medicalstus.ir

گروه آموزشی ماز

۲۴

جمع‌بندی در ۲۴ ساعت

زیست‌شناسی جامع

از سری کتاب‌های جمع بندی در ۲۴ ساعت

جمع بندی کامل + پیش بینی نکات مهم در کنکور ۱۴۰۴

دکتر فرزام فرهمندنیا، دکتر ارسطو خدامیان

مطابق آخرین تغییرات کنکور

Medical_Stus

medicalstus.ir

به نام خدا



به سری کتاب‌های جمع‌بندی ماز در دیجی‌ماز، خوش آمدید ...

Medical_Stus

medicalstus.ir

شناسنامهٔ کتاب

عنوان: زیست‌شناسی در ۲۴ ساعت

ناشر: موسسه هونام پرتواندیشان ماز

مؤلفین: دکتر فرزام فرهمندنیا - دکتر ارسطو خدامیان

ناظر علمی محتوا: دکتر حمیدرضا زارع

سرپرست پروژه: غزل باقری

ویراستاران: یاسین دانایی‌زاده - امیررضا سوسنی - علی محمدزاده



medicalstus.ir

اشتراک بی‌نهایت

"یک اشتراک، بی‌نهایت محتوا"

دیجی‌ماز یعنی کتاب‌خانهٔ دیجیتال ماز و شما با تهیه یک اشتراک بی‌نهایت با هزینه‌ای کمتر از یک جلد کتاب، می‌تونید برای همیشه، به همهٔ کتاب‌ها و محتوای متنی و صوتی دیجی‌ماز دسترسی داشته باشین. ممنون از اینکه با استفادهٔ قانونی از کتاب‌های دیجی‌ماز و تهیهٔ اشتراک، به ما انگیزه میدین تا کتاب‌های بیشتری رو براتون آماده کنیم.

پ ن: با توجه به هزینه روزافزون کتاب‌های کاغذی، کاملاً درکتون می‌کنیم که چقدر تهیه کتاب سخت شده و به همین خاطر، اشتراک بی‌نهایت دیجی‌ماز رو معرفی کردیم. اما با وجود هزینه اندک، اگر باز هم برای تهیه اشتراک دیجی‌ماز مشکل مالی دارین، به ما پیام بدین تا شما رو بورسیه کنیم.

ارتباط مستقیم با دیجی‌ماز

Digimaze_org

DIGIMAZESUPP

۰۲۱۹۱۳۰۶۰۶۰

DIGIMAZESUPP

medicalstus.ir

چرا دیجی‌ماز؟

ما در دیجی‌ماز این زمینه رو براتون فراهم کردیم تا از تجربه مطالعه کتاب الکترونیکی، لذت ببرید.

در دیجی‌ماز، همه کتاب‌هاتو، حتی کتاب‌های درسیتو یک‌جا و در یک اپلیکیشن کنار هم داری و همه‌جا میتونی با خودت ببریش!

مزیت های منحصر به فرد دیجی‌ماز نسبت به سایر ابزارهای مطالعه کتاب الکترونیکی:

- **امکان هایلایت کردن**

همونطوری که با ماژیک فسفری توی کتاب‌های کاغذیت مطالب مهم رو هایلایت می‌کنی! با این تفاوت که ماژیکت تموم نمیشه و هر وقتم بخوای می‌تونی پاکش کنی!

- **امکان یادداشت گذاری در صفحات**

همونطور که گوشه کتابت نکات مهم رو مینویسی؛ اینجا هم هر چه دل تنگت می‌خواهد بنویس و نگران کم‌بودن جا هم نیستی دیگه!

- **امکان نشان دار کردن صفحات برای مرور مجدد**

دوست‌داری قبل امتحانت سریع صفحات مهم رو مرور کنی؟ دیگه نگران نیستی، صفحات مهم رو علامت میزنی و خیلی سریع میتونی مرورشون کنی!

- **امکان خط کشیدن و ترسیم آزاد**

علاوه برهایلایت کردن دوست داری زیر کلمه‌های مهم هم خط بکشی؟ مشکلی نیست، توی دیجی‌ماز هم این امکانو داری! تازه خودکارتم چند رنگه و تموم نمیشه!

- **پاک کردن (یادداشت‌ها، خط کشی‌ها و هایلایت‌ها)**

احساس می‌کنی کتابت خیلی شلوغ شده؟ یا چیزی رو نوشتی و می‌خوای پاکش کنی؟ بازم مشکلی نیست؛ هر چیزی که بخوای رو خیلی راحت می‌تونی پاک کنی! اثری هم ازش نمیمونه!!

- **ذخیره کردن تمامی تغییرات بعد از هر بار استفاده از کتاب**

نگرانی که یه موقع نوشته‌ها و هایلایت و یادداشت‌هات توی کتاب گم بشن؟؟ نگران اینم نباش! توی دیجی‌ماز همه چیز ذخیره میشه و توی سیستمت باقی می‌مونه!

medicalstus.ir

چرا دیجی‌ماز؟

■ **امکان انتقال به صفحات مورد نظر از طریق فهرست مطالب**

موقع خوندن pdf کتاب‌ها انگشتت درد می‌گیره و حوصله اسکرول‌کردن نداری؟ دوست‌داری سریع بری تو همون فصل وسط یا انتهایی کتاب؟ واسه اینم مشکل نداری!! هر جای کتاب که باشی می‌تونی فهرست رو باز کنی و فقط با یه کلیک بری توی صفحه مورد نظرت!!

■ **امکان جست وجوی کلمات**

از اون دسته آدم‌هایی هستی که دوست داری ترکیبی بخونی و یه کلمه رو سرچ کنی و تمام مطالب مرتب باهاش رو پیدا کنی؟؟ بازم مشکلی نداریی! هر چی که بخوای توی دیجی‌ماز به فارسی یا انگلیسی می‌تونی سرچ کنی و پیداش کنی!

■ **وضعیت نایت مود (night mode)**

نور گوشی یا تبلت چشماتو اذیت میکنه؟ بازم مشکلی نداری!! کافیه دیجی‌ماز رو بذاری روی حالت نایت مود!

■ **هر کتاب رو فقط یک بار تهیه می‌کنی!**

تا حالا شده یه کتابی رو تهیه کنی بعد ببینی آپدیت جدیدش اومده و مجبوری یه هزینه مجدد کنی تا تهیه‌ش کنی؟؟ دیگه این دغدغه رو نداشته باش! حتی اگه کتاب‌های دیجی‌ماز ۱۰۰ بار هم اپدیت بشن، نیاز به هزینه مجدد نداری و کتاب جدید برات فعال میشه!

■ آخریشو تو بگو؟

بهمون بگو چه ویژگی‌های دیگه‌ای لازم داری که به دیجی‌ماز اضافه کنیم؟ تا در آپدیت‌های بعدی این‌کارو انجام بدیم.اگه می‌خوای برنده باشی، سعی کن خوب پیش‌بینی کنی!

digimaze.org

Medical_Stus

medicalstus.ir

مقدمه ناشر

اگه می‌خوای برنده باشی، سعی کن خوب پیش‌بینی کنی!

حدوداً ۱۰ سال پیش بود، زمانی که تصمیم گرفتیم اولین آزمون الکترونیک کشور رو با همکارانم (شما بخونید دوستام) تأسیس کنیم.

اون روزها همه بهمون می‌خندیدن! آزمون مگه غیرکاغذی و غیرحضوری هم میتونه باشه؟!!

سال‌ها گذشت ...

تو این سال‌ها هر روز به جمعیت ماز اضافه شد و هر روز تعداد اون‌هایی که به مسیر ماز باور نداشتن، کمتر شد.

امروز همه تحسین می‌کنن.

تو این سال‌ها خیلی از آزمون‌های مهم الکترونیکی شد و در آخر قراره به زودی کنکور سراسری هم الکترونیکی بشه ...

داستان کتاب هم همینه!

با گرایش بیشتر افراد به وسایل الکترونیک مثل گوشی موبایل، تبلت، لپتاپ و ...، کم‌شدن کاغذ و گران‌تر شدنش، بالارفتن هزینه‌ها، مشکلات اقتصادی، نیاز به درختان و هوای پاک ... همه این‌ها دست به دست هم خواهد داد و در یک دهه آینده خواهیم دید که انتشارات کاغذی هر روز کمرنگ‌تر میشه.

آینده به این شکل خواهد بود:

کتاب‌های الکترونیک بسیار ارزان‌تر از همه کتاب‌ها با هم در یک وسیلهٔ الکترونیکی با قابلیت به‌روزشدنِ لحظه‌ای، در کنار هوای پاک‌تر!

به همین خاطر، ما دیجی‌ماز رو تأسیس کردیم. قرار هست به همه اشکال ویندوز، IOS و اندروید، کتاب‌ها رو توش قرار بدیم و روز به روز، ویژگی‌هاش رو زیاد کنیم.

ماز به عنوان اولین انتشارات الکترونیک در این پلتفرم کار خودش رو آغاز می‌کنه و سایر انتشارات نیز می‌توانند در این پلتفرم کتاب‌های خود را قرار دهند.

دکتر سید آرمان موسوی‌زاده، مدیرعامل گروه آموزشی ماز

@biomaze biomaze biomaze.ir

Medical_Stus

medicalstus.ir

مقدمـه

آخرین کتابی که برای کنکور میخونین...

خب بالأخره رسیدیم به دوران جمع‌بندی و قراره مطالبی که چندین ماه خوندیم رو، تو چند روز مرور کنیم.

این کتابُ براتون آماده کردیم تا همهٔ مطالب مهم زیست شناسی کنکور رو در فشرده‌ترین حالت ممکن و در کم‌ترین زمان مرور کنین.

کتاب زیست شناسی در ۲۴ ساعت قراره بهتون کمک کنه که:

قبولی در رشته و دانشگاه خفـن ← درصد عالی زیست‌شناسی در کنکور = جمع‌بندی خوب + هفته‌ها درس خوندن

برای اینکه استراتژی خوبی برای جمع‌بندی داشته باشین، چند آمار مهم در ارتباط با کنکور سراسری ببینیم:

- بودجه‌بندی سوالات کنکور هر پایه به صورت میانگین: حدود ۲۰ % دهم، ۳۴ % یازدهم، ۴۰ % دوازدهم و ۶ % سوالات ترکیبی
- مهم‌ترین فصل‌های هر پایه: دهم(۲ و ۴)/ یازدهم(۲ ، ۳ و ۷)/ دوازدهم(۲ ، ۳ ، ۴ و ۵)
- اهمیت مباحث: بدن انسان > ژنتیک > گیاهی > جانوری

بریم سراغ ویژگی‌های کتاب

۱- آپدیت شده مطابق آخرین تغییرات کتاب درسی و دید طراحان کنکور سراسری

۲- پوشش کامل نکات مطرح شده در کنکور و همچنین نکات احتمالی کنکورهای آینده

۳-اضافه شدن تمام تست‌های کنکورهای سراسر ی نظام جدید به صورت میکروطبقه‌بندی به منظور آشناشدن با دید طراح.

توضیحات:

۱- بخش هایی از متن که در کنکورها مورد سؤال قرار گرفته با رنگ آبی مشخص شدن

۲- با توجه به ترکیبی بودن تست‌های جانوری کنکور، مباحث مربوط به جانوری دهم و یازدهم رو تو بخش جداگانه‌ای نوشتیم.

در پایان میخوام تشکر کنم از دوست عزیزم **ایمان روستا** که برای این کتاب خیلی زحمت کشید.

دکتر ارسطو خدامیان

medicalstus.ir



دربارهٔ «جمع‌بندی در ۲۴ ساعت» زیست‌شناسی

تصور کن یه روز که از مدرسه برگشتی خونه، کلیدت رو درآوردی که در خونه رو باهاش باز کنی بری داخل، یا این‌که زنگ در رو زدی تا خانواده در رو برات باز کنن، چشمت می‌خوره به یه چراغ جادو که جلوی در خونه افتاده! یواشکی میذاریش توی کیفت، می‌بریش توی خونه و وقتی تنهایی، مثل قصه‌های علاءالدین لمسش می‌کنی و پووووف! یه غول چراغ جادوی آبی‌رنگ ازش میاد بیرون!

بهت میگه: حق داری یه آرزو کنی!

تو میگی: ولی همیشه سه تا آرزو بود ها!

غوله میگه: من یه مقدار توانایی‌هام محدوده، همون یه دونه فقط!

تو میگی: آرزو می‌کنم پولدارترین فرد جهان بشم!

غوله صداش رو صاف می‌کنه و میگه: ببخشید یادم رفت برات توضیح بدم، من غول چراغ جادوی درسی‌ام! فقط میتونم آرزوهای مربوط به درس و یادگیری تو رو برآورده کنم! حالا دوباره آرزو کن!

الان چه آرزویی می‌کنی؟ بذار حدس بزنم: احتمالاً الان آرزو می‌کنی که همه امتحانات رو ۲۰ بگیری یا اینکه توی کنکور همه درس‌هات رو ۱۰۰ بزنی.

غوله بهت میگه: من ۱۰۰۰ سالمه یه کم قدیمی‌ام بلد نیستم کامپیوتر سازمان سنجش یا وزارت آموزش و پرورش رو هک کنم درصدا و نمره‌های تو رو تغییر بدم، اما به‌جاش اینو بهت میدم....

دست می‌کنه توی جیبش یه کتاب درمیاره و میده دستت، روش نوشته: جمع‌بندی در ۲۴ ساعت.

میگه: ببین، من یه مدت دست یه طراح کنکور بودم باهام میرفته سازمان سنجش برمیگشته، اون‌جا فهمیدم تمام سوالای زیست‌شناسی کنکور از خود کتاب درسی طراحی میشه. کتابای درسی زیست روی هم‌رفته ۳۸۷ صفحه هستن، ولی این کتابی که بهت میدم کل اون مطالب رو فقط توی ۱۳۰ صفحه برات جمع کرده. این کتاب رو هر چند دور که میتونی (۲ دور، ۵ دور، ۱۰ دور!)، کلمه به کلمه و واو به واو بخون، و معجزه‌اش رو توی درصد زیستت ببین!

پووووف! غوله غیب شده، ولی کتاب توی دستته. وقتشه به توصیه‌اش عمل کنی!

فرزام فرهمندنیا

خرداد ۱۴۰۲

medicalstus.ir

فهرست مطالب

زیست‌شناسی دهم

فصل ۱: دنیای زنده ۱۱
فصل ۲: گوارش و جذب مواد ۱۵
فصل ۳: تبادلات گازی ۲۰
فصل ۴: گردش مواد در بدن ۲۴
فصل ۵: تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد ۳۱
فصل ۶: از یاخته تا گیاه ۳۴
فصل ۷: جذب و انتقال مواد در گیاهان ۴۰

زیست‌شناسی یازدهم

فصل ۱: تنظیم عصبی ۴۴
فصل ۲: حواس ۵۰
فصل ۳: دستگاه حرکتی ۵۵
فصل ۴: تنظیم شیمیایی ۶۱
فصل ۵: ایمنی ۶۷
فصل ۶: تقسیم یاخته ۷۲
فصل ۷: تولیدمثل ۷۷
فصل ۸: تولیدمثل نهان‌دانگان ۸۶
فصل ۹: پاسخ گیاهان به محرک‌ها ۹۱

زیست‌شناسی دوازدهم

فصل ۱: مولکول‌های اطلاعاتی ۹۵
فصل ۲: جریان اطلاعات در یاخته ۱۰۱
فصل ۳: انتقال اطلاعات در نسل‌ها ۱۰۹
فصل ۴: تغییر در اطلاعات وراثتی ۱۱۵
فصل ۵: از ماده به انرژی ۱۲۲
فصل ۶: از انرژی به ماده ۱۲۷
فصل ۷: فناوری‌های نوین زیستی ۱۳۶
فصل ۸: رفتارهای جانوران ۱۴۲

زیست‌شناسی جانوری ۱۴۷

پاسخنامه کلیدی ۱۶۲

فصل ۱ دهم: دنیای زنده

تعداد سؤال در کنکور ۱۳۹۸ تا تیر ۱۴۰۳: ۳ سؤال مستقیم و ۹ سؤال ترکیبی

پرتکرارترین مباحث این فصل در کنکور: انواع بافت‌ها، ورود مواد به یاخته و خروج از آن

گفتار ۱
زیست شناسی چیست؟

پروانه‌های مونارک، یکی از شگفت‌انگیزترین رفتارها را دارند. جمعیت این پروانه‌ها، هرسال هزاران کیلومتر را از **مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس** می‌پیمایند. ◄اخیراً کشف شده است که این پروانه‌ها، با استفاده از نورون‌های مخصوصی در بدن خود، جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به‌سوی آن پرواز می‌کنند. ◄امروزه بسیاری از بیماری‌ها مانند بیماری قند و افزایش فشارخون که حدود صدسال پیش به مرگ منجر می‌شدند، مهارشده‌اند و به علت روش‌های درمانی و داروهای جدید، دیگر مرگ‌آور نیستند. ◄علم‌تجربی محدودیت‌هایی دارد و **نمی‌تواند** به همهٔ پرسش‌های ما پاسخ بدهد. ◄**مشاهده** اساس علوم‌تجربی است.

❖ زیست‌شناسی نوین

کل‌نگری: جانداران را نوعی سامانه می‌دانند که اجزای آن با هم ارتباط دارند. ارتباط بین اجزا مانند خود اجزا در تشکیل جاندار مؤثر و کل، چیزی **بیشتر** از مجموع اجزای آن است.

◄نگرش بین‌رشته‌ای: زیست‌شناسان امروزی برای شناخت هرچه بیشتر سامانه‌های زنده از اطلاعات دیگر رشته‌ها نیز کمک می‌گیرند. مثلاً استفاده از فنون و مفاهیم مهندسی، علوم رایانه، آمار و... برای بررسی ژن‌های جانداران. ◄فناوری‌های نوین: خود نیز، دارای دو زیرشاخهٔ فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی (مثلاً ایجاد امکان محاسبات پیشرفته در کوتاه‌ترین زمان) و **مهندسی ژنتیک** (انتقال ژن یا ژن‌هایی از یک جاندار به جاندار دیگر، به‌طوری که اثر آن‌ها ظاهر شود.) است. ◄اخلاق زیستی: پیشرفت‌های سریع علم زیست‌شناسی، به ویژه در مهندسی ژنتیک، زمینهٔ ایجاد سوءاستفاده شده است. موضوعات اخلاق زیستی: محرمانه بودن اطلاعات ژنی و اطلاعات پزشکی افراد و حقوق جانوران ◄مثالی از سوءاستفاده از علم زیست‌شناسی: تولید سلاح‌های زیستی

❖ زیست‌شناسی در خدمت انسان:

تأمین غذای سالم و کافی (از طریق شناخت بیشتر گیاهان) ◄**حفاظت از بوم‌سازگان‌ها، ترمیم و بازسازی آن‌ها** (به‌طوری که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر **چندانی** در میزان تولیدکنندگی آن‌ها رخ ندهد). ◄به‌طور کلی منابع و سودهایی را که هر بوم‌سازگان در بردارد، **خدمات بوم‌سازگان** می‌نامند که به میزان تولیدکنندگان هر بوم‌سازگان وابسته است. ◄قطع درختان جنگل‌ها برای استفاده از چوب یا زمین، **مسئله محیط‌زیستی** جهان امروز است. ◄پیامدهای آن: تغییر آب‌وهوا، سیل، کاهش تنوع زیستی و فرسایش خاک ◄تأمین انرژی‌های تجدیدپذیر: استفاده از منابع پایدار، مؤثرتر و پاک‌تر انرژی، برای مثال تولید سوخت‌های زیستی مانند گازوئیل زیستی که از **دانه‌های روغنی** به‌وجود می‌آید.

◄سوخت‌های فسیلی، **منشأ زیستی** دارند و از تجزیهٔ پیکر جانداران قدیمی به‌وجود می‌آیند، اما سوخت‌های زیستی از **جانداران امروزی** به‌دست می‌آید. ◄سلامت و درمان بیماری‌ها: روشی نوین به‌نام پزشکی شخصی که برای تشخیص و درمان بیماری‌ها، علاوه بر **وضعیت بیمار، اطلاعات دنای** (DNA) وی بررسی می‌شود و روش‌های درمانی و دارویی خاص همان فرد طراحی می‌شود.

گفتار ۲
گسترهٔ حیات

❖ ویژگی‌های حیات:

نظم‌وترتیب+ هومئوستازی (پایدار نگه‌داشتن وضعیت درونی در **حدی** ثابت)+ رشدونمو (**رشد** به معنای بزرگ‌شدن و افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته‌ها و **نمو** به معنای عبور از مرحله‌ای به مرحلهٔ دیگر)+ فرایند جذب و استفاده از انرژی+ پاسخ به محرک‌های محیطی+ تولیدمثل (ایجاد موجوداتی **کم‌وبیش** شبیه خود)+ سازش با محیط ◄سطوح سازمان‌یابی حیات:



۱ـ **یاخته** پایین‌ترین سطح حیات است. ۲ـ از کنار هم قرارگیری یاخته‌ها، **بافت** تشکیل می‌شود (مثلاً بافت‌های پوششی، پیوندی، ماهیچه‌ای و عصبی در بدن انسان). ۳ـ هر **اندام** از چندین بافت ساخته می‌شود. ۴ـ از کنار هم قرارگیری اندام‌ها، **دستگاه‌های** مختلف بدن ساخته می‌شوند. ۵ـ دستگاه‌ها با همکاری یک‌دیگر، **فرد** را می‌سازند. ۶ـ افراد یک گونه که در یک زمان و یک مکان زندگی می‌کنند، یک جمعیت را تشکیل می‌دهند. ۷ـ از تعامل جمعیت‌های مختلف، اجتماع به‌وجود می‌آید. ۸ـ اجتماع (عوامل زنده)+ عوامل غیرزنده و تأثیرات آن‌ها بر روی هم، بوم‌سازگان را می‌سازند.«در این سطح می‌توان شاهد گونه‌زایی بود» ۹ـ زیست‌بوم‌ها از چندین بوم سازگان مشابه از نظر اقلیم و آب‌وهوا ساخته می‌شوند.۱۰ـ زیست‌کره شامل همهٔ زیست‌بوم‌های زمین است.

۱ـ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«مطابق با متن کتاب درسی در ..... سطح سازمان‌یابی حیات، .....» داخل و خارج ۱۴۰۱

۱) ششمین ـ جمعیت‌های گوناگون با یکدیگر تعامل دارند.
۲) هشتمین ـ سازوکارهایی می‌تواند باعث بروز گونه‌زایی شود.
۳) نهمین ـ از اجتماع همهٔ زیست‌بوم‌های زمین، زیست‌کره به‌وجود می‌آید.
۴) هفتمین ـ به دنبال تأثیر عوامل زنده و غیرزنده محیط بر یکدیگر، بوم‌سازگان شکل می‌گیرد.

❖ مولکول‌های زیستی

کربوهیدرات‌ها+ پروتئین‌ها+ لیپیدها+ نوکلئیک‌اسیدها ◄سه عنصر تشکیل‌دهندهٔ کربوهیدرات‌ها: کربن+ اکسیژن+ هیدروژن ◄مونوساکاریدها: **ساده‌ترین** کربوهیدرات‌ها هستند (مثال‌ها: گلوکز، فروکتوز با ۶ کربن و ریبوز، دئوکسی ریبوز با ۵ کربن). ◄دی‌ساکاریدها: از پیوند بین دو مونوساکارید تشکیل شده‌است. مثال‌ها: قند شکر (ساکارز= گلوکز+ فروکتوز)، قند شیر (لاکتوز)، قند جوانهٔ جو (مالتوز= گلوکز+ گلوکز) ◄پلی‌ساکاریدها: تشکیل شده از تعداد زیادی مونوساکارید (مثلاً نشاسته، گلیکوژن و سلولز از تعداد زیادی گلوکز ساخته شده‌اند.) ◄سلولز: تولید توسط گیاهان و استفاده برای کاغذسازی و انواعی از پارچه‌ها ◄گلیکوژن: تولید در **جانوران و قارچ‌ها** (منبع عمدهٔ ذخیره‌ای موجود در کبد و ماهیچه‌ها) ◄لیپیدها: همانند کربوهیدرات‌ها تشکیل‌شده از سه عنصر کربن، اکسیژن و هیدروژن (اما با درصدهای متفاوت نسبت به آن‌ها) ◄تری‌گلیسریدها: **یک گلیسرول+ ۳ اسید چرب** (در روغن و چربی‌ها) ◄تری‌گلیسریدها نقش مهمی در ذخیرهٔ انرژی دارند (انرژی آزاد شده به ازای سوختن هر گرم از آن‌ها، **حدود دو برابر** انرژی تولیدشده توسط یک گرم کربوهیدرات است.). ◄فسفولیپید: **یک گلیسرول+ دو اسیدچرب+ فسفات** (بخش اصلی تشکیل‌دهندهٔ غشای یاخته) ◄کلسترول: شرکت در ساختار غشای جانوری و انواعی از هورمون‌ها ◄پروتئین‌ها: تشکیل‌شده از کربن، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن ◄آمینواسیدها واحدهای سازندهٔ پروتئین‌ها هستند. ◄نقش پروتئین‌ها: انقباض ماهیچه (توسط عوامی مانند اکتین و میوزین)+ انتقال مواد در خون+ کمک به عبور مواد از غشای یاخته+ عملکرد آنزیمی ◄آنزیم= مولکول‌های پروتئینی که سرعت واکنش‌های شیمیایی را زیاد می‌کنند. ◄نوکلئیک‌اسیدها: شامل دو گروه **دنا و رنا** که از واحدهایی به‌نام **نوکلئوتیدها** ساخته شده‌اند. ◄شامل کربن، اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن و فسفر

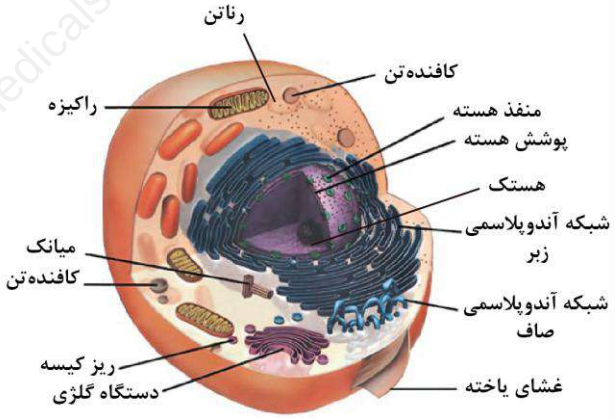
گفتار ۳
یاخته و بافت در بدن انسان

یاخته **واحد ساختار و عملکرد** در جانداران است.

رناتن (ریبوزوم): ساخت پروتئین ◄**شبکهٔ آندوپلاسمی:** شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌های گسترده در سیتوپلاسم ◄شبکهٔ آندوپلاسمی **زبر** دارای ریبوزوم و وظیفهٔ آن، ساخت پروتئین است. ◄شبکهٔ آندوپلاسمی **صاف**، در ساخت لیپیدها نقش دارد. ◄**دستگاه گلژی:** کیسه‌های قرارگرفته بر روی هم (بسته‌بندی و ترشح مواد) ◄**راکیزه (میتوکندری):** دارای دو غشا و نقش در تأمین انرژی ◄**کافندهتن (لیزوزوم):** کیسه‌ای است و دارای آنزیم‌هایی می‌باشد. ◄**میانک (سانتریول):** یک جفت استوانهٔ عمودبرهم و مؤثر در تقسیم یاخته‌ای ◄**ریزکیسه (وزیکول):** نقش جابه‌جایی مواد

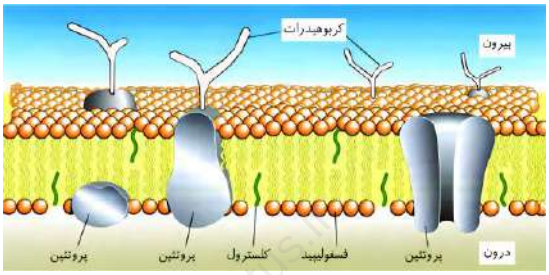
۲ـ ویژگی مشترکِ همهٔ ساختارهای کیسه‌مانند موجود در بدن انسان، کدام است؟ دی ۱۴۰۱

۱) در جدار خود، یک یا چند لایهٔ یاخته‌ای دارند.
۲) در بین یاخته‌های خود، فضای بین‌یاخته‌ای زیادی ندارند.
۳) حاوی مولکول‌هایی هستند که در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شود.
۴) توسط شبکهٔ مویرگی مجاور خود، تغذیه و اکسیژن‌رسانی می‌شوند.



هسته: دارای پوشش دولایه و منافذی برای ارتباط با محیط بیرون از هسته ◄دارای مادهٔ وراثتی و مؤثر در تعیین شکل، اندازه و عملکرد یاخته ◄**سیتوپلاسم:** پر کردن فضای بین هسته و غشای یاخته‌ای ◄سیتوپلاسم: اندامک‌ها+ مادهٔ زمینه‌ای (شامل آب و مواد دیگر) ◄غشای یاخته‌ای: تشکیل شده از **لیپیدها** (شامل فسفولیپید و کلسترول)+ انواعی از **پروتئین‌ها**+ **کربوهیدرات‌ها** ◄بخش آب‌گریز فسفولیپیدها (بخش دارای اسیدچرب) مقابل یکدیگر قرار گرفته و بخش آبدوست آن (گروه فسفات) در مجاورت مایع بین سلولی یا سیتوپلاسم قرار می‌گیرد. ◄فسفولیپیدها در **هر دولایهٔ** غشا وجود دارند. ◄کلسترول‌ها **تعداد کمتری** دارند و در **هر دولایهٔ** غشا مشاهده می‌شوند. ◄انواع پروتئین‌های غشا: سراسری منفذدار+ سراسری بدون منفذ+ سطحی داخلی+ سطحی خارجی

◄کربوهیدرات‌ها فقط در **سطح خارجی** غشا قرار دارند و به **بعضی** از لیپیدها و پروتئین‌ها متصل می‌شوند.



❖ ورود مواد به یاخته و خروج از آن

غشا نفوذپذیری انتخابی (تراوایی نسبی) دارد، یعنی فقط **بعضی** مواد می‌توانند از آن عبور کنند. ◄انتشار ساده: جریان مولکول‌ها از جایی با **غلظت بیشتر** به جایی با **غلظت کمتر** و با مصرف **انرژی جنبشی** آن‌ها (مانند جابه‌جایی موادی مثل اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید) ◄انتشار تسهیل‌شده: جابه‌جایی مولکول‌ها از جایی با **غلظت بیشتر** به جایی با **غلظت کمتر** با استفاده از **پروتئین‌های غشایی** و با استفاده از **انرژی جنبشی** (مانند جابه‌جایی یون‌ها) ◄اسمز: جابه‌جایی **آب**، از جایی با **فشار اسمزی کمتر (رقیق‌تر)** به جایی با **فشار اسمزی بیشتر (غلیظ‌تر)** ◄فشار اسمزی: فشار لازم برای توقف کامل اسمز) ◄**هر چه تفاوت تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم، در دو سوی غشا بیشتر باشد، فشار اسمزی بیشتر است و آب سریع‌تر جابه‌جا می‌شود.** ◄انتقال فعال: جابه‌جایی مواد از جایی با **غلظت کمتر** به جایی با **غلظت بیشتر** با استفاده از انرژی زیستی **(مانند ATP و انرژی الکترون)** توسط **پروتئین‌های غشایی** (مثلاً پمپ سدیم- پتاسیم) ◄**درون‌بری (آندوسیتوز): فرایند جذب مواد بزرگ مانند پروتئین‌ها به درون بعضی سلول‌ها (به فرایند خروج این مواد، اگزوسیتوز یا برون‌رانی گفته می‌شود).** در این دو روش، ATP مصرف می‌شود. ◄**در درون‌بری تعداد فسفولیپیدهای غشا کم و تعداد فسفولیپیدهای سیتوپلاسم بیشتر می‌شود. در برون‌رانی برعکس!**

۳ـ چند مورد دربارهٔ یاخته‌های عصبی انسان، درست است؟ دی ۱۴۰۱

الف: میزان عبور مولکول‌های آب از عرض غشا، با کاهش اختلاف غلظت یون‌های دو سوی غشا، بیشتر می‌شود.

ب: عبور یون‌ها، برخلاف شیب غلظت از عرض هر غشا، فقط در پی هیدرولیز نوعی مولکول پرانرژی ممکن می‌شود.

ج: عبور مولکول‌های درشت از عرض غشا، می‌تواند در پی تغییر تعداد مولکول‌های سازندهٔ آن غشا صورت بگیرد.

د: عبور مواد برخلاف شیب غلظت از عرض غشا، به‌طور حتم، در پی تغییر وضعیت قرارگیری بعضی از پروتئین‌های غشا رخ می‌دهد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

❖ بافت‌های بدن انسان

بافت پوششی: پوشاندن سطح بدن، حفره‌ها و مجاری بدن ◄دارای یاخته‌های **نزدیک به‌هم** و بخشی به‌نام **غشای پایه** در زیر یاخته‌ها (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) ◄می‌تواند به شکل‌های سنگفرشی، استوانه‌ای و مکعبی و... در یک یا چندلایه مشاهده شود. ◄بافت پیوندی: تشکیل‌شده از انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی و مادهٔ زمینه‌ای ◄بافت پیوندی سست: میزان **زیادی** رشتهٔ کشسان دارد و **معمولاً** بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند. ◄**یاخته‌هایی با هستهٔ کشیده دارد. رشته‌های کلاژن و کشسان در آن به‌صورت پراکنده قرار گرفته‌اند. رشتهٔ کشسان از کلاژن نازک‌تر می‌باشد.** ◄**برخی از یاخته‌های مستقر در آن در محل دیگری به‌وجود آمده‌اند (مثل ماکروفاژ)** ◄بافت پیوندی متراکم: **میزان رشته‌های کلاژن آن بیشتر از کشسان است و به‌صورت دستجات موازی قرار گرفته‌اند.** ◄هم‌چنین **تعداد یاخته‌های آن کم‌تر** و میزان مادهٔ زمینه‌ای آن **اندک** است؛ بنابراین **مقاوم‌تر** از بافت پیوندی سست می‌باشد. ◄بافت چربی: دارای میزان **زیادی** چربی در سیتوپلاسم یاخته‌های خود (نقش ضربه‌گیری و عایق حرارتی) ◄**خون، استخوان و غضروف** دیگر بافت‌های پیوندی هستند.

۴ـ در ارتباط با مری انسان، کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟ دی ۱۴۰۱

«در بافت پیوندی سستی که به لایهٔ زیرمخاط تعلق دارد، رشته‌های کلاژن ..... رشته‌های کشسان، ..... .»

۱) برعکسِ ـ تراکم بسیار کمی دارند
۲) نسبت به ـ قطر بیشتری دارند
۳) همانند ـ به‌صورت دستجاتی موازی با هم قرار گرفته‌اند
۴) برخلاف ـ در مجاورت یاخته‌هایی با هستهٔ کشیده واقع شده‌اند

۵ـ در ارتباط با بخش موردنظر در انسان، کدام مورد یا موارد زیر درست است؟ تیر و خارج ۱۴۰۳



الف: دارای مادهٔ زمینه‌ای، رشته‌های کلاژن و کشسان است.

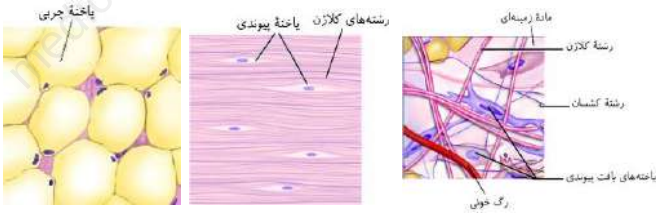
ب: همهٔ یاخته‌های موجود در آن، در محل استقرار فعلی به وجود آمده‌اند.

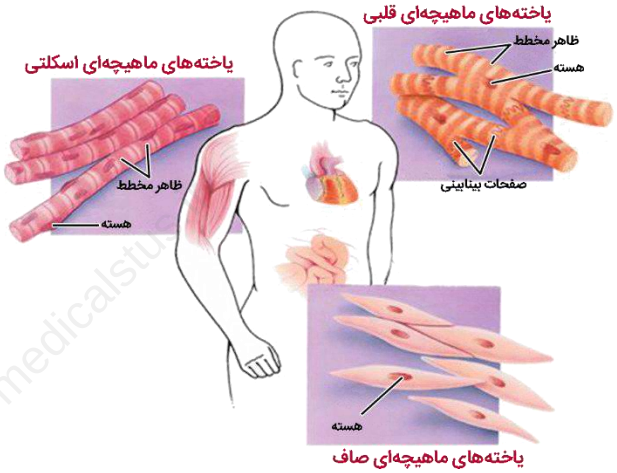
ج: توسط یاخته‌هایی با ذخیرهٔ چربی فراوان احاطه شده است.

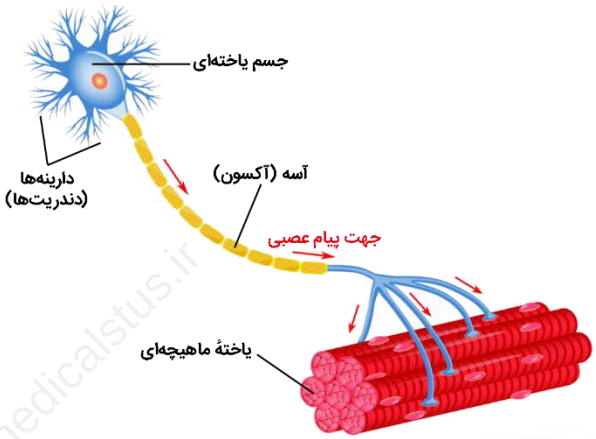
د: بعضی از یاخته‌های آن، هستهٔ کشیده‌ای دارند.

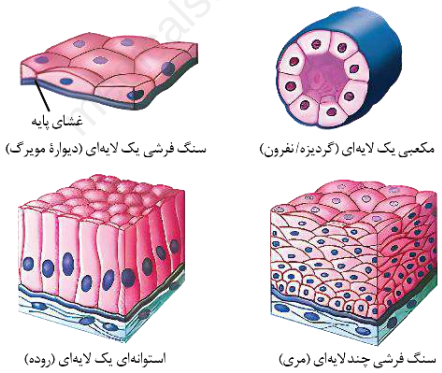
۱) «ب»، «ج» و «د»
۲) «الف»، «ج» و «د»
۳) «ب» و «د»
۴) «الف»

بافت ماهیچه‌ای: سه نوع بافت ماهیچه‌ای **صاف** (موجود در اندام‌های درونی بدن و عمل به‌صورت غیرارادی) «با یاخته‌های دوکی‌شکل و صورتی‌رنگ دارای هستهٔ مرکزی»، **اسکلتی** (معمولاً به‌صورت ارادی) «با یاخته‌های استوانه‌ای شکل و ظاهر مخطط و دارای چند هسته نزدیک به غشا» و **قلبی** (عمل به‌صورت غیرارادی) «با یاخته‌های استوانه‌ای شکل با ظاهر مخطط و اغلب تک‌هسته‌ای و برخی دوهسته‌ای» می‌باشد. ◀بافت عصبی: شامل **نورون** (یاخته‌های عصبی) و **نوروگلیا** (یاخته‌های پشتیبان) می‌باشد.
◀نورون‌ها از **سه** قسمت دارینه، جسم‌یاخته‌ای و آسه تشکیل شده‌اند.









یادداشت

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

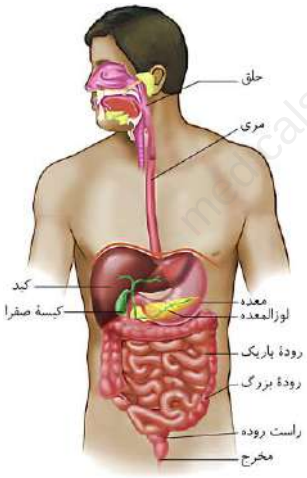
فصل ۲ دهم: گوارش و جذب مواد

تعداد سؤال در کنکور ۱۳۹۸ تا تیر ۱۴۰۳: ۱۹ سؤال مستقیم و ۱۰ سؤال ترکیبی

پرتکرارترین مباحث این فصل در کنکور: ترکیبات تولیدشده در دستگاه گوارش، گردش خون دستگاه گوارش

گفتار ۱
ساختار و عملکرد لولهٔ گوارش

دستگاه گوارش= لولهٔ گوارش+ اندام‌های مرتبط با آن (شامل: غدد بزاقی+ کبد+ کیسهٔ صفرا و لوزالمعده) ◄بنداره (اسفنکتر): جداکنندهٔ قسمت‌های مختلف لولهٔ گوارش از یک‌دیگر ◄**بندارەهای دستگاه گوارش:** بندارهٔ انتهای مری+ بندارهٔ پیلور (بین معده و رودهٔ باریک)+ بندارهٔ انتهای رودهٔ باریک+ بندارهٔ داخلی مخرج+ بندارهٔ خارجی مخرج **(تنها بندارهٔ دارای ماهیچهٔ اسکلتی و عملکرد ارادی در لولهٔ گوارش)** ◄**همهٔ بندارەهای لولهٔ گوارش هنگام عبور مواد باز می‌شوند.**

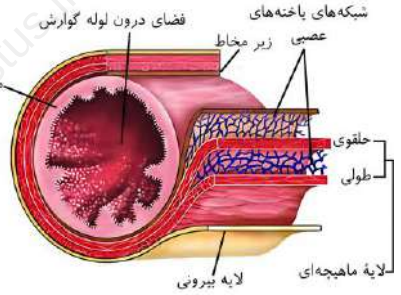


◄اندام‌های **سمت راست:** قسمت اعظم کبد+ کیسهٔ صفرا+ بخش انتهایی معده+ بندارهٔ پیلور+ بخشی از لوزالمعده+ دوازدهه و قسمتی از رودهٔ باریک+ کولون بالارو و نیمی از کولون افقی ◄اندام‌های **سمت چپ:** بندارهٔ انتهایی مری+ قسمت اعظم معده+ قسمت اعظم لوزالمعده+ بخشی از رودهٔ باریک+ کولون پایین‌رو+ نیمی از کولون افقی

۶ـ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
«در انسان، ..... ماهیچه‌های حلقوی (اسفنکترهای) لولهٔ گوارش، فقط .....»
داخل و خارج ۹۹

۱) بعضی از ـ یاخته‌های تک‌هسته‌ای دارند.
۲) همهٔ ـ هنگام عبور مواد از انقباض رها می‌شوند.
۳) همهٔ ـ تحت تأثیر بخش خودمختار دستگاه عصبی قرار دارند.
۴) بعضی از ـ تحت تأثیر ناقل عصبی نورون حرکتی پیکری منقبض می‌شوند.

◄**ساختار لولهٔ گوارش:** ساختار **تقریباً** مشابه ◄در همهٔ لایه‌ها، بافت **پیوندی سست** وجود دارد. ◄لایهٔ بیرونی: **بخشی** از صفاق ◄لایهٔ ماهیچه‌ای: در دهان، حلق، ابتدای مری و دریچهٔ خارجی مخرج، از نوع **اسکلتی** و در بخش‌های دیگر، به شکل **صاف** و به دو نوع **طولی و حلقوی** مشاهده می‌شود. ◄**دیوارهٔ معده، یک لایهٔ مورب نیز دارد.** ◄دارای شبکهٔ عصبی ◄لایهٔ زیرمخاطی: دارای شبکهٔ عصبی ◄باعث **چسبیدن** لایهٔ مخاطی به لایهٔ ماهیچه‌ای و در نتیجه امکان **لغزیدن** و **چین‌خوردن** برای آن ◄لایهٔ مخاطی: از بافت پوششی است و در جاهای مختلف، کارهای متفاوتی مثل **ترشح و جذب** انجام می‌دهد.



◄حرکات کرمی: یک **حلقهٔ انقباضی** که غذا را از سمت دهان به مخرج حرکت می‌دهد. ◄نقش مخلوط‌کنندگی نیز دارند، **به‌ویژه** وقتی که این حرکات با برخورد به **پیلور** متوقف می‌شوند. ◄حرکات قطعه‌قطعه‌کننده: انقباض و استراحت یک‌درمیان رودهٔ باریک ◄نقش در ریزشدن و مخلوط‌شدن مواد ◄این حرکات **فقط در رودهٔ باریک** رخ می‌دهند. ◄حرکات کرمی از **حلق** شروع و تا **مخرج** ادامه دارند.

❖ گوارش غذا

غده‌های ترشح‌کنندهٔ بزاق:



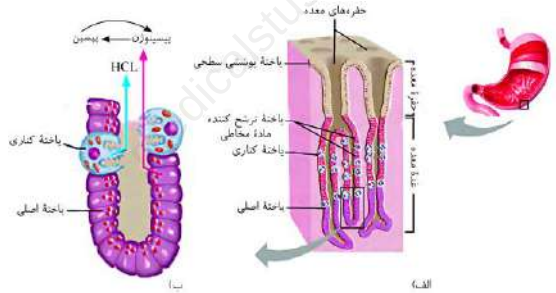
یک جفت غدهٔ بناگوشی (بزرگ‌ترین غدد بزاقی) ◄**ترشحات آن از طریق یک مجرا در نزدیکی فک بالایی به درون دهان می‌ریزد** + یک **جفت** غدهٔ زیرزبانی ◄ترشحات آن از طریق چندین مجرا به زیر زبان می‌ریزد + یک **جفت** غدهٔ زیرآرواره‌ای ◄ترشحات آن از طریق یک مجرا به بخش جلویی دهان و زیر زبان می‌ریزد + تعداد **زیادی** غدهٔ کوچک ◄**ترکیبات بزاق:** آب+ یون‌ها+ انواعی از آنزیم‌ها (شامل **آمیلاز برای گوارش نشاسته** و لیزوزیم برای از بین بردن باکتری‌ها) و موسین (نوعی گلیکوپروتئین که با جذب آب، مادهٔ مخاطی را ایجاد می‌کند.) ◄**شروع** بلع در دهان و به‌صورت **ارادی** است و با رسیدن غذا به **حلق**، بلع به شکل **غیرارادی** ادامه می‌یابد؛ با ورود غذا به **معده**، بلع به **پایان** می‌رسد.

۷ـ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«ترشحات بزرگ‌ترین غدهٔ بزاقی انسان، .....»
داخل و خارج ۱۴۰۱

۱) توسط بالاترین بخش ساقهٔ مغز تنظیم می‌شود.
۲) همواره تحت تأثیر یک محرک طبیعی تحریک می‌شود.
۳) ابتدا از طریق مجرای بزاقی به زیر زبان تخلیه می‌شود.
۴) توسط مجرایی در نزدیکی دندان‌های فک بالا خارج می‌شود.

معده بخش کیسه‌ای شکل لولهٔ گوارش است. ◄یاخته‌های لایهٔ ماهیچه‌ای دیوارهٔ معده در سه لایه طولی، حلقوی و مورب سازمان یافته‌اند. ◄به مخلوط حاصل از گوارش غذا در معده، **کیموس** می‌گویند که **به‌تدریج** وارد رودهٔ باریک می‌شود. ◄

شیرهٔ معده: مادهٔ مخاطی (ترشح شده توسط یاخته‌های پوششی سطحی و برخی یاخته‌های غدهٔ معده)+ بیکربنات (ترشح شده از یاخته‌های پوششی سطحی معده؛ قلیایی کردن لایهٔ ژله‌ای حاصل از مادهٔ مخاطی)+ پروتئازها (ترشح شده توسط یاخته‌های اصلی)+ کلریدریک اسید (ترشح شده توسط یاخته‌های کناری)+ عامل داخلی معده (ترشح شده توسط یاخته‌های کناری؛ برای جذب ویتامین B_{12} در رودهٔ باریک ضروری است.) ◄پروتئازهای معده را به‌طور کلی پپسینوژن می‌نامند که **تحت تأثیر اسید معده و همچنین خود پپسین، تبدیل به پپسین می‌شود.** ◄**پپسین پروتئین‌ها را به ذرات کوچک‌تر (نه آمینواسید!) تبدیل می‌کند.** ◄**کمبود عامل داخلی، سبب کم‌خونی خطرناکی می‌شود، زیرا ویتامین B12 از عوامل مؤثر در ساخت گویچه‌های قرمز است.** ◄**یاخته‌های کناری کم‌تعدادترین و بزرگ‌ترین یاخته‌های غدهٔ معده هستند و در نیمهٔ فوقانی غده فراوانی بیشتری دارند.** ◄**یاخته‌های اصلی غدهٔ معده هستهٔ قاعده‌ای دارند.** ◄**ترشحات یاخته‌های غدهٔ معده ابتدا به مجرای غده و سپس به سطح درونی معده وارد می‌شوند.** ◄**یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی بالاترین یاخته‌های غدهٔ معده هستند.**



۸ـ کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
«قبل از ورود کیموس به بخشی از لولهٔ گوارش انسان که مراحل پایانیِ گوارش مواد غذایی در آن آغاز می‌شود، .....» داخل و خارج ۹۹

۱) کربوهیدرات‌ها به مونوساکاریدها تبدیل می‌گردند.
۲) تحت تأثیر پروتئازها، پروتئین‌ها به آمینواسیدها تجزیه می‌گردند.
۳) فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، به‌طور کامل گوارش می‌یابند.
۴) یاخته‌های پوششی سطحی و بعضی یاخته‌های غدد، مادهٔ مخاطی زیادی ترشح می‌کنند.

۹ـ در ارتباط با کمبود ترشح کلریدریک‌اسید بدن انسان، کدام مورد غیرممکن است؟ داخل و خارج ۹۹

۱) میزان خون‌بَهر (هماتوکریت) فرد تغییر یابد.
۲) هضم پروتئین‌های غذایی فرد دستخوش اختلال شود.
۳) اختلالی در عملکرد شبکه‌های یاخته‌های عصبی رخ داده باشد.
۴) همهٔ ترشحات برون‌ریز در طول لولهٔ گوارش فرد کاهش یابد.

۱۰ـ در محتویات بخش کیسه‌ای شکل لولهٔ گوارش انسان، نوعی ترکیب شیمیایی فعال یافت می‌شود که می‌تواند با تأثیر بر شکل غیرفعال خود، آن را به شکل فعال درآورد. کدام مورد دربارهٔ این ترکیب، نادرست است؟ تیر و خارج ۱۴۰۲

۱) به مویرگ‌های خونیِ اندامی با توانایی تولید پیک کوتاه‌برد وارد می‌شود.
۲) تحت تأثیر ترشحات نوعی یاختهٔ درون‌ریز، امکان تولید آن فراهم می‌شود.
۳) با واکنش آب‌کافت (هیدرولیز)، مولکول‌های درشت را تجزیه می‌کند.
۴) نقش بسیار مهمی در فرایندهای یاخته‌ای دارد.

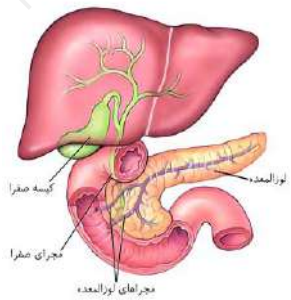
۱۱ـ کدام عبارت در ارتباط با بدن انسان، درست است؟
تیر و خارج ۱۴۰۲

۱) غدهٔ بزاقی برخلاف غدهٔ معده، یاخته‌هایی دارد که هستهٔ آنها غیرمرکزی است.
۲) غدهٔ معده برخلاف غدهٔ بزاقی، می‌تواند مستقیماً تحت‌تأثیر شبکه‌های یاخته‌های عصبی قرار گیرد.
۳) غدهٔ معده همانند غدهٔ بزاقی، کاتالیزور زیستیِ تجزیه‌کنندهٔ نوعی پلی‌ساکارید گیاهی را ترشح می‌کند.
۴) غدهٔ بزاقی همانند غدهٔ معده، یاخته‌هایی دارد که ترشحات این یاخته‌ها، ابتدا به سطح داخلی لولهٔ گوارش وارد می‌شود.

۱۲ـ کدام مورد در خصوص غدهٔ معدهٔ انسان، نادرست است؟
تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) تعداد یاخته‌های کناری آن کمتر از یاخته‌های اصلی است.
۲) یاخته‌های کناری در نیمهٔ تحتانی غده فراوان‌تر از نیمه فوقانی آن هستند.
۳) یاخته‌های درشت این غده در بین یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ آنزیم قرار دارند.
۴) یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در بالاترین ناحیهٔ این غده هم قرار دارند.

اگر انقباض بندارهٔ انتهای مری **کافی** نباشد، فرد دچار **ریفلاکس** (برگشت شیرهٔ معده به مری) می‌شود. ◄به‌دلیل اینکه مری به اندازهٔ معده و رودهٔ باریک محافظت نمی‌شود، مخاط آن آسیب می‌بیند. ◄عوامل مؤثر در گوارش کیموس در رودهٔ باریک: **صفرا** (شامل نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید و فاقد آنزیم!)+ **شیره‌های روده** (شامل موسین، آب، یون‌های مختلف از جمله بیکربنات و آنزیم) و **لوزالمعده** (شامل آنزیم‌های مختلف و بیکربنات)+ **حرکات روده** (گوارش مکانیکی غذا، پیش بردن غذا و گستراندن آن) ◄**شیرهٔ لوزالمعده از طریق دو مجرا (از جنس بافت پوششی) به دوازدهه وارد می‌شود.** ◄**مجرای بالایی محتویات را در نزدیکی پیلور تخلیهٔ می‌کند.**



◄مجرای پایینی با مجرای صفراوی یکی می‌شود. ◄ترشح شیرهٔ لوزالمعده تحت تأثیر نوعی پیک شیمیایی (پیام عصبی نورون‌ها) شروع می‌شود.

◄ صفرا توسط کبد **تولید** می‌شود، اما در کیسهٔ صفرا ذخیره می‌شود و در صورت لزوم، از آن **ترشح** می‌گردد. ◄رسوب ترکیبات صفرا، از جمله کلسترول، سبب ایجاد **سنگ کیسهٔ صفرا** می‌شود.

۱۳ـ کدام عبارت دربارهٔ دو مجرای لوزالمعده که به دوازدهه باز می‌شود، صحیح است؟ تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) فقط یکی از آن‌ها به مجرای صفراوی متصل می‌شود.
۲) هر دوی آن‌ها حامل بخشی از شیرهٔ روده هستند.
۳) هر دوی آن‌ها محتویات خود را در مجاورت بندارهٔ پیلور تخلیه می‌کنند.
۴) فقط یکی از آن‌ها یاخته‌هایی دارد که بسیار به یکدیگر نزدیک‌اند.

برای جذب کربوهیدرات‌ها، تبدیل آن‌ها به **مونوساکاریدها** ضروری است. ◄**آنزیم‌های آمیلاز دهان با همکاری آنزیم‌های** دیگری که در **شیرهٔ لوزالمعده** وجود دارند، با انجام آب‌کافت (هیدرولیز) باعث تجزیهٔ کربوهیدرات‌ها به **مونوساکاریدها** می‌شوند. ◄در فرایند آب‌کافت، با مصرف یک مولکول آب، پیوند بین اتم‌ها شکسته می‌شود. ◄بدن انسان **فاقد** آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ سلولز است. ◄**پیسین گوارش پروتئین‌ها را در معده آغاز می‌کند و گوارش آن‌ها در رودهٔ باریک و تحت تأثیر آنزیم‌های رودهٔ باریک و شیرهٔ لوزالمعده پایان می‌یابد.** ◄**آمینواسیدهای** حاصل از تجزیهٔ پروتئین‌ها در رودهٔ باریک جذب می‌شوند. ◄**تری‌گلیسریدها** که **فراوان‌ترین** لیپیدهای رژیم غذایی هستند، تحت تأثیر **لیپاز** موجود در رودهٔ باریک به واحدهای سازندهٔ خود تبدیل می‌گردند. ◄**صفرا و حرکات مخلوط‌کنندهٔ رودهٔ باریک**، باعث ریزشدن چربی‌ها می‌شوند. ◄**گوارش چربی‌ها بیشتر در اثر فعالیت لوزالمعده و در دوازدهه انجام می‌گیرد.**

◄محلول **لوگول**، در حضور **نشاسته** تغییر رنگ می‌دهد و از **بنفش کم‌رنگ به بنفش پررنگ و مشکی** تبدیل می‌شود؛ اما اگر نشاسته در مجاورت بزاق دهان (که حاوی آمیلاز است) قرار بگیرد، تغییر رنگی **رخ نمی‌دهد**، زیرا نشاسته‌های موجود، توسط آمیلاز بزاق تجزیه شده‌اند.

۱۴ـ در خصوص بخشی از دستگاه گوارش انسان که با ترشح آنزیم‌هایی در تجزیهٔ فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، بیشترین نقش را دارد، کدام مورد درست است؟ اردیبهشت ۱۴۰۳

۱) خون خارج‌شده از آن، ابتدا با خون خارج‌شده از نوعی اندام لنفی به هم می‌پیوندد.
۲) تحرک و ترشح در آن، مستقیماً توسط شبکه‌های یاخته‌های عصبی تنظیم می‌شود.
۳) ترشحات بزرگ‌ترین اندام مرتبط با لولهٔ گوارش را دریافت می‌کند.
۴) تحت تأثیر نوعی پیک شیمیایی شروع به ترشح می‌کند.

۱۵ـ در ارتباط با آن دسته از اندام‌های دستگاه گوارش انسان که آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ پروتئین‌ها را ترشح می‌کنند، کدام مورد نادرست است؟ تیر و خارج ۱۴۰۳

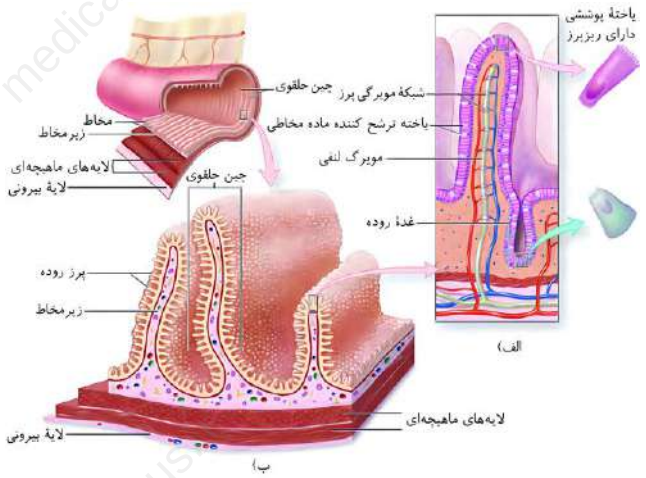
۱) فقط بعضی از آن‌ها توانایی تولید همهٔ لیپوپروتئین‌ها را دارند.
۲) همهٔ آن‌ها توانایی تولید پیکی را دارند که پیام را به فاصله‌ای دور منتقل می‌کند.
۳) فقط بعضی از آن‌ها دارای شبکه‌های یاخته‌های عصبی هستند.
۴) همهٔ آن‌ها توانایی تولید بیکربنات را دارند.

گفتار ۲
جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش

جذب: ورود مواد به محیط داخلی ◄**محیط داخلی: خون+ لنف+ مایع بین‌یاخته‌ای** ◄محل‌های جذب موادمغذی: دهان و معده (جذب **اندک**)+ رودهٔ باریک (جذب **اصلی**)

❖ جذب مواد در رودهٔ باریک

چین‌های روده: **چین‌های** حلقوی شامل مخاط و زیرمخاط که شامل تعداد زیادی **پرز** می‌باشند. ◄**فراوان‌ترین یاخته‌های سطح پرز روده، یاخته‌های ریزپرزدار (با هستهٔ قاعده‌ای) جذب‌کنندهٔ مواد غذایی هستند.** ◄**غشای یاخته‌ها به سمت روده، چین‌خورده است و تشکیل ریزپرز می‌دهند.** ◄به‌برآمدگی‌های سطح روده، پرز و به فرورفتگی‌های آن، غدهٔ روده می‌گویند.



۱۶ـ کدام عبارت دربارهٔ فراوان‌ترین یاخته‌های سطحی پرز رودهٔ باریک انسان، صحیح است؟ اردیبهشت ۱۴۰۳

۱) وظیفهٔ ترشح مادهٔ مخاطی را برعهده دارند.
۲) مواد را به محیط داخلی بدن وارد می‌کنند.
۳) در مجاورت لایهٔ ماهیچه‌ای حلقوی قرار دارند.
۴) هستهٔ بیضی‌شکل آن‌ها به چین‌های میکروسکوپی یاخته نزدیک است.

سلیاک: براثر **پروتئین گلوتن** (موجود در گندم و جو) یاخته‌های روده تخریب می‌شوند و در نتیجه ریزپرزها و حتی پرزها از بین می‌روند و

در نتیجه، سطح جذب مواد، **کاهش** شدیدی پیدا می‌کند و میزان زیادی از مواد مغذی از بدن **دفع** می‌شود. ◄**مواد گوناگون غیرلیپیدی، وارد شبکهٔ مویرگی پرز شده و سپس وارد جریان خون می‌شوند.** ◄**مواد لیپیدی، وارد مویرگ لنفی با انتهای بستهٔ موجود در پرز می‌شوند و سپس وارد جریان خون می‌شوند.** ◄**سرنوشت مواد لیپیدی: ذخیره در کبد (تولید مولکول‌های لیپوپروتئینی) یا بافت چربی.** ◄**انواع لیپوپروتئین‌ها: لیپوپروتئین کم‌چگال (LDL): دارای کلسترول زیاد+ لیپوپروتئین پرچگال (HDL): میزان پروتئین بیشتر از کلسترول** ◄بیشتربودن میزان لیپوپروتئین پرچگال نسبت به کم‌چگال، احتمال رسوب **کلسترول** در دیوارهٔ سرخرگ‌ها را **کاهش** می‌دهد.

۱۷ـ در انسان، به‌منظور جذب مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها از غشای یاختهٔ پوششی پرز روده و در نهایت ورود آن‌ها به خون، به‌طور حتم لازم است تا ..... داخل و خارج ۹۸

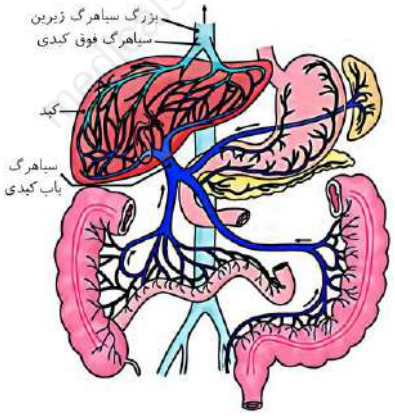
۱) این مولکول‌ها وارد مجرای لنفی سمت چپ بدن شوند.
۲) عامل داخلی به میزان زیادی وجود داشته باشد.
۳) در بافت چربی از آن‌ها HDL ساخته شود.
۴) وارد خون مویرگ‌های پرز روده شوند.

❖ رودهٔ بزرگ و دفع

◄رودهٔ بزرگ: شامل رودهٔ کور (ختم به آپاندیس)+ کولون بالارو (در سمت راست)+ کولون افقی (از سمت راست به چپ)+ کولون پایین رو (در سمت چپ) ◄رودهٔ بزرگ **فاقد** پرز، ریزپرز و آنزیم گوارشی است، اما مادهٔ مخاطی در آن ترشح می‌شود. ◄مواد جذب نشده، گوارش نیافته، یاخته‌های مرده و باقی‌ماندهٔ شیره‌های گوارشی، وارد رودهٔ بزرگ می‌شوند و آب و یون‌های آن جذب می‌شود و در نهایت مدفوع به شکل **جامد** در می‌آید. ◄راست‌روده **بعد** از رودهٔ بزرگ قرارگرفته‌است و بعد از ورود مدفوع به آن، دفع به‌صورت ارادی انجام می‌شود. ◄در انتهای راست‌روده، بنداره‌های **داخلی** (دارای ماهیچهٔ **صاف**) و **خارجی** (دارای ماهیچهٔ **اسکلتی**) وجود دارد.

❖ گردش خون دستگاه گوارش

◄خون دستگاه گوارش، برخلاف اندام‌های دیگر بدن، به‌طور مستقیم به قلب نمی‌رود، بلکه ابتدا به **کبد** می‌رود و سپس به قلب تخلیه می‌شود.



◄سیاهرگ باب از **دو شاخه** تشکیل شده است که به کبد تخلیه می‌شود. ◄**خون معده، قسمتی از رودهٔ بزرگ، لوزالمعده و طحال، شاخهٔ سمت چپ و خون رودهٔ باریک و قسمتی از رودهٔ بزرگ (کولون بالارو، روده کور و آپاندیس)، شاخهٔ سمت راست را می‌سازند.** ◄پس از خوردن غذا، میزان جریان خون دستگاه گوارش **افزایش** می‌یابد تا نیاز آن برای فعالیت بیشتر تأمین شود و مواد مغذی جذب‌شده به کبد وارد شوند. ◄در کبد، از مواد جذب شده، گلیکوژن و پروتئین ساخته می‌شود و موادی مانند آهن و **برخی** ویتامین‌ها در آن ذخیره می‌شوند.

۱۸ـ کدام دو مورد، دربارهٔ همهٔ اندام‌های لنفی انسان که خون خارج‌شده از آن‌ها به سیاهرگ باب وارد می‌شود، صحیح است؟ داخل و خارج ۱۴۰۰

الف ـ محتوی یاخته‌هایی است که می‌توانند مولکول‌هایی مشابه با مولکول‌های موجود در سطح خود ترشح کنند.
ب ـ تولیدات خود را از طریق رگ‌هایی به نوعی بافت پیوندی وارد می‌کنند.
ج ـ در آزادسازی آهن موجود در یاخته‌های خونی مرده نقش مؤثری دارند.
د ـ در نیمهٔ راست بدن و بالاتر از کولون افقی قرار گرفته‌اند.

۱) الف و ب ۲) الف و ج ۳) ب و د ۴) ج و د

۱۹ـ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟
«در انسان، با توجه به خون بخش‌هایی از لولهٔ گوارش و اندام‌هایی که به‌طور مستقیم به قلب برنمی‌گردند و در سمت چپ بدن واقع شده‌اند، می‌توان بیان داشت که خون خارج‌شده از ..... دارد / دارند .....» دی ۱۴۰۱

۱) اندام کیسه‌مانند لولهٔ گوارش و غده‌ای که ترشحات درون‌ریز ـ در نزدیکی محل اتصال مجرای لنفی راست و چپ، با هم یکی می‌شود
۲) اندامی لنفی و اندامی گوارشی که سه نوع لایهٔ ماهیچه‌ای صاف ـ در نزدیکی دوازدهه با هم یکی می‌شوند
۳) بخش‌های بدون پرز لولهٔ گوارش و بخش‌هایی که چین، پرز و ریزپرز ـ ابتدا به رگ واحدی می‌ریزد
۴) همهٔ اندام‌هایی که بدون دخالت مغز و نخاع نیز توانایی فعالیت ـ به سیاهرگ باب می‌ریزد

❖ تنظیم فرایندهای گوارشی

مرحلهٔ خاموشی نسبی: **فاصلهٔ بین خوردن** وعده‌های غذایی◄ **در این مرحله می‌توان با فکر کردن به غذا موجب افزایش ترشح غدد بزاقی شد!** ◄مرحلهٔ فعالیت شدید: **بعد از ورود** غذا ◄فعالیت دستگاه‌های مختلف بدن، از جمله دستگاه گوارش، به‌وسیلهٔ عوامل **عصبی و هورمونی** تنظیم می‌شوند. ◄تنظیم عصبی: توسط دستگاه عصبی **خودمختار** (معمولاً اعصاب هم‌حس، سبب کاهش فعالیت‌های گوارشی و اعصاب پادهم‌حس، سبب افزایش فعالیت می‌شوند.)+ **شبکه‌های یاخته‌های عصبی** موجود در لایهٔ **زیرمخاطی و ماهیچه‌ای** (تنظیم **تحرک** و **ترشح**

در لولهٔ گوارش) ◄شبکه‌های یاخته‌های عصبی از **مری تا مخرج** مشاهده می‌شوند ◄**دهان، ابتدای مری، بندارهٔ خارجی مخرج و اندام‌های مرتبط با لولهٔ گوارش** تحت کنترل شبکهٔ عصبی روده‌ای نیستند. ◄این شبکه می‌تواند **مستقل** از اعصاب خودمختار فعالیت کند، اما اعصاب خودمختار توانایی **اثرگذاری** بر روی آن را دارد.

۲۰ـ کدام عبارت، در ارتباط با شبکه‌های یاخته‌های عصبی دستگاه عصبی روده‌ای لولهٔ گوارش انسان درست است؟

داخل و خارج ۹۸

۱) فقط در لایهٔ ماهیچه‌ای دیوارهٔ روده نفوذ می‌کند.
۲) فقط میزان ترشح را در بخش روده تنظیم می‌نماید.
۳) می‌تواند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کند.
۴) به ندرت تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار قرار می‌گیرد.

◄هنگام بلع و عبور غذا از حلق، مرکز بلع موجود در **بصل‌النخاع**، فعالیت مرکز **تنفس** را که در **نزدیکی** آن قرارگرفته‌است را **مهار** می‌کند. ◄با بسته شدن نای در این فرایند، غذا وارد مری می‌شود. ◄در هنگام بلع: زبان به سمت **بالا** (بستن راه دهان)، زبان کوچک به سمت **بالا** (بستن راه بینی)، **بالا** آمدن حنجره و **پایین** آمدن اپی‌گلوت (بستن راه نای) ◄هورمون‌های ترشح شده توسط دستگاه گوارش: گاسترین (توسط **معده**)+ سکرتین (توسط **دوازدهه**)+ اریتروپویتین (توسط **کبد**)+ انسولین و گلوکاگون (توسط **لوزالمعده**)+ هورمون‌های **دیگری** که کتاب اسمی از آن‌ها نیاورده است. ◄**یادآوری:** کبد، لوزالمعده، کیسهٔ صفرا و غدد بزاقی، جزئی از لولهٔ گوارش نیستند، اما جزء دستگاه گوارش محسوب می‌شوند. ◄گاسترین: اثر بر روی یاخته‌های **کناری** (افزایش ترشح **اسیدمعده**) و **اصلی** (افزایش ترشح **پپسینوژن**) ◄سکرتین: اثر بر **لوزالمعده** (افزایش ترشح **بیکربنات** از لوزالمعده، برای خنثی کردن کیموس اسیدی معده) ◄عوارض چاقی: **احتمال** ابتلا به بیماری‌هایی مانند دیابت نوع **دو**، **انواعی** از سرطان، تنگ‌شدن سرخرگ‌ها، سکتهٔ قلبی و مغزی ◄عوارض لاغری بیش‌ازحد: کاهش دریافت مواد مغذی و مشکلاتی مانند **کم‌خونی** و **کاهش استحکام استخوان‌ها** ◄برای تعیین وزن مناسب، از شاخص تودهٔ بدنی استفاده می‌شود:

$$\text{شاخص تودهٔ بدنی} = \frac{\text{جرم (Kg)}}{\text{مربع قد (m}^2\text{)}}$$

شاخص کمتر از ۱۹، **کمبود وزن** ◄بین ۱۹ تا ۲۵، **مناسب** ◄بین ۲۵ تا ۳۰، **اضافه وزن** ◄بیشتر از ۳۰، **چاقی** ◄استفاده از شاخص تودهٔ بدنی، مناسب برای افراد بالای **بیست** سال است و برای افراد کم‌تر از ۲۰ سال که در سن رشد هستند، تودهٔ بدنی آن‌ها با افراد **هم‌سن** و **هم‌جنس** خود مقایسه می‌شود. ◄عوامل مؤثر در وزن هر فرد: تراکم **استخوان**+ مقدار بافت **چربی** و **ماهیچه‌ای** ◄ذخیرهٔ **بیش از اندازهٔ** چربی در کبد، موجب بیماری **کبدچرب** می‌شود.

یادداشت

فصل ۳ دهم: تبادلات گازی

تعداد سؤال در کنکور ۱۳۹۸ تا تیر ۱۴۰۳: ۸ سؤال مستقیم و ۷ سؤال ترکیبی

پرتکرارترین مباحث این فصل در کنکور: بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس، ساختار بافتی بخش‌های مختلف دستگاه تنفس

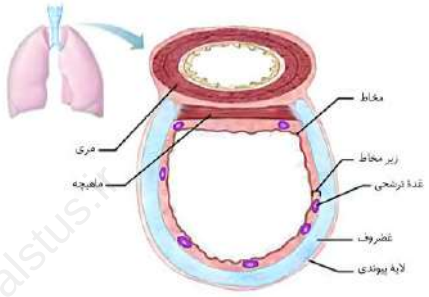
گفتار ۱
سازوکار دستگاه تنفس

❖ چرا نفس می‌کشیم؟

نفس کشیدن یکی از ویژگی‌های آشکار در **بسیاری** از جانوران است. ◄اعتقادات ارسطو: تنفس، سبب خنک شدن قلب می‌شود + هوای دمی و بازدمی از نظر ترکیب شیمیایی **یکسان** هستند. ◄هم خون تیره و هم خون روشن دارای کربن‌دی‌اکسید و اکسیژن هستند. میزان کربن‌دی‌اکسید در هر دو نوع خون، **کم‌تر** از میزان اکسیژن آن است. ◄طی واکنش تنفس یاخته‌ای، گلوکز، اکسیژن، ADP و فسفات مصرف می‌شوند و کربن‌دی‌اکسید، آب و ATP تولید می‌شود. ◄افزایش کربن‌دی‌اکسید **خطرناک‌تر** از کاهش اکسیژن است. ◄برم‌تیمول بلو در حالت طبیعی **آبی‌رنگ** و در حضور کربن‌دی‌اکسید، **زردرنگ** می‌شود. ◄آب‌آهک در حالت طبیعی **بی‌رنگ** و در حضور کربن‌دی‌اکسید **شیری‌رنگ** می‌شود.

