

مقدمه مولفان

مهدی ضرغام
سوگل فرقانی

تقدیم به هر کسی که گم شده و راه را پیدا نمی‌کند ...

یادگیری مفهومی و آسان زیست‌شناسی همیشه مهم‌ترین دغدغه ذهنی همگی ما در رابطه با این درس بوده است؛ اما برای رسیدن به جایگاهی که بشود زیست‌شناسی را طبقه‌بندی شده، منظم و مفهومی آموخت، باید تلاش کرد و دیدگاه خود را نسبت به مطالعه این درس تغییر داد.

تلاش در این راه باید هدفمند و برنامه‌ریزی شده صورت بگیرد تا نتیجه مطلوب را همراه داشته باشد. کتابی که پیش روی شماست حاصل دیدگاهی متفاوت برای مطالعه زیست‌شناسی است که شما را مشتاق هرچه بیشتر خواندن و دانستن درباره این درس جذاب می‌کند.

درخت نامه از چهار بخش متفاوت تشکیل شده است که در ذیل به توضیح هر بخش می‌پردازیم:

(۱) درخت‌نامه: درخت‌نامه مجموعه نمودارهای طبقه‌بندی شده و منظم برای مطالعه کتاب درسی است که در به یاد سپردن مفاهیم و یادگیری آسان آن‌ها در کوتاه‌ترین زمان و کم‌ترین حجم بسیار کمک‌کننده خواهد بود.

(۲) قیدنامه: این بخش تمامی قیده‌های مهم و مفهومی متن کتاب درسی را دربر می‌گیرد. (قیدها همچنان می‌توانند مورد توجه طراحان قرار گیرند!)

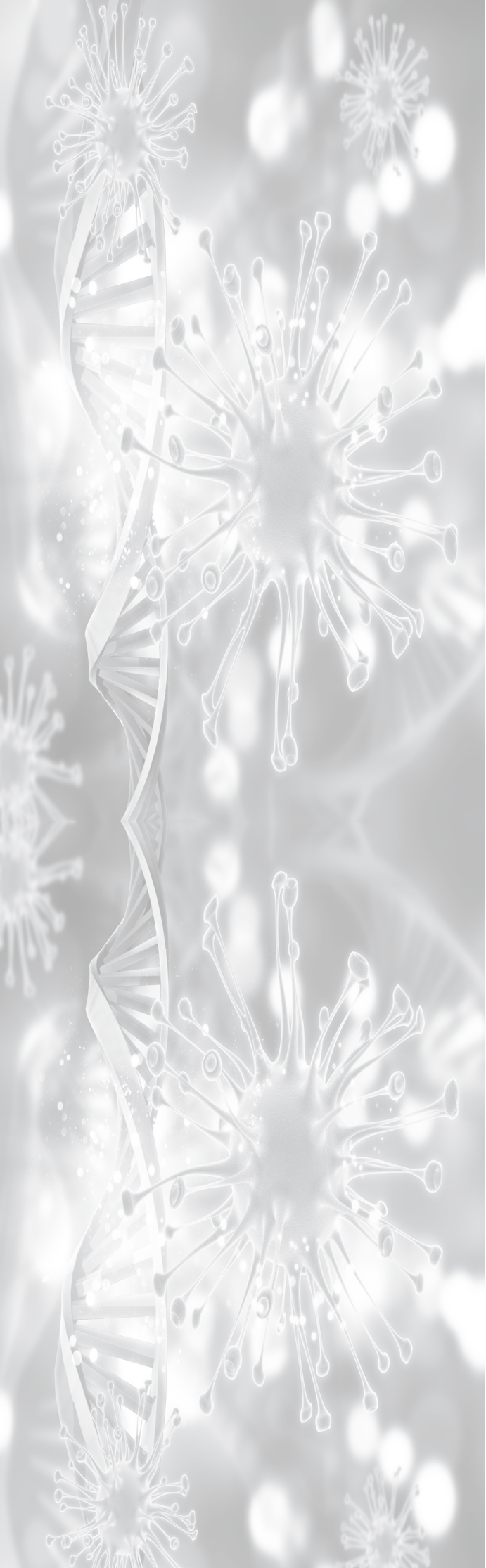
(۳) نکات ترکیبی: می‌رسیم به خفن‌ترین قسمت کتاب! این بخش خود از ۲ قسمت تشکیل شده است:

الف) نکته‌های **🔴**: شامل نکات مهم و کمتر اشاره شده مربوط به خود همان فصل هستند.

ب) نکات **🟢**: این نکات حاصل ترکیب نکات آن فصل با فصل‌های دیگر است که سعی نموده‌ایم منطقی‌ترین ارتباط بین نکات فصول مختلف که احتمال دارد مورد توجه طراحان قرار گیرد را در آن بگنجانیم.

(۴) جمع‌بندی دلتا: در واپسین صفحات کتاب حجت‌مان را بر شما تمام کردیم! در این بخش موضوعات و مباحث مشترک بین هر ۳ کتاب درسی را جمع‌بندی و در قالب جدول و جملات کوتاه شده گرد آورده‌ایم.





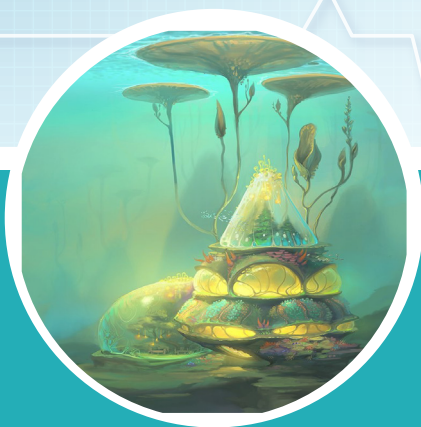
توصیه دوستانه و خالصانه ما به شما عزیزانی که خواهان تسلط بیشتر بر زیست‌شناسی هستید این است که در کنار این کتاب که پوشش‌دهنده متن سه کتاب درسی دهم، یازدهم و دوازدهم به صورتی متفاوت است؛ از مطالعه همزمان عکس و مکت (شکل‌نامه) که در برگبرنده نکات فوق مهم شکل‌هاست، غافل نشوید. همانند همه آثار، این اثر نیز ممکن است خالی از اشتباه نباشد لذا ما را با پیشنهادات، انتقادات و نظرات ارزشمند خود همراهی کنید.

راه ارتباط با مؤلفین:

تلگرام: @BBioz

در پایان از زحمات مدیریت محترم انتشارات گاج و تمامی کارکنان این مجموعه که ما را در تألیف این اثریاری نمودند صمیمانه متشکریم.

فهرست مطالب



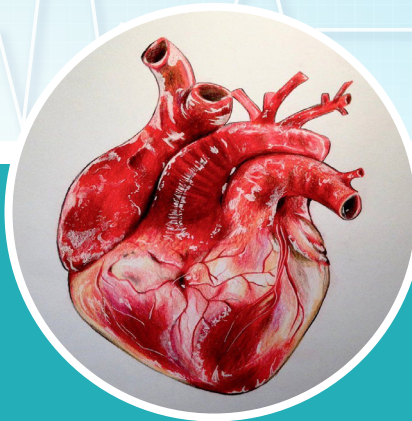
زیست‌شناسی
دوازدهم

۱۷۳



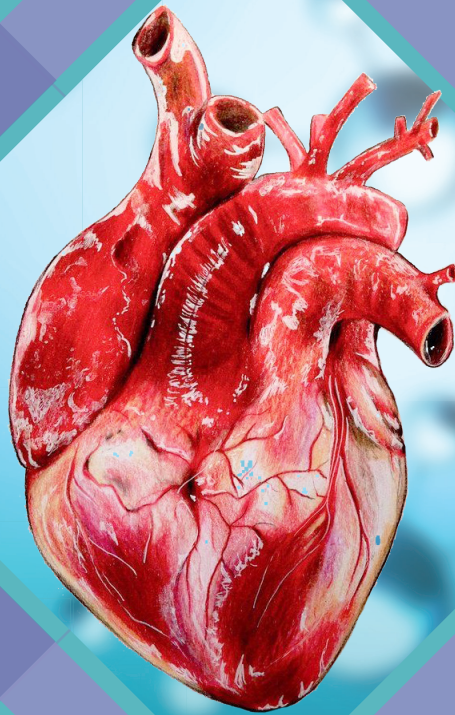
زیست‌شناسی
یازدهم

۸۳



زیست‌شناسی
دهم

۷



زیست‌شناسی پایه دهم

فصل اول: زیست‌شناسی دیروز، امروز، فردا ۸

فصل دوم: گوارش و جذب مواد ۱۰

فصل سوم: تبادلات گازی ۳۰

فصل چهارم: گردش مواد در بدن ۳۹

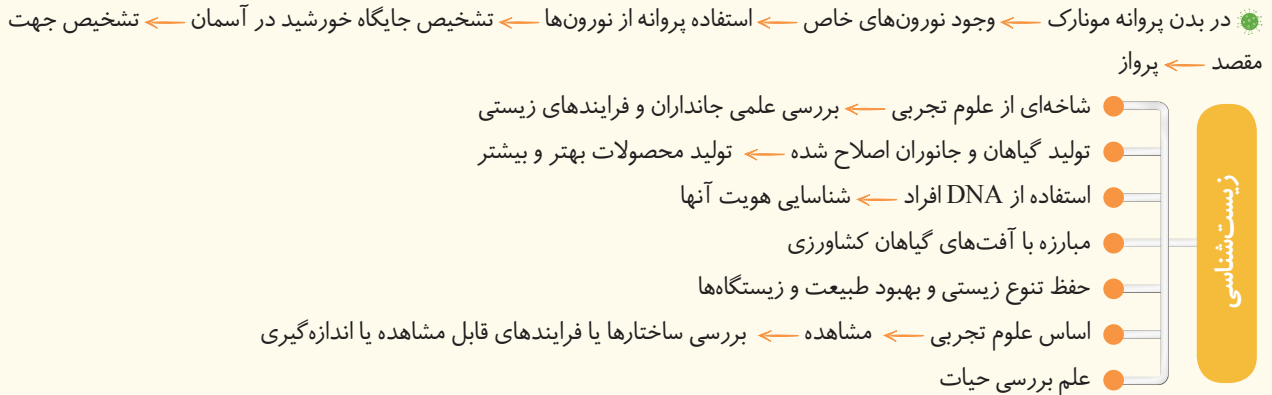
فصل پنجم: تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد ۵۵

فصل ششم: از یاخته تا گیاه ۶۲

فصل هفتم: جذب و انتقال مواد در گیاهان ۷۴

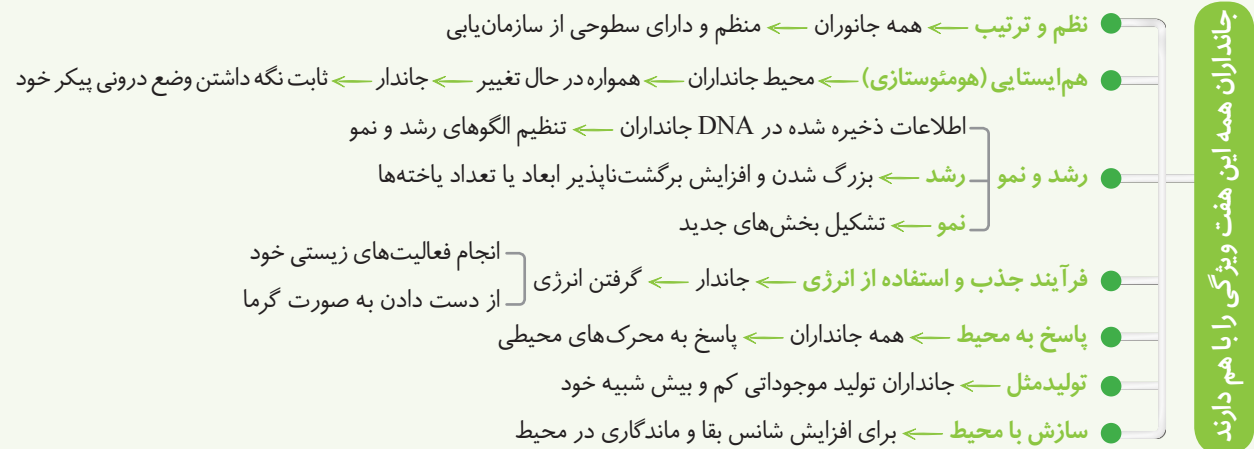
علم زیست‌شناسی

DIAGRAM 001



مرزهای حیات

DIAGRAM 002



سطوح مختلف حیات

DIAGRAM 003



قیدنامه

- همه جانداران، سطوحی از سازمان‌یابی دارند و منظم‌اند.
- اطلاعات ذخیره شده در دمای جانداران، الگوهای رشد و نمو همه جانداران را تنظیم می‌کند.
- همه جانداران به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند.
- زیست‌کره شامل همه جانداران، همه زیست‌گاه‌ها و همه زیست‌بوم‌های زمین است.
- یاخته، پایین‌ترین سطح ساختاری است که همه فعالیت‌های زیستی در آن انجام می‌شود.
- همه جانداران از یاخته تشکیل شده‌اند.
- بعضی جانداران یک یاخته (تک‌یاخته‌ای‌ها) و بعضی دیگر تعدادی یاخته (پریاخته‌ای‌ها) دارند.
- یاخته در همه جانداران، واحد ساختاری و عملی حیات است.
- همه یاخته‌ها و ویژگی‌های مشترک دارند مثلاً همه غشایی دارند که عبور مواد را بین یاخته و محیط اطراف تنظیم می‌کند.
- دنا در همه جانداران وجود دارد و کار یکسانی انجام می‌دهد.

