



کار را که کرد؟ آن که خوب و قشنگ تماشا کرد!

می‌دونم تا امروز، با تمام توان درس خواندی و تمام خودت رو گذاشتی! حالا نوبت جمع‌بندی مطالب هست! تو این زمان باقی‌مونده تا کنکور اردیبهشت و در فاصله کنکور اردیبهشت تا کنکور تیر، مهم‌ترین کار جمع‌بندی مطالبی هست که تا حالا خواندین.

از اون جایی که ما تو خیلی‌سبز شعارمون اول بودن و متفاوت بودن هست و همیشه می‌خواهیم به برگی رو کنیم که کسی رو نکرده باشه! و می‌خواهیم همیشه بهترین محتوا رو براتون تولید کنیم! و از اون جایی که زیست‌شناسی درس پرضرریب و مهم شما تجربی‌هاست و باز از اون جایی که چند سال اخیر سؤال‌های زیست‌شناسی کنکور، خیلی ترکیبی و ارتباطی شدن:

ما به حرکت خفن زدیم و کتاب جمع‌بندی زیست خیلی‌سبز رو به شکل موضوعی نوشتیم تا مطالب زیست‌شناسی هر سه پایه رو هم با سرعت بالاتر بتونید تو ۷ فصل (مقدمات، سلولی و مولکولی، ژنتیک، بدن انسان، جانوری، گیاهی و تکمیلی) بخوانید و هم تمام مطالبی که می‌شه به هم مرتبط و ترکیب بشن رو در کنار هم ببینید و بخوانید.

پیشنهادمون اینه که برای دوره جمع‌بندی تون این کتاب رو بخوانید و آزمون‌های زیست پلاس خیلی‌سبز رو هم که تنها آزمون موضوعی و ترکیبی کشور هستند، شرکت کنید. این آزمون‌ها رو می‌تونید در سایت زیر ببینید.

 [www.azmoonkheilisabz.com](http://www.azmoonkheilisabz.com)

بهتون قول می‌دم کتاب زیست خیلی‌سبز + آزمون خیلی‌سبز، می‌شه همون ترکیب برنده‌ای که خیالت رو از زیست راحت می‌کنه!

دوستتون داریم و به فکرتون هستیم.

باز دوباره نزدیک چاپ کتاب شده و من دارم هول هولکی مقدمه می‌نویسم. نمی‌دونم چرا همش این‌جوری می‌شه. با این‌که کلی وقت دارم برای نوشتنش ولی می‌ذارم واسه لحظه آخر. اینم یه جور خوددرگیریه دیگه... خلاصه... داشتنم فک می‌کردم موضوع این مقدمه باید چی باشه، مقدمه کتاب جمع‌بندی. احتمالاً جزء آخرین کتابایی که تو می‌خوای بخونی قبل از کنکور ت. هر چی فک کردم چیز خاصی به ذهنم نیومد تا این‌که یه لحظه نگاهم به همسرم افتاد که با این‌که حال جسمیش اصلاً خوب نبود داشت خونه رو جارو می‌کشید. حال بد از صورتش معلوم بود ولی با دقت داشت خونه رو تمیز می‌کرد. می‌دونه من خیلی اهل تمیزی‌ای این‌جوری نیستم (چه بسا شلخته هم هستم) ولی همیشه می‌گه خونه که تمیز باشه با تمرکز بیشتری کار می‌کنیم جفتمون. حالمون بهتره. با دقت داشت نقطه‌به‌نقطه خونه تازموم رو قشنگ‌تر می‌کرد. یه کم نگاهش کردم. مدت زمان کمی نیست که می‌شناسمش ولی هر چی جلوتر که می‌ره یه ابعاد جدید ازش دستگیرم می‌شه. حواسش به همه چی هست. عین بقیه زنا ویژگی‌های دختره‌شوداره که ما مردا ازش سر درنمی‌اریم اما خیلی رقیقه... خیلی... اصلاً از وقتی دیدمش تازه فهمیدم قضیه زندگی می‌تونه یه جور دیگه باشه. فهمیدم اون بالایی بلده تیکه‌های پازل رو چه‌جوری کنار هم بذاره که حالت خوب باشه. یه رقیق واست می‌فرسته که ادامه مسیر بدون اون دیگه برات ممکن نباشه... رقیق رقیق... آها... آفرین... رقیق... دوست نه‌ها... رقیق... باید راجع به رفاقت مقدمه بنویسم. ازون رفاقتایی که وقتی از بیرون بهشون نگاه می‌کنی قند تو دلت آب می‌شه. می‌دونی مثل کی؟ مثل نعیم پوست شیر و آقا رضا پروانه. مثل راس و ریچل و فیبی و جویی و مونیکا و چندلر، تو سریال فرندز... مثل... آره... همونی که تو ذهنته. (دمت گرم عیال که بودی و ناخواسته این ایده رو بهم رسوندی) چند وقت پیش یکی از دوستای دور ان دبیرستانم به نام امیر که خیلی وقت بود ازش بی‌خبر بودم با من و یکی دوتا دیگه از بچه‌ها قرار گذاشت که بعد از مدت‌ها همدیگه رو ببینیم. ما هم با هزار بدبختی برنامه رو جور کردیم و رفتیم محله قدیمی‌مون، نزدیکای دبیرستان دور ان تحصیل و یه دیداری تازه کردیم. وسط حرفا و خاطره‌هامون امیر یهو گفت، حدود سال ۱۹۳۸، دانشگاه هاروارد در آمریکا دست به یک مطالعه پژوهشی زده که حدود ۷۵ سال طول کشیده و سعی کرده بفهمه چه چیزی باعث می‌شه آدمای مختلف در طول زندگی‌شون احساس خوشبختی داشته باشن. ۷۵ سال خیلی زیاده‌ها... اندازه یه عمره... در طول این زمان زیاد، حتی بعضی از افراد مورد مطالعه از دنیا رفتن یا عده‌ای به صورت خودخواسته از تحقیقات کنار کشیدن ولی محققا بی‌خیال نشدن و کارشون رو ادامه دادن. در نهایت وقتی نتایج این مطالعه مشخص شد خیلیا رو شگفت زده کرد. نتیجه جالب این بوده که این شغل و پول و جایگاه اجتماعی افراد نبوده که باعث شده اون‌ها از وضعیت زندگی‌شون راضی باشن و احساس خوشبختی کنن بلکه روابط آدم‌ها دور و اطرافشون میزان رضایت اون‌ها رو از زندگی تعیین کرده. عجیبه‌ها! نه؟ یعنی شهرت و پول و چیزایی مثل این مهم نیست؟ چرا هست. ولی اصل کاری نیست. یکی از بچه‌ها گفت خب... منظورت چیه؟ گفت خواستم بگم روابط ماها خیلی مهمه. ما بخشی از زندگی همیم. امتحانمون رو هم واسه همدیگه پس دادیم و می‌دونیم رقیقیم. درسته همدیگه رو کم می‌بینیم اما دوستای ممیمی هم بودیم و هستیم. بیاین یه‌کم بیشتر تو زندگی هم باشیم. مثلاً قرار بذاریم هر ماه سر یه زمان مشخص حتماً همدیگه رو ببینیم. همه‌مون درگیریم و هزارتا کار داریم ولی این قول رو نشکنیم. وقتی حرفای امیر تموم شد همه به هم نگاه کردیم و سری تکون دادیم که یعنی اوکی... قبول کردیم. واقعیش من خودم خیلی فک نمی‌کردم کار خاصی باشه. حالا ماهی یه بار مگه می‌خواد چیکار کنه... ولی چون بچه‌ها رو دوس داشتنم گفتم باشه. قرار شد من و آیدین و علیرضا و امیر هر جا که بودیم، یکشنبه‌های آخر هر ماه حتماً برنامه‌هامون رو خالی کنیم و چند ساعتیم شده همدیگه رو ببینیم. راستشو بگم یکی دو بار هم واقعاً کار داشتنم و نتونستم برم ولی دیگه سعی کردم منظم انجامش بدم. جالبه... نتیجه فوق‌العاده بود. خداییش می‌گم. اصلاً اون روزا خاص بود. از اون روزایی که فقط خنده و حال خوب بود. مدام از خاطراتمون گفتیم، ادای آدمای آشنا رو درآوردیم، فیلم دیدیم، بازی کردیم یا حتی وقتمون می‌گذشت به مشورت روی مسائل مهم زندگی و کاری. همه‌عین برادر واسه هم حرف می‌زدن و نسبت به زندگی هم احساس مسئولیت داشتن. اصلاً حالمون خوب خوب بود. کشش ندم... حتی الان که امیر استرالیاس و از ما دوره ما هم‌چنان این روند رو داریم و امیر هم زیر قولش نزنده و به صورت آنلاین با ماس. دمش گرم. حال خوبی داد به زندگی همه‌مون. می‌دونی... تنهایی مثل یک سمه که نه تنها وضعیت روانی بلکه وضعیت جسمی آدم رو هم تحت الشعاع قرار می‌ده. بودن در کنار آدمای سمی هم که از اون بدتره. همه‌مون تجربه این سموم رو داشتیم دیگه... نداشتیم؟ پس خیلی مهمه واسه حال دل خودمون که شده حواسمون باشه با کیا وقت می‌گذرونیم. حواست باشه که کمیت و تعداد دوستا و اطرافیانت مهم نیست... اصلاً... بلکه کیفیت روابطت با این آدم‌ها نشون می‌ده که چه قدر می‌تونی از زندگی راضی باشی. چند نفر رو داری که می‌تونی بهشون تکیه کنی و می‌دونی که در روزای سخت پشتت هستن. چند نفر واقعاً تو رو بخاطر خودت دوست دارن؟ کیا اگر برایشون تب کنی برات می‌میرن؟ شاید بگی واسه این حرفا زوده و آدم خیلی از این مورد راحت عبور می‌کنه ولی هر چی سنتون می‌ره بالاتر تازه می‌فهمی چه قدر نتیجه این مطالعه درسته. یه جمله معروفی هست؛ که تو، میانگین پنج آدم ممیمی‌ای هستی که در کنارت داری. پس خیلی مهمه کیا رو توی زندگی راه می‌دی و کیا رو کنار می‌ذاری. نمی‌خوام نصیحتای بابا بزرگی کنم اما یادت نره آدم‌ها و روابط سمی دور و برت زیادن. آدمایی که چه‌بسا در مواقع خوبی و خوشی به نظر میان خیلی دوستای خوبین. کدام باهاشون

تو مهمونی و عشق و حالی و میگی اینا رفقای پایه منن و زندگی چه قدر باهاشون میچسبه اما ممکنه .... خدایی نکرده .... ممکنه.... در یه وقت مناسب، چنان توی کاسهت بذارن که نفهمی از کجا خور دی. آدماییم هستن که تو و زندگی تو جوری بالا می کشن که قطعاً تنهایی نمی تونستی از پیش بریایی. چشاتو واکن واسه انتخاب آدمای دور و برت. آدمایی رو انتخاب کن که در عین این که کنارشون خوشحالی، میگی و می خندی و عشق می کنی، هواتو دارن و تو هم حواست بهشون هست. رفیق پیدا کن، نه دوست. رفیق خیلی خیلی خیلی با دوست فرق می کنه. دیدم که می گم. گل سرسید این رفقا هم (ایشالا سر فرصت) همسرته. واسه اون دیگه باید نهایت هنر و دقت و عشقت رو به کار ببری که حالت خوب بمونه و حال اونم خوب کنی. یادت نره... واسه زندگی خودت و اون مسئولیا....

همه اینا رو گفتم که بگم وقت خودتو الکی نگیری. با هر کسی بیخودی عیاق نشو. نه این که خودتو بگیر و بقیه رو آدم حساب نکنی، نه. با همه خوب باش، ولی واسه آدمش وقت بذار. وقتی به کسی محبت می کنی ته دلت ازش متوقع می شی. اگر توقعت برآورده نشده اذیت می شی. رو کسی سرمایه گذاری کن که توقعت رو از بین نبره. حواست بهت باشه.....

خلاصه این که عزیزای دلم در رشته تجربی... عشق و علاقه و دوستی و رفاقت با آدمای درستش زندگی تونو از این رو به اون رو می کنه. بهتون انگیزه مده. بهتون انرژی مده. نشه رابطتون مثل گل جالیز و گوجه فرنگی که فقط یکی حال کنه و اون یکی داغون شه. نشه رابطه تون مثل دلک ماهی و شقایق دریایی که یکی حال کنه اون یکی عین خیالش نباشه (واسه اطلاعات بیشتر تو اینترنت سرچش کن)، نشه مثل زنبور و گل قاصد که فقط به خاطر سود خودشون کنار همن. نه... ماها آدمیم... احساسات داریم... ما به چیزای دیگه می خوایم که خیلی مهمن. واسش زجر می کشیم، واسش توقع می کنیم، باهاش می خندیم و گریه می کنیم و در نهایتم بهش افتخار می کنیم. واسه همتون از این روابط می خوام. از ته ته دلم....

خدا جون مرسی پیشمونی... به عادت همیشه از خانواده عزیزم متشکرم که در تمام این مدت پشتیبان من بودند. تشکر بزرگی هم از برادران نصری عزیز دارم که به من فرصت دادن تا در محیط صمیمی و خیلی سبزشون بتونم مشق های نصفه و نیمه زیستم رو بنویسم. تشکر ویژه دارم اول از خانم دکتر فاطمه آقاچان پور که همیشه همراه هستن. آقای محمدکریم آذرمی و خانم راضیه نصراله زاده، علی محمد باطبی، منصور فرخنده طالع ناوی، امیر گیتی پور، سپیده ناظری، فاطمه شاهمرادی، فاطمه تاج بخش، آوا حقایقی، لیدا علی اکبری و سارا محمدی فام که برای این کتاب خیلی زحمت کشیدن.

برای اولین بار در مقدمه کتاب هام تشکر می کنم از همسر نازنینم ملیکای عزیز... رفیق رفیق رفیق...

دکتر حسن محمدنشتایی

### آقای محمدکریم آذرمی

فکرکردن به اهداف با رویاپردازی متفاوت است. رویاپردازی یعنی گم شدن بین اکنون و آینده مبهم. رویاپردازی زمان را از دست ما خارج می کند و ما را فرسوده خواهد کرد، درست همان طور که به گذشته فکرکردن ما را خسته می کند. رویاپردازی جزئی غیر قابل انکار از زندگی همه آدم هاست. چون معمولاً شیرین تر از همین زمانی است که در آن هستیم. ما زمان های زیادی را ممکن است به این که قرار است چه رتبه ای در کنکور، کدام دانشگاه و یا چه موقعیت شغلی به دست بیاوریم فکر می کنیم و غافل از این که بخش زیادی از این رویاپردازی ها نتیجه حسرت هایی است که در گذشته آن ها را تجربه کرده ایم.

در مسیر کنکور که بخشی از زندگی است، نقطه ای وجود دارد که فکر به کارهای گذشته و رویای به دست آوردن آینده ای که باید روی همین کارهای گذشته ایجاد می شد، شاید باعث دور شدن از مسیر و اهداف شود و این نقطه همان زمان جمع بندی کردن درس ها و آماده شدن نهایی برای کنکور است. نوشتن کتاب جدید جمع بندی زیست با این هدف بوده است که بتوانیم در این نقطه حساس از مسیر کنکور، کمکی باشیم برای به حقیقت پیوستن رویاهایتان!