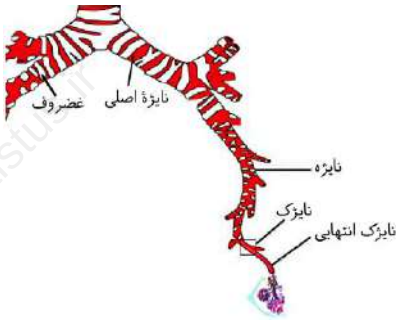
❖ بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس

از نظر عملکردی **(نه ساختاری!)** می‌توان دستگاه تنفس را به دو بخش هادی و مبادله‌ای تقسیم‌بندی کرد. ◄بخش هادی از بینی تا نایژک انتهایی ادامه دارد. ◄ابتدای مسیر بینی فاقد مخاط مژک‌دار است و از بافت پوششی سنگفرشی چندلایه (پوست نازک) به همراه مو تشکیل شده است. ◄مخاط مژک‌دار، از یاخته‌های استوانه‌ای تشکیل شده است. ◄**فقط بعضی از** یاخته‌های مخاط، دارای مژک هستند و هر کدام از سلول‌های مژک‌دار، دارای **بیش از یک عدد** مژک می‌باشند. ◄ترشحات مخاطی، هوا را مرطوب می‌کنند. ◄**شبکهٔ مویرگی وسیع نزدیک سطح درونی بینی، هوا را گرم می‌کند.** ◄راه‌های چهارراه حلق: دهان، بینی، مری و نای (دقت کنید که شیپور استاش جزء راه‌های حلق **محسوب نمی‌شود**) ◄وظایف حنجره که در ابتدای نای واقع شده است: باز نگه‌داشتن مجرای نای+ جلوگیری از ورود مواد غذایی به نای با کمک اپی‌گلوت ◄ نای از ۴ لایه تشکیل شده است که از بیرون به درون شامل: لایهٔ پیوندی که با لایهٔ بیرونی مری ارتباط دارد+ لایهٔ غضروفی- ماهیچه‌ای+ **لایهٔ زیرمخاط که می‌تواند حاوی غدد ترشحی، رگ‌های خونی و اعصاب باشد+ لایهٔ مخاطی که می‌تواند دارای یاخته‌های استوانه‌ای مژک‌دار باشد که زوائد خود را به درون مخاط فرستاده‌اند.** ◄قطر مجرای نای، **بیشتر** از قطر مجرای مری است.



◄دیوارهٔ نای دارای حلقه‌های غضروفی C شکل ولی نایژه‌های اصلی دارای حلقه‌های غضروفی دایره‌ای کامل است و با حرکت در طول نایژه‌ها، از میزان غضروف آن **کاسته** می‌شود تا در نهایت تبدیل به نایژک‌های **فاقد غضروف** شوند.

◄در دیوارهٔ نایژه‌های اصلی قطعات غضروفی مشاهده می‌شود و در ساخت نایژه‌های فرعی نقش دارند. ◄نایژهٔ اصلی راست نسبت به چپ، قطورتر و کوتاه‌تر است.



◄نایژک‌ها به دلیل **نداشتن** غضروف می‌توانند تنگ و گشاد شوند و میزان هوای ورودی را کنترل کنند.

۲۱ـ در انسان، کدام مورد، دربارهٔ لایه‌ای از ساختار بافتیِ دیوارهٔ نای که در تماس با لایهٔ مخاط قرار دارد، صادق نیست؟

داخل و خارج ۹۸

۱) تعدادی غدد ترشحی دارد.
۲) دارای رگ‌های خونی و اعصاب است.
۳) به لایهٔ غضروفی ـ ماهیچه‌ای چسبیده است.
۴) یاخته‌های استوانه‌ای مژک‌دار دارد.

۲۲ـ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در بخش هادی دستگاه تنفسی انسان، گروهی از یاخته‌های .....»

داخل و خارج ۹۹

۱) سنگ‌فرشی به گرم‌شدن هوای دم کمک می‌کنند.
۲) ترشحی، لایه‌ای با ضخامت متفاوت را به‌وجود می‌آورند.
۳) پوششی و مویرگی از غشای پایهٔ مشترکی استفاده می‌کنند.
۴) غیرپیوندی، زوائدی به داخل ترشحات محتوی مواد ضدمیکروبی می‌فرستند.

۲۳ـ در خصوص یکی از نایژه‌های اصلی انسان که نسبت به نایژه دیگر، طول بیش‌تر و قطر کم‌تری دارد، چند مورد زیر صحیح است؟ تیر ۱۴۰۲

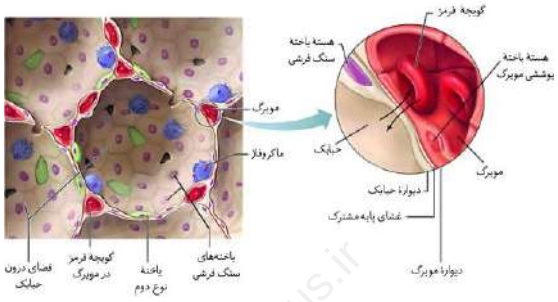
الف: در دیوارهٔ آن، قطعات غضروفی وجود دارد.
ب: در درون ریه‌ای که دو لوب دارد، انشعاب می‌یابد.
ج: در ابتدا نایژک‌هایی را ایجاد می‌کند که به بخش مبادله‌ای تعلق دارند.
د: می‌تواند در پی فعالیت ماهیچهٔ ناحیهٔ گردن، به ورود هوا به داخل ریه کمک نماید.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

❖ بخش مبادله‌ای

بخش مبادله‌ای با حضور اجزای کوچکی به‌نام حبابک‌ها مشخص می‌شود. ◄حبابک‌ها یا به‌صورت منفرد در طول نایژک مبادله‌ای قرار گرفته‌اند یا به‌صورت اجتماع کیسه‌مانندی به‌نام کیسهٔ حبابکی مشاهده می‌شوند. ◄مخاط مژک‌دار از بینی آغاز می‌شود و تا نایژک مبادله‌ای مشاهده می‌شود. حبابک‌ها و کیسه‌های حبابکی **فاقد** مخاط مژک‌دار هستند. ◄ماکروفاژهای (گویچهٔ سفید نیستند و جزء یاخته‌های دیوارهٔ حبابک محسوب نمی‌شوند.) موجود در حبابک‌ها، باکتری‌ها و ذرات گرد و غباری را که از مخاط مژکدار گریخته‌اند، نابود می‌کنند

◄دیوارهٔ حبابک‌ها دو نوع یاخته دارد: نوع اول که **فراوان‌تر** می‌باشد و **پوششی سنگفرشی تک‌لایه است و در جاهای متعددی با یاخته‌های مویرگی غشای پایهٔ مشترک دارد و منافذ بین این یاخته‌ها تشکیل می‌شود** + نوع دوم که **پوششی غیرسنگفرشی** و **دارای زوائدی بر روی غشای خود می‌باشد** و سورفاکتانت را ترشح می‌کند. ◄حبابک‌ها با یکدیگر ارتباط دارند.



◄برای رسیدن یک مولکول اکسیژن از هوای موجود در حبابک به درون گویچهٔ قرمز، این مسیر طی می‌شود= ورود به یاختهٔ پوششی حبابک+ خروج از یاختهٔ پوششی حبابک+ عبور از غشای پایه+ ورود به یاختهٔ پوششی مویرگ+ خروج از یاختهٔ پوششی مویرگ+ ورود به خون+ عبور از غشای گویچهٔ قرمز ◄سورفاکتانت در **اواخر دوران جنینی** ساخته می‌شود و کشش سطحی آب موجود در حبابک‌ها را **کاهش** می‌دهد و سبب تسهیل تنفس می‌شود؛ در **بعضی** از نوزادانی که **زودتر از موعد** به‌دنیا آمده‌اند، سورفاکتانت **به مقدار کافی** ساخته نشده است و این نوزادان **به سختی** نفس می‌کشند.

۲۴ـ چند مورد، درباره ساختار حبابک‌های ریهٔ انسان درست است؟ داخل و خارج ۱۴۰۱

الف: در سطح یاخته‌های نوع دوم، زوائد ریزی یافت می‌شود.
ب: فقط در بین دو یاختهٔ نوع دوم مجاور، منفذی وجود دارد.
ج: یاخته‌های نوع اول و یاخته‌های مویرگ‌ها، غشای پایهٔ مشترک دارند.
د: فقط در سیتوپلاسم یاخته‌های نوع اول، شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌های گسترده وجود دارد.

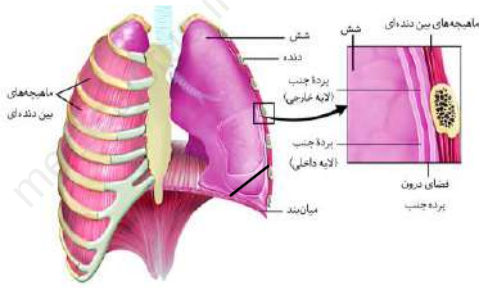
۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

❖ حمل گازها در خون

حمل اکسیژن در خون: **مقدار اندکی** به‌صورت محلول در خوناب+ **بخش عمدهٔ آن** به‌صورت متصل به هموگلوبین ◄حمل کربن‌دی‌اکسید در خون: **بخش اندکی** به‌صورت محلول در خوناب+ **مقداری** به‌صورت متصل به هموگلوبین+ **بیشترین مقدار آن** به‌صورت بی‌کربنات محلول در خوناب ◄هموگلوبین پروتئینی **چهار رشته‌ای** (تشکیل شده از دو رشتهٔ آلفا و دو رشتهٔ بتا) حاوی گروه هم است. ◄هر گروه هم می‌تواند به یک مولکول O_2 (نه اتم اکسیژن!) متصل می‌شود. ◄محل اتصال اکسیژن و کربن‌مونواکسید **یکسان** است. از آن‌جایی که تمایل هموگلوبین برای اتصال به کربن‌مونواکسید **بسیار بیشتر** از تمایل آن به اکسیژن است، پس در محیطی که حاوی کربن‌مونواکسید است، کربن‌مونواکسید به هموگلوبین می‌پیوندد و مانع جابه‌جایی اکسیژن توسط هموگلوبین می‌شود. ◄کربنیک‌انیدراز آنزیمی پروتئینی موجود در گویچهٔ قرمز است که باعث ترکیب شدن آب و کربن‌دی‌اکسید موجود در گویچهٔ قرمز می‌شود و در نتیجه، کربنیک‌اسید را تولید می‌کند. کربنیک‌اسید **به‌سرعت** به یون هیدروژن و یون بی‌کربنات تجزیه شده و یون بی‌کربنات از گویچهٔ قرمز خارج شده و به خون وارد می‌شود.

گفتار ۲
تهویهٔ ششی

❖ شش‌ها



تهویهٔ ششی دارای دو فرایند دم و بازدم است. ◄شش‌ها **درون** قفسهٔ سینه و **روی** پردهٔ ماهیچه‌ای دیافراگم قرار دارند. ◄شش چپ به دلیل مجاورت با قلب، اندکی **کوچک‌تر** از شش راست است. ◄**شش چپ دو لوب و شش راست سه لوب دارد.** ◄**هر دو لوب شش چپ در تماس با دیافراگم هستند.**

◄مرز بین دو لوب شش چپ در شکل با خط مشکی مشخص شده است

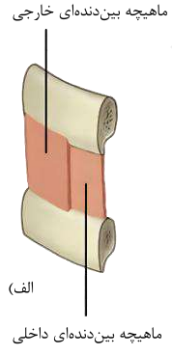
◄بزرگ‌ترین لوب مربوط به شش چپ می‌باشد.

۲۵ـ کدام مورد، ویژگی مشترک هر دو لوبِ شش چپ انسان را نشان می‌دهد؟ اردیبهشت ۱۴۰۳

۱) در نزدیکی حلقه‌های غضروفیِ C شکلِ مجرایِ تنفسی قرار دارند.
۲) توسط آخرین دنده‌های قفسه سینه احاطه می‌شوند.
۳) نخستین انشعابات نایژه اصلی را دریافت می‌کنند.
۴) در تماس با ماهیچهٔ میان‌بند (دیافراگم) قرار می‌گیرند.

ساختارهای تشکیل‌دهندهٔ شش‌ها: کیسه‌های حبابکی که **بیشتر** حجم شش‌ها را تشکیل داده‌اند و **ساختار اسفنج گونه** را ایجاد می‌کنند+ مویرگ‌های خونی **فراوان** که همانند **تار عنکبوت** مشاهده می‌شوند+ نایژه‌ها و نایژک‌ها. ◄پردهٔ جنب، دولایه دارد: لایهٔ **بیرونی** آن به سطح **داخلی** قفسه‌سینه متصل شده‌است و لایهٔ **داخلی** آن به سطح **بیرونی** شش‌ها متصل شده‌است. ◄در فضای بین دولایه، مایع جنب وجود دارد که فشار آن **کمتر** از فشار هواست، به همین دلیل، شش‌ها در هنگام بازدم روی خود جمع نمی‌شوند. ◄با سوراخ شدن شش‌ها، فشار جنب **افزایش** یافته و در نتیجه شش‌ها روی خود جمع می‌شوند. ◄ویژگی‌های مهم شش‌ها: پیروی از حرکات قفسهٔ سینه (مؤثر در دم)+ ویژگی کشسانی (مؤثر در بازدم)

از **۱۲ جفت** دندهٔ انسان، **جفت‌دنده‌های یک تا پنج** به‌صورت مستقل و **جفت‌دنده‌های شش تا ده** به‌وسیلهٔ دو غضروف مشترک به جناغ متصل می‌شوند؛ **دو جفت دندهٔ انتهایی (جفت دنده‌های ۱۱ و ۱۲)** به جناغ متصل نیستند. ◄جناغ استخوانی در وسط قفسهٔ سینه می‌باشد. ◄بالاترین قسمت شش‌ها، توسط دنده‌ها محافظت نمی‌شود. ◄در فاصلهٔ بین دو دنده، ماهیچه‌های بین دنده‌ای مشاهده می‌شود. ◄کبد در سمت راست و در زیر دیافراگم مشاهده می‌شود، بنابراین، سمت راست دیافراگم، **بالاتر** از سمت چپ آن است. ◄**ماهیچه‌های مؤثر در دم عادی: انقباض ماهیچهٔ دیافراگم (با مسطح شدن خود، قطر عمودی قفسهٔ سینه را افزایش می‌دهد)+ انقباض ماهیچهٔ بین دنده‌ای خارجی (جناغ را به سمت جلو و دنده‌ها را به سمت بالا و جلو حرکت می‌دهد)** ◄**ماهیچه‌های مؤثر در دم عمیق: علاوه بر ماهیچه‌های مؤثر در دم عادی، ماهیچه‌های گردنی (چندین ماهیچهٔ موجود در ناحیهٔ گردن) نیز نقش دارد.** ◄**ماهیچه‌های مؤثر در بازدم عادی: هیچ ماهیچه‌ای به‌طور مستقیم با انقباض خود، در این فرایند مؤثر نیست؛ با به استراحت در آمدن دیافراگم (گنبدی شکل شدن) و بین دنده‌ای خارجی و با کمک ویژگی کشسانی**



شش‌ها، حجم شش‌ها کاهش می‌یابد و هوای بازدمی خارج می‌شود.

◄**ماهیچه‌های مؤثر در بازدم عمیق: ماهیچه‌های شکمی (چندین ماهیچهٔ موجود در ناحیهٔ شکم)+ ماهیچهٔ بین دنده‌ای داخلی** (که به نازک‌ترین بخش دندهٔ بالایی متصل می‌شود) + ویژگی کشسانی شش‌ها ◄در هنگام دم: در نتیجهٔ انقباض ماهیچه‌ها، حجم شش **افزایش** می‌یابد و به‌دلیل این افزایش حجم، فشار درون آن‌ها **کاهش** می‌یابد و با ایجاد فشار مکشی، هوا وارد شش‌ها می‌شود. ◄در هنگام بازدم، در نتیجهٔ **کاهش** حجم شش‌ها، فشار هوای شش **افزایش** می‌یابد و هوا از شش‌ها خارج می‌شود. ◄فاصلهٔ بین دولایهٔ جنب در دم **افزایش** می‌یابد و فشار آن **کم** می‌شود؛ در بازدم نیز، با نزدیک شدن دو لایهٔ پردهٔ جنب، فشار آن **زیاد** می‌شود.

۲۶ـ کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
«در انسان، به‌منظور انجام هر نوع عمل .....، ماهیچه یا ماهیچه‌های .....» داخل و خارج ۹۸

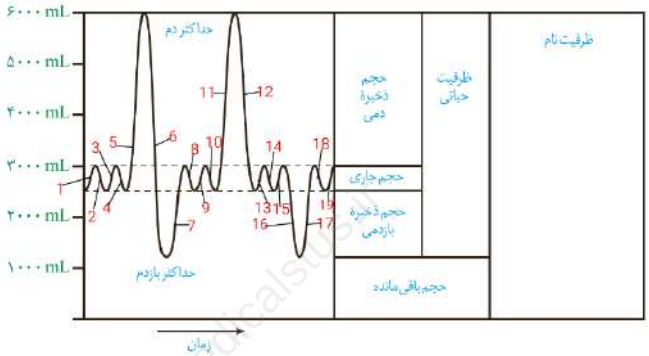
۱) دم ـ گردن، به افزایش حجم قفسهٔ سینه کمک می‌نماید.
۲) بازدم ـ بین دنده‌ای داخلی، به انقباض درمی‌آیند.
۳) دم ـ دیافراگم، از حالت گنبدی خارج می‌شود.
۴) بازدم ـ شکمی، از نظر طول کوتاه می‌شود.

در انسان دو نایژهٔ اصلی از نای منشعب می‌شود، اما در گوسفند، انشعاب سومی نیز وجود دارد که به **شش راست** (شش بزرگ‌تر) وارد می‌شود. ◄سوراخ‌های موجود در برش عرضی شش: سوراخ **زبر:** لبهٔ نایژه‌ها (به‌دلیل داشتن غضروف)+ سوراخ **باز:** سرخرگ‌ها (به‌دلیل ساختار خاص دیوارهٔ خود، در نبود خون، باز می‌مانند)+ سوراخ **بسته:** سیاهرگ (سیاهرگ‌ها در نبود خون بسته می‌شوند)

❖ حجم‌های تنفسی

دستگاه ثبت‌کنندهٔ دم و بازدم: دم‌سنج (اسپیرومتر)؛ نمودار حاصل از آن: دم‌نگاره (اسپیروگرام) ◄برای ثبت اسپیروگرام، بینی فرد بسته می‌شود و فرد از راه دهان نفس می‌کشد. ◄**حجم جاری:** ۵۰۰ میلی‌لیتر است که طی دم عادی وارد **یا** در یک بازدم عادی خارج می‌شود. ◄از حاصل ضرب حجم‌جاری در تعداد تنفس در دقیقه، **حجم تنفسی در دقیقه** محاسبه می‌شود. ◄**حجم ذخیرهٔ دمی:** هوایی که بعد از یک دم عادی، با یک دم عمیق وارد می‌شود. ◄**حجم ذخیرهٔ بازدمی:** هوایی که بعد از یک بازدم عادی، با یک بازدم عمیق خارج می‌شود. ◄**حجم باقی‌مانده:** هوایی که بعد از یک بازدم عمیق در شش می‌ماند و نمی‌توان آن را از شش خارج کرد و به‌دلیل وجود این هوا، حبابک‌ها همیشه باز می‌مانند و امکان تبادل گاز در بین دو تنفس، ممکن می‌شود. ◄**هوای مرده:** بخشی از هوا که وارد بخش مبادله‌ای نمی‌شود و در همان بخش هادی باقی می‌ماند. در دم عادی، جزئی از حجم جاری و در دم عمیق،

جزئی از حجم ذخیرهٔ دمی است. ◄**ظرفیت حیاتی:** هوایی که پس از یک دم عمیق، با بازدم عمیق خارج می‌شود (شامل حجم‌جاری+ حجم ذخیره دمی+ حجم ذخیره بازدمی). **ظرفیت تام:** حداکثر هوایی که در شش‌ها جای می‌گیرد (شامل ظرفیت حیاتی+ حجم باقی‌مانده)



بررسی اسپیروگرام: ۱= دم عادی (ورود حجم جاری) ◄**۲**= بازدم عادی (خروج حجم جاری) ◄**۳**= دم عادی (ورود حجم جاری) ◄**۴**= بازدم عادی (خروج حجم جاری) ◄**۵**= دم عادی و سپس دم عمیق (ورود حجم جاری+ حجم ذخیرهٔ دمی) ◄**۶**= بازدم عادی و سپس بازدم عمیق (خروج حجم ذخیرهٔ دمی+ حجم جاری+ حجم ذخیرهٔ بازدمی) ◄**۷**= دم عادی (ورود حجم ذخیرهٔ بازدمی+ حجم جاری) ◄**۸**= بازدم عادی (خروج حجم جاری) ◄**۹**= دم عادی (ورود حجم جاری) ◄**۱۰**= بازدم عادی (خروج حجم جاری) ◄**۱۱**= دم عادی و سپس دم عمیق (ورود حجم جاری+ حجم ذخیرهٔ دمی) ◄**۱۲**= بازدم عادی (خروج حجم ذخیرهٔ دمی+ حجم جاری) ◄**۱۳**= دم عادی (ورود حجم جاری) ◄**۱۴**= بازدم عادی (خروج حجم جاری) ◄**۱۵**= دم عادی (ورود حجم جاری) ◄**۱۶**= بازدم عادی و سپس بازدم عمیق (خروج حجم جاری+ حجم ذخیرهٔ بازدمی) ◄**۱۷**= دم عادی (ورود حجم ذخیرهٔ بازدمی+ حجم جاری) ◄**۱۸**= بازدم عادی (خروج حجم جاری) ◄**۱۹**= دم عادی (ورود حجم جاری)

❖ سایر اعمال دستگاه تنفس

در نتیجهٔ چین‌خوردگی مخاط به سمت **داخل** در ناحیهٔ حنجره، پرده‌های صوتی تشکیل می‌شوند. ◄پرده‌های صوتی باعث **تولید صدا** و بخش‌هایی مانند لب‌ها و دهان، باعث **شکل‌دهی** به صدا و تولید کلمات می‌شوند. ◄سرفه: خروج هوای با فشار زیاد از **دهان** (زبان و حنجره به سمت پایین، زبان کوچک و اپی‌گلوت به سمت بالا) ◄عطسه: خروج هوای با فشار زیاد از راه **دهان و بینی** (زبان، زبان کوچک و حنجره به سمت پایین و اپی‌گلوت به سمت بالا) ◄در افرادی که دخانیات مصرف می‌کنند، مخاط مژک‌دار از بین می‌رود؛ در این افراد سرفه راه مؤثرتری برای خارج کردن مواد مضر می‌باشد، بنابراین این افراد دچار سرفه‌های مکرر می‌شوند. ◄پل‌مغزی **بالاتر** از بصل‌النخاع قرار دارد و هر دو بخشی از ساقهٔ مغز می‌باشند.



◄وظایف مرکز تنفس موجود در بصل‌النخاع: ارسال پیام انقباض به ماهیچه‌های دمی (دیافراگم+ بین دنده‌ای خارجی و احیاناً ماهیچه‌های گردنی)+ هماهنگ کردن تنفس و بلع (در حین بلع، مرکز بلع بصل‌النخاع، مرکز تنفس را که در نزدیکی آن قرار دارد، مهار می‌کند.) ◄وظایف پل‌مغزی: با اثر بر روی بصل‌النخاع، سبب خاتمهٔ دم می‌شود. ◄عوامل مؤثر در تنظیم تنفس: **کاهش** اکسیژن+ **افزایش** کربن‌دی‌اکسید+ **کشیدگی** بیش از حد نایژک‌ها و..

یادداشت

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

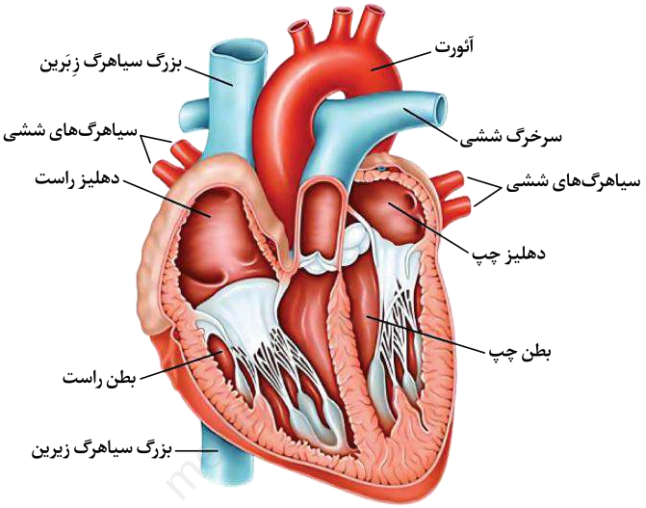
فصل ۴ دهم: گردش مواد در بدن

تعداد سؤال در کنکور ۱۳۹۸ تا تیر ۱۴۰۳: ۲۰ سؤال مستقیم و ۱۰ سؤال ترکیبی

پرتکرارترین مباحث این فصل در کنکور: آناتومی قلب، ساختار بافتی قلب، چرخهٔ ضربان قلب

گفتار ۱
قلب

در رگ‌نگاری (آنژیوگرافی) می‌توان مشخص کرد برخی از عروق تاجی (کرونری) قلب گرفته است و فرد نیاز به عمل دارد.



◄**دهلیز راست:** اتصال با بزرگ‌سیاهرگ‌های زیرین و زبرین و سیاهرگ کرونری (دارای خون تیره) ◄خون دهلیز راست، با عبور از دریچهٔ سه لختی وارد بطن راست می‌شود و سپس این بطن، خون خود را پس از عبور دادن از دریچهٔ سینی ششی وارد **سرخرگ ششی** می‌کند. ◄سرخرگ ششی به **دو** شاخه تقسیم شده و یکی از شاخه‌های آن به شش راست و شاخهٔ دیگر آن به شش چپ می‌رود. ◄خون تیره، پس از تبادل گازها در شش‌ها، تبدیل به خون روشن می‌شود و در قالب **۴ سیاهرگ ششی با خون روشن**، به دهلیز چپ می‌ریزند. ◄خون دهلیز چپ، با عبور از دریچهٔ دولختی، به بطن چپ تخلیه می‌شود. ◄بطن چپ، با عبور دادن خون از دریچهٔ سینی آئورتی، خون را وارد **سرخرگ آئورت** می‌کند تا این خون روشن در سراسر بدن پخش شود.

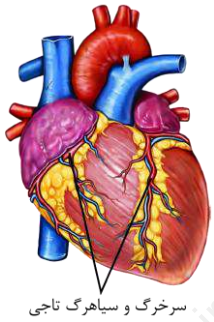
◄**سیاهرگ‌های ششی سمت چپ مسیر کوتاه‌تری را برای رسیدن به قلب طی می‌کنند.** ◄**خون این سیاهرگ‌ها به قلب از طریق منافذی در دهلیز چپ تخلیه می‌شود که در سطح پشتی قلب و دور از منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین و گره سینوسی دهلیزی هستند.**

۲۷ـ در انسان طی یک گردش ششی، خون دو سیاهرگ ششی نسبت به سیاهرگ‌های ششی دیگر مسیر کوتاه‌تری را طی می‌کند تا از طریق منافذی به قلب وارد شود. چند مورد، دربارهٔ این منافذ صادق است؟ اردیبهشت ۱۴۰۳

الف: به گره سینوسی – دهلیزی نزدیک‌اند.
ب: در سطح پشتی قلب قرار دارند.
ج: از منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین دورند.
د: در مجاورت دریچهٔ سینی سرخرگ ششی قرار دارند.

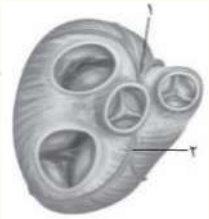
۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

❖ تأمین اکسیژن و مواد مغذی قلب


سرخرگ و سیاهرگ تاجی

ماهیچهٔ قلب و برون‌شامه توسط سرخرگ‌های **کرونری** (تاجی) خون‌رسانی می‌شوند. ◄سرخرگ‌های اکلیلی (تاجی) از **ابتدای** سرخرگ **آئورت** منشأ گرفته‌اند و پس از رفع نیاز یاخته‌های قلبی، به‌صورت **یک** سیاهرگ واحد به دهلیز **راست** تخلیه می‌شود. ◄**بسته شدن این سرخرگ‌ها در اثر لخته یا سخت‌شدن دیوارهٔ آن‌ها (تصلب شرائین)، ممکن است باعث سکتهٔ قلبی شود؛ زیرا در این حالت به بخشی از قلب، خون نمی‌رسد.** ◄سرخرگ کرونری چپ به بطن چپ و **دیوارهٔ بین دو بطن** خون‌رسانی می‌کند. ◄**اغلب انشعابات سرخرگ کرونری چپ از نزدیکی دریچهٔ دولختی عبور کرده است.** ◄**سرخرگ کرونری راست در خون‌رسانی به دهلیز راست نقش دارد. همچنین این سرخرگ بین دریچهٔ سینی ششی و دریچهٔ سه‌لختی منشعب می‌شود.**

۲۸ـ با توجه به شکل زیر که بخشی از دستگاه گردش خونِ انسان را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟ داخل و خارج ۱۴۰۰



۱) بخش ۲ همانند بخش ۱، ابتدا خون را به دهلیز راست وارد می‌نماید.
۲) بخش ۲ برخلاف بخش ۱، خون نواحی چپ قلب را دریافت می‌نماید.
۳) بخش ۱ برخلاف بخش ۲، ابتدا خون را به نواحی چپ قلب هدایت می‌کند.
۴) بخش ۱ همانند بخش ۲، در ایجاد صدای قوی و گنگ قلب نقش اصلی را دارد.

۲۹ـ به‌طور معمول، در صورت بروز تصلب شرائین در کدام‌یک از سرخرگ‌های زیر، خون‌رسانی به گرهٔ سینوسی ـ دهلیزی دستخوش اختلال بیشتری می‌شود؟ تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) سرخرگی که در ابتدای آن، دریچه‌ای وجود دارد که دارای دو قطعه آویخته است.

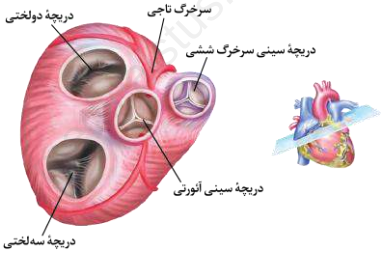
۲) سرخرگی که اغلب انشعابات آن از نزدیکی دریچهٔ دولختی گذشته است.

۳) سرخرگی که در ابتدا بین دریچهٔ سینی سرخرگ ششی و دریچهٔ سه‌لختی منشعب گردیده است.

۴) سرخرگی که یکی از انشعابات آن، از نزدیکی دریچهٔ سرخرگ ششی به پشت قلب فرستاده شده است.

❖ دریچه‌های قلب

دریچه‌ها: بخش‌های چین خوردهٔ لایهٔ درون‌شامه ◄وظیفه: یک‌طرفه کردن جریان خون. ◄**ساختار دریچه‌ها: بافت پوششی** ◄**نوعی بافت پیوندی متراکم در استحکام آن‌ها نقش دارد دقت داشته باشید دریچه‌ها بافت ماهیچه‌ای ندارند!** ◄ساختار خاص دریچه‌ها و تفاوت فشار در دو طرف آن‌ها، سبب باز و بسته‌شدن این دریچه‌ها می‌شود. ◄دریچهٔ بین دهلیزها و بطن‌ها: دریچه‌های **دولختی** (در سمت چپ) و **سه‌لختی** (در سمت راست) ◄دریچهٔ بین بطن‌ها و سرخرگ‌ها: **سینی ششی** (در سمت راست) و **سینی آئورتی** (در سمت چپ) ◄ترتیب دریچه‌های قلب از **جلو به عقب:** سینی ششی، سینی آئورتی، دولختی، سه‌لختی



۳۰ـ چند مورد، در ارتباط با بخش‌های چین‌خوردهٔ درونی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب انسان، صحیح است؟ داخل و خارج ۱۴۰۰

الف ـ ساختارهای کاملاً یکسانی را به وجود آورده‌اند.

ب ـ از یاخته‌هایی بسیار نزدیک به هم تشکیل شده‌اند.

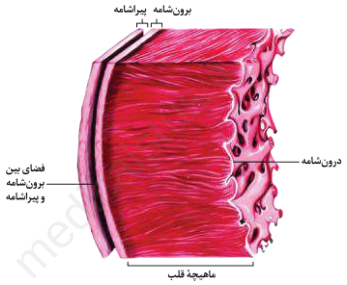
ج ـ یاخته‌های آن توسط صفحات بینابینی با یکدیگر مرتبط شده‌اند.

د ـ توسط بافتی حاوی رشته‌های کلاژن ضخیم، مستحکم گردیده‌اند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

❖ صداهای قلب

بسته‌شدن دریچه‌های دهلیزی- بطنی: در **پایان** انقباض دهلیزی است و باعث ایجاد صدای **اول** (پوم، قوی، گنگ و طولانی‌تر) می‌شود. ◄صدای اول در **ابتدای انقباض بطن‌ها** شنیده می‌شود. ◄در نتیجهٔ بسته‌شدن این دریچه‌ها، خون از بطن به سمت دهلیزها **برنمی‌گردد.** ◄بسته‌شدن دریچه‌های سینی: در **پایان انقباض بطن** و زمانی که خون واردشده به سرخرگ‌ها قصد برگشت به بطن‌ها را دارند، بسته می‌شوند؛ در نتیجهٔ بسته‌شدن این دریچه‌ها، صدای **دوم** قلب (تاک، واضح و کوتاه) شنیده می‌شود. ◄صدای دوم، در **ابتدای استراحت عمومی** شنیده می‌شود. ◄در **برخی** بیماری‌ها، مانند اختلال در ساختار دریچه‌ها، بزرگ‌شدن قلب یا نقایص مادرزادی مثل کامل نشدن دیوارهٔ بین دو بطن، **ممکن‌است** صداهای غیرطبیعی شنیده شود. ◄قلب **گوسفند**: سطح **شکمی**: دارای کرونرهای **مورب و بیشتر سرخرگ**؛ سطح **پشتی**: دارای کرونرهای **عمودی و بیشتر سیاهرگ** (سطح **شکمی قلب** انسان: دارای کرونرهای **عمودی**؛ سطح **پشتی**: دارای کرونرهای **مورب**)



❖ ساختار بافتی قلب

قلب اندامی‌ست ماهیچه‌ای که دارای **سه** لایه است. ◄**درون‌شامه: دارای یک لایهٔ نازک بافت پوششی است** که در **زیر** آن بافت پیوندی قراردارد. ◄این بافت پیوندی، باعث **اتصال** این لایه به لایهٔ ماهیچه‌ای (لایهٔ میانی) قلب می‌شود. ◄لایهٔ **میانی عمدتاً** از یاخته‌های **ماهیچه‌ای** تشکیل شده‌است. ◄**در این لایه، بافت پیوندی متراکم نیز وجود دارد که بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی، با رشته‌های کلاژن آن در ارتباط‌اند.** ◄این بافت پیوندی، سبب **استحکام** دریچه‌های قلبی می‌شود. ◄**بیرونی‌ترین لایهٔ قلب، برون‌شامه است که روی خود برمی‌گردد و پیراشامه را به‌وجود می‌آورد.** ◄**برون‌شامه و پیراشامه از بافت پوششی سنگفرشی و بافت پیوندی متراکم تشکیل شده‌اند.** ◄بین پیراشامه و برون‌شامه، فضایی وجود دارد که با **مایع** پر می‌شود که ضمن **حفاظت** از قلب، در حرکت **روان** آن نقش دارد. ◄**یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب: دارای ظاهر مخطط (همانند ماهیچهٔ اسکلتی)** ◄انقباض **غیرارادی** (مانند ماهیچهٔ صاف) ◄**بیشتر** یک‌هسته‌ای، **بعضی** دوهسته‌ای ◄**ارتباط با دیگر یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی از طریق صفحات بینابینی** (باعث می‌شود که پیام الکتریکی استراحت و انقباض، به‌سرعت بین یاخته‌های قلبی منتشر شود و قلب مانند یک تودهٔ **واحد** عمل کند.) ◄**همهٔ یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی توانایی هدایت پیام الکتریکی استراحت و انقباض را دارند.** ◄**برخی یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب توانایی تحریک خودبه‌خودی دارند (بافت هادی)**

۳۱ـ چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، ..... یاخته‌های ماهیچهٔ قلب یک انسان بالغ، .....» دی ۱۴۰۱

الف: همه ـ گیرندهٔ پیک دوربُرد را دارند.

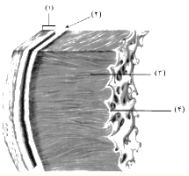
ب: فقط بعضی از ـ قابلیت تحریک خودبه‌خودی را دارند.

ج: همه ـ توانایی هدایت پیام الکتریکی را دارند.

د: فقط بعضی از ـ به رشته‌های کلاژن موجود در بافت پیوندی متصل هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۲ـ مطابق با شکل زیر، کدام عبارت صحیح است؟ داخل و خارج ۹۸

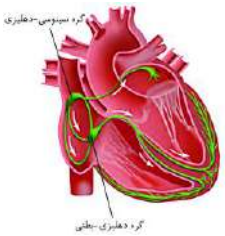


۱) بخش ۲ برخلاف بخش ۳، حاوی بافت پیوندی متراکم می‌باشد.
۲) بخش ۱ همانند بخش ۲، بیش از یک نوع رشته پروتئینی دارد.
۳) بخش ۳ همانند بخش ۴، ساختاری حاوی صفحات بینابینی دارد.
۴) بخش ۴ برخلاف بخش ۱، یاخته‌هایی با فضاهای بین یاخته‌ای اندک دارد.

۳۳ـ با توجه به دیوارهٔ سه‌لایه‌ای قلب انسان، ویژگی مشترک دولایه‌ای که با ضخیم‌ترین لایهٔ این دیواره مجاور هستند، کدام است؟ اردیبهشت ۱۴۰۳

۱) یاخته‌هایی دارند که به یکدیگر بسیار نزدیک‌اند.
۲) بیشتر از یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای تشکیل شده‌اند.
۳) یاخته‌های آن‌ها در ساختار دریچه‌ها به‌کار رفته‌اند.
۴) یاخته‌های مخطط آن‌ها از طریق صفحات بینابینی به هم مربوط‌اند.

❖ شبکهٔ هادی قلب



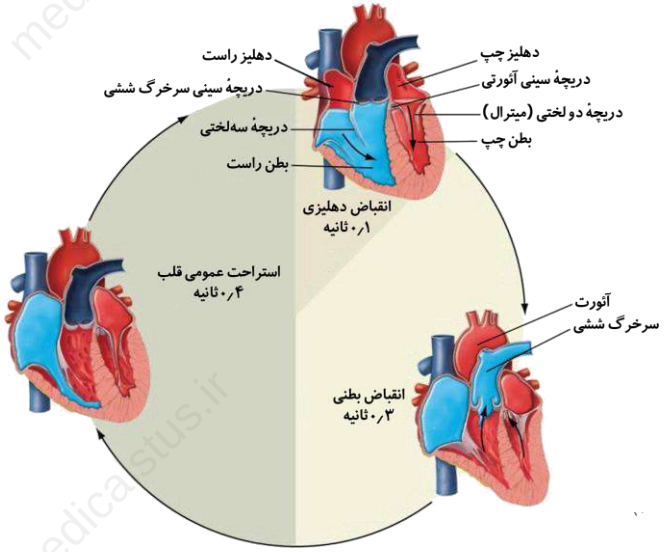
◄شبکهٔ هادی قلب: یاخته‌های اختصاصی برای تحریک خودبه‌خود قلب+ رشته‌ها+ گره‌ها ◄گره **اول**: گره سینوسی- دهلیزی: در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست و **زیر منفذ** بزرگ سیاهرگ **زبرین** ◄**شروع‌کنندهٔ** ضربان است (گره پیشاهنگ یا ضربان‌ساز) ◄گره **دوم**: گره دهلیزی- بطنی: در دیوارهٔ **پشتی** دهلیز **راست** و **عقب** دریچهٔ **سه‌لختی** ◄**تارهای خارج شده از گره اول: یک دسته تار به سمت دهلیز چپ+ سه دسته تار که باعث ارتباط بین گره اول و دوم می‌شود. ◄از گره دوم، یک دسته تار خارج می‌شود که این دسته تار در دیوارهٔ بین دو بطن تبدیل به دوشاخهٔ چپ و راست می‌شود که دیوارهٔ بطن‌ها را تا محل اتصال به دهلیزها، طی می‌کند.** ◄بین دهلیزها و بطن‌ها بافت پیوندی **عایقی** وجود دارد که مانع انقباض **هم‌زمان** بطن‌ها و دهلیزها می‌شود.

۳۴ـ کدام عبارت، درباره شبکهٔ هادی قلب یک فرد سالم نادرست است؟ داخل و خارج ۱۴۰۱

۱) دسته تارهای تخصص‌یافتهٔ دهلیزی، ابتدا در سراسر دیوارهٔ دهلیز گسترش می‌یابد.
۲) جریان الکتریکی از طریق سه مسیر بین گرهی، به گرهٔ دهلیزی بطنی منتقل می‌شود.
۳) دسته تارهای ماهیچه‌ای تخصص‌یافته، پس از گرهٔ دهلیزی بطنی به دو شاخه تقسیم می‌شود.
۴) جریان الکتریکی توسط یک دسته تار عضلانی تخصص‌یافته از گرهٔ سینوسی دهلیزی به دهلیز چپ هدایت می‌شود.

❖ چرخهٔ ضربان قلب

استراحت عمومی (دیاستول کامل): تمام قلب در حال استراحت؛ دریچه‌های دهلیزی- بطنی باز و دریچه‌های سینی بسته؛ ۰/۴ ثانیه؛ خون سیاهرگ‌ها وارد دهلیزها و سپس از دهلیز به بطن‌ها تخلیه می‌شوند. ◄انقباض دهلیزی (سیستول دهلیزی): دهلیزها در حال انقباض؛ بطن‌ها در حال استراحت؛ بطن‌ها به‌طور کامل از خون پر می‌شوند؛ دریچه‌های دهلیزی- بطنی باز و دریچه‌های سینی بسته؛ ۰/۱ ثانیه ◄انقباض بطنی (سیستول بطنی): بطن‌ها در حال انقباض؛ دهلیزها در حال استراحت؛ بطن‌ها خون را به سرخرگ‌ها وارد می‌کنند؛ دریچه‌های دهلیزی- بطنی بسته و دریچه‌های سینی باز؛ ۰/۳ ثانیه



◄حجم‌ضربه‌ای: حجم خونی که در **هر** انقباض از **یک** بطن خارج و وارد سرخرگ می‌شود. ◄برون‌ده قلبی: حاصل‌ضرب حجم‌ضربه‌ای در تعداد ضربان قلب در **دقیقه** ◄میانگین برون‌ده قلبی بزرگسالان در حال استراحت: **۵** لیتر در دقیقه ◄برون‌ده قلبی، متناسب با سطح فعّالیت بدن تغییر می‌کند و عواملی مانند سوخت‌وساز پایهٔ بدن، مقدار فعّالیت بدنی، سن و اندازهٔ بدن، در آن مؤثر است.

۳۵ـ به‌طور معمول در ارتباط با قلب انسان، چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟ داخل و خارج ۱۴۰۰

«در هر زمانی که دریچه‌های سینی ..... ند/اند، همانند هر زمانی که دریچه‌های دولختی و سه‌لختی ..... ند/اند، به‌طور حتم .....»

الف) بسته ـ بسته ـ خون وارد دهلیزها می‌شود.
ب) بسته ـ باز ـ خون به درونِ بطن‌ها وارد می‌شود.
ج) باز ـ باز ـ دهلیزها در حالت استراحت به سر می‌برند.
د) باز ـ بسته ـ فشار خون بطن‌ها در حد پایینی قرار دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۶ـ با توجه به اطلاعات کتاب درسی و با در نظر گرفتن اتفاقاتی که در ارتباط با یک چرخهٔ ضربان قلب در انسان باید رخ دهد و با فرض اینکه اتفاقات مربوط به چرخه یا چرخه‌های قبلی ضربان قلب، مدنظر قرار نگیرد، کدام مورد نادرست است؟ تیر و خارج ۱۴۰۲

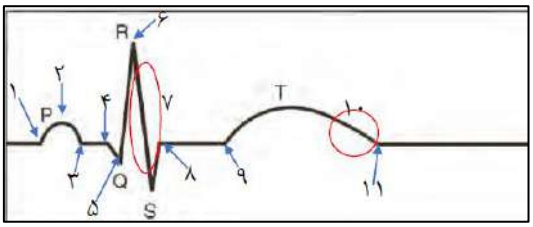
۱) به‌منظور انجام کوتاه‌ترین مرحلهٔ این چرخه، لازم است جریان الکتریکی از گرهٔ پیشاهنگ به گرهٔ موجود در عقب دریچهٔ سه‌لختی منتقل شود.

۲) به‌منظور انجام مرحلهٔ اول این چرخه، لازم است جریان الکتریکی دورتادور بطن‌ها تا لایهٔ عایق بین دهلیزها و بطن‌ها را احاطه کند.

۳) به‌منظور انجام مرحلهٔ سوم این چرخه، لازم است جریان الکتریکی از دیوارهٔ بین دو بطن، به سمت نوک قلب هدایت شود.

۴) به‌منظور انجام مرحلهٔ دوم این چرخه، لازم است جریان الکتریکی در یاخته‌های گرهٔ سینوسی دهلیزی ایجاد شود.

❖ نوار قلب چه می‌گوید؟

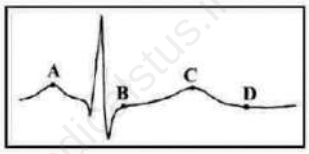


توضیحات	شروع فعالیت گره اول	آغاز انقباض دهلیزی	رسیدن پیام به گره دوم	شروع رسیدن پیام به بطن	پیام انقباض در حال انتشار در بطن	رسیدن پیام به نوک قلب	در این قسمت، صدای اول قلب شنیده می‌شود.	کل بطن منقبض است.	شروع انتشار پیام استراحت در بطن‌ها	پیام استراحت بطن‌ها در حال انتشار است و صدای دوم قلب نیز شنیده می‌شود.	کل قلب در استراحت عمومی قرار دارد.
بطن‌ها	استراحت	استراحت	استراحت	استراحت	استراحت	استراحت	انقباض	انقباض	انقباض	استراحت	استراحت
دهلیزها	استراحت	انقباض	انقباض	انقباض	انقباض	انقباض	استراحت	استراحت	استراحت	استراحت	استراحت
دریچه‌های دهلیزی-بطنی	باز	باز	باز	باز	باز	باز	بسته	بسته	بسته	باز	باز
دریچه‌های سینی	بسته	بسته	بسته	بسته	بسته	بسته	باز	باز	باز	بسته	بسته
وضعیت قلب	استراحت عمومی	شروع انقباض دهلیز	انقباض دهلیز	انقباض دهلیز	انقباض دهلیز	انقباض دهلیز	شروع انقباض بطنی	انقباض بطنی	انقباض بطنی	پایان انقباض بطنی و آغاز استراحت عمومی	استراحت عمومی
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱

جریان الکتریکی حاصل از فعالیت یاخته‌های قلبی، در سطح پوست قابل ثبت است. ◄موج **P**: حاصل فعالیت **دهلیزها** ◄موج **QRS**: حاصل فعالیت **بطن‌ها** ◄موج **T**: **اندکی** پیش از **پایان انقباض بطن‌ها** ثبت می‌شود. ◄انقباض بطن‌ها و دهلیزها، اندکی **پس** از شروع فعالیت **الکتریکی** آن بخش است. ◄متخصصین با بررسی نوار قلب، می‌توانند مشکلات قلبی را تشخیص دهند.

۳۷ـ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«قلب در نقطهٔ ..... از نظر وضعیت دریچهٔ سینی به نقطهٔ..... شباهت و از نظر وضعیت دریچهٔ دهلیزی بطنی با نقطهٔ ..... تفاوت دارد.» داخل و خارج ۱۴۰۱



۱) A-B-D
۲) B-D-C
۳) C-A-B
۴) C-D-A

۳۸ـ در ارتباط با تحریک‌های ایجادشده در بخش‌های مختلف قلب انسان، چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول در انسان، زمانی که موج الکتریکی به ..... منتقل می‌شود، .....» داخل و خارج ۹۹

الف) تارهای ماهیچه‌ای درون دیوارهٔ بطن‌ها ـ انقباض دهلیزها آغاز می‌گردد.

ب) لایهٔ عایق بین دهلیزها و بطن‌ها ـ انقباض بطن‌ها پایان می‌یابد.

ج) گره دهلیزی بطنی ـ مرحلهٔ انقباض بطن‌ها آغاز شده است.

د) تارهای ماهیچه‌ای دیوارهٔ بین بطن‌ها ـ انقباض دهلیزها پایان یافته است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گفتار ۲
رگ‌ها

تعبیر: **هر** رگ خونی= سرخرگ+ سیاهرگ+ مویرگ ◄دیوارهٔ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها: لایهٔ **درونی** تشکیل شده از بافت **پوششی** سنگفرشی تک لایه و **غشای** پایهٔ آن+ لایهٔ **میانی**: ماهیچهٔ **صاف** همراه با رشته‌های **کشسان** (الاستیک)+ لایهٔ **خارجی**: بافت **پیوندی** ◄**سرخرگ‌های بزرگ و کوچک همانند سیاهرگ‌های بزرگ و کوچک در لایهٔ میانی خود رشته‌های کشسان زیادی دارند.** ◄**میزان ماهیچه و بافت پیوندی در سرخرگ‌ها بیشتر از سیاهرگ‌ها است تا بتوانند فشار زیاد وارد شده از سوی قلب را تحمل و هدایت کنند.** ◄**سرخرگ‌ها: در برش عرضی گرد هستند.** ◄سیاهرگ‌های هم‌اندازه، دیوارهٔ **نازک‌تر** و حفرهٔ داخلی **گسترده‌تری** دارند. ◄**بسیاری** از سیاهرگ‌ها دارای دریچه‌ای برای **یک‌طرفه** کردن جریان مواد هستند. ◄**مویرگ‌ها**: بافت **پوششی** سنگفرشی **تک‌لایه**+ **غشای** پایه

◄در **ابتدای بعضی** از مویرگ‌ها (در سمت سرخرگی)، حلقهٔ ماهیچه‌ای به‌نام **بندارهٔ** مویرگی وجود دارد. ◄**تنظیم جریان خون در مویرگ‌ها:**

تنگ‌وگشاد شدن سرخرگ‌های کوچک قبل از مویرگ‌ها (عامل اصلی) به‌علت نیاز بافت به اکسیژن + باز و بسته‌شدن بندارهٔ مویرگی

❖ سرخرگ‌ها

سرخرگ‌ها قدرت کشسانی زیادی دارند و خون وارد شده از بطن را طی انقباض بطنی در خود جا می‌دهند. ◄در پایان انقباض بطن، دیوارهٔ باز شدهٔ سرخرگ جمع می‌شود و خون را با سرعت به جلو هل می‌دهد. ◄**نبض**: تغییر حجم سرخرگ به‌دنبال هر انقباض بطن، به‌صورت موجی در طول سرخرگ پیش می‌رود. ◄**سرخرگ‌های کوچک، در مقایسه با سرخرگ‌های بزرگ، دارای بافت ماهیچه‌ای بیشتر و بافت پیوندی کمتری هستند.** ◄به همین دلیل، سرخرگ‌های کوچک در مقابل جریان خون، **مقاومت** می‌کنند و **تغییر قطر زیادی ندارند.** ◄**سرخرگ‌ها عمدتاً در قسمت‌های عمقی بدن قرار دارند.** ◄فشار خون: نیروی وارد شده از سمت خون به دیوارهٔ رگ ◄فشار **بیشینه**: نیروی وارد شده از سمت بطن به روی سرخرگ ◄فشار **کمینه**: فشاری که هنگام بسته‌شدن سرخرگ باز شده بر روی خون اعمال می‌شود.

۳۹ـ چند مورد، در ارتباط با رگ‌هایی که تغییر حجم آن به دنبال هر انقباض بطن، به‌صورت موجی در طول آن پیش می‌رود، صحیح است؟ داخل و خارج ۱۴۰۰

الف ـ در برش عرضی بیشتر به شکل گرد دیده می‌شوند.

ب ـ بیشتر در قسمت‌های سطحی هر اندام قرار گرفته‌اند.

ج ـ از نظر فاصلهٔ بین یاخته‌های دیوارهٔ خود، گروه‌بندی شده‌اند.

د ـ در دیوارهٔ خود مقدار زیادی بافت پیوندی و بافت ماهیچه‌ای دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۰ـ کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌های دستِ انسان، برعهده رگ‌هایی است که این رگ‌ها نسبت به انشعابات اولیهٔ آئورت..... کمتری دارند.» دی ۱۴۰۱

۱) در ابتدای خود، حلقه‌های ماهیچه‌ای

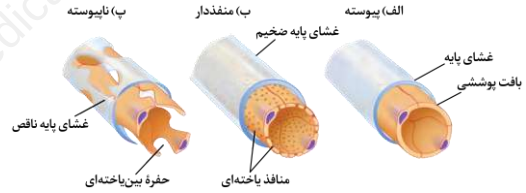
۲) در دیوارهٔ خود تعداد لایهٔ

۳) ماهیچه‌های صاف

۴) رشته‌های ارتجاعی

❖ مویرگ‌ها

مویرگ‌ها کوچک‌ترین رگ‌های بدن و **فاقد ماهیچهٔ صاف هستند.** ◄غشای پایهٔ قرار گرفته در سطح خارجی مویرگ‌ها، **نوعی صافی برای محدود کردن عبور مولکول‌های بسیار درشت به‌وجود می‌آورد.** ◄**مویرگ‌ها از نظر فاصله یاخته‌ها طبقه‌بندی شده‌اند.** ◄مویرگ‌های **پیوسته**: ارتباط پیوسته و تنگاتنگ بین یاخته‌های پوششی آن؛ تنظیم شدید ورود و خروج مواد در آن؛ در دستگاه عصبی مرکزی ◄مویرگ‌های **منفذدار**: منافذ فراوان در غشای سلول‌های پوششی؛ غشای پایهٔ ضخیم برای محدود کردن عبور مولکول‌های درشت مثل پروتئین‌ها؛ در کلیه‌ها ◄**مویرگ ناپیوسته: فاصلهٔ زیاد بین یاخته‌ها؛ دارای حفره در دیوارهٔ مویرگ؛ در کبد** ◄**جریان توده‌ای:** فشار تراوشی در سمت سرخرگی مویرگ، باعث **خروج** مواد (به‌جز مولکول‌های درشت مانند پروتئین‌ها) از مویرگ و ورود آن‌ها به مایع بین‌یاخته‌ای می‌شود. ◄در سمت سیاهرگی مویرگ، فشار اسمزی مویرگ، بیشتر از فشار تراوشی می‌شود و در نتیجه، آب همراه با مولکول‌های متفاوت از جمله مواد دفعی یاخته‌ها، **وارد** مویرگ‌ها می‌شوند. ◄ادم (خیز): **متورم** شدن بخش‌هایی از بدن ◄مهم‌ترین عوامل ایجادکنندهٔ خیز: مصرف **زیاد** نمک و مصرف **کم** مایعات، **کمبود** پروتئین‌ها خون (**کاهش** فشار اسمزی)+ **افزایش** فشار خون (**افزایش** فشار تراوشی)+ **افزایش** ترشح **هورمون‌هایی** مانند ضدادراری، آلدوسترون، اپی‌نفرین و نورا‌پی‌نفرین



❖ سیاهرگ‌ها

سیاهرگ‌ها: فضای داخلی **وسیع**؛ دیوارهٔ با مقاومت **کمتر**؛ جای دادن حجم **زیادی** از خون ◄دارای فشار خون **پایین‌تر** نسبت به سرخرگ‌ها ◄جهت حرکت خون در **اکثر** سیاهرگ‌ها، به سمت **بالا** است. ◄عوامل کمک‌کننده به حرکت خون در سیاهرگ‌ها= **تلمبهٔ ماهیچهٔ اسکلتی: انقباض ماهیچه‌های دست، پا، شکم و دیافراگم، به سیاهرگ‌های اطراف خود فشار وارد می‌کنند و باعث حرکت خون به سمت قلب می‌شود.** ◄**دریچه‌های لانه کبوتری:** در هنگام انقباض ماهیچه، در سیاهرگ‌های مجاور آن، دریچه‌های بالایی باز و دریچه‌های پایینی بسته هستند و در نتیجه خون به سمت قلب حرکت می‌کند. ◄**فشار مکشی قفسهٔ سینه:** هنگام دم که قفسهٔ سینه باز می‌شود، فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود و فشار مکشی‌ای که ایجاد می‌شود باعث حرکت خون به سمت قلب می‌شود. ◄**سیاهرگ‌های استثنایی بدن: سیاهرگ‌های ششی و سیاهرگ بندناف (دارای خون روشن)، سیاهرگ باب (تشکیل‌دهندهٔ شبکهٔ مویرگی)**

۴۱ـ چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول در انسان، همهٔ رگ‌هایی که به دهلیز راست قلب وارد می‌شوند، ..... همهٔ رگ‌هایی که به دهلیز چپ وارد می‌شوند، .....» داخل و خارج ۹۹

الف) برخلاف ـ ترکیب آهن‌دار یاخته‌های خون آن‌ها، سهم کمتری در حمل اکسیژن دارد.

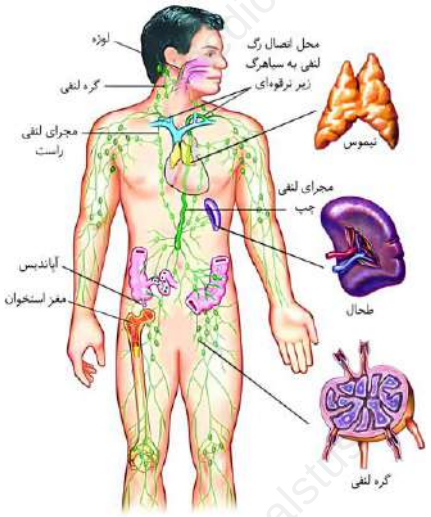
ب) همانند ـ خون اندام‌های بالاتر یا پایین‌تر از قلب را دریافت می‌کنند.

ج) همانند ـ در لایهٔ میانی دیواره، رشته‌های کشسان زیادی دارند.

د) برخلاف ـ تحت تأثیر تلمبهٔ ماهیچهٔ اسکلتی خون در آن‌ها به جریان درمی‌آید.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

❖ دستگاه لنفی



دستگاه لنفی: لنف+ رگ‌های لنفی+ مجاری لنفی+ گره‌های لنفی+ **اندام‌های لنفی شامل لوزه‌ها (موجود در ناحیهٔ حلق)، تیموس (موجود در ناحیهٔ سینه)، طحال (بزرگ‌ترین اندام لنفی به‌جز مغز استخوان و موجود در ناحیهٔ شکم)، آپاندیس (موجود در ناحیهٔ شکم) و مغز استخوان)** ◄**لنف**: مایعی تشکیل شده از مواد متفاوت+ گویچه‌های سفید ◄**وظایف** دستگاه لنفی: تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری که از مویرگ‌ها خارج شده‌اند، اما به مویرگ، برنگشته‌اند (وظیفهٔ **اصلی**)+ انتقال چربی‌های جذب شده از دستگاه گوارش به خون+ **از بین‌بردن میکروب‌های بیماری‌زا و یاخته‌های سرطانی** ◄لنف واردشده به مجاری لنفی چپ و راست، به سیاهرگ‌های **زیرترقوه‌ای** چپ و راست تخلیه می‌شوند. ◄لنف **پس** از تصفیه شدن به دستگاه گردش خون برمی‌گردد. ◄**محتویات لنفی اندام‌های زیر دیافراگم+ نیمهٔ چپ بالای دیافراگم به مجرای لنفی چپ و نیمهٔ راست بالای دیافراگم به مجرای لنفی راست تخلیه می‌شود.** ◄**در مناطق زیر تجمع گره لنفی داریم: زانوها**، کشاله ران، آرنج‌ها، زیر بغل، گردن، مجاورت کولون پایین‌رو، مجاورت آپاندیس.

۴۲ـ کدام مورد درخصوص دستگاه لنفی انسان، درست است؟
تیر و خارج ۱۴۰۲

۱) محتویات رگ‌های لنفی پاها، ابتدا به مجرای لنفی راست وارد می‌شود.
۲) محتویات رگ‌های لنفی گردن، تماماً به مجرای لنفی چپ می‌ریزد.
۳) محتویات رگ‌های لنفی هر دو بازو، به مجرای لنفی راست می‌پیوندد.
۴) گره‌های لنفی، در ناحیهٔ زانوها هم تجمع یافته‌اند.

۴۳ـ در ارتباط با بزرگ‌ترین اندام لنفی یک فرد بزرگسال (به غیر از مغز استخوان)، که فعالیت زیادی دارد، کدام مورد نادرست است؟
اردیبهشت ۱۴۰۳

۱) محتویات خود را از طریق رگ‌های لنفی به مجرای لنفی چپ وارد می‌کند.
۲) در بالا بردن ظرفیت حمل اکسیژن خون نقش مؤثری دارد.
۳) بزرگ‌ترین گویچه‌های سفید تک‌هسته‌ای را تولید می‌کند.
۴) یاخته‌های خونی غیرطبیعی را تخریب می‌کند.

۴۴ـ به‌طور معمول، کدام مورد یا موارد زیر، در ارتباط با بدن انسان صحیح است؟
تیر و خارج ۱۴۰۳

الف: هر اندام لنفی موجود در ناحیهٔ سینه، در تمام مدت حیات فرد، فعالیت زیادی دارد.
ب: هر اندام لنفی موجود در ناحیهٔ ران، در تولید گویچه‌های سفید و قرمز خون نقش دارد.
ج: هر اندام لنفی موجود در ناحیهٔ حلق، حاوی نوعی یاخته‌های دومین خط دفاعی بدن است.
د: هر اندام لنفی موجود در ناحیهٔ شکم، در تخریب گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده نقش اصلی را دارد.

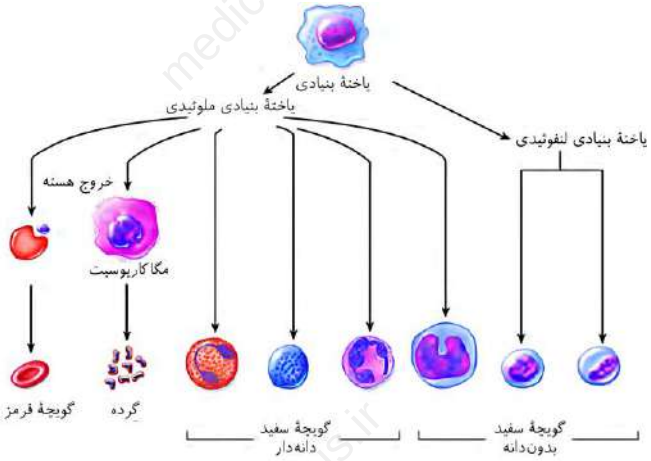
۱) «الف»
۲) «ب» و «ج»
۳) «ب»، «ج» و «د»
۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

❖ تنظیم دستگاه گردش خون

نقش **دستگاه عصبی خودمختار** (افزایش و کاهش فعالیت قلب به‌وسیلهٔ اعصاب هم‌حس و پادهم‌حس)؛ مرکز هماهنگی و کنترل این اعصاب، در **بصل النخاع و پل‌مغزی** و در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس قرار دارد.+ **نقش هورمون‌ها** (مثلاً اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح شده از بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه)+ **تنظیم موضعی جریان خون در بافت‌ها** (با افزایش کربن‌دی‌اکسید، سرخرگ‌های **کوچک** گشاد می‌شوند و میزان خون آن‌ها افزایش می‌یابد.) + **نقش گیرنده‌ها در حفظ فشار سرخرگی** (گیرنده‌های حساس به فشار، حساس به کمبود اکسیژن و افزایش کربن‌دی اکسید و یون هیدروژن، فشار را در حد طبیعی حفظ و نیاز بدن را در شرایط خاص تأمین می‌کنند.)

گفتار ۳
خون

خون نوعی بافت **پیوندی** است که به‌طور **منظم** و **یک‌طرفه** در رگ‌ها حرکت می‌کند. ◄**خونابه**: بخش **اول** خون؛ بخش مایع خون؛ **۵۵** درصد حجم خون را تشکیل می‌دهد؛ بیش از **۹۰** درصد آن از آب تشکیل شده‌است؛ دارای انواع یون‌ها (از جمله یون‌های سدیم و پتاسیم)؛ پروتئین‌ها (مانند **آلبومین**= مؤثر در حفظ فشار اسمزی خون و انتقال بعضی داروها مثل پنی‌سیلین، **فیبرینوژن**= نقش در انعقاد خون و **گلوبولین‌ها**= نقش در ایمنی)؛ مواد غذایی و مواد دفعی ◄بخش **یاخته‌ای**: بخش **دوم** خون؛ شامل گویچه‌های قرمز و سفید (**یاخته‌های** خونی هستند) و گرده‌ها (**قطعاتی** از یاخته هستند) ۴۵ درصد حجم خون را تشکیل می‌دهد. ◄**در دوران جنینی: تولید در اندام‌هایی مانند مغز استخوان، کبد و طحال؛ در فرد بالغ: در مغز قرمز استخوان‌ها** ◄یاخته‌های بنیادی **لنفوئیدی**: ساخت انواع لنفوسیت‌ها ◄یاخته‌های بنیادی **میلوئیدی**: ساخت سایر یاخته‌های خونی



❖ یاخته‌های خونی قرمز

گویچهٔ (گلبول) قرمز= **RBC**، **بیش** از **۹۹** درصد یاخته‌های خونی؛ ظاهر **قرمز** رنگ و کروی؛ **فرورفتگی** از دو طرف؛ در **هنگام** تشکیل در مغز استخوان، هستهٔ خود را از دست می‌دهد و سیتوپلاسم آن از **هموگلوبین** پر می‌شود. ◄نقش **اصلی** آن‌ها= انتقال گازهای تنفسی ◄متوسط عمر= **۱۲۰** روز ◄**تقریباً یک درصد آن‌ها در هر روز توسط کبد و طحال تخریب می‌شوند.** ◄در نتیجهٔ تخریب این یاخته‌ها، **آهن** آزاد می‌شود؛ **سرنوشت آهن: ذخیره در کبد یا استفاده در مغز استخوان جهت ساخت مجدد گویچه‌های قرمز** ◄نسبت **حجم** گویچه‌های قرمز خون به **حجم خون**، بیانگر **خون بهر (هماتوکریت)** می‌باشد. ◄عوامل مؤثر در ساخت گویچه‌های قرمز: **آهن**، **فولیک‌اسید** (از ویتامین‌های خانوادهٔ B و لازم برای تقسیم طبیعی یاخته‌ای) و ویتامین **B12** (کارکرد صحیح فولیک‌اسید به وجود این ویتامین وابسته است.) ◄سبزیجات با برگ سبز تیره، حبوبات، گوشت قرمز و جگر، از منابع مهم **آهن** و **فولیک‌اسید** هستند. ◄ویتامین B_{12} در غذاهای **جانوری** یافت می‌شود، البته مقداری نیز در **رودهٔ بزرگ** تولید می‌شود. ◄**اریتروپویتین ترشح‌شده از یاخته‌های ویژه‌ای از کبد و کلیه، بر روی مغز استخوان اثر می‌کند و در تنظیم میزان تولید گویچه‌های قرمز نقش دارد.** ◄این هورمون در شرایط طبیعی به میزان **اندکی** تولید می‌شود. ◄عوامل افزایندهٔ اریتروپویتین: هنگام **کاهش** میزان اکسیژن خون (مثلاً در حین کم‌خونی، بیماری‌های تنفسی و قلبی، ورزش‌های طولانی یا قرارگرفتن در ارتفاعات)

۴۵ـ در یک فرد بالغ، آهن آزادشده از هموگلوبین در داخل اندامی از بدن که خون لولهٔ گوارش ابتدا به آن وارد می‌شود، ذخیره می‌گردد، چند مورد، دربارهٔ این اندام صحیح است؟ داخل و خارج ۹۸

الف ـ در تولید کلسترول نقش دارد.

ب ـ بر سرعت تولید یاخته‌های قرمز خون تأثیرگذار است.

ج ـ از طریق یاخته‌های بنیادی خود، گویچه‌های قرمز را تولید می‌نماید.

د ـ فاصلهٔ یاخته‌های بافت پوششی در مویرگ‌های آن بسیار زیاد است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۶ـ در انسان، اندامی که در دوران جنینی، یاخته‌های خون را می‌سازد و جزئی از دستگاه لنفی یک فرد بالغ محسوب نمی‌شود، چه مشخصه‌ای دارد؟ داخل و خارج ۹۹

۱) در تنظیم تولید گویچه‌های قرمز خون نقش دارد.

۲) همهٔ مویرگ‌های آن، مانع عبور مولکول‌های درشت می‌شوند.

۳) هنگام خون‌ریزی شدید، در تولید لختهٔ خون نقش اصلی را ایفا می‌کند.

۴) در ترشح شیرهٔ گوارشی حاوی آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ لیپیدها نقش دارد.

۴۷ـ مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در یک فرد بالغ، اندام‌هایی وجود دارد که فقط در دوران جنینی می‌توانند یاخته‌های خونی و گِرده (پلاکت)ها را بسازند. چند مورد، ویژگی مشترک این اندام‌ها را نشان می‌دهد؟ تیر و خارج ۱۴۰۲

الف: در زیر ماهیچهٔ میان‌بند (دیافراگم) واقع شده‌اند.

ب: خون خارج شده از آن‌ها، وارد سیاهرگ فوقِ کبدی می‌شود.

ج: در باز گرداندن لنف به دستگاه گردش خون، نقش اصلی را دارند.

د: می‌توانند در مواردی، حاوی مقادیر زیادی از نوعی یاخته‌های تغییر شکل یافتهٔ بافت پیوندی باشند.

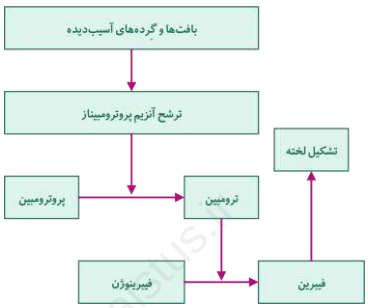
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

❖ یاخته‌های خونی سفید



گویچه‌های (گلبول‌های) خونی سفید= **WBC**، ضمن گردش در **خون**، در بافت‌های **مختلف** بدن نیز پراکنده می‌شوند؛ نقش **اصلی** آن‌ها= دفاع از بدن در برابر عوامل خارجی ◄انواع و ویژگی‌های آن‌ها در شکل، مشخص شده است.

❖ گرده‌ها



گرده‌ها (پلاکت‌ها)= **PLT**، **قطعات** یاخته‌ای **بدون** رنگ، **بدون** هسته، دارای اندازهٔ **کوچک** و دانه‌های کوچک و فراوان (دارای ترکیبات **فعال**)؛ پس از **قطعه‌قطعه‌شدن سیتوپلاسم** یاخته‌های بزرگی به‌نام **مگاکاریوسیت**، تولید شده و وارد جریان خون می‌شوند. ◄خونریزی‌های **محدود**: کنارهم قرارگرفتن گرده‌ها در محل آسیب و ایجاد **درپوش** ◄**خونریزی‌های شدیدتر: نقش اصلی به‌عهدهٔ گرده‌ها، با آزاد کردن موادی از خود و با کمک پروتئین‌های خوناب، لخته ایجاد می‌کنند.** ◄یون **کلسیم** و **ویتامین K** از عوامل **ضروری** در تشکیل لختهٔ خون هستند. ◄مراحل انعقاد خون در شکل مقابل نشان داده شده‌است.

