب به روشنی نظر اندازید، یک نوع حیوان را مشاهده خواهید کرد که بالای دیوار محکم چسبیده و این طرف و آن طرف حرکت می‌نماید. این‌ها چه قسم حیوانات می‌باشند و چه طور به دیوارها خود را محکم گرفته می‌توانند؟

رپتیل Reptile در لاتین به معنای خزنده است. این حیوانات هنگام حرکت خود را توسط سطح شکم کش می‌نمایند، از این سبب آن‌ها را خزنده‌گان می‌نامند. علمی که از خزنده‌گان بحث می‌کند. هرپتالوژی Herpetology گفته می‌شود. این حیوانات دارای جلد خشک و درشت می‌باشند که از تبخیر زیاد آب بدن جلوگیری می‌کند. در این صنف حیوانات ذیل شامل‌اند.

- چلپاسه
- تمساح یا کروکودیل
- مارها
- سنگ‌پشت‌های بحری Turtle، سنگ‌پشت‌های معمولی، دایناسورها Dinosaurs وغیره.
- دایناسور حیوانات بزرگ بوده که نسل آن‌ها از بین رفته است. به استثنای سنگ‌پشت‌های بحری و مار آبی، تمام خزنده‌گان حیوانات خشکه می‌باشند. به جز مار، تمام خزنده‌گان پای دارند.

مشخصات مشترک خزنده‌گان

۱- قلب آن‌ها دارای سه جوف بوده و دوران خون بسته دارند. تنها قلب کروکودیل چهار جوف دارد.

- ۲- به واسطه شش تنفس می‌کنند.
- ۳- جنس مذکر و مؤنث‌شان جدا بوده، القاح داخلی دارند. بیشتر آن‌ها تخم‌گذار بوده، استحاله ندارند.
- ۴- تعداد اعصاب مغزشان ۱۲ جوره است.

انواع خزنده‌گان

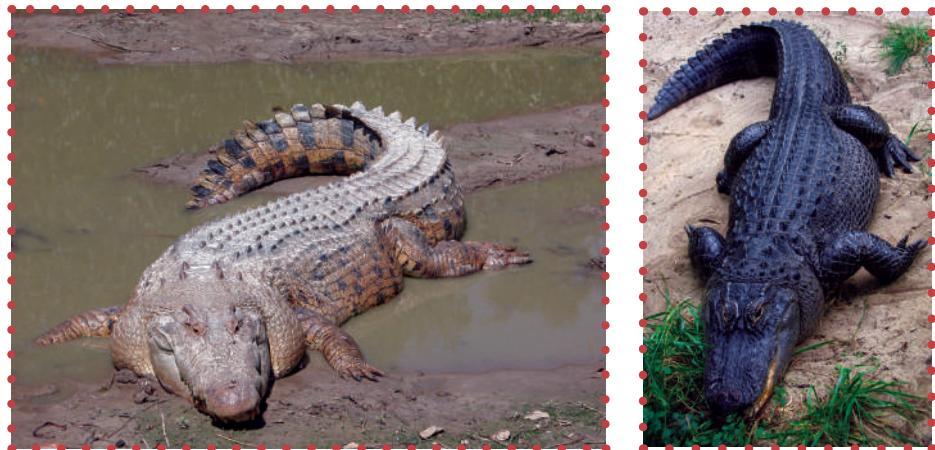
چلپاسه از جمله خزنده‌گان بوده، بدن دراز استوانه‌ای دارد و دارای رنگ‌های مختلف می‌باشد. بدن آن از سه قسمت یعنی سر، تنه و دم تشکیل



شکل (۹-۹): انواع چلپاسه‌ها

شده است. چلپاسه‌ها حشرات را می‌خورند. اگر دم چلپاسه قطع شود، دوباره ترمیم می‌شود.

تمساح (کروکودیل Crocodile): این حیوان دارای جسامت بزرگ بوده، دم کلان و دندان‌های قوی و بزرگ دارد. در آب و خشکه زنده گی کرده می‌تواند و حیوان گوشت خوار است و در خشکه تخم گذاری می‌کند. بدن این حیوان از سر، گردن، تنہ و دم تشکیل شده است انگشتان هر چهار پای آن دارای پرده و ناخن است. پاهایش در شنا کردن کمک می‌کند. در سر خود دو چشم کلان دارد و در آخر بدنش مخرج موقعیت دارد که مواد اضافی را از آن طریق به خارج طرح می‌نماید. جلد آن سخت و محکم می‌باشد. تمساح افریقایی تقریباً هشت متر طول دارد.



تمساح
الیگاتور امریکایی
شکل (۹-۱۰): انواع تمساح

سنگ‌پشت‌ها (Turtle) یا (Tortoise)

این حیوانات در آب و خشکه زنده گی می‌نمایند. بدن آن‌ها در بین دو کاسه سخت استخوانی موقعیت دارد. پاهایش پنج انگشت و ناخن‌های تیز دارد در وقت حرکت سر، پاهای دم آن‌ها از کاسه‌ها خارج می‌شود و دندان ندارند. سنگ‌پشت‌هایی



شکل (۱۱-۹): انواع سنگ‌پشت‌ها

که در آب زنده‌گی می‌کنند، پاها بایش برای آب بازی دارای پرده می‌باشد؛ به همین قسم، یک نوع ساختمان‌های تنفسی دارد که در عمق آب مانند برانشی از آن کار می‌گیرد. سنگ پشت‌ها در خشکه تخم‌گذاری می‌کنند. طول یک نوع سنگ‌پشت افریقاًی به سه متر می‌رسد.

مارها (Snakes)

چند نوع مار را می‌شناسید. آیا تمام مارها زهری هستند؟

مارها بدن طویل و باریک دارند. در بعضی از آن‌ها تیر کمر از ۴۰۰ تا ۲۰۰ حلقه دارد. مارها خزنه‌گان بدون پای اند. بدن‌شان فلس‌های کاذب دارد که در حرکت کمک می‌کنند. چشم آن‌ها بدون پلک بوده و پلک زده نمی‌توانند. دهن مارها خاصیت ارتجاعی داشته بسیار باز می‌شود. در دهن آن‌ها زبان و دندان قرار دارد که در وقت گرفتن و بعیدن غذا از آن کار می‌گیرند و جویده نمی‌توانند. شکار خود را می‌بلعند. مارها حیوانات گوشت‌خوار بوده بقها، گنجشک‌ها، موش‌ها و غیره را می‌خورند. حس ذایقه ندارند و مارهای زهری در الاشه بالای خود به نام Fung Karf از دندان‌های مخصوص دارند که با غده‌های زهری وصل است. کبرا و کارف Boa از جمله مارهای زهری قوی می‌باشند. مارها معمولاً تخم می‌گذارند؛ ولی تعداد اندکی از آن‌ها چوچه زا اند.

انواع مارها: مارها به انواع مختلف یافت می‌شوند. در اینجا نام چند نوع آن‌را می‌گیریم:

الف: مار زنگی Rattle snake

ب: مار آبی بی‌زهر

ج: مار کبرا یا کپچه

د: مار افعی،

هـ: بوa



شکل (۹-۱۲): انواع مارها



ج



هـ



انواع مارها از لحاظ زهر:

مارها از نگاه شکل و چگونه‌گی دندان‌های الاشه فوقاری انواع ذیل دارد.

۱- مارهای بی‌زهر یا مارهای دارای دندان‌های ساده.

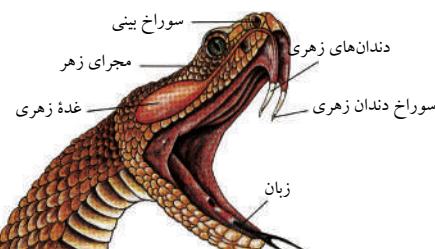
۲- مارهای زهری که فنگ Fung یا آنیاب آخری دارند.

۳- مارهای زهری که دندان‌های آنیاب قدامی (پیش‌روی) دارند.

زهر مار

اگر زهر مار خورده شود، خطر دارد؟

زهر مار ماده خطرناک زرد، بی‌بو و بی‌مزه است. اگر خورده شود، به شرطی که در معده زخم نباشد و یا در خون داخل نشود، خطر ندارد. در آلاشه فوقاری مارهای زهری یک جوره غده زهری وجود دارد که زهر را ترشح می‌کند. هر غده زهری توسط یک نل با دندان‌های زهری Fung ارتباط دارد. زهر مار خاصیت انزاییمی پروتئینی دارد. شدت زهر نظر به مارها فرق می‌کند. زهر هر مار مشخصات مختلف دارد؛ به طور مثال: زهر مار کبرا سیستم تنفسی شکار خود را فلنج می‌نماید. زهر بعضی از مارها به قلب و دستگاه عصبی ضرر می‌رساند.



شکل (۹-۱۳): دندان‌های زهری مار

پرنده‌گان (Aves)

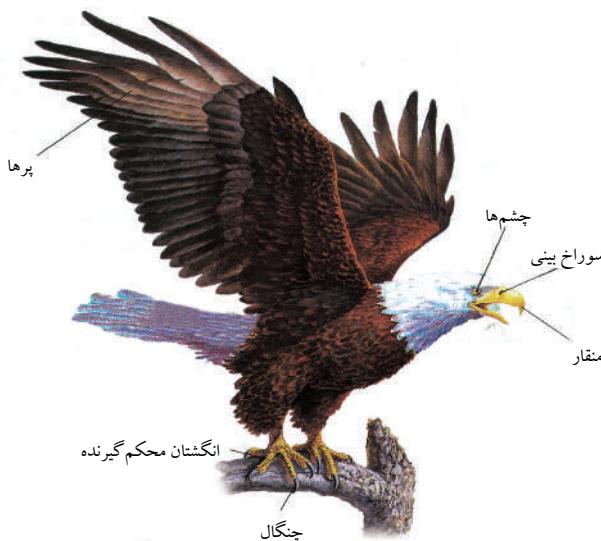
آیا شتر مرغ را دیده‌اید چه نوع حیوان است؟
شتر مرغ و فیل مرغ چرا پریده نمی‌توانند؟
در لاتین Aves (پرنده‌گان) معنای می‌دهد. علمی که از پرنده‌گان بحث می‌کند، به‌نام اورینتولوژی Orinthology یاد می‌شود.

مشخصات مشترک پرنده‌گان

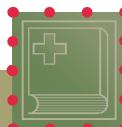
- بدن پرنده‌گان به‌وسیلهٔ پرها پوشیده شده است.
- دو جوره اعصابی حرکی (بال‌ها) دارند. بال در پریدن و پاهای در حرکت کردن و پالیدن غذا و آب بازی کمک می‌نماید. پاهای شان توسط فلس‌ها پوشیده شده‌اند.
- لب‌های آن به منقار (نول) تبدیل گردیده و دندان ندارند.
- قلب پرنده‌گان چهار جوف داشته، دوران خون بسته دارند.
- تعداد اعصاب مغز آن‌ها ۱۲ جوره می‌باشد.
- مذکور و مونث آن‌ها جدا بوده، القاح داخلی دارند، جنین‌شان خارج از بدن مادر نمو می‌کند.
- دو عدد گرده دارند، مثانه ندارند و مواد فاضل‌های شان نیمه‌جامد بوده و از طریق کلواکا اطراف می‌کنند.

ساختمان خارجی پرنده‌گان

- بدن پرنده‌گان از سه قسمت (سر، تنہ و گردن) ساخته شده است.
- ۱- سر: در سر پرنده‌گان نول، چشم، سوراخ‌های بینی و دو گوش قرار دارد.
 - ۲- گردن: در پرنده‌گان مهره‌های گردن متحرک بوده، گردن را هر طرف حرکت داده می‌توانند. بعضی از پرنده‌گان گردن دراز و بعضی هم گردن کوتاه دارند.
 - ۳- تنہ: تنہ پرنده‌گان شکل بیضوی داشته که دو بال و دو پای به آن وصل است. در قسمت آخر تنہ دم قرار دارد. پرهای پرنده‌گان از حجرات جلد به وجود می‌آیند.



شکل (۹-۱۴): ساختمان خارجی پرنده گان



معلومات اضافی

- عقاب که حیوان فقاریه و یک
- نوع از پرنده گان است، ساختمان
- داخلی (اعضا و سیستم‌ها) که
- کمک کننده درس‌های مربوطه
- پرنده گان می‌باشد، در شکل
- (۹-۱۵) به صورت مکمل نشان
- داده شده است.



شکل (۹-۱۵): ساختمان‌های داخلی پرنده گان

انواع پرنده‌گان از لحاظ حرکت و زنده‌گی: پرنده‌گان از لحاظ طرز زنده‌گی بعضی در آب‌ها آب‌بازی می‌نمایند و بعضی در خشکه یا درختان زنده‌گی دارند. از لحاظ حرکت به دونوع می‌باشند: در هوا می‌پرند (پرواز کننده) و در زمین می‌دوند (دونده).

پرنده‌گان دونده: مرغ‌های دونده آن‌عده پرنده‌گان هستند که پریده نمی‌توانند. این‌ها جسامت بزرگ و پرهای کم دارند؛ در قسمت بال و دم آن‌ها پرها کم و یا ندارند. مثال آن‌ها عبارت از کیوی Kiwi، شترمرغ Ostrich، پنگوین Penguin، کسوویری Cassowary می‌باشد.



شترمرغ



پنگوین



کسوویری



کیوی

شکل (۹-۱۶): پرنده‌گان دونده

کیوی (Kiwi): این حیوان رنگ خاکستری داشته، دارای سر و منقار بوده و پرهای کم‌زور دارد دم ندارد، پاهایش قوی بوده، جنس موئی آن یک عدد تخم کلان می‌گذارد. کیوی یک حیوان شب‌فعال است؛ یعنی از طرف شب برای به‌دست آوردن غذا سر گردان می‌باشد. خانه خود را در سوراخ‌های کلان آباد می‌کند.

پرنده گان پرواز کننده (Flying Birds): پرها و عضلات این پرنده‌ها برای پرواز ساخته شده است. مثال آن‌ها: مینا، طوطی، شاهین، ببل و غیره می‌باشد.