نکات ترکیبی فصل اول

- α تشخیص و درک جایگاه خورشید توسط نورون‌های پروانه موناک در طی روز اتفاق می‌افتد.
- α در بوم سازگان، زیست‌بوم و زیست‌کره، عوامل غیرزنده در کنار عوامل زنده وجود دارند.
- γ سطوح سازمان‌یابی حیات در جانداران تک‌سلولی مانند باکتری‌ها و برخی از آغازیان و هم‌چنین جانداران پرسلولی که به شکل کلنی زندگی می‌کنند، ۱۰ سطحی نیست.
- α در مطالعه سیستم‌ها (جانداران) در زیست‌شناسی، دو دیدگاه کلی وجود دارد. یکی دیدگاه جزئی‌نگر و دیگری دیدگاه کلی‌نگر. در دیدگاه جزئی‌نگر ارتباط بین یک جزء با اجزای اطراف آن بررسی نمی‌شود در حالی که در دیدگاه کلی‌نگر، تلاش برای کشف ارتباط بین یک جز و اجزای دیگر است.
- α دیدگاه کلی‌نگر منجر به رشد علوم مختلف مثل پزشکی، فناوری‌ها، اکولوژی و ... شده است چرا که تصویر بزرگ‌تر و جامع‌تری از واقعیت موجود ارائه می‌دهد.
- γ یاخته‌های پروکاریوتی برخلاف یاخته‌های یوکاریوتی فاقد هسته محصور در پوشش هسته و هم‌چنین اندامک‌ها می‌باشند.
- γ دقت کنید که برخی از یاخته‌های یوکاریوتی ممکن است فاقد ماده ژنتیک باشند. مثل گوچه‌های قرمز بالغ در انسان و بسیاری از پستانداران که هسته و بیشتر اندامک‌های خود را طی بلوغ از دست می‌دهند.
- α هر یاخته زنده از پروکاریوت گرفته تا یوکاریوت، باید دارای غشای پلاسمایی و سیتوپلاسم باشد.
- α محیط داخلی عبارت است از مجموعه مایع بین یاخته‌ای بافت‌های بدن که با خون دائماً در تبادل است. دقت کنید که سیتوپلاسم (میان‌یاخته) جزو محیط داخلی نیست.
- γ هومئوستازی در همه انواع جانداران دیده می‌شود در حالی که محیط داخلی تنها در جانوران مشاهده می‌شود.
- α هر یاخته زنده برای حیات نیاز به آنزیم، انرژی و تبادل با محیط دارد.

یاخته

DIAGRAM 004

یاخته



NOTE



گوارش در روده باریک

DIAGRAM 012

گوارش در روده باریک



پرنندگان دانه‌خوار

DIAGRAM 025

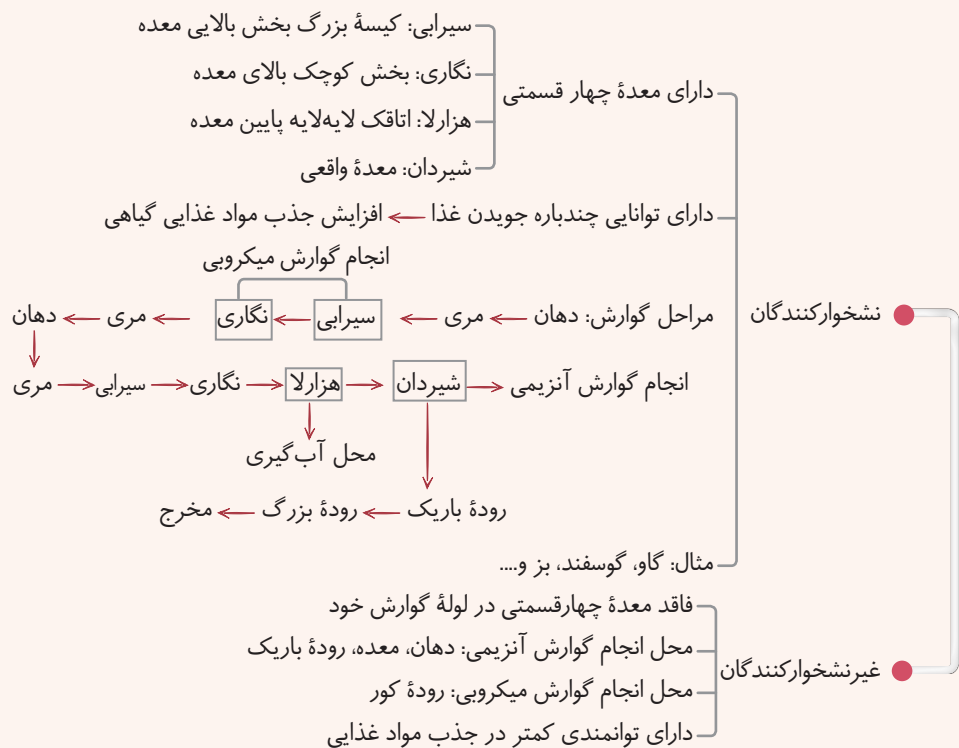
پرنندگان دانه‌خوار



علف‌خواران

DIAGRAM 026

علف‌خواران



قی‌دنام‌ه

- اضافه وزن و چاقی یکی از مسائلی است که سلامت جمعیت کنونی و آینده ما را به خطر می‌اندازد.
- یاخته **واحد** ساختار و عملکرد بدن جانداران است.
- ترکیب مواد مایع بین‌یاخته‌ای شبیه خوناب است و مایع بین‌یاخته‌ای به‌طور **دائم** مواد مختلفی را با خون مبادله می‌کند.
- **فقط برخی** از مولکول‌ها و یون‌ها می‌توانند از غشای یاخته عبور کنند.
- نتیجه انتشار **هر** ماده یکسان شدن غلظت آن در محیطی است که انتشار در آن انجام می‌شود.
- خروج گلوکز و **اغلب** آمینواسیدها از یاخته‌های روده به مایع بین‌یاخته‌ای با انتشار تسهیل شده، انجام می‌شود.
- در یک طرف غشای نازکی که نفوذپذیری انتخابی دارد و آب خالص در یک طرف و محلول سدیم‌کلرید در طرف دیگر وجود دارد، **فقط** مولکول‌های آب می‌توانند از غشا عبور کنند.
- غلظت مواد در مایع بین‌یاخته‌ای و خون، مشابه درون‌یاخته است در نتیجه آب نمی‌تواند **بیش از حد** وارد یاخته شود و **به‌طور معمول**، یاخته‌ها از خطر تورم و ترکیدن حفظ می‌شوند.
- یاخته به **برخی** از مولکول‌ها و یون‌ها نیاز دارد که باید وارد آن شوند.
- **بعضی** یاخته‌ها می‌توانند ذره‌های بزرگ مانند مولکول‌های پروتئینی را با فرآیندی به نام درون‌بری جذب کنند.
- بافت پوششی سطح بدن (پوست) و سطح حفره‌ها و مجاری درون بدن (مانند دهان، معده، روده، رگ‌ها) را می‌پوشاند. یاخته‌های این بافت به یکدیگر **بسیار** نزدیک‌اند و بین آن‌ها فضای بین‌یاخته‌ای **اندک** وجود دارد.
- بافت پوششی در **برخی** از بخش‌های بدن غده تشکیل می‌دهد. مثل غده‌های بزاقی
- بافت پیوندی **سست معمولاً** بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند.
- بافت چربی، **بزرگ‌ترین** ذخیره انرژی در بدن است.
- اسفنکتر (بنداره) دریچه‌هایی‌اند که **همیشه** منقبض‌اند و منفذ آن‌ها بسته است تا از برگشت محتویات لوله به بخش قبلی جلوگیری کنند. این بنداره‌ها **فقط** هنگام عبور غذا باز می‌شوند.
- دیواره بخش‌های مختلف لوله گوارش، ساختار **تقریباً** مشابهی دارند.
- **خارجی‌ترین** لایه لوله گواش از بافت پیوندی سست همراه با بافت پوششی یا بدون آن، بافت چربی و رگ‌ها تشکیل شده است.
- **داخلی‌ترین** یاخته‌های مخاط، یاخته‌های بافت پوششی هستند.
- **برخی** از یاخته‌های پوششی لوله گوارش می‌توانند مولکول‌های گوناگون را از لوله دریافت و به فضای بین‌یاخته‌ای وارد کنند.
- یاخته‌های پوششی مواد گوناگونی را می‌سازند. **برخی** از این مواد مانند آنزیم‌ها و اسید معده در گوارش شیمیایی غذاها نقش دارند و **برخی** هورمون‌هایی هستند که به خون ترشح می‌شوند و فعالیت‌های دستگاه گوارش را تنظیم می‌کنند.
- ماده‌ای که در **سراسر** لوله گوارش ترشح می‌شود، موسین است.
- آسیاب شدن غذا به ذره‌های **بسیار** کوچک برای فعالیت بهتر آنزیم‌های گوارشی لازم است.
- هنگام بلع **فقط** راه مری برای عبور غذا باز است.
- اگر انقباض بنداره انتهای مری کافی نباشد، فرد دچار برگشت اسید می‌شود. در این حالت در اثر برگشت شیره معده به مری، **به‌تدریج** مخاط مری آسیب می‌بیند.
- پس از این که غذا **به‌طور کامل** با شیره معده آمیخته شد، مخلوط به دست آمده که کیموس نام دارد، وارد روده باریک می‌شود.

شش

DIAGRAM 031

- ساختار: عمدتاً مجموعه‌ای از لوله‌های منشعب شونده + کیسه‌های حبابکی + رگ‌ها، احاطه شده از بیرون توسط بافت پیوندی
- محل قرارگیری: درون قفسه سینه، روی پرده دیافراگم
- شش‌ها
 - پرده‌ای دو لایه
 - لایه خارجی ← متصل به سطح درونی قفسه سینه
 - لایه داخلی ← متصل به سطح شش‌ها
 - نحوه اتصال به قفسه سینه: توسط پرده جنب
 - قرارگیری مایع جنب بین دو لایه خارجی و داخلی
 - وظیفه: متصل کردن شش‌ها به قفسه سینه
- ویژگی
 - ۱ پیروی از حرکات قفسه سینه ← ایجاد دم و بازدم
 - ۲ کشسانی
 - موجب مقاومت در برابر کشیده شدن شش‌ها
 - بازگشت به وضعیت اولیه ← اهمیت در بازدم
 - ۳ اشغال بیشترین حجم شش‌ها توسط کیسه‌های هوایی
 - ۴ دارای مویرگ‌های خونی فراوان در اطراف کیسه‌های هوایی
 - ۵ کوچک‌تر بودن شش چپ به علت مجاورت با قلب

- فرآیندی فعال که در نتیجه افزایش حجم قفسه سینه رخ می‌دهد.
- ماهیچه دیافراگم مسطح می‌شود.
- دم
 - انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی
 - حرکت دنده‌ها به جلو و بالا
 - حرکت جناغ به جلو
 - انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن در دم عمیق ← کمک به افزایش حجم قفسه سینه

- ماهیچه دیافراگم گنبدی می‌شود.
- بازدم
 - استراحت ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی
 - باعث خروج هوا از شش و کاهش حجم قفسه سینه
 - خاصیت کشسانی شش‌ها
 - انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی در بازدم عمیق
 - انقباض ماهیچه‌های شکمی در بازدم عمیق
 - کمک به کاهش حجم قفسه سینه

ظرفیت تام

DIAGRAM 032

- ظرفیت حیاتی
 - حجم جاری
 - هوای مبادله‌ای: $\frac{2}{3}$ حجم جاری (مقدار هوایی که در یک دم عادی وارد یا در یک بازدم عادی خارج می‌شود).
 - هوای مرده: $\frac{1}{3}$ حجم جاری که در بخش هادی می‌ماند و مبادله نمی‌شود.
 - حجم ذخیره‌دمی: مقدار هوایی که می‌توان پس از یک دم معمولی، با یک دم عمیق به شش‌ها وارد کرد. (حدود ۳۰۰ ml)
 - حجم ذخیره بازدمی: مقدار هوایی که می‌توان پس از یک بازدم معمولی، با یک بازدم عمیق از شش‌ها خارج کرد. (حدود ۱۳۰ ml)
- حجم باقی‌مانده: مقدار هوایی که حتی پس از یک بازدم عمیق در شش‌ها باقی می‌ماند و نمی‌توان آن را خارج کرد.
 - ↓
 - حبابک‌ها همواره باز می‌مانند.
 - اهمیت
 - امکان تبادل گازها در فاصله بین دو تنفس



زیست‌شناسی پایه یازدهم

فصل اول: تنظیم عصبی ۸۴

فصل دوم: حواس ۹۲

فصل سوم: دستگاه حرکتی ۱۰۲

فصل چهارم: تنظیم شیمیایی ۱۱۳

فصل پنجم: ایمنی ۱۲۰

فصل ششم: تقسیم یاخته ۱۲۸

فصل هفتم: تولیدمثل ۱۳۷

فصل هشتم: تولیدمثل نهاندانگان ۱۵۵

فصل نهم: پاسخ گیاهان به محرک‌ها ۱۶۵

غلاف میلین

DIAGRAM 123

غلاف میلین

نحوه ساخت: توسط یاخته‌های پشتیبان ساخته می‌شود. در واقع همان **غشای** یاخته پشتیبان است که چند دور به دور رشته‌های عصبی می‌پیچد و آن‌ها را عایق می‌کند و بسیاری از یاخته‌های عصبی، غلاف میلین دارند.

نقش: محل‌هایی از رشته عصبی که با غلاف میلین پوشیده نشده‌اند را گره‌رانویه می‌گویند و پیام عصبی در این محل‌ها ایجاد می‌شود؛ اهمیت غلاف میلین در این است که در اثر هدایت جهشی پیام از گره‌ای به گره دیگر، باعث **افزایش سرعت هدایت** پیام می‌گردد. (نه انتقال)

اختلالات: کاهش یا افزایش میزان میلین به بیماری منجر می‌شود.

نوعی بیماری خودایمنی است که در آن دستگاه ایمنی به یاخته‌های پشتیبان سازنده میلین در دستگاه عصبی مرکزی حمله می‌کنند ← ارسال پیام‌های عصبی به درستی انجام نمی‌شود.

علائم: اختلال در بینایی، اختلال در حرکت، بی‌حسی و لرزش

↓
مالتیپل اسکلروزیس (MS)

انتقال پیام عصبی

DIAGRAM 124

انتقال پیام عصبی

- حرکت پیام از یک نورون پیش‌سیناپسی به یک یاخته پس‌سیناپسی (نورون، ماهیچه، غده و ...)
- ۱ رسیدن پتانسیل عمل به پایانه آکسون نورون پیش‌سیناپسی
 - ۲ اتصال ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی به غشا در محل پایانه آکسون
 - ۳ آگزوسیتوز (برون‌رانی) ناقل عصبی و آزاد شدن ناقل عصبی در فضای سیناپسی
 - ۴ اتصال ناقل عصبی به گیرنده غشایی یاخته **پس‌سیناپسی**
 - ۵ باز شدن کانال گیرنده غشایی و تغییر در نفوذپذیری غشای یاخته پس‌سیناپسی
 - ۶ تغییر پتانسیل یاخته پس‌سیناپسی (تحریک یا مهار آن)

* پس از انتقال پیام، ناقل‌های باقی‌مانده در فضای سیناپسی با آندوسیتوز (درون‌بری) مجدداً به نورون پیش‌سیناپسی وارد می‌شوند و یا توسط آنزیم‌ها در فضای سیناپسی تجزیه می‌شوند تا از ایجاد پیام بیش از حد جلوگیری شود و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود.