فصل ۵ دهم: تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد

تعداد سؤال در کنکور ۱۳۹۸ تا تیر ۱۴۰۳: ۵ سؤال مستقیم و ٤ سؤال ترکیبی

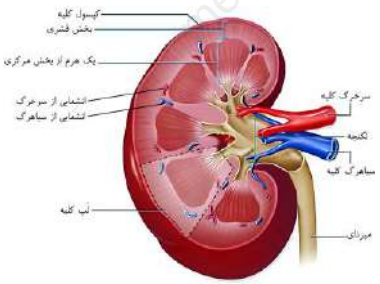
پرتکرارترین مباحث این فصل در کنکور: آناتومی کلیه، فرایندهای تشکیل ادرار

گفتار ۱
هم‌ایستایی و کلیه‌ها

یاخته‌های ما با محیط **مایع** در ارتباط‌اند. ◄**مشابه** بودن غلظت این مایع با غلظت درون یاخته‌ها، حائز اهمیت است. ◄اگر غلظت محیط اطراف یاخته‌ها، رقیق‌تر یا غلیظ‌تر باشد، **ممکن** است مشکلات جدی ایجاد شود. ◄در اسمز آب از جایی با غلظت کمتر (**فشار اسمزی کمتر**) به جایی با غلظت بیشتر (**فشار اسمزی بیشتر**) می‌رود. ◄حفظ وضعیت درونی بدن در **محدوده‌ای** ثابت (هم‌ایستایی) برای بدن ضروری است. ◄**بسیاری** از بیماری‌ها در نتیجهٔ برهم خوردن هم‌ایستایی پدید می‌آیند. ◄وظایف کلیه‌ها: حفظ تعادل آب، اسید- باز، یون‌ها و نیز دفع مواد سمی و مواد زائد نیتروژن‌دار

❖ کلیه‌ها

◄کلیه‌ها اندام‌های **لوبیایی شکل** هستند؛ به تعداد دو عدد در **طرفین** ستون مهره‌ها؛ در **پشت** محوطهٔ شکمی ◄کلیهٔ راست پایین‌تر از کلیهٔ چپ قرار دارد. ◄عوامل حفاظتی کلیه: دنده‌ها+ کپسول کلیه (پرده‌ای از جنس بافت پیوندی)+ چربی اطراف کلیه ◄این چربی، علاوه بر حفاظت از کلیه، آن را در جای خود قرار می‌دهد. ◄اگر این چربی **بیش از حد** تحلیل رود، **ممکن است** کلیه‌ها دچار افتادگی شوند و میزنای تا بخورد؛ در چنین شرایطی ادرار به‌درستی تخلیه نمی‌شود و امکان ایجاد **نارسایی** کلیه وجود دارد. ◄میزنای، سرخرگ، سیاهرگ، رگ‌های لنفی و اعصاب با کلیه در ارتباط‌اند. ◄سه بخش ساختار درونی کلیه در برش طولی: از بیرون به درون، قشری+ مرکزی+ لگنچه ◄هرم‌های کلیه در بخش مرکزی دیده می‌شوند که **قاعدهٔ** آن‌ها به سمت بخش قشری و بخش **رأسی** آن به سمت لگنچه قرار دارد. ◄**لپ** کلیه: هرم+ ناحیهٔ قشری مربوط به آن ◄**وظیفهٔ**

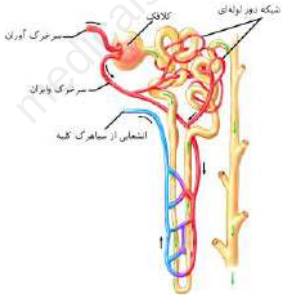


لگنچه: ساختاری قیف‌مانند دارد که ادرار تولید شده را به سمت میزنای هدایت می‌کند و در تشکیل ادرار نقش ندارد.



❖ گردیزه‌ها

◄گردیزه (نفرون): شامل کپسول بومن (قیف‌مانند)+ لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک+ لولهٔ هنله+ لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور ◄دقت کنید که مجرای **جمع‌کننده** جزء گردیزه **نیست!**

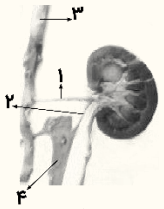


❖ گردش خون در کلیه

◄منشأ ادرار از **خون** است. ◄شبکهٔ مویرگی **اول** (**گلومرول** یا **کلافک**): **درون** کپسول بومن قرار دارد. ◄شبکهٔ مویرگی **دوم**: اطراف قسمت‌های **دیگر** گردیزه قرار دارد. ◄**سرخرگ کلیه پس از ورود به کلیه منشعب شده و انشعابات آن از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند و در بخش قشری، سرخرگ‌هایی به‌نام سرخرگ‌های آوران را می‌سازند. ◄هر سرخرگ آوران به شبکهٔ مویرگی اول (کلافک) با غشای پایهٔ ضخیم ختم می‌شود.** ◄شبکهٔ مویرگی اول به سیاهرگ ختم **نمی‌شود**، بلکه سرخرگ **وابران** بعد از این شبکه قرار گرفته‌است. ◄**سرخرگ وابران باعث ایجاد شبکهٔ مویرگی دوم در اطراف بخش‌های لوله‌ای گردیزه (نه جمع‌کننده) می‌شود** ◄مویرگ‌های شبکهٔ دوم به یکدیگر می‌پیوندند و **سیاهرگ** ایجاد می‌کنند. ◄سیاهرگ‌ها پس از عبور از فواصل **بین** هرم‌ها، سیاهرگ کلیه را می‌سازند که به بزرگ سیاهرگ **زیرین** تخلیه می‌شود. ◄**دقت داشته باشید خون خروجی از کلیه به سیاهرگ باب نمی‌ریزد!**

ویژگی/ ساختار	بخش قشری کلیه	بخش مرکزی کلیه	
		هرم کلیه	انشعابات بخش قشری
انشعابات سرخرگ کلیه	✓	✓	✓
انشعابات ابتدایی سرخرگ کلیه	✗	✗	✓
انشعابات سیاهرگ کلیه	✓	✓	✓
لولهٔ هنله	✗	✓	✗
مجرای جمع‌کنندهٔ ادراری	✗	✓	✗
لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک و دور	✓	✗	✗
کپسول بومن و گلومرول	✓	✗	✗
تماس با لگنچه	✗	✓	✓

۴۸ـ به‌طور معمول و با توجه به شکل زیر، چند مورد درست است؟ دی ۱۴۰۱



الف: بخش ۳ نسبت به بخش ۴، لایهٔ ماهیچه‌ای و پیوندی ضخیم‌تری دارد.

ب: بخش ۱ برخلاف بخش ۲، در تشکیل کلافک (گلومرول) دخالت دارد.

ج: بخش ۴ برخلاف بخش ۳، محتویات خود را به داخل کبد وارد می‌کند.

د: بخش ۱ نسبت به بخش ۲، حاوی دی‌اکسیدکربن بیشتری است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۹ـ در انسان، با در نظر گرفتن برش طولی کلیه و واحدهای سازندهٔ آن، کدام مورد نادرست است؟ تیر و خارج ۱۴۰۲

۱) یاخته‌های لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک در هر گردیزه (نفرون)، می‌توانند تنفس یاخته‌ای شدیدی داشته باشند.

۲) انشعاباتی از سرخرگ وابران، دو انتهای نسبتاً قطور لولهٔ هنلهٔ هر گردیزه (نفرون) را فراگرفته است.

۳) در هر سه بخش مشخص کلیه، مراحل مختلف فرایند تشکیل ادرار به انجام می‌رسد.

۴) انشعاباتی از سرخرگ کلیه، در بخش قشری یافت می‌شود.

۵۰ـ در انسان، سرخرگ اصلی کلیه برخلاف سیاهرگ اصلی آن، چه مشخصه‌ای دارد؟ تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) انشعابات آن در بخش قشری کلیه یافت می‌شود.

۲) انشعاباتی در مجاورت کپسول بومن و مجرای جمع‌کننده دارد.

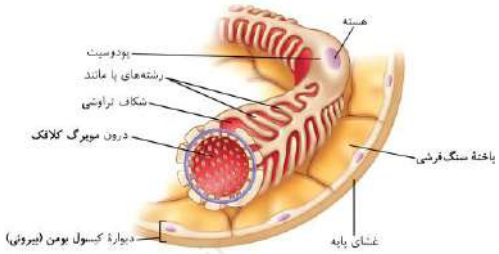
۳) در فضای خارج کلیه، به چندین رگ کوچک‌تر از خود متصل است.

۴) در ایجاد مویرگ‌های کلافک (گلومرول) با غشای پایهٔ ضخیم نقش دارد.

گفتار ۲
تشکیل ادرار و تخلیهٔ آن

فرایندهای مؤثر در تشکیل ادرار= تراوش+ بازجذب+ ترشح

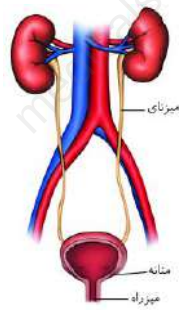
◄تراوش: **نخستین** مرحلهٔ تشکیل ادرار؛ بخشی از خوناب در نتیجهٔ فشار خون از کلافک خارج شده و به کپسول بومن وارد می‌شود؛ مویرگ‌های کلافک **منفذدار** هستند؛ مولکول‌های بزرگ (مانند **پروتئین‌ها**) نمی‌توانند از منافذ این مویرگ‌ها عبور کنند؛ تراوش فقط در کپسول بومن رخ می‌دهد. ◄**قطر** سرخرگ آوران> سرخرگ وابران← خروج آسان‌تر مواد از کلافک‌ها ◄دیواره‌های کپسول بومن: دیوارهٔ **بیرونی**: یاخته‌های پوششی **سنگفرشی** ساده، دیوارهٔ **درونی**: یاخته‌های خاصی به‌نام **پودوسیت** که با کلافک در ارتباط‌اند. ◄**پودوسیت‌ها: دارای رشته‌های کوتاه و پامانند فراوان که احاطه کنندهٔ کلافک است**؛ مواد از شکاف‌های باریک و متعدد بین پاها به فضای کپسول بومن نفوذ می‌کنند.



◄تراوش با استفاده از فشار **تراوشی** (ناشی از فشار خون) رخ می‌دهد و نیازی به مصرف **مستقیم** انرژی زیستی نیست. ◄در تراوش **هیچ انتخابی جز اندازه** برای مواد وجود **ندارد** و مواد صرفاً بر اساس **اندازه** وارد گردیزه می‌شوند و **هیچ انتخاب دیگری** صورت نمی‌گیرد، مواد مفیدی مانند گلوکز و آمینواسیدها باید بازجذب شوند. ◄**بازجذب: مواد مفید به شبکهٔ مویرگی دوم برمی‌گردند؛ به محض ورود مواد به لولهٔ پیچ‌خورده نزدیک آغاز می‌شود.** ◄دیوارهٔ لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک از یک لایه بافت پوششی مکعبی **ریزپرزدار** تشکیل شده‌است. **این یاخته‌ها با داشتن تعداد زیادی راکیزه که به‌صورت عمود بر غشای یاخته قرار گرفته‌اند، می‌توانند تنفس شدیدی داشته باشند.** ◄در لولهٔ پیچ خوردهٔ نزدیک و دور، لولهٔ هنله و مجرای جمع‌کننده، بازجذب مشاهده می‌شود، **اما به‌دلیل وجود ریزپرزها، بیشترین بازجذب در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک رخ می‌دهد.**



◄در **بیشتر** موارد بازجذب فعال است و نیاز به مصرف انرژی زیستی دارد، اما در **بعضی** موارد، مثل **بازجذب آب**، بدون مصرف انرژی زیستی انجام می‌شود. ◄**ترشح: در جهت مخالف بازجذب است** و باعث **خروج** مواد دفعی می‌شود؛ **ترشح: ۱) از مویرگ‌های دورلوله‌ای ۲) از خود یاخته‌های گردیزه** ◄ترشح در **بیشتر** موارد فعال و با صرف انرژی زیستی است. ◄ترشح در تنظیم pH خون نقش مهمی دارد؛ **کاهش** pH (**اسیدی** شدن خون): **افزایش ترشح** یون **هیدروژن** و **افزایش بازجذب** یون **بیکربنات**؛ **افزایش** pH (**قلیایی** شدن خون): **کاهش ترشح** یون **هیدروژن** و **کاهش بازجذب بیکربنات** ◄ترشح در لولهٔ پیچ خوردهٔ نزدیک و دور، لولهٔ هنله و مجرای جمع‌کننده رخ می‌دهد. ◄کلیهٔ راست از چپ پایین‌تر بوده و میزنای کوتاه‌تری دارد. ◄سیاهرگ خروجی از کلیهٔ راست **۲** و کلیهٔ چپ **۳** انشعاب دارد. ◄در بخش ناف کلیه سیاهرگ **سطحی‌ترین** و میزنای **عمقی‌ترین** ساختار لوله‌ای شکل می‌باشد. ◄در حفرهٔ لگنی میزنای **سطحی‌ترین** و سیاهرگ **عمقی‌ترین** ساختار هستند.



۵۱ـ چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر دو مرحله از فرایند تشکیل ادرار که دقیقاً در جهت مخالف یکدیگرند، می‌توانند در یاخته‌هایی از گردیزه (نفرون) انسان به انجام برسند که ..... دارند.» داخل و خارج ۱۴۰۱

- **ریزپرزهای فراوان**
- **با شبکهٔ دور لوله‌ای مجاورت**
- **رشته‌های کوتاه و پامانند فراوان**
- **راکیزه (میتوکندری)هایی عمود بر غشای یاخته‌ای**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

❖ تخلیهٔ ادرار

ادرار ساخته شده، وارد **لگنچه** و سپس **میزنای** می‌شود. ◄حرکات **کرمی** دیوارهٔ میزنای و جاذبه، باعث حرکت ادرار در میزنای به سمت مثانه می‌شوند. ◄**پس** از ورود به مثانه، **دریچه‌ای** که حاصل چین‌خوردگی **مخاط مثانه** بر روی **دهانهٔ میزنای** است، **مانع** بازگشت ادرار به میزنای می‌شود. ◄مثانه: **کیسهٔ** ماهیچه‌ای است که ادرار را در خود ذخیره می‌کند؛ در صورتی که حجم ادرار ذخیره شده در آن، از **حد مشخصی** بیشتر شود، **کشیدگی** دیوارهٔ آن؛ منجر به فعال شدن سازوکار تخلیهٔ ادرار می‌شود. ◄بندارهٔ **داخلی** میزراه: در محل اتصال **مثانه به میزراه** وجود دارد و از جنس ماهیچهٔ **صاف** و **غیرارادی** است و با ورود ادرار **باز** می‌شود. ◄بندارهٔ **خارجی** میزراه: از نوع ماهیچهٔ **اسکلتی** و **ارادی** است. ◄در **نوزادان** و **کودکانی** که هنوز ارتباط **مغز** و **نخاع** آنان به‌طور **کامل** شکل نگرفته‌است، تخلیهٔ مثانه به‌صورت **غیرارادی** رخ می‌دهد. ◄**بیشترین** مادهٔ موجود در ادرار: آب ◄بیشترین مادهٔ **معدنی** موجود در ادرار: آب ◄دفع آب از طریق ادرار، در تعادل یون‌ها نقش مهمی دارد. ◄بیشترین مادهٔ دفعی **آلی** ادرار: **اوره** ◄در نتیجهٔ تجزیهٔ موادی **مانند آمینواسیدها، آمونیاک** تولید می‌شود؛ آمونیاک **بسیار سمی** است و تجمع آن در بدن **به‌سرعت** باعث **مرگ** می‌شود. ◄در **کبد**، با ترکیب **آمونیاک** و **کربن‌دی‌اکسید، اوره** ساخته می‌شود. ◄سمیت اوره از آمونیاک **کمتر** است و می‌تواند مدتی در بدن **ذخیره** شود. ◄**اوریک‌اسید**: مادهٔ دفعی نیتروژن‌داری که انحلال‌پذیری زیادی در آب **ندارد** و تمایل زیادی به **رسوب** کردن دارد. ◄رسوب اوریک‌اسید در کلیه= **سنگ کلیه**؛ در مفاصل= **نقرس** (نوعی بیماری مفصلی که با دردناک شدن **مفاصل** و التهاب آن‌ها همراه است.) ◄یکی از سازوکارهای تنظیم آب، غلظت مواد حل‌شده در خوناب است. ◄اگر غلظت خوناب، از **حد مشخصی** بیشتر شود، مرکز تشنگی **هیپوتالاموس** فعال می‌شود. ◄پیامدهای فعال شدن مرکز تشنگی هیپوتالاموس: ۱) تمایل فرد به **نوشیدن** آب ۲) ترشح هورمون **ضدادراری** از **هیپوفیز پسین**. ◄**هورمون ضدادراری، باعث افزایش بازجذب آب و کاهش حجم ادرار می‌شود.** ◄اگر هورمون ضدادراری **ترشح نشود**، مقدار زیادی ادراری **رقیق** از بدن دفع می‌شود که به این حالت، **دیابت بی‌مزه** می‌گوییم. ◄در این بیماری، توازن آب و یون‌ها به‌هم می‌خورد و نیازمند توجه ویژه‌ای است.

۵۲ـ چند مورد، در ارتباط با کلیه‌های یک فرد سالم صحیح است؟ داخل و خارج ۹۸

الف ـ در پی حضور نوعی ترکیب شیمیایی در خون، از حجم ادرار واردشده به مثانه کاسته می‌شود.

ب ـ سرخرگ آوران در اطراف بخش‌های مختلف گردیزه (نفرون) منشعب می‌شود.

ج ـ نوعی ترشح درون‌ریز، به‌طور حتم بر دومین مرحلهٔ ساخت ادرار تأثیرگذار است.

د ـ به محض ورود مواد به اولین بخش گردیزه (نفرون)، فرایند بازجذب آغاز می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

یادداشت

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

فصل ۶ دهم: از یاخته تا گیاه

تعداد سؤال در کنکور ۱۳۹۸ تا تیر ۱۴۰۳: ۱۳ سؤال مستقیم و ۵ سؤال ترکیبی

پرتکرارترین مباحث این فصل در کنکور: بافت‌های گیاهی، ساختار ساقه و ریشه

گفتار ۱
ویژگی‌های یاختهٔ گیاهی

◀**نهان‌دانگان بیشترین** گونه‌های گیاهی روی زمین را تشکیل می‌دهند. ◀رابرت هوک به کمک میکروسکوپ ابتدایی خود، برای اولین بار یاخته را از بافت **مردهٔ** چوب‌پنبه‌ای مشاهده کرد. ◀در این یاخته‌ها، **دیوارهٔ** یاخته‌ای تنها بخش باقی‌مانده است. ◀دیوارهٔ یاخته‌ای+ **پروتوپلاست** (غشا+ سیتوپلاسم+ هسته)= یاختهٔ گیاهی زنده. ◀یاخته‌های گیاهی **مرده، دارای** دیوارهٔ یاخته‌ای و **فاقد** پروتوپلاست هستند. ◀**عملکردهای** دیوارهٔ یاخته‌ای: حفظ شکل و استحکام یاخته‌ها و گیاه، کنترل تبادل مواد، جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا.

تیغهٔ میانی	دیوارهٔ نخستین	دیوارهٔ پسین
توسط یاختهٔ مادری ساخته می‌شود.	توسط پروتوپلاست هر یک از یاخته‌های تازه تشکیل شده ایجاد می‌شوند.	
فقط از پکتین (پلی‌ساکارید چسب مانند) ساخته شده است.	از پکتین و رشته‌های سلولز ساخته شده است.	از رشته‌های سلولز تشکیل شده است.
در همهٔ یاخته‌های گیاهی دیواره‌دار، تشکیل می‌شوند.		فقط در بعضی از یاخته‌های گیاهی ایجاد می‌شود.
مانع رشد یاخته نمی‌شوند.		مانع رشد یاختهٔ گیاهی می‌شود.
فقط در یک سمت یاخته تشکیل می‌شود.	به صورت قالبی پروتوپلاست یاخته را در بر می‌گیرند.	
یک لایه است		همواره به صورت چند لایه‌ای است.
در هر وضعیتی، دورترین بخش دیوارهٔ یاخته‌ای از پروتوپلاست است.	در صورت عدم تشکیل دیوارهٔ پسین، نزدیک‌ترین بخش دیواره به غشای یاخته است.	در صورت تشکیل شدن، نزدیک‌ترین بخش دیواره به غشای یاخته است.
اولین بخشی است که تشکیل می‌شود؛ در نتیجه مسن‌ترین قسمت است.	-	در صورت ایجاد، جوان‌ترین بخش دیوارهٔ محسوب می‌شود.

حتماً سه‌تا شکل پایین رو به خوبی یاد بگیرید!

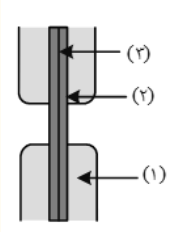
کانال‌های سیتوپلاسمی که از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر کشیده شده‌اند= پلاسمودسم (با کمک میکروسکوپ الکترونی قابل مشاهده‌اند).

◀پلاسمودسم‌ها در لان به فراوانی مشاهده می‌شوند. ◀در محل لان دیوارهٔ یاخته‌ای نازک مانده است (فاقد دیوارهٔ پسین و دارای دیوارهٔ



نخستین نازک). ◀مواد مغذی و ترکیبات دیگر می‌توانند از طریق مسیر سیمپلاستی از کانال پلاسمودسم عبور کنند و به یاخته‌ای دیگر بروند.

۵۳ـ با توجه به شکل زیر که نوعی ساختار را در گیاهان نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟ داخل و خارج ۱۴۰۱



۱) بخش (۲) همانند بخش (۳)، حاصل فعالیت ریزکیسه (وزیکول)های دو غشایی است.

۲) بخش (۳) برخلاف بخش (۱)، به‌طور عمده حاوی ترکیبی است که همانند چسب عمل می‌کند.

۳) بخش (۳) برخلاف بخش (۱)، غشای ریزکیسه (وزیکول)ها و ترکیبات سلولزی را دریافت کرده است.

۴) بخش (۱) همانند بخش (۲)، به‌طور عمده حاوی مونوساکاریدهای پنج‌کربنی است که به‌صورت موازی قرار گرفته‌اند.

۵۴ـ در خصوص پلاسمودسم‌های مربوط به منطقه‌ای از پوست ریشهٔ گیاه لوبیا (نزدیک به روپوست)، چند مورد زیر درست است؟ تیر و خارج ۱۴۰۲

الف: در محل لان‌ها به فراوانی یافت می‌شوند.

ب: در محل‌هایی وجود دارند که دیوارهٔ یاخته‌ها فاقد تیغهٔ میانی است.

ج: منافذ بزرگی برای عبور پروتئین‌ها و مولکول‌های رنا (RNA) دارند.

د: باعث انتقال آب و مواد محلول معدنی در عرض ریشه، به روش سیمپلاستی می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

❖ واکوئول، محلی برای ذخیره

◀واکوئول: نوعی اندامک که دارای **شیرهٔ** واکوئولی (شامل آب و مواد دیگر) است. ◀مقدار و ترکیب این شیره از گیاهی به گیاه دیگر و از بافتی به بافت دیگر متفاوت است. ◀واکوئول می‌تواند دارای ترکیبات پروتئینی، اسیدی و رنگی باشد. ◀**آنتوسیانین** موجود در ریشهٔ چغندر قرمز، کلم بنفش و پرتقال توسرخ نوعی ترکیب **رنگی** است که در

واکوئول ذخیره می‌شود و می‌تواند در پاسخ به تغییر **pH** تغییر رنگ بدهد. ◄**گلوتن** نوعی ترکیب **پروتئینی** است که برای رشد و نمو رویان گندم و جو مصرف می‌شود و در واکوئول قرار دارد (یادآوری از فصل ۲: گلوتن در بعضی افراد، ایجاد **سلیاک** می‌کند). ◄واکوئول بعضی یاخته‌های گیاهی اندازهٔ درشتی دارد و بیشتر حجم یاخته را اشغال می‌کند. ◄تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم محیط بیشتر از یاخته ← ورود آب به یاخته ← حجیم شدن پروتوپلاست و فشار به دیواره ← ایجاد **تورژسانس** (تورم)= در استوار ماندن بخش‌های **غیرچوبی**، مانند برگ و گیاهان علفی نقش دارد. ◄کم شدن تراکم آب محیط ← جمع شدن پروتوپلاست و فاصله گرفتن از دیواره ← **پلاسمولیز**. ◄پلاسمولیز کوتاه مدت با **آبیاری** رفع می‌شود؛ اما اگر **طولانی** مدت باشد، پژمردگی حتی با آبیاری فراوان رفع نمی‌شود و گیاه به دنبال **مرگ** یاخته‌هایش می‌میرد.

❖ رنگ‌ها در گیاهان

◄**ترکیبات رنگی در واکوئول و رنگ دیسه،**



پادُاکسنده (آنتی اکسیدان)اند. ◄ترکیبات پادُاکسنده در **پیشگیری** از سرطان و نیز بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش مثبتی دارند.

	کلروپلاست		کروموپلاست	آمیلوپلاست
رنگیزهٔ کلروفیل	دارد (خیلی زیاد)		ندارد	ندارد
رنگیزهٔ کاروتنوئید	دارد (کم!)		دارد (خیلی زیاد)	ندارد
نشاستهٔ ذخیره‌ای	ندارد		ندارد	دارد
تغییرات در طی کاهش/افزایش میزان نور	با کاهش میزان کلروفیل‌های آن، به تدریج به کروموپلاست تبدیل می‌شود.		با افزایش میزان کلروفیل‌های آن، به تدریج به کلروپلاست تبدیل می‌شود.	تغییر خاصی ندارد!
مثال‌ها	بخش‌های سبزرنگ و فتوسنتزکنندهٔ گیاه مثل برگ‌ها، ساقه‌های جوان و ...	برگ‌های پایینی ریشهٔ هویج میوهٔ گیاه گوجه‌فرنگی	بخش خوراکی سیب‌زمینی (ساقهٔ زیرزمینی گیاه سیب‌زمینی)	

۵۵ـ در ارتباط با گیاهان، کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟ داخل و خارج ۹۸

«فقط بعضی ..... دارند.»

۱) کُریچه (واکوئول)ها، رنگیزه

۲) سبزدیسه (کلروپلاست)ها، کاروتنوئید

۳) رنگ‌دیسه (کروموپلاست)ها، ترکیبات رنگی

۴) دیسه (پلاست)ها، مقدار فراوانی سبزینه (کلروفیل)

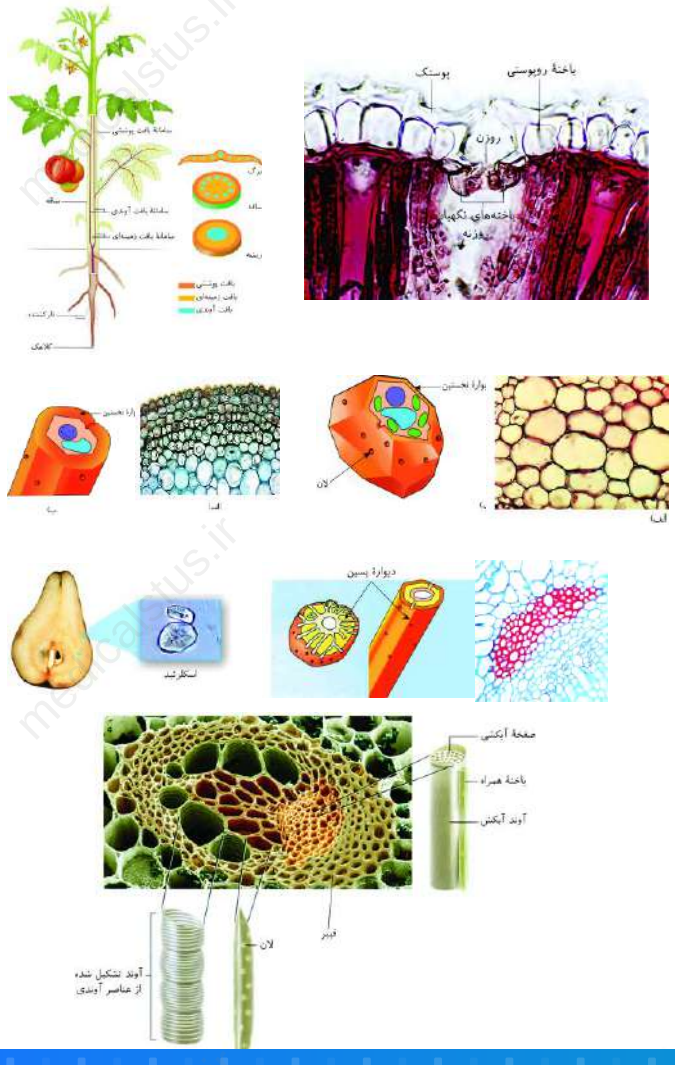
❖ ترکیبات دیگر در گیاهان



◄قبل از تولید رنگ‌های شیمیایی، گیاهان از منابع اصلی رنگ بودند (مانند رنگ قرمز ریشهٔ گیاه **روناس**). ◄بریدن دمبرگ انجیر یا جدا کردن میوهٔ تازهٔ انجیر از شاخه ← خروج **شیرابه**. ◄ترکیبات شیرابه گیاهان مختلف متفاوت است (**لاستیک** اولین بار از ترکیبات شیرابهٔ نوعی گیاه ساخته شد). ◄**آلکالوئیدها**: از ترکیبات گیاهی‌اند و در شیرابهٔ بعضی گیاهان به فراوانی وجود دارند. ◄**کاربرد**: ساختن داروهایی مانند مسکن‌ها، آرام‌بخش‌ها و داروهای ضدسرطان؛ بعضی از آلکالوئیدها اعتیادآور هستند.

گفتار ۲
سامانهٔ بافتی

◄سامانه‌های بافتی **نهان‌دانگان**= پوششی+ زمینه‌ای+ آوندی. ◄*پیه‌ها کل این گفتار به ظاهر کم مهم ولی در باطن پرمهم رو در جدول صفحهٔ بعد براتون خلاصه کردیم! شکل‌های مهم این گفتار رو هم در ادامه قرار دادیم.*



سامانهٔ بافتی	نوع بافت	نوع یاخته	نقش
پوششی	رویوست	یاختهٔ پوششی تمایزنیافته	فراوان‌ترین یاختهٔ بافت پوششی ◄پوشاندن سطح گیاه و حفاظت از یاخته‌های زیرین. این یاخته‌ها در بخش‌های هوایی توسط پوستک پوشیده می‌شوند؛ درحالی‌که اندام‌های زیرخاک، فاقد پوستک هستند.
		یاختهٔ نگهبان روزنه	تنظیم باز یا بسته بودن روزنه‌های هوایی (تنظیم خروج گازها و آب از گیاه)؛ انجام فتوسنتز
		یاختهٔ سازندهٔ کرک	کاهش تبخیر آب از سطح برگ، جلوگیری از افزایش دمای برگ (بازتاب دادن نور خورشید)، بعضی کرک‌ها ترکیباتی دفاعی دارند، به دام انداختن رطوبت هوا و کاهش تعرق.
		یاخته‌های ترشحی	ترشح برخی مواد لیپیدی در اندام‌های هوایی
		یاختهٔ سازندهٔ تارکشنده	حضور در ریشه‌های جوان، عدم تولید پوستک، افزایش جذب آب و مواد معدنی از خاک.
		یاخته‌های کلاهک	ترشح ترکیب پلی ساکاریدی جهت لزج کردن سطح ریشه؛ محافظت از مریستم نزدیک به نوک ریشه، عمر کوتاه، گروهی مرده و گروهی زنده
	پیراپوست	کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز+ یاخته‌های پارانشیمی و چوب‌پنبه‌ای حاصل از آن	محافظت از بافت‌های زیرین، نفوذناپذیری به گازها
زمینه‌ای	پارانشیم	یاختهٔ پارانشیمی	رایج‌ترین یاختهٔ بافت زمینه‌ای◄توانایی تقسیم و نقش در ترمیم گیاه، ذخیره مواد، فتوسنتز، دیواره نخستین نازک و چوبی نشده، پارانشیم هوادار یکی از سازش‌های گیاهان آبزی
	کلانشیم	یاختهٔ کلانشیمی	ایجاد استحکام و انعطاف‌پذیری اندام (دیواره نخستین ضخیم و فاقد دیواره پسین)، معمولاً زیر پوست قرار می‌گیرد.
	اسکلرانشیم	اسکلرئید(یاختهٔ کوتاه)	یاخته‌های کوتاه مؤثر در استحکام گیاه◄در دیوارهٔ آن‌ها، فرورفتگی‌های مجرامانند منشعب و غیرمنشعب فراوانی یافت می‌شود.
		فیبر(یاختهٔ بلند)	یاخته‌های دراز مؤثر در استحکام گیاه، نقش در تولید طناب و پارچه، قرارگیری در اطراف بافت‌های آوندی
آوندی	آوند چوبی(مرده)	تراکئید(یاختهٔ بلند)	یاختهٔ اصلی◄هدایت شیره خام در گیاه◄ضخامت دیوارهٔ پسین غیر یکنواخت
		عناصر آوندی (یاختهٔ کوتاه)	یاختهٔ اصلی◄هدایت شیره خام در گیاه◄دیوارهٔ عرضی ندارند!
		فیبر	استحکام و محافظت
	آوند آبکش	یاختهٔ آبکشی	یاختهٔ اصلی◄هدایت شیره پرورده در گیاه
		یاختهٔ همراه	کمک به آوندهای آبکش در ترابری شیره پرورده
		یاختهٔ پارانشیمی	ذخیرهٔ مواد
		فیبر	استحکام و محافظت

۵۶ـ کدام ویژگی، یاخته‌های کوتاه بافت اسکلرانشیم را از یاخته‌های بلند این بافت، متمایز می‌سازد؟ تیر و خارج ۱۴۰۲

۱) در بخش مرکزی آن‌ها، فضایی خالی وجود دارد.

۲) لیگنین در دیوارهٔ آن‌ها به اشکال و تزئینات خاصی قرار می‌گیرد.

۳) علاوه بر انعطاف‌پذیری، باعث استحکام اندام دربرگیرندهٔ خود نیز می‌شوند.

۴) در دیوارهٔ آن‌ها، فرورفتگی‌های مجرامانند منشعب و غیرمنشعب فراوانی یافت می‌شود.

۵۷ـ کدام عبارت، در ارتباط با گیاهان صحیح است؟

داخل و خارج ۹۸

۱) ضخامت دیواره در یاخته‌های آوند چوبی، یکنواخت است.

۲) در دیوارهٔ عرضی بین عناصر آوندی، صفحهٔ آبکشی وجود دارد.

۳) میان یاخته (سیتوپلاسم) یاخته‌های تراکئیدی از بین رفته است.

۴) یاخته‌های آوند چوبی، در جابه‌جا نمودن شیرهٔ پرورده نقش اصلی را دارند.

۵۸ـ کدام ویژگی، یاخته‌های کوتاه سازندهٔ آوند چوبی را از یاخته‌های بلند این آوند متمایز می‌کند؟(اصلی‌ترین یاخته‌ها، مدنظر قرار گیرد.) تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) لیگنین در دیوارهٔ آن‌ها به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد.

۲) از عرض به هم متصل‌اند و لولهٔ پیوسته‌ای را به وجود می‌آورند.

۳) رشته‌های سیتوپلاسمی از درون سوراخ سوراخ‌های دو انتهای یاخته عبور می‌کنند.

۴) جریان شیرهٔ خام از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر فقط از طریق منافذ لان صورت می‌گیرد.

۵۹ـ کدام گزینه، عبارتِ زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در برگ خرزهره، ..... یاخته‌های سامانهٔ بافت ..... به‌طور حتم .....» داخل و خارج ۱۴۰۰

۱) فراوان‌ترین ـ پوششی ـ در ایجاد جریان توده‌ای در نوعی آوند نقش دارند.

۲) اصلی‌ترین ـ آوندی ـ دیواره‌ای از رسوبات لیگنین با اشکال متفاوت دارند.

۳) مستحکم‌ترین ـ زمینه‌ای ـ شیرهٔ گیاهی را در سراسر گیاه جابه‌جا می‌نمایند.

۴) رایج‌ترین ـ زمینه‌ای ـ در سبزدیسه (کلروپلاست)ها، فاقد ساختارهای غشایی و کیسه‌مانند و به هم متصل هستند.

۶۰ـ چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در ساقهٔ هوایی یک گیاه علفی، در سامانهٔ بافتی که محتوی یاخته‌های ..... است، .....» داخل و خارج ۱۴۰۱

***دراز و فیبری‌شکل ـ یاخته‌هایی با دیوارهٔ نازک و انعطاف‌پذیر نیز دارد.**

***با دیوارهٔ نخستین ضخیم ـ به عدسک‌های کوچک و برجسته‌ای نیاز دارد.**

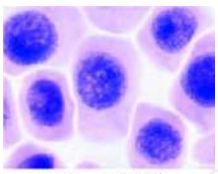
***نرم‌آکنه‌ای (پارانشیمی) ـ در فتوسنتز و ذخیرهٔ مواد نقش اصلی را ایفا می‌کند.**

***سبزینه (کلروفیل)دار ـ می‌تواند مستقیماً از انتشار بخار آب به محیط اطراف گیاه ممانعت به‌عمل آورد.**

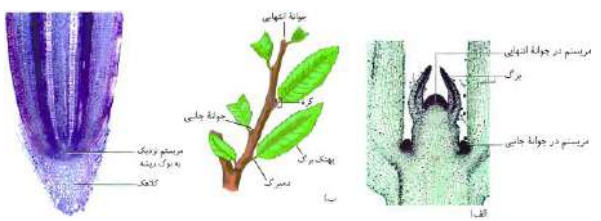
۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

گفتار ۳
ساختار گیاهان

❖ از دانه تا درخت


یاخته‌های مریستمی

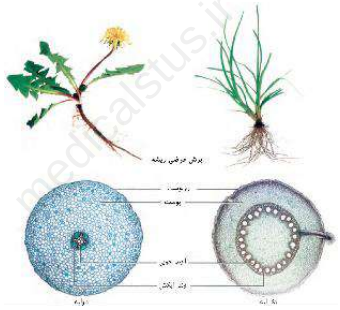
◀یاخته‌های مریستمی **دائماً** تقسیم می‌شوند و یاخته‌های مورد نیاز برای ساختن سامانه‌های بافتی را تولید می‌کنند. ◀**این یاخته‌ها به‌طور فشرده قرار می‌گیرند و هستهٔ درشت و مرکزی آن‌ها، بیشتر حجم یاخته را اشغال کرده است.**



مقایسهٔ مریستم نخستین ساقه و ریشه

مریستم	مریستم نخستین ریشه	مریستم نخستین ساقه
محل قرارگیری	نزدیک به نوک ریشه	به‌طور عمده در جوانه‌ها: ۱ـ نوک ساقه (جوانهٔ رأسی یا انتهایی) ۲ـ جوانهٔ جانبی فاصلهٔ بین دو گره
روش محافظت	کلاهک: ترشح ترکیب پلی‌ساکاریدی لزج‌کننده ← نفوذ آسان ریشه در خاک	——
	ریختن مداوم یاخته‌های سطحی و جانشینی آن‌ها با یاخته‌های جدید	
نتیجهٔ فعالیت	۱ـ افزایش طول ریشه ۲ـ تا حدودی افزایش عرض ریشه ۳ـ تشکیل انشعاب‌های جدید ریشه	۱ـ افزایش طول ساقه ۲ـ تا حدودی افزایش عرض ساقه و شاخه ۳ـ تشکیل انشعاب‌های جدید ساقه ۴ـ تشکیل برگ

◀**ساختار ریشهٔ تک لپه: ۱- روپوست: سامانهٔ بافت پوششی دارای تار کشنده بالاتر از کلاهک؛ ۲- پوست: سامانهٔ بافت زمینه‌ای بین روپوست و استوانهٔ آوندی و ضخامت زیاد؛ ۳- استوانهٔ آوندی: سامانهٔ بافت آوندی← دسته‌های آوندی به‌صورت منظم روی یک دایره و عدم حضور یاختهٔ آوندی در مرکز ریشه.** ◀**ساختار ساقهٔ تک لپه: ۱- روپوست: سامانهٔ بافت پوششی پوستک، روزنه هوایی، یاختهٔ نگهبان؛ ۲- پوست: بسیار نازک؛ ۳- استوانهٔ آوندی: دسته‌های آوندی به شکل پراکنده.** ◀**ساختار ریشهٔ دولپه (یک ریشهٔ قطور به همراه ریشه‌های فراوان): ۱- روپوست: سامانهٔ بافت پوششی ریشهٔ جوان ← دارای تار کشنده بالاتر از کلاهک و جایگزینی با پیراپوست در ریشهٔ مسن؛ ۲- پوست: سامانهٔ بافت زمینه‌ای ← بین روپوست و استوانهٔ آوندی و ضخامت بسیار زیاد؛**

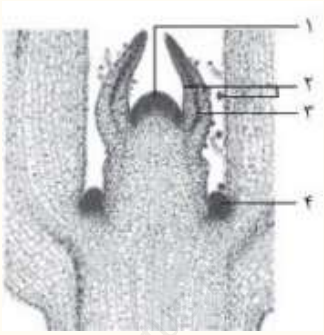


۳- استوانهٔ آوندی: سامانهٔ بافت آوندی←آوندهای چوبی به‌صورت ستاره‌ای‌شکل در مرکز ریشه، آوندهای آبکش در اطراف آوندهای چوبی به‌صورت متناوب و حضور یاختهٔ آوندی در مرکز ریشه.

◀ساختار ساقهٔ دولپه: ۱- روپوست: سامانهٔ بافت پوششی ساقهٔ جوان ← پوستک، روزنه هوایی، یاختهٔ نگهبان و جایگزینی با پیراپوست در ساقهٔ مسن؛ ۲- پوست: سامانهٔ بافت زمینه‌ای←بین روپوست و استوانهٔ آوندی و ضخامت کم؛ ۳- استوانهٔ آوندی: سامانهٔ بافت آوندی←دسته‌های آوندی به‌صورت منظم روی یک دایره و عدم حضور یاختهٔ آوندی در مرکز ساقه.

۶۱ـ با توجه به شکل زیر کدام گزینه صحیح است؟

داخل و خارج ۱۴۰۰



۱) یاخته‌های بخش ۲ برخلاف یاخته‌های بخش ۳ بافت‌های لازم برای افزایش زیاد قطر ساقه را فراهم می‌کنند.

۲) یاخته‌های بخش ۴ همانند یاخته‌های بخش ۲، بر روی سطح خود ترکیبی لیپیدی ترشح می‌کنند.

۳) یاخته‌های بخش ۳ برخلاف یاخته‌های بخش ۱، فضاهای بین یاخته‌ای بسیار اندکی دارند.

۴) یاخته‌های بخش ۱ همانند یاخته‌های بخش ۴، هستهٔ درشتی در مرکز دارند.

۶۲ـ کدام عبارت، دربارهٔ ریشهٔ یک گیاه علفی دولپه‌ای صادق نیست؟

داخل و خارج ۹۸

۱) مرز بین پوست و استوانهٔ آوندی قابل رؤیت است.

۲) دسته‌های آوندهای چوبی و آبکشی به‌صورت یک در میان قرار دارند.

۳) نوار کاسپاری در دیوارهٔ جانبی یاخته‌های درون پوست (آندودرم) وجود دارد.

۴) یاخته‌های پارانشیمی در بخش مرکزی استوانهٔ آوندی به وضوح دیده می‌شوند.

۶۳ـ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در نوعی گیاه، ..... قرار دارند، در این گیاه به‌طور حتم .....»

داخل و خارج ۱۴۰۱

۱) بر روی ریشهٔ قطور، ریشه‌های فرعی فراوان ـ پوست ریشه کاملاً مشخص است.

۲) یاخته‌هایی حاوی سوبرین در مجاورت لایهٔ ریشه‌زای ریشه ـ پوست ریشه کاملاً نازک است.

۳) دسته آوندهای چوبی و آبکش ساقه بر روی یک دایره ـ آوندهای چوبی قطور در مرکز ریشه قرار دارند.

۴) دسته آوندهای چوبی و آبکش ساقه بر روی دوایر هم‌مرکز ـ یاخته‌هایی با دیوارهٔ نازک در مرکز ریشه قرار دارند.

۶۴ـ چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«به‌طور معمول، گیاهی با رگبرگ‌های موازی ..... گیاهی با رگبرگ‌های منشعب .....»

دی ۱۴۰۱

الف: نسبت به ـ پوست نازک‌تری در منطقهٔ ساقه دارد.

ب: برخلاف ـ می‌تواند دانه‌ای با لپه‌های بزرگ تولید کند.

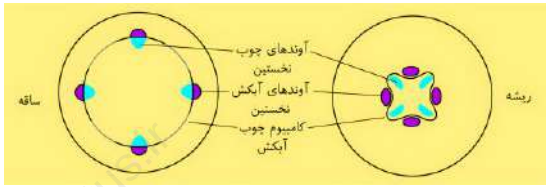
ج: نسبت به ـ تعداد دستجات آوندی کمتری در بخش ساقه دارد.

د: همانند ـ دارای نوار کاسپاری در دیوارهٔ پشتی یاختهٔ درون‌پوست ریشه است.

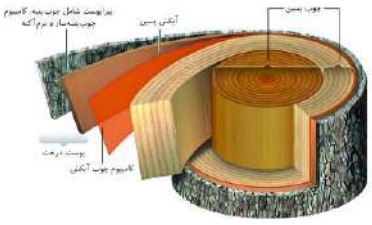
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

❖ مریستم‌هایی که بعداً عمل می‌کنند

◀مریستم‌های مؤثر در رشد قطری گیاهان دولپه: مریستم‌های پسین: ۱- کامبیوم آوندساز (چوب- آبکش): ایجاد بین آوندهای چوبی و آبکشی نخستین ریشه و ساقه؛ تولید آوند چوبی پسین (تراکئید و عنصر آوندی) به سمت داخل و تولید آوند آبکشی پسین و یاخته‌های همراه به سمت خارج خود. ◀۲- **کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز**: ایجاد درون سامانهٔ بافت **زمینه‌ای** پوست **ریشه** و **ساقه**؛ تولید یاخته‌های پارانشیمی به سمت **داخل** و تولید یاخته‌های چوب‌پنبه به سمت **بیرون**.



◀پیراپوست (پریدرم): کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز+ یاخته‌های حاصل از آن (یاخته‌های پارانشیمی+ یاخته‌های چوب‌پنبه)؛ در اندام‌های مسن دولپه جایگزین روپوست می‌شود. ◀پیراپوست نسبت به گازها **نفوذناپذیر** است ← فاصله‌دار شدن یاخته‌ها در بعضی قسمت‌های پیراپوست ← ایجاد **عدسک**. ◀ساقهٔ درخت از **بیرون** به درون: پیراپوست



(یاخته‌های چوب‌پنبه ← کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز ← یاخته‌های پارانشیمی) ← آوندهای آبکش پسین ← کامبیوم آوندساز ← **آوندهای چوبی پسین(وسیع‌ترین بخش ساقه)**. ◄پیراپوست+ آوندهای آبکش پسین= **پوست** درخت.

۶۵ـ کدام مورد، در ارتباط با یاخته‌های زندهٔ پیراپوست (پریدرم) تنهٔ یک درخت مسن، نادرست است؟ اردیبهشت ۱۴۰۳

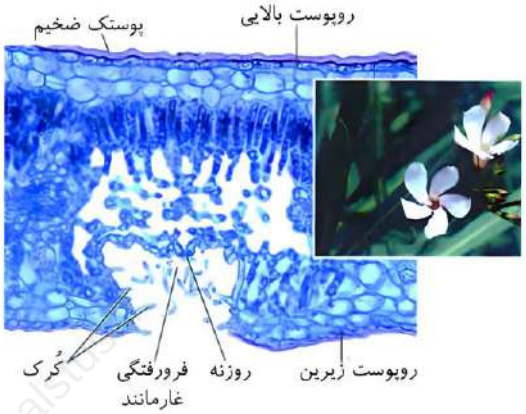
۱) همهٔ آن‌ها، در منطقهٔ پوست درخت قرار گرفته‌اند.
۲) فقط بعضی از آن‌ها، در مجاورت چوب پسین هستند.
۳) همه آن‌ها، جزو سامانهٔ بافت پوششی گیاه محسوب می‌شوند.
۴) فقط بعضی از آن‌ها، دائماً تقسیم می‌شوند و در افزایش قطر ساقه نقش اصلی را دارند.

۶۶ـ در ارتباط با وسیع‌ترین بخش ساقهٔ اصلی (تنه) یک درخت دهساله، کدام مورد صحیح است؟ داخل و خارج ۹۹

۱) دو نوع مریستم پسین دارد.
۲) فاقد یاخته‌هایی با دیوارهٔ چوب‌پنبه‌ای است.
۳) در هدایت شیرهٔ خام گیاه فاقد نقش اصلی است.
۴) یاخته‌های نرم‌آکنه (پارانشیم) و عدسک‌های فراوان دارد.

❖ سازش با محیط

◄سازش گیاهان با محیط: ۱- **خرزهره**: وجود پوستک ضخیم در سطح رویوست برگ‌ها+ قرار گرفتن روزنه‌های برگ در فرورفتگی‌های غارمانند دارای کرک‌های فراوان ← کاهش خروج بخار آب از سطح برگ‌ها+ به دام انداختن رطوبت هوا و ایجاد اتمسفر مرطوب در اطراف روزنه‌ها ← جلوگیری از خروج بیش از حد آب گیاه و کاهش تعرق؛



◄۲- **بعضی گیاهان ساکن مناطق خشک**: وجود ترکیبات پلی‌ساکاریدی در واکوئول‌ها ← افزایش فشار اسمزی درون واکوئول‌ها و تحریک ذخیرهٔ آب فراوان در آن‌ها ← استفاده گیاه از ذخیرهٔ آب واکوئول‌ها در دوره‌های کم‌آبی؛ ◄۳- **درختان جنگل حرا**: وجود شش‌ریشه ← بیرون زدن ریشه‌ها از سطح آب برای جذب اکسیژن ← تأمین اکسیژن برای ریشه‌های موجود در آب و گل و جلوگیری از مرگ آن‌ها؛ ◄۴- **گیاهان آبزی**: وجود نرم‌آکنهٔ هوادار با فاصلهٔ زیاد بین یاخته‌ها در سامانهٔ بافت زمینه‌ای ریشه، ساقه و برگ ← ذخیره کردن هوا در فاصلهٔ بین یاخته‌های پارانشیمی ← تأمین اکسیژن برای اندام‌های گیاهی+ سبک شدن و کاهش مقاومت اندام‌ها در برابر جریان آب.

یادداشت

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

فصل ۷ دهم: جذب و انتقال مواد در گیاهان

تعداد سؤال در کنکور ۱۳۹۸ تا تیر ۱۴۰۳: ۵ سؤال مستقیم و ۶ سؤال ترکیبی

پرتکرارترین مباحث این فصل در کنکور: جانداران همزیست با گیاهان، انتقال مواد در گیاهان

گفتار ۱
تغذیهٔ گیاهی

◀**بیشتر** گیاهان می‌توانند به‌وسیلهٔ **فتوسنتز**، بخشی از مواد مورد نیاز خود مانند کربوهیدرات‌ها و در پی آن پروتئین و لیپید تولید کنند؛ اما **همچنان** به مواد مغذی مانند آب و مواد معدنی نیاز دارند. ◀**اساس** مادهٔ آلی= **کربن**. ◀جذب کربن: ورود از طریق **روزنه‌ها** به همراه سایر گازها+ حل شدن در آب ← تولید **بیکربنات** و جذب توسط گیاه. ◀سایر مواد مغذی **بیشتر** از خاک جذب می‌شوند.

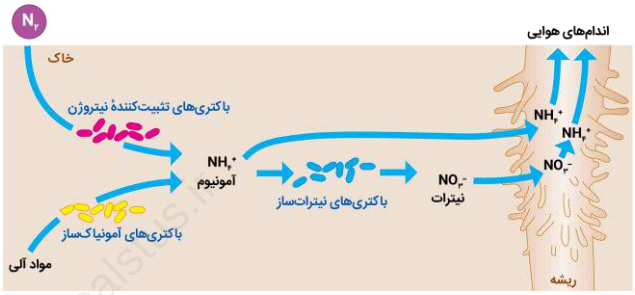
❖ خاک و مواد مغذی مورد نیاز گیاهان

◀خاک= مواد آلی+ غیرآلی+ ریزاندامگان‌ها (میکروارگانیسم‌ها). ◀گیاخاک (هوموس): لایهٔ **سطحی** خاک؛ به‌طور **عمده** از بقایای جانداران **به‌ویژه** اجزای در حال تجزیهٔ آن‌ها؛ دارای بار **منفی** ← جذب یون‌های **مثبت** به خود ← **مانع** از شسته‌شدن آن‌ها می‌شود؛ ایجاد حالت **اسفنجی** برای نفوذ بهتر ریشه. ◀تخریب **فیزیکی** (مثلاً تغییرات متناوب یخ‌زدن و ذوب شدن) و **شیمیایی** (مثلاً توسط اسیدهای تولید شده توسط جانداران) سنگ‌ها در فرایند هوازدگی ← تولید ذرات **غیرآلی** خاک.

❖ جذب مواد معدنی خاک

◀**نیتروژن** و **فسفر** دو عنصر مهمی هستند که در ساختار **پروتئین** و مولکول‌های **وراثتی** گیاهان شرکت می‌کنند و **بیشتر** از خاک جذب می‌شوند.

◀*این قسمت از گفتار ۱ و قسمتی از گفتار ۲، با همدیگه ارتباط تنگاتنگی دارن، پس این دو بخش رو با هم‌دیگه بررسی میکنیم؛* گیاهان **نمی‌توانند** شکل **مولکولی** نیتروژن (N_2) را جذب کنند ← بیشتر نیتروژن مورد استفادهٔ گیاهان به شکل **آمونیوم** یا **نیترات** است. ◀تبدیل نیتروژن **جو** به نیتروژن قابل استفادهٔ گیاهان= **تثبیت** نیتروژن. ◀**دو گروه مهم باکتری‌های هم‌زیست با گیاهان، سیانوباکتری‌ها و ریزوبیوم هستند.** ◀باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن، به‌صورت **آزاد** در خاک یا **همزیست** با گیاهان زندگی می‌کنند و نیتروژن تثبیت شده را به مقدار قابل توجهی دفع و یا پس از مرگ برای آن‌ها، برای گیاهان در دسترس خواهد بود.



◀یکی از گیاهانی که در **تناوب** کشت استفاده می‌شود، گیاهان تیرهٔ **پروانه‌واران** (سویا+ نخود+ یونجه) هستند که با ریزوبیوم‌ها هم‌زیستی دارند. ◀ریزوبیوم‌ها در ریشهٔ گیاهان و در محل برجستگی‌هایی به نام **گرهک** زندگی می‌کنند ← مرگ گیاهان یا برداشت بخش‌های هوایی ← باقی‌ماندن گرهک در خاک ← ایجاد گیاخاک غنی از **نیتروژن**. ◀ریزوبیوم‌ها: تثبیت نیتروژن برای گیاه و دریافت مواد آلی مورد نیاز خود از گیاه.



		ریزوبیوم	نیتراتساز	آمونیاک‌ساز	سیانوباکتری
نوع سوخت‌وساز		مصرف‌کننده	شیمیوسنتزکننده	مصرف‌کننده	فتوسنتزکننده
تثبیت نیتروژن		دارد	ندارد	ندارد	دارد (برخی)
تثبیت کربن		ندارد		ندارد	دارد (همه)
فتوسنتز		ندارد	ندارد	ندارد	دارد (همه)
قندکافت		دارد	دارد	دارد	دارد
عملکرد		تبدیل N_2 جو به آمونیوم	تبدیل آمونیوم به نیترات	تولید آمونیوم از مواد آلی	تبدیل N_2 جو به آمونیوم تولید مواد آلی از مواد معدنی
ارتباط با آمونیوم	تولید	دارد	ندارد	دارد	دارد
	مصرف		دارد		
محل وجود		در خاک درون ریشه	درون خاک	در خاک	مثلاً در ساقه و دمبرگ گونرا
همزیستی با گیاه		دارد با تیرهٔ پروانه‌واران	ندارد	ندارد	دارد، مثلاً با آزولا و گونرا
منبع انرژی		مواد آلی	واکنش‌های اکسایش		نور خورشید
منبع الکترون		مواد آلی	واکنش‌های اکسایش		آب (مادهٔ معدنی)
تولید اکسیژن		ندارد	ندارد	ندارد	دارد (همانند یوکاریوت‌های فتوسنتزکننده)
سبزینه		ندارد	ندارد	ندارد	کلروفیل a
منبع نیتروژن		جو		هوموس	جو

۶۷ـ کدام مورد، دربارهٔ دو گروه مهم باکتری‌های هم‌زیست با گیاهان صادق است؟ داخل و خارج ۹۸

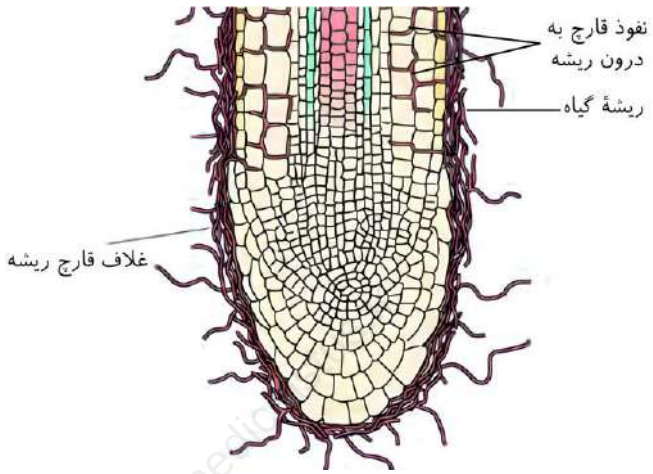
۱) در بخش‌های زیرزمینی گیاه مستقر می‌شوند.
۲) در شکل مولکولی نیتروژن جوّ تغییر ایجاد می‌کنند.
۳) واکنش‌های مربوط به تثبیت کربن را انجام می‌دهند.
۴) همهٔ مواد آلی مورد نیاز خود را از گیاهان به دست می‌آورند.



آزولا: گیاهی کوچک در تالاب‌ها و مزارع برنج شمال. ◀**گونرا**: رشد شگفت‌انگیز در مناطق فقیر از نظر نیتروژن به دلیل همزیستی با سیانوباکتری.

◀**کمبود** فسفر ← محدودیت در رشد گیاهان. ◀فسفر **اکثراً** به‌صورت یون **فسفات** توسط خاک جذب می‌شود. ◀فسفات خاک فراوان است (اما اغلب غیر قابل دسترس) ← اتصال **محکم** به بعضی ترکیبات معدنی خاک ← ایجاد شبکهٔ گسترده‌تری از ریشه‌ها برای افزایش جذب.

قارچ‌ریشه‌ای (میکوریزا): یکی از **معمول‌ترین** سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذی. ◀حدود ۹۰ درصد گیاهان **دانه‌دار** با قارچ‌ها همزیستی دارند؛ رشته‌های ظریف قارچ‌ها به درون ریشه می‌روند. ◀پیکر رشته‌ای و ظریف قارچ با سطح **بیشتری** از خاک در تماس است ← می‌تواند مواد معدنی بیشتری جذب کند. ◀قارچ ریشه‌ای مواد معدنی و **به‌ویژه فسفات** برای گیاه فراهم می‌کند و از آن مواد آلی مورد نیاز خود را می‌گیرد.



❖ بهبود خاک

محلول‌های مغذی: برای تشخیص نیازهای تغذیه‌ای و اثرات عناصر بر رشد گیاهان، استفاده می‌شوند. ◀مقدار **نیتروژن**، **فسفر** و **پتاسیم** در اغلب خاک‌ها محدود است ← در **بیشتر** کودها این عناصر وجود دارند. ◀انواع کودها: ۱- آلی: بقایای در حال تجزیهٔ جانداران؛ آزادسازی مواد معدنی به آهستگی؛ بیشترین شباهت به نیازهای جاندارن؛ احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا. ◀۲- **شیمیایی**: مواد معدنی که به‌راحتی در اختیار گیاه قرار می‌گیرند؛ آزادسازی مواد معدنی به‌سرعت؛ آسیب زیاد به خاک و محیط زیست و تخریب بافت خاک در صورت مصرف بیش از حد؛ مرگ‌ومیر جانوران آبزی به‌علت ورود این کودها به آب و تسریع رشد باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبزی که باعث کاهش نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب می‌شود. ◀۳- **زیستی** (بیولوژیک): باکتری‌هایی که برای خاک مفید هستند؛ در پی فعالیت و تکثیر باکتری‌ها مواد معدنی آزاد می‌شوند؛ معمولاً همراه کودهای شیمیایی مصرف می‌شوند؛ استفاده از آن ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر است. ◀افزایش بیش از حد بعضی مواد در خاک ← ایجاد مسمومیت و جلوگیری از رشد گیاهان. ◀**بعضی** گیاهان می‌توانند غلظت‌های زیادی از این مواد را به‌صورت ایمن در خود نگه دارند. ◀نوعی **سرخس**: می‌تواند **آرسنیک** که ماده‌ای سمی است را در خود نگه‌دارد. ◀گل ادریسی: ۱- در شرایط خنثی و قلیایی: **صورتی**؛ ۲- در شرایط **اسیدی**: تجمع **آلومینیوم** در بافت‌ها ← رنگ **آبی**. ◀بعضی گیاهان می‌توانند با جذب و ذخیرهٔ نمک در خود، موجب کاهش شوری خاک شوند ← کاشت و برداشت این گیاهان در چندسال پی‌درپی ← کاهش شوری خاک و بهبود کیفیت آن.

گفتار ۲
جانداران مؤثر در تغذیهٔ گیاهی

در گفتار قبلی در مورد قارچ‌ریشه‌ای و باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن حرف زدیم؛ الان میریم سراغ بقیه قسمت‌های گفتار:

❖ روش‌های دیگر به‌دست آوردن مواد غذایی در گیاهان

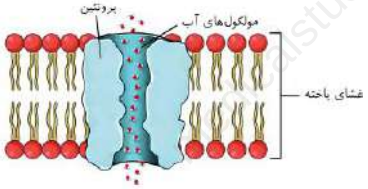
گیاهان حشره‌خوار: **فتوسنتز** کننده‌اند اما در مناطقی زندگی می‌کنند که از لحاظ **برخی** مواد مثل نیتروژن فقیرند؛ **برخی** برگ‌ها برای شکار و گوارش جانوران کوچک مانند حشرات تغییر کرده است؛ **توبره‌واش** در تالاب‌های شمال کشور. ◀گیاهان انگل می‌توانند **همه** یا **بخشی** از مواد مورد نیاز خود را از گیاهان فتوسنتزکننده دریافت کنند. ◀گیاه **سس**: دارای ساقهٔ نارنجی یا زرد؛ فاقد ریشه؛ پیچیدن به دور گیاه سبز میزبان و ایجاد اندام مکنده برای نفوذ به آوندهای آن. ◀**گل جالیز**: ایجاد اندام مکنده و نفوذ آن به **ریشهٔ** گیاهان جالیزی.



شکل ۹ـ گیاهان انگل: الف) گیاه سس ب) گیاه گل جالیز در کنار یونهٔ گوجه‌فرنگی

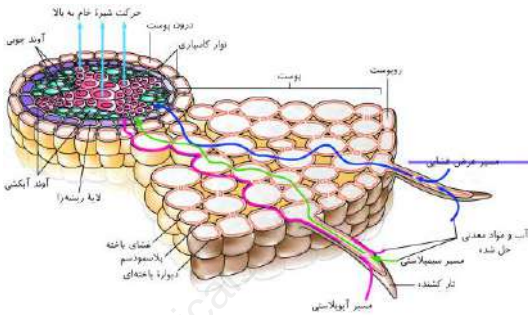
گفتار ۳
انتقال مواد در گیاهان

خروج آب به‌صورت **بخار** از سطح اندام‌های **هوایی** گیاه= **تعرق**. ◀مسیر کوتاه جابه‌جایی آب: در سطح یاخته یا چند یاخته ← انتقال مواد در سطح یاخته‌ای: جابه‌جایی با فرایندهای فعال یا غیرفعال و در حد یاخته (مانند انتشار و انتقال فعال)؛ پروتئین‌هایی در غشای **بعضی** یاخته‌های گیاهی و جانوری و غشای واکوئول **بعضی** یاخته‌های گیاهی وجود دارد که سرعت جریان آب را افزایش می‌دهند و تولید آن‌ها در هنگام کم‌آبی **افزایش** می‌یابد.



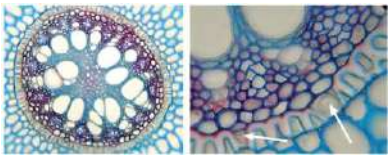
◀انتقال مواد در عرض ریشه:

۱- انتقال **عرض غشایی**: جابه‌جایی مواد از عرض غشای یاخته‌ها. ◀۲- **سیمپلاست**= حرکت مواد از پروتوپلاست یک یاخته به یاختهٔ مجاور از راه پلاسمودسم؛ منافذ پلاسمودسم آنقدر بزرگ است که امکان عبور پروتئین‌ها، نوکلئیک‌اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی از آن وجود دارد. ◀۳- **آپوپلاست**: حرکت مواد محلول از فضاهای بین‌یاخته‌ای و دیوارهٔ یاخته‌ای. ◀**درون‌پوست (آندودرم): درونی‌ترین لایهٔ پوست**؛ استوانه‌ای ظریف از یاخته‌ها که کاملاً به‌هم چسبیده‌اند ← ایجاد سد در مقابل آب و مواد محلول؛ **دارای نواری از جنس چوب‌پنبه (سوبرین) در دیوارهٔ جانبی خود که به آن نوار کاسپاری می‌گوییم ← آب و مواد محلول نمی‌توانند از طریق مسیر آپوپلاستی وارد یاخته‌های درون‌پوست شوند**؛ **وظایف**: مانند صافی عمل کرده و از ورود مواد ناخواسته یا مضر مسیر آپوپلاستی جلوگیری می‌کند+ مانع برگشت مواد جذب شده به بیرون از ریشه.



بعد از درون‌پوست، حرکت در هر سه مسیر امکان‌پذیر است. ◀**بعد از درون‌پوست مواد به لایهٔ ریشه‌زا وارد می‌شوند.** ◀**انتقال مواد به آوندهای چوبی و آماده شدن برای جابه‌جایی در مسیرهای طولانی‌تر= بارگیری چوبی.**

◀در **بعضی** گیاهان نوار کاسپاری علاوه‌بر دیواره‌های جانبی، دیوارهٔ **پشتی** را نیز می‌پوشاند ← **غیرممکن** شدن عبور مواد از این یاخته‌ها؛ در زیر میکروسکوپ نوری: ظاهر **نعلی** یا **U** شکل. ◀در این گیاهان یاخته‌های درون‌پوستی ویژه به نام یاختهٔ **معبر** وجود دارد که **فاقد** نوار کاسپاری هستند و انتقال مواد از طریق آن‌ها انجام می‌شود.



سرعت **انتشار** آب و مواد در گیاه چند **میلی‌متر** در روز است ← برای فواصل طولانی کارآمد **نیست**. ◀جابه‌جایی در مسیرهای طولانی توسط **جریان توده‌ای** است (سرعت= چندین متر در روز). ◀عوامل مؤثر در جریان توده‌ای= ۱- **فشار ریشه‌ای**: **انتقال فعال یون‌های معدنی به درون آوندهای چوبی توسط یاخته‌های درون‌پوست و یاخته‌های زندهٔ پیرامون آوندهای ریشه (لایهٔ ریشه‌زا)←افزایش فشار اسمزی←ورود آب←افزایش فشار در آوندهای چوبی و ایجاد فشار ریشه‌ای←هل دادن شیرهٔ خام به سمت بالا (در بیشتر گیاهان نقش کمی دارد و در بهترین حالت می‌تواند چند متر آن را به بالا بفرستد).**

۶۸ـ ویژگی مشترک یاخته‌های درون پوست (آندودرم) و یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زایی که در منطقهٔ ریشهٔ گیاه ادریسی قرار دارند، کدام مورد یا موارد زیر است؟ اردیبهشت ۱۴۰۳

الف: به ناحیهٔ پوست ریشه تعلق دارند.

ب: در فرایند بارگیری چوبی نقش دارند.

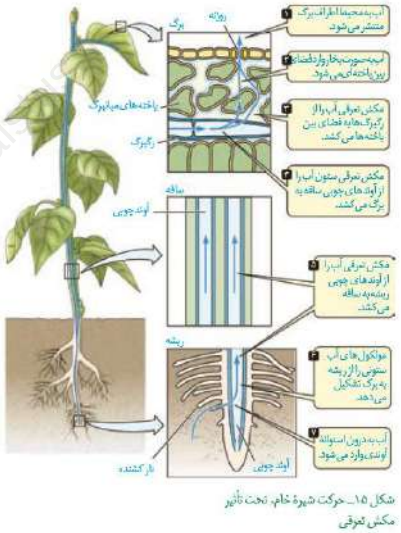
ج: می‌توانند مواد را به روش سیمپلاستی انتقال دهند.

د: در دیوارهٔ آن‌ها منحصراً پکتین و رشته‌های سلولزی وجود دارد.

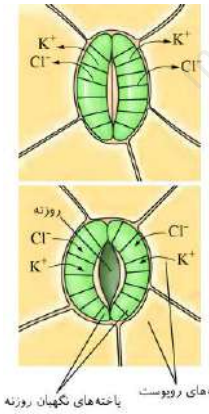
۱)«د» ۲)«ب» و «ج»

۳)«الف» و «د» ۴) «الف»، «ب» و «ج»

۲- **تعرق: عامل اصلی انتقال شیرهٔ خام؛ هم‌چسبی** و **دگرچسبی** مولکول‌های آب ← ستون آب درون استوانهٔ آوندی پیوسته است؛ تعرق از طریق **روزنه‌های هوایی**، **پوستک** و **عدسک‌ها** انجام می‌شود (**عمدتاً** از منفذ بین یاخته‌های نگهبان)؛ اگر دیوارهٔ آوند چوبی استحکام کافی نداشت، در اثر مکش تعرقی له می‌شد.



شکل ۱۵ـ حرکت شیرهٔ خام، تحت تأثیر مکش تعرقی



◀**انباشت ساکارز و یون‌های K+ و Cl- در یاخته‌های نگهبان روزنه ← افزایش فشار اسمزی یاخته ←ورود آب به یاخته ← ایجاد تورژسانس در این یاخته‌ها←به علت ساختار خاص دیوارهٔ آن‌ها، روزنه باز می‌شود.**

◀آرایش **شعاعی** و **کمربند** مانند رشته‌های سلولزی دیوارهٔ یاخته‌های نگهبان ← مانع گسترش عرضی می‌شود، اما مانع افزایش طول یاخته نمی‌شود. ◀**ضخامت** کمتر دیوارهٔ پشتی یاختهٔ نگهبان روزنه نسبت به دیوارهٔ شکمی ← دیوارهٔ پشتی بیشتر منبسط می‌شود.

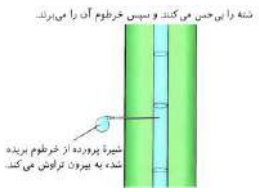
◀تغییرات مقدار نور، دما، رطوبت و کربن‌دی‌اکسید از مهم‌ترین عوامل **محیطی** مؤثر بر حرکات روزنه‌های هوایی است. ◀مقدار آب گیاه و نیز هورمون‌های گیاهی (از جمله آبسیزیک‌اسید) از عوامل **درونی** مهم هستند. ◀افزایش مقدار نور، دما و کاهش کربن‌دی‌اکسید تا حدی **معین** ← **بازشدن** روزنه‌ها. ◀**کاهش شدید رطوبت ← بسته شدن روزنه‌ها.** ◀رفتار روزنه‌ای **برخی** گیاهان نواحی خشک مانند کاکتوس‌ها در حضور نور **متفاوت** است ← روزنه‌ها در طول **روز** بسته‌اند ← جلوگیری از هدر رفتن آب.

سازگاری‌های گیاهان برای زندگی در محیط‌های خشک: کاهش تعداد روزنه‌ها+ کاهش تعداد یا سطح برگ‌ها. ◀شب یا هوای بسیار مرطوب ← **کاهش** شدت تعرق؛ در این شرایط پمپ‌کردن یون‌ها به استوانهٔ آوندی **ادامه** دارد؛ **اگر مقدار آبی که در اثر فشار ریشه‌ای به برگ‌ها می‌رسد > میزان تعرق ← تعریق** (شرایط ایجاد تعریق و شبنم **مشابه** است، اما تعریق و شبنم با هم **فرق** دارند). ◀تعریق از روزنه‌های **آبی** (**لبه** یا **انتهای** برگ **بعضی** گیاهان **علفی**) انجام می‌گیرد. ◀روزنه‌های آبی برخلاف روزنه‌های هوایی، **همیشه** باز هستند.

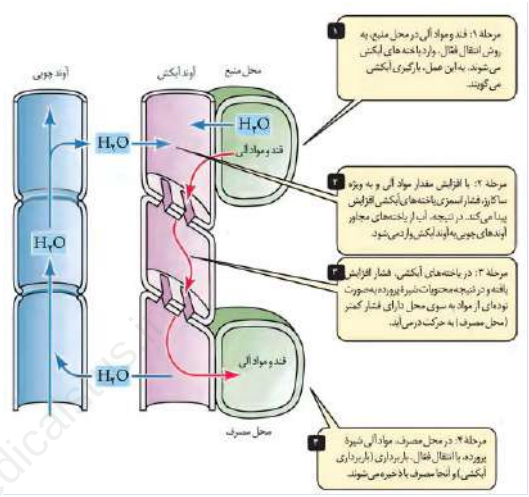
۶۹ـ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
«یکی از شرایط ..... گیاه است.» داخل و خارج ۹۸

۱) افزایش خروج قطرات آب از انتها یا لبهٔ برگ‌ها، افزایش مقدار فشار ریشه‌ای
۲) حرکت آب و املاح در آوندهای چوبی، مکش ناشی از سطح بخش‌های هوایی
۳) باز شدن روزنه‌های هوایی، جذب آب به دنبال انباشت مواد محلول در یاخته‌های نگهبان روزنه‌های
۴) کاهش خروج آب از منفذ بین یاخته‌های نگهبان روزنه‌های هوایی، کاهش بخار آب در هوای اطراف

شیرهٔ پرورده در **همهٔ** جهات درون آوند آبکش حرکت می‌کند. ◀بخشی که ترکیبات آلی مورد نیاز بخش‌های دیگر گیاه را تأمین می‌کند= محل **منبع**؛ بخشی که ترکیبات آلی به آنجا می‌روند و ذخیره (مثلاً ریشه) یا مصرف (مثلاً گل) می‌شوند= محل **مصرف**. ◀بخش‌های ذخیره کنندهٔ مواد آلی، هنگام ذخیرهٔ این مواد= محل **مصرف** و هنگام آزادسازی= محل **منبع**. ◀برای تعیین سرعت و ترکیب شیرهٔ پرورده= استفاده از **شته**. ◀شیرهٔ پرورده از سیتوپلاسم یک یاختهٔ زندهٔ آبکشی به یاختهٔ دیگر منتقل می‌شود ← حرکت آن از شیرهٔ خام **پیچیده‌تر** و **کندتر** است. ◀الگوی جریان فشاری ارنست **مونش** برای حرکت شیرهٔ پرورده ارائه شده‌است. ◀**در مرحلهٔ یک بارگیری آبکشی و در مرحلهٔ چهارم باربرداری آبکشی رخ می‌دهد.**



◀**در مرحلهٔ بارگیری آبکشی قند و مواد آلی از محل منبع با انتقال فعال (مصرف انرژی) وارد یاخته‌های آوند آبکش می‌شوند.**

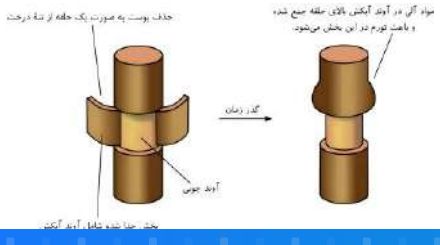


۷۰ـ در ارتباط با یک گیاه علفی، کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟ داخل و خارج ۱۴۰۰

«در هر نوع بارگیری، .....»