طوطی



بلبل



شانه سرک



شاهین



کک

شکل (۹-۱۷): پرنده گان پرواز کننده در هوا



فکر کنید

- اشکال ذیل را به دقت دیده و در باره هر کدام آنها معلومات دهید.
- ۱- چه نوع حیوانات اند؟ نامهای شان را بگیرید.
 - ۲- در کدام گروپ شامل اند؟
 - ۳- مشخصات آنها
 - ۴- طرز زنده‌گی و طریقه به دست آوردن خوراک



شکل (۹-۱۸): پرها

پرها

پرها از اپی درم جلد نمو می‌کنند. پرها پرنده‌گان را از صدمات خارجی محافظت می‌نمایند. پرهای دم و بال در پرواز کمک می‌نمایند. پرها در ابتدا دارای رگ‌ها می‌باشند که در هنگام نمو به پر، مواد غذایی می‌رسانند. زمانی که نموی پر تکمیل شد، رگ‌ها خشک شده و با عمل تنفس ارتباط آنها قطع می‌شود.



شکل (۹-۱۹): پر

فعالیت



هدف: مشاهده پر بهوسیله مایکروسکوپ.

مواد مورد ضرورت: مایکروسکوپ، سلاید، پوش سلاید، قیچی، روغن، قطره چکان و پر.

طرز العمل: پر مرغ و یا کدام پرنده دیگر را به صنف بیاورید و بهوسیله قیچی به اندازه پنج ملی متر مربع قطع نمایید. توته قطع شده را بالای سلاید بگذارید، یک قطره روغن زیتون و یا کدام روغن دیگر بالای آن توسط قطره چکان علاوه نمایید و بالای آن پوش سلاید بگذارید، بعد کمی فشار دهید تا روغن خوب انتشار نماید. حال ساختمان پر را زیر مایکروسکوپ مشاهده نمایید. شکلی را که می‌بینید، در کتابچه‌های خود رسم و در صنف بالای آن بحث نمایید.

پستانداران (Mammalian)

نهنگ چه گونه حیوان است؟ و از کدام گروپ حیوانات فقاریه می‌باشد؟
آیا کدام پستانداری را دیده‌اید که پرواز کند؟

پستانداران حیوانات عالی و پیشرفته بوده، جنس مونث آن‌ها دارای پستان می‌باشد که چوچه‌ها را شیر می‌دهد.

مشخصات عمومی پستانداران

- بدن پستانداران کم یا زیاد توسط پشم پوشیده می‌باشد. بدن آن غدوات زیاد مثل (غدوات شیری)، روغن، عرق و غیره) دارد.
- گردن‌شان هفت مهره دارند.
- بعضی از آن‌ها دم دراز و متحرک دارند.
- دندان‌های آن‌ها به اساس مواد خوراکیه آن‌ها فرق می‌نمایند.
- سیستم دوران خون بسته داشته و قلب‌شان چهار جوفی است.
- به واسطه شش‌ها تنفس نموده و حنجره آن‌ها طناب صوتی دارد.
- قفس سینه و جوف شکم آن‌ها توسط پرده حجاب حاجز (دیا فرگم) که یک پرده عضلاتی است، از هم جدا شده است.
- در سیستم اطرافیه مثانه دارند.
- تعداد اعصاب مغز آن‌ها به ۱۲ جوره می‌رسد. مغزشان خوب نمو کرده است.
- مذکور و مونث آن‌ها جدا بوده و اعضای جنسی در آن‌ها خوب انکشاف کرده است. القاح

آنها داخلی است، تخم القاح شده در رحم نگهداری می‌شود و مراحل جنین را در رحم مکمل می‌نماید.

طبقه‌بندی حیوانات پستاندار

۱- پستانداران از لحاظ به دست آوردن غذا به سه گروپ تقسیم شده‌اند:

الف: علف‌خوران *Herbivores* مثل گاو، گوسفند و غیره

ب: گوشت‌خوار *Carnivorous* مثل گرگ، سگ، پلنگ و غیره

ج: همه‌چیز خوران *Omnivorous*

۲- از لحاظ چوچه دادن به دو گروپ تقسیم شده‌اند:

الف: تخم‌گذار *Oviparous*

ب: چوچه‌دهنده‌گان *Viviparous*

حیوانات پستاندار تخم‌گذار: این حیوانات تخم می‌گذارند و زمانی که چوچه‌ها از تخم خارج می‌شوند، از پستان مادر شیر می‌خورند. این نوع حیوانات در آسترالیا و نیوگینی پیدا می‌شوند. مثال آن خار پوست مورچه‌خور است که ما آن را خار پشتک می‌نامیم و مثال دیگر شد ک بل پلاتی پس *Duckbill platypus* است.



شکل (۹-۲۰): پستانداران تخم‌گذار

چوچه‌دهنده‌ها: این‌ها به دو گروپ تقسیم می‌شوند: کیسه‌داران و جوره (*Placenta*) داران.

حیوانات کیسه‌دار: جنس موئث این نوع حیوانات در قسمت شکم در نزدیک پاهای عقبی ساخته‌مانند دارد که نوک پستان‌های آن در داخل کیسه می‌باشد. زمانی که چوچه

می‌دهند، چوچه آن کوچک و کم‌зор می‌باشد؛ مادرش آن را داخل کيسه نموده در آن جا تغذیه و محافظت می‌کند. چوچه تا وقت زیاد داخل کيسه می‌باشد. اين نوع حيوانات در آستراليا و امريکاي جنوبی بسيار يافت می‌شوند. مثال‌های آن کانگرو Kangaroo، اوپوسوم Opossum و خرس Koala bear می‌باشد.



کانگرو



کوالاير



اوپوسوم

شكل (۹-۲۱): حيوانات کيسه دار

حيوانات جوره (خس) دار Placental Mammalia: چوچه اين حيوانات تا وقت زياد در رحم مادر می‌باشند. جوره یا خس در رحم به وجود می‌آيد و با دیوار رحم چسبیده می‌باشد. چوچه از همين طریق مواد غذایی و آکسیجن می‌گیرد. از این سبب اين‌ها را حيوانات پلاستدار می‌گویند و چوچه اين حيوانات بعد از تولد، شیر را می‌مکد. حيوانات پلاستدار از نقطه نظر بعضی مشخصات مثل: شکل، ساختمان و به دست آوردن غذا قرار ذيل اند:

۱- **پستان داران حشره‌خوار:** اين حيوانات حشره‌خوار اند که از طرف شب از خانه‌های خود خارج می‌شوند و خوراکه خود را جستجو می‌کنند؛ مثال آن: هیچ‌هاگ، Hedgehog، شريو Sherew و مول Mole می‌باشد. بدن هیچ‌هاگ از ساختمان‌های خارمند پوشیده شده است.



شربو



مول



هیچ‌هاگ

شکل (۹-۲۲): پستانداران حشره‌خوار

۲- پستانداران مورچه‌خوار

(Edenate): این حیوانات

دندان‌های پیش روی ندارند و یا اگر دارند، بسیار کوچک می‌باشد. به واسطهٔ پنجه‌های دراز خود زمین را حفر می‌کنند. مورچه‌هارا توسط زبان دراز خود گرفته و می‌خورند. مثال‌های آن: پنگولین Pangolin و ارمادیلو Armadillo است.



ارمادیلو



پنگولین

شکل (۹-۲۵): حیوانات قطع کننده

۳- حیوانات قطع کننده (Rodent): دندان‌های پیش روی این

حیوانات بسیار تیز بوده، اشیا را به آسانی قطع می‌کنند. مثال آن جیره،

خرگوش و موش می‌باشد.



جیره



خرگوش



موس

شکل (۹-۲۴): حیوانات قطع کننده

۴- حیوانات پستاندار پروازکننده: در بین پاهای پیش روی و آخری آنها ساختمان‌های پرده‌مانند وجود دارد که حیوان توسط آن پرواز کرده می‌تواند. مثال آن شب‌پرک چرمی Bat است. شب‌پرک حیوان شب فعال بوده و یک طریق مخصوص دارد؛ طوری که موج یک آواز مخصوص را تولید می‌نماید و انسان فکر می‌کند که حیوان مذکور بسیار نزدیک از پیش روی اش می‌گذرد.



شکل (۹-۲۵): شب‌پرک چرمی



زمانی که موج آواز با چیزی تصادم می‌نماید، دوباره انعکاس نموده و حیوان مذکور آن را می‌شنود؛ به این اساس، این حیوان جهت خود را تغییر می‌دهد. رادارهای میدان‌های هوایی بر اساس همین اصول ساخته شده‌اند.

۵- حیوانات دارنده دماغ عالی: مغز این حیوانات خوب نمو نموده است؛ مثلاً: مغز شادی‌ها، گوریلا و شمپانزی‌ها نسبت به دیگر حیوانات خوب تر نمو کرده است.



شمپانزی



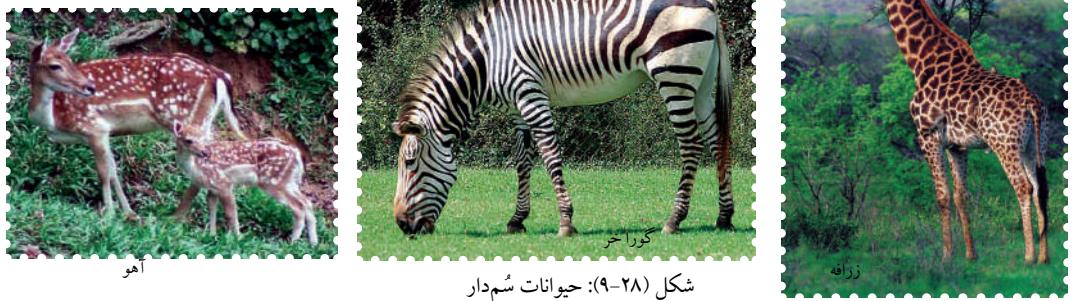
گوریلا

شکل (۹-۲۶): حیوانات دارنده دماغ عالی

۶- پستانداران گوشت‌خوار: این حیوانات دارای دندان پاره‌کننده Canine و قوی می‌باشند. پنجه‌های تیز و قوی دارند تا شکار خود را به‌آسانی بگیرند. مثال‌های آنها عبارت اند از: پشک، سگ، شیر، گرگ و غیره.



۷- حیوانات پستان دار سُم دار (Hoofed): پهای این حیوانات سم (ناخن) دارند و از لحاظ داشتن سم به دو نوع اند: یک سمه مثل مرکب، اسپ و غیره و دو سمه مثل گاو، بز و گوسفند و غیره. این ها همه حیوانات علف خوار اند که علف را در معده خود جمع نموده و در وقت آرام نشخوار می کنند و بعد از میده کردن دوباره به معده انتقال می هند.



۸- حیوانات خرطوم‌دار: حیوان کلان علف‌خوار بوده که در جنگلات زنده‌گی می‌نماید. در پیش روی خود خرطوم دراز دارد. مثال آن فیل است.



شکل (۹-۲۹): فیل

۹- حیوانات پستان‌دار ماهی‌مانند (**Fish like**): این حیوانات در بحرها زنده‌گی می‌کنند و از تمام حیواناتی که در آب زنده‌گی می‌نمایند، کلانتر می‌باشند. نهنگ یا وهیل Whale صد فوت طول و تا ۱۵۰ تن وزن دارد. در بین این حیوانات، دلفین یک حیوان ذهین بوده و با انسان‌ها محبت می‌نماید.



نهنگ



دالفین

شکل (۹-۳۰): حیوانات پستان‌دار ماهی‌مانند



فکر کنید

اشکال ذیل را به دقت مشاهده نمایید و به کمک درس‌های گذشته، در بارهٔ هر کدام معلومات جدایگانه بنویسید و به سؤال‌های ذیل جواب بدهید.

۱- کدام نوع حیوانات اند؟

۲- در کدام گروپ شامل اند؟

۳- چه مشخصات دارند؟

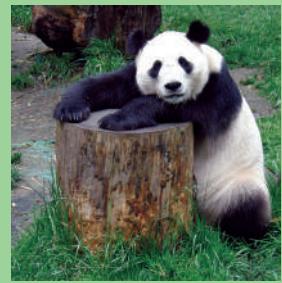
۴- طرز زنده‌گی و طریقه به دست آوردن غذای آن‌ها چگونه است.



کفتاز (Hyena)



خرس (Bear)



پاندا

شکل (۹-۳۱) حیوانات فقاریه

خلاصه فصل نهم

حیوانات فقاریه حیواناتی اند که تیر کمرشان از (مهره) ساخته شده است. در زبان بیولوژی مهره را می‌گویند.

حیوانات فقاریه به پنج کلاس (صنف) تقسیم شده‌اند که ماهیان، ذوحیاتین، خزنده‌گان، پرنده‌گان و پستانداران در آن‌ها شامل اند.

• ماهیان: حیوانات آبی بوده که به واسطه برانشی تنفس می‌کنند و به سه نوع می‌باشند: دهن‌گرد یا بی‌الشه، غضروفی و استخواندار. بدن آن‌ها از سه قسمت یعنی سر، تنه و دم ساخته شده است.

• ذوحیاتین: حیواناتی است که هم در آب و هم در خشکه زنده‌گی کرده می‌تواند. عملیه تنفس را به واسطه جلد، برانشی و یا شش‌ها اجرا می‌نماید. در این گروپ، بقیه معمولی، تاود، سلمندر و غیره شامل اند.

• خزنده‌گان: حیوانات خشکه بوده، جلدشان خشک و درشت می‌باشد. به واسطه شش‌ها تنفس می‌کنند و توسط شکم می‌خزند. در این گروپ، چلپاسه، مارها، سنگ‌پشت‌ها و تمساح شامل اند.

• پرنده‌گان: بدن پرنده‌گان توسط پر پوشیده شده و از نظر حرکت به دونوع اند: دونده و پرواز کننده‌ها: از نظر زنده‌گی هم به دو گروپ تقسیم شده‌اند: آب‌بازی کننده‌گان و گشتنده‌گان در خشکه.

- پستانداران: پستانداران حیواناتی اند که جنس مونث آن دارای پستان می‌باشد و به چوچه‌های خود شیر می‌دهند. از نظر تولید نسل به دو نوع اند: تخم‌گذار و چوچه‌زا. چوچه‌زا به دو گروپ تقسیم شده اند: کیسه‌داران و پلاستنا (جوره یا خس‌دار).