دستگاه عصبی مرکزی

DIAGRAM 125

دستگاه عصبی مرکزی

- شامل مغز و نخاع است.
- **وظیفه:** نظارت بر فعالیت‌های بدن با دریافت و تفسیر اطلاعات از محیط و درون بدن و دادن پاسخ در صورت نیاز
- **بخش‌بندی:**
 - **ماده خاکستری:** اجتماع نورون‌ها و رشته‌های عصبی بدون میلین است. مثل نورون‌های رابط، دندریت نورون حرکتی و بخشی از آکسون نورون حسی
 - **ماده سفید:** اجتماع نورون‌ها و رشته‌های عصبی میلین‌دار است. مثل دندریت و بخشی از آکسون نورون حسی و آکسون نورون حرکتی
- **حفاظت:**
 - استخوان جمجمه از مغز و استخوان‌های ستون مهره از نخاع محافظت می‌کنند.
 - پرده سه لایه مننژ از مغز و نخاع محافظت می‌کند.
 - مایع مغزی - نخاعی که فضای بین لایه‌های پرده مننژ را پر می‌کند نقش ضربه‌گیری دارد.
 - سد خونی - مغزی در مغز همان مویرگ‌های **پیوسته** پوشیده شده با غشای پایه **کامل** هستند و اجازه ورود **بسیاری** از مواد و میکروب‌ها به مغز را در شرایط طبیعی نمی‌دهد ← مولکول‌های گلوکز، O_2 ، CO_2 ، آمینواسیدها و **برخی** داروها می‌توانند از این سد عبور کنند.

بیماری‌های چشم

DIAGRAM 138

بیماری‌های چشم



ساختار گوش

DIAGRAM 139

ساختار گوش



تبدیل صدا به پیام عصبی

DIAGRAM

140

تبدیل صدا به پیام عصبی

- ۱ امواج صوتی ← عبور از مجرای شنوایی ← برخورد به پرده صماخ ← ارتعاش پرده صماخ
 - ۲ دسته استخوان چکشی ← چسبیده روی پرده صماخ ← با ارتعاش پرده صماخ ← لرزیدن دسته استخوان چکشی ← به ارتعاش در آوردن استخوان‌های سندان‌ی و رکابی
 - ۳ کف استخوان رکابی ← قرار گرفته روی دريچه بیضی ← لرزش استخوان رکابی ← لرزاندن دريچه ← قرار داشتن بخش **حلزونی (پر شده با مایع)** در پشت دريچه
 - ۴ لرزش دريچه بیضی ← به لرزش در آوردن مایع درون حلزون
 - ۵ قرار داشتن یاخته‌های مژک‌دار در بخش حلزونی ← تماس مژک‌های آن‌ها با پوششی ژلاتینی
 - ۶ یاخته‌های مژک‌دار ← گیرنده مکانیکی‌اند ← لرزش مایع درون بخش حلزونی ← خم شدن مژک‌ها ← باز شدن کانال‌های یونی غشای آن‌ها ← تحریک یاخته‌های مژک‌دار ← ایجاد پیام عصبی
- مسیر صدا: صوت ← لاله گوش ← مجرای شنوایی ← پرده صماخ ← استخوان چکشی ← سندان‌ی ← رکابی ← دريچه بیضی ← مایع درون حلزون ← تحریک یاخته‌های مژک‌دار (گیرنده‌های شنوایی) ← تولید پیام عصبی ← عصب شنوایی ← تالاموس ← قشر مخ (بخش گیجگاهی)

حفظ تعادل

DIAGRAM

141

تعادل

- ۱ بخش دهلیزی گوش داخلی ← دارای سه مجرای نیم‌دایره‌ای شکل عمود بر هم
 - ۲ مجاری نیم‌دایره ← دارای یاخته‌های مژک‌دار حس تعادل
 - ۳ حرکت سر ← تحریک یاخته‌های مژک‌دار مجاری نیم‌دایره
 - ۴ درون مجاری نیم‌دایره ← پر شده از مایع
 - ۵ مژک‌های یاخته‌های گیرنده ← قرار گرفته در ماده‌ای ژلاتینی
 - چرخش سر ← حرکت مایع درون مجرا ← خم کردن ماده ژلاتینی به یک طرف ← خم شدن مژک‌های یاخته‌های گیرنده ← تحریک گیرنده‌های تعادل
 - ۶ آکسون یاخته‌های عصبی حسی ← تشکیل شاخه دهلیزی (تعادلی) عصب گوش ← ارسال پیام به مغز ← آگاه کردن مغز از موقعیت سر
- برای حفظ تعادل بدن ← مغز ← دریافت پیام از گیرنده‌های دیگر مانند گیرنده‌های وضعیت

بویایی

DIAGRAM

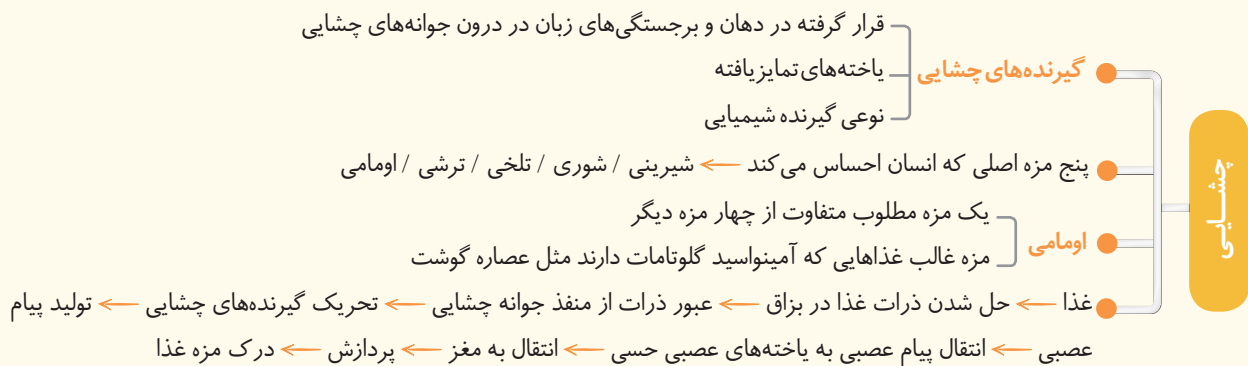
142

بویایی

- قرار گرفته در سقف حفره بینی
- گیرنده‌های بویایی
- یاخته‌هایی عصبی با دندریت‌های مژک‌دار
- نوعی گیرنده شیمیایی
- حس بویایی ← تنها حسی که از تالاموس عبور نمی‌کند
- مولکول‌های بودار هوای تنفسی ← تحریک گیرنده‌های بویایی ← تولید پیام عصبی ← هدایت پیام عصبی توسط آکسون
- گیرنده‌های بویایی ← به طرف لوب بویایی ← قشر مخ ← پردازش و تفسیر ← درک بو
- مؤثر در درک درست مزه غذا

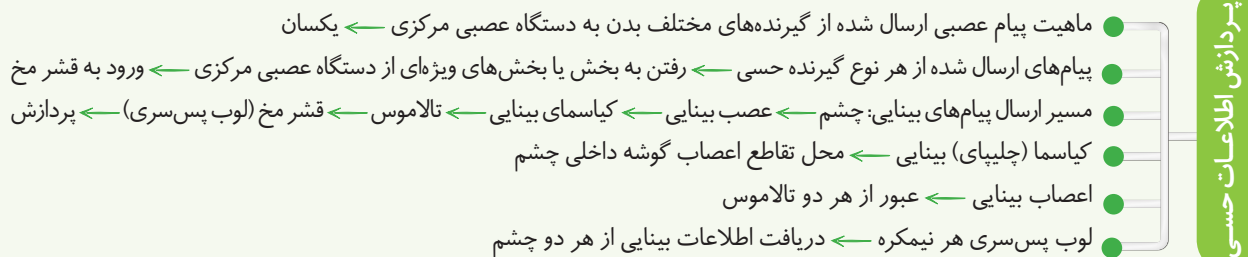
چشایی

DIAGRAM 143



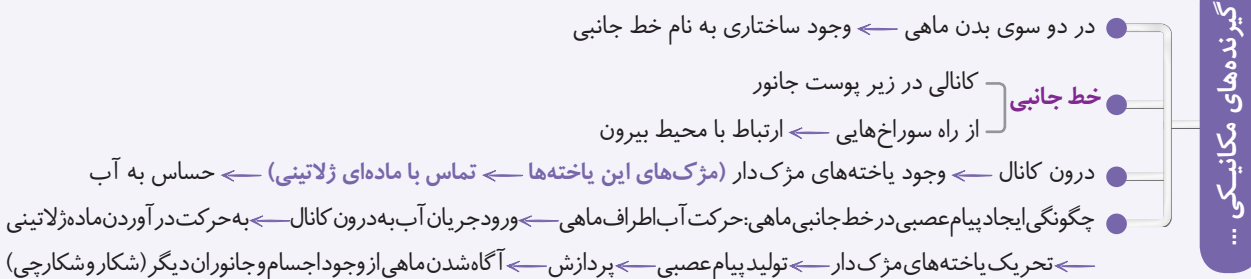
پردازش اطلاعات حسی

DIAGRAM 144



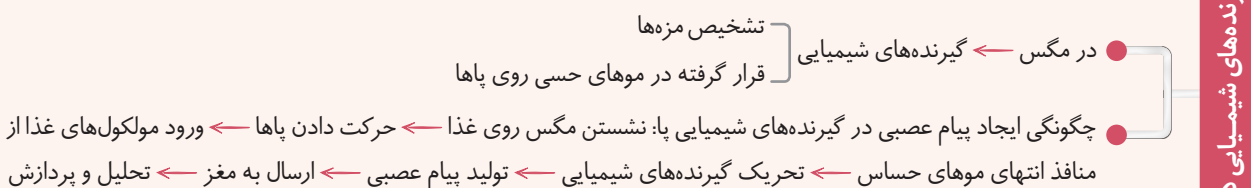
گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی

DIAGRAM 145



گیرنده‌های شیمیایی در پا

DIAGRAM 146



گیرنده مکانیکی صدا در پا

DIAGRAM 147

گیرنده مکانیکی صدا در پا

- روی پاهای جلویی جیرجیرک ← وجود یک محفظه هوا ← کشیده شدن پرده صماخ روی محفظه هوا
- چگونگی ایجاد پیام عصبی در گیرنده مکانیکی صدا در پا: امواج صوتی ← ارتعاش پرده صماخ روی ۲ محفظه هوا بر روی ۲ پای جلویی ← تحریک گیرنده‌های مکانیکی ← ایجاد پیام عصبی ← ارسال به مغز ← پردازش و تحلیل

گیرنده‌های نوری چشم مرکب

DIAGRAM 148

گیرنده‌های نوری چشم مرکب

- حشرات ← دارای چشم مرکب ← تشکیل شده از تعداد زیادی واحد بینایی
- هر واحد بینایی = یک عدسی + یک قرنیه + تعدادی گیرنده نوری
- ↓
- ایجاد تصویری کوچک از بخشی از میدان بینایی ← تصویر موزاییکی
- چگونگی ایجاد پیام عصبی در گیرنده‌های نوری چشم مرکب: نور ← قرنیه ← عدسی ← یاخته‌های گیرنده نوری ← تبدیل نور به پیام عصبی ← تشکیل رشته‌های عصبی ← مغز ← درک
- در چشم مرکب ← هر گیرنده نوری = یک یاخته تمایز یافته
- گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور ← دریافت پرتوهای فرابنفش

گیرنده فروسرخ مار زنگی

DIAGRAM 149

گیرنده فروسرخ مار زنگی

- برخی مارها ← دارای توانایی تشخیص پرتوهای فروسرخ
- در جلو و زیر هر چشم مار زنگی ← وجود یک سوراخ ← قرار گرفتن گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ در این سوراخ‌ها
- مار زنگی پرتوهای فروسرخ تابیده از بدن شکار را دریافت و محل آن را در تاریکی تشخیص می‌دهد.

قیدنامه

- گیرنده‌های دمایی در بخش‌هایی از درون بدن مانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست جای دارند.
- آسیب بافتی در اثر عوامل مکانیکی مثل بریدگی، سرما یا گرمای شدید و برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک اسید ایجاد می‌شود.
- بیشتر اطلاعات محیط پیرامون را از راه دیدن و به کمک اندام حس بینایی یعنی چشم دریافت می‌کنیم.
- گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند.
- برخی مارها می‌توانند پرتوهای فروسرخ را تشخیص دهند.

