



وزارت معارف

معینیت انکشاف نصاب تعلیمی و تربیة معلم
ریاست عمومی انکشاف نصاب تعلیمی
و تألیف کتب درسی

بیولوژی Biology

صنف یازدهم



بیولوژی - صنف یازدهم

کتاب های درسی متعلق به وزارت معارف بوده خرید و فروش آن جداً ممنوع است. با متخلفین برخورد قانونی صورت می گیرد.

E-mail: moe.curriculum@gmail.com

سال چاپ: ۱۳۹۲ ه. ش





سرود ملی

دا عزت د هر افغان دی
هر بچی یې قهرمان دی
د بلوڅو د ازبکو
د ترکمنو د تاجکو
پامیریان، نورستانیان
هم ایماق، هم پشه بان
لکه لمر پر شنه آسمان
لکه زړه وي جاویدان
وایو الله اکبر وایو الله اکبر

دا وطن افغانستان دی
کور د سولې کور د تورې
دا وطن د ټولو کور دی
د پښتون او هزاره وو
ورسره عرب، گوجر دي
براهوي دي، قزلباش دي
دا هیواد به تل خلپري
په سینه کې د آسیا به
نوم د حق مودی رهبر

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



وزارت معارف
معینیت انکشاف نصاب تعلیمی و تربیه معلم
ریاست عمومی انکشاف نصاب تعلیمی و
تألیف کتب درسی

بیولوژی

B i o l o g y

یازدهم
صنف

سال چاپ: ۱۳۹۶ هـ. ش.

مؤلفان:

- حیات اللہ ناصر عضو شورای علمی وزارت معارف و عضو تیم پروژه تألیف کتب درسی
- سید موجود شاه سیدی «پاچاخیل» عضو تیم پروژه تألیف کتب درسی

ادیتور علمی و مسلکی:

- سر مؤلف پروین قاری زاده لعلی عضو علمی دیپارتمنت بیولوژی ریاست انکشاف نصاب تعلیمی

ادیتور زبانی:

- الحاج محمد عظیم صادق یار عضو علمی دیپارتمنت دری

کمیته دینی، سیاسی و فرهنگی:

- حبیب اللہ راحل مشاور وزارت معارف در ریاست انکشاف نصاب تعلیمی
- فیضان اللہ انس عضو علمی دیپارتمنت تعلیمات اسلامی

کمیته نظارت:

- دکتور اسد اللہ محقق معین نصاب تعلیمی، تربیہ معلم و مرکز ساینس
- دکتور شیر علی ظریفی رئیس پروژه انکشافی نصاب تعلیمی
- سر مؤلف عبدالظاهر گلستانی رئیس عمومی انکشاف نصاب تعلیمی و تألیف کتب درسی

طرح و دیزاین:

- عبدالحق "باسولی" و میر احمد سمیر «انصاری»
- تنظیم امور چاپ: محمد کبیر حق مل رئیس نشرات و اطلاعات وزارت معارف.

بسم الله الرحمن الرحيم

پیام وزیر معارف

سپاس بیکران آفریدگاری را که انسان را در احسن تقویم آفرید و او را قدرت بیان بخشید و به زیور علم و اندیشه آراست و درود بی‌پایان بر پیامبر مکرم اسلام حضرت محمد مصطفی - صلی الله علیه وسلم - که معلم بزرگ انسانیت است و پیام آور رحمت و هدایت و روشنایی.

تعلیم و تربیت نقطه آغاز هر تحول و سنگ بنای توسعه در هر جامعه است. هدف اصلی تعلیم و تربیت به فعلیت رساندن نیروهای بالقوه انسان و شگوفای کردن استعدادهای درونی وی است.

کتاب درسی یکی از ارکان مهم در فرایند تعلیم و تربیت محسوب می‌شود که همگام با تحولات و پیشرفت‌های علمی نوین و مطابق با نیازمندی‌های جامعه تهیه و تألیف می‌گردد و باید دارای ظرفیت و ظرافتی باشد که بتواند آموزه‌های دینی و اخلاقی را توأم با فرآورده‌های علوم جدید با میتودهای نوین به شاگردان منتقل کند.

کتابی که اکنون در اختیار شما قرار دارد، بر اساس همین ویژه‌گی‌ها تهیه و تألیف شده است. سعی وزارت معارف همواره براین بوده که نصاب تعلیمی و کتب درسی معارف کشور، متکی بر مبانی تعلیم و تربیت اسلامی و حفظ هویت ملی، مطابق با معیارهای علمی و روش‌های تربیتی نوین بوده، استعدادهای دانش آموزان را در همه زمینه‌های اخلاقی و علمی شگوفای گرداند و قدرت تفکر، ابتکار و حس جستجوگری را در آن‌ها تقویت بخشد. ترویج فرهنگ گفتگو و رواداری، تقویت حس وطن‌دوستی، مهربانی، گذشت و همبستگی از خواست‌های دیگر وزارت معارف است که باید در کتب درسی متبلور باشد.

کتاب‌های درسی بدون داشتن معلم خوب و مسلکی نمی‌تواند اهداف مورد نظر را بر آورده سازد. معلم یکی از ارکان مهم تعلیم و تربیت و مجری برنامه‌های آموزشی و تربیتی است. از معلمان و آموزگاران خوب، متعهد و دلسوز کشورم که ستیزه با سیاهی و نادانی را پیشه خود ساخته‌اند، صمیمانه آرزومندم که با تطبیق دقیق و مخلصانه نصاب تعلیمی، کودکان و جوانان میهن را بسوی فتح قله‌های رفیع دانش، اخلاق و معنویت رهنمون گردند.

کامیابی نظام آموزشی کشور بدون همکاری جدی مردم غیر ممکن است. ازین رو از همه اقشار و افراد ملت شریف افغانستان، بخصوص از خانواده‌ها و اولیای محترم شاگردان خواهمشندم که از هیچگونه همکاری در جهت تحقق اهداف معارف دریغ نورزند. همچنان از همه نویسندگان، دانشمندان، متخصصان تعلیم و تربیت و اولیای محترم شاگردان تقاضا می‌شود که با ارائه نظریات و پیشنهادات سالم و نقدهای سازنده خود وزارت معارف را در بهبود هر چه بیشتر کتاب‌های درسی همکاری نمایند.

لازم می‌دانم از تمام مؤلفان دانشمند و کارمندان اداری و فنی وزارت معارف که در تهیه، تألیف، طبع و توزیع این کتاب زحمت کشیده‌اند و از همه نهادهای ملی و بین‌المللی که در زمینه چاپ و توزیع کتب درسی همکاری نموده‌اند، قدردانی و تشکر نمایم.

در اخیر از خداوند منان استدعا دارم که به لطف بی‌پایان خود، ما را در تحقق آرمان‌های مقدس معارف یاری رساند. إنه سمیع قریب محیب.

دکتور اسدالله حنیف بلخی

وزیر معارف

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
۲۷-۱۳	فصل دوم: ساختمان حجره، حجره پروکاریوت و یوکاریوت، اعضای حجره یوکاریوت	۴
۳۰-۲۸	خلاصه و سوال‌های فصل دوم	۵
۴۰-۳۱	فصل سوم: حجره و محیط آن، انتقال غیر فعال و انتقال فعال	۶
۴۲-۴۱	خلاصه و سوال‌های فصل سوم	۷
۴۳	بخش دوم: میتابولیزم حجره	۸
۵۶-۴۴	فصل چهارم: ترکیب ضیایی	۹
۵۸-۵۷	خلاصه و سوال‌های فصل چهارم	۱۰
۶۴-۵۹	فصل پنجم: تنفس حجری	۱۱
۶۶-۶۵	خلاصه و سوال‌های فصل پنجم	۱۲
۷۶-۷۰	فصل ششم: دوران حجره و تقسیم حجری	۱۳
۷۸-۷۷	خلاصه و سوال‌های فصل ششم	۱۴
۷۹	بخش سوم: حیوانات غیرفقاریه و مقایسه سیستم‌های شان	۱۵
۱۰۴-۸۰	فصل هفتم: مشخصات عمومی غیرفقاریه	۱۶
۱۰۶-۱۰۵	خلاصه و سوال‌های فصل هفتم	۱۷
۱۱۵-۱۰۷	فصل هشتم: مقایسه سیستم‌های حیوانات غیرفقاریه	۱۸
۱۱۶-۱۱۵	خلاصه و سوال‌های فصل هشتم	۱۹
۱۱۷	بخش چهارم: حیوانات فقاریه و سیستم‌های آن‌ها	۲۰
۱۴۴-۱۱۸	فصل نهم: حیوانات فقاریه و مشخصات حیوانات فقاریه	۲۱
۱۴۶-۱۴۵	خلاصه و سوال‌های فصل نهم	۲۲
۱۵۸-۱۴۷	فصل دهم: مقایسه سیستم‌های فقاریه	۲۳
۱۶۰-۱۵۹	خلاصه و سوال‌های فصل دهم	۲۴
۱۶۱	بخش پنجم: ایکولوژی (عمل متقابل بین جمعیت‌ها و بایوم‌ها)	۲۵
۱۶۸-۱۶۲	فصل یازدهم: عمل متقابل بین جمعیت‌ها	۲۶
۱۷۰-۱۶۹	خلاصه و سوال‌های فصل یازدهم	۲۷
۱۷۹-۱۷۱	فصل دوازدهم: بایوم‌ها	۲۸
۱۸۰	خلاصه و سوال‌های فصل دوازدهم	۲۹
۱۸۱	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 تغییری را در آن مشاهده می‌نمایید؟ چرا اولادها به پدر و مادر شباهت می‌داشته باشند؟ مواجهه شوید که به سوالات فوق و امثال آن‌ها علم بیولوژی جواب می‌دهد.

علمی که موجودات زنده و عمل متقابل آن‌ها را با محیط بررسی 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 الصحة شخصی، محیطی و خوردن غذای مناسب که، سبب حفظ صحت و سلامتی ما می‌شود رهنمایی می‌کند تا خود و محیط ماحول خود را بهتر بشناسیم. کتاب بیولوژی طوری نوشته شده است که برای شما شاگردان عزیز دل‌چسپ 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 شده است. 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 لازمه در انجام مشاهدات و تجارب آن را آموخت. بنابراین در هر فصل این کتاب فعالیت‌هایی مد نظر 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 هم صنفان 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 تجارب را انجام داده و نتایج را برای معلم محترم خود گزارش دهید.

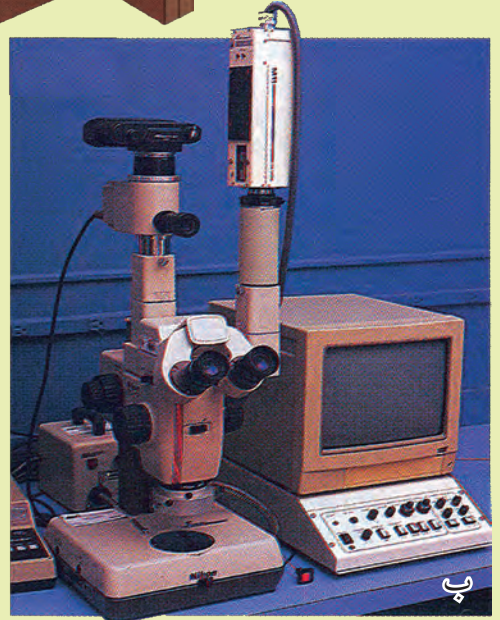
کتاب بیولوژی صنف یازدهم دارای دوازده فصل بوده که شامل مفاهیم عمده چون ساختمان و وظیفه حجره، حجره و محیط آن، میتابولیزم حجره، ترکیب ضیایی، تنفس حجروی، دوران حجره، حیوانات غیرفقاریه و مقایسه سیستم‌های بدن آن‌ها، فقاریه و مقایسه سیستم‌های بدن آن‌ها و ایکولوژی (عمل متقابل جمعیت‌ها و بایوم‌ها) می‌باشد.

بخش اول



الف

این دو شکل با هم چه ارتباط دارند؟



فصل اول

ساختمان و وظایف حجره

مایکروسکوپ و مطالعه حجره:

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

حجره ساختمان ماده زنده است که تمام فعالیت‌های زنده گی مثل: تنفس، تغذیه، اطراح، 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 بیولوژی دانان در این راه پیشرفت زیادی نمودند که امروز سبب موفقیت‌ها و دست‌آوردهای زیاد شده‌است.

با مطالعه این فصل قادر خواهید بود تا:

با تاریخچه حجره و نظریه حجروی 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 مطالعه مشاهده حجره بدانید.

حجره (Cell):

در شکل (۱-۱) چه می بینید؟

شما در شکل یک دیوار می بینید، 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 می توانیم که واحد ساختمان دیوار خشت است. به همین ترتیب واحد ساختمانی موجودات زنده حجره است. حجره چیست و از طرف کدام کدام شخص در کدام وقت کشف گردید؟ نظریه حجروی چه طور به میان آمد؟

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



شکل (۱-۱): دیوار خشت

کشف حجره، تاریخچه و نظریه حجروی:

حجره برای بار اول توسط عالم انگلیسی به نام رابرت هوک (Robert Hook) در سال ۱۶۶۵ م در چوب کارک توسط میکروسکوپ دیده شد، طوری که چوب کارک توسط میکروسکوپ به شکل خانه های خالی زنبور دیده می شود، ازین سبب به نام حجره (Cell) نامیده شد.

به همین قسم در سال ۱۸۳۵ م. فلکس دوچاردین حجره زنده را تحت میکروسکوپ مشاهده کرد. سه سال بعد نبات شناس آلمانی به نام شلایدن، انساج نباتی را تحت میکروسکوپ مشاهده کرد و نظریه داد که نباتات از حجره ساخته شده است.

در سال ۱۸۳۹ م. تیودور شون آلمانی انساج حیوانی را به کمک میکروسکوپ مشاهده کرد و نظریه داد که حیوانات هم از حجره ساخته شده است. در سال ۱۸۴۸ م. هوگون موهل در داخل حجره مایع لزجی شفاف و محتویات آن را به نام پروتوپلازم یاد نمود. در سال ۱۸۸۰ م والتر فلمنگ تقسیمات حجروی را مشاهده و نظریه داد که هر حجره جدید از حجره قبلی به میان می آید. در نتیجه این تحقیقات نظریه حجروی به میان آمد.



شکل (۱-۲): میکروسکوپ رابرت هوک

نظریهٔ حجروی (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 تکثری موجودات زنده است.

تعریف: کوچک‌ترین 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 وحیدالحجروی (Unicellular) یاد می‌شوند و بدن بعضی اجسام زنده از حجرات بیشتر ساخته شده‌اند که به نام اجسام کثیرالحجروی (Multicellular) یاد می‌شوند. چون 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 از ذره‌بین گاهی استفاده کرده‌اید؟

مایکروسکوپ چیست؟

در صنف هفتم خوانده‌اید که مایکروسکوپ از دو کلمهٔ یونانی ترکیب گردیده است.

میکروز (Microse) (کوچک) و سکوپ (Scope) به معنی دیدن.

مایکروسکوپ آله‌یی است که به واسطهٔ آن اجسام غیر قابل دید و خیلی کوچک را دیده می‌توانیم.



شکل (۱-۳): ذره‌بین

تاریخچهٔ میکروسکوپ:

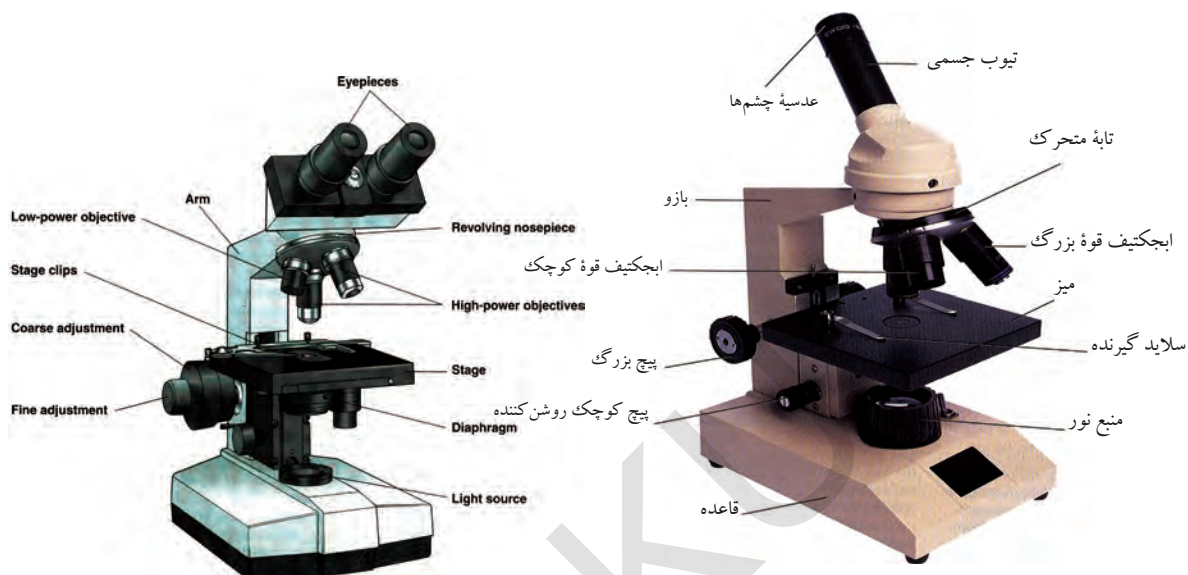
منشأ اولی میکروسکوپ به درستی معلوم نیست، مگر این قدر گفته می‌توانیم که میکروسکوپ ساده را دو دانشمند عینک‌ساز هالندی به نام‌های جوهان (Johan) و ذکریا جانسن (Zachariah Johnson) در سال ۱۵۹۰ م. ساختند، که اشیای کوچک را بزرگ نشان دهد.

هم‌زمان با ساختن میکروسکوپ یک تعداد دانشمندان به مطالعهٔ اجسام کوچک شروع نمودند که از جملهٔ آن‌ها سه نفر به نام‌های لیون هوک، مالپیگی و رابرت هوک خیلی مشهور اند. لیون هوک با تراشیدن و صیقل نمودن شیشه‌ها توانست یک میکروسکوپ ساده به دست آورد که برای بار اول توسط آن باکتریا و پروتوزوا را مشاهده نمودند. موصوف افتخار آن را حاصل نمود که توسط میکروسکوپ سادهٔ خود در دم چوچهٔ بقیه جریان خون را مشاهده نماید. دانشمند طب به نام مارسیلو مالپیگی در سال ۱۶۶۰ م. در شش‌های بقیه جریان خون را توسط میکروسکوپ مشاهده نمود. در سال ۱۶۶۵ م. رابرت هوک دربارهٔ میکروسکوپ آثار خود را در کتاب میکروگرافیا منتشر کرد.

انواع میکروسکوپ:

میکروسکوپ ساختمان‌ها و انواع زیادی دارد، ولی به صورت عمومی نام‌های سه نوع آن‌ها را ذکر می‌نمایم:

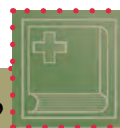
- ۱- میکروسکوپ ساده یا ذره‌بین، که ساعت‌سازان از آن کار می‌گیرند.
- ۲- میکروسکوپ نوری مرکب (Compound Light. M): که دو یا بیشتر از دو عدسیه دارد. در میکروسکوپ مرکب معمولاً دو عدسیه جابه‌جا می‌باشد، که یکی آن عدسیه چشم و دیگر آن عدسیه شی یا «ابجکتیف» است. هردوی این عدسیه قوه‌های مختلف دارند، که بالای هر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



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

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

شکل: (۱-۴) مایکروسکوپ‌های مرکب نوری

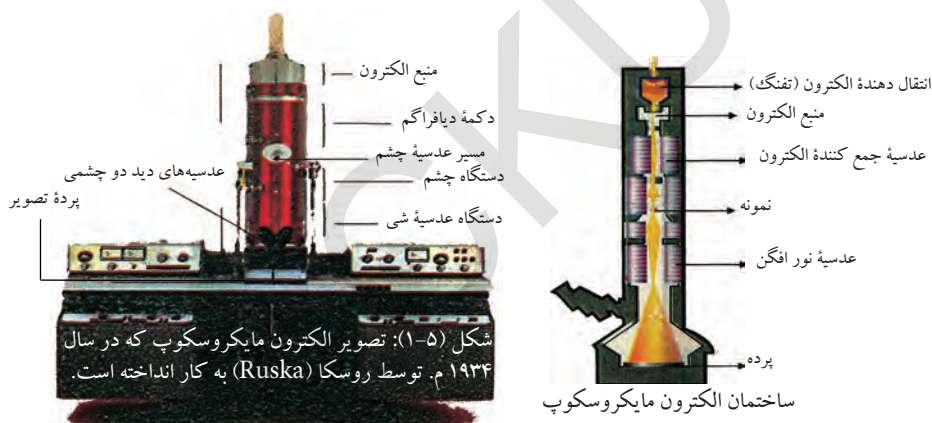


معلومات اضافی:

ارتباط بین اندازه کردن واحدها

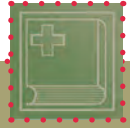
اندازه	واحد	میلی متر	مایکرومتر	نانومتر
میلی متر	mm	۱	۱۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰
مایکرومتر	μm	۰,۰۰۱	۱	۱۰۰۰
نانومتر	nm	۰,۰۰۰۰۰۱	۰,۰۰۱	۱

۳- الکترون میکروسکوپ: این نوع میکروسکوپ توسط روسکا (Ruska) و نول (Knoll) دانشمندان آلمانی اختراع گردید. این میکروسکوپ دارای قوه یا طاقت زیاد می‌باشد. الکترون میکروسکوپ در سال ۱۹۳۴ توسط Ruska به کار برده شد. که جسم را از حالت اصلی دوصد و پنجاه هزار ۲۵۰۰۰۰ مرتبه بزرگ نشان می‌دهد. در الکترون میکروسکوپ برای دیدن اشیاء شعاع برقی یا ولتیی قوی وجود دارد، که از شی یا نمونه جریان برق را با ولتیی قوی عبور می‌دهد که به واسطه عدسیه مقناطیسی برقی به روی پرده شکل اجسام بسیار کوچک منعکس می‌گردد. امروز الکترون میکروسکوپ انواع و قوه‌های مختلف دارد شکل (۵-۱).



فرق‌های الکترون میکروسکوپ و میکروسکوپ مرکب:

شماره	مشخصات	میکروسکوپ مرکب نوری	الکترون میکروسکوپ
۱	منبع نور	نور عادی یا گروپ	الکترون
۲	عدسیه‌ها	عدسیه‌های عام	عدسیه مقناطیسی برقی
۳	قوة دید	شی را ۱۰۰۰-۲۰۰۰ مرتبه بزرگ نشان می‌دهد	شی را ۲۵۰۰۰۰ مرتبه یا زیاده‌تر بزرگ نشان می‌دهد



معلومات اضافی:

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

➤ میکروسکوپ ماورای بنفش (Ultra Violet. M): در این نوع میکروسکوپ از شعاع‌های بنفش کار گرفته می‌شود که تصویر را به‌روی پرده نشان می‌دهد، عدسیه‌های آن از جنس کوارتز است.

➤ فلورسین میکروسکوپ (Fluorescence. M): در این میکروسکوپ از یک نوع رنگ به‌نام فلورسین کار گرفته می‌شود، این رنگ نور شعاع‌های امواج کوتاه را جذب می‌نماید. بعد از جذب به‌نور عادی امواج بلند تبدیل می‌شود و از آن برای دیدن اجسام کوچک استفاده می‌شود.

➤ میکروسکوپ ساحه تاریک (Dark Field. M): از این نوع میکروسکوپ‌ها برای دیدن اجسام کوچک که توسط میکروسکوپ‌های عادی دیده نمی‌شوند استفاده می‌شود. این میکروسکوپ‌ها کاندنسر مخصوص دارند که جسم (شی) را در تاریکی به‌طور روشن می‌بیند.

➤ میکروسکوپ ساحه متفاوت (Phase Contrast. M): از این نوع میکروسکوپ برای دیدن اشیاء به‌صورت زنده و ساختمان داخلی آن‌ها کار گرفته می‌شود. به‌واسطه آن اجسام کوچک (انساج) را بدون رنگ آمیزی دیده می‌توانیم. در این نوع میکروسکوپ بین محیط و شی مورد نظر شدت نور فرق می‌نماید، شی به آسانی و روشن دیده می‌شود.



➤ ستریو میکروسکوپ (Stereo. M): از این نوع میکروسکوپ برای دیدن اشیاء بزرگ مانند حشرات و غیره که نور از آن‌ها عبور کرده می‌تواند کار گرفته می‌شود و شی را از ده تا شصت (۱۰-۶۰) مرتبه بزرگ نشان می‌دهد شکل (۶-۱).

شکل (۶-۱): ستریو میکروسکوپ

➤ الکترون میکروسکوپ (Electron. M): در الکترون میکروسکوپ به‌عوض نور از ذرات اتمی (الکترون‌ها) کار گرفته می‌شود. طوری که در میکروسکوپ نوری ابجکتیف فوتون‌های نور را متمرکز (Focus) می‌کند به‌همین قسم در الکترون میکروسکوپ حلقه

مقناطیسی تمرکز می‌کند. الکترون میکروسکوپ‌های عمده عبارت‌اند از:

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

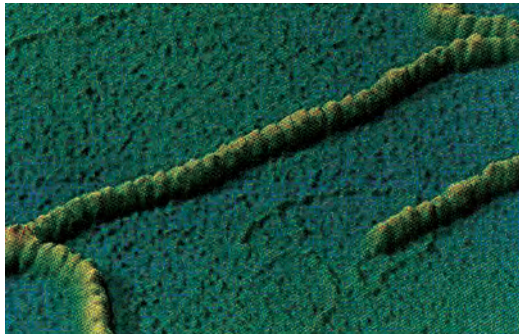
اشکال حجره به واسطه الکترون میکروسکوپ:



شکل پارامیشیم به واسطه میکروسکوپ STM



شکل پارامیشیم به واسطه میکروسکوپ SEM



شکل DNA که به واسطه میکروسکوپ STM دیده شده است

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

فعالیت:



هدف: مشاهده حجره نباتی به واسطه میکروسکوپ مرکب نوری.
سامان و مواد مورد ضرورت: میکروسکوپ، سلاید، پوش سلاید، پل ریش، پنس، قطره چکان، ساقه نازک نبات (ساقه گلاب یا پالک) و غیره.
طرز العمل: از ساقه نازک نبات به واسطه پل ریش یک قسمت نازک 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 میکروسکوپ 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 میکروسکوپ نوری.
سامان و مواد مورد ضرورت: میکروسکوپ مرکب نوری، سلاید، پوش سلاید، قطره چکان، آب ایستاده یا کشت پروتوزوا.
طرز العمل: میکروسکوپ را آماده و عیار سازید از محیط (کشت) قبلاً آماده شده پروتوزوا یا از آب ایستاده خندق ها قطره آب را به واسطه قطره چکان بالای سلاید انداخته و آن را توسط پوش سلاید (Cover Slide) پوشانیده اول توسط قوه کوچک و بعد توسط قوه بزرگ میکروسکوپ مشاهده نمایید. شکل های را که مشاهده نمودید در کتابچه های خود رسم کنید و طرز کار را در بین خود شریک سازید.

خلاصه فصل اول

- حجره (Cell): واحد اساسی ساختمانی و وظیفوی اجسام زنده است که بار اول در سال ۱۶۶۵ م توسط رابرت هوک در چوب کارک مشاهده و نام حجره به آن داده شد.
- نظریه حجروی بالای نکات ذیل استوار است.
 ۱. حجره واحد اساسی تمام موجودات زنده است.
 ۲. موجودات زنده از یک یا چند حجره به وجود آمده است.
 ۳. حجرات جدید از حجرات قبلی به وجود می آید.
- میکروسکوپ آله‌یی است که به وسیله آن اجسامی که به واسطه چشم دیده نمی شوند قابل دید می شوند.
- میکروسکوپ ساده عبارت از ذره بین است.
- میکروسکوپ مرکب عبارت از میکروسکوپی است که کم از کم دو عدسیه داشته باشد، که یکی آن عدسیه چشم و دیگری آن ابجکتیف است.
- الکترون میکروسکوپ برای بار اول در سال ۱۹۳۲ م. توسط روسکا (Ruska) کشف گردید.

سوالات فصل اول

جملات ذیل را در کتابچه‌های خود بنویسید و برای پُر کردن جاهای خالی به‌دور جواب صحیح دایره بکشید.

حجرهٔ زنده به‌واسطه میکروسکوپ برای بار اول از طرف () دیده شد.

الف: ارسطو ب: رابرت هوک ج: لیون هوک د: دوجاردین
درس سال ۱۸۳۸ م. انساج نباتی توسط () مشاهده شد.

الف: شوان ب: شلایدن ج: موهل د: هیچ‌کدام
در شش‌های بقیه برای بار اول جریان خون را () مشاهده کرد.

الف: مالپیگی ب: شوان ج: رابرت هوک د: لیون هوک
جملات ذیل را در کتابچه‌های خود بنویسید، در مقابل جمله صحیح حرف «ص» و در مقابل جمله غلط حرف «غ» بنویسید.

۱- یک میکرون صدم حصهٔ ملی متر است. ()
۲- ویروس‌ها نسبت جسامت کوچک به‌ملی میکرون اندازه می‌شوند. ()

به سوالات ذیل جواب بدهید:

- در میکروسکوپ، برای دیدن اجسام کوچک مثل باکتری عوض عدسیه چشم کدام نوع عدسیه به‌کار برده می‌شود.
- سه فرق عمدهٔ میکروسکوپ مرکب و الکترون میکروسکوپ را واضح سازید.
- نکات اساسی نظریه حجروی را واضح نمایید.

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 وظایف 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 کوچک است؛ مثل: امیب، بکتیریا و غیره که از یک حجره ساخته شده اند. ولی بعضی آن‌ها بزرگتر اند؛ مثل: حجره عصبی که تا یک متر می‌رسد. طول حجره رشتوی (Fiber Cell) تقریباً به 60mm می‌رسد. همچنان حجرات موجودات زنده پروکاریوت مانند حجرات موجودات زنده یوکاریوت دارای هسته منظم نمی‌باشد. 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 وظایف آن‌ها را بدانید و فرق حجرات حیوانی و نباتی را کرده بتوانید.

حجرات پروکاریوت و یوکاریوت:

موجودات زنده از لحاظ داشتن و نداشتن هسته‌های منظم به دو نوع اند:

۱- پروکاریوت‌ها.

۲- یوکاریوت‌ها.

پروکاریوت (Prokaryota): پروکاریوت از دو کلمه ترکیب گردیده است، پرو (Pro) به معنی ساده یا ابتدایی و کاریون (Karyon) به معنی داخل یا هسته می‌باشد. در حجرات این موجودات زنده هسته وجود ندارد، میتوکاندریا، اجسام گلجی هم در آن‌ها دیده نمی‌شود.

این‌ها دارای ریبوزوم بوده ولی نسبت به یوکاریوت کوچکتر است. دیوار حجروی شان نیز فرق دارد. حجرات مذکور یک کروموزوم دارد که از یک مالیکول دراز DNA ساخته شده

است و در مواد هسته قرار داشته

و کدام غشا به دور آن موجود

نیست. در هنگام تقسیم حجروی

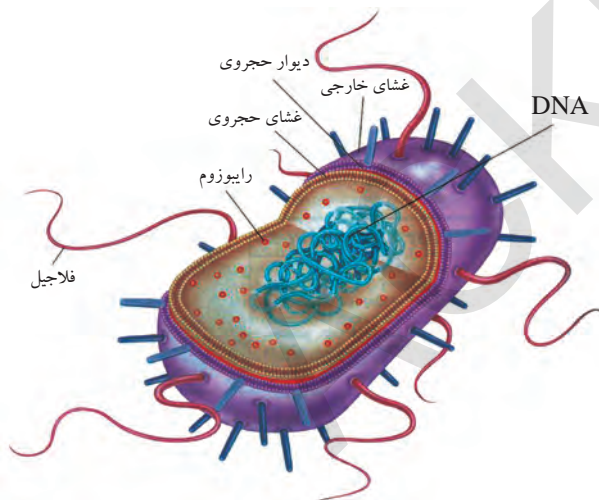
کروموزوم‌های مشخص به وجود

نمی‌آید. در تقسیم مراحل

میوسس ندارند. آرک بکتريا و

یو بکتريا از جمله پروکاریوت‌ها

اند شکل (۱-۲).



(۱-۲) شکل بکتريا

یوکاریوتا (Eukaryota): یو (Eu) به معنی حقیقی و Karyon به معنی هسته است.

این موجودات زنده هسته حقیقی دارند، دارای غشای هستوی بوده، کروموزوم آن‌ها از کروماتین ساخته شده است. ساختمان انساج شان پیچیده است، به استثنای موجودات زنده پروکاریوت متباقی تمام موجودات وحیدالحجروی و کثیرالحجروی شامل موجودات زنده یوکاریوت می‌باشند.

فرق بین حجرات پروکاریوت و یوکاریوت:

شماره	مشخصات	پروکاریوت	یوکاریوت
۱	میتوکاندریا	ندارد	دارد
۲	اندوپلازمیک ریتیکولم (ER)	ندارد	دارد
۳	کلوروپلاست	ندارد	دارد
۴	اجسام گلجی	ندارد	دارد
۵	غشای هستوی	ندارد	دارد
۶	ریبوزوم	دارد، مگر خورد	بزرگ می باشد
۷	میتوسس	ندارد	دارد
۸	دیوار حجروی	دارد	حجرات نباتی دارد

ساختمان حجره، اعضا (اورگانیل) 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 می توانیم که تمام حجرات از پروتوپلازم ساخته شده است. پروتوپلازم ماده زنده است که تمام مشخصات زنده گی در آن دیده می شود و تا وقتی که حجره زنده می باشد فعالیت های حیاتی در آن به سر می رسد. به صورت عموم حجرات یوکاریوت ها دارای سه قسمت عمده ذیل می باشد:

۱- غشای حجروی (Cell Membrane): حجرات نباتی در پهلوی غشای حجروی دارای دیوار حجروی نیز می باشند.

۲- سائتوپلازم (Cytoplasm).

۳- هسته (Nucleus).



فکر کنید:

هرگاه حجرات نباتی دیوار حجروی نمی داشت در حجرات مذکور کدام حالت به میان می آمد؟

دیوار حجروی (Cell Wall): حجرات نباتی توسط یک دیوار محکم سلولوزی احاطه گردیده اند. سلولوز قند چند قیمته بوده که از سایتوپلازم به وجود می آید و مواد مرده اند. دیوار حجروی حجم معین حجره نباتی را حصار نموده است که شکل و ساختمان حجره را به طور طبیعی آن حفظ کرده است.

در حجرات حیوانی دیوار حجروی موجود نیست، صرف غشای حجروی دارند. در نباتات عادی دیوار حجروی به چوب تبدیل می شود. دیوار حجروی از سه قسمت ساخته شده است:

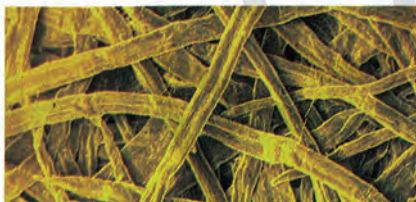
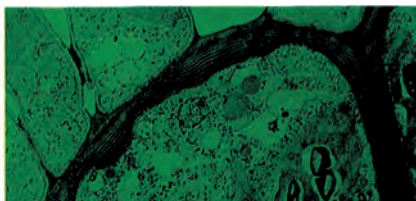
۱. دیوار اولی Primary Wall

۲. دیوار ثانوی Secondary Wal

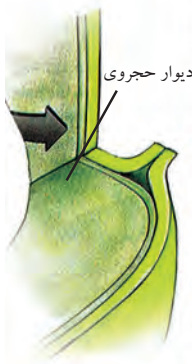
۳. دیوار وسطی (Middle Lamella).

دیوار اولی دیوار حقیقی است و از سلولوز ساخته شده است. دیوار دومی یا ثانوی به داخل دیوار اولی واقع بوده، سخت و ضخیم می باشد و از سلولوز و موم (Wax) ساخته شده است.

دیوار وسطی آن ساختمانی دارد که به پرده غیر سلولوزی مشابه است و در ساختن انساج با حجرات کمک می کند.



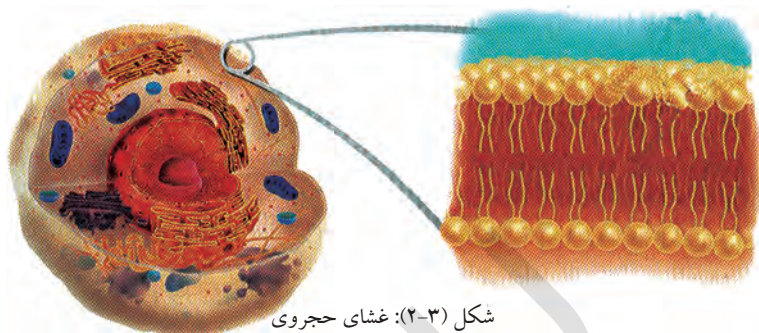
شکل (۲-۲): دیوار حجروی



غشای حجروی (Cell Membrane): حجرات موجودات زنده توسط یک غشای نازک احاطه شده اند. این پرده در حجرات نباتی با دیوار حجروی به اندازه نزدیک است که به سختی قابل دید می باشد. غشای حجروی از پروتین و شحم ساخته شده است و محتویات سایتوپلازم را احاطه نموده است. غشای حجروی خاصیت نیمه قابل نفوذ (Semi Permeability) دارد.

غشای حجروی بر علاوه این که حجره را محافظت می نماید. دخول و خروج مواد نیز از طریق آن صورت می گیرد. یعنی به موادی که حجره ضرورت دارد اجازه دخول می دهد و به مواد

بی‌کاره و غیر ضروری داخل حجره اجازه خروج می‌دهد که این عمل غشای حجروی را عمل انتخابی نفوذ یا سلکتیو پرمیبلیتی (Selective Permeability) می‌گویند. غشای حجروی قابلیت ترمیم قسمت‌های تخریب شده خود را دارد.



شکل (۳-۲): غشای حجروی

سایتوپلازم و اورگانیل‌ها (Cytoplasm & Organelles):



فکر کنید:

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

اصطلاح سایتوپلازم به تمام اجسام زنده گفته می‌شود که در اطراف هسته قرار دارند. در سال ۱۹۳۵ م. دو جاردین سایتوپلازم را چنین تعریف کرد: سایتوپلازم ماده نیمه شفاف و سرشناک لزجی است که خاصیت ارتجاعی و انقباضی دارد. نور را نسبت به آب کمی زیاده‌تر و نسبت به روغن کمی کمتر منعکس می‌سازد.

این تعریف فعلاً تغییر یافته و گفته می‌شود که: سایتوپلازم ماده نیمه شفاف، غلیظ کلوییدی است که بین غشای حجروی و هسته واقع شده است. در مرحله اول تمام خالی گاه حجره را پر کرده، مگر بعد از انکشاف حجره، شیره حجره از سایتوپلازم جدا گردیده و واکيول می‌سازد. آن قسمت سایتوپلازم که در پهلوی غشای پلازمایی واقع و نسبتاً دانه‌دار و سخت می‌باشد به نام اکتوپلازم (Ectoplasm) و آن قسمت سایتوپلازم که در پهلوی غشای هسته واقع است به نام اندوپلازم (Endoplasm) یاد می‌شود.

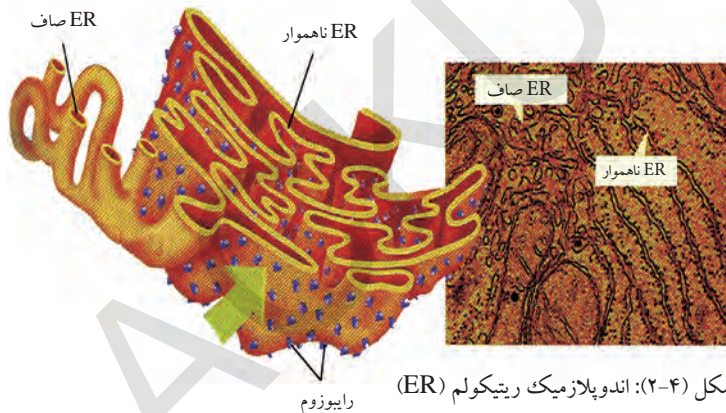
از ترکیب سایتوپلازم معلوم می‌شود که از مواد عضوی و غیر عضوی ساخته شده است. مواد عضوی آن عبارت از پروتین، شحم، کاربوهایدریت می‌باشد و مواد غیر عضوی آن شامل آب،

نمک‌ها و غیره هستند. سائتوپلازم با تغییرات فیزیکی می‌تواند از نیمه مایع (Sol) به نیمه جامد (Gel) و از Gel به Sol تبدیل گردد. در سائتوپلازم اجسام کوچک وجود دارد که به نام انکلوژن بادی (Inclusion Body) یاد گردیده و به دو نوع اند:

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

اندوپلازمیک ریتیکولم (ER) Endoplasmic Reticulum

در سائتوپلازم ساختمان‌های شبکه‌یی تیوب مانند دیده می‌شوند که به نام اندوپلازمیک یاد می‌شوند. بعضی ER از غشای حجروی تا غشای هستوی می‌رسد. ER در بالای سطح خارجی خود دانه‌های کوچک ریوزوم دارد که این نوع را ER دانه‌دار یا گرانولر (Granular) می‌گویند. نوع دیگر آن صاف یا Agranular است شکل (۴-۲).



شکل (۴-۲): اندوپلازمیک ریتیکولم (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 کیمیاوی را وسیع‌تر می‌سازد.

ریوزوم (Ribosome): ریوزوم برای بار اول در سال ۱۹۵۳م. توسط پالاد Palade در حجره دیده شد. از مشاهدات الکترون مایکروسکوپ معلوم گردید که بالای برخی از ER دانه‌های کوچک واقع شده است که به نام ریوزوم یاد می‌شوند. ریوزوم یک نوع انزایم‌های خاصی دارند که در ساختن پروتین سهم مهم می‌گیرد. ریوزوم به نام نوکلئویک پروتین هم یاد می‌شود.

