

## محصول ویژه ماز

# دوپینگ شب کنکور

جمع بندی زیست کنکور فقط در ۴۰ صفحه

۱۰۰۰ نکته و دام تستی

هدیه ماز به دانش آموزان مازی





## فصل ۱ دهم

### گفتار یک

- ۱ - به مجموع تعامل مولکول‌های زیستی حیات گفته می‌شود.
- ۲ - همه جانداران می‌توانند وضع درونی خود را در محدوده (نه مقدار) ثابتی نگه دارند.
- ۳ - در هر بوم‌سازگان جمعیت‌های گوناگون جمعیت‌های گوناگون با هم تعامل دارند و یک اجتماع را به وجود می‌آورند.
- ۴ - نمی‌توان گفت همه‌ی اندامک‌های یاخته به صورت مستقیم در رشد و نمو یاخته دخالت دارند.
- ۵ - یاخته و زیست کره به ترتیب پایین‌ترین و بالاترین سطوح در گستره حیات هستند.
- ۶ - هر زیست بوم از چند بوم‌سازگان ایجاد شده است.
- ۷ - غشا در همه‌ی یاخته‌های زنده وجود دارد اما هسته و DNA لزوماً در هر یاخته زنده وجود ندارد.
- ۸ - پایین‌ترین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات شامل اتم‌ها و مولکول‌هایی است که در تعامل با هم سبب فعالیت‌های زیستی متنوع درون یک غشای نیمه تراوا می‌شوند.
- ۹ - همه‌ی جانداران ساکن زیست کره زمین الزاماً اندامک ندارند؛ مثل باکتری‌ها!
- ۱۰ - باکتری‌ها که تک سلولی هستند بعضی از سطوح سازمان‌یابی حیات را ندارند مثل بافت، اندام و ....
- ۱۱ - همه جانداران دارای رشدونمو، هم‌ایستایی و توانایی سازش با محیط هستند.
- ۱۲ - پروانه‌های مونارک طی چند نسل پی‌درپی مهاجرت می‌کنند و پروانه‌های مهاجر عمرشان به این حد نمی‌رسد که پس از بلوغ به محل تولد خود برگردند و تخم‌گذاری کنند.
- ۱۳ - تبدیل نوزاد کرمی شکل به شفیره و سپس پروانه بالغ رشد و نمو محسوب می‌شود و اطلاعات ذخیره شده در دمای جانداران الگوهای رشد و نمو همه جانداران را تنظیم می‌کند.
- ۱۴ - دانشمندان و پژوهشگران علوم تجربی فقط در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده‌اند.
- ۱۵ - دانشمندان و پژوهشگران علوم تجربی نه تنها اجزای سامانه‌های زنده بلکه ارتباط بین آنها را نیز بررسی می‌کنند.

### گفتار دو

- ۱ - بررسی ویژگی‌های اجزای پیکر جانداران در جزنگری و کل‌نگری مشاهده می‌شود.
- ۲ - بررسی تاثیر محیط بر روی زندگی جاندار و تاثیر عوامل زنده و غیرزنده بر حیات جاندار، فقط در کل‌نگری بررسی می‌شود.
- ۳ - با جزنگری نمی‌توان تصویری کلی و جامع از جانداران را نشان داد.

### گفتار سه

- ۱ - منابع و سودهایی را که مجموع موجودات زنده هر بوم‌سازگاه دربردارند، خدمات بوم‌سازگان می‌نامند که میزان آن به میزان تولیدکنندگان آن بوم‌سازگان بستگی دارد.
- ۲ - در پزشکی شخصی به جای مشاهده حال بیمار، اطلاعات ژنی او مورد بررسی قرار می‌گیرد.
- ۳ - گلیسیرین محصول جانبی چرخه تولید گازوئیل زیستی است که در نتیجه سوختن این گازوئیل کربن دی‌اکسید (مولکول لازم برای انجام فتوسنتز) تولید می‌شود.
- ۴ - زیست‌شناسان می‌کوشند به کمک انتخاب مصنوعی و مهندسی کردن ژن‌ها به سوخت تولید شده از سلولز دست یابند.
- ۵ - در فرایند چرخه‌ای سوختن زیستی: ① بلافاصله پس از تصفیه نفت خام گیاهی، نفت خام تصفیه شده حاصل می‌شود.
- ② با ادغام الکل و نفت خام تصفیه شده گلیسیرین و گازوئیل زیستی تولید می‌شود. ③ از دانه‌های روغنی گیاهان نفت خام گیاهی استخراج می‌شود.

## فصل ۲ دهم

### گفتار یک

- ۱ - مولکول‌ها می‌توانند به روش‌های انتقال فعال و آندوسیتوز با صرف انرژی زیستی وارد یاخته شوند.
- ۲ - هر مولکولی که بدون صرف انرژی زیستی وارد یاخته شود قطعاً در جهت شیب غلظت خود حرکت کرده است.
- ۳ - مولکول‌ها می‌توانند با استفاده از پروتئین‌های غشایی در جهت یا برخلاف شیب غلظت خود حرکت کنند.
- ۴ - استفاده از پروتئین‌های غشایی برای حرکت مولکول‌ها در روش‌های انتشار تسهیل شده و انتقال فعال صورت می‌گیرد.
- ۵ - یاخته‌هایی با ظاهر غیر مخطط و انقباض غیر ارادی (ماهیچه صاف) در همه لایه‌های لوله گوارش دیده می‌شوند.
- ۶ - نمی‌توان گفت که هر پروتئین غشایی: ① در ترابری نوعی ماده دخالت دارد (مانند پروتئین‌های سطحی) ② برای ایفای نقش خود به انرژی نیاز دارد ③ با زنجیره‌ای از مونوساکاریدها اتصال دارد.
- ۷ - همه‌ی پروتئین‌های غشایی برای ایفای نقش خود اختصاصی عمل می‌کنند.
- ۸ - انتشار ساده، انتشار تسهیل شده و اسمز از روش‌های انتقال مواد هستند که برای مولکول‌های کوچک کاربرد دارند و در آنها انرژی زیستی مصرف نمی‌شود در همه‌ی این روش‌ها گرما (نوعی انرژی) می‌تواند سرعت حرکت مولکول‌ها را افزایش دهد.
- ۹ - در انتشار بیشتر مولکول‌ها در جهت شیب غلظت حرکت می‌کنند نه همه‌ی آنها!
- ۱۰ - هر یاخته ماهیچه‌ای تک هسته‌ای قطعاً بیش از ۴۶ مولکول DNA درون یاخته دارد؛ چون درون میتوکندری هم DNA وجود دارد.



۱۱ - یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی و قلبی ظاهری مخطط دارند اما فقط در ماهیچه قلبی صفحات بینابینی بین یاخته‌ها وجود دارد.

۱۲ - هر یاخته ماهیچه‌ای منشعب (قلبی) برای شروع انقباض نیازی به دستور مرکز عصبی ندارد اما ماهیچه اسکلتی برای شروع انقباض همواره نیازمند دستور مرکز عصبی هستند.

۱۳ - همه‌ی انواع یاخته‌های ماهیچه‌ای می‌توانند به صورت غیر ارادی منقبض شوند (مثل انعکاس) اما فقط ماهیچه‌های صاف و قلبی تحت کنترل اعصاب خودمختار هستند.

۱۴ - ماهیچه صاف تنها ماهیچه‌ای است که می‌تواند برای شروع انقباض تحت تاثیر پیام عصبی و یا شیمیایی قرار بگیرد.

۱۵ - در بدن انسان بافت پیوندی متراکم دارای یاخته‌های کمتری نسبت به بافت پیوندی سست است.

۱۶ - پمپ و کانال‌های دریچه‌دار در زمان عبور مواد از خود می‌توانند تغییر شکل دهند و در عملکرد پمپ، انرژی زیستی و در عملکرد کانال دریچه‌دار انرژی جنبشی موثر است.

### گفتار دو

۱ - در ساختار لوله گوارش در لایه‌های مخاطی و زیر مخاطی غده‌های ترشچی (از نوع برون ریز) قرار دارند.

۲ - بافت پیوندی سست در تمام لایه‌های تشکیل دهنده لوله گوارش وجود دارد.

۳ - فقط در لایه‌های ماهیچه‌ای و زیر مخاطی شبکه نورونی (نه نورون) وجود دارد

۴ - در لایه بیرونی لایه بافت پوششی می‌تواند وجود نداشته باشد.

۵ - دهان محل آغاز گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها بوده و فقط گروهی (آمیلاز بزاق) از آنزیم‌های موجود در دهان نقش گوارشی دارند

۶ - معده بخش کیسه‌ای شکل لوله‌ی گوارش است که توانایی ترشح آنزیم گوارشی فعال (لیپاز) و غیرفعال (پپسینوزن) را دارد

۷ - هورمون سکرترین میزان ترشح آنزیم‌های گوارشی از پانکراس را تحت تاثیر قرار نمی‌دهد.

۸ - هر آنزیمی که از پانکراس (در زیر و موازی معده قرار دارد) ترشح می‌شود قطعا مصرف مولکول‌های آب را در روده باریک افزایش می‌دهد

۹ - بافت پوششی سطحی در ساختار لوله گوارش در لایه مخاط و لایه بیرونی دیده می‌شود که در لایه مخاط در جذب مواد غذایی و ترشح آنزیم‌های گوارشی نقش دارد.

۱۰ - در فضای درونی معده یک فرد بالغ آنزیم‌های بزاق و ترشچی از دیواره معده مشاهده می‌شوند

۱۱ - همه‌ی آنزیم‌های موجود در فضای درون معده دارای پیوند هیدروژنی و پپتیدی هستند، از طریق واکنش‌های سنتز آبدی ایجاد شده‌اند، اطلاعات لازم برای تولید آنها در بخشی از DNA قرار دارد.

۱۲ - عوامل هورمونی لوله گوارش سبب افزایش ترشح پپسینوزن می‌شوند نه هر آنزیم موجود در معده!

۱۳ - موادی که در جایگاه فعال آنزیم‌ها قرار می‌گیرند لزوماً تحت تاثیر آنزیم قرار نمی‌گیرند

۱۴ - معده دارای ضخیم‌ترین لایه ماهیچه‌ای در بین اندام‌های دستگاه گوارش است و بخش عمده آن در سمت چپ بدن قرار می‌گیرد.

۱۵ - کبد جزئی از دستگاه گوارش است که در تخریب یاخته‌های خونی نقش دارد و بخش عمده آن در سمت راست بدن قرار می‌گیرد.

۱۶ - محل ورود شیره پانکراس به لوله گوارش همانند کیسه صفا در سمت راست بدن قرار دارد.

۱۷ - بزاق حاوی ترکیبی پروتئینی به نام موسین است که با جذب آب فراوان از خراشیدگی لوله گوارش جلوگیری می‌کند

۱۸ - بزاق توسط یاخته‌های پوششی غده‌های برون‌ریز بزاقی تولید و نقش موثری در تحریک گیرنده‌های شیمیایی مژک‌دار چشایی دارد

۱۹ - بیماری ویروسی ایدز از طریق بزاق منتقل نمی‌شود.

۲۰ - بزاق همانند مخاط و اسید معده جزئی از نخستین خط دفاعی بدن محسوب می‌شود.

۲۱ - لایه بیرونی لوله گوارش در بخش‌هایی فاقد بافت پوششی است.

۲۲ - یاخته‌های ماهیچه‌ای موجود در لایه زیرمخاط از نوع صاف و دوکی شکل می‌باشند.

۲۳ - در زمان بلع نای و دیواره ماهیچه‌ای حلق بسته می‌شود.

۲۴ - بلع دارای دو بخش ارادی و غیرارادی است که با رسیدن غذا به حلق بخش غیرارادی شروع می‌شود.

۲۵ - یاخته‌های کبد با تولید صفا در دفع بیلی‌روبین و کلسترول (نه هر لیپیدی!) اضافی از بدن نقش دارند.

۲۶ - یاخته‌های برون‌ریز پانکراس توانایی تولید انواع آنزیم‌های تجزیه‌کننده تمامی پلی‌ساکاریدها را ندارند.

۲۷ - در سطح غشای یاخته‌های پوششی لایه مخاط روده‌باریک آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز و ساکارز وجود دارد.

۲۸ - مری در انسان در ابتدای خود دارای ماهیچه اسکلتی و در ادامه ماهیچه صاف دارد پس توسط اعصاب پیکری و خودمختار عصب‌دهی می‌شود

۲۹ - پپسینوزن در معده پس از فعال شدن به پپسین تبدیل می‌شود این آنزیم موجب شکسته شدن پروتئین‌ها به واحدهای کوچک‌تر (نه آمینواسید) می‌شود.

۳۰ - کبد: ① توانایی تولید و ترشح آنزیم گوارشی را ندارد. ② مصرف الکل سبب اختلال در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری‌های کبد شده و در نهایت سبب نکرروز آن می‌شود

۳۱ - در بیماری زردی (یرقان) غلظت بیلی‌روبین درون خون تغییر می‌کند (در جهت افزایش تغییر می‌کند)

۳۲ - در بدن انسان غذا بلافاصله پس از آغاز گوارش شیمیایی در دهان وارد حلق (دارای ماهیچه اسکلتی) می‌شود که فاقد بنداره اما محل شروع حرکات کرمی است.

۳۳ - در لوله گوارش لایه ماهیچه‌ای مورب فقط در معده وجود دارد.

۳۴ - هر دو نوع حرکت کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده در مخلوط کردن غذا با شیره گوارشی نقش دارند اما حلقه انقباضی متحرک فقط در حرکت کرمی وجود دارد.

۳۵ - در ایجاد حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده لوله گوارش، ماهیچه‌های طولی و حلقوی دیواره لوله نقش دارند.



۳۶ - در حرکت قطعه قطعه کننده لوله گوارش برای ایجاد سه قطعه ، روده باریک در ۸ بخش منقبض می شود.

۳۷ - بنداره انتهایی مری علاوه بر زمان بلع، در زمان استفراغ، ریفلاکس و همین طور خروج بادگلو شل (باز) می شود.

۳۸ - زمانی که بلع رخ نمی دهد، دو راه بینی و نای باز است و راه دهان ممکن است بسته یا باز باشد اما قطعا راه مری بسته است چون فقط در زمان بلع باز می شود.

۳۹ - در استفراغ: ① برای ورود محتویات معده به مری، حرکات کرمی وارونه می شود نه متوقف! ② حجم کیموس معده کاهش و چین خورگی های معده افزایش می یابد.

③ فعالیت یاخته های عصبی دیواره معده متوقف نمی شود تا بتواند حرکات کرمی را ایجاد کند. ④ ابتدا انقباض بنداره انتهایی مری و پیلور متوقف می شود و سپس غذا از معده خارج شده و چین خوردگی های معده افزایش می یابد.

۴۰ - در لوله گوارش انسان تعدادی از غذاهای برون ریز پس از عبور از ماهیچه مخاطی، در زیر مخاط فرورفته اند.

۴۱ - تریپسین به صورت غیرفعال وارد روده باریک می شود.

### گفتار سه

۱ - یاخته های کبد توانایی ذخیره و تجزیه گلیکوژن را دارند این یاخته گلوکز (مونوساکارید شروع کننده قندکافت) را از رگ هایی با کربن دی اکسید کم و زیاد دریافت می کنند

۲ - حرکات کرمی و قطعه قطعه کننده روده باریک و هم چنین خرد و نرم کردن غذا مستقیماً تحت تاثیر لایه ماهیچه ای لوله گوارش است.

۳ - بیشتر یاخته های پوششی سطح یک پرز از نوع یاخته های پوششی ریزپرزدار هستند که می توانند در سطح خود گوارش و جذب مواد غذایی را انجام دهند.

۴ - هر یاخته سطح پرزهای روده باریک فاقد توانایی ترشح هورمون است ولی همگی در تماس با غشای پایه می باشند.

۵ - برخی از یاخته های سطح پرزهای روده باریک می توانند به ترشح ماده مخاطی (موسین) بپردازند

۶ - تحرک پرزهای روده باریک توسط دستگاه عصبی روده ای تنظیم می شود.

۷ - کیلومیکرون ها ابتدا به قلب و سپس به کبد یا بافت چربی منتقل شده و در آنجا لیپیدهای آن ذخیره می شود.

۸ - در کبد از لیپیدهای کیلومیکرون ها برای تولید مولکول های لیپوپروتئین استفاده می شود این مولکول ها انواع لیپیدها را در خون به بافت ها منتقل می کنند.

۹ - در روده باریک موادی که در خنثی کردن اثر اسیدی کیموس معده نقش موثری دارند می توانند: ① توسط یاخته های پوششی تولید شده باشند ② توسط یاخته های دارای ریزپرز فراوان تولید شده باشند

۱۰ - بی کربنات شیره پانکراس و صفرا و هم چنین بی کربنات ترشحاتی از روده باریک در خنثی سازی اثر اسیدی کیموس معده در روده باریک نقش دارند.

۱۱ - افزایش لیپوپروتئین پرچگال در خون سبب کاهش احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ ها می شود.

۱۲ - روش عبور بیشتر آمینواسیدها از غشای یاخته پرز همانند گلوکز و به شکل هم انتقالی است.

۱۳ - اختلال در ترشح صفرا می تواند سبب سوء جذب ویتامین های محلول در چربی (ADEK) شود.

۱۴ - هورمون گاسترین محرک تولید و ترشح پروتئازهای معده و اسید معده بوده و هورمون سکرترین محرک ترشح بی کربنات از پانکراس است.

۱۵ - روده بزرگ انسان در ابتدای خود دارای زائده ای به نام آپاندیس است که جزو ساختارهای لنفی بوده و می تواند لنفوسیت تولید کند.

۱۶ - در بیماری سلیاک همانند بیماری ناشی از رسوب کلسترول در مجاری صفراوی (سنگ صفرا) جذب مواد مثل اسیدهای چرب کاهش می یابد.

۱۷ - در روده باریک چین های حلقوی وجود دارد که در ساختار خود لایه مخاطی و زیرمخاطی را دارند.

۱۸ - در هر پرز روده باریک مویرگ لنفی (در مرکز پرز) ، مویرگ خونی (از نوع منفذدار) و یاخته های ماهیچه ای صاف وجود دارد

۱۹ - ریزپرز در واقع چین خوردگی غشای یاخته های پوششی لایه مخاط روده باریک است پس در ریزپرز فسفولیپید ، کلسترول ، پروتئین و کربوهیدرات مشاهده می شود.

۲۰ - ویتامین K و یون کلسیم در انعقاد خون نقش دارند که به ترتیب به روش انتشار و انتقال فعال در روده باریک جذب می شوند.

۲۱ - ویتامین B<sub>12</sub> به روش درون بری در روده باریک جذب می شود اما برای حفاظت و جذب آن عامل داخلی معده لازم است

۲۲ - گلوکز به روش انتشار تسهیل شده و کیلومیکرون به روش برون رانی از یاخته پرز خارج می شوند.

۲۳ - پروتئازها: ① در گوارش متنوع ترین مولکول های زیستی (پروتئین ها) نقش دارند. ② در دستگاه گوارش شامل پروتئازهای معده، پروتئازهای پانکراس و آنزیم های یاخته های پرز است اما اگر در سوال عنوان شود پروتئازهای لوله گوارش دیگر آنزیم های پانکراس حذف می شود چون پانکراس جز لوله گوارش نیست.

③ به تغییرات شدید دما و PH حساس هستند ④ همگی بر روی مولکول های رشته ای و بدون انشعاب موثر هستند ⑤ فقط پروتئازهای معده و پانکراس بر روی پروتئین به شکل پلی مر موثر هستند ⑥ تحت تاثیر پیک های شیمیایی ترشح می شوند ⑦ در پی اتصال آنزیم رونویسی کننده به راه انداز ژن (ها) به کمک عوامل رونویسی ساخته می شوند.

۲۴ - برخی از مولکول های زیستی در بدن جانوران در فضای درون یاخته هیدرولیز می شود (مثل گلیکوژن)

۲۵ - تجزیه پیوند بین مونومرها جزئی از واکنش های آبکافت است که در این واکنش ها مولکول های آب مصرف می شوند.

۲۶ - آمیلازهای بزاق و پانکراس سبب تولید مالتوز و مولکول های درشت تر می شوند نه مونوساکارید!

۲۷ - پپسین نمی تواند با تجزیه پروتئین سبب تولید آمینواسید شود.

۲۸ - قبل از فعالیت لیپاز پانکراسی در روده باریک، قطرات ریز از مولکول های چربی توسط صفرا ایجاد می شود

### گفتار چهار



- ۱ - در هر جانور مهره‌داری که چینه‌دان وجود دارد، سنگدان نیز یافت می‌شود.
- ۲ - ملخ فاقد سنگدان بوده و جذب مواد غذایی در معده (نه روده) صورت می‌گیرد.
- ۳ - در ملخ غذا پس از عبور از ساختار دنداندار لوله گوارش (پیش‌معدة) وارد کیسه‌های معده شده و در آنجا به شکل مونومر در می‌آید و در نهایت به ورود به معده جذب می‌شود.
- ۴ - حفره گوارشی در بی‌مهرگانی مانند مرجان‌ها و برخی کرم‌های پهن نظیر پلاناریا وجود دارد که همه‌ی این جانوران حداقل در بخشی از چرخه زندگی خود حرکت دارند.
- ۵ - جانوران دارای حفره گوارشی می‌توانند در دارای یاخته مژک‌دار و یا تاژک‌دار باشند.
- ۶ - **در هیدر:** ① هر سلول پوشاننده حفره گوارشی آنزیم هیدرولیز کننده ترشح نمی‌کند. ② بیگانه‌خواری در حفره گوارشی فقط توسط یاخته‌های مژک‌دار صورت می‌گیرد.
- ۷ - در جانوران نشخوارکننده عمل گوارش میکروبی قبل از گوارش آنزیمی صورت می‌گیرد ولی در پستانداران گیاه خوار غیرنشخوارکننده ابتدا گوارش آنزیمی و سپس میکروبی.
- ۸ - در گاو مواد غذایی آب‌گیری شده ابتدا وارد شیردان و سپس به روده می‌روند.
- ۹ - در کرم‌خاکی مواد غذایی در سنگدان آسیاب شده و بلافاصله وارد روده می‌شوند.
- ۱۰ - در ملخ غذا به کمک آرواره‌های اطراف دهان غذا خرد شده و سپس وارد مری می‌شود.
- ۱۲ - در ملخ غذای وارد شده به چینه‌دان تحت تاثیر گوارش مکانیکی و شیمیایی قرار گرفته است.
- ۱۳ - غذای خارج شده از چینه‌دان در کبوتر وارد معده، در ملخ وارد پیش‌معدة و در کرم‌خاکی وارد سنگدان می‌شود.
- ۱۴ - در کرم‌خاکی و کبوتر بیشتر طول لوله گوارش مربوط به روده است.
- ۱۵ - یاخته‌های پیش‌معدة در ملخ توانایی ترشح آنزیم گوارشی ندارند اما درون پیش‌معدة آنزیم‌هایی فعالیت دارند که از معده و کیسه‌های معده ترشح شده‌اند.
- ۱۶ - **پستانداران گیاه‌خوار نشخوارکننده:** ① معده چند قسمتی دارند ② باکتری‌های تجزیه کننده سلولز در معده هستند نه روده بزرگ ③ گلوکز حاصل از گوارش میکروبی در روده باریک جذب می‌شود.
- ۱۷ - ترشح آنزیم‌های گوارشی در معده هم در گیاه‌خواران نشخوارکننده صورت می‌گیرد و هم در غیرنشخوارکننده‌ها.
- ۱۸ - کرم‌خاکی در لوله گوارش خود فاقد بخشی است که معادل آن در انسان HCL (معدة) ترشح می‌کند.
- ۱۹ - در ملخ آغاز گوارش مکانیکی غذا در صفحات آرواره مانند خارج دهان است و غذا بلافاصله پس از آن وارد دهان شده و تحت تاثیر آنزیم‌های بزاقی ترشح شده از سلول‌های پوششی غدد بزاقی قرار می‌گیرد.
- ۲۰ - در پلاناریا انشعابات حفره گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کند.
- ۲۱ - کرم کدو و برخی از تک سلولی‌ها مواد مغذی را به صورت مستقیم با انتشار از محیط دریافت می‌کند.
- ۲۲ - در پارامسی حرکت مژک‌ها غذا را از محیط به حفره دهانی منتقل می‌کند.

BIO



## دام های پر تکرار فصل ۳ دهم

- ۱ - شش سمت راست بزرگتر و دارای ۳ لپ می باشد.
- ۲ - ماکروفاژ های موجود در حبابک ها ( نه یاخته های دیواره حبابک) آخرین خط دفاعی دستگاه تنفسی هستند.
- ۳ - یاخته های مژک دار مجاری هادی همیشه ناخالصی های هوا را به سوی حلق می رانند.
- ۴ - دیواره مویرگ ها همانند دیواره حبابک ها از یک ردیف یاخته پوششی سنگفرشی نازک ساخته شده است
- ۵ - هموگلوبین از چهار رشته پلی پپتیدی و ۴ گروه غیر پروتئینی آهن دار به نام ساخته شده است
- ۶ - جایگاه اتصال گاز های اکسیژن و مونواکسید کربن به هموگلوبین یکسان است
- ۷ - هموگلوبین درصد کمی از کربن دی اکسید موجود در خون را حمل می کند
- ۸ - هموگلوبین ها می توانند در مجاورت پادتن ها قرار گیرند.
- ۹ - پوست دوزیستان ساده ترین ساختار تنفسی در مهره داران است.
- ۱۰ - لارو برخی از ماهی ها و تمام دوزیستان دارای آبشش های خارجی بیرون زده از سطح بدن است.
- ۱۱ - انشعابات پایانی نایدیس ها فاقد کیتین اما دارای مایعی است که تبدلات گازی را ممکن می سازد
- ۱۲ - در پرندگان بخشی از هوای دمیده شده پس از عبور از شش ها به کیسه های هوادار جلویی ( نه عقبی ) وارد می شود
- ۱۳ - ماهیچه های دیافراگم و بین دنده ای خارجی در دم عادی و عمیق منقبض می شوند و ماهیچه های ناحیه گردن فقط در دم عمیق منقبض می شوند
- ۱۴ - در بازدن عادی هیچ ماهیچه ای منقبض نمی شود اما در بازدن عمیق ماهیچه های بین دنده ای داخلی و شکمی منقبض می شوند
- ۱۵ - در تنفس آرام و طبیعی دیافراگم نقش اصلی را دارد.
- ۱۶ - سطح مبادله اکسیژن و دی اکسید کربن در جانوران با تنفس ششی و نایدیسی کاملاً به درون بدن منتقل شده است.
- ۱۷ - مقایسه مقدار حجم های تنفسی: حجم جاری (۵۰۰ mL) > حجم باقی مانده (۱۲۰۰ mL) > حجم ذخیره بازدن (۱۳۰۰ mL) > حجم ذخیره دم (۳۰۰ mL)
- ۱۸ - مقدار حجم ظرفیت حیاتی از ظرفیت تام کمتر است
- ۱۹ - مرکز تنفسی موجود در بصل النخاع در زمان بلع توسط مرکز بلع مهار می شود.
- ۲۰ - بیشتر ( نه همه و نه برخی ) برای تبادل گازهای تنفسی دارای سازوکار تهویه ای هستند.
- ۲۱ - در بیشتر بی مهرگان دارای تنفس آبششی ، آبشش به نواحی خاص از بدن محدود می شود
- ۲۲ - پرندگان و بیشتر ( نه همه و نه برخی ) خزندگان تنفس ششی با سازوکار فشار منفی دارند
- ۲۳ - همه گیرنده های حساس به کاهش اکسیژن در خارج از مغز و در سرخرگ های آئورت و ناحیه گردن قرار دارند.
- ۲۴ - برای افزایش آهنگ تنفسی پیام حرکتی صادر می شود نه حسی !
- ۲۵ - گیرنده های کششی در نایژه و نایژک ( نه نای ) پس از تحریک پیام حسی را به بصل النخاع ( نه پل مغزی) منتقل می کنند.
- ۲۶ - هر یک از یاخته های دیواره حبابک از طریق غشای پایه بهم متصل هستند
- ۲۷ - بیشتر یاخته های دیواره حبابک ها ظاهری کاملاً مشابه یکدیگر دارند.
- ۲۸ - برخی از یاخته های دیواره حبابک ها توانایی ترشح سورفاکتانت را دارند.
- ۲۹ - در جاهایی ( نه همه بخش های حبابک ) بین یاخته های حبابک و یاخته های مویرگ غشای پایه مشترک وجود دارد
- ۳۰ - در هر جانور مهره داری که کیسه های هوادار یافت می شود خون تیره پس از عبور از قلب به دستگاه تنفس می رود
- ۳۱ - فقط در گروهی از جانوران دارای پمپ فشار منفی ، در اطراف شش ها کیسه های هوادار یافت می شود
- ۳۲ - همه جانورانی که دارای پمپ فشار مثبت هستند دارای گردش خون مضاعف می باشند.
- ۳۳ - در حشرات ، خون نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.
- ۳۴ - گروهی از جانوران دارای تنفس ششی از طریق پوست نیز تبادل گازهای تنفسی را انجام می دهند
- ۳۵ - سورفاکتانت بر روی سطح درونی یاخته های دیواره حبابک ها قرار می گیرد.
- ۳۶ - بعضی از یاخته های دیواره حبابک ها ( یاخته نوع ۲ ) ، افزایش حجم کیسه های حبابکی را به هنگام دم تسهیل می کند.
- ۳۷ - هیچ کدام از یاخته های دیواره حبابک ها نقش دفاعی ندارند.
- ۳۸ - همه انواع یاخته های دیواره حبابک ها بر روی شبکه ای از رشته های پروتئینی و گلیکوپروتئینی ( غشا پایه ) قرار دارند.
- ۳۹ - همه ی ماهی ها می توانند مواد دفعی حاصل از سوخت و ساز یاخته ای را از طریق کلیه ها و ساختار تنفسی از بدن دفع کنند
- ۴۰ - نایژک ها ( انتهای و مبادله ای ) فاقد غضروف در دیواره خود بوده و توان مناسب برای تنگ و گشاد شدن را دارند
- ۴۱ - نایژک مبادله ای همانند سایر بخش های مجرای تنفسی دارای مژک است و می تواند ناخالصی های هوا را در ماده مخاطی به دام بیندازد.
- ۴۲ - نایژک مبادله ای و حبابک ها جز بخش مبادله ای دستگاه تنفس هستند که درون شش ها قرار دارند



- ۴۳ - دم عمیق می تواند به دلیل کاهش میزان اکسیژن و تحریک گیرنده های شیمیایی حساس به کاهش اکسیژن رخ دهد
- ۴۴ - در زمان بازدم فاصله جناغ با ستون مهره کاهش می یابد.
- ۴۵ - حجم هوای مرده متناسب با حجم مجاری تنفسی است و چون افراد مختلف جمعیت جثه های متفاوتی دارند لذا حجم هوای مرده در افراد مختلف متفاوت خواهد بود اما در یک فرد در حالت های مختلف تنفسی حجم هوای مرده ثابت است.
- ۴۶ - ترشحات مخاطی هوا را مرطوب می کند و با افزودن بخار آب به هوای دمی بر روی درصد گازهای هوا تاثیر دارد.
- ۴۷ - قطر نایژه اصلی سمت راست بیشتر از سمت چپ است.
- ۴۸ - برخی از یاخته های پوششی جدار نای فاقد مژک هستند.
- ۴۹ - در دستگاه تنفسی انسان در بخش ابتدایی بینی بافت پوششی سنگفرشی چندلایه قابل مشاهده است.
- ۵۰ - در گوسفند به شش راست دو شاخه و به شش چپ یک شاخه منشعب از نای وارد می شود.
- ۵۱ - شش های گوسفند همانند انسان به علت دارا بودن کیسه های حبابکی فراوان حالت اسفنج گونه داشته و در سطح آب شناور می ماند.
- ۵۲ - بیشتر حجم شش ها را کیسه های حبابکی تشکیل می دهند.
- ۵۳ - هوای مرده در انتهای هر دم در مجاری هادی باقی می ماند و به هیچ وجه وارد بخش مبادله ای نمی شود لذا نمی تواند به تبادل گازهای تنفسی بپردازد
- ۵۴ - همواره هر هوایی برای وارد شدن به شش در هنگام دم به انقباض ماهیچه ها نیاز دارد اما خروج هوا از شش فقط در حالت بازدم عمیق نیاز به انقباض ماهیچه دارد.
- ۵۵ - اگر به دنبال یک دم عمیق، بازدم غیرفعال (بدون انقباض ماهیچه) انجام دهیم ابتدا هوای ذخیره دمی و سپس هوای جاری به صورت غیرفعال از شش خارج می شود
- ۵۶ - حجم جاری مقداری هوایی است که در یک دم عادی وارد یا در یک بازدم عادی خارج می شود.
- ۵۷ - در ساختار دیواره نای : ① لایه زیرمخاط، حاوی رگ های خونی، اعصاب و غدد ترشحی است ② در مخاط، یاخته های پوششی استوانه ای مژکدار و بدون مژک وجود دارد ③ در خارجی ترین لایه رشته های کلاژن وجود دارند اما بافت غضروف نه!
- ۵۸ - در جانورانی با تنفس ششی، ناپیدیسی و آبشش داخلی سطوح تبادل گازهای تنفسی به درون بدنشان منتقل شده است.
- ۵۹ - حجم ذخیره بازدمی فقط در بازدم عمیق قابل جابجا شدن است و در این زمان دیافراگم در استراحت بوده و رشته های اکتین و میوزین آن کاملاً از هم جدا می شوند.
- ۶۰ - انقباض عضلات ناحیه گردن فقط در زمان دم عمیق صورت می گیرد.