نکات ترکیبی فصل دوم

- ✓ گیرنده‌های حس یک یاخته یا بخشی از یک یاخته هستند و بخش حسی دستگاه عصبی محیطی را تشکیل می‌دهند که پیام حسی از طریق آن‌ها و نورون‌های حسی به دستگاه عصبی مرکزی وارد می‌شود، پردازش می‌یابد و در صورت لزوم پاسخ حرکتی مناسب به آن داده می‌شود.
- α گیرنده‌های حس انواع مختلفی دارند و در هر گیرنده زمانی پتانسیل عمل ایجاد می‌شود که در معرض محرک خاص آن قرار گیرد. براساس نوع محرک، گیرنده‌ها را به انواع گیرنده‌های مکانیکی، شیمیایی، نوری، دمایی و درد تقسیم‌بندی می‌کنند که از میان آن‌ها تنها گیرنده‌های نوری هستند که در انسان فقط در حواس ویژه طبقه‌بندی می‌شوند. بقیه گیرنده‌ها هم می‌توانند در حواس پیکری و هم در حواس ویژه مشاهده شوند و یا فقط در حواس پیکری دیده شوند.
- ✓ گیرنده‌های مکانیکی بدن عبارتند از گیرنده‌های تماسی (فشار، ارتعاش و تماس) - گیرنده‌های حس وضعیت (تغییر طول ماهیچه) - گیرنده‌های موجود در حلزون گوش (ارتعاش) - گیرنده‌های موجود در مجاری نیم‌دایره (ارتعاش) - گیرنده‌های دیوارهٔ سرخرگ آوران (کاهش جریان خون)
- α گیرنده‌های حسی موجود در پاهای جلویی حشره جیرجیرک و خط جانبی ماهی نیز از انواع گیرنده‌های مکانیکی هستند.
- ✓ گیرنده‌های شیمیایی بدن عبارتند از گیرنده‌های چشایی (مزه) - گیرنده‌های بویایی (بو) - گیرنده‌های بصل‌النخاع (افزایش CO_2) - گیرنده‌های سرخرگ‌های گردش عمومی خون (کاهش O_2 و افزایش یون هیدروژن و CO_2)
- α گیرنده‌های دمایی بدن عبارتند از گیرنده‌های موجود در پوست و برخی سیاهرگ‌های بزرگ که به ترتیب به تغییر دمای سطح بدن و درون بدن حساس هستند.
- α گیرنده درد در پوست و بخش‌های مختلف بدن مثل دیوارهٔ سرخرگ‌ها قرار دارد و در اثر آسیب بافتی تحریک می‌شوند و هر یک از محرک‌های مکانیکی، شیمیایی یا دمایی اگر آن‌قدر شدید باشند که احتمال آسیب بافتی داشته باشد، گیرنده‌های درد تحریک می‌شوند.
- ✓ در فعالیت شدید ماهیچه‌ای، تجزیه گلوکز به صورت بی‌هوازی انجام می‌شود و لاکتیک‌اسید تولید می‌شود که نوعی محرک شیمیایی است اما با تحریک گیرنده‌های درد باعث ایجاد حس درد در ماهیچه‌ها می‌گردد که در اثر تجزیه آن، به تدریج اثرات درد و گرفتگی کاهش می‌یابد.
- ✓ باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و ایجاد پتانسیل عمل یا در اثر آزاد شدن ناقل عصبی تحریکی از نورون پیش‌سیناپسی رخ می‌دهد و یا در اثر یک محرک بر روی گیرندهٔ حس خود.
- α از آن‌جا که درد یک ساز و کار حفاظتی است، گیرندهٔ درد هیچ‌گاه سازش نمی‌یابد.
- α عمقی‌ترین گیرندهٔ پوست (گیرندهٔ فشار) برخلاف سطحی‌ترین گیرندهٔ پوست (درد)، توسط چندین لایه بافت پیوندی احاطه می‌شود در حالی که گیرنده درد فاقد پوشش است.
- α در اثر تحریک گیرنده‌های مکانیکی حس وضعیت که در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشاننده مفاصل در مفصل‌های متحرک دیده می‌شود، مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم در هنگام سکون و حرکت اطلاع می‌یابد.
- α زمانی که ماهیچه اسکلتی منقبض می‌شود، پیام عصبی هم از گیرندهٔ حسی وضعیت موجود در بین دسته تارهای ماهیچه‌ای به مغز می‌رود و هم از گیرندهٔ حسی وضعیت موجود در زردپی همان ماهیچه!
- α گیرنده‌های درد دارای متنوع‌ترین محرک‌ها برای ایجاد پیام عصبی هستند.
- α همهٔ گیرنده‌های حواس ویژه در ناحیهٔ سر قرار دارند و در یکی از اندام‌های حس تجمع یافته‌اند.
- α جسم مژگانی حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه است که شامل ماهیچه‌های مژگانی است که این ماهیچه‌ها از طریق رشته‌هایی از جنس بافت پیوندی به عدسی متصل می‌شوند و در تطابق دخالت دارند.
- α از بین سه لایهٔ سازندهٔ کرهٔ چشم، تنها صلبیه اطراف عصب بینایی را می‌پوشاند که لایه‌ای سفیدرنگ و محکم است.
- α تغذیهٔ داخلی‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم توسط رگ‌های خونی مشیمیه انجام می‌شود و تغذیهٔ قرنیه و عدسی نیز از طریق زلالیه
- ✓ در نور زیاد اعصاب پاراسمپاتیک با اثر بر ماهیچه‌های صاف حلقوی عنبیه، مردمک را تنگ و در نور کم اعصاب سمپاتیک با اثر بر ماهیچه‌های صاف شعاعی عنبیه، مردمک را گشاد می‌کنند.
- ✓ زمانی که هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح می‌شود یعنی زمانی که بدن در حالت آماده‌باش قرار می‌گیرد، اعصاب سمپاتیک باعث گشاد شدن مردمک چشم از طریق انقباض ماهیچه‌های صاف شعاعی عنبیه می‌شوند.
- α از بین سه لایهٔ سازندهٔ کرهٔ چشم تنها صلبیه همهٔ کرهٔ چشم را می‌پوشاند (در جلوی چشم شفاف شده و قرنیه را می‌سازد). دو لایهٔ دیگر تنها بخش‌هایی از کرهٔ چشم را احاطه می‌کنند.

- α در اثر برخورد نور به گیرنده‌های مخروطی و استوانه‌ای، ماده حساس به نور تجزیه می‌شود و در نهایت با به راه افتادن واکنش‌های آبخاری، پیام عصبی ایجاد می‌شود.
- α ماده حساس به نور در گیرنده‌های نوری استوانه‌ای شکل بیشتر از ماده حساس به نور در گیرنده‌های مخروطی شکل است، به همین علت، حساسیت گیرنده‌های استوانه‌ای نسبت به گیرنده‌های مخروطی بیشتر است و در نور کم تحریک می‌شوند.
- ✓ اختلال در ترشح صفرا و عملکرد آن می‌تواند باعث اختلال در بینایی گردد، از این جهت که ویتامین A که ویتامین محلول در چربی است برای تولید ماده حساس به نور در گیرنده‌ها ضروری است و جذب آن مانند چربی‌ها و همراه آن‌ها می‌باشد.
- α پیام عصبی پس از ایجاد در گیرنده‌های نوری به یاخته‌های عصبی منتقل شده و در نهایت توسط اجتماعی از آکسون‌های یاخته‌های عصبی به شکل عصب بینایی از نقطه کور خارج می‌شود.
- ✓ در اثر فعالیت بیش از حد عدسی، میزان کربن‌دی‌اکسید حاصل از تنفس یاخته‌های عدسی، در مایع زلالیه، افزایش می‌یابد.
- ✓ از آن‌جا که برای دیدن اجسام نزدیک، ماهیچه‌های مژگانی منقبض می‌شوند و عدسی تحذب بیشتری می‌یابد تا پرتوهای واگرا را همگرا کند، انرژی بیشتری (ATP) نسبت به دیدن اجسام دور لازم است.
- α معمولاً در افراد نزدیک‌بین، حجم زجاجیه بیشتر از حالت طبیعی و افراد دوربین است و هم‌چنین برای رفع نقص بینایی، باید از عینک با عدسی واگرا استفاده نمود در حالی که افراد دوربین باید از عینک با عدسی همگرا استفاده نمایند.
- α گیرنده‌های نوری انتهایی‌ترین لایه شبکه‌ای است و یاخته‌های عصبی قبل از این لایه قرار دارند. پس اولین لایه‌ای از شبکه‌ای که نور به آن می‌رسد، آکسون‌های عصب بینایی و آخرین لایه‌ای که نور به آن می‌رسد، گیرنده‌های نوری هستند.
- α فراوانی گیرنده‌های نوری در بخش‌های مختلف شبکه‌ی بکسان نیست. مثلاً در لکه زرد که در امتداد محور نوری کره چشم قرار دارد، گیرنده‌های مخروطی در آن فراوان‌اند.
- α در آستیگماتیسم به علت عدم یکنواختی انحنای عدسی یا قرنیه، هم دیدن اجسام نزدیک و هم دیدن اجسام دور با مشکل مواجه است.
- ✓ غدد برون‌ریز ترشح‌کننده ماده موم‌مانند در گوش و موهای کرک مانند بخشی از نخستین خط دفاع غیراختصاصی هستند که مانعی در برابر ورود ناخالصی‌ها ایجاد می‌کنند و نقش حفاظتی دارند.
- ✓ بخشی از مجرای گوش، گوش میانی و گوش درونی توسط بافت استخوانی اسفنجی استخوان جمجمه محافظت می‌شود.
- ✓ از آن‌جا که استخوان‌های چکشی، سندان و رکابی، استخوان‌هایی هستند که در اثر ارتعاش منتقل شده از پرده صماخ، می‌لرزند و مرتعش می‌شوند، می‌توان گفت مفصل بین آن‌ها متحرک است و به وسیله رباط‌هایی به هم متصل می‌شوند.
- α گوش میانی در بین دو پرده صماخ و پرده نازک درجه بیضی قرار دارد و توسط شیپور استاش با حلق مرتبط می‌شود.
- α عصبی که از گوش به مغز می‌رود، از دو جزء شنوایی و تعادلی تشکیل شده است که جزء شنوایی آن به تالاموس رفته، تقویت شده و در نهایت در لوب گیجگاهی درک خواهد شد در حالی که جزء تعادلی آن بدون ورود به تالاموس به مخچه می‌رود.
- α می‌توان گفت مغز میانی، قشر مخ، مخچه و تالاموس بخش‌هایی از مغز هستند که هم از چشم و هم از گوش پیام عصبی دریافت می‌کنند.
- ✓ گیرنده‌های بویایی مژک دارند ولی یاخته‌های پوششی حفره بینی مزکدار نیستند.
- α از هر چشم دو دسته آکسون خارج می‌شود که یک دسته از آن که قرار است به مخ مقابل برود، ابتدا به کیاسمای بینایی وارد می‌شود و دسته دیگر به نیم کره سمت همان چشم می‌رود. به عبارتی لوب پس‌سری هر نیمکره از هر دو چشم اطلاعات حسی دریافت می‌کند.
- α کیاسمای (چلیپای) بینایی محل تقاطع اعصاب گوشه داخلی چشم می‌باشد.
- α چشم انسان تنها می‌تواند پرتوهای مرئی نور خورشید را دریافت کند و امواج فرسرخ را می‌تواند با گیرنده‌های دمایی خود دریافت کند.
- α وجود پرده‌های صماخ در پاهای جلویی جیرجیرک، تنها در دریافت محرک صدا نقش دارند نه در تولید آن.
- α در انسان پرتوی فرسرخ می‌تواند توسط گیرنده‌های دمایی دریافت شود اما در برخی از مارها مانند مار زنگی، گیرنده‌های فرسرخ در جلو و زیر چشم قرار دارند که به واسطه آن‌ها می‌توانند محل حضور شکار را در تاریکی مطلق تشخیص دهند.
- ✓ مارها علاوه بر گیرنده فرسرخ، دارای گیرنده‌های شیمیایی حساس به فرومون بر روی زبان خود نیز هستند که با کمک آن‌ها فرومون‌های موجود در هوا را تشخیص می‌دهند و از وجود جانوران در اطراف خود آگاه می‌شوند. با این تفاوت که گیرنده شیمیایی در همه مارها دیده می‌شود ولی گیرنده فرسرخ تنها در برخی از مارها مثل مار زنگی دیده می‌شود.

اسکلت انسان

DIAGRAM 150



اعمال استخوان‌ها

DIAGRAM

151

اعمال استخوان‌ها



انواع استخوان

DIAGRAM

152

گروه‌بندی استخوان‌ها بر اساس شکل

- **استخوان‌های دراز** ← مثل استخوان‌های ران، بازو، زند زیرین و زیرین، ساعد درشت نی و نازک نی ساق و ترقوه
- **استخوان‌های کوتاه** ← مثل استخوان‌های مچ دست و مچ پا، همین!
- **استخوان‌های پهن** ← مثل استخوان‌های جمجمه
- **استخوان‌های نامنظم** ← مثل استخوان‌های ستون مهره