- حیوانات جوره‌دار به انواع ذیل تقسیم شده اند:

- ۱- حشره‌خواران ۲- مورچه‌خواران ۳- قطع کننده‌گان ۴- پرنده‌گان پستاندار ۵- گوشت‌خواران ۶- سم‌داران ۷- خرطوم‌داران ۸- پستانداران ماهی‌مانند.

بعضی اصطلاحات بیولوژی قرار زیر است:
Bilateral symmetric ↛ تناظر دو جانبه
Internal Fertilization ↛ القاح داخلی
Cyclostoma ↛ ماهیان دهن‌گرد

↙ شب فعال یا آن‌عدد حیوانات که غذای خود را از طرف شب می‌پالند

↙ دارای دندان‌های زهری هستند که در آلاشه فوقانی مارها قرار دارند

↙ ساختمان‌های گوش‌مانند به دو طرف سر ماهی‌ها

- Opercatum** ↛ External fertilization ↛ مجرای مواد فاضله و تناسلی **Coloaca**

سؤالهای فصل نهم

جمله‌های ذیل را در کتابچه‌های خود نوشته، در مقابل جمله‌های درست «ص» و در مقابل نادرست حرف «غ» بگذارید.

- تمام ماهیان توسط برانشی تنفس می‌کنند ().

- قلب پرنده‌گان دو جوف دارد ().

- خزندگان دوران بسته خون دارند ().

- القاح ماهیان و ذوحیاتین القاح داخلی است ().

جمله‌های ذیل را در کتابچه‌های خود نوشته و برای جای خالی هر جمله جواب صحیح انتخاب نمایید.
 ۱. اورینتولوژی **Orinthology** علمی است که ازبحث می‌کند.

- | | | |
|-------------|------------|--------------|
| الف: ماهیان | ب: خزندگان | ج: پرنده‌گان |
|-------------|------------|--------------|

۲. هرپیتولوژی علمی است که در موردبحث می‌نماید.

- | | | |
|-----------------|------------|--------------|
| الف: پستانداران | ب: خزندگان | ج: پرنده‌گان |
|-----------------|------------|--------------|

۳. ایکتالوژی علمی است که ازبحث می‌نماید.

- | | | |
|--------------------|------------|--------------|
| الف: ماهیان غضروفی | ب: خزندگان | ج: پرنده‌گان |
|--------------------|------------|--------------|

سؤالهای تشریحی

- چند مشابهت عمده ماهیان و ذوحیاتین را بنویسید.

- فرق‌های عمده خزندگان و پرنده‌گان را واضح سازید.

- مشخصات عمده پستانداران را تشریح نمایید.

فصل دهم

مقایسه سیستم‌های حیوانات فقاریه

آیا ساختمان سیستم‌های تمام حیوانات فقاریه یکسان است؟

حیوانات فقاریه نسبت به دیگر حیوانات پیشرفته‌تر اند و برای اجرای فعالیت‌های مختلف زنده‌گی سیستم‌های مشخص دارند که هر کدام آن‌ها وظایف معین را انجام می‌دهند. چون این حیوانات از نقطه‌نظر محیط‌زیست، خوراک و دیگر فعالیت‌ها از هم دیگر فرق دارند، از این سبب در حیوانات مختلف، ساختمان سیستم‌های آن‌ها کم یا زیاد از هم دیگر فرق می‌کند؛ ولی به صورت عموم از لحاظ وظیفه و فعالیت‌ها با هم مشابه‌اند.

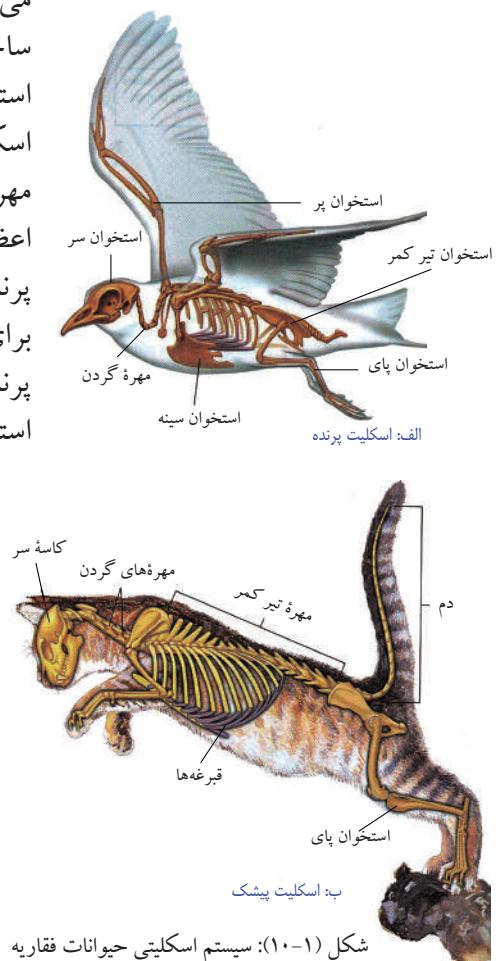
با مطالعه این فصل خواهید توانست تا: اسکلیت، عضلات، سیستم هاضمه، سیستم تنفسی، سیستم دوران خون، سیستم اطرافیه، سیستم تکثیری، اعضای حسی و تنظیم درجه حرارت آن‌ها را با هم دیگر مقایسه نموده، شباهت‌ها و تفاوت‌های آن‌ها را بدانید.

سیستم اسکلیتی: کاسه سر، تیر کمر، پاهای، اعضای حرکی (دست و پا) و مجموعه دیگر استخوان‌های بدن که یک ساختمان مشخص را به وجود آورده اند؛ به نام سیستم اسکلیتی یاد می‌شود.

اسکلیت به دو نوع است: اسکلیت داخلی و خارجی. اسکلیت داخلی برخلاف اسکلیت خارجی زنده بوده، در اسکلیت داخلی انساج زنده مثل غضروف و استخوان شامل اند چون اسکلیت خارجی که در حیوانات مفصلیه دیده می‌شود نمای آنها را محدود می‌سازد. برخلاف در اسکلیت داخلی این محدودیت‌ها وجود ندارد. از همین سبب در حیوانات فقاریه، حیوانات کلان دیده می‌شوند. در حیوانات فقاریه اسکلیت از نظر شکل و اندازه جسامت از هم فرق می‌نماید. اسکلیت بعضی از ماهیان از غضروف می‌نماید. اسکلیت متابقی حیوانات از ساخته شده است؛ اما اسکلیت متابقی حیوانات از استخوان‌ها ساخته شده است.

اسکلیت بقہ را استخوان سر که ساختمان پهن دارد، مهره‌های تیر کمر، کمربرند شانه‌ها، لگن خاصره و اعضای حرکی (دست و پا) تشکیل می‌دهد. پرنده‌گان استخوان سخت و میان خالی دارند که برای بدن پرنده‌گان ساختمان خاص داده است. سر پرنده‌گان از استخوان‌های نازک و گردان آنها از استخوان‌های متحرک شده است. مهره‌های کمر آنها با لگن خاصره وصل است و یک قسمت تیر کمر پرنده‌گان با قفس سینه چسبیده است.

در قسمت پیش روی سینه آنها استخوان چناق می‌باشد. استخوان سینه پرنده‌گان هنگام پرواز در حفظ توازن آنها کمک می‌نماید، هم‌چنین استخوان پاهای و بال‌ها می‌باشد. در شکل (۱۰-۱) ساختمان اسکلیت پشک و ساختمان اسکلیت پرنده دیده می‌شود که هر دو از جمله حیوانات فقاریه اند.



شکل (۱۰-۱): سیستم اسکلیتی حیوانات فقاریه

فعالیت



در قسمت وظایف اسکلیت به شکل گروپی بحث نموده و نتیجه را در بین خود شریک نمایید.

عضلات: با وجودی که در حیوانات مختلف فقاریه عضلات فرق می‌کنند؛ ولی به صورت عموم از لحاظ وظیفه و فعالیت‌ها با هم مشابه‌اند. قسمت زیاد بدن این حیوانات را عضلات تشکیل داده است. عضلات سبب شکل بدن و حرکات متنوع می‌گردند. انساج عضلات از حجرات مشخص ساخته شده است که قدرت انقباض و انبساط را دارند. از نظر کار و فعالیت به دو قسم است: عضلات ارادی و عضلات غیر ارادی و از لحاظ ساختمان به سه قسم اند: عضلات لشم، عضلات قلب و عضلات اسکلیتی.

سیستم هاضمه: سیستم هاضمه حیوانات فقاری از لحاظ مواد خوراکی، طریقه‌های به دست آوردن آن، محيط زنده‌گی و دیگر فعالیت‌های حیاتی فرق می‌کند؛ ولی به صورت عموم سیستم هاضمه حیوانات فقاریه دارای اعضا‌یی ذیل می‌باشد:

۱- دهن: در دهن، زبان، دندان‌ها و غدوات لعایه جای دارند. به استثنای پرنده‌گان و چند حیوان فقاریه، همه این حیوانات دارای دندان‌ها می‌باشند.

۲- حلقوم، ۳- مری، ۴- معده، ۵- روده‌های کوچک که در آن‌ها عمل هضم و جذب صورت می‌گیرد، ۶- روده‌های کلان که به مخرج ختم می‌شوند. بهمین قسم، جگر و پانکراس با سیستم هاضمه در عملیه هضم کمک می‌نماید؛ زیرا مواد خود را از طریق یک مجرایی شریک به روده‌های کوچک می‌چکاند تا در عمل هضم کمک نماید.

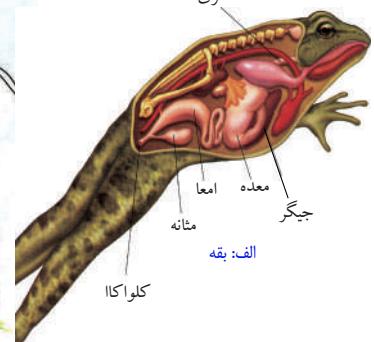
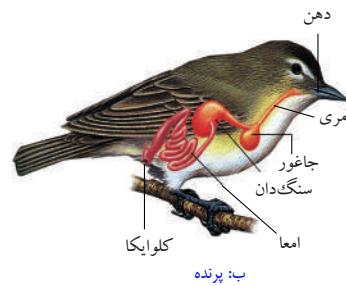
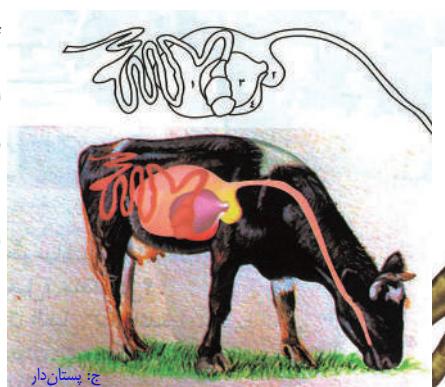
ماهیان، ذوحياتین، خزنده‌گان و پرنده‌گان، ادرار، مواد فاضله و حجرات جنسی را از طریق یک مجرایی به نام کلواکا یاد می‌شود، خارج می‌سازند؛ ولی اکثر حیوانات پستاندار مجراهای جداگانه برای اخراج مواد اضافی دارند.

سیستم هاضمه بقیه نمل عضلاتی دراز است که اعضای آن عبارت اند از: دهن، حلقوم، مری، معده، امعای کوچک و بزرگ که به مخرج ختم می‌شود. دهن بقیه در قسمت پیش روی سر واقع است. آلاشه بالایی آن دندان‌های باریک باریک دارد که مواد غذایی را توسط آن‌ها گرفته و لی جوییده نمی‌تواند. الاشه پایانی آن‌ها دندان ندارد. در قسمت پایانی دهن آن‌ها زبان موقعیت دارد که توسط آن شکار را به آسانی می‌گیرد. بعد از دهن حلقوم و بعد مری واقع

شده است. مری نل است که با معده وصل شده است.

معده آن‌ها ساختمان کیسه‌مانند داشته که در هضم غذا کمک می‌کند. بعد از معده روده‌های کوچک که در هضم و جذب کمک می‌نماید، جای دارد. بعد از روده کلان را به نام رکتوم Rectum یاد می‌نماید که در آن مواد ناهضم شده ذخیره شده و با کلواکا وصل است که مواد فاضله از راه کلواکا خارج می‌شود. در پرنده‌گان سیستم هاضمه نظر به خوراک‌شان فرق می‌کند. دهن پرنده‌گان دارای نول بوده که هم دانه‌های غله را توسط آن جمع می‌نمایند و هم گوشت را توسط آن توهه توته می‌نمایند. بعد از دهن مری واقع است که قسمت آخر مری به جاغور تبدیل شده است که در آن مواد جمع و نرم می‌شود. بعد از جاغور، معده اولی و بعد سنگ‌دان می‌باشد (در پرنده‌گان گوشت خوار جاغور و سنگ‌دان وجود ندارد). بعد از معده در روده هضم و جذب صورت می‌گیرد و مواد اضافی از طریق کلواکا خارج می‌شود. در حیوانات پستاندار سیستم هاضمه به تناسب غذا فرق می‌نماید. منع انرژی حیوانات پستاندار علف‌خوار، سلولوز است که در نباتات یافت می‌شود. این حیوانات در بدن خود انزایم هضم سلولوز را ندارند؛ بلکه توسط انزایم سلولوزی باکتریا، سلولوز را پارچه می‌نمایند از جمله حیوانات علف‌خوار، معده حیوانات نشخوار کننده مثل گاو، گوسفند، شتر و غیره دارای چهار قسمت می‌باشد که در وقت چریدن و خوردن علف به قسمت اول معده داخل می‌شود. در هنگام استراحت برای بار دوم آن را به دهن آورده و نشخوار می‌نمایند که بعد از میده کردن دوباره به معده می‌رود و هضم صورت می‌گیرد.

آن‌عده پستانداران که گوشت خواراند، دندان‌های انباب آن‌ها خیلی تیز بوده، سیستم هاضمه آن‌ها با دیگر حیوانات پستاندار شباهت دارد شکل (۱۰-۲).



شکل (۱۰-۲): سیستم‌های هاضمه حیوانات فقاریه



فعالیت

هدف: مقایسه کردن سیستم‌های هضمی حیوانات فقاریه
طرز العمل: شاگردان به سه گروپ تقسیم شوند

گروپ الف: ساختمان سیستم‌های هاضمه ماهیان و ذومیشتین را باهم مقایسه نمایند.