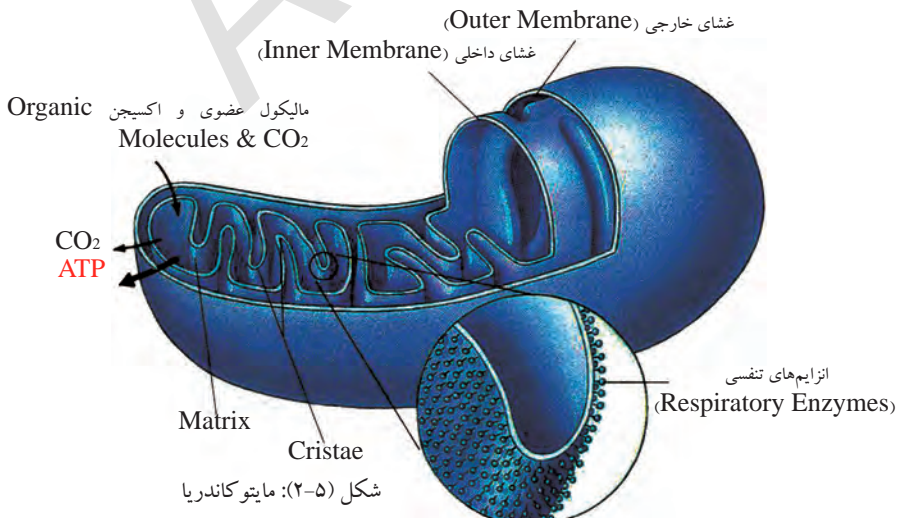


فکر کنید:

ریبوزوم در حجره کدام وظایف را انجام می‌دهد؟
هرگاه یک حجره ریبوزوم نداشته باشد در حجره کدام حالت به‌وجود می‌آید؟

میتوکاندریا (Mitochondria): در سال ۱۹۰۰ م. در سایتوپلازم حجره ساختمان‌های کوچک میله مانند یا بیضوی دیده شد که به‌نام میتوکاندریا یاد گردیدند، و به این ساختمان‌ها کاندریوزوم هم گفته می‌شوند. میتوکاندریا مرکز تنفس حجره را تشکیل می‌دهد. ترکیب کیمیاوی آن ۹۰٪ فاسفولپید است. میتوکاندریا توسط دو پوش (غشاء) احاطه گردیده است که یکی آن پوش خارجی و دیگری آن پوش داخلی می‌باشد. پوش داخلی آن ساختمان تاب خورده دارد.

خالی‌گاه مابین میتوکاندریا از نوع ماده به‌نام متریکس پرگردیده است. میتوکاندریا دارای انزیم و کو انزیم می‌باشد که در تنفس حجره سهم مهم می‌گیرد. ۹۰٪ انرژی برای فعالیت‌های کیمیاوی حجره توسط میتوکاندریا تهیه می‌شود. علاوه بر وظایف کنترل آب، کلسیم و آیون‌های غیر عضوی را بدوش دارد. مقدار زیاد انرژی که به‌اثر عملیۀ اوکسیدشدن به‌وجود می‌آید به‌شکل ATP ذخیره می‌شود ازین لحاظ میتوکاندریا مرکز عمده تولید انرژی و تنفس خوانده می‌شود.



لیزوزوم (Lysosome): برای بار اول در سال ۱۹۵۰ توسط یک نفر عالم به نام دیوی (Dewy) در حجره کشف گردید و عموماً در حجرات حیوانی دیده می‌شود. این اجسام از میتوکاندریا کوچکتر می‌باشند و توسط یک غشاء پوشانده شده است. این‌ها انزیم‌های هضمی داشته و مواد پروتینی را تجزیه می‌کند. هرگاه غشای آن بریده شود انزیم مذکور سبب تخریب سائتوپلازم می‌شود.

وظایف لیزوزوم: حجرات تخریب شده را با انساج اضافی و غیر ضروری از بین می‌برد همچنان در انکشاف حیوانات سهم می‌گیرند. به‌طور مثال: دم چوچه بقیه در اثنای انکشاف توسط لیزوزوم از بین می‌رود.

اجسام گلجی (Golgi Apparatus): این اجسام برای بار اول در سال ۱۸۹۸ م. توسط عالم ایتالوی به نام کامیلو گلجی (Camello Golgi) در حجره حیوانی کشف گردید. موجودیت آن در حجرات نباتی در شک است. الکترون مایکروسکوپ نشان داده است که اجسام گلجی به‌شکل خریطه‌های هموار واقع گردیده و توسط غشاء از همدیگر جدا شده است. اجسام گلجی به‌حیث

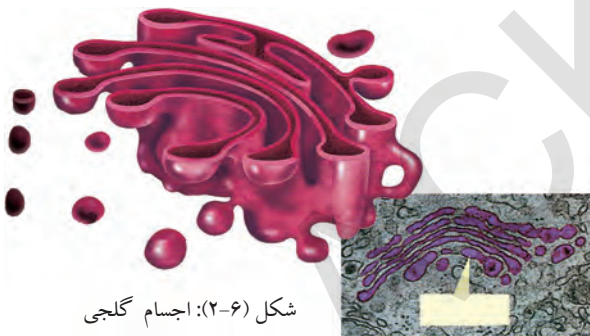
دست‌گاه بسته‌بندی پروتین (Protein Packing Factory) کار می‌کند.

طوری که مالیکول‌های پروتین را از ER گرفته و بسته‌بندی می‌نماید، که بعداً به‌سطح حجره به وظایف جداگانه فرستاده می‌شود. همچنان در فعالیت‌های ترشحی حجره و ترکیب قندها سهم می‌گیرند.

سنتروزوم (Centrosome):

در حجرات حیوانی در پهلوی هسته ساختمان‌های ستاره مانند دیده می‌شود که به نام سنتروزوم‌ها یاد می‌شوند. به‌روی سنتروزوم دانه‌های خورد و کوچک به نام سنتریول‌ها موقعیت داشته و سنتریول‌ها در وقت تقسیم حجره حیوانی به‌شکل ستاره‌ها به دو قطب حجره حرکت می‌کند 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 پیاله مانند و یا ساختمان‌های سائتوپلازمیک بیضوی شکل دراز اند. پلاستیدها صرف در حجرات نباتی دیده می‌شوند، در حجرات حیوانی و فنجی‌ها وجود ندارد. پلاستیدها از نقطه نظر داشتن مواد رنگه (Pigments) و وظایف به سه نوع اند قرار ذیل:



شکل (۶-۲): اجسام گلجی

۱- کلوروپلاست (Chloroplast): پلاستیدهای سبز کلوروفیل دار بوده که در ترکیب ضیایی سهم ارزنده دارد. حجراتی که وظیفه غذا سازی و ترکیب مواد را انجام می دهند پلاستیدها در آن زیاد می باشد.

۲- کروموپلاست (Chromoplast): پلاستیدهای رنگه بوده کلوروفیل ندارند ولی پگمنت های رنگه دیگری مثل: زرد، نارنجی، سرخ و مواد کاروتینوید (Carotinoid) دارد که در میوه، گل نبات و برگ های خزانی رنگ زرد یا رنگ های مختلف دیگر به وجود می آورد.

۳- لیکوپلاست (Leucoplast): پلاستیدهای بی رنگ بوده که معمولاً در حجرات ریشه و ساقه های زیرزمین دیده می شوند. این پلاستیدها بعضی مواد مثل: نشایسته و پروتین را ذخیره می کند. لیکوپلاست ها یک نوع انزایمی دارند که گلوکوز را به نشایسته تبدیل می نماید. پلاستیدهای که نشایسته دارند به نام امیلوپلاستید (Amiloplastide) یاد می شوند. پلاستیدها به مرور زمان از یک حالت به حالت دیگری تبدیل می شوند. مثلاً: بادنجان رومی از رنگ سبز به رنگ سرخ مبدل می شود. و یا برگ های سبز نباتات در خزان زرد می شود. اگر کچالو در آفتاب گذاشته شود رنگ آن به سبز تغییر می خورد. در دو تغییر اولی کلوروپلاست به کروموپلاست و در تغییر سومی لیکوپلاست به کلوروپلاست تبدیل می گردد. پلاستیدها از مواد رنگه ابتدایی (پروپلاستیدها) به وجود می آیند.



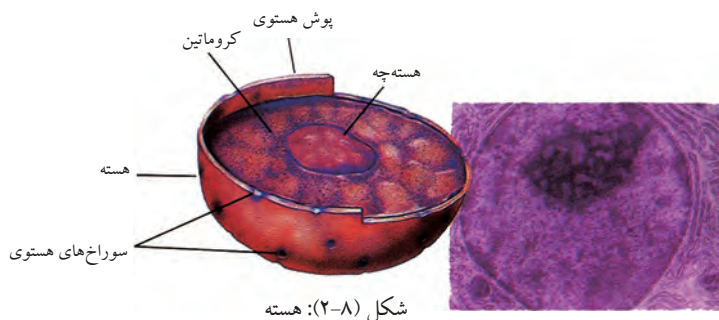
شکل (۷-۲): کلوروپلاست



فکر کنید:

هرگاه حجرات نباتی پلاستیدها را نمی داشتند در نباتات و ایکوسیستم چه تأثیر می کرد؟

هسته (Nucleus): آیا حجره بدون هسته زنده مانده می تواند؟
هسته برای بار اول در سال ۱۸۳۱ م. توسط رابرت برون (Robert Brown) سکاتلندی کشف گردید.



هسته جسم مدور و غلیظ بوده، معمولاً در بین حجره موقعیت دارد. هسته تمام فعالیت‌های بیولوژیکی حجره را کنترل نموده و در انتقال خواص ارثی رول عمده دارد. به‌استثنای بکتریا و الجی‌های سبز (پروکاریوت‌ها) که هسته

مشخص ندارند متباقی تمام اجسام زنده (یوکاریوت‌ها) دارای هسته مشخص می‌باشند. هسته دارای قسمت‌های ذیل می‌باشد:

✿ غشای هستوی.

✿ پلازمای هستوی.

✿ هسته چه.

غشای هستوی: هسته به وسیله یک پرده نازک احاطه شده است. پرده مذکور از دو طبقه پروتین ترکیب و نیمه قابل 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 که به نام کاریوپلازم (Karioplasm) هم یاد می‌شود موجود است. در داخل هسته تارهای جال مانند به نام کروماتین دیده می‌شوند.

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

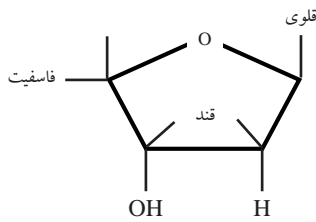
یک قسمت آن پروتین ساده است و قسمت دیگری آن تیزاب هستوی (نیوکلیک اسید) می‌باشد. تیزاب هستوی دو نوع می‌باشد یکی DNA و دیگری RNA.

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

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

۲- پیام رسان (Messenger RNA) یا mRNA : که مسئول پیام رسانی جن‌ها است.

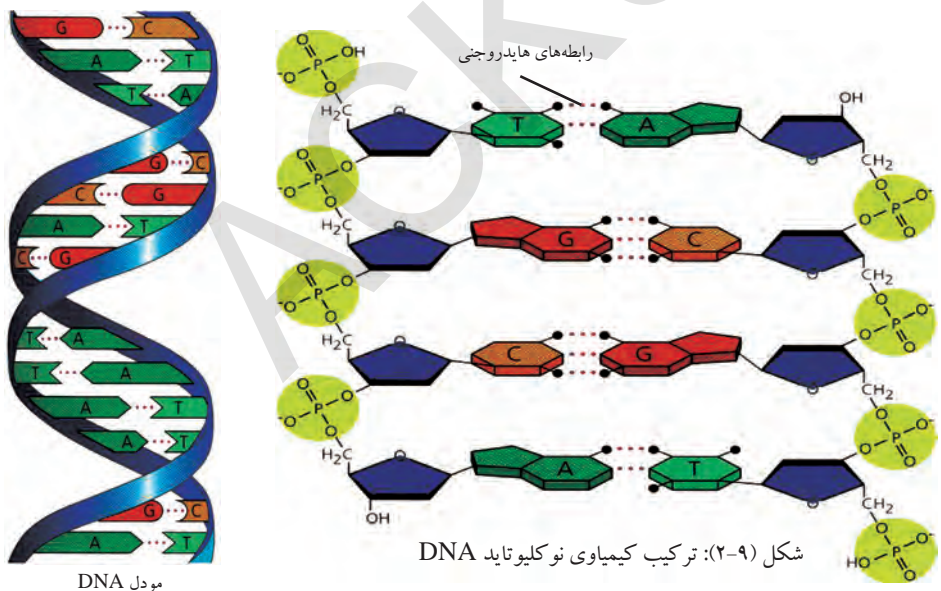
۳- RNA انتقالی (Transfer RNA) یا tRNA : که آمینو اسیدها را به ریبوزوم انتقال می‌دهد.



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

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

مدل DNA برای بار اول در سال ۱۹۵۳ م توسط واتسن (D. Watson) و کریک (Crick) کشف گردید. مدل DNA به شکل مضاعف شکل زینه را بری تاب خورده را دارد. بازوهای دراز آن را دای اوکسی ریبوز قند و فاسفیت ساخته است و بازوهای خورد آن را قلوی‌های مختلف تشکیل داده است.



شکل (۹-۲): ترکیب کیمیاوی نوکلئوتاید DNA

هسته چه (Nucleolus): در سال ۱۸۳۲ م. توسط واگنر (Wagner) کشف گردیده ساختمان کوچک و مدور دارد. معمولاً در یک قسمت هسته قرار می‌داشته باشد. هسته چه ذخیره خانه RNA است. بعضی حجرات یک هسته چه و بعضی هسته‌های زیاد دارند. هسته چه در ساختن پروتین رول عمده دارد. آن عده حجراتی که در ساختن پروتین حصه

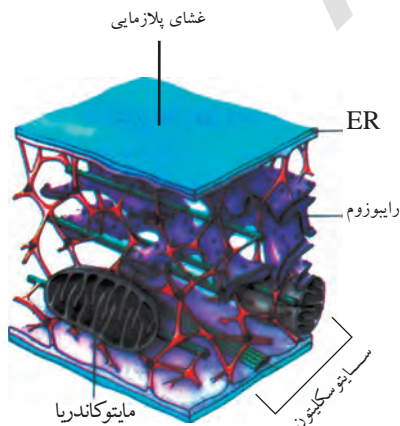
نمی گیرند یا هسته چه آن‌ها خیلی خورد و یا هیچ هسته چه نمی داشته باشند.

واکیول (Vacuole): در حشرات حیوانی و نباتی یک نوع خالی گاه دیده می شود که به نام واکیول یاد می شود. واکیول‌ها در حشرات حیوانی کوچک ولی در حشرات نباتی بزرگتر می باشند. واکیول توسط یک غشا احاطه شده که در داخل آن شیره واکیول موجود است. واکیول‌ها یک نوع مایع دارد که مایع مذکور دارای آب، نمک‌ها و مواد غذایی می باشد. در بعضی واکیول‌ها مواد رنگه دیده می شود؛ مثل: بیتاسیانین و انتوسیانین که سبب به میان آمدن رنگ‌های بنفش، سرخ و آبی می گردد. واکیول انواع مختلف دارد که هر کدام آن وظیفه مشخص را انجام می دهند؛ مثلاً: واکیول غذایی و واکیول اطراحی که در آمیب وجود دارد.



واکیول حشره نباتی شکل (۱۰-۲): واکیول واکیول حشره حیوانی

سایتوسکلیتون (Cytoskeleton): در سایتوپلازم ساختمان‌های پروتینی به شکل توتّه یا تار مانند دیده می شود که به نام سایتوسکلیتون یاد می شوند. این ساختمان در سایتوپلازم، اورگانیل‌ها و دیگر مواد را محکم نگهداشته است و در حشره به حیث اسکلت و عضله کار می نماید.



شکل (۱۱-۲): سایتوسکلیتون

غشای حجروی را از عمیق شدن (فرورفته گی) محافظه کرده و با اکثراً حشرات زیاد در حرکت کمک می نماید. سایتوسکلیتون از سه نوع پروتین ساخته شده است. یک نوع پروتین آن ساختمان تیوب مانند داشته و دو نوع دیگری آن تارهای (فایبرها) است که در حشرات اعضا و عضلات هم پیدا می شود. در بعضی حشرات یک عده ساختمان‌های کوچک هم دیده می شود که بعضی از آن‌ها قرار ذیل است:

مژه (Cilia) و قمچین (Flagella): بعضی

حجرات حیوانی و نباتی بالای سطح خارجی خود ساختمان‌های موی مانند دارد. این تارها اگر کوتاه و تعداد شان زیاد باشد به نام سلیا و اگر تعداد شان کم و دراز باشد به نام قمچین یا Flagella یاد می‌شوند. این ساختمان‌ها با حجره در حرکت کمک می‌نماید. عموماً در حیوانات وحید الحجروی و کثیر الحجروی کوچک و حجرات جنسی مذکر دیده می‌شود.

کینتوزوم (Kontosome): در حجرات سلیا و فلاجیل دار به شکل ستروزوم ساختمان‌های کوچک به نام کینتوزوم موجود است که حرکت سلیا و فلاجیل را تنظیم می‌نماید.

مایکروتیوبول‌ها: ساختمان‌های دراز استوانه‌ای است که در حجرات حیوانی و نباتی دیده می‌شود. این‌ها از پروتین ساخته شده و اعضای حرکی حجره است مانند: دم سپرم.

مایکروفلامنت: تارهای پروتینی است که در حرکت حجره حصه می‌گیرد و می‌تواند که در حجرات حیوانی و نباتی سایتوپلازم را به حرکت بیاورد. همچنان در انقباض اعضای حجرات حیوانی سهم می‌گیرد.

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

گلای اوکسی زوم: اجسام کوچک انزایم دار اند که شحم را به کاربوهیدریت تبدیل می‌کند. در دانه‌های حجرات نباتی به طور مشخص شحم را ذخیره می‌کند.

فرق‌های حجرات حیوانی و نباتی:

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

خلاصه فصل دوم

به صورت عموم حجرات موجودات زنده یوکاریوت از سه قسمت عمده ذیل ساخته شده است:

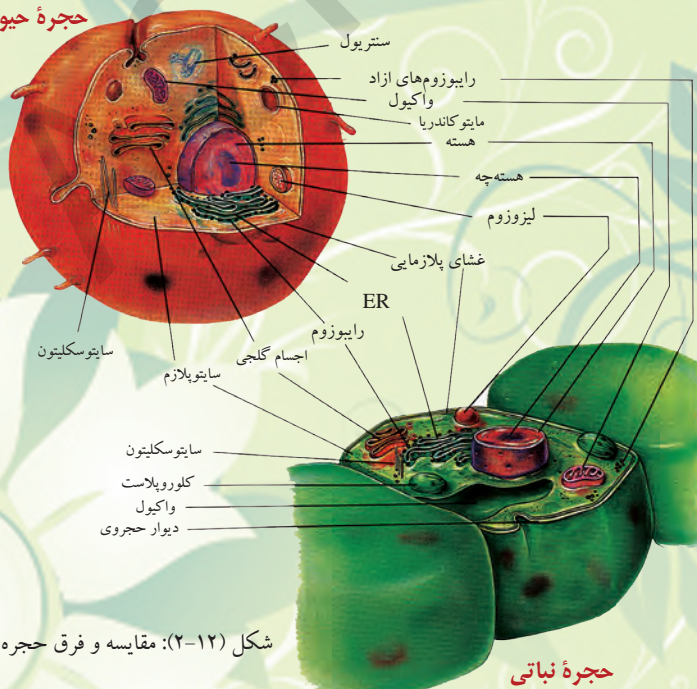
- غشای حجروی، سایتوپلازم و هسته.
 - غشای حجروی عبارت از یک پرده نازک است که از طبقات پروتینی و شحمی ساخته شده و نیمه قابل نفوذ می باشد.
 - سایتوپلازم ماده شفاف نیمه کلوییدی غلیظ بوده و آن قسمت سایتوپلازم که به غشای حجره نزدیک است به نام اکتوپلازم و آن قسمت که نزدیک پوش هسته است به نام اندوپلازم یاد می شود.
 - سایتوپلازم از مواد عضوی و غیر عضوی ترکیب گردیده است.
 - هسته برای بار اول از طرف برون کشف گردید که مرکز حجره گفته می شود و تمام فعالیت های بیولوژیکی حجره را کنترل می نماید.
 - سایتوسکلیتون: در داخل سایتوپلازم توده های پروتینی موجود است که به شکل اسکلیت و عضله فعالیت می کند. غشای حجروی را از عمیق شدن (فرورفته گی) محافظت کرده و با بعضی حجرات در حرکت کمک می کند.
 - موجودات زنده از لحاظ داشتن و نداشتن هسته منظم به دو نوع می باشند.
- ۱- پروکاریوت: پرو (ساده یا ابتدایی) و کاریوت به معنی 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 فزیولوژیکی آنها
۱	غشای پلازمایی	نیمه قابل نفوذ بوده، وظیفه جذب و کنترل دارد.
۲	هسته	ترکیب DNA: انتقال خواص ارثی و جنتیکی، کنترل فعالیت های بیولوژیکی.
۳	هسته چه	ترکیب RNA، ترکیب پروتین

۴	میتوکاندریا	تنفس حجره و تولید انرژی
۵	ریبوزوم	ترکیب پروتین
۶	اندوپلازمیک ریتیکولم	انتقال مواد، حرکت و ساختن پروتین
۷	لیزوزوم	انزایم‌های هضمی دارد و مواد پروتینی را تجزیه می‌کند.
۸	ستریول	در تقسیمات حجرات حیوانی حصه می‌گیرد.
۹	پلاستیدها	در حجرات نباتی دیده می‌شوند، مواد خوراکه می‌سازد، رنگ‌های مختلف تولید می‌کند، مواد را ذخیره می‌کند.
۱۰	اجسام گلجی یا گلجی بادی	فعالیت ترش‌حی حجره و ترکیب قند.

مقایسه حجره‌های حیوانی و نباتی و خلاصه فرق‌های آن‌ها:

حجره حیوانی



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

حجره نباتی

سوالات فصل دوم

جملات 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: گلجی ایتالوی د: هیچکدام
❖ پروکاریوت موجودات زنده‌اند که

الف: هسته منظم دارد ب: هسته منظم ندارد ج: الف و ب هر دو د: هیچکدام
❖ سایتوسکلیتون در سایتوپلازم ساختمان‌های پروتینی است که فعالیت می‌کند.

الف: به شکل اسکلیت ب: انتقال مواد ج: به شکل عضله د: الف و ب
جملات ذیل را در کتابچه‌های خود بنویسید، در مقابل جمله صحیح حرف "ص" و در مقابل جمله غلط حرف "غ" بنویسید.

❖ DNA خاص در هسته می‌باشد و RNA در سایتوپلازم و هسته پیدا می‌شود. ()
❖ سایتوپلازم در حالت فیزیکی از سول (Sol) به جل (Gel) و از جل به سول تبدیل می‌شود. ()

❖ مثال یوکاریوت بکتیریا است که صرف RNA دارد. ()
سوالات تشریحی

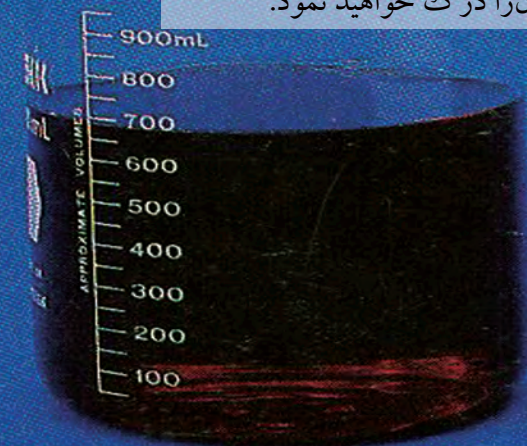
- ❖ فرق‌های عمده حجره حیوانی و نباتی را واضح سازید.
- ❖ میتوکاندریا را با وظایف آن تشریح کنید.
- ❖ فرق‌های موجودات زنده یوکاریوت و پروکاریوت را توضیح کنید.
- ❖ سایتوسکلیتون را تشریح کنید.

حجره و محیط آن

در دروس گذشته خواندید که غشای حجروی راه دخول و خروج مواد است. بعضی مواد از آن به آسانی می‌گذرد و بعضی به سختی و بعضی هیچ گذشته نمی‌تواند. این کار به نفوذ انتخابی حجره تعلق دارد، زیرا شرایط داخلی و خارجی حجره فرق دارد. ازین لحاظ یکی از مشخصات عمده غشاء کنترل مواد است.

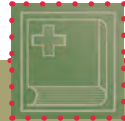
حجم مواد داخل شونده به پرده سایتوپلازم ارتباط دارد. در این جا بهتر است انتقال را بدانیم:

انتقال مواد چیست؟ در بدن موجودات زنده حرکت مواد از یک جا به جای دیگر را انتقال مواد می‌گویند. 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 اسموس، انتقال فعال و هم‌چنان عملیه‌های اندوسایتوزس و اگزوسایتوزس را خواهید دانست و اهمیت آن را درک خواهید نمود.



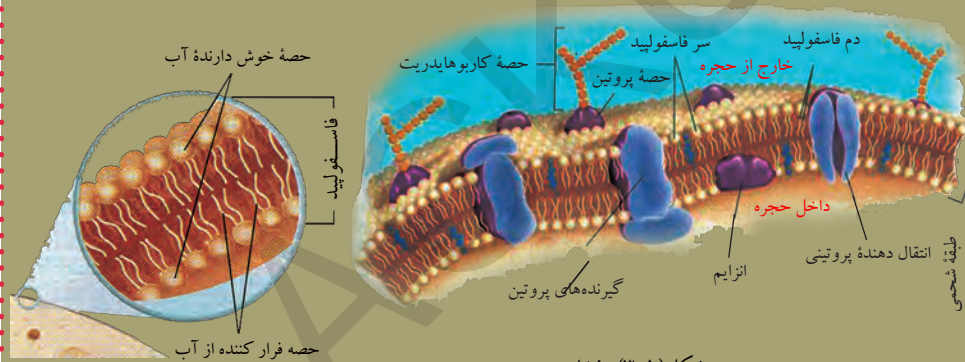
انتقال غیر فعال (Passive Transport):

حجرات نباتی مواد مورد ضرورت خود را چه طور اخذ می نمایند؟ بدون مصرف انرژی حرکت و عبور مواد از غشای حجروی به نام انتقال غیر فعال یاد می شود. تحت عنوان انتقال غیر فعال عملیه های اسموس و نفوذ مورد مطالعه قرار داده می شود:



معلومات اضافی:

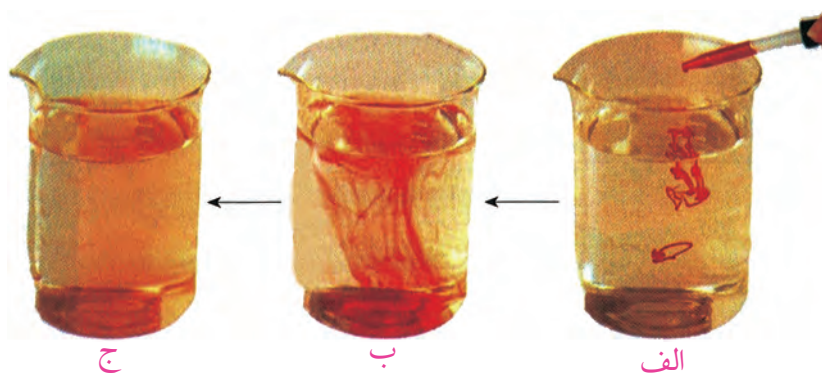
غشای سایتوپلازم از یک طبقه دو مالیکولی فاسفولپید ساخته شده است. یک قطب هر مالیکول آن هایدروفوب (Hydrophobe) (یعنی فرار کننده از آب) و قطب دیگری آن هایدروفیل (Hydrophile) (یعنی خوش دارنده آب) است. هایدروفوب در پهلوی داخلی و هایدروفیل در پهلوی خارجی آن قرار دارد و هر دو طبقه را پروتین پوشانده است شکل (۱-۳).



شکل (۱-۳): غشای حجروی

❖ **عملیه نفوذ یا انتشار (Diffusion):** عبور مالیکول ها یا آیون ها از محیط غلیظ به محیط رقیق عبارت از عملیه نفوذ است. در شکل (۲-۳) انتشار یک نوع رنگ را در آب مشاهده کرده می توانیم.

برای عبور مواد از غشای حجروی عملیه نفوذ بسیار مهم می باشد. آب از طریق غشای حجروی داخل حجره می گردد و از یک حجره به حجره دیگر به واسطه عملیه نفوذ می رسد. به واسطه عمل تبخیر، آب از طریق ستوماتا از برگ خارج می شود. عملیه نفوذ برای دوران نمک ها کمک می نماید. مالکیول های کوچک حل شده از خارج به داخل حجره از طریق غشای حجروی نفوذ می کند. در عملیه تنفس موجودات زنده و در عملیه ترکیب ضیایی نباتات تبدیلی گازات توسط عملیه نفوذ صورت می گیرد.



شکل (۲-۳): انتشار یا نفوذ رنگ در آب

فعالیت:



هدف: می‌خواهیم نفوذ یک ماده جامد را در آب مشاهده نماییم.
مواد مورد ضرورت: بیکر، آب، پوتاسیم پرمنگنیت یا سلفیت مس.
طرز العمل: یک بیکر یا گیلان شیشه‌ای را تا نیمه از آب پر نمایید.
بعد یک ذره کوچک پوتاسیم پرمنگنیت 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 وقتاً فوقتاً مشاهده نمایید. نتیجه را در کتابچه‌های خود نوشته و در صنف بالای آن بحث نمایید.



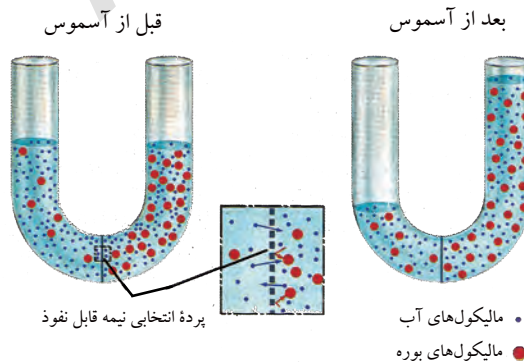
شکل (۳-۳): عملیه انتشار

عملیة آسموسس (Osmosis):

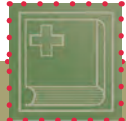
زمانی که آب از غشای حجروی به واسطه عملیة نفوذ عبور کند و حجره آنرا جذب نماید عمل تازه شدن یا شادابیت صورت می گیرد. هرگاه از نبات آب زیاد خارج شود پروتوپلازم چمלק شده و نبات پژمرده می شود. این عمل را پلاسمولیسز (Plasmolysis) می گویند. عملیة آسموسس در عبور مواد از غشای حجروی بسیار اهمیت دارد و آنرا چنین تعریف می نمایم:

عبور مایع یا آب از یک غشای نیمه قابل نفوذ به نام آسموسس یاد می شود. یا به عبارت دیگر: حرکت آب از محیط مالیکول های زیاد آب به محیط مالیکول های کم تری آب به نام آسموسس یاد می شود. آسموسس را وقتی مشاهده کرده می توانیم که یک محلول با غلظت زیاد (محلول بوره) توسط یک پرده نیمه قابل نفوذ از آب جدا شود. چون پرده نیمه قابل نفوذ است بناءً مالیکول های بزرگ از آن عبور کرده نمی توانند ولی مالیکول های کوچک به آسانی از آن عبور می کنند. مالیکول های آب به هر دو طرف جریان پیدا می کند.

ازین که غلظت یا تراکم مالیکول های آب در آب خالص نسبت به محلول بوره در آب زیاد است، لذا یک تعداد زیاد مالیکول ها داخل محلول می شود. این حالت تا وقتی دوام می کند که بین دخول و خروج تعادل برقرار گردد. تفاوت یک نواخت فشار محلول که به شکل فشار هایدروستاتیکی معلوم می شود به نام فشار آسموسس یاد می شود. فشار مذکور با ازدیاد ماده منحلۀ زیاد می شود، هرگاه غلظت ماده منحلۀ در داخل حجره نسبت به خارج زیاد باشد، آب از خارج به داخل نفوذ می کند. آسموس انتقال غیر فعال است. زیرا این عملیة به انرژی ضرورت ندارد و با تفاوت غلظت جریان پیدا می کند شکل (۳-۴) دیدن عملیة آسموس.



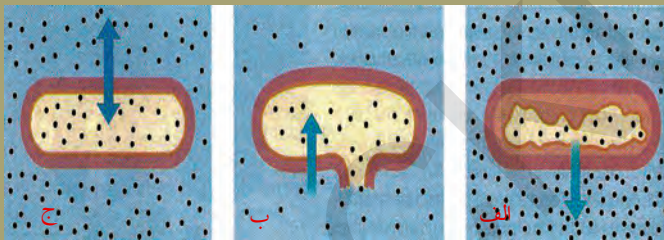
شکل (۳-۴): عملیة آسموس



معلومات اضافی:

محلول هایپرتونیک: محلول هایی که غلظت و فشار اسموتیک آن ها از محلول معیاری یا از فشار اسموتیک حجره زیاد باشد به نام محلول هایپرتونیک یاد می شود. هرگاه حجره حیوانی یا نباتی در محلول هایپرتونیک انداخته شود آب از حجره خارج شده و حجره چمלק یا پلاسمولیز می گردد.

محلول هایپوتونیک: محلول های که فشار اسموتیک و غلظت آن ها از محلول معیاری یا از فشار اسموتیک حجره کم باشد به نام محلول هایپوتونیک یاد می شود. هرگاه حجره حیوانی یا نباتی در محلول هایپوتونیک انداخته شود آب داخل حجره شده عملیه Hemolysis صورت می گیرد یعنی آماس نموده و بالاخره می ترکد.



محلول ایزوتونیک: محلول های که غلظت و فشار اسموتیک آن ها با فشار اسموتیک حجره مساوی باشد به نام محلول ایزوتونیک یاد می شود
 شکل (۵-۳).
 Isotonic Solution: Hypotonic Solution: Hypertonic Solution
 آب در حالت تعادل
 آب به حجره داخل می شود، در چمלק می شود.
 نتیجه اگر دیوار حجره ضعیف باشد، حجره میترقد.

محلول هایپوتونیک: محلول های که غلظت و فشار اسموتیک آن ها با فشار اسموتیک حجره مساوی باشد به نام محلول ایزوتونیک یاد می شود
 شکل (۵-۳).



فعالیت:

هدف: مشاهده عملیه آسموس 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 بیکر آب خالص (آب مقطر) بگذارید. عملیه را وقتاً فوقتاً مشاهده نموده نتیجه آن را بین خود بحث کنید و در کتابچه های خود بنویسید.

عملیه آسموس در بدن انسان:

حجرات انسان محلول نمک‌ها و بعضی محلول‌های مواد دیگر را دارا است. غشای حجروی که خاصیت انتخابی نیمه قابل 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 بالاخره 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؟

به‌خاطر باید داشت که غلظت خون و دیگر مایعات در بدن ما با غلظت حجره یک سان است ازین سبب آب از حد معین بیشتر داخل حجره شده نمی‌تواند.

آسموس در حجرات نباتی: در حجره نباتی در پهلوی غشای حجروی به‌طرف خارج دیوار سلولوزی واقع است. در حجره نباتی نمک‌ها و دیگر مواد به‌شکل محلول موجود می‌باشد. اکثر این مواد در واکيول جابه‌جا گردیده‌است. چون حجره نباتی نیز غشای انتخابی نیمه قابل نفوذ دارد اگر حجره نباتی را داخل آب بسازیم چه حالت پیش خواهد آمد؟

در این حالت آب از غشای و دیوار می‌گذرد و داخل واکيول می‌شود و در نتیجه واکيول آماس می‌نماید اما نمی‌ترکد علت این است که دیوار سلولوزی از انبساط زیاد جلوگیری می‌کنند.

دیوار حجروی 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 می‌گردد. اگر نبات آب را از دست می‌دهد حجرات آن حالت پندیده‌گی را از دست می‌دهد و پژمرده می‌شود. این حالت را پلاسمولیزس می‌گویند. نبات علفی، که چوب ندارند برای این که ساقه خود را استوار نگهدارند حالت منبسط شدن در آن وجود ندارد. پس گفته می‌توانیم که آسموس برای حجرات حیوانی و نبات یک عملیه ضروری است.



فعالیت:

هدف: مشاهده عملیه آسموس در زردک.

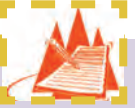
مواد مورد ضرورت: زردک، چاقو، محلول بوره، کارک و نل شیشه‌یی.
طرز العمل: یک زردک کلان را گرفته بین آن را توسط چاقو خالی نمایید. بعد بین زردک را از محلول غلیظ بوره پر کنید. سر آن را توسط کارک بسته کنید. از کارک یک نل شیشه‌یی را بگذارانید. زردک را در یک بیکر که آب داشته باشد طوری بگذارید که آب تا نصف زردک برسد. بیکر را در جای محفوظ بگذارید. هر روز عملیه را مشاهده نمایید و در نتیجه به سوال‌های 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، گیلان 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 گیلان شیشه‌یی که تا نصف آن از آب پر باشد طوری بگذارید که گل از آب گیلان بیرون باشد. در آب گیلان رنگ قلم یا کدام رنگ دیگری بریزانید، گیلان را در جای محفوظ بگذارید بعد از مدتی ببینید که چه واقع شده است؟ بعد تنه نبات را از قسمت رنگه آب بالاتر قطع کنید، مقطع آن را زیر میکروسکوپ مشاهده نموده نتیجه را در کتابچه‌های خود بنویسید.



فعالیت:

هدف: مشاهده انتقال آب در حشرات کچالو با در نظر داشت تفاوت محیط‌ها.

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

طرز العمل:

- ۱- در آب خالص چند توتۀ کچالو را بگذارید.
- ۲- چند توتۀ کچالو را گرفته در آب نمکی بگذارید.
- ۳- بالای چند توتۀ 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 آسموس:

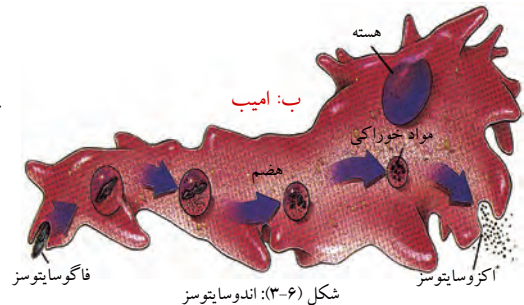
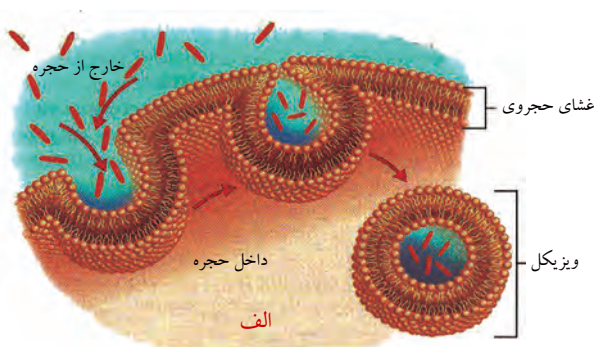
انساج و حجرات نباتات و حیوانات به واسطه پرده پوشیده شده‌اند که نیمه قابل نفوذ می‌باشد. ازینرو برای فعالیت‌های زنده گی اجسام زنده عملیه آسموس خیلی مهم است. زیرا مواد خوراکی و یا دیگر مواد مورد ضرورت به واسطه عملیه آسموس داخل حجرات بدن می‌گردد؛ مثلاً: جذب مواد خوراکی مفیده در خون و یا در نباتات جذب مواد از طریق ریشه توسط عملیه آسموس انجام می‌شود.

انتقال فعال (Active Transport):

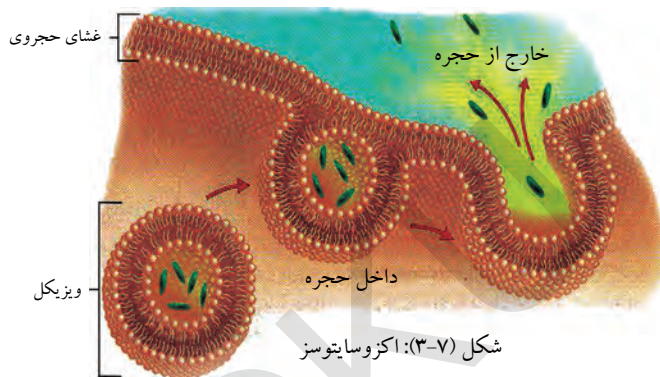
با تفاوت غلظت به مصرف انرژی حرکت و عبور مواد از غشای حجروی به نام انتقال فعال یاد می‌شود. غشای حجروی زنده بوده از پروتین و شحم ساخته شده‌است. زمانی که مواد از آن می‌گذرد انرژی مصرف می‌شود. مالیکول‌های بعضی پروتین‌های انتقالی نیز در انتقال فعال کمک می‌نماید. در انتقال فعال موضوعات ذیل تحقیق می‌شود:

اندوسایتوسز (Endocytosis): اندوسایتوسز یک کلمه یونانی بوده به معنی داخل شدن در حجره‌است. اندوسایتوسز یک عملیه انتقال فعال بوده و زمانی که حجره از خارج با یک توده مواد مثل پروتین روبرو شود در غشای سیتوپلازم پستی و بلندی پیدا شده دورادور مواد را پیچانده و به شکل لفافه آن را 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 باشد این عمل را فاگوسیتوسز (Phagocytosis) می‌نامند. این عملیه در پروتوزوا (امیب) بسیار معمول است. کرویات سفید نیز این خاصیت را دارد. در عملیه فاگوسیتوسز در غشای حجروی یک فرورفته گی مشابه به خریطه به وجود می‌آید و دورادور ذرات جامد را احاطه نموده و داخل بدن می‌سازد. خریطه‌ها ساختمان‌های مشابه به پوقانه‌ها ساخته و از غشا جدا می‌شود و در سیتوپلازم به حرکت می‌آید تا زیر تاثیر انزایم بیاید. هرگاه مواد جذب شده مایع باشد این عمل را پینوسیتوسز (Pinocytosis) می‌گویند و در شکل (۶-۳) دیده می‌شود.