### فصل ۳ دهم

#### گفتار یک

- ۱ - رگ ها و اعصاب قلب در لایه برون شامه قرار دارند.
- ۲ - در فضای آبشامه ای (بین پیراشامه و برون شامه) مایع آبشامه ای قرار می گیرد که ضمن محافظت از قلب به حرکت روان قلب درون قفسه سینه کمک می کند.
- ۳ - در اثر چین خوردگی بافت پوششی درون شامه دریچه های قلبی ایجاد می شوند و اسکلت فیبری قلب به استحکام دریچه ها کمک می کند.
- ۴ - در زمان شروع انقباض بطن ها صدای اول قلب شنیده می شود و در زمان انقباض بطن ها فشار خون درون بطن زیاد می شود.
- ۵ - بسته شدن دریچه های دهلیزی - بطنی سبب ایجاد صدای اول قلب می شود.
- ۶ - در زمان انقباض بطن ها خون درون دهلیزها جمع شده و وارد بطن ها نمی شود.
- ۷ - کمی قبل از استراحت عمومی قلب بطن ها کمترین میزان خون را دارند و کمی قبل از انقباض بطن ها بیشترین میزان خون درون بطن ها مشاهده می شود.
- ۸ - در بدن انسان سالم یکی از حفرات قلب (دهلیز راست) خون تیره را از ۳ رگ دریافت می کند و یکی از حفرات قلب (بطن راست) خون تیره را فقط به یک رگ می فرستد.
- ۹ - در بدن انسان سالم یکی از حفرات قلب (دهلیز چپ) خون روشن را از ۴ رگ دریافت می کند و یکی از حفرات قلب (بطن چپ) خون روشن را فقط به یک رگ می فرستد.
- ۱۰ - دریچه های قلب و برون شامه هر دو دارای بافت پوششی هستند.
- ۱۱ - در هنگام تشریح قلب گوسفند می توان موارد زیر را مشاهده نمود : ① مدخل سرخرگ ششی به بطن راست ② مدخل سیاهرگ ششی به دهلیز چپ ③ مدخل بزرگ سیاهرگ زبرین به دهلیز راست
- ۱۲ - سرخرگ های اکلیلی در ابتدای سرخرگ آئورت و بالای دریچه سینی هستند.
- ۱۳ - رگ های اکلیلی از آئورت منشعب شده و پس از یکی شدن به صورت سیاهرگ به دهلیز راست وارد می شوند
- ۱۴ - دریچه های موجود در ابتدای سرخرگ های قلب (دریچه های سینی) از بازگشت خون به بطن ها جلوگیری می کنند.
- ۱۵ - ضخیم ترین لایه دیواره قلب ، عمدتاً (نه فقط ! ) از یاخته های بافت ماهیچه ای قلبی تشکیل شده است که در بین یاخته ها مقداری بافت پیوندی متراکم به نام اسکلت فیبری وجود دارد که در اتصال دریچه های قلبی به لایه میوکارد نقش مهمی دارد.
- ۱۶ - در هر سه لایه پیراشامه ، برون شامه و درون شامه قلب ، بافت پوششی سنگفرشی وجود دارد.
- ۱۷ - انقباض دهلیز کوتاه ترین و استراحت عمومی طولانی ترین مرحله چرخه ضربان قلب است که در هر دو مرحله خون از دریچه های دهلیزی - بطنی عبور می کند.



- ۱۸ - در چرخه ضربان قلب یک فرد سالم ۳دوم ثانیه قبل از شروع صدای دوم فشار خون در آئورت در حداقل میزان خود است.
- ۱۹ - در چرخه ضربان قلب یک فرد سالم ۱دوم ثانیه قبل از شروع صدای اول ورود خون به بطن‌ها ادامه ( نه آغاز ) می‌یابد.
- ۲۰ - پیام الکتریکی شروع ضربان قلب از گره سینوسی‌دهلیزی ایجاد می‌شود نه گره دهلیزی‌بطنی !
- ۲۱ - لیپوپروتئین کم چگال یا LDL با رسوب در دیواره سرخرگ‌های خون‌رسان به قلب موجب تصلب شرایین می‌شود
- ۲۲ - در زمان انقباض دهلیزها دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز بوده و حجم خون درون بطن‌ها در حال افزایش است هم‌چنین فشارخون آئورت در حالت کمینه قرار دارد.
- ۲۳ - صدای اول قلب در حدفاصل R تا S شنیده می‌شود و صدای دوم قلب کمی پس از ثبت قله‌ی موج T که دریچه‌های سینی بسته می‌شوند ایجاد می‌گردد.
- ۲۴ - انقباض بطن پیش از پایان رسم موج QRS شروع می‌شود و در این زمان فشار خون بطن‌ها نیز تغییر می‌کند.
- ۲۵ - شروع افزایش فشار خون بطن‌ها در زمان انقباض دهلیزها است
- ۲۶ - در یک فرد سالم همزمان با پایان ثبت موج P فشار خون در دهلیزها مشاهده می‌شود.
- ۲۷ - همزمان با ثبت موج Q در فشار خون آئورت تغییر شدیدی ایجاد نمی‌شود اما فشار خون دهلیزها تغییر شدید دارد
- ۲۸ - در شروع ثبت موج P دریچه‌های دهلیزی-بطنی باز و دریچه‌های سینی بسته هستند.
- ۲۹ - تمام یاخته‌های ماهیچه‌ای میوکارڈ چه بافت گرهی و چه میوکارڈ معمولی قلب از طریق صفحات بینابینی بهم مرتبط می‌شوند.
- ۳۰ - فشارخون بطن‌ها در زمانی که به صورت فعال خون می‌گیرند (انقباض دهلیزها) بیشتر از زمانی است که به صورت غیرفعال خون می‌گیرند (استراحت عمومی)
- ۳۱ - دریچه‌های دولختی و سه‌لختی در زمان انقباض دهلیز و استراحت عمومی قلب باز هستند.
- ۳۲ - تارهای ماهیچه‌ای دهلیزها و بطن‌ها در زمان انقباض طول کمتری نسبت به زمان استراحت دارند.
- ۳۳ - در زمان انقباض بطن‌ها دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته بوده و خون درون دهلیزها جمع می‌شود.
- ۳۴ - دریچه سینی آئورتی که با خون روشن در تماس است ، نزدیکترین دریچه به دریچه دولختی یا میترال است.
- ۳۵ - در دیواره پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ‌زبرین گره پیشاهنگ که بزرگ‌تر است و در دیواره پشتی دهلیز راست بلافاصله در عقب دریچه سه‌لختی، گره دوم یا گره دهلیزی-بطنی که کوچک‌تر است قرار دارد. در واقع هر دو گره در بافت هادی قلب در دیواره پشتی دهلیز راست قرار دارند.
- ۳۶ - به دنبال صدای دوم قلب از ورود خون از سرخرگ‌ها به بطن‌ها جلوگیری می‌شود.
- ۳۷ - بافت چربی که عمدتاً قلب را احاطه می‌کند در لایه اپی‌کارد تجمع پیدا می‌کند.
- ۳۸ - فقط دریچه‌های دولختی و سه‌لختی توسط طناب‌های ارتجاعی به برآمدگی‌های ماهیچه‌ای بطن‌ها (نه دهلیزها) متصل هستند.
- ۳۹ - هر یک از سرخرگ‌های اکلیلی که از آئورت جدا شده‌اند در جلوی قلب انشعابات را ایجاد می‌کنند.
- ۴۰ - در انسان هر یک از بطن‌ها خون را به درون یک سرخرگ وارد می‌کند.
- ۴۱ - عقبی‌ترین دریچه قلب ، دریچه سه‌لختی است.
- ۴۲ - حدود ۱/۱۰ ثانیه پس از شروع انقباض بطن‌ها بیشترین فشارخون در بطن چپ و پیش از شروع انقباض دهلیزها کمترین فشارخون در بطن چپ مشاهده می‌شود.
- ۴۳ - از ابتدای انقباض دهلیزها تا کمی پس از شروع انقباض بطن‌ها کم‌ترین فشارخون در آئورت مشاهده می‌شود.

### گفتار دو

- ۱ - در دستگاه گوارش مویرگ‌های منفذدار (روده) و ناپیوسته (کبد) وجود دارد.
- ۲ - فقط در مویرگ‌های ناپیوسته در دیواره مویرگ حفره مشاهده می‌شود.
- ۳ - وجود منفذ درون یاخته‌های دیواره مویرگ فقط در مویرگ‌های منفذدار مشاهده می‌شود.
- ۴ - در بدن انسان سالم بیشتر حجم خون درون سیاهرگ‌ها قرار دارد.
- ۵ - لایه میانی در سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها دارای دارای ماهیچه‌های صاف و رشته‌های الاستیک است.
- ۶ - سیاهرگ‌ها مقاومت کمتری نسبت به جریان خون دارند و در دیواره خود بافت ماهیچه‌ای و پیوندی کمتری نسبت به سرخرگ‌ها دارند
- ۷ - سرخرگ‌ها با داشتن دیواره قابل ارتجاع در جلوگیری از منقطع شدن حرکت خون نقش دارند.
- ۸ - در بدن انسان مویرگ‌ها کوچکترین رگ‌های گردش خون هستند که در همه‌ی آنها سطح بیرونی را غشای پایه احاطه می‌کند و نوعی صافی مولکولی ایجاد می‌کند.
- ۹ - به طور معمول قبل از مویرگ ، سرخرگ و بعد از مویرگ، سیاهرگ قرار می‌گیرد اما در برخی موارد دو سر مویرگ فقط سرخرگ یا فقط سیاهرگ است. مثل :
- ① مویرگ‌های کلافاک که در دو سر خود سرخرگ دارند
- ② مویرگ‌های درون آبشش ماهی که در دو سر خود سرخرگ دارند
- ③ گروهی از مویرگ‌های کبد در دو سر خود سیاهرگ دارند
- ۱۰ - در ابتدای بعضی از مویرگ‌ها بنداره‌ی مویرگی وجود دارد که در تنظیم جریان خون درون مویرگ نقش دارد.
- ۱۱ - یون‌های پتاسیم و هیدروژن سبب گشاد شدن رگ‌ها و یون کلسیم سبب تنگ شدن رگ می‌شود.
- ۱۲ - دستگاه لنفی به دلیل داشتن مویرگ‌های منفذدار موجب پخش یاخته‌های سرطانی می‌شود.
- ۱۳ - اعصاب هم‌حس سبب تنگ شدن رگ‌های خونی کلیه‌ها، روده، طحال و پوست می‌شود.





- ۱۴ - مویرگ‌های منفذدار در کلیه‌ها، غدد درون‌ریز و روده وجود دارند.
- ۱۵ - فشار بیشینه فشاری است که انقباض بطن روی سرخرگ وارد می‌کند و فشار کمینه فشاری است که دیواره سرخرگ باز شده در هنگام بسته شدن به خون وارد می‌کند
- ۱۶ - جریان لنف از طریق دو مجرا به رگ‌های منتهی به بزرگ سیاهرگ زیرین (منظور سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای است) وارد می‌شود.
- ۱۷ - کمبود (نه افزایش) پروتئین‌های خون و افزایش فشار درون سیاهرگ‌ها می‌تواند سبب خیز در بخش‌هایی از بدن شود.
- ۱۸ - در صورت توقف جریان لنفی میزان آب میان بافتی افزایش می‌یابد و خیز ایجاد می‌شود که این حالت در میزان جریان توده‌ای موثر است.
- ۱۹ - در یک فرد سالم میزان فشاراسمزی درون مویرگ‌ها در تمام طول مویرگ ثابت است
- ۲۰ - از بین منافذ دیواره مویرگ‌ها پروتئین‌های درشت پلاسما نمی‌توانند عبور کنند.
- ۲۱ - مصرف زیاد نمک سبب افزایش نیروی تراوشی و در نهایت خیز می‌شود.
- ۲۲ - **کوچک‌ترین رگ‌های بدن (مویرگ‌ها):** ① دارای غشا پایه هستند ② فشار اسمزی در طول آنها ثابت است ③ معمولاً در بافت پوششی وجود ندارد
- ④ همواره در هر لحظه جریان خون در همه‌ی آنها پیوسته نیست چون برخی از آنها در ابتدای خود دارای دریچه هستند.
- ۲۳ - سرخرگ‌ها دهانه محکم‌تری نسبت به سیاهرگ‌ها دارند و برخلاف سیاهرگ‌ها حتی در نبود خون، کاملاً باز هستند.
- ۲۴ - هنگام فعالیت با فشار روانی، گیرنده‌های فشاری تحریک و پیام عصبی به مراکز عصبی می‌فرستند تا فشار سرخرگی در حد طبیعی حفظ شود.
- ۲۵ - افزایش کربن‌دی‌اکسید و یون  $H^+$  با گشاد کردن رگ سبب افزایش جریان خون در سرخرگ‌های کوچک و مویرگ‌ها می‌شود.
- ۲۶ - هورمون آلدوسترون با اثر بر کلیه فشار خون را افزایش می‌دهد.
- ۲۷ - **در اثر افزایش میزان کربن‌دی‌اکسید:** ① برخی از گیرنده‌های شیمیایی تحریک می‌شوند ② تعداد ضربان قلب افزایش می‌یابد پس فاصله بین دو موج R کم می‌شود.
- ۲۸ - یون کلسیم سبب انقباض عضلات دیواره رگ‌های خونی می‌شود پس میزان مصرف ATP در این یاخته‌ها افزایش می‌یابد

### گفتار سه

- ۱ - هر نوع گلبول سفید درون خون می‌تواند با عبور از دیواره مویرگ (دیپاندز) در بافت‌ها پراکنده شود.
- ۲ - لنفوسیت و مونوسیت گلبول سفید با هسته تک قسمتی و میان‌یاخته بدون دانه هستند که فقط لنفوسیت‌ها یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی هستند.
- ۳ - از بین گلبول‌های سفید فقط لنفوسیت‌ها می‌توانند در جایی غیر از مغز استخوان تولید شوند.
- ۴ - همه‌ی گلبول‌های سفیدی که دارای هسته بیش از یک قسمت و میان‌یاخته دانه‌دار قطعاً توسط یاخته بنیادی میلوئیدی ساخته می‌شوند
- ۵ - یاخته‌های بنیادی میلوئیدی و لنفوسیتی از تقسیم برخی از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان ایجاد می‌شوند و می‌توانند در شرایط نامساعد محیطی تقسیم خود را کاهش یا متوقف کنند.
- ۶ - شباهت لنفوسیت‌ها و گلبول‌های قرمز در این است که از سایر سلول‌های خونی اندازه کوچکتری دارند.
- ۷ - منشا همه‌ی گلبول‌های سفید با هسته بیش از یک قسمتی و بیشترین یاخته خونی (گلبول قرمز) با مونوسیت در این است که منشا آنها یاخته بنیادی میلوئیدی است.
- ۸ - **مونوسیت‌ها:** ① چون دیپاندز دارند می‌توانند در صورت لزوم از سد پودوسیتی عبور کنند ② با ورود به بافت‌ها به ماکروفاژها و یاخته دندریتی تبدیل می‌شوند ③ هسته در آنها تکی و خمیده یا لوبیایی شکل است. ④ دارای بلندترین زوائد غشایی در بین گلبول‌های سفید هستند. ⑤ تمایز در آنها در خارج از خون صورت می‌گیرد. ⑥ همانند لنفوسیت‌ها دارای میان‌یاخته بدون دانه هستند
- ۹ - گویچه‌های قرمز آسیب دیده در کبد و طحال تخریب شده و آهن آنها آزاد می‌شود.
- ۱۰ - آنزیم پلاسمین موجب تجزیه لخته‌های خونی در رگ‌های بدن می‌شود پس احتمال سکنه قلبی (کاهش ارتفاع موج QRS) را کاهش می‌دهد.
- ۱۱ - گلوبولین‌ها که از پروتئین‌های خوناب هستند در ایمنی و مبارزه با عوامل بیماری‌زا اهمیت داشته و با جذب و انتقال یون در تنظیم PH خون نقش موثری دارند
- ۱۲ - آلبومین در حفظ فشاراسمزی خون و انتقال بعضی از داروها مثل پنی‌سیلین نقش دارد.
- ۱۳ - پروترومبین و فیبرینوژن از پروتئین‌های خوناب هستند که در انعقاد خون نقش دارند.
- ۱۴ - میوگلوبین (نه هموگلوبین) از پروتئین‌های داخل یاخته‌های ماهیچه‌های اسکلتی است و در خوناب مشاهده نمی‌شود.
- ۱۵ - گلبول‌های سفید و قرمز چندین نوع کتالیزور زیستی (آنزیم) دارند.
- ۱۶ - گلبول‌های قرمز، مونوسیت و لنفوسیت دارای سیتوپلاسم بدون دانه هستند اما گلبول قرمز فاقد دیپاندز می‌باشد
- ۱۷ - لنفوسیت‌ها هسته تکی گرد یا بیضی دارند و در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی نقش دارند ولی گیرنده آنتی‌ژنی در هر لنفوسیت وجود ندارد (فقط در لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی وجود دارد)
- ۱۸ - هر گلبول سفیدی که یک هسته‌ی دو قسمتی دارد لزوماً هیستامین ترشح نمی‌کند مثل ائوزینوفیل
- ۱۹ - گرده‌ها (پلاکت) یاخته نیستند اما جزء بخش یاخته‌ای خون محسوب می‌شوند.
- ۲۰ - برخی از گلبول‌های سفید که دارای دانه‌های روشن در میان‌یاخته خود هستند از طریق ترشحات خود انگل‌های بزرگ را از بین می‌برند (ائوزینوفیل‌ها)

### گفتار چهار



- ۱ - در همه‌ی جانورانی که گردش خون بسته دارند ( همه مهره‌داران و کرم‌خاکی ) : ① شبکه‌ای مرتبط از سه نوع رگ خونی وجود دارد ② مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها به تبادل مواد غذایی ، دفعی و گازهای تنفسی می‌پردازند
- ۲ - تقسیم بندی گردش خون بسته ساده و مضاعف فقط برای مهره‌داران است نه هر جانور با گردش خون بسته !!
- ۳ - برخی از جانوران دارای گردش خون بسته فاقد کلیه هستند و برخی دیگر می‌توانند در سطح بدن خود ماده مخاطی داشته باشند.
- ۴ - خون موجود در سیاهرگ بندناف و سرخرگ پشتی ماهی‌ها روشن و پراکسیژن اما خون موجود در سرخرگ‌های بندناف و مخروط سرخرگی، سینوس سیاهرگی و سرخرگ شکمی و سیاهرگ شکمی در ماهی‌ها تیره است.
- ۵ - در حشرات : ① ممکن است در محل اتصال رگ‌های خونی به قلب ، دریچه‌هایی مشاهده شود. ② دستگاه گردش خون در انتقال گازهای تنفسی نقش ندارد. ③ خون در زمان خروج از قلب ابتدا وارد رگ‌های خونی می‌شود. ④ در قلب خود دارای منافذ دریچه‌دار هستند که در زمان استراحت قلب باز بوده تا خون (همولنف) دوباره به قلب باز گردد.
- ۶ - در گردش خون بسته ساده (در ماهی‌ها ، نوزاد دوزیستان) خون ، ضمن یکبار گردش در بدن ، یکبار از حفرات قلب (۲ حفره) جانور عبور می‌کند.
- ۷ - در سامانه گردش خون باز همولنف وجود دارد که نقش خون ، لنف و مایع میان بافتی را برعهده دارد و مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود.
- ۸ - برخی از جانوران (دوزیستان بالغ) دارای گردش خون مضاعف فقط یک بطن دارند و پراکسیژن شدن خون در پوست و شش‌ها صورت می‌گیرد.
- ۹ - در گردش عمومی خون باید مسیر بیشتری را طی کند پس قلب با فشار بیشتری آن را به درون رگ‌ها می‌فرستد در واقع فشارخون در گردش عمومی بیشتر از ششی است.
- ۱۰ - در همه‌ی جانورانی که گردش خون مضاعف دارند هم خون روشن و هم خون تیره به قلب و از آن خارج می‌شود.
- ۱۱ - در کرم خاکی در قسمت جلویی بدن ۵ جفت کمان‌رگی در اطراف مری و چینه‌دان وجود دارد که به صورت قلب کمکی عمل می‌کنند و خون را به سمت پایین و سپس به عقب می‌رانند.
- ۱۲ - در کرم‌خاکی قلب کمکی برخلاف قلب لوله‌ای خون را ابتدا به سمت پایین بدن می‌راند.
- ۱۳ - سلوم یا حفره عمومی در جانورانی که لوله گوارشی دارند ، وجود دارد ( نه در مرجانیان ! ) و در بین دیواره خارجی لوله گوارش و دیواره داخلی بدن شکل می‌گیرد.
- ۱۴ - در هر جانوری که قلب دو حفره ای دارد خون خارج شده از بخش ویژه تنفسی ابتدا به اندام‌ها می‌رود.
- ۱۵ - شباهت‌های دستگاه گردش خون در ماهی و کرم‌خاکی : ① وجود دریچه برای جلوگیری از بازگشت خون به بطن ② مخلوط نشدن خون تیره و روشن ③ عبور خون تیره از قلب ④ ضخامت بیشتر بطن نسبت به دهلیز
- ۱۶ - در حشرات و کرم‌خاکی قلب از حجیم شدن رگ پشتی ایجاد شده است و به صورت لوله‌ای است.
- ۱۷ - در دوزیستان بالغ : ① بطن یک بار خون را به پوست و شش و سپس به بقیه بدن تلمبه می‌کند. ② بخشی از خون پس از خروج از قلب به پوست وارد می‌شود.
- ۱۸ - در بی‌مهرگانی مانند کرم‌های لوله ای، حفره عمومی بدن با مایعی پر می‌شود که از آن برای انتقال مواد استفاده می‌شود.
- ۱۹ - قلب پرندگان، پستانداران و خزندگان چهار حفره‌ای است اما در گروهی از آنها اکسیژن مورد نیاز بدن از طریق شش و پوست فراهم می‌شود (مثل مارآبی و لاک‌پشت آبی)
- ۲۰ - در اسفنج‌ها سامانه‌ی گردش آب وجود دارد که دارای چند منفذ برای ورود آب است . در این جانوران یاخته‌های یقه‌دار آب را به سمت بالا می‌رانند.
- ۲۱ - بسیاری از نرم‌تنان دارای سامانه گردش باز (فاقد مویرگ) هستند

## فصل ۵ دهم

### گفتار یک

- ۱ - دستگاه دفع ادرار و تنفس و گوارش و ... به تنظیم هومئوستازی در بدن می‌پردازند.
- ۲ - در هر کلیه در حدود یک میلیون گردیزه وجود دارد
- ۳ - نفرون‌ها فرایند تشکیل ادرار را آغاز می‌کنند اما ترکیب نهایی ادرار در لوله‌های جمع کننده ادرار تعیین می‌شود.
- ۴ - در حدود ۲۰ درصد (۴۰۰ هزار) گردیزه‌ها از نوع مجاور مرکز هستند و در آنها طول هنله طولانی تر است.
- ۵- در اطراف لوله جمع کننده ادرار مویرگ وجود ندارد.
- ۶ - عوامل محافظت کننده از کلیه : ① کپسول کلیه که از بافت پیوندی رشته ای بوده و مانع نفوذ میکروب‌ها به کلیه می‌شود (دفاع غیراختصاصی)
- ② چربی (بافت پیوندی) اطراف کلیه که نقش ضربه گیری و حفظ موقعیت کلیه را دارد ③ دنده‌ها که جز اسکلت محوری بدن بوده و دارای مویرگ ناپیوسته هستند.
- ۷ - چربی و کپسول در اطراف کلیه قرار دارند

### گفتار دو

- ۱ - دریچه حاصل از چین خوردگی مخاط مثانه که بر روی دهانه میزنای واقع است از بازگشت ادرار از مثانه به میزنای جلوگیری می‌کند.
- ۲ - در زمان تخلیه ادرار بنداره داخلی میزراه به صورت غیر ارادی شل و بنداره خارجی تحت تاثیر پیام های مغز شل (نه منقبض و نه کاهش طول یاخته ماهیچه ای) می‌شود
- ۳ - حرکات کرمی دیواره میزنای در انتقال ادرار از کلیه به مثانه نقش دارد
- ۴ - با افزایش حجم ادرار موجود در مثانه از یک حد مشخص ، انعکاس تخلیه ادرار توسط نخاع شروع می‌شود و ماهیچه های صاف دیواره مثانه منقبض می‌شوند.
- ۵ - آب بیشترین (در حدود ۹۵ درصد) ترکیب موجود در ادرار است اما اوره بیشترین ترکیب آلی موجود در ادرار است.



- ۶- اوره در یاخته‌های کبد از ترکیب آمونیاک (ماده معدنی نیتروژن دار) و کربن دی اکسید تولید می‌شود.
- ۷- اوره، کراتینین و اسیداوریک مواد نیتروژن دار موجود در ادرار هستند که کراتینین از کراتین فسفات در ماهیچه‌ها تولید می‌شود.
- ۸- اوریک اسید در نتیجه سوخت‌وساز نوکلئیک‌اسیدها حاصل می‌شود و انحلال‌پذیری کمی در آب دارد پس تمایل به رسوب کردن دارد. رسوب این ماده در کلیه سبب سنگ کلیه و در مفصل بیماری نقرس را ایجاد می‌کند
- ۹- در دیابت بی‌مزه همانند دیابت شیرین: ① فشار اسمزی خون افزایش یافته و گیرنده فشاراسمزی در هیپوتالاموس و مرکز تشنگی تحریک می‌شوند. ② هوموستازی بدن دچار اختلال می‌شود. ③ تغییر در تنظیم بیان ژن در گروهی از یاخته‌های بدن مشاهده می‌شود ④ حجم ادرار افزایش می‌یابد.
- ۱۰- دیابت بی‌مزه به علت عدم ترشح هورمون ضدادراری است مبتلایان به این بیماری احساس تشنگی می‌کنند و مجبورند مایعات زیادی بنوشند.
- ۱۱- طی تراوش مواد با عبور از غشای پایه مویرگ وارد کپسول بومن می‌شوند و با عبور از لایه داخلی کپسول بومن وارد نفرون می‌شوند.
- ۱۲- تراوش به واسطه فشار خون حاصل از انقباض بطن چپ ایجاد می‌شود.
- ۱۳- فرایند بازجذب از لوله پیچ خورده نزدیک که دارای ریزپرز (نه مژک) است شروع می‌شود.
- ۱۴- مواد ترشح شده به درون گردیزه از مویرگ‌های دورلوله ای یا خود یاخته‌های گردیزه خارج می‌شوند.
- ۱۵- مواد نیتروژن دار و بدون نیتروژنی که از بدن انسان از طریق دستگاه دفع ادرار دفع می‌شوند از طریق تراوش وارد لوله‌های سازنده ادرار می‌شوند.
- ۱۶- در بدن انسان تولید مواد نیتروژن دار می‌تواند در کبد، ماهیچه‌ها و سایر یاخته‌های بدن صورت گیرد اما این مواد فقط از طریق کلیه دفع می‌شوند.
- ۱۷- مویرگ‌های اطراف گردیزه از نوع مویرگ‌های منفذدار می‌باشند.
- ۱۸- بافت پوششی دیواره بیرونی و درونی کپسول بومن به ترتیب از نوع سنگفرشی ساده و یاخته پوششی پادار است.
- ۱۹- هر ماده دفعی نیتروژن‌دار در انسان که توسط کلیه دفع می‌شود قطعا وارد بخش قشری کلیه می‌شود.
- ۲۰- گلوکز در هر حالتی (فرد سالم و بیمار) وارد کپسول بومن می‌شود اما در فرد سالم و مبتلا به دیابت بی‌مزه کاملا بازجذب می‌شود ولی در فرد مبتلا به دیابت شیرین (هر دو نوع) از طریق ادرار دفع می‌شود. *مواست باشد که در فرد مبتلا به دیابت شیرین هم بازجذب گلوکز صورت می‌گیرد اما نفرون‌ها نمی‌توانند تمامی گلوکز تراوش شده را بازجذب کنند و مقداری از طریق ادرار دفع می‌شود.*
- ۲۱- قطر بیشتر سرخرگ آوران (نه ضخامت آن) نسبت به سرخرگ وایران سبب افزایش تراوش می‌شود.
- ۲۲- در نفرون‌ها بازجذب از لوله پیچ‌خورده نزدیک شروع می‌شود و در همان جا به واسطه وجود ریزپرز بیشترین بازجذب صورت می‌گیرد.
- ۲۳- در تراوش مواد فقط از بافت پوششی ویژه کپسول بومن (پودوسیت‌ها) عبور می‌کنند.
- ۲۴- از تجزیه کربوهیدرات‌ها مواد زائد نیتروژن‌دار ایجاد نمی‌شود.
- ۲۵- در نفرون فقط لوله پیچ‌خورده نزدیک دارای ریزپرز است.

### گفتار سه

- ۱- در جانوران دارای پروتوفریدی، بیشتر دفع نیتروژن از طریق سطح بدن صورت می‌گیرد نه از طریق این سامانه
- ۲- کار اصلی سامانه پروتوفریدی دفع آب اضافی است اما می‌تواند مقدار کمی از مواد زائد نیتروژن دار را نیز دفع کند
- ۳- متانفریدی نوع پیشرفته تر نفریدی است که در کرم خاکی (ساده ترین گردش خون بسته) و نرم تنان وجود دارد.
- ۴- لوله‌های مالپیگی در ابتدای روده قرار دارند
- ۵- در هر جانور دارای گردش خون مضاعف قطعا خوناب با عبور از منافذ مویرگ به کلیه تراوش می‌شود.
- ۶- آبشش در ماهی‌ها (نوزاد و بالغ)، دوزیستان (فقط نوزاد)، سخت پوستان و ستاره دریایی (ساده ترین آبشش) وجود دارد.
- ۷- در ماهیان دریایی برخی یون‌ها از طریق آبشش و برخی یون‌ها از طریق کلیه‌ها به صورت ادرار غلیظ دفع می‌شوند
- ۸- ماهیان آب شیرین نمک و یون‌ها را با انتقال فعال از آبشش‌ها جذب می‌کنند.
- ۹- در ماهی قرمز (ماهی آب شیرین) باز و بسته شدن دهان فقط به منظور عبور آب و تبادل گاز در آبشش‌ها است
- ۱۰- در ماهی‌های آب شیرین ماده مخاطی لغزنده سطح بدن (نه سطح تنفسی) را می‌پوشاند که مانع ورود آب به بدن می‌شود.
- ۱۱- ماهیان دریایی برخلاف ماهیان آب شیرین آب زیادی می‌نوشند.
- ۱۲- کلیه دوزیستان مشابه ماهیان آب شیرین است و در دوزیستان امکان بازجذب آب از مثانه وجود دارد.
- ۱۳- کرم‌خاکی دارای سامانه دفعی از نوع متانفریدی است که قیف مژکدار هر متانفریدی درون سلوم حلقه مجاور است.
- ۱۴- در سامانه دفعی کرم‌خاکی مثانه وجود دارد.
- ۱۵- در حشرات یون‌های پتاسیم و کلر از همولنف به درون لوله‌های مالپیگی ترشح (نه انتشار) می‌یابند.
- ۱۶- برخی از سخت‌پوستان مثل میگوها و خرچنگ‌ها دارای غدد شاخکی هستند در این جانوران مایعات دفعی از سلوم به این غده تراوش (نه ترشح) و از منفذ دفعی نزدیک به شاخک دفع می‌شوند.
- ۱۷- ماده دفعی نیتروژن‌دار در حشرات اسیداوریک است که برای دفع به آب زیادی نیاز ندارد.



- ۱۸ - در عنکبوت‌ها (نه میگو ها ! ) کیسه‌های کروی به نام غدد پیش‌رانی وجود دارد که در محل اتصال پا به بدن قرار دارند
- ۱۹ - در هر حلقه از بدن کرم خاکی یک جفت متانفریدی وجود دارد
- ۲۰ - سامانه دفعی در بیشتر کرم‌های حلقوی و نرم‌تنان مشابه است.
- ۲۱ - دفع اوریک‌اسید در حشرات از طریق روده صورت می‌گیرد.
- ۲۲ - سامانه دفعی پروتونفریدی از طریق چندین منفذ به خارج از بدن راه پیدا می‌کند

## فصل ۶ دهم

### گفتار یک

- ۱ - در یاخته های گیاهی ترکیبات رنگی درون کریچه و کلروپلاست و کروموپلاست وجود دارد اما فقط کریچه دارای شیرابه است
- ۲ - ترکیبات پاداکسنده موجود در کریچه و رنگ دیسه در بهبود کارکرد مغز و پیشگیری از سرطان نقش دارند
- ۳ - کاروتنوئید در سبز دیسه و رنگ دیسه وجود دارد که رنگ دیسه می تواند در اندام هوایی و غیر هوایی ( ریشه هویج) قرار بگیرد.
- ۴ - از بین اندامک های دارای ذرات رنگی فقط کریچه دارای آنتوسیانین ، توانایی ذخیره آلومینیم و گلوتن است.
- ۵ - لیگنینی شدن اغلب سبب مرگ یاخته گیاهی می‌شود پس یاخته زنده با دیواره لیگنینی وجود دارد و می تواند قندکافت را انجام دهد.
- ۶ - چوب‌پنبه‌ای شدن دیواره یاخته‌های گیاهی (مثل نوار کاسپاری در دیواره نخستین یاخته) بر اثر تولید ترکیبات لیپیدی است که مانع ورود عوامل بیماری‌زا به گیاه می‌شود.
- ۷ - رنگ تند برگ‌های کلم بنفش به دلیل وجود آنتوسیانین در کریچه ( نه رنگ دیسه) است.
- ۸ - در شرایط نور کم با تبدیل بعضی از سبزدیسه‌ها به رنگ‌دیسه بر مقدار کاروتنوئید گیاه افزوده می‌شود.
- ۹ - بعضی افراد با خوردن فراورده‌های گلوتن‌دار دچار اختلال رشد و مشکلات جدی در سلامت می‌شوند.
- ۱۰ - پوستک از تغییرات دیواره محسوب نمی‌شود
- ۱۱ - کانی شدن در دیواره نخستین سلول‌های گیاهی مانند روپوست رخ می‌دهد اما ژله‌ای شدن در تیغه میانی انجام می‌گیرد.
- ۱۲ - همه‌ی رنگیره‌های سبزدیسه لزوما پاداکسنده نیستند مانند کلروفیل
- ۱۳ - هر اندامک گیاهی که فاقد ترکیبات رنگی است لزوما نشاسته را ذخیره نمی‌کند مانند راکیزه
- ۱۴ - ساختار سبزدیسه در پاییز تغییر می‌کند و به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شود زیرا در پاییز با کاهش طول روز و شدت نور، سبزینه تجزیه شده و مقدار کاروتنوئید افزایش می‌یابد.