۱) آب از نوعی آوند به نوعی دیگر انتقال می‌یابد.
۲) شیرهٔ گیاهی با مصرف انرژی به درون آوند وارد می‌شود.
۳) ترکیباتی از یاخته‌ای زنده به یاخته‌ای مرده منتقل می‌شود.
۴) شیرهٔ گیاهی به‌صورت توده‌ای از مواد به سمت محل مصرف حرکت می‌نماید.

مواد آلی در گیاهان به‌صورت تنظیم شده تولید و مصرف می‌شوند. ◀**بیشتر** بودن محل‌های مصرف نسبت به محل‌های منبع ← گیاه به **حذف** بعضی گل‌ها، دانه‌ها یا میوه‌های خود اقدام می‌کند ← مقدار کافی مواد قندی به محل‌های مصرف باقی‌مانده می‌رسد. ◀در باغبانی برای داشتن میوه‌های درشت‌تر تعدادی از گل‌ها یا میوه‌های جوان را می‌چینند ← میوه‌های **کمتر** ولی **درشت‌تر**.



فصل ۱ یازدهم: تنظیم عصبی

تعداد سؤال در کنکور ۱۳۹۸ تا تیر ۱۴۰۳: ۱۲ سؤال مستقیم و ۸ سؤال ترکیبی

پرتکرارترین مباحث این فصل در کنکور: مغز گوسفند، ساختارهای دیگر مغز، دستگاه عصبی محیطی

گفتار ۱
انواع یاخته‌های بافت عصبی

◄نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت‌شده از **یاخته‌های عصبی** (نورون‌های) مغز است. ◄هر یاختهٔ **بافت** عصبی= نورون+ نوروگلیا/ هر **یاختهٔ عصبی**= نورون ◄عملکردهای نورون: ۱) تحریک‌پذیرند و پیام عصبی تولید می‌کنند. ۲) پیام را در طول خود هدایت و ۳) به یاختهٔ بعدی، منتقل می‌کنند. ◄**دندریت:** دریافت پیام و **هدایت** آن به سمت جسم یاخته‌ای ◄**جسم یاخته‌ای:** محل قرارگیری هسته و اکثر اندامک‌ها و **هدایت** پیام عصبی به سمت آکسون ◄**آکسون:** پیام عصبی را در طول خود **هدایت** می‌کند تا به انتهای آن که پایانهٔ آکسونی نام دارد، برسد؛ پیام از پایانه‌های آکسونی به یاخته یا یاخته‌های بعدی **منتقل** می‌شود. ◄یاخته‌های پشتیبان **فاقد** توانایی تحریک‌پذیری، هدایت و انتقال پیام عصبی هستند. ◄وظایف یاخته‌های پشتیبان: ایجاد **داربست‌هایی** برای استقرار یاخته‌های عصبی+ **دفاع** و حفظ **هم‌ایستایی** مایع اطراف یاخته‌های عصبی+ عایق‌بندی و تشکیل **غلاف میلین** ◄غلاف میلین: رشته‌های آکسون و دندریت **بسیاری** از یاخته‌های عصبی را می‌پوشاند. ◄در فاصلهٔ بین غلاف‌های میلین، **گره رانویه** وجود دارد.

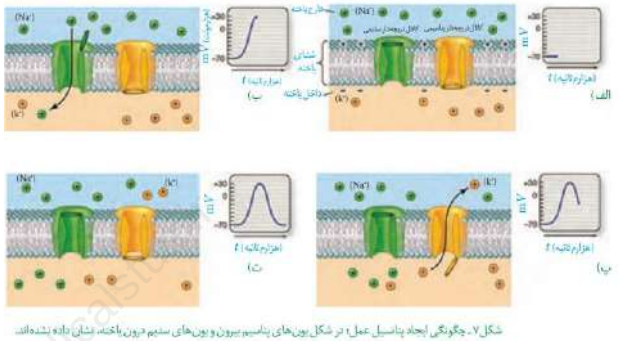
❖ انواع یاخته‌های عصبی:

انواع نورون	حسی	حرکتی	رابط
وظیفه	واردکردن اطلاعات به دستگاه عصبی مرکزی	خارج کردن اطلاعات حرکتی از دستگاه عصبی مرکزی	ایجاد ارتباط بین نورون‌های دستگاه عصبی مرکزی
تعداد دارینه	یک	چند	چند
تعداد آسه	یک	یک	یک
طول دارینه	معمولاً بلند	کوتاه	کوتاه
طول آسه	بلند	بلند	بلندتر از دارینه
میلین و گره رانویه	معمولاً در طول دارینه و آسه	معمولاً در طول آسه	معمولاً هیچکدام/ فقط آسه

به دلیل تفاوت میزان یون‌ها در دو سوی غشا، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین درون و بیرون یاخته‌های عصبی وجود دارد. ◄**همیشه و همواره:** میزان **سدیم بیرون**> سدیم درون؛ میزان **پتاسیم درون** > پتاسیم بیرون ◄**کانال‌های نشتی** همواره فعالیت می‌کنند و سدیم را به **داخل** نورون و پتاسیم را به **بیرون** آن، انتقال می‌دهند. ◄میزان یون پتاسیم خروجی **بیشتر** از یون‌های سدیم ورودی است؛ زیرا غشا به این یون، نفوذپذیری بیشتری دارد. ◄**پمپ سدیم-پتاسیم**، همواره فعالیت می‌کند و طی **هر بار** فعالیت خود و با مصرف یک ATP، سه یون سدیم را از یاخته خارج می‌کند و دو یون پتاسیم را وارد یاخته می‌کند.

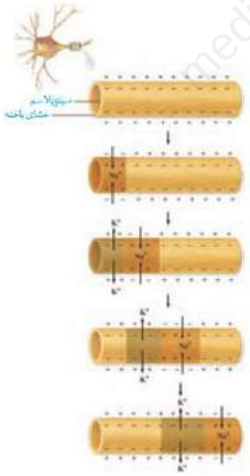
❖ پیام عصبی چگونه ایجاد می‌شود؟

حالت آرامش: اختلاف پتانسیل ۷۰-؛ کانال‌های نشتی فعال؛ پمپ سدیم- پتاسیم فعال، میزان سدیم بیرون> سدیم درون؛ میزان پتاسیم درون > پتاسیم بیرون ◄**پتانسیل عمل:** با بازشدن کانال‌های **دریچه‌دار** سدیمی، میزان زیادی یون سدیم، وارد یاخته می‌شود و اختلاف پتانسیل از ۷۰- به ۰ و سپس از ۰ به ۳۰+ می‌رسد (ثبت قسمت **بالاروی** نمودار). ◄در اختلاف پتانسیل ۳۰+، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی **بسته** می‌شوند و سپس، کانال‌های **دریچه‌دار پتاسیمی** باز می‌شوند و یون پتاسیم به میزان زیادی از یاخته خارج می‌شود؛ در نتیجه اختلاف پتانسیل از ۳۰+ به ۰ و سپس از ۰ به ۷۰- می‌رسد (ثبت قسمت **پایین‌روی** نمودار). ◄در پایان پتانسیل عمل، غلظت یون‌ها با حالت آرامش **متفاوت** است و با فعالیت **بیشتر** پمپ سدیم- پتاسیم، غلظت یون‌ها به **حالت آرامش** برمی‌گردد.



شکل ۷- چگونگی ایجاد پتانسیل عمل، در شکل یون‌های پتاسیم بیرون و یون‌های سدیم درون یاخته، نشان داده نشده‌اند.

ویژگی‌های مشترک پتانسیل آرامش و پتانسیل عمل: باز بودن کانال‌های نشتی؛ فعال بودن پمپ سدیم- پتاسیم؛ خروج پتاسیم از یاخته (توسط کانال‌های نشتی)؛ خروج سدیم از یاخته (توسط پمپ سدیم- پتاسیم)؛ ورود پتاسیم به یاخته (توسط پمپ سدیم- پتاسیم)؛ ورود سدیم به یاخته (توسط کانال‌های نشتی). ◄ویژگی‌های **اختصاصی** پتانسیل عمل: اختلاف پتانسیل از ۷۰- تا ۳۰+ متغیر است؛ فعالیت **بیشتر** پمپ سدیم- پتاسیم



در انتهای آن ◄**پتانسیل آرامش**= هرگاه پتانسیل ۷۰- باشد؛ **حالت آرامش**= اختلاف پتانسیل ۷۰- باشد **و** غلظت یون‌ها مثل **قبل** از ایجاد پتانسیل عمل باشد. ◄پتانسیل عمل، در رشته‌های عصبی **بدون** میلین، به‌صورت **نقطه به نقطه** پیش می‌رود تا به پایان آن برسد، به این جریان، پیام عصبی می‌گوییم. ◄**عامل ایجاد پتانسیل عمل در هر نقطه می‌تواند نقطهٔ مجاورش یا یاختهٔ عصبی دیگر باشد.** ◄**هرگز هر دو نوع کانال دریچه‌دار در یک نقطه باهم باز یا بسته نمی‌شوند.**

❖ گره‌های رانویه چه نقشی دارند؟

عوامل مؤثر در سرعت هدایت: **قطر** رشته+ **میلین** ◄**سرعت هدایت پیام در رشته‌های عصبی میلین‌دار، بیشتر از رشته‌های بدون میلین هم‌قطر است.**

◄در رشته‌های میلین‌دار، پیام عصبی به‌صورت **جهشی** و از یک گره رانویه به گره رانویهٔ دیگر، هدایت می‌شود. ◄نورون‌های **حرکتی** ماهیچه‌های **اسکلتی**، میلین‌دار است، زیرا سرعت ارسال پیام در آن‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد. ◄**کاهش** یا **افزایش** میزان میلین، می‌تواند باعث ایجاد بیماری‌های عصبی شود. ◄در بیماری **مالتیپل اسکلروزیس (M.S)**، یاخته‌های **پشتیبان** سازندهٔ **میلین** در **مغز** و **نخاع** از بین می‌روند و در نتیجه **هدایت** پیام عصبی دچار **اختلال** می‌شود. ◄عوارض ام.اس: **بینایی** و **حرکت** مختل و فرد دچار **بی‌حسی** و **لرزش** می‌شود.

۷۱ـ به‌طور معمول چند مورد در ارتباط با یک یاختهٔ عصبی فاقد میلین انسان صحیح است؟ داخل و خارج ۹۹

الف) ایجاد پتانسیل عمل در هر نقطه از رشتهٔ عصبی، به تولید پتانسیل عمل در نقطهٔ مجاورش وابسته است.

ب) سرعت هدایت پیام عصبی در بین هر دو نقطهٔ متوالی یک رشتهٔ عصبی (با قطر یکنواخت)، مقدار ثابتی است.

ج) در زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به بیشترین حد خود می‌رسد، فقط یک نوع یون از غشا می‌گذرد.

د) با بسته‌شدنِ هر دو نوع کانال دریچه‌دار یونی، مقدار اختلاف پتانسیل دو سوی غشا بدون تغییر خواهد ماند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴)

❖ یاخته‌های عصبی، پیام عصبی را منتقل می‌کنند

یاخته‌های عصبی، به یکدیگر **نچسبیده‌اند** و پیام، از طریق **سیناپس** بین آن‌ها منتقل می‌شود. ◄از یاختهٔ پیش‌سیناپسی، ناقل عصبی آزاد می‌شود؛ این ناقل‌ها در فضای سیناپسی، حرکت می‌کنند و بر گیرندهٔ یاختهٔ دریافت کنندهٔ پیام (یاختهٔ **پس‌سیناپسی**) اثر می‌کنند. ◄**گیرندهٔ ناقل‌های عصبی، نوعی پروتئین سراسری به شکل کانال در غشای یاخته‌های پس‌سیناپسی است که در صورت اتصال به ناقل، تغییر شکل می‌دهد(تغییر برهم‌کنش‌های آبگریز).** ◄در صورتی که این ناقل، **تحریکی** باشد، در یاختهٔ پس‌سیناپسی پتانسیل عمل ایجاد می‌شود و در صورتی که این ناقل، **مهاری** باشد، اگرچه پتانسیل عمل ایجاد **نمی‌شود** ولی با تغییر پتانسیل فعالیت آن **مهار** می‌شود.



◄**ناقل‌های عصبی پس از تولید در جسم یاخته‌ای، در ریزکیسه‌هایی ذخیره می‌شوند و سپس در طول آکسون هدایت می‌شوند تا به پایانهٔ آکسونی برسند.** ◄نورون‌ها با **نورون‌های** دیگر، **غده‌ها**، **ماهیچه‌ها** و **گیرنده‌های حسی** می‌توانند سیناپس داشته باشند. ◄**پس از انتقال پیام‌های عصبی، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده در فضای سیناپسی، یا به یاختهٔ پیش‌سیناپسی وارد می‌شوند (توسط درون‌بری) یا توسط آنزیم‌های ترشح شده از بین می‌روند.**

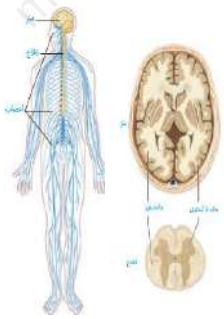
۷۲ـ در انسان، با اتصال مولکول‌های پیام‌رسان به گیرندهٔ نوعی یاختهٔ عصبی، ابتدا کدام اتفاق قبل از سایرین رخ می‌دهد؟ دی ۱۴۰۱

۱) برهم‌کنش‌های آب‌گریزِ نوعی بسپار (پلیمر) تغییر می‌کند.
۲) تغییری در پتانسیل غشا به‌وجود می‌آید.
۳) فعالیت نوعی پروتئین تغییر می‌یابد.
۴) بیان نوعی ژن تنظیم می‌شود.

۷۳ـ کدام عبارت، دربارهٔ هر ناقل عصبی تحریک‌کنندهٔ ماهیچه‌های بدن انسان درست است؟ داخل و خارج ۹۸

۱) پس از انتقالِ پیام، توسط آنزیم‌هایی تجزیه می‌گردد.
۲) در پایانهٔ آکسون یاختهٔ پیش‌سیناپسی تولید می‌گردد.
۳) به جایگاه ویژهٔ خود در درون یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل می‌شود.
۴) از طریق تأثیر بر نوعی پروتئین کانالی، باعث بازشدن آن می‌گردد.

گفتار ۲
ساختار دستگاه عصبی



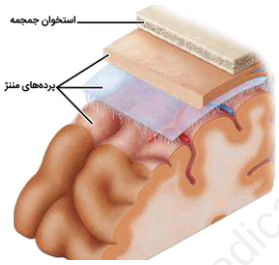
دستگاه عصبی، از دو بخش **مرکزی** و **محیطی** تشکیل شده‌است.

❖ دستگاه عصبی مرکزی

◄مغز و نخاع جزء بخش مرکزی دستگاه عصبی هستند و بخش محیطی، از دو جزء حسی و حرکتی تشکیل شده‌است. ◄مادهٔ

خاکستری= جسم یاخته‌های عصبی+ رشته‌های عصبی بدون میلین ◄مادهٔ **سفید**= اجتماع رشته‌های میلین‌دار ◄مغز: بخش خاکستری عمدتاً در **اطراف** و بخش سفید عمدتاً در قسمت‌های **مرکزی** ◄نخاع: بخش خاکستری در **وسط** و بخش سفید در **اطراف**

◄عوامل حفاظتی مغز و نخاع: استخوان‌های **جمجمه** و **ستون‌مهره**+ **سه عدد پردهٔ منتز (پردهٔ میانی دارای زوائد تارمانند بوده و در تماس با هیچ‌یک از بخش‌های مغز و نخاع نمی‌باشد. در عوض این پرده با مایع مغزی نخاعی و مویرگ‌های پیوسته مجاورت دارد.)** و مایع **مغزی- نخاعی** بین آن‌ها+ **سد خونی- مغزی و سد خونی- نخاعی**



۷۴ـ در خصوص یکی از پرده‌هایی که از نخاع انسان محافظت می‌کند و زوائد تارمانندی دارد، کدام مورد نادرست است؟ اردیبهشت ۱۴۰۳

۱) به مادهٔ سفید نخاع چسبیده است.
۲) در تماس با مایع مغزی - نخاعی قرار دارد.
۳) در مجاورت مویرگ‌های پیوسته قرار دارد.
۴) محل‌هایی را برای عبور رشته‌های عصب نخاعی فراهم کرده است.

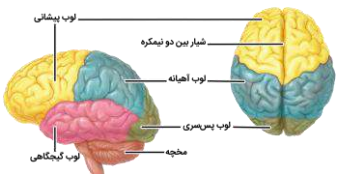
❖ مغز

بخش‌های تشکیل دهندهٔ مغز: قسمت‌های اصلی: مخ+ مخچه+ ساقهٔ مغز؛ قسمت‌های فرعی: تالاموس، هیپوتالاموس، سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک)+ اپی‌فیز ◄مخ: **بیشتر** حجم مغز را اشغال می‌کند؛ به‌وسیلهٔ رابط‌هایی دو نیمکرهٔ مخ به‌هم وصل می‌شوند (از جمله رابط **پینه‌ای** و **سه‌گوش**)؛ بخش خارجی آن، ضخامتی چند **میلی‌متری** از مادهٔ خاکستری را دارد؛ قشر مخ **چین‌خورده** است و **شیارهای** متعددی دارد؛ دارای بخش‌های حسی، حرکتی و رابط؛ **قشر مخ، جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که نتیجهٔ آن، یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه است.**

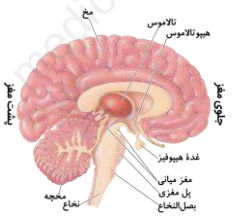
◄وظایف اختصاصی نیمکرهٔ **راست**= مهارت‌های هنری؛ نیمکرهٔ **چپ**= توانایی در ریاضیات و استدلال.

بطن ۱و۲ مغز در بین رابط‌های پینه‌ای و سه‌گوش قرار گرفته و مویرگ‌های ترشح کننده مایع مغزی نخاعی در آن قرار گرفته‌اند. دیوارهٔ پشتی بطن ٤ در مغز انسان را مخچه و دیوارهٔ جلویی آن را پل مغزی و بصل النخاع تشکیل می‌دهند.

◄هر نیمکرهٔ مخ، دارای **۴** لوب است= لوب پیشانی، آهیانه، گیجگاهی و پس‌سری ◄**بزرگ‌ترین** لوب مخ= لوب پیشانی ◄**کوچک‌ترین** لوب مخ: لوب پس‌سری ◄در نمای **جانبی** همهٔ لوب‌ها، مخچه



و قسمتی از ساقهٔ مغز دیده می‌شوند، اما در نمای **بالایی**، فقط لوب‌های پیشانی، آهیانه و پس‌سری مشاهده می‌شوند. ◄**ساقهٔ مغز: از بالا به پایین شامل: مغزمیانی، پل‌مغزی و بصل‌النخاع** ◄**مغزمیانی: در فعالیت‌های مختلفی از جمله بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارد؛ برجستگی‌های چهارگانه بخشی از این قسمت است.** ◄**پل‌مغزی: در تنظیم فعالیت‌های مختلف، از جمله تنفس و ترشح بزاق و اشک نقش دارد.** ◄**بصل‌النخاع: پایین‌ترین** بخش مغز؛ تنظیم **فشار خون** و **ضربان** قلب، **مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، سرفه، بلع و مرکز اصلی تنظیم تنفس** ◄**مخچه: در پشت ساقهٔ مغز و زیر لوب پس‌سری**؛ دارای دو نیمکره و بخشی به‌نام **کرمینه** در وسط آن‌ها؛ مرکز تنظیم **وضعیت** بدن و **تعادل** آن؛ **به‌طور پیوسته از قسمت‌های مختلف پیام دریافت می‌کند تا وضعیت بدن را به‌درستی حفظ کند.** ◄**فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را با کمک مغز و نخاع تنظیم می‌کند.**



۷۵ـ در خصوصِ بخشی از مغز انسان که در زیر لوب پس‌سری قرار دارد، کدام مورد صحیح است؟ (فرد در حالت ایستاده و سر در امتداد تنه قرار گرفته است.) تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک نیمکره‌های مخ و نخاع تنظیم می‌کند.
۲) در گنبدی شدن ماهیچهٔ میان‌بند (دیافراگم) و استراحت ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی نقش اصلی را دارد.
۳) مرکز انعکاس‌هایی است که به بیرون راندن مواد خارجی از مجاری تنفسی کمک می‌کند.
۴) در یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه نقش اصلی را دارد.

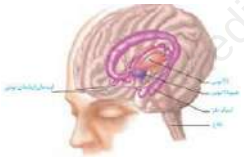
۷۶ـ کدام عبارت، در مورد بخشی از مغز انسان که در ترشح بزاق و اشک نقش دارد، درست است؟ داخل و خارج ۹۸

۱) دارای شبکهٔ مویرگی ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی ـ نخاعی است.
۲) یکی از اجزای سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک) محسوب می‌شود.
۳) در مجاورت مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه قرار دارد.
۴) حاوی برجستگی‌های چهارگانه مغزی است.

۷۷ـ کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
«در مغز انسان، مرکز ..... در ..... ساختاری قرار دارد که .....» داخل و خارج ۱۴۰۰

۱) تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن ـ زیر ـ قشر آن شامل بخش‌های حسی، حرکتی و ارتباطی است.
۲) تنظیم ترشح اشک و بزاق ـ زیر ـ در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد.
۳) انعکاس‌هایی مانند عطسه و سرفه ـ بالای ـ درون ستون مهره‌ها تا دومین مهرهٔ گردن کشیده شده است.
۴) تنظیم ترشح اشک و بزاق ـ جلوی ـ به‌طور پیوسته از نخاع و سایر اندام‌های حسی، مانند گوش‌ها پیام را دریافت و بررسی می‌کند.

❖ ساختارهای دیگر مغز



تالاموس‌ها: محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی؛ اغلب پیام‌ها در تالاموس گردهم جمع می‌شوند و سپس به بخش‌های مربوطه در **قشر** مخ، جهت پردازش **نهایی** فرستاده می‌شوند. ◄**هیپوتالاموس: زیر تالاموس، تنظیم دمای بدن، ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب** ◄**سامانهٔ لیمبیک**: ارتباط با قشرمخ، تالاموس و هیپوتالاموس؛ نقش در **حافظه** و **احساساتی** مانند ترس، خشم و لذت؛ **اسبک مغز (هیپوکامپ) بخشی از آن است** که در تبدیل حافظهٔ **کوتاه‌مدت به بلندمدت** نقش دارد. **هیپوکامپ در داخل لوب گیجگاهی قرار دارد.** ◄**در نزدیکی تالاموس یا هیپوتالاموس قرار ندارد.** ◄**اپی‌فیز نوعی غدهٔ درون‌ریز است (درمجاورت برجستگی‌های چهارگانه مغز میانی) که با ترشح هورمون ملاتونین در تنظیم ریتم شبانه‌روزی نقش دارد.**

۷۸ـ کدام عبارت، در مورد بخشی از مغز انسان، که گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند، صحیح است؟ داخل و خارج ۹۸

۱) در فعالیت شنوایی و بینایی و حرکت نقش اساسی دارد.
۲) یکی از اجزای اسبک مغز (هیپوکامپ) محسوب می‌شود.
۳) در مجاورت محل تقویت اطلاعات حسی قرار دارد.
۴) مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه است.

۷۹ـ کدام مورد دربارهٔ اسبک مغز (هیپوکامپ) انسان، درست است؟ دی ۱۴۰۱

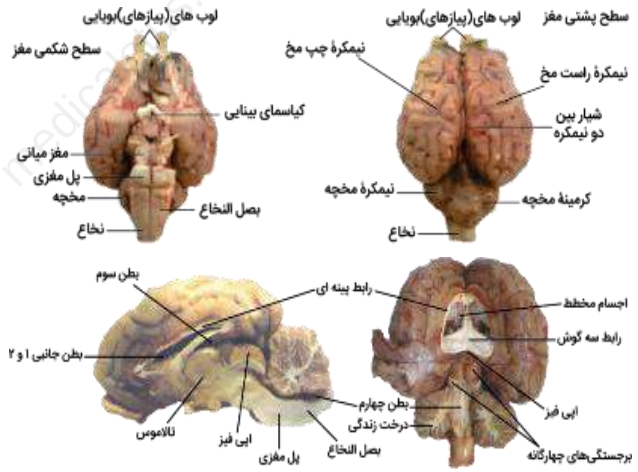
۱) بخشی از دیوارهٔ بطن چهارم مغزی را می‌سازد.
۲) در مجاورت مرکز تنظیم تشنگی و گرسنگی است.
۳) در داخل لوب گیجگاهی قرار دارد.
۴) جزئی از مغز میانی محسوب می‌شود.

❖ اعتیاد

اعتیاد: وابستگی به مصرف یک ماده، یا انجام یک رفتار است که ترک آن مشکلات جسمی و روانی برای فرد به وجود می‌آورد. ◄استفادهٔ **مکرر** از مواد اعتیادآور ← ایجاد تغییراتی در مغز ← فرد دیگر نمی‌تواند با میل شدید برای مصرف مقابله کند ← اعتیاد بیماری **برگشت‌پذیر** است. ◄ادامهٔ مصرف مواد اعتیادآور ← آزادشدن دوپامین **کمتر** ← احساس کسالت، بی‌حوصلگی و افسردگی ← میل **شدید** فرد به مصرف دوباره ← مصرف **بیشتر** مادهٔ اعتیادآور./ مغز **نوجوانان** در حال رشد است ← تأثیر بیشتر مواد اعتیادآورد بر نوجوانان. ◄بهبود فعالیت مغز به زمان طولانی نیاز دارد. ◄**بیشترین** بهبود= بخش پس‌سری. ◄**کمترین** بهبود= بخش پیشانی. ◄مصرف **کمترین** مقدار الکل (اتانول) بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد. ◄الکل بر آزادشدن ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده و بازدارنده تأثیر دارد. ◄الکل دارای اثرات **کوتاه‌مدت** (کاهش فعالیت‌های بدنی، ایجاد ناهماهنگی در حرکات و اختلال در گفتار) و **بلندمدت** (مشکلات کبدی، سکتهٔ قلبی و انواع سرطان‌ها) است.

❖ مغز گوسفند

سطح شکمی	لوب‌های بویایی (پیازهای بویایی)	به ترتیب اجزای قابل‌مشاهده از بالا به پایین
	چلیپا (کیاسما)ی بینایی	
	مغز میانی	
	پل مغزی	
	مخچه	
	بصل‌النخاع	
	قسمت‌هایی از قشر مخ	
سطح پشتی	لوب‌های بویایی (پیازهای بویایی)	به ترتیب اجزای قابل‌مشاهده از بالابه‌پایین کیاسما نسبت به اپی‌فیز در سطح پایین‌تری قرار دارد.
	نیمکره‌های مخ + شیار بین دو نیمکرهٔ مخ	
	نیمکره‌های مخچه + کرمینه	
بخش‌های درونی	نوار سفید رنگ رابط پینه‌ای	مشاهده بدون نیاز به برش با فاصله‌دادن بین دو نیمکرهٔ مخ و برداشتن بقایای پردهٔ مننژ
	رابط سه‌گوش	با ایجاد برش کم‌عمق در رابط پینه‌ای و در زیر رابط پینه‌ای دیده می‌شود. (رابطه پینه‌ای و سه‌گوش، توسط فضای بطن‌های ۱ و ۲ احاطه شده‌اند. بطن‌های ۱ و ۲، حاوی اجسام مخطط و مویرگ‌های ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی - نخاعی هستند.)
	تالاموس‌ها و رابط بین آن‌ها	با ایجاد برش طولی در رابط سه‌گوش دیده می‌شوند. در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم و در لبهٔ پایینی بطن سوم، اپی‌فیز قرار دارد و در عقب اپی‌فیز برجستگی‌های چهارگانه قابل‌مشاهده است
	درخت زندگی +فضای بطن چهارم	با ایجاد برش در کرمینهٔ مخچه دیده می‌شوند. کف بطن چهارم: بصل النخاع، سقف بطن چهارم: مخچه



۸۰ـ بخشی از مغز گوسفند که کف بطن چهارم را می‌سازد، چه مشخصه‌ای دارد؟ اردیبهشت ۱۴۰۳

۱) در زیر مرکز هماهنگ‌کنندهٔ فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات موزون بدن قرار دارد.
۲) با تحریک این منطقه رفتارهای احساسی جانور برانگیخته می‌شود.
۳) در فعالیت‌های شنوایی، بینایی و حرکت نقش اصلی را دارد.
۴) تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند.

۸۱ـ درصورتی‌که مغز گوسفند را طوری در ظرف تشریح قرار دهیم که شیار بین دو نیمکره مخ به سمت بالا باشد، درخصوصِ محلی که در آن بخشی از آکسون‌های عصب بینایی یک چشم به نیمکره مخ مقابل می‌رود، کدام مورد صادق است؟ اردیبهشت ۱۴۰۳

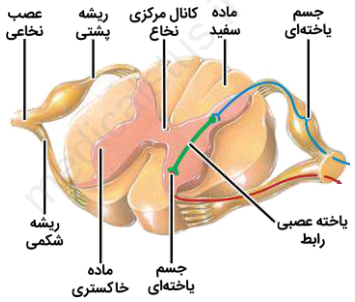
۱) در مجاورت لوب‌های بویایی قرار دارد.
۲) بخشی از مغز میانی محسوب می‌شود.
۳) نسبت به اپی‌فیز در سطح پایین‌تری قرار دارد.
۴) با محل پردازش اولیهٔ اطلاعات بینایی مجاور است.

۸۲ـ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
«در دستگاه عصبی مرکزی گوسفند، یکی از قسمت‌هایی که مجاور ساقهٔ مغز است و با ترشح پیک دوربرد، فعالیت‌های بدن را تنظیم می‌کند، در ..... قرار دارد.» داخل و خارج ۱۴۰۰

۱) مجاورت بطن سوم مغزی
۲) بین دو نیمکرهٔ راست و چپ مخ
۳) مجاورت دو برجستگی بزرگ‌تر مغز میانی
۴) فضایی محتوی شبکه‌های مویرگی و اجسام مخطط

❖ نخاع

نخاع: درون ستون مهره و از پایین بصل‌النخاع شروع می‌شود و تا دومین مهرهٔ کمری ادامه دارد. ◄نخاع، متصل‌کنندهٔ مغز به دستگاه عصبی محیطی است؛ پیام‌های حسی پس از عبور از نخاع به مغز وارد می‌شوند و پیام‌های حرکتی از سمت مغز، با عبور از نخاع، به اندام‌ها می‌روند. ◄نخاع مرکز برخی انعکاس‌های بدن است. ◄هر عصب نخاعی، دو ریشه دارد: ریشهٔ پشتی: حسی، ریشهٔ شکمی: حرکتی

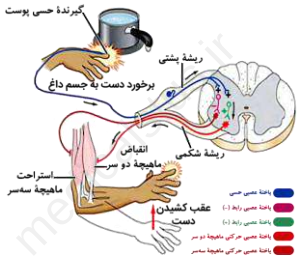


◄دستگاه عصبی محیطی: بخشی از دستگاه عصبی که مغز و نخاع را بخش‌های دیگر متصل می‌کند؛ شامل دو بخش حسی و حرکتی (شامل اعصاب خودمختار و پیکری) ◄عصب= مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی که درون غلافی از بافت پیوندی قرار گرفته‌اند.

❖ دستگاه عصبی محیطی

دستگاه عصبی محیطی، شامل ۱۲ جفت عصب مغزی و ۳۱ جفت عصب نخاعی می‌باشد. ◄بخش پیکری: عمدتاً ارادی عمل می‌کند، اما در انعکاس‌ها به صورت غیرارادی فعالیت می‌کند. ◄ماهیچه‌های اسکلتی، توسط این اعصاب، عصب‌رسانی می‌شوند.

◄انعکاس عقب‌کشیدن دست پس از برخورد به جسم داغ: **نورون حسی، پیام را از گیرنده درد دریافت می‌کند** و به سمت نخاع می‌آورد و پس از ورود آن به نخاع، پیام را به دو نورون رابط منتقل می‌کند (یک نورون رابط مربوط به نورون حرکتی ماهیچهٔ جلوبازو و دیگری نورون رابط مربوط به نورون حرکتی ماهیچهٔ پشت‌بازو)؛ نورون رابط مربوط به ماهیچهٔ جلوبازو، نورون حرکتی این ماهیچه را تحریک می‌کند؛ اما نورون رابط ماهیچهٔ پشت‌بازو، نورون حرکتی آن را مهار می‌کند؛ در نتیجه، ماهیچهٔ جلوبازو، تحت تأثیر پیام نورون حرکتی، منقبض شده و دست را عقب می‌کشد. دندریت، جسم‌یاخته‌ای و قسمتی از آکسون نورون‌های حسی ریشهٔ پشتی در خارج از نخاع و قسمتی از آکسون آن درون نخاع قرار دارد و با نورون رابط سیناپس می‌دهد. ◄نورون‌های رابط این انعکاس، کاملاً درون نخاع قرار گرفته‌اند. ◄در این انعکاس همهٔ یاخته‌های عصبی تغییر پتانسیل می‌دهند. ◄دندریت، جسم‌یاخته‌ای و بخشی از آکسون نورون‌های حرکتی، در نخاع و قسمت دیگر آکسون‌های آن‌ها، در خارج از نخاع قرار دارد. ◄نورون‌های حرکتی و حسی در تشکیل ریشه‌های اعصاب نخاعی نقش دارند. ◄برخی از نورون‌های حرکتی نخاع در ارتباط با ماهیچه‌های اسکلتی هستند. ◄همهٔ حرکات ارادی و برخی حرکات غیر ارادی ماهیچه‌های بدن توسط بخش پیکری کنترل می‌شود.



۸۳ـ چند مورد، دربارهٔ یاخته‌های شرکت‌کننده در انعکاس عقب کشیدن دست فرد در برخورد با جسم داغ، درست است؟ داخل و خارج ۱۴۰۱

الف) هر یاختهٔ عصبی که پیام گیرندهٔ درد را منتقل می‌کند، به بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی اختصاص دارد.
ب) بعضی از یاخته‌های عصبی که به عصب نخاعی تعلق دارند، با یاخته‌های چندهسته‌ای، ارتباط ویژه‌ای برقرار می‌کنند.
ج) هر یاختهٔ عصبی که با عضلهٔ ناحیهٔ بازو همایه (سیناپس) برقرار می‌کند، تغییری در پتانسیل الکتریکی آن رخ داده است.
د) بعضی از یاخته‌های عصبی که جسم یاخته‌ای آن‌ها در مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارد، با یاخته‌های عصبی حسی همایه (سیناپس) برقرار می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۴ـ در انسان، بخشی از دستگاه عصبی مرکزی که منشأ اعصابی است که پیام‌هایی سریع و غیرارادی را به دست‌ها ارسال می‌کند، ..... داخل و خارج ۹۹

۱) مدت‌زمان دم را تنظیم می‌نماید.
۲) در بالای مرکز تنظیم دمای بدن و گرسنگی و خواب قرار دارد.
۳) در نزدیکی بخش مربوط به تنظیم فشارخون و ضربان قلب قرار دارد.
۴) فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را با کمک مغز و نخاع هماهنگ می‌نماید.

بخش خودمختار: **همیشه** فعال است و دارای دو بخش **هم‌حس** (**سمپاتیک**) و **پادهم‌حس** (**پاراسمپاتیک**) است. ◄این دو بخش **معمولاً** برخلاف یکدیگر عمل می‌کنند. ◄غلبهٔ هم‌حس: فعالیت هنگام **هیجان** (افزایش ضربان قلب، فشار خون، افزایش تعداد تنفس، افزایش خون‌رسانی به ماهیچه‌های اسکلتی و...)؛ غلبهٔ پادهم‌حس: در هنگام **آرامش** (کاهش ضربان قلب و فشارخون، افزایش فعالیت‌های گوارشی و..) ◄**بخش خودمختار در تنظیم فعالیت ماهیچهٔ قلبی و غدد موثر است.**

۸۵ـ چند مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
«در انسان، انجام ..... عضلات بدن، متأثر از بخش ..... دستگاه عصبی محیطی است و این بخش در تنظیم ترشح غدد فاقد نقش است.» داخل و خارج ۹۸

الف) همهٔ حرکات ارادی ـ پیکری
ب) همهٔ حرکات غیرارادی ـ خودمختار
ج) فقط بعضی از حرکات ارادی ـ خودمختار
د) فقط بعضی از حرکات غیرارادی ـ پیکری

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

یادداشت

فصل ۲ یازدهم: حواس

تعداد سؤال در کنکور ۱۳۹۸ تا تیر ۱۴۰۳: ۱۲ سؤال مستقیم

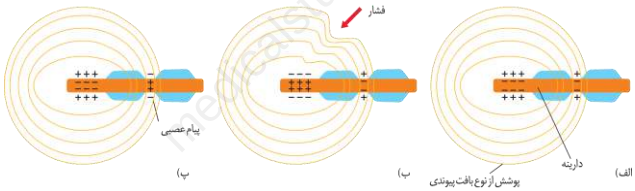
پرتکرارترین مباحث این فصل در کنکور: بینایی، شنوایی و تعادل

گفتار ۱
گیرنده‌های حسی

◄گیرندهٔ حسی= یاخته یا بخشی از آن که اثر محرک را به پیام عصبی تبدیل می‌کند. ◄تقسیم‌بندی گیرنده‌ها بر اساس نوع محرک= مکانیکی+ شیمیایی+ دمایی+ نوری+ درد ◄تقسیم‌بندی گیرنده‌ها بر اساس محل قرارگیری= پیکری (پراکنده در بخش‌های گوناگون بدن)+ گیرنده‌های حس ویژه (قرارگیری در اندام‌های ویژه) ◄دقت کنید که بعضی از گیرنده‌های بدن، جزء هیچ یک از این دو دسته نمی‌باشند (برای مثال گیرندهٔ اکسیژن و فشارخون موجود در رگ‌ها)

❖ کار گیرنده‌های حسی

دندریت(دارینه) گیرندهٔ فشار، دارای پوششی چندلایه و انعطاف‌پذیر از بافت پیوندی است؛ در نتیجهٔ فشرده شدن این پوشش، کانال‌های یونی غشا باز و پتانسیل عمل و پیام عصبی ایجاد می‌شود.

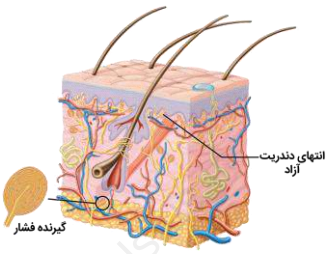


❖ گیرنده‌ها سازش پیدا می‌کنند

◄سازش: وقتی گیرنده‌ها برای مدتی در معرض محرکی ثابت قرار گیرند، پیام عصبی کمتری ایجاد می‌کنند یا اصلاً پیامی ارسال نمی‌کنند. ◄در نتیجهٔ سازش، پیام کمتری به دستگاه عصبی ارسال می‌شود و مغز می‌تواند پیام‌های مهم‌تر را پردازش کند.

❖ حواس پیکری

گیرنده‌های حواس پیکری، می‌توانند انتهای دندریت آزاد (مانند گیرنده‌های درد) یا انتهای دندریت درون پوششی پیوندی (مانند گیرنده‌های فشار پوست) باشند. ◄حواس پیکری: ۱) گیرنده‌های تماسی: گیرنده‌های مکانیکی؛ تحریک توسط تماس، فشار و ارتعاش؛ در بخش‌هایی مثل نوک‌انگشتان و لب‌ها تعداد بیشتری از آن‌ها وجود دارد؛ گیرنده‌های فشار در عمق پوست قرار دارند، انتهای آزاد و درون پوششی پیوندی، گیرنده‌ها، در درم نیز مشاهده می‌شوند؛ به مو، ماهیچهٔ صاف و گیرندهٔ درد متصل است؛ در دو طرف مو، غده‌های چربی وجود دارند؛ غدد سازندهٔ عرق، عرق را از طریق مجرایی به سطح پوست هدایت می‌کنند، در زیر پوست، بافت چربی وجود دارد. ۲) گیرنده‌های دمایی: در درون بدن (برخی سیاهرگ‌های بزرگ) و پوست؛ دریافت سرما و گرما. ۳) **گیرنده‌های حس وضعیت: گیرنده‌های مکانیکی حساس به کشش هستند؛ باعث می‌شوند که دستگاه عصبی از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن در هنگام سکون و حرکت اطلاع یابد؛ در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشانندهٔ مفاصل.** ۴) گیرنده‌های درد: در پوست و بخش‌های دیگر بدن مانند دیوارهٔ سرخرگ‌ها؛ پاسخ به آسیب بافتی (در اثر عوامل مکانیکی مانند بریدگی، سرما و گرمای شدید و عوامل شیمیایی مثل لاکتیک اسید)؛ سازش ناپذیر هستند؛ درد یک سازوکار حفاظتی است و در نتیجهٔ ایجاد درد، فرد برای رفع عامل دردزا واکنش نشان می‌دهد.



گفتار ۲
حواس ویژه

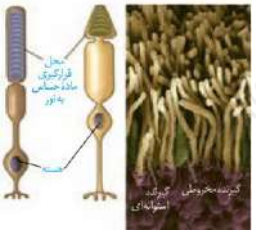
حواس ویژه= بینایی (در چشم)+ شنوایی و تعادل (در گوش)+ بویایی (در سقف حفرهٔ بینی)+ چشایی (در دهان و برجستگی‌های زبان)

❖ بینایی

بینایی: دریافت بیشتر اطلاعات محیط پیرامون از طریق آن؛ کرهٔ چشم در حفره‌ای استخوانی قرار دارد و به‌وسیلهٔ ماهیچه‌هایی اسکلتی، حرکت داده می‌شود؛ عوامل حفاظتی چشم= پلک‌ها+ مژه‌ها+ بافت چربی روی کرهٔ چشم+ اشک ◄ساختار چشم:

خارجی‌ترین لایه= صلبیه (پرده‌ای سفیدرنگ و محکم)+ قرنیه (پردهٔ شفاف جلوی چشم)؛ **لایهٔ میانی= مشیمیه (لایه‌ای رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی)+ جسم مژگانی (حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه)+ عنبیه (بخش رنگین چشم در پشت قرنیه، دارای سوراخ مردمک در وسط خود و دارای دو نوع ماهیچهٔ شعاعی و حلقوی)**؛ لایهٔ داخلی= شبکیه (دارای گیرنده‌های نوری مخروطی و استوانه‌ای) ◄عدسی (همگرا، انعطاف‌پذیر و اتصال به جسم مژگانی به‌وسیلهٔ تارهای آویزی)، **زلالیه (ترشح توسط مویرگ‌ها و پر کردن فضای بین عدسی و قرنیه و تغذیهٔ این دو بخش که مویرگ ندارند)** و زجاجیه (**مادهٔ ژله‌ای و شفاف است و بخش پشت عدسی**

را پر می‌کند و به چشم، حالت کروی می‌دهد)، عدسی، زلالیه و زجاجیه، جزء هیچ یک از لایه‌های چشم نیستند؛ در اطراف عصب بینایی خروجی از چشم، بافت پیوندی قرار می‌گیرد؛ این اعصاب، سرخرگ و سیاهرگ چشم را احاطه می‌کنند؛ **سرخرگ ورودی به چشم در مجاورت شبکیه منشعب می‌شود و در تماس با زجاجیه قرار می‌گیرد؛** آکسون یاخته‌های عصبی، عصب بینایی را تشکیل می‌دهند که از نقطهٔ کور از چشم خارج می‌شود؛ **ماهیچه‌های شعاعی (گشادکنندهٔ مردمک) توسط اعصاب سمپاتیک و ماهیچه‌های حلقوی (تنگ‌کنندهٔ مردمک) توسط اعصاب پاراسمپاتیک عصب‌دهی می‌شوند و در تنظیم نور ورودی به چشم نقش دارند.** ◄**عدسی به‌وسیلهٔ تارهای آویزی به جسم مژگانی متصل شده است. جسم مژگانی مشیمیه را با عنبیه مرتبط و عدسی را احاطه می‌کند. همچنین با زلالیه، زجاجیه، مشیمیه، عنبیه برخلاف شبکیه تماس دارد.** ◄**جسم مژگانی مانند عنبیه ماهیچه صاف داشته و در ارتباط با اعصاب خودمختار می‌باشد.** ◄عواملی که باعث همگرایی و تمرکز نور ورودی به چشم بر روی شبکیه می‌شوند= **قرنیه+ عدسی. این دو بخش در چشم سالم باید کاملاً کروی و صاف و شفاف باشند.** ◄یاخته‌های استوانه‌ای: تحریک در نور کم؛ یاخته‌های مخروطی: تحریک در نور زیاد و تشخیص رنگ و جزئیات اجسام؛ لکهٔ زرد بخشی از شبکیه (دارای تعداد زیادی گیرندهٔ مخروطی) و در امتداد محور نوری کرهٔ چشم است که در دقت و تیزبینی نقش دارد؛ با برخورد نور به گیرنده‌ها، واکنش‌هایی ایجاد می‌شود که به ایجاد پیام عصبی منجر می‌شود.



◄**مادهٔ حساس به نور پس از برخورد با نور تجزیه می‌شود و سپس به کمک ویتامین A بازسازی می‌شود. این ماده در انتهای یاخته‌های گیرنده قرار گرفته‌است.** ◄**فاصلهٔ بین هسته و مادهٔ حساس به نور در دو گیرنده تقریباً برابر است.** ◄**گیرندهٔ مخروطی آسه بلندتر و مادهٔ حساس به نور کمتری نسبت به گیرندهٔ استوانه‌ای دارد.** ◄**با تغییر همگرایی عدسی و تطابق چشم، می‌توان اجسام دور و نزدیک را به خوبی مشاهده کرد.** ◄**مشاهدهٔ اجسام نزدیک: انقباض ماهیچه‌های مژگانی+ ضخیم شدن عدسی (افزایش توان همگرایی)+ شل شدن تارهای آویزی** ◄**مشاهدهٔ اجسام دور: استراحت ماهیچه‌های مژگانی+ باریک‌شدن عدسی (کاهش توان همگرایی نسبت به هنگام دیدن اجسام نزدیک)+ کشیده شدن تارهای آویزی** ◄**در نتیجهٔ این فرایندها در چشم سالم، تصویر به‌درستی و به روی شبکیه تشکیل می‌شود.**

بیماری‌های چشمی:

بیماری‌های چشم					
علت بیماری	نام بیماری	علائم بیماری	عامل بروز بیماری	راه درمان
اختلال در عدسی یا قرنیه	سفت شدن عدسی و کاهش انعطاف آن	پیرچشمی	کاهش قدرت تطابق و دوربینی	افزایش سن	استفاده از عینک‌های مخصوص
	کروی نبودن سطح عدسی یا قرنیه	آستیگماتیسم	نامنظم رسیدن پرتوها به یکدیگر و عدم تمرکز بر روی یک نقطه از شبکیه	-	استفاده از عینک برای جبران عدم یکنواختی انحنای عدسی یا قرنیه
اختلال درکرهٔ چشم یا تغییر همگرایی عدسی	بیش از حد کوچک بودن کرهٔ چشم یا کاهش همگرایی عدسی	دوربینی	تشکیل تصویر اشیای نزدیک پشت شبکیه	-	استفاده از عدسی همگرا
	بیش از حد بزرگ بودن کرهٔ چشم یا افزایش همگرایی عدسی	نزدیک‌بینی	تشکیل تصویر اشیای دور جلوی شبکیه	-	استفاده از عدسی واگرا





❖ چشم گاو:

◄هنگام تشریح چشم گاو، دانه‌های ملانین از مشیمیه وارد زلالیه می‌شوند و به همین دلیل، زلالیه کاملاً شفاف دیده نمی‌شود. ◄ ماهیچه‌های حلقوی، ماهیچه‌های تنگ‌کنندهٔ مردمک و ماهیچه‌های شعاعی، ماهیچه‌های گشادکنندهٔ مردمک هستند. ◄عصب بینایی هر چشم پس از خروج از چشم، به سمت مخالف خم می‌شود. ◄بخش پهن‌تر هر چشم در سمت بینی و بخش باریک‌تر آن در سمت گوش قرار دارد؛ بنابراین، بخش پهن‌تر چشم‌چپ در سمت راست آن قرار دارد.



۸۶ـ کدام مورد، دربارهٔ سرخرگی که از محل عصب بینایی وارد کرهٔ چشم انسان می‌شود، صحیح است؟ داخل و خارج ۹۸

۱) ناحیهٔ وسط بخش رنگین چشم را تغذیه می‌کند.
۲) در مجاورت داخلی‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم منشعب می‌شود.
۳) انشعابات آن در مجاورت مایعی غیرشفاف و ژله‌ای قرار دارند.
۴) انشعابات انتهایی آن به پردهٔ شفاف جلوی چشم وارد می‌شوند.

۸۷ـ کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟
«عدسی چشم انسان به وسیلهٔ رشته‌هایی به بخشی متصل شده است که .....» داخل و خارج ۹۹

۱) به ساختار رنگین چشم اتصال
۲) با جزئی از دستگاه عصبی محیطی ارتباط
۳) با داخلی‌ترین لایهٔ چشم تماس
۴) در مجاورت مایع مترشحه از مویرگ‌ها قرار

۸۸ـ کدام ویژگی، در ارتباط با بخشی از چشم انسان که مشیمیه را به عنبیه مرتبط می‌کند، درست است؟ دی ۱۴۰۱

۱) به لایهٔ سفید و محکم چشم تعلق دارد.
۲) باعث تغییر قطرِ ساختاری انعطاف‌پذیر می‌شود.
۳) در تنظیم مقدار نور وارد شده به چشم، نقش اصلی را دارد.

۴) با مادهٔ ژله‌ای و شفاف فضای جلوی عدسی در تماس است.

۸۹ـ مطابق با اطلاعات کتاب درسی، مایع زلالیه مواد غذایی و اکسیژن را برای بخش‌هایی از چشم انسان فراهم می‌کند. چند مورد، ویژگی مشترک این بخش‌ها را در یک چشم سالم نشان می‌دهد؟ اردیبهشت ۱۴۰۳

الف: سطح کاملاً کروی و صافی دارند.

ب: محیط شفافی را به‌وجود می‌آورند.

ج: توسط جسم مژگانی احاطه شده‌اند.

د: مجاور مایع ژله‌ای و شفاف چشم هستند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۹۰ـ چند مورد، فقط دربارهٔ یکی از اجزای تشکیل‌دهندهٔ لایهٔ میانی چشم انسان صادق است؟ تیر و خارج ۱۴۰۳

الف: به تارهای آویزی متصل است.

ب: یاخته‌های منقبض‌شونده دارد.

ج: با نوعی مادهٔ شفاف کرهٔ چشم تماس دارد.

د: تحت تأثیر اعصاب بخش خودمختار است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۹۱ـ با توجه به شبکیهٔ چشم یک فرد سالم، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ داخل و خارج ۱۴۰۰

«در گیرندهٔ مخروطی ..... گیرندهٔ استوانه‌ای، مادهٔ حساس به نور .....»

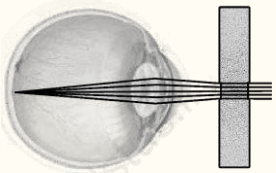
۱) نسبت به ـ کم‌تری یافت می‌شود.

۲) همانند ـ در مجاورت هسته قرار دارد.

۳) برخلاف ـ در یک انتهای یاخته وجود دارد.

۴) برعکس ـ در نور زیاد و به کمک ویتامین A ساخته می‌شود.

۹۲ـ مطابق با شکل زیر، بیماریِ چشم فرد با استفاده از نوعی عدسی برطرف می‌شود. در ارتباط با چشم غیرمسلح (بدون عینک) در این فرد، کدام مورد صحیح است؟ تیر و خارج ۱۴۰۲



۱) به دنبالِ تغییر طولِ تارهای آویزی، تصویر اجسام دور بر روی شبکیه ایجاد می‌شود.

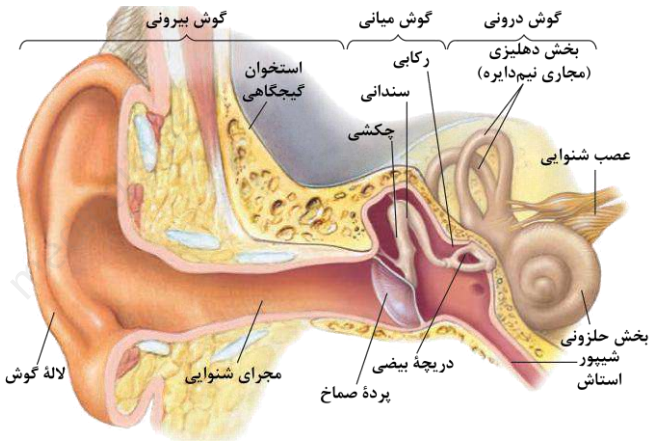
۲) با استراحت ماهیچه‌های جسم مژگانی این فرد، تصویر اجسام دور در جلوی شبکیه به‌وجود می‌آید.

۳) پس از فعال شدن اعصاب بخش خودمختار این فرد، تصویر اجسام نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می‌شود.

۴) در پی باریک‌تر شدن عدسی چشم این فرد، تصویر نزدیک‌ترین اجسام قابلِ رؤیت بر روی شبکیه تشکیل می‌شود.

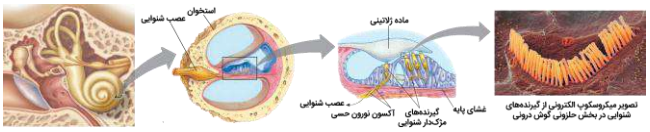
❖ شنوایی و تعادل

◄ساختار گوش: بخش بیرونی (شامل لالهٔ گوش و مجرای آن)+ بخش میانی (شامل استخوان‌های کوچک چکشی، سندانی و رکابی)+ بخش درونی (شامل بخش حلزونی و دهلیزی)

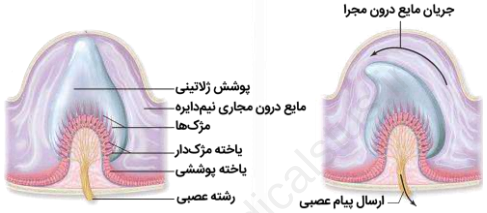


◄موها و غده‌های درون مجرای گوش، در حفاظت از آن نقش دارند. ◄انتهای مجرا، بخش میانی و بخش درونی توسط جمجمه حفاظت می‌شود. ◄شیپور استاش از یک سمت به حلق و از سمت دیگر به گوش میانی متصل است و با جابه‌جایی هوا به سمت گوش میانی، باعث یکسان شدن فشار هوا در دو طرف پردهٔ صماخ (پرده‌ای که بین گوش میانی و بیرونی قرار دارد) می‌شود. ◄تبدیل صدا به پیام عصبی: **جمع‌آوری امواج صوتی توسط لالهٔ گوش و هدایت آن توسط مجرای شنوایی** ← برخورد امواج با پردهٔ صماخ و لرزاندن آن ← لرزیدن دستهٔ استخوان چکشی که به صماخ متصل است ← ارتعاش استخوان‌های سندانی و رکابی ← **لرزش دریچهٔ بیضی که با کف استخوان رکابی در تماس است** ← لرزش مایع درون حلزون در نتیجهٔ لرزش دریچهٔ بیضی ← **خم شدن مژک‌های در تماس با پوشش ژلاتینی یاخته‌های گیرنده** ← **باز شدن کانال‌های یونی این یاخته‌ها** ← **تحریک این یاخته‌ها و ایجاد پیام عصبی** ◄**بخش حلزونی به سه فضا تقسیم می‌شود، گیرنده‌های بخش حلزونی گوش، در فضای میانی قرار دارند.** ◄بیشترین یاخته‌های موجود در بخش حلزونی، یاخته‌های پوششی هستند که تماسی با مادهٔ ژلاتینی ندارند. ◄مژک‌های گیرنده‌ها با مادهٔ ژلاتینی در تماس‌اند و پس از ایجاد پیام عصبی، پیام را به عصب شنوایی منتقل می‌کنند. ◄**استخوان چکشی در قسمت پایهٔ خود از طریق رباط Y شکل به استخوان گیجگاهی متصل است.** ◄**سر استخوان سندانی با پایهٔ ضخیم استخوان چکشی مفصل تشکیل داده‌است.** ◄**بخش دهلیزی گوش:** دارای سه مجرای نیم‌دایره‌ای عمودبرهم (در سه جهت فضا) ◄در انتهای هرکدام از این مجراهای نیم‌دایره‌ای، برآمدگی‌ای وجود دارد که مربوط به محل قرارگیری

گیرنده‌هاست که از هر یک از این برآمدگی‌ها، یک یا دو رشتهٔ عصبی خارج می‌شود.



◄ایجاد پیام تعادل در گوش: حرکت سر ← **حرکت مایع درون مجرا** ← خم‌شدن مادهٔ ژلاتینی ← خم‌شدن **مژک‌های یاخته‌های گیرنده که در مادهٔ ژلاتینی قرار دارند** ← **باز شدن کانال‌های یونی این یاخته‌ها** ← تحریک این یاخته‌ها و ایجاد پیام عصبی ◄**پیام عصبی ایجاد شده توسط گیرنده‌های تعادلی، به نورون‌های حسی منتقل شده و سپس شاخهٔ تعادلی گوش ایجاد می‌شود.** ◄عصب هر گوش= تشکیل‌شده از یک شاخهٔ شنوایی (مربوط به بخش حلزونی) و یک شاخهٔ تعادلی (مربوط به بخش دهلیزی) ◄**مژک‌های یاخته‌های گیرندهٔ تعادلی، درون مادهٔ ژلاتینی قرار دارند و در تماس با مایع اطراف قرار نمی‌گیرند.** ◄بیشترین یاخته‌های موجود در بخش تعادلی، یاخته‌های پوششی و فاقد مژک هستند. ◄**گیرنده‌های تعادلی از طریق عصب شنوایی-تعادلی پیام خود را به مغز میانی، قشر مخ و مخچه ارسال می‌کنند.** ◄انتهای ضخیم مجاری نیم‌دایره در نزدیکی پردهٔ بیضی واقع شده‌اند.



۹۳ـ چند مورد، در ارتباط با گیرنده‌های موجود در بخش دهلیزی گوش انسان صحیح است؟ داخل و خارج ۹۹

الف) از طریق مژک‌های خود، با مایع پیرامونی تماس دارند.

ب) در صدور بخشی از پیام‌های مربوط به وضعیت بدن دخالت می‌نمایند.

ج) پس از حرکت مایع پیرامونی، ابتدا کانال‌های یونی غشای آن‌ها باز می‌شود.

د) پیام‌های خود را به بخشی در پشت ساقهٔ مغز که با نوعی بافت پیوندی پوشیده شده، ارسال می‌کنند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۹۴ـ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان سالم..... حسی موجود در گوش درونی ..... »

داخل و خارج ۱۴۰۱

۱) هر گیرندهٔ ـ می‌تواند در پی لرزش دریچه بیضی تحریک شود.

۲) هر گیرنده ـ در ارسال پیام عصبی به سمت بخش اصلی مغز دخالت دارد.

۳) فقط بعضی از گیرنده‌های ـ نوعی گیرنده حس وضعیت محسوب می‌شوند.

۴) فقط بعضی از گیرنده‌های ـ به دنبال حرکت مایع درون مجرای شنوایی تحریک می‌شوند.

۹۵ـ در ارتباط با بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ گوش انسان، کدام مورد نادرست است؟ تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) در یکی از مجاریِ درون بخش حلزونی، گیرنده‌های شنوایی یافت می‌شوند.

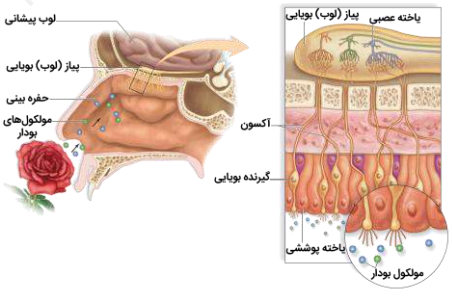
۲) استخوان چکشی در نواحی مشخصی به دیوارهٔ گوش میانی متصل شده است.

۳) سر استخوان سندانی با انتهای باریک استخوان چکشی مفصل شده است.

۴) انتهای قطور مجرای نیم‌دایره به محل دریچهٔ بیضی نزدیک است.

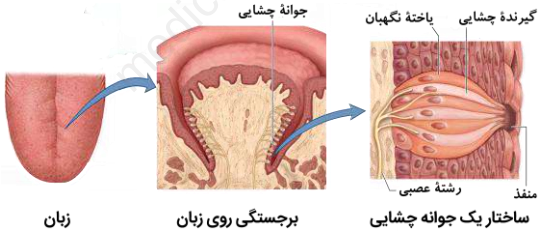
❖ بویایی

مولکول‌های بودار هوای تنفسی، گیرنده‌ها را که در سقف حفرهٔ بینی قرار دارند، تحریک می‌کنند. ◄گیرنده‌های بویایی دارای مژک‌هایی هستند که با مولکول‌های بودار هوا در تماس قرار می‌گیرند. ◄پیام تشکیل‌شده در این گیرنده‌ها، با عبور از جمجمه به لوب‌های (پیازهای) بویایی و سپس به قشر مخ می‌روند. ◄لوب‌های بویایی در قسمت جلویی مغز قرار دارند. ◄یاخته‌های موجود در سقف حفرهٔ بینی: یاخته‌های پوششی استوانه‌ای (بیشترین تعداد)+ یاخته‌های گیرندهٔ بویایی+ یاخته‌های کوچک قاعده‌ای ◄محل قرارگیری هستهٔ یاخته‌های گیرنده، در بین یاخته‌های پوششی استوانه‌ای مشاهده می‌شود. ◄در قسمتی از جمجمه، سوراخ‌های ریزی وجود دارد که محل عبور پیام از گیرنده‌های بویایی به لوب‌های بویایی است. ◄پیام‌های عصبی بویایی، ابتدا به تالاموس نمی‌روند.



❖ چشایی

در دهان و برجستگی‌های زبان جوانه‌های چشایی وجود دارد. ◄درون این جوانه‌ها، گیرنده‌های چشایی قرار دارند. ◄ذره‌های غذایی حل شده در بزاق، در تحریک این گیرنده‌ها نقش دارد. ◄پیام عصبی ایجاد شده توسط این گیرنده‌ها، توسط رشته‌های عصبی به سمت دستگاه عصبی می‌روند. ◄یاخته‌های موجود در جوانهٔ چشایی: یاخته‌های پشتیبان (بیشترین تعداد)+ یاخته‌های گیرنده+ یاخته‌های کوچک قاعده‌ای ◄پنج مزهٔ اصلی: شوری+ شیرینی+ ترشی+ تلخی+ اومامی (مزهٔ غالب غذاهایی که آمینواسید گلوتامات دارند، مانند عصارهٔ گوشت) ◄بویایی و چشایی در درک درست مزهٔ غذا تأثیر دارند.



❖ پردازش اطلاعات حسی

ماهیت پیام‌های عصبی که به دستگاه عصبی می‌رسند، یکسان است.

◄پیام‌های عصبی به بخش یا بخش‌های ویژه‌ای از دستگاه عصبی مرکزی می‌روند و به شکل مخصوص به خود تفسیر می‌شوند. ◄**در چلیپای (کیاسمای) بینایی، بخشی از آکسون‌های عصب بینایی هر چشم، به نیمکرهٔ مقابل می‌رود؛ این پیام‌ها بعد از عبور از تالاموس، به لوب پس‌سری می‌روند.**

۹۶ـ کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
«در انسان، ..... پیام‌های بینایی که شبکیهٔ چشم راست را ترک می‌کنند، ..... می‌شوند.» داخل و خارج ۹۸

۱) همه ـ به تالاموس همان سمت وارد
۲) همه ـ به مرکز پردازش‌کنندهٔ سمت مقابل فرستاده
۳) بخشی از ـ قبل از رسیدن به تالاموس متقاطع
۴) بخشی از ـ ابتدا به لوب پس‌سری نیمکرهٔ همان سمت فرستاده

یادداشت

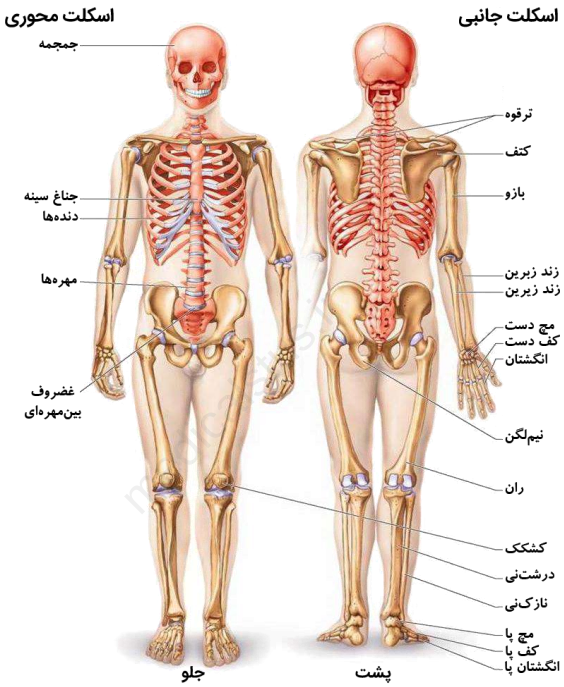
فصل ۳ یازدهم: دستگاه حرکتی

تعداد سؤال در کنکور ۱۳۹۸ تا تیر ۱۴۰۳: ۱۸ سؤال مستقیم

پرتکرارترین مباحث این فصل در کنکور: ساختار مفصل، انواع تارهای ماهیچه‌ای، انقباض ماهیچه

گفتار ۱
استخوان‌ها و اسکلت

◄ استخوان‌ها **بخشی** از اسکلت هستند. ◄**اسکلت انسان: بخش محوری (شامل جمجمه+ دنده‌ها+ جناغ و ستون‌مهره‌ها)+ بخش جانبی (شامل سایر استخوان‌ها)**



◄استخوان‌های بدن: **استخوان‌های جمجمه، بالاترین استخوان‌های بدن را تشکیل می‌دهند که در پایین خود با ستون مهره‌ها مفصل می‌شوند.** ◄**مهره‌های ناحیهٔ کمر از مهره‌های گردن بزرگ‌ترند.** ◄**استخوان‌های ستون‌مهره، با یکدیگر مفصل می‌شوند و از طریق زائده‌های پهلویی خود به ۱۲ جفت دنده متصل‌اند.** ◄**استخوان خاجی درون خود تعدادی حفره دارد و با هر دو نیم‌لگن مفصل می‌دهد.** ◄جفت دنده‌های ۱ تا ۵ به صورت **مستقل** به جناغ متصل‌اند. ◄جفت دنده‌های ۶ تا ۱۰، با دو غضروف **مشترک** به جناغ وصل‌اند. ◄**جفت دنده‌های ۱۱ و ۱۲، فاقد اتصال با جناغ هستند.** ◄**جناغ علاوه بر مفصل متحرک با دنده‌ها، با ترقوه نیز مفصل دارد.** ◄**مفصل شانه: شامل دو استخوان بازو و کتف(سر استخوان بازو در حفرهٔ مفصلی کتف قرار گرفته است.** البته دقت کنید که ترقوه و بازو، اتصال مستقیمی با یکدیگر ندارند.) ◄**مفصل آرنج: بازو+ زندزیرین (در امتداد انگشت کوچک)+ زندزبرین (در امتداد انگشت شست)** ◄**مفصل مچ دست: استخوان‌های ردیف بالایی مچ+ زند زیرین+ زند زبرین** ◄**استخوان‌های مچ دست دو گروه هستند: برخی به زندها متصل می‌شوند و برخی به استخوان‌های کف دست.** ◄**مفصل‌های استخوان نیم‌لگن: اتصال دو استخوان نیم‌لگن در جلو به یکدیگر+ مفصل بین استخوان‌های نیم‌لگن و انتهای ستون‌مهره‌ها در پشت** ◄**مفصل ران: استخوان نیم‌لگن+ استخوان ران** ◄**بخش بالای استخوان نیم‌لگن نسبت به سایر بخش‌ها پهن‌تر است.** ◄مفصل **زانو**: ران+ کشکک+ درشت‌نی (در امتداد انگشت شست پا) ◄**کشکک در جلوی ران قرار دارد.** ◄**استخوان‌های درشت‌نی درسطح داخلی و استخوان‌های نازک نی در سطح بیرونی ساق پا هستند.** ◄**در مفصل زانو، استخوان نازک‌نی شرکت نمی‌کند.** ◄مفصل **مچ پا**: درشت‌نی+ نازک‌نی+ استخوان‌های مچ پا ◄انگشتان شست دست و پا، دارای **دو** بند و سایر انگشتان دست و پا، دارای **سه** بند هستند. ◄**وظایف** استخوان‌ها: پشتیبانی+ حرکت+ حفاظت از اندام‌های درونی+ تولید یاخته‌های خونی+ ذخیرهٔ مواد معدنی+ کمک به شنیدن، تکلم و اعمال دیگر

۹۷ـ چند مورد دربارهٔ استخوان‌های ستون مهرهٔ یک فرد سالم، صادق است؟ (با فرض اینکه فرد به حالت قائم قرار دارد.)

اردیبهشت ۱۴۰۳

الف: نخستین استخوان مهرهٔ گردن با یکی از استخوان‌های جمجمه مفصل شده است.

ب: مهره‌های ناحیهٔ کمر از مهره‌هایی که در ناحیهٔ گردن قرار گرفته‌اند، بزرگ‌ترند.

ج: مهره‌های ناحیهٔ پشت، از طریق زائده‌های پهلویی خود به دو دنده متصل‌اند.

د: یکی از استخوان‌های ستون مهره که تعدادی حفرهٔ کوچک دارد، با دو استخوان نیم‌لگن مفصل شده است.

۱) ۲ ۲) ۱ ۳)۴ ۴) ۳

❖ انواع استخوان‌ها


استخوان‌های (جمجمه)

◄انواع استخوان‌ها: **دراز** (مانند ران، زند زیرین و زبرین، درشت‌نی و نازک‌نی، بند انگشتان و بازو)+ **کوتاه** (مانند استخوان‌های مچ)+ **پهن** (مانند استخوان‌های جمجمه، کتف، نیم‌لگن و کشکک)+ **نامنظم** (مانند استخوان‌های ستون مهره، استخوان‌های چکشی، سندانی و رکابی) ◄**تمام استخوان‌ها دارای دو نوع بافت فشرده و اسفنجی هستند. بافت فشرده در سطح خارجی و اسفنجی در**


استخوان‌های مچ دست


ستون مهره

سطح داخلی استخوان قرار می‌گیرد. ◄میزان و محل قرارگیری بافت فشرده و اسفنجی در استخوان‌های مختلف، متفاوت است. ◄در استخوان‌های دراز (مانند استخوان ران)= بافت فشرده به دوحالت ساماندهی شده است: تیغه‌های موازی متحدالمرکز) و به صورت تیغه‌های سازندهٔ سامانهٔ هاورس. ◄سامانه‌های هاورس: استوانه‌هایی هم‌مرکز از تیغه‌های استخوانی (شامل یاخته‌های استخوانی+ مادهٔ زمینه‌ای+ کلاژن) ◄هر سامانهٔ هاورس از یک مجرای مرکزی تشکیل شده است که اعصاب و رگ‌های درون آن (یک سرخرگ و یک سیاهرگ)، باعث ارتباط با بیرون می‌شود. ◄بافت اسفنجی= تشکیل شده از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی که فضای بین حفره‌های آن، توسط رگ‌ها و مغز استخوان پر می‌شود. ◄مغز زرد: بیشتر از چربی است. ◄در کم‌خونی‌های شدید، مغز زرد به مغز قرمز تبدیل می‌شود. ◄مجرای مرکزی استخوان و مجرای مرکزی هاورس، با هم فرق دارند؛ آن‌ها را قاطی نکنید! ◄مغز زرد و مجاری هاورس فقط در استخوان‌های دراز یافت می‌شوند. ◄اطراف استخوان‌ها را بافت پیوندی با یاخته‌هایی پهن و نزدیک به‌هم احاطه می‌کند. ◄خارجی‌ترین یاخته‌های تنه استخوان دراز جزء مجاری هاورس نیستند ولی به صورت منظم و متحدالمرکز قرار گرفته‌اند. ◄بخش عمدهٔ تنه استخوان دراز= بافت استخوانی فشرده ◄بخش عمدهٔ سر استخوان دراز= بافت استخوانی اسفنجی ◄تشکیل استخوان‌ها از بافت نرم در دوران جنینی ← افزوده شدن تدریجی نمک‌های کلسیم ← سخت شدن استخوان‌ها ← افزایش توده و تراکم استخوان. ◄افزایش سن ← کم‌کار شدن یاخته‌های استخوانی ← کاهش تدریجی تودهٔ استخوان. ◄شکستگی‌های میکروسکوپی: نتیجهٔ حرکات معمول بدن. ◄سایر شکستگی‌ها: ناشی از ضربه یا برخورد ← یاخته‌های نزدیک به محل شکستگی یاخته‌های جدید می‌سازند ← بهبودی پس از چند هفته. ◄کاهش تراکم تودهٔ استخوانی ← پوکی استخوان.