اکزوسایتوسز (Exocytosis): درین عملیه زمانی که مواد هضم ناشده و یا مواد فاضله از حجره خارج می شود، حجره انتقال فعال را به کار می اندازد و غشای حجروی مانند اندوسایتوسز عملیه را اجرا می کند. درین عملیه پوش (لفافه) مشابه به خریطه دورادور توتۀ مواد را احاطه نموده و آن را به قسمت غشا می فرستد. این خریطه غشای حجروی را باز نموده و مواد از حجره به خارج دفع می شود.



خلاصه فصل سوم

انتقال مواد: در بدن موجودات زنده حرکت مواد از یک جا به جای دیگر به نام انتقال یاد می شود. انتقال مواد به دو نوع است:

یکی انتقال فعال و دیگری انتقال غیر فعال.

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

عملیه نفوذ: حرکت مالیکول ها و یا آیون ها از محیط غلیظ به محیط رقیق عبارت از نفوذ می باشد.

عملیه آسموس: با در نظر داشت تفاوت غلظت دو محیط عبور آب یا کدام محلول دیگر از غشای نیمه قابل نفوذ عبارت از آسموس است. قابل یاد آوری است که حجرات تمام موجودات زنده توسط غشای نیمه قابل نفوذ احاطه گردیده است.

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

صورت می گیرد انتقال فعال گفته می شود. اندوسایتوسز و اکروسایتوسز هر دو انتقال فعال اند. اندوسایتوسز: یک عملیه انتقال فعال است. زمانی که حجره از طرف خارج با یک توتۀ مواد مثل پروتین روبه رو شود در سیتوپلازم پستی و بلندی پیدا شده مواد را احاطه نموده به طرف داخل جذب می نماید. هرگاه مواد جذب شده قطرات مایع باشد این عمل را پینوسایتوسز می گویند. اکروسایتوسز عملیه انتقال فعال بوده درین عملیه مواد هضم نشده از حجره خارج می شود در این جا غشای حجروی؛ مانند: اندوسایتوسز عمل نموده و مواد را خارج می سازد.

سوالات فصل سوم

جملات ذیل را در کتابچه های خود بنویسید. برای پر کردن جاهای خالی به دور جواب مناسب دایره بکشید.

• انتقال غیر فعال عبارت از عملیه می باشد.

الف: نفوذ ب: آسموس ج: تبخیر د: الف، ب و ج
• عملیه های انتقال فعال عبارت اند از:

الف: اندوسایتوسز ب: اکروسایتوسز ج: هیچ کدام د: الف و ب هر دو

• هرگاه در عملیه اندوسایتوسز مواد اخذ شده مایع باشد، این عملیه عبارت است از:

الف: فاگوسایتوسز ب: پینوسایتوسز ج: هیچ کدام د: الف و ب
جملات ذیل را در کتابچه های خود بنویسید، در مقابل جمله صحیح حرف "ص" و در مقابل جمله غلط حرف "غ" بنویسید.

• از محلول رقیق به محلول غلیظ حرکت مالیکول ها و یا آیون ها به نام عملیه نفوذ یاد می شود. ()

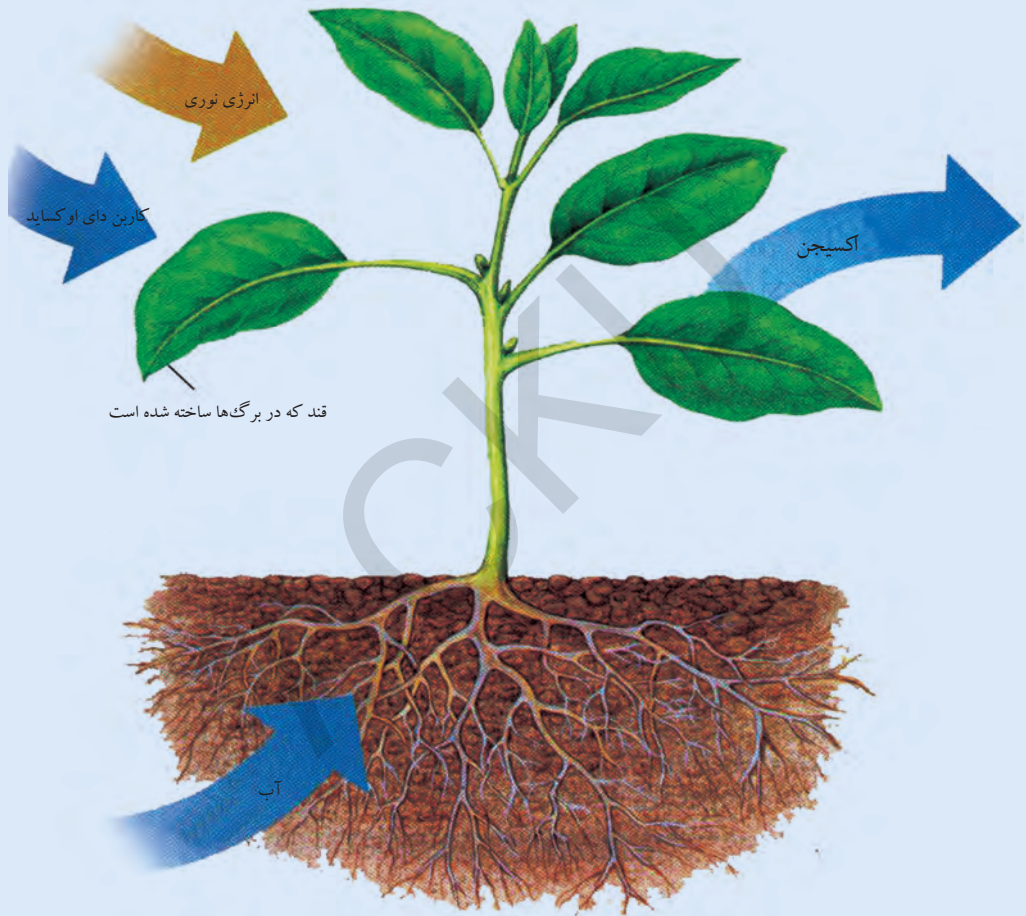
• غشای سیتوپلازم از یک طبقه که دارای دو مالیکول فاسفولپید است ساخته شده است. ()

• حجم مواد عبور کننده با پرده سیتوپلازم کدام ارتباط ندارد. ()

• زمانی که آب یا کدام محلول دیگر به واسطه عملیه نفوذ داخل حجره می شود به نام عملیه تبخیر یاد می شود. ()

بخش دوم

میتابولیزم حجره



شکل فوق چه را افاده می کند؟

فصل چهارم

ترکیب ضیایی (Photosynthesis):

اجسام زنده برای فعالیت‌های حیاتی خود مثل نمو، تکثیر و غیره به صورت مسلسل به انرژی ضرورت دارند. آن‌ها انرژی مورد ضرورت خود را از غذا می‌گیرند. موجودات زنده مختلف غذای خود را از طرّوق 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 متابولیسم یاد می‌شود. به عبارت دیگر: آن عده تعاملات کیمیاوی که در بدن موجودات زنده سبب تعمیر، تخریب، تولید، ترمیم، تکثیر و انرژی می‌شود به نام متابولیسم یاد می‌شود. متابولیسم دو قسمت دارد:

۱- قسمت تعمیری یا Anabolism.

۲- قسمت تخریبی یا Catabolism.

در انابولیسم مالیکول‌های خورد به مالیکول‌های بزرگ تبدیل و وظیفه آن ساختن مواد غذایی و دیگر مواد است که سبب تولید انرژی، ترمیم و تعمیر پروتوپلازم می‌گردد. مثال آن عملیه ترکیب ضیایی در نباتات است. برخلاف در کتابولیسم مالیکول‌های بزرگ به مالیکول‌های خورد 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 تاثیر کننده بالای ترکیب ضیایی، انرژی در اجسام زنده و دیگر موضوعات مربوطه را بدانید و اهمیت آن‌را درک نمایید.

تبدیل انرژی نوری به انرژی کیمیاوی و ذخیره انرژی:

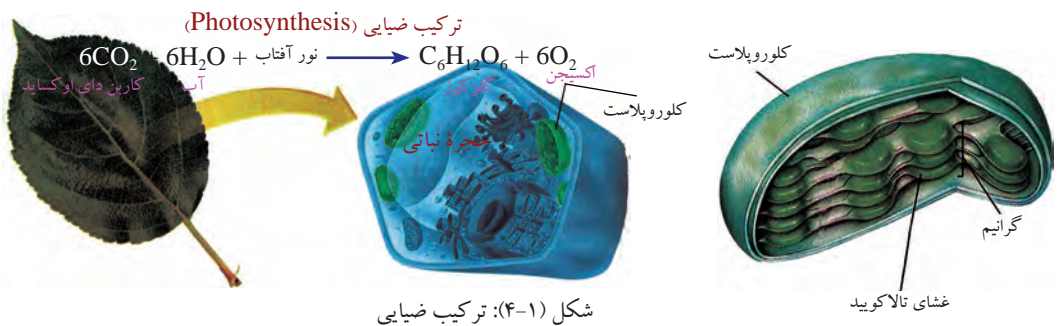


فکر کنید:

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 سوال های فوق بهتر است ترکیب ضیایی را بفهمیم، عملیه و مراحل آن را بشناسیم. فوتوسنتیز از دو کلمه یونانی گرفته شده است. فوتو به معنی (نور) و سنتیز به معنی (ترکیب) است. ترکیب ضیایی یا فوتوسنتیز عملیه ای است که نباتات مواد خام (آب و کاربن دای اوکساید) را در موجودیت کلوروفیل و انرژی آفتاب به شیره پخته (قندها) تبدیل می نماید. یا به عبارت دیگر فوتوسنتیز عملیه ای است که نباتات انرژی نوری را به انرژی کیمیاوی تبدیل می کند. انرژی کیمیاوی حاصله به شکل مواد خوراکی به وجود می آید که هم خود نبات و هم موجودات زنده دیگر از آن استفاده می نمایند شکل (۱-۴).

کلوروفیل ذرات خورد سبزرنگ (پگمنت ها) می باشند که در کلوروپلاست موجود می باشد. کلورو پلاست دو قسمت دارد یکی ستروما Stroma و دیگری گрана Grana می باشد. کلوروفیل انرژی آفتاب را جذب نموده و انرژی مذکور در گلوکوز ساخته شده ذخیره می شود. گلوکوز به نشایسته تبدیل می شود که بعداً در ساختن مرکبات مختلف؛ مثل: پروتین، شحم و دیگر مواد به کار برده می شود. در حقیقت کلوروفیل به حیث فابریکه ساختن مواد کار می نماید

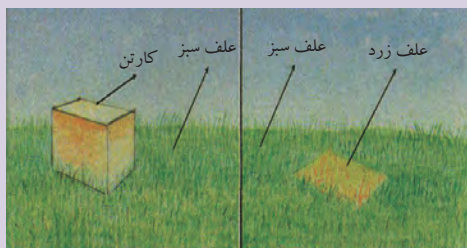


شکل (۱-۴): ترکیب ضیایی

ازین که نباتات مواد غذایی خود را خودشان می سازد ازینرو به نام تولید کننده گان (Producer) یا Autotrophs یاد می شوند. آن عده موجودات زنده که مواد غذایی خود را خودشان ساخته نمی توانند و از مواد غذایی ساخته استفاده می نمایند به نام Heterotrophs یاد می شوند.



فعالیت:



شکل (۲-۴): ضرورت از برای کلوروفیل

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

مواد مورد ضرورت: کارتن یا قطی.

طرز العمل:

۱- در خانه یا مکتب یک جای سبز را انتخاب کنید.

۲- چوب، قطی یا کارتن را گرفته در یک قسمت چمن بگذارید.

۳- چند روز بعد قطی را دور کرده و ببینید که چه واقع شده است.

۴- آیا رنگ کبل یا سبزه زیر قطی تغییر کرده است یا خیر؟ هرگاه تغییر کرده باشد نتیجه آنرا بیان و در صنف بالایش بحث نمایید.



فکر کنید:

رنگ آن قسمت ملی که در زمین پنهان می باشد سفید و آن قسمت که از خاک بالاتر واقع است سبز رنگ دارد. عوامل آنرا بیان کنید.

ساختمان برگ به ارتباط ترکیب ضیایی:

قسمت های مختلف نباتات وظایف مختلف را انجام می دهند، به طور مثال: در برگ نبات و یا جاهای سبز آن عمل ترکیب ضیایی صورت می گیرد.

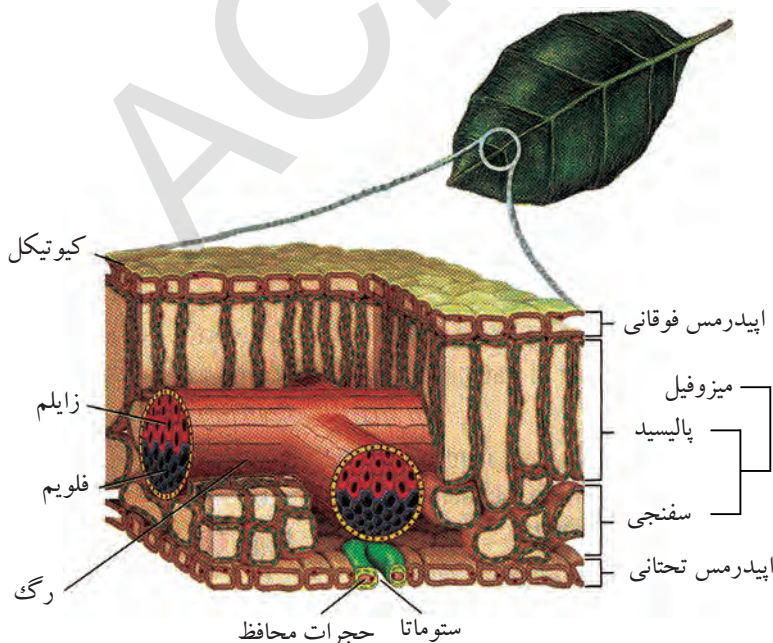
برگ (Leaf): برگ عموماً رنگ سبز دارد که رنگ مذکور نسبت موجودیت کلوروفیل می باشد و ترکیب ضیایی و تبخیر آب در برگ صورت می گیرد.

ساختمان داخلی برگ: هرگاه مقطع عرضانی برگ به واسطه میکروسکوپ دیده شود سه قسمت عمده در آن دیده می‌شود:

۱- اپی درمس (Epidermis)، ۲- میزوفیل (Mesophyl)، ۳- بندل یا دسته‌های عروقی (Vascular Bundle).

۱- اپی درمس (Epidermis): در سطح بالایی و پایانی برگ‌ها دیده می‌شود. ساختمان بالای برگ به نام اپی درمس بالایی و ساختمان تحتانی آن را به نام اپی درمس پایانی یاد می‌شود. در سطح پایانی آن سوراخ‌های به نام ستوماتا (Stomata) وجود دارد که تبادل گازات و تبخیر آب از همین سوراخ‌ها صورت می‌گیرد. هر ستوماتا توسط دو حجره که به نام حجرات محافظ یا گارد سل (Guard Cell) یاد می‌شوند احاطه شده است. وظیفه عمده اپی درمس حفاظت برگ است.

۲- میزوفیل (Mesophyl): انساج سبز برگ است که در بین اپی درمس بالایی و پایانی واقع شده است. حجرات میزوفیل بالایی دراز و زاویه مانند بوده که به نام Palisade میزوفیل یاد می‌شود. میزوفیل پایانی شکل سفنجی را دارد که به نام میزوفیل سفنجی یاد می‌شود. Palisade، زیر اپی درمس بالایی واقع است و قسمت اسفنجی آن زیر پالید واقع است. پالید و قسمت اسفنجی هر دو انساج پرنشیما است. میزوفیل علاوه بر ترکیب ضیایی در تبادل گازات و تبخیر



شکل (۳-۴): ساختمان برگ

آب کمک می نماید.

۳- دسته های انتقالی یا وازکولر بندل (Vascular Bundle): رگین و وریدهای برگ را وازکولر بندل می گویند که در بین پالیسید پارنشیما و پارنشیمای سفنجی واقع است. نزدیک اپی درمس بالایی زایلیم (Xylem) و نزدیک اپی درمس پایانی فلویم (Phloem) که انساج انتقالی اند واقع شده اند. زایلیم آب و منرال ها را از ریشه به برگ و فلویم شیره پخته را از برگ به قسمت های مختلف نبات می رساند.

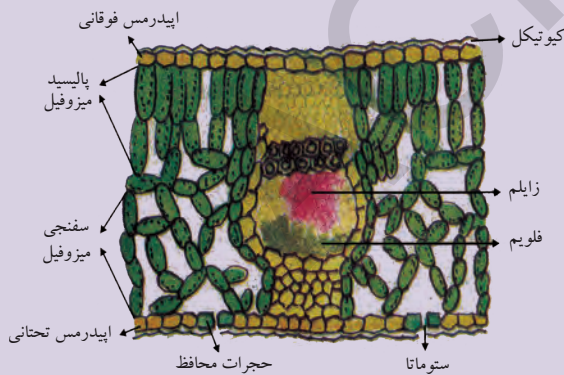


فعالیت:

هدف: مشاهده ساختمان داخلی برگ شرشم.

مواد مورد ضرورت: برگ شرشم، بکس تسلیخ، کچالو، پتری دیش یا قاب شیشه ای، سلاید، پوش سلاید، میکروسکوپ، قطره چکان و کاغذ فلتز.

طرز العمل: یک برگ تازه شرشم را گرفته و در بین دو قسمت کچالوی قطع شده بگذارید. به واسطه چاقو به شکل بسیار نازک آن را قطع نمایید. مقطع عرضی برگ را بالای سلاید گذاشته و هموار نمایید و توسط قطره چکان یک قطره آب بالای آن بریزانید و ذریعه پوش سلاید آن را بپوشانید. سلاید را توسط کاغذ فلتز و یا کدام چیز دیگر خشک سازید. به این طریقه سلاید ساخته شد.



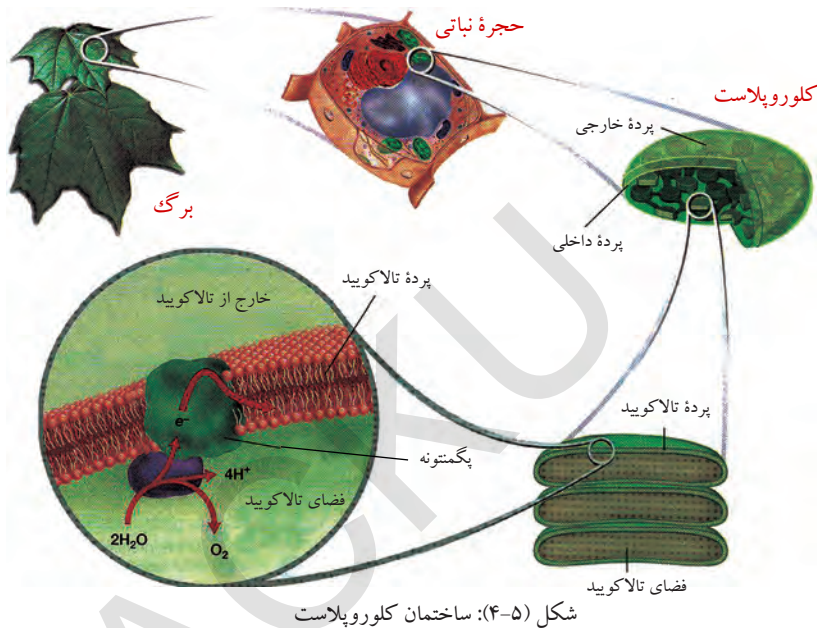
شکل (۴-۴): مقطع عرضی برگ شرشم

مشاهده: میکروسکوپ را فوکس و عیار نمایید. بعد سلاید ساخته شده را اول توسط قوه کوچک

بعد توسط قوه بزرگ مشاهده کنید. شکل را که مشاهده نموده اید آن را رسم نموده قسمت های مهم آن را نام گذاری نمایید و با شکل (۴-۴) مقایسه کنید.

ساختمان کلوروپلاست (Structure of Chloroplast):

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



شکل (۴-۵): ساختمان کلوروپلاست

هر کلوروپلاست توسط دو پرده احاطه شده است. در داخل کلوروپلاست در ساختمان‌های به نام گрана (Grana) یک تعداد خریطه‌ها پهلوی همدیگر قرار گرفته است که هر خریطه آن به نام Thylakoid یاد می‌شود. هر تالاکوئید به واسطه یک پرده که مالیکول پگمنت در آن جابه‌جا شده پوشیده شده است. خالی‌گاه درون کلوروپلاست به واسطه آب پر گردیده است. به همین گونه مالیکول‌های انتقالی نیز در کلوروپلاست جای دارند.

جذب انرژی نوری به واسطه نبات:

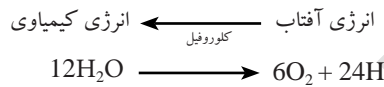
قسمت‌ها یا مراحل ترکیب ضیایی:

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

۱- تعامل روشنی (Light Reaction)

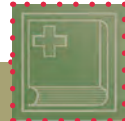
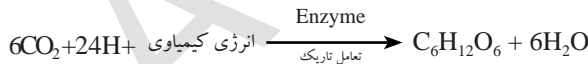
۲- تعامل تاریک (Dark Reaction)

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 Photolysis یاد می‌شود. چنانچه در معادله ذیل دیده می‌شود:



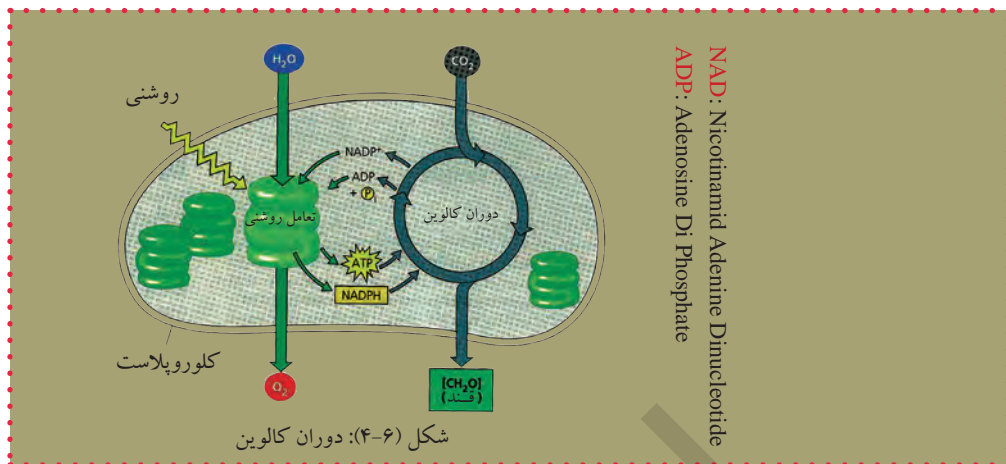
در این جا آکسیجن به‌حیث ماده‌ اضافی حاصل می‌شود و هایدروجن در تعامل تاریک به کاربوهایدریت تبدیل می‌شود.

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



معلومات اضافی:

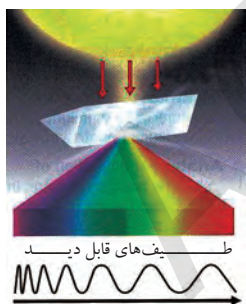
در ترکیب ضیایی تعاملات نوری برای ساختن ATP انرژی کیمیاوی تهیه می‌نماید برای این کار از انرژی آفتاب کار می‌گیرند که به ترتیب انرژی به دوران کالوین داخل می‌شود. در ترکیب ضیایی برای نصب کاربن دای اوکساید راه‌های مختلف وجود دارد که طریقه یا راه معمولی آن دوران کالوین است. دوران کالوین یک سلسله انزایم‌های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



عوامل مربوطه به ترکیب ضیایی:

عوامل ذیل برای ترکیب ضیایی ضرور است:

الف- نور: برای ترکیب ضیایی نور آفتاب ضروری است. شدت و مشخصات نور بالای این عملیه تاثیر می نماید.



ماورا	روشنی چشم انسان	اشعه ماورای بنفش
-------	-----------------	------------------

بنفش	آبی	سبز آبی	سبز	زرد	نارنجی	سرخ
۳۹۰	۴۳۰	۴۷۰	۵۰۰	۵۶۰	۶۰۰	۷۶۰

شکل (۴-۷): طیف‌های نور

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

منبع عمده انرژی آفتاب است برای فهمیدن بیشتر، مشخصات فیزیکی آفتاب را مورد تحقیق قرار می‌دهم. روشنی یا نور آفتاب معمولاً به چشم ما سفید معلوم می‌شود. ولی هرگاه روشنی یا نور آفتاب را از یک منشور شیشه‌ای عبور دهیم یک عده طیف‌های رنگه به وجود می‌آید. رنگ‌های طیف‌های شمسی عبارت اند از: سرخ، نارنجی، زرد، سبز، آبی و بنفش.



فعالیت:

هدف: می‌خواهیم ضرورت نور را برای ترکیب ضیایی بدانیم.
مواد مورد ضرورت: گلدان نبات دار، کاغذ سیاه، قیچی، محلول آیودین و قطره چکان.
طرز العمل:

- ۱- گلدان نبات دار را برای چند روز در تاریکی بگذارید، تا که نشایسته از بین برود.
 - ۲- حال یک برگ آن را قطع نموده و توسط آیودین نشایسته آن را آزمایش 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 آیودین تجربه کنید.
 - ۶- شکل برگ را در کتابچه‌های خود رسم کرده و رنگ آبی یا آسمانی تیز را در آن نشان دهید.
- نتیجه: تجربه برای ما نشان می‌دهد 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 نمی‌تواند. وقتی که کلوروفیل فوتون^(۱) جذب نماید کلوروفیل فعال می‌گردد فوتون امواج یا طیف‌های سرخ برای تحریک یا فعال شدن کلوروفیل کافی است و رنگ بنفش هم این کار را کرده می‌تواند. کلوروفیل خاصیت فلورینس را دارد یعنی می‌تواند اشعه موج کوتاه را جذب و اشعه موج دراز را انتشار نماید. کلوروفیل تحریک شده یک فیصد انرژی را درین عملیه از دست می‌دهد.

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، سودا لایم، سودیم بای کاربونیت و آیودین. طرز العمل:

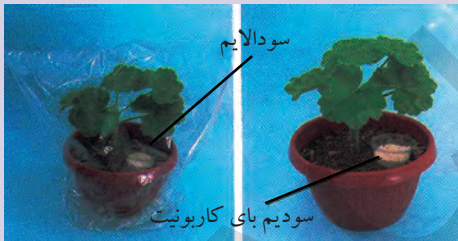
۱- دو گلدان را که در آن نبات زرع گردیده است برای دو یا سه روز در تاریکی بگذارید تا نشایسته آن از بین برود.

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

۳- در یک بیکر سودا لایم 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 قطع نموده و نشایسته را تجربه کنید.



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

نتیجه: برگ نباتی که همایش سودا لایم مانده شده بود در وقت تجربه رنگ آن به واسطه آیودین آبی نگردیده، زیرا که سودا لایم کاربن دای اوکساید را جذب می نماید. برگ گلدان دوم در وقت تجربه رنگ آبی را به خود می گیرد، زیرا که سودیم بای کاربونیت برای نبات کاربن دای اوکساید داد و عملیه در آن صورت گرفت. ازین 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 هایدروجن تولید می نماید. باز شدن و بسته شدن ستوماتا نیز ارتباط به زیادی و کمی آب دارد. باز شدن ستوماتا برای خارج شدن CO_2 ضروری است. به همین ترتیب آب، نمک‌ها و منرال‌ها از طریق ریشه نبات جذب و به برگ‌ها رسانده می شود. تا در ترکیب ضیایی به کار برده شود.

عوامل مؤثر بالای ترکیب ضیایی:

برای ترکیب ضیایی علاوه بر نور، کلروفیل، CO_2 و آب درجه حرارت مناسب هم ضروری می باشد. 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 می سازد و در حرارت ۴۵

درجه سانی گرید این عملیه به کلی متوقف می شود بعضی نباتات موجود اند که در سردی و گرمی زیاد زنده مانده می توانند (ترکیب ضیایی صورت گرفته می تواند) مثل نباتات مناطق کوهی و سرد در حرارت بین صفر تا ده درجه سانی گرید و در مناطق صحرایی بین ۴۵ تا ۵۰ درجه سانی گرید زنده مانده می توانند.



فعالیت:

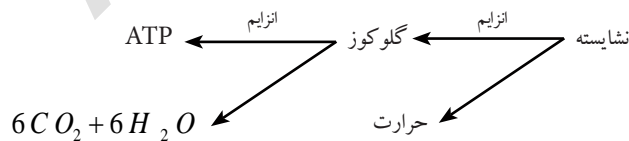
- هدف: مشاهده سوراخ ها و ساختمان آن در برگ کاهو.
- مواد مورد ضرورت: عدسیه، برگ شسته شده کاهو در آب خالص، میکروسکوپ، سلاید، پوش سلاید، پنس و دستمال کاغذی.
- طرز العمل: ۱- قسمت های بالایی و پایانی برگ کاهو را به واسطه عدسیه مشاهده نمایید و سوراخ های کوچک را در قسمت پایانی آن پیدا کنید.
- ۲- به اندازه پنج 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 انداخته و قسمت جدا شده 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 قوی مشاهده کنید.
- ۵- ساختمان های دانه های جوهری لویا مانند را مشاهده خواهید کرد که عبارت از حجرات محافظ یا Guard Cell می باشد.
- شکل را که مشاهده نمودید رسم کرده و حجرات محافظ، سوراخ ها، کلوروفیل 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 دیگری 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 توتۀ 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.



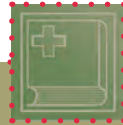
به توجه به فعالیت ذکر شده به سؤال‌های ذیل جواب دهید:

- ۱- حجرات محافظ اپی درمس را از نظر شکل و بزرگی با حجرات دیگر مقایسه نمایید.
- ۲- تشریح نمایید که حجرات محافظ و حجرات سوراخ‌دار را چه طور معلوم می‌شود؟
- ۳- چرا دستمال کاغذی را به پهلوی مخالف سلاید که آب‌نمکی داشت گذاشتید؟
- ۴- شکل حجرات محافظ و حجرات سوراخ‌دار با همدیگر مقایسه کنید.

انرژی در اجسام زنده (ساخته شدن ATP): تمام اجسام زنده در یک ایکوسیستم مشخص زنده گی 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 الجی انرژی نوری آفتاب را به کمک ترکیب ضیایی به انرژی کیمیایی (مرکب عضوی) تبدیل نماید. بعد موجودات زنده دیگر از همین انرژی استفاده می‌کنند. موجودات زنده انرژی مواد ضرورت خود را به واسطه تنفس حجروی تهیه می‌نمایند. درین 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.



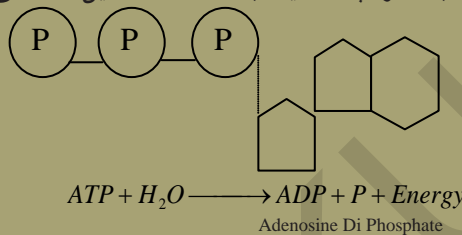
در تجزیه نشایسته یک مقدار انرژی به شکل حرارت آزاد گردیده و انرژی باقیمانده در مالیکول‌های ATP ذخیره می‌گردد. ATP در وقت ضرورت به حجره انرژی می‌دهد ازین سبب انرژی زیاد ATP آزاد می‌شود تا تمام فعالیت‌های حیاتی به پیش برده شود.



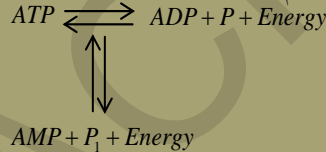
معلومات اضافی:

مالیکول‌های ذخیره شده 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 کاربنه (رایبوز) ساخته شده است. فاسفیت‌ها ثابت نیست زیرا فاسفیت‌ها منفی چارج گردیده اند. انرژی وقتی آزاد می‌شود که روابط گروپ فاسفیت بشکنند. معادله ذیل نشان می‌دهد که چه‌طور انرژی آزاد می‌گردد.



در بعضی تعاملات کیمیای 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 کاربن دای اکساید 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 تاثیر 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 عمده انرژی موجودات زنده است.
- ❖ ترکیب ضیایی عملیه‌یست که نباتات مواد خام (آب و CO_2) را در موجودیت کلوروفیل و به کمک نور آفتاب به مواد پخته (قند) تبدیل می‌نماید.
- ❖ کلوروفیل ذرات سبز رنگ (پگمنت‌ها) 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 تاریک
- ❖ تعامل روشن (Light Reaction): درین تعامل انرژی آفتاب جذب شده و به انرژی کیمیاوی تبدیل می‌شود.
- ❖ تعامل تاریک (Dark Reaction): مرحله دوم ترکیب ضیایی بوده که در سترومایی کلوروپلاست صورت می‌گیرد. درین تعامل انرژی حاصله کیمیاوی، کاربن دای اوکساید، و هایدروجن را به کاربوهایدریت تبدیل می‌نماید.
- ❖ عوامل مربوطه ترکیب ضیایی عبارت اند از: نور، کلوروفیل، آب، کاربن دای اوکساید و درجه حرارت مناسب.
- ❖ در داخل کلوروپلاست در قسمت گрана (Grana) ساختمان‌های خریطه مانند به نام تالاکوئید وجود دارد که در هر کدام از تالاکوئیدها ذرات پگمنت جابه جا شده است.
- ❖ مالیکول‌های ATP برای موجودات زنده ذخیره عمده انرژی است.

سوالات فصل چهارم

جملات ذیل را در کتابچه‌های خود بنویسید. در مقابل جمله صحیح حرف "ص" و در مقابل جمله غلط حرف "غ" بنویسید.

- ➡ تعامل روشن در گرانا صورت می‌گیرد. ()
- ➡ آب در داخل کلوروپلاست به اکسیجن و هایدروجن تجزیه می‌شود. ()
- ➡ ستوماتا 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- اپی درمس یا نسج محافظوی برگ در داخل خود دو قسمت دارد: الف- ب-

سوالات تشریحی:

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



تنفس حجروی (Cellular Respiration):

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

تنفس حجروی در موجودیت انزایم‌های 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 حشرات حیوانات و نباتات یک قسم است، فرق آن تنها در تنفس خارجی (تنفس شش‌ها) است. در عملیه تنفس تبادلۀ گازات (تنفس شش‌ها) تنها یک مرحله تنفس است. به صورت عموم تنفس به دو نوع است: یکی هوازی و دیگری غیر هوازی.

با مطالعه این فصل می‌توانید که: تنفس حجروی (تنفس هوازی) تجزیه گلوکوز، تولید ATP، تنفس غیر هوازی (تخمیر) را بدانید و اهمیت هر کدام را درک نمایید.



تجزیه گلوکوز و تولید ATP: تنفس هوازی (Aerobic Respiration):

تنفس هوازی 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 هوازی یاد می شود.

در نتیجه این عملیه H_2O و CO_2 به حیث مواد اضافی به وجود می آیند. فورمول تنفس حجروی برعکس فورمول ترکیب ضیایی است:



تنفس حجروی در حقیقت تنفس هوازی است که در سه مرحله تکمیل می شود و عبارت اند از:

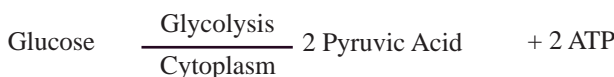
۱- گلیکولیز (Glycolysis)

۲- دوران کربس (Krebs Cycle)

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

مرحله اول (گلیکولیز):

۱- گلیکولیز: گلیکولیز عملیه اکسیدیشن کاربوهایدریت بوده و در نتیجه آن پایرویک اسید به وجود می آید که مرحله اول تنفس حجروی است و در تمام موجودات زنده به وجود می آید. درین مرحله مواد قندی (کاربوهایدریتی) بعد از یک سلسله تعاملات کیمیاوی پیچیده که در عدم موجودیت اکسیجن تحت فعالیت آنزایم ها صورت می گیرد به پایرویک اسید تبدیل می شود. چون عملیه گلیکولیز در سایتوپلازم حجره در عدم موجودیت اکسیجن صورت می گیرد از این سبب آنرا تنفس غیر هوازی (Anaerobic Respiration) هم میگویند. درین عملیه از یک مالیکول گلوکوز دو مالیکول ATP حاصل می شود، قرار معادله ذیل:

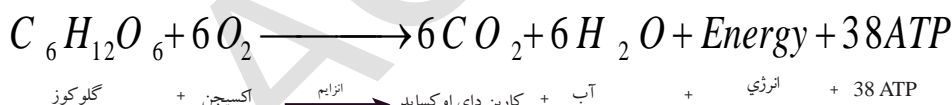


پایروویک اسید به دوران کربس و زنجیر انتقال الکترون ها می شود در معادله ذیل دیده می شود.



دوران کربس (Krebs Cycle): کیمیدان انگلیسی به نام H.Krebs درباره تنفس حجروی تحقیقات زیادی انجام داده است. موصوف برای تنفس حجره سه مرحله را نشان داده است.

در مرحله اول مواد خورا که در سیستم هاضمه به واسطه عملیه هضم به مالیکول های کوچک تجزیه می شوند که قابل جذب باشند. ولی درین عملیه هضم، انرژی قابل استفاده یا مفیده حاصل نمی شود. در مرحله دوم مواد خورا که قابل تجزیه به پایروویک اسید تجزیه می شوند. طوری که قبلاً گفته شد این عمل در سایتوپلازم صورت می گیرد. بعد پایروویک اسید به میتوکاندريا (دوران کربس و زنجیر انتقال الکترون) داخل می شود درین مراحل میتوکاندريا برای به دست آوردن انرژی به آکسیجن ضرورت دارد. ازین سبب آنرا تنفس هوازی می گویند. در دوران تمام این عملیه ها انرژی که تولید می شود معادله آن قرار ذیل است:



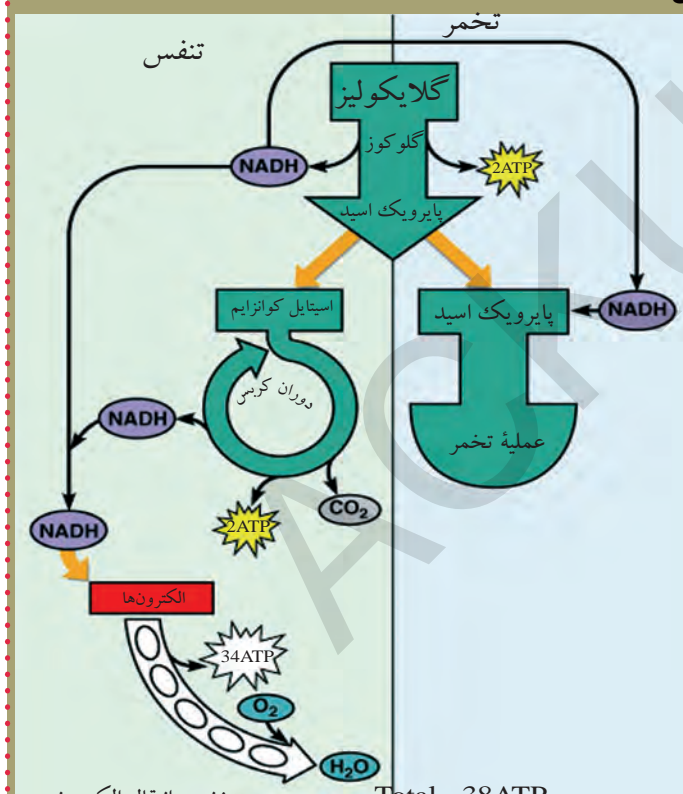
از معادله بالا معلوم می شود که عملیه تنفس یک عملیه خیلی پیچیده بوده که در مراحل مختلف در میتوکاندريا تکمیل می شود. هر مرحله آن به انزایم مشخص ضرورت دارد.

از معادله بالا این هم معلوم می شود که در نتیجه تعامل اکسیجن و گلوکوز آب و CO_2 به وجود می آید و به شکل ATP انرژی حاصل می گردد. انرژی حاصله در نتیجه اکسیدیشن، آن قدر می باشد که در دروان ترکیب ضیایی در مواد خورا که جمع شده است. هم چنان معلوم می شود که یک مالیکول گلوکوز به طور مکمل به آب و CO_2 تبدیل گردیده است که تقریباً 38 ATP تولید شده است. هرگاه در محیط حجره آکسیجن نباشد (در حالی که مسمومیت یا متوقف شدن اکسیجن باشد) اول

زنجیر الکترون و بعد دوران کربس مختل می‌گردد. ولی گلیکولیز که به شکل مستقل (بدون اکسیجن) عمل می‌نماید ادامه دارد. ازین که به حجره به قدر کافی انرژی نمی‌رسد حجره می‌میرد.



معلومات اضافی:



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

زنجیر انتقال الکترون

Total= 38ATP

شکل (۵-۱): تنفس هوازی و غیر هوازی

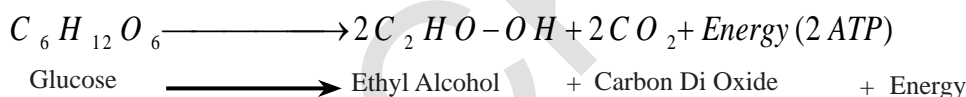


فکر کنید:

ATP چیست و در بدن کدام وظایف را انجام می‌دهد؟

تنفس غیر هوازی (Anaerobic Respiration)

آیا موجودات زنده‌ی وجود دارند که بدون اکسیژن انرژی مورد ضرورت خود را به دست بیاورند؟ بعضی حشرات قدرت آن را دارد که در عدم موجودیت اکسیژن مالیکول‌های قند را تجزیه و پایرویک اسید را به مالیکول‌های دیگری تبدیل نماید. در تنفس غیر هوازی مواد خوراکی در عدم موجودیت اکسیژن تجزیه می‌شود. در این نوع تنفس انرژی نسبتاً کم به وجود می‌آید. تخمر یا Fermentation هم یک تنفس غیر هوازی است. در تخمر دو قسم عملیه وجود دارد که عبارت از تخمر الکولی و تخمر لکتهیک اسید. در تخمر الکولی قند به الکول تبدیل می‌شود (در تجارت الکول). و در تخمر لکتهیک اسید، قند به لکتهیک اسید تبدیل می‌شود (در انقباض عضلات). عملیه تخمر به واسطه اجسام کوچک ذره‌بینی مثل باکتری و خمیرمایه (Yeast) صورت می‌گیرد. درین عملیه مواد حاصله مثل الکول و CO_2 می‌باشند قرار معادله ذیل:



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



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

امروز از اجسام کوچک زنده ذره‌بینی در زمینه کار گرفته می‌شود تا باقیمانده‌های زراعتی را به الکول تبدیل نماید. در حیوانات به واسطه تخمر قند لکتهیک اسید تولید می‌شود. از تخمر لکتهیک اسید در ساختن شیر، پنیر و ماست کار گرفته می‌شود.