### بعد از این حرفای قلمبه سلمبه! بریم سراغ تشکرکردن!

از دکتر کمیل نصری مدیر انتشارات خیلی سبز، خانم دکتر فاطمه آقاچان پور، دکتر نشتایی، خانم ضحی امیری و راضیه نصراله زاده که اگر پیگیری های این عزیزان نبود فکر کنم این کتاب اصلاً وجود خارجی نداشت! از دکتر سینا معصوم نیا و دکتر مسعود پور قهرمان کمال تشکر رو دارم که با اعتماد و دلگرمی هاشون در مسیر جدیدی از زندگی که شروع کردم کنارم هستن و ان شاء الله خواهند بود! و در نهایت از خانواده ام تشکر می کنم که اگه از خودگذشتگی آنها نبود هیچ موفقیتی رو نمی تونستم به دست بیارم.

محمدکریم آذرمی

# فہرست

۷	مقدمات	فصل ۱
۲۳	سلولی و مولکولی	فصل ۲
۷۵	ژنتیک	فصل ۳
۹۹	بدن انسان	فصل ۴
۱۶۷	جانوری	فصل ۵
۲۰۰	گیاهی	فصل ۶
۲۴۹	تکمیلی	فصل ۷
۲۷۴	پاسخ نامہ تشریحی	
۳۲۹	پاسخ نامہ کلیدی	

## کبد (جگر)



سنگ کیسه صفرا

۱ کبد بزرگ‌ترین غدهٔ برون‌ریز بدن است که جزء دستگاه گوارش محسوب می‌شود، اما جزء لولهٔ گوارش نیست.  
 ۲ بخش برون‌ریز کبد، صفرا و بخش درون‌ریز آن هورمون اریتروپوئیتین تولید می‌کند. این هورمون سرعت تولید گلبول‌های قرمز را در مغز استخوان افزایش می‌دهد.

۳ بخش اعظم کبد در سمت راست بدن قرار دارد. این اندام در نگاه از روبه‌رو دارای دو لوب است که کیسهٔ صفرا زیر لوب سمت راست (لوب بزرگ‌تر) آن قرار گرفته است. لوب کوچک‌تر کبد، بخشی از معده که در مجاورت بندارهٔ انتهایی مری است را می‌پوشاند.

۴ باخته‌های کبد، صفرا را می‌سازند. صفرا آنزیم ندارد و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بی‌کربنات، کلسترول و فسفولیپید است. صفرا از طریق یک مجرای مشترک با لوزالمعده و همراه با شیرهٔ لوزالمعده وارد دوازدهه می‌شود. (لوزالمعده دو مجرا دارد که مجرای پایینی آن با مجرای صفرا مشترک می‌شود).

۵ صفرا به دوازدهه می‌ریزد و در خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده و کمک به گوارش و ورود چربی‌ها به محیط داخلی نقش دارد.

۶ گاهی ترکیبات صفرا در کیسهٔ صفرا رسوب می‌کنند و سنگ کیسهٔ صفرا ایجاد می‌شود.

۷ کبد انبار بدن است که گلوکز را به شکل گلیکوژن و آمینواسیدها را به شکل پروتئین ذخیره می‌کند و هم‌چنین در ذخیره‌سازی ویتامین‌ها و آهن نقش دارد.

۸ گروهی از پروتئین‌های خوناب مانند برخی پروتئین‌های انعقادی نیز توسط کبد تولید می‌شود.

۹ لیپوپروتئین‌های LDL و HDL در کبد ساخته می‌شوند. در لیپوپروتئین LDL میزان پروتئین کم و میزان کلسترول زیاد است. به همین دلیل این ماده می‌تواند روی دیوارهٔ سرخرگ‌ها رسوب کرده و تصلب شرایین ایجاد نماید. HDL احتمال رسوب کلسترول روی دیوارهٔ سرخرگ‌ها را کاهش می‌دهد.

۱۰ خون بخش‌هایی از بدن مثل بخش‌هایی از لولهٔ گوارش، طحال و لوزالمعده به طور مستقیم به قلب برنمی‌گردد، بلکه از راه سیاهرگ باب ابتدا به کبد و سپس از راه سیاهرگ‌های دیگر به قلب می‌رود. (ابتدا سیاهرگ فوق کبدی و سپس بزرگ‌سیاهرگ زیرین)

۱۱ مسیر مواد جذب‌شده به مویرگ خونی در روده:

باخته‌های پرز ← مویرگ‌های خونی رودهٔ باریک ← سیاهرگ روده ← سیاهرگ باب ← کبد (تولید گلیکوژن و پروتئین، ذخیرهٔ آهن و برخی ویتامین‌ها) ← سیاهرگ فوق کبدی ← بزرگ‌سیاهرگ زیرین ← قلب ← سایر نقاط بدن

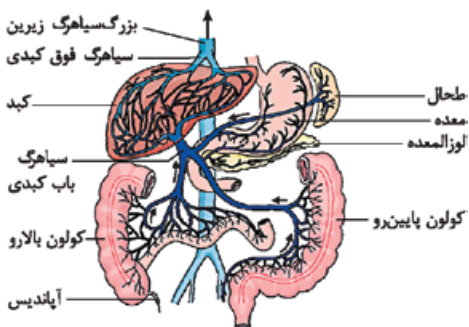
۱۲ سیاهرگ باب ۳ شاخه دارد:

شاخهٔ اول ← جمع‌آوری خون سیاهرگی کولون بالارو - آپاندیس - رودهٔ باریک

شاخهٔ دوم ← جمع‌آوری خون سیاهرگی کولون پایین‌رو - راست‌روده - لوزالمعده - بخش تحتانی معده

شاخهٔ سوم ← جمع‌آوری خون سیاهرگی طحال - بخش فوقانی معده

● در بین ۳ شاخهٔ سیاهرگ باب، شاخهٔ اول بیشتر از سایرین منشعب می‌شود. این سه شاخه در نزدیکی ابتدای دوازدهه به هم می‌پیوندند.





سیاهرگ باب	سیاهرگ فوق کبدی
قطر	<
میزان مواد مغذی مثل گلوکز، آمینو اسید، ویتامین، یون و ...	<
میزان اوره	>
غلظت اریتروپوئین	>
غلظت HDL و LDL	>

۱۲ مقایسه سیاهرگ باب و سیاهرگ فوق کبدی:

- سیاهرگ فوق کبدی از به هم پیوستن دو انشعاب سیاهرگی تشکیل می‌شود. یک انشعاب در سمت راست که خون نیمه راست کبد را جمع‌آوری می‌کند و یک انشعاب سمت چپ که خون بخش‌های میانی و چپ کبد را جمع‌آوری می‌کند.
- ۱۳ به کبد یک سرخرگ (خون روشن) و یک سیاهرگ (خون تیره) وارد شده و یک سیاهرگ از آن خارج می‌شود.

شبکه‌های مویرگی درون کبد یا بین سرخرگ و سیاهرگ هستند (خون تیره و روشن دارند) یا بین دو سیاهرگ هستند (فقط خون تیره دارند).

۱۴ به علت موقعیت قرارگیری و شکل کبد، کلیه راست قدری پایین‌تر از کلیه چپ واقع است. + نیمه راست دیافراگم بالاتر از نیمه چپ آن است + سمت راست کولون افقی پایین‌تر از سمت چپ آن است.

۱۵ کبد، آمونیاک را از طریق ترکیب آن با کربن دی‌اکسید به اوره تبدیل می‌کند.

۱۶ هورمون‌های انسولین و گلوکاگون روی کبد اثر گذاشته و به ترتیب موجب تشکیل و تجزیه گلیکوژن می‌شوند.

۱۷ مشکلات کبدی، سکنه قلبی و انواع سرطان از پیامدهای مصرف بلندمدت الکل است.

۱۸ یکی از انگل‌هایی که انسان میزبان آن‌ها است، کرم کبد است. این کرم هرمافرودیت است و یک رحم، یک تخمدان و تعدادی بیضه دارد. بدن انسان به کمک اتوزینوفیل‌ها با این انگل مبارزه می‌کند.

۱۹ یاخته‌های بنیادی کبد می‌توانند تکثیر شوند و به یاخته کبدی یا یاخته مجرای صفراوی تمایز پیدا کنند.

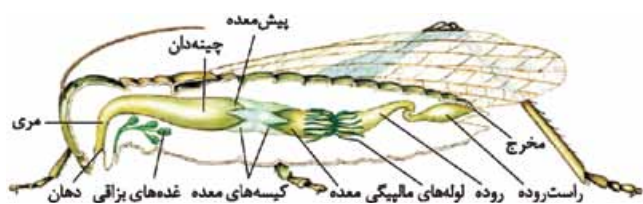
۲۰ رادیکال‌های آزاد با حمله به DNA راکیزه، سبب تخریب راکیزه و در نتیجه مرگ یاخته‌های کبدی و بافت‌مردگی (نکروز) کبد می‌شوند.

## حشرات

### دستگاه گوارش:

- ۱ مسیر عبور غذا در لوله گوارش ملخ به صورت زیر است:  
دهان ← مری ← چینه‌دان ← پیش‌معه ← معده ← روده ← راست‌روده ← مخرج
- ۲ وضعیت گوارش مواد غذایی در ملخ به صورت زیر است:

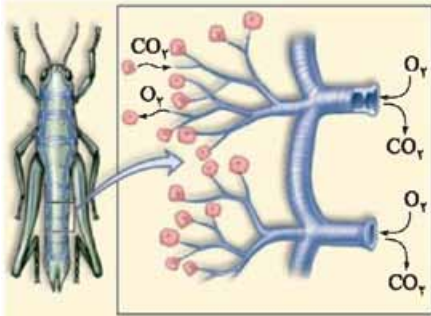
آرواره‌ها	● آغاز گوارش مکانیکی + انتقال مواد غذایی خردشده به دهان
دهان	● آغاز گوارش شیمیایی به کمک بزاق در بخش خارجی آن
مری	● ادامه فعالیت بزاق و گوارش شیمیایی
چینه‌دان	● ادامه فعالیت بزاق + ذخیره موقتی مواد غذایی
پیش‌معه	● ادامه گوارش مکانیکی + ادامه گوارش شیمیایی به کمک آنزیم‌های مترشح از معده و کیسه‌های معده
کیسه‌های معده	● ترشح آنزیم‌های گوارشی به پیش‌معه
معه	● جذب مواد غذایی + ترشح آنزیم‌های گوارشی به پیش‌معه
روده	● جذب آب و یون‌ها
راست‌روده	● جذب آب و یون‌ها



- ۳ دقت داشته باشید که آرواره‌ها خارج از لوله گوارش قرار دارند!
- ۴ گوارش شیمیایی توسط آنزیم‌های بزاق شروع ولی توسط آنزیم‌های معده و کیسه‌های معده تمام می‌شود!
- ۵ توجه کنید که جذب مواد مختلف به همولنف انجام می‌شود، نه مویرگ خونی!
- ۶ ملخ چندین غده بزاقی دارد که در زیر مری و تا مجاورت چینه‌دان ادامه دارند. مجرای این غدد با هم یکی می‌شود و ترشحات را به دهان می‌ریزد.
- ۷ بال‌های ملخ از مجاورت چینه‌دان آغاز می‌شوند.
- ۸ قطر بخش ابتدایی روده زیاد است اما از بخش میانی تا انتهایی بسیار کاهش می‌یابد. اما برعکس، قطر معده در بخش انتهایی بیشتر است.
- ۹ راست‌روده نسبت به بخش انتهایی روده حجیم‌تر است.

- ۱۰ چینه‌دان قطورترین بخش لوله گوارش و بخش اتصالی روده به راست‌روده، نازک‌ترین بخش لوله گوارش است.
- ۱۱ لوله‌های مالپیگی در مرز بین معده و روده قرار دارند و با بخش خارجی هر دوی آن‌ها در تماس‌اند.
- ۱۲ آرایش کیسه‌های معده در مرز بین پیش‌معده و معده، مشابه آرایش لوله‌های مالپیگی است.
- ۱۳ بخشی از روده که پیچ‌خوردگی دارد، به سطح پشتی نزدیک‌تر است؛ در واقع انتهای لوله گوارش به سطح پشتی بدن نزدیک‌تر می‌شود.
- ۱۴ گوارش شیمیایی مواد غذایی در پیش‌معده توسط آنزیم‌هایی صورت می‌گیرد که از یاخته‌های این بخش ترشح نشده‌اند!
- ۱۵ جهت حرکت آنزیم‌های خارج‌شده از معده و کیسه‌های معده و غذای ورودی به معده، برخلاف یکدیگر است.

### ← دستگاه تنفسی:



۱ حشرات تنفس ناییدی دارند. در این نوع تنفس دستگاه گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی دخالت ندارد. بنابراین خون تیره و روشن برای این جانوران تعریف نمی‌شود.

۲ دقت کنید که گازهای تنفسی می‌توانند وارد همولنف شوند ولی همولنف در انتقال آن‌ها در سراسر بدن نقشی ندارد.

۳ طبق شکل کتاب درسی می‌توان گفت که نایدیس‌ها ظاهری نردبان‌مانند دارند. پله‌های این نردبان در بخش‌های انتهایی بدن به هم نزدیک‌تر است.

۴ نایدیس‌ها لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی سطح بدن، به خارج راه دارند. منافذ تنفسی که در سطح شکمی بدن قرار دارند، در ابتدای نایدیس‌ها هستند.

۵ نایدیس‌ها به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شود. انشعابات پایانی که در کنار تمام یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای مایعی هستند که تبدلات گازی را ممکن می‌کند.

۶ هر نایدیس از طریق یک منفذ تنفسی با محیط بیرون ارتباط دارد.

۷ لوله‌های عرضی و طولی نایدیس‌ها و انشعابات آن‌ها را درون بدن حشره به هم متصل می‌کنند. قطر نایدیس‌ها با میزان انشعابات آن، رابطه عکس دارد؛ یعنی هر چه قدر از بخش‌های ابتدایی به

سمت انتهای نایدیس می‌رویم، قطر کاهش می‌یابد، اما انشعابات بیشتر می‌شود.

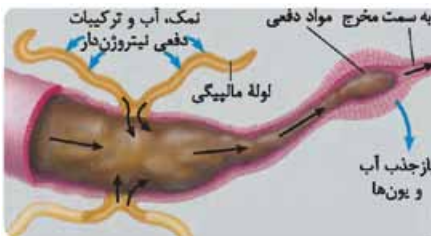
۹ جهت جریان هوا درون نایدیس‌ها دوطرفه است.

۱۰ از یک نایدیس انشعاباتی با قطر متفاوت جدا می‌شود؛ انشعابات قطورتر ارتباط‌دهنده دو منفذ تنفسی است ولی انشعاب نازک‌تر به انشعابات پایانی که در کنار یاخته‌های بدن قرار دارند، ختم می‌شود.

۱۱ نایدیس‌های ابتدایی ساختارهای حلقه‌مانند دارند.

۱۲ قبل از انشعاب نایدیس به دو شاخه اصلی، ممکن است انشعاب باریکی از آن جدا شده و به سمت یاخته‌ها برود.

### ← دستگاه دفعی:



۱ حشرات سامانه دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی دارند. این لوله‌ها دارای یک لایه بافت پوششی بوده و از بالا و پایین به روده راه دارند.

۲ از طریق هر منفذ، محتویات چند لوله مالپیگی وارد روده می‌شوند.

۳ نمک، آب و اوریک اسید (ماده دفعی نیتروژن‌دار حشرات) از همولنف (محیط داخلی بدن) به لوله‌های مالپیگی وارد می‌شود. محتوای لوله‌های مالپیگی به بخش ابتدایی (بخش قطورتر) روده،

تخلیه و با عبور مایعات در روده و راست‌روده، آب و یونها بازجذب می‌شوند. اوریک اسید از طریق روده به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می‌شود.

۴ دقت کنید محتویات واردشده به روده می‌توانند از لوله‌های مالپیگی و یا از معده آمده باشند.

۵ دقت کنید که در لوله‌های مالپیگی اصلن بازجذب مواد صورت نمی‌گیرد.