۹۸ـ کدام مورد را می‌توان ویژگی بخش جانبی اسکلت فردی دانست که در حالت ایستاده، پاهای خود را جفت کرده است؟

تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) استخوان کوچک و پهن کشکک، فقط در جلوی استخوان درشت‌نی قرار دارد.

۲) دو استخوان درشت‌نی نسبت به دو استخوان نازک‌نی، در فاصلهٔ کمتری از یکدیگر قرار دارند.

۳) از انطباق سوراخ مهره‌های ناحیهٔ پشت، لولهٔ درازی ایجاد می‌شود که محل استقرار نخاع است.

۴) هر استخوان مچ دست از یک طرف با استخوان ساعد و از طرف دیگر با استخوان کف دست مفصل می‌شود.

۹۹ـ خارجی‌ترین یاخته‌های استخوانی موجود در تنهٔ استخوان رانِ یک فرد سالم، چه مشخصه‌ای دارند؟ داخل و خارج ۱۴۰۰

۱) در مجاورت خود، رگ‌های خونی و رشته‌های عصبی و مغز قرمز دارند.

۲) در سمتِ داخل یاخته‌هایی پهن و نزدیک به هم واقع شده‌اند.

۳) بر روی دایره‌ای با مرکزیتِ مجرای هاورس قرار گرفته‌اند.

۴) در بین یاخته‌های خود، حفره‌های نامنظم زیادی دارند.

۱۰۰ـ در انسان، کدام مورد نسبت به سایرین به نوعی بافت پیوندی که سطح خارجی تنهٔ استخوان ران را احاطه کرده، نزدیک‌تر است؟

اردیبهشت ۱۴۰۳

۱) سامانه‌های هاورسی است که توسط مغز استخوان احاطه شده‌اند.

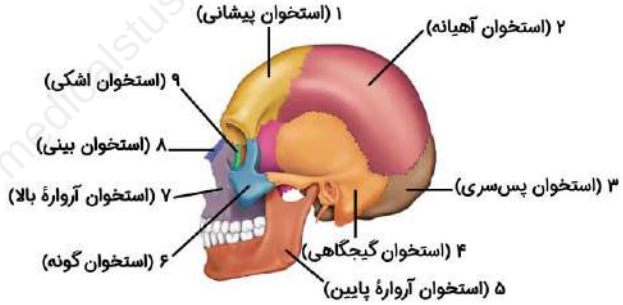
۲) یاخته‌های استخوانی است که به‌صورت نامنظم در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند.

۳) مغز استخوانی است که در درون حفره‌های متعدد تیغه‌های استخوانی جای دارد.

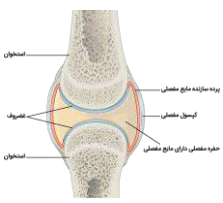
۴) یاخته‌های استخوانی است که به‌صورت متحدالمرکز در درون مادهٔ زمینهٔ استخوانی قرار گرفته‌اند.

❖ مفصل

مفصل= محل اتصال استخوان‌ها به هم ◄مفصل ثابت: استخوان‌ها حرکت نمی‌کنند؛ مانند مفاصل موجود در استخوان جمجمه که در محل مفاصل، لبه‌های دندانه‌دار استخوان‌ها در هم فرورفته‌اند.



بخش پایینی کاسهٔ چشم توسط استخوان‌های گونه، فک بالا، استخوان اشکی(سبزرنگ) و بخش بالایی آن توسط استخوان پیشانی تشکیل شده است. ◄استخوان فک پایین با استخوان‌های گونه و گیجگاهی(در محل قرارگیری غدهٔ بناگوشی) مفصل متحرک تشکیل داده است. ◄استخوان گیجگاهی گوش درونی را احاطه کرده و با استخوان پس‌سری مفصل تشکیل داده است. ◄استخوان گونه برخلاف گیجگاهی با استخوان پیشانی مفصل تشکیل می‌دهد. ◄لوب آهیانه مغز توسط استخوان آهیانه(بزرگترین استخوان جمجمه) محافظت می‌شود. ◄بیشتر مفاصل متحرک‌اند؛ مانند مفاصل زانو، انگشتان و لگن ◄ساختار این مفاصل: سر استخوان از غضروف تشکیل شده‌است. ◄کپسولی از جنس بافت پیوندی رشته‌ای (یاخته‌های زیاد، مادهٔ زمینه‌ای کم و رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی با انعطاف پذیری کم) که دارای مایع مفصلی



لغزنده است، استخوان‌ها را احاطه می‌کند. ◄مایع مفصلی و غضروف سر استخوان‌ها، باعث حرکت آسان استخوان‌ها در محل مفاصل می‌شوند. ◄پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی، در سمت داخل کپسول قرار گرفته و مایع مفصلی را ترشح می‌کند. ◄عواملی که به کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند= کپسول مفصلی (مهم‌ترین عامل)+ رباط‌ها (از جنس بافت پیوندی رشته‌ای با وظیفهٔ اتصال استخوان‌ها به‌هم) + زردپی‌ها (اتصال ماهیچه به استخوان) ◄علاوه بر مفصلی که در بالا توضیح دادیم، انواع دیگری از مفاصل نیز وجود دارند. ◄بخش صیقلی غضروف‌ها، در اثر کارکرد زیاد، ضربات، آسیب‌ها و برخی بیماری‌ها تخریب می‌شود. ◄در صورتی که سرعت تخریب بیشتر از سرعت ترمیم باشد، ممکن است بیماری‌های مفصلی ایجاد شود.



۱۰۱ـ با توجه به اینکه استخوان آروارهٔ پایین، استخوانی است که دندان‌های پایین بر روی آن محکم شده‌اند، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب نیست؟ دی ۱۴۰۱

«در انسان، یکی از استخوان‌های متصل به استخوانِ آرواره پایین .....».

۱) با استخوان منطقهٔ پیشانی، مفصل تشکیل داده است
۲) با استخوان ناحیهٔ پسِ سر، مفصل شده است
۳) لوب آهیانهٔ مغز را دربرگرفته است
۴) گوش درونی را دربرگرفته است

۱۰۲ـ با توجه به ساختار بدن انسان، کدام عبارت درست است؟ تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) غدهٔ بناگوشی تنها غدهٔ بزاقی است که در محل یک مفصل متحرک قرار دارد.
۲) مفصل میان استخوان دنده و استخوان جناغ سینه، از نوع ثابت است.
۳) استخوان ران در گودیِ پهن‌ترین بخش از استخوان نیم‌لگن فرو می‌رود و با آن مفصل می‌شود.
۴) استخوانی که دندان‌های بالا بر روی آن قرار دارند تنها استخوانی است که بخش پایینی کاسه چشم را می‌سازد.

۱۰۳ـ در ارتباط با انسان، چند مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟ داخل و خارج ۱۴۰۱

«هر استخوان .....، با نوعی استخوانِ ..... و نوعی استخوانِ ..... مفصل متحرک تشکیل می‌دهد.»

الف: ساق پا ـ دراز ـ کوتاه **ب: ساعد ـ کوتاه ـ دراز**
ج: نیم‌لگن ـ دراز ـ نامنظم **د: دنده ـ پهن ـ نامنظم**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۴ـ کدام عبارت دربارهٔ بخش مورد نظر صحیح است؟ داخل و خارج ۹۹



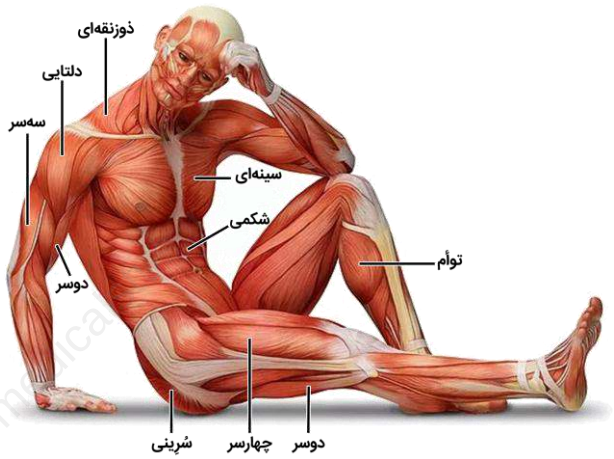
۱) برخلاف بخشی که استخوان‌ها را به هم متصل می‌کند، انعطاف‌پذیری کمی دارد.
۲) همانند بخشی که هر دسته‌تار ماهیچه‌ای را احاطه می‌نماید، مادهٔ زمینه‌ای اندکی دارد.
۳) همانند بخشی که یاخته‌های پوششی رودهٔ باریک را پشتیبانی می‌کند، دارای یاخته‌های زیادی است.
۴) برخلاف بخشی که یاخته‌های پوششی معده را به یکدیگر متصل نگه می‌دارد، واجد رشته‌های گلیکوپروتئینی است.

۱۰۵ـ مطابق با مطلب کتاب درسی، کدام ویژگی مربوط به همهٔ عواملی است که استخوان‌های مفصل زانوی انسان را در کنار هم نگه می‌دارند؟ دی ۱۴۰۱

۱) رشته‌های کلاژن فراوان دارند.
۲) دارای یاخته‌های گیرندهٔ تعادل هستند.
۳) سطح اصطکاک میان استخوان‌ها را کاهش می‌دهند.
۴) در صورت لزوم، دو استخوان درشتنی و ران را به میزان زیادی به سمت هم می‌کشند.

گفتار ۲
ماهیچه و حرکت

بدن انسان بیش از ۶۰۰ ماهیچهٔ اسکلتی دارد که با انقباض خود، بسیاری از حرکات بدن را ایجاد می‌کنند.



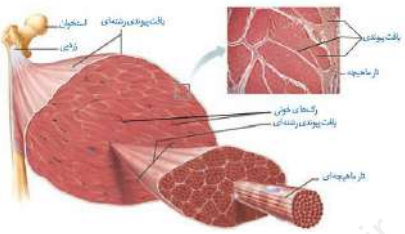
◄ماهیچه‌هایی که در هر دو سمت جلویی و عقبی بدن قابل مشاهده‌اند: ذوزنقه‌ای (در ناحیهٔ گردن)+ دلتایی(در ناحیهٔ بازو) ◄ماهیچه‌هایی که فقط در سمت جلوی بدن قابل مشاهده هستند= دو سر بازو (از یک‌طرف به کتف و از سمت دیگر به زندزبرین متصل می‌شود.) + سینه‌ای+ شکمی+

چهارسر ران ◄ماهیچه‌هایی که فقط در سمت **پشتی** بدن قابل مشاهده هستند= سه‌سر بازو (از یک‌طرف به کتف و بازو و از طرف دیگر به زندزیرین متصل می‌شود.) + سرینی+ دوسر ران+ توأم (در پشت ساق پا) ◄**ماهیچهٔ ذوزنقه‌ای استخوان ترقوه را نمی‌پوشاند.** ◄**بسیاری** از ماهیچه‌ها به‌صورت **جفت** باعث حرکات اندام‌ها می‌شوند. ◄**انقباض هر ماهیچه فقط می‌تواند استخوان را در جهت خاصی بکشد ولی نمی‌تواند استخوان را به حالت قبل برگرداند.** ◄وظیفهٔ برگرداندن به عهدهٔ ماهیچهٔ **متقابل** آن است. ◄**بعضی** ماهیچه‌های اسکلتی، نقشی در حرکت استخوان‌ها **ندارند**؛ مانند: ماهیچه‌های اسکلتی متصل به چشم+ ماهیچه‌های لب+ بندارهٔ خارجی مخرج و میزراه. ◄ماهیچه‌های اسکلتی می‌توانند هم به‌صورت **ارادی** و هم به‌صورت **غیر ارادی** (مثلاً در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ) منقبض شوند. ◄**وظایف** ماهیچه‌ها: حرکات ارادی+ کنترل دریچه‌های بدن+ حفظ حالت بدن+ ارتباطات+ حفظ دمای بدن

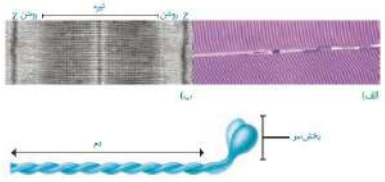
۱۰۶ـ در ارتباط با استخوان‌ها و عضلات بدن انسان، کدام عبارت نادرست است؟ تیر و خارج ۱۴۰۲

۱) ماهیچهٔ ذوزنقه‌ای، جناغ سینه و ترقوه را می‌پوشاند و در مجاورت ماهیچهٔ دلتایی قرار دارد.
۲) سر استخوان بازو در گودی استخوان کتف قرار می‌گیرد و حفره مفصلی را تشکیل می‌دهد.
۳) ماهیچهٔ دوسر بازو، از استخوان کتف شروع می‌شود و توسط نواری محکم به استخوان زند زبرین متصل می‌شود.
۴) استخوان ترقوه از یک انتها در مجاورت استخوان جناغ سینه و از انتهای دیگر، در مجاورت استخوان کتف قرار دارد.

❖ ساختار ماهیچهٔ اسکلتی



یک ماهیچهٔ اسکلتی= چندین دسته تار ماهیچه‌ای ◄**غلاف‌های پیوندی احاطه کنندهٔ دسته‌تارها، در انتها به طناب یا نواری محکم به‌نام زردپی تبدیل می‌شوند.** ◄زردپی: اتصال ماهیچه به استخوان ◄**معمولاً** با تغییر **کوتاهی** در طول ماهیچه، استخوان‌ها به اندازهٔ **زیادی** به‌هم نزدیک می‌شوند. ◄**اطراف هر تار، دسته‌تار و کل ماهیچه، بافت پیوندی مشاهده می‌شود.** ◄**یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی، دارای چندین هسته در مجاورت غشا (به این دلیل که هر یاخته، از به‌هم پیوستن چندین یاخته در دوران جنینی ایجاد می‌شود)** و تعداد زیادی **تارچه** می‌باشند. ◄تارچه‌ها در تارهای ماهیچه‌ای قرار گرفته‌اند و هر تارچه، از واحدهای **تکراری** به‌نام سارکومر تشکیل شده‌است. **اندامک‌های یاخته و میوگلوبین در اطراف تارچه‌ها قرار دارند.** ◄دو انتهای هر سارکومر= **خط Z** ◄**رشته‌های اکتین= از اجزای کروی‌شکل تشکیل شده‌اند و نازک هستند و از یک سمت به خط Z و از سمت دیگر به درون سارکومر کشیده شده‌اند و یک انتهای آزاد دارند.** ◄رشته‌های **میوزین**= ضخیم هستند و بین رشته‌های اکتین جا گرفته‌اند. ◄رشته‌های میوزین **دم** و **سرهایی** برای اتصال به اکتین دارند. ◄ظاهر **مخطط** تارهای ماهیچهٔ اسکلتی، به‌دلیل وجود دو نوع رشتهٔ پروتئینی اکتین و میوزین است. ◄هر ماهیچه ← دارای چندین **دسته‌تار** ← هر دسته تار، دارای چندین **تار** ← هر تار، دارای چندین **تارچه** ← هر تارچه دارای چندین **سارکومر** ◄ قسمت‌های تشکیل‌دهندهٔ هر **سارکومر**= خطوط Z در دو انتها+ رشته‌های اکتین+ رشته‌های میوزین ◄آرایش رشته‌های اکتین و میوزین، باعث ایجاد **نوارهای** تیره و روشن می‌شود. ◄تفاوت **بخش** روشن و **نوار** روشن: بخش روشن شامل هم نوار روشن و هم قسمت روشن موجود در میانه نوار تیره (صفحهٔ هنسن) است. ◄هر **بخش تیره**= خط Z+ قسمت دارای همپوشانی اکتین و میوزین (نوار تیره)+ خط وسطی سارکومر (خط M) ◄**هر بخش روشن= بخشی که فقط اکتین دارد (نوار روشن) + بخشی که فقط میوزین دارد (صفحه هنسن).** ◄**هر بخشی که در نوار تیره قرار دارد= کل محل قرارگیری میوزین** ◄هر بخشی که در **نوار روشن** قرار دارد= دو قسمت انتهایی سارکومر که فقط اکتین دارد.

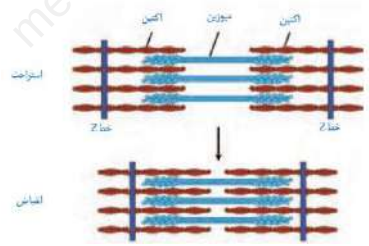


۱۰۷ـ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در یک سارکومر موجود در رشته‌های سازندهٔ تار ماهیچه‌ای کُند، هر رشتهٔ پروتئینی که ..... می‌شود، به‌طور حتم ..... دارد.»

داخل و خارج ۹۹

۱) در نوار تیره و روشن دیده ـ یک انتهای آزاد
۲) در بخشی روشن دیده ـ ضخامت کمی
۳) باعث ایجاد بخشی تیره ـ در تشکیل پل اتصالی نقش
۴) در قسمت‌هایی، بدون همپوشانی مشاهده ـ دُم نزدیک‌تر به خط Z

❖ مکانیسم انقباض ماهیچه

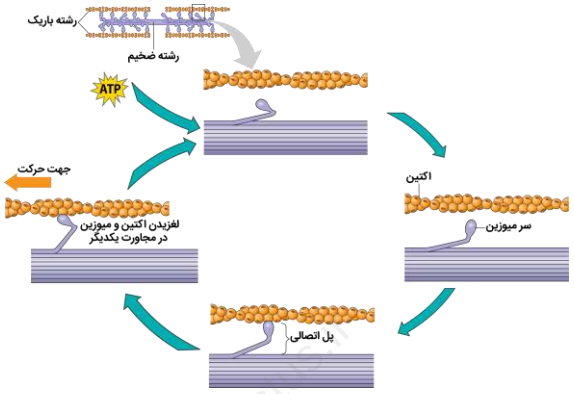


پیام عصبی توسط نورون **حرکتی** به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رسد. ◄گیرندهٔ ناقل‌های عصبی در سطح **تار** (نه تارچه!) قرار دارد. ◄با اتصال ناقل به گیرندهٔ خود، یک موج تحریکی ایجاد می‌شود. ◄**در نتیجهٔ**

این تحریک، یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی و به‌وسیلهٔ انتشار تسهیل‌شده آزاد می‌شوند. ◄در نتیجهٔ آزاد سازی یون کلسیم، رشته‌های اکتین و میوزین به‌هم وصل می‌شوند. ◄پل‌های اتصال اکتین و میوزین تشکیل می‌شود و با حرکت پارومانند، خطوط Z را به‌هم نزدیک می‌کنند. ◄سپس سرهای متصل جدا می‌شوند و به بخش‌های جلوتر متصل می‌شوند. ◄این چرخه صدها مرتبه در ثانیه تکرار می‌شود و در نتیجهٔ آن، خطوط Z سارکومر به یکدیگر نزدیک شده و طول ماهیچه کاهش می‌یابد. ◄در نتیجهٔ انقباض= طول سارکومر و طول نوار روشن، کاهش (به لطف میوزین) + طول نوار تیره، اندازهٔ اکتین و اندازهٔ میوزین، ثابت ◄با توقف پیام عصبیِ انقباض، یون‌های کلسیم به‌سرعت و به‌وسیلهٔ انتقال فعال به شبکهٔ آندوپلاسمی برمی‌گردند. ◄در نتیجهٔ برگشت کلسیم‌ها به شبکهٔ آندوپلاسمی، اکتین و میوزین از یکدیگر جدا شده و تا زمان رسیدن پیام انقباضی بعدی، در حالت استراحت باقی می‌مانند.

نحوهٔ انقباض ماهیچه:

◄گام ۱: با تبدیل شدن ATP به ADP زاویهٔ بین سر و دم مولکول میوزین افزایش می‌یابد. گروه فسفات نیز به سیتوپلاسم وارد می‌شود. ◄گام ۲: سر میوزین به اکتین متصل می‌شود (تشکیل پل اتصالی اکتین و میوزین). ◄گام ۳: زاویهٔ بین سر و دم مولکول میوزین کاهش می‌یابد (غیرقائم می‌شود) و به همین علت، اکتین به جلو حرکت می‌کند (حرکت پارویی شکل). ◄گام ۴: با متصل شدن ATP به سر میوزین، زاویهٔ سر و دم میوزین کاهش می‌یابد و در نتیجه، اکتین و میوزین از یکدیگر جدا می‌شوند.



۱۰۸ـ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«در واحدهای تکراری تارچهٔ یک عضله دلتایی، رشته‌هایی متشکل از اجزای کروی‌شکل وجود دارد. این رشته‌ها در هنگام .....»

داخل و خارج ۱۴۰۰

۱) انقباض، از وسعت نوار روشن می‌کاهند.

۲) استراحت، در بخشی از نوار تیره یافت می‌شوند.

۳) انقباض، به رشته‌های مشابه خود نزدیک می‌شوند.

۴) استراحت، از طریق سرهای خود، از نوعی رشته‌های پروتئینی جدا می‌گردند.

۱۰۹ـ درخصوص ساختار ماهیچهٔ توأم انسان، کدام موارد زیر درست است؟ تیر و خارج ۱۴۰۲

الف: تعدادی رنگ‌دانهٔ قرمز در درون هر تار عضلانی قرار دارد.

ب: در نزدیکیِ تارچه‌ها، اندامک‌ها و مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم وجود دارد.

ج: هسته‌ها منحصراً در مجاورت غلاف اطراف هر دسته تارهای عضلانی مستقر شده‌اند.

د: نوعی بافت پیوندی با مادهٔ زمینه‌ای اندک، در اطراف دسته تارهای ماهیچه‌ای وجود دارد.

۱) «الف» و «ج»
۲) «الف»، «ب» و «د»
۳) «ب»، «ج» و «د»
۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۱۱۰ـ کدام عبارت، در ارتباط با مراحل انقباض در یک یاختهٔ ماهیچهٔ ذوزنقه‌ای بدن انسان نادرست است؟ داخل و خارج ۹۸

۱) به دنبال سست‌شدن اتصال سر میوزین به اکتین، ATP به ADP تجزیه می‌گردد.

۲) با چسبیدن یک مولکول ATP به سر میوزین، اتصال سر میوزین با رشتهٔ اکتین سست می‌شود.

۳) به دنبال اتصال یک گروه فسفات به مولکول ADP موجود در سر میوزین، طول ماهیچه کوتاه می‌شود.

۴) برای اتصال اکتین و میوزین به یکدیگر ضروری است که زاویهٔ بین سر و دم میوزین کاهش یابد.

۱۱۱ـ کدام مورد در ارتباط با یاختهٔ ماهیچهٔ دلتایی انسان، نادرست است؟ اردیبهشت ۱۴۰۳

۱) با حضور آدنوزین تری‌فسفات، موقعیت سر میوزین نسبت به دُم آن تغییر می‌کند.

۲) طی مدت برقراری پل اتصال میوزین به اکتین، موقعیت سر میوزین نسبت به دُم آن، تغییر می‌کند.

۳) دقیقاً قبل از جدا شدن میوزین از اکتین، موقعیت سر میوزین نسبت به رشتهٔ اکتین به حالت قائم است.

۴) با نزدیک شدن اکتین به بخش میانی میوزین، موقعیت سر میوزین نسبت به رشتهٔ اکتین به حالت غیرقائم درمی‌آید.

❖ تأمین انرژی انقباض

بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن گلوکز به‌دست می‌آید. ◄در ماهیچه‌ها، گلوکز به‌صورت گلیکوژن ذخیره می‌شود و استفادهٔ هوازی از این ذخیره، برای چند دقیقه انقباض کافی است. ◄اکسیژن برای تجزیهٔ کامل گلوکز ضروری است. ◄در فعالیت‌های شدید که

اکسیژن به میزان کافی وجود ندارد، تجزیهٔ گلوکز به صورت بی‌هوازی انجام می‌شود. ◄در نتیجهٔ تنفس بی‌هوازی (تخمیر لاکتیکی)، لاکتیک‌اسید تولید می‌شود. ◄انباشته شدن لاکتیک‌اسید باعث گرفتگی و درد ماهیچه‌ای می‌شود. ◄لاکتیک‌اسید اضافی پس از مدتی تجزیه می‌شود و اثرات درد و گرفتگی ماهیچه کاهش می‌یابد. ◄ماهیچه برای انقباض‌های طولانی‌تر از اسیدهای چرب استفاده می‌کند. ◄کرآتین فسفات، با دادن فسفات خود به ADP، کرآتین و ATP تولید می‌کند (تولید ATP در سطح پیش‌ماده). ◄با استفاده‌از این روش، ATP به‌سرعت بازتولید می‌شود.

$$ATP + C \text{ (کرآتین)} \rightarrow ADP + CP \text{ (کرآتین فسفات)}$$

۱۱۲ـ کدام مورد، دربارهٔ هر تار ماهیچهٔ اسکلتی بدن انسان صحیح است؟ داخل و خارج ۹۸

۱) همهٔ انرژی لازم برای انقباض آن‌ها از سوختن گلوکز به دست می‌آید.

۲) از به هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی ایجاد شده است.

۳) کرآتین‌فسفات با دادن فسفات‌های خود، ATP را به سرعت بازتولید می‌کند.

۴) در پی انجام هر نوع انقباض، اسیدی تولید می‌کند که باعث گرفتگی و درد ماهیچه‌ای می‌شود.

۱۱۳ـ چند مورد درخصوص انقباض طولانی عضلهٔ سه‌سر بازو، به‌طور حتم درست است؟ داخل و خارج ۱۴۰۱

الف: همهٔ سرهای میوزین یک سارکومر، در یک جهت حرکت می‌کنند.

ب: گلوکز یا کراتین فسفات به عنوان منبع تأمین انرژی به مصرف می‌رسد.

ج: با دخالت نوعی ترکیب فسفات‌دار، تغییری در ساختار مولکول میوزین ایجاد می‌شود.

د: مولکول‌های پروتئین پس از صرف انرژی، یون‌های کلسیم را به مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم تار عضلانی وارد می‌نمایند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

❖ **انواع یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای**

ویژگی	تارماهیچه‌ای تند	تارماهیچه‌ای کند
رنگ	سفید	قرمز
میوگلوبین	کم	زیاد
سرعت انقباض	زیاد	کم
توانایی ذخیره اکسیژن	کم	زیاد
تعداد در افراد مختلف	در افراد کم تحرک	در افراد ورزشکار بیشتر
مقدار میتوکندری	کم	زیاد
تامین انرژی	بیشتر بی‌هوازی	بیشتر هوازی
توانایی تولید لاکتیک-اسید	دارد (زیاد)	دارد (کم)
نوع حرکات	سرعتی مثل دوی سرعت و وزنه‌برداری	استقامتی مثل شنا و دوی ماراتن
میزان فعالیت انیدرازکربنیک در مویرگ‌ها	کم	زیاد
میزان استقامت	زود خسته می‌شوند.	دیر خسته می‌شوند.
مقدار انرژی آزادشده از مواد مغذی	کمتر	بیشتر
سرعت آزاد شدن کلسیم	زیاد	کم

۱۱۴ـ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«آن دسته از تارهای ماهیچهٔ اسکلتی که ..... در آن‌ها بیش از سایر تارهاست، .....» داخل و خارج ۹۹

۱) فعالیت آنزیم تجزیه‌کنندهٔ ATP سر میوزین ـ در مقابل خستگی مقاومت اندکی دارند.

۲) مقدار رنگدانهٔ قرمز ـ فعالیت آنزیم‌های مؤثر در چرخهٔ کربس آن‌ها مهار گردیده است.

۳) مقدار انرژی آزادشده از مواد مغذی ـ با سرعت کندتری سارکومرهای خود را کوتاه می‌کنند.

۴) سرعت آزادشدن یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی ـ در سیتوپلاسم خود، ساختارهای دوغشایی اندکی دارند.

۱۱۵ـ برای تکمیل عبارت زیر، کدام گزینه، نامناسب است؟

«اغلب تارهای ماهیچهٔ دوسر بازوی یک ورزشکار دوی استقامت در مقایسه با اغلب تارهای ماهیچهٔ دوسر بازوی یک وزنه‌بردار حرفه‌ای، ..... .» (با فرض اینکه این دو ورزشکار قبل از شروع تمرینات ورزشی، تودهٔ عضلانی مشابهی داشته باشند.) دی ۱۴۰۱

۱) در مجاورت رگ‌ها و مویرگ‌های خونی گسترده‌تری قرار دارند

۲) حاوی مقادیر بیشتری از نوعی مولکول زیستی آهن‌دار هستند

۳) سریع‌تر کلسیم را به داخل مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم وارد می‌کنند

۴) حاوی مقادیر بسیار زیادتری از آنزیم‌های مربوط به زنجیرهٔ انتقال الکترون هستند

یادداشت

فصل ٤ یازدهم: تنظیم شیمیایی

تعداد سؤال در کنکور ۱۳۹۸ تا تیر ۱۴۰۳: ۷ سؤال مستقیم و ۵ سؤال ترکیبی

پرتکرارترین مباحث این فصل در کنکور: عملکرد غدد و هورمون‌ها

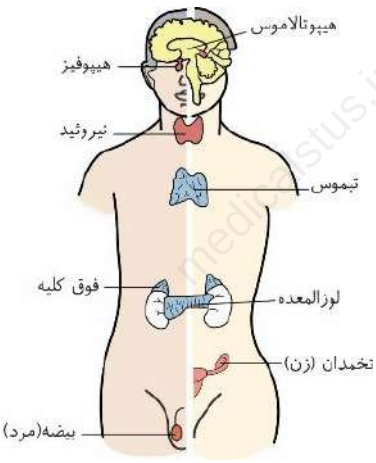
گفتار ۱
ارتباط شیمیایی

در پریاخته‌ای‌ها، یاخته‌ها نمی‌توانند مستقل از یکدیگر باشند. ◄دستگاه عصبی با تک‌تک یاخته‌های بدن ارتباط ندارد.

❖ پیک شیمیایی

◄پیک شیمیایی= مولکولی است که پیامی را منتقل می‌کند. ◄**پیک بر روی مولکول‌هایی اثر دارد که دارای گیرندهٔ مخصوص به آن هستند.** ◄**پیک‌های شیمیایی با برون‌رانی از یاخته‌ها خارج می‌شوند.** ◄پیک کوتاه برد= بین یاخته‌هایی ارتباط برقرار می‌کند که در نزدیکی هم‌اند و حداکثر چندیاخته باهم فاصله دارند. ◄مثال‌ها= ناقل‌های عصبی+ پیک‌های شیمیایی مربوط به التهاب+ اینترفرون‌ها+ پیک ترشح شده توسط سرتولی ◄**برخی از پیک‌های کوتاه‌برد وارد خون می‌شوند مثل: پیک‌های التهابی.** ◄پیک دوربرد= به جریان خون وارد می‌شود و پیام را به فاصلهٔ دور منتقل می‌کند. ◄هورمون، پیک دوربرد می‌باشد. ◄**پیک‌های تولید شده توسط یاختهٔ عصبی ممکن است ناقل عصبی (کوتاه‌برد) و یا هورمون(دوربرد) باشد.** ◄**هر دو نوع پیک شیمیایی در ایجاد پاسخ نسبت به محرک درونی و بیرونی نقش دارند.**

❖ غده‌های بدن



انواع یاخته‌های درون‌ریز= ۱- به صورت پراکنده در اندام‌ها، مانند یاخته‌های ترشح کنندهٔ گاسترین (در معده)، سکرتین (در دوازدهه) و اریتروپویتین (در کبد و کلیه)؛ ۲- به شکل مجتمع و تشکیل غدهٔ درون‌ریز. ◄غدد برون‌ریز ترشحات خود را از طریق مجرایی به سطح یا حفرات بدن وارد می‌کنند. ◄دستگاه درون‌ریز= یاخته‌ها و غدد درون‌ریز+ هورمون‌های ترشح شده از آن‌ها ◄دستگاه عصبی و هورمونی فعالیت‌های بدن را تنظیم می‌کنند و به محرک‌های بیرونی و درونی پاسخ می‌دهند.

۱۱۶ـ کدام عبارت، در ارتباط با انسان درست است؟

داخل و خارج ۹۸

۱) همهٔ یاخته‌های درون‌ریز، به‌صورت پراکنده در اندام‌ها یافت می‌شوند.

۲) همهٔ پیک‌های شیمیایی خون، از یاخته‌های غدد درون‌ریز ترشح می‌شوند.

۳) همهٔ پیک‌های تولیدشده توسط یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)، از نوع کوتاه‌بُردند.

۴) همهٔ یاخته‌های سازندهٔ پیک‌های شیمیایی، با روش مشابهی مولکول‌های پیک را خارج می‌سازند.

۱۱۷ـ چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر جاندار پریاخته‌ای، به منظور بروز پاسخ به هر محرک شیمیایی داخلی یا خارجی لازم است تا .....» داخل و خارج ۹۹

الف) اثر محرک به پیام عصبی تبدیل شود.

ب) نفوذپذیری غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی تغییر نماید.

ج) مولکول‌های شیمیایی به گیرنده‌های اختصاصی خود متصل گردند.

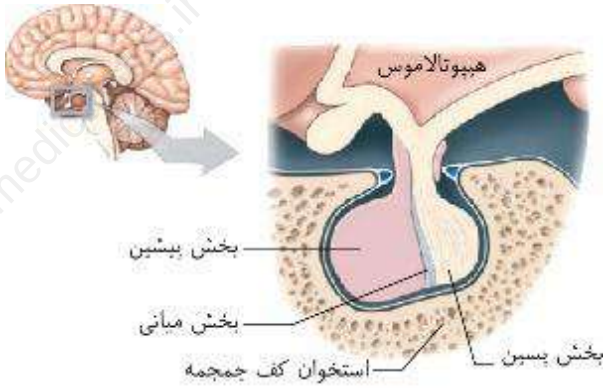
د) محتویات ریزکیسه (وزیکول)های ترشحی در فضای سیناپسی تخلیه شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گفتار ۲
غده‌های درون‌ریز

❖ هیپوفیز

غدهٔ هیپوفیز: جایگاه: درون یک گودی از کف استخوان جمجمه و اتصال به هیپوتالاموس با یک ساقه و به اندازهٔ یک نخود



◄دارای سه بخش پیشین (ترشح کنندهٔ: هورمون رشد+ پرولاکتین+ هورمون محرک تیروئیدی+ هورمون محرک فوق‌کلیه+ LH+ FSH)،

میانی (عملکرد آن در انسان به‌خوبی شناخته نشده‌است.) و پسین (ترشح هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری) ◄**هورمون رشد: اثر بر روی صفحات رشد (صفحه‌ای غضروفی نزدیک دوسر استخوان‌های دراز) تا چندسال بعد از بلوغ (تا قبل از بسته‌شدن آن‌ها)؛ در نتیجهٔ اثر این هورمون، یاخته‌های غضروفی جدید به سمت سر استخوان ساخته و یاخته‌های غضروفی قدیمی به سمت مرکز استخوان، تبدیل به یاخته‌های استخوانی می‌شوند.** ◄پرولاکتین: نقش در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب بدن (در هر دو جنس)+ پس از تولد نوزاد، غدد شیری را به تولید شیر وا می‌دارد (در زنان)+ تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثلی (در مردان)

◄ارتباط هیپوتالاموس و هیپوفیز پیشین: هورمون‌های آزادکننده و مهارکنندهٔ تولیدشده در هیپوتالاموس، از طریق رگ‌های خونی، به سمت هیپوفیز رفته و ترشح هورمون‌های بخش پیشین را مهار یا تحریک می‌کند. ◄به ازای هر هورمون بخش پیشین (به جز LH و FSH)، یک هورمون آزادکننده و یک هورمون مهارکننده ترشح‌می‌شود. ◄هورمون‌های LH و FSH دارای یک هورمون آزادکنندهٔ مشترک و یک هورمون مهارکنندهٔ مشترک می‌باشند.

◄ارتباط هیپوتالاموس و هیپوفیز پسین: هورمون‌های بخش پسین در جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس ساخته شده و سپس از طریق آکسون‌ها به بخش پسین رسیده و در آن‌جا ذخیره شده و در شرایط مورد نیاز، ترشح می‌شوند. ◄هورمون ضدادراری (ADH): ترشح در شرایط کم آبی بدن ←افزایش بازجذب آب در کلیه‌ها(غلیظ شدن ادرار) ◄هورمون اکسی‌توسین: نقش در خروج شیر و زایمان.

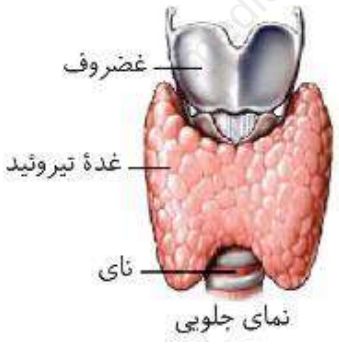
◄غدهٔ اپی‌فیز: در بالای برجستگی‌های چهارگانه و ترشح هورمون ملاتونین. ◄عملکرد این هورمون در انسان به‌خوبی معلوم نیست. ◄ترشح این هورمون در شب حداکثر و در نزدیکی ظهر حداقل است و به نظر می‌رسد که در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش دارد.



❖ جمع بندی غدد ناحیهٔ مغز

نام غده	نام هورمون	محرک ترشح	سلول هدف	اثر
اپی‌فیز	ملاتونین	در پاسخ به تاریکی	——	تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی
هیپوتالاموس	هورمون‌های آزادکننده	بازخورد منفی هورمون‌ها	هیپوفیز پیشین	افزایش ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	هورمون‌های مهارکننده		هیپوفیز پیشین	کاهش ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	ضدادراری {ذخیره در هیپوفیز پسین}	افزایش فشار اسمزی هیپوتالاموس	نفرون‌های کلیه	افزایش بازجذب آب در کلیه
	اکسی‌توسین {ذخیره در هیپوفیز پسین}	انقباضات رحم و مکیدن شیر	ماهیچهٔ صاف رحم و غدد شیری	تحریک انقباض ماهیچهٔ صاف
هیپوفیز پیشین	هورمون رشد	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	صفحهٔ رشد استخوان دراز (و حتی سایر یاخته‌های بدن)	رشد طولی استخوان دراز
	پرولاکتین	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	غدد شیری	تحریک تولید شیر + تنظیم تعادل آب و نقش در دستگاه تولیدمثل مرد و دستگاه ایمنی
	محرک تیروئیدی	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	غدهٔ تیروئید	ترشح هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4)
	محرک فوق‌کلیه	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه	ترشح کورتیزول، آلدوسترون و ...
	محرک غدد جنسی (FSH و LH)	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	غدد جنسی	ترشح هورمون‌های جنسی و ...

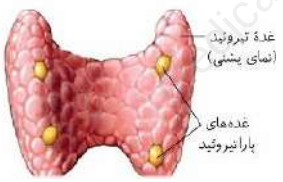
❖ غدهٔ تیروئید



غدهٔ تیروئید: شکلی شبیه به سپر و قرارگیری در زیر حنجره. ◄هورمون‌های تولید شده توسط غدهٔ تیروئید= هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4)+ هورمون کلسی‌تونین. ◄هورمون محرک تیروئیدی ترشح شده توسط بخش پیشین هیپوفیز، بر روی ترشح هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4) مؤثر است. ◄هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4)= تنظیم میزان تجزیهٔ گلوکز و انرژی در دسترس بدن؛ تمام یاخته‌های زندهٔ بدن، هدف این هورمون‌ها می‌باشند. ◄در دوران جنینی و کودکی، T_3 برای رشد و نمو دستگاه عصبی مرکزی (یعنی مغز و نخاع) ضروری است. ◄در صورت فقدان این هورمون، اختلالات نمو دستگاه عصبی و عقب ماندگی ذهنی و جسمی جنین رخ می‌دهد. ◄در صورت کمبود ید در غذا ← افزایش ترشح هورمون محرک تیروئیدی از هیپوفیز پیشین ← رشد بیشتر غدهٔ تیروئید با هدف جذب ید بیشتر ← گواتر. ◄**عوارض ترشح کم هورمون‌های تیروئیدی: کاهش تجزیهٔ گلوکز و انرژی در دسترس بدن (کاهش فعالیت یاخته‌های بدن)+ افزایش وزن+ خستگی+ کاهش ضربان قلب (افزایش فاصلهٔ امواج متوالی در نوار قلب)+ کاهش تعداد تنفس+ کاهش دمای بدن+کاهش ترشح انسولین (در ترشح بیش از حد طبیعی هورمون‌های تیروئیدی، اثرات تقریباً متضاد موارد ذکر شده رخ می‌دهد.)**

◄کلسی‌تونین= با اینکه از غدهٔ تیروئید ترشح می‌شود، اما به آن هورمون تیروئیدی نمی‌گوییم! ◄این هورمون در پاسخ به افزایش کلسیم خوناب ترشح می‌شود؛ افزایش کلسیم خوناب ← جلوگیری از برداشت کلسیم از استخوان ◄با کاهش ترشح کلسی‌تونین، برداشت کلسیم از استخوان‌ها افزایش یافته و احتمال پوکی استخوان و شکستگی افزایش می‌یابد.

◄**غدد پاراتیروئید: به تعداد ٤ عدد(دو تا چپ و دو تا راست که بالاترین و پایین‌ترین غدد پاراتیروئید در سمت چپ قرار گرفته‌اند.)** در پشت غدهٔ تیروئید و ترشح هورمون پاراتیروئیدی. ◄این هورمون در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود؛ ۱- جدا کردن کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای استخوان ؛ ۲- افزایش بازجذب کلسیم از کلیه؛ ۳- اثر بر ویتامین D موجود در یاخته‌های روده ← افزایش جذب کلسیم از روده ◄**انعقاد خون، انقباض هر سه نوع ماهیچه و پوکی استخوان به میزان کلسیم خون وابسته است.**



❖ جمع بندی غدد ناحیهٔ حنجره و گردن

نام غده	نام هورمون	محرک ترشح	سلول هدف	اثر
تیروئید	هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4)	هورمون محرک تیروئیدی	همهٔ سلول‌های بدن	افزایش تجزیهٔ گلوکز + تنظیم انرژی در دسترس بدن
	کلسی‌تونین	افزایش کلسیم پلاسمای خون	استخوان	جلوگیری از برداشت کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای استخوان
پاراتیروئید	هورمون پاراتیروئیدی	کاهش کلسیم پلاسمای خون	استخوان / کلیه	آزادسازی کلسیم از استخوان / افزایش بازجذب کلسیم در کلیه / فعال کردن ویتامین D ← افزایش جذب کلسیم در رودهٔ باریک

❖ غدهٔ فوق‌کلیه

◄غدهٔ فوق کلیه: قرارگرفته بر روی کلیه و دارای دو بخش قشری و مرکزی ◄۱- بخش مرکزی: دارای ساختار عصبی و ترشح هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین در پاسخ به تنش ← افزایش ضربان قلب+ افزایش فشار خون+ باز شدن نایژک‌ها در شش‌ها ← آماده شدن بدن برای پاسخ کوتاه‌مدت به تنش‌ها ◄۲- بخش قشری: ترشح هورمون‌های کورتیزول، آلدوسترون و هورمون‌های جنسی زنانه و مردانه (در هر دو جنس). ◄**تنش‌های طولانی مدت (مثل غم از دست‌دادن نزدیکان)، ترشح کورتیزول ← افزایش گلوکز خوناب ← در صورت تداوم ترشح به مدت زیاد←تضعیف فعالیت‌های ایمنی بدن (از جمله= دیاپدز گلبول‌های سفید+ بلوغ لنفوسیت‌ها+ واکنش‌های التهابی+ تولید پادتن‌ها و ...)** ◄**کاهش فشار خون یا سدیم یا آب بدن ← ترشح آلدوسترون ← افزایش بازجذب سدیم از کلیه‌ها ← زیاد شدن بازجذب آب در نتیجهٔ ورود سدیم به مایعات بدن ← افزایش سدیم، آب و فشارخون**

❖ پانکراس

◄غدهٔ لوزالمعده (پانکراس)= دارای بخش برون‌ریز (ترشح آنزیم‌های گوارشی و بیکربنات)+ بخش درون‌ریز (ترشح انسولین و گلوکاگون)/ یاخته‌های درون‌ریز لوزالمعده= جزایر لانگرهانس ◄کاهش گلوکز خون ← ترشح گلوکاگون ← تجزیهٔ گلیکوژن کبد ← ورود گلوکز حاصل به خون ← افزایش میزان گلوکز خون/ افزایش گلوکز خون ← ترشح انسولین ← ورود گلوکز به یاخته‌ها ← کاهش قند خون ◄**انواع دیابت در جدول بررسی شده‌است.**

نوع دیابت	دیابت بی مزه	دیابت شیرین	
		نوع ۱	نوع ۲
علت	کاهش یا عدم ترشح هورمون ضدادراری	کاهش یا عدم ترشح انسولین (خودایمنی)	عدم پاسخ گیرنده‌ها به انسولین
گلوکز خون	طبیعی	بیش از حد طبیعی	بیش از حد طبیعی
تجزیهٔ چربی و پروتئین	-	+	+
ایجاد محصولات اسیدی	-	+	+
احتمال اغما و مرگ	-	+	+
کاهش مقاومت بدن	-	+	+
افزایش حجم ادرار	+	+	+
احساس تشنگی بیش از حد	+	+	+
برهم زدن توازن آب و یون‌ها	+	+	+
مشاهدهٔ گلوکز در ادرار	-	+	+
کاهش غلظت مواد در ادرار	+	-	-

❖ سایر غدد

◄غدهٔ تیموس: قرارگرفته در جلوی قلب و ترشح هورمون تیموسین. ◄این هورمون در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد. ◄غدد جنسی مردانه= بیضه‌ها (ترشح تستوسترون توسط یاخته‌های بینابینی) ◄غدد جنسی زنانه= تخمدان‌ها (ترشح استروژن و پروژسترون).

❖ تنظیم غدد درون‌ریز

◄یک هورمون می‌تواند بر روی چند نوع یاخته گیرنده داشته باشد (برای مثال هورمون‌های تیروئیدی یا پاراتیروئیدی) ◄یک یاخته نیز ممکن است برای چندین هورمون گیرنده داشته باشد (برای مثال، یاخته‌های کبدی می‌توانند برای گلوکاگون، انسولین و هورمون‌های تیروئیدی گیرنده داشته باشند). ◄بر اساس نوع هورمون و نوع یاختهٔ هدف، پیام پیک به عملکرد خاصی تفسیر می‌شود. ◄هورمون‌ها به مقدار خیلی کم ترشح می‌شوند و در همین مقدار کم اثر گذارند. ◄تغییر هر چند کم در ترشح هورمون‌ها، می‌تواند اثرات شدیدی بر بدن داشته باشد. ◄چرخهٔ بازخوردی: شیوهٔ رایج تنظیم ترشح هورمون‌ها ◄چرخهٔ تنظیم بازخوردی منفی: افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث کاهش ترشح همان هورمون می‌شود و بالعکس. ◄بیشتر هورمون‌ها توسط چرخهٔ بازخوردی منفی تنظیم می‌شوند.

◄چرخهٔ تنظیم بازخوردی مثبت: افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث افزایش ترشح همان هورمون می‌شود. ◄**در هنگام زایمان، ترشح هورمون اکسی‌توسین با بازخورد مثبت افزایش می‌یابد. ◄در اواخر نیمهٔ اول چرخهٔ جنسی زنان، افزایش ترشح استروژن، با بازخورد مثبت، سبب افزایش ترشح هورمون‌های LH و FSH می‌شود. ◄سایر هورمون‌ها با بازخورد منفی کنترل می‌شوند.**

شب حالا که کل فصل رو مرور کردیم، بریم و چندتا جمع‌بندی توپ داشته باشیم:

◄هر پیک ترشح‌شده توسط یاخته‌های عصبی= ناقل عصبی+ هورمون+ اینترفرون ۱ ◄هر هورمون ترشح شده توسط غدهٔ تیروئید= هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4)+ هورمون کلسی‌تونین ◄هر هورمون تیروئیدی= T_3 و T_4 ◄هر هورمون مؤثردر هم‌ایستایی کلسیم= کلسی‌تونین+ هورمون پاراتیروئیدی ◄هر هورمون افزایندهٔ گلوکز خون: گلوکاگون+ کورتیزول+ اپی‌نفرین+ نوراپی‌نفرین ◄هر هورمون مؤثر در تجزیهٔ گلیکوژن= گلوکاگون+ اپی‌نفرین+ نوراپی‌نفرین ◄هر هورمون مؤثر در تنظیم مصرف گلوکز توسط یاخته‌ها= هورمون‌های تیروئیدی+ انسولین+ گلوکاگون+ اپی‌نفرین+ نوراپی‌نفرین+ کورتیزول ◄هر هورمون مؤثر در تعادل آب و فشار خون: پرولاکتین+ ضدادراری+ آلدوسترون+ اپی‌نفرین+ نوراپی‌نفرین◄**هر هورمون موثر بر تمام یاخته‌های بدن: هورمون‌های تیروئیدی+ انسولین+ کورتیزول** ◄هر هورمون مؤثر بر فرایندهای تولیدمثلی: تستوسترون (هورمون جنسی مردانه)+ استروژن و پروژسترون (هورمون‌های جنسی زنانه)+ LH و FSH (هورمون‌های محرک غده‌های جنسی در هر دو جنس)+ پرولاکتین (در مردان) ◄**غدد قرار گرفته در ناحیهٔ نای: تیروئید، پاراتیروئیدی و تیموس**

❖ جمع بندی غدد حفرهٔ شکمی

نام غده	نام هورمون	محرک ترشح	سلول هدف	اثر
فوق کلیه مرکزی	اپی نفرین و نوراپی نفرین	تنش کوتاه مدت: تنظیم توسط دستگاه عصبی خودمختار	شبکهٔ هادی قلب- ماهیچهٔ صاف رگ‌ها- ماهیچهٔ صاف نایژک‌ها	افزایش ضربان قلب و فشار خون / کاهش خون‌رسانی به لولهٔ گوارش و افزایش خون‌رسانی قلب و ماهیچه‌ها / باز شدن نایژک‌ها / افزایش قند خون
فوق کلیه قشری	کورتیزول	تنش بلندمدت- هورمون محرک فوق کلیه	همهٔ یاخته‌های بدن	افزایش قند خون / تضعیف دستگاه ایمنی در صورت ترشح طولانی‌مدت
	آلدوسترون	هورمون محرک فوق کلیه- کم شدن سدیم خون	نفرون‌های کلیه	افزایش بازجذب سدیم و به دنبال آن، افزایش بازجذب آب ← افزایش فشار خون
	هورمون‌های جنسی	-	-	-
پانکراس	انسولین	افزایش گلوکز خون	همهٔ یاخته‌های بدن	افزایش برداشت گلوکز توسط سلول‌ها از خون / تولید گلیکوژن از گلوکز
	گلوکاگون	کاهش گلوکز خون	کبد	تجزیهٔ گلیکوژن و آزاد شدن گلوکز به خون
تخمدان	استروژن	هورمون LH و FSH	توضیحات این قسمت را در فصل (۷) یازدهم می‌خوانید.	
	پروژسترون	هورمون LH و FSH		
بیضه**	تستوسترون	هورمون LH		

۱۱۸ـ در یک مرد سالم، چندین غدهٔ درون‌ریز کوچک در پشت غدهٔ درون‌ریز دیگری قرار گرفته‌اند. کدام مورد، دربارهٔ این غدد کوچک درست است؟ تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) همهٔ آن‌ها در یک راستا قرار گرفته‌اند.

۲) در یاخته‌های متفاوت، پاسخ‌های گوناگونی را ایجاد می‌کنند.

۳) ترشحات آن‌ها همواره از طریق چرخهٔ بازخوردی مثبت تنظیم می‌شوند.

۴) مواد ساخته شدهٔ یاخته‌های دیگر را ذخیره و در صورت لزوم ترشح می‌کنند.

۱۱۹ـ کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در فردی که تازه وارد مرحلهٔ پس از زایمان شده و به نوعی ..... مبتلا گردیده است، .....» داخل و خارج ۹۹

۱) کم‌کاری غدهٔ پاراتیروئید ـ عمل عضلات مختل می‌شود و با افزایش تولید ترومبین، روند انعقاد خون دچار مشکل می‌شود.

۲) کم‌ترشحی بخش پسین غدهٔ هیپوفیز ـ ترشح شیر کاهش می‌یابد و بر حجم ادرار افزوده می‌گردد.

۳) پرکاری قشر غدهٔ فوق کلیه ـ فعالیت مغز استخوان‌ها ضعیف می‌شود و علائمی از خیز مشاهده می‌گردد.

۴) پرکاری غدهٔ سپردیس (تیروئید) ـ ضربان قلب کاهش می‌یابد و عضلات ضعیف می‌شود.

۱۲۰ـ کدام گزینه، برای تکمیل عبارتِ زیر مناسب است؟

«در یک پسر بالغِ مبتلا به پرکاری غدهٔ ..... بیشتر می‌شود و در یک دختر بالغ مبتلا به کم‌کاری این غده، ..... افزایش می‌یابد.»

داخل و خارج ۱۴۰۰

۱) تیروئید، میزان ترشح انسولین ـ دمای بدن

۲) فوق کلیه، احتمال ابتلا به بیماری‌های عفونی ـ فشار خون

۳) پاراتیروئید، احتمال بیماری‌های قلبی ـ احتمال مشکلات تنفسی

۴) سازندهٔ هورمون رشد، تراکم تودهٔ استخوانی ـ تکثیر یاخته‌های استخوانی

۱۲۱ـ چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است

«در یک خانم جوان اندامی وجود دارد که علاوه بر این‌که گیرندهٔ هورمون ..... را دارد، می‌تواند مستقیماً تحت تأثیر ترشحات خارج‌شده از بخش ..... غدهٔ هیپوفیز نیز قرار گیرد.»

داخل و خارج ۱۴۰۱

الف: LH ـ پیشین　　ب: T_4 ـ پیشین

ج: پاراتیروئیدی ـ پسین　　د: قشر غدهٔ فوق کلیه ـ پسین

۱) یک　　۲) دو　　۳) سه　　۴) چهار

۱۲۲ـ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول، بخشی از کلیهٔ انسان در نزدیکی ..... است که .....»

داخل و خارج ۱۴۰۱

۱) غده‌ای ـ ضربان قلب و فشار خون را افزایش می‌دهد.

۲) اندامی ـ آنزیم‌های گوارشی و بیکربنات تولید می‌کند.

۳) اندامی ـ به از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا و یاخته‌های سرطانی کمک می‌کند.

۴) ماهیچه‌هایی ـ مواد غذایی بلع‌شده را به درون بخش کیسه‌ای‌شکل لولهٔ گوارش وارد می‌کند.

۱۲۳ـ با توجه به غدد مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، همهٔ غدد درون‌ریزی که در ..... قرار دارند، .....».

دی ۱۴۰۱

۱) نزدیکی حنجره ـ در حفظ تعادل یون‌ها در محدوده‌ای ثابت، نقش مؤثری دارند

۲) ناحیه نای ـ در دوران نوزادی و کودکی، بیش از سایر دوران زندگی فعالیت می‌کنند

۳) نزدیکی کلیه ـ با افزایش ترشح سدیم، فشار خون را افزایش می‌دهند

۴) ناحیهٔ مغز ـ در درون استخوان کف جمجمه مستقر هستند

۱۲۴ـ کدام عبارت، در ارتباط با دستگاه درون‌ریز بدن یک خانم جوان، درست است؟

اردیبهشت ۱۴۰۳

۱) هر غده‌ای که هورمون جنسی ترشح می‌کند، در ناحیهٔ شکم قرار دارد.

۲) هر غده‌ای که بر تراکم بافت استخوان مؤثر است، در زیر حنجره قرار دارد.

۳) هر غده‌ای که باعث حفظ تعادل آب در بدن می‌شود، در ناحیهٔ مغز قرار گرفته است.

۴) هر غده‌ای که بازجذب ماده‌ای را به خون افزایش می‌دهد، مستقیماً تحت تأثیر هورمون محرک هیپوفیز است.

۱۲۵ـ مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت نادرست است؟

تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) با زیاد شدن ترشح هورمون رشد، یاخته‌های استخوانی در مجاورت یاخته‌های غضروفی جدیدتر به وجود می‌آیند.

۲) با کم شدن غیرطبیعی ترشح هورمون پاراتیروئیدی، برون‌ده قلب کودک کاهش می‌یابد.

۳) با کاهش غیرعادی ترشح انسولین، محصولات اسیدی خون کودک افزایش می‌یابد.

۴) با زیاد شدن ترشح هورمون پرولاکتین، باروری یک مرد دستخوش تغییر می‌شود.

یادداشت

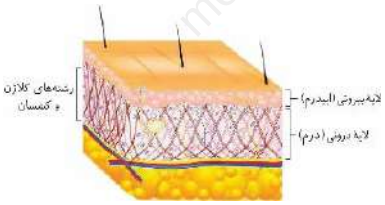
فصل ۵ یازدهم: ایمنی

تعداد سؤال در کنکور ۱۳۹۸ تا تیر ۱۴۰۳: ۱۰ سؤال مستقیم

پرتکرارترین مباحث این فصل در کنکور: انواع گویچه‌های سفید، پروتئین‌های دفاعی

گفتار ۱
نخستین خط دفاعی: ورود ممنوع

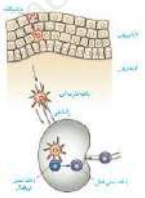
◄ **نخستین** خط دفاعی= ورود ممنوع (**بهترین** راه در امان ماندن از میکروب‌ها) ◄پوست و مخاط، سد **محکمی** در برابر ورود میکروب‌ها ایجاد می‌کنند. ◄پوست **اندامی** است که دارای دو لایهٔ درونی و بیرونی است.



◄لایهٔ **بیرونی** (اپیدرم) شامل **چندین** لایه یاختهٔ پوششی سنگفرشی است که خارجی‌ترین یاخته‌های آن **مرده** هستند و به‌تدریج می‌ریزند و به این ترتیب، میکروب‌هایی که به آن چسبیده است، از بدن دور می‌شود. ◄لایهٔ **درونی** (درم): دارای بافت پیوندی **رشته‌ای** که رشته‌ها در آن به طرز **محکمی** به هم تابیده شده‌اند؛ بسیار **محکم** و با **دوام** است؛ چرم جانوران از این لایه تشکیل می‌شود. ◄سدی **محکم** و **غیرقابل نفوذ**= لایهٔ درم ◄در **زیر** پوست، بافت چربی مشاهده می‌شود. ◄ترشحات پوست= ۱- مادهٔ **چرب**: به‌علت داشتن **اسیدهای** چرب، برای زندگی میکروب‌های **بیماری‌زا** مناسب نیست؛ ۲- **عرق**: با داشتن **نمک** و **لیزوزیم**، باکتری‌های بیماری‌زا را از بین می‌برد. ◄میکروب‌های **مفید** سطح پوست، با شرایط پوست (از جمله اسیدی بودن)، سازش یافته‌اند و به دلیل پیروز شدن در **رقابت** برای کسب غذا، از تکثیر میکروب‌های بیماری‌زا در سطح پوست **ممانعت** می‌کنند. ◄در قسمت‌هایی از بدن که پوست وجود ندارد (دستگاه‌های تنفس، گوارش و ادراری-تناسلی)، مخاط وجود دارد. ◄مخاط= بافت **پوششی**+ **آستری** پیوندی ◄مادهٔ مخاطی: چسبناک است و میکروب‌ها را به دام می‌اندازد؛ دارای **لیزوزیم** ◄سازوکارهای دیگر این دستگاه‌ها علاوه بر مخاط: مخاط مژکدار دستگاه تنفس+ لیزوزیم **بزاق**+ اسید **معده**+ عطسه+ سرفه+ استفراغ+ مدفوع+ ادرار ◄**اشک** با داشتن لیزوزیم و نمک، از چشم محافظت می‌کند. ◄میکروب‌ها از هر نوعی که باشند، در هنگام ورود به بدن، با خط **اول** مواجه می‌شوند. ◄واکنش‌های دفاع غیراختصاصی، در مقابل **طیف وسیعی** از میکروب‌ها مؤثر است.

گفتار ۲
دومین خط دفاعی: واکنش‌های عمومی اما سریع

مچنیکوف با مطالعهٔ **لارو** ستارهٔ دریایی، یاخته‌هایی آمیب مانند را دید که حرکت می‌کردند و مواد اطراف خود را می‌خورند؛ این یاخته‌ها همان **بیگانه‌خوارها** هستند. ◄دستگاه ایمنی یاخته‌های **خودی** را می‌شناسد و در برابر چیزی که **بیگانه** تشخیص داده می‌شود، پاسخ می‌دهد. ◄**در دومین خط دفاعی، بیگانه‌ها بر اساس ویژگی‌های عمومی خود شناخته می‌شوند.** ◄خط دوم، شامل **بیگانه‌خوارها**، **گویچه‌های سفید**، **پروتئین‌ها**، **پاسخ التهابی** و **تب** است.



❖ بیگانه‌خوارها

بیگانه‌خوارها (**فاگوسیت‌ها**)= ۱- **درشت‌خوار** (**ماکروفاژ**): حضور در اندام‌های **مختلف** از جمله **گره‌های لنفاوی** برای مبارزه با میکروب‌ها + از بین بردن یاخته‌های **مرده** یا بقایای آن‌ها (گلبول‌های قرمز پیر و آسیب‌دیده توسط ماکروفاژهای **کبد** و **طحال** از بین می‌روند.) ۲- یاخته‌های **دارینه‌ای** (دندریتی): دارای **انشعابات** دندریت مانند+ **حضور در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط‌اند (مثل پوست و لولهٔ گوارش)** + **علاوه بر بیگانه‌خواری، قسمتی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهد و به گره‌های لنفی نزدیک می‌رود تا میکروب را به لنفوسیت‌های غیرفعال ارائه کند.** ۳-**ماستوسیت‌ها**: مانند یاخته‌های دندریتی در بخش‌هایی که با محیط **بیرون** در ارتباط‌اند، به فراوانی مشاهده می‌شوند+ ترشح **هیستامین** ◄۴= **نوتروفیل‌ها: از انواع گویچه‌های سفید(یاختهٔ خونی هستند و در هماتوکریت مورد سنجش قرار می‌گیرند) ؛ مواد دفاعی زیادی ندارند و چابک هستند ← مشابه نیروهای واکنش سریع؛ توانایی تراگذری (دیاپدز) دارند.**

◄**ویژگی مشترک بیگانه‌خوارها: در مواجهه با عامل بیگانه فسفولیپیدهای غشا جابه‌جا شده و عامل بیگانه را به درون یاخته می‌کشد.** ◄ **ماستوسیت، یاختهٔ دارینه‌ای و ماکروفاژها در خون یافت نمی‌شوند.**

۱۲۶ـ در انسان، کدام مورد فقط در ارتباط با بعضی از یاخته‌های بیگانه‌خوار، صادق است؟ **تیر و خارج ۱۴۰۲**

۱) در محاسبهٔ خون‌بهر (هماتوکریت) مورد سنجش قرار می‌گیرند.
۲) حاوی مولکول‌هایی هستند که بر روی ساختارهای مختلف، عمل اختصاصی دارند.
۳) پس از ورود عوامل بیماری‌زا به بافت، با تراگذری (دیاپدز) خود را به آن‌ها می‌رسانند.
۴) در مواجهه با عامل بیگانه، بخش اصلی تشکیل دهندهٔ غشای یاخته‌ای آن‌ها می‌تواند جابه‌جا شود.

❖ گویچه‌های سفید

تراگذری= فرایند عبور از مویرگ‌های خونی؛ ویژگی همهٔ گویچه‌های سفید ◄ائوزینوفیل‌ها: مبارزه با یاخته‌هایی که قابل بیگانه‌خواری نیستند (مانند کرم‌های انگل)؛ محتویات دانه‌های خود را به روی آن‌ها می‌ریزند. ◄بازوفیل: ترشح هیستامین (در حساسیت)؛ ترشح هپارین (مادهٔ ضد انعقاد خون) ◄مونوسیت‌ها: پس از خروج از خون، تغییر کرده و تبدیل به درشت‌خوار یا یاخته‌های دندریتی می‌شود. ◄یاختهٔ کشندهٔ طبیعی: نوعی لنفوسیت که در خط دوم دفاعی فعالیت می‌کند؛ نابود کردن یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس با ترشح پرفورین (ایجاد کنندهٔ منفذ در غشا) و آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی شده. لطفاً برای بررسی ویژگی‌های گویچه‌های سفید به صفحه آخر این فصل مراجعه کنین 😊

۱۲۷ـ کدام عبارت، دربارهٔ نوعی یاختهٔ خونی که هستهٔ دو قسمتی روی هم افتاده و سیتوپلاسمی با دانه‌های تیره دارد، درست است؟ داخل و خارج ۹۸

۱) می‌تواند پس از شناسایی آنتی‌ژن به سرعت تکثیر شود.
۲) می‌تواند پس از تغییر، به نوعی درشت‌خوار تبدیل شود.
۳) دانه‌های آن دارای هیستامین و نوعی مادهٔ ضد انعقاد خون می‌باشد.
۴) در مواردی، به کمک نوعی بسپار (پلیمر) خود، مرگ برنامه‌ریزی‌شده‌ای را به راه می‌اندازد.

۱۲۸ـ با توجه به مطالب کتب درسی، کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟ داخل و خارج ۱۴۰۰

«همهٔ یاخته‌های خونی که ..... دارند، .....»

۱) دانه‌های روشنی در سیتوپلاسم ـ برخلاف همهٔ یاخته‌های خاطره، در داخل مغز استخوان تمایز می‌یابند.
۲) دانه‌های تیره‌ای در سیتوپلاسم ـ برخلاف همهٔ یاخته‌های بیگانه‌خوار، می‌توانند باعث افزایش نفوذپذیری رگ‌ها شوند.
۳) هستهٔ دوقسمتی ـ همانند بعضی از یاخته‌های مؤثر در پاسخ ایمنی ثانویه، باعث خنثی‌سازی میکروب‌ها می‌شوند.
۴) هستهٔ چند (بیش از دو) قسمتی ـ همانند بعضی از یاخته‌های تولیدکنندهٔ اینترفرون ۲، در دفاع غیراختصاصی شرکت می‌کنند.

❖ پروتئین‌ها

۱۲۹ـ کدام عبارت، در ارتباط با سیستم ایمنی بدن انسان صحیح است؟ داخل و خارج ۹۸

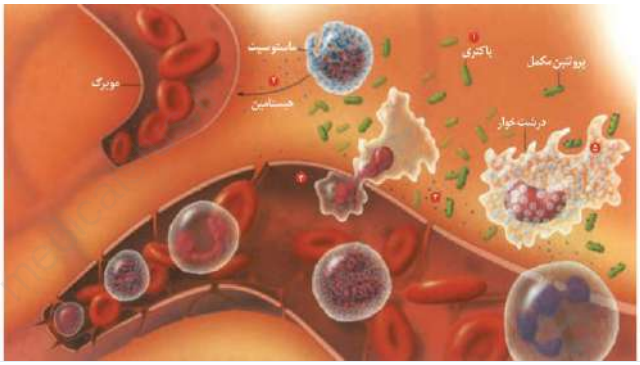
۱) همهٔ یاخته‌های دندریتی، همواره در درون خون فعالیت می‌کنند.
۲) همهٔ یاخته‌های سرطانی، توسط سومین خط دفاعی نابود می‌شوند.
۳) همهٔ عوامل بیماری‌زا، با بیگانه‌خواری گویچه‌های سفید از بین می‌روند.
۴) همهٔ یاخته‌های قادر به ترشح اینترفرون II، می‌توانند از خون خارج شوند.

انواع پروتئین‌های دفاعی

خط	پروتئین	بخش سازنده	بخش هدف
اول	لیزوزیم	غدهٔ عرق، غدهٔ اشکی، سلول سازندهٔ مادهٔ مخاطی، غدهٔ بزاقی	باکتری
دوم	اینترفرون I	سلول‌های آلوده به ویروس	یاخته‌های آلوده به ویروس و سالم مجاور
	پروتئین مکمل	ـــــ	غشای میکروب
	اینترفرون II	یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T	ماکروفاژ
دوم و سوم	پرفورین	دوم: یاختهٔ کشندهٔ طبیعی / سوم: لنفوسیت T کشنده	سلول آلوده به ویروس و سرطانی
	آنزیم ویژه	دوم: یاختهٔ کشندهٔ طبیعی / سوم: لنفوسیت T کشنده	

❖ پاسخ التهابی

التهاب: پاسخ موضعی به دنبال آسیب بافتی ← از بین بردن میکروب‌ها، جلوگیری از انتشار میکروب‌ها و تسریع بهبودی. ◄رها شدن هیستامین از ماستوسیت آسیب‌دیده ← ۱- گشاد شدن رگ‌ها ← افزایش جریان خون در ناحیه ← حضور بیشتر گویچه‌های سفید و ۲- افزایش نفوذپذیری رگ‌ها ← نشت بیشتر خوناب حاوی پروتئین‌های دفاعی ◄یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌ها و درشت‌خوارها با تولید پیک شیمیایی، گویچه‌های سفید خون را به محل آسیب فرا می‌خوانند. ◄مراحل التهاب: ۱- ورود باکتری به بدن ۲- رها شدن هیستامین از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده ۳- خروج نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها از مویرگ ۴- اتصال پروتئین مکمل فعال شده به غشای باکتری ۵- درشت‌خوارها ضمن تولید پیک شیمیایی، باکتری‌ها را بیگانه‌خواری می‌کنند.



◄تب: یکی از نشانه‌های بیماری‌های میکروبی است. ◄با افزایش دمای عمومی بدن در تب، فعالیت میکروب‌ها کاهش می‌یابد. ◄هیپوتالاموس در پاسخ به بعضی ترشحات میکروب‌ها، دمای بدن را بالا می‌برد. ◄پروتئین‌ها در تب بسیار بالا تغییر ساختار می‌دهند.

۱۳۰ـ نوعی یاختهٔ بیگانه‌خوار در التهاب، پیک شیمیایی رها می‌کند. به‌طور معمول، این یاخته همانند یاختهٔ دارینه‌ای (دندریتی) ..... داخل و خارج ۹۸

۱) در بخش‌های مرتبط با محیط بیرون بدن به فراوانی وجود دارد.
۲) در گشاد کردن رگ‌ها و افزایش نفوذپذیری آن‌ها فاقد نقش است.
۳) جزء نیروهای واکنش سریع دفاع غیراختصاصی بدن به حساب می‌آید.
۴) همواره با عبور از دیوارهٔ مویرگ‌ها، با میکروب‌های خون مبارزه می‌نماید.

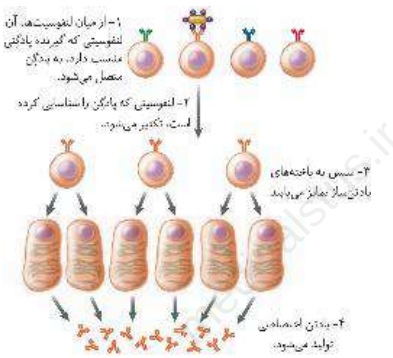
۱۳۱ـ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
«در انسان به هنگام التهاب، ..... یاخته‌هایی که با تولید پیک‌های شیمیایی، گویچه‌های سفید را به موضع آسیب هدایت می‌کنند، .....» داخل و خارج ۹۹

۱) بعضی از ـ عوامل بیگانه را براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌نمایند.
۲) همهٔ ـ متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی را در بخش‌هایی از ساختار خود می‌سازند.
۳) بعضی از ـ از طریق گیرنده‌های متنوعِ دفاع اختصاصی خود به یاخته‌های هدف متصل می‌گردند.
۴) همهٔ ـ می‌توانند در صورت ادامهٔ حیات و هنگام مواجهه با عوامل بیماری‌زا پروتئین دفاعی بسازند.

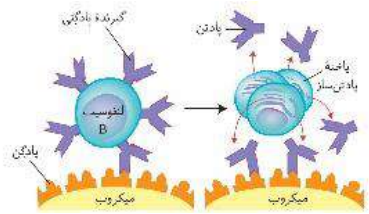
گفتار ۳
سومین خط دفاعی: دفاع اختصاصی

پاسخ‌های دفاعی ایجاد شده در این خط، **فقط** به نوع عامل بیگانه بستگی دارد و پاسخ‌های ایجاد شده بسته به نوع میکروب، **متفاوت** است.