فرق تنفس به واسطه شش‌ها و تنفس حجروی

تنفس عام یا تنفس شش‌ها با تنفس حجروی چه فرق دارد؟ تنفس شش عبارت از گرفتن اکسیژن و عوض آن خارج نمودن CO_2 است. مگر در تنفس حجروی انرژی تولید می‌شود. درین مرحله برای به‌دست آوردن انرژی مواد خوراکی تجزیه می‌شوند.

عمل تنفس و ترکیب ضیایی

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

ترکیب ضیایی به‌انرژی نور آفتاب ارتباط دارد و معمولاً از طرف روز صورت می‌گیرد. برعکس

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

شکل (۳-۵)



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

خلاصه فصل پنجم

تنفس حجروی: عملیه‌یی است که به واسطه آن در حجره از تجزیه مواد خوراکه انرژی به وجود می‌آید. و یا در حجره تقسیم مرحله به مرحله مواد خوراکه به مرکبات ساده که انرژی از آن حاصل می‌شود به نام تنفس حجروی یاد می‌شود. تنفس حجروی در موجودیت انزایم‌های مختلف صورت می‌گیرد. به صورت عموم تنفس به دو قسم است: هوازی و غیرهوازی.

تنفس هوازی: در موجودیت اکسیجن تجزیه مواد غذایی که در نتیجه آن انرژی تولید می‌شود به نام تنفس هوازی یاد می‌شود. در نتیجه این عملیه آب و CO_2 به حیث مواد اضافی به وجود می‌آیند.

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

سوالات فصل پنجم

جملات ذیل را در کتابچه‌های خود بنویسید و برای تکمیل جاهای خالی آن‌ها به‌دور جواب مناسب دایره بکشید.

۱. در حجره از تجزیه مواد خوراکی عملیه انرژی حاصله را می‌گویند.
الف: تنفس غیرهوازی ب: گلیکولیز ج: تنفس حجروی د: هیچ‌کدام
 ۲. در عملیه تنفس هوازی مواد حاصله عبارت اند از:
الف: آب ب: کاربن دای اکساید ج: لکتهک اسید د: الف و ب هر دو
 ۳. عملیه گلیکولیز مرحله اول تنفس حجروی است که در صورت می‌گیرد.
الف: پلاستید ب: هسته ج: سائتوپلازم د: میتوکاندریا
 ۴. در تنفس حجروی مواد خام عبارت اند از
الف: گلوکوز ب: انزایم ج: کاربن دای اکساید د: همه (الف، ب و ج)
- جملات ذیل را در کتابچه‌های خود بنویسید به‌مقابل جمله صحیح حرف "ص" و در مقابل جمله غلط حرف "غ" بنویسید.
- در دوران کربس مواد خوراکی به پایرویک اسید تجزیه می‌شوند. ()
 - ترکیب ضیایی و تنفس حجروی هر دو یک نوع عملیه می‌باشند. ()
 - تنفس شش‌ها و تنفس حجروی هر دو یک نوع عملیه است. ()
 - در تنفس غیرهوازی نسبت به تنفس هوازی انرژی بیشتر حاصل می‌شود. ()
- سوالات تشریحی:
- ❖ شباهت‌ها و تفاوت‌های تنفس حجروی و تنفس شش را توضیح نمایید؟
 - ❖ فرق‌های عمده ترکیب ضیایی و تنفس حجروی را واضح سازید؟
 - ❖ تنفس غیرهوازی چه اهمیت دارد؟ واضح سازید؟

دوران حجره و تقسیم حجروی

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

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

از دیاد نسل‌ها (تکثر) چیست؟ چرا موجودات زنده زیاد می‌شود؟

نمو و تکثر نسل‌ها با تقسیم حجروی چه ارتباط دارد؟

هرگاه موجودات زنده تکثر نه کنند 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 میتوسس و میوسس را فهمیده و آن‌ها را از هم فرق کرده بتوانید.

تقسیم حجروی (Cell Division): تقسیم حجروی 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 می‌باشد. درباره تقسیم حجروی (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 حجروی علاوه بر تکثیر نسل انساج نیز ترمیم می‌شوند و به‌طوری عادی به نمو خود ادامه می‌هند. نمو انسان با وجودیکه حد معین داشته و توقف می‌نماید اما حجرات برخی از بدن وی همیشه به‌طور فعال در حالت تقسیم می‌باشند، مثل: حجرات کرویات خون، حجرات زیر جلد، حجرات سیستم تکثری وغیره. بدن حیوانات فقاریه دو نوع حجره دارند:

۱- حجرات جسمی (Vegetative Cells)

۲- حجرات جنسی (Reproductive Cells)

حجرات اولی، حجرات ساختمانی بدن و حجرات دومی حجرات جنسی اند. به‌صورت عموم تقسیم حجروی 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 فرورفته گی به‌وجود می‌آید، مواد هستوی به دو حصه مساوی تقسیم گردیده بعد سیتوپلازم به دو حصه تقسیم می‌گردد. این نوع تقسیم در موجودات یک حجروی زیاده دیده می‌شود. به‌همین ترتیب در حجرات غضروف (Cartilage) حیوانات عالی و هم در حجراتی که در حال تخریب باشند این نوع تقسیم دیده می‌شود. در عملیه امیتوسس مراحل نامکمل میتوسس دیده می‌شود.



شکل (۱-۶): تقسیم مستقیم

تقسیم غیر مستقیم: در این نوع تقسیم قبل ازین 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- میتوسس Mitosis و ۲- میوسس Meiosis

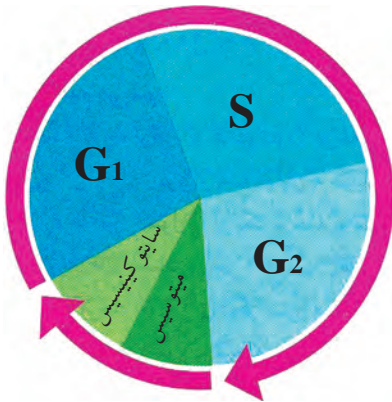
تقسیم اول ازدیاد حجرات جسمی بدن است که در نتیجه موجب رشد و نمو می‌شود. تقسیم دومی تقسیم تولید حجرات جنسی است. قبل ازین که تقسیم غیرمستقیم (میتوسس) را مطالعه نماییم، دوران حجره را تحت مطالعه قرار می‌دهیم.

دوران حجره:

تقسیم حجرات یوکاریوت‌ها نسبت به پروکاریوت‌ها خیلی پیچیده است، زیرا در تقسیم حجروی یوکاریوت بعد از یک سلسله مرحله‌ها پیچیده هسته و سائوپلازم هر دو تقسیم می‌شوند. بیولوژی دان‌ها مرحله‌ها زنده‌گی یوکاریوت‌ها را به شکل دوران دایروی نشان داده‌اند

و آن‌را به نام دوران حجره نامیده است. دوران حجروی از ختم یک تقسیم شروع و تا تقسیم بعدی دوام نماید. این دوران پنج مرحله دارد شکل (۲-۶).

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



شکل (۲-۶): دایره دوران حجره یوکاریوت

پنج مرحله دوران حجره قرار ذیل اند:

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

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

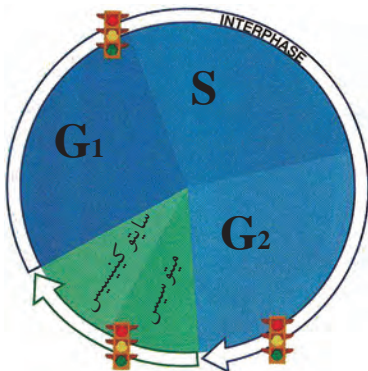
۳- مرحله دوم نمو (G2): در دوران این مرحله برای تقسیم هسته و ساختن میتوکاندریا و دیگر اعضای حجره زمینه مساعد می‌گردد.

۴- میتوسس، ۵- سایتوکنیسیس

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 چهار راهی‌ها موترها را از یک چهار راهی تا چهار راهی دیگر کنترل می‌نماید. در حجره نیز این نوع سیستم موجود است که در دوران حجره گذشتن از یک مرحله به مرحله دیگر را کنترل می‌نماید. در دوران حجره یک وقت بسیار حساس موجود است که



شکل (۳-۶): سه نقطه دوران تنظیم حجروی

آن را به نام نقطه کنترل یا Check Point می گویند.

این نقطه در دوران حجره گذشتن از یک نقطه به نقطه دیگر را کنترل می نماید. از روی تمام واقعات که در حجره صورت می گیرد اجازه گذشت از مرحله نهایی عبارت از چراغ سبز و اجازه ندادن عبارت از چراغ سرخ است که در شکل (۳-۶) دیده می شود. تا وقتی که مرحله قبلی ختم نشده باشد از گذشتن به مرحله نهایی جلوگیری می شود. تنظیم دوران حجره در سه وقت (زمان) اصلی صورت می گیرد که به این سه نقطه زمانی، نقطه های رسیدن یا نقطه های کنترل می گویند در این نقاط پروتین های مختلف فعالیت می نمایند.

عملیه میتوسیس (Mitosis):

در میتوسیس یا تقسیم غیر مستقیم حجروی، هسته قبل از تقسیم یک سلسله مراحل پیچیده مختلف را طی می کند. در هسته حجره مادری کروموزوم ها دو چند می شوند و به دو سیت مساوی تقسیم می گردند. در نتیجه آن دو حجره مشابه به وجود می آیند که این دو حجره جدید یا حجرات دختری (Daughter Cells) عیناً خواص حجره مادری دارند و تعداد کروموزوم ها نیز در آن ثابت می ماند. عملیه میتوسس مراحل ذیل دارد.

انترفیز، ۱- پروفیز، ۲- میتافیز، ۳- انافیز، ۴- تیلوفیز و در آخر سایتوکنیسس.

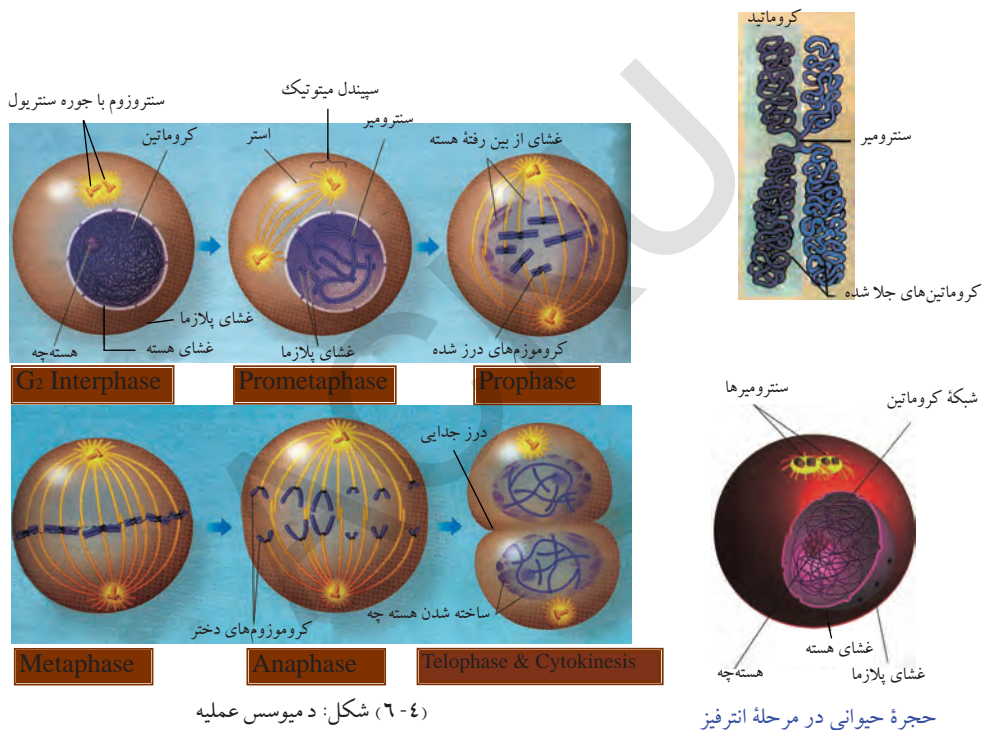
مرحله انترفیز (Interphase): این مرحله، مرحله وسطی تقسیم حجره است. در این مرحله مواد هستوی به قسم تارهای تاب خورده در حجره به صورت واضح دیده می شوند. غشای هستوی و هسته چه وجود دارد. حجره به حد اعظمی رسیده و برای تقسیم آماده می باشد. بعد از این حالت تقسیم حجره شروع می شود که مراحل ذیل را دارد:

۱- پروفیز (Prophase): مرحله اول میتوز بوده و حجره که حالت آرام داشت تغییرات جدید در آن به وجود می آید. غلظت حجره زیاد می شود. کروماتین شکل تارهای دراز را به خود می گیرد. که به نام کروموزوم ها یاد می شود. ضخامت کروموزوم ها زیاد شده و کوتاه می شوند. این حالت به نام کرومومیر (Chromomer) یاد می شود. در این وقت در حجرات حیوانی و نباتات ابتدایی سنتروزوم معلوم می شود. سنتروزوم به دو سنتریول تقسیم می شود و به قطب های حجره حرکت می نمایند و رشته های کوتاه سایتوپلازمی را به وجود می آورد که به نام شعاع استری (Aster Rays) یاد می شود. سنتریول ها در قطبین شکل ستاره مانند را به خود گرفته و کروموزوم ها دو چند می شوند. هر کروموزوم دو ساختمان رشتوی را به وجود می آورد که هر کدام آن را کروماتید می گویند. کروماتیدها طولاً با هم چسبیده می باشند که نقطه اتصال آن را سنترومیر می گویند. درین وقت هسته چه و غشای هستوی از بین رفته نیکلوپلازم (ماده هستوی) رشته های مشابه دوک (Spindle) را می سازد.

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

۳- انافیز (Anaphase): در این مرحله در قسمت سنترومیر 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 سنتریول خود جای می گیرند. ساختمان های استوانه یی از بین رفته غشای هستوی و هسته چه برای بار دوم به وجود می آید. بعد از این تقسیم سائتوپلازمی حجره یعنی مرحله سائتوکنسیس شروع می شود.



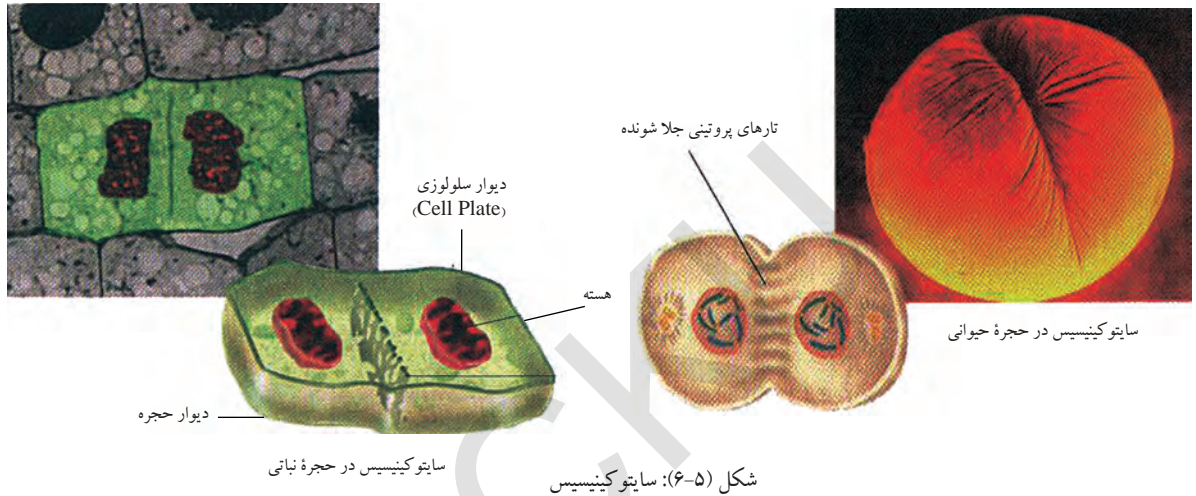
شکل: ۴-۶) د میوسس عملیه

حجره حیوانی در مرحله انترفیز

سائتوکنسیس (Cytokinesis):

تقسیم سائتوپلازم را سائتوکنسیس می گویند. زمانی که در ختم تیلوفیز دو هسته دختری به وجود آیند بعد از آن در بین سائتوپلازم فرورفته گی پیدا شده که این فروفته گی به نام درز تقسیم یاد می شود. فرورفته 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 باشد. بعد از آن هر حجره دختری به مرحله انترفیز داخل می شود و تا حدی عادی

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



میخانیکیت تقسیم حجره:

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

اهمیت میتوسیس: نمودی 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 میتوز است.

میوسیس (Meiosis): میوسیس به معنی کم یا کمی: ازین رو این عملیه را تنقیص یا کمی کروموزوم‌ها نیز می‌گویند. میوزس تقسیم تولید حجرات جنسی می‌باشد. این نوع تقسیم در موجودات زنده 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 می‌آید و در نباتات سپورها تولید می‌گردد. در دوران عملیه میوزس از یک حجره مادری چهار حجره دختری به وجود می‌آیند.

حجرات جدیداً تولید شده به مقایسه حجرات مادری نصف تعداد کروموزوم‌ها را دارد.

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

عملیه میوسیس یکی بعدی 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 ۱: این مرحله به پنج مرحله دیگر تقسیم گردیده است. در این مرحله کروموزوم‌ها با یکدیگر حلقه (Colling) شده کروموزوم‌های مشابه (هومولوگ) با هم جور می‌شوند که بعد ازین در کروموزوم‌های هومولوگ گذشتن بالای یک دیگر (Crossing Over) به وجود می‌آید یعنی کروماتیدها بعضی قسمت‌های خود را یکی به دیگر تبادل می‌کنند.

۲- میتافیز ۱: در این مرحله غشای هستوی از بین می‌رود و تارهای به نام دوک (Spindle fiber) به وجود می‌آید. جوره‌های کروموزوم‌ها به طرف قسمت استوایی کج شده و در قسمت سترومیر به تارهای باریک سپندل می‌چسبند.

۳- آنافیز ۱: درین مرحله تارهای سپندل باریک شده، کروموزوم‌های جوره جدا شده و از استوا به قطبین حرکت می‌کند.

۴- تیلوفیز ۱: درین مرحله کروموزوم‌ها به قطبین رسیده و کروموزوم‌ها 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 می‌آید.

در غشای حجروی فرورفته گی (Groove) پیدا شده و آهسته آهسته زیاد می‌شود. هسته حجره به دو هسته جدید تقسیم می‌گردد. هسته‌های مذکور هسته‌های حقیقی نمی‌باشد. متعاقباً عملیه میتوز دوم آغاز می‌شود.



شکل: (۶-۶) مراحل عملیة میوسیس

میوسیس دوم (Meiosis 2):

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

اهمیت عملیه میوسیس: این یک عملیه مشخص تقسیم تنقیزی است. در این عملیه گمیت‌ها تولید می‌شود. بعضی مشخصات این عملیه این است که تعداد کروموزوم‌ها نسبت به اصل تعداد کم می‌شود. یعنی حالت دیپلوئید (Diploid) در حجره به حالت هپلوئید (Haploid) تبدیل می‌شود. زمانی که گمیت‌های جنس مذکر و جنس مؤنث با هم یک‌جا شود در نتیجه لقاح، کروموزوم‌ها حالت اولی و ثابت را اختیار می‌نمایند. ازین که تمام امکانات یک جاشدن و جداشدن Segregation در حجرات جنسی صورت می‌گیرد ازین سبب در بین آن‌ها تبدیلی مواد و مخلوط شدن خواص ارثی هم به‌وجود می‌آید. در موجودات زنده هر نوع آن به تعداد معین کروموزوم‌ها دارد که نصف آن از پدر و نصف آن از مادر می‌باشد. هریکی 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 هپلوئید (n) کروموزوم‌ها دارد. تعداد مساوی کروموزوم‌ها که از کروموزوم‌های جوره به‌وجود آمده باشد دیپلوئید ($2n$) می‌باشد که یک سیت آن از پدر و سیت دیگری آن از مادر می‌باشد.

تفاوت‌ها: در میوسیس و میتوسیس دو فرق مهم موجود است. اول این که در میوسیس کروموزوم‌ها دوچند کروماتیدها نمایان نمی‌شوند، بل که این عمل بعداً واقع می‌شود. دوم این که سنترومیرها در نیمه اول میوزس تقسیم نمی‌شوند از همین سبب کروموزوم‌ها از $2n$ به n تنقیص می‌نماید. عوض دوچند شدن هر کروموزوم، کروموزوم‌ها با هم یک‌جا و پهلوی به‌پهلوی واقع می‌شوند.

خلاصه فصل ششم

- تقسیم حجروی یک عملیه بیولوژیکی است درین عملیه یک حجره مادری به حجرات جدید دختری تقسیم می‌شوند. حجرات جدید عیناً جای حجره قبلی یا حجره مادری را می‌گیرد.
- بدن حجرات فقاریه دو نوع حجرات یعنی حجرات جسمی و جنسی دارد.
- تقسیم حجروی دو قسم است: یکی تقسیم مستقیم و دیگری تقسیم غیر مستقیم.
- در تقسیم مستقیم یک حجره به دو حجره تقسیم می‌شود و مراحل میتوسیس به‌صورت 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 میوزس کروموزوم‌های حجره مادری دو چند می‌شود و به دو سیت مساوی تقسیم و در نتیجه دو حجره مشابه به‌وجود می‌آید که عیناً خواص حجره اولی را دارا می‌باشد.
- میوزس عملیه تنقیص کروموزوم‌ها است و تقسیم حجرات جنسی می‌باشد. در دوران این عملیه چهار حجره جدید (حجرات دختری) به‌میان 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 میوزس دومی می‌باشد.

• سایتوکنیس عبارت از عملیه تقسیم سایتوپلازم است. زمانی در تقسیم حجروی، حجرات جدید یعنی حجرات دختری به‌وجود آید، بعداً در بین سایتوپلازم فرورفته‌گی پیدا شده و به قسمت‌های مساوی تقسیم می‌شود.

سوالات فصل ششم

جملات ذیل را در کتابچه‌های خود بنویسید و برای پر کردن جاهای خالی به‌دور جواب‌های مناسب دایره بکشید.

۱. حیوانات فقاریه دو نوع حجره دارد که عبارت اند از
الف: جنسی ب: جسمی ج: الف و ب هر دو د: هیچ کدام
 ۲. تقسیم مستقیم حجروی عبارت است از
الف: میوسیس ب: میتوسیس ج: امیتوسیس د: همه
 ۳. در تقسیم حجروی مرحله انترفیز عبارت است از
الف: تقسیم هسته ب: دوچند شدن کروموزوم ج: مرحله وسطی حجره د: همه
 ۴. عملیه سایتوکنیس عبارت است از:
الف: تقسیم حجروی ب: تولید حجرات جدید ج: تقسیم سایتوپلازم د: همه
- جملات ذیل را در کتابچه‌های خود بنویسید. در مقابل جمله صحیح حرف "ص" و در مقابل جمله غلط حرف "غ" بنویسید.
- 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 میتوزس است. ()
 - مرحله انترفیز مرحله وسطی است، حجره در این مرحله به حد اعظمی رسیده و برای تقسیم آماده می‌باشد. ()

سوالات تشریحی:

۱. عملیه سایتوکنیس را تشریح نمایید؟
۲. فرق بین میوسیس و میتوسیس را توضیح دهید؟
۳. عملیه میوسیس چه نوع عملیه است؟ نام‌های مرحله‌های آن را بگیرید؟ اهمیت عملیه میتوسیس چیست؟ توضیح دهید؟

حیوانات غیرفقاریه
و مقایسه سیستم‌های شان



حیوانات فوق فقاریه اند یا غیرفقاریه؟

فصل هفتم

طبقه بندی موجودات زنده و مشخصات آن‌ها:

علمی که از حیوانات بحث می‌کند به نام زولوژی (Zoology) یاد می‌شود.

زولوژی از دو کلمه یونانی ترکیب گردیده است، Zoo به معنی حیوان و Logy به معنی بیان یا علم.

در جهان تقریباً زیاده‌تر از یک میلیون نوع حیوان شناخته شده‌اند. حیوانات مختلف از لحاظ زنده گی، ساختمان، شکل، طریقه‌های به دست آوردن غذا، محیط زنده گی و دیگر مشخصات یکی از دیگری فرق دارد. از روی همین مشخصات بیولوژی دانان حیوانات را به طبقه‌های مختلف تقسیم نموده‌اند. از نظر داشتن و نداشتن استخوان‌ها به دو گروه یعنی حیوانات فقاریه و غیرفقاریه تقسیم شده‌اند.

غیرفقاریه حیواناتی‌اند که بدن آن‌ها فاقد استخوان و مهره‌های کمر می‌باشند. این حیوانات به هشت فایلم تقسیم گردیده‌اند که عبارت‌اند از:

۱- فایلم اسفنج‌ها، ۲- فایلم سولنتریتا، 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: درباره فایلم‌های حیوانات غیرفقاریه مثل: نرم‌تنان، کرم‌های حلقوی، حیوانات مفصلیه و خارپوستان معلومات حاصل نمایید و در مورد مشخصات عمومی و تفاوت‌های آن‌ها معلومات به دست آورده و اهمیت آن‌ها را درک نمایید.

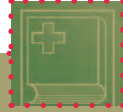


فایلم نرم تنان (Phylum Molluska):

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

مشخصات نرم تنان (مولسکا): مولسکا کلمه لاتین بوده که از Mollis گرفته شده است و معنی 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 دو جانبه داشته و به نام منتل (Mantle) یک غشای نازک دارند که از کلسیم کاربونیست ساخته شده است به نام رادیولا (Radula) ساختمان اره مانند وظایف زبان و دندان‌ها را اجرا می‌نماید. سیستم‌های هاضمه، عصبی، تنفسی، اطراحی و دوران خون دارند. مخرج آن‌ها به منتل باز می‌شود و دوران خون باز دارند.

مگر نرم تنان که پای آن‌ها در سرشان می‌باشد دوران خون آن‌ها بسته است این‌ها از طریق برانشی و جلد تنفس می‌نمایند. برانشی آن‌ها در منتل واقع می‌باشند. تعداد گرده آن‌ها یک یا دو عدد می‌باشد و مواد اضافی و بیکاره را در منتل می‌چکانند. چهار جوهره عقدات عصبی دارند که در سر، پای و شکم واقع می‌باشند. از عقدات عصبی، اعصاب حسی و حرکتی 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 عمده نرم تنان داشتن صدف است. صدف در حقیقت اسکلت خارجی است.



معلومات اضافی:

- طبقه بندی فایلیم نرم تنان: کلاس های مهم این فایلیم عبارت اند از:
- ۱- کلاس گستروپودا (Gastropoda): پاهای این حیوانات با شکم چسپیده می باشد. مثال آن ها حلزون های صدف دار و بی صدف می باشد.
 - ۲- کلاس سفالوپودا (Cephalopoda): پاهای این حیوانات در سر می باشد، مثل: کتل فش، سکوید و اکتوپس.
 - ۳- کلاس پولی سیپودا (Poly Cypoda): این حیوانات سر ندارند، مثال آن حیوان به نام گوش ماهی یا دو کفهی می باشد.



کتل فش



سکوید



اکتوپس

شکل (۱-۷): انواع نرم تنان

حلزون (Snail): حلزون از جمله نرم تنان بوده پاهایش چسپیده با شکم و اعضای بدن آن در یک صدف تاب خورده موقعیت دارند. در وقت حرکت، سر و پای آن از پوش صدف خارج می شود. در سر آن ها دو عدد شاخ معلوم می شود. چشم هایش در نوک شاخ های دراز موقعیت داشته و از شاخ های کوتاه منحیث اعضای حسی کار می گیرند. دهن آن ها زبان اره مانند که نباتات را توسط آن قطع می کنند دارد. حلزون در جاهای سبز، باغ ها، کردهای گندم و شبدر دیده می شود. آن نوع حلزونی که قشر ندارند به نام گوک (Slug) یاد می شود.



حلزون درخت‌ها



گوک (Slug)

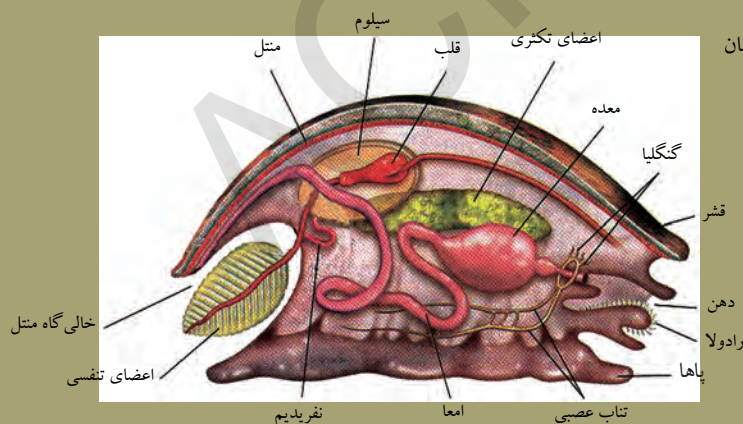


حلزون (Snail)

شکل (۷-۲): انواع حلزون

معلومات اضافی:

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



شکل (۷-۳): ساختمان داخلی حلزون

دو کفه‌یی (Bivalve):

دو کفه‌یی از جمله کلاس پولی سیپودا (پای تبر مانند) می‌باشند. بدن این نوع نرم‌تنان در یک صدف محکم دو کفه‌یی جابه‌جا شده است. چون سر ندارند ازین رو به نام بی سران یاد می‌شوند.



شکل (۷-۴): دوه پله یی

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

- ۱- روی فوقانی صدف یک پوش نازک رنگین شاخی است.
- ۲- طبقه وسطی که مانند منشور طبیعی بوده و از کلسیم کاربونات ساخته شده است.
- ۳- قسمت داخلی که از برگ های نازک به وجود آمده و به نام کنکیولین (Conchioline) جسم عضوی دارد که به جلای نور یک شکل خاص می دهد. این پوش دو کفیه ی به نام پوش ساختن مروارید یاد می شود. هرگاه کدام قسمت صدف بشکند به واسطه همین پوش ترمیم می شود. هرگاه کدام جسم خارجی داخل این پوش گردد دورادور جسم خارجی ماده عضوی احاطه شده و به نام مروارید کتله متحدالمرکز می سازد.



معلومات اضافی:

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

- ۱- تناظر دو جانبه (Bilateral Symmetry): یعنی بدن این ها به دو حصه مساوی تقسیم می شود که یک قسمت آن با قسمت دیگرش متناظر می باشد.
- ۲- تناظر شعاعی (Radial Symmetry): که در خارپوستان (ستاره های بحری) دیده می شود. این ها را می تواند در اشکال ذیل مشاهده نمایید.
- ۳- بدون تناظر (Asymmetry): این نوع موجودات به دو یا زیاده تر از دو قسمت مشابه تقسیم نمی شوند شکل (۵-۷).



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

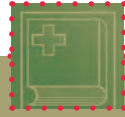
اهمیت نرم‌تنان: بعضی انواع نرم‌تنان در کشورهای مانند آسیای شرقی، امریکا و افریقا خورده می‌شوند. در هسپانیا گوشت نرم‌تنان یک نوع غذایی مهم است. گوشت بعضی نرم‌تنان از نقطه نظر داشتن مواد معدنی و آلودین و دوکفه‌یی‌ها از نگاه ساختن مروارید اهمیت دارند. یک تعداد نرم‌تنان مضر هم می‌باشند. مثلاً: حلزون برای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

فایلم کرم‌های حلقوی (Phylum Annelida)

آیا جوک را می‌شناسید؟ چه نوع حیوان است؟
انالید کلمه لاتین بوده و در زبان لاتین Annelus به معنای حلقه‌های خورد می‌باشد.
بدن این حیوانات از حلقه‌های مسلسل ساخته شده است. حیوانات که شامل این فایلم است اکثراً در ابحار پیدا می‌شوند، ولی یک تعداد آن‌ها در آب‌های شیرین و جاهای مرطوب زنده گی داشته و تعدادی آن به شکل آزاد و یک عده آن به شکل پرازیت در حیوانات زنده گی می‌نمایند.

مشخصات کرم‌های حلقوی:

- این‌ها تناظر دو جانبه دارند.
- به استثنای جوک‌ها بدن اکثری‌شان تارهای شیتینی به نام شیتا دارند.
- بدن شان از کیوتیکل نازک و مرطوب پوشانده شده است.
- کانال هاضمه آن مشابه تیوب است که در طول بدن امتداد یافته است.
- دوران بسته خون دارند.
- به واسطه جلد یا برانشی تنفس می‌کنند.
- برای اطراح در هر حلقه خود یک جوهره نفرید (Nephridia) دارند، مواد اطراحی را از خالی گاه عمومی و خون گرفته و مستقیماً به خارج اطراح می‌نماید.
- سیستم عصبی آن عبارت از یک جوهره عقده‌های مغزی (مغز) و تناب عصبی دولایه بطنی می‌باشد. به همین قسم حجرات حسی و اعضای حسی آن وظیفه چوشیدن، دیدن و غیره را انجام می‌دهد.



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. حیوانات بحری بوده مثال آن نایرس برانی (Nirus brani) است که در کنار بحر

کالیفورنیا پیدا می‌شود.

۲- کلاس اولیگو شیتا (Oligochaeta): شیتا کم دارد، در آب‌های شیرین و جاهای مرطوب زنده گی دارند، مثل: کرم زمینی.

۳- کلاس هیرودینا (Hirudinea): حیوانات این صنف شیتا ندارد، در آب‌های شیرین زنده گی می‌کنند، مثال آن جوک است.

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



شکل (۷-۷): نایرس برونی



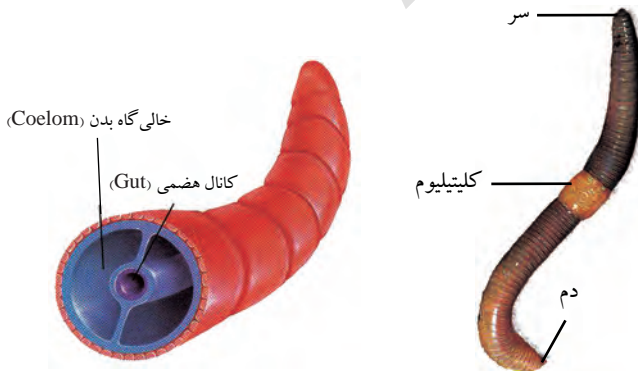
فکر کنید:

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 زنده گی می‌نماید؟

کرم زمینی از جمله اولیگو شیتا بوده که Oligos در لاتین به معنی چند یا کم و Chaeta معنی تار می‌دهد. نام علمی کرم زمینی لومبریکوس تیرس (Lumbricus Terrestris) ترس است. بدن کرم زمین استوانه‌یی طویل



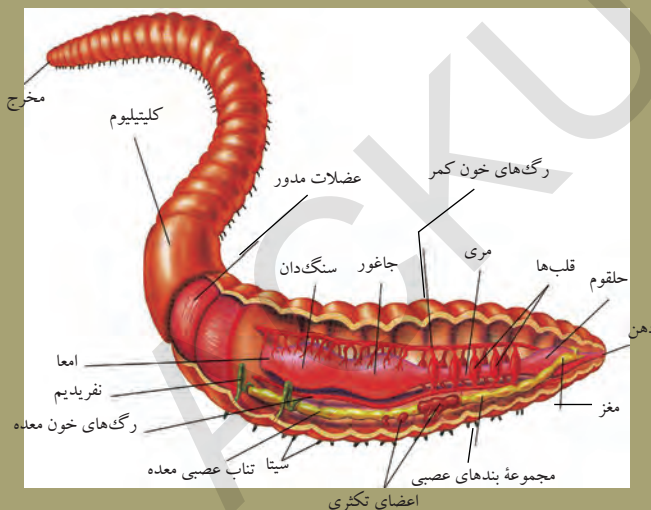
شکل (۷-۸): خالی گاه بدن در کرم زمینی

و حلقه حلقه است. به استثنای حلقه اول و آخر متباقی در هر حلقه آن ۴ جوهره شیتا دیده می شود. سر و اعضای حسی مشخص ندارد، قسمت خارجی بدن آن به واسطه کیوتیکل پوشانده شده است. در بدن آن بین حلقه های ۳۲ تا ۳۷ ساختمانی به نام کلیتلیوم (Clitellum) دارد که تخم در آن انکشاف می کند. هم چنان 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 کرم های حلقوی است، ساختمان داخلی (اعضا و سیستم ها) که کمک کننده درس های مربوطه آن می باشد در شکل (۷-۹) به صورت مکمل نشان داده شده است.



شکل (۷-۹): ساختمان های داخلی کرم زمینی



شکل (۷-۱۰): جوک

جوک (Leeches): جوک از جمله کرم های حلقوی بوده طول بدنش از ۴ تا ۶ انچ می باشد تعداد حلقه های آن به ۳۳ حلقه می رسد. موی یا شیتا (Setae) ندارند و در آب های شیرین زنده گی می نمایند. 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. در بعضی حیوانات فقاریه به شکل پرازیت خارجی زنده گی می نماید. توسط یک چوشک خود را

در بدن میزبان چسپانده و توسط چوشک دومی خون حیوان را می مکد طوری که اول جلد میزبان را تخریب نموده و بعد یک نوع ماده خاص را در زخم می چکاند تا خون لخته نشود. جوک می تواند زیاده تر از سه برابر وزن خود خون را جذب نماید.



فعالیت:

هدف: مشاهده جوک.

مواد مورد ضرورت: جوک، عدسیه دستی.
طرز العمل: جوک ها اکثراً در آب دریاها، چشمه ها، جوی ها و کاریزها پیدامی شود. از جاهای که پیدا می شود آنرا گرفته و به صنف بیاورید، ساختمان بدن آنرا توسط عدسیه دستی مشاهده کنید. نتیجه کار را در کتابچه خود بنویسید و در صنف بالای آن بحث نمایید.

اهمیت کرم های حلقوی: بعضی کرم های حلقوی یک حلقه زنجیر غذایی را تشکیل می دهد. برای حیوانات بحری غذای خوب بوده و از آن ماهیان تغذیه می نمایند. هم چنان کرم زمینی در زراعت سبب حاصل خیزی می شود.

فایلم خارپوستان (Phylum Echinodermata): ایکانو از لفظ یونانی گرفته شده است. ایکانو (Echino) به معنی خار و درم (derm) به معنی جلد. ازین که جلد این حیوانات درشت و خاراها دارند ازین سبب به این نام یاد می شود. بالای جلد ساختمان های خارمانندی که از کلسیم کاربونیست ساخته شده اند می داشته باشند. اکثری آنها آزاد بوده بعضی ها ساکن و بعضی ها شنا کننده می باشند.

مشخصات ایکانودرماتا:

- تناظر این ها شعاعی است، در حیوان بالغ تناظر پنج جانبه داد. و در لاروا تناظر دوجانبه می باشد.
- به واسطه پاهای تیوبی حرکت می کند.
- سیستم انتقال آب (Water Vascular System) دارند.
- بدن شان به واسطه اپی درمس پوشانده شده است.
- اسکلیت آهکی داخل دارند.
- جهاز اسکلیت آهکی داخلی دارند.
- جهاز هاضمه مکمل و لوله یی داشته بعضی آنها مخرج ندارند.

- دوران خون شان شعاعی بوده خالی گاه بدن آنها بزرگ و پر از مایع می باشد که در رسیدن اکسیجن و مواد غذایی کمک می کند. مذکر و مؤنث آنها جدا می باشد (به استثنای تعداد محدود آنها) بیشتری آنها تخم می گذارند (Oviparous). بعضی آنها چوچه‌زا هستند (Viviparous). بسیار کمی آنها به صورت غیر جنسی تولید مثل می نمایند. یک تعداد شان 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 می کنند.
- سیستم عصبی دارند ولی سر و دماغ ندارند.



معلومات اضافی:

- طبقه بندی خارپوستان: این فایلم به صنف‌های ذیل تقسیم گردیده است:
- ۱- صنف استریودی (Asteroidea): مثل آن ستاره بحری (Sea star) است.
 - ۲- افیوریدی (Ophiroidea): مثال آن Brittle star است.
 - ۳- ایکاینویدی (Echinoidea): مثال آن درشت پوستان Sea urchins بحری و سند دالر (Sand dollar) می باشد.
 - ۴- کراینویدی (Crinoidea): مثال آن لاله بحری است.
 - ۵- هولوتورویدی (Holotheroidea): مثال آن بادرنگ بحری (Sea cucumber) است.
- هم چنان بعضی از صنوف (کلاس‌ها) آن از بین رفته اند.



ب: سی ارچن



الف: بریتل ستار



ه: سی کوکمبر



د: سی لیلی



ج: سند دالر

شکل (۱۱-۷): انواع خارپوستان

ستارهٔ بحری (Sea star) یا Star fish: این حیوان در کنار ابحار در بیخ سنگ‌ها و دورادور آن زنده گی می‌کنند. ساختمان بدن آن به ستاره شباهت دارد. در قسمت بالایی و پایانی بدن در هر دو طرف در قسمت مرکزی ساختمان گرد یا حلقوی (Disc) دیده می‌شود. در قسمت پایانی آن دهن واقع شده‌است که به نام اورل و در قسمت بالایی آن مخرج موقعیت دارد. خوراک این‌ها را حلزون‌ها و دیگر حیوانات کوچک بحری تشکیل می‌دهد.