### گفتار دو

- ۱ - فقط برخی از یاخته های روپوست ریشه ( تارکننده) در جذب آب و مواد معدنی مورد نیاز گیاه نقش دارند
- ۲ - شیره خام در گیاه درون یاخته های عنصر آوندی و تراکئیدی جریان دارد که در یاخته های عنصر آوندی دیواره عرضی از بین رفته و لوله ای پیوسته تشکیل میشود
- ۳ - یاخته های فیبر و آوند چوبی سبب استحکام بافت آوندی می شود که فیبرها نقشی در حمل شیره خام ندارند
- ۴ - یاخته های مریستمی (سرلادی) به طور دائم تقسیم می شوند. این یاخته در گیاهان علفی نمی توانند یاخته روپوستی چوب پنبه ای ایجاد کنند.
- ۵ - بافت پاراننشیمی نقش اصلی در ذخیره مواد را در گیاه برعهده دارد یاخته این بافت می توانند از تقسیم و تمایز یاخته های سرلادی نخستین و پسین ( چوب پنبه ساز) ایجاد شوند
- ۶ - بافت پاراننشیمی موجود در ریشه ی گیاهان آبری دارای حفرات بزرگ هوا در فضای بین یاخته ها است
- ۷ - یاخته های پاراننشیمی (دیواره نخستین نازک) و کلانشیمی (دیواره نخستین ضخیم) مانع رشد گیاه نمی شوند
- ۸ - بافت پاراننشیمی در بخش های سبز گیاه مثل برگ دارای یاخته های سبزینه دار است اما هر یاخته سبزینه دار در برگ جزء بافت پاراننشیمی نیست
- ۹ - پوستک در سلول های روپوستی اندام های هوایی گیاهان علفی تولید می شود و در سطح بیرونی یاخته های روپوستی اندام های هوایی قرار می‌گیرد
- ۱۰ - یاخته هایی که در زیر روپوست قرار می‌گیرند می‌توانند دارای دیواره نخستین نازک (مثل پاراننشیم) و یا ضخیم (مثل کلانشیم) داشته باشند.
- ۱۱ - سلول‌های پاراننشیمی در سامانه زمینه ای و آوندی قرار دارند.
- ۱۲ - هر یاخته زنده گیاهی لزوما هسته ندارد مانند آوند آبکش.
- ۱۳ - یاخته‌های کلانشیمی معمولا در زیر روپوست قرار دارند یا در واقع در بخش بیرونی پوست ساقه‌های جوان
- ۱۴ - یاخته‌های آوندچوبی و بافت اسکلرانشیم دارای دیواره پسین هستند اما همگی در انتقال شیره خام نقش ندارند.
- ۱۵ - بعضی از یاخته‌های پاراننشیمی و نگهبان روزنه توانایی تثبیت کربن‌دی‌اکسید را دارند این یاخته‌ها قطعا دارای تنفس یاخته‌ای هوازی می‌باشند.
- ۱۶ - یاخته‌های کلانشیمی و آوندچوب سبب استحکام ساقه می‌شوند.
- ۱۷ - در هر یاخته زنده پاراننشیمی قطعا مولکول پیرووات یافت می‌شود. یا در واقع فرایند قندکافت صورت می‌گیرد.
- ۱۸ - هر سلول گیاهی که دارای لایه کوتینی است در دیواره خود تعدادی منفذ دارد
- ۱۹ - یاخته‌های فتوسنتز کننده در گیاهان در نتیجه فعالیت سرلاد نخستین تولید می‌شوند.



- ۲۰ - برخی از یاخته‌های سامانه آوندی فاقد دیواره پسین هستند (مثل پارانشیم)
- ۲۱ - یاخته‌هایی که در استحکام گیاه نقش دارند می‌توانند زنده (کلانشیم) و یا مرده (بافت اسکلرانشیم) باشند.
- ۲۲ - بیشترین تعداد یاخته‌های هر دسته آوندی تراکئیدها و عناصر آوندی هستند که : ۱) براساس تزئینات چوبی دیواره نام‌گذاری می‌شوند. ۲) مرده و فاقد پروتوپلاست و هسته هستند ۳) دارای دیواره چوبی شده هستند ۴) جز سامانه آوندی هستند.
- ۲۳ - تراکئیدها که نوعی آوند چوبی هستند دوکی شکل بوده دارای دیواره عرضی هستند و در مقایسه با سایر یاخته‌های آوند چوبی دارای بیشترین مقدار رسوب لیگنین در دیواره هستند و طول بیشتر هستند.
- ۲۴ - عبور شیره خام از منافذ در تراکئید برخلاف عنصر آوندی صورت می‌گیرد.

### گفتار سه

- ۱ - نتیجه فعالیت سرلادهای نخستین افزایش طول و تا حدودی عرض ساقه ، شاخه و ریشه است هم چنین برگ و انشعابات جدید ساقه و ریشه از فعالیت این سرلاد ها است.
- ۲ - در ساقه گیاهان دولپه ای یاخته های پارانشیمی که در فاصله بین دسته‌های آوندی قرار دارند می‌توانند به یاخته مرستمی آوندساز تبدیل شوند.
- ۳ - ویژگی‌های گیاه خرزهره : پوستک ضخیم دارد ، روزنه هوایی در فرورفتگی‌های غارمانند که دارای کرک‌هایی است که با دام انداختن رطوبت هوا، سبب ایجاد اتمسفر مرطوب در اطراف روزنه‌های هوایی میشوند.
- ۴ - درختان حرا دارای شش ریشه می باشند که از سطح آب بیرون آمده و سبب جذب اکسیژن و مانع از مرگ ریشه در اثر کمبود اکسیژن و انجام تخمیر می‌شوند.
- ۵ - تولید یاخته‌های روپوستی فتوسنتزکننده فقط توسط یاخته‌های سرلاد نخستین صورت می‌گیرد.
- ۶ - یاخته‌های سرلاد نخستین و پسین در طی تقسیم میتوز می‌توانند یاخته‌هایی با هسته درشت مرکزی (یاخته سرلادی) ایجاد کنند.
- ۷ - تولید بافت آوند آبکش و یاخته‌هایی با توانایی تولید چوب‌پنبه توسط هر دو نوع یاخته سرلادی صورت می‌گیرد.
- ۸ - سرلاد نخستین علاوه بر جوانه‌ها (راسی و جانبی) در فاصله بین دو گره در ساقه نیز وجود دارد
- ۹ - مقدار آوندهای چوب پسین تولید شده به مراتب بیشتر از آوندآبکش پسین توسط بن‌لاد آوندساز است.
- ۱۰ - پیراپوست شامل بن‌لاد چوب‌پنبه‌ساز و یاخته‌های حاصل از آن (پارانشیمی و چوب‌پنبه‌ای) در ساقه و ریشه‌های مسن است.
- ۱۱ - **خاستگاه بن‌لاد آوندساز در ساقه :** ۱) یاخته‌های سرلادی که بین آوندهای چوب و آبکش نخستین قرار دارند ۲) یاخته‌های پارانشیمی که در فاصله بین دسته‌های آوندی هستند.
- ۱۲ - در برش عرضی ریشه گیاه نهان‌دانه دولپه، در مرکز استوانه آوندی، آوندهای چوبی قطورتر نسبت به حاشیه استوانه آوندی وجود دارند
- ۱۳ - در برش عرضی ساقه گیاه نهان‌دانه تک‌لپه، بیشترین میزان ترابری شیره پرورده در نزدیکی روپوست وجود دارد چون در آنجا تراکم دسته‌های آوندی بیشتر است

## فصل ۷ دهم

### گفتار یک

- ۱ - گیاه گونرا برای کسب نیتروژن با سیانوباکتری ها همزیستی دارد.
- ۲ - سیانوباکتری توانایی فتوسنتز(همه) ، تثبیت نیتروژن (برخی) است و دارای کلروفیل a ، منبع الکترون هیدروژن دار ( آب ) می باشد.
- ۳ - باکتری های نیترات ساز انرژی مورد نیاز برای ساخت مواد آلی را از واکنش های شیمیایی بدست می آورند.
- ۴ - سیانو باکتری های همزیست با گونرا تغییری در میزان آمونیوم خاک ایجاد نمی کنند.
- ۵ - ریزوبیوم باکتری تثبیت کننده نیتروژن با گیاهان تیره پروانه واران است که فتوسنتز ندارد ( عدم تولید ATP به روش نوری)
- ۶ - تولید آمونیوم در خاک هم توسط باکتری های تثبیت کننده نیتروژن و توسط باکتری های آمونیاک ساز ( غیر تثبیت کننده نیتروژن) صورت می گیرد.
- ۷ - سیانوباکتری ها که با آزولا و گونرا همزیستی دارند همانند هر یاخته زنده دیگر در زمان تجزیه پیوند های گلوکز ATP و NADH را تولید می کند.
- ۸ - جذب بی کربنات در گیاه از طریق ریشه و یا برگ ها صورت می گیرد که هر دو در پی فعالیت سرلاد نخستین ( نه پسین ) ایجاد شده اند.
- ۹ - در ضمن هر نوع تثبیت در سیانوباکتری لزوما ماده آلی و نیتروژن دار تولید نمی شود
- ۱۰ - نوعی ( نه همه ) سرخس با جذب آرسنیک ( نوعی ماده سمی ) از طریق ریشه سبب بهبود کیفیت خاک می شود
- ۱۱ - گیاه گل ادیسی با جذب و ذخیره آلومینیم ( نه آرسنیک ) در کریچه های خود تغییر رنگ می دهد.
- ۱۲ - قارچ‌ها توانایی تثبیت نیتروژن را ندارند.
- ۱۳ - همه‌ی یاخته‌های تثبیت کننده نیتروژن لزوما به صورت همزیست زندگی نمی‌کنند.
- ۱۴ - نیتروژن و فسفات دو ماده برای تولید نوکلئوتید در گیاه هستند که قارچ‌ها در جذب فسفات آن برای گیاه اقدام می‌کنند.

### گفتار دو

- ۱ - در هر نوع قارچ ریشه ای ، رشته های قارچ در تماس با یاخته های ریشه قرار گرفته و به تبادل مواد با آنها می پردازند و بخشی از شیره پرورده تولید گیاه را مصرف می کنند.
- ۲ - فقط در برخی از قارچ ریشه ای ها ، رشته های قارچ به صورت غلافی در سطح ریشه گیاه مشاهده می شوند.



- ۳ - قارچ های همزیست با گیاهان که در تشکیل قارچ ریشه ای نقش دارند با تشکیل غلاف به دور ریشه بسیاری از گیاهان دانه دار ، مواد معدنی را برای گیاه فراهم می کنند.
- ۴ - گیاه سس نوعی گیاه انگل بوده و نمی تواند با تجزیه آب به تولید گاز اکسیژن پردازد
- ۵ - حواستون باشه که ریشه ، نیروی فشار ریشه ای ، فتوسنتز ، سرلاد پسین ، تنفس نوری ، تولید مثل جنسی ، گامت تاژک دار وجود ندارد.
- ۶ - گیاه توبره واش نوعی گیاه فتوسنتز کننده است که نیتروژن مورد نیاز خود را از طریق شکار جانوران کوچک مثل ( نه فقط ! ) حشرات بدست می آورد.
- ۷ - حواستون باشه که پوستک بافت نیست بلکه نوعی ماده لیپدی که بر روی بافت روپوست اندام های هوایی گیاهان علفی قرار می گیرد.
- ۸ - گیاه سس فاقد ریشه و توانایی فتوسنتز است اما در آن تولید کربن دی اکسید طی تنفس یاخته ای صورت می گیرد
- ۹ - گیاه گونرا همانند آژولا با سیانوباکتری ( نوعی جاندار تک یاخته) برای کسب نیتروژن بیشتر رابطه همزیستی برقرار می کنند که گیاه گونرا با این همزیستی دارای رشد زیاد و ابعاد بزرگی میشود
- ۱۰ - گیاه آژولا با توجه به رشد سریعی که دارد خطری جدی برای تالاب های شمال کشور محسوب می شود
- ۱۱ - گیاه سس جهت جذب مواد غذایی به کمک بخش مکنده ای به اندام هوایی گیاه ( نه ریشه ) نفوذ می کند
- ۱۲ - گیاه گل جالیز ماده نیتروژن دار مورد نیاز خود را از طریق نفوذ بخش مکنده به ریشه گیاه میزبان (گیاهان جالیزی) بدست می آورد.
- ۱۳ - گیاهان تیره پروانه وارن ( شبدر ، نخود ، یونجه ، عدس ، سویا و لوبیا ) برای کسب نیتروژن مورد نیاز با ریزوبیوم همزیستی دارند. این باکتری در گرهک (نه گره) ریشه گیاهان تیره پروانه وارن زندگی می کند.
- ۱۴ - قارچ، ریزوبیوم و گل جالیز با ریشه گیاهان ارتباط زیستی دارند و همه ی آنها توانایی دریافت ترکیبات آلی گیاه را دارند.
- ۱۵ - **جانداري که با ریشه گیاه ارتباط زیستی دارد :** ① می تواند تک سلولی باشد (ریزوبیوم) ② می تواند انگل باشد (گل جالیز) ③ می تواند تولیدمثل جنسی داشته باشد (گل جالیز) ④ می تواند تثبیت کننده نیتروژن باشد (ریزوبیوم) ⑤ می تواند به گیاه در جذب مواد معدنی کمک کند (قارچ و ریزوبیوم)
- ۱۶ - قارچ ها جاندارانی هستند که می توانند به صورت غلاف در سطح ریشه گیاه زندگی کنند ( در قالب قارچ ریشه ای)
- ۱۷ - رشته های ظریف قارچ سبب افزایش سطح تماس پیکر قارچ با مواد موجود در خاک می شود و هیچ اثری در میزان سطح تماس تار کشنده ندارد

#### گفتار سه

- ۱ - در انتقال آب از عرض ریشه ی گیاهان فقط در مسیر های عرض غشایی و سیمپلاستی آب از یک یاخته وارد یاخته دیگر می شود
- ۲ - در انتقال آب از عرض ریشه ی گیاهان در هر سه مسیر آب از دیواره عبور می کند با این تفاوت که در آپوپلاستی همواره در دیواره یا در فضای بین یاخته ها اما در عرض غشایی در زمان ورود و خروج از هر یاخته و در سیمپلاستی فقط در زمان ورود به تارکشنده !
- ۳ - در انتقال آب از عرض ریشه ی گیاهان آب همواره از پتانسیل بیشتر به سمت پتانسیل کمتر جابجا می شود
- ۴ - در انتقال آب از عرض ریشه ی گیاهان ، عبور آب از طریق کانال های میان یاخته ای ( پلاسمودسم ها ) فقط در مسیر سیمپلاستی است
- ۵ - روزه های آبی همواره باز هستند.
- ۶ - یاخته های نگهبان رورنه در زمان تورژسانس فقط رشد طولی دارند.
- ۷ - آبسزیک اسید سبب بسته شدن روزه های هوایی شده و در سلول های نگهبان روزه فشار اسمزی را کاهش می دهد
- ۸ - ساکارز با تجمع در یاخته های کلروپلاست دار نگهبان روزه سبب افزایش فشار اسمزی و کشیده شدن و خمیدگی دیواره های پشتی و شکمی یاخته نگهبان روزه می شود.
- ۹ - طبق الگوی جریان فشاری ورود و خروج مواد آلی از آوند آبکش به صورت فعال است نه همه مواد موجود در شیره پرورده !!!
- ۱۰ - جریان توده ای شیره پرورده در آوند های آبکش صورت می گیرد که دارای عرضی بوده ( برخلاف عنصر آوندی) و به شکل صفحه آبکشی است
- ۱۱ - بارگیری آبکشی لزوماً از یاخته دارای توانایی فتوسنتز صورت نمی گیرد
- ۱۲ - در مرحله دوم پتانسیل آب یاخته های آبکشی ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد اما در مرحله چهارم ابتدا افزایش و سپس کاهش
- ۱۳ - یاخته های نوک ریشه از مریستم نزدیک نوک ریشه حفاظت می کنند نه از تار های کشنده !!
- ۱۴ - پتانسیل آب در یاخته های آوند چوبی ریشه بیشتر از یاخته های برگ است
- ۱۵ - **ترکیبات آلی نیتروژن دار موجود در شیره پرورده :** ① به کمک سلول های زنده هسته دار و بدون هسته جابجا میشوند ② درون یاخته های بدون هسته حرکت می کنند ③ توانایی حرکت در همه جهات را دارند ④ از طریق انتقال فعال از غشا های سلولی عبور می کنند.
- ۱۶ - حرکت ترکیبات آلی برخلاف حرکت آب با مصرف انرژی زیستی است
- ۱۷ - کانال آکواپورین در غشای بعضی از یاخته های گیاهی و جانوری و غشای کریچه بعضی از یاخته های گیاهی وجود دارد که سبب افزایش سرعت حرکت آب می شوند
- ۱۸ - در ریشه بعضی از گیاهان نوار کاسپاری دیواره های جانبی و پشتی درون پوست را می پوشاند و این گیاهان دارای دو نوع یاخته درون پوست هستند یکی معبر و دیگری U شکل
- ۱۹ - تعرق از طریق منفذ بین یاخته های نگهبان روزه های هوایی ، پوستک و عدسک صورت می گیرد اما بیشتر از طریق روزه های هوایی است.
- ۲۰ - آندودرم موجود در ریشه ی گیاهان دولپه ، نظم ورود آب به بخش استوانه آوندی را بیشتر می کند نه اینکه مانع ورود آب شود.
- ۲۱ - انتقال آب و مواد معدنی در عرش ریشه ی گیاهان دولپه ای تحت تاثیر نیروهای هم چسبی ، دگرچسبی و فشار اسمزی قرار می گیرد و با افزایش تعرق شدت می یابد.
- ۲۲ - برخی از یاخته های آندودرم فاقد نوار کاسپاری هستند ( یاخته معبر)



- ۲۳ - در حرکت آب در عرض ریشه گیاهان همه یون‌های معدنی با انتقال فعال از یاخته‌های آندودرم و یاخته‌های زنده درون استوانه آوندی ریشه وارد آوند چوبی می‌شوند.
- ۲۴ - مسیر سیمپلاستی می‌تواند سبب انتقال ویروس‌های گیاهی شود.
- ۲۵ - عامل اصلی صعود شیره خام در گیاهان تعلق است.
- ۲۶ - یاخته‌هایی که در ایجاد فشارریشه‌ای نقش دارند می‌توانند دارای نوار کاسپاری یا فاقد (یاخته معبر و یاخته‌های زنده درون استوانه آوندی) آن باشند.

## فصل ۱ یازدهم

### گفتار یک

- ۱ - حرکت پیام عصبی در طول نورون به صورت جهشی فقط در نورون‌های میلین دار انجام می‌شود.
- ۲ - دندریت بخش وارد کننده پیام عصبی به جسم یاخته‌ای است که در نورون‌های حسی یک عدد و در نورون‌های حرکتی و رابط چندین عدد می‌باشد.
- ۳ - در غشای نورون دو نوع کانال سدیمی وجود دارد: ① کانال‌های نشستی که همیشه بازند ② کانال‌های دریچه دار که در زمان پتانسیل عمل (فقط شاخه بالارو) باز می‌شوند.
- ۴ - در هر نورون جسم یاخته‌ای و پایانه آکسونی فاقد غلاف میلین هستند.
- ۵ - ناقل‌های عصبی در جسم یاخته‌ای نورون‌ها تولید و درون ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شوند و با حرکت در طول آکسون به پایانه آکسون می‌روند.
- ۶ - هر ناقل عصبی پتانسیل الکتریکی یاخته پس‌سیناپسی را تغییر می‌دهد اما این تغییر می‌تواند در جهت تحریک (ورود سدیم به یاخته پس‌سیناپسی) و یا مهار باشد.
- ۷ - فقط بعضی از نوروگلیاها پیرامون آکسون‌ها و دندریت‌ها می‌پیچند.
- ۸ - همه ی نوروگلیاها به روش هوازی تنفس می‌کنند و توانایی تولید، هدایت و انتقال پیام عصبی را ندارند.
- ۹ - در بافت عصبی تعداد یاخته‌های پشتیبان از یاخته‌های عصبی بیشتر است.
- ۱۰ - پمپ سدیم-پتاسیم موجود در غشا یاخته‌های عصبی در پتانسیل آرامش و عمل فعالیت دارند.
- ۱۱ - در گره‌های رانویه برخلاف فاصله بین گره‌ها، کانال‌های دریچه‌دار زیادی وجود دارد.
- ۱۲ - غلاف میلین سبب افزایش سرعت هدایت پیام عصبی می‌شود اما این غلاف عایق بوده و رسانایی ندارد.
- ۱۳ - در پتانسیل عمل در پی خروج پتاسیم ابتدا اختلاف پتانسیل از ۳۰+ به صفر کاهش و سپس اختلاف پتانسیل افزایش می‌یابد (از صفر تا ۷۰-).
- ۱۴ - درپوش (دریچه) کانال‌های دریچه‌داری سدیمی و پتاسیمی در دو جهت مخالف هم باز می‌شوند (سدیمی رو به بیرون و پتاسیمی رو به درون سلول).
- ۱۵ - در پتانسیل عمل به دنبال ورود سدیم به نورون ابتدا اختلاف پتانسیل کاهش (از ۷۰- به صفر) و سپس افزایش (از صفر به ۳۰+) می‌یابد.
- ۱۶ - در زمان پتانسیل عمل شیب غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا با حالت آرامش تفاوت دارد.
- ۱۷ - نورون حسی پیام عصبی را به نخاع نزدیک می‌کند و نورون حرکتی پیام عصبی را از نخاع دور می‌کند.
- ۱۸ - همه ی انواع نورون‌ها می‌توانند تحت تاثیر فعالیت یاخته‌های پشتیبان عملکرد خود را تغییر دهند.
- ۱۹ - نورون‌های حسی و حرکتی می‌توانند با نورون رابط سیناپس برقرار کنند.
- ۲۰ - نورون‌های حسی و حرکتی می‌توانند هم در بخش مرکزی و هم در بخش محیطی دستگاه عصبی وجود داشته باشند.
- ۲۱ - همه ی یاخته‌های بافت عصبی انسان حاوی ژن یا ژن‌های موثر در ساخت دوپامین هستند.
- ۲۲ - نورون‌ها: ① ناقل عصبی را تولید و در شرایطی ترشح می‌کنند ② در تشکیل نوار مغز دخالت دارند ③ توانایی ایجاد پتانسیل عمل را دارند.
- ۲۳ - نورون‌های حسی می‌توانند به صورت مستقیم به نورون‌های حرکتی سیناپس دهند.
- ۲۴ - در بخش خارجی میلین هسته یاخته پشتیبان قرار دارد.
- ۲۵ - در زمان باز بودن کانال‌های دریچه‌دار در غشای یاخته عصبی (زمان پتانسیل عمل)، کانال‌های دریچه‌دار (فقط شاخه بالارو نمودار) و نشستی سدیمی و پمپ سدیم-پتاسیم در جابجایی سدیم بین دو سمت غشای یاخته نقش دارند.
- ۲۶ - در پتانسیل عمل در شاخه صعودی نمودار نفوذپذیری غشا یاخته به سدیم و در شاخه نزولی نمودار نفوذپذیری غشا به پتاسیم بیشتر است.
- ۲۷ - در پتانسیل عمل در ابتدای شاخه صعودی غلظت یون‌های مثبت درون یاخته کمتر از بیرون آن است ولی در انتهای شاخه صعودی و ابتدای شاخه نزولی غلظت یون‌های مثبت درون یاخته بیشتر از بیرون آن است.
- ۲۸ - در نمودار پتانسیل عمل در فاصله صفر تا ۳۰+ : ① پمپ سدیم-پتاسیم به فعالیت خود ادامه می‌دهد ② بر مقدار بار مثبت درون سلول افزوده می‌شود ③ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته هستند (نه بسته می‌شوند)
- ۲۹ - دندریت، جسم سلولی و آکسون توانایی دریافت پیام را دارند ولی جسم سلولی همواره فاقد غلاف میلین است، پس هر بخشی که پیام دریافت می‌کند لزوماً میلین ندارد.
- ۳۰ - لزوماً پس از هر تغییر در پتانسیل الکتریکی غشای نورون پیام عصبی هدایت نمی‌شود (مثلاً تغییر پتانسیل در جهت مهار کردن باشد)
- ۳۱ - پس از هر بار انتقال پیام عصبی، بعضی از ناقل‌ها مجدداً وارد یاخته پیش‌سیناپسی و بعضی دیگر در فضای سیناپسی تجزیه می‌شوند.
- ۳۲ - نورون‌های رابط و حرکتی ناقل‌های عصبی را در ماده خاکستری نخاع می‌سازند.
- ۳۳ - ایجاد ارتباط بین نورون‌های حسی و حرکتی توسط نورون رابط صورت می‌گیرد



- ۳۴ - نورون‌های حرکتی پیام‌های عصبی را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به سوی اندام‌ها می‌برند.
- ۳۵ - جسم یاخته‌ای در همه انواع نورون‌ها محل سوخت و ساز بوده و دارای گیرنده برای ناقل عصبی است.
- ۳۶ - نورون‌های رابط در تمام طول خود دارای کانال دریچه‌داری پتاسیمی و سدیمی هستند و هدایت پیام عصبی در آنها نقطه به نقطه است.
- ۳۷ - در یک نورون همیشه یون‌های پتاسیم و سدیم به یاخته وارد و از آن خارج می‌شوند به دلیل فعالیت همیشگی کانال‌های نشستی و پمپ سدیم-پتاسیم.
- ۳۸ - در زمان بسته شدن کانال دریچه‌دار پتاسیمی اگر پمپ سدیم-پتاسیم لحظه غیرفعال شود میزان اختلاف پتانسیل در همان ۷۰- آرامش باقی می‌ماند.

### گفتار دو

- ۱ - بصل‌النخاع دورترین بخش ساقه مغز از مرکز تقویت پیام‌های حسی (تالاموس) است و بروز سازوکارهای سرفه و عطسه در نخستین خط دفاعی بدن انسان نقش دارد.
- ۲ - تنظیم ترشح اشک (نوعی مایع دارای ترکیبات نمکی) توسط پل مغزی است.
- ۳ - مغزمیانی که نزدیک‌ترین بخش ساقه مغز به تالاموس است در فعالیت‌های بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارد.
- ۴ - تنظیم دمای بدن توسط هیپوتالاموس صورت می‌گیرد این بخش از مغز در بروز تب که با افزایش دمای عمومی بدن همراه است موثر می‌باشد.
- ۵ - در انعکاس عقب‌کشیدن دست، نورون‌های حسی و رابط درون نخاع (ماده خاکستری) ناقل عصبی را آزاد می‌کنند.
- ۶ - در تشکیل اعصاب نخاعی نورون‌های رابط نقشی ندارند.
- ۷ - هر نورونی که در انعکاس عقب‌کشیدن دست درون نخاع ناقل عصبی آزاد می‌کند پیام عصبی را به نورونی با چندین دندریت منتقل می‌کند.
- ۸ - در دو طرف رابط سه گوش در مغز گوسفند بطن‌های ۱ و ۲ قرار می‌گیرند که درون آنها شبکه‌های مویرگی ترشح‌کننده مایع مغزی-نخاعی جای دارد.
- ۹ - اپی‌فیز (غده رومغزی) در ترشح هورمون موثر بر تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش دارد.
- ۱۰ - کریمینه مخچه سبب برقراری ارتباط بین یاخته‌های مختلف مرکز حفظ تعادل بدن (مخچه) می‌شود.
- ۱۱ - در حشرات طناب عصبی شکمی وجود دارد.
- ۱۲ - برخی از انعکاس‌های بدن به دنبال صدور دستور از نخاع انجام می‌شود و برخی دیگر به دنبال صدور دستور از بصل‌النخاع یا پل مغزی و یا مغزمیانی!
- ۱۳ - همه‌ی مراکز عصبی قطعاً دارای سلول عصبی و غیرعصبی بوده و سلول‌های عصبی آنها به واسطه پروتئین‌های غشایی، اختلاف پتانسیل طرفین غشای خود را تغییر می‌دهند.
- ۱۴ - فقط برخی از مراکز عصبی (تالاموس) در تقویت پیام‌های عصبی نقش اصلی را دارد.
- ۱۵ - برخی (نه همه) از مراکز عصبی قادر به ترشح پیک شیمیایی کوتاه‌برد و دوربرد هستند.
- ۱۶ - **نخاع**: ① از زیر ساقه مغز تا دومین مهره کمری امتداد دارد ② دارای ۳۱ جفت عصب مختلط است ③ در ریشه‌ی پشتی هر عصب نخاعی جسم یاخته‌ای نورون حسی (نه حرکتی) قرار دارد.
- ۱۷ - **در انعکاس عقب‌کشیدن دست**:
- ① نورون‌های رابط و حرکتی ماهیچه دوسر بازو دریافت‌کننده و آزادکننده ناقل عصبی هستند که هر سه توسط ناقل تحریکی تحریک شده و پیام عصبی در آنها ایجاد می‌شود.
- ② برخی از یاخته‌های آزادکننده ناقل عصبی، ناقل عصبی دریافت‌نکرده‌اند مثل نورون حسی!
- ③ هر یاخته دریافت‌کننده ناقل عصبی توانایی آزاد کردن ناقل عصبی را ندارد مثل نورون حرکتی ماهیچه سه‌سر بازو
- ④ درون ماده خاکستری نخاع به جز نورون‌ها، یاخته‌های پشتیبان نیز وجود دارند که ناقل عصبی را دریافت و آزاد نمی‌کنند. ⑤ نورون حسی با دو نورون رابط سیناپس دارد.
- ⑥ سیناپس بین نورون رابط و نورون حرکتی در ماده خاکستری نخاع از نوع مهارتی و سیناپس نورون حرکتی و ماهیچه سه‌سر بازو از نوع غیرفعال یا خاموش است
- ⑦ نورون حرکتی که با ماهیچه دوسر بازو سیناپس می‌دهد سبب انقباض ماهیچه و انتقال این نیرو از طریق زردپی پایینی به استخوان زندزیرین بالا آمدن دست را سبب می‌شود.
- ⑧ یاخته‌های پس سیناپسی برخلاف یاخته‌های پیش سیناپسی (همیشه نورون) می‌توانند تنفس بی‌هوازی داشته باشند.
- ۱۸ - **بطن سوم**: ① از طریق مجرای به بطن ۴ مرتبط می‌شود ② در عقب تالاموس‌ها قرار دارد ③ در مجاورت غده‌ای درون‌ریز (اپی‌فیز) قرار دارد.
- ۱۹ - اجسام مخطط درون فضای بطن‌های ۱ و ۲ قرار دارند.
- ۲۰ - دستگاه لیمبیک با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد.
- ۲۱ - تالاموس محل پردازش اولیه بیشتر اطلاعات حسی است.
- ۲۲ - تالاموس همانند هیپوتالاموس نقشی در یادگیری و حافظه ندارند و بالاتر از مغزمیانی قرار دارند.
- ۲۳ - **مواد اعتیادآور**: ① سبب آزاد شدن دوپامین از بخشی از سامانه لیمبیک می‌شود ② با تاثیر قشر مخ سبب کاهش خودکنترلی می‌شود. ③ ممکن است تغییرات برگشت‌ناپذیری را در مغز ایجاد کنند. ④ بر فعالیت‌انواعی از ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده و بازدارنده موثر هستند.
- ۲۴ - در صورت آسیب به مخچه (ساختار واقع در پشت ساقه مغز) ناهماهنگی در پردازش اطلاعات گیرنده حس وضعیت قابل انتظار است.
- ۲۵ - در صورت آسیب به رابط‌های بین دو نیمکره مخ، سرعت انتقال پیام بین نیمکره‌های مخ کاهش می‌یابد و در نتیجه ناهماهنگی میان عملکرد لوب‌های آهیانه مشاهده می‌شود.
- ۲۶ - **پل مغزی دقیقاً در بالای بصل‌النخاع بوده و در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد در صورت آسیب به پل مغزی**:
- ① به دلیل اختلال در ترشح بزاق، قدرت تشخیص و درک درست مزه غذا مختل می‌شود. ② کاهش ترشح اشک صورت می‌گیرد
- ۲۷ - تالاموس دقیقاً در زیر رابط سه‌گوش قرار دارد.





۲۸ - انجام انعکاس‌های مربوط به حفظ فشار سرخرگی به کمک مراکز تنظیم فشار خون در بصل‌النخاع و هیپوتالاموس صورت می‌گیرد.

۲۹ - در تشریح مغز گوسفند نیمکره‌های مخچه و لوب‌های بویایی هم در سطح شکمی و هم در سطح پشتی مشاهده می‌شوند اما مغز میانی و کیاسمای بینایی فقط در سطح شکمی! ۳۰ - کیاسمای بینایی در مجاورت نیمکره‌های مخ قرار دارد.

۳۱ - مهره‌داران دارای طناب عصبی پشتی هستند که بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد.

۳۲ - اعصاب سمپاتیک (نه پاراسمپاتیک) سبب افزایش خون رسانی به قلب و ماهیچه‌های اسکلتی مثل توام می‌شود.