گروپ ب: ساختمان سیستم‌های هاضمه خزندگان و پرنده‌گان را باهم مقایسه کنند.

گروپ ج: ساختمان سیستم‌های هاضمه پرنده‌گان و پستانداران و فرقه‌های آن را مقایسه نموده، در ختم کار در صنف بالای آن بحث نمایند.

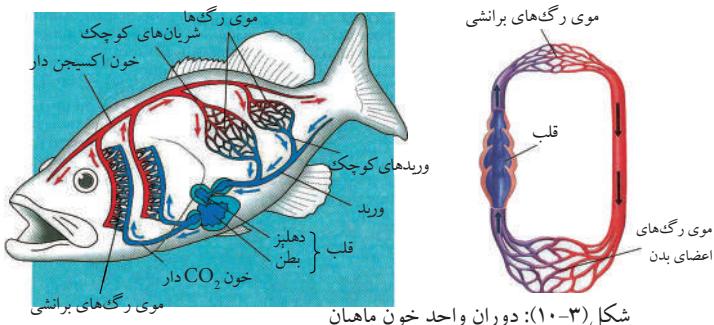


فکر کنید

آیا سیستم دوران خون تمام حیوان فقاریه از نظر ساختمان و وظیفه یکسان است؟
دوران خون کدام و ظایف را انجام می‌دهد؟

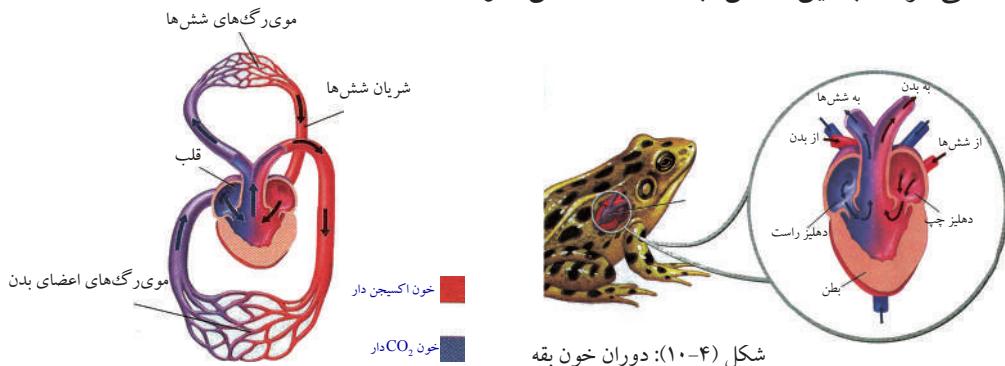
دوران خون حیوانات فقاریه: حیوانات فقاریه دوران بسته خون دارند که اعضای آن به قرار ذیل اند: قلب، شریان‌ها، وریدها، موی رگ‌ها و خون. سیستم لمفاوی نیز با خون یک جا کار می‌کنند. قلب از وریدها خون را گرفته و بعد از تصفیه در شش‌ها توسط شریان‌ها به بدن انتقال می‌دهد. قلب ماهیان

دو جوف دارد (یک دهلیز و یک بطن). قلب آن‌ها در زیر گلو موقعیت دارد. خون از بطن به برانشی رفت، بعد از تبادله گازها به واسطه رگ بزرگ بطن از طریق موی رگ‌ها به دیگر اعضای بدن انتقال می‌گردد. به این دوران ماهیان، دوران واحد گفته می‌شود.



در حیوانات دیگر فقاریه دو نوع دوران (دوران کوچک یا صغیر و دوران بزرگ یا کبیر) موجود است. سیستم دوران خون بقه با ماهی شباهت دارد؛ ولی بقه بالغ با ماهیان فرق دارد. قلب بقه سه جوف (دو دهلیز و یک بطن) و دو نوع دوران خون (دوران کوچک و دوران

بزرگ) دارد. خون آکسیجن دار (خون پاک) از شش‌ها به دهیز چپ رفته و خون کاربن دای اکساید دار (خون ناپاک) از قسمت‌های مختلف بدن به دهیز راست قلب می‌رود. هردو دهیز در یک وقت انقباض می‌نمایند و خون داخل بطن می‌شود و در آن‌جا مخلوط می‌گردد؛ به این اساس، بقه دوران ناقص خون دارد.

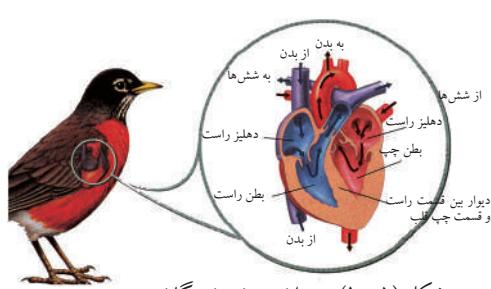


شکل (۱۰-۴): دوران خون بقه

در خزندگان نسبت به بقه دوران خون کامل‌تر است. در آن‌ها دو دهیز به‌واسطه یک دیوار جدا شده ولی در تمساح دهیزها و بطن‌ها توسط یک دیوار جدا گردیده است. تمساح اولین حیوان فقاریه است که قلب آن چهار جوف دارد. دوران خون پرنده‌گان با دوران خون پستانداران شباهت دارد. قلب آن‌ها چهار جوف دارد جوف‌های فرقانی آن‌ها به‌نام دهیزها و جوف‌های تحتانی آن‌ها به‌نام بطن‌ها یاد می‌شود. خون صاف از خون ناصاف جدا می‌باشد و دونوع دوران خون (دوران کوچک و دوران بزرگ) دارند.

سیستم تنفسی حیوانات فقاریه در حیوانات مختلف فقاریه، عملیه تنفس فرق می‌کند. ماهیان از آکسیجن منحل در آب استفاده می‌کنند؛ طوری که آب از راه دهن و حلقوم به برانشی‌ها داخل گردیده، تبادله گازها صورت می‌گیرد و آب دوباره از راه برانشی‌ها خارج می‌شود. بقه در وقت لاروا اول از طریق جلد و بعد توسط برانشی تنفس می‌نماید. بقه بالغ شش‌ها پیدا می‌کند. هم‌چنان بقه به‌واسطه جلد مرطوب خود هم تنفس کرده می‌تواند. تنفس

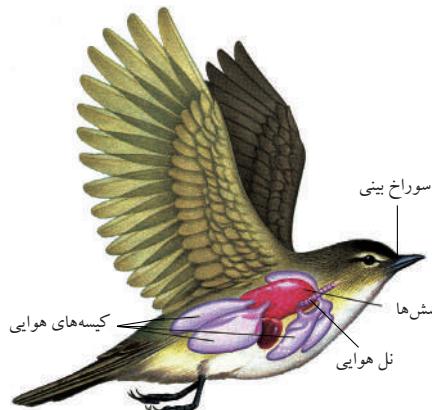
از راه جلد معمولاً در وقت خواب زمستانی صورت می‌گیرد. به جلد بقه رگ‌های باریک خون آمده است که تبادله گازها در آن‌جا صورت می‌گیرد. اعضای سیستم تنفسی پرنده‌گان عبارت اند از بینی، بلعوم و نل هوایی. نل هوایی به دوشاخه (Branch) تقسیم شده است که یک شاخه آن به شش



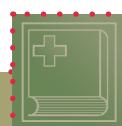
شکل (۱۰-۵): دوران خون پرنده‌گان

راست و دیگر ش به شش چپ رفته است. در شش آنها به کیسه‌های هوایی (Alveoli) رگ‌های کوچک آمده است که تبادله گازها در آن صورت می‌گیرد. پرنده‌گان دو شش دارند؛ بهمین ترتیب، شش‌های پرنده‌گان کیسه‌های هوایی دارند که به اندازه کافی هوا در آن ذخیره می‌شود که در وقت پرواز خیلی کمک می‌نماید. در بلعوم پرنده‌گان بکس صوتی به نام Syrinex وجود بوده

و توسط هوا شش‌ها آوازهای مختلف می‌کشنند. اعضای سیستم تنفسی حیوانات پستاندار قرار ذیل اند: حنجره، قصبة الریه یا نل هوایی و دوشش. قصبة الریه به دو شاخه (برانش‌ها) تقسیم گردیده است که یکی به شش راست و دیگری به شش چپ رفته است. برانش‌ها به بیرانشیویل‌های کوچک تقسیم می‌شود. هر بیرانشیول به یک کیسه هوایی ختم می‌گردد که تبادله گازها در آن‌ها صورت می‌گیرد.



شکل (۱۰-۵): اعضای سیستم تنفسی پرنده‌گان



معلومات اضافی

در شکل (۱۰-۶) عملیه سیستم تنفسی پرنده‌گان دیده می‌شود.



شکل (۱۰-۶): عملیه تنفسی پرنده‌گان

سیستم اطرافیه حیوانات فقاریه

حیوانات فقاریه مواد اضافی و بیکاره را از راههای مختلف اطراف می‌نمایند؛ مثلاً CO_2 توسط شش‌ها یا برانش و یا توسط جلد، مواد فضله را از طریق امعا طرح می‌نمایند ولی مواد نایتروجنی، یوریا و دیگر مواد اضافی از طریق گردهای صورت می‌گیرد. در ماهیان دو گرده موجود است که مواد اضافی و بیکاره را از خون گرفته و از طریق مجرای ادرار خارج می‌سازد. بقه یک جوره گرده دارد. مواد اضافی و بیکاره و نمک‌های نایتروجن دار از طریق مثانه به کلواکا فرستاده می‌شود. مرغ‌ها یک جوره گردهای قهوه‌ی کم‌رنگ دارند. مواد اضافی مثل یوریک اسید و غیره را از خون گرفته به‌واسطه نل باریک به کلواکا می‌فرستند. پرنده‌گان مثانه ندارند. نبود مثانه در پرواز کمک می‌نماید. آن‌عده پرنده‌گان که پرواز نمی‌کنند، مثل شتر مرغ، دارای مثانه می‌باشد. به همین قسم، در پرنده‌گان غدوات عرقیه وجود ندارند؛ زیرا موجودیت غدوات عرقیه وزن را زیاد ساخته و پرواز را مشکل می‌سازد. پستانداران هم یک جوره گرده دارند که به دو طرف تیر کمر و در قسمت شکم موقعیت دارند. هر گرده آب و مواد اضافی را از خون گرفته به‌واسطه نل‌های گرده (حالیین) به مثانه انتقال می‌دهد و از آنجا از طریق مجرای ادرار یا حلب (Urethra) به خارج دفع می‌گردد.

فکر کنید



سیستم عصبی کدام وظایف را انجام می‌دهد؟
هر گاه کدام رشته عصبی بدن قطع شود، چه حالت به وجود می‌آید؟

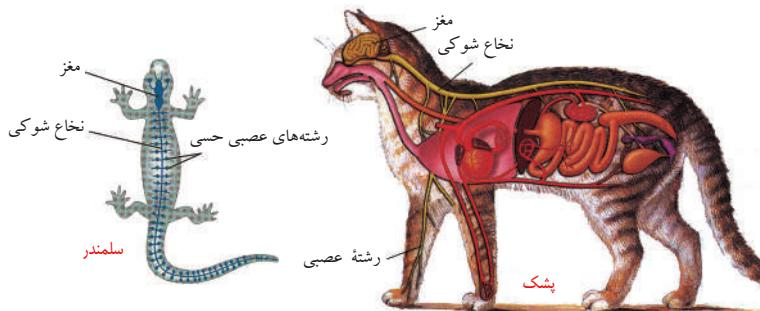
سیستم عصبی و اعضای حسی حیوانات فقاریه

سیستم عصبی حیوانات فقاریه نسبت به دیگر سیستم‌های بدن‌شان خوب نمو کرده است. مغز و نخاع شوکی آن‌ها از طریق اعصاب، تمام فعالیت‌های آن‌ها را نظارت و کنترول می‌نماید. این حیوانات حواس پنج گانه دارند.

در ماهیان قسمت‌های عمده سیستم عصبی عبارت اند از: مغز، نخاع و اعصاب. اعضای حسی آن‌ها چشم‌ها، دو سوراخ بینی و خطوط‌های دو جانب بدن آن‌ها است. بقه دارای مغز، نخاع و اعصاب می‌باشد. اعضای حسی آن مشتمل از آخذه‌های جلدی و آخذه‌های چشیدنی بالای زبان می‌باشد.

حس شنوایی بسیاری از خزنه‌گان ضعیف است. در پرنده‌گان حس ذایقه و حس شامه خیلی ضعیف می‌باشد؛ اما حس بینایی آن‌ها خیلی قوی است و چشمان قوی دارند. چشم آن‌ها مثل

انسان‌ها حرکت کرده نمی‌تواند؛ بهمین دلیل، فقرات یا مهره‌های گردن آن‌ها قابلیت دور خوردن دارند و گردن خود را هر طرف دور داده می‌توانند. پرنده‌گان می‌توانند از فاصله‌های دور ببینند. سیستم عصبی حیوانات پستاندار نسبت به دیگر سیستم‌های آن نمو کرده است. سیستم عصبی آن‌ها شامل مغز، حرام‌مغز و اعصاب می‌باشد. حواس پنج‌گانه خوب نمو کرده و عوامل خارجی را گرفته به دماغ مرکزی می‌فرستند و در مقابل آن عکس العمل نشان می‌دهند.