معلومات اضافی:

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



شکل (۷-۱۲): ستارهٔ بحری

فایلم حیوانات مفصلیه (Phylum Arthropoda):

آیا شما زنبور عسل، پشه، عنکبوت، گژدم، کنه و صد پای را دیده‌اید؟

این‌ها چه نوع حیوانات اند؟

کدام آن‌ها مفید و کدام آن‌ها مضر اند؟

به زبان بیولوژی همه این حیوانات به نام آرتروپودا یاد می‌شوند. در زبان یونانی Arthro به معنی بند یا حلقه و Poda به معنی پای است. به این حیوانات Joint feet هم می‌گویند، Joint به معنی مفصل و feet به معنی پای. این حیوانات در هر محیط یافت می‌شوند. در این فایلیم حیوان بزرگ آن عبارت از 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 دوجانبه بوده و اسکلیت خارجی آن‌ها توسط مواد شیتینی شاخی پوشیده شده است، که قسمت داخلی بدن را از صدمات خارجی محافظه نموده از تبخیر آب بدن شان جلوگیری می‌کند.

- بدن آن‌ها از سه قسمت (سر، سینه و شکم) تشکیل گردیده در بعضی آن‌ها سر و سینه یک جا می‌باشد. که به نام سفالوتوراکس (Cephalothorax) یاد می‌شود.
- سیستم دوران خون شان باز است. خون به وسیله شریان‌ها به تمام بدن انتقال داده می‌شود. مگر پس به وسیله رگ‌ها جمع نمی‌شوند بل که به واسطه 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 حیوانات این فایلیم در هنگام بلوغ چندین مرتبه جلد خود را از دست می‌هند.
- **استحاله:** (تغییر از وقت تخم تا وقت بلوغ): در بعضی آرتروپودا استحاله مکمل و در بعضی استحاله نامکمل دیده می‌شود.

طبقه‌بندی فایلیم آرتروپودا: این فایلیم 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 معنی 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 آن‌ها در حوض‌ها، جوی‌ها، دریاها و کاریزها زنده گی می‌نمایند. هم‌چنان یک عده آن‌ها به صورت آزاد و عده دیگری به شکل پرارزیت زنده گی دارند. از بعضی قشریه در بعضی کشورها من حیث غذا استفاده می‌نمایند.



مشخصات سخت پوستان: این حیوانات دو جوهر شاخ دارند. سیئه آن‌ها از ۲ تا ۶ حلقه آزاد یا چسپیده ساخته شده است، حلقه‌های شکم آن‌ها جدا جدا می‌باشند.

- عمل تنفس را به وسیله برانشی اجرا می‌نماید.
- در اکثر قشریه، جنس‌ها جدا می‌باشد ولی در بعضی‌ها عملیه پارتینو جینیسیس نیز صورت می‌گیرد. (در مورد پارتینو جینیسیس 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 ده پای 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. به صورت عملی ساختمان قسمت خارجی آن‌را مشاهده نمایید. شکل آن‌را در کتابچه‌های خود ترسیم و هر قسمت آن‌را نام گذاری کنید.

صنف حشرات (Class Insects): مگس، ملخ، کبک، پشه همه حشره‌اند. علم حشره شناسی به نام اتومولوژی (Entomology) یاد می‌شود. در زبان یونانی Entomon به معنی حشره است.

Insecta کلمه لاتین است (در قسمت‌های مختلف قطع شده) یا به معنی بند بند می‌باشد. قسمت زیاد حیوانات غیرفقاری را حشرات تشکیل می‌دهد. حشرات در هر جا پیدامی‌شود، 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، گل دوست و یا بالای گل می‌نشینند. ازین لحاظ در انتشار گرده کمک می‌نماید. یک تعداد حشرات از مواد اطراحیه حیوانات استفاده می‌کند. حشرات لاش‌خور از حیوانات و نباتات مرده تغذیه می‌نمایند. بعضی آن‌ها پرازیت تخم‌ها می‌باشد. بعضی آن‌ها میزبان امراض و یا مستقیماً سبب انتقال امراض می‌شوند.

مشخصات عمومی حشرات:

- بدن حشرات از سه قسمت (سر، سینه و شکم) ساخته شده‌است.
- در سر آن‌ها یک جوهره آنتن (شاخ‌ها) موجود است، قسمت‌های مختلف دهن آن‌ها برای جویدن، چوش کردن، لیسیدن و خوردن ساخته شده‌است. سینه آن‌ها از سه حلقه ساخته شده‌است که در هر حلقه آن یک جوهره پای دیده می‌شود. حشرات دو جوهره بال دارند ولی بعضی آن‌ها یک جوهره و بعضی هیچ بال ندارند.
- شکم حشرات دارای یازده و یا کم‌تر از یازده حلقه دارند.
- دارای قلب نازک و یک شریان پیش‌روی دارد. موی رگ‌ها و وریدها در آن‌ها دیده نمی‌شود.
- تنفس را توسط نل‌های هوایی (تراکیا) انجام می‌هند.
- در دو پهلوی شکم و سینه سوراخ‌های تنفسی به نام سپریکل (Spiricle) وجود دارد که از طریق سوراخ‌های تنفسی اکسیجن را گرفته به‌انساج می‌رساند. حشرات به‌واسطه برانشی‌ها تنفس می‌نمایند.
- اطراح را توسط دو ویا زیاده از دو تیوب مالپیگی اجرا می‌کنند.
- دارای سیستم‌های عصبی و اعضای حسی می‌باشند و بعضی شان برای آواز کشیدن اعضای مخصوص دارند.
- جنس مذکر و مؤنث آن‌ها جدا بوده و القاح داخلی دارند. مرحله‌های نمو و انکشاف آن‌ها به‌واسطه افتادن پوست آن‌ها صورت می‌گیرد. طوری که مستقیماً پوست خود را از دست می‌هند و یا استحاله دارند. در کرم‌های چوب و یا در بعضی زنبورها عملیه پارتینوژینیسس

(Parthenogenesis) هم دیده می شود. (عملیه های نمو و انکشاف گمیت مؤنث بدون یک جا شدن گمیت های مذکر و مؤنث را پارتینو جنسیس می گویند.)

ملخ معمولی (The Grasshopper):

آیا شما ملخ را دیده اید؟ چند قسم ملخ را می شناسید، آیا ملخ ها حشرات مفید اند یا مضر؟ ملخ ها شکل های مختلف و انواع مختلف دارند. در تمام جهان خاصاً در چراگاه و جاهایی که گیاه و نباتات دیگر موجود باشد پیدامی شود. بعضی ملخ ها به شکل جمعی از یک جابه جای دیگر پرواز نموده و سبب از بین رفتن نباتات می شوند.

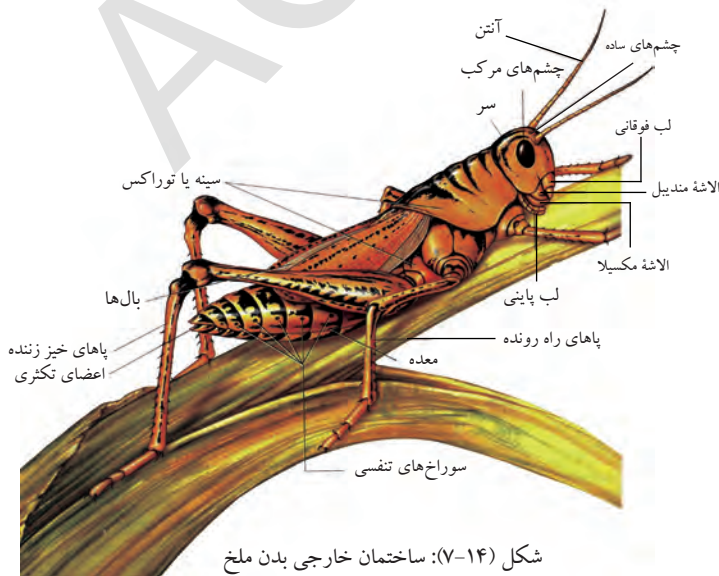
ساختمان خارجی ملخ:

۱- سر: ملخ در سر خود یک جوهره شاخ (آنتن) و موی نازک و دو چشم مرکب و سه چشم ساده دارد. چشمان مرکب از عدسیه های چند وجهی ساخته شده است که در یک وقت هر طرف را دیده می توانند. دهن ملخ در قسمت های 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 ان یک جوهره پاهای بند دار موجود است، علاوه بر پاها در قسمت وسطی سینه و حلقه آخری یک یک جوهره بال هم موجود است.

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

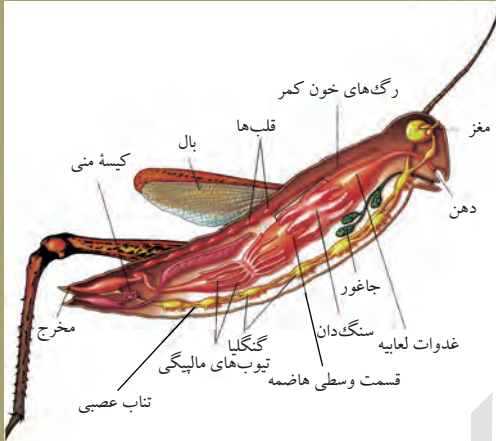


شکل (۱۴-۷): ساختمان خارجی بدن ملخ



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 شده‌است.



شکل (۷-۱۵): ملخ



فعالیت:

هدف: مشاهده ملخ

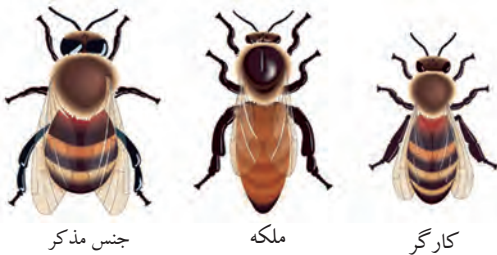
مواد مورد ضرورت: ملخ و عدسیه دستی.

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

زنبور عسل: زنبور عسل یکی از حشره‌های مفید است که زنده گی 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 مذکر که وظیفه آن‌ها تنها القاح ملکه است و ۳- کارگران: که عبارت از زنبورهای مؤنث عقیم بوده وظیفه آن‌ها ساختن خانه (کندو)، پاک نگه‌داشتن کندو، ساختن خوراکه، محافظت ملکه و چوپه‌هایش می‌باشد. زنبورهای کارگر شیرۀ



شکل (۷-۱۶): زنبور عسل

(Nectar) گل‌ها را جمع نموده با دادن تغییر کیمیاوی و به شکل محلول مواد قندی به عسل تبدیل می‌نمایند. زنبورهای کارگر از شیر گل‌ها برای لاروا مواد سفید رنگ می‌سازد. به همین ترتیب صمغ نباتات را جمع نموده و از آن چسپ یا موم زنبور تیار می‌کند که در ساختن کندو از آن کار می‌گیرند.

عسل: زمانی که زنبور کارگر در یک مزرعه منبع خوراک پیدا می‌نماید، از شیر گل‌های آن معده عسل (Nectar Stomach) پر نموده و به کندو می‌آیند. نکتر (Nectar) در معده عسل تحت تاثیر 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 دیگری به وسیله دهن خود آن را تغییر کیمیاوی می‌دهد آب آن تبخیر می‌گردد. در عسل ۱۷٪ آب، ۷۷٫۵٪ قندهای مختلف و هم چنین یک مقدار مواد معدنی، انزایم‌ها و گرده موجود می‌باشد. رنگ و بوی عسل به مواد غذایی و یا گل‌های 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 تخم‌هایش کرم سفید رنگ خارج می‌شود. کرم یا لاروا تا یک وقتی برگ توت را می‌خورد به سرعت نمو کرده در این وقت خوراک نمی‌کنند. در زیر دهن کرم مذکور یک غده قرار دارد که غده مذکور ماده لزجی چسپ‌ناک را ترشح نموده و توسط هوا خشک گردیده و به تار ابریشم تبدیل می‌گردد. لاروا تار را از 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. 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.



لاروا

داخل غوزه

غوزه

بالغ

شکل (۱۷-۷): مراحل زنده گی کرم ابریشم

پشه‌ها:

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



پشه معمولی



انافیل

شکل (۷-۱۸): انواع پشه‌ها

کیک: کیک انواع زیاد دارد. این حشره بدن کوتاه، چشم ساده و شاخ‌های کوتاه دارد. ضمایم دهن آن تخریش کننده و چوشنده‌اند. پاهایش طویل و برای خیز زدن ساخته شده‌اند. از روشنی فرار نموده و جای گرم را خوش دارند. تخم را در محیط زیست یا بالای بدن میزبان می‌گذارد.

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



شکل (۷-۱۹): کیک

صنف عنکبوت‌ها (Class Archnoidea):

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

Archneoid از دو کلمه یونانی ساخته شده است، یکی Archne به معنی کنه و دیگری Oid به معنی (شبه) می‌باشد. با وجودیکه درین صنف حیوانات مختلف شامل اند ولی از لحاظ

یک عده مشخصات به نام صنف عنکبوتیه نام داده شده است. درین صنف کنه ها، غوندل ها، عنکبوت ها، گژدم و غیره شامل اند.

مشخصات عنکبوت ها: به استثنای کنه بدن متباقی عنکبوت ها از سر، سینه و شکم تشکیل گردیده. سر و سینه آن ها یک جا می باشد که به نام سفالوتوراکس یاد می شود. شکم آن ها چهار جوړه پای دارد. شاخ ها و الاشه پاینی 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 نل های هوایی یا برانش ها اجرا می نمایند.
- عمل اطراح را ذریعه تیوب های جوړه یی مالپیگی و یا توسط غده های به نام کوکسال (Coxal Gland) انجام می دهند.

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

- جنس مذکر و مؤنث جدا دارند و اکثر آن ها تخم گذار می باشند.
- اکثر آن ها در خاک به صورت منفرد زنده گی می کنند، مگر بعضی آن ها به صورت پرازیت، بعضی شکار کننده و یک عده آن ها به شکل آزاد زنده گی می نمایند.

عنکبوت یا جولاکک: جولاکک انواع زیاد دارد و در تمام جهان پیدا می شود. بدن جولاکک 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 است. دارای هشت چشم و چهار جوړه پای می باشند. در هر پای آن دو یا سه چنگال دندانه



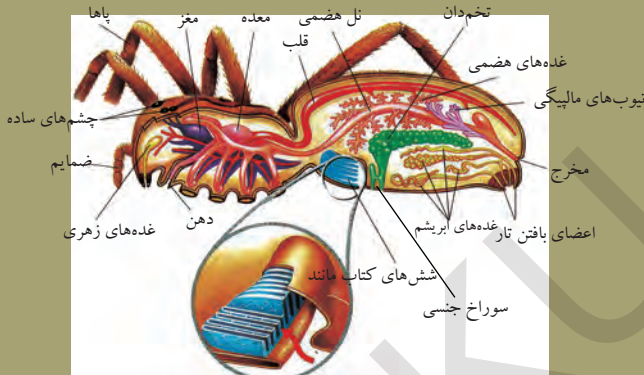
شکل (۲۰-۷): عنکبوت

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. جولاکک ها حیوانات شکاری بوده حشرات را می خورند. بعضی از آن ها برای گرفتن شکار خود از جال کار می گیرند. اکثر انواع جولاکک ها یک سال عمر دارند.



معلومات اضافی:

جولا گک کہ یک نوعی از کلاس عنکبوت است، ساختمان داخلی (اعضا و سیستم‌ها) کہ کمک کننده درس‌های مربوطه آن می‌باشدہ در شکل (۷-۲۱) بہ صورت مکمل نشان داده شده است.



شکل (۷-۲۱): عنکبوت

گژدم (Scorpion):

در شکل (۷-۱۸) چہ را می‌بینید؟ این قسم موجود زنہ را گاهی دیدہ اید؟ گژدم بدن دراز و ہشت پای دارد و بدنش از سہ قسمت ساخته شدہ است کہ عبارت از سفالوتوراکس، شکم و دم می‌باشند. در قسمت پیش‌روی آن دو چنگک دارد کہ در بالای آن یک جورہ چشم واقع است.

در دو جانب پیش‌روی بدن گژدم از ۲ تا ۵ جورہ چشم مثل دانہ‌های سیاہ موقعیت دارند. قدرت دید گژدم کم است. بعضی گژدم‌ها چشم ندارند، شکم آن‌ها از ہفت حلقہ ساخته شدہ است. در حلقہ اول آن سوراخ‌های تناسلی واقع



شکل (۷-۲۲): گژدمی کہ دو دم دارد

است و بہ دو طرف حلقہ‌های (۳-۴-۵ و ۶) سوراخ‌های تنفسی موقعیت دارد. دم آن باریک و بدون ضمائم بودہ پنج حلقہ دارد. حلقہ آخری آن بہ کیسہ زہری ختم می‌شود. در آخر کیسہ زہری نیش گژدم جای دارد. بعضی گژدم‌ها دو دم و ساختمان‌های زہری دارد. دم گژدم یک قسمت بدن بودہ و کانال هضمی از آن عبور می‌نماید. معرج آن توسط کیسہ زہری پوشیدہ شدہ است. در وقت حرکت خود را بلند می‌گیرد.



شکل (۲۳-۷): گژدم

گژدم‌ها در جاهای خشک و گرم زنده‌گی می‌کند. گژدم از طرف روز در زیرسنگ‌ها و یا سوراخ‌ها پنهان می‌شود. ولی از طرف شب به‌خاطر گرفتن حشرات به‌صورت فعال حرکت می‌نماید. گژدم شکار خود را توسط ضمایم پیش‌روی محکم گرفته و توسط پاهای خود آن‌را پاره می‌کند. این‌ها حریص نبوده و اگر کدام شکار از خود دفاع نماید آن‌را رها می‌کند. این حیوان عنکبوت‌ها، پروانه‌ها، مورچه‌ها، هزارپاها را می‌خورند. جنس مذکر

و مؤنث آن‌ها جدا بوده تخم‌گذار و چوچه‌زای 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 گژدم نظر به گژدم‌ها فرق می‌کند.

صدپاها (Class Chilopoda):

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

صدپاها بدن دراز حلقه حلقه دارند. در سر آن‌ها یک جوهره شاخ، یک جوهره الاشۀ پایین و دو جوهره الاشۀ بالایی دارند. در انواع مختلف آن‌ها تعداد حلقه از ۱۵ تا ۱۷۳ عدد می‌رسد.

در حلقه اولی آن‌ها یک جوهره چنگال داشته و حیوانات گوشت خور اند که حشرات و کرم‌ها را می‌خورند. شکار خود را توسط زهر

بی‌هوش ساخته و می‌خورد. بعضی آن‌ها تخم می‌گذارند و بعضی شان چوچه می‌هند. صدپای مناطق حاره از (۱۰-۱۲) سانتی متر طول دارند. بعضی آن‌ها برای انسان خطرناک و زهری می‌باشد. صدپای خانه‌گی و صدپای داشته و سریع حرکت می‌نماید. حشرات را می‌خورند و انسان را نمی‌گزند.



شکل (۲۴-۷): صدپاها



شکل (۲۵-۷): هزار پا

هزار پا (Class Diplopoda, Millipedes):

هزار پا چه می خورد؟ آیا می گزد؟
بدن این حیوان هم طویل استوانه‌یی و حلقه حلقه است. در سر خود دو جوهره چشم، یک جوهره شاخ کوتاه، الاش‌های پایانی و بالایی قرار دارند. سینه آن کوتاه و چهار حلقه دارد. شکم این حیوان طویل و از ۲۰-۱۰۰ جوهره حلقه‌ها تشکیل گردیده‌است. در هر حلقه آن دو جوهره پا وجود دارد این حیوانات در جاهای مرطوب و تاریک مثل زیر سنگ‌ها، سوراخ‌ها و دیوارها زنده گی می کنند. از روشنی فرار می کنند، حیوانات گیاه‌خوار بوده و نمی گزند.



فعالیت:

شاگردان به دو گروه تقسیم شوند.
گروه الف حیوانات مفصلیه مضر را لست نموده و ضررهای آن‌را توضیح دهند.
گروه ب حیوانات مفصلیه مفید را لست نموده و مفاد آن‌ها را توضیح نمایند.
نماینده هر گروه نتیجه کار خود را در صنف تشریح و بالای آن بحث صورت گیرد.

خلاصه فصل هفتم

- حیوانات غیرفقاری، حیواناتی اند که استخوان ندارند و به هشت فایلم تقسیم شده‌اند.
- مولوسکا کلمه لاتین بوده به معنی نرم. این حیوانات به وسیله یک پوش آهکی که به نام منتل یاد می شود، پوشانده شده‌است. به نام رادولا (Radula) ساختمان شبه اره، وظیفه زبان را انجام می دهد. خالی گاه (Coelom) بدن شان کوچک است.
- انالیدوس (Anneledus) کلمه لاتین بوده معنی حلقه‌های کوچک را می دهد. حلقه‌های بدن این حیوان همه یک قسم اند. این حیوانات به نام شیتا موی‌های شیتینی (Chitin) دارد.
- کلتیلیوم (Clittlum) از حلقه ۳۲-۳۷ از ساختمان پندیده است که تخم در آن انکشاف می کند.
- ایکائینو (Echino) در زبان یونانی به معنی خار مانند و درم (derm) به معنی جلد است.
- رادیل سمتریک (Radial Symmetric) یعنی تناظر دو جانبه و Water Vascular System عبارت از سیستم انتقالی آب است.

- آرترو (Arthro) در زبان یونانی به معنی مفصل یا حلقه و پودا (poda) به معنی پاها.
- اسکلیت خارجی حیوانات مفصلیه از ماده شتین ساخته شده است.
- پارتینوژینیس (Parthenogenesis) عملیه نمو و انکشاف گمیت مؤنث بدون القاح می باشد.
- کرس (Crust) کلمه لاتین بوده معنی آن سخت پوست است.
- انزکت (Insect) در لاتین (به قسمت های مختلف تقسیم شده) معنی می دهد.
- علم حشرات به نام انتومولوژی (Entomology) یاد می شود. بدن حشرات از سه قسمت یعنی سر، سینه و شکم ساخته شده است. در بعضی آرتروپودا، سر و سینه یک جا می باشد که به نام سفالوتورا کس یاد می شود.
- عنکبوت، گژدم، غوندل و کنه از جمله عنکبوت ها می باشند. صدپاها زهری و گوشت خوار اند؛ ولی هزارپا بی زهر و گیاه خوار.

سوالات فصل هفتم

- اصطلاحات ذیل بیولوژیکی را تعریف نمایید.
- مولسکا، متل، انالید، تناظر دوجانبه، کراس فرتیلازیشن، آرتروپودا، پارتینوژینیس، تناظر شعاعی.
- جملات ذیل را در کتابچه های خود بنویسید. در مقابل جمله درست حرف "د" و در مقابل جمله نادرست حرف "نا" بنویسید.
- 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 حلقه کراس فرتیلازیشن است. ()
- سوال های تشریحی:
۱. مشخصات عمومی مولسکا را تشریح نمایید؟
 ۲. مشخصات فایلم آرتروپودا را واضح سازید؟
 ۳. سیستم عصبی و دوران خون کرم زمینی را توضیح نمایید؟
 ۴. ایکانودرماتا چه نوع حیوانات هستند؟ در کجا پیدا می شوند و چه طور تکثر می نمایند؟



مقایسه سیستم‌های حیوانات غیر فقاریه

اکثر حیوانات فقاری و حیوانات غیرفقاریه عالی برای انجام فعالیت‌های مختلف زنده گی سیستم‌های مشخص دارند. بعضی حیوانات غیرفقاریه هم وجود دارد که برای اجرای فعالیت‌های زنده گی خود سیستم‌های مشخص ندارند ولی با آن هم عملیه‌های مربوطه را انجام می‌هند، مثلاً: سولنتریتا اعضای تنفسی و ترشحاتی ندارند. مگر باز هم این عملیه‌ها را بدن شان انجام می‌هند.

با مطالعه این فصل قادر خواهید بود تا:

سیستم‌های هاضمه، سیستم دوران خون، تنفس تکثر، سیستم عصبی و اعضای حسی حیوانات غیرفقاریه (نرم‌تنان، کرم‌های حلقوی، خارپوستان و مفصلیه) و هم چنان استحال را بدانید و آن را با هم مقایسه نموده بتوانید.

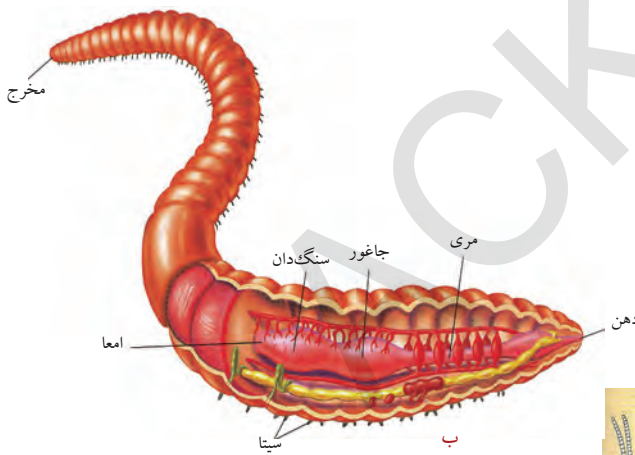


سیستم هضمی:

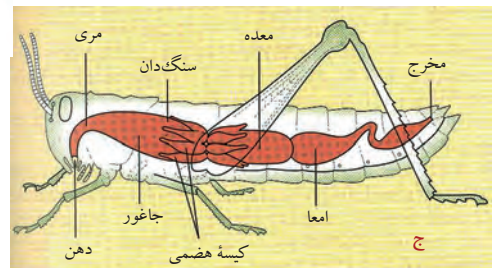
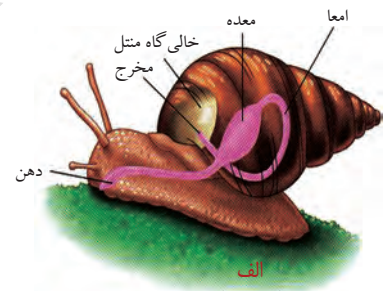
سیستم هاضمه حیوانات غیرفقاریه ساختمان مشابه نل کوتاه یا طویل یا تاب خورده دارند. حیوانات مختلف غیرفقاری غذا را توسط اعضای مختلف خود گرفته بعد از هضم داخل بدن می شود. و مواد اضافی از مقعد یا سوراخ خاص خارج می شود. به طور مثال در کرم های حلقوی (کرم زمینی) سیستم هاضمه قسمت های ذیل دارد.

دهن نیم دایروی، حلقوم، مری، جاغور، سنگ دان، 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، سنگ دان، معده وسطی، روده و مخرج می باشد. شکل (۱-۸)



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



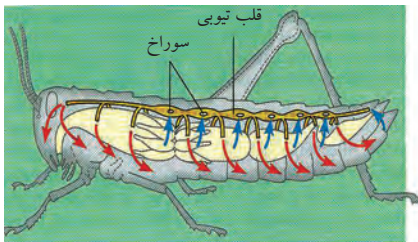


فکر کنید:

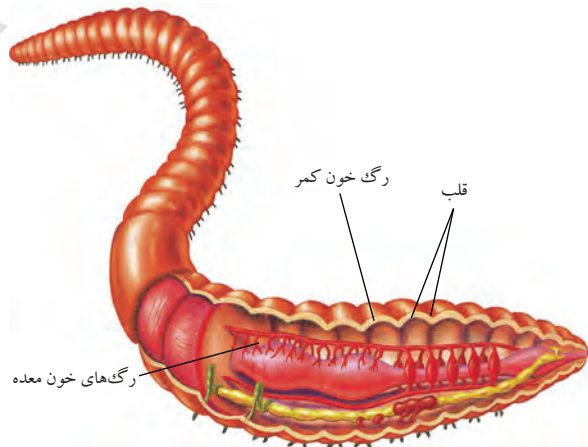
در حیوانات غیرفقاریه، کدام حیوانات دوران بسته خون دارند؟
هموگلوبین چه وظیفه را انجام می‌دهد؟

دوران خون: بعضی حیوانات غیرفقاریه دوران بسته خون دارند، درحالی که بعضی دیگری آن‌ها دوران باز دارد.

نرم‌تنان سیستم دوران باز خون داشته قلب شان یک یا دو دهلیز و دیوار نازک دارد ولی آن‌عده نرم‌تنان 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) واقع اند وظیفه قلب را انجام می‌دهد. 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

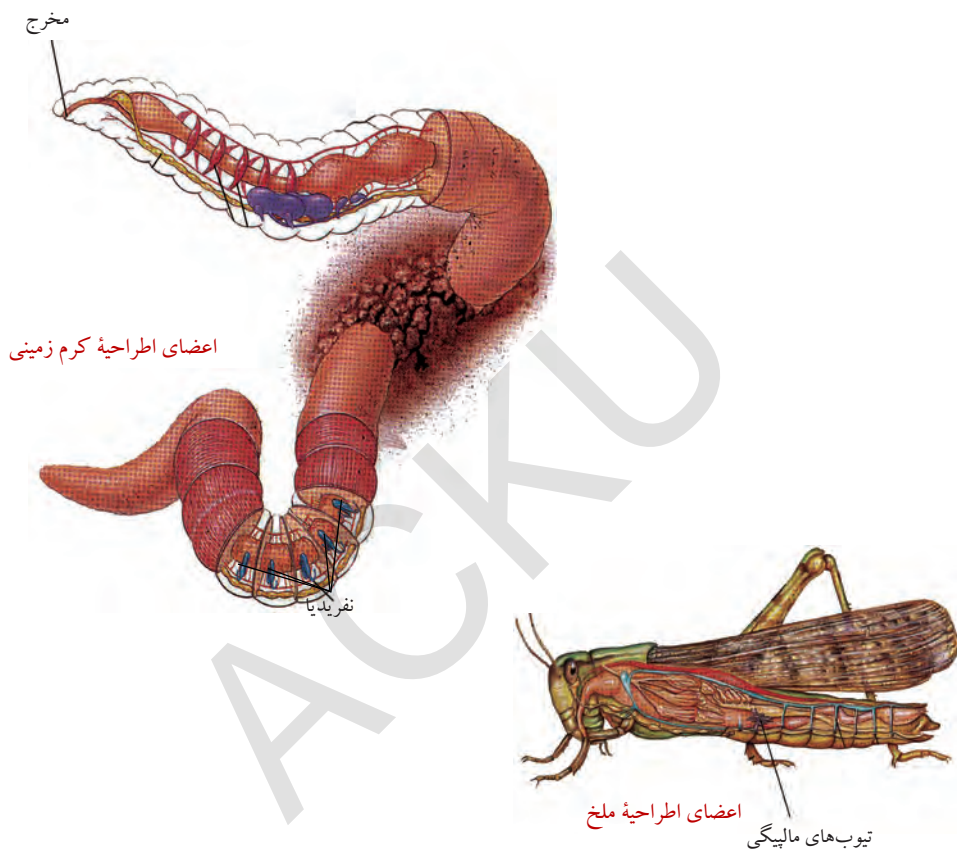
سیستم تنفسی: عملیه تنفس در حیوانات غیرفقاریه از طریق‌های مختلف، مثل: جلد، برانشی، سطح بدن یا شش‌ها انجام می‌شود. ستارهٔ بحری توسط برانشی تنفس می‌نماید. آرتروپودا عملیهٔ تنفس را به وسیله سطح بدن، برانشی، نل‌های تنفسی یا شش‌های شبیه کتاب بسر می‌رساند.

حشرات و بعضی مفصلیه‌ها سوراخ‌های تنفسی دارند، به‌طور مثال: ملخ در شکم خود سوراخ‌های تنفسی به‌نام سپایریکل دارد که با نل‌های هوایی وصل است. نل‌ها در تمام بدن امتداد یافته است و اکسیجن را به تمام بدن می‌رساند و CO_2 را خارج می‌سازد. در کرم زمینی اعضای مشخص تنفسی وجود ندارد تبادل گازات از طریق جلد مرطوب آن صورت می‌گیرد.



اطراح: در حیوانات مختلف غیرفقاریه عملیهٔ اطراح یا خارج ساختن مواد اضافی و بی‌کارهٔ بدن از راه‌های مختلف انجام می‌شود. نرم‌تنان یک یا دو جوهرهٔ اعضای شبه نفیریدیا دارند که مواد فاضله را به متل انتقال می‌هند. حشرات و بعضی مفصلیه‌ها تیوب‌های به‌نام مالپیگی دارند. مالپیگی تیوب‌های موی مانند است. این نل‌های کوچک مواد فاضله را از خون جمع نموده از طریق مخرج آن‌را اطراح می‌نماید. در یک‌عده حیوانات مفصله نفیریدیم و در بعضی‌ها یک نوع اعضای غدوی (Coxal) وجود دارد.

در کرم‌های حلقوی (کرم زمینی) به استثنای سه حلقهٔ اولی و یک حلقهٔ آخری متباقی در هر حلقه یک جوهره نفریدیا وجود دارد که مواد اضافی را اطراح می‌نماید.



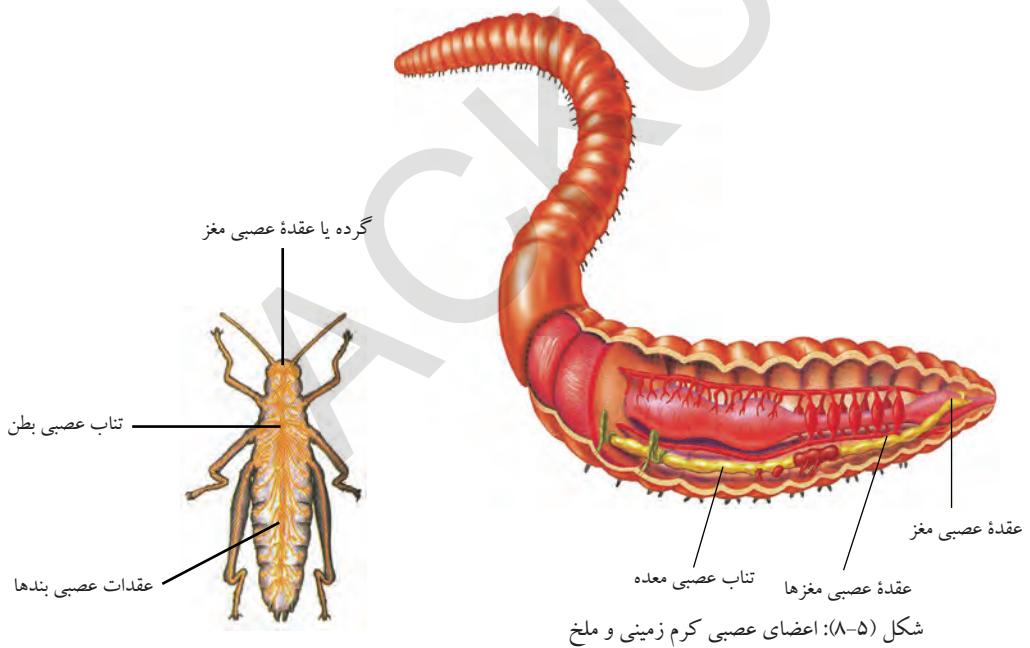
شکل (۴-۸): اعضای اطراحیۀ کرم زمینی و ملخ



فکر کنید:

هرگاه 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 (منبهات) خارجی عکس‌العمل نشان می‌دهند. آن‌عده حیواناتی که تناظر دو جانبه دارند سیستم عصبی باریک و کش شده داشته و معمولاً یک جوره یا زیاده‌تر گره‌های عصبی یا گانگلیون (Ganglion) و در قسمت پیش‌روی آن مغز می‌باشد. مغز حشرات متشکل از چند گره است طناب عصبی شکم در هر بند بدن یک گره عصبی دارد در خارپوستان (ستارگان بحری) سیستم عصبی شعاعی است. در کرم‌های حلقوی در بالای حلق یک جوره گره عصبی (مغز) که با طناب عصبی شکم وصل می‌باشد در هر حلقه یک گره عصبی و جوره اعصاب جای دارد.



فکر کنید:

حیواناتی که جهاز عصبی ندارد، چه‌قسم عکس‌العمل را نشان می‌دهد؟

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

در حلزون جنس مذکر و مونث هر دو در یک حیوان می‌باشد ولی القاح متقابل (Cross Fertilization) دارند. در کرم‌های حلقوی جنس مذکر و مونث جدا می‌باشد یا حالت خنثی یعنی هر موفرو دایت (Hermaphrodite) دارند. در کرم زمینی جنس‌های مذکر و مونث هر دو 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 یک دیگر را در بین خود القاح می‌نماید و تخم القاح شده در کلیتیوم انکشاف می‌کند. در ستاره‌های بحری القاح خارجی می‌باشد. سپرم و اووم (Ovum) در آب با هم یک‌جا می‌شوند. از تخم لاروای شنا کننده خارج می‌شود و به‌اثر استحاله به حیوان بالغ مبدل می‌شود. در حیوانات مفصلیه جنس مذکر و مونث جدا می‌باشد، القاح داخلی دارند، در بعضی مفصلیه‌ها عملیه پارتینو جنسیس 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 می‌نماید و تا بلوغ اشکال مختلف به‌خود می‌گیرد که این حالت به‌نام استحاله یادمی‌شود. استحاله به دو قسم است: استحاله مکمل و استحاله نا مکمل. استحاله مکمل عبارت از تخم، بطیغه (Larva)، شفیره (Pupa) و بالغ (Adult) می‌باشد. استحاله نامکمل آن است که مراحل فوق در آن دیده نمی‌شود، مثلاً: در استحاله خشک یا ملخ مراحل بطیغه و شفیره وجود ندارد. از جمله حیوانات غیر فقاریه، استحاله در خارپوستان و مفصلیه‌ها دیده می‌شود. شکل (۸-۸)



فعالیت:



هدف: مقایسه سیستم‌های حیوانات غیر فقاریه:

طرز العمل: شاگردان به چهار گروه تقسیم شوند.

۱- گروه الف: سیستم‌های حیوانات غیر فقاریه را به صورت مختصر مقایسه و در روی کاغذ بنویسند.

۲- گروه ب: دوران خون حیوانات غیر فقاریه را مقایسه و بنویسند.

۳- گروه ج: سیستم عصبی این حیوانات را به صورت مختصر مقابله و نتیجه را بنویسند.

۴- گروه د: سیستم تکثری حیوانات مذکور را مختصراً مقایسه و بالای استحالۀ روشنی اندازند.

در ختم کار نماینده هر گروه نتایج کار گروه خود را در صنف تشریح و بالای آن بحث شود.

خلاصه فصل هشتم

- سیستم هاضمه: سیستم هاضمه اکثر حیوانات غیر فقاریه ساختمان نل مانند دارند 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 کرم های 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 شریان ها پمپ می شود و توسط شریان ها به تمام بدن انتقال می گردد و از بدن توسط وریدها به قلب انتقال می یابد دوران خون کرم زمینی بسته می باشد مگر در بعضی حیوانات غیر فقاریه سیستم دوران خون باز می باشد، خون آن ها توسط رگ ها 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 این ها یا از طریق جلد یا سوراخ های تنفسی، یا برانشی ها یا توسط سطح بدن و یا توسط شش ها تنفس را اجرا می کنند.
- اطراح: خارج ساختن مواد اضافی و بی کاره که برای بدن ضرور نمی باشد اطراح گفته می شود در یک تعداد حیوانات غیر فقاریه ساختمان های به نام نفردیا دیده می شود که توسط آن مواد اضافی را دفع می نماید حشرات به واسطه تیوب های مالپیگی و بعضی حیوانات مفصلیه به واسطه نفردیم یا به واسطه غده های کوکسال دفع می کند. خارپوستان به وسیله خالی گاه بدن اطراح 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 جوهره گره های عصبی دارند در خارپوستان سیستم عصبی شعاعی می باشند.
- تکثر (زیاد شدن): تکثر در حیوانات غیر فقاری مختلف است در بعضی ها خصیه ها جدا می باشد القاح آن ها داخلی یا خارجی می باشد این ها یا تخم می گذارند و یا چوچه می هند در یک تعداد آن ها تکثر غیر زوجی به واسطه تیغ زدن و جوانه زدن صورت می گیرد بعضی شان قابلیت ترمیم دوباره را دارند. یک تعداد آن ها خنثی یا هر موفرو دایت اند یعنی اعضای جنسی مذکر و مونث هر دو 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 خارپوستان این عملیه دیده می شود.

بعضی اصطلاحات بیولوژیکی:

- ۱- ترمیم دوباره (Regeneration): هر گاه یک قسمت بدن بعضی 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 مؤنث در داخل جنس مؤنث صورت می گیرد.

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 می گیرد؛ مثل که در ستاره بحری سپرم و تخمه در آب باهم یک جا می شوند.

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

۶- القاح متقابل (Cross Fertilization): القاحی است که حشرات جنسی مذکر یک حیوان به حجره جنسی مؤنث حیوان دیگر انتقال و سبب القاح می شود.

سوالات فصل هشتم

جملات ذیل را در کتابچه های خود بنویسید و برای جاهای خالی جواب مناسب انتخاب نمایید.

• بدن اکثر حیوانات از یک پوش محکم به نام به وسیله پوشیده شده می باشد.

الف: اپی درمس ب: کیوتیکل ج: اسکلیت خارجی د: هیچ کدام

• اسکلیت نرم تنان و خارپوستان از مواد ساخته شده است.

الف: شیتین ب: آهکی (کلسیم کاربونیٹ) ج: کیوتیکل د: همه

• در کرم های حلقوی سیستم هاضمه می باشد.

الف: مکمل ب: نامکمل ج: هیچ کدام د: الف و ب

جملات ذیل را کتابچه های خود بنویسید در مقابل جملات صحیح حرف (ص) و در مقابل جملات غلط حرف (غ) بنویسید.

۱- حیوانات مفصلیه دوران بسته خون دارند. ()

۲- کرم های پهن دوران باز خون دارند. ()

۳- ستاره های بحری به وسیله برانشی تنفس می کنند. ()

۴- خارپوستان سیستم عصبی دارند ولی سر و دماغ مشخص ندارند. ()

سوالات 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 خارپوستان و نرم تنان را با هم مقایسه کنید؟

• مشخصات نرم تنان را تشریح نمایید.