۶ هر لوله مالپیگی از یک انتهای بسته و از انتهای دیگر به روده باز می‌شود! (ساختارهایی مانند نفریدی، نایدیس و لوله مالپیگی، لوله‌های با یک انتهای بسته هستند.)

۷ یاخته‌های پوششی موجود در راست‌روده ارتفاع بیشتری نسبت به یاخته‌های پوششی روده دارند.

### ← دستگاه گردش مواد:

۱ حشرات دارای سامانه گردش باز و همولنف هستند.

۲ دقت کنید که همولنف تیره و روشن در این جانوران وجود ندارد.

۳ قلب این جانوران لوله‌ای شکل است و از حجیم‌شدن رگ پشتی حاصل شده است.

۴ قلب دارای چندین منفذ دریچه‌دار است. این منافذ به هنگام انقباض قلب بسته و به هنگام استراحت باز هستند تا همولنف از طریق آن‌ها به قلب برگردد.

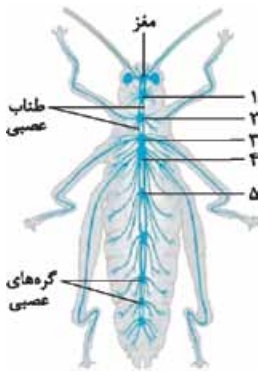
۵ حشرات رگ شکمی ندارند و همولنف را به کمک حرکات بدن به سمت عقب می‌فرستند.

۶ حشرات مویرگ و سیاهرگ ندارند. در ابتدای سرخرگ‌های خود نیز دارای دریچه‌هایی هستند که به هنگام انقباض قلب باز می‌شوند.

۷ فاصله قلب تا لوله گوارش در بخش‌های انتهایی بدن کم‌تر است.







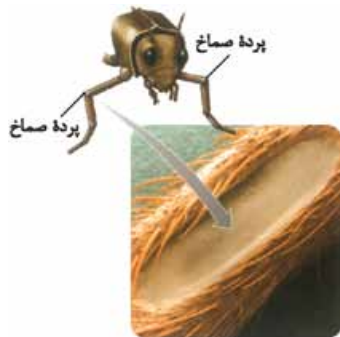
### دستگاه عصبی:

- ۱ مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است.
- ۲ در این جانوران یک طناب عصبی شکمی که دو رشته عصبی دارد، در طول بدن کشیده شده است.
- ۳ بدن حشرات بندبند است. طناب عصبی شکمی در هر بند از بدن، یک گره عصبی دارد. هر گره فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.
- ۴ چون مغز حشره از چند گره ساخته شده است، تعداد گره‌ها بیشتر از تعداد بندهای بدن است.
- ۵ دو رشته تشکیل‌دهنده طناب عصبی در بیشتر طول خود از هم فاصله دارند. چرا گفتیم بیشتر؟! فاصله بین گره‌های ۲ و ۳ را ببینید تا متوجه شوید!
- ۶ فاصله بین گره‌ها در طناب عصبی یکسان نیست. در بخش میانی بدن، فاصله بین گره‌ها نسبت به سایر بخش‌های بدن، بیشتر است.
- ۷ از اولین گره و آخرین گره عصبی درون طناب، اعصابی به سمت اندام‌های حرکتی فرستاده نمی‌شود.
- ۸ از گره‌های ۲ تا ۴، هم به سوی اندام‌های حرکتی، عصب فرستاده می‌شود و هم به سوی اندام‌های داخلی.
- ۹ بخشی از مری در فاصله بین دو رشته طناب عصبی قرار دارد.
- ۱۰ عصب‌دهی به پاهای ملخ

- ۱۱ پاهای جلویی (کوتاه‌ترین پاها) از گره عصبی شماره ۲ پاهای میانی از گره عصبی شماره ۳ پاهای عقبی (بلندترین پاها) از گره عصبی شماره ۴ بلندترین عصب در ملخ، عصبی است که به پاهای عقبی فرستاده می‌شود.
- ۱۲ عصب‌های موجود در شاخک‌ها به مغز متصل می‌شوند، نه به طناب عصبی.

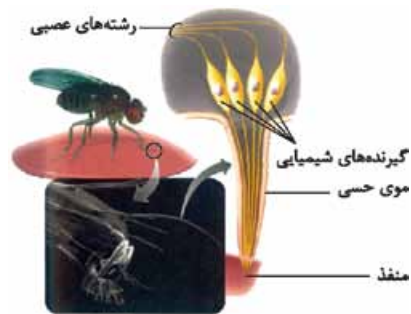
### گیرنده‌های حسی:

#### گیرنده مکانیکی صدا در جیرجیرک:



- ۱ روی پاهای جلویی جیرجیرک یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است.
- ۲ لرزش پرده در اثر امواج صوتی، گیرنده‌های مکانیکی متصل به پرده را تحریک کرده و جانور صدا را دریافت می‌کند. به عبارتی هم پرده صماخ و هم گیرنده تحت تأثیر امواج صوتی قرار می‌گیرند.
- ۳ محفظه هوا بین بند اول و دوم پاهای جلویی قرار دارد، نه محل اتصال پاهای جلویی به سینه!
- ۴ در اطراف پرده صماخ، زوائد موممانندی وجود دارد.
- ۵ پاهای جلویی جیرجیرک، بندهایی دارد که بلندترین آن‌ها به سینه متصل شده است.

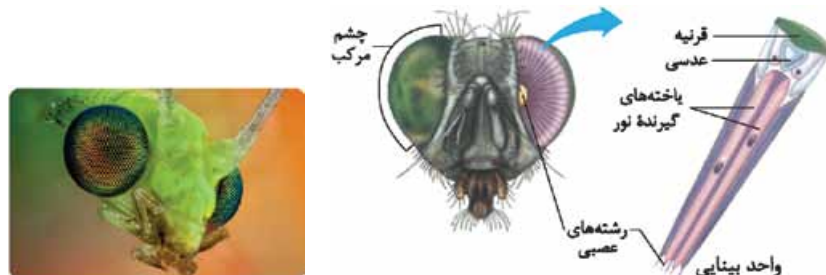
### گیرنده شیمیایی در مگس:



- ۱ در مگس، گیرنده‌های شیمیایی در موهای حسی روی پاها قرار دارند. مگس‌ها به کمک این گیرنده‌ها انواع مولکول‌ها را تشخیص می‌دهند.
- ۲ موی حسی حاوی گیرنده‌های شیمیایی در همه پاهای مگس وجود دارد!
- ۳ در موی حسی، فقط دندریت یاخته‌های گیرنده وجود دارد.
- ۴ در گیرنده شیمیایی مگس، آکسون بلندتر از دندریت است و محل اتصال دندریت و آکسون به جسم یاخته‌ای، متفاوت است. همچنین جسم یاخته‌ای ظاهر دوکی شکل دارد.
- ۵ عصب خارج‌شده از هر موی حسی، اجتماعی از آکسون‌های گیرنده‌های شیمیایی است.
- ۶ در انتهای موی حسی منفذی وجود دارد که دندریت به واسطه آن با بیرون ارتباط دارد.
- ۷ در هر یک از پاهای مگس، چندین موی حسی وجود دارد.

۸ پیامی که توسط گیرنده‌های شیمیایی درون موی حسی تولید می‌شود ابتدا به گره عصبی درون طناب و سپس به مغز فرستاده می‌شود. مثلن پیام‌های تولیدشده در موهای حسی پاهای جلویی ابتدا به دومین گره بعد از مغز و در نهایت از طریق طناب عصبی به مغز وارد می‌شوند.

### چشم مرکب:

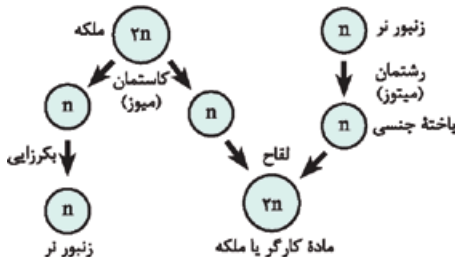


- ۱ هر چشم مرکب از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. هر واحد بینایی، یک عدسی، یک قرنیه و تعدادی گیرنده نوری دارد. هر یک از این واحدها تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کنند. دستگاه عصبی جانور، این اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند.

- ۲ گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند؛ به عبارتی برای پرتوهای فرابنفش گیرنده اختصاصی ندارند.
- ۳ قرنیه، جلویی‌ترین بخش هر واحد بینایی است و ضخامت آن در همه‌جا برابر نیست؛ در واقع بیشترین ضخامت آن در مجاورت عدسی قرار دارد.
- ۴ دقت کنید که در هر واحد بینایی، علاوه بر یاخته‌های گیرنده نور، یاخته‌های دیگری نیز وجود دارد.
- ۵ یاخته‌های گیرنده نور، استوانه‌ای شکل هستند و هسته آن‌ها هم‌سطح نیست.
- ۶ در هر واحد بینایی یک عدسی مخروطی شکل قرار دارد که رأس آن به سمت یاخته‌های گیرنده نور است و بخش پهن‌تر آن به سمت قرنیه!
- ۷ بخشی از یاخته‌های گیرنده که در مجاورت عدسی قرار دارد، پهن‌تر از بخش دیگر آن است.

### تولیدمثل در حشرات:

- ۱ حشرات ساکن خشکی هستند؛ در نتیجه، لقاح داخلی دارند.
- ۲ تولیدمثل جنسی در حشرات می‌تواند به شکل دو والدی و تک‌والدی (بکرزایی) انجام بگیرد.
- ۳ بکرزایی نوعی از تولیدمثل جنسی است که در آن فرد ماده به تنهایی تولیدمثل می‌کند. این روش در بعضی از حشرات مانند زنبور عسل دیده می‌شود.
- ۴ تولیدمثل در زنبور عسل:



- در بکرزایی زنبور عسل، ابتدا ملکه با میوز تخمک ایجاد می‌کند و سپس تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم (میتوز) می‌کند و موجود تک‌لاد (هاپلوئید) را به وجود می‌آورد.
- در تولید زنبور نر، اسپرم دخالت ندارد!
- در بکرزایی ملکه، جنسیت زاده حاصل با خود والد متفاوت است.

در جدول زیر افراد جمعیت زنبورهای عسل رو براتون مقایسه کردیم تا توی سوالات نیشنون نزن!

زنبور ماده کارگر	زنبور نر	زنبور ملکه	
✓	✗	✓	دیپلوئید است.
✗	✓	✗	حاصل بکرزایی ملکه است.
✓	✗	✓	به دنبال لقاح بین اسپرم و تخمک ایجاد شده است.
✗	✓	✓	زایا است.
-	میتوز	میوز	تولید گامت با چه تقسیمی؟!
✗	✓	✓	ژن‌هایش را به صورت مستقیم به نسل بعد منتقل می‌کند.
✓	✗	✓	در آن جهش مضاعف‌شدگی می‌تواند صورت بگیرد.
✗	✗	✓	توانایی انجام کراسینگ‌اور را دارد.
✓	✗	✓	می‌تواند رخ‌نمود هم‌توان و یا حد واسط را بروز بدهد.
✓	✗	✓	نیمی از اطلاعات والد ماده و تمام اطلاعات والد نر را به ارث می‌برد.
✗	✓	✗	تمام اطلاعات ژنی خود را از والد ماده به ارث می‌برد.
✓	✗	✗	رفتار دگرخواهی دارد.
✓	✗	✗	شهد و گرده گل‌ها را جمع‌آوری می‌کند.

### رفتارشناسی در حشرات:

#### رفتار مهاجرت پروانه موناک:

- ۱ جمعیت پروانه‌های موناک هر سال هزاران کیلومتر را از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس می‌پیماید.
- ۲ زیست‌شناسان پس از سال‌ها پژوهش، به تازگی فهمیده‌اند که پروانه موناک چه‌جوری گم نمی‌شود و مسیرش رو پیدا می‌کند! آنان در بدن این پروانه، یاخته‌های عصبی (نورون‌هایی) یافته‌اند که پروانه‌ها با استفاده از آن‌ها، جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به سوی آن پرواز می‌کنند.
- ۳ پروانه موناک برای پرندگان سمی است. پرنده‌ای که این پروانه را بخورد دچار استفراغ شده (تنبیه) و سعی می‌کند دیگر پروانه‌ای با ظاهر مشابه را شکار نکند. (شرطی شدن فعال)

#### رفتار دگرخواهی در زنبور عسل:

- ۱ زنبورهای عسل کارگر، نازا هستند و به پرورش زاده‌های ملکه می‌پردازند.
- ۲ زنبورهای کارگر، رفتار دگرخواهی را در قبال خویشاوندان خود انجام می‌دهند. آن‌ها با خویشاوندانشان، ژن‌های مشترکی دارند. بنابراین اگرچه این جانوران خود زاده‌ای نخواهند داشت، ولی خویشاوندان آن‌ها می‌توانند زادآوری کرده و ژن‌های مشترک را به نسل بعد منتقل کنند.



**ارتباط زنبورها با هم:** در جمعیت زنبورهای عسل، روش‌های مختلف ارتباطی وجود دارد:

- ۱ ارتباط از طریق مواد شیمیایی: زنبورها با استفاده از فرمون (نوعی ماده شیمیایی) با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند. زنبورها با استفاده از فرمون، خطر حضور شکارچی را به یکدیگر هشدار می‌دهند.
- ۲ ارتباط از طریق تولید صدا و علامت‌های دیداری:
- **زنبورهای کارگر** شهد و گرده گل‌ها را جمع‌آوری کرده و به کندو می‌آورند.
- زنبور یابنده پس از بازگشت، با انجام حرکات ویژه‌ای اطلاعات خود را به زنبورهای دیگر نشان می‌دهد.
- زنبورهای کارگر با مشاهده این حرکات، فاصله تقریبی کندو تا محل منبع غذا و جهتی را که باید پرواز کنند، درمی‌یابند. برای مثال، هر چه این حرکات طولانی‌تر باشد، منبع غذایی دورتر است.
- افزون بر آن هنگام انجام حرکات، زنبور یابنده صدای وزوز متفاوتی نیز دارد. زنبورهای کارگر با استفاده از اطلاعات کلی که از زنبور یابنده درباره منبع غذایی دریافت کرده‌اند، به سمت آن پرواز و به کمک بویایی خود، محل دقیق غذا را پیدا می‌کنند. این رفتار موجب می‌شود تا زنبورها با صرف انرژی کم‌تر و در زمان کوتاه‌تری به منبع غذایی دست پیدا کنند.

#### رفتار زادآوری در نوعی جیرجیرک:



- ۱ در نوعی جیرجیرک، جانور نر هزینه بیشتری در تولیدمثل می‌پردازد و بنابراین جفت را انتخاب می‌کند.
- ۲ جیرجیرک نر اسپرم‌های خود را درون کیسه‌ای به همراه مقداری مواد مغذی به جانور ماده منتقل می‌کند. جانور ماده هنگام تشکیل تخم و برای رشد و نمو جنین به مواد مغذی درون کیسه نیاز دارد. این کیسه بخش قابل توجهی از وزن بدن جانور نر را تشکیل می‌دهد.
- ۳ جانور نر، جیرجیرک ماده‌ای را انتخاب می‌کند که بزرگ‌تر باشد، زیرا بزرگ‌تر بودن جیرجیرک ماده نشانه آن است که تخمک‌های بیشتری دارد و می‌تواند زاده‌های بیشتری تولید کند.

۴ در این جانوران جیرجیرک‌های ماده برای انتخاب شدن رقابت می‌کنند.

۵ البته در نوع دیگری از جیرجیرک‌ها، جنس ماده باید جنس نر را انتخاب کند. در این جانوران نرها صداهایی را ایجاد می‌کنند که جنسیت و نوع گونه را برای جانور ماده مشخص می‌کند.