ساختار استخوان

DIAGRAM 153

ساختار استخوان

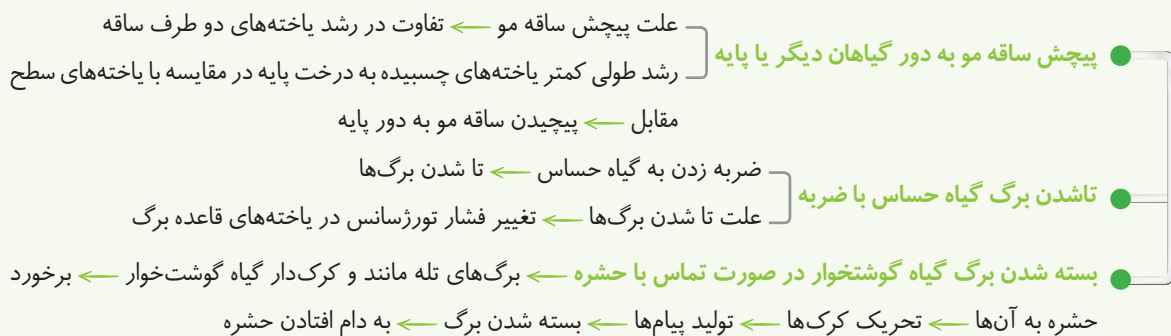


NOTE

پاسخ به تماس

DIAGRAM

238



پاسخ‌هایی از جنس دفاع

DIAGRAM

239



حفاظت جانوران از گیاهان

DIAGRAM 240

درخت آکاسیا

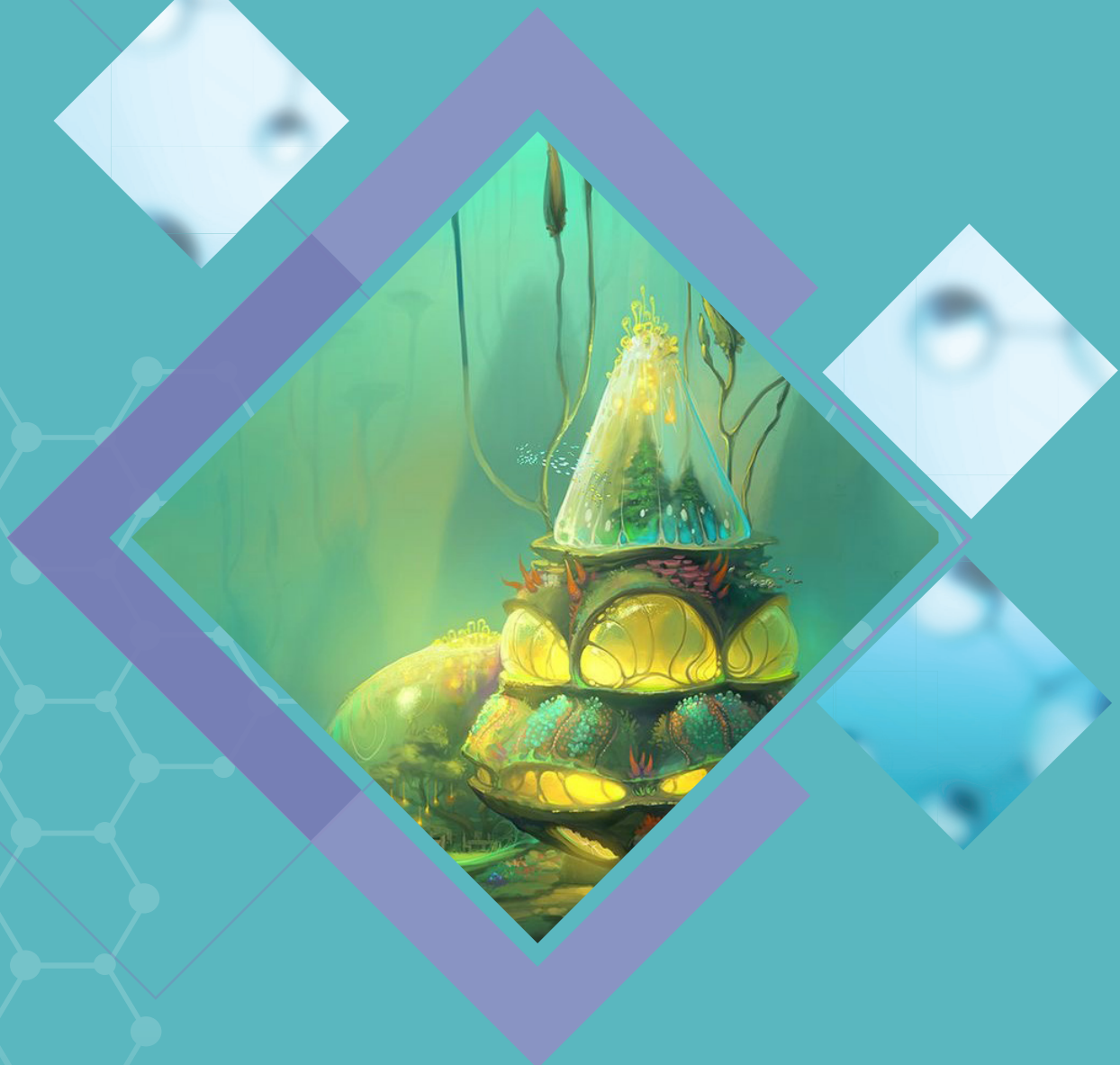
تنباکو

- گیاهانی که روی درخت‌ها رشد می‌کنند ← گیاهان دارزی
 - گرده‌افشانی درخت آکاسیا ← وابسته به زنبورها
 - مورچه‌های مهاجم روی درخت آکاسیا ← حمله به حشرات و حتی پستانداران کوچک و گیاهان دارزی
 - باز شدن گل‌های آکاسیا ← تولید و انتشار نوعی ترکیب شیمیایی ← فراری دادن مورچه‌ها ← ممانعت از حمله آن‌ها به زنبورهای گرده‌افشان ← گرده‌افشانی توسط زنبورها
 - رابطه درخت آکاسیا و مورچه‌های مهاجم ← رابطه همیاری
 - رابطه گیاهان دارزی و درخت آکاسیا ← رابطه انگلی
 - از نهان‌دانگان گل‌دار است.
-
- نوزاد کرمی شکل حشره ← خوردن برگ تنباکو ← متصاعد شدن ترکیب فرار از یاخته‌های آسیب دیده برگ ← شناسایی این ترکیب توسط نوعی زنبور وحشی ← زنبور ماده ← ردیابی این مواد ← رساندن خود به نوزاد کرمی شکل حشره ← تخم‌گذاری روی نوزاد کرمی شکل ← بعد از خروج از تخم، تغذیه نوزادان زنبور از نوزاد کرمی شکل حشره ← کشتن نوزاد کرمی شکل ← کاهش جمعیت حشره آفت

قیدنامه

- بعضی از ترکیبات شیمیایی گیاهان دوطپه‌ای را از بین می‌برند.
- گل دادن بعضی گیاهان وابسته به طول شب و روز نیست.
- گلبرگ‌های بعضی گیاهان در شب بسته می‌شوند.
- برگ بعضی درختان با کاهش دما در فصل پاییز می‌ریزد و جوانه‌ها با برگ‌های پولک‌مانندی حفظ می‌شوند.
- بعضی گیاهان برای گل دادن نیاز به گذراندن یک دوره سرما نیز دارند.
- بعضی گیاهان در پاسخ به زخم، ترکیباتی ترشح می‌کنند که در محافظت از آن‌ها نقش دارند.
- بعضی گیاهان در برابر حمله گیاه‌خواران مواد فراری تولید و در هوا پخش می‌کنند که سبب جلب جانوران دیگر می‌شود.

NOTE



زیست‌شناسی

پایه دوازدهم

فصل اول: مولکول‌های اطلاعاتی ۱۷۴

فصل دوم: جریان اطلاعات در یاخته ۱۸۴

فصل سوم: انتقال اطلاعات در نسل‌ها ۱۹۱

فصل چهارم: تغییر در اطلاعات وراثتی ۱۹۴

فصل پنجم: از ماده به انرژی ۲۰۱

فصل ششم: از انرژی به ماده ۲۱۱

فصل هفتم: فناوری‌های نوین زیستی ۲۲۰

فصل هشتم: رفتارهای جانوران ۲۲۷

آزمایش‌گریفیت

DIAGRAM 241

آزمایش‌گریفیت

- علت انجام آزمایش: تلاش‌گریفیت برای ساخت واکسن آنفلوانزا
- موارد موردنیاز برای آزمایش: دو گونه پوشینه‌دار (کپسول‌پلی‌ساکاریدی) و بیماری‌زا و فاقد پوشینه غیر بیماری‌زا از باکتری استریتوکوکوس نومونیا + یک گونه موش
- مراحل آزمایش و نتایج هر مرحله
 - ۱ تزریق باکتری‌های زنده پوشینه‌دار به موش‌ها ← مرگ موش‌ها در اثر بیماری
 - ۲ تزریق باکتری‌های زنده فاقد پوشینه به موش‌ها ← زنده ماندن موش‌ها
 - ۳ تزریق باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما به موش‌ها ← زنده ماندن موش‌ها
 - ← وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.
 - ۴ تزریق باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده + باکتری‌های فاقد پوشینه زنده ←
- تبدیل و تغییر تعدادی از باکتری‌های فاقد پوشینه زنده به باکتری‌های پوشینه‌دار زنده
- ← مرگ موش‌ها در اثر بیماری
- نتیجه کلی آزمایش: ماده وراثتی که ماهیت و چگونگی انتقال آن مشخص نشده بود، می‌تواند از باخته‌ای به باخته دیگر منتقل شود.

آزمایشات ایوری و همکارانش و اثبات مولکول دنا به عنوان عامل اصلی انتقال صفات وراثتی

DIAGRAM 242

آزمایشات ایوری و همکارانش و اثبات مولکول دنا ...

- آزمایش اول
 - ۱ استخراج عصاره سلولی از باکتری‌های کشته شده پوشینه‌دار
 - ۲ تخریب تمامی پروتئین‌های موجود در عصاره با استفاده از آنزیم‌های پروتئاز
 - ۳ اضافه کردن باقی‌مانده محلول به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه
 - نتیجه: انتقال صفت پوشینه‌دارشدگی ← پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند.
- آزمایش دوم
 - ۱ استخراج عصاره سلولی از باکتری‌های کشته شده پوشینه‌دار
 - ۲ قرار دادن مخلوط در سانتریفیوژ با سرعت بالا ← جدا شدن مولکول‌ها بر اساس وزن و ایجاد لایه‌های مختلف
 - ۳ اضافه کردن جداگانه هر لایه به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه
 - نتیجه: انتقال صفت پوشینه‌دار شدگی فقط با لایه‌ای که در آن دنا وجود دارد.
- با این حال نتیجه مورد قبول عده‌ای قرار نگرفت ← زیرا بسیاری از دانشمندان بر این باور بودند که پروتئین‌ها ماده وراثتی هستند.
- آزمایش سوم
 - ۱ استخراج عصاره سلولی از باکتری‌های کشته شده پوشینه‌دار
 - ۲ تقسیم کردن عصاره سلولی به چند قسمت
 - ۳ اضافه کردن آنزیم تخریب‌کننده یک گروه از مواد آلی به هر قسمت به صورت جداگانه (مثل پروتئاز، نوکلئاز، کربوهیدرآداز و لیپاز)
 - ۴ انتقال جداگانه هر مخلوط به محیط کشت حاوی باکتری بدون پوشینه
 - نتیجه: مشاهده شد که در همه ظروف انتقال صفت صورت می‌گیرد به جز ظرفی که حاوی آنزیم تخریب‌کننده دنا است.



زیست‌شناسی

جمع‌بندی دلتا

همه جانوران در یک مکث

پروانه موناک

این پروانه هر سال هزاران کیلومتر را طی سه نسل پی در پی از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس می‌پیماید. زیست‌شناسان در بدن این پروانه نورون‌هایی را یافته‌اند که پروانه‌ها با استفاده از آن‌ها جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به سوی آن پرواز می‌کنند. (۱)
دارای تنفس نایدیسی (۳)

کم‌کبو

جانوری انگل که فاقد دهان و دستگاه گوارش است و مواد مغذی را از سطح بدن جذب می‌کند. (۲)

هیدر

جانور بی‌مهره از گروه مرجانیان، ساکن آب، دارای حفره گوارشی که جهت حرکت مواد در آن به علت دارا بودن یک سوراخ، دو جهت است و گوارش در آن ابتدا برون‌یاخته‌ای و سپس درون‌یاخته‌ای و سپس درون‌یاخته‌ای انجام می‌شود. (۲)
در هیدر آب شیرین گازها می‌توانند مستقیماً بین یاخته‌ها و محیط مبادله شوند. (۳)
در هیدر کیسه گوارشی پر از مایعات علاوه بر گوارش، وظیفه گردش مواد را نیز بر عهده دارد. (۴)
دارای شبکه عصبی که ساده‌ترین ساخته عصبی است. (۱')

پلانیاریا

کرم پهن آبی که دارای گوارش ابتدا برون‌یاخته‌ای و سپس درون‌یاخته‌ایست. (۲)
در کرم‌های پهن گازها می‌توانند مستقیماً بین یاخته‌ها و محیط مبادله شوند. (۳)
انشعابات کیسه گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کند به طوری که فاصله انتشار مواد تا یاخته بسیار کوتاه است. (۴)
سامانه دفعی آن پروتوتونفریدی است که کار اصلی آن دفع آب اضافی است و بیشتر دفع نیتروژن از طریق سطح بدن انجام می‌شود. (۵)
نکات جانبی را همزمان از شکل نامه نگاه کنید.
دارای طبقه‌بندی دستگاه عصبی مرکزی و محیطی. مغز متشکل از دو گره عصبی و دارای دو طناب عصبی موازی که دستگاه عصبی مرکزی آن را می‌سازند. (۱')

ملخ

حشره‌ای گیاهخوار است و با استفاده از آرواره‌ها مواد غذایی را خرد و به دهان منتقل می‌کند. گوارش مکانیکی از قبل از دهان آغاز می‌شود و گوارش شیمیایی نیز در دهان آغاز می‌شود، دارای لوله گوارش و حرکت مواد یک طرفه است و معده محل اصلی جذب مواد است. (۲)
 Δ مسیر حرکت غذا و نکات جانبی آن را همزمان از شکل نامه بخوانید.
دارای تنفس نایدیسی، دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. (۳)
دارای سامانه دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی (۵) Δ
دارای طبقه‌بندی دستگاه عصبی مرکزی و محیطی. مغز متشکل از چند گره به هم جوش خورده و دارای یک طناب عصبی شکمی که در هر بند از بدن یک گره عصبی دارد و فعالیت ماهیچه‌های آن بخش را تنظیم می‌کند. (۱')

کرم خاکی

دارای لوله گوارش و حلق و فاقد معده است. (۲) Δ مسیر حرکت غذا و نکات جانبی آن را همزمان از شکل نامه بخوانید.
در محیط‌های مرطوب زندگی می‌کند و از تبادلات پوستی استفاده می‌کند. دارای شبکه‌ی مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان است و گازها را با هوای درون فضاهای خالی بین ذرات خاک تبادل می‌کند. (۳)
دارای ساده‌ترین سامانه گردش خون بسته که در آن رگ‌های خونی به صورت شبکه‌ای از سرخرگ، مویرگ و سیاهرگ است. مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و با کمک آب میان‌بافتی تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می‌دهند. (۴)
دارای سامانه دفعی متانفریدی (۵) نکات جانبی را همزمان از شکل نامه نگاه کنید.
دارای لقاح دو طرفی (۷')

پرنده دانه‌خوار

همانند کروکودیل و ماهی خاویاری سنگدان دارد و از آن برای آسیاب کردن غذا استفاده می‌کند (۲) مسیر حرکت غذا و نکات جانبی آن را همزمان از شکل نامه بخوانید.
پرنده‌ها به علت پرواز نسبت به سایر مهره‌داران انرژی بیشتری و در نتیجه اکسیژن بیشتر مصرف می‌کنند و علاوه بر شش‌ها دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوایی هستند که کارایی تنفس آن‌ها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهد. (۳)
دارای گردش خون مضاعف و قلب ۴ حفره‌ای (۴)

گاو

- پستانداران نشخوارکننده دارای معده ۴ بخشی (سیرابی، نگاری، هزارلا، شیردان) (۲)
- مسیر حرکت غذا و نکات جانبی آن راهمزمان از شکل‌نامه نگاه کنید.
- دارای تنفس ششی (۳)
- دارای گردش خون مضاعف و قلب ۴ حفره‌ای (۴)
- دارای طناب عصبی پشتی

قورباغه

- در دوزیستان بیشتر تبدلات گازی از طریق پوست است و پوست آن‌ها ساده‌ترین ساختار در اندام‌های تنفس مهره‌داران است و ماده مخاطی لغزنده که پوست دوزیستان را مرطوب می‌کند به افزایش کارایی تنفس پوستی کمک می‌کند. (۳)
- در قورباغه‌ها شبکه مویرگی یکنواخت و وسیعی در زیر پوست قرار دارد که تبادل گازها را با محیط آسان می‌کند. (۳)
- لاروی همه دوزیستان دارای آبشش‌های خارجی بیرون زده از سطح بدن است. (۳)
- قورباغه‌های بالغ دارای تنفس ششی با ساز و کار تهویه‌ای مثبت هستند. (۳)
- نوزاد دوزیستان دارای گردش خون ساده است و دوزیست بالغ دارای قلب ۳ حفره‌ای و گردش خون مضاعف است. (۴)

ماهی

- لاروی برخی از ماهیان دارای آبشش‌های خارجی بیرون زده از سطح بدن است ولی ماهیان بالغ دارای آبشش‌های داخلی هستند و تبادل گازها از طریق سطوح این آبشش‌ها بسیار کارآمد است و جهت حرکت خون در مویرگ و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی برخلاف یکدیگر است (۳) نکات جانبی را همزمان از شکل‌نامه نگاه کنید.
- ماهیان غضروفی مثل کوسه‌ها و سفره‌ماهی‌ها علاوه بر کلیه دارای غدد راست‌روده‌ای هستند که محلول نمکی سدیم کلرید بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند. (۵)
- در ماهیان آب شیرین فشار اسمزی مایعات بدن بیشتر از آب است بنابراین آب می‌تواند وارد بدن شود. برای مقابله با چنین مشکلی، ماهیان آب شیرین معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند و بدن آن‌ها با ماده مخاطی‌ای پوشیده شده است که مانع ورود آب به بدن می‌شود. این ماهی‌ها حجم زیادی از آب را به صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند. (۵)
- در دو سوی بدن ماهی‌ها ساختاری به نام خط جانبی وجود دارد. این ساختار کانالی در زیر پوست جانور است که از راه سوراخ‌هایی با محیط بیرون ارتباط دارد. درون کانال یاخته‌های مژکداری قرار دارند که به ارتعاش آب حساس‌اند. جریان آب در کانال ماده‌ی ژلاتینی را به حرکت درمی‌آورد و حرکت آن یاخته‌های گیرنده مکانیکی را تحریک می‌کند و ماهی با کمک آن از وجود اجسام و جانوران دیگر در پیرامون خود آگاه می‌شود. (۲')
- در بیشتر ماهی‌ها لقاح خارجی و در برخی ماهی‌ها مثل کوسه لقاح داخلی دیده می‌شود. (۷')
- در اسبک ماهی، جانور ماده تخمک را به درون حفره‌ای در بدن جنس نر منتقل می‌کند و لقاح در بدن ماهی نر انجام می‌شود. هم‌چنین جنین‌ها را در بدن خود نگه می‌دارد پس از طی مراحل رشد و نمو نوزادان متولد می‌شوند. (۷')

اسفنج

- بی‌مهره ساکن آب دارای سامانه انتقال ویژه آب
- آب از محیط بیرون از طریق سوراخ‌های دیواره به حفره یا حفره‌هایی وارد و پس از آن از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج می‌شود و عامل حرکت آب یاخته‌های تاژک‌دار یقه‌دار هستند. (۴)
- نکات جانبی را همزمان از شکل‌نامه نگاه کنید.