❖ نحوهٔ عملکرد لنفوسیت B

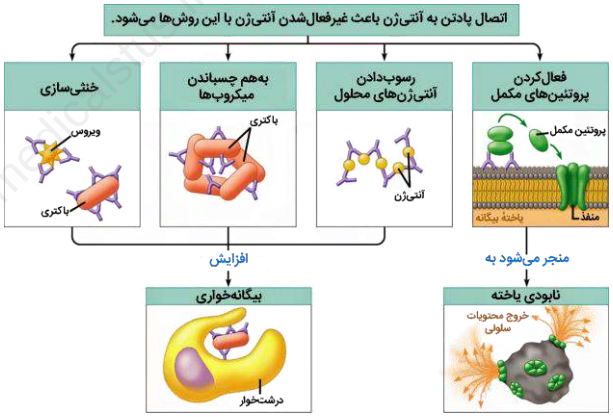


لنفوسیت‌های B: تولید و بلوغ در **مغز استخوان** (بلوغ= توانایی شناسایی عامل بیگانه)؛ شناسایی آنتی‌ژن **اختصاصی** سطح میکروب‌ها یا ذرات **محلول** مثل سم‌ها ← تکثیر لنفوسیت B که آنتی ژن را شناسایی کرده است ← ایجاد یاخته‌های **پادتن‌ساز** (پلاسموسیت)+ یاخته‌های B خاطره



◀پادتن‌ها: پروتئین‌هایی Y شکل و دارای **دو** جایگاه برای اتصال به آنتی‌ژن؛ انواع: ۱- **غشایی**: نقش گیرندهٔ آنتی‌ژنی دارد؛ در سطح لنفوسیت B بالغ ۲- **ترشحی**: تولید و ترشح توسط یاخته‌های پادتن‌ساز؛ گردش به همراه مایعات بین‌یاخته‌ای، خون و لنف. ◀**عملکرد پادتن: ۱- استفاده به‌عنوان دارو (سرم) ۲- روش‌های دیگر که در شکل نشان داده شده است.**

◀**بخش پایینی پادتن می‌تواند به پروتئین مکمل یا غشای ماکروفاژ متصل شود.**



۱۳۲ـ کدام عبارت، دربارهٔ هر پادتن موجود در بدن انسان صادق است؟ داخل و خارج ۹۸

۱) به‌طور مستقیم توسط یاخته‌های پادتن‌ساز تولید می‌گردد.
۲) می‌تواند به‌طور اختصاصی به دو مولکول پادگن (آنتی‌ژن) متصل شود.
۳) در مبارزه با پادگن (آنتی‌ژن) ابتدا باعث نابودی یاختهٔ بیگانه می‌شود.
۴) با رسوب دادن پادگن (آنتی‌ژن)های محلول، باعث غیرفعال‌شدن آن‌ها می‌گردد.

۱۳۳ـ کدام عبارت دربارهٔ دستگاه ایمنی انسان درست است؟ داخل و خارج ۱۴۰۱

۱) هر پروتئین مکمل ضمن فعالیت به دو نوع پروتئین متصل می‌شود.
۲) بعضی از پادگن (آنتی‌ژن)ها، به انواعی از گیرنده‌های پادگنی یک لنفوسیت متصل می‌شوند.
۳) بعضی از پادتن‌ها، از محلی غیر از جایگاه اتصال به پادگن (آنتی‌ژن)، به نوعی پروتئین متصل می‌شوند.
۴) هر یاختهٔ بیگانه‌خوار با قرار دادن قسمت‌هایی از میکروب در سطح خود آن را به انواعی از یاخته‌های ایمنی ارائه می‌دهد.

۱۳۴ـ مطابق با اطلاعات کتاب درسی، هر مولکولی که مستقیماً به بخش پایینی پادتن (Y) متصل می‌شود، کدام مشخصه را دارد؟

۱) در فرد غیرآلوده، فعال است. تیر و خارج ۱۴۰۳
۲) در تشکیل منفذ در غشای میکروب نقش دارد.
۳) از سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده است.
۴) می‌تواند جزئی از ساختار ریزکیسهٔ (وزیکول) یک یاختهٔ بیگانه‌خوار باشد.

۱۳۵ـ چند مورد، دربارهٔ همهٔ موادی صحیح است که توسط یاخته‌های دستگاه ایمنی و در پاسخ به عوامل خارجی موجود در بافت‌ها به خوناب (پلاسما) وارد می‌شوند؟ داخل و خارج ۹۹

الف) توانایی اتصال به غشای یاختهٔ بیگانه را دارند.

ب) به عنوان گیرنده‌های دفاع اختصاصی عمل می‌کنند.

ج) بر فعالیت مولکول‌هایی مؤثرند که در تب بسیار بالا تغییر ساختار می‌دهند.

د) به کمک ساختارهای حلقه‌مانند باعث مرگ یاخته می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۶ـ در ارتباط با یاخته‌های ایمنی انسان، چند مورد، درست است؟ دی ۱۴۰۱

الف: چابک‌ترین یاخته‌های شرکت‌کننده در فرایند التهاب، درشت‌خوارند و هستهٔ چندقسمتی دارند.

ب: یاختهٔ دارینه‌ای با ارائهٔ پادگِن (آنتی‌ژن) به یاختهٔ ایمنی فعال، زمینهٔ شناسایی میکروب مهاجم را فراهم می‌کند.

ج: بزرگ‌ترین لنفوسیت‌های حاصل از پاسخ ایمنی اولیه، هسته‌ای غیرمرکزی و شبکهٔ آندوپلاسمی وسیعی دارند.

د: همهٔ لنفوسیت‌ها می‌توانند عامل غیرخودی را به‌طور اختصاصی شناسایی کنند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

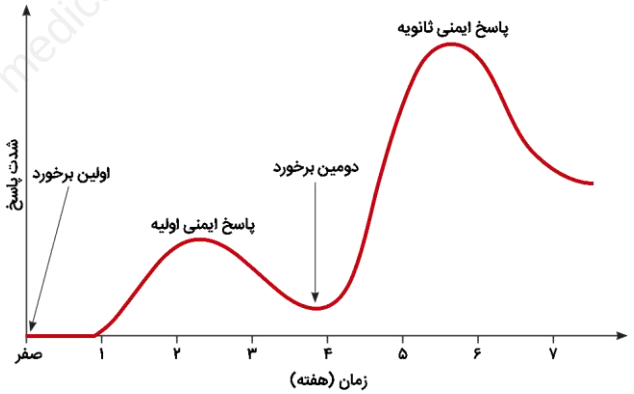
❖ نحوهٔ عملکرد لنفوسیت T

لنفوسیت T: تولید در مغز استخوان و بلوغ در تیموس (تیموس در دوران نوزادی و کودکی، فعالیت زیادی دارد، اما به تدریج از فعالیت آن کاسته می‌شود.)؛ شناسایی یاخته‌های سرطانی، آلوده به ویروس و یاخته‌های بخش پیوند شده؛ یاخته‌های حاصل از تقسیم لنفوسیت T: ۱- لنفوسیت T کشنده (ترشح پرفورین و آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی شده) ۲- لنفوسیت‌های T خاطره

❖ پاسخ اولیه و ثانویه در ایمنی اختصاصی

دستگاه ایمنی دارای حافظه است و پس از برخورد با آنتی‌ژن، خاطرهٔ برخورد با آن را نگه می‌دارد. ◄یاخته‌های خاطره: لنفوسیت B خاطره+ لنفوسیت T خاطره ◄یاخته‌های عمل‌کننده: یاختهٔ پادتن‌ساز+ لنفوسیت T کشنده

مقایسه بازخورد دستگاه ایمنی دربرابر آنتی‌ژن در برخورد اول و دوم با آن		
	برخورد اول	برخورد دوم
لنفوسیت شناسایی‌کنندهٔ آنتی‌ژن	لنفوسیت B اولیه	لنفوسیتB خاطره
یاخته‌های حاصل از تقسیم لنفوسیتِ شناسایی‌کننده	یاختهٔ پادتن‌ساز و یاختهٔ خاطره	یاختهٔ پادتن‌ساز و یاختهٔ خاطره
سرعت تقسیم یاخته‌ای و تولید پادتن	سرعت کمتر	سرعت بیشتر
مقدار پادتن تولیدشده علیه آنتی‌ژن	کمتر	بیشتر



◄استفاده از خاصیت حافظه‌دار بودن در واکسیناسیون ◄واکسن= میکروب ضعیف‌شده، کشته‌شده، آنتی‌ژن میکروب یا سم خنثی شدهٔ آن است. ◄ایمنی حاصل از واکسن= ایمنی فعال (به دلیل تشکیل یاخته‌های خاطره و پادتن)؛ ایمنی حاصل از پادتن آماده (سرم)= غیرفعال ◄نحوهٔ عملکرد واکسن:



❖ ایدز، نگاهی دقیق‌تر به ایمنی اختصاصی

ویروس HIV ← ایجاد بیماری ایدز ← نقص در عملکرد دستگاه ایمنی ← احتمال مرگ حتی در صورت ابتلا به کم‌خطرترین بیماری‌های واگیر. ◄فرد آلوده: دارای ویروس می‌باشد، اما ممکن است علامت نداشته باشد (بیمار نباشد!). ◄فرد آلوده همانند فرد بیمار می‌تواند ویروس را منتقل کند. ◄بهترین راه مقابله با این بیماری: پیشگیری و افزایش آگاهی عمومی. ◄روش‌های قطعی انتقال: رابطهٔ جنسی، خون، فراورده‌های خونی آلوده، استفاده از هر نوع اشیای تیز یا برنده که به خون آلوده آغشته باشد (مثلاً استفاده از سرنگ یا تیغ مشترک، خالکوبی و سوراخ کردن گوش با سوزن مشترک). ◄مادر آلوده به HIV می‌تواند در جریان بارداری، زایمان و شیردهی ویروس را به فرزند خود منتقل کند. ◄عواملی که ویروس را منتقل نمی‌کنند: دست دادن، روبوسی، نیش حشرات، آب و غذا. ◄انتقال از طریق ترشحات بینی، بزاق، خلط، عرق، اشک، ادرار و مدفوع ثابت نشده است. ◄حملهٔ ویروس HIV به لنفوسیت‌های T کمک‌کننده ← اختلال در عملکرد لنفوسیت‌های B و T ← نقص در عملکرد کل سیستم ایمنی.

❖ حساسیت

عدم پاسخ دستگاه ایمنی در برابر عوامل خارجی= تحمل ایمنی. ◄پاسخ دستگاه ایمنی به ماده‌ای بی‌خطر که دستگاه ایمنی نسبت به آن تحمل ندارد (مادهٔ حساسیت‌زا) ← ایجاد حساسیت. ◄ترشح هیستامین از ماستوسیت و بازوفیل در حساسیت ← علائم شایع حساسیت مثل قرمزی و آب‌ریزش از بینی.

❖ بیماری‌های خودایمنی

شناسایی یاخته‌های خودی به عنوان یاختهٔ غیرخودی توسط دستگاه ایمنی ← حملهٔ دستگاه ایمنی به یاخته‌های خودی ← بیماری خودایمنی (مانند دیابت نوع ۱= حملهٔ یاخته‌های دستگاه ایمنی به یاخته‌های سازندهٔ انسولین؛ MS= از بین رفتن میلین در اطراف یاخته‌های عصبی مغز و نخاع).

گویچه‌های سفید	منشأ	محل ساخت	ویژگی های ظاهری		خط دفاعی	عملکرد	نحوهٔ عمل
			سیتوپلاسم	هسته			
نوتروفیل	یاخته بنیادی میلوئیدی	دوران جنینی در کبد و طحال و بعد از آن در مغز قرمز استخوان	با دانه‌های روشن ریز	هسته چندقسمتی	دوم	از بین بردن عوامل خارجی و میکروب‌ها	بیگانه خواری
ائوزینوفیل	یاخته بنیادی میلوئیدی	دوران جنینی در کبد و طحال و بعد از آن در مغز قرمز استخوان	با دانه‌های روشن درشت	هسته دوقسمتی دمبلی	دوم	مبارزه با عوامل بیماری‌زای بزرگ مثل کرم‌های انگل	محتویات دانه‌های خود را روی انگل می‌ریزد.
بازوفیل	یاخته بنیادی میلوئیدی	دوران جنینی در کبد و طحال و بعد از آن در مغز قرمز استخوان	با دانه‌های تیره درشت	هسته دوقسمتی روی هم افتاده	دوم	ترشح هیستامین (در حساسیت)؛ ترشح هپارین (مادهٔ ضد انعقاد خون)	در حساسیت موجب گشاد شدن رگ و هدایت گویچه‌های سفید بیشتر به موضع آسیب
مونوسیت	یاخته بنیادی میلوئیدی	دوران جنینی در کبد و طحال و بعد از آن در مغز قرمز استخوان	بدون دانه	هسته تکی خمیده یا لوبیایی	دوم	تولید درشت‌خوار و یاخته دارینه‌ای	از خون خارج می‌شوند، پس از خروج تغییر می‌کنند و به درشت خوار و یاخته دارینه‌ای تبدیل می‌شوند.
یاخته کشنده طبیعی	یاخته بنیادی لنفوئیدی	دوران جنینی در کبد و طحال و بعد از آن مغز قرمز استخوان، اندام‌ها و گره‌های لنفی	بدون دانه	هسته تکی گرد یا بیضی	دوم	از بین بردن یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس	با ترشح پروتئین پرفورین، منفذی در غشای یاخته ایجاد می‌کند و سپس واردکردن آنزیمی به درون یاخته که سبب مرگ برنامه ریزی شدهٔ آن می‌شود، ترشح اینترفرون نوع دو
لنفوسیت B	یاخته بنیادی لنفوئیدی	دوران جنینی در کبد و طحال و بعد از آن مغز قرمز استخوان، اندام‌ها و گره‌های لنفی	بدون دانه	هسته تکی گرد یا بیضی	سوم	نابود یا بی اثر کردن میکروب‌ها از طریق تولید یاخته‌های پادتن‌ساز، تولید یاخته خاطره	تکثیر و تولید یاخته های پادتن ساز، این یاخته ها پادتن تولید می‌کنند و پادتن پس از برخورد با میکروب آن را نابود یا بی اثر می‌کند.
لنفوسیت T	یاخته بنیادی لنفوئیدی	دوران جنینی در کبد و طحال و بعد از آن مغز قرمز استخوان، اندام‌ها و گره‌های لنفی	بدون دانه	هسته تکی گرد یا بیضی	سوم	نابود کردن یاخته‌های سرطانی، آلوده به ویروس یا پیوندی از طریق تولید لنفوسیت T کشنده ، تولید یاخته خاطره	Tتکثیر و تولید لنفوسیت کشنده، این یاخته با ترشح پرفورین و آنزیم، سبب مرگ برنامه ریزی شده یاخته می‌شود، ترشح اینترفرون نوع دو

انواع لنفوسیت‌ها

نوع لنفوسیت	روش‌های دفاعی	خط اصلی	شناسایی عامل بیگانه	غیراختصاصی	اختصاصی	نقش
یاختهٔ کشندهٔ طبیعی	غیراختصاصی	خط دفاعی دوم	بر اساس ویژگی‌های عمومی	ترشح پرفورین و آنزیم / اینترفرون II	——	مبارزه با سلول‌های آلوده به ویروس و سرطانی
لنفوسیت T	غیراختصاصی و اختصاصی	خط دفاعی سوم	بر اساس ویژگی‌های اختصاصی و با کمک گیرندهٔ آنتی‌ژنی	ترشح اینترفرون II	ترشح پرفورین و آنزیم	مبارزه با سلول‌های آلوده به ویروس و سرطانی و عضو پیوندی
لنفوسیت B	اختصاصی			——	ترشح پادتن	مبارزه با انواع عوامل بیگانه

فصل ۶ یازدهم: تقسیم یاخته

تعداد سؤال در کنکور ۱۳۹۸ تا تیر ۱۴۰۳: ۵ سؤال مستقیم و ۵ سؤال ترکیبی

پرتکرارترین مباحث این فصل در کنکور: تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ گیاهی، تقسیم بی‌رویهٔ یاخته

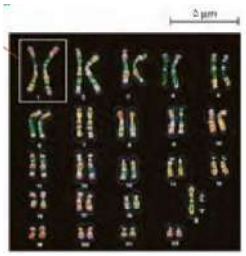
گفتار ۱
فام‌تن

شب روال این فصل رو یکم تغییر میدیم و با یه جدول شروع می‌کنیم؛

ساختار	تعریف
DNA	مولکولی دورشته‌ای که در ساختار مادهٔ وراثتی وجود دارد.
هیستون	نوعی پروتئین در ساختار کروماتین و کروموزوم که DNA دور آن می‌پیچد تا نوکلئوزوم تشکیل شود.
نوکلئوزوم	مجموعه‌ای شامل ۸ پروتئین هیستون و DNA که در آن، DNA حدود ۲ دور اطراف پروتئین‌های هیستون می‌پیچد.
کروماتین	مجموعه‌ای از واحدهای تکراری نوکلئوزوم که در طول اینترفاز در هسته مشاهده می‌شود.
کروموزوم	کروماتین فشرده‌شده که در مرحلهٔ تقسیم یاخته مشاهده می‌شود و می‌تواند مضاعف‌شده (دوکروماتیدی) باشد.
کروماتید	هر یک از مولکول‌های DNA در یک مولکول کروموزوم مضاعف‌شده که در محل سانترومر به کروماتید خواهری متصل می‌شوند.
سانترومر	محلی که در آن، دو کروماتید خواهری یک کروموزوم توسط پروتئین اتصالی به یکدیگر متصل می‌شوند.

❖ تعداد فام‌تن:

◀هر گونه از جانداران، تعداد **معینی** کروموزوم در یاخته‌های پیکری خود دارند که به آن عدد فام‌تنی می‌گویند. ◀تعداد فام‌تن‌ها در جاندارن مختلف (به **جز باکتری‌ها**) از ۲ تا **بیش** از ۱۰۰۰ عدد متغیر است. ◀عدد کروموزومی انسان و زیتون: ۲n=۴۶ (**حتماً حفظش کنید!**). ◀برای تعیین **تعداد** فام‌تن‌ها و تشخیص **برخی** ناهنجاری‌های فام‌تنی، کاریوتیپ تهیه می‌شود؛ کاریوتیپ تصویری از فام‌تن‌ها با **حداکثر** فشردگی (می‌توانیم در **متافاز** کاریوتیپ تهیه کنیم!) می‌باشد.



◀در کاریوتیپ، کروموزوم‌ها بر اساس **اندازه**، **شکل** و محل قرارگیری **سانترومرها**، مرتب و شماره گذاری شده‌اند. ◀**بزرگ‌ترین** کروموزوم: جفت شمارهٔ ۱؛ **کوچک‌ترین** کروموزوم: جفت شمارهٔ ۲۱ ◀در جانداران دولاد (مانند انسان)، در یاخته‌های پیکری **دو** نسخه از هر فام‌تن وجود دارد؛ در این جانداران، یک مجموعه از پدر و یک مجموعه از مادر دریافت شده‌است.

تعیین جنسیت: ۱- بر اساس کروموزوم‌های **جنسی**= در انسان و بعضی از جانداران (برای مثال **زنان** دارای **دو** کروموزوم **X** و **مردان** دارای **یک** کروموزوم **X** و **یک Y** می‌باشند.)

۲- راه‌های دیگر از جمله **تعداد** کروموزوم‌ها (برای مثال زنبور عسل **نر**، دارای **یک** مجموعه کروموزومی، اما زنبور عسل **ماده**، دارای **دو** مجموعه کروموزومی می‌باشد.)

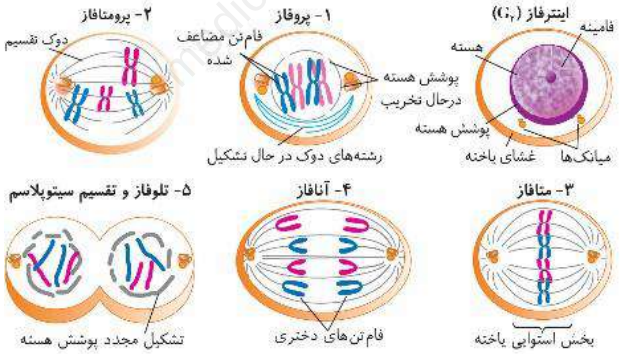
❖ چرخهٔ یاخته‌ای

◀وقایع مرحلهٔ **اینترفاز** چرخهٔ یاخته‌ای:

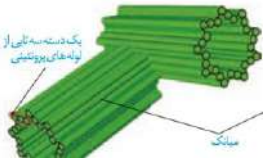
وقایع اینترفاز			
مرحله	زمان	رخداد	مادهٔ وراثتی
G_1	طولانی‌ترین	۱ـ رشد یاخته ۲ـ یاخته‌ها مدت زمان زیادی در این مرحله می‌مانند. ۳ـ یاخته‌هایی که موقتی یا دائمی تقسیم نمی‌شوند ← توقف در این مرحله ← ورود موقتی یا دائمی به مرحلهٔ G_0	کروماتین
نقطهٔ وارسی G_1		اطمینان از سلامت دِنا: آسیب غیرقابل اصلاح دِنا ← راه‌اندازی فرایندهای مرگ یاخته‌ای	کروماتین
S	متوسط	همانندسازی DNAی هسته	کروماتین مضاعف‌شده
G_2	کوتاه‌ترین	۱ـ آماده‌سازی یاخته برای تقسیم ۲ـ ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز (مثل تقسیم سانتریول‌ها) ۳ـ تقسیم‌شدن میتوکندری و کلروپلاست	کروماتین مضاعف‌شده
نقطهٔ وارسی G_2		بررسی پروتئین‌های دوک تقسیم و عوامل لازم برای میتوز: آماده‌نبودن یاخته برای تقسیم ← عدم عبور از این مرحله	کروماتین مضاعف‌شده

گفتار ۲
رشمان(میتوز)

مادهٔ وراثتی یاخته در مرحلهٔ S همانندسازی می‌شود و سپس در نتیجهٔ انجام **میتوز** (**رشتمان**)، به مقدار **مساوی** بین یاخته‌های حاصل تقسیم می‌شود. ◀**دوک** تقسیم مجموعه‌ای از ریز لوله‌های **پروتئینی** است که هنگام **تقسیم** پدیدار و **سانترومر** فام‌تن‌ها به آن متصل



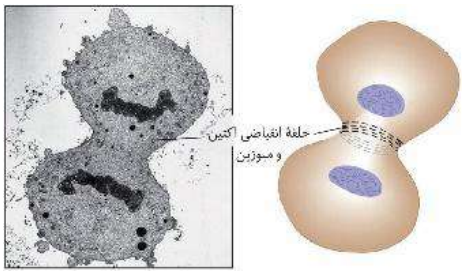
می‌شود. ◄با **کوتاه** شدن رشته‌های دوک متصل به سانترومر، فام‌تن‌ها از هم جدا می‌شوند و به **قطبین** یاخته می‌روند. ◄**سانتریول (میانک) در یاخته‌های جانوری (این خیلی مهمه! در یاخته‌های گیاهی وجود نداره!)** ساخته شدن رشته‌های دوک را **سازمان** می‌دهد. ◄سانتریول‌ها یک **جفت** استوانهٔ **عمود** بر هم هستند که در **اینترفاز** و برای تقسیم یاخته **دو** برابر می‌شوند. ◄هر یک از استوانه‌های سازندهٔ سانتریول‌ها از تعدادی **لولهٔ کوچک‌تر پروتئینی** تشکیل شده است.



وقایع تقسیم یاخته		
مرحله		رخداد
تقسیم هسته (میتوز)	پروفاز	۱ـ شروع فشرده‌سازی کروموزوم‌ها (کروموزوم‌ها فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند) ۲- مشاهده شدن فام‌تن‌ها با میکروسکوپ نوری ۳- شروع تجزیهٔ پوشش هسته ۴ـ تشکیل دوک تقسیم (حرکت جفت سانتریول‌ها به دو قطب یاخته)
	پرومتافاز	۱ـ تجزیهٔ پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی ۲ـ اتصال رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها
	متافاز	۱ـ آرایش کروموزوم‌ها در وسط (سطح استوایی) یاخته ۲ـ حداکثر فشردگی کروموزوم‌ها ۳- نقطهٔ وارسی متافازی: برای اطمینان از این‌که فام‌تن‌ها به صورت دقیق به رشته‌های دوک متصل شده‌اند.
	آنافاز	۱ـ تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر ۲ـ کوتاه‌شدن رشته‌های دوک و کشیده‌شدن کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی به دو قطب یاخته
	تلوفاز	۱ـ تخریب رشته‌های دوک ۲ـ تشکیل مجدد پوشش هسته ۳ـ شروع باز شدن کروموزوم‌ها و تبدیل‌شدن به کروماتین
تقسیم سیتوپلاسم		تقسیم سیتوپلاسم و تشکیل دو یاختهٔ جدید

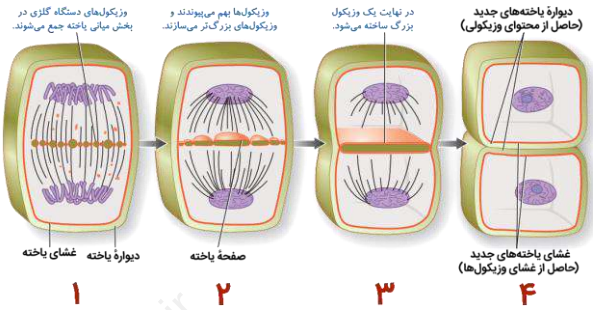
❖ تقسیم سیتوپلاسم:

۱- یاخته‌های **جانوری**: **پس از تقسیم هسته، قرارگیری حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین←به صورت کمربندی در سیتوپلاسم و اتصال به غشا(ایجاد شدن شیار تقسیم)** ← **تنگ شدن** حلقهٔ انقباضی ← **جدا** شدن دو یاخته از هم



۲- یاخته‌های **گیاهی**: **غشای ریزکیسه‌های ساخته شده توسط گلژی در تشکیل غشای یاخته‌های جدید نقش دارد. ◄پکتین درون ریزکیسه‌ها پیش‌ساز تیغهٔ میانی و دیواره نخستین یاخته‌های جدید را فراهم می‌کند.**

۱- در این مرحله، کروموزوم‌ها تک کروماتیدی در دو قطب یاخته قابل مشاهده هستند و هسته هنوز تشکیل نشده‌است؛ بنابراین، نشان دهندهٔ آخر آنافاز می‌باشد. در اواخر آنافاز، ریزکیسه‌ها در بخش میانی یاخته جمع می‌شوند؛ ۲- در این مرحله، هسته در حال تشکیل و رشته‌های دوک در حال تخریب هستند؛ بنابراین نشان دهندهٔ اوایل تلوفاز می‌باشد. در اوایل تلوفاز، ریزکیسه‌ها به هم می‌پیوندند و ریزکیسه‌های بزرگ‌تر می‌سازند که به آن صفحهٔ یاخته‌ای گفته می‌شود؛ ۳- در این مرحله رشته‌های دوک هم‌چنان در حال تخریب هستند، بنابراین نشان‌دهندهٔ اواخر تلوفاز می‌باشد و کروموزوم‌ها در حال باز شدن هستند. در اواخر تلوفاز، یک ریزکیسهٔ بزرگ ساخته می‌شود؛ ۴- در این مرحله، **تقسیم سیتوپلاسم** انجام شده‌است و **دیوارهٔ** یاختهٔ جدید (حاصل از **محتویات ریزکیسه‌ها**) و **غشای** یاخته‌ها (حاصل از **غشای ریزکیسه‌ها**) تشکیل شده‌است.



۱۳۷ـ در یک یاختهٔ گیاهی در حال تقسیم برگ، کدام مورد، قبل از شروع مراحل مربوط به تقسیم میان‌یاخته (سیتوپلاسم) رخ می‌دهد؟ داخل و خارج ۹۹

۱) پوشش هسته‌ای در اطراف هر مجموعهٔ کروموزومی بازسازی می‌شود.

۲) فام‌تن(کروموزوم)های کوتاه و فشرده‌شده، شروع به بازشدن می‌نمایند.

۳) فام‌تن(کروموزوم)های تک‌کروماتیدی در دو قطب یاخته تجمع می‌یابند.

۴) فام‌تن(کروموزوم)های غیرهمساخت در وسط یاخته، به‌صورت ردیف درمی‌آیند.

۱۳۸ـ به منظور تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ مریستمی ریشهٔ لوبیا، لازم است چند مورد زیر رخ دهد؟ اردیبهشت ۱۴۰۳

الف: صفحهٔ یاخته‌ای در بخش میانی یاخته به‌وجود آید.

ب: با استفاده از غشای ریزکیسه(وزیکول)های گلژی، غشاهای جدیدی شکل بگیرد.

ج: ریزکیسه(وزیکول)های غنی از پیش‌سازهای تیغهٔ میانی در بخشی از یاخته تجمع یابند.

د: اندامک‌های استوانه‌ای(حاوی دسته‌های سه‌تایی از لوله‌های پروتئینی) دو برابر شود.

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۱

بعضی از عوامل محیطی و شیمیایی می‌توانند باعث کاهش یا افزایش میزان تقسیم یاخته‌ای شوند. ◄برای مثال پروتئین‌های مؤثر در افزایش سرعت رشد در زیر محل آسیب دیدگی پوست بدن و گیاه و هورمون اریتروپویتین. ◄در چرخهٔ یاخته‌ای، چند **نقطهٔ وارسی** وجود دارد. نقاط وارسی مراحلی از چرخهٔ یاخته‌اند که به آن اطمینان می‌دهند که مرحلهٔ قبل کامل شده است و عوامل لازم برای مرحلهٔ بعد آماده‌اند. ◄**بین نقطهٔ وارسی اول و دوم مرحلهٔ S و بخشی از G_2 و همچنین بین نقطهٔ وارسی دوم و سوم بخشی از مرحلهٔ G_2 و پروفاز و پرومتافاز و متافاز میتوز قرار دارند.**

۱۳۹ـ با توجه به مطلب کتاب درسی، در فاصلهٔ دومین و سومین نقطهٔ وارسیِ چرخهٔ یاختهٔ پوششی رودهٔ باریک انسان، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟ دی ۱۴۰۱

۱) شیار تقسیم، عمود بر دوک تقسیم ظاهر می‌شود.

۲) از یک مولکول دنا (DNA)، دو مولکول یکسان ایجاد می‌شود.

۳) تجزیهٔ پروتئین‌های اتصالی در ناحیهٔ سانترومرها ممکن می‌شود.

۴) رشته‌های دوک طویل شده، بعضی از آن‌ها از کنار هم می‌گذرند.

❖ تقسیم بی‌رویهٔ یاخته:

در گروهی از یاخته‌ها تنظیم بیان ژن از حالت طبیعی خارج شده است. این تغییر در برخی یاخته‌ها موجب افزایش تقسیم یاخته(تومور) و در برخی دیگر موجب کاهش تقسیم یاخته می‌شود.

تومور: توده‌ای است که در نتیجهٔ تقسیمات تنظیم نشده ایجاد می‌شود.

تومور **بدخیم**= سرطان ◄علت **اصلی** سرطان= بعضی تغییرات در مادهٔ **ژنتیکی** یاخته که باعث می‌شود چرخهٔ یاخته‌ای از کنترل **خارج** شود.

◄**پخش شدن: جدا شدن یاخته‌هایی از تومور بدخیم (سرطان) و استقرار در نواحی دیگر بدن همراه با جریان خون یا به ویژه لنف و رشد.**

◄مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی:



ویژگی	تومور خوش‌خیم	تومور بدخیم (سرطان)
مقدار رشد	کم	زیاد
حمله به بافت مجاور	نمی‌کند	می‌کند
پخش شدن	ندارد	دارد
رگ خونی	ندارد	دارد
توانایی ایجاد اختلال در بافت‌های مجاور	دارد (در صورتی که خیلی بزرگ شود)	دارد
مثال	لیپوما (تودهٔ یاخته‌های چربی) در نزدیکی آرنج؛ این تومور در افراد بالغ متداول است.	ملانوما (تودهٔ یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست)

❖ تشخیص و درمان سرطان

◄روش‌های متعددی برای تشخیص و درمان سرطان‌ها وجود دارد و گاهی ترکیبی از این روش ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. **بافت برداری** (biopsy) روشی است که در آن، تمام یا بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان برداشته می‌شود. ◄آزمایش خون به این شناسایی کمک می‌کند. روش‌های رایج درمان سرطان شامل **جراحی**، **شیمی‌درمانی و پرتودرمانی** است. ◄در پرتودرمانی، یاخته‌هایی که به سرعت تقسیم می‌شوند، به طور **مستقیم** تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند. ◄شیمی‌درمانی با استفاده از داروها باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در **همهٔ بدن** می‌شود. این روش‌های درمانی می‌توانند به یاخته‌های مغز استخوان، پیازمو و پوشش دستگاه گوارش نیز آسیب برسانند.مرگ این یاخته ها از عوارض جانبی شیمی‌درمانی است که باعث ریزش مو، تهوع و خستگی می‌شود. ◄حتی **بعضی** افراد که تحت تأثیر تابش‌های **شدید** یا شیمی‌درمانی **قوی** قرار می‌گیرند مجبور به پیوند مغز استخوان می‌شوند تا بتوانند یاخته‌های خونی مورد نیاز را بسازند.

❖ وراثت و محیط، هر دو در ایجاد سرطان نقش دارند

◄**پروتئین‌ها**، تنظیم‌کنندهٔ چرخهٔ یاخته و مرگ آن هستند. ◄پروتئین‌ها محصول عملکرد ژن‌ها هستند. بنابراین، مشخص است که در ایجاد سرطان، **ژن‌ها** نقش دارند. ◄ژن‌های زیادی شناخته شده‌اند که در بروز سرطان مؤثرند. علت شیوع بیشتر **بعضی** سرطان‌ها در بعضی جوامع، همین مسئله است. ◄عوامل محیطی هم در بروز سرطان مؤثرند. پرتوهای فرابنفش، بعضی آلاینده‌های محیطی و دود خودروها به ساختار «**دِنا**» آسیب می‌زنند. ◄سایر پرتوها و مواد شیمیایی سرطان زا، موادغذایی دودی شده مثل گوشت و ماهی دودی، **بعضی** ویروس‌ها، قرص های ضدبارداری، نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات از عوامل مهم سرطان‌زایی اند.

۱۴۰ـ چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«در گروهی از یاخته‌ها، تنظیم بیان ژن از حالت طبیعی خارج شده است. این یاخته‌ها .....» دی ۱۴۰۱

الف: به‌طور حتم، در مقایسه با یاخته‌های طبیعی، مقدار و زمان استفاده از ژن‌هایشان افزایش می‌یابد.

ب: ممکن است در مقایسه با یاخته‌های طبیعی، گیرنده‌های سطحی کمتری داشته باشند.

ج: به‌طور حتم، بدون دریافت علایمی دستخوش مرگ یاخته‌ای می‌شوند.

د: ممکن است از هر سه نقطه وارسی چرخهٔ یاخته‌ای عبور کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴۱ـ کدام عبارت، مقایسهٔ صحیحی بین تومور خوش‌خیم و بدخیم را بیان می‌کند؟ داخل و خارج ۱۴۰۰

۱) تومور خوش‌خیم برخلاف بدخیم، نمی‌تواند از منافذ رگ‌های لنفی عبور کند.

۲) نوع بدخیم برخلاف خوش‌خیم، در پی اختلال در فعالیت بعضی از ژن‌ها ایجاد می‌شود.

۳) تومور بدخیم برخلاف خوش‌خیم، می‌تواند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند.

۴) نوع خوش‌خیم برخلاف بدخیم، نمی‌تواند آن‌قدر بزرگ شود که به بافت‌های مجاور خود آسیب بزند.

۱۴۲ـ با فرض این‌که در یک فرد، عملکرد طبیعی نوعی اندام به واسطهٔ ظهور نوعی تومور دستخوش اختلال شده باشد، کدام مورد در خصوص این تومور، به‌طور حتم، درست است؟ تیر و خارج ۱۴۰۲

۱) طول عمر همهٔ رناهای پیک یاخته‌های آن، افزایش یافته است.

۲) در نتیجهٔ عدم تعادل بین تقسیم یاخته‌ها و مرگ آن‌ها به وجود آمده است.

۳) بدخیم است و یاخته‌های آن به یاخته‌های بافت مجاور خود تهاجم کرده‌اند.

۴) یاخته‌های آن، توسط جریان خون یا لنف در بافت‌های دیگر گسترش می‌یابند.

❖ مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته

مرگ یاخته‌ها می‌تواند تصادفی باشد(مثلاً در بریدگی) به این حالت، **بافت‌مردگی(نکروز)** گفته می‌شود.

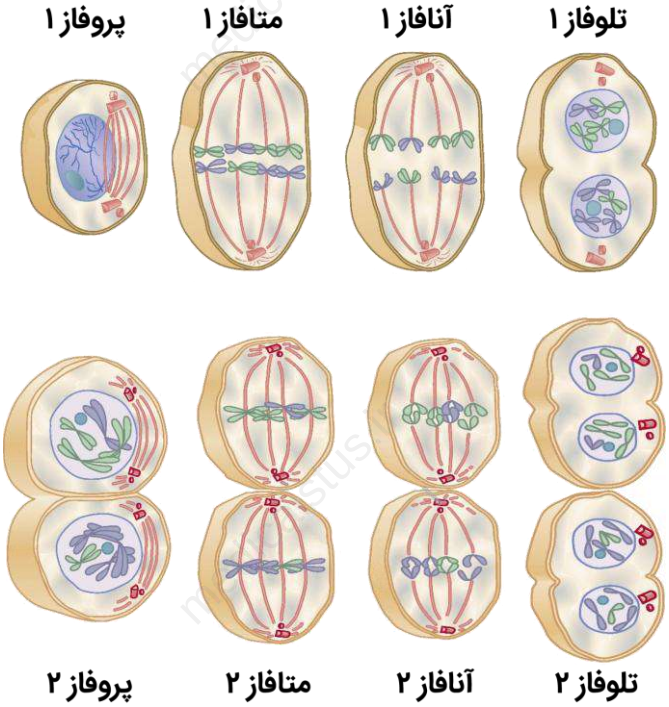
◄ولی مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته‌ای شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده است که در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص ایجاد می‌شود. ◄**فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای با رسیدن علائمی به یاخته، موجب مرگ یاختهٔ غیرطبیعی می‌شود.** در این فرایند، در چند ثانیه پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته شروع به تجزیهٔ اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند. ◄حذف یاخته‌های پیر یا آسیب دیده در آفتاب سوختگی، حذف یاخته‌های اضافی از بخش‌های عملکردی مانند پرده‌های بین انگشتان پا در پرندگان مثال‌هایی از مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته‌ای است ◄ پرتوهای خورشید دارای اشعهٔ فرابنفش‌اند آفتاب سوختگی می‌تواند سبب آسیب به «دِنا» یاخته‌ها و بروز سرطان شود.

گفتار ۳
کاستمان(میوز)

قرارگیری کروموزوم‌های همتا از طول کنار یکدیگر ← تشکیل **چهارتایه** (**تتراد**)؛ هر تتراد دارای **دو** کروموزوم **همتا** و **چهار** عدد **کروماتید** می‌باشد.

مقایسهٔ میوز ۱ و ۲ در یک یاختهٔ ۲n=۴۶

نوع تقسیم	میوز ۱	میوز ۲
مرحلهٔ پروفاز	۱ـ تجزیهٔ پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی ۲ـ فشرده‌شدن کروموزوم‌ها ۳ـ قرار گرفتن کروموزوم‌های همتا از طول در کنار هم و تشکیل تتراد ۴ـ فاصله‌گرفتن سانتریول‌ها از یکدیگر و تشکیل دوک تقسیم و اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها	۱ـ تجزیهٔ پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی ۲ـ فاصله‌گرفتن سانتریول‌ها از یکدیگر و تشکیل دوک تقسیم و اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها
مرحلهٔ متافاز	قرار گرفتن تترادها روی رشته‌های دوک در استوای یاخته	قرار گرفتن کروموزوم‌ها روی رشته‌های دوک در استوای یاخته
مرحلهٔ آنافاز	جدا شدن کروموزوم‌های همتا از یکدیگر	جدا شدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر
مرحلهٔ تلوفاز	تشکیل پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های مضاعف (دو کروماتیدی)	تشکیل پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی
کروموزوم‌های دوکروماتیدی	✓ پروفاز ۱ + متافاز ۱ + آنافاز ۱ + تلوفاز۱	✓ پروفاز ۲ + متافاز ۲ + ابتدای آنافاز ۲
کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی	✗	✓ آنافاز ۲ + تلوفاز ۲
تشکیل تتراد	✓ پروفاز ۱	✗
تشکیل دوک تقسیم	✓ پروفاز ۱	✓ پروفاز ۲
اتصال سانترومر به رشتهٔ دوک	✓ پروفاز ۱	✓ پروفاز ۲
جداشدن کروموزوم‌های همتا	✓ آنافاز ۱	✗
جداشدن کروماتیدهای خواهری	✗	✓ آنافاز ۲



❖ تغییر در تعداد فام‌تن‌ها:

تقسیم یاخته‌ای با دقت **زیادی** انجام می‌شود، ولی به **ندرت** ممکن است اشتباهاتی در روند تقسیم رخ دهد. ◄اشتباه در تقسیم می‌تواند در **میتوز** و یا **میوز** باشد. ◄به‌دلیل این‌که یاخته‌های حاصل از **میوز** در ایجاد **نسل** بعد تأثیر **مستقیمی** دارند، اشتباه در تقسیم **میوز** اهمیت **بیشتری** دارد. ◄**چندلادی** (**پلی‌پلوئیدی**) شدن و با **هم‌ماندن** فام‌تن‌ها **از جملهٔ** این اشتباهات در تقسیم می‌باشند. ◄جدا **نشدن همهٔ** کروموزوم‌ها از یکدیگر در مرحلهٔ **آنافاز** ← یکی از یاخته‌ها **فاقد** کروموزوم و یاختهٔ دیگر دارای **دو** برابر کروموزوم ◄در آزمایشگاه می‌توان با تخریب **رشته‌های دوک** تقسیم، این وضعیت را ایجاد کرد. ◄جدا نشدن **یک** یا **چند** کروموزوم در مرحلهٔ **آنافاز** میتوز یا میوز ← با **هم ماندن** کروموزوم‌ها ← **کاهش** یا **افزایش یک** یا **چند** کروموزوم در یاخته‌های حاصل. ◄**نشانگان** (**سندروم**): آمیزه‌ای از نشانه‌های یک بیماری یا یک حالت. ◄افراد مبتلا به نشانگان (سندروم) داون، دارای **۴۷** کروموزوم می‌باشند (این افراد به‌جای دو عدد کروموزوم **۲۱**، دارای **سه** عدد از این کروموزوم می‌باشند). ◄**یکی** از یاخته‌های **جنسی** ایجاد کنندهٔ این افراد، دارای **دو** کروموزوم ۲۱ می‌باشد. ◄بالا بودن **سن مادران** در هنگام بارداری ← **افزایش احتمال** خطای میوزی. ◄عوامل **محیطی** مانند دخانیات، الکل، مجاورت با پرتوهای مضر و آلودگی‌ها می‌توانند در روند جدا شدن کروموزوم‌ها در **هر دو جنس** اختلال ایجاد کنند.



یادداشت

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

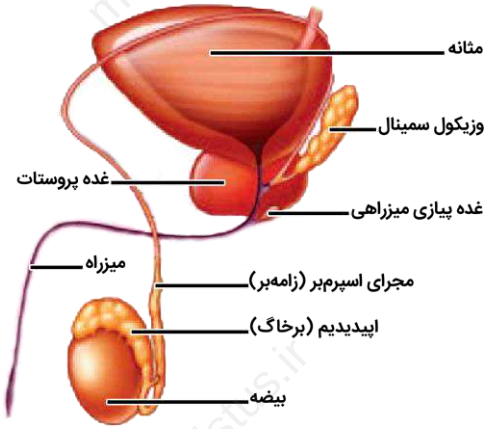
فصل ۷ یازدهم: تولیدمثل

تعداد سؤال در کنکور ۱۳۹۸ تا تیر ۱۴۰۳: ۲۲ سؤال مستقیم

پرتکرارترین مباحث این فصل در کنکور: مراحل اسپرم‌زایی، مراحل تخمک‌زایی، تنظیم هورمونی تولیدمثل زنان، رشد و نمو جنین

گفتار ۱
دستگاه تولیدمثل در مرد

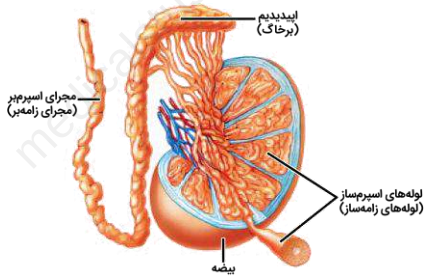
◄ اگر دستگاه تولیدمثلی به درستی کار نکند یا حتی بخشی از آن را از بدن خارج کنیم، زندگی فرد به خطر نمی‌افتد.

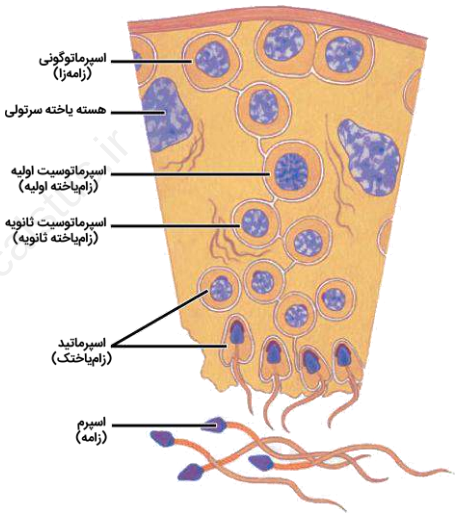


◄ وظایف دستگاه تولیدمثلی مردان: ۱- تولید زامه (مهم‌ترین وظیفه) ۲- ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از زامه‌ها ۳- انتقال زامه‌ها به خارج از بدن ۴- تولید هورمون جنسی مردانه (تستوسترون) ◄محل تولید زامه‌ها= خاگ (بیضه) ◄ عوامل ایجاد کنندهٔ دمای مناسب برای بیضه‌ها: ۱- بیضه‌ها درون کیسهٔ بیضه و در خارج از محوطهٔ شکمی قرار دارند ← دمای درون آن حدود سه درجه پایین‌تر از بدن ← ایجاد دمای مناسب جهت فعالیت بیضه‌ها و تمایز صحیح اسپرم‌ها ۲- شبکه‌ای از رگ‌های کوچک در کیسهٔ بیضه ◄ لوله‌های زامه‌ساز: لوله‌های پرپیچ‌وخم موجود در بیضه؛ تولید اسپرم درون این لوله‌ها از بلوغ تا پایان عمر.

❖ زامه‌زایی

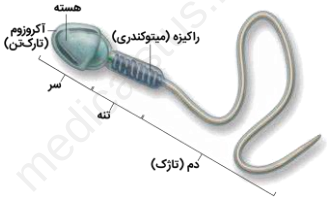
اسپرماتوسیت اولیه بزرگ‌ترین و اسپرماتید کوچک‌ترین یاخته‌های دیوارهٔ زامه‌ساز هستند. ◄ همهٔ یاخته‌های مسیر زامه‌زایی به جز اسپرماتید و اسپرم هستهٔ مرکزی با یک یا دو مجموعه فام‌تن دارند. ◄ تمایز اسپرماتید به اسپرم: اسپرماتیدها از هم جدا و تاژک‌دار می‌شوند ← از دست دادن مقدار زیادی سیتوپلاسم ← فشرده شدن هسته و قرارگیری در سر به صورت مجزا ← یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند. ◄ فقط برخی از یاخته‌های اسپرماتید از یکدیگر جدا شده‌اند و سایر یاخته‌های دیواره باهم ارتباط سیتوپلاسمی دارند. ◄ از بین یاخته‌های دیواره، فشرده‌ترین هسته مربوط به اسپرماتیدهاست. ◄ یاخته‌های سرتولی: در دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز وجود دارد؛ وظایف: هدایت تمایز زامه‌ها با ترشحات خود+ پشتیبانی و تغذیهٔ یاخته‌های جنسی در همهٔ مراحل زامه‌زایی+ بیگانه‌خواری باکتری‌ها.





❖ ساختار زامه

ساختار اسپرم: ۱- سر: دارای یک هستهٔ بزرگ+ مقداری سیتوپلاسم+ کیسه‌ای پر از آنزیم و کلاه‌مانند در جلوی هسته و به‌نام تارک‌تن (آکروزوم)؛ ۲- تنه: قطعهٔ میانی است که تعداد زیادی میتوکندری دارد. ۳- دم: جلو بردن اسپرم با حرکات خود.

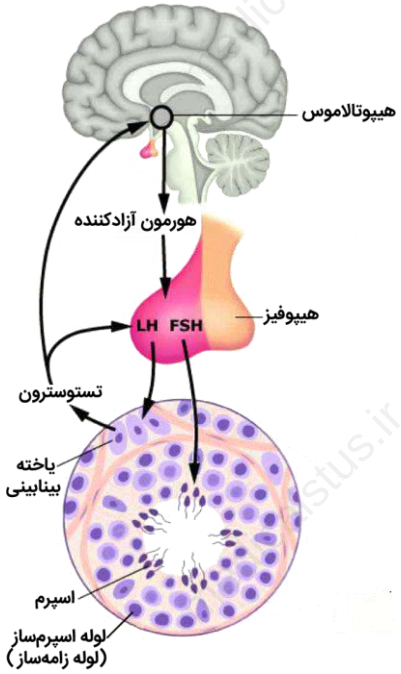


❖ هورمون‌ها فعالیت دستگاه تولیدمثل در مرد را تنظیم می‌کنند

ترشح هورمون FSH توسط هیپوفیز پیشین ← اثر بر روی یاخته‌های سرتولی ← تسهیل تمایز زامه‌ها ◄ ترشح هورمون LH توسط هیپوفیز پیشین ← اثر بر یاخته‌های بینابینی ← ترشح تستوسترون ← تحریک رشد

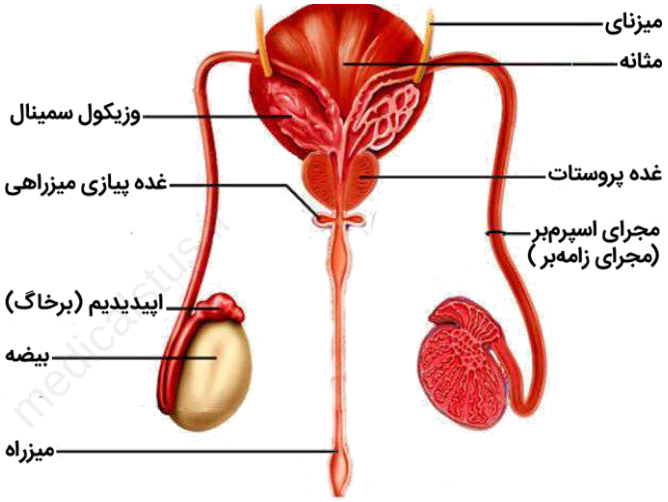
اندام‌های جنسی و زامه‌زایی+

بروز صفات ثانویه در مردان (بم شدن صدا، روییدن مو در صورت و قسمت‌های دیگر بدن، رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها). ◄ این هورمون با بازخورد منفی کنترل می‌شود. ◄ در مردان هورمون‌های جنسی از بخش قشری غدد فوق کلیه نیز ترشح می‌شوند.



❖ اندام‌های دستگاه تولیدمثلی مردانه:

به **مجموع** ترشحات غدد وزیکول سمینال، پروستات و پیازی- میزراهی، که اسپرم‌ها را از طریق میزراه به بیرون از بدن منتقل می‌کنند، مایع **منی** گفته می‌شود.



نوع یاخته	اسپرماتوگونی	اسپرماتوسیت اولیه	اسپرماتوسیت ثانویه	اسپرماتید	اسپرم بالغ
یاختهٔ سازنده	اسپرماتوگونی	اسپرماتوگونی	اسپرماتوسیت اولیه	اسپرماتوسیت ثانویه	حاصل تمایز اسپرماتید
کروموزوم و سانترومر	۴۶	۴۶	۲۳	۲۳	۲۳
نوع کروموزوم‌ها	دوکروماتیدی	دوکروماتیدی	دوکروماتیدی	تک‌کروماتید	تک‌کروماتید
کروماتید و دنا	۹۲	۹۲	۴۶	۲۳	۲۳
رشتهٔ DNA	۱۸۴	۱۸۴	۹۲	۴۶	۴۶
مجموعهٔ کروموزوم	۲ (۲n؛ دیپلوئید)	۲ (۲n؛ دیپلوئید)	۱ (n؛ هاپلوئید)	۱ (n؛ هاپلوئید)	۱ (n؛ هاپلوئید)
تعداد سانتریول	۴ (دو جفت)	۴ (دو جفت)	۴ (دو جفت)	۲ (یک جفت)	۲ (یک جفت)
نوع تقسیم	میتوز	میوز I	میوز II	✗	✗ (G_0)
یاختهٔ حاصل از تقسیم	اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوگونی	اسپرماتوسیت ثانویه	اسپرماتید	✗ تمایز می‌یابد	✗
تشکیل تتراد	✗	✓ ۲۳ تتراد	✗	✗	✗
تاژک	✗	✗	✗	✗ (البته در مراحل نهایی تمایز خود، تاژک‌دار می‌شود)	✓

اندام		تعداد	محل	وظیفه
اصلی	**بیضه**	۲	در بخش پایینی کیسهٔ بیضه	تولید اسپرم + تولید هورمون تستوسترون
کمکی	اپی‌دیدیم	۲	در بخش بالایی کیسهٔ بیضه	ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از اسپرم‌ها + کسب توانایی حرکت توسط اسپرم‌ها(تمایز)
	مجرای اسپرم‌بر (دفران)	۲	شروع از کیسهٔ بیضه و حرکت به سمت مثانه	نقش در انتقال اسپرم به خارج از بدن: انتقال اسپرم از اپی‌دیدیم به سمت وزیکول سمینال
	وزیکول سمینال	۲	**پشت مثانه**	ترشح مایع غنی از فروکتوز برای تأمین انرژی لازم برای فعالیت اسپرم‌ها
	پروستات	۱	زیر مثانه	ترشح مایعی شیری‌رنگ و قلیایی به درون میزراه برای خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت گامت ماده
	غدهٔ پیازی میزراهی	۲	زیر پروستات	اضافه کردن ترشحات قلیایی و روان‌کننده به میزراه
	میزراه	۱	از مثانه شروع می‌شود	انتقال مایع منی (یا ادرار) به خارج از بدن

۱۴۳ـ به‌طور معمول، با توجه به محل تشکیل زامه (اسپرم)ها و مراحل زامه‌زایی (اسپرم‌زایی) در یک فرد بالغ، کدام عبارت درست است؟ داخل و خارج ۹۸

۱) یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه همانند یاخته‌های زامه‌زا (اسپرماتوگونی) به یکدیگر متصل هستند.

۲) یاخته‌های زامیاختک (اسپرماتید) همانند یاخته‌های زامه‌زا (اسپرماتوگونی) هستهٔ فشرده‌ای دارند.

۳) یاخته‌های زامه (اسپرم) برخلاف یاخته‌های زامیاختک (اسپرماتید)، ابتدا توانایی حرکت و جابه‌جا شدن را دارند.

۴) یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه برخلاف زامیاخته (اسپرماتوسیت) اولیه، فام‌تن (کروموزوم)های تک‌کروماتیدی دارند.

۱۴۴ـ با توجه به مراحل تولید زامه (اسپرم) در یک فرد بالغ، کدام عبارت صحیح است؟ داخل و خارج ۱۴۰۰

۱) همهٔ یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم) مضاعف دارند، تقسیم کاستمان (میوز) انجام می‌دهند.

۲) همهٔ یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم) غیرمضاعف دارند، توسط تقسیم کاستمان (میوز) به‌وجود آمده‌اند.

۳) همهٔ یاخته‌هایی که دولاد (دیپلوئید) هستند، از هم جدا هستند و توسط یاخته‌های ویژه‌ای تغذیه می‌شوند.

۴) همهٔ یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم) همتا دارند، حاوی هسته‌ای غیرفشرده‌اند و به یاخته‌های دیگر متصل هستند.

۱۴۵ـ کدام مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول در یک فرد بالغ ..... یاخته‌های موجود در دیوارهٔ لوله‌های زامه (اسپرم)ساز .....» داخل و خارج ۱۴۰۱

۱) همهٔ ـ توانایی انجام مراحل زامه (اسپرم)زایی را دارند.

۲) همهٔ ـ مراحل مختلف چرخهٔ یاخته‌ای را به طور کامل انجام می‌دهند.

۳) فقط بعضی از ـ هسته‌ای مرکزی با یک یا دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) دارند.

۴) فقط بعضی از ـ از یاخته‌هایی با دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) منشأ گرفته‌اند.

۱۴۶ـ به‌منظور تمایز و تغییر شکل یاختهٔ تک‌لادی (هاپلوئیدی) که فاقد فام‌تن (کروموزوم)های مضاعف شده است و در بخش مرکزی لوله‌های زامه (اسپرم)ساز یک فرد بالغ یافت می‌شود، لازم است در این یاخته، کدام اتفاق قبل از سایرین رخ دهد؟ تیر و خارج ۱۴۰۲

۱) هسته آن به غشای یاخته نزدیک شده و به‌صورت فشرده درآید.

۲) مقدار زیادی از سیتوپلاسم آن، از بین برود.

۳) شکل آن، به حالت کاملاً کشیده درآید.

۴) یک تاژک از آن خارج شود.

۱۴۷ـ با توجه به مراحل تولید زامه (اسپرم) در یک فرد جوان، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟ تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) هر یاخته‌ای که اتصال سیتوپلاسمی خود را با یاخته‌های دیگر قطع می‌کند، تاژک‌دار است.

۲) هر یاخته‌ای که دوک تقسیم را تشکیل می‌دهد، یاخته‌ای کوچک‌تر از خود را به وجود می‌آورد.

۳) هر یاخته‌ای که دستخوش فرایند تقسیم سیتوپلاسم می‌شود، دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) دارد.

۴) هر یاخته‌ای که در مرحلهٔ اوّل اینترفاز به سر می‌برد، فام‌تن (کروموزوم)های دو فامینکی (کروماتیدی) دارد.

۱۴۸ـ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«به‌طور معمول، فقط بعضی از یاخته‌های موجود در دستگاه تولیدمثل یک مرد که .....» دی ۱۴۰۱

۱) با ترشحات خود، تمایز زامه (اسپرم)ها را سبب می‌شوند، در داخل لوله‌های زامه (اسپرم)زا قرار دارند

۲) با ترشحات خود، باعث تحریک رشد اندام‌های جنسی می‌شوند، در فعالیت زامه (اسپرم)ها نیز نقش دارند

۳) در تأمین انرژی زامه (اسپرم)ها نقش دارند، مستقیماً تحت‌تأثیر هورمون هیپوفیزی قرار می‌گیرند

۴) ترشحات خود را به درون میزراه وارد می‌کنند، در مجاورت مثانه قرار دارند

۱۴۹ـ کدام عبارت در ارتباط با یک مرد جوان و سالم، نادرست است؟ اردیبهشت ۱۴۰۳

۱) هورمونی که رشد غدهٔ پروستات را تحریک می‌کند، با سازوکار بازخورد منفی تنظیم می‌شود.

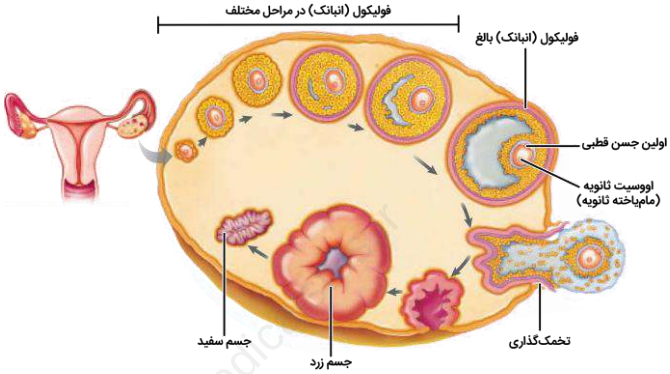
۲) هورمونی که صفات ثانویه را ایجاد می‌کند، منحصراً توسط یاخته‌های بینابینی ترشح می‌شود.

۳) هورمونی که باعث رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها می‌شود، برای فعالیت یاخته‌های سرتولی ضروری است.

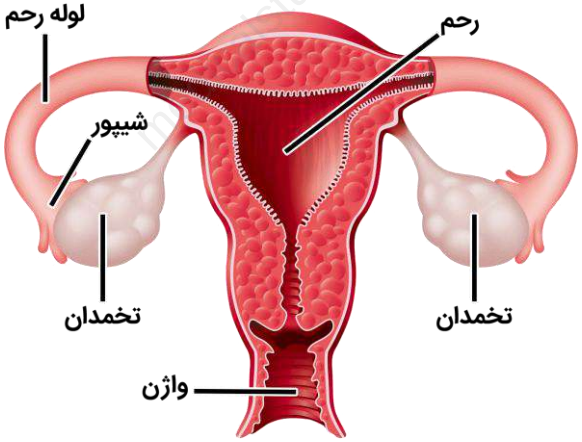
۴) هورمونی که بر فعالیت یاخته‌های دیوارهٔ لوله‌های زامه (اسپرم)ساز مؤثر است، توسط غدهٔ هیپوفیز تولید می‌شود.

گفتار ۲
دستگاه تولیدمثل در زن

وظایف دستگاه تولیدمثلی زن: ۱- تولید یاخته‌های **جنسی** ماده (تخمک) ۲- **انتقال** یاخته‌های جنسی ماده به سمت رحم ۳- ایجاد شرایط مناسب برای **لقاح** زامه و تخمک ۴- حفاظت و تغذیهٔ **جنین** در صورت تشکیل ۵- تولید **هورمون‌های جنسی** زنانه ◄ تخمدان‌ها: غدد جنسی ماده؛ قرارگیری در محوطهٔ **شکمی**؛ اتصال به دیوارهٔ **خارجی** رحم با کمک طنابی **پیوندی- ماهیچه‌ای**؛ **فاقد** لوله‌های پیچ‌درپیچ. ◄ در **هر** تخمدان **نوزاد** دختر← حدود یک میلیون **اووسیت** (مام‌یاختهٔ) **اولیه**. ◄ هر مام‌یاخته را یاخته‌های تغذیه‌کننده احاطه می‌کنند که به مجموع آن ها **انبانک** (**فولیکول**) می‌گویند. ◄ بعد از تولد تعداد فولیکول‌ها زیاد **نمی‌شود** و تعداد زیادی از آن‌ها به دلایل **نامعلوم** از بین می‌روند.



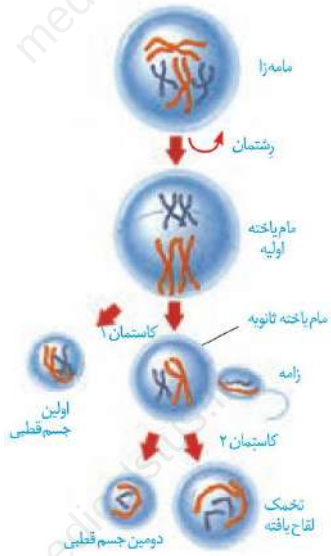
◄ رحم: اندام کیسه‌مانند و **گلابی‌شکل** و ماهیچه‌ای؛ جنین درون آن رشد و نمو می‌کند؛ دیوارهٔ **داخلی** آن در حین قاعدگی و بارداری دچار تغییر می‌شود. ◄**لوله‌های** رحمی (**فالوپ**): بخش **پهن** و **بالای** رحم به دو لولهٔ فالوپ متصل است؛ دارای **انتهای شیپور** مانند به همراه زوائد **انگشت‌مانند**؛ دارای بافت پوششی مخاطی و **مژکدار** برای راندن مام‌یاخته به سمت رحم. ◄ گردن رحم: بخش **پایین** رحم که باریک بوده و به **واژن** باز می‌شود. ◄ واژن: محل ورود یاخته‌های **جنسی** نر، خروج **خون** قاعدگی و محل خروج **جنین** در زایمان **طبیعی**.



❖ دورهٔ جنسی در زنان

شروع با **قاعدگی** (تخریب دیوارهٔ داخلی رحم و رگ‌های خونی و خروج مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب‌شده از بدن)؛ **شروع** با **بلوغ** جنسی و توقف در سن حدود **۴۵** تا **۵۰** سالگی (**یائسگی**)؛ عادت ماهانه در ابتدا **نامنظم** است ولی کم کم **منظم** می‌شود؛ نظم آن ← **مهم‌ترین** شاخص کارکرد صحیح دستگاه تولیدمثلی زنان. ◄علت **یائسگی** ← از کار **افتادن** تخمدان‌ها (**زودتر** از سایر دستگاه‌های بدن پیر می‌شود). ◄ گردن رحم: بخش **پایین** رحم که باریک بوده و به **واژن** باز می‌شود. ◄ واژن: محل ورود یاخته‌های **جنسی** نر، خروج **خون** قاعدگی و محل خروج **جنین** در زایمان **طبیعی**.

❖ تخمک‌زایی



◄ از تفاوت‌های **اساسی** تخمک‌زایی و زامه‌زایی ← تقسیم **نامساوی** سیتوپلاسم پس از هر بار **میوز** ← **ایجاد یک یاختهٔ بزرگ‌تر (اووسیت ثانویه حاصل از میوز ۱ و تخمک حاصل از میوز ۲)+ یک یاختهٔ کوچک‌تر (جسم قطبی اول و دوم)** ← رسیدن مقدار **بیشتری** از **اندامک‌ها** و **سیتوپلاسم** به تخمک ← **تأمین** نیازهای جنین در مراحل اولیهٔ **رشد** و **نمو**. ◄ **لقاح اسپرم و جسم قطبی اول** ← **ایجاد تودهٔ یاخته‌ای بی‌شکل** ← **دفع** از بدن پس از مدتی. ◄ چرخهٔ تخمدانی ← زمان‌بندی بالغ شدن **مام‌یاخته**(عمدتاً تحت تأثیر **LH** و **FSH**). ◄ چرخهٔ رحمی ← آماده کردن **رحم** برای بارداری احتمالی (عمدتاً تحت تأثیر **استروژن** و **پروژسترون**). ◄**ایجاد جسم قطبی دوم وابسته به رخ دادن لقاح است.**

۱۵۰ـ در انسان، همهٔ یاخته‌هایی که در طی مراحل تخمک‌زایی و با تقسیم نامساوی سیتوپلاسم به‌وجود آمده‌اند و در رشد و نمو جنین فاقد نقش‌اند، از نظر ..... به یکدیگر شباهت و از نظر ..... با یکدیگر تفاوت دارند. داخل و خارج ۹۸

۱) داشتن فام‌تن (کروموزوم)های همتا ـ تعداد فامینک (کروماتید)های هسته

۲) مقدار دنا (DNA)ی هسته ـ تعداد فام‌تن (کروموزوم)های هسته

۳) تعداد سانترومرهای موجود در هسته ـ محل به‌وجود آمدن

۴) تعداد میانک (سانتریول)ها ـ عدد کروموزومی

۱۵۱ـ به‌طور معمول، در یک خانم جوان و با در نظر گرفتنِ یاخته‌هایی که می‌توانند مراحل تخمک‌زایی را طی کنند، کدام مورد نادرست است؟ دی ۱۴۰۱

۱) هر یاخته‌ای که توانایی تشکیل جدار لقاحی را دارد، بعد از دوران بلوغ به‌وجود آمده است.

۲) هر یاخته‌ای که دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) دارد، در دوران جنینی به‌وجود آمده است.

۳) هر یاخته‌ای که فام‌تن (کروموزوم)های دو فامینکی (کروماتیدی) دارد، در درون غده جنسی تشکیل شده است.

۴) هر یاخته‌ای که ساختار چهار فامینکی (کروماتیدی) دارد، تحت تأثیر هورمون‌های تخمدانی شروع به رشد و تمایز می‌کند.

۱۵۲ـ در ارتباط با مراحل تخمک‌زایی در یک خانم جوان ۲۰ ساله، کدام مورد نادرست است؟ اردیبهشت ۱۴۰۳

۱) هر یاخته‌ای که بتواند پس از لقاح با زامه تودهٔ پریاخته‌ای را ایجاد کند، مقدار بیشتری سیتوپلاسم دریافت کرده است.

۲) هر یاخته‌ای که بتواند چرخهٔ تخمدانی را آغاز و ادامه دهد، با یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ هورمون جنسی ارتباط نزدیکی دارد.

۳) هر یاخته‌ای که فام‌تن (کروموزوم)های دوفامینکی (کروماتیدی) دارد، در درون غدهٔ جنسی به‌وجود آمده است.

۴) هر یاخته‌ای که دارای یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) است، در اطراف خود یاخته‌های ترشح‌کننده دارد.

نوع یاخته	اووگونی	اووسیت اولیه	اووسیت ثانویه	جسم قطبی اول	تخمک	جسم قطبی ثانویه
یاخته سازنده	اووگونی(دوران جنینی)	اووگونی(دوران جنینی)	اووسیت اولیه(پس از بلوغ)	اووسیت اولیه(پس از بلوغ)	اووسیت ثانویه(پس از بلوغ)	اووسیت ثانویه(پس از بلوغ)
تعداد کروموزم و سانترومر	۴۶	۴۶	۲۳	۲۳	۲۳	۲۳
دارای کروماتید خواهری	+	+	+	+	-	-
تعداد کروماتید و DNA	۹۲	۹۲	۴۶	۴۶	۲۳	۲۳
تعداد رشته DNA	۱۸۴	۱۸۴	۹۲	۹۲	۴۶	۴۶
تعداد مجموعه کروموزمی	۲	۲	۱	۱	۱	۱
تعداد سانتریول	۴	۴	۴	۲	۲	۲
نوع تقسیم	میتوز (در جنینی)	میوز ۱ (شروع در جنینی و ادامه پس از بلوغ)	میوز ۲	-	-	-
یاخته حاصل تقسیم	اووگونی و اووسیت اولیه	اووسیت ثانویه و گویچه قطبی اول	تخمک و گویچه قطبی دوم	-	-	-
تشکیل تتراد (۴فامینکی)	-	۲۳ تا	-	-	-	-
محل تشکیل	تخمدان	تخمدان	تخمدان	تخمدان	لولهٔ فالوپ	لولهٔ فالوپ

◄ **آغاز** و **ادامهٔ** چرخهٔ تخمدانی توسط انبانکی که **رشد** بیشتری نسبت به بقیه کرده است ← **تکثیر و حجیم شدن لایه‌های یاخته‌ای انبانک تحت تأثیر هورمون FSH** ← ۱- **مهیا شدن شرایط رشد برای اووسیت موجود در آن(جلوگیری از رشد سایر انبانک‌ها)** ۲- **افزایش ترشح استروژن.** ◄ **حداکثر میزان LH در نتیجهٔ بازخورد مثبت با استروژن در حدود روز ۱۴ ← تخمک‌گذاری انبانک بالغ که به دیوارهٔ تخمدان چسبیده است** ← خروج



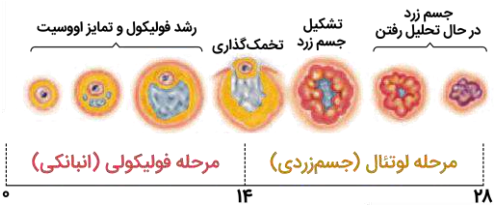
اووسیت **ثانویه** ،جسم قطبی اولیه و به همراه تعدادی از یاخته‌های **انبانکی** (تغذیه و حفاظت اووسیت ثانویه). ◄ **تأثیر هورمون LH بر باقی ماندهٔ انبانک ← ایجاد جسم زرد ← افزایش ترشح استروژن و پروژسترون.**

◄ در صورت وقوع بارداری، جسم زرد تا مدتی باقی می‌ماند و با **تداوم ترشح** استروژن و پروژسترون از خود، جدار رحم و جنین جایگزین شده در آن را **حفظ** می‌کند. ◄ در صورت **عدم** بارداری، جسم زرد

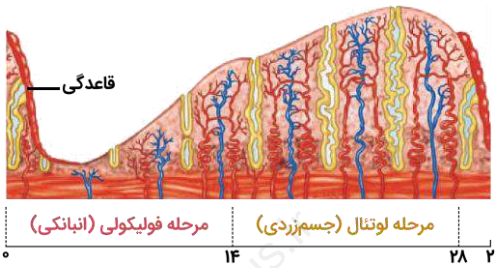


شکل ۹- ب) جسم زرد در تخمدان

در **اواخر** دورهٔ جنسی **تحلیل** می‌رود و جسمی **غیرفعال** به نام جسم **سفید** تشکیل می‌شود ← **کاهش** استروژن و پروژسترون ← **ناپایداری** جدار رحم و تخریب و ریزش آن ← علامت شروع دورهٔ جنسی بعدی.

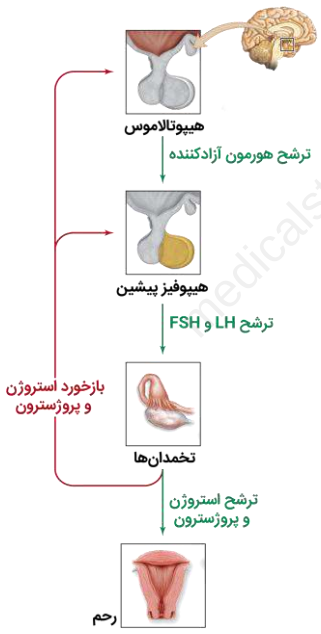


◄ روزهای اول هر دوره ← قاعدگی. ◄ پس از قاعدگی (**هفت** روز اول چرخه)، دیوارهٔ داخلی رحم مجدداً شروع به **رشد** و **نمو** می‌کند ← **افزایش ضخامت و ایجاد چین‌خوردگی‌ها، حفرات و اندوختهٔ خونی در نتیجهٔ افزایش استروژن و پروژسترون خون.** ◄ رشد دیواره تا **نیمهٔ** دوره ادامه می‌یابد و پس از آن ← **کاهش** سرعت رشد+ **افزایش** فعالیت **ترشحی** رحم ← آماده شدن جدار رحم برای پذیرش و پرورش **جنین.** ◄ **بیشترین ضخامت دیوارهٔ رحم مربوط به روز ۲۵-۲۷ است.**



◄ قرارگیری **اسپرم** در مجاورت **اووسیت ثانویه** ← تکمیل مراحل تخمک‌زایی و لقاح ← ایجاد یاختهٔ **تخم** ← انجام تقسیمات توسط یاختهٔ **تخم** ← **جایگزینی** در یکی از فرورفتگی‌های جدار رحم. ◄ جایگزینی: **نفوذ** جنین به درون جدار رحم و ایجاد رابطهٔ **خونی** و **تغذیه‌ای** با مادر. ◄ در صورتی که لقاح رخ **ندهد** ← دفع اووسیت ثانویه **بدون جایگزینی** ← آغاز تخریب دیوارهٔ داخلی و دفع خون (قاعدگی).