#### زندگی گروهی مورچه‌ها:



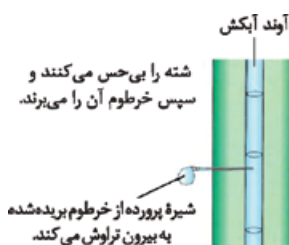
- ۱ مورچه‌ها به صورت گروهی زندگی می‌کنند.
- ۲ اجتماع مورچه‌ها از گروه‌هایی تشکیل شده است که در اندازه، شکل و کارهایی که انجام می‌دهند تفاوت دارند، مثلن در اجتماع مورچه‌های برگ‌بر، کارگرها اندازه‌های متفاوتی دارند:
- مورچه‌های بزرگ‌تر برگ‌ها را برش می‌دهند و به لانه حمل می‌کنند.
- مورچه‌های کوچک‌تر کار دفاع را انجام می‌دهند.
- ۳ این مورچه‌ها قطعه‌های برگ را به عنوان کود برای پرورش نوعی قارچ که از آن تغذیه می‌کنند، به کار می‌برند.

#### ارتباطات حشرات و گیاهان:



• پوستک از ورود نیش حشرات به گیاه جلوگیری می‌کند.

- گیاهان گوشت‌خوار فتوسنتزکننده‌اند، ولی در مناطقی زندگی می‌کنند که از نظر بعضی مواد مانند نیترژن فقیرند. در این گیاهان برخی برگ‌ها برای شکار و گوارش جانوران کوچک مانند حشرات تغییر کرده است. برگ تله‌مانند نوعی گیاه گوشت‌خوار کرک‌هایی دارد که با برخورد حشره به آن‌ها تحریک شده و پیام‌هایی را به راه می‌اندازد که سبب بسته شدن برگ و در نتیجه به دام افتادن حشره می‌شود.
- برای تعیین سرعت و ترکیب شیرۀ پرورده می‌توان از شته‌ها استفاده کرد.





● اکثر **گرده‌افشان‌ها** حشره هستند و گرده‌افشانی بسیاری از گیاهان کشاورزی و درختان میوه به کمک آن‌ها انجام می‌شود.

● حشره‌های کوچک نمی‌توانند روی **برگ‌های کرک‌دار** به راحتی حرکت کنند؛ هم‌چنین اگر گیاه مواد **چسبناک** ترشح کند، حرکت حشره دشوارتر و گاه غیرممکن می‌شود. بعضی گیاهان در پاسخ به زخم، ترکیباتی ترشح می‌کنند که در محافظت

از آن‌ها نقش دارند. گاه حجم این ترکیبات آن قدر زیاد است که حشره در آن به دام می‌افتد. با سخت‌شدن این ترکیبات، **سنگواره‌هایی** ایجاد می‌شود که حشره در آن حفظ شده است.



● **مورچه‌هایی** که روی درخت آکاسیا زندگی می‌کنند نقش حفاظتی دارند. دیده شده است که این مورچه‌ها به حشرات دیگر و حتی به پستانداران کوچک و گیاهان دارزی نیز حمله می‌کنند. با توجه به این‌که گرده‌افشانی درخت آکاسیا وابسته به زنبورها است، وقتی گل‌های این گیاه باز می‌شوند، نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می‌کنند که با فراری دادن مورچه‌ها مانع از حمله آن‌ها به زنبورهای گرده‌افشان می‌شود.

● بعضی گیاهان در برابر حمله گیاه‌خواران، مواد فزازی تولید و در هوا پخش می‌کنند که سبب جلب جانوران دیگر می‌شود. مثلن هنگامی که نوزاد کرمی شکل حشره در حال خوردن برگ تنباکو است، از یاخته‌های

آسیب‌دیده برگ، ترکیب فراری متصاعد می‌شود که نوعی زنبور وحشی آن را شناسایی می‌کند. زنبور ماده‌ای که در آن اطراف زندگی می‌کند، با ردیابی این مواد، خود را به نوزاد کرمی شکل می‌رساند و روی آن تخم می‌گذارد. نوزادان زنبور بعد از خروج از تخم از نوزاد کرمی شکل تغذیه می‌کنند و در نتیجه، آن را می‌کشند. نتیجه این رویداد کاهش جمعیت حشره آفت است.



● حشرات و لارو آن‌ها در دانه‌های خشک و بدون آب مانند نخود و لوبیا، رشد و نمو می‌کنند. توجه به این‌که این دانه‌ها خشک‌اند و تقریباً آبی ندارند، آب مورد نیاز این جانوران طی فرایند تنفس یاخته‌ای تولید می‌گردد.



● برخی از باکتری‌های خاکریزی، در مرحله‌ای از رشد خود نوعی پروتئین سمی می‌سازند که ابتدا به صورت مولکولی غیرفعال است. پیش‌سم غیرفعال، تحت تأثیر آنزیم‌های گوارشی موجود در لوله گوارش حشره شکسته و فعال می‌شود. سم فعال شده باعث تخریب یاخته‌های لوله گوارش و سرانجام مرگ حشره می‌شود.

● امروزه با کمک فناوری زیستی و تولید پنبه‌های مقاوم، نیاز به سم‌پاشی مزارع پنبه تا حدود زیادی کاهش پیدا کرده است. حشره در اثر خوردن گیاه مقاوم‌شده از بین می‌رود و فرصت ورود به درون غوزه را از دست می‌دهد. بنابراین، نیاز به سمپاشی مزرعه کاهش می‌یابد.



● زنبورهای عسل گل‌هایی مانند گل قاصد را گرده‌افشانی می‌کنند که شهد آن‌ها قند فراوانی دارند؛ هم‌چنین این گل‌ها علائمی دارند که فقط در نور فرابنفش دیده می‌شوند و زنبور را به سوی شهد گل هدایت می‌کنند.

● برای مقابله گیاهان با عوامل بیماری‌زا و جاندارانی مانند حشرات آفت می‌توان از مهندسی ژن استفاده نمود.

### نکات پراکنده حشرات:

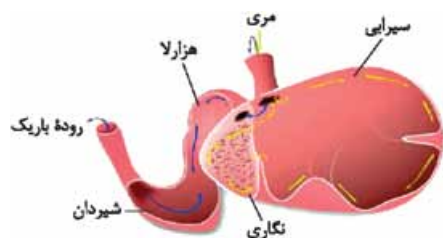
- بال حشرات با بال پرندگان آنالوگ است، زیرا دارای وظیفه یکسان با ساختار متفاوت هستند.
- حشرات دارای اسکلت بیرونی هستند. در این جانوران، اسکلت علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی هم دارد. با افزایش اندازه جانور، اسکلت خارجی آن هم باید بزرگ‌تر و ضخیم‌تر شود. بزرگ‌بودن اسکلت خارجی، باعث سنگین‌تر شدن آن می‌شود که در حرکات جانور محدودیت ایجاد می‌کند. به همین علت اندازه این جانوران از حد خاصی بیشتر نمی‌شود.
- نیش حشرات ویروس HIV را منتقل نمی‌کند.

## پستانداران

- ۱ در انسان و بسیاری از پستانداران، گویچه‌های قرمز، هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست می‌دهند.
- ۲ جدایی کامل بدن‌ها در پستانداران، پرندگان و برخی خزندگان رخ می‌دهد. این حالت، حفظ فشار در سامانهٔ گردش مضعف را آسان می‌کند. فشار خون بالا برای رساندن سریع مواد غذایی و خون غنی از اکسیژن به بافت‌ها در جانورانی با نیاز انرژی زیاد، مهم است.
- ۳ در پستانداران از جمله انسان انسولین به صورت یک مولکول پیش‌هورمون ساخته می‌شود.
- ۴ نقش‌پذیری در پستانداران نیز دیده می‌شود، مثلاً بره‌هایی که مادر خود را از دست داده‌اند و انسان آن‌ها را پرورش داده است، دنبال او راه می‌افتند و تمایلی برای ارتباط با گوسفند‌های دیگر نشان نمی‌دهند.
- ۵ پرندگان و پستانداران، سازوکار فشار منفی دارند که در آن، هوا به وسیلهٔ مکش حاصل از فشار منفی، به شش‌ها وارد می‌شود.
- ۶ در بین مهره‌داران اندازهٔ نسبی مغز پستانداران و پرندگان (اندازهٔ مغز نسبت به وزن بدن) از بقیه بیشتر است.
- ۷ پستانداران دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی و طناب عصبی پشتی هستند.
- ۸ پستانداران مانند سایر مهره‌داران استخوانی دارای چهار نوع استخوان دراز، پهن، کوتاه و نامنظم هستند.
- ۹ مورچه‌های محافظ که روی درخت آکاسیا زندگی می‌کنند می‌توانند به حشرات دیگر، پستانداران کوچک و گیاهان دارزی حمله کنند.
- ۱۰ بارداری و شیردادن به نوزادان در پستانداران فعالیت‌های پرهزینه‌ای هستند که جانوران ماده آن‌ها را انجام می‌دهند. بنابراین، تولیدمثل برای آن‌ها هزینهٔ بیشتری دارد؛ پس جانوران ماده باید جفت انتخاب کنند تا موفقیت تولیدمثلی آن‌ها تضمین شود.
- ۱۱ بیشتر پستانداران نظام چندموسمی دارند.

### لولهٔ گوارش نشخوارکنندگان:

- ۱ نشخوارکنندگان مانند گاو و گوسفند دارای معدهٔ چهارقسمتی شامل کیسهٔ بزرگی به نام سیرابی، بخشی به نام نگاری، یک اتاقک لایه‌لایه به نام هزارلا و معدهٔ واقعی یا شیردان هستند.
- ۲ مسیر عبور غذا در نشخوارکنندگان به صورت زیر است:



- دهان ← مری ← سیرابی ← نگاری ← سیرابی ← مری ← دهان ← مری ← سیرابی  
 ← نگاری ← هزارلا ← شیردان ← رودهٔ باریک ← رودهٔ بزرگ ← مخرج

۲ در نشخوارکنندگان ابتدا غذای نیمه جویده به سرعت بلعیده و وارد سیرابی می‌شود و در آنجا در معرض میکروب‌ها قرار می‌گیرند و در آنجا به کمک میکروب‌ها تا حدی گوارش می‌یابد. این توده‌ها به نگاری وارد شده و گوارش میکروبی خود را ادامه می‌دهند. سپس با عبور مجدد از سیرابی به دهان برمی‌گردند. در این زمان غذا به طور کامل، جویده می‌شود. وقتی غذا دوباره بلعیده شد، به سیرابی وارد می‌شود، بیشتر حالت مایع پیدا می‌کند و به نگاری جریان می‌یابد. سپس مواد به هزارلا رفته، تا حدودی آنگیری و سرانجام به شیردان وارد می‌شوند. در این محل آنزیم‌های گوارشی جانور وارد عمل می‌شوند و گوارش ادامه پیدا می‌کند.

۴ جدول مقایسه‌ای دفعات عبور غذا از هر یک از بخش‌های معده:

مری	سیرابی	نگاری	هزارلا	شیردان	
۳	۳	۲	۱	۱	تعداد دفعات عبور غذا
۲	۲	۱	-	-	تعداد دفعات عبور غذای نیمه‌جویده
۱	۱	۱	۱	۱	تعداد دفعات عبور غذای کامل جویده

۵ بزرگ‌ترین بخش معده، سیرابی است که در ساختار خود دارای چین‌خوردگی‌هایی می‌باشد. کوچک‌ترین بخش معده نیز نگاری است.

۶ چین‌خوردگی‌ترین بخش معده، هزارلا است.

۷ گوارش سلولز در سیرابی و نگاری و گوارش سایر مواد موجود در غذا در شیردان اتفاق می‌افتد. روده هم مونومرهای غذایی را جذب می‌کند.

۸ غذا در سیرابی و نگاری می‌تواند در همه جهات (بالا، پایین، چپ و راست) حرکت نماید.

۹ غذا برای ورود از هزارلا به شیردان به سمت پایین و برای ورود از شیردان به سمت بالا حرکت می‌کند.

۱۰ سیرابی و هزارلا هر دو روی فشار اسمزی محتویات غذایی اثر دارند.

۱۱ متان یکی از گازهای گلخانه‌ای است که افزایش آن موجب گرم‌شدن کره زمین می‌شود. طی فرایند گوارش و هضم غذا در نشخوارکنندگان، مقداری گاز متان توسط باکتری‌های همزیست تولید می‌شود که حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد کل متان روی زمین را تشکیل می‌دهد. بنابراین گوارش غذا در نشخوارکنندگان با گرم‌ترشدن کره زمین ارتباط مستقیم دارد.

### ← تولیدمثل:

• همه پستانداران لقاح داخلی دارند.

• در پستانداران (به‌جز پلاتی‌پوس) به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین، اندوخته غذایی تخمک کم است.

• پستاندار تخم‌گذار: پستاندار تخم‌گذاری مثل پلاتی‌پوس، تخم را در بدن خود نگه می‌دارد و چند روز مانده به تولد نوزاد، تخم‌گذاری می‌کند و روی آن‌ها می‌خوابد تا مراحل نهایی رشد و نمو طی شود.



• پستاندار کیسه‌دار: در پستانداران کیسه‌دار، مثل کانگورو جنین ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو را آغاز می‌کند. به دلیل مهیانبودن شرایط به صورت نارس متولد می‌شود و خود را به درون کیسه‌ای که بر روی شکم مادر است می‌رساند. در آنجا ضمن حفاظت، از غدد شیری درون آن تغذیه می‌کند تا مراحل رشد و نمو را کامل کند.

• پستاندار جفت‌دار: در پستانداران جفت‌دار، جنین درون رحم مادر رشد و نمو را آغاز و از طریق اندامی به نام جفت با خون مادر مرتبط می‌شود و از آن تغذیه می‌کند. نوزاد پس از تولد از غدد شیری مادر تغذیه می‌کند تا زمانی که بتواند به طور مستقل به زندگی ادامه دهد.

### ← تشریح اندام‌های گوسفند:

#### تشریح شش گوسفند:

#### ویژگی ظاهری:

• شش به علت دارا بودن کیسه‌های حیابکی فراوان، حالتی اسفنج‌گونه دارد.

• شش راست از شش چپ بزرگ‌تر است.

• شش راست از سه قسمت یا لپ (لوب) و شش چپ از دو قسمت تشکیل شده است.

#### تشخیص شش راست و چپ:

• در صورت وجود مری در نمونه، نای در جلو و مری در پشت قرار دارد. ← با مشخص شدن سطح جلویی و پشتی نای و شش‌ها، سمت راست و چپ آن‌ها نیز مشخص خواهد شد.

• در صورت نبودن مری در نمونه تشخیص سطح جلویی و پشتی نای باید به غضروف‌های C شکل نای توجه کرد. قسمت دهانه حرف C که از سایر قسمت‌ها نرم‌تر است، محل اتصال نای به مری و بنابراین سطح پشتی نای است.

#### بررسی ساختارهای درونی:

• در نای گوسفند، قبل از دو نایزه اصلی، یک انشعاب سوم هم مشاهده می‌شود که به شش راست می‌رود.

• بردن نایزه اصلی به دلیل وجود حلقه غضروفی کامل به سادگی نای نیست.



• غضروف‌های نایژه در ابتدا به صورت حلقه کامل و بعد به صورت قطعه‌قطعه است.

• تشخیص سوراخ‌های درون مقطعی از شش:

– لبه نایژه‌ها به علت دارا بودن غضروف، زبر است و به این ترتیب از رگ‌ها قابل تشخیص است.

– سرخرگ دیواره محکم‌تری نسبت به سیاهرگ دارد و به همین علت، برخلاف سیاهرگ‌ها دهانه آن‌ها حتی در نبود خون هم باز است اما دهانه سیاهرگ‌ها در نبود خون بسته است.