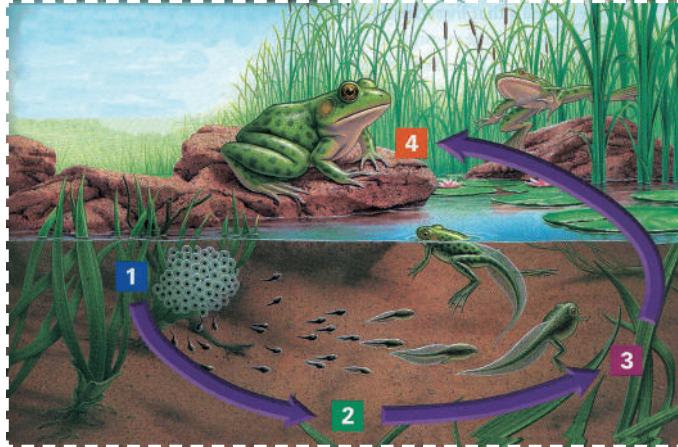
شکل (۶-۱۰): سیستم عصبی حیوانات فقاریه

فکر کنید



آخذه‌های حسی چیست و وظایف خود را چه طور انجام می‌دهند؟

تکثر: در حیوانات فقاریه تکثر فرق می‌کند؛ در ماهیان غضروفی القاح داخلی است. تخم می‌گذارند؛ ولی در بعضی آن‌ها جنین در داخل تخم در بدن مادر نمو می‌نماید در بدن جنس مؤنث از تخم چوچه خارج می‌شود. اکثراً ماهیان استخوان‌دار تخم می‌گذارند؛ بسیار کم آن‌ها چوچه می‌آورند. القاح خارجی دارند، سپرم و تخمه در آب با هم یک جا می‌شوند. در بقها جنس موئی و جنس مذکر از هم جدا می‌باشند. القاح خارجی دارند. جنس موئی آن تا ۲۰۰ عدد تخم را در آب آزاد می‌سازد. جنس مذکر سپرم خود را در بالای تخمه‌ها آزاد می‌نماید. از تخم القاح شده در وقت مناسب به نام تادپول Tadpole لاروا خارج می‌شود. لاروا سر و دم کلان دارد، دهن و چشم ندارد و به واسطه جلد تنفس می‌نماید. چند روز بعد دهن پیدا می‌کند و توسط برانشی تنفس می‌نماید. این‌ها آهسته‌آهسته بزرگ شده در مدت یک‌ونیم ماه اول پاهای عقبی و در مدت دونیم ماه پاهای پیش روی پیدا می‌کنند. بعضی از بقها در یک سال و بعضی هم در مدت سه سال به بلوغ می‌رسند. در پستان‌داران نیز مذکر و موئی جدا می‌باشند و القاح داخلی دارند. جنین در رحم جنس موئی مراحل خود را طی می‌نماید. چوچه‌های نو تولد شده از پستان مادر شیر می‌خورد.



شکل (۱۰-۷): تکثیر و دوران زندگی بقه

تنظیم محیط داخلی بدن: حجرات موجودات کثیرالحicroی در مایع بینالحicroی قرار دارد که بهنام محیط داخلی بدن موجودات زنده یاد می‌شود. خون یک بخش این محیط است که مواد مورد ضرورت را به قسمت‌های بینالحicroی انتقال داده و نیز مواد اطرافیه را به اعضای اطرافی می‌برد. برای این که حجرات زنده بمانند و به حالت طبیعی فعالیت کنند، باید محیط اطراف آن حالت یکنواخت و ثابت داشته باشد. تمام عملیه‌هایی که در بدن موجودات کثیرالحicroی برای پایدار ساختن محیط داخلی بدن صورت می‌گیرد، بهنام هو موستاسز Homeostasis یاد می‌شود. عملیه هو موستاسز شامل اطراف قندها، نمک‌ها، آب، تیزاب‌ها، قلوی، حرارت، مواد اضافی و غیره می‌باشد.

تنظیم حرارت بدن فقاریه‌ها: حیوانات فقاریه از نظر حرارت بدن دو نوع اند:

۱- حیوانات خون‌سرد Poikilothermous: حیواناتی اند که درجه حرارت بدن آن‌ها تابع محیط باشد.

۲- حیوانات خون‌گرم Homo thermous: حیواناتی اند که درجه حرارت بدن آن‌ها تابع محیط نبوده بلکه درجه حرارت بدن آن‌ها ثابت می‌باشد.

از جمله صنوف حیوانات فقاریه، ماهیان، ذو‌معیشتین و خزندگان خون‌سرد اند. این حیوانات درجه حرارت بدن خود را بهوسیله فعالیت حجرات کنترول کرده نمی‌توانند، درجه حرارت بدن‌شان مربوط به درجه حرارت محیط است و با تغییر درجه حرارت محیط، درجه حرارت بدن‌شان تغییر می‌نماید. اکثر این حیوانات خواب زمستانی (Hibernation) دارند. پستانداران و پرنده‌گان خون‌گرم اند. درجه حرارت بدن این‌ها با تغییر درجه حرارت محیط تغییر نمی‌کند. این حیوانات به اثر انرژی که از تعاملات کیمیاوی داخل بدن تولید می‌شود، درجه حرارت داخلی بدن خود را ثابت نگه می‌دارند؛ به طور مثال: درجه حرارت ثابت بدن انسان ۳۷ درجه سانتی گرید می‌باشد.

خلاصه فصل دهم

- حیوانات فقاریه برای انجام فعالیت‌های زنده گی خود سیستم‌های جداگانه دارند.
- اسکلیت: ساختمان منظم و یک‌جا شدن کاسه سر، تیر کمر، پاهای، ضمایم (دست‌ها و پاها) را اسکلیت می‌گویند. اسکلیت به حیوان شکل معین داده در حرکت کردن و محافظت اعضای داخلی کمک می‌نماید.
- سیستم هاضمه: سیستم هاضمه حیوانات فقاریه تیوب طویل است که از دهن شروع و به مخرج ختم می‌گردد. به طور عموم، سیستم هاضمه حیوانات فقاریه اعضای ذیل را دارند: دهن، حلقوم، مری، معده، روده‌ها و مخرج.
- دوران خون: حیوانات فقاریه سیستم دوران بسته خون دارند. خون آن‌ها ذریعه شریان‌ها به تمام بدن تقسیم و توسط وریدها به قلب انتقال می‌گردد. ماهیان دوران واحد خون دارند یعنی خون آکسیجن دار از برانشی به قلب نمی‌آید بلکه به صورت مستقیم از برانشی‌ها توسط رگ‌ها به بدن انتقال داده می‌شود و از بدن توسط رگ‌ها به قلب می‌آید. سایر حیوانات فقاریه دو نوع دوران خون دارند (دوران کوچک یا صغیر و دوران بزرگ یا کبیر).
- سیستم تنفس: در حیوانات فقاریه اعضای تنفسی فرق دارد. ماهی‌ها به وسیله برانشی تنفس می‌کنند؛ ولی بقیه در وقت لاروا به وسیله برانشی و بقیه بالغ به وسیله شش‌ها، جلد و یا به وسیله حلقوم تنفس می‌نمایند. خزنده‌گان، پرنده‌گان و پستانداران به واسطه شش‌ها تنفس می‌کنند. حیواناتی که به وسیله شش تنفس می‌نمایند، اعضای تنفسی آن‌ها عبارت از سوراخ‌های بینی، حلقوم، حنجره، قصبه‌الریه، برانش، برانشیول‌ها، کیسه‌های هوایی و دوشش می‌باشد.
- اطراف: حیوانات فقاریه مواد اضافی و بیکاره بدن خود را از راه‌های مختلف طرح می‌نمایند. به صورت عموم، اعضای اطرافی عبارت اند از: گرده‌ها، حالین، مثانه و حالب. در پرنده‌گان مثانه و جود ندارد و مواد اضافی و بیکاره از طریق کلواکا خارج می‌شود.
- سیستم عصبی: در حیوانات فقاریه سیستم عصبی شامل مغز، حرام‌مغز و اعصاب می‌باشد که از تمام قسمت‌های بدن و فعالیت‌های آن کنترول و نظارت می‌نمایند؛ به همین ترتیب، حیوانات فقاریه اعضای حسی، دیدن، شنیدن، بوی کردن، چشیدن و لمس کردن را دارا اند.
- تکثیر: در حیوانات فقاریه جنس مذکور و مؤنث جدا می‌باشند. القاح در ماهیان و ذوحياتین خارجی بوده و در حیوانات خزنده، پرنده‌گان و پستانداران القاح داخلی می‌باشد.

سوال‌های فصل دهم

جمله‌های ذیل را در کتابچه‌های خود بنویسید و برای جاهای خالی جواب‌های مناسب را انتخاب کنید.

- ۱- قسمت‌های عمدۀ سیستم عصبی حیوانات فقاریه عبارت اند از
الف: مغز ب: حرام‌مغز ج: اعصاب د: ب و ج
- ۲- قسمت‌های عمدۀ اسکلیت حیوانات فقاریه عبارت از می‌باشد.
الف: کاسه سر ب: تیر کمر ج: پاها و دست‌ها و قبرغه د: همه
- ۳- ماهیان سیستم دوران خون دارند.
الف: بسته ب: باز ج: واحد د: الف و ج
- جمله‌های ذیل را در کتابچه‌های خود بنویسید، در مقابل جمله‌های درست حرف «ص» و در مقابل جمله‌های نادرست حرف «غ» بنویسید.
۱. در حیوانات فقاریه جگر و پانکراس هردو با سیستم هاضمه کمک می‌کنند () .
 ۲. بقه و ماهیان القاح داخلی دارند؛ از این‌رو تخم می‌گذارند () .
 ۳. خزنده‌گان دوران باز خون دارند () .
 ۴. در پرنده‌گان حس بینایی ضعیف است () .

سؤال‌های تشریحی

- تکثر حیوانات پستاندار را تشریح و فرق آن‌ها را با پرنده‌گان توضیح دهید.
- سیستم‌های تنفسی ذوحياتین و خزنده‌گان را مقایسه نموده فرق‌های آن‌ها را بنویسید.
- دوران واحد خون چه قسم دوران است و در کدام حیوانات دیده می‌شود؟
اسکلیت پستانداران از چند قسمت ساخته شده و کدام وظایف را اجرا می‌نماید؟

بخش پنجم

ایکالوژی عمل متقابل بین جمیعت‌ها و بایوم‌ها



در شکل فوق کدام نوع جمیعت‌های موجودات زنده را می‌بینید و در بین خود چه رابطه دارند؟

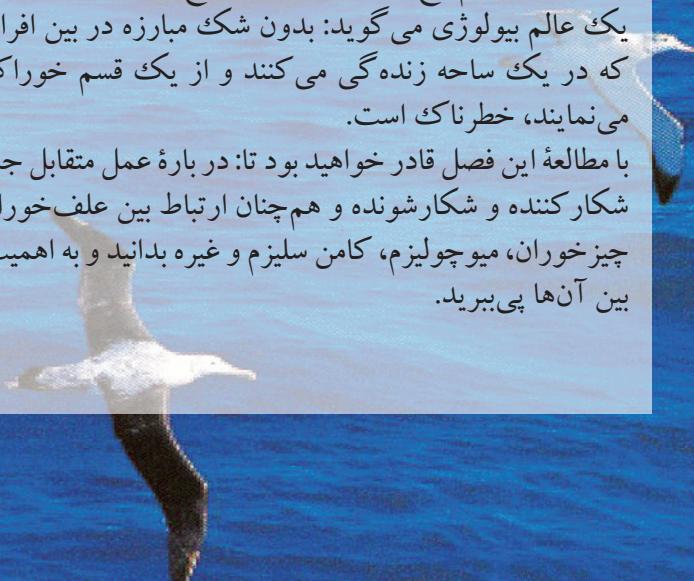
فصل یازدهم

عمل متقابل بین جمیعت‌ها

موجودات زنده در محیط (اگر کوچک باشد یا کلان) در بین خود یک جمیعت حیاتی را می‌سازند و در بین آن‌ها ارتباط و عمل متقابل موجود می‌باشد. در حقیقت مجادله برای زنده‌گی، محافظت افراد و ادامه نسل برای تمام انواع جوامع اهمیت دارد. از دیاد نفوس در اصل از دیاد رقابت نیازمندی‌های زنده‌گی است.

اختلاف بین هم‌نوع نسبت به مختلف‌النوع خطرناک است؛ چنان‌که یک عالم بیولوژی می‌گوید: بدون شک مبارزه در بین افراد همنوع که در یک ساحه زنده‌گی می‌کنند و از یک قسم خوراک تغذیه می‌نمایند، خطرناک است.

با مطالعه این فصل قادر خواهید بود تا: در باره عمل متقابل جمیعت‌ها، شکارکننده و شکارشونده و هم‌چنان ارتباط بین علف‌خوران و همه چیز‌خوران، میوچولیزم، کامن سلیزم و غیره بدانید و به اهمیت ارتباط بین آن‌ها پی‌برید.



عمل متقابل ایکالوژیکی انواع مختلف: موجودات زنده از نقطه نظر به دست آوردن غذا و دیگر فعالیت‌ها با هم دیگر ارتباط دارند. نبات انرژی خود را از آفتاب می‌گیرد. مصرف کننده گان اولی مثل: اسپ، گاو، خرگوش بعضی از ماهیان و یا حیوانات دیگر از نباتات تغذیه می‌کنند که همه این‌ها به نام علف‌خوران *Herbivores* یاد می‌شوند. مصرف کننده گان دومی مثل پشک، سگ، عقاب و غیره بعضی از حیوانات را می‌خورند. این نوع موجودات که گوشت‌خوار اند، به نام *Carnivores* یاد می‌شوند.

بعضی از موجودات زنده هم از نباتات و هم از حیوانات استفاده می‌نمایند که به نام همه چیز‌خوران *Omnivores* یاد می‌شوند. موجودات زنده‌یی که در یک قسم محیط زنده‌گی می‌نمایند، در بین آن‌ها (هم در بین خود و هم با انواع دیگر) عمل متقابل (Interact) وجود دارد. در یک محیط، موجودیت انواع مختلف از نظر خواراک، محل زنده‌گی و دیگر نیازمندی‌های زنده‌گی دارای اهمیت است؛ اما بر عکس انواع مختلف موجودات زنده همسایه‌های خوب نمی‌باشند و موجودیت آن‌ها برای نوع‌های دیگر مشکل می‌باشد. به صورت عموم، ارتباطات بین دو نوع مختلف به دو قسمت عمدۀ تقسیم شده است.

الف: هم‌زیستی یا زیست با همی یا

ب: دشمنی (خصوصیت) *:Antagonism*

در حالت الف، هردو نوع و یا یک نوع آن فایده می‌برد و در حالت دوم، یک نوع آن ضرر می‌بیند.