۳۳ - اعصاب خودمختار: ۱ متعلق به بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی هستند و ممکن نیست دارای پیام حسی باشند ۲ حمل‌کننده پیام حرکتی مربوط به انعکاس دفع ادرار هستند ۳ در تنظیم ترشح هورمون‌های بخش مرکزی فوق کلیه نقش دارند.

۳۴ - در نخاع ماده خاکستری توسط ماده سفید احاطه شده است اما در مغز ماده خاکستری احاطه کننده ماده سفید است

۳۵ - پیازهای بویایی در مجاورت بزرگترین لوب مخ (لوب پیشانی) قرار دارند.

۳۶ - آسیب به بصل‌النخاع: ۱ سبب بروز مشکلاتی در بلع می‌شود ۲ ممکن است در فرد کنترل دفع ادرار دچار اختلال شود

۳۷ - در صورت آسیب به هیپوتالاموس یا بصل‌النخاع مشکلاتی در تنظیم فشار خون به وجود می‌آید.

۳۸ - چند نکته از آناتومی مغز: ۱ برجستگی‌های چهارگانه در بخش پشتی مغز میانی قرار دارند. ۲ اپی‌فیز بالاتر از بطن چهارم است ۳ کیاسمای بینایی جلوتر از تالاموس‌ها قرار می‌گیرد. ۴ پایین‌ترین بخش مغز بصل‌النخاع است.

۳۹ - در مغز گوسفند (و انسان) بطن چهارم نزدیک‌ترین بطن به بصل‌النخاع و مخچه (درخت زندگی) است که قطعا در پی برش عمیق کرمینه مشاهده می‌شود.

۴۰ - بطن‌های ۱ و ۲ در مغز گوسفند در سطح خارجی (نه داخلی) اجسام مخطط و رابط‌های نیمکره‌های مخ (جسم پینه‌ای و رابط سه‌گوش) قرار دارند.

۴۱ - در صورت آسیب دیدن کیاسمای بینایی ورود پیام‌های بینایی به مغز و لوب پس‌سری مخ دچار اختلال و فرد در حفظ تعادل دچار مشکل خواهد شد.

۴۲ - در صورت آسیب به اسبک مغز فرد در یادآوری خاطرات گذشته دچار اختلال نمی‌شود اما ثبت خاطرات جدید در مغز وی صورت نمی‌گیرد

۴۳ - نمی‌توان گفت در صورت آسیب به قشر مخ فرمان حرکتی به هر نوع ماهیچه‌ای اسکلتی دچار اختلال می‌شود (ماهیچه اسکلتی دیافراگم تحت کنترل بصل‌النخاع است)

۴۴ - مرکزی عصبی در پایین مغز میانی با اثر بر مرکز تنفس مدت زمان دم را تعیین می‌کند.

۴۵ - بخشی از ساقه مغز که پایین اپی‌فیز است (مغز میانی) در فعالیت بینایی و شنوایی نقش دارد.

## فصل دو یازدهم

### گفتار یک

۱ - گیرنده‌های تنظیم کننده فشارخون در دیواره عروق گردش خون عمومی قرار دارند نه گردش خون ششی!

۲ - گیرنده‌های شیمیایی زیرنهنج (هیپوتالاموس) سبب آزادسازی هورمون از یاخته‌های عصبی می‌شوند.

۳ - گیرنده‌های کششی دیواره مثانه پس از تحریک پیام‌های عصبی را به نخاع می‌فرستند و با راه‌اندازی انعکاس دفع ادرار سبب بیرون راندن میکروب‌ها از بدن می‌شوند.

۴ - گیرنده‌های شیمیایی موثر بر تنظیم تنفس در پاسخ به کاهش اکسیژن خون، آزاد شدن ناقل عصبی را از بصل‌النخاع تحریک می‌کنند.

۵ - بیشتر (نه همه) گیرنده‌های حسی پوست دارای پوششی از بافت پیوندی هستند چون گیرنده درد فاقد پوشش پیوندی است

۶ - گیرنده‌های حس‌وضعیت جزء گیرنده‌های حواس پیکری هستند و در ماهیچه به تغییر طول ماهیچه حساس هستند.

۷ - همه‌ی گیرنده‌های دمایی درون بدن قرار ندارند و گروهی از آنها در پوست واقع شده‌اند.

۸ - بیشتر (نه همه) گیرنده‌های حواس پیکری جهت پردازش اطلاعات مهم‌تر توسط مغز، سازش پیدا می‌کنند. (گیرنده درد سازش ناپذیر است)

۹ - گیرنده درد بر اثر سرما یا گرمای شدید تحریک می‌شود.

۱۰ - فشرده شدن پوشش پیوندی چند لایه اطراف گیرنده فشار سبب باز شدن کانال‌های یونی (دریچه‌دار سدیمی) و ایجاد پیام عصبی می‌شود.

۱۱ - گیرنده‌های شیمیایی بدن انسان شامل گیرنده بویایی، گیرنده چشایی، گیرنده میزان اکسیژن و گیرنده میزان کربن‌دی‌اکسید است.

۱۲ - چند تا قید مهم در ارتباط به گیرنده‌های شیمیایی: ۱ فقط برخی از آنها نورون هستند (بویایی) ۲ فقط برخی از آنها دارای مژک هستند ۳ همه‌ی گیرنده‌های

شیمیایی حواس پیکری دارای مژک هستند. ۴ برخی از آنها در دهان یا بینی قرار ندارند (مثل گیرنده میزان اکسیژن) ۵ فقط برخی از گیرنده‌های شیمیایی در سرماخوردگی دچار اختلال می‌شوند

### گفتار دو

۱ - عدسی، قرنیه، زجاجیه و زلالیه ساختارهای شفاف چشم هستند که از بین فقط عدسی و قرنیه ساختار سلولی دارند و فاقد مویرگ می‌باشند.

۲ - عدسی به لایه‌های چشم تعلق ندارد.

۳ - عدسی و قرنیه به دلیل وجود انحنا در ساختارشان توانایی همگرا کردن پرتوهای نور را دارند با این تفاوت که میزان همگرایی در عدسی متغییر اما در قرنیه ثابت است.

۴ - در بیماری آستیگماتیسم قرنیه یا عدسی دچار اختلال می‌شود (عدم یکنواختی انحنا یا عدسی) اما در نزدیک‌بینی و دوربینی قرنیه نقشی ندارد

۵ - فعالیت یاخته‌های مژک‌دار حس تعادل در مجاری نیم‌دایره گوش سبب تغییر پتانسیل الکتریکی بخشی از یاخته‌های مخچه می‌شود.

۶ - در دو سمت یاخته‌های حس تعادل زوائد رشته‌مانند دیده می‌شود به این ترتیب که در یک سمت یاخته، مژک و در سمت دیگر دندریت‌های مربوط به یاخته‌های عصبی



۷ - لرزش دریچه بیضی در حس شنوایی (انتقال به مایع درون حلزون) و حرکت سر (تغییر موقعیت سر) در حس تعادل نقش دارد.

۸ - یاخته‌های حس تعادل فقط در بخشی از مجاری نیم‌دایره قرار دارند و سلول مجاور این گیرنده‌های حسی فاقد مژک می باشد.

۹ - دوربینی ممکن است به علت اختلال در کار عدسی یا به دلیل کوچک شدن بیش از حد کره‌ی چشم رخ دهد.

۱۰ - گیرنده‌های شیمیایی موجود در حواس ویژه همواره در کنار سلول‌های غیرعصبی قرار دارند.

۱۱ - به دنبال تحریک سلول‌های مژک‌دار مجاری نیم‌دایره ، یون‌های سدیم از رشته‌های عصبی شاخه‌دهلیزی عصب گوش خارج می‌شوند. (از طریق پمپ سدیم-پتاسیم)

۱۲ - زجاجیه : ① فضای داخل چشم و پشت عدسی را پر کرده است ② عامل حفظ شکل کروی چشم است ③ در تماس با جسم مژگانی و تارهای آویزی است

④ با گیرنده‌های نوری چشم تماس مستقیم ندارد.

۱۳ - گیرنده‌های بویایی دندریت (نه آکسون) کوتاه و مژک‌دار دارند.

۱۴ - تغییر قطر عدسی به میزان شدن نور ارتباطی ندارد و بستگی به فاصله جسم از چشم دارد.

۱۵ - در زمان برخورد نور زیاد به چشم : ① ماهیچه‌های تنگ کننده مردمک (ماهیچه‌های حلقوی) توسط اعصاب پاراسمپاتیک تحریک می‌شوند ② ماده حساس به نور موجود

در گیرنده‌های نوری تجزیه می‌شود ③ گیرنده‌های مخروطی که در لکه زرد فراوان ترند تحریک می‌شوند.

۱۶ - برای حفظ تعادل بدن ، مغز از گیرنده‌های تعادلی در بخش دهلیزی گوش و گیرنده‌های دیگری مثل گیرنده حس‌وضعیت پیام دریافت می‌کند.

۱۷ - از هر گوش یک عصب خارج می‌شود که دارای دو بخش شنوایی و تعادلی است.

۱۸ - ارتعاشات مایع درون حلزون گوش به صورت غیرمستقیم سبب باز شدن کانال‌های یونی غشا و ایجاد پیام عصبی می‌شود.

۱۹ - در افراد دوربین پرتوهای نور در پشت شبکیه متمرکز می‌شوند.

۲۰ - در افراد نزدیک‌بین کره‌ی چشم بیش از اندازه بزرگ است (افزایش غیرعادی زجاجیه) و تصویر اجسام دور در جلوی شبکیه می‌افتد

۲۱ - در پیرچشمی کاهش انعطاف پذیری عدسی و دشواری تطابق مشاهده می‌شود.

۲۲ - اختلال در کار عدسی می‌تواند سبب بیماری‌های دوربینی ، نزدیک‌بینی ، آستیگماتیسم و پیرچشمی شود.

۲۳ - در فرد مبتلا به آستیگماتیسم هم تصاویر اجسم نزدیک و هم تصاویر اجسم دور دچار کاهش وضوح می‌شوند.

۲۴ - صلبیه : ① در تماس مستقیم با بافت چربی (بزرگترین بافت ذخیره کننده انرژی در بدن) ، اجسام مژگانی (ماهیچه صاف) و ماهیچه‌های ارادی حرکت دهنده چشم است

② ضخامت آن در سرتاسر کره چشم یکسان نیست ③ در تمام سطح کره چشم مشاهده نمی‌شود مثلاً در نقطه کور وجود دارد ④ در ابتدای عصب خروجی از چشم وجود دارد.

⑤ توسط رگ‌های خونی یاخته‌های آن تغذیه می‌شوند. ⑥ دارای بافت پیوندی است پس فضای بین سلول‌های آن زیاد است

۲۵ - در وسط عصب بینایی رگ‌های خونی قرار دارند.

۲۶ - گیرنده‌های بویایی و چشایی ، گیرنده‌های شیمیایی حواس ویژه هستند که هر دو در درک مزه غذا تاثیر دارند و موجب تحریک نوعی نورون حسی می‌شوند.

۲۷ - گیرنده بویایی یاخته عصبی است و در زیر خود فاقد غشای پایه می‌باشند اما گیرنده‌های چشایی ، شنوایی و تعادلی نوعی یاخته پوششی تمایز یافته هستند پس در زیر خود

دارای غشا پایه می‌باشند.

۲۸ - گیرنده بویایی در دو سمت خود دارای زوائد رشته مانند بوده اما گیرنده چشایی فقط در یک سمت خود دارای این زوائد است.

۲۹ - گیرنده بویایی در یک سمت دارای دندریت مژک‌دار و در سمت دیگر دارای آکسون بلند است پس نمی‌توان گفت گیرنده بویایی در دو سمت خود زوائد کوتاه دارد.

۳۰ - یاخته‌های گیرنده بویایی بینی و نوری شبکیه چشم نوعی یاخته عصبی هستند.

۳۱ - تارهای آویزی از جنس بافت ماهیچه‌ای نیستند و منقبض نمی‌شوند.

۳۲ - با نزدیک شدن چشم به کره‌ی چشم ماهیچه‌های مژکی منقبض شده و همگرایی و ضخامت عدسی بیشتر می‌شود.

۳۳ - ماهیچه‌های لایه میانی چشم شامل ماهیچه‌های مژگانی و عنیبیه است که : ① از نوع ماهیچه صاف هستند ② عصبی‌دهی به آنها توسط دستگاه عصبی خودمختار است

③ در تماس با مایع زلالیه قرار می‌گیرند ④ در تماس مستقیم با عدسی قرار نمی‌گیرند ⑤ برخی از آنها مستقیم به تارهای آویزی متصل هستند (ماهیچه مژگانی)

۳۴ - همه‌ی گیرنده‌های مژک‌دار موجود در گوش داخلی : ① در نتیجه خم شدن مژک‌هایشان تحریک می‌شوند ② در تماس با ماده ژلاتینی گوش داخلی هستند

③ در تشکیل اعصاب دستگاه عصبی محیطی نقش ندارند

۳۵ - بخشی از (نه همه) تارهای عصبی خارج شده از چشم راست ، وارد تالاموس نیمکره چپ می‌شود.

۳۶ - رشته‌های حسی گیرنده‌های بویایی پس از عبور از بافت پیوندی وارد پیاز بویایی می‌شوند.

۳۷ - پیام رشته‌های عصبی گیرنده‌های چشایی ، جهت پردازش اولیه وارد تالاموس (نه هیپوتالاموس) می‌شوند.

۳۸ - قرنیه به شکل تخم مرغ دیده می‌شود و بخش پهن‌تر آن به سمت بینی و بخش باریک‌تر آن به سمت گوش است.

۳۹ - جسم مژگانی به شکل حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد و درون این حلقه عنیبیه که نازک‌تر و شامل ماهیچه‌های حلقوی و شعاعی است قرار دارد.

۴۰ - بیشترین یاخته‌های موجود در شبکیه نورون‌ها (نه گیرنده‌های نوری) هستند.

۴۱ - تولید پیام عصبی به دنبال تجزیه ماده حساس به نور فقط در برخی از یاخته‌های شبکیه (گیرنده‌های نوری) صورت می‌گیرد.

۴۲ - در شبکیه تولید پیک شیمیایی کوتاه‌برد در نورون‌ها و گیرنده‌های نوری صورت می‌گیرد.

۴۳ - در هیچ یک از یاخته‌های شبکیه تخمیر صورت نمی‌گیرد.



۴۴ - یاخته‌های عصبی یا بخش‌هایی از آنها در تمام بخش‌های شبکه دیده می‌شود اما گیرنده‌های نوری در همه‌ی بخش‌های شبکه یافت نمی‌شوند.

۴۵ - همه‌ی یاخته‌های زنده توانایی تولید و ذخیره انرژی را دارند.

### گفتار سه

۱ - همه‌ی ماهی‌ها به کمک گیرنده‌های مژکدار موجود در کانال زیر پوست خود (خط جانبی) از پیرامون خود آگاه می‌شوند.

۲ - در حشرات در هر واحد بینایی یک قرنیه و یک عدسی وجود دارد اما در هر چشم تعداد زیادی واحد بینایی وجود دارد.

۳ - در شکل زیر حتما معادل‌ها را با مغز انسان به خاطر بسپارید.



### فصل ۳ یازدهم

#### گفتار یک

۱ - استخوان‌های ستون مهره و ران با استخوان نیم‌لگن مفصل دارند که در این بین استخوان ران جز اسکلت جانبی و استخوان‌های ستون مهره و نیم‌لگن جز اسکلت محوری هستند.

۲ - همه‌ی استخوان‌ها در ذخیره‌ی یون کلسیم و فسفات نقش دارند و دارای بافت اسفنجی و فشرده هستند.

۳ - تمام استخوان‌های ستون مهره در حفاظت از نخاع نقش ندارند.

۴ - استخوان‌های ستون مهره با یکدیگر مفصل لغزنده تشکیل می‌دهند.

۵ - سامانه هاورس: ۱ واحد سازنده بافت استخوانی فشرده است ۲ یاخته‌های استخوانی به صورت منظم در استوانه‌هایی هم‌مرکز قرار دارند ۳ فاقد مغز قرمز و حتی زرد است

۴ رگ‌های خونی و اعصاب درون مجرای هاورس، ارتباط بافت زنده با بیرون را برقرار می‌کنند. ۵ در تنه استخوان بازو، بین بافت اسفنجی و بافت پیوندی رشته‌ای قرار دارند

۶ یاخته‌های استخوانی تا اواخر سن رشد (نه عمر) ماده زمینه‌ای ترشح می‌کنند

۷ در تنه‌ی استخوان‌های دراز، مغز زرد مجرای مرکزی استخوان را پر می‌کند.

۸ مغز قرمز استخوان که درون حفرات بافت اسفنجی قرار دارد می‌تواند یاخته‌های بنیادی میلوئیدی و لنفوئیدی را ایجاد کند.

۹ مغز استخوان بخش نرمی است که درون استخوان را پر می‌کند. **حواست باشد که استخوان (نه مغز استخوان) سخت‌ترین بافت پیوندی بدن است**

۱۰ بخش اعظم تنه استخوان ران (به طور کلی استخوان‌های دراز) از بافت استخوانی فشرده تشکیل شده است که با ذخیره یون کلسیم در ماده زمینه‌ای خود در هم‌مستواری یون کلسیم در بدن نقش دارد.

۱۱ - یاخته‌های استخوانی فقط تنفس یاخته‌ای هوازی دارند.

۱۲ - زردپی همانند پرده سازنده مایع مفصلی در ساختار خود دارای رگ خونی است که در زردپی در تغذیه بافت و در پرده سازنده مایع مفصلی در ساخت مایع مفصلی نقش دارد

۱۳ - بخش صیقلی غضروف در مفاصل پس از بروز آسیب و پاسخ التهابی در آن، می‌تواند دوباره ترمیم شود.

۱۴ - زردپی و استخوان هر دو بافت پیوندی هستند و در بین یاخته‌های خود فضای زیادی دارند.

۱۵ - پرده‌ی سازنده مایع مفصلی و غضروف سر استخوان‌ها در محل مفصل بخش‌هایی از مفصل هستند که در تماس با مایع مفصلی هستند و همه‌ی آنها در کاهش اصطکاک استخوان‌ها حین حرکت نقش دارند

۱۶ - زردپی، رباط و کپسول در محل مفصل به کنار هم مانند استخوان‌ها کمک می‌کنند.

۱۷ - کپسول مفصلی دارای گیرنده حس وضعیت بوده و توانایی ارسال پیام حسی به مرکز تنظیم تعادل بدن را دارد

#### گفتار دو

۱ - فقط اکتین: ۱ به خط Z متصل هستند ۲ رشته پروتئینی نازک نام دارد

۲ - فقط میوزین: ۱ با کمک سر خود به ATP متصل می‌شوند. ۲ رشته پروتئینی نازک نام دارد

۳ - اکتین همانند میوزین: ۱ در جریان انقباض طول آنها تغییر نمی‌کند ۲ در نوار تیره سارکومر قابل مشاهده هستند البته میوزین به طور کامل ولی اکتین بخشی از آن

۳ می‌توانند در تماس مستقیم با یون کلسیم قرار بگیرند

۴ همه‌ی جانورانی که خط جانبی دارند در اسکلت داخلی خود دارای یاخته غضروفی هستند.

۵ - جانورانی که اسکلت درونی استخوانی دارند، همگی مهره‌دار هستند

۶ - به موقعیت ماهیچه‌ها دقت کنید!

از نمای جلویی و پشتی قابل مشاهده هستند	فقط از نمای جلویی قابل مشاهده است	فقط از نمای پشتی قابل مشاهده هستند
ماهیچه‌های دوزنقه‌ای و دلتایی	سینه‌ای / چهار سر ران / دو سر بازو	سه سر بازو / دو سر ران / توام / سرینی



- ۷ - مواردی که در هنگام انقباض ماهیچه‌های اسکلتی صورت می‌گیرد: ۱ یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی به روش انتشار تسهیل شده خارج می‌شوند
- ۲ سرهای میوزین به اکتین متصل می‌شوند ۳ طول سارکومر کوتاه می‌شود ۴ با اتصال ناقل عصبی به گیرنده خود در سطح (غشا) یاخته ماهیچه‌ای، یک موج تحریکی در طول تار (نه تارچه) ایجاد می‌شود ۵ اکتین و میوزین بیشترین مجاورت (هم‌پوشانی) را با هم دارند ۶ کمترین فاصله بین رشته‌های اکتین دو سمت یک سارکومر ۷ میوزین در مجاورت خط Z قرار می‌گیرد. ۸ رشته‌های اکتین به سمت میانه سارکومر کشیده می‌شوند ۹ رشته‌های پروتئینی بیشتر در بخش‌های تیره تار ماهیچه‌ای هستند
- ۸ - مواردی که در هنگام استراحت ماهیچه‌های اسکلتی صورت می‌گیرد: ۱ یون‌های کلسیم به روش انتقال فعال وارد شبکه آندوپلاسمی می‌شوند ۲ دو خط Z از هم دور می‌شوند ۳ سرهای میوزین از اکتین جدا می‌شوند.
- ۹ - در همه بخش‌های سارکومر رشته‌های اکتین و میوزین وجود ندارند
- ۱۰ - خط Z در میان دو بخش روشن که فقط از رشته‌های اکتین تشکیل یافته، قرار دارد.
- ۱۱ - ماهیچه‌های اسکلتی هم به صورت ارادی و هم به صورت غیرارادی (مثلا در انعکاس‌ها) منقبض می‌شوند.
- ۱۲ - بسیاری از ماهیچه‌های بدن، هر دو نوع یاخته‌های تند و کند را دارند.
- ۱۳ - زردپی دو انتهای ماهیچه به استخوان‌های مختلف متصل می‌شود **البته حواست باشد که زردپی همواره به استخوان متصل نمی‌شود**
- ۱۴ - تارهای ماهیچه‌ای کند، بیشتر انرژی مورد نیاز خود را از اکسایش کامل پیرووات (یعنی تنفس یاخته‌ای هوازی) بدست می‌آورند.
- ۱۵ - تولید اکسایشی ATP هم درون یاخته ماهیچه‌ای کند و هم تند صورت می‌گیرد اما یاخته ماهیچه‌ای تند بیشتر از طریق تنفس بی‌هوازی انرژی را تامین می‌کند.
- ۱۶ - با انقباض ماهیچه دوسر بازو، ساعد به نزدیک می‌شود و با انقباض ماهیچه سه‌سر بازو، ساعد از استخوان بازو دور می‌شود.
- ۱۷ - انقباض ماهیچه گردنی در دم عمیق صورت می‌گیرد که در این حالت بیشتر هوای ورودی به بدن وارد حبابک‌ها می‌شود و بخشی از آن (هوای مرده) در مجاری تنفسی می‌ماند.
- ۱۸ - با افزایش فاصله بین خطوط Z در ماهیچه بین‌دنده‌ای خارجی فاصله جناغ و قلب کاهش می‌یابد.
- ۱۹ - اتصال ATP به سر میوزین سبب جدایی سر میوزین از اکتین می‌شود.
- ۲۰ - **حواست باشد که سر میوزین به اکتین متصل می‌شود نه سر اکتین به میوزین!**
- ۲۱ - در زمان انقباض ثابت می‌ماند: ۱ طول نوار تیره ۲ طول رشته‌های اکتین و میوزین

## فصل ۴ یازدهم

### گفتار یک

- ۱ - همه‌ی پیک‌های شیمیایی سبب تغییر فعالیت حداقل یک نوع یاخته می‌شوند
- ۲ - هورمون‌ها که نوعی پیک شیمیایی دوربرد هستند از غدد و یاخته‌های درون‌ریز ترشح می‌شود
- ۳ - هر پیک شیمیایی برای رسیدن به یاخته هدف لزوماً وارد جریان خون نمی‌شود مثل ناقلین عصبی
- ۴ - غده هیپوفیز نسبت به هیپوتالاموس در موقعیت پایین تری قرار دارد.
- ۵ - غده فوق کلیه نسبت به پانکراس در موقعیت بالاتری قرار دارد
- ۶ - غده تیروئید نسبت به تیموس در موقعیت بالاتری قرار دارد
- ۷ - همه‌ی پیک‌های شیمیایی برای ترشح و اثر بر یاخته هدف از غشای یاخته سازنده خود عبور می‌کنند و بیان ژن در یاخته هدف را تغییر می‌دهند
- ۸ - هر نوع پیک شیمیایی که وارد خون می‌شود لزوماً از یاخته‌های درون‌ریز ترشح نشده است مثل پیک آزاد شده از یاخته‌های آسیب‌دیده و ماکروفاژ در التهاب
- ۹ - پیک شیمیایی که بر اندام سازنده خود موثر است می‌تواند هورمون (دوربرد) یا ناقل عصبی (کوتاه‌برد) باشد.
- ۱۰ - هر پیک شیمیایی که بدون ورود به خون بر یاخته‌های مجاور اثر می‌کند لزوماً ناقل عصبی نیست مثل اینترفرون نوع I

### گفتار دو

- ۱ - برای تولید هورمون‌های تیروئیدی ( $T_3$  و  $T_4$ ) یاخته‌های غده تیروئید، ید را از خون می‌گیرند و ید درون این یاخته‌ها تولید نمی‌شود.
- ۲ - هورمون ملاتونین از غده‌ی اپی‌فیز ترشح می‌شود که در تاریکی شب میزان ترشح آن به حداکثر می‌رسد.
- ۳ - اکسی‌توسین هورمون پروتئینی است که در هیپوتالاموس تولید و از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود و برای ساخت این هورمون RNAهای متعددی لازم است.
- ۴ - رونویسی از ژن یا ژن‌های رمز کننده هورمون ضدادراری در هیپوتالاموس (نه هیپوفیز) صورت می‌گیرد.
- ۵ - کلیه با ترشح آنزیم رنین، هیپوتالاموس با ترشح هورمون‌های آزادکننده و هیپوفیز با ترشح هورمون محرک فوق کلیه بر روی ترشح غدد فوق کلیه نقش دارند.
- ۶ - در بیماری ناشی از افزایش کورتیزول همانند بیماری کمبود پرولاکتین، دستگاه ایمنی بدن دچار اختلال می‌شود.
- ۷ - هورمون ضدادراری با جذب آب از ادرار و وارد کردن آن به خوناب سبب کاهش فشاراسمزی خوناب و افزایش حجم خون می‌شود
- ۸ - تولید شیر تحت تاثیر هورمون پرولاکتین و خروج آن از غده‌های پستانی تحت تاثیر اکسی‌توسین است



- ۹ - کلسی تونین مانع برداشت کلسیم از استخوان می‌شود اما تاثیری بر میزان بازجذب کلسیم از کلیه‌ها ندارد
- ۱۰ - با افزایش میزان هورمون‌های محرک تیروئید، میزان ید موجود در خون کاهش می‌یابد چون تولید هورمون‌های تیروئیدی افزایش می‌یابد.
- ۱۱ - با افزایش گاسترین میزان تولید اسید معده بیشتر شده (زیاد شدن برداشت یون هیدروژن از خون) و احتمال آسیب دیدگی دیواره روده باریک و PH خون افزایش می‌یابد.
- ۱۲ - **افزایش ترشح آلدوسترون: ۱** میزان بازجذب یون سدیم و آب افزایش یافته در نتیجه فشاراسمزی خوناب و احتمال تحریک گیرنده‌های فشاراسمزی هیپوتالاموس کم می‌شود
- ۲** میزان فشار خون زیاد می‌شود و به دنبال آن میزان نیروی وارد شده به دیواره سرخرگ‌ها مثل آنورت هم افزایش می‌یابد.
- ۱۳ - هورمون رشد میزان تقسیم در یاخته‌های صفحات غضروفی رشد را افزایش می‌دهد (یعنی کاهش زمان چرخه یاخته‌ای آنها) و موجب افزایش طول استخوان‌های دراز و دور شدن صفحات رشد دو انتهای استخوان از هم می‌شود
- ۱۴ - هورمون‌های ملاتونین، ضد ادراری و اکسی توسین توسط یاخته‌های عصبی مغز تولید و ترشح می‌شوند و اثری بر غدد درون‌ریز دیگر ندارند.
- ۱۵ - هر هورمونی که از بخش قشری غده فوق کلیه ترشح می‌شود به تنش طولانی مدت پاسخ نمی‌دهد مانند هورمون‌های جنسی
- ۱۶ - هورمون پاراتیروئیدی از پر تعدادترین غدد درون‌ریز بدن (غدد پاراتیروئید) ترشح می‌شود ولی بر روی روده گیرنده‌ای ندارد.
- ۱۷ - در صورت کاهش ترشح آلدوسترون میزان فشارخون کاهش و دفع سدیم از طریق ادرار افزایش می‌یابد.
- ۱۸ - در صورت کاهش ترشح کورتیزول میزان قندخون و توان مقابله فرد با استرس کاهش می‌یابد.
- ۱۹ - در شرایط تنش غده فوق کلیه برای پاسخ‌های کوتاه مدت اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح می‌کند.
- ۲۰ - کاهش هورمون انسولین در خون (مثل دیابت شیرین نوع ۱) می‌تواند سبب کاهش مقاومت بدن شود (به دلیل تجزیه پروتئین‌ها برای تامین انرژی)
- ۲۱ - پرولاکتین در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل مردان نقش دارد.
- ۲۲ - **زمان ترشح چند هورمون: ۱** انسولین در زمان افزایش قند خون **۲** گلوکاگون در زمان کاهش قند خون **۳** ضدادراری در زمان افزایش فشاراسمزی خوناب
- ۴** کلسی تونین در زمان افزایش کلسیم خون
- ۲۳ - تنظیم ترشح هورمون‌های اکسی توسین و ضدادراری توسط هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده صورت نمی‌گیرد.
- ۲۴ - گلوکاگون سبب تجزیه گلیکوژن (نه گلوکز) شده و گلوکز خون را افزایش می‌دهد.
- ۲۵ - افزایش غیرطبیعی کلسی تونین در خون می‌تواند در روند انعقاد خون اختلال ایجاد نماید.
- ۲۶ - از اندام‌های درون حفره شکمی هورمون‌های انسولین، گلوکاگون، آلدوسترون، کورتیزول، اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین، اریتروپویتین، گاسترین، سکرترین و هورمون‌های جنسی ترشح می‌شوند که همه‌ی آنها پس از تولید از یاخته سازنده خود خارج شده و از طریق جریان خون به یاخته هدف می‌رسند که ممکن است از غشای آن عبور کنند.
- ۲۷ - هر هورمون از غشای یاخته سازنده خود عبور می‌کند (در زمان ترشح) اما هر هورمون لزوماً از غشای یاخته هدف عبور نمی‌کند.
- ۲۸ - برخی از هورمون‌های ترشحاتی از مغز (ملاتونین، اکسی توسین و ضدادراری، آزادکننده و مهارکننده) و غده فوق کلیه (اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین) توسط یاخته عصبی تولید و ترشح می‌شوند نه یاخته پوششی!
- ۲۹ - برخی از هورمون‌ها از یاخته درون‌ریز ترشح می‌شوند مثل گاسترین، سکرترین و اریتروپویتین
- ۳۰ - هورمون اریتروپویتین در کلیه وارد مویرگ منفذدار ولی در کبد وارد مویرگ ناپیوسته می‌شود. **حواست باشه که یک نوع هورمون می‌تواند وارد ۲ نوع مویرگ خون شود**
- ۳۱ - هورمون گاسترین با افزایش پپسین در جذب آمینواسید و تولید هموگلوبین موثر است پس گاسترین در تولید گلوبول قرمز نقش دارد (البته غیر مستقیم)
- ۳۲ - اریتروپویتین سبب تقسیم یاخته بنیادی میلوئیدی می‌شود پس این هورمون در عملکرد اکتین و میوزین نیز دخالت دارد.
- ۳۳ - هورمون آزاد شده از دوازدهه (سکرترین) بر روی یاخته پوششی پانکراس که بی‌کربنات تولید می‌کنند موثر است.
- ۳۴ - **هورمون‌هایی که سبب افزایش قند خون می‌شوند: ۱** گلوکاگون که از پانکراس (در زیر و پشت معده) **۲** کورتیزول ترشحاتی از بخش قشری غده فوق کلیه **۳** اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشحاتی از بخش مرکزی غده فوق کلیه
- ۳۵ - در هر دو نوع دیابت شیرین به علت تجزیه چربی‌ها برای تولید انرژی، حجم یاخته‌های چربی کم می‌شود در نتیجه نسبت سطح به حجم در آنها افزایش می‌یابد.
- ۳۶ - در دیابت شیرین میزان ترشح یون‌های هیدروژن در نفرون‌ها افزایش می‌یابد.
- ۳۷ - **به دنبال افزایش ترشح گروهی از هورمون‌های آزادکننده می‌توان انتظار افزایش موارد زیر را داشت:**
- ۱** فشارخون تحت تاثیر هورمون آلدوسترون که سبب بازجذب سدیم و آب می‌شود
- ۲** عفونت‌ها به دلیل ترشح کورتیزول و سرکوب سیستم ایمنی تحت تاثیر این هورمون
- ۳** تولید گلوکز و دسترسی بیشتر یاخته‌ها به ATP تحت تاثیر هورمون کورتیزول
- ۳۸ - در افزایش انسولین در خون یک فرد سالم، قطعاً میزان برداشت گلوکز از خون بیشتر می‌شود و به دنبال آن میزان فعالیت سوخت و سازی عضلات و یاخته کبدی زیاد می‌شود.
- ۳۹ - هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین و کورتیزول از طریق افزایش قند خون و هورمون تستوسترون از طریق اثر بر رشد، بر بافت عضلانی موثر هستند.
- ۴۰ - فقط برخی از هورمون‌های ترشحاتی از غده فوق کلیه بر فشارخون موثر هستند (آلدوسترون و اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین)
- ۴۱ - همه‌ی هورمون‌های ترشحاتی از غده فوق کلیه برای ورود به خون از غشای پایه مویرگ (منفذدار) عبور می‌کنند.
- ۴۲ - اطلاعات ژنتیکی ساخت همه‌ی هورمون‌های ترشحاتی از غده فوق کلیه بر روی ژنوم اصلی یاخته‌های غدد فوق کلیه و سایر یاخته‌های هسته‌دار بدن وجود دارد.