– اگر تکه‌ای از شش را ببرید و در ظرفی پر از آب بیندازید خواهید دید که روی سطح آب شناور می‌ماند.

### تشریح قلب گوسفند:

۱) ویژگی‌های بخش پشتی و شکمی قلب سالم گوسفند به صورت زیر است:

بخش شکمی	بخش پشتی
رگ‌های کرونر مورب	رگ‌های کرونر عمودی
بیشتر سرخرگ‌ها قابل رؤیت هستند.	بیشتر سیاهرگ‌ها قابل رؤیت هستند.
نسبتاً صاف است.	نسبتاً برآمده است.



سطح شکمی قلب



سطح پشتی قلب

۲) ضخامت دیواره بطن چپ نسبت به بطن راست بیشتر است. در ابتدای سرخرگ آئورت، بالای دریچه سینی، می‌توان دو مدخل بزرگ سرخرگ‌های اکلیلی (کرونر) را مشاهده کرد. هم‌چنین به دهلیز چپ، چهار سیاهرگ ششی و به دهلیز راست، بزرگ سیاهرگ‌های زیرین، زیرین و سیاهرگ اکلیلی وارد می‌شود.

۳) رگ‌های کرونر هم در سطح شکمی و هم در سطح پشتی قلب دیده می‌شوند.

۴) به طور کلی قلب گوسفند از نظر نوع و تعداد دریچه‌ها و رگ‌ها خیلی شبیه قلب انسان است. طناب‌های ارتجاعی در بطن‌ها از یک سمت به برآمدگی‌های ماهیچه‌ای دیواره بطن‌ها و از سمت دیگر به دریچه‌های دولختی و سه‌لختی متصل‌اند.

### تشریح کلیه گوسفند:

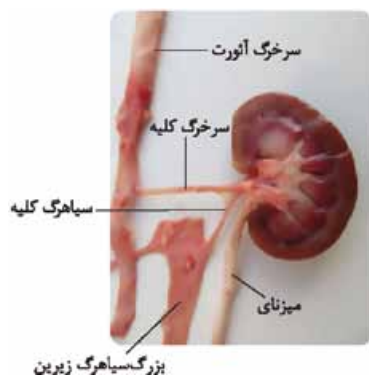
۱) در شکل مقابل که کلیه گوسفند را تشریح کرده است می‌بینید که در محل ورودی رگ‌های خونی به کلیه، از بالا به پایین، سرخرگ، سیاهرگ و میزنای قرار گرفته است.

• در بین چربی‌های کلیه گوسفند، میزنای، سرخرگ و سیاهرگ کلیه قابل تشخیص هستند.

• در کلیه گوسفند، در وسط لگنچه، منفذ میزنای مشخص است.

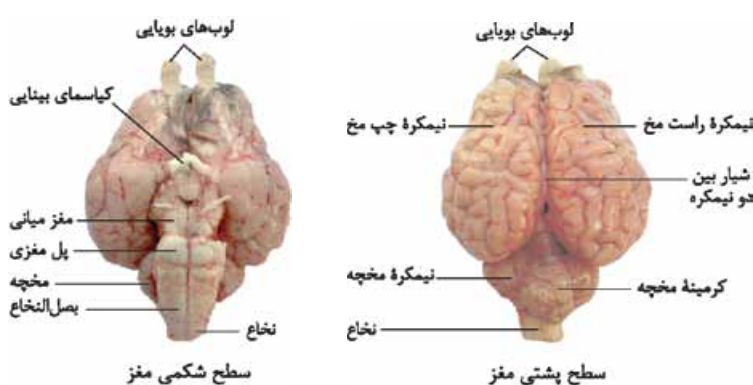
• لگنچه سفیدرنگ است.

• کپسول کلیه با بریدن قسمتی از آن، به راحتی جدا می‌شود.



بزرگ سیاهرگ زیرین

تشریح مغز گوسفند: با برداشته شدن بقایای پرده منژ می‌توان شیارهای مغزی را بهتر مشاهده کرد. بخش‌هایی که در سطح پشتی و شکمی مغز گوسفند دیده می‌شود به صورت زیر هستند:



سطح شکمی مغز

سطح پشتی مغز

نام بخش	مشاهده در سطح شکمی مغز	مشاهده در سطح پشتی مغز
لوب‌های بویایی	✓	✓
نیمکره‌های مخ	✓	✓
شیار بین دو نیمکره مخ	✓	✗
کرهینه مخچه	✓	✗
نیمکره‌های مخچه	✓	✓
نخاع	✓	✓
کیاسمای بینایی	✗	✓
مغز میانی	✗	✓
پل مغزی	✗	✓
بصل‌النخاع	✗	✓

۱) در سطح پشتی از جلو به عقب: لوب بویایی ← نیمکره‌های مغز ← نیمکره‌های مخچه و کرهینه

۲) در سطح شکمی از جلو به عقب: لوب بویایی ← نیمکره‌های مغز ← کیاسمای بینایی ← مغز میانی ← پل مغزی ← بصل‌النخاع

کیاسمای بینایی محلی است که بخشی از آکسون‌های عصب بینایی یک چشم به نیمکره مقابل می‌روند.



- ۱ برای مشاهده بخش های درونی، مغز را بر روی سطح شکمی قرار می دهیم، به طوری که سطح پشتی آن را ببینیم. با فاصله دادن دو نیمکره مخ از یکدیگر از محل شیار بین دو نیمکره و خارج کردن بقایای پرده های منژ، رابط پینه ای قابل مشاهده است. (بدون نیاز به برش)
- ۲ در حالی که نیمکره های مخ از هم فاصله دارند، با نوک چاقوی جراحی، در جلوی رابط پینه ای، برش کم عمقی ایجاد می کنیم و به آرامی فاصله نیمکره ها را بیشتر می کنیم تا رابط سه گوش را در زیر رابط پینه ای مشاهده کنیم.
- ۳ دو طرف رابط های نیمکره های مخ، فضای بطن های ۱ و ۲ مغز و داخل آن ها، اجسام مخطط قرار دارند.
- ۴ شبکه های مویرگی که مایع مغزی - نخاعی را ترشح می کند نیز درون این بطن ها (یعنی بطن های ۱ و ۲) دیده می شوند.
- ۵ برای مشاهده تالاموس ها باید به کمک چاقوی جراحی در رابط سه گوش، برش طولی ایجاد کرد تا در زیر آن، تالاموس ها را مشاهده کنیم. دو تالاموس با یک رابط به هم متصل اند و با کم ترین فشار از هم جدا می شوند.
- ۶ در عقب تالاموس ها، بطن سوم و در لبه پایین این بطن، اپی فیز قرار داشته و در عقب اپی فیز برجستگی های چهارگانه وجود دارند.
- ۷ با برش دادن کرمینة مخچه در امتداد شیار بین دو نیمکره آن، درخت زندگی (ماده سفید) و بطن چهارم قابل مشاهده است.
- ۸ بطن های ۳ و ۴ از طریق مجاری با یکدیگر ارتباط دارند. (البته همه بطن های مغز با هم ارتباط دارن!)
- ۹ اپی فیز بین دو نیمکره مخ و بالاتر از برجستگی های چهارگانه است. اگر خوب دقت کنید می بینید که اپی فیز به بخش های بزرگ تر برجستگی های چهارگانه نزدیک تر است!

۱۰ در نمای جانبی بطن چهارم بین مخچه و ساقه مغز قرار دارد.

۱۱ برش های مختلف و بخش هایی که در نتیجه آن می توانیم ببینیم:

- برش در رابط پینه ای ← رابط ۳ گوش + بطن ۱ + ۲ + اجسام مخطط
- برش در رابط سه گوش ← تالاموس ها + رابط بین تالاموس ها + بطن ۳ + غده اپی فیز
- برش در کرمینة ← درخت زندگی + بطن چهارم

### تشریح چشم گاو:



۱ برای تشخیص بالا و پایین چشم، فاصله عصب بینایی تا قرنیه را در نظر بگیرید. سطحی که در آن فاصله عصب تا روی قرنیه بیشتر است، بالای چشم و سطح دیگر، پایین آن است.

۲ برای تشخیص چپ یا راست بودن چشم دو راه داریم:

- چشم را طوری در دست بگیرید که سطح بالایی آن رو به بالا باشد. قرنیه به شکل تخم مرغ دیده می شود و بخش پهن تر آن به سمت بینی و بخش باریک تر آن به سمت گوش قرار دارد.
- راه دیگر بررسی عصب بینایی است. این عصب پس از خروج از چشم به سمت مخالف خم می شود.

۳ در کنار عدسی، اجسام مژگانی، شامل ماهیچه ها و تارهای آویزی که عدسی را احاطه کرده اند، دیده می شوند. جسم مژگانی به شکل حلقه ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد. درون این حلقه، عنبیه قرار دارد که نازک تر و شامل ماهیچه های صاف حلقوی (تنگ کننده مردمک) و شعاعی (گشاد کننده مردمک) است. سوراخ وسط عنبیه همان مردمک است.

۴ جسم مژگانی و عنبیه به آسانی جدا می شوند و در زیر آن ها قرنیة شفاف و برآمده دیده می شود. با خارج کردن عدسی، مایع زلالیه و زجاجیه ژله ای را مشاهده کنید. در این حالت، زلالیه به طور کامل شفاف نیست؛ زیرا مقداری از دانه های سیاه ملانین از بخش های دیگر چشم در آن رها شده اند.



• گربه ها از فرمون ها برای تعیین قلمرو خود استفاده می کنند.

- خفاش ها می توانند گرده افشانی گل های سفیدی را انجام بدهند که در شب باز می شود. پستانداران دیگر هم ممکن است در گرده افشانی و یا پراکنش میوه دخالت داشته باشند. مثلاً در تصویر مقابل تعدادی میوه به بدن یک سگ چسبیده است.

• گریفت و اسکینر در آزمایشات خود بر روی موش و پاولوف در آزمایشات خود روی سگ کار کرد. (برای بررسی آزمایشات، به بخش دانشمندان مراجعه کنید.)

• گاهی ممکن است کل یک جاندار سنگواره شده باشد، مثل ماموت های منجمد شده ای که همه قسمت های بدن آن ها، حتی پوست و مو، حفظ شده اند.

• دلفین با شیرکوهی خویشاوندی نزدیک تری دارد تا با کوسه. بنابراین دلفین و شیرکوهی در یک گروه قرار می گیرند.





## پرسش‌های چهارگزینه‌ای

۱- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به هنگام تشریح ..... در آزمایشگاه، درمی‌یابیم که ..»

- ۱) قلب ماهی - بزرگ‌ترین حفره در دستگاه گردش مواد، خون تیره را مستقیماً از دهلیز دریافت می‌نماید.
- ۲) مغز ماهی - بزرگ‌ترین بخش مغز نیمکره‌های مخ است که بین لوب بینایی و مخچه قرار گرفته است.
- ۳) قلب گوسفند - مدخل سرخرگ‌های کرونر در مجاورت دریچه‌ای با سه قطعهٔ آویخته قابل مشاهده هستند.
- ۴) مغز گوسفند - غدهٔ ایپی‌فیز نسبت به تالاموس عقب‌تر بوده و نسبت به بطن چهارم مغز جلوتر قرار دارد.

۲- کدام گزینه، در خصوص دستگاه گوارش جانوران نشخوارکننده، نادرست است؟

- ۱) بخشی از معده که ظاهری مشبک دارد، فاقد توانایی تغییر حالت مواد غذایی از مایع به جامد است.
- ۲) بخشی از معده که کیسه‌ای چین‌خورده است، محل شروع آبکافت سلولز در لولهٔ گوارشی محسوب می‌شود.
- ۳) بخشی از معده که در آن آنزیم‌های گوارشی جانور شروع به فعالیت می‌کنند، نسبت به نگاری در سطح پایین‌تری قرار دارد.
- ۴) بخشی از معده که گوارش میکروبی مواد غذایی را آغاز می‌نماید، مواد غذایی را ابتدا از جلو به عقب حرکت می‌دهد.

۳- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«گیرنده‌های حسی در بدن جانوران می‌توانند موجب بروز پاسخ مناسب به محرک‌های مختلفی در محیط شوند. با توجه به این موضوع، در ارتباط با همه جانورانی که ..... می‌توان گفت .....

- ۱) برای تشخیص مولکول‌ها پیام را به طناب عصبی شکمی وارد می‌کنند - هسته گیرنده‌های شیمیایی در موهای حسی پا قرار دارد.
- ۲) لقاخ بین گامت‌ها در بدن فرد نر انجام می‌شود - محل اتصال عصب بینایی به مغز در سطحی عقب‌تر نسبت به مخ آن قرار دارد.
- ۳) در پشت پرده صماخ کوچک‌ترین پاها گیرنده‌های حسی دارند - همه مواد دفعی نیتروژن‌دار از طریق یک منفذ وارد روده می‌شود.
- ۴) در پاهای خود دارای گیرنده‌های مکانیکی هستند - طناب عصبی شکمی در هر بند از بدن واجد یک گره عصبی تنظیمی است.

۴- با توجه به شکل مقابل که برگ آسیب‌دیده گیاه تنباکو را نشان می‌دهد، کدام عبارت صحیح نیست؟

- ۱) هر ترکیب شیمیایی که به دنبال آسیب در بخش (۱) تولید می‌شود، در جذب زنبورهای وحشی تخم‌گذار نقش دارد.
- ۲) جانور (۲) می‌تواند با تجزیه پلی‌ساکارید گلیکوژن در دستگاه گوارش خود، انرژی مورد نیاز پرواز را کسب نماید.
- ۳) جانور (۲) پس از شناسایی ترکیبات متصاعدشده از برگ تنباکو، نمی‌تواند مستقیماً سبب کاهش جمعیت حشره آفت شود.
- ۴) ترکیبات لیپیدی که بخش (۱) را پوشانده‌اند، نمی‌توانند به طور کامل از نفوذ عوامل بیماری‌زا به گیاه تنباکو جلوگیری نمایند.



۵- جانوران با اهداف مختلفی به ترشح گروهی از مواد شیمیایی می‌پردازند که در افراد هم‌گونه آن‌ها پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌نماید. در رابطه با این موضوع می‌توان گفت در یک گونه جانوری که از این مواد برای ..... استفاده می‌شود، ممکن .....

- ۱) تعیین قلمرو - نیست فرد از منبع غذایی حاوی انرژی بیشتر صرف نظر کند.
- ۲) رفتار جفت‌یابی - نیست تولیدمثل جنسی به دنبال تقسیم کاستمان انجام گیرد.
- ۳) هماهنگ کردن زمان گامت‌ریزی - است این رفتار تحت تأثیر انتخاب طبیعی شکل نگرفته باشد.
- ۴) هشدار خطر حضور شکارچی - است هر صفت تک‌جایگاهی در گروهی از افراد، فقط با یک الل در هر هسته تعیین شود.

۶- با توجه به ساختار دستگاه تولیدمثلی در جانوران مختلف کتاب درسی، می‌توان گفت (در هر جانوری که .....

- ۱) دارای رحم می‌باشد، توانایی تغذیه کردن نوزاد خود را پس از تولد به کمک شیر دارد.
- ۲) جنس ماده آن توانایی بکرزایی دارد، افزایش ابعاد اسکلت موجب دشواری تحرک می‌شود.
- ۳) قلب دوحفره‌ای دارد، توانایی آزاد کردن تخمکی با دیواره‌ای چسبناک و زله‌ای دارد.
- ۴) لقاخ دوطرفی انجام می‌دهد، دارای ساده‌ترین نوع گردش بسته و تنفس پوستی می‌باشد.

۷- کدام یک از موارد برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«انسان فاقد گیرنده‌هایی در چشم خود است که بتواند پرتوهای فرابنفش را تشخیص دهد، در حالی که در حد مطالب کتاب درسی گروهی از حشرات دارای گیرنده‌های تشخیص‌دهنده این پرتوها هستند. با توجه به ویژگی‌های این جانداران، هر جاندار بالغی از این گونه که .....»