الف) **هم‌زیستی:** یک جا زنده‌گی کردن معنای دارد. در این نوع زنده‌گی، انواع مختلف از یکدیگر فایده می‌برند. زیست با همی سه قسم است:

۱- هم‌سفری یا کامن سیلز *Commensalisms*

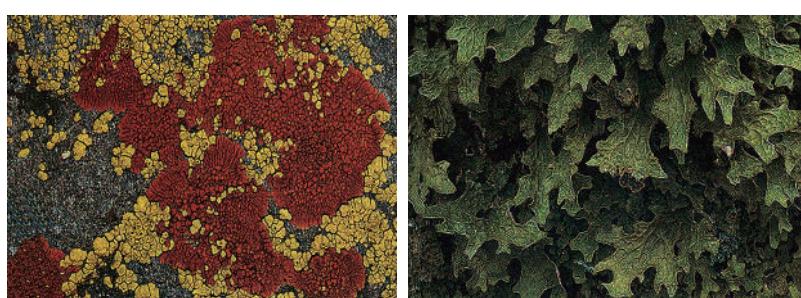
۲- کمک متقابل یا میوچوالیزم *Mutualism*

۳- بی‌طرفی *:Neutralism*

۱- **هم‌سفری (Commensalisms):** در این نوع زنده‌گی، دو نوع مختلف طوری با هم نزدیک می‌مانند که برای یکی از آن‌ها فایده می‌رسد؛ ولی برای دیگری نه فایده می‌رسد و نه ضرر. طور مثال: بعضی باکتری‌ای بی‌ضرر در روده‌های حیوانات فقاریه زنده‌گی می‌کنند؛ ولی برای حیوان کدام ضرر نمی‌رسانند.

۲- **کمک متقابل یا تعاون (Mutualism):**

عبارت از آن قسم ارتباطات زنده‌گی است که در آن برای فعالیت‌های



شکل (۱۱-۱): انواع گل‌سنگ

زنده‌گی هر دو نوع مفید باشد. در این نوع ارتباطات، یک نوع بدون نوع دوم زنده‌گی کرده نمی‌تواند؛ مثلاً گل سنگ که از زنده‌گی یک جایی الجی و فنجی به وجود می‌آید هر دوی آنها به یکدیگر ضرورت دارند شکل (۱۱-۱) و یا این نوع ارتباط در بین مورچه سفید و فلاجیلاتا هم دیده می‌شود. مورچه سفید که چوب را می‌خورد و جزء مهم چوب (سلولوز) را هضم کرده نمی‌تواند در نل هاضمه مورچه مذکور فلاجیلاتا زنده‌گی می‌کند که به‌واسطه فلاجیلاتا سلولوز هضم شده و مورچه از آن به‌حیث غذا استفاده می‌نماید. در مقابل، مورچه برای فلاجیلاتا محل یا محیط مصون زنده‌گی را مهیا می‌سازد.



فکر کنید

زنده‌گی باکتریا در ریشه‌های شبدر و رشقه Rhizobiom کدام نوع ارتباط است.



شکل (۱۱-۲): باکتریا رایزوبیوم

۳- بی‌طرفی (Neutralism): در این نوع ارتباطات به هیچ نوع ضرر نمی‌رسد.



فکر کنید

در یک جامعه دشمنی چه نتایجی دارد و بالای انواع و افراد چه تأثیر دارد؟

(ب) دشمنی: در ارتباطات بین انواع مختلف که در آن به یکی از آنها یا به هر دوی آنها در دوران زنده‌گی ضرر بررسد، عبارت از دشمنی و مخالفت است. ارتباطات دشمنی و مخالفت برای یکدیگر از جهت‌های ذیل مضر اند.

۱- انتی بیوزس Antibiosis: در این نوع ارتباط، یک نوع، مواد زهری تولید می‌نماید که محیط را تغییر می‌دهد و یا به‌واسطه زهر نوع دیگر را متضرر می‌سازد.

۲- گرفتن فایده Expalitation: در این حالت، یک نوع، نوع دیگر را به‌منظور مفاد خود به صورت مستقیم زیان می‌رساند؛ یعنی یک نوع به‌خاطر مفاد خود، نوع دیگر را به‌حیث منبع

غذا استعمال می کند که مثال های عمدۀ آن پرازیتیزم و شکار نمودن است.

الف) پرازیتیزم Parasitism: ارتباط بین دو نوع مختلف است که به یکی فایده و به دیگری ضرر می رسد. پرازیت طفیلی غذا و جای بودوباش را از میزبان حاصل می کند. پرازیت به صورت عموم به یک میزبان ارتباط دارد؛ ولی بعضی اوقات در چندین میزبان زنده گی خود را به سر می برد. پرازیت خطرناک می باشد؛ زیرا که از میزبان غذا می گیرد و یا در بدن میزبان زهر تولید می نماید. و پرازیت به دونوع است:

۱- پرازیت خارجی Ectoparasite: این نوع پرازیت خارج از بدن میزبان زنده گی می نماید؛ مثل شپش، کیک و خسک.

۲- پرازیت داخلی Endoparasite: پرازیت هایی اند که در داخل بدن میزبان زنده گی می نمایند؛ مثل کرم اسکریس، اوکسیور Oxiur یا کرم کخ، کرم کدو دانه و غیره. بعضی پرازیت هایی نیز وجود دارند که بالای پرازیت های دیگر زنده گی می نمایند که به نام پرازیت های پر Hyperprastie یاد می شود. بعضی از نباتات هم وجود دارند که به شکل پرازیت زنده گی می نمایند و مواد غذایی خود را از نباتات دیگر اخذ می نمایند. خصوصیات نباتات مذکور این است که به نام هستوریا Haustoria دارای تنہ های مخصوص اند که ریشه



شکل (۱۱-۳): نبات کاسکوتا

را از تنۀ میزبان دور داده و از میزبان غذای آماده شده را می گیرند ریشه های مذکور با زایلم و فلویم نبات میزبان ارتباط برقرار نموده و به صورت مسلسل از میزبان، آب، نمک ها و مواد خوراکیه اخذ می نمایند در شکل (۱۱-۳) Cascuta کاسکوتا را که به نام کاسکوتا می شود، می بینیم.

ب) شکار نمودن Predation: شکار در حقیقت به قتل رساندن حیوانات آزاد است که شکار کننده و بعضی حیوانات دیگر از گوشت آنها استفاده می نمایند. حیوانی که حیوان دیگر را شکار می کند، آن را شکاری Predator و حیوان شکار شده را Prey و عمل شکار را شکار Predation می گویند؛ به طور مثال: پشک شکار کننده و موش شکار شونده Prey است شکل (۱۱-۴).

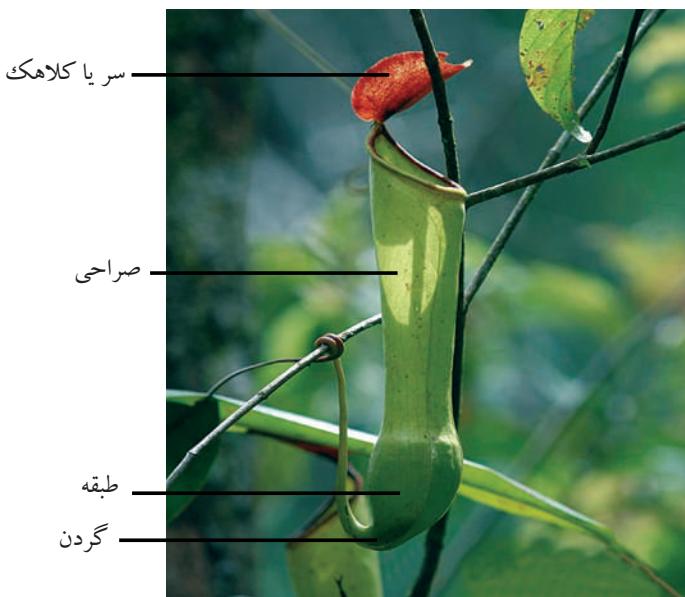


شکل (۱۱-۴): شکار کردن

بعضی از نباتات نیز شکار می‌نمایند؛ مثلاً نبات *Drosera* یک نبات حشره‌خوار است که حشرات را شکار می‌کند. نبات شکاری به‌واسطه رنگ، بوی و ماده چسبناک خود حشرات را جلب و شکار می‌نماید.

نبات حشره‌خوار به صورت مطلق هetrotroph

نیست دارای کلورو فیل، بوده عملیه ترکیب ضیایی در آن صورت می‌گیرد؛ ولی پروتین ساخته نمی‌تواند و به منظور ساختن پروتین از حشرات استفاده می‌کند. در این نوع نباتات، انزایم‌های موجود اند که در هضم حشرات کمک می‌کنند در شکل (۱۱-۵) نبات برگ‌دار صراحی‌مانند، یک نبات حشره‌خوار است.



شکل (۱۱-۵): برگ نبات حشره‌خوار

فکر کنید

بین باز و کبوتر کدام نوع ارتباط زنده‌گی موجود است و در مورد آن بحث نمایید.
توضیح دهید که گرفتن ملخ توسط مینا در جمله شکار می‌آید یا نه؟



رقابت (Competition): عبارت از اجرای فعالیت دو جسم زنده برای به دست آوردن عین شی است. موجودات زنده‌یی که در بین خود برای مواد مشترک مثل: خوراک، آب، زمین و آفتاب مقابله می‌نمایند، به نام رقابت کننده‌ها Competitors و عمل مقابله آن‌ها را رقابت یا Competition می‌گویند رقابت در محیط زنده‌گی نسبت کمبود مواد مورد ضرورت به وجود می‌آید. رقابت دو نوع است:

۱- رقابت در بین انواع مختلف: عبارت از مقابله بین دو نوع مختلف است شکل (۱۱-۶) مثلاً مقابله بین سگ و پشک به منظور به دست آوردن گوشت وغیره.



شکل (۱۱-۶): رقابت

بعضی اوقات یک حیوان، حیوان دیگر را می‌خورد که بالاخره نسل حیوان خورده شده از بین می‌رود شکل (۱۱-۶).

۲- رقابت بین همنوع: عبارت از مقابله بین دو همنوع است. در این مقابله، حیوان قوی حیوان ضعیف را از محیط خارج می‌سازد که بالاخره به خاطر عدم دستیابی به وسائل زنده‌گی می‌میرد.



فکر کنید

آیا تمام رقابت‌های زنده‌گی نتایج منفی دارد؟

خلاصه فصل یازدهم

- عمل متقابل انواع مختلف به دو قسم تقسیم شده است: سمیوزس و دشمی.
- سمیوزس یک جا زنده‌گی کردن را می‌گویند. در این نوع زنده‌گی، انواع مختلف برای مفاد یکدیگر یک جا زنده‌گی می‌نمایند و به قسمت‌های ذیل تقسیم شده است: همسفری (کامن سلیزم)، تعاون (میو چولیزم و بی‌طرفی (نویترلیزم)).
- کامن سلیزم: دو نوع مختلف طوری با هم نزدیک زنده‌گی می‌نمایند که برای یکی از آن‌ها فایده می‌رسد؛ ولی برای دیگری نه فایده می‌رسد و نه ضرر. مثل باکتریای بی‌ضرر که در بین روده‌های حیوانات فقاریه زنده‌گی می‌نماید.
- تعاون: در این نوع ارتباطات؛ هر دو نوع از یکدیگر فایده می‌گیرند؛ مثل این که در گل سنگ،

- الجی و فنجی یک جا زنده گی می نمایند.
- دشمنی: در این نوع ارتباط، یک یا هردو نوع متضرر می شوند. روابط دشمنی برای یکدیگر از راههای ذیل ضرر رسانند.
 - الف) انتی بیوزس: یک نوع به نوع دیگر توسط زهر ضرر می رساند.
 - ب) فاییده گرفتن: یک نوع برای مفاد خود به نوع دیگر ضرر می رساند.
 - ج) پرازتیزم: غذای خود را از میزبان می گیرد و به دو قسم است: پرازیت داخلی و پرازیت خارجی.
 - شکار کردن: به قتل رساندن حیوانات آزاد را شکار کردن می گویند.
- Drosera یک نوع نبات شکاری است.
- رقابت: عبارت از اجرای فعالیت دو جسم زنده برای به دست آوردن عین شئ است.
 - رقابت به دو قسم است: یکی رقابت بین هم نوع و دیگری رقابت بین انواع مختلف.

سؤالهای فصل یازدهم

اصطلاحات بیولوژیکی ذیل را تعریف نمایید.

Symbiosis, Antagonism, Commonalism, Mutualism

جمله های ذیل را در کتابچه های خود بنویسید و برای جاهای خالی از جواب مناسب دایره بکشید.
I - حیوانات همه چیز خوران به نام یاد می شوند.

الف: Herbivores ب: Carnivores ج: Omnivores
د: هیچ کدام II- آمیب در روده انسان به شکل زنده گی می نماید.

الف: انتی بیوزس ب: پرازیت داخلی ج: پرازیت خارجی
د: شکاری III- در روابط دشمنی هردو نوع

الف: سود می برنند ب: ضرر می برنند ج: یک نوع متضرر د: هیچ کدام
جمله های ذیل را در کتابچه های خود بنویسید در مقابل جمله درست حرف «ص» و در مقابل نادرست حرف «غ» بگذارید.

■ در دشمنی هردو نوع متضرر می شوند ().

■ در میوچولیزم هردو نوع فاییده می برنند ().

■ در زنده گی هم سفری به یک نوع فاییده می رسد و به نوع دیگر ضرر نمی رسد ().

سؤالهای تشریحی

■ زیست باهمی به چند قسم تقسیم شده است؟ هر کدام آن را تشریح نمایید.

■ دشمنی چیست؟ چند قسم است؟ تنها نام بگیرید.