مگس

- حشره ایست که با کمک گیرنده‌های شیمیایی روی موهای حسی پاهایش، مزه‌ها را تشخیص می‌دهد. مگس با کمک این گیرنده‌ها انواع مولکول‌ها را تشخیص می‌دهد. (۲')

جیرجیرک

- حشره‌ایست که روی پاهای جلویی آن یک محفظه هوا وجود دارد که پرده‌ی صماخ روی آن کشیده شده است. لرزش پرده در اثر امواج صوتی، گیرنده‌های مکانیکی متصل به پرده را تحریک کرده و جانور صدا را دریافت می‌کند. (۲')
- در نوعی جیرجیرک جانور نر هزینه بیشتری در تولیدمثل می‌پردازد و بنابراین او جفت خود را انتخاب می‌کند. او اسپرم‌های خود را درون کیسه‌ای به همراه مقداری ماده مغذی به جانور ماده منتقل می‌کند. (۸")
- صدای جیرجیرک نر اطلاعاتی مانند گونه و جنسیت را به اطلاع جیرجیرک ماده می‌رساند. (۸")

زنبور

- حشره دارای چشم مرکب که می‌تواند پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت کند (۲')
- زنبور از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند (۴')
- زنبور ملکه از طریق بکرزایی زنبور نر و از طریق لقاح بین تخمک خود و تخمک زنبور نر، زنبور ماده‌ی کارگر را ایجاد می‌کند. (۷')
- زنبور کارگری که منبع غذای جدید پیدا می‌کند و با انجام حرکات ویژه‌ای اطلاعات خود را به زنبورهای دیگر نشان می‌دهد؛ هر چه حرکات طولانی‌تر باشند، منبع غذایی دورتر است.
- زنبورهای کارگر و نگهبان نازا هستند و نگهداری و پرورش فرزندان ملکه را انجام می‌دهند و رفتار دگرخوانانه دارند. (۸")

مار

برخی مارها مثل مار زنگی می‌توانند پرتوهای فرورسرخ را تشخیص دهند. در جلو وزیر چشم مار زنگی سوراخی است که گیرنده‌های پرتوهای فرورسرخ در آن قرار دارند. به کمک این گیرنده‌ها، مار پرتوهای فرورسرخ تابیده شده از بدن شکار را دریافت و محل آن را در تاریکی تشخیص می‌دهد. (۲')

مارها قادرند با گیرنده‌های شیمیایی زبان‌شان فرمون‌های موجود در هوا را تشخیص دهند و از وجود جانوران در اطراف خود آگاه شوند. (۴)

بعد از مارگزیدگی از پادزهر سم مار استفاده می‌شود که حاوی پادتن‌هایی است که سم مار را خنثی می‌کند. (۵')

در بعضی از مارها بکرزایی دیده می‌شود که طی آن جانور از روی کروموزوم‌های تخمک خود یک نسخه می‌سازد تا کروموزوم‌های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می‌کنند و موجود حاصل دیپلوئید خواهد بود. (۷')

پا در مارها ساختار وستیجیال است. شواهد متعددی در دست است که نشان می‌دهد مارها از تغییر یافتن سوسمارها پدید آمده‌اند.

عروس دریایی

عروس دریایی اسکلت آب ایستایی دارد. در این جانوران تجمع مایع درون بدن به آن شکل می‌دهد و با فشار جریان آب به سمت بیرون، جانور به سمت مخالف حرکت می‌کند که این حالت مانند حرکت بادکنک خالی شدن هوای آن است و باعث رانده شدن بادکنک در خلاف جهت خروج هوا می‌شود.

گرهه

گرهه‌ها از فرمون‌ها برای تعیین قلمرو خود استفاده می‌کنند. (۴')

گرهه‌ها از جاندارانی هستند که امروز زندگی می‌کنند اما در گذشته زندگی نمی‌کرده‌اند. (۴')

خزندگان، پرندهگان و پستانداران، پیچیده‌ترین شکل کلیه را دارند که متناسب با واپایش تعادل اسمزی مایعات بدن آن‌هاست. (۵)

ساختار کلیه در خزندگان و پرندهگان مشابه است و توانمندی بازجذب آب زیادی دارد. (۵)

برخی از خزندگان و پرندهگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند. (۵)

در مهره‌داران طناب عصبی پشتی است و بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد. طناب عصبی درون سوراخ مهره‌ها و مغز درون جمجمه غضروفی یا استخوانی جای گرفته است. (۱')

در بین مهره‌داران اندازه نسبی مغز پستانداران و پرندهگان (نسبت به وزن بدن) از بقیه بیشتر است (۱')

همه حشرات دارای چشم مرکب، طناب عصبی شکمی، ۶ پا، همولف و دستگاه گردش خون باز و تنفس ناپیدیسی و اسکلت بیرونی هستند. جانوران حداقل در بخشی از زندگی خود می‌توانند از جایی به جای دیگر حرکت کنند. شیوه‌های حرکتی در جانوران بسیار متنوع است. شنا کردن، پرواز کردن، دویدن و خزیدن نمونه‌هایی از این حرکات‌اند.

با این وجود اساس حرکت در جانوران مشابه است. برای حرکت در یک سو، جانور باید نیرویی در خلاف آن وارد کند. برای انجام حرکت جانوران نیازمند ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای هستند. (۳')

حلزون دارای اسکلت بیرون

مهره‌داران اسکلت درونی دارند. در انواعی از ماهی مانند کوسه ماهی جنس اسکلت از نوع غضروفی است ولی در سایر مهره‌داران استخوانی است که غضروف نیز دارد.

اساس تولید مثل جنسی در همه جانوران مشابه است ولی در چگونگی انجام، مراحل آن و حفاظت و تغذیه جنین تفاوت‌هایی وجود دارد. در آبزیان مثل ماهی‌ها، دوزیستان و بی‌مهرگان آبی لقاح خارجی و در جانوران خشکی‌زی و بعضی از آبزیان مثل سخت‌پوستان و بعضی ماهی‌ها مثل کوسه لقاح داخلی دیده می‌شود.

در جانورانی که لقاح خارجی دارند تخمک دیواره چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح تخمک‌ها را به هم می‌چسباند. این لایه ژله‌ای ابتدا از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت می‌کند و سپس به عنوان غذای اولیه جنین مورد استفاده قرار می‌گیرد.

حفاظت از جنین جنین جانورانی که لقاح داخلی دارند به اشکال مختلف انجام می‌شود. در جانوران تخم‌گذار وجود پوسته‌ی ضخیم در اطراف تخم از جنین محافظت می‌کند البته برای محافظت بیشتر در خزندگانی مثل لاک‌پشت تخم‌ها با ماسه و خاک پوشانده می‌شوند. پرندهگان روی تخم می‌خوابند و پلاتی پوس که پستاندار تخم‌گذار است تخم را در بدن خود نگاه می‌دارد و چند روز مانده به تولد نوزاد، تخم‌گذاری می‌کند و روی آن‌ها می‌خوابد تا مراحل رشد و نمو را طی کند.

کانگورو پستاندار کیسه‌دار است که به علت مهیا نبودن شرایط، ابتدا جنین درون رحم ابتدایی رشد و نمو را آغاز می‌کند و سپس به صورت نارس متولد می‌شود و خود را به درون کیسه‌ای که بر روی شکم مادر است می‌رساند. در آن جا ضمن حفاظت از غدد شیری درون آن تغذیه می‌کند تا مراحل رشد و نمو را کامل کند.

در پستانداران جفت‌دار، جنین درون رحم رشد و نمو می‌کند و از طریق جفت با خون مادر مرتبط می‌شود و از آن تغذیه می‌کند. در این جانوران بهترین شرایط ایمنی و تغذیه برای جنین مهیاست. پس از تولید هم از غدد شیری مادر تغذیه می‌کند تا زمانی که بتواند به طور مستقل به زندگی ادامه دهد.

نکات کلی جانوران

همه بیماری‌ها در یک مکث

نام بیماری یا حالت	علت ایجاد	علائم و اثر بیماری	درمان
سنگ کیسه صفرا (۱)	رسوب ترکیبات صفرا مثل کلسترول در کیسه صفرا	افزایش بیلی‌روبین خون و ایجاد یرقان (زردی)	-
سلیاک (۲)	حساسیت به پروتئین گلوتن موجود در گندم و جو	تخریب یاخته‌های روده، ریزپرزاها و حتی پرزاها که باعث کاهش شدید جذب مواد مغذی می‌شود.	-
چاقی (۲)	استفاده از غذاهای پرانرژی و عوامل روانی، شیوه زندگی کم یا بدون تحرک و ژن	افزایش احتمال ابتلا به دیابت نوع ۲، انواعی از سرطان، تنگ شدن سرخرگ‌ها، سکنه قلبی و مغزی	-
بی‌اشتهایی عصبی (۲)	ژن، تبلیغات، فشار اجتماعی	کاهش دریافت کلسیم و آهن، کاهش استحکام استخوانی، کم‌خونی، ضعف ماهیچه قلبی و حتی ایست قلبی	-
سکنه یا حمله قلبی (۴)	بسته شدن رگ‌های کرونری یا سخت شدن دیواره آن‌ها و نرسیدن اکسیژن به بخشی از قلب	کاهش ارتفاع QRS	-
اختلال در ساختار دریچه‌های قلبی / بزرگ شدن قلب و نقایص مادرزادی مثل تشکیل نشدن دیواره میانی حفرات قلب (۴)	-	شنیده شدن صداهای غیرعادی از قلب	-
خیز یا ادم (۴)	کمبود پروتئین‌های خون، افزایش فشار درون سیاهرگ‌ها، مصرف زیاد نمک و مصرف کم مایعات	تورم بخش‌هایی از بدن	-
سنگ کلیه (۵)	رسوب بلورهای اوریک‌اسید در کلیه	-	-
نقرس (۵)	رسوب بلورهای اوریک‌اسید در مفاصل	یکی از بیماری‌های مفصلی است که با دردناک شدن مفاصل و التهاب آنان همراه است	-
دیابت بی‌مزه (۵)	عدم ترشح هورمون ضد ادراری	احساس تشنگی شدید و دفع مقدار زیادی ادرار رقیق	این بیماری به علت به هم زدن توازن آب و یون‌ها نیازمند توجه جدی است.
اختلال در حافظه (۱')	آسیب به هیپوکامپ یا برداشتن آن با جراحی	اختلال در تبدیل حافظه کوتاه مدت به بلند مدت	-
اعتیاد (۱')	عوامل رفتاری مثل اینترنت یا استفاده از مواداعتیادآور	میل شدید به مصرف تکرار و احساس کسالت، بی‌حوصلگی و افسردگی با ادامه مصرف همان مقدار اولیه	-
نزدیک‌بینی (۲')	بزرگ بودن بیش از اندازه کره چشم	تشکیل تصویر اشیای دور در جلوی شبکیه و در نتیجه فرد اجسام دور را واضح نمی‌بیند.	استفاده از عینک با عدسی همگرا
دوربینی (۲')	کوچک‌تر بودن کره‌ی چشم از اندازه‌ی طبیعی	تشکیل تصویر اشیای نزدیک در پشت شبکیه و در نتیجه فرد اجسام نزدیک را واضح نمی‌بیند.	استفاده از عینک با عدسی واگرا
آستیگماتیسم (۲')	عدم یکنواختی انحنای قرنیه یا عدسی	رسیدن پرتوهای نور به یکدیگر به شکل نامنظم و عدم تشکیل تصویر واضح	استفاده از عینک باعدسی مناسب
پیرچشمی (۲')	کاهش تطابق به علت کاهش انعطاف‌پذیری عدسی چشم به دنبال افزایش سن	-	استفاده از عینک‌های ویژه
پوکی استخوان	کاهش تراکم استخوانی در اثر کمبود ویتامین D و کلسیم غذا، مصرف نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات و اختلال در ترشح بعضی هورمون‌ها و مصرف نوشابه‌های گازدار	-	-
گواتر (۴')	کمبود ید غذا و افزایش ترشح هورمون محرک تیروئیدی	بزرگ شدن غده تیروئید	-
دیابت شیرین نوع I (۴')	بیماری خودایمنی که انسولین یا ترشح نمی‌شود یا به اندازه کافی ترشح نمی‌شود	دفع گلوکز از ادرار، پرنوشی و تکرار ادرار	واپایش بیماری با تزریق انسولین
دیابت شیرین نوع II	عدم پاسخ گیرنده‌های انسولین به هورمون انسولین به دنبال چاقی و عدم تحرک در افراد بعد از ۴۰ سال دارای زمینه ارثی ظاهر می‌شود	دفع گلوکز از ادرار، پرنوشی و تکرار ادرار	-
ایدز	از بین رفتن لنفوسیت T کم‌کننده در اثر آلودگی به ویروس HIV	-	تاکنون درمانی برای ایدز یافت نشده است و بهترین راه مقابله با آن پیشگیری و افزایش آگاهی عمومی است.
حساسیت	پاسخ بیش از حد دستگاه ایمنی به مواد حساسیت‌زا و آزاد شدن هیستامین	قرمزی و آبریزش بینی	استفاده از داروهای آنتی‌هیستامین
مالتیپل اسکلروزیس (MS)	حمله‌ی دستگاه ایمنی به غلاف میلین دستگاه عصبی مرکزی	ایجاد اختلال در ارتباط دستگاه عصبی مرکزی با بقیه بدن	-
لیپوما (۶')	تکثیر یاخته‌های چربی و ایجاد توده	-	-
ملائوما (۶')	متاستاز و تکثیر یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست به شکل بدخیم	-	جراحی، شیمی‌درمانی و پرتودرمانی
نشانه‌گان داون (۶')	بیماری ژنتیکی و علت بروز آن است که یکی از گامت‌های شرکت کننده در لقاح به جای یک کروموزوم ۲۱، دو کروموزوم ۲۱ دارد	-	-