- ۴۳ - در دیابت شیرین نوع ۱ انسولین به میزان کافی ترشح نمی‌شود پس با افزایش گلوکز خون، ترشح هورمون از پانکراس تغییری نمی‌کند.
- ۴۴ - در دیابت شیرین نوع ۲، گیرنده‌های انسولین به آن پاسخ نمی‌دهند پس حتی در صورت افزایش انسولین در خون، ورود گلوکز به یاخته‌ها تغییر (زیادی) نمی‌کند.
- ۴۵ - در افراد مبتلا به دیابت شیرین میزان دفع یون هیدروژن (نه بی‌کربنات) افزایش می‌یابد.
- ۴۶ - گلوکاگون سبب افزایش تجزیه گلیکوژن به گلوکز در یاخته‌های کبد می‌شود.
- ۴۷ - کاهش ترشح هورمون ضدادراری سبب کاهش بازجذب آب، افزایش فشاراسمزی خوناب و رقیق شدن ادرار (کاهش غلظت مواد موجود در ادرار) می‌شود که در این صورت بازجذب موادی که به صورت غیرفعال و براساس شیب غلظتی است، کاهش می‌یابد.
- ۴۸ - به دنبال کاهش غیرطبیعی هورمون‌های تیروئیدی: ۱) کاهش فعالیت سوخت و سازی یاخته‌ها ۲) کاهش مصرف برخی ویتامین‌ها ۳) کاهش میزان مصرف اکسیژن و دفع کربن‌دی‌اکسید ۴) کاهش میزان تحریک بافت گرهی قلب و برون‌ده قلبی
- ۴۹ - به دنبال کاهش غیرطبیعی هورمون‌های پاراتیروئیدی: ۱) کاهش غلظت کلسیم خوناب ۲) کاهش ورود (تراوش) کلسیم به نفرون و ادرار ۳) اختلال در روند انعقاد خون و افزایش مدت زمان لازم برای تشکیل لخته خون (توده فیبرینی)

### گفتار یک

- ۱ - دفاع اختصاصی قوی تر و کندتر از دفاع غیراختصاصی است.
- ۲ - در پوست در زیر اپیدرم، بافت پیوندی رشته‌ای قرار می‌گیرد.
- ۳ - برخی از یاخته‌های موثر در نخستین خط دفاعی بدن انسان، یاخته عصبی هستند (سلول عصبی تنظیم کننده سرفه و عطسه) که در مغز قرار دارند.
- ۴ - هر اندامی که یاخته موثر در نخستین خط دفاعی بدن انسان را دارد لزوماً توانایی تولید لیزوزیم را ندارد، مثل مغز

### گفتار دو

- ۱ - پروتئین مکمل سبب سوراخ شدن غشای میکروب (نه سلول خودی) می‌شوند.
- ۲ - در دفاع غیراختصاصی در برابر انگل وارد شده به بدن: ۱) فعال شدن اتوزینوفیل‌ها ۲) انهدام انگل توسط بیگانه‌خوارها
- ۳ - یاخته‌های دارینه‌ای: ۱) در دومین خط دفاعی بدن انسان فعالیت دارند ۲) توانایی ارائه بخش‌های از میکروب را به لنفوسیت دارند. ۳) برای ورود به گره‌های لنفی از منافذ دیواره رگ‌های لنفی عبور می‌کنند ۴) برخورد این یاخته با آنتی‌ژن سبب فعال شدن لنفوسیت موجود گره لنفاوی می‌شود
- ۴ - ماکروفاژها (درشت‌خوار): ۱) در دومین خط دفاعی بدن انسان فعالیت دارند ۲) جز بیگانه‌خوارها بوده اما در خون نیستند ۳) توانایی از بین بردن گویچه‌های قرمز مرده را دارند ۴) فرایند التهاب در مبارزه با میکروب‌ها نقش دارند ۵) در حبابک‌ها می‌تواند در مجاورت یاخته نوع ۲ قرار بگیرد ۶) در کبد با تخریب هموگلوبین، بیلی‌روبین تولید می‌کند.
- ۵ - ماستوسیت بیگانه‌خواری است که توانایی ترشح هیستامین ( ترکیب گشاد کننده رگ) را دارد و با ترشح این ماده در بافت آسیب دیده التهاب ایجاد می‌کند.
- ۶ - اتوزینوفیل‌ها (فاقد توانایی بیگانه‌خواری) در ترشح مواد ضد انگل نقش دارند نه مونوسیت‌ها (یاخته‌ای با توانایی تبدیل شدن به یاخته‌های ایمنی دیگر)
- ۷ - یاخته کشنده طبیعی با ترشح پرفورین موجب ایجاد منفذ در غشا سلول آلوده به ویروس و سرطانی می‌شود و با وارد کردن آنزیمی به درون این یاخته‌ها سبب مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس می‌شود.
- ۸ - اینترفرون نوع I (نه نوع II) از یاخته آلوده به ویروس ترشح می‌شود و علاوه بر یاخته آلوده، بر یاخته‌های سالم مجاور هم اثر می‌کند و آنها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند.
- ۹ - در ارائه ذرات بیگانه به گره‌های لنفاوی فقط یاخته دندرتی نقش دارد.
- ۱۰ - در دومین خط دفاعی، بیگانه‌ها به سرعت و براساس ویژگی‌های عمومی شناسایی می‌شوند.
- ۱۱ - همه‌ی یاخته‌هایی که از تغییر شکل مونوسیت ایجاد می‌شوند همانند ماستوسیت‌ها جز بیگانه‌خواری خارج از خون هستند.
- ۱۲ - نوتروفیل‌ها به نیروهای واکنش سریع بدن معروف هستند.
- ۱۳ - در فرایند التهاب پروتئین‌های مکمل از مویرگ‌ها خارج و در فضای بین‌یاخته‌ای فعال می‌شوند
- ۱۴ - یاخته‌های ترشح کننده اینترفرون نوع II (یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T) در صورت آلوده شدن به ویروس می‌توانند اینترفرون نوع I را ترشح کنند.
- ۱۵ - پروتئین‌های مکمل سبب ایجاد سوراخ در غشای میکروب می‌شوند نه سلول‌های خودی!

### گفتار سه

- ۱ - پادتن: ۱) در روش خنثی سازی هر پادتن به یک میکروب متصل می‌شود اما در روش به هم چسباندن میکروب‌ها، هر پادتن به یک یا دو میکروب متصل می‌شود
- ۲) هر پادتن Y شکل دو جایگاه اتصال به آنتی‌ژن دارد که مشابه هم هستند و از جایگاه دیگر به غشای درشت‌خوار یا حتی به لنفوسیت B می‌تواند متصل شود.
- ۲ - در بدن مگس میوه (نوعی حشره) مولکول‌هایی پیدا شده که می‌توانند آنتی‌ژن‌های مختلف را شناسایی کنند.
- ۳ - در دفاع اختصاصی در برابر انگل وارد شده به بدن: ۱) سنتر پادتن اختصاصی در برابر انگل ۲) از بین بردن انگل (یاخته‌های آلوده به انگل) توسط یاخته‌های T کشنده
- ۴ - همه‌ی لنفوسیت‌های بالغ در انسان: ۱) با استفاده از انرژی شیب غلظت پروتون‌ها، ATP می‌سازند ۲) توانایی بیگانه‌خواری ندارند ۳) از یاخته بنیادی لنفوئیدی منشا می‌گیرند
- ۵ - گروهی از لنفوسیت‌ها، یاخته خاطره ایجاد نمی‌کنند مثل یاخته کشنده طبیعی.
- ۶ - ذرات ویروسی در دفاع اختصاصی توسط لنفوسیت T و در دفاع غیراختصاصی توسط یاخته کشنده طبیعی شناسایی می‌شود نه هر لنفوسیت!



- ۷ - لنفوسیت‌های T کشنده همانند یاخته‌های کشنده طبیعی با راه‌اندازی مرگ برنامه‌ریزی شده، یاخته‌های آسیب‌دیده را نابود می‌کنند.
- ۸ - لنفوسیت‌های T کشنده برخلاف یاخته کشنده طبیعی، یاخته هدف را براساس ویژگی‌های اختصاصی شناسایی و نابود می‌کنند.
- ۹ - حمله به یاخته خودی تغییر یافته (مثلا سرطانی یا آلوده به ویروس شده) توسط لنفوسیت T کشنده و یاخته کشنده طبیعی اما حمله به یاخته‌های بخش پیوند شده فقط توسط لنفوسیت T کشنده صورت می‌گیرد.
- ۱۰ - پرفورین و آنزیم ترشحی از لنفوسیت T کشنده و یاخته کشنده طبیعی وارد جریان خون نمی‌شود.
- ۱۱ - گروهی (نه همه) از لنفوسیت‌ها در محل ساخت توانایی شناسایی آنتی‌ژن را پیدا می‌کنند مثل لنفوسیت B
- ۱۲ - لنفوسیت‌های B و T خاطره در محل برخورد با آنتی‌ژن ساخته شده اند پس هر لنفوسیت در مغز قرمز استخوان تولید نمی‌شود.
- ۱۳ - گروهی از لنفوسیت‌ها هیچگاه توانایی تولید گیرنده آنتی‌ژنی را ندارند مثل یاخته کشنده طبیعی
- ۱۴ - اولین برخورد لنفوسیت خاطره با آنتی‌ژن در واقع دومین برخورد است که در این حالت پاسخ ایمنی سریعتر است.
- ۱۵ - در برخورد اول و دوم با آنتی‌ژن پادتن تولید می‌شود اما با مقادیر متفاوت ( در برخورد دوم بیشتر از برخورد اول)
- ۱۶ - اتصال پادتن به آنتی‌ژن باعث غیرفعال شدن آنتی‌ژن با روش‌های خنثی‌سازی، به هم چسباندن میکروپها، رسوب دادن آنتی‌ژن‌های محلول و فعال کردن پروتئین‌های مکمل می‌شود که در نهایت منجر به افزایش بیگانه‌خواری توسط درشت‌خوارها می‌شود.
- ۱۷ - لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی تنها یاخته خونی هستند که توانایی ورود به مرحله G2 چرخه سلولی را دارند، این سلول‌ها در محل ساخت گیرنده‌های سطحی خود فعالیت فاگوسیت‌ها را تشدید می‌کنند.

## فصل ۶ یازدهم

### گفتار یک

- ۱ - مضاعف شدن مولکول‌های دنا در مرحله S چرخه یاخته‌ای صورت می‌گیرد.
- ۲ - یاخته‌های گیاه زیتون (همه‌ی نهان‌دانه‌ها) فاقد سانتیریول (میانک) هستند.
- ۳ - مضاعف شدن سانتیریول‌ها در مرحله G2 چرخه سلولی صورت می‌گیرد.
- ۴ - کروماتیدهای متصل به یک سانترومر (یعنی کروماتیدهای خواهری)، جایگاه ژنی (اطلاعات) یکسانی دارند.
- ۵ - در جانداران یوکاریوت هر یاخته پیکری هسته ندارد مثل گلبول قرمز در انسان، یاخته آوند آبکش در گیاهان
- ۶ - درون هسته یاخته‌های آندوسپرم در گیاهان کروموزوم‌ها دوه‌دو هم‌تا نیستند چون آندوسپرم حداقل ۳n است.
- ۷ - در برخی از جانوران (زنبور عسل) در جنس‌های نر و ماده یک گونه، کروموزوم‌های درون هسته با هم برابر نیستند.
- ۸ - در گیاهان تعداد کروموزوم‌های درون هسته یاخته تخم اصلی کمتر از تخم ضمیمه است.
- ۹ - ماده وراثتی همراه با پروتئین‌های هیستونی فقط در یوکاریوت‌ها مشاهده می‌شود.
- ۱۰ - برخی از یاخته‌های ماهیچه قلبی در مردان (و همچنین زنان) دارای دو هسته است که در هر هسته یک کروموزوم X و یک کروموزوم Y وجود دارد پس در کل یاخته دو کروموزوم X مشاهده می‌شود
- ۱۱ - یاخته‌های اووسیت ثانویه، اولین گویچه قطبی و تخمک در زنان دارای یک کروموزوم X هستند
- ۱۲ - هر یاخته‌ای که دارای کروموزوم Y باشد قطعاً متعلق به یک مرد است اما هر یاخته یک مرد لزوماً دارای کروموزوم Y نیست مثل برخی از اسپرم‌ها و گلبول قرمز بالغ

### گفتار دو

- ۱ - در مرحله‌ی **آنافاز میتوز (و میوز ۲)**: ① تعداد کروموزوم‌های یاخته دو برابر می‌شود. ② پروتئین‌های اتصال در ناحیه سانترومر تجزیه می‌شوند ③ با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به کروموزوم‌ها، کروماتیدها از هم جدا می‌شوند
- ۲ - در **متافاز میتوز (و میوز ۲)**: ① کروموزوم‌ها در استوای یاخته قرار می‌گیرند ② دو کرمتید هر کروموزوم حداکثر فشردگی را دارند
- ۳ - در **پروفاز میتوز (و میوز ۲)**: دور شدن جفت سانتیریول‌ها از هم
- ۴ - در انتهای متافاز یک نقطه واریسی وجود دارد که به بررسی اتصال کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک می‌پردازد و تا زمانی که این اتصال اصلاح نشود یا به درستی صورت نگیرد، اجازه عبور یاخته به مرحله بعدی تقسیم را نمی‌دهد
- ۵ - در **پرومتافاز میتوز**: اتصال رشته‌های دوک (بعضی) به سانترومر کروموزوم‌ها
- ۶ - در **تروفاز میتوز**: ① تشکیل پوشش هسته (همزمان با از بین رفت رشته‌های دوک تقسیم) در اطراف کروموزوم‌های که هر کدام یک مولکول DNA دارند.
- ② کروموزوم‌ها شروع به باز شدن می‌کنند و به حالت کروماتین در می‌آیند
- ۷ - جدا شدن کروماتیدهای خواهری از هم در میتوز و میوز ۲ صورت می‌گیرد.
- ۸ - در تقسیم میتوز یک یاخته دیپلوئید، هسته‌های حاصل از تروفاز دارای دو مجموعه کروموزوم هستند.
- ۹ - تنگ شدن شیار ناشی از کمربند انقباضی تشکیل شده از رشته‌های اکتین و میوزین در مرحله تقسیم سیتوپلاسم است.



۱۰ - در مرکز سانتریول ریزلول‌های پروتئینی یافت نمی‌شوند.

۱۱ - سانتریول و برخی از ریبوزومها به صورت آزاد در سیتوپلاسم هستند و نمی‌توانند درون ساختارهای غشادار مجزایی مثل میتوکندری قرار بگیرند.

### گفتار سه

- ۱ - یک یاخته پارانسیم خورش گیاه زیتون در مرحله انافاز میوز ۱ دارای ۴۶ کروموزوم دوکروماتیدی است.
- ۲ - در فرایند گامت‌زایی در انسان: ① در مرحله تلوفا‌های ۱ و ۲ درون هر هسته ۲۳ سانتریوم وجود دارد. ② در متافاز ۲ در هر یاخته به تعداد تتراده‌ها، کروموزوم در استوای یاخته قرار دارد ③ در آنافاز ۲ تعداد سانتریوم‌های هر یاخته برابر با تعداد سانتریوم‌ها در آنافاز ۱ است (در هر دو حالت ۴۶ عدد) ④ در مرحله های پروفا‌ز ۱ و ۲، به تعداد هر هسته، ۴ عدد سانتریول در هر یاخته وجود دارد.
- ۳ - هر یاخته حاصل از میوز ۱ در انسان لزوماً بلافاصله میوز ۲ را شروع نمی‌کند مثل اووسیت ثانویه که فقط در صورت لقاح می‌تواند میوز ۲ را انجام دهد.
- ۴ - در پروفا‌ز ۱ گروهی (نه همه) از رشته‌های دوک به تتراده‌ها متصل می‌شوند.
- ۵ - در انسان عدد کروموزومی یاخته‌های طبیعی حاصل از میوز ۱ و ۲ با هم برابرند (یاخته‌های حاصل از تلوفا‌ز ۱ و ۲  $n=23$  هستند)
- ۶ - کروموزوم‌ها در تلوفا‌ز ۱ به شکل مضاعف ولی در تلوفا‌ز ۲ تک‌کروماتیدی و غیرمضاعف هستند.
- ۷ - تقسیم میوز فقط در سلول‌های زوج  $n$  صورت می‌گیرد اما هر یاخته زوج  $n$  لزوماً تقسیم میوز انجام نمی‌دهد.
- ۸ - بعضی از یاخته‌ها در زمان میوز فقط می‌توانند کروموزوم‌های مضاعف را از هم جدا کنند در واقع یعنی بعد از میوز ۱ لزوماً میوز ۲ را انجام نمی‌دهند.
- ۹ - در تمام یاخته‌های گیاهان که تقسیم می‌شوند، ATP مورد نیاز توسط زنجیره انتقال الکترون راکیزه آنها تولید می‌شود.
- ۱۰ - اگر در حین میوز ۱ جدا نشدن کروموزوم‌ها اتفاق بیفتد یاخته‌های تخم نمی‌توانند به تعداد طبیعی کروموزوم داشته باشند.
- ۱۱ - در همه پروفا‌زها هر کروموزوم از دو مولکول DNA (یعنی مضاعف) تشکیل شده است.
- ۱۲ - در تقسیم میوز در مرحله قبل از قرارگیری تتراده‌ها در میانه یاخته (یعنی پروفا‌ز ۱) امکان تبادل قطعاتی از DNA بین کروماتیدهای غیرخواهری از دو کروموزوم هم‌تا وجود دارد که این فرایند همان کراسینگ‌اور است
- ۱۳ - در متافاز ۱ تتراده‌ها می‌توانند به حالت‌های مختلفی آرایش پیدا کنند و در میانه یاخته مرتب شوند

## فصل ۷ یازدهم

### گفتار یک

- ۱ - با توجه به مراحل اسپرم‌زایی در بیضه مردان، یاخته‌هایی که دارای مجموعه کروموزومی  $22+Y$  یا  $22+X$  هستند می‌توانند اسپرماتوسیت ثانویه، اسپرماتید و اسپرم باشند.
- ۲ - با توجه به مراحل اسپرم‌زایی در بیضه مردان، یاخته‌هایی که دارای مجموعه کروموزومی  $44+XY$  هستند، یاخته‌های اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه می‌باشند.
- ۳ - زن سازنده عامل انعقادی VIII بر روی کروموزوم X قرار دارد پس در گروهی از یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه، اسپرماتید و اسپرم ( $22+X$ ) وجود ندارد.
- ۴ - گروهی از یاخته‌هایی که دارای مجموعه کروموزومی  $22+Y$  یا  $22+X$  هستند (اسپرماتوسیت ثانویه) توانایی تشکیل شیار تقسیم سیتوپلاسم را هنگام تقسیم سیتوپلاسم دارند.
- ۵ - گروهی از یاخته‌هایی که دارای مجموعه کروموزومی  $44+XY$  هستند (اسپرماتوگونی) توانایی تقسیم میتوز را دارند.
- ۶ - در مردان هورمون FSH یاخته‌های سرتولی را تحریک و تمایز اسپرم را تسهیل می‌کند و هورمون LH یاخته‌های بینابینی را تحریک می‌کند.
- ۷ - ترشحات بیش از سه غده (۵ غده) اسپرم‌ها را به بیرون هدایت می‌کند.
- ۸ - اسپرماتیدهای حاصل از تقسیم میوز، درون لوله‌های اسپرم‌ساز (لوله‌های بیضه) تاژکدار می‌شوند.
- ۹ - تمایز در اسپرم‌ها درون اپی‌دیدیم صورت می‌گیرد نه در لوله‌های اسپرم‌ساز
- ۱۰ - یاخته تاژکدار موجود در جدار لوله اسپرم‌ساز، می‌تواند اسپرماتید یا اسپرم باشد.
- ۱۱ - هر اسپرماتوسیت با تقسیم خود یاخته‌ها پلوئید ایجاد می‌کند اما هر اووسیت لزوماً تقسیم نمی‌شود.
- ۱۲ - هر اسپرماتوسیت همانند هر اووسیت می‌تواند کروموزوم‌هایی با چهار رشته پلی‌نوکلئوتیدی (کروموزوم مضاعف) داشته باشد.
- ۱۳ - هر اسپرماتوسیت همانند هر اووسیت می‌تواند حاوی ژن یا ژن‌های سازنده پلاسمین باشد.
- ۱۴ - کراسینگ اور فقط در اسپرماتوسیت و اووسیت اولیه صورت می‌گیرد.
- ۱۵ - در دستگاه تولیدمثلی مردان همه‌ی غده‌هایی که در ترشح مواد قلیایی نقش دارند (پروستات و پیازی‌میزراهی) در زیر (نه پشت) مثانه قرار می‌گیرند.
- ۱۶ - ترشحات یاخته‌های سرتولی و غدد ویکول‌سینال (ترشح مایع غنی از فروکتوز) در تغذیه اسپرم‌های یک فرد موثر است
- ۱۷ - پروستات که به اندازه یک گردو بوده و حالت اسفنجی دارد همانند پیازی‌میزراهی به میزراه متصل است.
- ۱۸ - اسپرم‌های بالغ تنها یاخته‌ها پلوئید موجود در مایع منی یک فرد سالم و بالغ هستند که برای حرکت دادن دم خود از انرژی حاصل از فروکتوز استفاده می‌کنند.
- ۱۹ - در سر اسپرم هسته، مقداری سیتوپلاسم و آکروزوم (کیسه‌ای پر از آنزیم هضم کننده لایه داخلی اطراف اووسیت ثانویه) وجود دارد.
- ۲۰ - در سر اسپرم آنزیم‌های تجزیه کننده لایه داخلی اووسیت ثانویه و آنزیم‌های موثر در فرایند قندکافت وجود دارند.
- ۲۱ - اسپرم، اسپرماتید و اسپرماتوسیت ثانویه دارای کروموزوم X یا Y هستند پس نمی‌توان گفت که این یاخته‌ها همه‌ی ژن‌های مربوطه جنسیت را درون هسته خود دارند.





- ۲۲ - در اسپرم سانتیریول مشاهده می شود پس درون اسپرم ریزلوله پروتئینی وجود دارد.
- ۲۳ - به دنبال تقسیم اسپرماتوسیت اولیه جدا شدن کامل یاخته‌ها، در یاخته‌های اسپرماتید صورت می‌گیرد.
- ۲۴ - اسپرماتیدها: ۱ تمایز آنها تحت کنترل هورمون هیپوفیزی FSH است ۲ یاخته‌هایی با یک مجموعه کروموزوم تک کروماتیدی هستند. ۳ در زمان تمایز: از هم جدا و تاژک‌دار می‌شوند از دست دادن مقدار زیادی از سیتوپلاسم فشرده شدن هسته و قرار گرفتن در سر اسپرم یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند
- ۲۵ - ژنوم سیتوپلاسمی (DNA درون میتوکندری) از پدر به فرزندان منتقل نمی‌شود.
- ۲۶ - اسپرماتیدها و اسپرم تقسیم نمی‌شوند پس در آنها رشته‌های دوک ایجاد نمی‌شود اما هر دو دارای سانتیریول هستند

### گفتار دو

#### ۱ - در دوره جنسی یک زن سالم:

- ۱ - بلافاصله پس از تخمک‌گذاری (روز ۱۴) اختلاف غلظت استروژن و پروژسترون کاهش می‌یابد.
- ۲ - بلافاصله پس از اتمام خون‌ریزی در قاعدگی، ضخامت دیواره رحم تحت تاثیر استروژن افزایش می‌یابد.
- ۳ - بلافاصله پس از تشکیل جسم زرد (حدود روز ۱۸ دوره)، طول رگ‌های موجود در آندومتر افزایش می‌یابد.
- ۲ - شروع ترشح استروژن از فولیکول‌ها در حدود روز ۶ دوره جنسی است که در این زمان فولیکول‌ها در حال رشد بوده و اووسیت داخل آنها به دیواره خارجی نزدیک می‌شود.
- ۳ - بعد از تحلیل جسم زرد در تخمدان زنی سالم و بالغ تا انتهای دوره قاعدگی در دوره جنسی بعدی: ۱ مقدار غلظت هورمون LH همواره افزایش می‌یابد.
- ۲ اووسیت ثانویه به همراه تعدادی یاخته فولیکولی از لوله رحمی خارج شده و به همراه بافت‌های تخریب شده رحم از طریق واژن از بدن خارج می‌شود.
- ۳ امکان بزرگ شدن یاخته‌های پیکری (یاخته‌های فولیکولی) موجود در اطراف اووسیت اولیه وجود دارد. ۴ آندومتر رحم تخریب شده و ضخامت دیواره رحم کاهش می‌یابد.
- ۴ - در زمان تخمک‌گذاری در زنان میزان پروژسترون خون شروع به افزایش می‌کند.
- ۵ - حداکثر ضخامت دیواره رحم در اواسط هفته چهارم دوره جنسی صورت می‌گیرد نه زمان تخمک‌گذاری
- ۶ - استروژن قبل از تخمک‌گذاری به بیشترین مقدار خود در خون می‌رسد که در این زمان با خود تنظیمی مثبت میزان هورمون‌های هیپوفیزی (LH و FSH) نیز افزایش می‌یابد.
- ۷ - زمانی که پروژسترون به بیشترین مقدار خود در خون می‌رسد، رشد فولیکول‌های تخمدان متوقف شده است.
- ۸ - هورمون‌های LH و FSH در اواخر فاز فولیکولی (تقریباً همزمان با تخمک‌گذاری) به بیشترین مقدار خود در خون می‌رسند
- ۹ - کمترین ضخامت دیواره رحم در اواسط هفته اول دوره جنسی است.
- ۱۰ - حداکثر اندازه جسم زرد بعد از فرایند تخمک‌گذاری است
- ۱۱ - می‌توان گفت که در زمان تخمک‌گذاری مقدار ترشح استروژن و هورمون‌های LH و FSH رو به افزایش است
- ۱۲ - در روزهای ۷ تا ۱۰ از دوره جنسی یک فرد بالغ و سالم، ترشح استروژن افزایش می‌یابد.
- ۱۳ - در روزهای ۱ تا ۱۴ از دوره جنسی یک فرد بالغ و سالم، هورمون LH افزایش می‌یابد
- ۱۴ - ترشح هورمون پروژسترون از حدود روز ۱۴ دوره جنسی یک فرد سالم و بالغ شروع می‌شود.
- ۱۵ - هورمون استروژن در دوره جنسی زن دو نقش متضاد را ایفا می‌کند.
- ۱۶ - استروژن در نیمه اول دوره جنسی، سبب رشد مجدد دیواره داخلی رحم و رشد فولیکول می‌شود.
- ۱۷ - تنظیم و هدایت چرخه رحمی به صورت مستقیم توسط استروژن و پروژسترون صورت می‌گیرد.
- ۱۸ - تقسیم سیتوپلاسم در اووسیت اولیه به صورت نامساوی صورت می‌گیرد.
- ۱۹ - از تخمدان اووسیت ثانویه خارج می‌شود نه تخمک!
- ۲۰ - هورمون LH (عامل اصلی تخمک‌گذاری) در اواخر دوره فولیکولی افزایش ناگهانی ندارد که در این زمان غلظت استروژن در خون در حال کاهش است.
- ۲۱ - شروع به افزایش هورمون LH در آخرین روز دوره جنسی است و شروع کاهش ضخامت دیواره رحم از روز ۲۵ دوره جنسی است که دلیل آن کاهش استروژن و پروژسترون است.
- ۲۲ - جسم زرد از حدود روز ۲۰ (یا ۲۲) شروع به کاهش اندازه می‌کند که قبل از این اتفاق هورمون پروژسترون به بیشترین مقدار خود در خون می‌رسد.
- ۲۳ - پروژسترون در حدود روز ۱۴ شروع به افزایش غلظت می‌کند که در این زمان هنوز جسم زرد تشکیل نشده است در واقع در این زمان فولیکول پاره شده تحت تاثیر LH در حال افزایش اندازه است تا به جسم زرد تبدیل شود.
- ۲۴ - در مراحل تخمک‌زایی انسان، تقسیم نامساوی سیتوپلاسم درون تخمدان و لوله فالوپ صورت می‌گیرد.
- ۲۵ - اولین گویچه قطبی تک‌لاد با کروموزوم‌های مضاعف و دومین گویچه قطبی تک‌لاد با کروموزوم‌های غیرمضاعف است.
- ۲۶ - در طی تقسیم اووگونی، اووسیت ثانویه و اولین گویچه قطبی جدا شدن کروماتیدهای خواهری مشاهده می‌شود.
- ۲۷ - تولید استروژن در تخمدان و غده فوق کلیه بخش قشری صورت می‌گیرد.
- ۲۸ - در زمان تخمک‌گذاری اووسیت ثانویه، اولین گویچه قطبی و تعدادی یاخته فولیکولی از تخمدان خارج می‌شوند و همه‌ی آنها توانایی انجام قندکافت را دارند.
- ۲۹ - برخی از یاخته‌های خارج شده از تخمدان (یاخته فولیکولی) برای صفات تک جایگاهی دارای دو ال می‌باشند.
- ۳۰ - اولین گویچه قطبی نمی‌تواند DNA خود را همانندسازی کند.



۳۱ - یاخته‌های پیکری فولیکولی احاطه کننده اووسیت‌های اولیه و ثانویه هستند.

۳۲ - زمانی که در یک چرخه جنسی برای بار دوم غلظت هورمون‌های جنسی در خون با هم برابر می‌شود یعنی لقاح و جایگزینی صورت نگرفته است چون در صورت لقاح و جایگزینی تحت تاثیر هورمون HCG میزان پروژسترون بالا باقی می‌ماند.

۳۳ - در مکانیسم بازخورد منفی زیاد بودن هورمون‌های جنسی سبب کاهش هورمون‌های محرک جنسی می‌شود.

۳۴ - اختلاف LH و FSH در دو نقطه از نمودار دوره جنسی به حداقل می‌رسد یکی در فاز فولیکولی و دیگری در انتهای فاز لوتئالی :

① در فاز فولیکولی زمانی که این دو هورمون با هم برابر هستند بلافاصله قبل از آن استروژن در حال افزایش و FSH در حال کاهش است اما بعد از این نقطه تفاوت میان استروژن و پروژسترون در خون در حال افزایش است

② در فاز لوتئالی زمانی که این دو هورمون با هم برابر هستند بلافاصله قبل از آن استروژن در حال کاهش و FSH در حال افزایش است.

۳۵ - فقط دیواره داخلی رحم ترمیم می‌شود.

۳۶ - نمی‌توان گفت که شروع رشد هر فولیکول در تخمدان لزوماً همراه با آغاز یک چرخه تخمدانی است چون به طور معمول یکی از فولیکول‌هایی که از بقیه رشد بیشتری داشته چرخه را آغاز و ادامه می‌دهد.

۳۷ - شروع افزایش هورمون محرک فولیکولی در فاز لوتئال فقط در اواخر دوره می‌باشد که در این زمان جسم زرد در حال تحلیل رفتن است

### گفتار سه

۱ - هورمون HCG : ① بعد از جایگزینی از یاخته‌های تروفوبلاست ترشح می‌شود ② قابلیت عبور از جدار مویرگ‌های مادری را دارد ③ مانع از کاهش ترشح پروژسترون در اواخر فاز لوتئال می‌شود ④ سبب حفظ جسم زرد می‌شود ⑤ یاخته‌های ترشح کننده این هورمون، نیمی از کروموزوم‌های مادر را دارند ⑥ سبب تداوم (نه شروع) ترشح پروژسترون می‌شود

۲ - خون سیاهرگ (۱ عدد) بندناف روشن ولی خون سرخرگ‌های (۲ عدد) بندناف تیره است.

۳ - جفت رابط بین مادر و جنین است که فقط بعضی از بخش‌های آن توسط یاخته‌های لایه بیرونی بلاستوسیست ایجاد می‌شود.

۴ - در ساختار جفت بخشی از رحم مادر مشاهده می‌شود.

۵ - یاخته‌های لایه درونی بلاستوسیست (یاخته‌های بنیادی) می‌توانند در حین تقسیمات اولیه تخم از هم جدا شده و سبب ایجاد دوقلوهای همسان شوند.

۶ - یاخته‌های لایه بیرونی بلاستوسیست در تشکیل درون‌شامه (آمنیون) و برون‌شامه (کوریون) جنین و هم‌چنین ترشح آنزیم هضم کننده جدار رحم نقش دارند.

۷ - در جفت، خون مادر وارد رگ‌های جنین نمی‌شود پس خون مادر و جنین مخلوط نمی‌شوند.

۸ - تشکیل (وتمایز) جفت از هفته دوم بعد از لقاح درون رحم شروع و تا هفته دهم ادامه دارد

۹ - بعضی از عوامل بیماری‌زا مثل ویروس HIV و مواد مضر مانند نیکوتین و الکل می‌توانند از جفت عبور کنند

۱۰ - ترتیب زمانی اتفاقات در هنگام لقاح گامت‌های انسان : تکمیل تقسیم میوز اووسیت ← ناپدید شدن پوشش هسته دو یاخته جنسی نر و ماده ← مخلوط شدن دو مجموعه کروموزوم تشکیل جدار لقاحی

۱۱ - در مورولا جنین به صورت توده یاخته‌ای توپر و در بلاستوسیست جنین به صورت توده (کره) یاخته‌ای توخالی می‌باشد.