■ چند مثال شکار کردن را واضح سازید؟

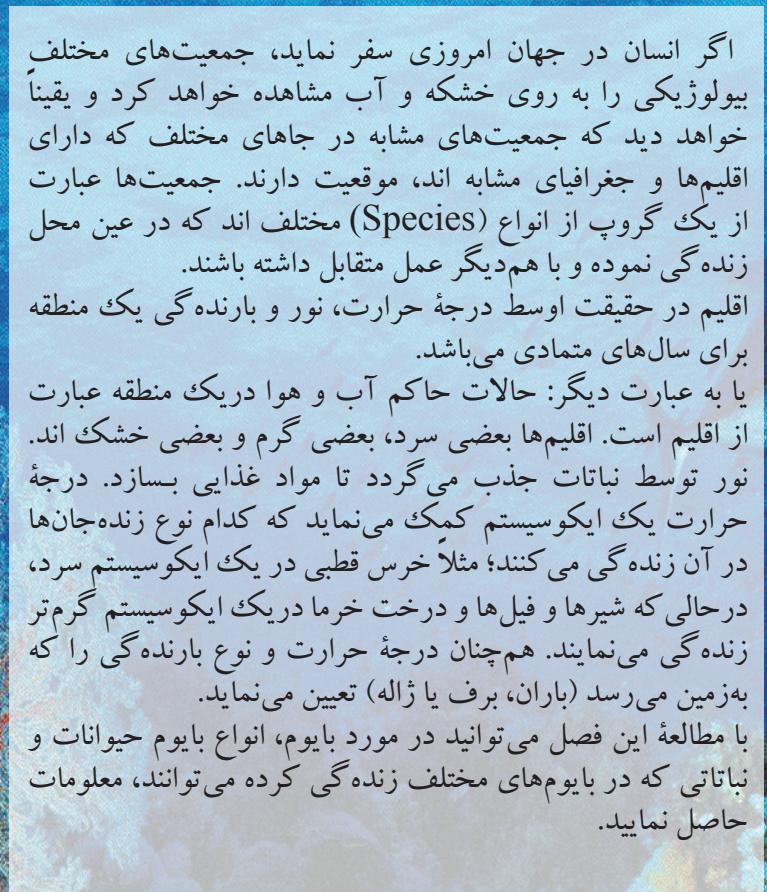
فصل دوازدهم

بایوم‌ها (Biomes)

اگر انسان در جهان امروزی سفر نماید، جمعیت‌های مختلف بیولوژیکی را به روی خشکه و آب مشاهده خواهد کرد و یقیناً خواهد دید که جمعیت‌های مشابه در جاهای مختلف که دارای اقلیم‌ها و جغرافیای مشابه‌اند، موقعیت دارند. جمعیت‌ها عبارت از یک گروپ از انواع (Species) مختلف‌اند که در عین محل زنده‌گی نموده و با هم دیگر عمل متقابل داشته باشند. اقلیم در حقیقت اوست درجه حرارت، نور و بارندگی یک منطقه برای سال‌های متمادی می‌باشد.

یا به عبارت دیگر: حالات حاکم آب و هوا در یک منطقه عبارت از اقلیم است. اقلیم‌ها بعضی سرد، بعضی گرم و بعضی خشک‌اند. نور توسط نباتات جذب می‌گردد تا مواد غذایی بسازد. درجه حرارت یک ایکوسیستم کمک می‌نماید که کدام نوع زنده‌جان‌ها در آن زنده‌گی می‌کنند؛ مثلاً خرس قطبی در یک ایکوسیستم سرد، درحالی که شیرها و فیل‌ها و درخت خرما در یک ایکوسیستم گرم‌تر زنده‌گی می‌نمایند. هم‌چنان درجه حرارت و نوع بارندگی را که به زمین می‌رسد (باران، برف یا ژاله) تعیین می‌نماید.

با مطالعه این فصل می‌توانید در مورد بایوم، انواع بایوم حیوانات و نباتاتی که در بایوم‌های مختلف زنده‌گی کرده می‌توانند، معلومات حاصل نمایید.



بایوم و انواع آن

اوپرای اقلیمی در ساحت مختلف، جمعیت‌ها یا واحدهای اجتماعی را ساخته است. این واحدهای به نام بایوم‌ها یاد می‌شوند.

به عبارت دیگر، یک قسمت یا ساحة زمین که دارای اقلیم خاص، نباتات و حیوانات خاص باشد، به نام بایوم یاد می‌شود.

بایوم‌ها به دونوع اند: بایوم‌های خشکه و بایوم‌های آبی.

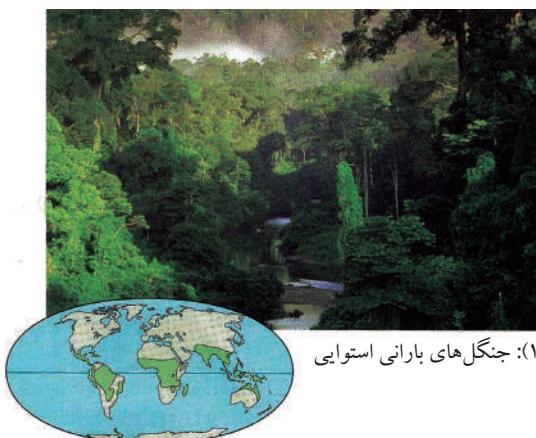
الف) بایوم‌های خشکه: این‌ها شامل بایوم‌های جنگل‌های بارانی استوایی Forest Tropical Rain ، ساوانا (Savanna)، تایگا (Taiga)، تندرا (Tundra)، علفزار (Grassland) بیابان، چپارال (Chaparral) جنگل‌های معتدل برگ‌ریز و مناطق علفزار معتدل می‌باشد که در ذیل هر کدام آن‌ها را تحت مطالعه قرار می‌دهیم.

جنگل بارانی استوایی: در این بایوم، سالانه ۴۰۰ تا ۲۰۰ سانتی متر باران می‌بارد. البته مقدار باران از یک فصل به فصل دیگر کمی تفاوت می‌داشته باشد. درجه حرارت آن بین ۲۹ تا ۲۵ درجه سانتی گرید بوده و از یک فصل به فصل دیگر تغییر می‌کند. از لحاظ داشتن زنده‌جان‌ها

یکی از غنی‌ترین بایوم‌ها بوده و شامل انواع Species (Zoological) زیاد زنده‌جان‌ها، به خصوص پستانداران، خزنده‌گان، و پرنده‌گان می‌باشد.

این نوع جنگل‌ها در افریقای مرکزی و جنوبی زیاد بوده و بیشتر نباتات آن همیشه سبز است. اکتشاف زراعت سبب تخریب این جنگل‌ها می‌گردد.

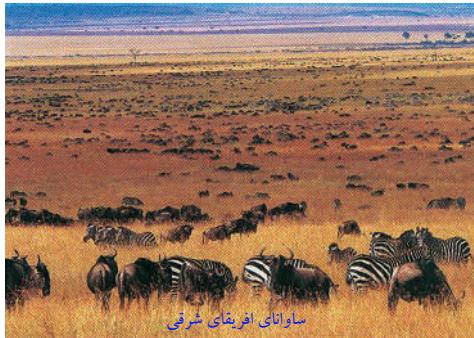
شکل (۱۲-۱): جنگل‌های بارانی استوایی



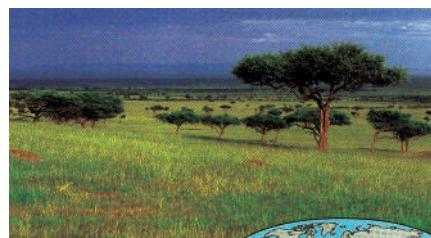
ساوانا (Savanna): علفزار بزرگ و خشک دنیا به نام ساوانا یاد شده و مناطق گرم را که بارنده‌گی نسبتاً پایین یا فصل‌های خشک طولانی دارد، در بر می‌گیرد.

بارنده‌گی سالانه در آن بین ۹۰ تا ۱۵۰ سانتی متر می‌باشد و اوست درجه حرارت آن از ۲۶ درجه سانتی گرید بوده و در طول سال نوسان درجه حرارت در آن نسبت به جنگل‌های بارانی استوایی زیاد و دارای خشک‌سالی موسمی یا فصلی است. بیشتر حیوانات آن تنها هنگام موسم‌های بارانی که هوا برای فعالیت مساعد می‌باشد، فعال می‌باشند. رمه‌های بزرگ چرندۀ

پستانداران در ساوانای افریقای شرقی یافت می‌شود.



ساوانای افریقای شرقی



شکل(۱۲-۲): اشکال ساوانا

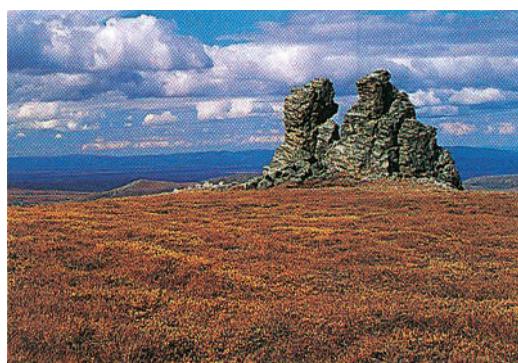


جنگل باطلaci یا تایگا (Taiga): یکی از بزرگترین بایووم‌های روی زمین بوده و نام آن از کلمه روسی (تایگا) (Taiga) گرفته شده است. زمستان تایگا سرد و طولانی است. بارندگی سالانه در این بایوم از ۲۵ تا ۵۰ سانتی متر می‌رسد. حیوانات پستاندار مثل آهو، گرگ و خرس و همچنان پرنده‌گان و نباتات مانند خزه‌ها در آن زندگی می‌کنند.



شکل(۱۲-۳): جنگل‌های باطلaci

تندرا (Tundra): تندرا ساحة وسیع ($\frac{1}{5} \times 20\%$) یا $\frac{1}{5}$ حصة سطح زمین را تشکیل داده است. اوست بارندگی سالانه در آن از ۲۰ تا ۶۰ سانتی متر می‌رسد. زمستان‌های طولانی و سرد داشته، درجه حرارت آن در زمستان به منفی سی (-30°) درجه سانتی گرید می‌رسد. چون آب آن منجمد می‌باشد، در اکثر اوقات سال آب میسر نمی‌شود. حیوان موش‌مانند، روباه، گوزن کانادایی و جغد از جمله مهره‌داران ساکن

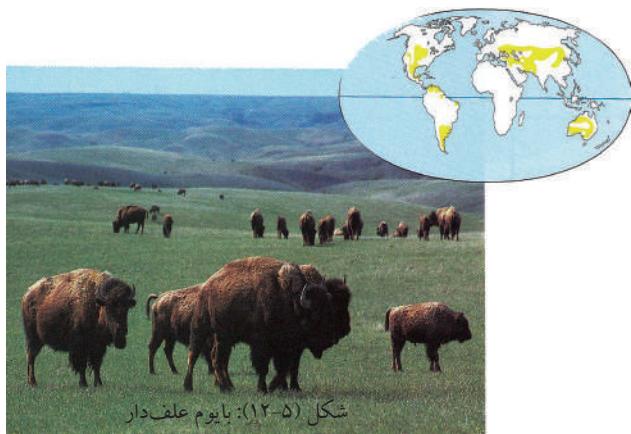


شکل(۱۲-۴): تندرا

این منطقه است. خزه‌ها، گل سنگ‌ها و بعضی علف‌های زودرس مواد غذایی حیوانات را تشکیل می‌دهند. پرنده‌گان از حشراتی که در آن جاموجود است تغذیه می‌کنند. روزهای تابستان طویل ولی موسم نمو کوتاه است. کوتاهی موسم نمو، عامل محدود کننده زندگی در این بایوم است. حیوانات و نباتات این منطقه با هوای سرد توافق نموده‌اند.

علفزار (Grassland): اوسط بارندگی سالانه دراین بایوم ۲۰ انج بوده و مقدار زیاد

بارندگی در طول موسم نمو صورت گرفته و سبب نموی قوی علفها می‌شود. بایوم مذکور پوشیده از علفها و نباتات کوچک بوده و نسبت به تمام بایوم‌های زمینی ساحه بیشتری را اشغال کرده و برای زرع محبوبات مناسب است؛ زیرا اکثر علف‌ها در زمستان می‌میرند و خاک را حاصل خیز می‌سازند. بایوم علفزار، زمستان سرد و تابستان گرم دارد.

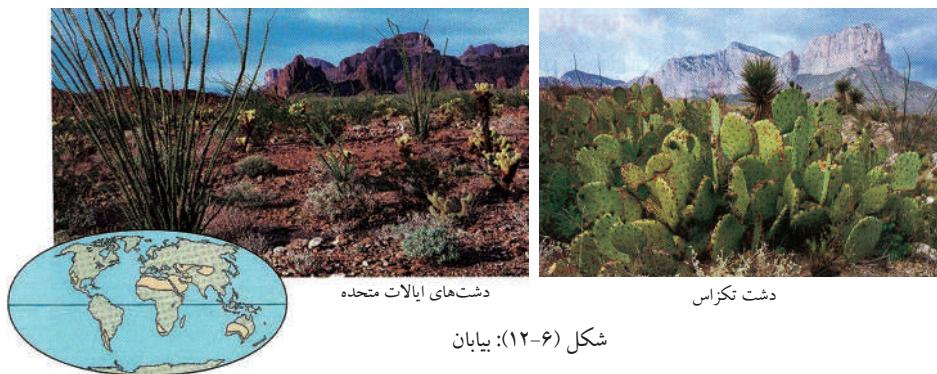


شکل (۱۲-۵): بایوم علفدار

بیابان (Desert): بیابان عبارت از منطقه خشک با نباتات پراگنده بوده، درجه حرارت اعظمی آن ۵۰ درجه سانتی گرید و درجه حرارت اصغری آن ۳۰ درجه سانتی گرید می‌باشد. درجه حرارت نظر به موسم فرق می‌کند. بارندگی سالانه در بایوم بیابانی کمتر از ۳۰ سانتی متر است؛ مثلاً بیابان اتاكانا (Atacana) در چلی که بارندگی سالانه آن صفر می‌باشد. روییدن گیاهان در بیابان زیادتر مربوط به بارش است.

ساحتی که بارندگی بیشتر دارند، جمعیتی از علفزارهایی را تولید می‌نمایند که شامل درختان مقاوم در مقابل خشکسالی می‌باشند. برگ‌های نباتات بیابان طوری است که در هنگام گرمی زیاد از ضیاع آب (تبخیر) جلوگیری می‌نمایند بعضی از نباتات دارای خارهای زهری بوده و حیوانات علف‌خوار از خوردن آن امتناع می‌ورزند.

حیوانات علف‌خوار هنگام گرمی روز، خود را پنهان نموده و از طرف شب از علف استفاده می‌نمایند. حیواناتی مثل مارها، چلپاسه‌ها، حشرات و حتی بعضی پرنده‌گان به نقب زدن توافق



دشت‌های ایالات متحده

دشت نکراس

شکل (۱۲-۶): بیابان

نموده و از آفتاب سوزان بیابان خود را پنهان و اکثر آن‌ها مواد غذایی خود را از طرف شب تهیه می‌کنند.