❖ تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثل در زن



بررسی هفته به هفته هورمون‌ها:

۱- هفتهٔ اول: **مقدار استروژن و پروژسترون کم است ← بازخورد بر روی هیپوتالاموس ← ترشح هورمون آزادکننده ← افزایش ترشح LH و FSH**

۲- هفتهٔ دوم: **رشد فولیکول در نتیجهٔ تأثیر هورمون FSH ← افزایش** ترشح استروژن ← بازخورد **مثبت** استروژن بر روی هیپوتالاموس ← **افزایش** ترشح LH و FSH ← تخمک‌گذاری

۳- هفتهٔ سوم: تشکیل **جسم زرد** در نتیجهٔ تأثیر LH بر باقی‌ماندهٔ جسم‌زرد ← **افزایش** ترشح استروژن و پروژسترون ← بازخورد بر روی هیپوتالاموس ← **کاهش** میزان LH و FSH ← ممانعت از بالغ شدن دیگر فولیکول‌ها

۴- هفتهٔ **چهارم** (با فرض **عدم** بارداری): تبدیل جسم زرد به جسم **سفید** ← **کاهش** استروژن و پروژسترون ← بازخورد بر روی هیپوتالاموس ← ترشح **مجدد** LH و FSH ← شروع دورهٔ جنسی بعدی. ◄ **میزان ترشح هورمون‌های هیپوفیز بر اساس بازخورد مثبت و منفی (هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده) کنترل می‌شود. این هورمون‌ها به صورت غیر مستقیم بر رشد و نمو دیوارهٔ داخلی رحم تاثیر دارند.**

۱۵۳ـ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
«به‌طور معمول از پنجمین روز شروع دورهٔ جنسی در یک فرد تا زمانی که یاخته‌های انبانکِ (فولیکولِ) در حال رشد، نوعی هورمون ترشح می‌کنند .....» داخل و خارج ۱۴۰۰

۱) در مواقعی ترشح هورمون آزادکننده افزایش می‌یابد.
۲) در مواقعی هورمون‌های محرک غدد جنسی کاهش می‌یابند.
۳) به‌طور حتم، اندوختهٔ خونی دیوارهٔ داخلی رحم به حداکثر میزان خود می‌رسد.
۴) به‌طور حتم، از رشد و تمایز مام یاخته‌های (اووسیت)های اولیهٔ دیگر جلوگیری می‌شود.

۱۵۴ـ در ارتباط با دورهٔ جنسی یک خانم جوان، کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟ داخل و خارج ۱۴۰۱
«در زمانی که انبانک (فولیکول) در حال رشد .....»

۱) در ابتدای دورهٔ جنسی قرار دارد، ترشح هورمون آزادکننده رو به کاهش است.
۲) با یاخته‌های سطحی تخمدان تماس دارد، نخستین جسم قطبی قابل رؤیت است.
۳) مام‌یاخته‌ای (اووسیتی) با موقعیت مرکزی دارد، هورمون تخمدانی از ترشح زیاد FSH و LH ممانعت به عمل می‌آورد.
۴) شروع به از دست دادن تعدادی از یاخته‌های تغذیه‌کننده‌اش می‌کند، ترشح هورمونی از هیپوفیز افزایش یافته بوده است.

۱۵۵ـ کدام مورد، در ارتباط با هورمون‌های FSH و LH یک دختر بالغ همواره درست است؟ داخل و خارج ۹۹

۱) باعث تکمیل مراحل تخمک‌زایی می‌شوند.
۲) با سازوکار بازخورد منفی کنترل می‌گردند.
۳) با زیادشدن ضخامت دیوارهٔ رحم، افزایش می‌یابند.
۴) تحت تأثیر دو نوع هورمون مترشحه از مغز تنظیم می‌شوند.

۱۵۶ـ به‌طور معمول، کدام دو ویژگی، در مورد یکی از هورمون‌های هیپوفیزی مؤثر بر چرخهٔ تخمدانی یک خانم جوانِ غیرباردار، درست است؟ تیر ۱۴۰۲

۱) در افزایش فعالیت ترشحی یاخته‌های جسم زرد نقش اساسی دارد و نزدیک به انتهای دورهٔ جنسی کاهش می‌یابد.
۲) گیرنده‌هایی در سطح یاخته‌های انبانکی (فولیکولی) دارد و بر رشد و نمو دیوارهٔ داخلی رحم بی‌تأثیر است.
۳) سبب آزاد شدن دومین جسم قطبی می‌شود و می‌تواند فعالیت ترشحی جسم زرد را افزایش دهد.
۴) در بزرگ شدن و بلوغ انبانک (فولیکول) نقش اساسی دارد و عامل اصلی تخمک‌گذاری است.

۱۵۷ـ به‌طورمعمول، کدام مورد در ارتباط با هیچ‌یک از هورمون‌های هیپوفیزی مؤثر بر چرخهٔ تخمدانی یک خانم جوان غیرباردار، درست نیست؟ خارج ۱۴۰۲

۱) نزدیک به انتهای دورهٔ جنسی کاهش می‌یابد و عامل اصلی تخمک‌گذاری است.
۲) سبب آزاد شدن دومین جسم قطبی می‌شود و می‌تواند فعالیت ترشحی جسم زرد را افزایش دهد.
۳) باعث افزایش فعالیت ترشحی یاخته‌های جسم زرد می‌شود و بر رشد و نمو دیوارهٔ داخلی رحم تأثیر می‌گذارد.
۴) در بزرگ شدن و بلوغ انبانک (فولیکول) نقش اساسی دارد و میزان ترشح آن توسط بازخورد منفی و مثبت تنظیم می‌شود.

۱۵۸ـ در ارتباط با چرخهٔ تخمدانی و دورهٔ جنسی یک خانم جوان، چند مورد زیر صحیح است؟ تیر و خارج ۱۴۰۳

الف: هورمونی که توسط جسم زرد ترشح می‌شود، عامل اصلی رشد انبانک (فولیکول) و تمایز مامیاخته (اووسیت) است.
ب: هورمونی که فعالیت ترشحی جسم زرد را افزایش می‌دهد، در ابتدای دورهٔ جنسی، افزایش می‌یابد.
ج: هورمونی که باعث می‌شود ضخامت و چین‌خوردگی و اندوختهٔ خونی رحم افزایش یابد، در حدود نیمه دورهٔ جنسی افزایش می‌یابد.
د: هورمونی که با رشد انبانک (فولیکول)، میزان آن افزایش می‌یابد، در زمان‌های متفاوت دورهٔ جنسی نقش‌های متفاوتی دارد.

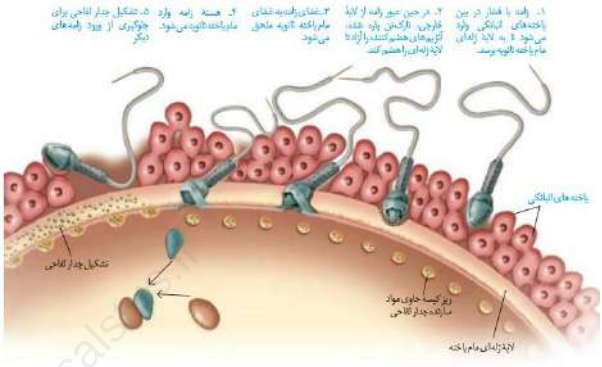
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گفتار ۳
رشد و نمو جنین

❖ لقاح

تخمک‌گذاری ← خروج اووسیت **ثانویه** از تخمدان ← ورود به لولهٔ فالوپ از طریق انتهای **شیپور** مانند (شیپور فالوپ) ← حرکت به سمت رحم به کمک حرکات زوائد **انگشت** مانند+ **انقباض** دیواره+ زنش **مژک‌های** دیواره. ◄ ورود منی به رحم همراه با میلیون‌ها اسپرم ← رسیدن تعداد **کمی** از اسپرم‌ها به اووسیت ثانویه. ◄ در اطراف اووسیت ثانویه، دو لایه وجود دارد: ۱- لایهٔ **خارجی**: باقی‌ماندهٔ یاخته‌های انبانکی (عبور **بدون** نیاز به آنزیم و با فشار سر اسپرم) ۲- لایهٔ **داخلی**: **ژله‌ای** و **شفاف** است و توسط **آکروزوم** از بین می‌رود.

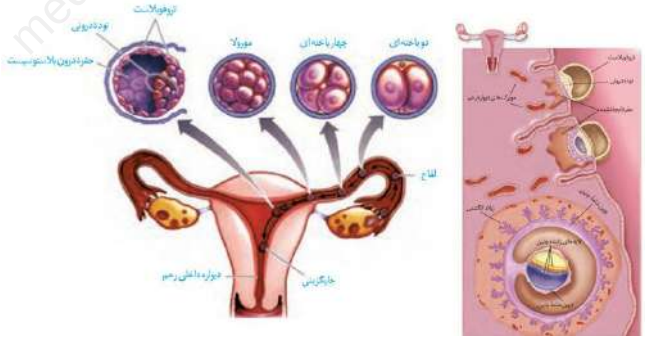
◄ ۱: اسپرم با فشار در بین یاخته‌های انبانکی (لایهٔ خارجی) وارد می‌شود تا به لایهٔ ژله‌ای برسد. ۲: در حین عبور زامه از لایهٔ خارجی، آکروزوم پاره شده و آنزیم‌های هضم کنندهٔ آن آزاد می‌شود تا لایهٔ ژله‌ای را هضم کند؛ اما آنزیم‌های آن، برای هضم لایهٔ داخلی (نه خارجی) کاربرد دارند. ۳: غشای اسپرم به غشای اووسیت ثانویه ملحق می‌شود (آغاز لقاح)؛ لقاح= برخورد غشای اسپرم و اووسیت ثانویه. ۴: هستهٔ اسپرم وارد اووسیت ثانویه می‌شود ← تکمیل میوز دو اووسیت‌ثانویه ← و با هستهٔ آن ادغام می‌شود؛ هر یک از این هسته‌ها، هاپلوئید و تک کروماتیدی می‌باشد؛ هستهٔ حاصل از ادغام شدن، دارای ۴۶ کروموزوم است. ۵: در این مرحله، جدار لقاحی تشکیل می‌شود ← ممانعت از ورود اسپرم‌های دیگر.



۱۵۹ـ به طور معمول، کدام عبارت در خصوص فرایند لقاح در انسان درست است؟ تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) در حین ایجاد تغییراتی در سطح مامیاخته، زامه (اسپرم)های دیگری در محل یاخته‌های انبانکی (فولیکولی) یافت می‌شوند.
۲) همزمان با الحاق غشای زامه (اسپرم) به غشای مامیاخته (اووسیت)، هستهٔ یاخته‌های جنسی با هم ادغام می‌شوند.
۳) در حین عبور زامه (اسپرم)، از لایه داخلی مامیاخته (اووسیت)، تارک‌تن (آکروزوم) شروع به پاره شدن می‌کند.
۴) همزمان با ورود زامه (اسپرم) به لایهٔ شفاف و ژله‌ای مامیاخته (اووسیت)، همهٔ ریزکیسه‌های حاوی مواد سازندهٔ جدار لقاحی، با غشای مامیاخته ادغام می‌شوند.

❖ وقایع پس از لقاح



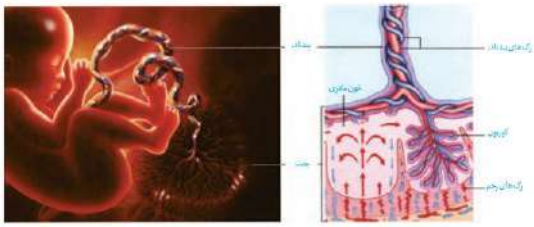
تقسیمات یاختهٔ تخم	☑ نتیجهٔ تقسیمات میتوزی یاختهٔ تخم ← ایجاد تودهٔ یاخته‌ای که تقریباً به اندازهٔ تخم است. ☑ یاختهٔ تخم ← تودهٔ دو یاخته‌ای ← تودهٔ چهار یاخته‌ای ← مورولا. 💣 حواست باشه که این تقسیمات، درون لولهٔ فالوپ است.
رسیدن مورولا به رحم	
بلاستوسیست	☑ مورولا بعد از رسیدن به رحم به شکل یک کرهٔ توخالی درآمده و با مایعات پر می‌شود ← تشکیل بلاستوسیست! ☑ بلاستوسیست دارای یک لایهٔ بیرونی به نام تروفوبلاست و تودهٔ یاختهٔ درونی است. ☑ تروفوبلاست← توانایی ترشح آنزیم برای ایجاد حفره در دیوارهٔ رحم به منظور جایگزینی + فراهم نمودن مواد مغذی برای جنین در زمان جایگزینی با ایجاد بافت‌های هضم شدهٔ دیوارهٔ رحم + تشکیل برون‌شامهٔ جنین (پردهٔ کوریون). ☑ تودهٔ یاخته‌ای درونی← حالت بنیادی داشته و منشأ بافت‌های مختلف جنین هستند + این تودهٔ یاخته‌ای هم‌زمان با تشکیل جفت، لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهد که از رشد و تمایز آنها، بافت‌های مختلف جنین ساخته می‌شود.
آمادهٔ فرایند جایگزینی	
جایگزینی به روایت زمان!	۱) ترشح آنزیم‌های هضم‌کننده از تروفوبلاست ← ایجاد حفرهٔ در دیوارهٔ رحم. ۲) قرارگیری بلاستوسیست در حفرهٔ ایجاد شده ← این فرایند جایگزینی نام دارد. 💣 جایگزینی از سمتی که تودهٔ درونی در بلاستوسیست قرار دارد، انجام می‌شود.
بعد از جایگزینی	☑ تشکیل زوائد انگشتی‌شکل و پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین که مهم‌ترین آنها ← آمنیون (درون‌شامهٔ جنین) و کوریون (برون‌شامهٔ جنین). ☑ کوریون: دخالت در تشکیل جفت و بندناف + ترشح هورمون HCG که وارد خون مادر می‌شود و اساس تست‌های بارداری است (این هورمون همانند LH سبب ترشح پروژسترون از جسم زرد و عدم تخمک‌گذاری می‌شود) + دارای زوائد انگشتی است که وارد جدارهٔ رحم می‌شود. + نسبت به آمنیون، خارجی‌تر است. ☑ آمنیون: در حفاظت و تغذیهٔ جنین نقش دارد.

❖ تشکیل بیش از یک جنین

جدا شدن یاخته‌های **بنیادی** از هم حین تقسیمات **اولیهٔ تخم** یا تقسیم شدن تودهٔ درونی **بلاستوسیست** به دو یا چند قسمت ← تشکیل بیش از یک جنین **همسان** (اگر کاملاً از هم جدا **نشوند** ← تولد به صورت به‌هم **چسبیده**). ◄ آزادسازی **بیش** از یک اووسیت **ثانویه** در یک دورهٔ جنسی توسط تخمدان‌ها ← انجام دو یا چند **لقاح** ← کامل شدن مراحل رشد و نمو ← ایجاد دوقلو یا چندقلوهای **ناهمسان** (ممکن است به‌هم **شباهتی** نداشته باشند یا حتی از لحاظ **جنسیت** نیز با هم فرق کنند).

❖ کنترل ورود و خروج مواد در جفت

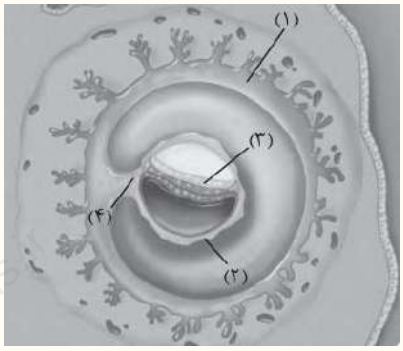
تمایز جفت: از هفتهٔ دوم تا دهم. جفت از بخشی از کوریون و دیوارهٔ رحم تشکیل شده است. ◄ **بندناف**: رابط بین جفت و جنین؛ دارای **دو** سرخرگ با خون **تیره** و **یک** سیاهرگ با خون **روشن**. ◄ **به دلیل وجود برون‌شامه، خون مادر و جنین مخلوط نمی‌شود.** ◄ مواد مغذی، اکسیژن و **بعضی** از پادتن‌ها از مادر به جنین می‌رود. ◄ مواد دفعی جنین به خون مادر منتقل و سپس دفع می‌شوند. ◄ مواد **مضر** می‌توانند از جفت عبور کنند و بر روی جنین اثر بگذارند ← **عدم** مصرف نیکوتین، کوکائین، الکل و دارو بدون **تجویز** پزشک متخصص. ◄ **قطورترین رگ بندناف: سیاهرگ.** ◄ **تودهٔ درونی** ← **تشکیل لایه‌های زاینده** ← **ایجاد بافت‌های مختلف جنین از تمایز آن‌ها.** ◄ **در انتهای ماه اول: اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند**+ ضربان قلب آغاز می‌شود (تشکیل رگ‌های خونی ← تشکیل جوانه‌های دست و پا). ◄ **در طی ماه دوم:** اندام‌ها شکل مشخص به خود می‌گیرند. ◄ در انتهای سه ماه اول: مشخص شدن اندام‌های جنسی و دارا بودن ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص. ◄ **در سه ماهه دوم و سوم:** رشد سریع جنین و شروع فعالیت اندام‌های آن ← در انتهای سه ماهه سوم، جنین می‌تواند در خارج از بدن مادر زندگی کند.



۱۶۰ـ به‌طور معمول، کدام عبارت، دربارهٔ نوعی پردهٔ جنینی که به دیوارهٔ رحم مادر نفوذ می‌کند، نادرست است؟ داخل و خارج ۹۸

۱) باعث اختلاط خون جنین و مادر می‌شود.
۲) تحت تأثیر نوعی پیک شیمیایی توسعه می‌یابد.
۳) در انتقال مواد مغذی به جنین نقش مؤثری دارد.
۴) حاصل تقسیم و تمایز تعدادی از یاخته‌های بلاستوسیست است.

۱۶۱ـ با توجه به شکل زیر، کدام عبارت نادرست است؟ داخل و خارج ۹۹



۱) بخش ۲ همانند بخش ۴، در آینده نقشی در تغذیهٔ جنین دارد.
۲) بخش ۱ برخلاف بخش ۳، در آینده مانع تخمک‌گذاری فرد باردار می‌شود.
۳) بخش ۳ برخلاف بخش ۴، در آینده همهٔ بافت‌های مختلف جنین را می‌سازد.
۴) بخش ۴ همانند بخش ۱، در آینده بر قطر هر دو نوع رگ خونی آن افزوده می‌گردد.

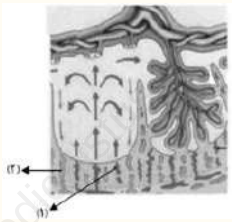
۱۶۲ـ به‌طور معمول، کدام مورد وقایع پس از لقاح در انسان را نشان می‌دهد؟ اردیبهشت ۱۴۰۳

۱) همزمان با تشکیل حفرهٔ درون بلاستوسیست، نوعی تودهٔ یاخته‌ای در تخمدان به فعالیت خود ادامه می‌دهد.
۲) همزمان با تشکیل تروفوبلاست، لایه‌های زایندهٔ جنینی هم به‌وجود می‌آیند.
۳) همزمان با تشکیل تودهٔ یاخته‌ای درونی، هورمون HCG ترشح می‌شود.
۴) همزمان با تشکیل مورولا، فرایند جایگزینی به انجام می‌رسد

۱۶۳ـ به‌طور معمول، کدام عبارت در ارتباط با یک خانم باردار صحیح است؟ داخل و خارج ۱۴۰۰

۱) در طیِ تمایز یاخته‌های بنیادی بلاستوسیست، جفت به‌وجود می‌آید.
۲) همزمان با شروع تمایز جفت، اندام‌های اصلی جنین شروع به تشکیل‌شدن می‌کنند.
۳) با شروع ترشح آنزیم‌های لایهٔ خارجی بلاستوسیست، زوائد انگشتی‌شکل تشکیل می‌شود.
۴) با شروع جایگزینی بلاستوسیست در حفرات دیوارهٔ رحم، نتیجهٔ تست سنجش HCG مثبت می‌گردد.

۱۶۴ـ با توجه به شکل زیر، کدام عبارت صحیح است؟ تیر و خارج ۱۴۰۲



۱) محتویات بخش ۲، به بزرگ‌سیاهرگ زبرین مادر می‌ریزد.
۲) بخش ۱ همانند بخش ۲، غنی از اکسیژن و مواد غذایی است.
۳) بخش ۲ همانند بخش ۱، به برون‌شامه جنین (کوریون) تعلق دارد.
۴) اکسیژن بخش ۱، به سمت قطورترین رگ بند ناف فرستاده می‌شود.

۱۶۵ـ در خصوص بخشی که رابط بین بندناف و دیوارهٔ رحم است، کدام مورد یا موارد زیر را می‌توان بیان نمود؟ تیر و خارج ۱۴۰۳

الف: پس از تشکیل آن، لایه‌های زایندهٔ جنین به وجود آمده است.
ب: خون مادر و خون جنین در آن با هم مخلوط می‌شوند.
ج: از کوریون و بخشی از دیوارهٔ رحم منشأ گرفته است.
د: پیک شیمیایی آن، از نظر عملکرد به یکی از ترشحات هیپوفیز شباهت دارد.

۱) «ب»
۲) «ج» و «د»
۳) «الف» و «ب»
۴) «الف»، «ج» و «د»

❖ صوت نگاری(سونوگرافی)

فرستادن امواج صوتی با بسامد (فرکانس) **بالا** و دریافت بازتاب آن‌ها با کمک دستگاه؛ **فاقد** خطر برای جنین (**برخلاف** اشعهٔ X که در رادیولوژی از آن استفاده می‌شود)؛ **کاربردها**: تشخیص بارداری در ماه اول+ اندازه‌گیری ابعاد جنین برای تعیین سن+ جنسیت جنین+ سالم بودن جنین از لحاظ حرکتی و عملکرد بعضی از اندام‌ها مثل قلب. ◄ پیش‌بینی زمان تولد: **۲۸۴** روز را به زمان شروع **آخرین** قاعدگی مادر اضافه می‌کنیم.

❖ تولد-زایمان

مراحل زایمان: **۱-** در ابتدا سر جنین به سمت پایین فشار وارد کرده و کیسهٔ آمنیون را پاره می‌کند ← مایع درون‌شامه‌ای (آمنیوتیک) یک مرتبه به بیرون رانده می‌شود (خروج این مایع نشانهٔ نزدیک‌بودن زایمان است)؛ **۲-** تحریک ماهیچه‌های دیوارهٔ رحم توسط هورمون اکسی‌توسین ← آغاز انقباض آن‌ها ←این هورمون در ادامه، دفعات و شدت انقباض را مرتباً **بیشتر** می‌کند (خودتنظیمی مثبت). (تزریق هورمون اکسی‌توسین به مادر برای تسریع زایمان)؛ **۳-** شروع انقباض ماهیچه‌های رحم با دردهای زایمان همراه است. دهانهٔ رحم در هر بار انقباض، بیشتر باز می‌شود و سر جنین بیشتر به آن فشار می‌آورد؛ **۴-** با افزایش انقباضات، ترشح اکسی‌توسین با بازخورد مثبت افزایش یافته ← نوزاد آسان‌تر و زودتر از رحم خارج می‌شود؛ **۵-** به طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیهٔ بدن از رحم خارج می‌شود؛ **۶-** بعد از خروج نوزاد با ادامهٔ انقباضات رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن نیز از رحم خارج می‌شود. ◄ هورمون اکسی‌توسین علاوه بر تأثیر در زایمان، ماهیچه‌های صاف غدد شیری را منقبض می‌کند تا خروج شیر انجام شود. ◄ تحریک گیرنده‌های موجود در غدد شیری با مکیدن نوزاد، اتفاق می‌افتد و از طریق بازخورد **مثبت**، تنظیم می‌شود. ◄ مکیدن نوزاد باعث افزایش هورمون‌ها (پرولاکتین و اکسی‌توسین) و به ترتیب افزایش **تولید** و **ترشح** شیر می‌شود.

یادداشت

.....
.....
.....

فصل ۸ یازدهم: تولیدمثل نهان‌دانگان

تعداد سؤال در کنکور ۱۳۹۸ تا تیر ۱۴۰۳: ۱۰ سؤال مستقیم

پرتکرارترین مباحث این فصل در کنکور: تولیدمثل جنسی در گیاهان

گفتار ۱
تولیدمثل غیرجنسی

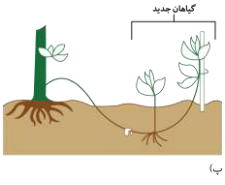
نهان‌دانگان **تنها** گروه از گیاهان‌اند که گل تولید می‌کنند. ◄گیاهان گل‌دار **بیشترین** گیاهان روی زمین‌اند و توانسته‌اند پهنهٔ وسیعی از زمین را به خود اختصاص دهند.

❖ تکثیر با بخش‌های رویشی

◄در تولیدمثل غیرجنسی گامت تولید **نمی‌شود** و گیاه با کمک بخش‌های **رویشی** (ساقه، برگ و ریشه) تکثیر می‌یابد. ◄رشد جوانه‌های روی **ریشهٔ** درخت آلبالو ← ایجاد گیاه جدید. ◄**معمولاً** برای تکثیر گیاهان از بخش‌های رویشی استفاده می‌کنیم: ۱- **قلمه‌زدن**: قرار دادن قطعاتی از ساقه در خاک یا آب؛ ۲- **پیوند زدن**: قطعه‌ای از یک گیاه مانند جوانه یا شاخه (پیوندک) روی تنهٔ گیاه دیگر (پایه)، پیوند زده می‌شود، گیاه پایه ویژگی‌هایی مانند مقاومت به بیماری‌ها، سازگار با شوری یا خشکی دارد و گیاه پیوندک، مثلاً میوهٔ مطلوب دارد؛ ۳- **خوابانیدن**: پوشاندن بخشی از ساقه یا شاخهٔ گره‌دار توسط خاک ← ایجاد ریشه و ساقهٔ برگ‌دار از محل گره ← جدا کردن از گیاه مادر ← ایجاد پایهٔ جدید.


الف)


ب)

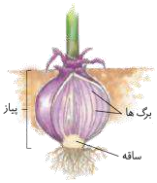


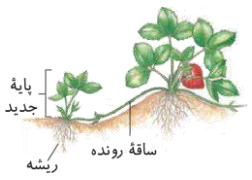
پ)

❖ تخصص یافته‌ها









مقایسهٔ ساقه‌های تغییر شکل یافته برای تولید مثل غیر جنسی

	زمین‌ساقه	غده	پیاز	ساقهٔ رونده
محل رویش	به صورت افقی زیرخاک	ساقه‌ای زیرزمینی است.	ساقه‌ای زیرزمینی است.	به صورت افقی روی خاک
ویژگی	همانند ساقهٔ هوایی، جوانهٔ جانبی و انتهایی دارد.	به علت ذخیرهٔ مواد غذایی متورم شده است.	ساقهٔ تکمه‌مانند و کوتاه دارد که برگ‌های خوراکی به آن متصل هستند.	دارای گره است.
فرایند تکثیر	ایجاد پایهٔ جدید از جوانه‌ها	گذاشتن قطعات جوانه‌دار در خاک	ایجاد پیازهای کوچک و تبدیل آن‌ها به گیاه جدید	ایجاد پایهٔ جدید در محل گره‌ها و هر پایه می‌تواند گیاه جدید ایجاد کند.
مثال	زنبق	سیب‌زمینی	پیاز، نرگس و لاله	توت‌فرنگی

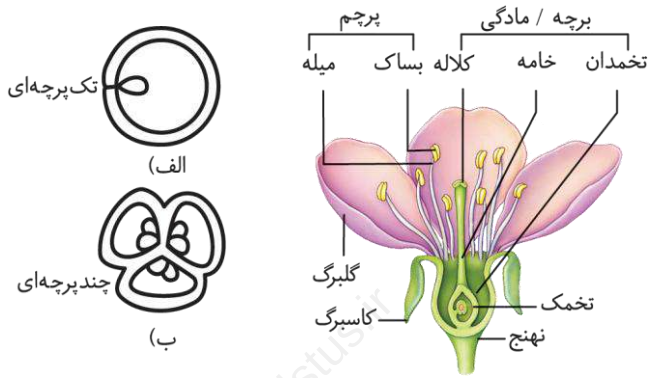
◄فن کشت بافت: از فنّ کشت بافت برای تولید گیاهان با ویژگی‌های مطلوب و تولید **انبوه** آن‌ها در **آزمایشگاه** استفاده می‌شود. ◄در این فن، یاخته یا قطعه‌ای از بافت گیاهی در محیط کشت گذاشته می‌شود. ◄یاخته و بافت در شرایط مناسب، با تقسیم میتوز، توده‌ای از یاخته‌های هم‌شکل را به وجود می‌آورند که **کال** نامیده می‌شود. ◄کال می تواند به گیاهانی تمایز یابد که از **نظر ژنی یکسان‌اند**. ◄همهٔ مراحل کشت بافت در محیطی کاملاً سترون انجام می‌شود.

گفتار ۲
تولیدمثل جنسی

❖ هر گلی کامل نیست

ساختار **اختصاص** یافته برای تولیدمثل جنسی= گل. ◄**نهنج**: بخشی وسیع که گل روی آن قرار می‌گیرد و ممکن است صاف، برآمده یا گود باشد. ◄اجزای گل در چهار حلقهٔ هم‌مرکز قرار دارند: **خارجی‌ترین** حلقه= کاسبرگ‌ها؛ حلقهٔ **دوم**= گلبرگ‌ها؛ حلقهٔ **سوم**= پرچم (دارای بساک و میله)؛ حلقهٔ **چهارم**= **مادگی (قرارگرفته در مرکز نهنج)**. ◄ واحد سازندهٔ مادگی= **برچه** (دارای **تخمدان{بخش حجیم برچه}**، خامه و کلاله)؛ هر مادگی می‌تواند از یک **یا** چند برچه تشکیل شده باشد. ◄در مادگی‌های چندبرچه‌ای، **ممکن** است فضای مادگی با دیوارهٔ برچه‌ها از

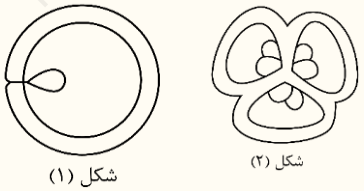
هم جدا شوند. ◄ تعداد برچه‌ها با تعداد فضای خالی درون مادگی و کلاله‌ها برابر است. ◄کلاله در نگهداری گرده نقش دارد.



◄گل کامل هر چهار حلقه را دارد. ◄گل ناکامل، ممکن است فاقد کاسبرگ، گلبرگ یا هر دو باشد. ◄گل تک جنسی، دارای پرچم یا مادگی است؛ در صورتی که هر دو حلقهٔ پرچم و مادگی در یک گل وجود داشته باشد، گل دو جنسی است. ◄برای مثال کدو دارای گل‌های تک جنسی و گلبرگ‌های زرد رنگ متصل به‌هم است.



۱۶۶ـ با توجه به شکل ۱ و ۲ که به‌ترتیب به گل‌های شماره ۱ و ۲ تعلق دارد، کدام عبارت زیر صحیح است؟ اردیبهشت ۱۴۰۳



۱) در گل ۱ و ۲، تعداد برچه‌ها، بیش از تعداد فضای خالی درون مادگی است.

۲) گل ۲ نسبت به گل ۱، تعداد کلاله کمتری دارد.

۳) در گل ۱ و ۲، به تعداد یکسان تخمک وجود دارد.

۴) گل ۲ نسبت به گل ۱، تعداد خامه بیشتری دارد.

۱۶۷ـ در ارتباط با یکی از اجزای گل آلبالو که در مرکز نهنج وجود دارد، کدام مورد را می‌توان بیان کرد؟ تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) ظاهری برگ‌مانند دارد و از طریق رنگ درخشان خود جانوران گرده‌افشان را جلب می‌کند.

۲) در نوک آن، چهار تودهٔ یاخته‌ای تمایزیافته (2n) به وجود می‌آید.

۳) در جذب و نگهداری گرده نقش مؤثری دارد.

۴) به نخستین حلقهٔ گل تعلق دارد.

۱۶۸ـ با توجه به گیاه کدوی مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام عبارت نادرست است؟ دی ۱۴۰۱

۱) در هر گیاه کدو، اجزای حلقهٔ دوم گل به یکدیگر اتصال دارند.

۲) در هر گیاه کدو، اجزای موجود در حلقهٔ سوم و چهارم گل، در کنار هم قرار دارند.

۳) فقط در گل‌های بعضی از کدوها، پایین‌ترین جزء حلقهٔ چهارم گل، به‌صورت متورم درآمده است.

۴) فقط در گل‌های بعضی از کدوها، بالاترین جزء حلقهٔ سوم گل، حاوی یاخته‌هایی با دیوارهٔ منفذدار است.

❖ تشکیل یاخته‌های جنسی:

◄یاختهٔ جنسی نر در گیاهانی مانند خزه همانند جانوران، دارای وسیهٔ حرکتی است ← شنا کردن در قطره‌های آب یا رطوبتی که سطح گیاهان را پوشانده است ← رسیدن به یاختهٔ جنسی ماده. ◄یاختهٔ جنسی در گیاهان گل‌دار فاقد وسیلهٔ حرکتی است ← برای انتقال یاختهٔ جنسی نر، ساختاری به‌نام لولهٔ گرده وجود دارد. ◄دانهٔ گردهٔ نارس: معمولاً هاپلوئید است و پس از تشکیل به یکدیگر متصل باقی می‌مانند؛ می‌تواند دارای کروموزوم همتا و جهش مضاعف‌شدگی باشد مثلا در گل مغربی 4n؛ حاصل میوز یاخته‌های موجود در کیسه گرده است؛ به دنبال ایجاد تتراد، نوترکیبی، کراسینگ‌اور و جدا شدن کروموزوم‌های همتا و تفکیک الل‌ها ایجاد شده است؛ توانایی تقسیم میتوز دارد یعنی می‌تواند کروماتیدهای خواهری‌اش را از هم جدا کند؛ قابلیت لقاح ندارد؛ ایجاد کننده یاخته‌های رویشی و زایشی است؛ می‌تواند یاخته‌ای را ایجاد کند که توانایی تقسیم داشته باشد؛ ایجاد کننده یاخته مولد گامت نر است؛ تولید و تقسیم شدن آن درون کیسه گرده صورت می‌گیرد؛ معمولاً توسط یاخته‌هایی 2n احاطه شده است؛ در دیواره فاقد تزئینات می‌باشد؛ از بساک خارج نمی‌شود؛ دانه‌های گرده نارس حاصل از میوز یک یاخته 2n کیسه گرده حداقل ۲ نوع و حداکثر ۴ نوع می‌باشند که ابتدا به‌هم چسبیده‌اند؛ برای ایجاد دانه گرده رسیده دیواره آنها تغییر می‌کند؛ معمولاً عدد کروموزمی خودش و سلول مولدش یکسان نیست؛ میتوزی با تقسیم سیتوپلاسم نابرابر دارد. ◄گردهٔ رسیده: دارای دو یاخته هاپلوئید با اندازه‌ای نابرابر (رویشی بزرگتر از زایشی) است ولی با ژنوتیپ یکسان؛ حاصل میتوز دانه گرده نارس است؛ دو دیواره دارد که دیواره خارجی منفذدار بوده و ممکن است تزئیناتی داشته و یا صاف باشد؛ دارای عدد کروموزومی یکسان با یاخته سازنده اش می‌باشد؛ قابلیت لقاح ندارد؛ از بساک توانایی خروج دارد. ◄یاختهٔ رویشی: توانایی رشد دارد (با افزایش ابعاد) ؛ ایجاد کننده لوله گرده است؛ توسط ۲ دیواره احاطه شده است؛ وارد خامه شده و در طول آن رشد می‌کند؛ رشد آن نسبت به تقسیم یاخته

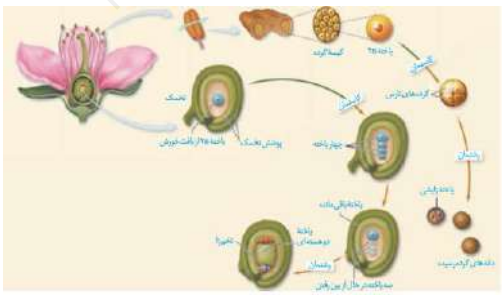
زایشی زودتر اتفاق می‌افتد؛ هسته آن قبل از اسپرم‌ها وارد کیسه‌رویانی می‌شود و ساختاری دارای سه هسته را ایجاد می‌کند (دو هستهٔ یاختهٔ زایشی و هستهٔ یاختهٔ رویشی) ؛ قدرت تقسیم، لقاح و ایجاد یاخته‌هایی با قدرت لقاح را ندارد. ◄یاختهٔ زایشی: معمولاً هاپلوئید است، توانایی میتوز دارد؛ با جدا کردن کروماتیدهای خواهری سبب ایجاد اسپرم‌هایی با ژنوتیپ یکسان می‌شود؛

قدرت لقاح ندارد اما تولید کننده یاخته‌هایی با قدرت لقاح است؛ درون لولهٔ گرده تقسیم می‌شود. ◄یاختهٔ ایجادکنندهٔ کیسهٔ رویانی: معمولاً هاپلوئید است؛ می‌تواند دارای کروموزوم همتا و جهش مضاعف‌شدگی باشد مثلاً در گل مغربی $4n$؛ حاصل میوز بزرگترین یاخته بافت خورش است؛ تنها یاخته باقی‌مانده از میوز یکی از یاخته‌های بافت خورش است؛ در هر تخمک فقط یکی از این یاخته‌ها ایجاد می‌شود؛ قدرت لقاح ندارد؛ توانایی میتوز داشته و در پی ۳ نسل و ۷ میتوز که یکی از آنها بدون تقسیم سیتوپلاسم است؛ ساختاری ۷ یاخته‌ای و ۸ هسته‌ای را به نام کیسه‌رویانی ایجاد می‌کند؛ تولید و تقسیم آن درون تخمک صورت می‌گیرد و معمولاً توسط یاخته‌هایی $2n$ احاطه شده است.

◄کیسهٔ رویانی: ساختاری چند یاخته‌ای که ژن‌نمود همه یاخته‌ها یکسان اما تعداد الل از هر صفت لزوماً یکسان نیست؛ احاطه شده توسط یاخته‌های بافت خورش که $2n$ هستند؛ آرایش یاخته‌های آن به این صورت است : ۳ یاخته تک هسته‌ای مجاور منفذ، ۳ یاخته تک هسته‌ای دیگر در سمت مقابل منفذ و یاخته دوهسته‌ای در مرکز کیسه رویانی.

◄یاختهٔ تخم‌زا: معمولاً هاپلوئید است؛ حاصل تقسیم میتوز است؛ از هر صفت تک جایگاهی (نه هر صفت) فقط یک الل را دارد؛ بزرگ‌ترین یاخته تک هسته‌ای موجود در کیسه رویانی است؛ توانایی لقاح دارد؛ از لقاح آن با اسپرم یاخته تخم اصلی ایجاد می‌شود؛ توانایی تقسیم ندارد اما با لقاح ، ایجاد کننده یاخته‌ای با توانایی تقسیم سیتوپلاسم نابرابر است. ◄یاختهٔ دوهسته‌ای: دو هستهٔ هاپلوئید (البته در گیاهان $2n$) ؛ حاصل تقسیم میتوز است؛ از هر صفت تک جایگاهی (نه هر صفت) دو الل را دارد؛ بزرگ‌ترین یاخته موجود درکیسه رویانی است؛ توانایی لقاح دارد؛ از لقاح آن با اسپرم یاخته تخم ضمیمه ایجاد می‌شود.

یاخته‌های تخم‌زا و دوهسته‌ای توسط پوشش دولایه تخمدان(معمولاً پیلوئید) احاطه می‌شوند.



۱۶۹ـ به‌طور معمول، کدام مورد در خصوص بخش حجیم برچهٔ یک گل تک‌برچه‌ای نادرست است؟ تیر و خارج ۱۴۰۲

۱) ساختاری را دربر گرفته است که پوششی دو لایه‌ای دارد.
۲) به ساختاری دراز و باریک با دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) متصل است.
۳) ساختاری را احاطه می‌کند که حاوی یاخته‌هایی با یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) است.
۴) در اتصال با ساختاری است که محیط مناسبی را برای شروع رشد یاختهٔ رویشی فراهم می‌کند.

۱۷۰ـ همهٔ یاخته‌های تک‌لاد (هاپلوئید)ی موجود در یک گیاه دوجنسی چه مشخصه‌ای دارند؟ داخل و خارج ۹۸

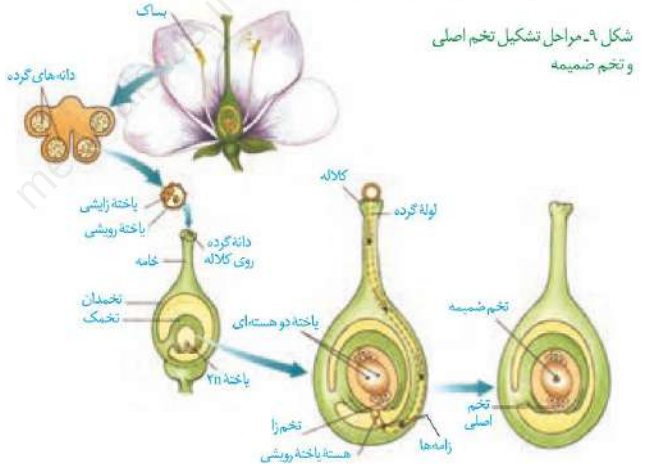
۱) پس از تشکیل، به یکدیگر متصل باقی می‌مانند.
۲) پس از تشکیل، از نظر دیواره دستخوش تغییر می‌شوند.
۳) در ابتدای تشکیل، تقسیم رشتمان (میتوز) انجام می‌دهند.
۴) در زمان تشکیل، توسط یاخته‌های دولادی (دیپلوئیدی) احاطه می‌شوند.

۱۷۱ـ در خصوص همهٔ یاخته‌هایی که در پایان تقسیم کاستمان (میوز) در یک گل دوجنسی ایجاد می‌شوند. کدام عبارت درست است؟ داخل و خارج ۱۴۰۱

۱) توسط یاخته‌هایی با دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) احاطه شده‌اند.
۲) در بخش متورم گل، مراحل تمایز و تکامل خود را آغاز می‌کنند.
۳) یک یا چند تقسیم رشتمان (میتوز) انجام می‌دهند.
۴) دیوارهٔ خارجی و دیوارهٔ داخلی دارند.

❖ گرده افشانی و لقاح

انتقال دانهٔ گرده از بساک به کلاله (گرده‌افشانی) ← پذیرفتن گرده توسط کلاله ← رشد یاختهٔ رویشی ← تشکیل لولهٔ گرده و نفوذ آن درون خامه ← انتقال دو اسپرم حاصل از میتوز یاختهٔ زایشی به سمت کیسهٔ رویانی. ◄لقاح مضاعف (دوتایی): ۱- لقاح اسپرم و تخم‌زا= تخم اصلی (ایجاد کنندهٔ رویان و گیاه جدید)؛ ۲- لقاح اسپرم و یاختهٔ دوهسته‌ای= ایجاد تخم ضمیمه و تولید درون‌دانه (آندوسپرم).



شکل ۹ـ مراحل تشکیل تخم اصلی و تخم ضمیمه

◄**آندوسپرم** از یاخته‌های پارانشیمی ساخته شده و ذخیرهٔ غذایی برای رشد رویان است. ◄تقسیم تخم ضمیمه همراه با تقسیم سیتوپلاسم ← ایجاد آندوسپرم **جامد** (مانند بخش گوشتی و سفید رنگ دانهٔ نارگیل)؛ تقسیم تخم ضمیمه بدون تقسیم سیتوپلاسم ← ایجاد آندوسپرم **مایع** (مانند شیرهٔ نارگیل).

۱۷۲ـ به‌طور معمول، کدام مورد دربارهٔ هر یاختهٔ یک گل دوجنسی که توانایی انجام لقاح را دارد، نادرست است؟ داخل و خارج ۹۹

۱) فاقد بخش حرکتی است.

۲) در بخش متورم مادگی یافت می‌شود.

۳) تنها یک مجموعهٔ فام‌تن (کروموزوم) دارد.

۴) حاصل رشتمان (میتوز) یاخته‌ای تک‌لاد (هاپلوئید) است.

۱۷۳ـ کدام عبارت، دربارهٔ یاختهٔ بزرگ‌تر دانهٔ گردهٔ رسیدهٔ گیاه کدو، درست است؟ داخل و خارج ۱۴۰۱

۱) چهار یاختهٔ متصل به هم را ایجاد می‌کند.

۲) با انجام تقسیمات متوالی، لولهٔ گرده را می‌سازد.

۳) به بخشی حاوی سه هستهٔ تک‌لاد (هاپلوئید)، تمایز می‌یابد.

۴) در درون لولهٔ گرده، یک تقسیم رشتمان (میتوز) انجام می‌دهد.

❖ گل‌ها و گرده‌افشان‌ها

آغشته‌شدن پیکر جانوران گرده‌افشان به دانه‌های گرده هنگام تغذیه ← جابه‌جا کردن دانه‌های گرده از گلی به گل دیگر. ◄**عوامل جذب جانوران به سمت گل‌ها: رنگ‌های درخشان گلبرگ‌ها**، بوهای قوی و شهد گل‌ها. ◄زنبورهای **عسل** گل‌هایی را گرده‌افشانی می‌کنند که شهد آن‌ها قند فراوانی داشته باشد. ◄این گل‌ها دارای علائمی هستند که فقط در نور **فرابنفش** دیده می‌شوند. ◄**گرده افشانی بعضی گیاهان وابسته به باد است** ←**دارای تعداد فراوانی گل‌های کوچک، فاقد رنگ‌های درخشان، بو و شیره برای مثال درخت بلوط.**

۱۷۴ـ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول، هر گیاهی که برای ..... نیازمند است، ..... دارد.» داخل و خارج ۱۴۰۱

۱) بقا به زمین‌ساقه ـ سامانه‌ای برای ترابری مواد

۲) گرده‌افشانی به حشرات ـ در تشکیل برگ‌های رویانی نقش

۳) تکثیر به یاختهٔ دوهسته‌ای ـ یاخته‌های مرده و دوکی‌شکل و دراز

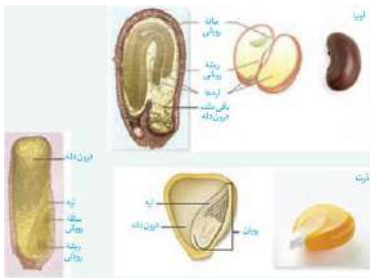
۴) تولیدمثل به یاخته‌های جنسی شناگر ـ به تعداد برچه‌ها در داخل تخمدان، فضا

گفتار ۳
از یاختهٔ تخم تا گیاه

❖ تخم تقسیم می‌شود

در نخستین تقسیم تخم، دو یاخته با اندازهٔ نابرابر ایجاد می‌شود. ◄یاختهٔ **بزرگ** ← ایجاد بخشی که ارتباط بین رویان و گیاه مادر را ایجاد می‌کند. ◄یاختهٔ **کوچک** منشاء رویان است.

◄**دانه**= پوستهٔ دانه (حاصل تغییر پوستهٔ تخمک)+ رویان+ ذخیرهٔ غذایی. ◄**لپه‌ها بخشی از رویان هستند و بزرگترین بخش دانه را تشکیل می‌دهند.** ◄**در تک‌لپه‌ها مانند ذرت: آندوسپرم به‌عنوان ذخیرهٔ دانه است و لپه در انتقال مواد از آندوسپرم به رویان درحال رشد نقش دارد.** ◄**در گیاهان دولپه مانند لوبیا: مواد غذایی آندوسپرم جذب لپه‌ها می‌شوند ← لپه‌ها بزرگ می‌شوند.** ◄



برگ‌های رویانی= منظور لپه‌هاست زیرا در بسیاری از گیاهان گل‌دار از خاک بیرون می‌آیند و به مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کنند. ◄**پوستهٔ دانه دارای یاخته‌های اسکلرئیدی است** ← معمولاً **سخت** است و از رویان در برابر شرایط نامساعد محیطی، صدمه‌های فیزیکی و شیمیایی محافظت می‌کند+ جلوگیری از ورود آب و اکسیژن به دانه ← **مانع** رشد سریع رویان می‌شود. ◄خروج رویان از دانه به‌صورت گیاهی **کوچک** در شرایط مساعد محیطی= ایجاد **دانه‌رست** (دانهٔ رویش‌یافته). ◄جذب آب توسط دانه ← متورم شدن دانه ← شکاف برداشتن پوسته ← رسیدن اکسیژن کافی به رویان ← از سرگیری رشد و نمو رویان. ◄**براساس اینکه لپه‌ها درون خاک باقی بمانند یا از آن خارج شوند و فتوسنتز کنند: رویش روزمینی (مانند پیاز و لوبیا)+ رویش زیرزمینی (مانند ذرت).** ◄



نخستین بخشی که از دانه خارج می‌شود ریشه رویانی است. ◄**تخمک** ← دانه؛ **پوستهٔ** تخمک ← پوستهٔ دانه؛ **بقیهٔ** قسمت‌ها ← میوه.

۱۷۵ـ در نهان‌دانگان کدام عبارت، دربارهٔ بزرگ‌ترین بخش رویان هر دانه صحیح است؟ داخل و خارج ۹۹

۱) تنها بخش ذخیره‌ای دانه محسوب می‌شود.

۲) به‌دنبال تقسیم نامساوی یاختهٔ تخم ایجاد می‌شود.

۳) به‌طور موقت می‌تواند مواد آلی را از مواد معدنی بسازد.

۴) نخستین بخشی است که هنگام رویش دانه خارج می‌گردد.

❖ میوه

میوه‌ای که از رشد تخمدان به‌وجود بیاید ← میوهٔ حقیقی مانند هلو؛ میوه‌ای که از سایر قسمت‌ها تشکیل شده ← میوهٔ کاذب (مثلاً میوهٔ سیب حاصل رشد نهنج است). ◄ پرتقال و فلفل دلمه‌ای فضای درون تخمدان با دیوارهٔ برچه‌ها به طور کامل تقسیم شده است.



◄وظایف میوه= حفظ دانه+ پراکنش آن. ◄چسبیدن میوه به بدن جانوران، باد یا آب ← جابه‌جایی دانهٔ درون میوه. ◄میوهٔ نارس **معمولاً** مزهٔ ناخوشایندی دارد ← تا زمان رسیدن، از خورده شدن توسط جانوران حفاظت می‌شود ← با رسیدن میوه، رنگ‌های **درخشان** ایجاد می‌شود ← جذب جانوران به سمت خود ← خورده شدن توسط جانوران ← پوستهٔ **بعضی** دانه‌ها چنان سخت و محکم است که حتی در برابر شیره‌های گوارشی جانوران سالم می‌مانند ← پراکنش دانه.

❖ میوه‌های بدون دانه

◄بعضی از میوه‌های بدون دانه، مانند پرتقال‌های بدون دانه، بدون لقاح تشکیل می‌شوند. ◄برای تشکیل چنین میوه‌ای به تنظیم‌کننده‌های رشد مانند اکسین و جیبرلین نیاز است. ◄حال اگر لقاح انجام شود، اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین برود، **دانه‌های نارسی** تشکیل می‌شوند که ریزند و پوسته‌ای نازک دارند؛ مانند **موز** بدون دانه که برای تشکیل آن، نیازی به تنظیم‌کننده‌های رشد نیست.

۱۷۶ـ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ داخل و خارج ۹۸

الف ـ در همهٔ میوه‌های حقیقی، میوه از رشد تخمدان ایجاد شده است.

ب ـ در همهٔ میوه‌های کاذب، میوه از رشد نهنج به‌وجود آمده است.

ج ـ برای تشکیل بعضی از میوه‌های بدون دانه، نیاز به تنظیم‌کننده‌های رشد داریم.

د ـ در بعضی میوه‌های دانه‌دار، فضای تخمدان با دیوارهٔ برچه‌ها به‌طور کامل تقسیم شده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

❖ عمر گیاهان چقدر است؟



طول عمر گیاه		دورهٔ اول رشد	دورهٔ بعدی رشد	ویژگی	مثال
یک‌ساله		انجام رشد رویشی و زایشی در یکسال یا کمتر	-	همگی علفی-اند رشد سریع	گندم و خیار
دوساله		انجام رشد رویشی (تولید ریشهٔ ذخیره‌ای، ساقه و برگ)	انجام رشد رویشی و زایشی تولید گل، دانه و میوه	همگی علفی-اند. پس از تولید دانه و میوه از بین می‌روند.	شلغم و چغندرقند
چندساله	علفی	رشد و نمو گیاه ذخیرهٔ مواد در زمین‌ساقه	رشد و نمو گیاه با استفاده از مواد ذخیره‌شده در زمین-ساقه	زمین‌ساقهٔ آن در تمام‌فصل-ها زیرخاک باقی می‌ماند.	زنبق
	چوبی	رشد و نمو گیاه	رشد و نمو گیاه	همهٔ گیاهان چوبی، چندساله‌اند.	درخت‌ها و درختچه-ها

۱۷۷ـ به‌طور معمول، کدام گزینه صحیح است؟ داخل و خارج ۱۴۰۰

۱) هر گیاهی که ساقهٔ افقی تخصص‌یافته‌ای در زیر زمین دارد، جزء گیاهان یک یا دوساله محسوب می‌شود.

۲) هر گیاهی که توانایی تولید دانه‌ای با رویش روزمینی دارد، دارای یاخته‌های پارانشیمی واضح در مرکز ریشه است.

۳) هر گیاهی که گل تک‌جنسی نر و گلبرگ‌هایی متصل به هم دارد، دانه‌های گرده‌ای با دیوارهٔ منفذدار تولید می‌کند.

۴) هر گیاهی که در روزهای کوتاه گل می‌دهد، گل‌هایی تولید می‌کند که برای گرده‌افشانی فقط وابسته به باد هستند.

۱۷۸ـ به‌طورمعمول،کدام گزینه درست است؟ داخل و خارج ۱۴۰۰

۱) هر گیاهی که گل دو جنسی و گلبرگ‌های جدا از هم دارد، دانه‌های گرده‌ای با دیوارهٔ متخلخل تولید می‌کند.

۲) هر گیاهی که برای گل‌دادن به گذراندن یک دوره سرما نیاز دارد، در سال دوم، رشد رویشی و زایشی می‌نماید.

۳) هر گیاهی که غیرچوبی و چندساله می‌باشد، گل‌هایی کاملاً وابسته به باد برای گرده‌افشانی تولید می‌کند.

۴) هر گیاهی که توانایی تولید دانه‌ای با رویش زیرزمینی دارد، در وسط ریشه، فاقد بافت پارانشیمی است.

فصل ۹ یازدهم: پاسخ گیاهان به محرک‌ها

تعداد سؤال در کنکور ۱۳۹۸ تا تیر ۱۴۰۳: ۹ سؤال مستقیم

پرتکرارترین مبحث این فصل در کنکور: تنظیم‌کننده‌های رشد

گفتار ۱
تنظیم کننده‌های رشد در گیاهان

◄ **اولین** آزمایش در ارتباط با خم‌شدن گیاهان به سمت نور= توسط چارلز داروین و پسرش. ◄قرارگیری نوک دانه‌رست چمن در برابر نور **یک‌طرفه** ← **خم** شدن به سمت نور؛ **پوشاندن** نوک دانه‌رست توسط پوشش **مات** و قرار دادن آن در برابر نور یک‌طرفه ← **عدم** خم‌شدن؛ **پوشاندن** نوک دانه‌رست توسط پوشش **شفاف** و قرار دادن آن در برابر نور یک‌طرفه ← **خم** شدن به سمت نور؛ پوشاندن قسمت **پایین‌تر** از نوک دانه‌رست توسط پوشش **مات** و قرار دادن آن در برابر نور یک‌طرفه ← **خم** شدن به سمت نور. ◄بعدها محققان **دیگری** نشان دادند که عامل خم شدن دانه‌رست به سمت نور، ماده‌ای است که در **نوک** آن وجود دارد. ◄**جابه‌جایی** اکسین تولید شده در نوک ساقه از سمت مقابل نور به سمت دیگر (سمت سایه) ← **بیشتر** شدن **رشد** طولی یاخته‌ها در سمت **سایه** نسبت به سمت مقابل ← خم‌شدن گیاه به سمت نور یک‌طرفه. ◄محرک‌های رشد بر اساس مقدار و محل اثر **ممکن** است نقش **بازدارندگی** داشته باشند.

هورمون		تولید	اثر		توضیحات
محرک رشد	اکسین‌ها	نوک ساقه (افزایش تولید تحت تأثیر نور)	تحریک رشد طولی یاخته‌ها		۱. افزایش طول ساقه در نور همه‌جانبه ۲. خم‌شدن ساقه در نور یک‌جانبه: نورگرایی
			تنظیم رشد و نمو میوه‌ها		۱. تشکیل میوه‌های بدون دانه (پرتقال بدون دانه) ۲. درشت کردن میوه‌ها
			تحریک ریشه‌زایی در قلمه یا کال		در صورت بیشتر بودن مقدار اکسین نسبت به سیتوکینین
			جلوگیری از ریزش برگ‌های گیاه		جلوگیری از ریزش برگ زمانی که نسبت اکسین به اتیلن زیاد باشد.
			مهار رشد جوانه‌های جانبی		چیرگی رأسی (این هورمون از جوانه راسی به جانبی می‌رود.)
			استفاده به‌عنوان سم کشاورزی برای از بین بردن گیاهان خودرو (دولپه‌ای) در مزارع گندم (تک‌لپه‌ای)		استفاده به‌عنوان عامل نارنجی در جنگ ویتنام
	سیتوکینین‌ها	—	تحریک تقسیم یاخته‌ای ← ایجاد یاخته‌های جدید		۱. جلوگیری از پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه: استفاده به‌عنوان افشانه برای تازه نگه‌داشتن برگ و گل
			تحریک رشد جوانهٔ جانبی		در صورتی که نوک ساقه (جوانهٔ رأسی) جدا شده باشد و مقدار اکسین و اتیلن در جوانهٔ جانبی کاهش یابد.
			تحریک ساقه‌زایی کال		در صورت بیشتر بودن مقدار سیتوکینین نسبت به اکسین
	جیبرلین‌ها	رویان دانه	رشد طولی ساقه		۱. رشد طولی یاخته‌ها ۲. افزایش تعداد یاخته‌ها
			رشد و نمو میوه		۱. درشت‌کردن میوه‌ها ۲. تولید میوه‌های بدون دانه
			رویش بذر غلات		تحریک تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی لایهٔ گلوتن‌دار (لایهٔ خارجی آندوسپرم رویان غلات)
	آبسیزیک‌اسید	—	حفظ آب گیاه	کاهش رشد گیاه در خشکی	پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه ← بسته‌شدن روزنه‌ها در شرایط خشکی
			مهار رشد دانه		نقش مخالف جیبرلین در رویش دانه(ممانعت از تولید آمیلاز توسط لایه گلوتن‌دار)
			مهار رویش جوانه(مانند سرما)		مانند اتیلن و اکسین، مانع رشد جوانهٔ جانبی می‌شود.
بازدارندهٔ رشد	اتیلن	میوه‌های رسیده ـ قاعدهٔ دمبرگ ـ سوخت‌های فسیلی	افزایش رسیدگی میوه		افزایش تولید در میوه‌های رسیده(افزایش تبدیل سبزدیسه به رنگ‌دیسه در گوجه فرنگی و همچنین زودتر خراب شدن میوه‌های چیده شده)
			ریزش برگ		تحریک تولید آنزیم تجزیه‌کننده در قاعدهٔ برگ در پی کاهش نسبت اکسین به اتیلن
			ریزش میوه		تسهیل برداشت میوه‌ها
			ایجاد مقاومت در گیاه در بافت‌های آسیب‌دیده		افزایش بقای گیاه هنگام آسیب مکانیکی
			مهار رشد جوانهٔ جانبی و ایجاد اثر چیرگی رأسی		افزایش تولید اتیلن در جوانهٔ جانبی تحت تأثیر اکسین تولیدشده در جوانهٔ رأسی

۱۷۹ـ نوعی هورمون گیاهی می‌تواند عمر سبزی خوردن را بعد از برداشت افزایش دهد. کدام دو نقش زیر، به این هورمون تعلق دارد؟
اردیبهشت ۱۴۰۳

۱) ایجاد ریشه در گیاهان پسته و گردو و ریزش میوه در گیاه پنبه
۲) القای تقسیم در یاخته‌های کال و رشد جوانه‌های جانبی در گیاهان بوته‌ای
۳) جانشین سرما در جوانه‌زنی دانه‌ها و ممانعت از رویش و رشد علف‌های هرز
۴) به خواب رفتن جوانه‌ها در گیاهان چوبی و جلوگیری از رویش دانه در داخل میوه

۱۸۰ـ در پیِ استفاده از نوعی تنظیم کنندهٔ رشد گیاهی بر جوانه‌های جانبی مهارشدهٔ گیاه فلفل زینتی، بازدارندگی رشد این جوانه‌ها از بین می‌رود. این هورمون گیاهی، کدام نقش دیگر را نیز می‌تواند عهده‌دار باشد؟ تیر و خارج ۱۴۰۲

۱) برگ‌های پولک‌مانند ضخیم را بر روی جوانه‌ها حفظ نماید.
۲) روند تجزیهٔ مولکول‌های سبزینه (کلروفیل) برگ‌ها را به تأخیر اندازد.
۳) باعث حفظ آب گیاه در شرایط نامساعد محیط شود.
۴) تشکیل لایهٔ جداکننده در دمبرگ را تسریع کند.

۱۸۱ـ در صنعت به منظور تهیهٔ مالت از دانه‌های جو، این دانه‌ها را تحت تأثیر نوعی هورمون گیاهی وادار به جوانه زدن می‌کنند. کدام دو نقش زیر، دربارهٔ این هورمون، صحیح است؟ تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) تجزیه سبزینه (کلروفیل)ها و ظاهر شدنِ کاروتنوئیدها در میوه گوجه‌فرنگی و تنظیم چرخهٔ یاخته‌های گیاهی
۲) ایجاد ریشه در قلمهٔ گیاه گندم و مهار پیری برگ‌های جداشده از گیاه زنبق
۳) افزایش طول ساقهٔ گیاه شمعدانی و درشت کردن پرتقال بدون دانه
۴) سرکوب رشد جوانه‌های جانبی گیاه لوبیا و ریزش برگ گیاه رز

۱۸۲ـ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در گیاهان، تنظیم‌کنندهٔ رشدی که به واسطهٔ عامل چیرگی رأسی در جوانه‌های جانبی تولید و افزایش می‌یابد، ..... شود.»
داخل و خارج ۹۹

۱) نمی‌تواند باعث تأخیر در پیرشدن اندام‌های هوایی
۲) می‌تواند سبب ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایزیافته
۳) نمی‌تواند باعث تحریک تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ها
۴) می‌تواند در شرایط نامساعد سبب کاهش عمل تعرق و مانع رویش دانه

۱۸۳ـ با قطع جوانهٔ رأسی در ساقهٔ یک گیاه جوان، مقدار نوعی هورمون گیاهی در جوانه‌های جانبی گیاه افزایش و مقدار نوع دیگری هورمون در این جوانه‌ها کاهش خواهد یافت. در یک گیاه دارای جوانهٔ رأسی ساقه، نقش این دو هورمون به‌ترتیب کدام است؟
داخل و خارج ۹۸

۱) ریزش برگ با تشکیل لایهٔ جداکننده ـ تحریک ریشه‌زایی
۲) تأخیر در پیرشدن اندام‌های هوایی ـ رشد طولی یاخته‌ها
۳) تحریک تقسیم یاخته‌ای ـ بستن روزنه‌های هوایی در شرایط خشکی
۴) کاهش رشد گیاه در شرایط نامساعد محیطی ـ ایجاد یاخته‌های جدید

۱۸۴ـ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«نوعی هورمون گیاهی که .....» داخل و خارج ۱۴۰۰

۱) در کشاورزی به عنوان علف‌کش استفاده می‌شود، از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود.
۲) می‌تواند بر خارجی‌ترینِ لایهٔ درون‌دانه اثر بگذارد، در غلظتی معین باعث رشد ریشه می‌شود.
۳) از جوانهٔ رأسی به جوانه‌های جانبی می‌رود، یکی از روش‌های تکثیر رویشی را در گیاهان به انجام می‌رساند.
۴) می‌تواند مانع تولید و رهاشدن آمیلاز در جوانه‌های غلات شود، در بافت‌های قابل ترمیم گیاهان نیز تولید می‌شود.

۱۸۵ـ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
«با توجه به مطالب کتاب درسی می‌توان گفت که هر تنظیم‌کنندهٔ رشد در گیاهان که .....، برخلاف هورمونِ ..... می‌تواند .....» دی ۱۴۰۱

۱) پیر شدنِ اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازد ـ جیبرلین ـ تقسیم یاخته‌های مریستمی جوانه‌ها را تحریک کند
۲) برای تشکیل میوهٔ پرتقال بدون انجام لقاح قابل‌استفاده است ـ آبسیزیک‌اسید ـ منجر به آسیب‌دیدن گروهی از گیاهان شود
۳) گازی است که از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود ـ سیتوکینین ـ باعث خراب شدن زودتر میوه‌ها هنگام ذخیره یا انتقال شود
۴) توسط یاخته‌های ناسالم تولید و ترشح می‌شود ـ اکسین ـ با تحریک فعالیت آنزیم‌ها، باعث مرگ یاخته و قطع ارتباط آن با یاخته‌های سالم شود

گفتار ۲
پاسخ به محیط

❖ پاسخ به نور

تبدیل مریستم رویشی به زایشی ← **گل‌دهی** گیاه. ◄نیاز گیاهان به نور: ۱- **روز کوتاه**: مانند گیاه داوودی؛ **زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدی کمتر نباشد (مثلاً روزهای کوتاه پاییز).** ۲- **روزبلند** مانند گیاه

شبدر: **زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدی بیشتر نباشد**؛ در صورت شکستن شب با جرقهٔ نوری، گل می‌دهد. ۳- **بی‌تفاوت**: **وابسته به طول شب و روز نیست (مانند گیاه گوجه‌فرنگی).** ◄**برگ بعضی درختان با کاهش دما می‌ریزد و جوانه‌ها با برگ‌های پولک‌مانند حفظ می‌شوند.**



❖ پاسخ به دما:

بعضی گیاهان برای گل‌دادن نیازهای نوری متفاوتی دارند؛ بعضی گیاهان نیاز به گذراندن یک دورهٔ سرما دارند: مرطوب کردن بذر نوعی گیاه گندم و قرار دادن آن در سرما ← کوتاه شدن دورهٔ رویشی و زودتر گل‌دادن ← امکان بهره‌برداری از زمین‌هایی که اکثر سال با برف و یخ پوشیده شده‌اند.

❖ پاسخ به گرانش زمین:

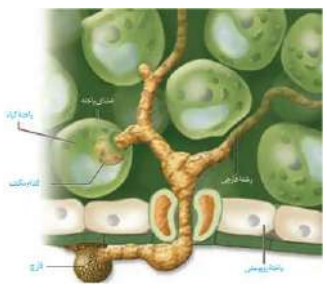
حرکت ساقه در جهت گرانش و ریشه برخلاف آن= زمین‌گرایی. ◄**در برخی گیاهان ریشه زمین‌گرایی منفی دارد(درختان حرا).**

❖ پاسخ به تماس:

۱- **تفاوت رشد ساقه در بخش تکیه‌گاه (در محل تماس کمتر رشد می‌کند) و بخش مقابل** ← پیچیدن ساقهٔ درخت مو به دور درخت یا پایه؛ ۲- **ضربه زدن به برگ گیاه حساس** ← تغییر فشار تورژسانس یاخته‌های قاعدهٔ برگ ← تا شدن برگ‌های آن؛ ۳- **برخورد حشره به کرک‌های برگ تله‌مانند گیاه گوشتخوار** ← تحریک‌شدن آن‌ها و ایجاد پیام ← بسته‌شدن برگ ← به‌دام افتادن حشره.

❖ پاسخ‌هایی از جنس دفاع

زنگ و سیاهک گندم= از بیماری‌های گیاهی. ◄خارجی‌ترین سامانهٔ بافتی در گیاهان جوان= روپوست. ◄روپوست بخش‌های **هوایی** گیاه با پوستک پوشیده شده است. ◄پوستک: تا حدودی مانع از نفوذ عوامل بیماری‌زا به گیاه می‌شود. ◄دیوارهٔ یاخته‌ای محکم است و با افزوده شدن ترکیباتی مانند **لیگنین** و **سیلیس**، توان دفاعی آن افزایش می‌یابد. ◄عبور عوامل بیماری‌زا (مانند نوعی **قارچ** انگل) از منفذ روزنه‌ها یا فضای بین یاخته‌ها ← ورود اندام **مکنده** به یاخته‌های گیاهی.



◄چوب‌پنبهٔ موجود در اندام‌های مسن گیاه ← حفظ آب گیاه+ مانعی در برابر نفوذ عوامل آسیب‌رسان به گیاه. ◄**کرک** و **خار** (نقش در جلوگیری از خورده‌شدن توسط گیاه‌خواران) در دفاع از گیاهان نقش دارند. ◄حشره‌های کوچک نمی‌توانند روی برگ‌های کرک‌دار به راحتی حرکت کنند. ◄در صورت ترشح مواد چسبنده ← حرکت حشره **سخت** و گاه **غیرممکن** می‌شود. ◄**زخم شدن گیاه ← ترشح بعضی ترکیبات در پاسخ به زخم توسط بعضی گیاهان.** ◄گاه حجم این ترکیبات به قدری **زیاد** است که حشره در آن به دام می‌افتد ← سخت‌شدن این ترکیبات ← ایجاد سنگواره‌هایی که حشره در آن حفظ شده است. ◄**بعضی** گیاهان ترکیبات سیانیدداری تولید می‌کنند که تأثیری بر تنفس یاخته‌ای خود گیاه **ندارد**، اما در لولهٔ گوارش جانوران تجزیه می‌شود ← جداشدن سیانید ← **توقف** تنفس یاخته‌ای. ◄**آلکالوئیدها** (مثلاً **نیکوتین** موجود در گیاه تنباکو) در دور کردن گیاهخواران نقش دارند. ترکیباتی که گیاهان می‌سازند یا باعث **مرگ** جانور می‌شود یا آن را **مسموم** می‌کند تا از خوردن دوبارهٔ گیاه پرهیز کنند (شرطی شدن **فعال**). ◄بعضی گیاهان مواد سمی‌ای می‌سازند که از رویش **دانه** یا رشد **گیاهان** در اطراف خود جلوگیری می‌کنند. ◄ورود **ویروس** به گیاه ← **مرگ** یاخته‌های آلوده و **قطع** ارتباط آن‌ها با بافت‌های سالم ← ویروس نمی‌تواند در بافت‌های سالم گیاه تکثیر یابد ← گیاه فرصت می‌یابد تا با سازوکارهای دیگری مانند ترکیبات ضدویروس با آن مقابله کند.

◄**یاخته‌های گیاهی آلوده سالیسیلیک‌اسید (نوعی تنظیم‌کننده رشد) را رها و مرگ یاخته‌ای را القا می‌کنند ← گوارش یافتن یاخته با کمک آنزیم‌های خود.**

❖ جانوران از گیاهان محافظت می‌کنند

◄**مورچه‌های موجود بر روی گیاه آکاسیا: حمله به جانوران و گیاهان دیگر ← محافظت از محل زندگی خود.** ◄**بازشدن گل‌های گیاه آکاسیا ← تولید و انتشار نوعی ترکیب شیمیایی ← فراری دادن مورچه‌ها ← گرده‌افشانی گل‌های آکاسیا توسط زنبورهای گرده‌افشان.** ◄دفاع زنبورهای **وحشی** از گیاه **تنباکو**:



۱۸۶ـ کدام عبارت در ارتباط با پاسخ گیاهان به محیط صحیح است؟ داخل و خارج ۹۸

۱) بعضی گیاهان در فصلی خاص و بعضی در همهٔ فصل‌ها گل می‌دهند.

۲) به علت رشد بیشتر یاخته‌ها در محل تماس، ساقهٔ درخت مو به دور پایه می‌پیچد.

۳) همهٔ گیاهان در پاسخ به زخم، ترکیباتی ترشح می‌کنند که در محافظت از آن‌ها نقش دارند.

۴) ساقهٔ همهٔ انواع درختان دارای زمین‌گرایی منفی و همهٔ ریشه‌ها دارای زمین‌گرایی مثبت هستند.