الف) توانایی شرکت کردن در فرایند لقاخ را دارد، در نخستین مرحله تولید گامت خود، ساختارهای چهارکروماتیدی می‌سازد.

ب) گامت‌هایی با قدرت تقسیم‌شدن ایجاد می‌کند، ممکن است همه یا نیمی از ژن‌هایش را طی تولیدمثل به زاده منتقل نماید.

پ) نمی‌تواند دارای صفاتی با ژنوتیپ خالص باشد، ممکن است یاخته‌های پیکری با یک یا دو مجموعه کروموزومی داشته باشد.

ت) حاصل نوعی تولیدمثل جنسی است، در شرایطی ممکن است به هنگام تولید گامت، دچار فرایند با هم ماندن کروموزوم‌ها شود.

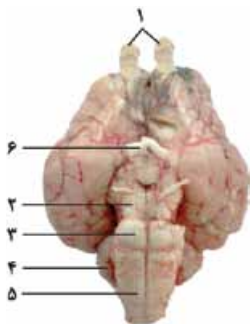
۱) الف - ب - پ - ت      ۲) الف - ب      ۳) ب - پ - ت      ۴) پ - ت

۸- مطابق اطلاعات کتاب درسی، گروهی از جانوران بخشی از انرژی زیستی خود را برای شکستن پوسته مواد غذایی صرف می‌کند. کدام مورد مشخصه مشترک این جانوران را نشان می‌دهد؟

- ۱) به کمک دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته به تولید زاده‌های کاملاً مشابه خود پردازد.
- ۲) از تجربیات گذشته خود استفاده کرده و رفتارهایی براساس قوانین غذاییایی بهینه از خود نشان دهد.
- ۳) به کمک دستگاه گردش مواد به انتقال گازهای تنفسی به یاخته‌ها می‌پردازد تا تنفس یاخته‌ای انجام شود.
- ۴) مواد دفعی نیتروژن‌دار را بدون صرف انرژی زیستی از طریق سطوح تنفسی خود به محیط اطراف وارد می‌کنند.

۹- کدام مورد مشخصه مشترک همه جاندارانی را نشان می‌دهد که گازهای تنفسی را مستقیماً با محیط مبادله می‌کنند و دستگاه تنفسی ویژه‌ای ندارند؟

- ۱) وضعیت مایع بین یاخته‌ای خود را به کمک هومئوستازی ثابت نگه می‌دارند.
- ۲) گوارش غذا را ابتدا به صورت برون‌سلولی و سپس به صورت درون‌سلولی انجام می‌دهند.
- ۳) در سراسر بخش‌های بدن رشته‌های عصبی به همراه جسم یاخته‌ای نورون‌ها قابل مشاهده است.
- ۴) تولید مولکول‌های نوکلئوتیدی پراترزی در سیتوپلاسم آن‌ها بدون حضور اکسیژن نیز امکان‌پذیر است.



۱۰- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به شکل مقابل می توان گفت بخش ..... معادل بخشی از مغز ..... است که .....»

۱) ماهی - همراه با عصب بینایی به یک نقطه از مغز وارد می شوند.

۲) ۶ - انسان - همه آسه های خارج شده از یک چشم به نیم کره مقابل می روند.

۳) ۴ - ماهی - در مجاورت لوب بینایی قرار داشته و اندکی نسبت به آن و نخاع بالاتر است.

۴) ۳ - انسان - برخلاف بخش ۵ در مجاورت مرکز تنفس دارای مرکز هماهنگی اعصاب خودمختار است.

۱۱- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در جانوران، هر نوع رفتاری که می تواند .....»

الف) در دوره مشخصی از زندگی جانور بروز کند، نوعی رفتار نقش پذیر می شود.

ب) بدون آزمون و خطا انجام شود، با افزایش بقای جانوران در برابر تغییرات محیطی همراه است.

پ) باعث حفظ بهینه انرژی برای انجام فعالیت حیاتی شود، با عدم ارائه پاسخ به محرک تکراری همراه است.

ت) برای حفظ گونه های در خطر انقراض استفاده شود، بدون یادگیری رفتارهای اساسی از جانوران دیگر صورت می گیرد.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۲- کدام عبارت در ارتباط با دستگاه عصبی جانوری که ساختار تنفسی نردبانی شکل دارد، به درستی بیان شده است؟

۱) همه گره های عصبی، در راستای طناب عصبی شکمی در بدن قرار داشته و با آن ارتباط دارند.

۲) اعصاب قرار گرفته در داخل شاخک های جانور به جلویی ترین گره عصبی طناب عصبی متصل هستند.

۳) فاصله بین گره های عصبی در طناب عصبی، در بخش میانی بدن از بخش های ابتدایی و انتهایی بدن کم تر است.

۴) اعصاب مربوط به همه پاهای این جانور به گره های عصبی قرار گرفته در نیمه جلویی طناب عصبی متصل هستند.

۱۳- کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«هر مهره داری که به منظور تولیدمثل جنسی و ایجاد بیشترین تعداد زاده سالم از ..... استفاده می کند، به طور حتم .....»

۱) لقاح خارجی - خون پراکسیژن را به صورت یکباره برای کل اندام های بدن ارسال می کند.

۲) لقاح داخلی - طناب عصبی پشتی را به کمک ساختاری محافظت می کند که دارای غضروف است.

۳) قدرت تخم گذاری - نسبت به سایر مهره داران انرژی و اکسیژن بیشتری مصرف می کند.

۴) تخمک با دیواره زلهای - خون تیره را وارد قلب کرده و به همان صورت از قلب خارج می کند.

۱۴- در ارتباط با ساختارهای حسی در جانوران، چند عبارت زیر صحیح نیست؟

الف) در خط جانبی ماهی، هسته یاخته های پشتیبان نسبت به یاخته های گیرنده به مجرای آب نزدیک تر هستند.

ب) طناب های عصبی پلاناریا در انتها به هم متصل نشده و در طول خود فاقد جسم یاخته ای نورو هستند.

پ) هر رشته عصبی خارج شده از گره های هر بند بدن ملخ فقط به ماهیچه های همان بند عصب دهی می کند.

ت) غشای دندریت مستقر در موی حسی پای حشرات در تماس مستقیم با مواد شیمیایی بیرونی قرار نمی گیرد.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۵- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در آبشش ماهی های آب .....»

۱) شیرین، خون روشن موجود در کمان آبششی نسبت به خون تیره، به رشته های آبششی نزدیک تر است.

۲) شور، علاوه بر تبادل گازهای تنفسی، دفع برخی یون های اضافی نیز به صورت ادرار غلیظ صورت می گیرد.

۳) شیرین، جهت حرکت خون در تیغه های مربوط به رشته های آبششی عقب تر، به سمت دم جانور است.

۴) شور، بخشی از آب اندک نوشیده شده از لابه لای تیغه های آبششی و در خلاف جهت خون حرکت می کند.

۱۶- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با ساختار کانالی که در زیر پوست بدن ماهی ها کشیده شده و با محیط بیرون ارتباط دارد، می توان گفت هر نوع

یاخته ای که .....

۱) فراوان ترین یاخته های کانال محسوب می شود، دارای هسته گردی در بخش مرکزی خود هستند.

۲) حساس به ارتعاش آب است، برخلاف یاخته های مجاور خود در تماس با نوعی ماده ژلاتینی قرار دارد.

۳) دارای مزک های غیرهم اندازه است، با دو انشعاب از رشته عصبی حسی ارتباط ویژه ای برقرار کرده است.

۴) دارای زوائد غشایی در رأس است، همگی با یاخته های گیرنده حس در تماس مستقیم قرار دارند.

۱۷- کدام گزینه به ترتیب درباره «گوارش در پارامسی» و «گوارش در هیدر» درست است؟

۱) ذرات غذایی را به کمک آندوسیتوز از دهان وارد یاخته می کند - شبکه عصبی در بین دو لایه حفره گوارشی قرار دارد.

۲) واکوئول غذایی و گوارشی می توانند در سیتوپلاسم حرکت کنند - برای شروع گوارش مواد غذایی، واکوئول غذایی در یاخته ها تشکیل می شود.

۳) حرکت زئش های مزک موجب هدایت شدن غذا به سلول می شود - همه یاخته های حفره گوارشی می توانند آنزیم ترشح کنند.

۴) مواد غذایی گوارش خود را در واکوئول غذایی آغاز می کنند - برخی از یاخته ها دارای دو زائده حرکتی برای مخلوط کردن غذا هستند.

۱۸- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در همهٔ جانورانی که از طریق ..... گازهای تنفسی را با محیط مبادله می‌کنند، .....»

- الف) سطح پوست - مرطوب بودن بخش مبادله‌ای برای انجام تبادل گازها با هوا الزامی است.  
 ب) شش‌ها - توسط یکی از سازوکارهای تهویه‌ای، جریانی پیوسته از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار می‌شود.  
 پ) بخش‌های مرتبط به هم دستگاه تنفسی - انشعابات انتهایی مجاری تنفسی، با قرارگرفتن در کنار همهٔ یاخته‌های بدن، در تبادل گازها نقش دارند.  
 ت) آبخش‌های پراکندهٔ پوستی - گاز کربن دی‌اکسید برای جابه‌جایی از فضای درون آبخش باید از بیش از دو لایهٔ ساختار تنفسی عبور کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(آزمون هضوری شبلی سبز - مرحلهٔ یکم)

۱۹- کدام گزینه به منظور تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در دستگاه گوارش ملخ بخشی که بلافاصله ..... قرار گرفته است، .....»

- ۱) بعد از محل اتصال لوله‌های مالپیگی - میزان قطر فضای درونی آن نسبت به بخش حجیم موجود در انتهای مری بیشتر است.  
 ۲) بعد از محل ذخیرهٔ موقتی و نرم‌شدن غذا - در دیوارهٔ خود دارای ساختاری می‌باشد که به خردکردن بیشتر مواد غذایی کمک می‌کند.  
 ۳) قبل از بخش دنداندار لولهٔ گوارش - با ترشح انواعی از آنزیم‌های گوارشی نقش مهمی در شروع فرایند گوارش شیمیایی مواد غذایی دارد.  
 ۴) قبل از آخرین بخش حجیم لولهٔ گوارش - با دریافت آنزیم‌های تولیدشده از سایر بخش‌های لولهٔ گوارش، نقش اصلی را در گوارش شیمیایی مواد ایفا می‌کند.

۲۰- کدام مورد مشخصهٔ جانورانی را نشان می‌دهد که به دنبال تغذیه از غوزهٔ پنبهٔ مقاوم به آفت از بین می‌روند؟

- ۱) هر چه قطر انشعابات ناپدیس‌ها کاهش یابد، فاصلهٔ آن‌ها از منفذ تنفسی افزایش می‌یابد.  
 ۲) بسته‌شدن یک منفذ تنفسی، موجب توقف تنفس یاخته‌ای در بخشی از بدن جانور خواهد شد.  
 ۳) هر مایعی که در مجاورت تمام یاخته‌های بدن قرار دارد، نمی‌تواند در تأمین  $O_2$  یاخته‌ها نقش داشته باشد.  
 ۴) گازهای تنفسی با جابه‌جایی به کمک گردش مواد در سراسر بدن، با همهٔ یاخته‌های بدن مبادله می‌شوند.

۲۱- کدام گزینه در ارتباط با عوامل حرکت‌کنندهٔ آب در بخش داخلی پیکر اسفنج‌ها نادرست است؟

- ۱) به طور معمول آب واردشده از چندین سوراخ را در خلاف جهت جاذبهٔ زمین هدایت می‌کنند.  
 ۲) برخی از آن‌ها در تماس با یاخته‌های سازندهٔ منفذ دیواره قرار دارند.  
 ۳) در بخشی از هر یک از آن‌ها، تعداد زیادی ساختارهای رشته‌مانند دیده می‌شود.  
 ۴) تاژک‌های هر یک از آن‌ها از بخش میانی یاخته خارج می‌شوند.

۲۲- کدام گزینه جملهٔ زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«همهٔ رگ‌های متصل به قلب ملخ ..... همهٔ رگ‌های متصل به قلب کرم خاکی .....»

- ۱) همانند - در اطراف لولهٔ گوارشی جانور به قلب متصل هستند.  
 ۲) برخلاف - خون روشن را از قلب لوله‌ای و منفذدار خارج می‌کنند.  
 ۳) برخلاف - فاقد توانایی تشکیل انشعابات رگی با قطر کم‌تر می‌باشند.  
 ۴) همانند - در محل اتصال به قلب، به کمک دریچه‌های جریان مایع درون رگ را یک‌طرفه می‌کنند.

۲۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در دوزیستان بالغ و نابالغ، دو نوع سامانهٔ گردش خون بسته وجود دارد. این دو نوع سامانه، از نظر ..... به یکدیگر شباهت و از نظر ..... با یکدیگر تفاوت دارند.»

- ۱) تعداد حفرات قلبی دریافت‌کنندهٔ خون روشن - ارسال جداگانهٔ خون به بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس و سایر قسمت‌های بدن  
 ۲) تعداد رگ (های) اصلی خروجی از قلب - نوع رگ‌های موجود در دو طرف مویرگ‌های بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس  
 ۳) وجود سه نوع خون با میزان متفاوت گاز اکسیژن - توانایی حفظ فشار خون در بخش‌های مختلف سامانهٔ گردش مواد  
 ۴) تعداد رگ‌های بزرگ متصل به هر دهلیز - ورود مستقیم خون از قلب به هر بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس

۲۴- در یک کندو که زنبورهای کارگر با ژنوتیپ AaBBCC به تازگی در آن زاده شده‌اند، وجود کدام زنبور غیرممکن است؟

- ۱) زنبور نر با ژنوتیپ ABC  
 ۲) زنبور ملکه با ژنوتیپ AABbCC  
 ۳) زنبور نر با ژنوتیپ aBC  
 ۴) زنبور ملکه با ژنوتیپ AabbCC

۲۵- گروهی از جانوران دارای طناب عصبی شکمی، به کمک لوله‌های نایبسی منشعب، تبادلات گازی انجام می‌دهند. چند مورد دربارهٔ ساختار چشم این جانوران صحیح است؟

- الف) در هر واحد بینایی، بین گیرنده‌های نوری، زوائد رشته‌مانند قابل مشاهده می‌باشد.  
 ب) هر یاختهٔ موجود در مجاورت عدسی، در تشکیل تصویر یا تولید پیام عصبی حسی نقش دارد.  
 پ) هر گیرندهٔ نوری، از طریق یک رشتهٔ عصبی، پیام عصبی تولیدشده را به بخش مرکزی چشم هدایت می‌کند.  
 ت) بخشی از قرنیه که در تماس با قاعدهٔ عدسی قرار دارد، نسبت به سایر بخش‌ها دارای ضخامت بیشتری می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۲۶- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه درباره ساختار خط جانبی در پیکر مهره‌داران بالغ دارای تنفس آبششی، صحیح است؟  
 الف) به شکل کانالی در زیر پوست جانور قرار دارد که از مجاورت آبشش تا نزدیکی باله دمی امتداد یافته است.  
 ب) بیشترین یاخته‌های موجود در آن در تماس با پوشش ژلاتینی بوده و همواره توسط اسکلت استخوانی احاطه شده‌اند.  
 پ) هر گیرنده حسی در یک سمت، پنج مژگ با طول متفاوت دارد و در سمت دیگر با دو رشته عصبی ارتباط ایجاد می‌کند.  
 ت) عصب خط جانبی در بخش‌های نزدیک به سر ضخامت بیشتری دارد و پایین‌تر از طناب عصبی پشتی جانور قرار گرفته است.
- ۱) مورد «الف» همانند مورد «ب» صحیح است.  
 ۲) مورد «پ» برخلاف مورد «ت» صحیح است.  
 ۳) مورد «ب» برخلاف مورد «پ» نادرست است.  
 ۴) مورد «الف» همانند مورد «ت» نادرست است.