چپارال (Chaparral): در بایوم چپارال بارنده‌گی سالانه به $30\text{--}50$ سانتی متر می‌رسد. همه‌ی این بارنده‌گی تقریباً در زمستان صورت می‌گیرد. درجه حرارت آن در تابستان 30°C

سانتی گرید و در زمستان از $10\text{--}12^{\circ}\text{C}$ سانتی گرید می‌باشد ازین سبب زمستان، خزان و بهار سرد دارد. نباتات این بایوم شامل علف‌ها و درختان کوچک بوده و به خشک‌سالی توانسته‌اند. حیوانات آن شامل آهو، بز و نوعی (Species) از خزنده‌گان، پرنده‌گان و ذוחیاتین می‌باشد.

جنگل‌های معتدل برگ‌ریز: اقلیم‌های به نسبت ملایم و بارش کافی، سبب ارتقای نموی جنگلات می‌شود. جنگل‌های برگ‌ریز در مناطقی که

تابستان به نسبت گرم و زمستان‌های سرد دارند، نمو می‌کنند. بارنده‌گی سالانه این بایوم بین $75\text{--}250$ سانتی متر معادل $30\text{--}100$ انچ می‌رسد. اوسط درجه حرارت آن در تابستان 28°C گرید و در زمستان به 6°C سانتی گرید بالغ می‌گردد. این نوع جنگلات، قسمت‌های شرقی امریکا را پوشانده و جای بود و باش برای حیواناتی چون آهو، سگ‌آبی، خرس سیاه، سنجاب، خرگوش، موش و بسیاری از پرنده‌گان می‌باشد.

مناطق علفزار معتدل: دارای اقلیم معتدل بوده، زمستان خشک و تابستان مرطوب دارد. بارنده‌گی سالانه آن که بیشتر موسمی است، بین $30\text{--}100$ سانتی متر می‌باشد.

در این بایوم، خشک‌سالی دورانی معمول بوده، درجه حرارت آن در زمستان به منفی 5°C (-10°C) سانتی گرید و در تابستان به طور اوسط به 30°C سانتی گرید می‌رسد.

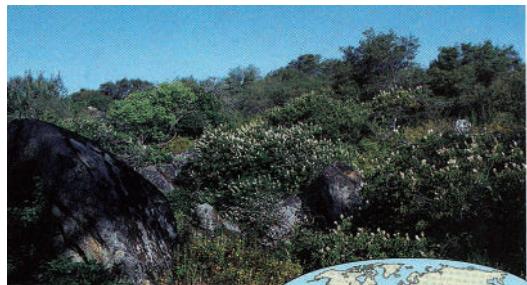
نباتات آن شامل علف‌ها و سبزه‌هایی است که قد



شکل (۱۲-۸): جنگل‌های معتدل برگ‌ریز



شکل (۱۲-۷): چپارال
کالیفرنیا





شکل (۱۲-۹): مناطق معتدل علف زار

آن‌ها از چند سانتی تا دو متر می‌رسد. حیوانات آن شامل پستانداران چرندۀ، مثل اسپ و حشی و غیره بوده و خاک آن برای زراعت خیلی مساعد است؛ به خصوص برای حبوبات.



شکل (۱۲-۱۰): جنگل‌های معتدل همیشه سبز

بايوом‌های آبی (Aquatic Biomes):

بايووم‌های آبی به بايووم‌های بحری (آب‌های شور) و آب‌های تازه (آب‌های شیرین) تقسیم شده‌اند.

بايووم بحری: نزدیک به $\frac{2}{3}$ حصۀ سطح زمین را بحر پوشانده است و بحرها از سه نوع جمعیت بحری ذیل تشکیل شده است.

جنگل‌های همیشه سبز معتدل: اين بايووم با داشتن هوای خشک و خاک مختلف، شرایط امریکا دارای هم‌چو جنگلات می‌باشد. جنگل‌های نورستان، کنراها و پکتیا در افغانستان از جمله جنگل‌های همیشه سبز می‌باشد.

۱- آب‌های بحر کم عمق: منطقه آب کم عمق از لحاظ ساحه کوچک بوده، ولی به مقایسه دیگر قسمت‌های بحر، انواع (Species) زیاد اجسام زنده در آن زنده‌گی می‌نمایند ازاين رو منطقه مذکور جای گاه حیوانات غیر فقاریه به شمار می‌رود.

۲- آب‌های سطح بحر: در آب‌های سطح بحر جمعیت‌های مختلف پلانکتون (Plankton) (اجسام کوچک مایکروسکوپی که به صورت آزاد در محیط‌های آبی نزدیک سطح آب‌های تازه و بحر شنا می‌کنند) متشکل از الجی می‌باشد و تعداد زیاد حیوانات کوچک فقاریه مانند: ماهیان و حیوانات غیر فقاریه مانند: شرمپ، خرچنگ، کرم‌ها و غیره از پلانکتون‌های مذکور تعذیه می‌نمایند.

۳- آب‌های اعمق بحر: در عمیق‌ترین آب‌های بحر جمعیت‌های بحری به صورت کل در تاریکی مطلق، سردی و تحت فشار زیاد زنده‌گی می‌نمایند. حیواناتی که در قسمت‌های عمیق زنده‌گی می‌نمایند، به کم‌یابی غذا و تاریکی توافق کرده و به طور معمول از پلانکتون‌ها به صورت مستقیم یا غیر مستقیم (با خوردن اجسام زنده که از پلانکتون‌ها تعذیه می‌نمایند) استفاده می‌کنند.

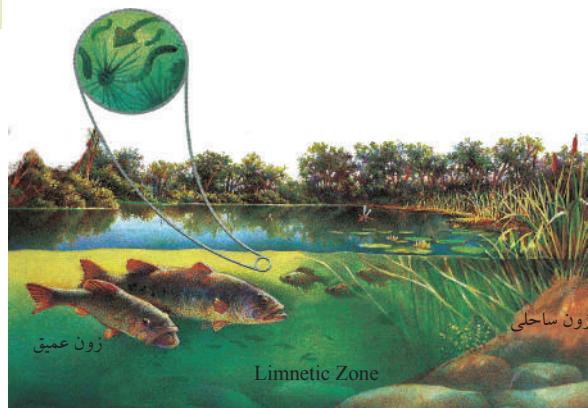
بایوم آب تازه

بایوم آب تازه را جهیل‌ها، حوض‌ها، دریاهای و چشمه‌ها تشکیل داده و از لحاظ ساحه بسیار محدود می‌باشد؛ زیرا جهیل‌ها تنها ۱۸٪ دریاهای و چشمه‌ها ۳٪ سطح زمین را پوشانده‌اند. بسیاری از انواع اجسام زنده شامل نباتات، ماهی، انواع و اقسام بندپایان (Arthropods) نرم‌تنان (Mollusks) و دیگر غیر فقاریه‌های کوچک که بدون مایکروسکوپ دیده نمی‌شوند. جهیل‌ها و حوض‌ها دارای سه زون یا منطقه است که اجسام زنده در آن زنده‌گی می‌کنند.

۱- زون یا منطقه ساحلی (Littoral Zone): منطقه کم عمق نزدیک کنار ساحل بوده، نباتات آبی با حشرات شکار کننده ذوچایین و ماهیان کوچک زنده‌گی می‌نمایند.

۲- Limmonitic Zone: به منطقه گفته می‌شود که از منطقه ساحلی دورتر بوده ولی نزدیک به سطح باشد. این منطقه جای سکونت الجی شنا کننده، پلانکتون‌های شناکننده و ماهی می‌باشد.

۳- زون عمیق (Profundal Zone): منطقه عمیق آب بوده و پایین‌تر از حد تأثیر نور آفتاب می‌باشد. تعداد بی‌شماری از باکتریا و اجسام کرم مانند در بستر این زون زنده‌گی می‌نمایند. قابل یاد آوری است که تمام آب‌های تازه به قدر کافی عمیق نیست که شامل این زون گردد.



شکل (۱۱-۱۲): سه زون‌های مختلف

فعالیت

من کدام بایوم هستم؟

شاگردان به چهار گروپ تقسیم شوند، در هر گروپ یک شاگرد یک بایوم را انتخاب و عنوان آن را نزد خود مخفی نگه دارد. بعد بایومی را که انتخاب نموده است، آن را برای دیگران تشریح نمایید. اعضای گروپ‌ها کوشش نمایند تا در مورد بایومی که شاگرد تشریح کرده است، حدس زده و بگویند که کدام بایوم است. به شاگرد موفق نوبت دوم داده شود؛ به همین ترتیب، بازی تا وقتی دوام داده شود تا تمام گروپ‌ها در آن حصه بگیرند.

خلاصه فصل دوازدهم

- جمعیت: یک گروپ از انواع (Species) می‌باشند که در عین محل زنده‌گی نموده با یکدیگر عمل متقابل داشته باشند.
- اقلیم: حالات حاکم آب و هوا در یک منطقه عبارت از اقلیم است.
- بایوم: یک ساحة زمین که دارای اقلیم خاص، نباتات و حیوانات خاص باشد، به نام بایوم یاد می‌شود.
- بایوم‌ها در مجموع به دو نوع اند: بایوم‌های خشک و بایوم‌های آبی.
- بیابان: عبارت از منطقه خشک با نباتات پراگونده و درجه حرارت بلند می‌باشد.
- بایوم‌های آبی شامل بایوم‌های بحری و آب‌های تازه می‌باشند.
- بحراها از سه نوع جمعیت بحری تشکیل شده‌اند (آب‌های بحر کم عمق، آب‌های سطح بحر و آب‌های اعمق بحر).
- بایوم آب تازه را جهیل‌ها، حوض‌ها، دریاها و چشمه‌ها تشکیل می‌دهند.
- پلانکتون Plankton عبارت از اجسام مایکروسکوپی است که به صورت آزادانه در محیط‌های آبی شنا می‌کند.

سؤال‌های فصل دوازدهم

جمله‌های ذیل را در کتابچه‌های خود یادداشت نموده و جاهای خالی را با کلمات مناسب پرکنید.
الف: تایگا Taiga یک کلمهاست.

ب: درجه حرارت نوع.....را که به زمین می‌رسد، تعیین می‌کند.

ج: خرس قطبی در یک ایکوسیستم.....زنده‌گی می‌کند.

د: بایوم علفزار Grassland برای زرع.....مناسب است.

برای هر سؤال ذیل چهار جواب داده شده است به دور جواب درست دایره بکشید.

بایوم چپارال Chaparal شامل حیوانات ذیل می‌باشد:

الف: اسپ و شتر ب: پشک صحرايی ج: گرگ و پلنگ
د: آهو، بز و پرندگان

- بحراها چند حصة سطح زمین را پوشانده اند:

الف: $\frac{1}{6}$ حصه ب: $\frac{4}{3}$ حصه ج: $\frac{3}{4}$ حصه د: دهم حصه

سؤال‌های تشریحی

۱- بایوم‌های خشک را صرف نام بگیرید.

۲- چرا در بایوم تندراء Tundra در طول سال آب میسر نمی‌شود؟ توضیح داده و بگویید که کدام نوع حیوانات در آن زنده‌گی می‌کنند.

۳- جنگل‌های همیشه سبز در کدام ولایات کشور عزیز ما افغانستان موجوداند؟

مأخذها

- ١) Life Science Teacher Edition Holt, Rinehart and Winston ٢٠٠٦, A Harcourt Education Company.
 - ٢) Biology: The Dynamic of Life Science, Daniela Bluestein, ٢٠٠٤.
 - ٣) Biology, Salvias Mader, ٧th edition, ٢٠٠١, Mc Graw Hill
 - ٤) Holt Biology Teacher Edition, Johnson and Raven, ٢٠٠٦ U.S.A.
 - ٥) Biology: An Everyday Experience, Albert Kaskel, Paul J, Hummer Jr, ١٩٩٩, New York.
 - ٦) Biology: THE DYNAMICS OF LIFE SCIENCE, Alton Biggs, Chris Kapicka, Linda Lundgren, ٢٠٠٤.
 - ٧) Biology Concepts & Connections, Third Edition, Neil Campbell, Lawrence G, Mitchell Jane B. Reece. ١٩٩٤
 - ٨) Campbell, Reece Biology Eighth Edition, Campbell, Reece, Urry, Cain, Wasserman, Minorsky, Jackson. ٢٠٠٨
 - ٩) GLENCOE Biology: AN EVERYDAY EXPERIENCE, Albert Kaskel, Paul J. Hummer, Jr. Luck Daniel, ١٩٩٩.
 - ١٠) Biology: The Study of Life, Third Edition, Allyn and Bacon. ١٩٩٠
- (١١) حياتيات NWFP، تکست بورک بورڈ پشاور، مؤلفین: پروفیسر محمد اکرم، صیغم حسن، پروفیسر مسز صفیہ گل.
- (١٢) حياتيات NWFP، تکست بورک بور پشاور، مؤلفین: پروفیسر داکٹر ناهید علی، پروفیسر منظیری، پروفیسر عبدالغنی.
- (١٣) الاحیاء للصف الثاني الثانوي العلمي، ١٩٩٦ مؤلفین: إبراهيم علي دوعر، د. شتيوي صالح العبدالله، عبد القادر مصطفى عيسى، فاتن حنا مقطش الدقمن، د.أحمد محمد الديسي (محرراً).
- (١٤) العلوم الحياتية للمرحلة الثانوية/ الفرع العلمي، ٢٠٠٦ مؤلفین: د. فلاح حسن شريفات، عطاف عايش الهباوه، نهاد عبدالفتاح صالح، ميسون عبد علي ياسين
- (١٥) جانورشناسي عمومي جلد: اول، دوم، سوم و چهارم، مؤلف: داکتر طلعت حبیبی. ١٣٨٦
- (١٦) زیست شناسی عمومی ١٣٨٥، تأليف: داکتر حسن زارع.
- (١٧) زیست شناسی آزمایشگاه ٢، ١٣٨٥
- مؤلفین: محمد کرام الدین، شهریار غریب زاده، وحید نیکنام، الھے علوی، سید علی ال محمد، مریم انصاری.