۱۲ - بلاستوسیست پس از رسیدن توده یاخته‌ای جنین به رحم ایجاد می‌شود پس زنش مژک‌های فالوپ نقشی در حرکت آن ندارند (برخلاف حرکت مورولا که وابسته به مژک هاست)

۱۳ - یاخته‌های حاصل از تقسیم تخم در مرحله مورولا رشد ابعادی نکرده‌اند و اندازه توده یاخته‌ای (نه هر یک از یاخته‌ها) مشابه یاخته تخم است.

۱۴ - پرده‌های محافظت کننده از جنین بعد از جایگزینی (نه همزمان) ایجاد می‌شوند.

۱۵ - جنین در حال جایگزینی از بافت‌های تخریب شده رحم به وسیله آنزیم‌های لایه بیرونی بلاستوسیست شروع به تغذیه می‌کنند

### گفتار چهار

۱ - اکثر آبیان توانایی لقاح خارجی دارند به همین دلیل نیازی به اندام تولیدمثلی تخصص یافته ندارند.

۲ - در اسبک‌ماهی لقاح گامت‌های نر و ماده درون حفره‌ای در بدن فرد نر صورت می‌گیرد برخلاف سایر جانوران با لقاح داخلی

۳ - حشرات لقاح داخلی دارند و ترکیب شدن گامت‌های نر و ماده در بدن فرد ماده صورت می‌گیرد

۴ - در پلاناریا که نوعی کرم پهن است، گامت‌های نر و ماده درون بدن فرد تولیدکننده اسپرم لقاح می‌یابند. *حواست باشد در کرم‌های پهن یک فرد می‌تواند همزمان*

### اسپرم و تخمک تولید کنند

۵ - زنبور نر برخلاف زنبور ماده زن‌های خود را تنها از یک والد (آن هم والد ماده) دریافت می‌کند.

۶ - بکرزایی در زنبور عسل و مار مشاهده می‌شود با این تفاوت که در مار زاده حاصل از بکرزایی  $2n$  ولی در زنبور  $n$  می‌باشد

۷ - در کرم کبک، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند اما در کرم خاکی لقاح دوطرفی بین دو کرم صورت می‌گیرد.

۸ - پلاتیپوس (نوعی پستاندار تخم‌گذار) همانند اردک بر روی تخم‌های خود می‌خوابد تا از آنها محافظت کند.

۹ - هر زنبور ماده (چه ملکه و چه کارگر) و هر نر، نیمی از اطلاعات هسته‌ای زنبور ملکه را دریافت می‌کنند.

۱۰ - برخی از جانورانی که توانایی تولید انسولین به صورت پیش هورمون را دارند (پستانداران) فاقد رحم هستند.

۱۱ - در بین زنبورهای عسل ماده فقط ملکه توانایی تولیدمثل دارد.



- ۱۲ - هر زنبور ماده از لقاح یاخته‌هایی به وجود می‌آید که دارای یک مجموعه کروموزومی هستند در واقع هر زنبور ماده حاصل لقاح است.  
۱۳ - زنبور ملکه همواره نیمی از ژن‌های هسته‌ای خود را به فرزند (نر یا ماده) می‌دهد.

## فصل ۸ یازدهم

### گفتار یک

- ۱ - زمین‌ساقه به طور افقی در زیر خاک رشد می‌کند و همانند ساقه‌هوایی دارای جوانه جانبی و انتهایی است.
- ۲ - پیاز ساقه زیرزمینی کوتاه و تکمه‌مانندی است که برگ‌های خوراکی به آن متصل هستند. از هر پیاز تعدادی پیاز کوچک تشکیل می‌شود که هر یک خاستگاه یک گیاه می‌باشد برای تولید گیاه جدید تقسیم میتوز صورت می‌گیرد پس همه‌ی گیاهان جدید ژنوم یکسان دارند.
- ۳ - غده ساقه‌ای زیرزمینی است که به علت ذخیره مواد غذایی در آن متورم شده است
- ۴ - برای تکثیر سیب‌زمینی آن را به قطعه‌های جوانه دار تقسیم می‌کنند و در خاک می‌کارند.
- ۵ - ساقه‌رونده به طور افقی روی خاک رشد می‌کند مثل توت‌فرنگی.
- ۶ - در تولیدمثل غیرجنسی توت‌فرنگی، گیاهان جدید در محل گره‌ها ایجاد می‌شوند. در واقع از هر گره ساقه‌رونده یک گیاه جدید ایجاد می‌شوند
- ۷ - از هر زمین‌ساقه زنبق پایه‌های جدید در محل جوانه‌ها ایجاد می‌شوند.
- ۸ - در نرگس، پیاز خوراکی و لاله برای تولید مثل غیرجنسی از ساقه تخصص یافته‌ای به نام پیاز استفاده می‌شود

### گفتار دو

- ۱ - یاخته‌های درون کیسه‌گرده در گیاه آکاسیا در شرایطی ساختارهای چهار کروماتیدی ( یعنی توانایی میوز دارند) تشکیل می‌دهند.
- ۲ - کروموزوم‌های درون هر دو هسته در دانه‌گرده رسیده پنبه، به طور معمول هیچ تفاوتی با هم ندارند.
- ۳ - در تولیدمثل جنسی گیاه نخود، همزمان با تشکیل یاخته دیپلوئید، یاخته تریپلوئید شکل می‌گیرد (نهان‌دانگان دارای لقاح مضاعف هستند)
- ۴ - در چرخه تولیدمثل گیاهان نهان‌دانه، هم یاخته دیپلوئید و هم یاخته هاپلوئید تقسیم میتوز انجام می‌دهند.
- ۵ - در نهان‌دانه‌ها مادگی می‌تواند یک تخمدان یا چندین تخمدان داشته باشد.
- ۶ - در نهان‌دانه‌ها در صورت لقاح درون هر تخمک یک یاخته دیپلوئید و یک یاخته تریپلوئید تشکیل می‌شود.
- ۷ - درون هر تخمک با تقسیم میتوز فقط یک کیسه رویانی ایجاد می‌شود که در هر کیسه رویانی یک یاخته تخم‌زا و یک یاخته دوهسته‌ای وجود دارد
- ۸ - گیاه گل قاصد همانند کدو دارای گل‌های زرد رنگ است و رنگیزه‌ی گزانتوفیل در گل‌های زرد وجود دارد.
- ۹ - کیسه رویانی دارای ۸ مجموعه کروموزوم غیرهمتا است.
- ۱۰ - هنگامی که دانه‌گرده رسیده بر روی کلاله گیاه قرار می‌گیرد اگر توسط گیاه پذیرفته شود، سلول رویشی رشد کرده و لوله‌گرده ایجاد می‌شود.
- ۱۱ - زمانی که دانه‌گرده رسیده بر روی کلاله گیاه قرار گرفت در صورت لقاح و یا عدم لقاح همواره درون تخمک یاخته‌هایی که دارای کروموزوم همتا هستند وجود دارد.
- ۱۲ - اسپرم‌ها درون لوله‌گرده در خامه تولید می‌شوند نه در دانه‌گرده رسیده!
- ۱۳ - دیواره خارجی دانه‌گرده رسیده منفذدار و ممکن است دارای تزئینات خاصی باشد.
- ۱۴ - در ذرت یاخته ایجادکننده تخم‌زا، هاپلوئید و یاخته حاوی اندوخته غذایی تریپلوئید است.
- ۱۵ - ایستگاه استراحت واسه دانش آموزای مازی!
- ۱۶ - یاخته‌های تخم اصلی و تخم ضمیمه که تقسیم میتوز انجام می‌دهند دارای ژنوتیپ متفاوت با سایر یاخته‌های گیاه هستند
- ۱۷ - همه‌ی گل‌های تک جنسی قطعا ناکامل هستند اما گل‌های دوجنسی می‌توانند کامل و یا ناکامل باشند.
- ۱۸ - در نهان‌دانه‌ها گامت‌ها فاقد وسیله حرکتی هستند ولی در گیاهانی مانند خره (وسرخس) گامت نر دارای وسیله حرکتی (تاژک) است.
- ۱۹ - در بعضی دانه‌ها آندوسپرم ۳n و در بعضی دیگر لپه‌ها ۲n بافت ذخیره دانه را تشکیل می‌دهند. در گندم زراعی بافت ذخیره دانه ۹n است.
- ۲۰ - کیسه‌رویانی در گیاهان ۲n، حاوی یاخته‌های تک‌لادی اما در گیاهان ۴n حاوی یاخته‌های دولاد می‌باشند.
- ۲۱ - دانه‌گرده نارس با انجام دادن میتوز و تغییراتی در دیواره به دانه‌گرده رسیده تبدیل می‌شود.
- ۲۲ - شیر و بخش گوشته نارگیل به ترتیب آندوسپرم مایع و جامدی هستند که هر دو از تقسیم میتوزی تخم ضمیمه به‌وجود می‌آیند.
- ۲۳ - اگر هسته تخم ضمیمه تقسیم شود اما تقسیم سیتوپلاسم صورت نگیرد، بافت آندوسپرم به صورت مایع دیده می‌شود.
- ۲۴ - در نهان‌دانگان لقاح درون مادگی صورت می‌گیرد که معمولا درونی‌ترین حلقه یک گل (چه کامل و چه ناقص) است.
- ۲۵ - کیسه‌رویانی دارای یاخته دو هسته‌ای، تخم‌زا و پنج یاخته دیگر است.
- ۲۶ - در نهان‌دانگان تخم اصلی حاصل آمیزش یک گامت نر با تخم‌زا و تخم ضمیمه حاصل آمیزش یک گامت نر با یاخته دوهسته‌ای است
- ۲۷ - در گیاه آلبالو بزرگترین یاخته کیسه‌رویانی نوعی یاخته هاپلوئید است و دارای دو هسته مشابه از نظر ژنی است
- ۲۸ - بزرگ‌ترین یاخته حاصل از اولین تقسیم تخم، سبب اتصال رویان به پوسته دانه می‌شود.
- ۲۹ - بزرگترین یاخته بافت خورش، از طریق میوز تقسیم می‌شود و سلول حاصل هم‌اندازه نیستند پس صفحه‌ی یاخته‌ای در میانه سیتوپلاسم ایجاد نمی‌شود



## گفتار سه

- ۱ - لپه، ریشه رویانی و ساقه رویانی هر سه بخشی از رویان هستند و از میتوز پی‌درپی یاخته کوچک‌تر حاصل از اولین تقسیم تخم اصلی ایجاد شده‌اند.
- ۲ - ژنوتیپ پوسته دانه همان ژنوتیپ گیاه مادر است و ژنوتیپ رویان و اجزای آن می‌تواند مشابه گیاه مادر باشد یا نباشد.
- ۳ - در رویش روزمینی دانه، لپه‌ها و ساقه رویانی از خاک خارج می‌شوند.
- ۴ - پوسته تخمک بعد از لقاح تغییر می‌کند و پوسته دانه را ایجاد می‌کند.
- ۵ - آندوسپرم در دانه دولپه‌ای‌ها (بسیاری) جذب لپه‌ها می‌شود اما در تک‌لپه‌ای‌ها به عنوان ذخیره دانه باقی می‌ماند.
- ۶ - بخش ویژه ای که موجب اتصال رویان به تخمک یا پوسته دانه می‌شود از تقسیم یاخته تخم دیپلوئید ایجاد شده است.
- ۷ - خیار یک گیاه یک‌ساله و شلغم گیاهی دوساله است اما هر دو بعد از تولید میوه و دانه از بین می‌روند.
- ۸ - پس از شکافته شدن پوسته‌ی دانه و رسیدن آب و اکسیژن به رویان، ریشه رویانی رشد کرده و به صورت ریشه از دانه در جهت نیروی گرانش زمین خارج می‌شود.
- ۹ - در گیاه موز برخلاف پرتقال بدون دانه لقاح صورت می‌گیرد و رویان ایجاد می‌شود اما در همان مراحل اولیه رشد رویان می‌میرد.
- ۱۰ - در گیاهان تک لپه مثل ذرت نقش لپه (نه لپه‌ها) انتقال مواد غذایی به رویان در حال رشد است.
- ۱۱ - در رویش روزمینی بخش ذخیره‌ای دانه می‌تواند به مدت کوتاهی فتوسنتز انجام دهد.
- ۱۲ - در رویش زیرزمینی رویان می‌تواند یک یا دو لپه داشته باشد.
- ۱۳ - در دانه ذرت لپه از خاک خارج نمی‌شود و در نتیجه توانایی فتوسنتز ندارد (یعنی عدم بیان ژن رمز کننده آنزیم روبیسکو)
- ۱۴ - در آندوسپرم گیاهان نهان‌دانه، نشاسته (پیش ماده آمیلاز) درون نشادیسسه‌های یاخته ذخیره می‌شود.
- ۱۵ - گیاهان چندساله می‌توانند چوبی یا علفی باشند که در صورت چوبی بودن قطعا دارای مریستم پسین هستند.
- ۱۶ - در گیاهان دوساله رشد زایشی همواره در سال دوم صورت می‌گیرد اما هر گیاهی که در سال دوم زندگی رشد زایشی انجام دهد لزوما دوساله نیست
- ۱۷ - بعضی از گیاهان چندساله، هر سال به تولید گل، میوه و دانه می‌پردازند
- ۱۸ - گیاهان یک‌ساله در مدت یک‌سال یا کمتر، رشد و تولیدمثل می‌کنند و سپس از بین می‌روند.
- ۱۹ - در گیاهان دوساله مثل شلغم (دولپه) و چغندر قند تولید میوه، ایجاد تتراد و بارگیری از ریشه در سال دوم صورت می‌گیرد

## فصل ۹ یازدهم

## گفتار یک

- ۱ - هنگام رویش دانه غلات خارجی‌ترین لایه آندوسپرم، آنزیم گوارشی (نه هورمون) می‌سازد.
- ۲ - سیتوکینین و اتیلن در حفظ اندام‌های هوایی، جیبرلین و آبسیزیک‌اسید در رویش دانه، سیتوکینین و اکسین در تمایز ریشه و ساقه از کال نقشی مخالف یکدیگر دارند.
- ۳ - سالیسیلیک‌اسید نوعی تنظیم‌کننده رشد است که از یاخته‌های آلوده به ویروس آزاد شده و سبب وقوع مرگ‌یاخته‌ای می‌شود نه تاخیر در آن!
- ۴ - در چیرگی راسی جوانه انتهایی را قطع می‌کنند تا میزان سیتوکینین در جوانه جانبی افزایش یابد.
- ۵ - سالیسیلیک‌اسید همانند آنزیم ترشی از لنفوسیت T<sup>+</sup> کشنده و یاخته‌کشنده طبیعی در انسان منجر به مرگ یاخته‌ای به کمک آنزیم‌های خود یاخته می‌شود

## همه‌ی هورمون‌ها

- ۱ - همه‌ی هورمون‌ها با اثراتی که بر یاخته‌های گیاهی می‌گذارند، می‌توانند در تنظیم بیان ژن در یاخته موثر باشند

## فقط اکسین

- ۱ - با تحریک ریشه‌زایی در قلمه‌ها موجب افزایش قدرت جذب آب در آنها می‌شود.
- ۲ - در پدیده‌ی نورگرایی (خمیدگی گیاهچه‌ها به سمت نور) نقش دارد و با انباشت (نه تولید) در سمت تاریک ساقه سبب رشد این یاخته‌ها می‌شود.
- ۳ - هورمون اکسین (نوعی تحریک‌کننده رشد) که در جوانه راسی تولید می‌شود، می‌تواند در جوانه جانبی، تولید اتیلن (نوعی بازدارنده رشد) را تحریک می‌کند
- ۴ - عامل نارنجی (مخلوطی از انواع اکسین‌ها) موجب از بین رفتن گیاهان دولپه‌ای مثل شلغم می‌شود در واقع از عامل نارنجی برای از بین بردن گیاهان دولپه‌ای (مثل گیاهان خودرو) در مزارع گیاهان تک‌لپه‌ای (مثل گندم) استفاده می‌شود.

## فقط سیتوکینین

- ۱ - موجب افزایش رشد جوانه‌های جانبی می‌شود.
- ۲ - در ساقه‌زایی از کال نقش دارد.
- ۳ - در جلوگیری از پیر شدن اندام‌های هوایی نقش دارد و به هورمون جوانی معروف است

## فقط جیبرلین

- ۱ - در قارچ جیبرلا (بیماری‌زا برای گیاه برنج) و گیاهان تولید می‌شود.
- ۲ - در افزایش بارگیری و باربرداری آبکشی در میوه موثر است

## فقط اتیلن



۱ - مقدار اتیلن در زمان رسیدن میوه‌ها افزایش می‌یابد.

### فقط آبسزیک اسید

۱ - با بستن روزنه‌های هوایی موجب حفظ آب گیاهان در مناطق خشک و افزایش احتمال تنفس نوری در گیاهان می‌شود.

۲ - مصرف گلوکز را در ریشه و ساقه رویانی کاهش می‌دهد (برخلاف جیبرلین) چون مانع جوانه‌زنی دانه‌ها و از رویش آنها جلوگیری می‌کند.

### اثرات چند هورمونی

۱ - رشد سلول: ① سیتوکینین و جیبرلین عامل تقسیم یاخته ای ② اکسین و جیبرلین عامل رشد طولی یاخته (افزایش اندازه سلول و انعطاف‌پذیری دیواره سلولی)

۲ - میوه: ① اکسین ها و جیبرلین ها تشکیل میوه درشت و بدون دانه (جلوگیری از لقاح اسپرم و تخم‌زا) ② آبسزیک اسید و اتیلن در رسیدگی میوه ها و ریزش میوه نقش دارند

۳ - در اندام زایی در فن کشت بافت: اکسین و سیتوکینین

۴ - در چیرگی راسی: اکسین، اتیلن و سیتوکینین

۵ - جلوگیری کننده از رشد جوانه ها: اکسین، اتیلن و آبسزیک اسید

۶ - توانایی تولید آنزیم تجزیه کننده: جیبرلین، اتیلن و سالیسیلیک اسید

۷ - بعد از آسیب دیدن گیاه ترشح می‌شوند: اتیلن و سالیسیلیک اسید

۸ - تحریک تقسیم سلولی (کاهش طول اینترفاز): سیتوکینین ها، جیبرلین ها و اکسین (به دلیل تحریک تقسیم در یاخته‌های ریشه برای ریشه‌زایی)

### گفتار دو

۱ - در تبدیل سرلاد رویشی به زایشی مدت زمان روز و شب (نه نورگرایی!) اثر دارد.

۲ - رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه به گرانش زمین، زمین‌گرایی نامیده می‌شود که اندام‌های گیاه می‌توانند در جهت گرانش زمین (ریشه) و یا درخلاف جهت (ساقه) آن رشد کنند.

۳ - گرده‌افشانی گیاه آکاسیا وابسته به زنبورها است

۴ - گیاه تنباکو با داشتن ترکیبات آلکالوئیدی (نیکوتین) در دور کردن گیاهخواران از خود نقش دارد.

۵ - در رابطه بین تنباکو و زنبور وحشی، از یاخته‌های آسیب دیده گیاه ترکیب فراری (نه فرومون) متصاعد شده که توسط زنبور وحشی ماده شناسایی می‌شود.

۶ - در رابطه بین گیاه گوشت‌خوار و حشره، شروع پاسخ گیاه با تحریک کرک (نوعی سلول تمایز یافته روپوستی) شروع می‌شود.

۷ - در فرایندهای دفاعی گیاهان برای مقابله با جانوران گیاهخوار: ① کرک و ② ترکیباتی سمی نقش دارند که در لوله گوارش جانور فعال می‌شوند.

۸ - برخی از عوامل بیماری‌زا می‌توانند از منفذ روزنه ها یا فضای بین یاخته‌ها از سد فیزیکی دفاعی گیاه عبور کنند پس سد فیزیکی لزوماً مانع از ورود عوامل بیماری‌زا نمی‌شود.

۹ - در فرایندهای دفاعی گیاهان برای مقابله با عوامل بیماری‌زا قطعاً آنزیم‌هایی در ساخت عوامل مربوط به دفاع شیمیایی نقش دارند.

۱۰ - بعضی از گیاهان برای گل دادن نیاز به گذراندن یک دوره سرما دارند.

۱۱ - گیاه شبدر که روز بلند است برای گل دادن به شب‌های کوتاه نیاز دارد و زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدی بیشتر نباشد.

۱۲ - گیاه داوودی که روز کوتاه است برای گل دادن به شب‌های طولانی نیاز دارد پس با جرقه نوری در زمستان گل نمی‌دهد.

۱۳ - در پیچش ساقه مو، رشد یاخته‌ها در محل تماس (قرار گرفته بر روی تکیه‌گاه) کاهش ولی رشد یاخته‌های سمت مقابل افزایش می‌یابد.

۱۴ - ضربه زدن به برگ گیاه حساس سبب تغییر فشار تورژسانسیدر یاخته‌های قاعده برگ می‌شود که بسته شدن برگ‌های گیاه را به دنبال دارد

۱۵ - ترکیب سیانیددار موجود در بعضی گیاهان، در بدن جانور گیاهخوار تجزیه شده و سیانید آن سبب توقف تنفس یاخته‌ای و مرگ جانور می‌شود.

## فصل ۱ دوازدهم

### گفتار یک

۱ - در باکتری‌ها ماده ژنتیک همواره در تماس مستقیم با دیگر محتویات سلول است.

۲ - همه‌ی باکتری‌ها در اطراف دیواره دارای پوشش چسبناک نیستند.

۳ - پیوند هیدروژنی می‌تواند بین دو رشته که قند ریبوز دارند (یعنی بین دو RNA) تشکیل شود مثل پیوند هیدروژنی بین کدون (m RNA) و آنتی‌کدون (t RNA)

۴ - در مرحله اول و سوم از آزمایشات ایوری از آنزیم پروتئاز استفاده شد و نتیجه آزمایش مرحله اول این بود که پروتئین ماده وراثتی نیست.

۵ - در مرحله اول و سوم از آزمایشات ایوری از سانتریفیوژ استفاده نشد و در هر دوی این مراحل یک یا چند مولکول آلی عصاره با کمک آنزیم از بین رفته است.

۶ - در دومین مرحله از آزمایشات ایوری، عصاره یاخته‌ای باکتری پوشینه‌دار سانتریفیوژ شد و هر ماده به تنهایی به محیط کشت باکتری بدون پوشینه اضافه شد.

۷ - در خون موش‌های مرحله ۴ آزمایشات گریفیت باکتری‌های زنده پوشینه‌دار، پوشینه‌دار مرده و بدون پوشینه زنده وجود داشت اگر این خون وارد بدن موش‌های مرحله دوم شود فقط یکی از این باکتری‌ها قدرت بیماری‌زایی (پوشینه‌دار زنده) دارد و دوتای دیگر توسط دستگاه ایمنی موش از بین می‌روند.

۸ - در خون موش‌های مرحله سوم آزمایشات گریفیت فقط باکتری پوشینه‌دار مرده وجود داشت ورود این باکتری‌ها به خون موش‌های مرحله دوم آنها را در مجاورت باکتری زنده بدون پوشینه قرار می‌دهد و دنا از باکتری مرده پوشینه‌دار به باکتری زنده بدون پوشینه منتقل می‌شود و در خون موش‌ها می‌توان سه نوع باکتری را مشاهده کرد.

### گفتار دو



۱ - باکتری‌ها می‌توانند در صورت لزوم دوراهی‌های همانند سازی تشکیل دهند.

۲ - در یوکاریوت‌ها (نه پروکاریوت‌ها) به همراه DNA پروتئین‌های هیستون وجود دارند که باید قبل از فعالیت آنزیم هلیکاز از DNA جدا شوند. **خواست باشد که در باکتری‌ها**

**هم به همراه DNA پروتئین‌هایی وجود ندارد اما اسم آنها هیستون نیست.**

۳ - همانندسازی دوجهتی در یوکاریوت و پروکاریوت وجود دارد.

۴ - اغلب پروکاریوت‌ها دارای فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند پس فقط یک دوراهی همانندسازی هم تشکیل می‌دهند.

۵ - در پروکاریوت‌ها همواره تعداد نقاط آغاز همانندسازی فعال ثابت و مشخص است اما در یوکاریوت‌ها این نقاط متغیر است.

۶ - در یوکاریوت‌ها DNA (اصلی و فرعی) همواره درون اندامک جای دارد در واقع در یوکاریوت‌ها DNA درون هسته، میتوکندری و کلروپلاست وجود دارد.

۷ - اگر باکتری‌های کشت داده شده در محیط حاوی  $N^{15}$  را به محیط کشت حاوی  $N^{14}$  منتقل کنیم بعد از یک ساعت DNAهای استخراج و سانتریفیوژ شده در لوله به صورت یک نوار ضخیم در بالای و یک نوار باریک در وسط قرار می‌گیرند. (در واقع بعد از ۱ ساعت، ۸ DNA ایجاد می‌شود که ۶ تای آنها چگالی سبک و دو تا چگالی متوسط دارند)

۸ - **ترتیب زمانی اتفاقات در همانند سازی:** فعالیت آنزیم هلیکاز → شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی (باز شدن دو رشته‌ی DNA) → قرار گرفتن نوکلئوتید مکمل رو به روی نوکلئوتید رشته الگو توسط دنابسپاراز → ایجاد پیوند هیدروژنی بین دو نوکلئوتید مقابل و مکمل → قرارگیری دومین نوکلئوتید مکمل ایجاد پیوند هیدروژنی → ایجاد پیوند فسفودی‌استر بین دو نوکلئوتید رشته‌ی DNA در حال ساخت

۹ - در همانندسازی فعالیت بسپارازی آنزیم دنابسپاراز مقدم بر فعالیت نوکلئازی این آنزیم است.

۱۰ - در فرایند همانندسازی هر کدام از رشته‌های قدیم (الگو) با یک رشته جدید پیوند هیدروژنی برقرار کرده و یک مولکول DNA را ایجاد می‌کنند پس در پایان همانند سازی برخلاف رونویسی بین رشته الگو و رمزگذار پیوند هیدروژنی ایجاد نمی‌شود

۱۱ - در فرایند همانندسازی هر مولکول DNA، دو برابر پیوندهای هیدروژنی که می‌شکند، تشکیل می‌شود.

۱۲ - سرعت تقسیم یاخته‌های جنینی، در مرحله دو یاخته‌ای کمتر از مرحله مورولا است.

۱۳ - تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در کروموزوم‌های هسته ارتباط مستقیمی با سرعت تقسیم یاخته دارد.

۱۴ - در مرحله مورولا، تعداد دوراهی‌های همانندسازی فقط در DNA های درون هسته افزایش می‌یابد نه در همه‌ی DNA های درون یاخته!

۱۵ - در جنین پس از تشکیل قلب سرعت تقسیم در یاخته‌های ماهیچه‌ای آن کاهش می‌یابد

۱۶ - در پروکاریوت‌ها یک DNA اصلی وجود دارد و ممکن است یک یا چند دیسک نیز وجود داشته باشد

۱۷ - در باکتری نیز ممکن است پروتئین‌هایی به DNA متصل باشند مانند مهارکننده، فعال‌کننده و یا آنزیم رنابسپاراز

۱۸ - در ساختار هر پلازمید فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد.

۱۹ - آنزیم دنابسپاراز همانند آنزیم رنابسپاراز توانایی اتصال به DNA را دارد اما برخلاف آن می‌تواند از نوکلئوتید تیمین‌دار استفاده کند.

۲۰ - برای ساخته شدن یک رشته DNA از روی رشته الگو، تعدادی از آنزیم‌ها با همدیگر فعالیت می‌کنند که یکی از مهم‌ترین آنها دنابسپاراز است.

۲۱ - آنزیم دنابسپاراز برخلاف رنابسپاراز، توانایی شکستن پیوند هیدروژنی را ندارد و فقط به یکی از رشته‌های DNA (رشته الگو) متصل می‌شود.

۲۲ - آنزیم دنابسپاراز همانند رنابسپاراز نمی‌تواند پیوند قند و فسفات موجود در نوکلئوتید را بشکند.

۲۳ - باز شدن پیچ و تاب DNA قبل از همانندسازی صورت می‌گیرد ولی باز شدن مارپیچ DNA در شروع همانندسازی انجام می‌شود

۲۴ - در زمان همانندسازی فعالیت بسپارازی دنابسپاراز سبب ایجاد مولکول آب شده پس فشار اسمزی هسته کاهش می‌یابد

۲۵ - هر چه تعداد ایزوتوپ سنگین نیتروژن در DNA بیشتر باشد سرعت آن در محلول سزیم کلرید موجود در فراگریزانه بیشتر است

### گفتار سه

۱ - منافذ (سوراخ‌های) غشایی مجموعه‌ای از پروتئین‌ها با ساختار صفحه‌ای (نه مارپیچی) هستند که در کنار هم منظم شده‌اند.

۲ - ساختار سوم، ساختار سه‌بعدی پروتئین‌هاست که شروع تشکیل آن با ایجاد پیوندهای آب‌گریز (نه هیدروژنی) بین گروه‌های R آمینواسیدهاست.

۳ - ساختار نهایی همه‌ی پروتئین‌هایی که یک زنجیره پلی‌پپتیدی دارند، ساختار سوم است.

۴ - در همه پروتئین‌ها، بروز تغییر حتی در یک آمینواسید همواره موجب تغییر در ساختار اول (نه چهارم) پروتئین می‌شود.

۵ - نوع ساختار دوم بستگی به محل تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین آمینواسیدهای هر زنجیره دارد.

۶ - ماهیت شیمیایی R آمینواسیدها در ایجاد ساختار اول پروتئین‌ها نقشی ندارد

۷ - برای تثبیت ساختار سوم هر پروتئین لزوماً پیوند دی‌سولفیدی ایجاد نمی‌شود و ممکن است پیوند یونی، هیدروژنی و اشتراکی ایجاد شود.

۸ - هر پیوند اشتراکی در پروتئین‌ها لزوماً از نوع پیوند پپتیدی نیست.

۹ - پیوند هیدروژنی ساختار دوم و سوم پروتئین‌ها مشاهده می‌شود با این تفاوت که در ساختار دوم این پیوند ایجاد کننده ساختار و در ساختار سوم تثبیت کننده ساختار است.

۱۰ - شکل فضایی هر پروتئین نوع عمل آن را مشخص می‌کند

۱۱ - پیوند اشتراکی هم توسط آنزیم‌های پروتئینی و هم توسط آنزیم‌های غیرپروتئینی ایجاد می‌شود



- ۱۲ - همه‌ی آنزیم‌ها: ۱ دارای جایگاه فعال هستند ۲ پلی مر هستند ۳ طی واکنش سنتزآبدهی ایجاد می‌شوند ۴ به دنبال اتصال نوعی آنزیم بسپاراز به DNA ایجاد میشوند
- ۱۳ - هر آنزیمی که پیوندهای فسفودی‌استرا را می‌شکند لزوماً نوعی پلی‌مرز نیست مثل آنزیم برش‌دهنده در باکتری‌ها
- ۱۴ - هر آنزیمی که پیوند هیدروژنی را می‌شکند لزوماً در فرایند بیان ژن دخالت ندارد مثل هلیکاز
- ۱۵ - در ساختار سوم پروتئین گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند به یکدیگر نزدیک می‌شوند (در سطح داخلی) تا در معرض آب نباشند.
- ۱۶ - ساختار اول پروتئین‌ها فقط پیوند پپتیدی دارد این ساختار در فرایند ترجمه و در حضور رنای رناتی ایجاد می‌شود
- ۱۷ - در ساختار چهارم پروتئین‌ها دو یا چند زنجیره در کنار هم پروتئین را تشکیل می‌دهند
- ۱۸ - آنزیم‌های موجود در کیسه بیضه ۳ درجه پایین‌تر از دمای طبیعی بدن (۳۷ درجه) فعالیت دارند.
- ۱۹ - در تشکیل ساختار دوم پروتئین‌ها همه‌ی آمینواسیدها در تشکیل پیوندهای هیدروژنی شرکت نمی‌کنند
- ۲۰ - در ساختار اول پروتئین‌ها، آمینواسیدها هر یک حداکثر در تشکیل دو پیوند پپتیدی (نوعی پیوند اشتراکی) شرکت دارند اما در ساختار سوم پیوندهای اشتراکی جدیدی بین آمینواسیدهای ایجاد می‌شود پس در ساختار سوم برخی از آمینواسیدها بیش از دو پیوند اشتراکی را تشکیل می‌دهند.
- ۲۱ - گروه‌های R ویژگی‌های منحصر به فرد در آمینواسیدها را تعیین می‌کند.
- ۲۲ - در برخی از زنجیره‌های پلی‌پپتیدی می‌توان بیش از یک الگوی موثر در تشکیل ساختار دوم را مشاهده کرد.

## فصل ۲ دوازدهم

### گفتار یک

- ۱ - در باکتری‌ها رونویسی از ژن آنزیم برش‌دهنده همانند رونویسی از هر ژن دیگر توسط رنابسپاراز پروکاریوتی صورت می‌گیرد.
- ۲ - توالی نوکلئوتیدهای موجود در رشته‌ی رمزگذار شبیه (نه یکسان و نه مکمل) رشته رنایی است که از روی رشته الگو (نه رمزگذار) ساخته می‌شود.
- ۳ - در یاخته‌های یوکاریوتی رنابسپاراز خارج از سیتوپلاسم و درون هسته، میتوکندری و کلروپلاست فعالیت دارد.
- ۴ - در یوکاریوت‌ها ژن‌ها توسط ۴ نوع رنابسپاراز رونویسی می‌شوند.
- ۵ - پروکاریوت‌ها به کمک مولکول‌های خاصی پیوستن رنابسپاراز به راه‌انداز را کنترل می‌کنند.
- ۶ - در هسته یک یاخته رنای ناقل توسط رنابسپاراز ۳ و رنای پیک توسط رنابسپاراز ۲ ایجاد می‌شوند.
- ۷ - فرآورده ژن می‌تواند (نه قطعا) رشته‌ی پلی‌پپتیدی باشد
- ۸ - رنابسپاراز فعالیت نوکلئازی ندارد یعنی نمی‌تواند پیوند فسفودی‌استر را بشکند
- ۹ - در مرحله آغاز و طولیل شدن رونویسی، بین ریبونوکلئوتیدها و دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدهای رشته الگو به صورت موقت پیوند هیدروژنی ایجاد می‌شود و به دنبال طولیل شدن رنای در حال ساخت این پیوند شکسته می‌شود
- ۱۰ - در فضای درون هسته هم می‌توان mRNA نابالغ و هم بالغ را مشاهده کرد اما در سیتوپلاسم فقط mRNA بالغ مشاهده می‌شود و به بخش کوچک ریبوزوم متصل می‌شود
- ۱۱ - در رونویسی و همانندسازی ابتدا دو رشته DNA باز می‌شود، بعد تشکیل پیوند هیدروژنی بین بازهای مکمل رخ می‌دهد و سپس فسفات از نوکلئوتیدهای سه فسفات جدا می‌شود و در نهایت پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود.