۲۷- چند مورد، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در تشریح مغز گوسفند درباره بخشی که ..... قرار دارد، نمی‌توان گفت .....»

- الف) در طرفین رابط‌های نیمکره‌های مخ - اندازه بزرگ تری نسبت به بطن مجاور تالاموس‌ها دارد.  
 ب) بین تالاموس و مغز میانی - دارای نورون‌هایی است که بر فعالیت برخی نورون‌های قشر مخ مؤثر می‌باشند.  
 پ) بین تالاموس‌ها و رابط پینه‌ای - در بخش‌های جلویی خود به بخش‌هایی از رابط پینه‌ای متصل می‌باشد.  
 ت) بین اپی‌فیز و مرکز تنظیم تعادل - بخشی از مغز میانی است که مجاور مجرای ارتباطی بطن سوم و چهارم می‌باشد.
- ۱) ۱  
 ۲) ۲  
 ۳) ۳  
 ۴) ۴

۲۸- کدام گزینه در رابطه با مار زنگی درست است؟

- ۱) پیام عصبی تولیدی در گیرنده‌های فروسرخ با عبور از طناب عصبی پشتی به مغز محافظت شده با جرمه استخوانی وارد می‌شود.  
 ۲) فاصله دو چشم جانور بالغ از هم نسبت به فاصله گیرنده‌های فروسرخ درون سوراخ‌های زیر دو چشم بیشتر است.  
 ۳) تشخیص محل شکار توسط این جانور تنها توسط گیرنده‌های درون سوراخ‌های زیر دو چشم انجام می‌شود.  
 ۴) مار با دریافت پرتوهای فروسرخ بازتابیده از بدن موش در تاریکی، آن را تشخیص داده و شکار می‌کند.

۲۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در واحدهای بینایی چشم جیرجیرک، هر دو یاخته‌ای که ..... دارای هسته‌هایی می‌باشند که در یک سطح قرار .....»

- ۱) پیام را از طریق رشته عصبی هدایت می‌کنند - گرفته‌اند.  
 ۲) در طرفین ساختاری مخطط مشاهده می‌شوند - نگرفته‌اند.  
 ۳) در طرفین دومین محل شکست نور قرار دارند - نگرفته‌اند.  
 ۴) مسبب به نظر آمدن چشم مرکب به یک رنگ ثابت هستند - گرفته‌اند.

۳۰- در خصوص لقاح در قورباغه‌ها چند مورد از موارد زیر، صادق است؟

- ۱) انجام آن نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته است.  
 ۲) بروز برخی رفتارها و برخی ویژگی‌های محیطی در خروج هم‌زمان گامت‌ها از بدن والدین مؤثر هستند.  
 ۳) به طور حتم، نوزادان پس از طی شدن مراحل رشد و نمو در بدن جنس ماده متولد می‌شوند.  
 ۴) برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها با هم، والدین تعداد زیادی گامت را هم‌زمان وارد آب می‌کنند.
- ۱) یک  
 ۲) دو  
 ۳) سه  
 ۴) چهار

۳۱- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، در بخشی از دستگاه تولیدمثلی انسان بالغ که معادل بخش شماره ..... در شکل زیر است، همه یاخته‌هایی که در طی مراحل گامت‌زایی



از تقسیم نوعی یاخته ..... ایجاد می‌شوند، .....»

۱) ۱ - تکلا (هاپلوئید) - در شرایطی قادر به انجام لقاح می‌باشند.

۲) ۱ - دولا (دیبلوئید) - در پی تقسیم نامساوی سیتوپلاسم پدید آمده‌اند.

۳) ۲ - تکلا (هاپلوئید) - همواره دارای هسته‌ای فشرده و سیتوپلاسمی اندک هستند.

۴) ۲ - دولا (دیبلوئید) - در ابتدای تقسیم میوز ساختارهایی چهارگروماتیدی می‌سازند.

۳۲- طبق مطلب کتاب درسی، کدام گزینه مشخصه مشترک همه جانورانی است که یکی از انواع آن‌ها جهت تعیین سرعت و ترکیب شیر پرورده استفاده می‌شود؟

۱) دهانه سامانه دفعی ماده زائد نیتروژن‌دار در آن‌ها مستقیماً با مایعات بدن (همولنف) ارتباط دارد.

۲) با دخالت اجزای درون‌یاخته‌ای به دنبال کراسینگ‌اور همواره گامت‌های نوترکیب ایجاد می‌کنند.

۳) به کمک مجاری تنفسی با دو انتهای باز با محیط خود به تبادلات گازی می‌پردازند.

۴) واجد پیک‌های شیمیایی جهت تنظیم فعالیت یاخته‌های خود هستند.

۳۳- کدام گزینه با توجه به مطالب کتاب درسی، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر جانوری که ..... جانوری که ..... تبادلات گازی خود را با تنفس ..... انجام می‌دهد.»

۱) ساختارهای دارای غضروف در حفاظت از اندام‌های درونی آن نقش دارند، همانند - حجم زیادی از آب را به صوت ادرار رقیق دفع می‌کند - آبششی

۲) به کمک ساختاری مرتبط با روده خود به تنظیم اسمزی می‌پردازد، برخلاف - مواد زائد نیتروژن‌دار را توسط بخش مبادله‌ای دستگاه تنفسی خود دفع می‌کند - نایدیسی

۳) غددی در بدن آن در دفع محلول غلیظ نمکی از محیط داخلی بدن نقش دارند، برخلاف - اوریک اسید را همراه مواد دفعی از لوله گوارش دفع می‌کند - ششی

۴) در بخشی خارج از کلیه‌های خود قادر به تغییر ترکیب ادرار است، همانند - علی‌رغم نرماده‌بودن در فرایند لقاح دوطرفی شرکت می‌کند - پوستی



**۴۲- کدام گزینه ویژگی سامانه تنظیم اسمزی مگس را به درستی بیان می‌کند؟**

- ۱) همه ترکیبات دفعی موجود در پیکر آن را در نهایت از بخش انتهایی لوله گوارش دفع می‌کند.
- ۲) همه لوله‌های سازنده این سامانه، از طریق یک محل یکسان، محتویات خود را به روده تخلیه می‌کنند.
- ۳) همه لوله‌های متعلق به سامانه دفعی متصل به روده می‌توانند نمک و ترکیبات دفعی نیتروژن‌دار را از محیط داخلی بدن خارج کنند.
- ۴) همه آب و یون‌هایی که به کمک یاخته‌های استوانه‌ای راست‌روده به همولنف وارد می‌شوند، از لوله مالپیگی وارد روده شده‌اند.

**۴۳- به طور معمول، در خصوص بعضی از جاندارانی که توانایی انجام تولیدمثل جنسی را دارند، کدام موارد زیر، درست است؟**

الف) می‌توانند یاخته‌های جنسی خود را بارور کنند.

ب) در تولید زاده‌هایی بارور با عدد فام‌تنی (کروموزومی) متفاوت نقش دارند.

پ) از رشد و نمو دو تخم در پیکر آن‌ها، ساختارهای متفاوتی ایجاد می‌شود.

ت) در شرایطی، مصرف اکسیژن و سوخت و ساز خود را به حداقل می‌رسانند.

- ۱) «الف»، «ب» و «ت»      ۲) «الف»، «ب»، «پ» و «ت»      ۳) «ب» و «پ»      ۴) «الف»، «ب» و «پ»

**۴۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، جانورانی که بر روی درخت آکاسیا زندگی و از آن محافظت می‌کنند، چه مشخصه‌ای دارند؟**

۱) به واسطه تولید و انتشار نوعی ترکیب شیمیایی، باعث مرگ یا بیماری گیاه‌خواران می‌شوند.

۲) همواره در کنار گیاه آکاسیا باقی می‌مانند و به حشراتی که قصد خوردن آن را دارند، هجوم می‌برند.

۳) به واسطه داشتن زندگی گروهی و داشتن نگهبانان گروه، احتمال شکارشدنشان پایین آمده است.

۴) در گرده‌افشانی گل‌های آکاسیا که فاقد بوی قوی و رنگ‌های درخشانی است، نقش اصلی را دارند.

**۴۵- مطابق با مطلب کتاب درسی، انواعی از جانوران می‌توانند به طور طبیعی، موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی زمین احساس و با استفاده از آن جهت‌یابی کنند. کدام مورد، ویژگی مشترک این جانوران است؟**

۱) کارایی تنفس آن‌ها، به سبب داشتن کیسه‌های هوادار افزایش یافته است.

۲) به منظور انجام لقاح، نیازمند دستگاه تولیدمثلی یا اندام‌های تخصص یافته هستند.

۳) اندازه نسبی مغز در آن‌ها، نسبت به سایر مهره‌داران بیشتر است.

۴) کلیه و مثانه آن‌ها، توانایی زیادی در بازجذب آب دارد.

(سراسری ۱۴۰۲)

(سراسری ۱۴۰۲)

(سراسری ۱۴۰۲)

# فصل هفتم تکمیلی

## بیماری‌ها

### بیماری‌های غدد درون‌ریز:

#### دیابت شیرین:

- ۱ افزایش میزان قند خون به بیش از حالت طبیعی
- ۲ صدها سال پیش منجر به مرگ‌ومیر می‌شد اما اکنون به علت داروها و روش‌های درمانی جدید، مهار شده است.
- ۳ ورود گلوکز به درون ادرار و به دنبال آن کشیده‌شدن آب و افزایش حجم ادرار
- ۴ تحریک مداوم مرکز تشنگی در هیپوتالاموس
- ۵ کاهش ورود گلوکز به درون سلول‌ها
- ۶ کاهش ذخایر گلیکوژن در کبد و ماهیچه‌ها با انجام واکنش‌های آبکافت!
- ۷ استفاده از چربی‌ها و پروتئین‌ها به عنوان منبع سوخت؛ در نتیجه تجزیه چربی‌ها محصولات اسیدی تولید می‌شود و در نتیجه تجزیه پروتئین‌ها مقاومت بدن کاهش می‌یابد.
- ۸ افزایش فعالیت کلیه‌ها برای بازجذب گلوکز
- ۹ افزایش ترشح یون هیدروژن در کلیه‌ها برای تنظیم pH خون
- ۱۰ به دو نوع دیابت نوع یک و دو تقسیم می‌شود که ویژگی‌های آن‌ها به صورت زیر است:

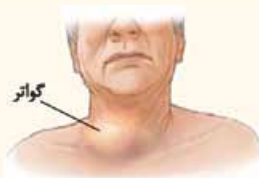
ویژگی	دیابت نوع ۱	دیابت نوع ۲
علت	خودایمنی	چاقی و عدم تحرک
قابلیت ارثی بودن	دارد	دارد
میزان ترشح انسولین	کم	طبیعی یا بیشتر
فعالیت گیرنده‌های انسولین	طبیعی	غیرطبیعی
پیشگیری و مهار	تزریق روزانه انسولین	ورزش، رژیم غذایی، داروی خوراکی
سن ابتلا	معمولاً زیر ۲۰ سال	معمولاً بالای ۴۰ سال
میزان شیوع	کم‌تر	بیشتر

**دیابت بی‌مزه:** اگر بنا به عللی هورمون ضدادراری از هیپوفیز پستین ترشح نشود، مقدار زیادی ادرار رقیق از بدن دفع می‌شود. چنین حالتی به دیابت بی‌مزه معروف است. مبتلایان به این بیماری احساس تشنگی می‌کنند و مجبورند مایعات زیادی بنوشند. این بیماری به علت بر هم زدن توازن آب و یون‌ها در بدن، نیازمند توجه جدی است. دقت کنید که در این بیماری میزان قند خون فرد تغییری نمی‌کند.

**پرکاری تیروئید:** افزایش ترشح هورمون‌های  $T_3$  و  $T_4$  از غده تیروئید (ارتباطی به کلسی‌تونین ندارد). در این بیماری میزان سوخت و ساز (تنفس سلولی) سلول‌ها به شدت افزایش می‌یابد و موجب بروز مواردی مانند افزایش ضربان قلب، بی‌قراری، اختلالات خواب، کاهش وزن و کاهش ذخایر چربی و گلیکوژن بدن می‌شود.

**کم‌کاری تیروئید:** کاهش ترشح هورمون‌های  $T_3$  و  $T_4$  از غده تیروئید (ارتباطی به کلسی‌تونین ندارد). در این بیماری میزان سوخت و ساز سلول‌ها (تنفس سلولی) به شدت کاهش می‌یابد و موجب بروز موادی مانند کمبود انرژی بدن و افزایش وزن می‌شود.

**گواتر:** اگر ید در غذا به مقدار کافی نباشد، آن‌گاه هورمون تیروئیدی به اندازه کافی ساخته نمی‌شود. در این حالت، هیپوفیز پیشین با ترشح هورمون محرک تیروئید، باعث رشد بیشتر غده می‌شود تا ید بیشتری جذب کند.



طبیعی

گواتر



## بیماری‌های دستگانه گردش خون:

### افزایش فشار خون:

- حدود صد سال پیش منجر به مرگ‌ومیر می‌شد اما اکنون به علت داروها و روش‌های درمانی جدید مهار شده است.
- عوامل مختلفی می‌تواند منجر به بروز آن شود؛ از جمله چاقی، تغذیه نامناسب به‌ویژه مصرف چربی و نمک زیاد، دخانیات، استرس (فشار روانی) و سابقه خانوادگی.
- احتمال بروز خیز و آسیب به دیواره مویرگ‌ها را افزایش می‌دهد.
- مرکز تنظیم مقدار طبیعی آن در بدن پل مغزی، بصل‌النخاع و هیپوتالاموس است.
- گیرنده حساس به فشار که از نوع مکانیکی است پس از تحریک به مراکز عصبی پیام می‌فرستد تا فشار سرخرگی در حد طبیعی حفظ شود.
- هورمون‌هایی مانند کورتیزول، آلدوسترون، ضدادراری، اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین فشار خون را افزایش می‌دهند.

### سکته یا حمله قلبی:

- بسته‌شدن سرخرگ‌های کرونر توسط لخته یا سخت شدن دیواره آن‌ها (تصلب شرایین)، ممکن است باعث سکته یا حمله قلبی شود.
- در این حالت به بخشی از ماهیچه قلب، اکسیژن نمی‌رسد و یاخته‌های آن می‌میرند (نکروز).
- با افزایش تعداد دفعات سکته قلبی میزان برون‌ده قلبی کاهش یافته و ممکن است تا حدود ۱۰ درصد برسد. در چنین شرایطی می‌توان از قلب مصنوعی برای فرد استفاده نمود (که معمولاً جایگزین بطن‌ها می‌شود).
- بیماری‌های قلبی می‌توانند با کاهش دادن میزان اکسیژن خون ترشح اریتروپوئیتین را افزایش دهند.
- بیماری قلبی می‌تواند در نتیجه افزایش قند خون، چاقی و یا مصرف بلندمدت الکل هم ایجاد شود.
- آنزیم پلاسمین می‌تواند لخته‌های تشکیل شده در رگ‌های کرونر را تجزیه کرده و احتمال بروز سکته را کاهش دهد.

### سکته مغزی:

- نرسیدن خون و در نتیجه اکسیژن به سلول‌های مغزی و مرگ این یاخته‌ها (نکروز)
- در اثر عواملی مانند چاقی

### بزرگ شدن قلب:

- موجب بروز صداهای غیرعادی در قلب می‌شود.
- به دنبال فشار خون مزمن یا تنگی دریچه‌ها ایجاد می‌شود.