بخش چهارم

حیوانات فقاریه و مقایسه
سیستم‌های آن‌ها



در شکل فوق شما چه نوع حیوانات را می‌بینید این
حیوانات در بین خود چه شباهت‌ها دارند؟

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 فایلم نهم آن فایلم کورداتا است که حیوانات فقاریه در آن شامل اند حیواناتی که در فایلم کورداتا شامل اند سه شباهت مشترک دارند که این‌ها عبارت از نوتو کورد، درزهای تنفسی (سوراخ‌ها) و طناب میان خالی عصبی می‌باشد. نوتو کورد ساختمان میله مانند است که در طول عصب کمر امتداد یافته می‌باشد اکثری حیوانات فقاریه در مرحله جنین می‌داشته باشند که در بعضی 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 حیوانات تا آخر عمر می‌ماند، حیوانات آبزی منحیث اعضای تنفسی از آن کار می‌گیرند ولی در حیواناتی که شش‌ها دارند از بین می‌رود و یا به قسمت گوش داخلی تبدیل می‌گردد. طناب خالی عصبی (تیوب ظهري عصبی) در قسمت کمر در هنگام جنین معلوم می‌شود که از مایع مغزی پر و در بالای نوتو کورد واقع می‌باشد. که 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 پیشرفته تر 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.

* اسکلت داخلی دارند که در بعضی حیوانات غضروف و در حیوانات عالی عبارت از استخوان‌ها است.

* بدن شان تناظر دو جانبه Bilateral Symmetric دارد.

* دوران خون بسته دارند.

* گرده‌های جوره دارند.

* غده‌های اندوکرین آن‌ها هورمون‌ها ترشح می‌نمایند که نمو، تولید مثل و دیگر فعالیت‌های فزیولوژیکی را کنترل می‌نماید.

طبقه بندی حیوانات فقاریه:

حیوانات فقاریه به پنج صنف ذیل تقسیم گردیده‌اند.

۱- صنف ماهیان (Pices)

۲- صنف ذومعشتین (Amphibian)

۳- صنف خزنده گان (Reptalia)

۴- صنف پرند گان Aves

۵- صنف پستان داران Mammalia

ماهیان (Pisces):

ماهیان در آب چه‌طور تنفس می‌کنند؟

ماهیان را در زبان یونانی ایکتایس Ichthyos و در لاتین Pices می‌گویند.

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

ماهیان حیوانات فقاریه اند که تمام زنده گی خود را در آب سپری می‌نمایند بعضی آن‌ها در آب‌های شیرین بعضاً در آب‌های شور و بعضی‌ها در هر دو زنده گی 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، متباقی تمام ماهیان به واسطه فلس‌ها پوشیده شده‌اند بدن ماهیان به سه قسمت تقسیم شده‌است که عبارت از سر، تنه و دم می‌باشد قلب ماهیان دو جوف (یک دهلیز و یک بطن) دارد ماهیان تخم گذار اند بعضی آن‌ها تخم گذار و 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 نموده‌است.

۱- دهن گرد Cyclostoma یا ماهیان بی‌الاشه Agnatha

۲- غضروفی

۳- ماهیان استخوان‌دار

ماهیان دهن گرد: 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 (۵-۱۴) جوهر برانشی اجرا می‌کنند در آب‌های شور و شیرین زنده گی داشته و القاح خارجی دارند مثال آن‌ها عبارت از لمپری Lamprey و هگ‌فیش Hygfish می‌باشد.



لمپری شکل (۱-۹): ماهیان دهن گرد هگ‌فیش

ماهیان غضروفی: اسکلت این ماهیان از غضروف ساخته شده‌اند حیوانات بحری بوده دارای جلد سخت می‌باشند که از فلس‌ها پوشیده‌است این‌ها دو جوهر شهرهای جانبی داشته دندان ندارند تنفس را به وسیله (۵ تا ۷) جوهر برانشی اجرا می‌نمایند. جنس‌هایش جدا بوده تخم گذار یا چوچه‌زا می‌باشند؛ مثل: سگ‌ماهی، اره‌ماهی (Saw fish)، شارک، شارک چکش مانند Hammer Head shark، ماهی‌ری Ray fish.



سنگ ماهی



شارک



اره ماهی



ماهی ری



شارک چکش سر

شکل (۲-۹) انواع ماهیان غضروفی

ماهیان استخوان دار:



فکر کنید:

شما چند نوع ماهی استخوانی را می شناسید؟ نام های محلی آن ها را بگیرید.

اسکلت این نوع ماهیان از استخوان ها ساخته شده است. طول بدن در ماهیان فرق می نماید. ماهی بسیار خورد به نام گوبی ده ملی طول دارد ماهیان به انواع مختلف پیدا می شوند از نظر زنده گی در آب های شیرین و شور و یک تعداد آن ها در ساحات گرم و دیگر آن ها در آب های ساحات سرد زنده گی می نمایند.

مشخصات ماهیان استخوان دار: جلد این‌ها مخاطی و سطح خارجی‌شان دارای فلس و بعضی آن‌ها فلس‌ها ندارند به واسطه برانشی تنفس می‌کنند یک تعداد آن‌ها دارای شش‌ها اند. اپی سرتودوس Epicertodous یک نوع ماهی است که در آسترالیا پیدا می‌شود هم شش‌ها و هم برانشی‌ها دارد. با خشک شدن آب و شرایط سخت به واسطه شش‌ها تنفس می‌کنند اکثری ماهیان دارای کیسه‌های هوایی برای شنا دارند. مثال‌های ماهیان استخوان دار عبارت است از لایو Labeo، اسپ آبی Sea horse، قاب مانند Flat fish، تروت Trout، مار مانند Eel و غیره ماهیان مشهور و طن ما را ماهیان لقه، پتره، زغاره و خال‌دار تشکیل می‌دهد که در تمام دریاهای افغانستان پیدا می‌شود.



تروت



لیو



ماهی قاب مانند



مارماهی



اسپ آبی

ساختمان خارجی ماهیان استخوان دار:

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

۱-سر Head: سر ماهیان در قسمت

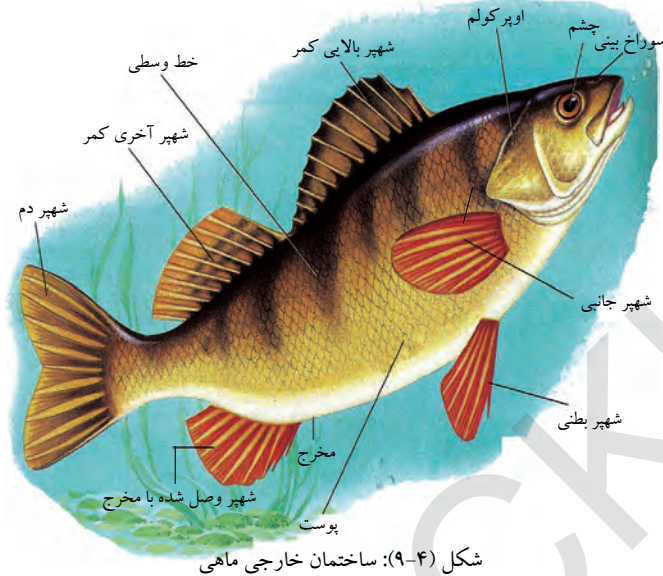
پیش روی بدن واقع است. دهن آن در سر واقع بوده دارای دندان های است که برای گرفتن است نه برای جویدن هم چنان در سر آنها دو سوراخ بینی و دو چشم موقعیت داشته و چشم هایش توسط یک پرده شفاف که آب در آن داخل شده نمی تواند پوشیده است. ماهیان بدون گوش خارجی بوده ولی گوش های داخلی دارند و آواز را می شنوند. به دو طرف سر ساختمان های گوش مانند موجود اند که به نام اوپر کولوم Operculum یاد می شود. در

اوپر کولوم ساختمان های شانه مانند موجود اند که به نام برانشی یاد

می شود و تبادل گازات در آن صورت می گیرد.

۲- تنه Trunk: در سطح خارجی ماهیان شهرها واقع است. که در توازن بدن و شنا کردن از آنها استفاده می کنند. شهرها به دو نوع است. شهرهای تاق و شهرهای جوره (جفت). مخرج در قسمت آخر بدن ماهیان واقع بوده به دو طرف بدن ماهیان خط باریک موجود است که خط مذکور سلسله سوراخ های است که با اعضای حسی ارتباط دارد به واسطه این خط جهت آب را تعیین و موازنه بدن را حفظ می نمایند.

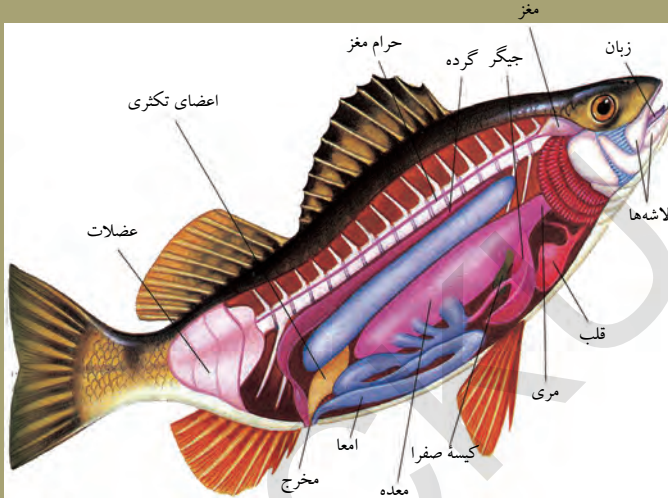
۳- دم Tail: قسمت بیشتر دم را شهر دم تشکیل داده است. که در حرکت کمک می کند.





معلومات اضافی:

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



شکل (۵-۹): ساختمان داخلی ماهی

ذوحیاتین (Amphibian): ذوحیاتین کلمه عربی است ذو به معنی صاحب و حیاتین دو حیات معنی دارد. در لاتین امفی بیوس Amphibious به معنی دو حیات (خشکه و آب) می‌باشد. این حیوانات در آب و خشکه زنده گی را پیش می‌برند. انواع ذوحیاتین عبارت اند از:

الف: ذوحیاتین بدون دم: مثال آن بقه (Frog) و تود (Toad) است.

ب: ذوحیاتین دم‌دار: مثال آن‌ها، سلمندر Salamander و نیوتس Newts.

ج: ذوحیاتین بدون پاها: مثال Caecilian.



ب: سلمندر



الف: تاود



د: نیوتس



ج: سی سیلیان

شکل (۶-۹): انواع ذوخیاتین

مشخصات مشترک ذوخیاتین:

- جلد ذوخیاتین بدون فلس اند یک قسم غده دارد که جلد آن‌ها را مرطوب نگه می‌دارد.
- اعضای حرکتی (پاها) آن‌ها دو جوهره می‌باشد که برای حرکت و شنا کردن به کار می‌برند.
- ذوخیاتینی که پای ندارد به نام سیسیلیان Ceacillian یاد می‌شود.
- قلب آن‌ها سه جف دارد (دودهلز 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 جوهره عصب مغزی دارد.
- القاح شان داخلی یا خارجی است، اغلباً تخم می‌گذارند.
- **بقه (Frog):** بقه به انواع مختلف پیدا می‌شود مثل بقه معمولی، زهر دار، به درخت بالا شونده و غیره. بقه زهری در عقب گردن دارای غده زهری است شکل (۷-۹)



شکل (۷-۹): بقه درخت

بقه معمولی (Rana Tigrana): از جمله ذوحیاتین بوده یک قسمت عمر خود؛ خصوصاً هنگام تخم گذاری و لاروارا در آب به سر می برد و در وقت بلوغ به خشکه می براید.

ساختمان خارجی بقه: بقه گردن و دم مشخص ندارد در قسمت پیش روی سر دهن واقع است زبان آن در دهن موقعیت داشته و با لبش مثل دیگر حیوانات به کام نه چسپیده است و در قسمت پیش روی

دهن چسپیده است. که در وقت شکار حشرات به آسانی بیرون می برآید. در سر بقه یک جوهره سوراخ بینی و یک جوهره چشم واقع است به دو طرف سر پرده های گوش ها قرار دارد مخرج آن در قسمت آخر بدن قرار داشته پاهای پیش روی آن کوتاه و پاهای عقبی آن طویل می باشد که برای خیززدن خوب است. هر پای آن چهار انگشت دارد در بین انگشتان آن پرده موجود است که برای شنا کردن از آن کار می گیرند. انگشت کلان جنس مذکر نسبت به جنس مونث بزرگ است، که در وقت القاح جنس مونث را توسط آن محکم می گیرد. جنس مذکر آن دو عضو صوتی دارد که توسط آن آواز می کشد.



معلومات اضافی:

بقه که یک نوع ذوحیاتین است، ساختمان داخلی (اعضا و سیستم ها) که کمک کننده درس های مربوطه آن می باشد در شکل (۸-۹) به صورت مکمل نشان داده شده است.



شکل (۸-۹): بقه معمولی

خزنده گان (Reptilia):

اگر شما به دیوارهای خانه خاصاً 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 می نماید این ها چه قسم حیوانات می باشند و چه طور به دیوارها خود را محکم گرفته می توانند؟
ریپتایل Reptile در لاتین به معنی خزنده است این حیوانات هنگام حرکت خود را توسط سطح شکم کش می نمایند، ازین سبب آن ها را خزنده گان می نامند. علمی که از خزنده گان بحث می کند هرپتالوژی Herptalogy گفته می شود این حیوانات دارای جلد خشک و درشت می باشند که از تبخیر زیاد آب بدن جلوگیری می کند در این صنف حیوانات ذیل شامل اند.

• چلیپاسه

• تمساح یا کروکودیل

• مارها

• سنگ پشته های بحری Turtle، سنگ پشته های معمولی، دایناسورها Dinosaurs و غیره.
دایناسور حیوانات بزرگ بوده و فعلاً موجود نیست نسل آن ها از بین رفته است. به استثنایی سنگ پشته های بحری و مار آبی متباقی تمام خزنده گان حیوانات خشکه می باشند. به جز مار متباقی تمام خزنده گان پای دارند.

مشخصات مشترک خزنده گان:

۱- قلب آن ها دارای سه جوف بوده و دوران خون بسته دارند. صرف قلب کروکودیل چهار جوف دارد.

۲- به واسطه شش تنفس می کنند.

۳- جنس مذکر و مؤنث شان جدا بوده القاح داخلی دارند، اغلباً تخم گذار بوده، استحاله ندارند.

۴- تعداد اعصاب مغز شان ۱۲ جوره است.

انواع خزنده گان:

چلیپاسه از جمله خزنده گان بوده، بدن دراز استوانه یی دارد و دارای رنگ های مختلف می باشند. بدن آن از سه قسمت یعنی سر، تنه و دم



شکل (۹-۹): انواع چلیپاسه ها

تشکیل گردیده است. چلپاسه ها حشرات را می خورند. اگر دم چلپاسه قطع شود دوباره ترمیم می شود. **تمساح (کروکودیل Crocodile):** این حیوان دارای جسامت بزرگ بوده، دم کلان و دندان های قوی و بزرگ دارد. در آب و خشکه زنده گی کرده می تواند و حیوان گوشت خوار است و در خشکه تخم گذاری می کند بدن این حیوان از سر، گردن، تنه و دم تشکیل شده است انگشتان هر چهار پای آن دارای پرده و ناخن است پاهایش در شنا کردن کمک می کند در سر خود دو چشم کلان دارد و در آخر بدنش مخرج موقعیت دارد که مواد اضافی را از آن طریق به خارج طرح می نماید. جلد آن سخت و محکم می باشد تمساح افریقایی تقریباً هشت متر طول دارد.



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

سنگ پشته ها (Tortoise) یا (Turtle):

این حیوانات در آب و خشکه زنده گی می نمایند بدن آنها در بین دو کاسه سخت استخوانی موقعیت دارد. پاهایش پنج انگشت و ناخن های تیز دارد در وقت حرکت سر پاها و دم آنها از کاسه ها خارج می شود و دندان ندارند. سنگ پشته های



سنگ پشته خشکه



سنگپشته آبی

شکل (۹-۱۱): انواع سنگ پشته ها

که در آب زنده گی می کنند پاهایش برای آب بازی دارای پرده می باشد به همین قسم یک نوع ساختمان های تنفسی دارد که در عمق آب مانند برانشی از آن کار می گیرد سنگ پشت ها در خشکه تخم گذاری می کنند طول یک نوع سنگ پشت افریقای به سه متر می رسد.

مارها (Snakes):

چند نوع مار را می شناسید آیا تمام مارها زهری هستند؟
 مارها بدن طویل و باریک دارند در بعضی از آن ها تیر کمر از ۲۰۰ تا ۴۰۰ حلقه دارد. مارها خزنده گان بدون پای اند. بدن شان فلس های کاذب دارد که در حرکت کمک می کنند. چشم آن ها بدون پلک بوده و پلک زده نمی تواند دهن مارها خاصیت ارتجاعی داشته بسیار باز می شود در دهن آن ها زبان و دندان قرار دارد که در وقت گرفتن و بلعیدن غذا از آن کار می گیرند و جویده نمی توانند. شکار خود را می بلعند. مارها حیوانات گوشت خوار بوده بقیه ها، گنجشک ها، موش ها و غیره را می خورند حس ذایقه ندارند و مارهای زهری در الاش به بالایی خود به نام فنگ Fung دندان های مخصوص دارند که با غده های زهری وصل است، کبرا و کارف Karf از جمله ماران زهری قوی می باشند. مارها تخم می گذارند تعداد اندکی آن ها آن ها چوچه زا اند.
انواع مارها: مارها به انواع مختلف یافت می شوند در این جا نام چند نوع آن را می گیریم:

الف: مار زنگی Rattle snake

ب: مار آبی بی زهر

ج: مار کبرا یا کپچه

د: مار افعی، ه: بوا Boa



شکل (۹-۱۲): انواع مارها



ج



ب



انواع مارها از لحاظ زهر:

مارها از نگاه شکل و چگونگی دندان‌های الایه فوقانی انواع ذیل دارد.

- ۱- مارهای بی زهر یا مارهای دارای دندان‌های ساده.
- ۲- مارهای زهری که فنگ Fung یا انیاب آخری دارند.
- ۳- مارهای زهری که دندان‌های انیاب قدامی (پیش‌روی) دارند.

زهر مار:

اگر زهر مار خورده شود خطر دارد؟

زهر مار ماده خطرناک زرد، بی‌بو و بی‌مزه است. اگر خورده شود بشرطی که در معده زخم نباشد و یا در خون داخل نشود خطر ندارد در آلاشه فوقانی مارهای زهری یک جوهر غده زهری وجود دارد که زهر را ترشح می‌کند. هر غده زهری توسط یک نل با دندان‌های زهری Fung ارتباط دارد زهر مار خاصیت انزایمی پروتینی دارد شدت زهر نظر به مارها فرق می‌کند زهر هر مار مشخصات مختلف دارد، به‌طور مثال: زهر مار کبرا سیستم تنفسی شکار خود را فلج می‌نماید. زهر بعضی مارها به‌قلب و دستگاه عصبی ضرر می‌رساند.



شکل (۱۳-۹): دندان‌های زهری مار

پرنده گان (Aves)

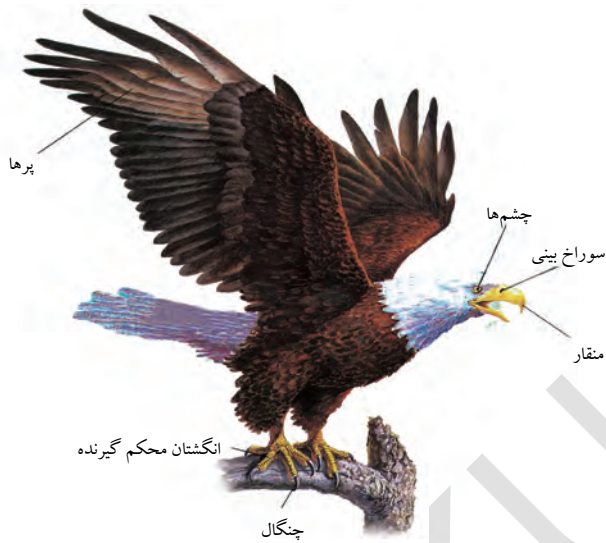
آیا شتر مرغ را دیده اید؟ چه نوع حیوان است.
شتر مرغ و فیل مرغ چرا پریده نمی توانند؟
در لاتین Aves (پرندگان) معنی می دهد علمی که از پرنده گان بحث می کند به نام اورینتولوژی Orinthology یاد می شود.

مشخصات مشترک پرنده گان:

- بدن پرنده گان به وسیله پرها پوشیده شده است.
- دو جوهره اعضای حرکی (بالها) دارند. بال در پریدن، پاها در حرکت کردن و پالیدن غذا و آب بازی کمک می نماید. پاهای شان توسط فلس ها پوشیده شده است.
- لب های آن به منقار (نول) تبدیل گردیده و دندان ندارند.
- قلب پرنده گان چهار جوف داشته دوران خون بسته دارند.
- تعداد اعصاب مغز آن ها ۱۲ جوهره می باشد.
- مذکر و مونث آن جدا بوده، القاح داخلی دارند، جنین شان خارج از بدن مادر نمو می کند.
- دو عدد گرده دارند، مئانه ندارند و مواد فاضله شان نیمه جامد از طریق کلواکا اطراح می کنند.

ساختمان خارجی پرنده گان:

- بدن پرنده گان از سه قسمت (سر، تنه و گردن) ساخته شده است.
- ۱- سر: در سر پرنده گان نول، چشم، سوراخ های بینی و دو گوش قرار دارد.
 - ۲- گردن: در پرنده گان مهره های گردن متحرک بوده، گردن را هر طرف حرکت داده می توانند بعضی پرنده گان گردن دراز و بعضی گردن کوتاه دارند.
 - ۳- تنه: تنه پرنده گان شکل بیضوی داشته که دو بال و دو پای به آن وصل است. در قسمت آخر تنه دم قرار دارد. پره های پرنده گان از حجرات جلد به وجود می آیند.



شکل (۱۴-۹): ساختمان خارجی پرنده گان



معلومات اضافی:

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



شکل (۱۵-۹): ساختمان‌های داخلی پرنده گان

انواع پرنده‌گان از لحاظ حرکت و زنده‌گی: پرنده‌گان از لحاظ طرز زنده‌گی بعضاً در آب‌ها آب بازی می‌نمایند، بعضی‌ها در خشکه یا درختان زنده‌گی دارند. از لحاظ حرکت به‌دو نوع می‌باشند. در هوا می‌پرند (پرواز کننده) و در زمین می‌دوند (دونده).
پرنده‌گان دونده: مرغ‌های دونده آن‌عه پرنده‌گان هستند که پریده نمی‌توانند این‌ها جسامت بزرگ و پره‌ای کم دراند، در قسمت بال و دم آن‌ها پرها کم و یا ندارند. مثال آن‌ها عبارت از کیوی Kiwi، شترمرغ Ostrich، پنگوین Penguin، کسویری Cassowary می‌باشد.



پنگوین



کسویری



شترمرغ

شکل (۱۶-۹): پرنده‌گان دونده



کیوی

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

پرنده‌گان پرواز کننده (Flying Birds): پرها و عضلات این پرنده‌ها برای پرواز ساخته شده‌است مثال آن‌ها: مینا، طوطی، شاهین، بلبل و غیره می‌باشد.



طوطی



بلبل



شانه سرک



شاهین



کبک

شکل (۹-۱۷): پرنده‌گان 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 شانرا بگیرید.

۲- در کدام گروپ شامل اند؟

۳- مشخصات آن‌ها

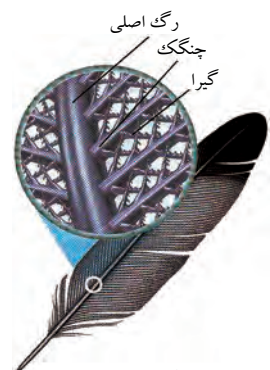
۴- طرز زنده گی و طریقه به دست آوردن خوراک



شکل (۱۸-۹):

پرها:

پرها از اپی درم جلد نمو می کنند. پرها پرنده گان را از صدمات خارجی محافظه می نمایند. پرهای دم و بال در پرواز کمک می نماید. پرها در ابتدا دارای رگ‌ها می باشد که در هنگام نمو به پر مواد غذایی می رسانند. زمانی که نمویی پر تکمیل گردید رگ‌ها خشک شده و با عمل تنفس ارتباط آن‌ها قطع می شود.



شکل (۱۹-۹): پر



فعالیت:

هدف: مشاهده پر به وسیله مایکروسکوپ.

مواد مورد ضرورت: مایکروسکوپ، سلاید، پوش سلاید، قیچی، روغن قطره چکان و پر. طرز العمل: پر مرغ و یا کدام پرندۀ دیگر را به صنف بیاورید. به وسیله قیچی به اندازه پنج ملی متر مربع قطع نمایید. توتۀ 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 کمی فشار دهید تا روغن خوب انتشار نماید حال ساختمان پر را زیر مایکروسکوپ مشاهده نمایید. شکلی را که می بینید در کتابچه های خود رسم و در صنف بالای آن بحث نمایید.

پستان داران (Mammalian):

نهنگ چه گونه حیوان است؟ واز کدام گروپ حیوانات فقاریه است؟
آیا کدام پستان داری را دیده اید که پرواز کند؟

پستان داران حیوانات عالی و پیشرفته بوده جنس مونث آن ها دارای پستان می باشد که چوپه ها را شیر می دهد.

مشخصات عمومی پستان داران:

- بدن پستان داران کم یا زیاد توسط پشم پوشیده می باشد. بدن آن غدوات زیاد مثل (غدوات شیری، روغن، عرق و غیره) دارند.
- گردن شان هفت مهره دارند.
- بعضی آن ها دم دراز و متحرک دارند.
- دندان های آن ها به اساس مواد خوراکی آن ها فرق می نماید.
- سیستم دوران خون بسته داشته و قلب شان چهار جوفی است.
- به واسطه شش ها تنفس نموده و حنجرۀ آن ها طناب صوتی دارند.
- قفس سینه و جوف شکم آن ها توسط پرده حجاب حاجز (دیا فرگم) که یک پرده عضلاتی است از هم جدا شده است.
- در سیستم اطراحیۀ مثانه دارند.
- تعداد اعصاب مغز آن ها به ۱۲ جوره می رسد مغز شان خوب نمو کرده است.
- مذکر و مونث آن ها جدا بوده و اعضای جنسی در آن ها خوب انکشاف کرده است القاح

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

طبقه بندی حیوانات پستان‌دار:

۱- پستان‌داران از لحاظ به‌دست آوردن غذا به سه گروه تقسیم شده‌اند

الف: علف خوران Herbivores مثل گاو، گوسفند و غیره

ب: گوشت خوار Carnivorous مثل گرگ، سگ، پلنگ و غیره

ج: همه چیز خوران Omnivorous

۲- از لحاظ چوپه دادن به دو گروه تقسیم شده‌اند.

الف: تخم گذار Oviparous

ب: چوپه دهنده گان Viviparous

حیوانات پستان‌دار تخم‌گذار: این حیوانات تخم می‌گذارند، زمانی که چوپه‌ها از تخم خارج می‌شوند از پستان مادر شیر می‌خورند این نوع حیوانات در استرالیا و نیوگینی پیدا می‌شوند مثال آن خار پوست مورچه خور است که ما آن را خار پشتک می‌نامیم و مثال دیگرش دک بل پلاتی پس Duckbill platypus است.



خار پشتک



دک بیل

شکل (۲۰-۹): پستان‌داران تخم‌گذار

چوپه دهنده‌ها: این‌ها به دو گروه تقسیم می‌شوند کیسه داران و جوره (Placenta) داران.

حیوانات کیسه دار: جنس مونث این نوع حیوانات در قسمت شکم در نزدیک پاهای عقبی

ساختمان کیسه مانند دارند نوک پستان‌های آن در داخل کیسه می‌باشد زمانی که چوپه می‌هند چوپه آن کوچک و کم‌زور می‌باشد مادرش آن را داخل کیسه نموده در آن جا تغذیه و محافظه می‌کند. چوپه تا وقت زیاد داخل کیسه می‌باشد این نوع حیوانات در استرالیا و امریکای جنوبی بسیار یافت می‌شوند مثال‌های آن کانگرو و Kangaroo ، اوپوسم Opossum و خرس کوالا Koala bear می‌باشد.



کانگرو



کوالا بیر



اوپوسم

شکل (۲۱-۹): حیوانات کیسه دار

حیوانات جوره (خس) دار Placental Mammalia: چوپه این حیوانات تا وقت زیاد در رحم مادر می‌باشند. جوره یا خس در رحم به وجود می‌آید و با دیوار رحم چسپیده می‌باشد چوپه از همین طریق مواد غذایی و آکسیجن می‌گیرد ازین سبب این‌ها را حیوانات پلاستتار می‌گویند و چوپه این حیوانات بعد از تولد شیر را می‌مکد. حیوانات پلاستتادار از نقطه نظر بعضی مشخصات مثل: شکل، ساختمان، و به دست آوردن غذا قرار ذیل اند

۱- **پستان‌داران حشره خوار:** این حیوانات حشره خواراند از طرف شب از خانه‌های خود خارج می‌شوند و خورا که خود را جستجو می‌کنند مثال آن: هیچ‌هاگ Hedgehog، شریو Sherew و مول Mole می‌باشد بدن هیچ‌هاگ از ساختمان‌های خار مانند پوشیده شده است.



شریو



مول



هیج هاگ

شکل (۹-۲۲): پستان داران حشره خوار

۲- پستان داران مورچه خوار

(Edenate): این حیوانات

دندان های پیشروی ندارند و یا اگر دارند بسیار کوچک می باشد. به واسطه پنجه های دراز خود زمین را حفر می کنند. مورچه ها را توسط زبان دراز خود گرفته و می خورند. مثال های آن: پنگولین Pangolin و ارمادیلو Armadillo است.



ارمادیلو



پنگولین

شکل (۹-۲۵): حیوانات قطع کننده

۳- حیوانات قطع کننده (Rodent): دندان های پیشروی این

حیوانات بسیار تیز بوده اشیا را به آسانی قطع می کنند. مثال آن جیره، خرگوش و موش می باشد.



جیره



خرگوش



موش

شکل (۹-۲۴): حیوانات قطع کننده

۴- حیوانات پستاندار پرواز کننده: در بین پاهای پیش روی و آخری آن‌ها ساختمان‌های پرده مانند وجود دارد که حیوان توسط آن پرواز کرده می‌تواند مثال آن شب‌پرک چرمی Bat است. شب‌پرک حیوان فعال شب 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 من می‌گذرد.

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



شکل (۲۵-۹): شب‌پرک چرمی

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 کرده‌است.



شمپانزی



گوریلا

شکل (۲۶-۹): حیوانات دارنده دماغ عالی

۶- پستاندارن گوشت خوار: این حیوانات دارای دندان پاره کننده Canine بسیار تیز و قوی می‌باشند. پنجه‌های تیز و قوی دارند تا شکار خود را به آسانی بگیرند. مثال‌های آن‌ها عبارت اند از: پشک، سگ، شیر، گرگ و غیره.



Tiger



شیر (Lion)



شغال (Jackal)



روباه (Fox)



گرگ (Wolf)

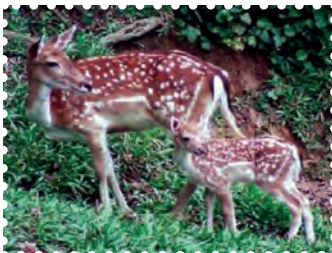
شکل (۲۷-۹): حیوانات گوشت خوار

۷- حیوانات پستاندار سُم دار (Hoofed): پاهای این حیوانات

سُم (ناخن) دارند و از لحاظ داشتن سُم به دو نوع اند: یک سُمه مثل مرکب، اسب و غیره و دوسمه مثل گاو، بز و گوسفند و غیره اینها همه حیوانات علف خوار اند علف را در معدۀ خود جمع نموده و در وقت آرام نشخوار می کنند و بعد از میده کردن دوباره به معدۀ انتقال می دهند.



گوزن



اهو



گوراخر

شکل (۲۸-۹): حیوانات سُم دار



زرافه

۸- **حیوانات خرطوم دار:** حیوان کلان علف خوار بوده در جنگلات زنده گی می نمایند در پیش روی خود خرطوم دراز دارد مثال آن فیل است.



شکل (۲۹-۹): فیل

۹- **حیوانات پستان دار ماهی مانند (Fish like):** این حیوانات در بحرها زنده گی می کنند از تمام حیواناتی که در آب زنده گی می نمایند کلانتر می باشند. نهنگ یا وهیل Whale صد فت طول و تا ۱۵۰ تن وزن دارد در بین این حیوانات دلفین یک حیوان ذهین بوده و با انسانها محبت می نماید.



شکل (۳۰-۹): حیوانات پستان دار ماهی مانند



فکر کنید:

اشکال ذیل را به دقت مشاهده نمایید به کمک درس های گذشته در باره هر کدام معلومات علیحده بنوسید و به سوالات ذیل جواب بدهید.



کفتار (Hyena)



خرس (Bear)



پاندا

شکل (۳۱-۹): حیوانات فقاریه

خلاصه فصل نهم

حیوانات فقاریه حیواناتی است که تیر کمر شان از (مهیره) ساخته شده است. و در زبان بیولوژی مهیره را Vertebra می گویند.

حیوانات فقاریه به پنج کلاس (صنف) تقسیم شده اند که ماهیان، ذو حیاتین خزنده گان، پرنده گان و پستان داران در آنها شامل اند.

• ماهیان: حیوانات آبی بوده به واسطه برانشی تنفس می کنند و به سه نوع می باشند، دهن گرد یا بی الاشه، غضروفی و استخوان دار، بدن آنها از سه قسمت یعنی سر، تنه و دم ساخته شده است.

• ذو حیاتین: حیواناتی است که هم در آب و هم در خشکه زنده گی کرده می توانند عملیه تنفس را به واسطه جلد، برانشی و یا شش ها اجرا می نمایند در این گروه بقه معمولی، تاود، سلمندر و غیره شامل اند.

• خزنده گان: حیوانات خشکه بوده جلد شان خشک و درشت می باشد به واسطه شش ها تنفس می کنند و توسط شکم می خزند. در این گروه، چلپاسه، مارها، سنگ پشته ها و تمساح شامل اند.

• پرنده گان: بدن پرنده گان توسط پر پوشیده شده و از نظر حرکت به دوتنوع اند: دونده و پرواز کننده ها: از نظر زنده گی هم به دو گروه تقسیم شده اند. آب بازی کننده گان و گشته گان در خشکه.

• پستانداران: پستانداران حیواناتی است که جنس مونث آن دارای پستان می باشد و به چوپه های خود شیر می هند از نظر تولید نسل به دو نوع است: تخم گذار و چوپه زاء، چوپه زاء به دو گروپ تقسیم گردیده اند: کیسه داران و پلاستا (جوره یا خس دار).

• حیوانات جوره دار به انواع ذیل تقسیم گردیده اند:

۱- حشره خواران ۲- مورچه خواران ۳- قطع کننده گان ۴- پرنده گان پستاندار

۵- گوشت خواران ۶- سم داران ۷- خرطوم داران ۸- پستانداران ماهی مانند.

بعضی اصطلاحات بیولوژی قرار زیر است. Bilateral symmetric ⇨ تناظر دو جانبه

Cyclostoma ⇨ ماهیان دهن گرد Internal Fertilization ⇨ القاح داخلی

⇨ فعال شب یا آن عده حیوانات که غذایی خود را از طرف شب می پالند

⇨ دارای دندان های زهری هستند که در آلاشه فوقانی مارها قرار دارند

Operculum ⇨ ساختمان های گوش مانند به دو طرف سر ماهی ها

Coloaca ⇨ مجرای مواد فاضله و تناسلی External fertilization ⇨ القاح خارجی از بدن

سوال های فصل نهم

جملات ذیل را در کتابچه های خود نوشته در مقابل جملات درست (د) و در مقابل نادرست حرف (نا) بنویسید.

• تمام ماهیان توسط برانشی تنفس می کنند () .

• قلب پرنده گان دو جوف دارد () .

• خزنده گان دوران بسته خون دارند () .

• القاح ماهیان و ذوحیاتین القاح داخلی است () .

جملات ذیل را در کتابچه های خود نوشته و برای جای خالی هر جمله جواب صحیح انتخاب نمایید.

۱. اورینتولوژی Orinthology علمی است که از بحث می کند.

الف: ماهیان ب: خزنده گان ج: پرنده گان د: هیچ کدام

۲. هرپیتولوژی علم است که در مورد بحث می نماید.

الف: پستانداران ب: خزنده گان ج: پرنده گان د: هیچ کدام

۳. ایکتالوژی علم است که از بحث می نماید.

الف: ماهیان غضروفی ب: خزنده گان ج: پرنده گان د: هیچ کدام

سوالات تشریحی:

• چند مشابهت عمده ماهیان و ذوحیاتین را بنویسید.

• فرق های عمده خزنده گان و پرنده گان را واضح سازید.

• مشخصات عمده پستانداران را تشریح نمایید.



مقایسه سیستم‌های حیوانات فقاریه

آیا ساختمان سیستم‌های تمام حیوانات فقاریه یک‌سان است؟

حیوانات فقاریه نسبت به دیگر حیوانات پیشرفته تر اند برای اجرای فعالیت‌های مختلف زنده گی سیستم‌های مشخص دارند که هر کدام آن‌ها وظایف معین را انجام می‌هند. چون این حیوانات از نقطه نظر محیط زیست، خوراک و دیگر فعالیت‌ها از هم‌دیگر فرق دارند، ازین سبب در حیوانات مختلف ساختمان سیستم آن‌ها کم یا زیاد از هم‌دیگر فرق می‌کند. ولی به‌صورت عموم از لحاظ وظیفه و فعالیت‌ها با هم مشابه اند.

با مطالعه این فصل خواهید توانست تا: اسکلت، عضلات، سیستم هاضمه، سیستم تنفسی، سیستم دوران خون، سیستم اطراحیه، سیستم تکثری، اعضای حسی و تنظیم درجه حرارت آن‌ها را با هم‌دیگر مقایسه نموده شباهت‌ها و تفاوت‌های آن‌ها را بدانید.

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

اسکلت به دو نوع است: اسکلت داخلی و خارجی: اسکلت داخلی بر خلاف اسکلت خارجی زنده بوده در اسکلت داخلی انساج زنده مثل غضروف و استخوان شامل اند چون اسکلت خارجی در حیوانات مفصلیه دیده می‌شود نمویی حیوانات مذکور را محدود نگه می‌دارد بر خلاف در اسکلت داخلی این محدودیت‌ها وجود ندارد. از همین سبب در حیوانات فقاریه حیوانات کلان دیده می‌شوند. در حیوانات فقاریه اسکلت از نظر شکل و اندازه جسامت از هم فرق می‌نماید. اسکلت بعضی ماهیان از غضروف ساخته شده است اما اسکلت متباقی حیوانات از استخوان‌ها ساخته شده است.

اسکلت بقه را سر که ساختمان پهن دارد، مهره‌های تیر کمر، کمر بند شانه‌ها، لگن خاصره و اعضای حرکی (دست و پا) تشکیل می‌دهد. پرنده گان استخوان سخت میان خالی دارند که برای بدن پرنده گان ساختمان خاص داده است. سر پرنده گان از استخوان‌ها نازک و گردن آن‌ها از استخوان‌های متحرک ساخته شده است. مهره‌های کمر آن‌ها با لگن خاصره وصل است و یک قسمت تیر کمر پرنده گان با قفس سینه چسپیده است.

در قسمت پیش روی سینه آن‌ها استخوان چناق می‌باشد. استخوان سینه پرنده گان Sternum به کشتی شباهت داشته و در هنگام پرواز در حفظ توازن آن‌ها کمک می‌نماید، هم چنین استخوان پاها و بال‌ها می‌باشد. در شکل (۱-۱۰) ساختمان اسکلت پشک که یک نوع حیوان فقاریه است و ساختمان اسکلت پرنده دیده می‌شود.



شکل (۱-۱۰): سیستم اسکلتی حیوانات فقاریه



فعالیت:

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

عضلات: با وجودی که در حیوانات فقاریه عضلات فرق می‌کند ولی به صورت عموم از لحاظ وظیفه و فعالیت‌ها با هم مشابه‌اند. قسمت زیاد بدن این حیوانات را عضلات تشکیل داده‌است اعضا سبب شکل بدن و حرکات متنوع می‌گردد. انساج عضلات از حجرات مشخص ساخته شده‌است 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 قسم‌اند: عضلات لشم، عضلات قلب و عضلات اسکلتی.

سیستم هاضمه: سیستم هاضمه حیوانات فقاری از لحاظ مواد خوراکه، طریقه‌های به دست آوردن آن، محیط زنده گی و دیگر فعالیت‌های زنده گی فرق می‌کند ولی به صورت عموم سیستم هاضمه حیوانات فقاریه دارای اعضایی ذیل می‌باشند:

۱- دهن: در دهن زبان، دندان‌ها و غدوات لعابیه جای دارند به استثنای پرنده گان و چند حیوان فقاریه متباقی همه این حیوانات دارای دندان‌ها می‌باشند.

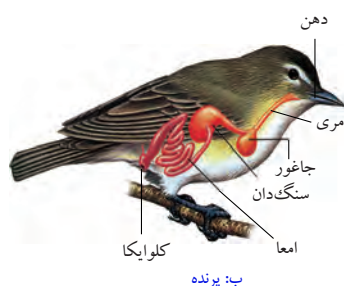
۲- حلقوم، ۳: مری، ۴: معده، ۵: روده‌های کوچک که در آن عمل هضم و جذب صورت می‌گیرد، ۶: روده‌های کلان که به مخرج ختم می‌شود به همین قسم جگر و پانکراس با سیستم هاضمه در عملیه هضم کمک می‌نماید زیرا مواد خود را از طریق یک مجرای شریک به روده‌های کوچک می‌چکاند تا در عمل هضم کمک نماید.

ماهیان، ذو حیاتین، خزنده گان و پرنده گان ادرار، مواد فاضله و حجرات جنسی را از طریق یک مجرا که به نام کلواکا یاد می‌شود خارج می‌سازد، ولی اکثر حیوانات پستان دار مجراهای جدا گانه برای اخراج مواد اضافی دارند.