### گفتار دو

- ۱ - در مراحل ترجمه رنا، تشکیل اولین پیوند پپتیدی قبل از موارد زیر است:
  - ۱ اولین حرکت ریبوزوم بر روی رنای پیک ۲ ورود رنای مکمل روزه سوم به جایگاه A ۳ ورود اولین رنای ناقل به جایگاه E
  - ۲ در پروکاریوت‌ها ممکن است قبل از پایان رونویسی رنای پیک، پروتئین‌سازی شروع شود.
  - ۳ کدون‌های مربوط به آمینواسیدها در جانداران مختلف ثابت است.
  - ۴ پروتئین‌های فعال درون راکیزه، هسته، کلروپلاست و سیتوسل در مسیر تولید وارد آندوپلاسمی و گلژی نمی‌شوند برخلاف پروتئین‌های ترشخی، درون کریچه و کافنده‌تن و غشا
  - ۵ در مورد سنتز پلی‌پپتیدی که ۶ آمینواسید دارد موارد زیر را بلد باشید:
- ۱ ۵ رنای ناقل متصل به آمینواسید به جایگاه A وارد می‌شوند ۲ پیوند بین ششمین کدون و آنتی‌کدون در جایگاه P می‌شکند ۳ خروج ۵ رنای ناقل بدن آمینواسید از جایگاه E
- ۶ رونوشت هر ژن قابلیت ترجمه ندارد مثل رونوشت ژن‌های سارنده رنای ناقل و رنای ریبوزومی
- ۷ از آغاز تا پایان ترجمه همواره یک مولکول رنای ناقل در جایگاه P قرار دارد
- ۸ آخرین رنای ناقل دارای آخرین آنتی‌کدون است که به جایگاه A و P وارد می‌شود
- ۹ اولین و آخرین tRNA فقط در دو جایگاه از سه جایگاه ریبوزوم دیده می‌شوند
- ۱۰ - در مرحله پایان ترجمه در جایگاه A رنای ناقل قرار نمی‌گیرد.
- ۱۱ - پروتئین‌هایی که به شبکه آندوپلاسمی می‌روند چهار سرنوشت دارند: ۱ ورود به لیزوزم ۲ ورود به کریچه ۳ خارج شدن از یاخته ۴ قرار گرفتن در غشا
- ۱۲ - کدون‌های پایان فاقد آنتی‌کدون هستند.



ترجمه به روایت زمان بندی		
مرحله	وقایع	نکته
آغاز	① اتصال زیر واحد کوچک رناتن به رنای پیک	هدایت به سمت کدون آغاز
	② اتصال رنای ناقل اول به کدون آغاز	ایجاد رابطه مکملی بین کدون و آنتی کدون
	③ افزوده شدن زیر واحد بزرگ رناتن	کامل شدن ساختار ریبوزوم
طولین شدن	① ورود رنای ناقل دوم به جایگاه A	تشکیل پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی کدون
	② جدا شدن آمینواسید از رنای ناقل اول	شکستن پیوند کووالانسی
	③ اتصال آمینواسید اول به آمینواسید دوم	تشکیل پیوند پپتیدی
	④ حرکت ریبوزوم به اندازه ی یک کدون به سمت جلو	① ورود کدون جدید به جایگاه A ② انتقال رنای ناقل از جایگاه P به E ③ خروج رنای ناقل از جایگاه E
پایان	① ورود یکی از کدون های پایان به جایگاه A	عدم شناسایی کدون توسط رنای ناقل
	② ورود عوامل آزاد کننده به جایگاه A	اشغال شدن جایگاه A
	③ جدا شدن پلی پپتید از آخرین رنای ناقل	با کمک عوامل آزاد کننده
	④ جدا شدن زیر واحد های ریبوزوم از هم	با کمک عوامل آزاد کننده
	⑤ آزاد شدن رنای پیک	با کمک عوامل آزاد کننده

### گفتار سه

- ۱ - در یوکاریوت ها تشکیل یک حلقه یا خمیدگی در دنا، رونویسی را تشدید می کند
- ۲ - در یوکاریوت ها سازوکارهایی برای جلوگیری از تخریب mRNA در برابر آنزیم ها وجود دارد.
- ۳ - اپراتور فقط در یاخته های پروکاریوتی قرار دارد و بین راه انداز و جایگاه آغاز رونویسی قرار می گیرد.
- ۴ - در ژن های مربوط به تجزیه مالتوز (تنظیم مثبت رونویسی) آنزیم رونویسی کننده بدون حضور فعال کننده قادر به اتصال به راه انداز نیست.
- ۵ - راه انداز و جایگاه اتصال فعال کننده که قبل از راه انداز قرار دارد رونویسی نمی شوند اما اپراتور می تواند توسط رنابسپاراز رونویسی شود.
- ۶ - در اشیریشیاکلای اتصال مالتوز به فعال کننده سبب پیوستن آن به جایگاه اتصال شده و رونویسی شروع می شود.
- ۷ - جهش در راه انداز می تواند آن را قوی تر و یا ضعیف تر کند و با اثر بر میزان رونویسی از آن، محصول ژن را بیشتر و یا کمتر کند پس در صورت جهش در راه انداز ژن های مربوط به تجزیه مالتوز، ممکن است گلوکز بیشتری در اختیار یاخته قرار بگیرد
- ۸ - در اشیریشیاکلای، پروتئین مهار کننده نقشی در پیوستن رنابسپاراز به راه انداز ندارد و مانع حرکت این آنزیم نیز می شود و این پروتئین اصلا به راه انداز متصل نمی شود
- ۹ - تغییر در افزایشنده موجب تغییر در سرعت رونویسی و مقدار تولید رنا می شود
- ۱۰ - جهش در توالی اپراتور می تواند موجب عدم اتصال مهار کننده به دنا شود در نتیجه مسیر حرکت رنابسپاراز باز می شود و رونویسی و آنزیم تجزیه کننده لاکتوز تولید می شود
- ۱۱ - در اشیریشیاکلای در حضور مالتوز در محیط، ابتدا پروتئین فعال کننده به جایگاه اتصال فعال کننده متصل می شود سپس رنابسپاراز به آن متصل می شود تا رنابسپاراز بتواند به راه انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند
- ۱۲ - در اشیریشیاکلای اگر لاکتوز در محیط نباشد باید ژن های مربوط به تجزیه ان خاموش بمانند پس مهار کننده به اپراتور متصل می شود که این عمل سبب عدم رونویسی می شود
- ۱۳ - در اشیریشیاکلای اگر لاکتوز در محیط باشد شکل مهار کننده در پی اتصال لاکتوز به آن تغییر می کند و نمی تواند به اپراتور متصل شود
- ۱۴ - وجود پروتئین های به نام عوامل رونویسی، وجود رناهای کوچک مکمل رنای پیک و وجود بخش های موثر در بیان ژن با فاصله زیاد از راه انداز (افزاینده) مختص یوکاریوت هاست.
- ۱۵ - در تنظیم مثبت رونویسی اپراتور وجود ندارد و راه انداز به ابتدای بخش ساختاری ژن (بخشی که رونویسی می شود) چسبیده است.
- ۱۶ - در باکتری اشیریشیاکلای اگر گلوکز وجود داشته باشد حتی در حضور لاکتوز هم ژن های مربوط به آنزیم های تجزیه کننده لاکتوز خاموش هستند.
- ۱۷ - در تنظیم مثبت برای اینکه ژن ها روشن شوند باید مالتوز وارد باکتری شود پس مالتوز در زمانی که ژن های سازنده آنزیم های تجزیه کننده مالتوز خاموش هستند وارد می شود.
- ۱۸ - در اشیریشیاکلای زمانی مهار کننده به اپراتور متصل است بخش کوچکی از فرایند رونویسی می تواند صورت بگیرد (اتصال رنابسپاراز به راه انداز) اما رنای پیک ایجا نمی شود
- ۱۹ - اتصال عامل (پروتئین) فعال کننده به رنابسپاراز امکان حرکت حباب رونویسی را در طول دنا باکتری فراهم می کند





## فصل ۳ دوازدهم

## گفتار ۱

- ۱ - فردی که ال‌های متفاوت برای گروه‌های خونی و عامل Rh داشته باشد قطعا یک نوع ژن نمود را دارد مثل ABDD
- ۲ - فردی که دارای ال‌های مشابه روی هر فام تن شماره ۱ و ۹ است می‌تواند ژن نمود غالب یا مغلوب داشته باشد.
- ۳ - فردی که دارای ال‌های A, O و D است قطعا یک نوع رخ نمود دارد
- ۴ - در یک خانواده ۴ نفره در دو حالت گروه خونی همه اعضا باهم متفاوت است: ① ژنوتیپ پدر و مادر به صورت AB و OO باشد ② ژنوتیپ پدر و مادر به صورت AO و BO باشد
- ۵ - در صفات چند الی که در آن همه ال‌ها رابطه بارز و نهفتگی دارند تعداد فنوتیپ با تعداد ال برابر است
- ۶ - در صفاتی که ال‌ها رابطه هم‌توانی دارند تعداد ژنوتیپ و فنوتیپ می‌تواند برابر شود
- ۷ - در صفاتی که از رابطه بارز و نهفتگی پیروی می‌کنند تعداد ژنوتیپ از فنوتیپ بیشتر است
- ۸ - ال‌های موجود در کروماتیدهای خواهری کاملا شبیه هم هستند.

## گفتار دو

- ۱ - مادری که یک ژن غالب (بارز) بیماری‌زا وابسته به X داشته باشد ( $X^A$ ) بیمار است و اگر آن را به پسر خود بدهد قطعا پسرش نیز بیمار خواهد بود.
- ۲ - نوزاد مبتلا به فنیل کتونوریدر هنگام تولد علائم آشکاری ندارد و به تدریج با تغذیه از شیر مادر آسیب‌های مغزی ایجاد می‌شود.
- ۳ - در نوعی ذرت زمانی سه ال قرمز و سه ال سفید وجود دارد (نسبت ال‌ها به هم برابر یک است)، در نمودار توزیع فراوانی رخ‌نمودها، در محدوده بیشترین فراوانی قرار دارد.
- ۴ - در نمودار فراوانی صفت رنگ نوعی ذرت ژنوتیپ‌های دو آستانه نمودار متفاوت اما دارای فراوانی یکسان هستند.
- ۵ - ممکن است ذرت‌هایی با رنگ مشابه دارای ژن‌نمودهای متفاوت باشند
- ۶ - در صفت رنگ نوعی ذرت، تعداد دگره‌های بارز در ژن نمود رابطه مستقیم با فراوانی ژن نمود ندارد.
- ۷ - در رابطه با یک صفت تک جایگاهی و دو الی موارد زیر را بلد باشید :
- ① ممکن است فرزند هر دو ال را از یک والد دریافت کند (در صورت خودلقاحی جانور نر ماده یا گیاهان دوجنسی)
- ② در صورتی که صفت وابسته به X باشد، ال نهفته به تنهایی در مردان توانایی بروز دارد
- ③ فرد ناخالص یا رخ‌نمود بارز یا حد وسط و یا هم‌توان را خواهد داشت
- ④ در صورتی که رابطه دگره‌ها از نوع هم‌توانی یا بارزیت ناقص باشد انواع ژن نمود و رخ نمود برابر است
- ۸ - در صفات چندجایگاهی هر یاخته هسته‌دار دارای بیش از ال از آن صفت است.
- ۹ - صفات وابسته به کروموزوم Y فقط از پدر به ارث می‌رسند نه از والدین
- ۱۰ - اگر از ازدواج دو فرد سالم فردی بیماری متولد شود، بیماری نهفته است و اگر فرد بیمار دختر باشد صفت بیماری نمی‌تواند وابسته به X باشد چون پدر سالم است
- ۱۱ - پدر و مادر سالم نمی‌توانند دختر هموفیل داشته باشند اما در صورت ناقل بودن مادر می‌توانند پسر هموفیل داشته باشند
- ۱۲ - پدر و مادری که دارای گروه خونی  $A^+$  و  $B^+$  دارند در صورت ناخالص بودن می‌توانند صاحب فرزندی با گروه خونی  $O^-$  شوند.
- ۱۳ - در بیماری‌های اتوزومی (غیروابسته به X) تعداد انواع ژنوتیپ ارتباطی با جنسیت ندارد اما در بیماری وابسته به X تعداد انواع ژنوتیپ به جنسیت مرتبط است
- ۱۴ - صفت رنگ نوعی ذرت پیوسته است و طیف وسیعی از رنگ‌ها را دارد لذا برای هر نوع ژنوتیپ، یک نوع فنوتیپ وجود دارد هر چند ژنوتیپ‌هایی که از نظر تعداد ال بارز یکسان هستند رنگ مشابهی دارند.
- ۱۵ - در صفات وابسته به محیط تعداد فنوتیپ می‌تواند از تعداد ژنوتیپ بیشتر باشد.
- ۱۶ - اینکه گامت‌های فاقد ژن بیماری‌زا با هم لقاح داشته باشند در هر تولدی ممکن است.

## فصل ۴ دوازدهم

## گفتار یک

- ۱ - در جهش خاموش در توالی آمینواسیدها تغییری ایجاد نمی‌شود و تنها رمز یک آمینواسید به رمز دیگری برای همان آمینواسید تبدیل می‌شود.
- ۲ - جهش اگر در یاخته‌های پیکری رخ دهد نمی‌تواند از طریق گامت‌ها به نسل بعد منتقل شود
- ۳ - هر جهش کوچکی که سبب کاهش طول رشته پلی‌پپتید شود قطعا با کاهش تولید آب هنگام فعالیت ریبوزوم همراه است.
- ۴ - جهش حذف و اضافه می‌تواند با ایجاد کدون پایان زودرس در کاهش طول رشته پلی‌پپتید حاصل از ژن همراه باشد
- ۵ - جهش تغییر در چهارچوب هم می‌تواند سبب کاهش طول رشته پلی‌پپتید حاصل از ژن همراه باشد.
- ۶ - جهش در توالی‌های بین ژنی که از روی آنها رونویسی رخ نمی‌دهد در توالی پلی‌پپتید اثری ندارد زیرا از روی آنها رنایی ساخته نمی‌شود
- ۷ - برخی از جهش‌ها می‌توانند توالی جایگاه فعال آنزیم را تغییر دهند در این صورت بر فعالیت آنزیم موثر است.
- ۸ - جهش حذف غالبا منجر به مرگ یاخته جهش یافته می‌شود نه همیشه!
- ۹ - اگر در جهش واژگونی جای سانتروم در کروموزوم تغییر کند ممکن است در کاربوتیپ قابل تشخیص باشد، در جهش واژگونی تعداد و اندازه کروموزوم تغییر نمی‌کند.



۱۰ - جهش واژگونی و جابجایی که در یک کروموزوم رخ دهد ممکن است تعدا ژن‌های کروموزوم تغییر نکند.

۱۱ - جهش مضاعف شدن سبب افزایش نسخه‌های یک ژن در فام تن می‌شود **حواست باشه که این جهش فقط در یاخته‌هایی که کروموزوم همتا دارند صورت می‌گیرد**

۱۲ - تبادل قطعه بین دو کروموزوم لزوما جهش نیست مثل کراسینگ‌اور

### گفتار دو

۱ - در رانش ژن، فراوانی ال‌ها تغییر می‌کند اما به سازش نمی‌انجامد.

۲ - سازگاری یک جهش به شرایط محیط و صفات افراد جمعیت بستگی دارد.

۳ - جهش با ایجاد الل خزانه ژن را غنی تر می‌کند **حواست باشه که جهش فقط سبب ایجاد الل می‌شود و اینکه آیا این الل سازگارتر از الل قبلی است یا نه بستگی**

### به محیط دارد

۴ - برای اینکه جمعیتی در حال تعادل باشد لازم است آمیزش‌ها در آن تصادفی باشد.

۵ - در هر جمعیت ژن‌هایی که به نسل بعد می‌رسند لزوما ژن‌های سازگارتر نیستند چون ممکن است بعضی افراد فرزندان بیشتری نسبت به بقیه یا اینکه اصلا فرزندی نداشته باشند.

۶ - در داسی شکل شدن گلبول‌های قرمز، در جاهایی که مالاریا شیوع داشت افراد ناخالص وضع بهتری نسبت به افراد بارز خالص داشتند.

۷ - رانش ژن توانایی انتخاب ژن‌ها را ندارد. حواست باشه که فقط انتخاب طبیعی می‌تواند ژن‌ها را انتخاب کند

۸ - آمیزش‌های تصادفی سبب حفظ فراوانی نسبی ال‌ها و ژن‌نمودها از نسلی به نسل دیگر می‌شوند

۹ - شارش ژن می‌تواند سبب کاهش یا افزایش تفاوت میان افراد یک جمعیت شود

۱۰ - انتخاب طبیعی، خزانه ژنی نسل آینده را با افزایش فراوانی افراد سازگار با محیط، تغییر می‌دهد

۱۱ - انتخاب طبیعی تفاوت‌های فردی و در نتیجه گوناگونی را کاهش می‌دهد

۱۲ - شارش ژن به طور پیوسته و دوطرفه بین دو جمعیت، سبب شبیه شدن خزانه ژنی دو جمعیت به هم می‌شود

۱۳ - عوامل متعددی می‌توانند فراوانی ال‌ها را تغییر دهند مثل رانش ژن، شارش ژن و جهش

۱۴ - جهش می‌تواند ال‌های جدید تولید کند که ممکن است با تغییر در ال‌ها موجب ایجاد ژن مقاومت به پادزیست در باکتری‌های غیرمقاوم شود و آنها را مقاوم سازد

۱۵ - در آمیزش غیرتصادفی جانوران جفت خود را براساس ویژگی‌های ظاهری و رفتاری انتخاب می‌کنند.

۱۶ - در رابطه با بیماری کم خونی داسی شکل بلد باشید : ① وجود الل  $Hb^S$  سبب حفظ گوناگونی در جمعیت می‌شود.

② افراد بیمار در هر کروموزوم حاوی ژن هموگلوبین تنها در یک جفت (نه یک عدد) نوکلئوتید از این ژن، با افراد سالم تفاوت دارند.

③ افراد ناخالص در بیماری مالاریا مقاوم می‌شوند. (عامل مالاریا نوعی جاندار یوکاریوت است)

④ نوعی نقص ارثی است نه اکتسابی !

⑤ افرادی با ژنوتیپ  $Hb^A Hb^A$  سالم هستند و در برابر مالاریا مقاومتی ندارند پس در صورت آلوده شدن شانس بقایشان کاهش می‌یابد.

⑥ در افراد ناقل کم خونی داسی شکل اگر فعالیت بدنی بیش از حد باشد میزان اکسیژن خوناب کاهش می‌یابد که موجب ترشح اریتروپوئیتین از کبد و کلیه می‌شود و هم‌چنین شکل

گلبول قرمز تغییر می‌کند و به حالت داسی در می‌آید

⑦ عامل مولد بیماری مالاریا نمی‌تواند در گلبول‌های قرمز داسی شکل تکثیر یابد.

در افراد  $Hb^A Hb^S$  انگل مالاریا در صورت ورود به بدن زنده نمی‌ماند و بیماری انگلی ایجاد نمی‌شود پس ائوزینوفیل‌ها فعال نمی‌شوند و مقدار محتویات دانه‌های آنها کاهش نمی‌یابد.

۱۷ - جهش و شارش ژن می‌توانند موجب افزایش تنوع ال‌ها در خزانه ژنی جمعیت می‌شوند

۱۸ - رانش دگرهای و جهش پدیده‌های تصادفی هستند و وقوع آنها ارتباطی با ژنوتیپ و فنوتیپ افراد ندارد

۱۹ - عوامل تغییر دهنده جمعیت از حالت تعادل ، می‌توانند فراوانی ژنوتیپ‌ها و ال‌ها را تغییر دهند

۲۰ - در رانش ژنی تعداد افراد یک جمعیت کاهش می‌یابد اما لزوما تنوع ژنتیکی جمعیت کاهش نمی‌یابد چون ممکن است هم‌چنان افراد با ژنوتیپ‌های مشابه افراد حذف شده در

جمعیت حضور داشته باشند

۲۱ - انتخاب طبیعی فراوانی ال‌های مطلوب را افزایش و ال‌های نامطلوب را کاهش می‌دهد

۲۲ - اگر ال‌های موجود در دو جمعیت یکسان باشند در این صورت شارش ژنی تأثیری بر تنوع ال‌ها در دو جمعیت ندارد

۲۳ - لقاح تصادفی در جانداران می‌تواند (نه همواره) به بروز فنوتیپ جدید بینجامد

۲۴ - تنوع فنوتیپی شانس بقای جمعیت را افزایش می‌دهد

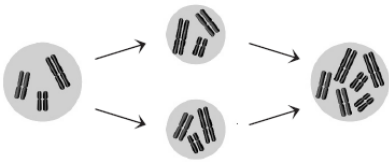
۲۵ - افزایش تنوع ژنی یا اللی می‌تواند سبب افزایش تنوع ژنوتیپی و فنوتیپی در جمعیت شود

۲۶ - ایجاد موهای سفید و خواب زمستانی در خرس نتیجه جهش است و هر دو منجر به ماندگاری جاندار در محیط می‌شوند



## گفتار سه

- ۱ - ساختارهای زیر نسبت بهم آنالوگ (ساختارهایی با کار یکسان و طرح متفاوت) هستند :
- ۱ **باله دلفین و بال پروانه** ۲ **بال خفاش و بال ملخ** ۳ **پروتونفریدی پلاناریا و کلیه قورباغه**
- ۲ - اندامهایی را که طرح ساختاری آنها یکسان ولی کار متفاوت انجام می دهند، ساختارهای همتا می گویند مثل دست گربه و باله کوسه
- ۳ - در گونه‌زایی دگرمیهنی قطع شارش بین دو جمعیت جدا از هم مانده الزامی است.
- ۴ - از آمیزش گیاهان ۴n با گیاهان ۲n، گیاهانی ۲n به وجود می آیند که زیستا اما نازا هستند
- ۵ - زاده‌های حاصل از آمیزش دو گونه متفاوت معمولاً زیستا و زایا نیستند.
- ۶ - در نتیجه خطای میوزی و آمیزش بین گونه‌ای، ایجاد گونه جدید ممکن است
- ۷ - در ساختارهای وستیجیال، عده‌ای از اندام‌ها کارآمدتر و عده‌ای کوچک‌تر شده‌اند این ساختارها حاکی از وجود رابطه‌ای میان مهره‌داران با یکدیگر هستند
- ۸ - ساختارهای آنالوگ نشان می دهند که برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند.
- ۹ - ساختارهای همتا نشان می دهند که ساختار بدنی بعضی از گونه‌ها از طرح مشابهی برخوردار هستند و از آنها برای رده‌بندی جانداران استفاده می کنند.
- ۱۰ - در گونه‌زایی دگرمیهنی ابتدا یک سد جغرافیایی ایجاد می شود تا جمعیت را به جمعیت تبدیل کند در این حالت شارش ژن بین دو جمعیت متوقف می شود.
- ۱۱ - در هر دو روش گونه‌زایی (دگرمیهنی و هممیهنی) گونه‌های جدید در آمیزش با گونه نیایی خود نمی توانند آمیزش موفقیت آمیزی داشته باشند
- ۱۲ - در گونه‌زایی دگرمیهنی، جهش و نوترکیبی ال‌ها عامل ایجاد کننده تنوع و در گونه‌زایی هممیهنی جهش‌های عددی (خطای میوزی) سبب تنوع می شود.
- ۱۳ - در هر دو نوع گونه‌زایی جهش نقش مهمی در پیدایش گونه‌های جدید دارد.
- ۱۴ - شکل مقابل گونه‌زایی هممیهنی را نشان می دهد که خطا در میوز ۱ سبب ایجاد این نوع گامت غیرطبیعی می شود.
- ۱۵ - در گونه‌زایی هممیهنی گل مغربی، جاندار تتراپلوئید دارای ۴ مجموعه کروموزومی از ۲ نوع است
- ۱۶ - جاندار ۴n توانایی انجام میوز (کراسینگ اور / ایجاد تتراد / نوترکیبی) را دارد.
- ۱۷ - از آمیزش گیاهان تتراپلوئید با هم زاده‌هایی حاصل می شوند که توانایی میوز را دارند.
- ۱۸ - انواع ژن‌های گیاه تتراپلوئید با گیاه دیپلوئید والد خود برابر است.
- ۱۹ - عامل مستقیم پیدایش گیاهان تتراپلوئید از گیاهان دیپلوئید، خطای میوزی است نه جهش
- ۲۰ - گامت‌های گونه جدید (گیاه ۴n) گل مغربی و یاخته‌های خورش گونه قدیمی (گیاه ۲n) دارای تعداد مجموعه کروموزومی برابر هستند



## فصل ۵ دوازدهم

## گفتار یک

- ۱ - در یک سلول ماهیچه مخطط از مولکول کراتین فسفات برای تولید ATP استفاده می شود.
- ۲ - در ماده‌ی زمینه‌ای سیتوپلاسم (سیتوسل) یک یاخته ماهیچه‌ای، افزایش تولید ATP با کاهش  $NAD^+$  همراه می شود.
- ۳ - در فرایند قندکافت، گلوکز طی یک واکنش انرژی‌خواه به مولکول ۶ کربنه‌ی دیگری تبدیل می شود.
- ۴ - در تنفس یاخته‌ای تولید ATP فقط به دو روش تولید در سطح پیش ماده و اکسایشی صورت می گیرد **حواست باشد که تولید نوری ATP فقط در فتوسنتز صورت می گیرد.**
- ۵ - در همه‌ی باکتری‌ها (هوازی و بی‌هوازی) به دنبال شکسته شدن یک مولکول گلوکز، مولکول‌های ATP و  $NADH$  تولید می شود.
- ۶ - هیچ یک از پروتئین‌های غشای چین خورده (وصاف) میتوکندری توانایی تولید  $NADH$  را ندارند.
- ۷ - برخی از پروتئین‌های غشای چین خورده میتوکندری (کانال ATP ساز) دارای کانالی برای ورود یون‌های هیدروژن به داخل بستره دارند.
- ۸ - گروهی از پروتئین‌های غشای چین خورده میتوکندری (پمپ‌های غشایی) در انتقال الکترون‌های  $NADH$  و عبور یون‌ها برخلاف شیب غلظت نقش دارند.
- ۹ - در ساخته شدن ATP از کراتین فسفات پیوند پرانرژی بین آدنوزین دی فسفات و فسفات برقرار می شود
- ۱۰ - در یاخته یوکاریوت فتوسنتزکننده تولید نوری ATP به کمک زنجیره انتقال الکترون موجود در غشای تیلاکوئید صورت می گیرد.
- ۱۱ - قندکافت بخشی از تنفس یاخته‌ای هوازی است که در خارج از میتوکندری صورت گرفته و در آن دی‌نوکلئوتید حامل الکترون برخلاف  $CO_2$  تولید می شود.
- ۱۲ - در مرحله دوم قندکافت قند دوفسفاته به دو ترکیب دیگر (قند) شکسته می شود که هر یک دارای ۳ کربن و یک گروه فسفات هستند.
- ۱۳ - در مرحله اول قندکافت هم مولکول بدون فسفات (گلوکز) و هم مولکول فسفات دار (ATP) مصرف می شود
- ۱۴ - در هیچ یک از مراحل قندکافت  $NADH$  (نیکوتین آمید آدنین دی نوکلئوتید) کاهش نمی یابد
- ۱۵ - در مراحل دوم و سوم قندکافت ترکیبی ۳ کربنی و دارای فسفات تولید می شود **حواست باشد که در مرحله ۲ دارای یک فسفات و در مرحله ۳ دارای دو فسفات است**
- ۱۶ - در قندکافت ATP فقط در مرحله اول مصرف و فقط در مرحله چهارم تولید می شود
- ۱۷ - در اکسایش پیرووات با آزاد شدن  $CO_2$  از پیرووات، ترکیبی دو کربنی به نام استیل ایجاد می شود.



- ۱۸ - در قندکافت تنوع فراورده‌های نهایی دارای نیتروژن (ATP، ADP و NADH) از فراورده‌های نهایی فاقد نیتروژن بیشتر (پیرووات) است
- ۱۹ - قندکافت اولین مرحله تنفس یاخته‌ای است و در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم (سیتوسل) صورت می‌گیرد.
- ۲۰ - آنزیم‌های مرتبط با تنفس یاخته‌ای در غشای داخلی میتوکندری قرار دارند نه در غشاهای میتوکندری!
- ۲۱ - در مرحله اول قندکافت دو نوع مولکول دوفسفاته تولید می‌شود (قند دوفسفاته و ADP)
- ۲۲ - تولید ATP در یک یاخته می‌تواند بدن انجام تنفس یاخته‌ای باشد مثل تولید نوری ATP و استفاده از کراتین فسفات

### گفتار دو

- ۱ - در یاخته‌های هوازی بیشترین مصرفی یاخته از طریق اکسایش تامین می‌شود
- ۲ - در همه یاخته‌های زنده از قندکافت گلوکز، پیرووات ایجاد می‌شود
- ۳ - در تنفس هوازی، الکترون توسط یکی از پمپ‌های پروتون به گیرنده نهایی (اکسیژن) منتقل می‌شود.
- ۴ - همه مولکول‌های آلی که برای تامین انرژی در یاخته مورد استفاده قرار می‌گیرند، مرحله قندکافت را ندارند.
- ۵ - تولید CO<sub>2</sub> از مولکول پیروویک اسید و ایجاد ترکیب دو کربنه هم در تنفس هوازی و هم در بی‌هوازی (از نوع تخمیر الکلی) صورت می‌گیرد.
- ۶ - در تنفس یاخته‌ای هوازی در واکنش‌هایی که درون میتوکندری صورت می‌گیرد تولید ATP در سطح پیش‌ماده و مصرف شدن مولکول شیمیایی سه کربنی مشاهده می‌شود.
- ۷ - در تنفس یاخته‌ای فقط در چرخه کربس ترکیب ۵ کربنی مصرف می‌شود که در این زمان کربن دی‌اکسید از ترکیب آزاد شده و ترکیبی چهار کربنی ایجاد می‌شود.
- ۸ - در چرخه کربس همزمان با تبدیل FAD به FADH<sub>2</sub> دو عدد الکترون و دو عدد یون هیدروژن مصرف می‌شود.
- ۹ - در چرخه کربس در حین تولید ترکیب ۶ کربنی ATP نه تولید و نه مصرف می‌شود. (همانند چرخه کالوین)
- ۱۰ - در طی چرخه کربس در دو مرحله امکان تولید ترکیب ۴ کربنه وجود دارد
- ۱۱ - در طی چرخه کربس CO<sub>2</sub> در طی دو مرحله و از ترکیب‌های ۶ و ۵ کربنی آزاد می‌شود.
- ۱۲ - در غشای داخلی میتوکندری پمپ‌های زنجیره انتقال الکترون و کانال ATP‌ساز مسئول انتقال یون هیدروژن هستند که پمپ‌ها سبب افزایش و کانال سبب کاهش یون هیدروژن در فضای بین دو غشا می‌شوند.
- ۱۳ - منظور از مصرف فسفات‌های آزاد یاخته و تولید مولکول پر انرژی چند فسفاته (بیش از دو فسفات) همان تبدیل ADP به ATP است
- ۱۴ - در ماهیچه اسکلتی در صورت فقدان آخرین پذیرنده الکترون در زنجیره انتقال الکترون (اکسیژن) تنفس هوازی متوقف اما قندکافت و تخمیر انجام می‌شوند.
- ۱۵ - آب مورد نیاز حشرات موجود در دانه لوبیا از طریق تنفس ساخته‌ای هوازی که در یاخته‌های دانه صورت می‌گیرد تامین می‌شود.