**خیز یا ادم:** هر عاملی که بتواند از سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون بکاهد و یا موجب شود مواد خارج شده از مویرگ به خون بازنگردند در نهایت باعث تورم بخش‌هایی از بدن می‌شود که به آن، «خیز» یا «ادم» می‌گویند. عوامل زیر موجب بروز خیز می‌شوند:

- کاهش پروتئین‌های خوناب (موجب کاهش فشار اسمزی خوناب و در نتیجه کاهش بازگشت مایعات به مویرگ می‌شود).
- افزایش میزان سدیم خوناب (موجب افزایش ورود آب به خوناب و بالا رفتن فشار خون شده و تراوش را بیشتر می‌کند).
- آسیب به دیواره مویرگ

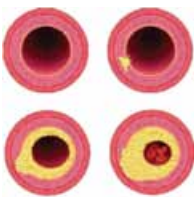
۴ افزایش فشار خون سیاهرگی (کاهش بازگشت مایعات به بخش سیاهرگی مویرگ)

۵ بسته شدن رگ لنفی (عدم جمع‌آوری بخشی از مایعات خارج شده از مویرگ)

۶ مصرف کم مایعات (تجمع مواد دفعی در مایع بین سلولی و در نتیجه افزایش خروج مواد از مویرگ)

**بی‌نظمی ضربان قلب:** تحت تأثیر عوامل مختلفی همچون استرس و فعالیت بیش از حد و ... می‌تواند رخ دهد که از روی نوار قلب قابل تشخیص است.

**تصلب شرایین:** رسوب کلسترول از لیپوپروتئین‌های کم‌چگال (LDL) روی دیواره سرخرگ‌ها که می‌تواند منجر به سخت شدن دیواره رگ و در نهایت، بروز سکته شود. زیادبودن نسبت HDL به LDL احتمال رسوب کلسترول را کاهش می‌دهد.



**کم‌خونی:** کاهش تعداد گلبول‌های قرمز یا هموگلوبین در خون فرد که عوامل مختلفی دارد:

- کاهش ویتامین B<sub>۱۲</sub> (مثلاً در اثر سوء تغذیه، سلپاک یا آسیب به یاخته کناری و کاهش یا عدم ترشح فاکتور داخلی از سلول کناری غده معده)
- کاهش آهن و فولیک اسید در بدن
- بیماری‌های ژنتیکی مانند کم‌خونی داسی‌شکل
- کم‌خونی ناشی از خونریزی (در اثر مواردی مانند جراحات، قاعدگی، مشکلات انعقادی و ...)
- کم‌کاری مغز استخوان (مثلاً به دنبال شیمی‌درمانی یا پرتودرمانی)

## بیماری‌های گوارشی:

**کبد چرب:** به علت ذخیره بیش از حد چربی در کبد به دنبال مصرف غذاهای چرب و عدم تحرک





## ترین‌ها و اولین‌ها

اولین‌ها	
اولین یاخته‌ای که با میکروسکوپ مشاهده شد.	یاخته چوب پنبه
اولین ماده‌ای که موجب تولید لاستیک شد.	شیرابه نوعی درخت
اولین مرحله ساخت ادرار	تراوش
اولین بخشی از دیواره سلولی گیاهان که ساخته می‌شود.	تیغه میانی
اولین یاخته‌های مریستمی گیاه	مریستم‌های نخستین در نوک ساقه و ریشه و جوانه‌ها و فواصل بین گره‌ها
دانشمندی که اولین آزمایشات مربوط به نورگرایی را انجام داد.	داروین
اولین خط ایمنی در بدن انسان	پوست، لایه‌های مخاطی و عوامل کمکی (غیراختصاصی)
دانشمندی که برای اولین بار بیگانه‌خوارها را مشاهده کرد.	مچنیکوف
سلول‌های حاصل از اولین تقسیم تخم اصلی در نهان‌دانگان	سلول کوچک‌تر که رویان را می‌سازد و سلول بزرگ‌تر که پایه را می‌سازد.
اولین واقعه در پتانسیل عمل	بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی
اولین بخش از بدن جنین که حین زایمان از بدن مادر خارج می‌شود.	سر جنین
اولین بخش از اسپرماتید که وارد فضای لوله اسپرم‌ساز می‌شود.	دم اسپرم
اولین بخش دانه که به هنگام رویش از آن خارج می‌شود.	ریشه رویانی
دانشمندی که برای اولین بار نشان داد دنا ماده ژنتیک است.	ایوری

## اولین‌ها

اولین ساختار پروتئین	رشته پلی‌پپتیدی حاصل از اتصال آمینواسیدها به هم
اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد.	میوگلوبین
اولین نوکلئوتیدی که رونویسی می‌شود.	جایگاه آغاز رونویسی
اولین مرحله تنفس سلولی	قندکافت
اولین ترکیب پایدار در تثبیت کربن گیاهان $C_3$ ، $C_4$ و CAM	اسید سه کربنه، اسید چهار کربنه، اسید چهار کربنه
اولین مرحله همسانه‌سازی دنا	جداسازی ژن از دنا به کمک آنزیم برش‌دهنده
اولین ژن درمانی موفق	برای درمان نوعی نقص آنزیمی در دستگاه ایمنی دختری چهارساله که در سال ۱۹۹۰ انجام گرفت.
دانشمندی که اولین آزمایش‌های مربوط به شرطی شدن فعال را انجام داد.	اسکینر
اولین جانداري که تراژنی شد.	باکتری
اولین تولید انسولین در باکتری‌ها	در سال ۱۹۸۳ ژن‌های دو زنجیره A و B انسولین جداگانه تولید و توسط ناقل به باکتری انتقال یافت.

## ترین‌ها

پایین ترین سطح سازمان‌یابی حیات	یاخته
بزرگ ترین ذخیره انرژی در بدن	چربی
خارجی ترین لایه لوله گوارش	لایه بیرونی (بافت پیوندی)
داخلی ترین لایه لوله گوارش	مخاط (بافت پوششی و پیوندی)
بزرگ ترین، بالاترین و عقبی ترین غده بزاقی بدن	بناگوشی
فراوان ترین لیپیدهای رژیم غذایی	تری‌گلیسریدها
حجیم ترین بخش لوله گوارش پرنده دانه‌خوار (مثل کبوتر) و ملخ	چینه‌دان
پنج خورده ترین بخش لوله گوارش پرنده دانه‌خوار (مثل کبوتر)	روده باریک
نازک ترین بخش لوله گوارش ملخ	بخش اتصالی روده باریک به راست‌روده
بزرگ ترین بخش معده نشخوارکنندگان	سیرابی
چین خورده ترین بخش معده در نشخوارکنندگان	هزارلا
خارجی ترین لایه نای	بافت پیوندی
داخلی ترین لایه نای	مخاط مژگ‌دار
نازک ترین لایه دیواره نای	مخاط مژگ‌دار
بیشترین حجم هوایی در دستگاه تنفس انسان	هوای ذخیره دمی (۳۰۰۰ میلی‌لیتر)
کمترین حجم هوایی در دستگاه تنفس انسان	هوای مرده (حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر)
بیشترین ظرفیت هوایی در دستگاه تنفسی انسان	ظرفیت تام (۶۰۰۰ میلی‌لیتر)
ساده ترین آبشش در جانوران	برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی مثل ستاره دریایی
ضخیم ترین لایه دیواره قلب	لایه میانی
بیشترین ضخامت لایه ماهیچه‌ای قلب انسان	در بطن چپ
زمان و محل بیشترین حجم خون در بطن‌ها	ابتدای انقباض بطن - قلّه R نمودار
زمان و محل بیشترین حجم خون در دهلیزها	پس از انتهای انقباض بطن‌ها - پس از اتمام موج T
زمان و محل کمترین حجم خون در بطن‌ها	انتهای انقباض بطن‌ها - پس از قلّه موج T



## ترین‌ها

زمان و محل کم‌ترین حجم خون در دهلیزها	ابتدای انقباض بطن - قلۀ R نمودار
زمان و محل بیشترین فشار خون در بطن‌ها	در میانه انقباض بطن‌ها - بین S تا T
زمان و محل بیشترین فشار خون در دهلیز	در میانه انقباض دهلیز - بین P تا Q
کوچک‌ترین رگ‌های بدن	مویرگ‌ها
ساده‌ترین سامانه گردش خون بسته	کرم‌های حلقوی مثل کرم خاکی
بلندترین پاهای ملخ	پاهای عقبی
بیشترین میزان بازجذب در نفرون	در لولۀ پیچ‌خورده نزدیک
فراوان‌ترین ماده دفعی آلی در ادرار	اوره
فراوان‌ترین ماده معدنی در ادرار	آب
بیشترین گونه‌های گیاهی روی زمین	نهان‌دانگان
جوان‌ترین لایه دیواره سلولی کامل	دیواره پسین
مسن‌ترین لایه دیواره سلولی کامل	تیغۀ میانی
نزدیک‌ترین لایه دیواره سلولی کامل به پروتوپلاست	دیواره پسین
دورترین لایه دیواره سلولی کامل به پروتوپلاست	تیغۀ میانی
رایج‌ترین بافت در سامانه بافت زمینه‌ای گیاهان	پارانسیم
اصلی‌ترین بافتهای موجود در بافت هادی گیاهان	باخته‌هایی که آوندها را می‌سازند.
یکی از مهم‌ترین موادی که گیاهان از هوا جذب می‌کنند.	کربن دی‌اکسید
یکی از معمول‌ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذی در گیاهان	همزیستی ریشه با انواعی از قارچ‌ها
درونی‌ترین لایه پوست در ریشه گیاهان	آندودرم
از مهم‌ترین عوامل محیطی مؤثر بر حرکات روزنه‌های هوایی	نور، دما، رطوبت و کربن دی‌اکسید
مهم‌ترین باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن	ریزوبیوم و برخی سیانوباکتری‌ها
زمان بیشترین اختلاف پتانسیل بین دو سر غشای نورون	حین آرامش (۷۰ میلی‌ولت)
ماده‌ای که حتی کم‌ترین مصرف آن بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد.	الکل
پایین‌ترین بخش مغز	بصل‌النخاع
بزرگ‌ترین بخش مغز انسان	مخ
بزرگ‌ترین بخش مغز ماهی	لوب بینایی
بزرگ‌ترین لوب مخ انسان	لوب پیشانی
کوچک‌ترین لوب مخ انسان	لوب پس‌سری
کوچک‌ترین لوب مغزی انسان	لوب بویایی
بالا‌ترین بخش ساقه مغز انسان	مغز میانی
ضخیم‌ترین لایه مننژ	لایه خارجی
نازک‌ترین لایه مننژ	لایه داخلی
ساده‌ترین ساختار عصبی	شبکه عصبی در هیدر
سطحی‌ترین گیرنده حسی پوست	گیرنده درد
عمقی‌ترین گیرنده حسی پوست	گیرنده فشار
خارجی‌ترین لایه چشم	صلبیه و قرنیه
داخلی‌ترین لایه چشم	شکیه
خارجی‌ترین بخش گوش	لاله گوش و مجرای گوش

## ترین‌ها

بخش حلزونی و دهلیزی	داخلی ترین بخش گوش
استخوان‌های گوش میانی	کوچک ترین استخوان‌های بدن انسان
سلول‌های پوششی استوانه‌ای بدون مژک	بیشترین سلول‌های تشکیل دهنده حلزونی و مجاری نیم‌دایره گوش
استخوان ران	بلندترین استخوان بدن انسان
مفصل گوی و کاسه	مفصل با بیشترین قدرت تحرک
مفصل ثابت	مفصل با کم‌ترین قدرت حرکت
مفصل لغزنده	مفصل متحرک با کم‌ترین قدرت حرکت
اپی‌فیز	بالاترین غده درون‌ریز در بدن انسان
تخم‌دان	پایین ترین غده درون‌ریز در بدن زنان
بیضه	پایین ترین غده درون‌ریز در بدن مردان
آزادکننده و مهارکننده	هورمون‌هایی با کوتاه‌ترین مسیر در خون برای رسیدن به یاخته هدف
جلوگیری از ورود آن‌ها به بدن	بهترین راه برای در امان ماندن از میکروب‌ها
پیشگیری و افزایش آگاهی‌های عمومی	بهترین راه مقابله با بیماری ایدز
مرحله متافاز تقسیم	بیشترین فشردگی کروموزوم‌ها
کروموزوم شماره ۱	بلندترین کروموزوم انسان
کروموزوم Y	کوتاه‌ترین کروموزوم‌های جنسی انسان
کروموزوم شماره ۲۱	کوتاه‌ترین کروموزوم غیرجنسی انسان
مرحله G <sub>۲</sub>	مرحله‌ای از چرخه سلولی با بیشترین میزان پروتئین‌سازی
نظم عادت ماهانه	مهم‌ترین شاخص کارکرد صحیح دستگاه تولیدمثلی زن
لپه	مشخص ترین بخش‌های رویان در نهان‌دانگان
روز ۲۶	زمان بیشترین ضخامت دیواره رحم
آمنیون و کوریون	مهم‌ترین پرده‌های احاطه‌کننده جنین
در پستانداران جفت‌دار	بهترین شرایط ایمنی و تغذیه برای جنین
روپوست	خارجی ترین سامانه بافتی در بخش‌های جوان گیاه
کاسبرگ	خارجی ترین حلقه گل کامل
مادگی	داخلی ترین حلقه گل کامل
جیب‌رلین	هورمونی که بر خارجی‌ترین لایه اندوسپرم اثر می‌گذارد.
دناى الگو - نوکلئوتیدهای آزاد - آنزیم‌ها	مهم‌ترین عوامل لازم برای همانندسازی
هیستون‌ها	مهم‌ترین پروتئین‌هایی که موجب فشرده شدن دناى خطی می‌شوند.
پروتئین‌ها	متنوع ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی
به ترتیب در pH ۲ و ۸	بهترین فعالیت آنزیم پپسین و آنزیم‌های لوزالمعده
۳۷ درجه	بهترین دما برای فعالیت بیشتر آنزیم‌ها در بدن انسان
فقدان فاکتور انعقادی VIII	علت بروز شایع‌ترین نوع هموفیلی
استفاده از آنتی‌بیوتیک	یکی از کارآمدترین راه‌های مبارزه با باکتری
اختلالات کبدی	شایع‌ترین عارضه نوشیدن مشروبات الکلی
حداکثر ۳۰ مولکول	مقدار ATP تولیدشده از یک گلوکز در بهترین شرایط در یوکاریوت‌ها
برگ	مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز در اکثر گیاهان
کلروفیل	بیشترین رنگیزه در کلروپلاست



## ترین‌ها

در محدوده‌های ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر (بنفش - آبی) و ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر (نارنجی - قرمز)	بیشترین جذب کلروفیل‌های a و b
در بخش آبی و سبز نور مرئی	بیشترین جذب کاروتنوئیدها
باکتری‌های شیمیوسنتزکننده	از قدیمی‌ترین جانداران روی زمین
کشت بافت و پیوند پوست	بهترین راه برای درمان فردی با سوختگی وسیع، در صورت فقدان فرد اهداکننده پوست و یا عدم امکان برداشتن پوست از بدن خود فرد
تبدیل انسولین غیرفعال به فعال	مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک
در دوره حساس نقش‌پذیری	بیشترین موفقیت در نقش‌پذیری
معیاری برای موفقیت در تولیدمثل	دارا بودن بیشترین تعداد فرزند سالم
توسط صدف‌هایی با اندازه متوسط	تأمین بیشترین انرژی خالص برای خرچنگ‌های ساحلی
غذایابی بهینه	موازنه بین بیشترین انرژی موجود در غذا و کم‌ترین خطر برای به دست آوردن آن