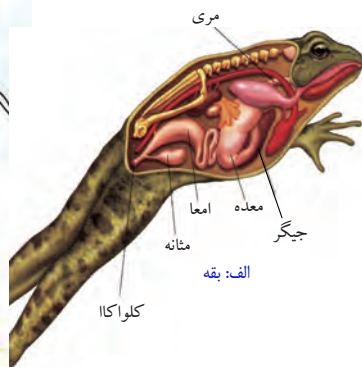
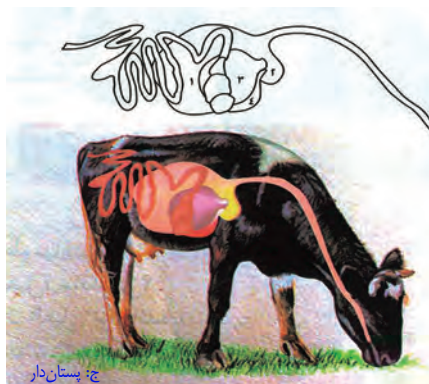
سیستم هاضمه بقیه نل عضلاتی دراز است که اعضای آن عبارت‌اند از: دهن، حلقوم، مری، معده، امعای کوچک و بزرگ که به مخرج ختم می‌شود. دهن بقیه در قسمت پیش روی سر واقع است آلاشه بالایی آن دندان‌های باریک دارد، که مواد غذایی را توسط آن‌ها گرفته ولی جویده نمی‌تواند. آلاشه پایانی آن‌ها دندان ندارد در قسمت پایانی 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.

معدۀ آن‌ها ساختمان کیسه مانند داشته که در هضم غذا کمک می‌کند بعد از معده روده‌های کوچک که در هضم و جذب کمک می‌نماید. جای دارد بعد از روده کوچک روده بزرگ واقع گردیده است که قسمت آخری روده کلان را به نام رکتوم Rectum یاد می‌نماید که در آن مواد نا هضم شده ذخیره شده و با کلواکا وصل است که مواد فاضله از راه کلواکا خارج می‌گردد. در پرندگان سیستم هاضمه نظر به خوراک شان فرق می‌کند. دهن پرندگان دارای نول بوده که هم دانه‌های غله را توسط آن جمع می‌نمایند و هم گوشت را توسط آن توته 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 معدۀ اولی و بعد سنگ‌دان می‌باشد (در پرندگان 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 منبع انرژی حیوانات پستاندار علف‌خوار سلولوز است که در نباتات یافت می‌شود این حیوانات در بدن خود انزایم هضم سلولوز را ندارند. بل که توسط انزایم سلولوزی باکتری، سلولوز را پارچه می‌نماید از جمله حیوانات علف‌خوار معدۀ 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 آنرا به دهن آورده و نشخوار می‌نمایند که بعد از میده کردن دوباره به معده می‌رود و هضم صورت می‌گیرد.



آن‌عده پستانداران که گوشت خوار اند دندان‌های انیب آن‌ها خیلی تیز بوده سیستم هاضمۀ آن‌ها با دیگر حیوانات پستاندار شباهت دارد شکل (۱۰-۲).



شکل (۱۰-۲): سیستم‌های هاضمۀ حیوانات فقاریه



فعالیت:

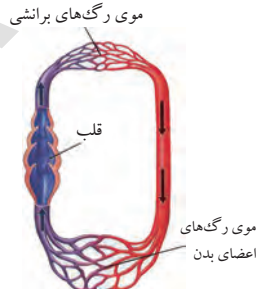
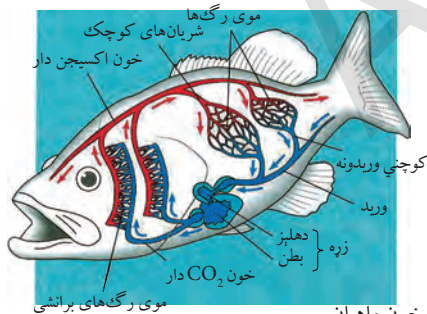
هدف: مقایسه کردن سیستم‌های هضمی حیوانات فقاریه
 طرزالعمل: شاگردان به سه گروه تقسیم شوند
 گروه الف: ساختمان سیستم‌های هاضمه ماهیان و ذومعش‌تین را باهم مقایسه نمایند.
 گروه ب: ساختمان سیستم‌های هاضمه خزنده گان و پرنده گان را باهم مقایسه کنند.
 گروه ج: ساختمان سیستم‌های هاضمه پرنده گان و پستان‌داران و فرق‌های آن‌را 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 وظایف را انجام می‌دهد؟

دوران خورن حیوانات فقاریه: حیوانات فقاریه دوران بسته خون دارند اعضای آن به‌قرار ذیل اند: قلب، شریان‌ها، وریدها، موی رگ‌ها و خون. سیستم لمفاوی نیز با خون یک‌جا کار می‌کند. قلب از وریدها خون را گرفته و بعد از تصفیه در شش‌ها توسط شریان‌ها به‌بدن انتقال می‌دهد. قلب ماهیان

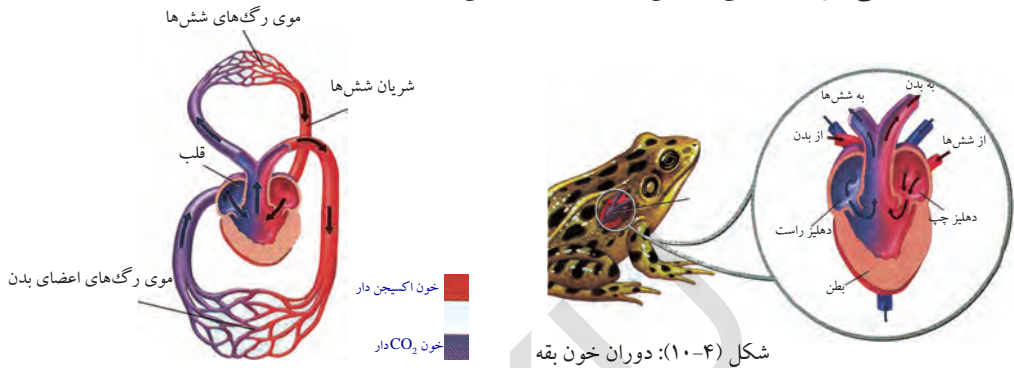


شکل (۳-۱۰): دوران واحد خون ماهیان

دو جوف دارد (یک دهلیز و یک بطن). قلب آن‌ها در زیر گلو موقعیت دارد. خون از بطن به برانشی رفته بعد از تبادل گازها به‌واسطه رگ بزرگ معده از طریق موی رگ‌ها به‌دیگر اعضای بدن انتقال می‌گردد. به این دوران ماهیان دوران واحد گفته می‌شود.

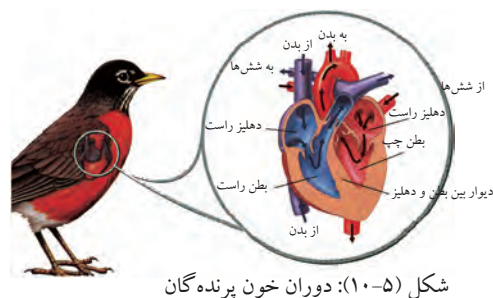
در حیوانات دیگری فقاریه دو نوع دوران (دوران کوچک یا صغیر و دوران بزرگ یا کبیر) موجود است سیستم دوران خون بقیه با ماهی شباهت دارد. مگر در بقیه بالغ با ماهیان فرق دارد قلب بقیه سه جوف (دو دهلیز و یک بطن دارد) و دو نوع دوران خون (دوران کوچک

و دوران بزرگ) دارد. خون آکسیجن دار (خون پاک) از شش‌ها به دهلیز چپ رفته و خون کاربن دای اکساید دار (خون نا پاک) از قسمت‌های مختلف بدن به دهلیز راست قلب می‌رود هر دو دهلیز در یک وقت انقباض می‌نماید و خون داخل بطن می‌شود و در آنجا مخلوط می‌گردد به این اساس بقیه دوران ناقص خون دارد.



در خزنده گان نسبت به بقیه دوران خون کامل تر است در آن‌ها دو دهلیز به واسطه یک دیوار جدا شده است در تمساح کاملاً توسط یک دیوار جدا گردیده است. تمساح اولین حیوان فقاریه است که قلب آن چهار جوف دارد. دوران خون پرنده گان با دوران خون پستان دارن شباهت دارد قلب آن‌ها چهار جوف دارد جوف‌های فوقانی آن‌ها به نام دقلیزها و جوف‌های تحتانی آن‌ها به نام بطن‌ها یاد می‌شود خون صاف (خون آکسیجن دار) از خون ناصاف (خون کاربن دای اکساید دار) جدا می‌باشد دوران خون (دوران کوچک و دوران بزرگ) دارند.

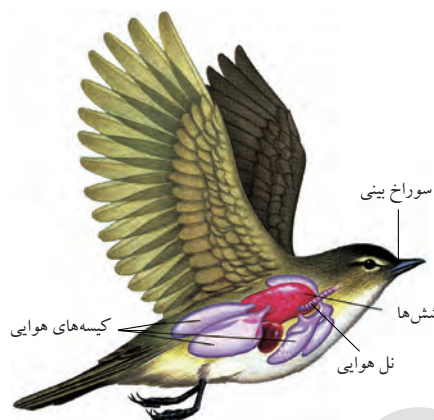
سیستم تنفسی حیوانات فقاریه در حیوانات مختلف فقاریه عملیه تنفس فرق می‌کند ماهیان از آکسیجن منحل در آب استفاده می‌کنند طوری که آب از راه دهن و حلقوم به برانشی‌ها داخل گردیده تبادل گازات صورت می‌گیرد و آب دوباره از راه برانشی‌ها خارج می‌شود بقیه در وقت لاروا اول از طریق جلد و بعد توسط برانشی تنفس می‌نماید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



در وقت خواب زمستانی صورت می‌گیرد. به جلد بقیه رگ‌های باریک خون آمده است که تبادل گازات در آنجا صورت می‌گیرد. اعضای سیستم تنفسی پرنده گان عبارت اند از بینی، بلعوم و نل هوایی. نل هوایی به دو شاخه (Branch) تقسیم گردیده است که یک آن به شش راست و دیگری به شش چپ رفته

است. در شش آن‌ها به کیسه‌های هوایی Alveoli رگ‌های کوچک آمده است که تبادل گازات در آن صورت می‌گیرد.

پرنده گان دوشش دارند به همین ترتیب شش‌های پرنده گان کیسه‌های هوایی دارند که به اندازه کافی هوا در آن ذخیره می‌شود که در وقت پرواز خیلی کمک می‌نماید در بلعوم پرنده گان بکس صوتی به نام Syrinx وجود دارد که در آن تارهای صوتی موجود بوده و توسط هوای

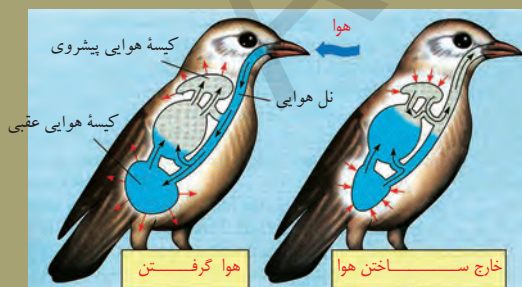


شکل (۵-۱۰): اعضای سیستم تنفسی پرنده گان

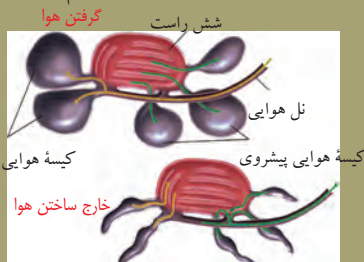
شش‌ها آوازهای مختلف می‌کشند اعضای سیستم تنفسی حیوانات پستان‌دار قرار ذیل اند. حنجره، قصبه‌الریه یا نل هوایی. و دوشش، به‌دوشاخه (برانش‌ها) تقسیم گردیده‌است که یکی به شش راست و دیگر به شش چپ رفته است برانش‌ها به ببرانشیول‌های خورد تقسیم می‌شود هر ببرانشیول به یک کیسه هوایی ختم می‌گردد که تبادل گازات در آن‌ها صورت می‌گیرد.

معلومات اضافی:

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



شکل (۶-۱۰): عملیه تنفسی پرنده گان



به شش‌ها داخل شدن هوا (نفس گرفتن): در وقت گرفتن هوا به اندازه زیاد هوای تازه (رنگ زرد) به کیسه‌های هوای آخری داخل می‌شود در همین وقت هوای سابق (سبز) رنگ) به کیسه‌های هوای پیش‌روی تیل و از بدن خارج می‌شود.

سیستم اطراحیه حیوانات فقاریه:

با وجودی که حیوانات فقاریه مواد اضافی و بیکاره را از راه‌های مختلف اطراح می‌نمایند؛ مثلاً: CO_2 توسط شش‌ها یا برانش و یا توسط جلد، مواد فضله را از طریق امعاء طرح می‌نمایند ولی مواد نایتروجنی یوریا، و دیگر مواد اضافی از طریق گرده‌ها صورت می‌گیرد. در ماهیان دو گرده موجود است که مواد اضافی و بیکاره را از خون گرفته و از طریق مجرای ادرار خارج می‌سازد بقیه با وجودی که CO_2 را از راه جلد طرح می‌نماید یک‌جوره گرده هم دارد مواد اضافی و بیکاره و نمک‌های نایتروجن دار از طریق مثانه به کلواکا فرستاده می‌شود. مرغ‌ها یک‌جوره گرده‌های قهویی کم رنگ دارند مواد اضافی مثل یوریک اسید و غیره را از خون گرفته به واسطه نل باریک به کلواکا می‌فرستند. پرنده گان مثانه ندارند. نبود مثانه در پرواز کمک می‌نماید. آن‌عه پرنده گان که پرواز نمی‌کنند مثل شتر مرغ دارای مثانه می‌باشد به همین قسم در پرنده گان غدوات عرقیه وجود ندارند زیرا موجودیت غدوات عرقیه وزن را زیاد ساخته و پرواز را مشکل می‌سازد. پستان‌داران هم یک‌جوره گرده دارند که به دو طرف تیر کمر و در قسمت شکم موقعیت دارند هر گرده آب و مواد اضافی را از خون گرفته به واسطه نل‌های گرده (حالبین) به مثانه انتقال می‌گردد و از آن‌جا از طریق مجرای ادرار یا حالب (Urethra) به خارج دفع می‌گردد.



فکر کنید:

سیستم عصبی کدام وظایف را انجام می‌هند؟
هرگاه کدام رشته عصبی بدن قطع شود چه حالت به وجود می‌آید؟

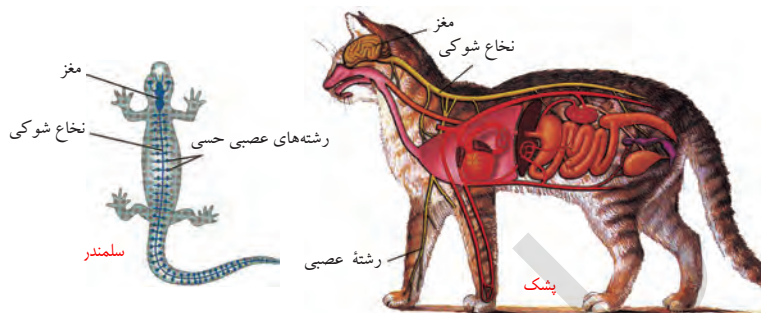
سیستم عصبی و اعضای حسی حیوانات فقاریه:

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 کنترل می‌نماید. این حیوانات حواس پنج‌گانه دارند.

در ماهیان قسمت‌های عمده سیستم عصبی عبارت‌اند از: مغز، نخاع و اعصاب. اعضای حسی آن‌ها مثل چشم‌ها، دوسوراخ بینی و خط‌های دو جانب بدن آن‌ها است. بقیه دارای مغز، نخاع و اعصاب می‌باشد. اعضای حسی آن مشتمل از آخذه‌های جلدی و آخذه‌های چشیدنی بالای زبان می‌باشد.

حس شنوایی بسیاری از خزندگان ضعیف است. در پرنده گان حس ذایقه و حس شامه خیلی ضعیف می‌باشد مگر حس بینایی آن‌ها خیلی قوی است و چشمان قوی دارند. تخمک چشم

آن‌ها مثل انسان‌ها حرکت کرده نمی‌تواند به‌همین دلیل فقرات یا مهره‌های گردن آن‌ها قابلیت دور خوردن دارد و گردن خود را هر طرف دور داده می‌تواند. پرنده گان می‌توانند به‌فاصله زیاد ببینند. سیستم عصبی حیوانات پستان‌دار نسبت به‌دیگر سیستم‌های آن نمو کرده است و 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 عکس‌العمل نشان می‌دهد.



شکل (۱۰-۶): سیستم عصبی حیوانات فقاریه



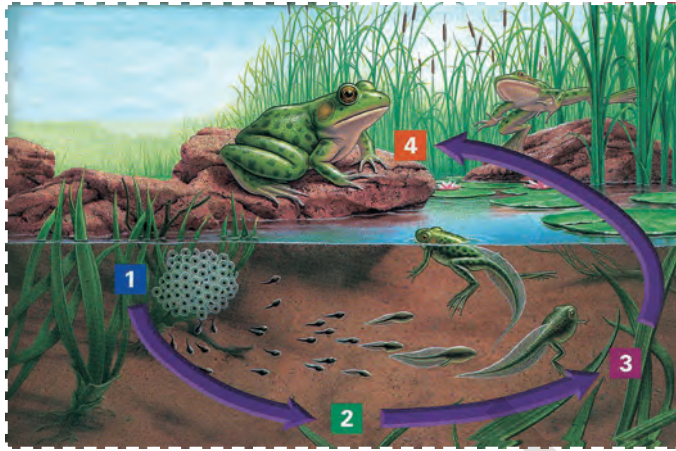
فکر کنید:

آخذه‌های حسی چیست؟ و وظایف خود را چه‌طور انجام می‌هند؟

تکثر: در حیوانات فقاریه تکثر فرق می‌کند در ماهیان غضروفی القاح داخلی است. تخم می‌گذارند ولی در بعضی‌ها جنین در داخل تخم در بدن ما در نمو می‌نماید در بدن جنس مؤنث از تخم چوچه خارج می‌شود. ماهیان استخوان‌دار اکثراً تخم می‌گذارند بسیار کم آن‌ها چوچه می‌آورند. القاح خارجی دارند، سپرم و تخمه در آب با هم یک‌جا می‌شوند. در بقیه‌ها جنس مؤنث و جنین مذکر از هم جدا می‌باشند. القاح خارجی دارند. جنس مؤنث آن تا ۲۰۰ عدد تخم را در آب آزاد می‌سازد. جنس مذکر سپرم خود را در بالای آب تخمه‌ها آزاد می‌نماید از تخم القاح شده در وقت مناسب به‌نام تادپول Tadpole لاروا خارج می‌شود لاروا سر و دم کلان می‌داشته باشد دهن و چشم ندارد و به‌واسطه جلد تنفس می‌نماید چند روز بعد دهن پیدا می‌کند و توسط برانش تنفس می‌نمایند این‌ها آهسته آهسته بزرگ شده در مدت یک‌ونیم ماه اول پاهای عقبی و در مدت دو نیم ماه پاهای پیش‌روی پیدا می‌کنند بعضی بقیه‌ها در یک سال و بعضی‌ها در مدت سه سال به‌بلوغ می‌رسند.

در پستان‌داران نیز مذکر و مؤنث جدا می‌باشد و القاح داخلی دارند جنین در رحم جنس مؤنث مراحل خود را طی می‌نماید.

چوچه‌های نو تولد شده از پستان مادر شیر می‌خورد.



شکل (۷-۱۰): تکثر و دوران زنده گی بقیه دوران

تنظیم محیط داخلی بدن: حشرات موجودات کثیر الحجروی در مایع بین الحجروی قرار دارد که به نام محیط داخلی بدن موجودات زنده یاد می شود. خون یک بخش این محیط است که مواد مورد ضرورت را به قسمت های بین الحجروی انتقال داده و نیز مواد اطراحیه را به اعضای اطراحی می برد. برای این که حشرات زنده بمانند و به حالت طبیعی فعالیت کنند باید محیط اطراف آن حالت یک نواخت و ثابت داشته باشد. تمام عملیه های که در بدن موجودات کثیر الحجروی برای پایدار ساختن محیط داخلی بدن صورت می گیرد به نام هوموستاسز Homeostasis یاد می شود. عملیه هوموستاسز شامل اطراح قندها، نمک ها، آب، تیزاب ها، قلو، حرارت، مواد اضافی و غیره می باشد.

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

۱- حیوانات خون سرد Piokelthermous: حیواناتی اند که درجه حرارت بدن آن ها تابع محیط باشد.

۲- حیوانات خون گرم Homo Athermous: حیواناتی اند که درجه حرارت بدن آن ها تابع محیط نبوده بل که درجه حرارت بدن آن ها ثابت می باشد.

از جمله صنوف حیوانات فقاریه ماهیان، ذومعشتین و خزندگان خون سرد اند. این حیوانات درجه حرارت بدن خود را به وسیله فعالیت حشرات کنترل کرده نمی توانند، درجه حرارت بدن شان مربوط به درجه حرارت محیط است و با تغییر درجه حرارت محیط درجه حرارت بدن شان تغییر می نماید. اکثر این حیوانات خواب زمستانی (Hibernation) دارند. پستان داران و پرندگان خون گرم اند درجه حرارت بدن این ها با تغییر درجه حرارت محیط تغییر نمی کند این حیوانات به اثر انرژی که از تعاملات کیمیای داخل بدن تولید می شود درجه حرارت داخلی بدن خود را ثابت نگه می دارد به طور مثال درجه حرارت ثابت بدن انسان ۳۷ درجه سانتی گرید می باشد.

خلاصه فصل دهم

- حیوانات فقاریه برای انجام فعالیت‌های زنده گی خود سیستم‌ها جداگانه دارند.
- اسکلیت: ساختمان منظم و یک‌جا شدن کاسه سر، تیر کمر، پاها، 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 به‌مخرج ختم می‌گردد. به‌طور عموم سیستم هاضمه حیوانات فقاریه اعضای ذیل 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 بل که مستقیماً از برانشی‌ها توسط رگ‌ها به بدن انتقال داده می‌شود و از بدن توسط رگ‌ها به قلب می‌آید متباقی 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، مگر بقیه در وقت لاروا به وسیله برانشی و بقیه بالغ به وسیله شش‌ها، جلد و یا به وسیله حلقوم تنفس می‌نمایند. خزنده گان، پرنده گان 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 دو شش می‌باشد.
- اطراح: حیوانات فقاریه مواد اضافی و بیکاره بدن خود را از راه‌های مختلف طرح می‌نمایند به‌صورت عموم اعضای اطراحی عبارت اند از: گرده‌ها، حالبین، مثانه و حالب. در پرنده گان مثانه وجود ندارد مواد اضافی و بیکاره از طریق کلواکا خارج می‌شود.
- سیستم عصبی: در حیوانات فقاریه سیستم عصبی شامل مغز، حرام مغز و اعصاب می‌باشد که از تمام قسمت‌های بدن و فعالیت‌های آن کنترل و نظارت می‌نمایند به‌همین ترتیب حیوانات فقاریه اعضای حسی، دیدن، شنیدن، بوی کردن، چشیدن و لمس کردن را دارا اند.
- تکثر: در حیوانات فقاریه جنس مذکر و مؤنث جدا می‌باشد. القاح در ماهیان و ذو حیاتین خارجی بوده و در حیوانات خزنده، پرنده گان و پستان‌داران القاح داخلی می‌باشد.

سؤال‌های فصل دهم

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

- ۱- قسمت‌های عمده سیستم عصبی حیوانات فقاریه عبارت اند از
الف: مغز ب: حرام مغز ج: اعصاب د: ب و ج همه
 - ۲- قسمت‌های عمده اسکلیت حیوانات فقاریه عبارت از می‌باشند.
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
- جملات ذیل را در کتابچه‌های خود بنویسید، در مقابل جمله‌های درست حرف (د) و در مقابل جمله‌های نادرست حرف (نا) بنویسید.
۱. در حیوانات فقاریه جگر و پانکراس هر دو با سیستم هاضمه کمک می‌کنند ().
 ۲. بقیه و ماهیان القاح داخلی دارند ازین رو تخم می‌گذارند ().
 ۳. خزنده گان دوران باز خون دارند ().
 ۴. در پرنده گان حس بینایی ضعیف است ().

سوالات تشریحی:

- تکثر حیوانات پستان‌دار را تشریح و فرق آن‌ها را با پرنده گان توضیح نمایید؟
- سیستم‌های تنفسی ذوحیاتین و خزنده گان 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؟



مقایسه سیستم‌های حیوانات فقاریه

آیا ساختمان سیستم‌های تمام حیوانات فقاریه یک‌سان است؟

حیوانات فقاریه نسبت به دیگر حیوانات پیشرفته تر اند برای اجرای فعالیت‌های مختلف زنده گی سیستم‌های مشخص دارند که هر کدام آن‌ها وظایف معین را انجام می‌هند. چون این حیوانات از نقطه نظر محیط زیست، خوراک و دیگر فعالیت‌ها از هم‌دیگر فرق دارند، ازین سبب در حیوانات مختلف ساختمان سیستم آن‌ها کم یا زیاد از هم‌دیگر فرق می‌کند. ولی به‌صورت عموم از لحاظ وظیفه و فعالیت‌ها با هم مشابه اند.

با مطالعه این فصل خواهید توانست تا: اسکلت، عضلات، سیستم هاضمه، سیستم تنفسی، سیستم دوران خون، سیستم اطراحیه، سیستم تکثری، اعضای حسی و تنظیم درجه حرارت آن‌ها را با هم‌دیگر مقایسه نموده شباهت‌ها و تفاوت‌های آن‌ها را بدانید.



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

اسکلت به دو نوع است: اسکلت داخلی و خارجی: اسکلت داخلی بر خلاف اسکلت خارجی زنده بوده در اسکلت داخلی انساج زنده مثل غضروف و استخوان شامل اند چون اسکلت خارجی در حیوانات مفصلیه دیده می‌شود نمویی حیوانات مذکور را محدود نگه می‌دارد بر خلاف در اسکلت داخلی این محدودیت‌ها وجود ندارد. از همین سبب در حیوانات فقاریه حیوانات کلان دیده می‌شوند. در حیوانات فقاریه اسکلت از نظر شکل و اندازه جسامت از هم فرق می‌نماید. اسکلت بعضی ماهیان از غضروف ساخته شده است اما اسکلت متباقی حیوانات از استخوان‌ها ساخته شده است.

اسکلت بقه را سر که ساختمان پهن دارد، مهره‌های تیر کمر، کمر بند شانه‌ها، لگن خاصره و اعضای حرکی (دست و پا) تشکیل می‌دهد. پرنده گان استخوان سخت میان خالی دارند که برای بدن پرنده گان ساختمان خاص داده است. سر پرنده گان از استخوان‌ها نازک و گردن آن‌ها از استخوان‌های متحرک ساخته شده است. مهره‌های کمر آن‌ها با لگن خاصره وصل است و یک قسمت تیر کمر پرنده گان با قفس سینه چسپیده است.

در قسمت پیش روی سینه آن‌ها استخوان چناق می‌باشد. استخوان سینه پرنده گان Sternum به کشتی شباهت داشته و در هنگام پرواز در حفظ توازن آن‌ها کمک می‌نماید، هم چنین استخوان پاها و بال‌ها می‌باشد. در شکل (۱-۱۰) ساختمان اسکلت پشک که یک نوع حیوان فقاریه است و ساختمان اسکلت پرنده دیده می‌شود.



شکل (۱-۱۰): سیستم اسکلتی حیوانات فقاریه



فعالیت:

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

عضلات: با وجودی که در حیوانات فقاریه عضلات فرق می‌کند ولی به صورت عموم از لحاظ وظیفه و فعالیت‌ها با هم مشابه‌اند. قسمت زیاد بدن این حیوانات را عضلات تشکیل داده‌است اعضا سبب شکل بدن و حرکات متنوع می‌گردد. انساج عضلات از حجرات مشخص ساخته شده‌است 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 قسم‌اند: عضلات لشم، عضلات قلب و عضلات اسکلتی.

سیستم هاضمه: سیستم هاضمه حیوانات فقاری از لحاظ مواد خوراکه، طریقه‌های به دست آوردن آن، محیط زنده گی و دیگر فعالیت‌های زنده گی فرق می‌کند ولی به صورت عموم سیستم هاضمه حیوانات فقاریه دارای اعضایی ذیل می‌باشند:

۱- دهن: در دهن زبان، دندان‌ها و غدوات لعابیه جای دارند به استثنای پرنده گان و چند حیوان فقاریه متباقی همه این حیوانات دارای دندان‌ها می‌باشند.

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

ماهیان، ذو حیاتین، خزنده گان و پرنده گان ادرار، مواد فاضله و حجرات جنسی را از طریق یک مجرا که به نام کلواکا یاد می‌شود خارج می‌سازد، ولی اکثر حیوانات پستان دار مجراهای جدا گانه برای اخراج مواد اضافی دارند.

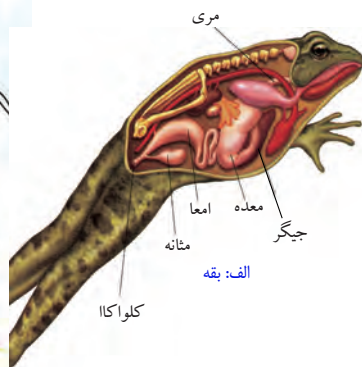
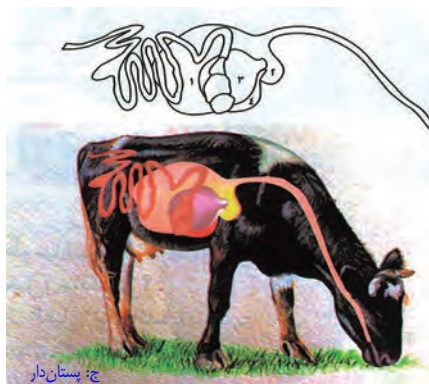
سیستم هاضمه بقیه نل عضلاتی دراز است که اعضای آن عبارت‌اند از: دهن، حلقوم، مری، معده، امعای کوچک و بزرگ که به مخرج ختم می‌شود. دهن بقیه در قسمت پیش روی سر واقع است آلاشه بالایی آن دندان‌های باریک دارد، که مواد غذایی را توسط آن‌ها گرفته ولی جویده نمی‌تواند. آلاشه پایانی آن‌ها دندان ندارد در قسمت پایانی 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.

معدۀ آن‌ها ساختمان کیسه مانند داشته که در هضم غذا کمک می‌کند بعد از معده روده‌های کوچک که در هضم و جذب کمک می‌نماید. جای دارد بعد از روده کوچک روده بزرگ واقع گردیده است که قسمت آخری روده کلان را به نام رکتوم Rectum یاد می‌نماید که در آن مواد نا هضم شده ذخیره شده و با کلواکا وصل است که مواد فاضله از راه کلواکا خارج می‌گردد. در پرندگان سیستم هاضمه نظر به خوراک شان فرق می‌کند. دهن پرندگان دارای نول بوده که هم دانه‌های غله را توسط آن جمع می‌نمایند و هم گوشت را توسط آن توته 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 معدۀ اولی و بعد سنگ‌دان می‌باشد (در پرندگان 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 منبع انرژی حیوانات پستاندار علف‌خوار سلولوز است که در نباتات یافت می‌شود این حیوانات در بدن خود انزایم هضم سلولوز را ندارند. بل که توسط انزایم سلولوزی باکتری، سلولوز را پارچه می‌نماید از جمله حیوانات علف‌خوار معدۀ 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 آنرا به دهن آورده و نشخوار می‌نمایند که بعد از میده کردن دوباره به معده می‌رود و هضم صورت می‌گیرد.



آن‌عده پستانداران که گوشت خوار اند دندان‌های انیاب آن‌ها خیلی تیز بوده سیستم هاضمۀ آن‌ها با دیگر حیوانات پستاندار شباهت دارد شکل (۲-۱۰).



شکل (۲-۱۰): سیستم‌های هاضمۀ حیوانات فقاریه



فعالیت:

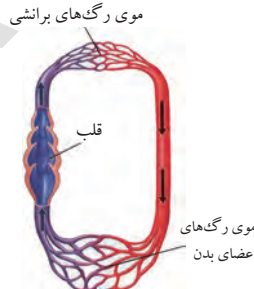
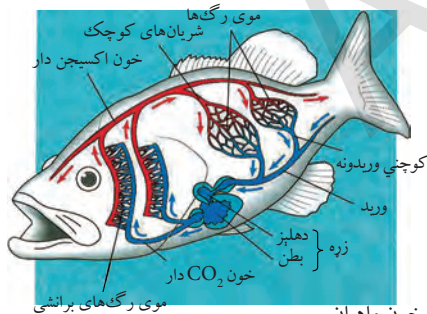
هدف: مقایسه کردن سیستم‌های هضمی حیوانات فقاریه
 طرز العمل: شاگردان به سه گروه تقسیم شوند
 گروه الف: ساختمان سیستم‌های هاضمه ماهیان و ذومعشثین را باهم مقایسه نمایند.
 گروه ب: ساختمان سیستم‌های هاضمه خزنده گان و پرنده گان را باهم مقایسه کنند.
 گروه ج: ساختمان سیستم‌های هاضمه پرنده گان و پستان‌داران و فرق‌های 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 وظایف را انجام می‌دهد؟

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

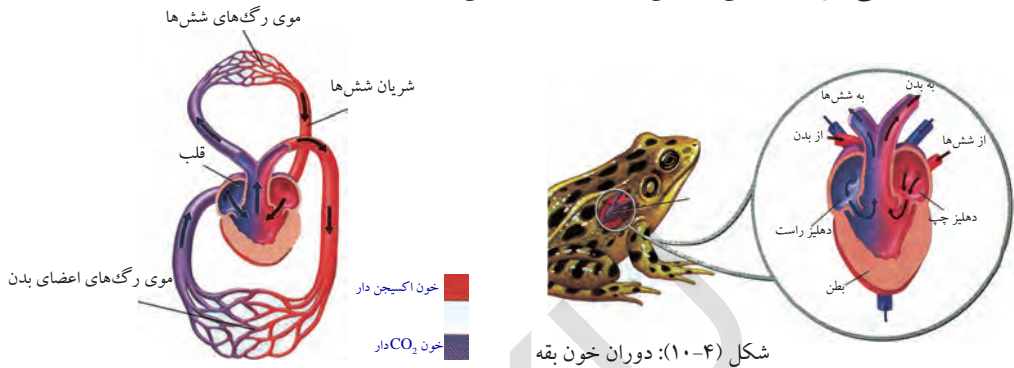


شکل (۳-۱۰): دوران واحد خون ماهیان

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

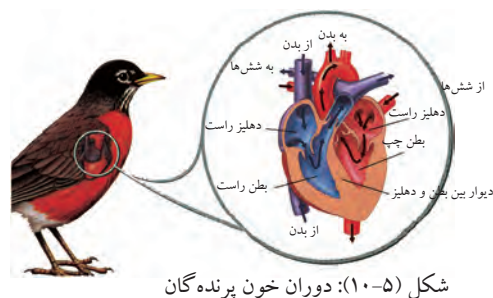
در حیوانات دیگری فقاریه دو نوع دوران (دوران کوچک یا صغیر و دوران بزرگ یا کبیر) موجود است سیستم دوران خون بقیه با ماهی شباهت دارد. مگر در بقیه بالغ با ماهیان فرق دارد قلب بقیه سه جوف (دو دهلیز و یک بطن دارد) و دو نوع دوران خون (دوران کوچک

و دوران بزرگ) دارد. خون آکسیجن دار (خون پاک) از شش‌ها به دهلیز چپ رفته و خون کاربن دای اکساید دار (خون نا پاک) از قسمت‌های مختلف بدن به دهلیز راست قلب می‌رود هر دو دهلیز در یک وقت انقباض می‌نماید و خون داخل بطن می‌شود و در آنجا مخلوط می‌گردد به این اساس بقیه دوران ناقص خون دارد.



در خزنده گان نسبت به بقیه دوران خون کامل تر است در آن‌ها دو دهلیز به واسطه یک دیوار جدا شده است در تمساح کاملاً توسط یک دیوار جدا گردیده است. تمساح اولین حیوان فقاریه است که قلب آن چهار جوف دارد. دوران خون پرنده گان با دوران خون پستان دارن شباهت دارد قلب آن‌ها چهار جوف دارد جوف‌های فوقانی آن‌ها به نام دقلیزها و جوف‌های تحتانی آن‌ها به نام بطن‌ها یاد می‌شود خون صاف (خون آکسیجن دار) از خون ناصاف (خون کاربن دای اکساید دار) جدا می‌باشد دوران خون (دوران کوچک و دوران بزرگ) دارند.

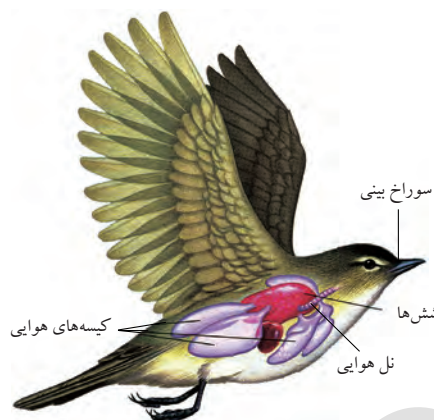
سیستم تنفسی حیوانات فقاریه در حیوانات مختلف فقاریه عملیه تنفس فرق می‌کند ماهیان از آکسیجن منحل در آب استفاده می‌کنند طوری که آب از راه دهن و حلقوم به برانشی‌ها داخل گردیده تبادل گازات صورت می‌گیرد و آب دوباره از راه برانشی‌ها خارج می‌شود بقیه در وقت لاروا اول از طریق جلد و بعد توسط برانشی تنفس می‌نماید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



در وقت خواب زمستانی صورت می‌گیرد. به جلد بقیه رگ‌های باریک خون آمده است که تبادل گازات در آنجا صورت می‌گیرد. اعضای سیستم تنفسی پرنده گان عبارت اند از بینی، بلعوم و نل هوایی. نل هوایی به دو شاخه (Branch) تقسیم گردیده است که یک آن به شش راست و دیگری به شش چپ رفته

است. در شش آن‌ها به کیسه‌های هوایی Alveoli رگ‌های کوچک آمده است که تبادل گازات در آن صورت می‌گیرد.

پرنده‌گان دوشش دارند به همین 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 Syrinx وجود دارد که در آن تارهای صوتی موجود بوده و توسط هوای

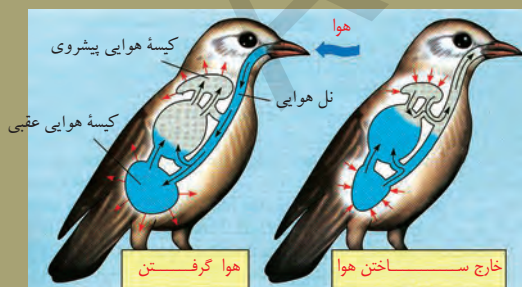


شکل (۵-۱۰): اعضای سیستم تنفسی پرنده‌گان

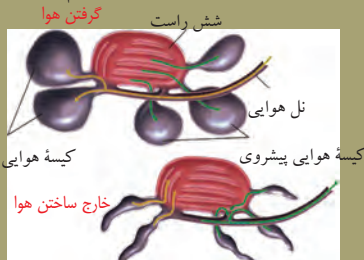
شش‌ها آوازهای مختلف می‌کشند اعضای سیستم تنفسی حیوانات پستان‌دار قرار ذیل اند. حنجره، قصبه‌الریه یا نل هوایی. و دوشش، به‌دوشاخه (برانش‌ها) تقسیم گردیده‌است که یکی به شش راست و دیگر به شش چپ رفته است برانش‌ها به ببرانشیول‌های خورد تقسیم می‌شود هر ببرانشیول به یک کیسه هوایی ختم می‌گردد که تبادل گازات در آن‌ها صورت می‌گیرد.

معلومات اضافی:

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



شکل (۶-۱۰): عملیه تنفسی پرنده‌گان



به شش‌ها داخل شدن هوا (نفس گرفتن): در وقت گرفتن هوا به اندازه زیاد هوای تازه (رنگ زرد) به کیسه‌های هوای آخری داخل می‌شود در همین وقت هوای سابق (سبز) رنگ) به کیسه‌های هوای پیش‌روی تپله و از بدن خارج می‌شود.

سیستم اطراحیه حیوانات فقاریه:

با وجودی که حیوانات فقاریه مواد اضافی و بیکاره را از راه‌های مختلف اطراح می‌نمایند؛ مثلاً: CO_2 توسط شش‌ها یا برانش و یا توسط جلد، مواد فضله را از طریق امعاء طرح می‌نمایند ولی مواد نایتروجنی یوریا، و دیگر مواد اضافی از طریق گرده‌ها صورت می‌گیرد. در ماهیان دو گرده موجود است که مواد اضافی و بیکاره را از خون گرفته و از طریق مجرای ادرار خارج می‌سازد بقیه با وجودی که CO_2 را از راه جلد طرح می‌نماید یک‌جوره گرده هم دارد مواد اضافی و بیکاره و نمک‌های نایتروجن دار از طریق مثانه به کلواکا فرستاده می‌شود. مرغ‌ها یک‌جوره گرده‌های قهویی کم رنگ دارند مواد اضافی مثل یوریک اسید و غیره را از خون گرفته به واسطه نل باریک به کلواکا می‌فرستند. پرنده گان مثانه ندارند. نبود مثانه در پرواز کمک می‌نماید. آن‌عه پرنده گان که پرواز نمی‌کنند مثل شتر مرغ دارای مثانه می‌باشد به همین قسم در پرنده گان غدوات عرقیه وجود ندارند زیرا موجودیت غدوات عرقیه وزن را زیاد ساخته و پرواز را مشکل می‌سازد. پستان‌داران هم یک‌جوره گرده دارند که به دو طرف تیر کمر و در قسمت شکم موقعیت دارند هر گرده آب و مواد اضافی را از خون گرفته به واسطه نل‌های گرده (حالبین) به مثانه انتقال می‌گردد و از آن‌جا از طریق مجرای ادرار یا حالب (Urethra) به خارج دفع می‌گردد.