### گفتار سه

- ۱ - رادیکال‌های آزاد (نه سیانید) با حمله به DNA میتوکندری یاخته‌های کبد و تخریب آنها موجب مرگ یاخته‌های کبدی و بافت مردگی (نکروز) کبد می‌شوند
- ۲ - الکل با افزایش سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد در بافت مردگی (نه مرگ‌برنامه‌ریزی شده) کبد نقش دارد.
- ۳ - کاروتنوئیدها (پاداکسنده) در واکنش با رادیکال‌های آزاد مانع از اثر تخریبی آنها بر مولکول‌های زیستی و در نتیجه تخریب بافت‌های بدن می‌شوند
- ۴ - بعضی اختلالات ژنی باعث تولید پروتئین‌های معیوب و ناتوانی راکیزه‌ها در مبارزه با رادیکال‌های آزاد می‌شوند
- ۵ - در یاخته یوکاریوت در تنفس هوازی برای استفاده از انرژی انواع مولکول‌های آلی، یون‌های اکسید در ترکیب با پروتون‌هایی که در بستره قرار دارند، مولکول آب را می‌سازند.
- ۶ - در تخمیر الکلی الکترون‌های NADH به ترکیبی دو کربنه به نام اتانال داده می‌شود
- ۷ - فقط در تنفس بی‌هوازی از پذیرنده‌های آلی برای بازسازی NAD<sup>+</sup> استفاده می‌شود
- ۸ - در فعالیت طولانی مدت یاخته‌های ماهیچه اسکلتی برای تولید اکسایشی ATP از اسیدهای چرب استفاده می‌شود.
- ۹ - اتصال مونواکسید کربن به هموگلوبین در تشکیل ATP اختلال ایجاد می‌کند
- ۱۰ - در میتوکندری گاه (نه همواره) پیش می‌آید که درصدی از اکسیژن‌ها وارد واکنش تشکیل آب نمی‌شوند و به صورت رادیکال آزاد درمی‌آیند
- ۱۱ - عامل تخریب راکیزه‌ها می‌تواند ناشی از عملکرد ژن‌ها یا تجمع یون‌های اکسید در بستره باشد
- ۱۲ - پیرووات در تخمیر لاکتیکی الکترون دریافت می‌کند و در این زمان مولکول NADH دچار اکسایش می‌شود
- ۱۳ - آزاد شدن CO<sub>2</sub> از پیرووات در تخمیر الکلی با مصرف NADH همراه نیست و در زمان تبدیل اتانال به اتانول این مولکول پرانرژی مصرف می‌شود
- ۱۴ - در ماهیچه‌های اسکلتی در زمان وقوع تخمیر، پیرووات تولید شده در قندکافت وارد میتوکندری نمی‌شود و به لاکتات تبدیل و غلظت آن در اطراف تارچه‌ها زیاد می‌شود
- ۱۵ - از تخمیر الکلی برای ورآمدن خمیر نان استفاده می‌شود در این تخمیر در زمان کاهش (نه اکسایش) اتانال، مولکول ناقل الکترون بازسازی می‌شود.
- ۱۶ - تخمیر لاکتیکی سبب ترش شدن شیر می‌شود.
- ۱۷ - تخمیر در خارج از میتوکندری و در ماده‌ی زمینه‌ای سیتوپلاسم (سیتوسل) صورت می‌گیرد.
- ۱۸ - افزایش میزان ATP در یاخته سبب مهار آنزیم‌های چرخه کربس و قندکافت می‌شود نه فقط یکی از آنها!
- ۱۹ - تارهای سفید ماهیچه‌های اسکلتی بیشتر تنفس یاخته‌ای بی‌هوازی (تخمیر) را انجام می‌دهند



- ۲۰ - میوگلوبین نوعی پروتئین ذخیره‌ای در ماهیچه‌هاست که با ذخیره اکسیژن شرایط را برای تنفس هوازی فراهم می‌کند  
۲۱ - فرایند تخمیر نیازی به اکسیژن ندارد پس کمبود اکسیژن بر آن تاثیری ندارد

## فصل ۶ دوازدهم

### گفتار یک

- ۱ - آنتن‌های گیرنده نور، انرژی نور (نور-الکترون‌های پارانرژی) را می‌گیرند و به مرکز واکنش انتقال می‌دهند.  
۲ - کلروفیل a در مرکز واکنش فتوسیستم قرار دارد و توانایی زیادی در جذب نور در محدوده‌ی نارنجی و قرمز دارد (طول موج ۶۸۰ و ۷۰۰ نانومتر)

### گفتار دو

- ۱ - در گیاهان، آغازیان (جلبک‌ها و اوگلنا) و سیانوباکتری‌ها، الکترون‌های حاصل از تجزیه آب پس از عبور از زنجیره انتقال الکترون سبب تولید مولکول‌های پر انرژی می‌شوند  
۲ - الکترون برانگیخته از آنزیم ATP ساز عبور نمی‌کند  
۳ - محل اکسایش NADPH بستره کلروپلاست و محل اکسایش NADH بستره میتوکندری است (البته در یوکاریوت‌ها)  
۴ - انرژی اولیه برای تولید ATP در کلروپلاست و میتوکندری از منابع متفاوتی تامین می‌شود. (در راکیزه از مواد آلی مثل گلوکز و در سبز دیسه از نور)  
۵ - انرژی پمپ پروتئینی بین فتوسیستم ۱ و ۲ از عبور الکترون برانگیخته تامین می‌شود.  
۶ - در بستره سبز دیسه، CO<sub>2</sub> توسط واکنش‌های چرخه کالوین به قندهای سه کربنی تبدیل می‌شود  
۷ - واکنش‌های مستقل از نور در گیاهان مختلف با روش‌های متفاوتی انجام می‌شود  
۸ - تجزیه آب به اکسیژن و یون هیدروژن درون تیلاکوئید انجام می‌شود  
۹ - جهت حرکت الکترون‌ها در غشای تیلاکوئید از فتوسیستم ۲ به ۱ می‌باشد  
۱۰ - در کلروپلاست همزمان با انتقال یون هیدروژن از پروتئین کانالی به بستره، به ADP‌های موجود در بستره فسفات افزوده شده و ATP تولید می‌شود  
۱۱ - در طی واکنش‌های چرخه کالوین در هر مرحله‌ای که ATP مصرف می‌شود تعداد اتم‌های کربن ترکیبات ثابت می‌ماند.  
۱۲ - در چرخه کالوین نخستین ترکیب پایدار، اسیدی سه کربنی است که از شکستن نخستین ترکیب تولیدی در چرخه، تولید می‌شود و برای این کار ATP مصرف نمی‌شود.  
۱۴ - چرخه کالوین انرژی خواه است و هیچگاه در آن ADP مصرف نمی‌شود بلکه همیشه تولید می‌شود  
۱۵ - نخستین ترکیب تولید شده پایدار در چرخه کالوین هر گیاهی اسیدی سه کربنی است  
۱۶ - در چرخه کالوین در حد فاصل بین تولید نخستین ترکیب قندی و بازسازی ترکیب قندی ریبولوز بیس فسفات ATP مصرف می‌شود.  
۱۷ - در غشای تیلاکوئید پمپ‌های هیدروژن سبب ورود H<sup>+</sup> از بستره به داخل تیلاکوئید می‌شوند و در میتوکندری این پمپ‌ها سبب ورود H<sup>+</sup> از بستره به فضای بین غشا می‌شوند  
۱۸ - در زنجیره انتقال الکترون در کلروپلاست و میتوکندری برخی (نه همه) از پروتئین‌های غشایی یون‌های هیدروژن را پمپ می‌کنند.  
۱۹ - در زنجیره‌های انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید مولکول‌های پذیرنده الکترون بازسازی نمی‌شوند  
۲۰ - دریافت الکترون توسط NADP<sup>+</sup> (ترکیبی ۲ نوکلئوتیدی دارای باز آلی آدنین) در زنجیره بین فتوسیستم ۱ و NADP<sup>+</sup> صورت می‌گیرد نه بین فتوسیستم ۱ و ۲!  
۲۱ - محصولی که در زنجیره دوم (زنجیره بین فتوسیستم ۱ و NADP<sup>+</sup>) دارای فسفات در ساختار خود است (NADPH)  
۲۲ - هر دو فتوسیستم ۱ و ۲، الکترون برانگیخته دریافت می‌کنند.  
۲۳ - الکترون‌های حاصل از تجزیه آب وارد فتوسیستم ۲ شده و الکترون‌های فتوسیستم ۲ (P680) از طریق زنجیره انتقال الکترون به فتوسیستم ۱ (P700) می‌روند  
۲۴ - در بدن انسان مصرف CO<sub>2</sub> در یاخته هسته دار کبد (برای تولید اوره) و در گلبول قرمز (برای تولید اسید کربنیک) صورت می‌گیرد.  
۲۵ - هر زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید انرژی الکترون برانگیخته را در نوعی ترکیب به صورت موقت ذخیره می‌کنند، زنجیره اول در ATP و زنجیره دوم در NADH  
۲۶ - در زنجیره بین فتوسیستم ۱ و ۲ در غشای تیلاکوئید، پمپ غشایی و تجزیه نوری آب در فتوسیستم ۲ موجب افزایش پروتون (کاهش PH) در محیط داخلی تیلاکوئید می‌شود.

### گفتار سه

- ۱ - باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز: ۱ رنگیزه‌ای به نام باکتروکلروفیل هستند ۲ فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا می‌باشند ۳ منبع تامین الکترون آنها ترکیبی به جز آب است مثلاً سولفید هیدروژن ۴ باکتری‌های گوگردی سبز دارای رنگیزه سبزرنگی هستند که می‌تواند نور سبز را جذب کند  
۲ - گیاهان C<sub>4</sub>: ۱ یاخته‌های اطراف دسته‌آوندی (غلاف آوندی) دارای سبزینه است برخلاف گیاهان C<sub>3</sub>  
۲ تنفس نوری به ندرت رخ می‌دهد و در شرایط خاصی (دمای بالا، شدت‌های زیاد نور و کمبود آب) کارایی آنها بیش از گیاهان C<sub>3</sub> است  
۳ تثبیت کربن در یاخته‌های غلاف آوندی پس از مرحله یاخته‌های میانبرگ صورت می‌گیرد  
۴ آنزیمی که در تثبیت اولیه کربن در سلول‌های میانبرگ نقش دارد تمایلی به اکسیژن و فعالیت اکسیژنازی ندارد و به طور اختصاصی با CO<sub>2</sub> وارد عمل می‌شود.  
۵ دو نوع یاخته تثبیت CO<sub>2</sub> را انجام می‌دهند و مانع تنفس نوری می‌شوند  
۳ - گیاهان CAM: ۱ گیاهانی مقاوم به هوای گرم و خشک که در روز، روزنه‌های خود را بسته نگه می‌دارند.  
۲ دی‌اکسید کربن جو را در شب تثبیت می‌کنند و یک اسید آلی ۴ کربنه ایجاد می‌کنند.  
۳ در روز اسید ۴ کربنی در همان یاخته که تولید شده بود، تجزیه شده و کربن‌دی‌اکسید آن وارد چرخه کالوین شده و قند تولید می‌شود.



- ۴ - تنفس سلولی در این گیاهان هم در روز و هم در شب صورت می‌گیرد.
- ۵ - PH عصاره گیاهی در ابتدای روشنایی نسبت به آغاز تاریکی اسیدی‌تر است که علت آن تولید اسید چهار کربنی در شب و تجزیه آن در روز است.
- ۶ - تثبیت کربن را در دو مرحله انجام می‌دهند مرحله اول در شب و مرحله دوم در روز
- ۴ - بخش عمده انرژی نور خورشید، توسط موجودات آبی به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شود.
- ۵ - بخش عمده فتوسنتز را جاندارانی انجام می‌دهند که گیاه نبوده و در خشکی زندگی نمی‌کنند.
- ۶ - برای تولید مواد آلی در جانداران لزوماً به وجود مولکول رنگیزه بستگی ندارد مثل تولید اوره در سلول‌های کبدی
- ۷ - سولفید هیدروژن ( $H_2S$ ) منبع الکترون باکتری‌های گوگردی است نه همه‌ی باکتری‌های فتوسنتز کننده غیراکسیژن‌زا
- ۸ - سیانوباکتری دارای سبزینه a است نه باکتریوکلروفیل
- ۹ - شیمیوسنتز کننده‌ها برای تولید مواد آلی، انرژی و الکترون را از تجزیه مواد بدست می‌آورند یعنی تامین از واکنش‌های شیمیایی.
- ۱۰ - گیاهان  $C_3$ : ۱ اولین مولکول پایدار از تثبیت  $CO_2$  اسید سه کربنی است که به قند سه کربنی تبدیل می‌شود
- ۲ با بستن روزنه‌های هوایی برگ فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو را افزایش می‌دهند
- ۳ همانند گیاهان  $C_4$  و CAM، پروتون‌ها را از بستره به فضای درون تیلاکوئیدها پمپ می‌کنند.
- ۴ برای تثبیت کربن فقط از چرخه کالوین استفاده می‌کنند
- ۵ نمی‌توانند در غلظت کم کربن‌دی‌اکسید به سرعت فتوسنتز داشته باشند برخلاف گیاهان  $C_4$
- ۶ در این گیاهان در اثر کاهش اکسیژن جو، تخمیر صورت می‌گیرد و تجمع محصولات تخمیری ممکن است سبب مرگ یاخته شود
- ۱۱ - گیاهان  $C_4$  و CAM دارای دو مسیر انرژی متفاوت برای تثبیت کربن هستند و یکی از این مسیرها چرخه کالوین است و مسیر دیگر هم قبل از کالوین رخ می‌دهد
- ۱۲ - گیاهان  $C_4$  و CAM توانایی زیادی در مقابله با فعالیت اکسیژنازی روبیسکو دارند.
- ۱۳ - همه‌ی جانداران فتوسنتز کننده و شیمیوسنتز کننده از کربن‌دی‌اکسید برای تولید مواد آلی استفاده می‌کنند.
- ۱۴ - سیانوباکتری (بعضی) که نیتروژن را به شکل آمونیوم تثبیت می‌کند و باکتری نیترات ساز در تبدیل نیتروژن به شکل قابل استفاده برای گیاه نقش دارند.
- ۱۵ - هر باکتری که ماده آلی را از ماده معدنی تولید می‌کند، رنگیزه ندارد مثل شیمیوسنتز کننده‌ها
- ۱۶ - سیانوباکتری و باکتری‌های گوگردی هر دو از ترکیبات هیدروژن دار به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند
- ۱۷ - سیانوباکتری‌ها همانند اوگلناها می‌توانند با تغذیه از مواد آلی تولید شده توسط سایر جانداران، ترکیبات مورد نیاز خود را بدست آورند.
- ۱۸ - گیاهان  $C_4$  و CAM و  $C_3$  در پاسخ به نور و افزایش دمای محیط با فرایند پلاسمولیز و تحت تاثیر آسیتیک اسید روزنه‌های هوایی خود را می‌بندند.
- ۱۹ - با افزایش تراکم کربن‌دی‌اکسید جو ممکن است شدت فتوسنتز در گیاهان  $C_3$  از  $C_4$  بیشتر شود.
- ۲۰ - فتوسنتز فرایندی آنزیمی است که ممکن است با افزایش بیش از حد دما با تغییر شکل آنزیم‌ها میزان فتوسنتز کاهش یابد.
- ۲۱ - با افزایش شدت نور همواره میزان فتوسنتز گیاهان  $C_3$  از  $C_4$  کمتر است.
- ۲۲ - از تجزیه کامل گلوکز ترکیبات مختلفی ایجاد می‌شود که آب و کربن‌دی‌اکسید بدون نیتروژن هستند و هر دوی آنها در کلروپلاست به عنوان پیش‌ماده برای برخی از آنزیم‌ها در واکنش‌های فتوسنتزی شرکت می‌کنند.
- ۲۳ - در یاخته‌های غلاف آوندی گیاهان  $C_4$  تثبیت کربن‌دی‌اکسید در چرخه کالوین صورت می‌گیرد.
- ۲۴ - همه‌ی فتوسنتز کنندگان انرژی مورد نیاز خود را از بخشی از امواج الکترومغناطیس تامین می‌کنند.

## فصل ۷ دوازدهم

### گفتار یک

- ۱ - دیسک (یک DNA حلقوی) معمولاً درون باکتری‌ها و بعضی از قارچ‌ها مثل مخمر وجود دارد و می‌تواند (نه همواره) دارای ژن مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک باشد.
- ۲ - هر پلازمیدی (دیسک) برای انتقال هر دناى جدا شده‌ای مناسب نیست
- ۳ - در دناى اصلی باکتری ژن مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک وجود ندارد.
- ۴ - بعضی از پلازمیدها ممکن است بیش از یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش‌دهنده باشند.
- ۵ - در مهندسی ژنتیک برای وارد کردن دناى نوترکیب به درون یاخته، منافذی در دیواره آن ایجاد می‌کنند.
- ۶ - آنزیم‌های برش‌دهنده فقط در باکتری‌ها وجود دارند و در مهندسی ژنتیک از آنها برای جدا سازی قطعه‌ای از دنا استفاده می‌کنند.
- ۷ - پلازمید باکتری‌ها (نه مخمر) دارای ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک است. **حواست باشه که هر پلازمید موجود در باکتری‌ها هم ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک ندارد**
- ۸ - در مرحله سوم از همسانه‌سازی دنا یعنی وارد کردن دناى نوترکیب به یاخته میزبان، یاخته حاوی دناى نوترکیب ایجاد می‌شود در این مرحله دیسک‌ها همانندسازی نمی‌کنند.
- ۹ - در مرحله جداسازی قطعه‌ای از دنا، امکان شکستن پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای دارای باز دو حلقه‌ای وجود دارد و همزمان با شکستن این پیوند آب مصرف می‌شود.
- ۱۰ - در مرحله‌ی تشکیل دناى نوترکیب، بین ژن خارجی و ناقل آن پیوند فسفودی‌استر به کمک آنزیم لیگاز ایجاد می‌شود و دناى خطی به دناى حلقوی تبدیل می‌شود.
- ۱۱ - در مرحله‌ی جداسازی یاخته‌های تراژنی از یاخته‌های غیرتراژنی، پادزیست به مواد قابل استفاده برای یاخته تراژنی تبدیل می‌شود.





- ۱۲- ترتیب زمانی اتفاقات در مرحله جداسازی یاخته‌های تراژنی از غیر تراژنی: بیان ژن مقاومت به پادزیست وارد کردن پادزیست به محیط کشت باکتری بروز حساسیت در باکتری‌های فاقد دناى نوترکیب و از بین رفتن آنها تکثیر باکتری‌های تراژنی و ژن خارجی
- ۱۳- در مهندسی ژنتیک در مرحله وارد کردن دناى نوترکیب به یاخته میزبان، در دیواره باکتری منافذی ایجاد می‌شود و گروهی (نه همه) از باکتری‌ها دناى نوترکیب را دریافت می‌کنند
- ۱۴- در مهندسی ژنتیک لزوماً به دنبال فعالیت آنزیم **EcoR1** ژن خارجی به هر دیسک منتقل نمی‌شود
- ۱۵- تهیه دناى نوترکیب یکی از اصلی‌ترین مراحل برای تهیه هر نوع پروتئینی به روش مهندسی ژنتیک است
- ۱۶- برای بیان ژن‌های دناى نوترکیب می‌توان از باکتری‌ها و جانداران پرسلولی استفاده کرد نه فقط باکتری‌ها!
- ۱۷- برای بریدن پلازمیدها باید از آنزیم‌های برش دهنده استفاده کرد اما آنزیم استفاده شده لزوماً از اشریشیاکلاى استخراج نشده است

### گفتار دو

- ۱- برای بازسازی لاله‌گوش و بینی، یاخته‌های غضروفی (نوعی بافت پیوندی) روی داربست مناسبی در محیط کشت تکثیر می‌شوند
- ۲- آنزیم پلاسمین که در تجزیه (نه ایجاد) لخته خونی نقش دارد با روش‌های مهندسی پروتئین اثرات درمانی بیشتر و دارای مدت زمان فعالیت پلاسمایی طولانی‌تری می‌شود.
- ۳- اینترفرون تولید شده با روش مهندسی ژنتیک (نه مهندسی پروتئین) فعالیتی کمتر از اینترفرون طبیعی دارد
- ۴- با فناوری مهندسی پروتئین می‌توان آمیلازی مانند آمیلاز باکتری چشمه‌های آب گرم تولید کرد.
- ۵- در مهندسی پروتئین (نه ژنتیک) ژن‌های مربوط به پروتئین‌های متفاوت را به یکدیگر متصل می‌کنند.
- ۶- در مهندسی بافت می‌توان بسیاری از یاخته‌های بدن را از یاخته‌های جنینی تولید کرد
- ۷- در مهندسی پروتئین می‌توان تمایل پیش‌ماده به آنزیم را افزایش داد
- ۸- در شرایط آزمایشگاهی می‌توان با استفاده از مهندسی پروتئین اینترفرون‌هایی با فعالیت ویروسی هم‌اندازه (نه بیشتر) با اینترفرون طبیعی تولید کرد
- ۹- در تولید آنزیم پلاسمین به روش مهندسی پروتئین، یک آمینواسید با آمینواسید دیگری در توالی جانشین می‌شود پس ساختار اول پروتئین تغییر می‌کند
- ۱۰- اگر اینترفرون در باکتری تولید شود به علت پیوندهای نادرستی که حین تولید آن تشکیل می‌شود فعالیت ضد ویروسی بسیار کمتری از اینترفرون طبیعی دارد
- ۱۱- همه‌ی یاخته‌های بنیادی دارای سرعت تکثیر بالا و چرخه یاخته‌ای کوتاه هستند این یاخته‌ها توانایی تکثیر و ایجاد یاخته‌های مشابه خود و هم‌چنین توانایی تبدیل شده به سایر یاخته‌ها را دارند.
- ۱۲- یاخته‌های بنیادی کبد تکثیر می‌شوند و می‌توانند به یاخته‌های کبدی یا یاخته مجرای صفراوی تمایز پیدا کنند.
- ۱۳- یاخته‌های بنیادی بالغ مغز استخوان و یاخته‌های بنیادی جنینی، در تشکیل یاخته‌های عصبی موجود در بخش مرکزی دستگاه عصبی نقش دارند
- ۱۴- یاخته بنیادی بالغ از فردی بالغ برداشته شده و برای ایجاد بافت‌های گوناگون در محیط کشت داده می‌شود اما یاخته‌های بنیادی جنینی از بلاستولا برداشت می‌شود.
- ۱۵- یک زن بالغ در صورتی که باردار باشد می‌تواند در بدنش دارای یاخته بنیادی جنینی باشد ولی هیچ مرد بالغی یاخته بنیادی جنینی ندارد!
- ۱۶- تمایز یاخته‌های بنیادی جنینی نمی‌تواند به گونه‌ای تنظیم شود که بتواند در محیط آزمایشگاه همه انواع یاخته‌های جنینی را ایجاد کند.
- ۱۷- یاخته‌های بنیادی مورولا (نه بالغ) به همه انواع یاخته‌های جنینی و خارج جنینی (جفت و پرده‌ها) متمایز می‌شوند.

### گفتار سه

- ۱- جدا شدن زنجیره C و اتصال زنجیره‌های A و B در آزمایشگاه انجام می‌شود
- ۲- برای تولید گیاهان مقاوم به آفات از باکتری‌های خاکزی برای نابودی حشرات استفاده می‌کنند چون این باکتری‌ها پروتئین‌هایی تولید می‌کنند که حشرات مضر برای گیاهان زراعی را می‌کشد.
- ۳- برای تولید واکسن هیپاتیت B ژن مربوط به آنتی‌ژن (نه خود آنتی‌ژن) عامل بیماری‌زا را به یک میکروب غیربیماری‌زا منتقل می‌کنند
- ۴- برای ژن‌درمانی از ویروسی که توانایی تکثیر ندارد به عنوان وکتور ژن استفاده می‌کنند
- ۵- در زمان تولید گیاهان مقاوم به آفت، ژن سازنده پیش‌سم غیرفعال به یاخته گیاهی منتقل می‌شود نه خود پیش‌سم!
- ۶- در ارتباط با تولید انسولین به عنوان دارو با روش زیست فناوری موارد زیر را بلد باشید:
- در مرحله ۴ هورمون انسولین فعال (پروتئین دو رشته‌ای) ایجاد می‌شود این دارو دستگاه ایمنی را فعال نمی‌کند
  - در مرحله دوم فقط یک ژن حاوی اطلاعات مربوط به ساخت یکی از دو رشته هورمون انسولین فعال بعد انتقال به دیسک به کمک این ناقل به یاخته پروکاریوتی منتقل می‌شود
  - در مرحله سوم زنجیره‌های A و B خالص می‌شوند
  - در این روش ژن زنجیره C از دناى هسته استخراج نمی‌شود.
- ۷- یکی از کاربردهای زیست فناوری در پزشکی، تشخیص بیماری‌هایی مثل ایدز در مراحل اولیه است به این صورت که دناى موجود در خون فرد مشکوک را استخراج و سعی می‌کنند که دناى ویروس را در آن پیدا کنند.
- ۸- در ژن درمانی: خارج کردن سلول‌هایی از بدن بیمار کشت دادن یاخته‌ها وارد کردن ژن سالم به یاخته‌ها برگرداندن یاخته‌ها به بدن بیمار
- ۹- باکتری‌های تراژن پس از تولید پیش‌هورمون انسولین نمی‌توانند با جدا کردن زنجیره C آن را فعال کنند.



۱۰ - در ساخت انسولین به روش مهندسی دو توالی دنا به صورت جداگانه برای رمز کردن زنجیره‌های A و B انسولین تولید و هر کدام توسط یک جداگانه به نوعی باکتری منتقل می‌شوند پس در هر باکتری فقط یک زنجیره پلی‌پپتیدی ایجاد می‌شود و در باکتری برای این زنجیره‌ها ساختارهای اول، دوم و سوم پروتئین‌ها مشاهده می‌شود.

## فصل ۸ دوازدهم

### گفتار یک

- ۱ - یادگیری حرکات نمایشی سیرک و دریافت غذا توسط موش در جعبه اسکینر، به کمک پاداش و تنبیه صورت می‌گیرد و از نوع شرطی شدن فعال است.
- ۲ - رفتار بره‌ای که از بدو تولد توسط انسان پرورش یافته نسبت به صاحب خود از نوع نقش‌پذیری است.
- ۳ - در رفتار شرطی شدن کلاسیک، سگ به صدای زنگ پاسخ (ترشح بزاق) می‌دهد
- ۴ - نقش‌پذیری نوعی یادگیری است که در دوره مشخصی از زندگی جانور انجام می‌گیرد نه در چند روز اولیه زندگی!
- ۵ - برهم‌کنش ژن‌ها و یادگیری، امکان سازگار شدن جانور با تغییرات محیط را فراهم می‌کند.
- ۶ - در شرطی شدن کلاسیک، محرک شرطی سبب بروز پاسخی غریزی و یک بازتاب طبیعی در جانور می‌شود
- ۷ - در رفتار حل‌مسئله، جانور با استفاده از تجارب گذشته، برای حل مسئله جدید آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند.
- ۸ - رفتارهای بدو تولد نوزاد دارای اساس ژنی هستند
- ۹ - رفتارهای غریزی غیرمرتبط با جنسیت در همه‌ی افراد یک گونه به صورت یکسان انجام می‌شود و می‌تواند با یادگیری در طول زمان تغییر کند
- ۱۰ - رفتار موش مادر در مراقبت از فرزندان نوعی رفتار غریزی است و با یادگیری انجام نمی‌شود
- ۱۱ - انعکاس‌ها نوعی رفتار هستند که در انسان مرکز برخی از آنها در نخاع و برخی دیگر در ساقه مغز است. پس برای بروز برخی رفتارها ژن‌های موجود در نخاع بیان می‌شوند.
- ۱۲ - در شرطی شدن فعال جانور بین عمل خود و نتیجه‌ی آن ارتباط برقرار می‌کند
- ۱۳ - پس از اینکه جانور یاد گرفت که به محرک شرطی هم پاسخ دهد اگر محرک شرطی به مدت طولانی انتظارات جانور را برآورده نکند، جانور دچار خوگیری می‌شود و دیگر به محرک شرطی پاسخی نمی‌دهد
- ۱۴ - در شرطی شدن کلاسیک جانور بین همراهی دو محرک ارتباط برقرار می‌کند

### گفتار دو

- ۱ - جانوران به طور معمول (نه همواره) غذاهایی با محتوای انرژی بیشتر و خطر کمتر مصرف می‌شود.
- ۲ - در جانوران همواره رفتارهای سازگارکننده با سازوکار انتخاب طبیعی برگزیده می‌شود.
- ۳ - در جانوران ماده‌ها بیشتر از نرها رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهند در واقع هر جانوری که زمان و انرژی بیشتری برای زادآوری و پرورش زاده‌ها صرف کند، انتخاب جفت دارد.
- ۴ - داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم، معیاری برای موفقیت زادآوری در جانوران است.
- ۵ - صفات ثانویه جنسی مطلوب در نرها، احتمال بقای آنها را کاهش می‌دهد.
- ۶ - در نظام تک‌همسری هر دو والد در انتخاب جفت و پرورش زاده‌ها سهم مساوی دارند
- ۷ - در اغلب جانوران جانور نر برای انتخاب شدن رقابت می‌کند و گاهی در جانورانی مثل نوعی جیرجیرک، جانور ماده برای انتخاب شدن رقابت می‌کند.
- ۸ - رفتار برگزیده در غذایابی، موازنه بین کسب انرژی بیشتر و کمترین خطر است.
- ۹ - جانور شکارچی به اندازه شکار و مقدار انرژی دریافتی از شکار توجه می‌کند.
- ۱۰ - گاهی جانوران غذایی را می‌خورند که محتوای انرژی چندانی ندارد اما مورد نیاز آنها را تامین می‌کند.
- ۱۱ - جیرجیرک نر کیسه دارای اسپرم و مواد مغذی را تولید (نه دریافت) می‌کند.
- ۱۲ - ویژگی‌های ظاهری مطلوب جانوران نر قطعا بیانگر کیفیت رژیم غذایی و سلامت بیشتر جانور می‌باشند
- ۱۳ - صفات ثانویه جنسی نرها هنگام جفت‌یابی و رقابت با نرهای دیگر کاربرد دارند
- ۱۴ - صفات ثانویه جنسی شانس موفقیت تولیدمثلی جانور را افزایش می‌دهند و در تعیین سهم جاندار در ایجاد خزانه ژنی نسل بعد نقش دارند.
- ۱۵ - در گونه قمری خانگی جانور نر و ماده در انتخاب جفت سهم مساوی دارند
- ۱۶ - براساس انتخاب طبیعی خرچنگ‌های ساحلی صدف‌هایی با اندازه متوسط را ترجیح می‌دهند
- ۱۷ - میدان مغناطیسی زمین در جهت‌یابی لاک‌پشت‌های دریایی به هدف تخم‌گذاری کمک می‌کند
- ۱۸ - طاووس نظام جفت‌گیری چندهمسری دارد و انتخاب جفت برعهده جنس ماده است
- ۱۹ - رفتار کاکایی‌ها در بیرون انداختن پوسته تخم‌های شکسته نوعی رفتار سازگارکننده است که موجب افزایش شانس بقای جوجه‌ها می‌شود
- ۲۰ - طوطی‌های ساحل آمازون خاک رس می‌خورند تا مواد سمی ناشی از غذاهای گیاهی در لوله گوارش‌شان خنثی شود در واقع خاک رس جذب نشده و انرژی خاصی هم ندارد.

### گفتار سه

- ۱ - بعضی از جانوران مانند زنبور عسل برای ارتباط با هم از فرمون‌ها استفاده می‌کنند.
- ۲ - زنبور یابنده از طریق حرکات ویژه (نه فرمون) فاصله تقریبی منبع غذا و جهت پرواز را به اطلاع زنبورهای کارگر می‌رساند





- ۳ - در دم عصایی‌ها جانور نگهدارنده احتمال بقای خود و و هم گروهی‌های خود را افزایش می‌دهد.
- ۴ - صدای جیرجیرک نر اطلاعاتی مانند نوع گونه و جنسیت را به جیرجیرک ماده می‌رساند
- ۵ - در اجتماع مورچه‌های برگ‌بر، وظایف براساس اندازه کارگرها تقسیم‌بندی می‌شود
- ۶ - در رفتار دگرخواهی یک جانور بقا و موفقیت تولیدمثلی جانور دیگری را با هزینه کاسته شدن از بقا و تولیدمثل خود، افزایش می‌دهد
- ۷ - رفتار دگرخواهی می‌تواند به نفع خود فرد باشد و سبب افزایش موفقیت تولیدمثلی آن شود. مثل پرند یاریگر
- ۸ - رفتار دگرخواهی در خفاش‌های خون‌آشام می‌تواند منجر به جبران شدن کار خفاش دگرخواه در آینده توسط خفاشی که غذا دریافت کرده است، شود.
- ۹ - زنبور عسل کارگر نازا هستند اما با نگهداری از زاده‌های ملکه شانس بقا و انتقال ژن‌های خود را به نسل بعد افزایش می‌دهند

## فراخوان

- پاسخنامه کلیدی
- پاسخنامه تشریحی
- تحلیل آزمون

گروه آموزشی ماز از همه دانش آموزان و اساتید در تمامی دروس کنکور دعوت به عمل می‌آورد که پس از اتمام کنکور، در همان روز پاسخنامه کلیدی، تشریحی و یا تحلیل درس خود را تهیه و برای این گروه ارسال نمایند تا با نام خودشان در سایت و کانال تلگرام ماز منتشر شود.

[www.biomaze.ir](http://www.biomaze.ir) @biomaze



گروه آموزشی ماز

تدریس به صورت  
مفهومی و ترکیبی

به همراه  
جزوه درسی

**کلاس های آنلاین ماز  
اولین و بزرگترین کلاس  
های آنلاین در کشور با  
بالاترین جامعه آماری**

امکان رفع اشکال در کلاس و  
بازپخش کلاس ها

 [www.biomaze.ir](http://www.biomaze.ir)

  @biomaze



گروه آموزشی ماز

راستی! در روز کنکور حتما به  
سایت ما سر بزنید. سوال  
های کنکور را حل خواهیم  
کرد و مطالب جالب دیگری  
نیز خواهیم داشت. روز  
کنکور سایت ما را  
فراموش نکنید!

 [www.biomaze.ir](http://www.biomaze.ir)

  [@biomaze](https://www.instagram.com/biomaze)

## توجه توجه

دانش آموزان مازی می توانند  
بعد از کنکورشان به ما  
درخواست همکاری دهند و  
جزئی از ماز شوند 😊



گروه آموزشی ماز

**راستی!!!**

سال دیگه در همه پایه‌ها در تمامی  
دروس آزمون داریم که این آزمون  
ها هم مثل زیست مون توسط  
بهترین اساتید و با کادر های  
درس‌نامه دار خفن طرح میشن!

 [www.biomaze.ir](http://www.biomaze.ir)

  [@biomaze](https://www.instagram.com/biomaze)