-	تغییر ژنی باعث تغییر هموگلوبین حاصل از ژن شده و گویچه قرمز را از حالت گرد به داسی شکل تبدیل می‌کند.	بیماری ژنتیکی	کم‌خونی داسی شکل (۲")
-	فرآیند لخته شدن خون مختل می‌شود.	بیماری ژنتیکی وابسته به X مغلوب و شایع‌ترین نوع آن مربوط به فقدان عامل انعقادی VIII است.	هموفیلی (۳")
با انجام آزمایش خون بررسی می‌شود در صورت ابتلا، نوزاد را با شیرخشک‌های فاقد فنیل آلانین تغذیه می‌کنند و در رژیم غذایی آینده نیز از رژیم‌های بدون (یا کم) فنیل آلانین استفاده می‌شود.	آسیب به مغز به دلیل تجمع فنیل آلانین در بدن که به ایجاد ترکیبات خطرناک منجر می‌شود.	بیماری ژنتیکی که در آن آنزیمی که آمینواسید فنیل آلانین را تجزیه کند وجود ندارد.	فنیل کتونوری (PKU) (۳")

همه پروتئین‌های غیر آنزیمی و غیر هورمونی در یک مکتب

نقش و عملکرد	محل حضور یا تولید	نام پروتئین
دخالتهای در حمل‌گازهای تنفسی O_2 و CO_2	درون گویچه‌های قرمز بالغ	هموگلوبین (۳)
تحت تأثیر آنزیم پروترومبیناز در روند انعقاد خون به ترومبین تبدیل می‌شود.	درون پلاسما	پروترومبین (۴)
فراورده عملکرد آنزیم پروترومبیناز و تبدیل‌کننده فیبرینوژن به فیبرین	خون	ترومبین (۴)
-	خون	فیبرینوژن (۴)
نامحلول است و همراه با گویچه‌های قرمز لخته می‌سازند	خون	فیبرین (۴)
خروج یون‌های پتاسیم و ورود یون‌های سدیم به یاخته عصبی	غشاء	کانال‌های نشتی سدیم و پتاسیم (۱')
خروج سه یون سدیم و ورود دو یون سدیم با صرف انرژی ATP	غشاء	پمپ سدیم-پتاسیم (۱')
ورود یون سدیم به داخل نورون به هنگام پتانسیل عمل	غشاء	کانال دریچه‌دار سدیمی (۱')
خروج یون پتاسیم از داخل نورون در ادامه پتانسیل عمل	غشاء	کانال دریچه‌دار پتاسیمی (۱')
این پروتئین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود و با تغییر نفوذپذیری غشاء، پتانسیل الکتریکی یاخته پس‌سیناپسی را تغییر می‌دهد.	غشای یاخته پس‌سیناپسی	گیرنده ناقل عصبی (۱')
- اتصال سرمیوزین به اکتین باعث کوتاه شدن طول سارکومرها و در کل کاهش طول ماهیچه می‌شود. - دخالت در تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های بدون دیواره	- یاخته‌های ماهیچه‌ای - حلقه انقباضی	اکتین و میوزین (۳')
ذخیره اکسیژن	به مقدار زیاد در یاخته‌های کند و به مقدار کمتر در یاخته‌های تند	میوگلوبین (۳')
با برقراری رابطه مکملی با هورمون خاص باعث عملکرد اختصاصی هورمون‌ها می‌شود.	در غشاء سیتوپلاسم یا درون هسته	گیرنده هورمون (۴')
باعث ایجاد منفذ در غشای یاخته آلوده به ویروس و یا سرطانی می‌شود.	توسط یاخته‌کشنده طبیعی در دفاع غیراختصاصی و یا لنفوسیت T کشنده در دفاع اختصاصی تولید و آگزوسیتوز می‌شود.	پرفورین (۵')
- پس از برخورد با میکروب فعال می‌شوند و با کمک یکدیگر ساختارهای حلقه مانند در غشای میکروب ایجاد می‌کنند. - باعث افزایش بیگانه‌خواری می‌شوند.	به صورت غیرفعال و محلول در پلاسما هستند.	پروتئین مکمل (۵')
بر یاخته‌های سالم و آلوده‌ی مجاور اثر می‌کند و آن‌ها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند.	از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود.	اینترفرون نوع I (۵')
- باعث فعال کردن ماکروفاژها می‌شود. - نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی دارد.	از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود.	اینترفرون نوع II (۵')
باعث ایجاد ساختار نوکلئوزومی و دارای نقش در پیچ‌خوردگی DNA	پروتئین‌های داخل هسته‌ای در هوسته‌ای‌ها	هیستون (۱")
باعث استحکام و مقاومت در مقابل کشش می‌شود.	درون ماده بین‌یاخته‌ای بافت‌هایی پیوندی مثل بافت رشته‌ای متراکم و سست و غضروف و استخوان	کلاژن (۱")
- باعث جداسازی پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل (tRNA) می‌شود. - همچنین باعث جدا شدن زیرواحدهای ریبوزوم از هم و آزاد شدن رنای پیک (mRNA) می‌گردد.	داخل سیتوسل	عوامل آزادکننده (۲")
این پروتئین به توالی خاصی از DNA به نام اپراتور متصل می‌شود و جلوی حرکت RNA پلی‌مراز را می‌گیرد و مانع از بیان ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز می‌شوند	داخل سیتوسل باکتری E-coli	مهارکننده (۲")
با اتصال به توالی جایگاه اتصال فعال‌کننده به RNA پلی‌مراز کمک می‌کند تا به راه‌انداز متصل شود و رونویسی از ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز را انجام دهد.	داخل سیتوسل باکتری E-coli	فعال‌کننده (۲")
با اتصال به راه‌انداز و یا توالی افزایش‌دهنده به RNA پلی‌مراز در رونویسی کمک می‌کند.	داخل هسته یوکاریوت‌ها	عوامل رونویسی (۲")
-	روی غشای گویچه قرمز افراد با ژنوتیپ DD و Dd	پروتئین D

همه آنزیم‌ها در یک مکث

اسم آنزیم	محل ترشح	اثر و عملکرد	ویژگی خاص
آمیلاز (۲)	بزاق و لوزالمعده صنعتی	تجزیه نشاسته به یک دی‌ساکارید و مولکول درشتی شامل ۳ تا ۹ گلوکز	آمیلازهای صنعتی پایدار شده باعث کاهش زمان واکنش، صرفه‌جویی اقتصادی و افزایش بهره‌وری می‌شود.
لیزوزیم (۲)	بزاق، اشک، عرق	از بین بردن باکتری‌ها با تخریب دیواره	-
پپسین (۲)	از یاخته‌های اصلی غدد معده	تجزیه پروتئین‌ها به مولکول‌های کوچک‌تر	در دمای ۳۷ فعالیت می‌کند
تریپسین (۲)	لوزالمعده	فعال کردن سایر پروتئازهای روده باریک و گوارش پروتئین‌ها	به شکل غیرفعال ترشح می‌شود و در روده باریک فعال می‌شود
پروترومبیناز (۴)	بافت‌ها و گرده‌های آسیب دیده	تبدیل پروترومبین به ترومبین در روند انعقاد خون	-
رنین (۵)	دیواره سرخگ آوران	با اثر پروتئین خوناب آنژیوتانسین و راه‌اندازی مجموعه‌ای از واکنش‌ها باعث ترشح هورمون آلدسترون از بخش قشری غده فوق کلیه می‌شود.	-
آنزیم‌های لاکناز (۵) - (۶')	یاخته‌های کشنده طبیعی یا لنفوسیت T کشنده	باعث اجرای برنامه مرگ برنامه‌ریزی شده می‌شود و در دفاع و ایمنی بدن و نمو و مرگ یاخته‌های آسیب دیده نقش دارد.	-
هلیکاز	آنزیم درون یاخته‌ای	شکستن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی DNA به منظور همانندسازی	-

نام آنزیم	نوع آنزیم	محل ترشح	اثر و عملکرد	ویژگی خاص
DNA پلی‌مراز (دناپسپراز) (۱')	درون یاخته‌ای	هر یاخته‌ای که همانندسازی می‌کند	قرار دادن نوکلئوتیدهای مکمل رشته الگوی DNA و برقراری پیوند فسفودی‌استر به هنگام همانندسازی	این آنزیم به منظور ویرایش خاصیت نوکلئازی و شکستن پیوند فسفودی‌استر را دارد
RNA پلی‌مراز (رناپسپراز) (۱')	درون یاخته‌ای	هر یاخته زنده هسته‌دار	شکستن پیوند هیدروژنی بین دو رشته DNA و قرار دادن ریبونوکلئوتید مکمل مقابل رشته الگو	-
ATP ساز (۵') و (۶')	درون یاخته‌ای	غشای داخلی میتوکندری یا غشای تیلاکوئید	پروتون‌ها با گذر از آن انرژی موردنیاز برای تشکیل ATP از ADP و فسفات را فراهم می‌کنند.	این پروتئین هم نقش کانالی دارد و هم نقش آنزیمی
روبیسکو (۶')	درون یاخته‌ای	بستره	یا باعث ترکیب CO ₂ و مولکول ۵ کربنی در چرخه کالوین می‌شود و یا باعث ترکیب O ₂ و مولکول ۵ کربنی در تنفس نوری می‌شود.	نام کامل آن ریبولوزیبیس فسفات کربوکسیلاز - اکسیژناز است.
برش دهنده	درون یاخته‌ای	باکتری	مصرف در مهندسی ژنتیک به منظور برش ژن دلخواه و ناقل همسانه‌سازی	دارای جایگاه تشخیصی مثال EcoR1
لیگاز	درون یاخته‌ای	-	متصل کردن ژن خارجی دلخواه به ناقل همسانه سازی از طریق پیوند فسفودی‌استر	-
پلاسمین	برون یاخته‌ای	پلاسم	باعث تجزیه یاخته‌ها و جلوگیری از بسته شدن رگ‌های شش، سکنه مغزی و قلبی می‌شود	ساخت این آنزیم با روش مهندسی پروتئین باعث افزایش مدت زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی آن می‌شود

نام آنزیم	محل حضور و ترشح	اثر و عملکرد	ویژگی خاص
سلولاز (۲)	-	تجزیه سلولز	اغلب جانوران ژن ساخت این آنزیم را ندارند و در اثر زندگی با میکروب‌های هم زیست سلولز را تجزیه می‌کنند.
انیدرازکربنیک (۴)	گوپچه قرمز	کربن دی‌اکسید را با آب ترکیب می‌کند و کربنیک‌اسید می‌سازد.	-
آنزیم‌های تجزیه کننده ناقل عصبی (۱')	فضای سیناپسی	با تجزیه ناقل‌های عصبی باقی‌مانده از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری می‌شود و امکان ایجاد پیام‌های جدید فراهم می‌شود.	-
آنزیم‌های هضم کننده تروفوبلاست (۷')	یاخته‌های تروفوبلاست	تخریب جدار رحم و ایجاد حفره به منظور جایگزینی بلاستوسیت	-
آنزیم‌های موجود در آکروزوم (۷')	در سر اسپرم	هضم لایه داخلی اووسیت ثانویه	-
آنزیم‌های لایه گلوتن دار آندوسپرم (۹')	-	تجزیه دیواره یاخته‌ها و ذخایر آندوسپرم مثل آمیلاز که نشاسته را ذخیره می‌کند.	تحت اثر هورمون جیبیرلین تولید و رها می‌شود.
آنزیم‌های تجزیه کننده قاعده دم‌برگ (۹')	-	باعث تجزیه یاخته‌های دم‌برگ به هنگام ریزش برگ می‌شود.	تولید این آنزیم در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین در برگ رخ می‌دهد.

همه هورمون‌ها در یک مکتب

نام هورمون	محل تولید و ترشح	یاخته یا اندام هدف	اثر
گاسترین (۲)	بعضی یاخته‌های دیواره معده در مجاورت پیلور	یاخته‌های اصلی و حاشیه‌ای	افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن
سکرتین (۲)	دوازدهه	بخش برون‌ریز پانکراس	افزایش ترشح بی‌کربنات به دوازدهه
اریتروپوئیتین (۴)	کبد و کلیه	مغز استخوان	افزایش سرعت تولید گویچه قرمز
ضد ادراری (ADH) (۵) و (۴')	تولید در هیپوتالاموس و ترشح از هیپوفیز پسین	کلیه	افزایش بازجذب آب از ادرار
آلدوسترون (۵) و (۴')	بخش قشری غده فوق‌کلیه	کلیه	بازجذب سدیم از ادرار که به دنبال آن آب بازجذب می‌شود و فشار خون افزایش می‌یابد.
آزادکننده (۴')	هیپوتالاموس	هیپوفیز پیشین	تحریک ترشح هورمون از هیپوفیز پیشین
مهارکننده (۴')	هیپوتالاموس	هیپوفیز پیشین	توقف ترشح هورمون از هیپوفیز پیشین
هورمون رشد (۴')	هیپوفیز پیشین	صفحه رشد در استخوان دراز	افزایش طول قد استخوان‌های دراز
پرولاکتین (۴')	هیپوفیز پیشین	غده شیری	- تحریک تولید شیر - نقش در ایمنی - نقش در حفظ تعادل آب - تنظیم فرایندهای دستگاه - تولید مثل در مردان
محرک تیروئید (۴')	هیپوفیز پیشین	غده تیروئید	تحریک فعالیت تیروئید
محرک فوق کلیه	هیپوفیز پیشین	غده فوق کلیه	تحریک فعالیت غده فوق کلیه
FSH	هیپوفیز پیشین	تحریک یاخته‌های سرتولی در مردان	تسهیل تمایز اسپرم
LH	هیپوفیز پیشین	تحریک یاخته‌های بینابینی در مردان	ترشح هورمون تستوسترون
آکسی‌توسین	تولید در هیپوتالاموس و ترشح از هیپوفیز پسین	غده شیری و ماهیچه صاف رحمی	تحریک انقباض ماهیچه‌های صاف
هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4)	تیروئید	همه یاخته‌های بدن	تنظیم تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس بدن + T_3 در دوران جنینی و کودکی برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است.
کلسی‌تونین	تیروئید	استخوان	مانع برداشت کلسیم از استخوان
هورمون پاراتیروئیدی	پاراتیروئید	استخوان و کلیه	- افزایش بازجذب کلسیم از کلیه - آزاد کردن کلسیم از استخوان - فعال کردن ویتامین D که باعث افزایش جذب کلسیم از روده شود.
اپی‌نقرین و نوراپی‌نفرین	بخش مرکزی غده فوق کلیه	نایزگ‌ها، بخش هادی قلب و ماهیچه صاف رگ‌ها	- افزایش ضربان قلب - افزایش فشار خون - افزایش گلوکز خون - باز کردن نایزگ‌ها
گلوکاگون	بخش درون‌ریز پانکراس (جزایر لانگرهانس)	کبد	آبکافت گلیکوژن و افزایش قند خون
انسولین	بخش درون‌ریز پانکراس (جزایر لانگرهانس)	کبد و اغلب یاخته‌های بدن	تولید گلیکوژن و افزایش برداشت گلوکز از خون و کاهش قند خون از این طریق
ملاتونین	اپی‌فیز	-	احتمالاً در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی دخالت دارد
تیموسین	تیموس	لنفوسیت T نابالغ	تمایز و ایجاد لنفوسیت T بالغ
هورمون HCG	تروفوبلاست	جسم زرد	باعث حفظ جسم زرد و جلوگیری از قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدد
اکسین	-	ریشه ساقه	- تحریک ریشه‌زایی در گیاهان - افزایش طول ساقه با افزایش رشد طولی یاخته‌ها - تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها

سیتوکینین	-	ساقه	- ایجاد یاخته‌های جدید و به تعویق انداختن پیری - تحریک ساقه‌زایی
جیبرلین	-	ساقه رویانه	- افزایش طول ساقه از طریق تحریک رشد طولی یاخته و تقسیم آن - رشد میوه - رویش دانه - تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها
آبسزیک اسید	-	یاخته‌های نگهبان روزنه	- بسته شدن روزنه‌ها و در نتیجه حفظ گیاه - مانع رویش دانه و جوانه
اتیلن	-	-	- رسیدگی و ریزش میوه‌ها - متوقف کردن رشد جوانه‌های جانبی تحت تاثیر اکسین

دانشمندان در یک مکتب

نام دانشمند	مشاهده و شرح آزمایش	نظریه یا نتیجه آزمایش
ارسطو (۳)	-	یکسان دانستن ترکیب شیمیایی هوای دمی و بازدمی که امروزه رد شده است.
ایلیا مچنیکو (۵)	درون بدن لارو ستاره دریایی یاخته‌هایی آمیبی شکل مشاهده کرد و به ذهنش رسید شاید این یاخته‌ها میکروب‌ها و ذرات خارجی را نیز می‌خورند. او خرده‌های ریزی از خارهای گل رز را به زیر پوست لارو وارد کرد.	تا صبح فردا، یاخته‌های آمیبی شکل اثری از خرده‌ها باقی نگذاشته بودند. او این یاخته‌های آمیبی شکل را بیگانه‌خوار (فاگوسیت) نامید و جایزه نوبل را نیز سرانجام دریافت کرد.
گریفیت (۱ ^۱)	وی به دنبال کشف واکنش آنفولانزا بود و از دو نوع باکتری استرپتوکوکوس نومونیا که یکی بدون کپسول (غیربیماری‌زا) و دیگری کپسول‌دار (بیماری‌زا) بود استفاده کرد و آزمایشش ۴ مرحله داشت	از نتایج آزمایشات وی مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل شود ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.
ابوری و همکارانش (۱ ^۲)	- استخراج عصاره از باکتری کپسول‌دار با گرما کشته شده و تخریب همه پروتئین‌های آن - قرار دادن مخلوط آزمایش اول در سانتریفیوژ و اضافه کردن هر لایه به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری بدون کپسول - استخراج عصاره از باکتری کپسول با گرما کشته شده و تقسیم آن به چند قسمت و افزودن آنزیم‌های پروتئاز، لیپاز، نوکلئاز و گربوهیدراز به صورت جداگانه درون هر قسمت	- انتقال صفت کپسول‌دار شدن در باکتری بدون کپسول رخ می‌دهد. - انتقال صفت فقط با لایه دارای دنا انجام می‌شود - در همه ظروف انتقال صفت انجام شد به جز ظرفی که حاوی آنزیم تخریب‌کننده دنا است. مولکول DNA به عنوان ماده وراثتی اثبات شد
ویلیکینز و فرانکلین (۱ ^۳)	استفاده از پراش پرتو ایکس به مولکول DNA	DNA حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد
چارگاف (۱ ^۴)	-	در مولکول‌های DNA طبیعی مقدار A با T و مقدار C با G برابر است.
واتسون و کریک (۱ ^۵)	-	آن‌ها مدل مولکولی از DNA ارائه کردند که در آن DNA از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی که به دور محوری فرضی پیچیده شده است، ساخته شده
مزلسون و استال (۱ ^۶)	- کشت باکتری‌های E-coli در محیط حاوی نوکلئوتیدهای ^{15}N تا چند مرحله - انتقال این باکتری‌ها به محیط کشت حاوی نوکلئوتیدهای ^{14}N و کشت آن‌ها - استخراج DNA باکتری‌ها و سنجش چگالی آن‌ها در محلولی از سزیم کلرید در سانتریفیوژ	همانندسازی DNA به صورت نیمه حفظ شده انجام می‌شود.
گریگور مندل (۳ ^۱)	-	کشف قوانین بنیادی وراثت زمانی که هنوز ساختار و عمل DNA و ژن‌ها مشخص نبود
ارنست مونش	-	ارائه الگوی جریان فشاری برای جابه‌جایی شیره پرورده در ۴ مرحله



همه‌آندوسیتوزها در یک مکتب

همه‌آندوسیتوزها در یک مکتب

همه انتقال فعالها در یک مکتب

همه آندوسیتوزها در یک مکتب

- کربن مونوکسید گاز سمی است که تنفس آن باعث مسمومیت می‌شود و به گاز گرفتگی شهرت دارد. این گاز با اتصال به هموگلوبین، مانع پیوستن اکسیژن می‌شود و چون به آسانی جدا نمی‌شود، ظرفیت حمل اکسیژن در خون را کاهش می‌دهد. (۳)
- دستگاه دفع ادرار در حفظ هومئوستازی بدن نقش اساسی دارد. حفظ تعادل آب، اسید - باز، یون‌ها و نیز دفع مواد سمی و مواد زائد نیتروژن دار از جمله وظایف کلیه‌اند که با ساختن ادرار انجام می‌شود. (۵)
- در کلیه‌ها بعضی از سموم، داروها و یون‌های هیدروژن و پتاسیم به وسیله ترشح دفع می‌شوند. (۵)
- در نتیجه تجزیه آمینواسیدها و نوکلئیک‌اسیدها، آمونیاک به دست می‌آید که بسیار سمی است و تجمع آن در خون به سرعت به مرگ می‌انجامد. (۵)
- نوعی سرخس می‌تواند آرسنیک را که ماده‌ای سمی برای گیاه است در خود جمع کند یا گل ادریسی می‌تواند آلومینیوم را در بافت‌ها و کریچه‌های خود ذخیره کند. (۷)
- لنفوسیت B، آنتی‌ژن سطح میکروب‌ها یا ذرات محلول مثل ویروس‌ها یا سم میکروب‌ها را شناسایی می‌کند. (۵')
- واکسن میکروب ضعیف شده، کشته شده، آنتی‌ژن میکروب یا سم خنثی‌شده آن است که با تزریق آن به بدن، یاخته‌های خاطره ایجاد می‌شوند. (۵')
- گیاه ترکیبات سیانیدداری را می‌سازد که تأثیری بر تنفس یاخته‌ای ندارد اما وقتی جانور از گیاه تغذیه می‌کند، در لوله گوارش جانور تجزیه می‌شود و سیانید که سمی است از آن جدا می‌شود. (۸')
- مواد سمی فراوانی وجود دارند که با مهار یک یا تعدادی از واکنش‌های هوازی تنفس یاخته‌ای سبب توقف آن و مرگ یاخته می‌شوند که سیانید یکی از این ترکیبات است که واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون‌ها به O_2 را مهار می‌کند و در نتیجه باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می‌گردد. (۵'')
- برخی از باکتری‌های خاک‌زی در مرحله‌ای از رشد خود، نوعی پروتئین سمی می‌سازند که ابتدا به صورت مولکولی غیرفعال است که در بدن حشرات فعال شده و حشرات مضر برای گیاهان زراعی را می‌کشد. (۷'')
- طوطی‌های ساحل رود آمازون، خاک رس می‌خورند تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لوله گوارش آن خنثی کند. (۸'')
- آزاد شدن ناقل‌های عصبی به فضای سیناپسی (۱')
- ترشح هورمون‌ها (۴')
- خروج مواد دفعی از پارامسی (۲)
- ترشح پروتئین‌های دفاعی مثل پروتئین‌های مکمل، اینترفرون، پرفورین و... (۵')
- جذب گلوکز و اغلب آمینواسیدها از روده باریک (۲)
- جذب بعضی از مواد مغذی مثل آهن و کلسیم از روده باریک (۲)
- اغلب ویتامین‌های B و C با روش انتشار یا انتقال فعال جذب می‌شوند. (۲)
- بازجذب اغلب مواد در نفرون‌ها (۵)
- جذب نمک و یون‌ها از آبشش‌ها در ماهیان آب شیرین (۵)
- دفع یون‌ها از آبشش‌ها در ماهیان آب شور (۵)
- ورود یون‌های معدنی به آوندهای چوبی توسط یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده (۷) درون استوانه مرکزی ریشه
- ورود یون‌های پتاسیم و کلر و ساکارز به یاخته‌های نگهبان روزنه (۷)
- اساس فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم (۱')
- ورود پروتون (H^+) به فضای بین غشای داخلی و خارجی میتوکندری (۵'')
- ورود پروتون (H^+) به فضای درون تیلاکوئید (۶'')
- جذب ویتامین B_{12} از روده باریک (۲)
- تشکیل واکوئول (کریچه) غذایی در پارامسی (۲)
- اساس بیگانه‌خواری (۵')
- ورود مجدد ناقل عصبی از فضای سیناپسی به داخل نورون برای جلوگیری از ایجاد بیش از حد پیام (۱')

مزگ‌ها در یک مکث

- مزگ‌های سطح بدن پارامسی
- مخاط مزگ‌دار مجاری تنفسی (۳)
- مزگ‌های یاخته‌های شعله‌ای پروتوفریدی در پلاناریا (۵)
- مزگ‌های کیف مزگ‌دار متانفریدی در بسیاری از کرم‌های حلقوی و نرم‌تنان (۵)
- گیرنده‌های مزگ‌دار در بخش حلزونی و دهلیزی گوش درونی (۲')
- مزگ‌گیرنده‌های بویایی در سقف حفره بینی (۲')
- مزگ‌گیرنده‌های چشایی در جوانه‌های چشایی (۲')
- مزگ‌های لوله‌های فالوپ (رحمی) (۷')
- مزگ‌های گیرنده‌های خط جانبی ماهی‌ها (۲')

اسفنکترها در یک مکث

- اسفنکتر ابتدای مری (۲)
- اسفنکتر انتهای مری (کاردیا) (۲)
- اسفنکتر بین معده و روده باریک (پیلور) (۲)
- اسفنکتر انتهایی روده باریک (۲)
- اسفنکتر داخلی مخرج (۲)
- اسفنکتر خارجی مخرج (۲)
- اسفنکتر داخلی میزراه (۵)
- اسفنکتر خارجی میزراه (۵)

الکل در یک مکث

- می‌توان از ضایعات چوب، تفاله‌های محصولات کشاورزی مانند نیشکر، غلات، همچنین روغن‌های گیاهان و سبزیجات، سوخت‌زیستی مانند گازوئیل زیستی و الکل تولید کرد. (۱)
- سیگار کشیدن، مصرف نوشابه‌های الکلی، رژیم غذایی نامناسب و استفاده بیش از اندازه از غذاهای آماده و تنش و اضطراب، از علت‌های برگشت اسید معده به مری (ریفلاکس) هستند.
- مقدار الکل (اتانول) در نوشیدنی‌های الکلی متفاوت است؛ حتی مصرف کمترین مقدار الکل، بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد. الکل در دستگاه گوارش به سرعت جذب می‌شود و چون در چربی محلول است از غشای یاخته‌های عصبی بخش‌های مختلف مغز عبور و فعالیت آن‌ها را مختل می‌کند. (۱')
- الکل علاوه بر دوپامین، بر فعالیت انواعی از ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده و بازدارنده تأثیر می‌گذارد. (۱')
- الکل کاهش‌دهنده فعالیت‌های بدنی است. موجب آرام‌سازی ماهیچه‌ها و ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن، اختلال در گفتار، کاهش درد و اضطراب، خواب‌آلودگی، اختلال در حافظه، گیجی و کاهش هوشیاری می‌شود. (۱')
- الکل فعالیت مغز را کند می‌کند و در نتیجه زمان واکنش فرد به محرک‌های محیطی افزایش می‌یابد. مشکلات کبدی، سکتة قلبی و انواع سرطان از پیامدهای مصرف بلندمدت الکل است. (۱')
- کمبود ویتامین D و کلسیم غذا، مصرف نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها باعث بروز پوکی استخوان در مردان و زنان می‌شوند. (۳')
- عوامل محیطی نیز می‌توانند موجب اختلال در تقسیم میوز شوند. مصرف دخانیات، نوشیدنی‌های الکلی، مجاورت با پرتوهای مضر و آلودگی‌ها نیز می‌توانند در روند جدا شدن کروموزوم‌ها در هر دو جنس اختلال ایجاد کنند.
- عوامل بیماری‌زا و موادی مانند نیکوتین، کوکائین و الکل می‌توانند از جفت عبور کنند و روی رشد و نمو جنین تأثیر سوء بگذارند. (۷')
- مطالعات نشان می‌دهد که الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن را افزایش می‌دهد و مانع از عملکرد میتوکندری در جهت کاهش آن‌ها می‌شود. رادیکال‌های آزاد با حمله به DNA میتوکندری، سبب تخریب آن و مرگ یاخته‌های کبدی و نکرور کبد می‌شوند. به‌همین علت اختلال در کار کبد و از کار افتادن آن از شایع‌ترین عوارض نوشیدنی‌های الکلی است. (۵')