فکر کنید:

سیستم عصبی کدام وظایف را انجام می‌هند؟
هرگاه کدام رشته عصبی بدن قطع شود چه حالت به وجود می‌آید؟

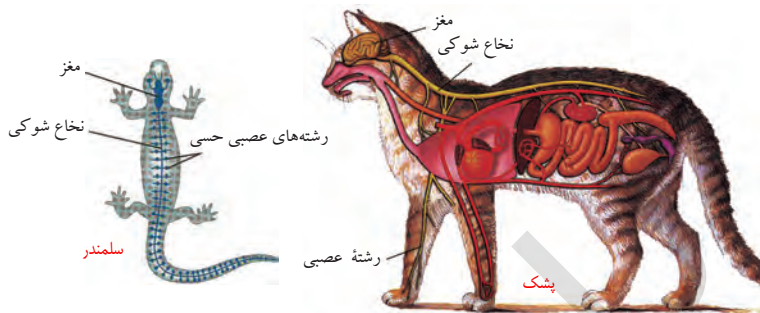
سیستم عصبی و اعضای حسی حیوانات فقاریه:

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 کنترل می‌نماید. این حیوانات حواس پنج‌گانه دارند.

در ماهیان قسمت‌های عمده سیستم عصبی عبارت‌اند از: مغز، نخاع و اعصاب. اعضای حسی آن‌ها مثل چشم‌ها، دوسوراخ بینی و خط‌های دو جانب بدن آن‌ها است. بقیه دارای مغز، نخاع و اعصاب می‌باشد. اعضای حسی آن مشتمل از آخذه‌های جلدی و آخذه‌های چشیدنی بالای زبان می‌باشد.

حس شنوایی بسیاری از خزندگان ضعیف است. در پرنده گان حس ذایقه و حس شامه خیلی ضعیف می‌باشد مگر حس بینایی آن‌ها خیلی قوی است و چشمان قوی دارند. تخمک چشم

آن‌ها مثل انسان‌ها حرکت کرده نمی‌تواند به‌همین دلیل فقرات یا مهره‌های گردن آن‌ها قابلیت دور خوردن دارد و گردن خود را هر طرف دور داده می‌تواند. پرنده‌گان می‌توانند به‌فاصله زیاد ببینند. سیستم عصبی حیوانات پستان‌دار نسبت به‌دیگر سیستم‌های آن نمو کرده است و 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 عکس‌العمل نشان می‌دهد.



شکل (۱۰-۶): سیستم عصبی حیوانات فقاریه



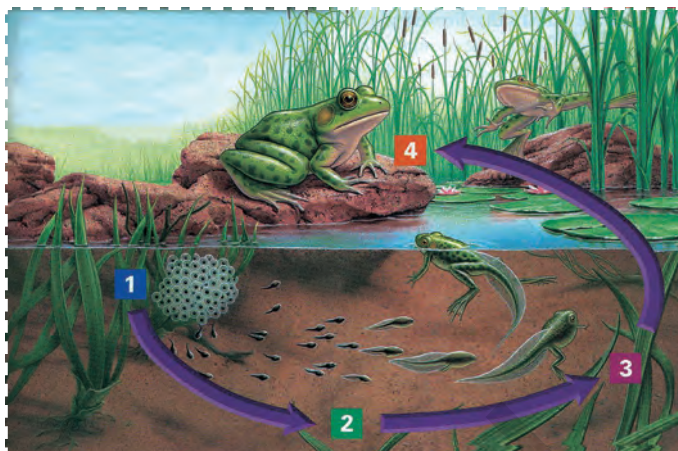
فکر کنید:

آخذه‌های حسی چیست؟ و وظایف خود را چه‌طور انجام می‌هند؟

تکثر: در حیوانات فقاریه تکثر فرق می‌کند در ماهیان غضروفی القاح داخلی است. تخم می‌گذارند ولی در بعضی‌ها جنین در داخل تخم در بدن ما در نمو می‌نماید در بدن جنس مؤنث از تخم چوچه خارج می‌شود. ماهیان استخوان‌دار اکثراً تخم می‌گذارند بسیار کم آن‌ها چوچه می‌آورند. القاح خارجی دارند، سپرم و تخمه در آب با هم یک‌جا می‌شوند. در بقیه‌ها جنس مؤنث و جنین مذکر از هم جدا می‌باشند. القاح خارجی دارند. جنس مؤنث آن تا ۲۰۰ عدد تخم را در آب آزاد می‌سازد. جنس مذکر سپرم خود را در بالای آب تخمه‌ها آزاد می‌نماید از تخم القاح شده در وقت مناسب به‌نام تادپول Tadpole لاروا خارج می‌شود لاروا سر و دم کلان می‌داشته باشد دهن و چشم ندارد و به‌واسطه جلد تنفس می‌نماید چند روز بعد دهن پیدا می‌کند و توسط برانش تنفس می‌نمایند این‌ها آهسته آهسته بزرگ شده در مدت یک‌ونیم ماه اول پاهای عقبی و در مدت دو نیم ماه پاهای پیش‌روی پیدا می‌کنند بعضی بقیه‌ها در یک سال و بعضی‌ها در مدت سه سال به‌بلوغ می‌رسند.

در پستان‌داران نیز مذکر و مؤنث جدا می‌باشد و القاح داخلی دارند جنین در رحم جنس مؤنث مراحل خود را طی می‌نماید.

چوچه‌های نو تولد شده از پستان مادر شیر می‌خورد.



شکل (۷-۱۰): تکثر و دوران زنده گی بقیه دوران

تنظیم محیط داخلی بدن: حشرات موجودات کثیر الحجروی در مایع بین الحجروی قرار دارد که به نام محیط داخلی بدن موجودات زنده یاد می شود. خون یک بخش این محیط است که مواد مورد ضرورت را به قسمت های بین الحجروی انتقال داده و نیز مواد اطراحیه را به اعضای اطراحی می برد. برای این که حشرات زنده بمانند و به حالت طبیعی فعالیت کنند باید محیط اطراف آن حالت یک نواخت و ثابت داشته باشد. تمام عملیه های که در بدن موجودات کثیر الحجروی برای پایدار ساختن محیط داخلی بدن صورت می گیرد به نام هوموستاسز Homeostasis یاد می شود. عملیه هوموستاسز شامل اطراح قندها، نمک ها، آب، تیزاب ها، قلو، حرارت، مواد اضافی و غیره می باشد.

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

۱- حیوانات خون سرد Piokelthermous: حیواناتی اند که درجه حرارت بدن آن ها تابع محیط باشد.

۲- حیوانات خون گرم Homo Athermous: حیواناتی اند که درجه حرارت بدن آن ها تابع محیط نبوده بل که درجه حرارت بدن آن ها ثابت می باشد.

از جمله صنوف حیوانات فقاریه ماهیان، ذومعشتین و خزندگان خون سرد اند. این حیوانات درجه حرارت بدن خود را به وسیله فعالیت حشرات کنترل کرده نمی توانند، درجه حرارت بدن شان مربوط به درجه حرارت محیط است و با تغییر درجه حرارت محیط درجه حرارت بدن شان تغییر می نماید. اکثر این حیوانات خواب زمستانی (Hibernation) دارند. پستان داران و پرندگان خون گرم اند درجه حرارت بدن این ها با تغییر درجه حرارت محیط تغییر نمی کند این حیوانات به اثر انرژی که از تعاملات کیمیای داخل بدن تولید می شود درجه حرارت داخلی بدن خود را ثابت نگه می دارد به طور مثال درجه حرارت ثابت بدن انسان ۳۷ درجه سانتی گرید می باشد.

خلاصه فصل دهم

- حیوانات فقاریه برای انجام فعالیت‌های زنده گی خود سیستم‌ها جداگانه دارند.
- اسکلیت: ساختمان منظم و یک‌جا شدن کاسه سر، تیر کمر، پاها، 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 به‌مخرج ختم می‌گردد. به‌طور عموم سیستم هاضمه حیوانات فقاریه اعضای ذیل 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 بل که مستقیماً از برانشی‌ها توسط رگ‌ها به بدن انتقال داده می‌شود و از بدن توسط رگ‌ها به قلب می‌آید متباقی 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، مگر بقیه در وقت لاروا به وسیله برانشی و بقیه بالغ به وسیله شش‌ها، جلد و یا به وسیله حلقوم تنفس می‌نمایند. خزنده گان، پرنده گان 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 دو شش می‌باشد.
- اطراح: حیوانات فقاریه مواد اضافی و بیکاره بدن خود را از راه‌های مختلف طرح می‌نمایند به‌صورت عموم اعضای اطراحی عبارت اند از: گرده‌ها، حالبین، مثانه و حالب. در پرنده گان مثانه وجود ندارد مواد اضافی و بیکاره از طریق کلواکا خارج می‌شود.
- سیستم عصبی: در حیوانات فقاریه سیستم عصبی شامل مغز، حرام مغز و اعصاب می‌باشد که از تمام قسمت‌های بدن و فعالیت‌های آن کنترل و نظارت می‌نمایند به‌همین ترتیب حیوانات فقاریه اعضای حسی، دیدن، شنیدن، بوی کردن، چشیدن و لمس کردن را دارا اند.
- تکثر: در حیوانات فقاریه جنس مذکر و مؤنث جدا می‌باشد. القاح در ماهیان و ذو حیاتین خارجی بوده و در حیوانات خزنده، پرنده گان و پستان‌داران القاح داخلی می‌باشد.

سؤال‌های فصل دهم

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

- ۱- قسمت‌های عمده سیستم عصبی حیوانات فقاریه عبارت اند از
الف: مغز ب: حرام مغز ج: اعصاب د: ب و ج همه
 - ۲- قسمت‌های عمده اسکلت حیوانات فقاریه عبارت از می‌باشند.
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
- جملات ذیل را در کتابچه‌های خود بنویسید، در مقابل جمله‌های درست حرف (د) و در مقابل جمله‌های نادرست حرف (نا) بنویسید.
۱. در حیوانات فقاریه جگر و پانکراس هر دو با سیستم هاضمه کمک می‌کنند ().
 ۲. بقیه و ماهیان القاح داخلی دارند ازین رو تخم می‌گذارند ().
 ۳. خزنده گان دوران باز خون دارند ().
 ۴. در پرنده گان حس بینایی ضعیف است ().

سوالات تشریحی:

- تکثر حیوانات پستان‌دار را تشریح و فرق آن‌ها را با پرنده گان توضیح نمایید؟
- سیستم‌های تنفسی ذوحیاتین و خزنده گان را مقایسه نموده فرق‌های آن‌ها را بنویسید؟
- دوران واحد خون چه قسم دوران است ؟ و در کدام حیوانات دیده می‌شود؟
- اسکلت پستان‌داران از چند قسمت ساخته شده و کدام وظایف را اجرا می‌نماید؟

ایکالوژی عمل متقابل بین جمعیت‌ها و بایوم‌ها



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

فصل یازدهم

عمل متقابل بین جمعیت‌ها:

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

اختلاف بین هم نوع نسبت به مختلف النوع خطرناک است چنانچه یک عالم بیولوژی می‌گوید. بدون شک مبارزه در بین افراد هم‌نوع که در یک ساحه زنده گی می‌کنند و از یک قسم خوراک تغذیه می‌نمایند خطرناک است.

با مطالعه این فصل قادر خواهید بود تا: در باره عمل متقابل جمعیت‌ها، شکار کننده و شکار شونده هم‌چنان ارتباط بین علف خوران و همه چیز خوران، میوچولزم، کامن سلیزم و غیره بدانید به اهمیت ارتباط بین آن‌ها پی ببرید.

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

بعضی موجودات زنده هم از نباتات و هم از حیوانات استفاده می‌نمایند که به نام همه چیز خوران Omnivores یاد می‌شوند. موجودات زنده که در یک قسم محیط زنده گی 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 خوراک، محل زنده گی، و دیگر نیازمندی‌های زنده گی دارای اهمیت است مگر برعکس 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 عمده تقسیم گردیده است.

الف: هم‌زیستی یا زیست با همی یا Symbiosis:

ب: دشمنی (خصوصت) Antagonism:

در حالت الف هر دو نوع و یا یک نوع آن فایده می‌برد و در حالت دوم یک نوع آن ضرر می‌بیند. **الف: هم‌زیستی:** یک جا زنده گی کردن معنی دارد. در این نوع زنده گی انواع مختلف یکی از دیگری فایده می‌گیرد. زیست با همی سه قسم است:

۱- هم‌سفری یا کامن سیلزم Commensalisms

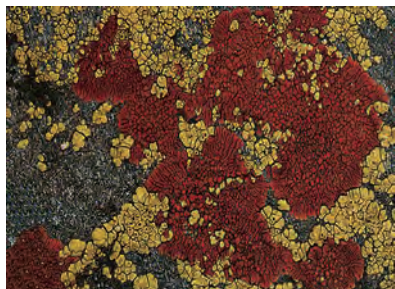
۲- کمک متقابل یا میوچوالیزم Mutualism

۳- بی‌طرفی Neutralism

۱- هم سفری (Commensalisms): در این نوع زنده گی دو نوع مختلف طوری باهم نزدیک می‌مانند که برای یکی فایده می‌رسد و برای دیگری کدام فایده یا ضرر نمی‌رسد طور مثال بعضی باکتریای بی‌ضرر در روده‌های حیوانات فقاریه زنده گی می‌کنند ولی برای حیوان کدام ضرر نمی‌رساند.

۲- کمک متقابل یا تعاون (Mutualism):

عبارت از آن قسم ارتباطات زنده گی است که در آن برای فعالیت‌های زنده گی هر دو نوع مفید



شکل (۱۱-۱): انواع گل سنگ

باشد در این نوع ارتباطات یک نوع بدون نوع دوم زنده گی کرده نمی تواند مثلاً گل سنگ یا Lichin که از زنده گی یک جایی الجی و فنجی به وجود می آید هر دو یکی به دیگری ضرورت دارد شکل (۱-۱۱). و یا این نوع ارتباط در بین مورچه سفید Termite و فلاجیلاتا هم دیده می شود. ترمایت یک نوع مورچه است که چوب را می خورد و جز مهم چوب (سلولوز) را هضم کرده نمی توانند در نل هاضمه مورچه مذکور فلاجیلاتا زنده گی می کند که به واسطه فلاجیلاتا سلولوز هضم شده و مورچه از آن به حیث غذا استفاده می نماید در مقابل مورچه برای فلاجیلاتا محل یا محیط مصون زنده گی را مهیا می سازد.



فکر کنید:



شکل (۲-۱۱): باکتری ریزوبیوم

زنده گی باکتری در ریشه های شبدر و رشقه Rhizobium کدام نوع ارتباط است.

۳- بی طرفی (Neutralism): در این نوع ارتباطات به هیچ نوع ضرر نمی رسد.



فکر کنید:

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

ب- دشمنی: در ارتباطات بین انواع مختلف که در آن به یکی یا به هر دوی آن در دوران زنده گی ضرر برسد عبارت از دشمنی و مخالفت است. ارتباطات دشمنی و مخالفت برای یک دیگر از جهت های ذیل مضر اند.

۱- آنتی بیوزس Antibiosis: در این نوع ارتباط، یک نوع مواد زهری تولید می نماید که محیط را تغییر می دهد و یا به واسطه زهر نوع دیگر را متضرر می سازد.

۲- گرفتن فایده Exploitation: درین حالت یک نوع، نوع دیگر را به منظور مفاد خود مستقیماً زیان می رساند یعنی یک نوع به خاطر مفاد خود نوع دیگر را به حیث منبع غذا استعمال

می کند که مثال های عمده 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 (Host) حاصل می کند پرازیت عموماً به یک میزبان ارتباط دارد ولی بعضاً در چندین میزبان زنده گی خود را به سر می برند. پرازیت خطر ناک می باشد زیرا که از میزبان غذا می گیرد یا در بدن میزبان زهر تولید می نماید پرازیت به دو نوع 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 های اند که در داخل بدن میزبان زنده گی می نمایند.

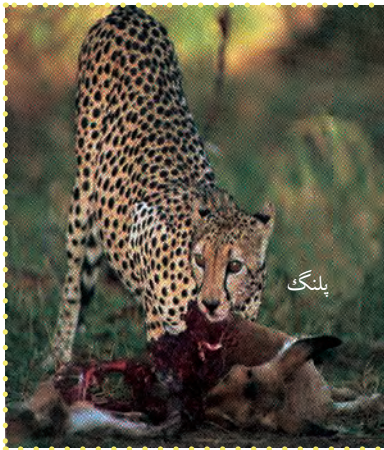
مثل کرم اسکریز، اوگزبور Oxior یا کوخک، کرم کدودانه و غیره. بعضی پرازیت های نیز وجود دارند که بالای پرازیت های دیگری زنده گی می نمایند که به نام پرازیت هایپر Hyperprastie یاد می شود بعضی نباتات هم وجود دارند که به شکل پرازیت زنده گی می نمایند مواد غذای خود را از نباتات دیگر اخذ می نمایند خصوصیات نباتات مذکور این



است که به نام هستوریا Haustoria تنه های مخصوص اند که ریشه را از تنه میزبان دور داده و از میزبان غذای آماده شده را می گیرد ریشه های مذکور با زایلیم و فلویم نبات میزبان ارتباط بر قرار نموده و به صورت مسلسل از میزبان، آب، نمک ها و مواد خوراکی اخذ می نماید در شکل (۱۱-۳) نبات پرازیت را که به نام کاسکوتا Cascuta یاد می شود می بینیم.

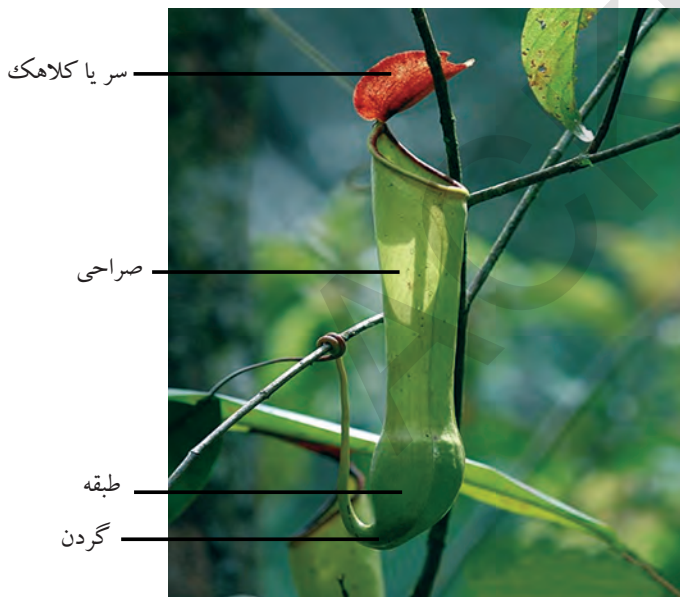
شکل (۱۱-۳): نبات کسکوتا

ب: شکار نمودن Predation: شکار در حقیقت به قتل رساندن حیوانات آزاد است که شکار کننده و بعضی حیوانات دیگر از گوشت آن ها استفاده می نماید. حیوانی که حیوان دیگری را شکار می کند آن را شکاری Predator و حیوان شکار شده را Prey و عمل شکار را Predation می گویند به طور مثال پیشک شکار کننده و موش شکار شونده Prey است شکل (۱۱-۳).



شکل (۴-۱۱): شکار کردن

بعضی نباتات نیز شکار می نمایند مثلاً نبات *Drosera* یک نبات حشره خوار است که حشرات را شکار می کند نبات شکاری به واسطه رنگ، بوی و ماده چسپناک خود حشرات را جلب و شکار می نماید نبات حشره



خور به صورت مطلق هتروتروف Heterotroph نیست دارای کلورو فیل بوده عملیه ترکیب ضیایی در آن صورت می گیرد. ولی پروتین ساخته نمی تواند به منظور ساختن پروتین از حشرات استفاده می کند دراین نوع نباتات انزایم های موجود اند که در هضم حشرات کمک می کند در شکل (۵-۱۱) نبات برگ دار صراحی مانند یک نبات حشره خوار است.

شکل (۵-۱۱): برگ نبات حشره خور



فکر کنید:

بین باز و کبوتر کدام نوع ارتباط زنده گی موجود است و در مورد آن بحث نمایید؟ توضیح نمایید که گرفتن ملخ توسط مینا در جمله شکار می آید 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 (۶-۱۱) مثلاً مقابله بین سگ و پشک به منظور به دست آوردن گوشت و غیره.



شکل (۶-۱۱): رقابت

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

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 وسایل زنده‌گی می‌میرد.



فکر کنید:

آیا تمام رقابت‌های زنده‌گی نتایج منفی دارد؟

خلاصه فصل یازدهم

- عمل متقابل انواع مختلف به دو قسمت تقسیم شده است سمیپوزس و دشمنی.
- سمیپوزس یک‌جا زنده‌گی کردن را می‌گویند در این نوع زنده‌گی انواع مختلف برای مفاد یک‌دیگر یک‌جا زنده‌گی می‌نمایند و به قسمت‌های ذیل تقسیم گردیده است هم سفری (کامن سلیم)، تعاون (میو چولیزم و بی طرفی (نویترلیزم).
- کامن سلیم: دو نوع مختلف طوری با هم نزدیک زنده‌گی می‌نمایند که به یکی از آن‌ها فایده می‌رسد و به دیگری آن ضرر و یا فایده نمی‌رسد مثل باکتریای بی ضرر که در بین روده‌های حیوانات فقاریه زنده‌گی می‌نماید.
- تعاون: در این نوع ارتباطات: هر دو نوع یکی از دیگری فایده می‌گیرند؛ مثلی که در گل

- سنگ، الجی و فنجی یک جا زنده گی می نماید.
- دشمنی: در این نوع ارتباط یک یا هر دو نوع متضرر می شوند روابط دشمنی برای یک دیگر از راه های ذیل ضرر رسانند.
- الف: انٹی بیوزس: یک نوع به نوع دیگری توسط زهر ضرر می رساند.
- ب: فایده گرفتن: یک نوع برای مفاد خود به نوع دیگری ضرر می رساند.
- ج: پرازیتیم: 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. و بعضا حیوانات دیگر از گوشت آن ها استفاده می نماید.
- Drosera یک نوع نبات شکاری است.
- رقابت: عبارت از اجرای فعالیت دو جسم زنده برای به دست آوردن عین شی است.
- رقابت به دو قسم است: یکی رقابت بین هم نوع و دیگری رقابت بین انواع مختلف.

سوالات فصل یازدهم

- اصطلاحات بیولوژیکی ذیل را تعریف نمایید.
- Symbiosis, Antagonism, Commensalism, Mutualism
- جملات 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: انٹی بیوزس ب: پرازیت داخلی ج: پرازیت خارجی د: شکاری
- III- در روابط دشمنی هر دو نوع
- الف: سود می برند ب: ضرر می برند ج: یک نوع متضرر د: هیچ کدام
- جملات ذیل را در کتابچه های خود بنویسید در مقابل جمله درست حرف (د) و در مقابل نادرست حرف (نا) بنویسید.
- در دشمنی هر دو نوع متضرر می شوند () .
 - در میوچولیزم هر دو نوع فایده می برند () .
 - در زنده گی هم سفری به یک نوع فایده می رسد و به نوع دیگر ضرر نمی رسد () .
- سوالات تشریحی:
- زیست باهمی به چند قسمت تقسیم گردیده است؟ هر کدام آن را تشریح نمایید؟
 - دشمنی چیست؟ چند قسم است؟ صرف نام بگیرید؟
 - چند مثالی شکار کردن را واضح سازید؟

بایوم‌ها (Biomes)

اگر انسان در جهان امروزی سفر نماید. جمعیت‌های بیولوژیکی به‌روی خشکه و آب مشاهده خواهد کرد و یقیناً خواهد دید که جمعیت‌های مشابه در جاهای مختلف که دارای اقلیم‌ها و جغرافیای مشابه اند موقعیت دارند. جمعیت‌ها عبارت از یک گروپ از انواع Species مختلف اند که در عین محل زنده‌گی نموده و باهم‌دیگر عمل متقابل داشته باشد.

اقلیم در حقیقت اوسط درجهٔ حرارت، نور و بارنده‌گی یک منطقه برای سال‌های متمادی می‌باشد.

یا به عبارت دیگر: حالات حاکم آب و هوا در یک منطقه عبارت از اقلیم است. اقلیم‌ها بعضاً سرد، بعضاً گرم و بعضی خشک اند. نور توسط نباتات جذب می‌گردد تا مواد غذایی بسازد. درجهٔ حرارت یک ایکوسیستم کمک می‌نماید که کدام نوع زنده جان‌ها در آن زنده‌گی می‌کنند، مثلاً خرس قطبی در یک ایکوسیستم سرد، در حالی که شیرها و فیل‌ها و درخت خرما در یک ایکوسیستم گرم‌تر زنده‌گی می‌نمایند هم‌چنان درجهٔ حرارت و نوع بارنده‌گی را که به‌زمین 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:

اوضاع اقلیمی در ساحات مختلف جمعیت‌ها یا واحدهای اجتماعی را ساخته است. این واحدها به نام بایوم‌ها یاد میشود.

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

بایوم‌ها به دو نوع اند: بایوم‌ها خشکه و بایوم‌های آبی.

الف- بایوم‌های خشکه: این‌ها شامل بایوم‌های جنگل‌های بارانی استوایی (Forest Tropical Rain، ساوانا (Savanna)، تایگا (Taiga)، تندرا (Tundra)، علف زار (Grassland) بیابان، چپارال (Chaparral) جنگل‌های معتدل برگ ریز، و مناطق علف زار معتدل می باشد که در ذیل هر کدام آن‌ها را تحت مطالعه قرار می دهیم.

جنگل بارانی استوایی: درین بایوم سالانه ۲۰۰ تا ۴۰۰ سانتی متر باران می بارد. البته مقدار باران از یک فصل به فصل دیگری کمی تفاوت میداشته باشد. درجه حرارت آن بین ۲۵ تا ۲۹ درجه سانتی گرید بوده و از یک فصل به فصل دیگری تغییر می کند. از لحاظ داشتن

زنده جان‌ها یکی از غنی ترین بایوم‌ها بوده و شامل انواع (Species) زیاد زنده جان‌ها، خصوصاً پستان‌داران، خزنده گان، و پرند گان می باشد.

این نوع جنگل‌ها در افریقای مرکزی و جنوبی زیاد بوده اکثراً نباتات آن همیشه سبز است. انکشاف زراعت سبب تخریب این جنگل‌ها می گردد.



شکل (۱-۱۲): جنگل‌های بارانی استوایی

ساوانا (Savanna): علف زار بزرگ و خشک دنیا به نام ساوانا یاد شده و مناطق گرم را که بارنده گی نسبتاً پایین یا فصل‌های خشک طولانی دارد در بر می گیرد.

بارنده گی سالانه در آن بین ۹۰ تا ۱۵۰ سانتی متر می باشد و اوسط درجه حرارت آن از ۲۴ تا ۲۹ درجه سانتی گرید بوده و در طول سال نوسان درجه حرارت در آن نسبت به جنگل‌های بارانی استوایی زیاد و دارای خشک سالی موسمی یا فصلی است. بیشتر حیوانات آن صرف هنگام موسم‌های بارانی که هوا برای فعالیت مساعد می باشد فعال می باشد. رمه‌های بزرگ

چرندۀ پستان‌داران در ساوانای افریقای شرقی یافت می‌شود.



ساوانای افریقای شرقی



شکل (۲-۱۲): اشکال ساوانا

جنگل باتلاقی یا تایگا (Taiga): یکی از بزرگترین بایوم‌های روی زمین بوده و نام آن از

کلمه روسی (تایگا Taiga) گرفته شده‌است.

زمستان تایگا سرد و طولانی است. بارندگی سالانه درین بایوم از ۲۵ تا ۵۰ سانتی متر می‌رسد. حیوانات پستان‌دار مثل آهو، گرگ و خرس و هم‌چنان پرندۀ گان و نباتات مانند خزه‌ها در آن زنده گی می‌کنند.

تندرا (Tundra): تندرا ساحه وسیع

(۲۰٪) یا $\frac{1}{5}$ حصۀ سطح زمین را تشکیل

داده‌است. اوسط بارندگی سالانه در آن از

۲۰ تا ۶۰ سانتی متر می‌رسد. زمستان‌های طولانی و سرد داشته درجه حرارت آن در زمستان به منفی سی (۳۰-) درجه سانتی گرید می‌رسد. چون آب آن منجمد می‌باشد ازین سبب در اکثر اوقات سال، آب میسر نمی‌شود. حیوان موش مانند، روباه، گوزن کانادایی و جغد از جمله مهره داران

ساکن این منطقه است.

خزه‌ها، گل سنگ‌ها و بعضی علف‌های زود رس مواد غذایی حیوانات را تشکیل می‌هد. پرندۀ گان از حشراتی که در آنجا موجود است تغذیه می‌کنند. روزهای تابستان طویل ولی موسم نمو کوتاه است. کوتاهی موسم نمو، عامل محدود کننده زنده گی در این بایوم است. حیوانات و نباتات این منطقه با هوای سرد توافق نموده‌اند.



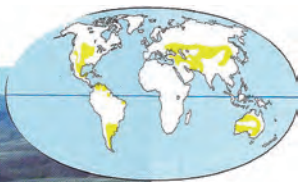
شکل (۳-۱۲): جنگل‌های باتلاقی



شکل (۴-۱۲): تندرا

علفزار (Grassland): اوسط بارنده گی سالانه درین بایوم ۲۰ انچ بوده و مقدار زیاد

بارنده گی در طول موسم نمو صورت گرفته و سبب نموی قوی علف‌ها می‌شود. بایوم مذکور پوشیده از علف‌ها و نباتات خورد مشابه به آن بوده و نسبت به تمام بایوم‌های زمینی ساحه بیشتری را اشغال کرده و برای زرع حبوبات مناسب است. زیرا اکثر علف‌ها در زمستان می‌میرند و خاک را حاصل‌خیز می‌سازد. بایوم علف‌زار زمستان سرد و تابستان گرم دارد.



شکل (۵-۱۲): جنگل‌های علف‌دار

بیابان (Desert): بیابان عبارت از منطقه خشک با نباتات پراکنده بوده درجه حرارت اعظمی آن ۵۰ درجه سانتی‌گرید و درجه حرارت اصغری آن ۳۰ درجه سانتی‌گرید می‌باشد. درجه حرارت نظر به موسم فرق می‌کند، بارنده گی سالانه در بایوم بیابانی کم‌تر از ۳۰ سانتی‌متر است؛ مثلاً: بیابان اتاکانا (Atacana) در چلی که بارنده گی سالانه آن صفر می‌باشد. رویدن گیاهان در بیابان زیادتر مربوط بارش است.

ساحاتی که بارنده گی بیشتر دارند جمعیتی از علف‌زارهای را تولید می‌نماید که شامل درختان مقاوم در مقابل خشک‌سالی می‌باشد. برگ‌های نباتات بیابان طوری است که در هنگام گرمی زیاد از ضیاع آب (تبخیر) جلوگیری می‌نماید 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 می‌نماید. حیواناتی مثل مارها، چلپاسه‌ها، حشرات و حتی بعضی پرندگان به‌نقب زدن توافق



دشت‌های ایالات متحده



دشت نیکراس



شکل (۶-۱۲): 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 بارنده گی سالانه به ۳۰ تا ۵۰ سانتی متر می‌رسد، همه این بارنده گی تقریباً در زمستان صورت می‌گیرد. درجه حرارت آن در تابستان ۳۰ درجه

سانتی گرید و در زمستان از ۱۰ تا ۱۲ درجه سانتی گرید می‌باشد ازین سبب زمستان، خزان و بهار سرد دارد. نباتات این بایوم شامل علف‌ها و درختان خورد بوده و به خشک‌سالی توافق کرده‌اند. حیوانات آن شامل آهو، بز و نوع (Species) از خزنده گان، پرنده گان و ذوحیاتین می‌باشد.



شکل (۷-۱۲): چپارال کالیفورنیا



جنگل‌های معتدل برگ ریز: اقلیم‌های نسبتاً ملایم و بارش کافی سبب ارتقای نمو جنگلات می‌شود. جنگل‌های برگ‌ریز در مناطقی که تابستان

نسبتاً گرم و زمستان‌های سرد دارند نمو می‌کند. بارنده گی سالانه این بایوم بین ۷۵ تا ۲۵۰ سانتی متر معادل ۳۰ تا ۱۰۰ انچ می‌رسد. اوسط درجه حرارت آن در تابستان ۲۸ سانتی گرید و در زمستان به ۶ درجه سانتی گرید بالغ می‌گردد. این نوع جنگلات قسمت‌های شرقی امریکا را پوشانده و جای بود و باش برای حیوانات چون آهو، سگ‌آبی، خرس سیاه، سنجاب، خرگوش، موش و بسیاری از پرنده گان می‌باشد.

مناطق علف زار معتدل: دارای اقلیم معتدل بوده زمستان خشک و تابستان مرطوب دارد. بارنده گی سالانه آن که اکثراً موسمی است بین ۳۰ تا ۱۰۰ سانتی متر می‌باشد.

درین بایوم خشک‌سالی دورانی معمول بوده، درجه حرارت آن در زمستان به منفی ده (۱۰-) درجه سانتی گرید و در تابستان به‌طور اوسط به ۳۰ درجه سانتی گرید می‌رسد.

نباتات آن شامل علف‌ها و سبزه‌های است که قد آن‌ها



شکل (۸-۱۲): جنگل‌های معتدل برگ ریز



شکل (۹-۱۲): مناطق معتدل علف زار

از چند سانتی تا دو متر می‌رسد. حیوانات آن شامل پستان‌داران چرنده، مثل اسب و حشی و غیره بوده و خاک آن برای زراعت خیلی مساعد است خصوصاً برای حبوبات.

جنگل‌های همیشه سبز معتدل: این بایوم با داشتن هوای خشک و خاک مختلف شرایط را برای نمودی جنگل‌های همیشه سبز مساعد می‌سازد. قسمت اعظم جنوب شرق و غرب

امریکا دارای هم‌چو جنگلات می‌باشد. جنگل‌های نورستان، کنرها و پکتیا در افغانستان از جمله



شکل (۱۰-۱۲): جنگل‌های معتدل همیشه سبز

بایوم‌های آبی (Aquatic Biomes):

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

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

۱- **آب‌های بحر کم عمق:** منطقه آب کم عمق از لحاظ ساحه خورد بوده ولی به مقایسه دیگر قسمت‌های بحر انواع (Species) زیادی اجسام زنده در آن زنده گی می‌نماید ازینرو منطقه مذکور جای گاه حیوانات غیر فقاریه به شمار می‌رود.

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

۳- **آب‌های اعماق بحر:** در عمیق ترین آب‌های بحر جمعیت‌های بحری به صورت کل در تاریکی مطلق، سردی و تحت فشار زیاد زنده گی می‌نمایند. حیواناتی که در قسمت‌های عمیق زنده گی می‌نمایند به کم‌یابی غذا و تاریکی توافق کرده و معمولاً از پلانکتون‌ها به صورت مستقیم یا غیر مستقیم (با خوردن اجسام زنده که از پلانکتون‌ها تغذیه می‌نمایند) استفاده می‌کنند.

بایوم آب تازه

بایوم آب تازه را جھیل‌ها، حوض‌ها، دریاها و چشمه‌ها تشکیل داده و از لحاظ ساحه بسیار محدود می‌باشد. زیرا جھیل‌ها صرف ۱٫۸٪ دریاها و چشمه‌ها ۰٫۳٪ سطح زمین را پوشانده‌است. بسیاری از انواع اجسام زنده، شامل نباتات، ماهی، انواع و اقسام بند پایان (Arthropods) نرم‌تنان (Mollusks) و دیگر غیر فقاریه‌های خورد که بدون میکروسکوپ دیده نمی‌شوند. جھیل‌ها و حوض‌ها دارای سه زون یا منطقه است که اجسام زنده در آن زنده گی می‌کنند.

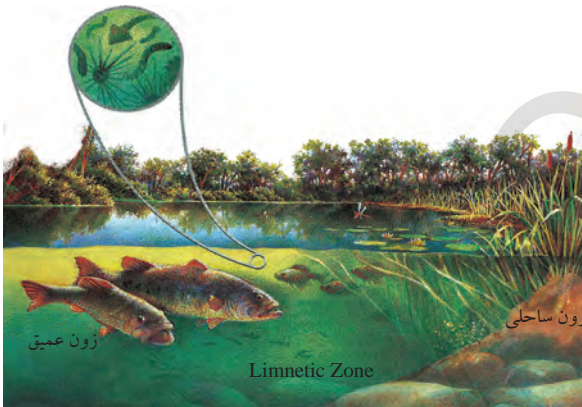
۱- زون یا منطقه ساحلی (Littoral Zone): منطقه کم عمق نزدیک کنار ساحل بوده درینجا نباتات آبی با حشرات شکار کننده ذو حیاتین و ماهیان خورد زنده گی می‌نمایند.

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

۳- زون عمیق (Profunded Zone): منطقه عمیق آب بوده و پایین‌تر از حد تأثیر نور آفتاب می‌باشد. تعداد بی‌شماری از باکتری و اجسام کرم

مانند در بستر این زون زنده گی می‌نمایند. قابل یاد آوری است که تمام آب‌های تازه به قدر کافی عمیق نیست که شامل این زون گردد.

بایوم زمین‌های مرطوب: با طلاق‌های که توسطه طبقه آب پوشیده شده‌اند عبارت از بایوم زمین مرطوب است. زمین‌های مرطوب توسط نباتات آبی پوشانده شده و در بایوم مذکور غیر فقاریه‌ها پرندگان و دیگر حیوانات زنده گی می‌نمایند این بایوم که به نام هایدروفایته‌ها Hydrophytes یاد می‌شود از جمله حاصل خیزترین ایکوسیستم‌های زمین می‌باشد.



شکل (۱۱-۱۲): سه زون‌های مختلف

فعالیت:

من کدام بایوم هستم؟

شاگردان به چهار گروه تقسیم شوند، در هر گروه یک شاگرد یک بایوم را انتخاب و عنوان آنرا نزد خود مخفی نگه‌دارد. بعد بایومی را که انتخاب نموده است آنرا به دیگران تشریح نماید اعضای گروه‌ها 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 گروه‌ها در آن حصه بگیرند.

خلاصه فصل دوازدهم

- جمعیت: یک گروه از انواعی (Species) می‌باشند که در عین محل زنده گی نموده با یک دیگر عمل متقابل داشته باشد.
- اقلیم: حالات حاکم آب و هوا در یک منطقه عبارت از اقلیم است.
- بایوم: یک ساحت زمین که دارای اقلیم خاص، نباتات و حیوانات خاص باشد به نام بایوم یاد می‌شود.
- بایوم‌ها در مجموع به دو نوع اند: بایوم‌های خشکه و بایوم‌های آبی.
- بیابان: عبارت از منطقه خشک با نباتات پراکنده و درجه حرارت بلند می‌باشد.
- بایوم‌های آبی شامل بایوم‌های بحری و آب‌های تازه می‌باشد.
- بحر‌ها از سه نوع جمعیت بحری تشکیل شده است (آب‌های بحر کم عمق، آب‌های سطح بحر و آب‌های اعماق بحر).
- بایوم آب تازه را جهیل‌ها، حوض‌ها، دریاها و چشمه‌ها تشکیل می‌دهد.
- پلانکتون Plankton عبارت از اجسام میکروسکوپی است که به صورت آزادانه در محیط‌های آبی شنا می‌کند.

سؤال‌های فصل دوازدهم

سوالات تشریحی:

- ۱- بایوم‌های خشکه را صرف نام بگیرید؟
- ۲- چرا در بایوم تندرا Tundra در طول سال آب میسر نمی‌شود توضیح داده و بگویید که کدام نوع حیوانات در آن زنده گی می‌کنند؟
- ۳- جنگل‌های همیشه سبز در کدام ولایات کشور عزیز ما افغانستان موجود اند؟ جملات ذیل را در کتابچه‌های خود یادداشت نموده و جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.
ا: تایگا Taiga یک کلمه است.
- ب: درجه حرارت نوع را که به زمین می‌رسد تعیین می‌کند.
- ج: خرس قطبی در یک ایکوسیستم زنده گی می‌کند.
- د: بایوم علف زار Grassland برای زرع مناسب است.
- برای هر سوال ذیل چهار جواب داده شده است به دور جواب صحیح دایره بکشید.
- بایوم چپارال Chaparal شامل حیوانات ذیل می‌باشد.
- الف: اسب و شتر ب: پشک صحرایی ج: گرگ و پلنگ د: آهو، بز و پرندگان
- ۹- بحر‌ها چند حصه سطح زمین را پوشانده است:

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

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, ٩th 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، تكست بوك بورڊ پشاور،
مؤلفين: پروفيسر محمد اكرم، صيغم حسن، پروفيسر مسز صفيه گل.
- (١٢) حياتيات NWFP، تكست بورڊ بوك بور پشاور،
مؤلفين: پروفيسر ڊاڪٽر ناھيد علي، پروفيسر منظري، پروفيسر عبدالغني.
- (١٣) الاحياء للصف الثاني الثانوي العلمي، ١٩٩٦
مؤلفين: ابراهيم علي دوعر، د. شتيوي صالح العبدالله، عبدالقادر مصطفى عيسى، فاتن حنا مقطش الدقم، د. أحمد محمد الديسي (محرراً).
- (١٤) العلوم الحياتية للمرحلة الثانوية/ الفرع العلمي، ٢٠٠٦
مؤلفين: د. فلاح حسن شديفات، عطايف عايش الهباهة، نهاد عبدالفتاح صالح، ميسون عبد علي ياسين
- (١٥) جانورشناسی عمومی جلد: اول، دوم، سوم و چهارم،
مؤلف: ڊاڪٽر طلعت حبيبي ١٣٨٦.
- (١٦) زیست شناسی عمومی ١٣٨٥، تأليف: ڊاڪٽر حسن زارع.
- (١٧) زیست شناسی آزمایشگاه ٢، ١٣٨٥،
مؤلفين: محمد كرام الدين، شهريار غريب زاده، وحيد نيكنام، الهه علوي، سيد علي ال محمد، مريم انصاري.