۱۸۷ـ مطابق با اطلاعات کتاب درسی، جانورانی که بر روی درخت آکاسیا زندگی و از آن محافظت می‌کنند، چه مشخصه‌ای دارند؟ تیر و خارج ۱۴۰۲

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

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

۳) به واسطهٔ داشتن زندگی گروهی و داشتن نگهبانان گروه، احتمال شکار شدنشان پایین آمده است.

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

یادداشت

فصل ۱ دوازدهم: مولکول‌های اطلاعاتی

تعداد سؤال در کنکور ۱۳۹۸ تا تیر ۱۴۰۳: ۱۰ سؤال مستقیم و ۵ سؤال ترکیبی

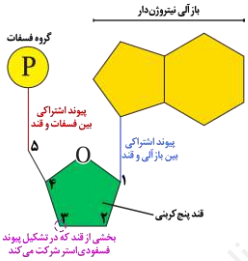
پرتکرارترین مباحث این فصل در کنکور: فرایند همانندسازی، ساختار پروتئین‌ها

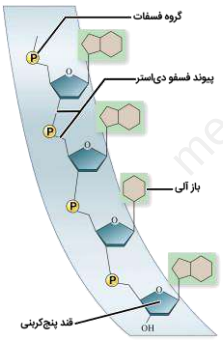
گفتار ۱
نوکلئیک اسیدها

◄ ویژگی‌های یاخته تحت فرمان **هسته** می‌باشد. ◄مادهٔ ذخیره کنندهٔ اطلاعات وراثتی= **دنا**. ◄هر **نوکلئیک‌اسید**= دنا+ رنا ◄**هر مولکول حامل اطلاعات وراثتی: دنا + رنا**

❖ ساختار نوکلئیک اسیدها

نوکلئیک‌اسیدها بسپارهایی تشکیل شده از نوکلئوتیدها (واحدهای سه‌بخشی) می‌باشند. ◄ساختار نوکلئوتیدها: **یک قند پنج کربنه (ریبوز در رنا، دئوکسی ریبوز در دنا)**+ **یک** باز آلی نیتروژن‌دار (در دنا: آدنین، **تیمین**، سیتوزین و گوانین؛ در رنا: آدنین، **یوراسیل**، سیتوزین و گوانین)+ **یک تا سه گروه فسفات که با پیوند کووالانسی به قند اتصال دارد.** ◄**پیوند فسفودی استر: پیوند تشکیل شده بین دو نوکلئوتید مجاور.** ◄دنا دو رشته‌ای و رنا تک رشته‌ای است. ◄اتصال دو **انتهای** رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی به‌هم ← تشکیل دنای **حلقوی** (در **باکتری‌ها** و دنای **سیتوپلاسمی** یوکاریوت‌ها)؛ در **غیر** این‌صورت ← دنای خطی. ◄**در یک سمت رشتهٔ دنای خطی و رنا، گروه هیدروکسیل و در سمت دیگر آن، گروه فسفات قرار دارد.** ◄یک مولکول دنای خطی دارای دو سر مشابه است. ◄پیوند بین نوکلئوتیدهای مجاور= پیوند فسفودی استر. ◄پیوند بین نوکلئوتیدهای **مقابل**= پیوند **هیدروژنی**. ◄هر پیوند هیدروژنی به تنهایی انرژی پیوند **کمی** دارد، ولی به دلیل وجود هزاران یا میلیون‌ها نوکلئوتید و برقراری پیوند هیدروژنی بین آن‌ها ← **پایداری** دنا+ بازشدن دنا در **موقع** نیاز **بدون** برهم خوردن پایداری. ◄اطلاعات دنا در واحدهایی به‌نام **ژن** سازماندهی شده است. ◄ژن: بخشی از مولکول دنا است که **بیان** آن می‌تواند به تولید **رنا** یا **پلی‌پپتید** بیانجامد.





❖ رنا و انواع آن

رنا تک‌رشته‌ای است و از روی **بخشی** از یکی از رشته‌های دنا ساخته می‌شود. رناها نقش‌های متعددی دارند. ◄**رنای پیک(mRNA)**: اطلاعات را از دنا به رناتن‌ها می‌رساند. رناتن با استفاده از اطلاعات رنای پیک، پروتئین‌سازی می‌کند. ◄**رنای ناقل(tRNA)**: آمینواسیدها را برای استفاده در پروتئین‌سازی به سمت رناتن می‌برد. ◄**رنای رناتنی(rRNA)**: در ساختار رناتن شرکت می‌کند و نقش آنزیمی دارد.

❖ دخالت نوکلئوتیدها در واکنش‌های سوخت‌وسازی

آدنوزین تری فسفات(ATP): منبع رایج انرژی در یاخته است و در فعالیت‌های مختلف از آن استفاده می‌شود. ◄گروهی از نوکلئوتیدها مانند **NADH و $FADH_2$ در فرایند تنفس یاخته‌ای** و NADPH در فتوسنتز نقش دارند. ◄**این نوکلئوتیدها به صورت آزاد یافت می‌شوند و در ساختار نوکلئیک‌اسیدها به کار نرفته‌اند.**

۱۸۸ـ چند مورد، دربارهٔ هر نوکلئوتید موجود در بدن یک فرد سالم، صحیح است؟ داخل و خارج ۱۴۰۰

الف ـ باز آلیِ تک‌حلقه‌ای یا دوحلقه‌ایِ متصل به ریبوز دارد.

ب ـ گروه یا گروه‌های فسفات آن، با پیوند کووالانسی به قند اتصال دارد.

ج ـ از طریق نوعی پیوند اشتراکی به نوکلئوتید دیگری متصل شده است.

د ـ طیِ فرایند اکسایش در غشای درونی راکیزه (میتوکندری) تولید گردیده است.

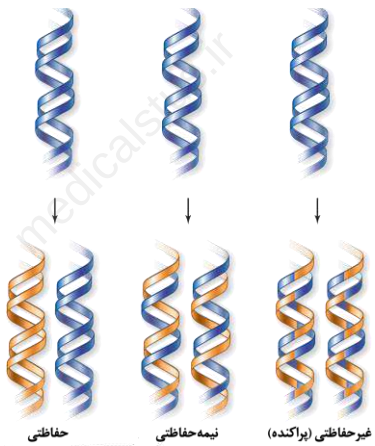
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گفتار ۲
همانندسازی دنا

انواع روش‌های همانندسازی:

۱- **حفاظتی**: هر **دو** رشته دِنای قبلی(اولیه) به صورت دست **نخورده** باقی مانده و وارد **یکی** از یاخته‌های حاصل از تقسیم می‌شوند و دو رشته دِنای **جدید** هم وارد یاختهٔ **دیگر** می‌شوند؛

۲- **نیمه‌حفاظتی**: در هر یاخته **یکی** از دو رشته دِنا مربوط به دِنای **اولیه** است و رشتهٔ دیگر با



نوکلئوتیدهای **جدید** ساخته شده است؛ ۳- **غیرحفاظتی (پراکنده)**: هر کدام از **دِناهای** حاصل، قطعاتی از رشته‌های **قبلی** و رشته‌های **جدید** را به صورت پراکنده در خود دارند.

کشف روش همانندسازی	مزلسون و استال	اشریشیا کلای (E.coli)، میله‌ای شکل، دارای کپسول و پلازمید و آنزیم برش‌دهندهٔ EcoRI + تنظیم مثبت و منفی رونویسی	۱- انتقال باکتری E.coli به محیط کشت دارای N^{15} ←چند مرحله رشد و تکثیر ← باکتری‌های دارای دِنا سنگین		همانندسازی دِنا به‌صورت نیمه‌حفاظتی انجام می‌شود.
			۲- انتقال باکتری‌ها به محیط کشت دارای N^{14}		
			۳- جدا کردن باکتری‌ها در فواصل ۲۰ دقیقه‌ای و بررسی آن‌ها ← استخراج دِنای باکتری‌ها ← سانتریفیوژ با سرعت بسیار بالا در محلولی از سزیم‌کلرید **نکته:** هر چه دِنا سنگین‌تر باشد، تندتر حرکت می‌کند و به انتهای لوله نزدیک‌تر می‌شود. **نکته:** نمونهٔ «بعد از ۲۰ دقیقه»، نشان داد همانندسازی حفاظتی نیست و نمونهٔ «بعد از ۴۰ دقیقه» نشان داد که همانندسازی غیرحفاظتی نیست و نیمه‌حفاظتی است.	صفر دقیقه	فقط دِنای سنگین
				بعد از ۲۰ دقیقه	فقط دِنای متوسط
				بعد از ۴۰ دقیقه	دِنای سبک و متوسط

در محلی که قرار است همانندسازی انجام شود، دو رشته **دنا** از هم باز می‌شوند و **بقیه** قسمت‌ها **بسته** هستند و به **تدریج** باز می‌شوند.

❖ عوامل و مراحل همانندسازی

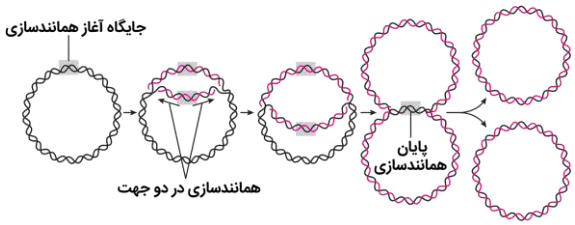
عوامل مؤثر در همانندسازی: مولکول **دنا** (الگو)+ نوکلئوتیدهای **سه** فسفاته که در **حین** اتصال به رشتهٔ در حال ساخت، **تک** فسفاته می‌شوند+ **آنزیم‌های** لازم. ◄**قبل از همانندسازی: بازشدن پیچ و تاب دنا و جدا شدن پروتئین‌های همراه (هیستون‌ها در یوکاریوت‌ها)←توسط آنزیمی غیر از دنابسپاراز و هلیکاز.**



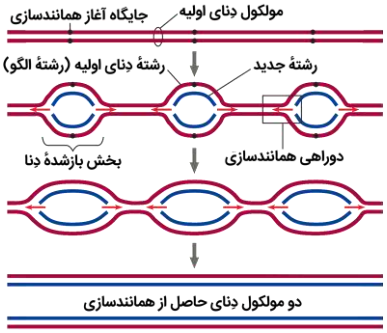
◄مراحل همانندسازی: **بازشدن مارپیچ دنا و شکستن پیوند هیدروژنی توسط هلیکاز** ← **باز** شدن **دو** رشته از هم ←ایجاد **دوراهی** همانندسازی (ساختار Y مانند) ← **تبدیل نوکلئوتید سه فسفاته به تک فسفاته و قرار دادن آن در مقابل نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو و ایجاد پیوند فسفودی استر توسط آنزیم دنابسپاراز و تشکیل خود به خودی پیوند هیدروژنی** ← بررسی **مکمل** بودن رابطهٔ ایجاد شده ← در صورتی که درست باشد به فعالیت خود ادامه می‌دهد و در غیر این صورت ← فعالیت **نوکلئازی ویرایش** (پیوند فسفودی استر ایجاد شده را از **بین** می‌برد و **نوکلئوتید** جدید را جایگزین می‌کند). ◄در هر **دوراهی** همانندسازی: **دو** عدد آنزیم **دنابسپاراز+ یک هلیکاز**. ◄**فعالیت‌های دنابسپاراز**: ایجاد پیوند فسفودی استر ← **فعالیت بسپارازی**. شکستن پیوند فسفودی استر ← **فعالیت نوکلئازی (ممانعت از ایجاد جهش در دنا).**

❖ همانندسازی در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها

باکتری‌ها جزء پروکاریوت‌ها می‌باشند ← **فاقد** هسته ← **مولکول‌های وراثتی در غشای هسته محصور نشده‌اند ولی به غشای یاخته متصل هستند.** ◄**پروکاریوت‌ها دارای دنای حلقوی معمولاً با یک جایگاه آغاز همانندسازی می‌باشند** ← بازشدن دو رشتهٔ دنا از هم در این جایگاه ← **همانندسازی دوجهتی** ← رسیدن دنابسپارازها به‌هم ← پایان همانندسازی.



◄پلازمید (دیسک): مولکول‌های دنایی که در **بعضی** از باکتری‌ها (و برخی قارچ‌ها) وجود دارد ← دادن ویژگی‌هایی **اضافه** به باکتری (برای مثال: مقاومت به پادزیست). ◄آغازیان، قارچ‌ها، گیاهان و جانوران جزء یوکاریوت‌ها می‌باشند. ◄یوکاریوت‌ها: دارای دنای **خطی**+ مجموعه‌ای از پروتئین‌ها (که مهم‌ترین آن‌ها **هیستون** است). ◄دناهای یوکاریوتی: دنای هسته‌ای+ دنای سیتوپلاسمی (در میتوکندری و پلاست که حلقوی می‌باشند). ◄وجود مقدار زیاد دنا در یوکاریوت‌ها ← **وجود تعداد زیادی جایگاه آغاز همانندسازی در دنا** ← همانندسازی در مدت کوتاهی انجام می‌شود. ◄تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها، می‌تواند **کم** یا **زیاد** شود. ◄نیاز به تقسیم شدید یاخته ←افزایش تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی. ◄کاهش نیاز به تقسیم یاخته ← کاهش تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی. ◄در دوران **جنینی** و در مراحل **مورولا** و **بلاستوسیست** ← تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی **زیاد** و پس از تشکیل اندام‌ها ← **کاهش**.



۱۸۹ـ در ارتباط با هر مولکول حامل اطلاعات وراثتی در یوکاریوت‌ها، کدام مورد صحیح است؟ داخل و خارج ۹۹

۱) هر رشتهٔ آن دو سر متفاوت دارد.
۲) همانندسازی آن در دو جهت انجام می‌گیرد.
۳) واحدهای سه‌بخشی آن توسط نوعی پیوند به هم متصل می‌شوند.
۴) تعداد جایگاه‌های همانندسازی آن بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم می‌شود.

۱۹۰ـ در ارتباط با فرایند همانندسازی در یوکاریوت‌ها، چند مورد صحیح است؟ داخل و خارج ۱۴۰۰

الف ـ آنزیمی که از وقوع جهش در مادهٔ ژنتیکی ممانعت به عمل می‌آورد، می‌تواند نوکلئوتیدها را به‌صورت تک‌فسفاته به رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی متصل نماید.
ب ـ آنزیمی که باعث جداشدن هیستون‌ها از مولکول دنا (DNA) می‌شود، مارپیچ دنا (DNA) و دو رشتهٔ آن را از هم جدا می‌کند.
ج ـ آنزیمی که نوکلئوتیدها را به‌صورت مکمل روبه‌روی هم قرار می‌دهد، انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد.
د ـ آنزیمی که پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ مکمل را برقرار می‌کند، تنها آنزیم دوراهی همانندسازی محسوب می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹۱ـ کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
«در جاندارانی که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی به غشای یاخته، متصل ..... وجود دارد.» داخل و خارج ۹۸

۱) است، فقط پروتئین‌های هیستونی همراه با دنا (DNA)ی آن‌ها
۲) نیست، فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا (DNA)ی آن‌ها
۳) نیست، در دو انتهای هر یک از رشته‌های این عامل، ترکیباتی متفاوت
۴) است، در ساختار هر واحد تکرارشوندهٔ دنا (DNA)ی آن‌ها، پیوند فسفودی‌استری

گفتار ۳
پروتئین‌ها

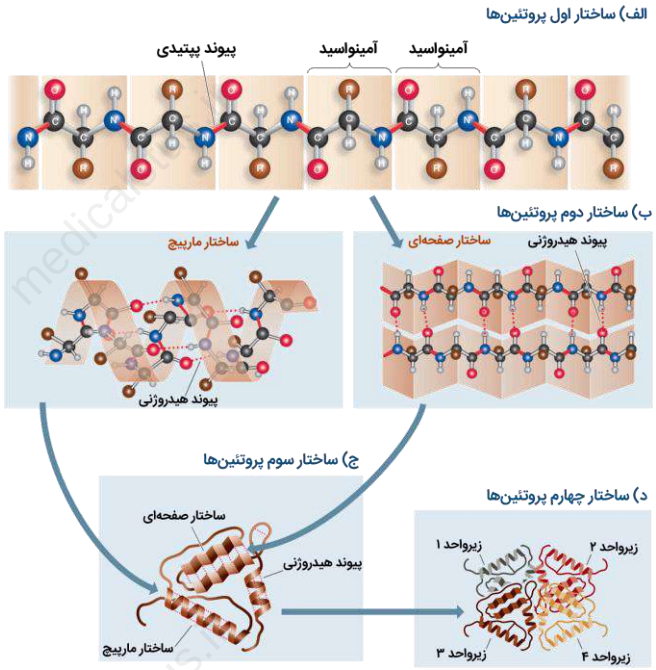
پروتئین‌ها نقش بسیار مهمی در فرایندهای یاخته‌ای دارند.

❖ ساختار آمینواسیدها

پروتئین‌ها بسپارهایی تشکیل شده از واحدهای آمینواسیدی می‌باشند. ◄نوع، ترتیب و تعداد آمینواسیدهای هر پروتئین، عمل آن‌ها را مشخص می‌کند. ◄آمینواسیدها دارای یک کربن مرکزی می‌باشند که به یک گروه آمین (NH_2)، یک گروه کربوکسیل ($COOH$)، یک هیدروژن و یک گروه R متصل شده است. ◄گروه R در آمینواسیدهای مختلف، متفاوت است و ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید به آن بستگی دارد. ◄هر آمینواسید می‌تواند در شکل‌دهی پروتئین مؤثر باشد و تأثیر آن به ماهیت شیمیایی گروه R وابسته است. ◄پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها= پیوند پپتیدی: در حضور آنزیم ایجاد می‌شود و با خروج یک مولکول آب همراه است (خروج گروه H از آمین و خروج گروه OH از کربوکسیل). ◄اتصال تعدادی آمینواسید به وسیلهٔ پیوند پپتیدی به یکدیگر ← ایجاد رشتهٔ پلی‌پپتیدی. ◄هر پروتئین از یک یا چند زنجیرهٔ بلند و بدون شاخه از پلی‌پپتیدها ساخته شده است. ◄در طبیعت انواع گوناگونی از آمینواسیدها وجود دارد، اما فقط ۲۰ نوع آمینواسید در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌رود.

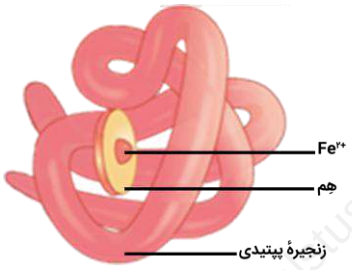
❖ سطوح مختلف ساختاری در پروتئین

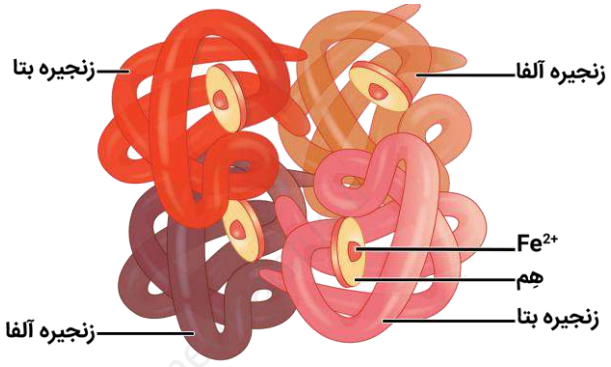
شکل فضایی پروتئین ← مشخص کردن عمل آن. ◄یکی از راه‌های پی‌بردن به شکل پروتئین ← استفاده از پرتوهای ایکس. ◄استفاده از تصاویر پرتوهای ایکس و روش‌های دیگر ← پی بردن به ساختار سه بعدی پروتئین‌ها و مشخص کردن جایگاه هر اتم. ◄اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد= میوگلوبین. ◄ساختار پروتئین‌ها در ۴ سطح بررسی می‌شود که هر سطح مبنای تشکیل ساختار بالاتر است.



◄ساختار اول پروتئین: توالی آمینواسیدها؛ نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها؛ ایجاد پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها؛ ساختار خطی؛ تغییر در این ساختار با تغییر آمینواسید در هر جایگاه؛ عدم محدودیت در توالی آمینواسیدها در این ساختار؛ بستگی همهٔ سطوح دیگر ساختاری به این ساختار. ◄ساختار دوم پروتئین: الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی؛ برقراری پیوندهای هیدروژنی بین بخش‌هایی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی(گروه CO یک آمینواسید به گروه NH آمینواسید غیرمجاورش)؛ به چند صورت از جمله ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای.؛ ویژگی‌های ساختار مارپیچی: گروه‌های

R آمینواسیدها (گوی‌های قهوه‌ای رنگ)، به سمت خارج ساختار قرار می‌گیرند. این ساختارها می‌توانند اندازه‌های متفاوتی داشته باشند. ◄ویژگی‌های ساختار صفحه‌ای: کربن مرکزی آمینواسیدها (گوی‌های مشکی متصل به گروه R)، تقریباً در محل تاخوردگی قرار دارد. ◄ساختار سوم پروتئین: تاخورده و متصل به هم؛ تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها؛ درآمدن پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوت؛ تشکیل این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز بین گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز؛ تثبیت پروتئین با تشکیل پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی؛ کنار هم نگه داشته‌شدن قسمت‌های مختلف پروتئین به‌صورت به‌هم پیچیده توسط مجموعهٔ نیروها؛ ایجاد ثبات نسبی در پروتئین‌های دارای ساختار سوم. ◄ساختار چهارم پروتئین: آرایش زیرواحدها؛ در پروتئین‌های دارای دو یا چند زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی. ◄در پروتئین‌های چند زنجیره‌ای = ۱ـ هر زنجیره نقش کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارد، ۲ـ هر زنجیره به‌صورت یک زیرواحد، تا خورده و شکل خاصی پیدا می‌کند. ◄میوگلوبین: فقط یک زنجیره دارد؛ ساختار دوم آن صفحه‌ای و ساختار نهایی آن سوم است. ◄هموگلوبین: ساختار چهارم (تشکیل شده از دو زنجیرهٔ بتا و دو زنجیرهٔ آلفا). ◄هر یک از زنجیره‌های هموگلوبین، دارای ساختار سوم می‌باشد. ◄هموگلوبین و میوگلوبین از زنجیره(زنجیره‌های) پپتیدی و گروه هِم (دارای یون آهن Fe^{2+})ساخته شده‌اند. دو انتهای هر زنجیره در نزدیکی یکدیگر قرار می‌گیرند.





❖ نقش پروتئین‌ها

متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکرد= پروتئین‌ها. ◄عملکردهای پروتئین: ۱- آنزیمی؛ ۲- گیرنده (گیرنده‌های آنتی‌ژنی سطح لنفوسیت‌ها)؛ ۳- حمل گازهای تنفسی (هموگلوبین)؛ ۴- قرارگیری در غشا (مثلاً پمپ سدیم- پتاسیم فعالیت پمپی و آنزیمی دارد)؛ ۵- نقش ساختاری (کلاژن موجود در زردپی و رباط)؛ ۶- انقباضی (مثلاً اکتین و میوزین)؛ ۷- هورمونی (اکسی‌توسین و انسولین)؛ ۸- نقش تنظیمی؛ ۹- نقش ذخیره‌ای: ذخیره اکسیژن برای ماهیچه(میوگلوبین)

۱۹۲ـ کدام عبارت، دربارهٔ اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، صحیح است؟ داخل و خارج ۹۸

۱) در تشکیل ساختار نهایی آن فقط سه نوع پیوند دخالت دارد.
۲) با تغییر یک آمینواسید، ساختار و عملکرد آن می‌تواند به شدت تغییر یابد.
۳) هر یک از زنجیره‌های پلی‌پپتیدی آن، به‌صورت یک زیرواحد تاخورده است.
۴) با دارا بودن رنگ‌دانه‌های فراوان، توانایی ذخیرهٔ انواعی از گازهای تنفسی را دارد.

۱۹۳ـ کدام عبارت، دربارهٔ ساختار پروتئین قرمز رنگ موجود در تار ماهیچه‌ای کند انسان، صحیح است؟ داخل و خارج ۹۹

۱) بخشی که دارای اتم آهن مرکزی است، جزئی از زنجیرهٔ پپتیدی آن محسوب می‌شود.
۲) زنجیره‌های تاخوردهٔ آن، از طریق پیوندهای غیراشتراکی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.
۳) همهٔ آمینواسیدهای موجود در ساختار دوم، از طریق پیوند هیدروژنی با یکدیگر ارتباط دارند.
۴) در یک زنجیره، گروه CO یک آمینواسید به گروه NH آمینواسید غیرمجاورش نزدیک و پیوند برقرار می‌نماید.

۱۹۴ـ با توجه به ساختار دوم پروتئین‌ها و آن دسته از پیوندهای هیدروژنی که منشأ تشکیل دو نمونه معروف این ساختار هستند، کدام مورد نادرست است؟ تیر و خارج ۱۴۰۲

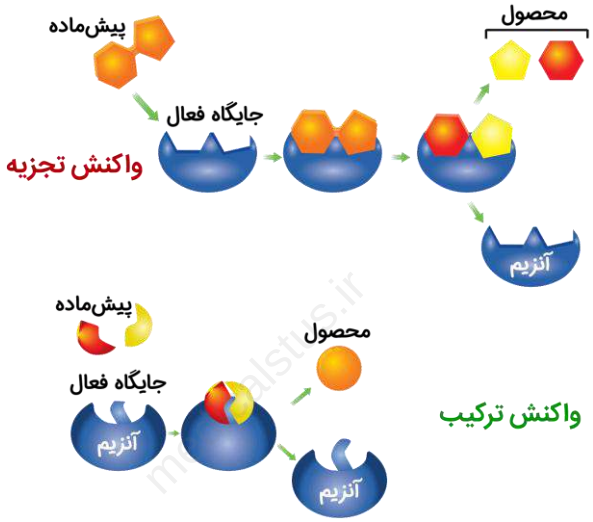
۱) در ساختار مارپیچی، گروه‌های R آمینواسیدها به سمت خارج ساختار قرار می‌گیرند.
۲) در ساختار صفحه‌ای، کربن مرکزیِ آمینواسیدها، تقریباً در محل تاخوردگی قرار دارد.
۳) در هر دو ساختار، پیوندهای هیدروژنی بین آمینواسیدهای مجاور هم در یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی برقرار می‌شوند.
۴) در هر دو ساختار، پیوندهای هیدروژنی بین اتم اکسیژن متصل به کربن یک آمینواسید با اتم هیدروژن گروه آمینی آمینواسید دیگر، برقرار می‌شوند.

۱۹۵ـ کدام عبارت صحیح است؟ تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) در ساختار دوّم میوگلوبین، با مشاهدهٔ ساختار صفحه‌ای می‌توان تعداد پیوندهای پپتیدی آن ناحیه را محاسبه نمود.
۲) در ساختار نهایی هموگلوبین و میوگلوبین، اتم آهن مستقیماً به گروه‌های R آمینواسیدهای زیرواحد متصل شده است.
۳) در ساختار نهایی هموگلوبین، انتهای آمین و کربوکسیل هر زیرواحد از یکدیگر بسیار دور است.
۴) در ساختار سوم میوگلوبین و هموگلوبین همهٔ ساختارهای مارپیچی هم‌اندازه هستند.

❖ آنزیم‌ها

انرژی فعال‌سازی: **حداقل** انرژی لازم برای رخ دادن واکنش. ◄**آنزیم‌ها انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها را کاهش می‌دهند** (نه اینکه تأمین کنند)، در این حالت واکنش‌ها با سرعت **بیشتری** انجام می‌شوند. ◄**بدون آنزیم ممکن است واکنش‌های سوخت‌وسازی انجام نشوند یا با سرعت بسیار کند انجام شوند.** ◄انواع آنزیم‌ها: **۱-** ترشحی (مانند آنزیم‌های لولهٔ گوارش مثل آمیلاز بزاق)؛ **۲-** درون سلولی (مانند آنزیم‌های مؤثر در همانندسازی)؛ **۳-** غشایی (مانند پمپ سدیم- پتاسیم). ◄**بیشتر** آنزیم‌ها پروتئین هستند (rRNA نوعی رنا با نقش آنزیمی است) و دارای جایگاه فعال می‌باشند. ◄ترکیب یا ترکیباتی که آنزیم روی آن عمل می‌کند ← **پیش ماده**؛ ترکیب یا ترکیبات حاصل از عمل آنزیم ← **فراورده**. ◄محل قرارگیری پیش ماده در آنزیم= **جایگاه فعال**.



◄**بعضی از آنزیم‌ها برای فعالیت نیازمند یون‌های فلزی (مانند آهن و مس) یا مواد آلی (مثل ویتامین‌ها) می‌باشند.** ◄**مواد آلی کمک کننده به آنزیم= کوآنزیم.** ◄بعضی از مواد سمی در محیط (مثل **سیانید** و **آرسنیک**) ← قرارگیری در جایگاه فعال آنزیم ← **عدم** توانایی آنزیم در فعالیت صحیح ← احتمال عوارضی مانند **مرگ**. ◄شکل آنزیم در جایگاه فعال، با پیش ماده یا بخشی از آن، **مکمل** است. ◄**آنزیم‌ها می‌توانند در یک یا چند واکنش نقش داشته باشند (برای مثال، دنابسپاراز هم فعالیت بسپارازی دارد و هم نوکلئازی).** ◄**آنزیم‌ها باعث افزایش سرعت واکنش‌ها(ی انجام شدنی) می‌شوند**، اما در پایان واکنش‌ها دست **نخورده** باقی می‌مانند ← نیاز **کم** یاخته‌ها به آنزیم‌ها (آنزیم‌هایی که به مرور از بین می‌روند، توسط یاخته جایگزین می‌شوند).

❖ عوامل مؤثر بر فعالیت آنزیم‌ها

عوامل متعددی مانند pH، دما، غلظت آنزیم و پیش‌ماده و... بر فعالیت آنزیم‌ها مؤثرند. ◄ pH بیشتر مایعات بدن، بین **۶** تا **۸** است. ◄ pH خون= **۷/۴**. ◄هر آنزیم در یک pH ویژه، بیشترین فعالیت را دارد که به آن، pH **بهینه** می‌گویند (pH آنزیم‌های معده ۲ و pH آنزیم‌های روده، ۸ است). ◄تغییر pH ← تأثیر بر **پیوندهای** شیمیایی ← تغییر شکل آنزیم ← ممکن است آنزیم **نتواند** به پیش ماده متصل شود ← کاهش فعالیت آنزیم. ◄اکثر آنزیم‌های بدن در دمای **۳۷** درجه بهترین فعالیت را دارند (آنزیم‌های کیسهٔ بیضه در **۳۴** درجه فعالیت دارند). ◄**افزایش دما ← ممکن است آنزیم‌ها شکل غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پیدا کنند ← غیرفعال شدن آن‌ها.** ◄**کاهش دما ← غیرفعال شدن آنزیم‌ها (می‌توان این آنزیم‌ها را با افزایش دما به حالت فعال در آورد).** ◄مقدار بسیار **کمی** آنزیم می‌تواند میزان زیادی پیش ماده را به فراورده تبدیل کند. ◄**افزایش** آنزیم ← **افزایش** سرعت. ◄افزایش پیش ماده ← افزایش سرعت تا **حد** خاصی (تا جایی که تمامی جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها **پر** شوند) و سپس **ثابت** ماندن سرعت واکنش.

❖ کاربرد آنزیم‌ها در صنعت

آنزیم **سلولاز** که سلولز را به گلوکز تبدیل می‌کند و در کاغذسازی و تولید سوخت زیستی کاربرد دارد. ◄**مایهٔ پنیر**: آنزیم‌هایی که با دلمه کردن پروتئین شیر آن را به پنیر تبدیل می‌کنند. این آنزیم‌ها به صورت سنتی از معده شیرخواران گاو و گوسفند و ... و امروزه از گیاهان و **ریزجانداران** به دست می‌آیند. ◄آنزیم‌های استفاده شده در صنعت شوینده‌ها: لیپازها، پروتئازها و آمیلازها.

۱۹۶ـ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟ داخل و خارج ۹۹

«نوعی آنزیم می‌تواند .....»

۱) با کمک فرایندی انرژی‌زا، نوعی واکنش انرژی‌خواه را به انجام رساند.

۲) پیوندی را که در یک مرحله ایجاد کرده است، در مرحلهٔ دیگری بشکند.

۳) از طریق کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌های انجام‌نشدنی را ممکن سازد.

۴) از طریق اتصال با مولکول‌های دیگر، تمایل خود را به پیش‌ماده تنظیم کند.

۱۹۷ـ چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ داخل و خارج ۱۴۰۱

«در بدن انسان، همهٔ آنزیم‌ها همانند همهٔ کوآنزیم‌ها .....»

الف) در ساختار خود اتم کربن دارند.

ب) در تنظیم سوخت‌وساز یاخته‌ها دخالت دارند.

ج) می‌توانند بیش از یک نوع واکنش را سرعت ببخشند.

د) همواره با تغییرات دما، تغییر شکل برگشت‌ناپذیری پیدا می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

❖ جمع بندی دانشمندان گفتار ۱

موضوع	دانشمند	هدف	جاندار	روش آزمایش			نتیجه نهایی
				مرحله	مشاهده	نتیجه	
کشف ماهیت مادهٔ وراثتی	گریفیت	تولید واکسن برای بیماری آنفلوانزا	موش و دو نوع باکتری استرپتوکوکوس نومونیا (کپسول‌دار و بدون کپسول)	۱- تزریق باکتری کپسول‌دار به موش	مرگ موش‌ها	باکتری کپسول‌دار بیماری‌زا است.	مادهٔ وراثتی می‌تواند به یاختهٔ دیگری منتقل شود.
				۲- تزریق باکتری بدون کپسول به موش	زنده‌ماندن موش‌ها	باکتری بدون کپسول بیماری‌زا نیست.	
				۳- تزریق باکتری کپسول‌دار کشته‌شده به موش	زنده‌ماندن موش‌ها	کپسول به‌تنهایی عامل بیماری‌زایی نیست.	
				۴-تزریق مخلوط «باکتری کپسول‌دار کشته‌شده» و «باکتری بدون کپسول» به موش	مرگ موش‌ها	تغییر تعدادی از (💀نه همهٔ) باکتری‌های بدون کپسول	
	ایوری	کشف عامل اصلی انتقال صفات (مادهٔ وراثتی)	باکتری استرپتوکوکوس نومونیای کپسول‌دار (کشته‌شده) و بدون کپسول (در محیط کشت)	۱- استخراج عصارهٔ باکتری کپسول‌دار کشته‌شده ← تخریب تمام پروتئین‌ها ← انتقال به محیط کشت	انتقال صفت	پروتئین مادهٔ وراثتی نیست	مادهٔ وراثتی دِنا است.
				۲- استخراج عصارهٔ باکتری کپسول‌دار کشته‌شده ← سانتریفیوژ با سرعت بالا ← انتقال هر لایه به محیط کشت	انتقال صفت در لایهٔ حاوی دِنا	عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات (مادهٔ وراثتی)، دِنا است.	
				۳- استخراج عصارهٔ باکتری کپسول‌دار کشته‌شده ← تقسیم عصاره به چند قسمت ← افزودن یک نوع آنزیم تخریب‌کننده به هر قسمت ← انتقال هر قسمت به محیط کشت	انتقال صفت فقط در ظروف حاوی دِنا (فاقد آنزیم تخریب‌کنندهٔ دِنا)	مادهٔ وراثتی دِنا است (سایر دانشمندان هم قبول کردند).	
کشف ساختار مادهٔ وراثتی	چارگاف	اندازه‌گیری مقدار بازهای آلی در دِنای طبیعی جانداران مختلف			A=T C=G	بازهای آلی به نسبت مساوی تقسیم نشده‌اند.	
	ویلکینز و فرانکلین	تصویربرداری از مولکول‌های دِنا با استفاده از پرتو ایکس				۱- اندازه‌گیری ابعاد مولکول ۲- دِنا حالت مارپیچی دارد. ۳- دِنا بیش از یک رشته دارد.	
	واتسون و کریک	کشف ساختار دِنا		۱- استفاده از نتایج آزمایش‌های چارگاف، ۲- استفاده از داده‌های حاصل از تصاویر تهیه‌شده با پرتو ایکس، ۳- یافته‌های خود		ارائهٔ مدل مولکولی دِنا: مارپیچ دورشته‌ای ← دریافت جایزهٔ نوبل	

یادداشت

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

فصل ۲ دوازدهم: جریان اطلاعات در یاخته

تعداد سؤال در کنکور ۱۳۹۸ تا تیر ۱۴۰۳: ۲۳ سؤال مستقیم

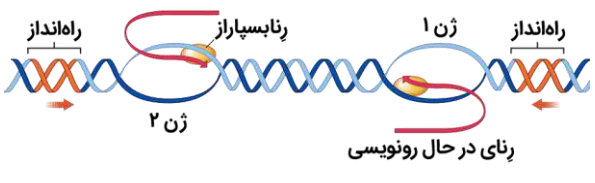
پرتکرارترین مباحث این فصل در کنکور: مراحل ترجمه، تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها

گفتار ۱
رونویسی

۶۴ توالی سه نوکلئوتیدی دنا (**رمز**) ← رمز کردن **۲۰** نوع آمینواسید

❖ رنا به عنوان مولکول میانجی

◄ساخته‌شدن رنا از روی **بخشی** از یک رشتهٔ دنا= **رونویسی**. ◄اساس رونویسی= اساس همانندسازی. ◄همانندسازی دنای هسته‌ای فقط **یک‌بار** در هر چرخهٔ یاخته‌ای انجام می‌شود، اما **رونویسی** یک ژن، می‌تواند **بارها** رخ دهد. ◄عمل رونویسی به کمک آنزیم‌هایی تحت عنوان **کلی** رنابسپاراز انجام می‌شود. ◄در **یوکاریوت‌ها**: رنابسپاراز ۱ ← ساخت رنای ناقلی؛ رنابسپاراز **۲** ← ساخت **رنای پیک(دارای توالی رمزه به منظور تعیین توالی آمینواسیدها)**؛ رنابسپاراز **۳** ← ساخت رنای ناقل. ◄ **در پروکاریوت‌ها: یک نوع رنابسپاراز وجود دارد که همهٔ انواع رنا را می‌سازد.** ◄برای هر ژن **خاص**، فقط **یکی** از دو رشتهٔ آن رونویسی می‌شود ← رشتهٔ **الگو** (**مکمل** رنای رونویسی شده). ◄**رشتهٔ مکمل رشتهٔ الگو در دنا** ← **رشتهٔ رمزگذار (توالی مشابه رنای ایجاد شده).** ◄رشتهٔ رمزگذار برخلاف رنای ساخته شده، می‌تواند دارای نوکلئوتید **تیمین**‌دار و قند **دئوکسی ریبوز** باشد. ◄**رشتهٔ مورد رونویسی یک ژن و ژن‌های مجاورش ممکن است یکسان یا متفاوت باشند.** ◄**درصورتی که بین دو ژن متوالی، راه‌انداز یکی از ژن‌ها قرار داشته باشد رشتهٔ الگو و جهت رونویسی یکسان خواهند داشت. در غیر این صورت رشتهٔ الگو و جهت رونویسی‌شان متفاوت خواهد بود.**



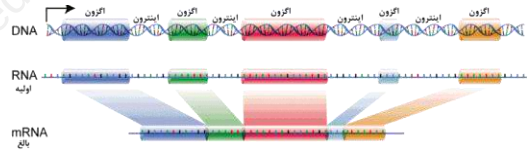
۱۹۸ـ فرض می‌کنیم در قطعه‌ای از مولکول دنای (ATGCTA) یک یاختهٔ جانوری فعال، دو ژن سازندهٔ رنای رناتنی (rRNA)، با فاصله‌ای در پشت سر هم قرار دارند. در صورتی که رنابسپارازهای این دو ژن، در دو جهت متفاوت حرکت کنند، کدام مورد نادرست است؟ **تیر و خارج ۱۴۰۲**

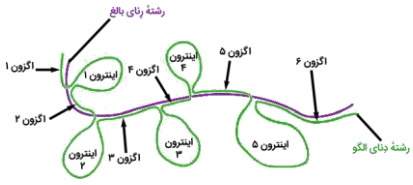
۱) ممکن است راه‌انداز این دو ژن، به یکدیگر نزدیک باشند.
۲) ممکن است بسپارهای ساخته شده در بیان ژن‌ها دخالت داشته باشند.
۳) به‌طور حتم، رشتهٔ رمزگذار یک ژن با رشتهٔ رمزگذار ژن دیگر، متفاوت است.
۴) به‌طور حتم، از روی توالی‌های سه‌تایی رناهای موردنظر، پلی‌پپتیدهایی ساخته می‌شود.

رنای یوکاریوتی حین رونویسی یا پس از آن دچار تغییراتی می‌شود ← رنای ساخته شده در رونویسی و رنای موجود در سیتوپلاسم **تفاوت‌هایی** دارند.

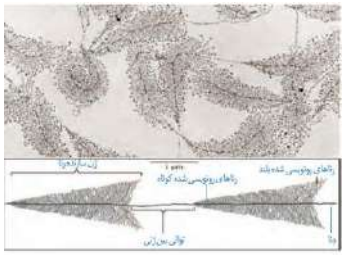
❖ تغییرات رنای پیک

پیرایش: توالی‌های معینی از رنای پیک یوکاریوتی ساخته شده جدا و حذف می‌شود (**رونوشت‌های اینترون** یا **میانه**) و سایر بخش‌ها (رونوشت‌های **اگزون** یا **بیانه**) به هم **متصل** می‌شوند و یک رنای پیک یکپارچه می‌سازند.

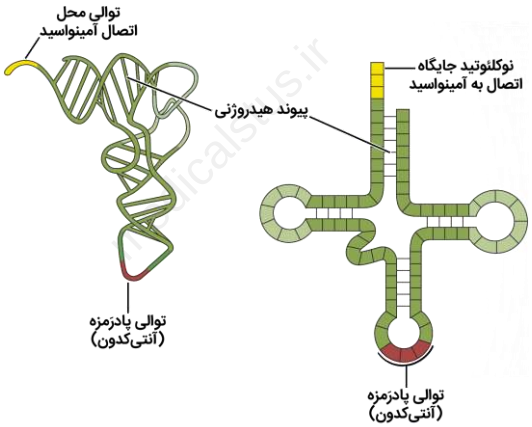




◄در این فرایند پیوند فسفودی استر بین رونوشت میانه‌ها (اینترون‌ها) **شکسته** شده و بین رونوشت بیانه‌ها (اگزون‌ها) پیوند فسفودی استر **تشکیل** می‌شود. ◄در فرایند پیرایش: رشتهٔ **دنا**= دارای بیانه و میانه؛ رنای **اولیه**= دارای **رونوشت** بیانه و میانه؛ رنای **بالغ**= دارای **رونوشت** بیانه. ◄ بخش‌های **حلقوی** خارج شده از رشته، قسمت‌های میانهٔ موجود در دنای الگو هستند. ◄**اندازه بیانه و میانه از الگوی خاصی پیروی نمی‌کند و هریک می‌توانند از دیگری بزرگ‌تر باشند.** ◄تعداد بیانه‌ها از میانه‌ها بیشتر است. ◄افزایش نیاز یاخته به فراورده‌های یک ژن خاص ← فعالیت **همزمان** تعداد زیادی



رنابسپاراز ← افزایش رونویسی از روی آن ژن. ◄رنابسپارازها در مراحل **مختلف** رونویسی هستند و رناهای در حال ساخت در زیر میکروسکوپ، با اندازه‌های **مختلفی** مشاهده می‌شوند. ◄رونویسی رنایی که طول **بیشتری** دارد، **زودتر** آغاز شده است. ◄در یاخته‌های تازه تقسیم شده، ژن‌های سازندهٔ رنای **رناتنی** بسیار فعال‌اند. **در باکتری‌ها که فام‌تن اصلی به غشا متصل است، یک نوع رنابسپاراز راه‌انداز همهٔ ژن‌ها را شناسایی می‌کند.**



۱۹۹ـ کدام عبارت، در ارتباط با یوکاریوت‌ها نادرست است؟

داخل و خارج ۹۸

۱) رناتن (ریبوزوم)ها، می‌توانند رنا (RNA)های در حال رونویسی را ترجمه نمایند.

۲) اولین آمینواسید در انتهای آمینی پلی‌پپتیدهای تازه ساخته‌شده، متیونین است.

۳) در یک مولکول دنا (DNA)، رشتهٔ مورد رونویسی برای دو ژن می‌تواند، متفاوت باشد.

۴) رنا (RNA)های پیک، ممکن است در حین رونویسی و یا پس از آن دستخوش تغییراتی گردند.

۲۰۰ـ در ارتباط با موجوداتی که توانایی تولید محصولات لبنی مانند ماست و پنیر را دارند، کدام عبارت نادرست است؟

تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) هر tRNA آن‌ها، محصول یک ژن است.

۲) فرایند پروتئین‌سازی از ابتدای رنای پیک آن‌ها آغاز می‌شود.

۳) تعداد انواع پادرمزه (آنتی‌کدون)های آن‌ها، کمتر از رمزه (کدون)ها است.

۴) دنای آن‌ها بین جایگاه آغاز و پایان RNAسازی، رونویسی می‌شود.

گفتار ۲
به سوی پروتئین

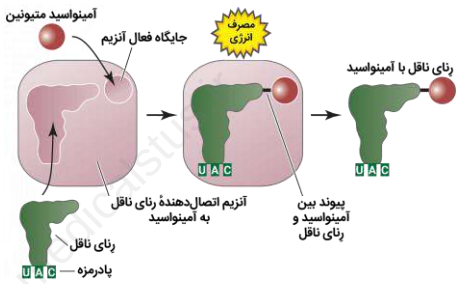
❖ تبدیل زبان نوکلئیک اسیدی رنا به زبان پلی‌پپتیدی

ساختن رشتهٔ پلی‌پپتیدی از روی اطلاعات رنای پیک= ترجمه. ◄**رمزه (کدون)**= توالی‌های سه نوکلئوتیدی رنای پیک که تعیین کنندهٔ **آمینواسیدهای** موجود در رشتهٔ پلی‌پپتیدی هستند. ◄رمزهٔ آمینواسیدها در جانداران مختلف **یکسان** است. ◄**رمزهٔ آغاز= رمزه‌ای است که ترجمه از روی آن شروع می‌شود (AUG) ← رمز کنندهٔ آمینواسید متیونین(انتهای آمینی).** ◄رمزهٔ پایان= هیچ آمینواسیدی را رمز نمی‌کنند و موجب پایان یافتن عمل ترجمه می‌شوند (**UAA،UAG و UGA**).

◄رونویسی و ترجمهٔ همزمان فقط در یاخته‌های پروکاریوت قابل مشاهده است. ◄در یوکاریوت‌ها هر رنای پیک یک رمزهٔ آغاز و یک رمزهٔ پایان دارد. ◄در پروکاریوت‌ها رنای پیک می‌تواند حاصل رونویسی سه ژن و دارای سه رمزهٔ آغاز و سه رمزهٔ پایان باشد(تنظیم مثبت و منفی اشرشیاکلای)

❖ ساختار رنای ناقل

رنای ناقل پس از رونویسی دچار تغییراتی می‌شود. ◄ساختار **نهایی** (تاخوردگی **اولیه**) رنای ناقل: نوکلئوتیدهای مکمل پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند ← دارای بازو، حلقه و ساقه؛ توالی پادرمزه (آنتی کدون) در یک سمت و نوکلئوتید جایگاه اتصال به آمینواسید در سمت **مقابل** آن. ◄تاخوردگی **مجدد** رنای ناقل ← ایجاد ساختار **سه بعدی** ← دارای توالی پادرمزه؛ حلقه‌ها در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند. ◄**پادرمزه (آنتی‌کدون)**: توالی سه نوکلئوتیدی



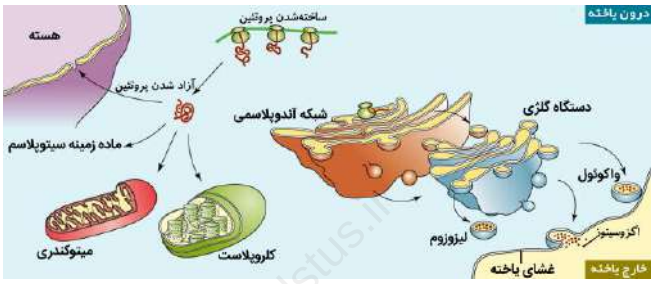
است که در رنای ناقل قرار دارد و با **رمزه** (کدون) موجود در رنای پیک می‌تواند جفت شود. ◄**در همهٔ انواع رنای ناقل، توالی‌های مشابهی به جز در ناحیهٔ پادرمزه وجود دارد. ◄تعداد انواع رمزه‌ها: ٦٤؛ تعداد پادرمزه‌ها: کمتر از ٦١ . ◄تشخیص پادرمزهٔ رنای ناقل ← اتصال آمینواسید به رنای ناقل همراه با مصرف انرژی.** ◄هر رنای ناقل، تنها به یک **نوع** آمینواسید وصل می‌شود؛ ولی ممکن است یک **نوع** آمینواسید به چند نوع **رنای ناقل** وصل شود (به این دلیل که تعداد رمزه‌ها و پادرمزه‌ها **بیشتر** از تعداد آمینواسیدهاست).

◄در یک رنای ناقل (tRNA)، سرانجام دو ناحیه دارای نوکلئوتیدهای غیرمکمل در مجاورت هم قرار می‌گیرند. ◄نوکلئوتیدهای انتهایی رنای ناقل با یکدیگر پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهند. ◄رناتن (ریبوزوم)= تشکیل شده از **دو** زیرواحد بزرگ و کوچک (هر زیرواحد از رنای رناتنی و پروتئین تشکیل شده است). ◄رناتن **کامل** دارای سه جایگاه A, P, E می‌باشد (مراحل ترجمه را در جدول آخر فصل بخوانید!).

❖ محل پروتئین‌سازی و سرنوشت آن‌ها

پروتئین‌سازی در هر بخشی از یاخته که رناتن وجود دارد(مادهٔ زمینه سیتوپلاسم، متصل به آندوپلاسمی زبر، درون راکیزه و دیسه) انجام می‌شود.

◄پروتئین‌های ساخته شده توسط رناتن‌ها سرنوشت‌های متفاوتی پیدا می‌کنند.



◄پروتئین‌های حاصل از ریبوزوم‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی زبر: ورود به شبکهٔ آندوپلاسمی و دستگاه گلژی(به سطحی از گلژی وارد می‌شوند که از غشای یاخته دورتر است.) ← ترشح به خارج+ قرارگیری در غشا+ رفتن به بخش‌هایی مثل واکوئول (کریچه) یا کافنده‌تن.

◄پروتئین‌های حاصل از ریبوزوم‌های آزاد ← ماندن در سیتوپلاسم+ ورود به راکیزه‌ها، دیسه‌ها یا هسته. ◄مقصد نهایی پروتئین‌ها، توسط توالی‌های آمینواسیدی پروتئین، تعیین می‌شود. ◄پروتئین‌های ساخته شده توسط رناتن متصل به آندوپلاسمی زبر از سر آمینی(متیونین) خود به شبکهٔ آندوپلاسمی زبر وارد می‌شوند. ◄ برخی پروتئین‌های درون یاخته توسط همان یاخته ساخته نشده‌اند برای مثال آنزیم القای مرگ برنامه‌ریزی شده.

۲۰۱ـ کدام عبارت درخصوص همهٔ جانداران تک‌یاخته‌ای، صحیح است؟ تیر و خارج ۱۴۰۲

۱) در همهٔ بخش‌های رناهای ناقل (tRNA) آن‌ها، توالی‌های مشابهی وجود دارد.

۲) در آن‌ها، آمینواسید مناسب به کمک آنزیم ویژه‌ای به مولکول نوکلئیک اسید متصل می‌شود.

۳) در فرایند تولید هر پلی‌پپتید در آن‌ها، یک رمزه (کدون) آغاز و سه رمزه (کدون) پایان، شرکت می‌کنند.

۴) پروتئین‌هایی که در فاصلهٔ بین غشای یاخته و هستهٔ آن‌ها ساخته می‌شود، سرنوشت‌های مختلفی پیدا می‌کنند.

۲۰۲ـ کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در همهٔ جانداران، هر رنا (RNA)یی که ..... دارد، فقط .....» داخل و خارج ۹۸

۱) در ساختار خود پیوندهای اشتراکی ـ از رونویسی یک ژن حاصل شده است.

۲) در ساختار خود رمزهٔ (کدون) پایان ـ در درون هستهٔ یاخته پیرایش می‌شود.

۳) به رشتهٔ پلی‌پپتیدی در حال ساخت اتصال ـ توسط یک رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) ساخته شده است.

۴) به رشتهٔ رمزگذار شباهت بسیار ـ از طریق رمزه (کدون)های خود با پادرمزه (آنتی‌کدون)ها ارتباط برقرار می‌کند.

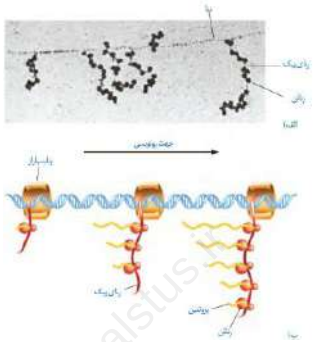
۲۰۳ـ چند مورد، درخصوص یک یاختهٔ سالم و فعال انسان درست است؟ داخل و خارج ۱۴۰۱

* پروتئین‌های غیرترشحی پس از ساخته‌شدن، به‌طور حتم جزئی از ساختار یک اندامک می‌شوند.
* آنزیم‌های کافنده‌تن (لیزوزوم)، حین ساخته شدن از سر آمینی خود به شبکهٔ آندوپلاسمی وارد می‌شوند.
* پروتئین خارج‌شده از شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، به سطحی از دستگاه گلژی وارد می‌شود که از غشای یاخته دورتر است.
* پروتئین‌هایی که به درون مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم آزاد می‌شوند، به‌طور حتم، توسط رناتن (ریبوزوم)های همان یاخته ساخته شده‌اند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

❖ سرعت و مقدار پروتئین‌سازی

طول عمر رنای پیک در پروکاریوت‌ها کم است ← ممکن است ترجمه پیش از پایان رونویسی رنای پیک آغاز شود. ◄ساختارهای تسبیح مانند: ۱- دانه‌های تسبیح: مجموعهٔ رناتن‌ها؛ ۲- نخ: رنای پیک. ◄رناتنی که به ژن نزدیک‌تر باشد، زودتر کار خود را آغاز کرده است و طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی حاصل از ترجمهٔ آن، بیشتر است. ◄سازوکارهایی در یاخته‌های یوکاریوتی که باعث حفاظت رنای پیک در برابر تخریب می‌شوند ← عمر طولانی‌تر رنای پیک در یوکاریوت‌ها. ◄تجمع رناتن‌ها در یاخته‌های یوکاریوتی نیز وجود دارد.



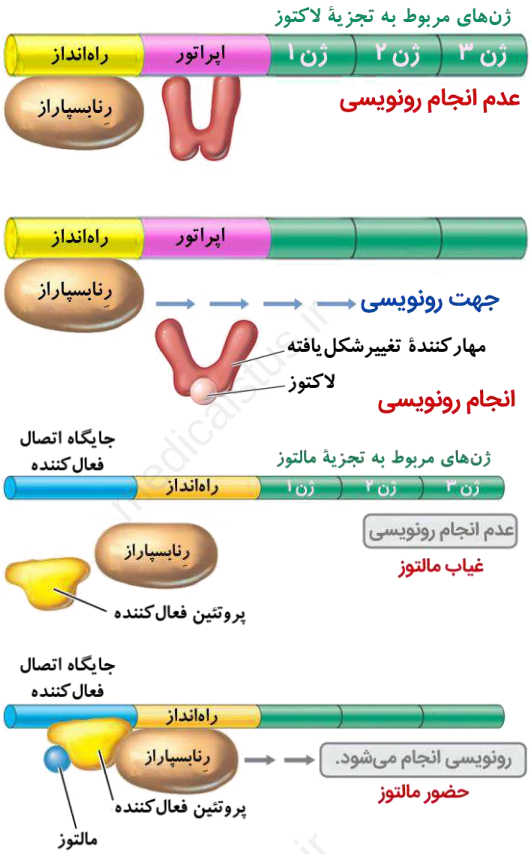
گفتار ۳
تنظیم بیان ژن

استفاده از اطلاعات یک ژن ← بیان ژن (روشن بودن ژن). ◄مقدار، بازه و زمان استفاده از ژن‌های مختلف در یاخته‌های مختلف یک جاندار ممکن است متفاوت باشد و حتی در یک یاخته هم بسته به نیاز متفاوت است. ◄فرایند تنظیم بیان ژن: فرایندی که تنظیم می‌کند که در چه هنگام، به چه مقدار و کدام ژن‌ها بیان شوند یا نشوند. ◄تنظیم بیان ژن باعث می‌شود که جاندار به تغییرات پاسخ دهد و می‌تواند باعث ایجاد یاخته‌های گوناگون از یک یاخته شود. ◄رنابسپاراز یکی از انواع پروتئین مؤثر در تنظیم بیان‌ژن یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی می‌باشد.

❖ تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها:

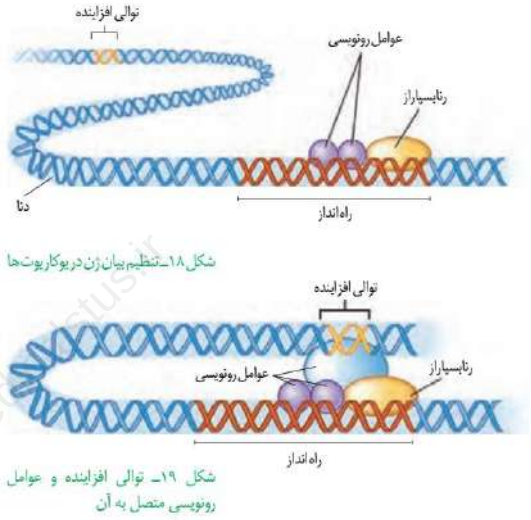
می‌تواند در هر یک از مراحل رونویسی یا ترجمه باشد و معمولاً در رونویسی انجام می‌شود. ◄پروکاریوت‌ها می‌توانند با تغییر در پایداری

(طول عمر) رنا یا پروتئین فعالیت آن را تنظیم کنند. ◄قند مصرفی ترجیحی اشرشیا کلای= گلوکز.



❖ تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها

تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها پیچیده‌تر است و می‌تواند در مراحل بیشتری انجام شود. برای آنکه یاخته نسبت به یک ماده واکنش نشان دهد، آن ماده باید به طریقی از غشاهای یاخته‌ای (از جنس فسفولیپید) عبور کند و ژن‌ها را تحت تأثیر قرار دهد. ◄در یاخته‌های یوکاریوتی: بیشتر ژن‌ها در هسته و برخی در میتوکندری و پلاست. ◄در این یاخته‌ها با تنظیم فشردگی فام‌تن می‌توان میزان دسترسی رنابسپاراز به دنا را تعیین کرد. این تنظیم بیان‌ژن پیش از رونویسی صورت می‌گیرد. ◄در یوکاریوت‌ها رنابسپاراز نمی‌تواند به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند ← گروهی از عوامل رونویسی با اتصال به نواحی خاصی از راه‌انداز، رنابسپاراز را به سمت آن هدایت می‌کنند. ◄با کم و زیاد شدن تمایل اتصال عوامل رونویسی به راه‌انداز، میزان رونویسی نیز تغییر می‌کند. ◄بعضی عوامل رونویسی دیگر ← اتصال به توالی افزاینده (ممکن است در فاصلهٔ زیادی نسبت به ژن قرار داشته باشند) ← ایجاد خمیدگی در دنا ← عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز و افزاینده در کنار هم قرار می‌گیرند ← افزایش سرعت رونویسی. (تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی) ◄اتصال رنای کوچک به رنای پیک به منظور جلوگیری از ترجمهٔ آن، نوعی تنظیم بیان‌ژن پس از رونویسی است. ◄تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها می‌تواند تحت تأثیر نور باشد(سبزدیسه سازی در اوگلنا). ◄با تنظیم بیان ژن در این یاخته‌ها می‌توان تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی را تغییر داد. ◄شیوه‌های دیگری نیز در تنظیم بیان ژن وجود دارد که بسیاری از آن‌ها ناشناخته‌اند.



۲۰۴ـ در یوکاریوت‌ها، چند مورد را می‌توان مربوط به تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی دانست؟ داخل و خارج ۱۴۰۰

الف ـ میزان دسترسی پیش‌ماده به آنزیم

ب ـ اتصال رناهای کوچک به نوعی ریبونوکلئیک‌اسید

ج ـ تغییر در فشردگی واحدهای تکراری در رشتهٔ کروماتین

د ـ خمیدگی یا عدم خمیدگی در بخشی از مولکول دنا (DNA)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۵ـ درخصوص فرایند تنظیم بیان ژن در هستهٔ یاختهٔ میانبرگ لوبیا، کدام مورد زیر، به‌طور حتم صحیح است؟ اردیبهشت ۱۴۰۳

۱) گروهی از لیپیدها در این فرایند نقش مؤثری دارند.

۲) این فرایند بر تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی یاخته بی‌تأثیر است.

۳) فقط نوعی مولکول شیمیایی یا زیستی، محرک اولیهٔ این فرایند است.

۴) هر پروتئین مؤثر در این فرایند، فقط به یک نوع بسپار متصل می‌شود.

۲۰۶ـ مطابق با اطلاعات کتاب درسی و با توجه به فرایند تنظیم بیان ژن در هستهٔ یوکاریوت‌ها در مرحلهٔ رونویسی، کدام عبارت نادرست است؟ تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) بعضی از عوامل رونویسی، در ابتدا به توالی‌هایی متصل می‌شوند که با فاصله زیادی از راه‌انداز قرار دارند.

۲) همهٔ عوامل رونویسی، سرانجام با قرار گرفتن در کنار یکدیگر، سرعت رونویسی را افزایش می‌دهند.

۳) رنابسپاراز، در ابتدا به توالی خاصی متصل می‌شود و دو رشتهٔ آن را برای رونویسی از هم باز می‌کند.

۴) رنابسپاراز، تحت تأثیر پروتئین‌های ویژه‌ای، مقدار رونویسی ژن‌ها را افزایش یا کاهش می‌دهد.

در پایان برای شما جدول‌های جمع‌بندی فرایندهای این فصل را قرار داده‌ایم

مرحله آغاز	❶ وقایع مرحله: شناسایی راه‌انداز توسط رنابسپاراز ← اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز ← باز کردن بخشی از دنا ← ایجاد زنجیرهٔ کوتاهی از رنا. رنابسپاراز هر دو رشتهٔ دنا را دربر می‌گیرد. ولی فقط از روی یکی از آنها رونویسی انجام می‌دهد. رنابسپاراز یا به تنهایی (در پروکاریوت) و یا به کمک عواملی (یوکاریوت: عوامل رونویسی + پروکاریوت در تنظیم مثبت رونویسی، پروتئین فعال‌کننده متصل به مالتوز) راه‌انداز را شناسایی می‌کند. رنابسپاراز همواره از نوکلئوتیدهایی که بلافاصله بعد از راه‌انداز قرار دارند رونویسی نمی‌کند ← اپراتور در تنظیم منفی رونویسی. ❷ نکات مرتبط با پیوندها: شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای رشته الگو و رمزگذار توسط رنابسپاراز. تشکیل پیوند هیدورژنی بین نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگوی ژن با ریبونوکلئوتیدهای مکمل. (این نوکلئوتیدها از نظر قند با هم تفاوت دارند) تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای رنای در حال ساخت.
مرحله طویل‌شدن	❶ وقایع مرحله: حرکت رنابسپاراز در طول ژن به سمت توالی پایان رونویسی ← افزایش طول رنای در حال ساخت. ❷ نکات مرتبط با پیوندها: شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای رشته الگو و رمزگذار توسط رنابسپاراز. شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای رشته الگو و رنای در حال ساخت. تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای رشته الگو و رمزگذار در پشت رنابسپاراز. تشکیل پیوند هیدورژنی بین نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگوی ژن با ریبونوکلئوتیدهای مکمل. تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای رنای در حال ساخت. در این مرحله پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی با نوع قند یکسان هم شکسته و هم تشکیل می‌شود هم‌چنین بین نوکلئوتیدهایی با نوع قند متفاوت. در پروکاریوت‌ها، در این مرحله از رونویسی، ترجمه نیز می‌تواند صورت می‌گیرد.
مرحله پایان	❶ وقایع مرحله: رسیدن رنابسپاراز به توالی پایان رونویسی ← بازکردن دو رشته دنا در این ناحیه ← رونویسی از توالی پایان رونویسی ← جدا شدن رنابسپاراز از دنا ← جدا شدن رنا از دنا ← متصل شدن دو رشتهٔ دنا به‌هم. ❷ نکات مرتبط با پیوندها: شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای رشته الگو و رمزگذار توسط رنابسپاراز در توالی پایان رونویسی. شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای رشته الگو و رنای در حال ساخت. تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای رشته الگو و رمزگذار. تشکیل پیوند هیدورژنی بین نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگوی ژن با ریبونوکلئوتیدهای مکمل. تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای رنای در حال ساخت. در این مرحله پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی با نوع قند یکسان هم شکسته و هم تشکیل می‌شود هم‌چنین بین نوکلئوتیدهایی با نوع قند متفاوت.

وقایعی که در هر سه مرحله رخ می‌دهد	جدا شدن دو رشتهٔ دنا از هم (شکسته شدن پیوند هیدروژنی) + ایجاد قسمتی از مولکول رنا.
وقایعی که فقط در مراحل طویل‌شدن و پایان رخ می‌دهد	جدا شدن رشتهٔ رنا از رشتهٔ الگو (شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت) + اتصال رشته‌های الگو و رمزگذار دنا به‌هم + طویل شدن رنا.
وقایعی که فقط در مرحله پایان رخ می‌دهد	جدا شدن رنابسپاراز از دنا. جدا شدن کامل رنا از رشتهٔ الگو

فقط آغاز	**فقط طویل شدن**	**فقط پایان ترجمه**
(۱) تکمیل شدن ساختار ریبوزم. (۲)تشکیل پیوند هیدروژنی در جایگاه P ریبوزوم. ● البته اینم بگم که هنگام تشکیل پیوند هنوز جایگاه P مشخص نشده (۳) ترجمه کدون آغاز	(۱) ورود رنای ناقل به جایگاه A ریبوزوم. (۲) تشکیل پیوند هیدروژنی در جایگاه A ریبوزوم(مستقر شدن). (۳) **برقراری پیوند پپتیدی در جایگاه A ریبوزوم.** (۴) **حرکت ریبوزوم فعال (کامل) در امتداد رنای پیک** (۵) قرارگیری همزمان دو رنای ناقل درون ریبوزوم. (۶) **ترجمه همه کدون‌های قابل ترجمه به جز کدون آغاز.** (۷) **خروج رنای ناقل از جایگاه E ریبوزوم.** (۸) **شکسته شدن پیوند هیدروژنی در جایگاه E ریبوزوم.** (۹) قرارگیری همزمان سه کدون و دو آنتی‌کدون در ریبوزوم.	(۱) قرارگیری یکی از کدون‌های پایان در جایگاه A ریبوزوم. (۲) ورود عوامل آزادکننده به جایگاه A ریبوزوم و عملکرد آن. (۳) خروج رنای ناقل (آخرین رنای ناقل) از جایگاه P ریبوزوم. (۴) شکسته شدن پیوند هیدروژنی در جایگاه P ریبوزوم. (۵) آزادشدن رنای پپتید.
مشترک مراحل آغاز و پایان ترجمه	مشترک مراحل آغاز و طویل‌شدن ترجمه	مشترک مراحل طویل‌شدن و پایان ترجمه
وجود فقط یک رنای ناقل در ریبوزوم	فرایند ترجمه کدون + قرار داشتن رنای ناقل در جایگاه P	خروج رنای ناقل از ریبوزوم + شکستن پیوند اشتراکی بین رنای ناقل و آمینواسید پلی‌پپتید

ترتیب مراحل ترجمه: ۱. اتصال بخش کوچک رناتن به رنای پیک و حرکت روی رنای پیک تا رسیدن به رمزهٔ آغاز- ۲. قرار گرفتن رنای ناقل حاوی متیونین در پیش‌ساز جایگاه P -۳. تکمیل ساختار رناتن/ ۴. ورود رنای ناقل جدید به جایگاه A (تشکیل پیوند هیدروژنی با رنای پیک در صورت مکمل بودن)- ۵. جدا شدن آمینواسید از رنای ناقل جایگاه P (شکستن پیوند اشتراکی بین کربوکسیل و نوکلئوتید رنای ناقل)و اتصال به آمینواسید جایگاه A(تشکیل پیوند پپتیدی بین گروه کربوکسیل آمینواسید P و گروه آمین آمینواسید A)- ۶. حرکت رناتن روی رنای پیک(انتقال رنای ناقل بدون آمینواسید به جایگاه E ، رنای ناقل دارای توالی آمینواسیدی به جایگاه P و خالی شدن جایگاه A- ۷. خروج رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E- تکرار مراحل ٤تا۷/ ۸. ورود رمزهٔ پایان به جایگاه A- ۹. ورود عوامل آزادکننده(نوعی پروتئین) به جایگاه A -۱۰. جداشدن رشتهٔ پلی‌پپتیدی از رنای ناقل در جایگاه P- ۱۱. جدا شدن و خارج شدن آخرین رنای ناقل از جایگاه P- ۱۲. جداشدن رنای پیک از رناتن و بخش‌های مختلف رناتن از یکدیگر

۲۰۷ـ در انسان، به منظور تولید یک پروتئین ترشحی توسط لنفوسیت B، پس از برقرارشدن دومین پیوند پپتیدی، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟ داخل و خارج ۹۹

۱) tRNA بدون آمینواسید در جایگاه E ریبوزوم قرار می‌گیرد.

۲) پیوند بین زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی و دومین tRNA سست می‌شود.

۳) آمینواسید جایگاه A از رنای ناقل (tRNA) خود جدا می‌شود.

۴) tRNA حامل سومین آمینواسید به جایگاه A ریبوزوم وارد می‌گردد.

۲۰۸ـ چند مورد، در ارتباط با مراحل ترجمه در یوکاریوت‌ها درست است؟ داخل و خارج ۱۴۰۰

الف ـ هر tRNA که فقط حامل یک آمینواسید است، ابتدا به جایگاه A رناتن (ریبوزوم) وارد می‌شود.

ب ـ هر tRNA که وارد جایگاه A رناتن (ریبوزوم) می‌شود، با رمزه (کدون) ارتباط مکملی برقرار می‌کند.

ج ـ هر tRNA که ارتباط خود را با زنجیره‌ای از آمینواسیدها قطع می‌کند، به جایگاه E رناتن (ریبوزوم) منتقل می‌شود.

د ـ هر tRNA که پس از تکمیل رناتن (ریبوزوم) در جایگاه خود مستقر می‌شود، می‌تواند به توالی‌ای از آمینواسیدها متصل گردد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۹ـ چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به فرایند ترجمه در یوکاریوت‌ها می‌توان بیان داشت: پس از آن که رنای ناقل (tRNA) ..... رناتن (ریبوزوم) استقرار پیدا می‌کند، به‌طور حتم، ..... منتقل خواهد شد.» داخل و خارج ۱۴۰۱

* در جایگاه A - tRNAی بدون آمینواسید به جایگاه E
* در جایگاه E - tRNAی حامل یک آمینواسید به جایگاه A
* حامل توالی آمینواسیدی در جایگاه P - tRNAی بدون آمینواسید به جایگاه E
* دارای پادرمزهٔ (آنتی‌کدونِ) UAC در جایگاه P - tRNAی حامل آمینواسید به جایگاه A

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۱۰ـ در خصوص پروتئین‌سازی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟ دی ۱۴۰۱

«در زمانی که .....، به‌طور حتم، جایگاه ..... رناتن (ریبوزوم) خالی است.»

۱) tRNA حامل یک آمینواسید در جایگاه A استقرار می‌یابد - E

۲) تنها tRNA موجود در رناتن، در جایگاه P قرار دارد - E و A

۳) پیوند پپتیدی بین دو آمینواسید برقرار می‌شود - E

۴) tRNA از جایگاه E رناتن آزاد می‌شود - A

۲۱۱ـ در ارتباط با پروتئین‌سازی یک یاختهٔ یوکاریوتی، چند مورد درست است؟ تیر و خارج ۱۴۰۲

الف: در زمانی که اتصال tRNA و توالی آمینواسیدها قطع می‌شود، به‌طور حتم، جایگاه E رناتن (ریبوزوم) خالی است.

ب: در زمانی که tRNA حامل یک آمینواسید در جایگاه A قرار می‌گیرد، به‌طور حتم، tRNA حاملِ توالی آمینواسیدی در جایگاه P قرار دارد.

ج: بعد از این‌که tRNA حامل توالی آمینواسیدی در جایگاه P قرار می‌گیرد، به‌طور حتم، بر طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی افزوده می‌شود.

د: قبل از این‌که tRNA حامل یک آمینواسید در جایگاه A قرار گیرد، به‌طور حتم، tRNA بدون آمینواسید از جایگاه E رناتن خارج شده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۱۲ـ در خصوصِ یاخته‌های یوکاریوتی، کدام مورد یا موارد زیر صحیح است؟ اردیبهشت ۱۴۰۳

الف: طول هر بیانه (اگزون) آن‌ها، از طول میانهٔ (اینترونِ) مجاورش بیشتر است.

ب: در میان نوکلئوتیدهای دو انتهای tRNA آن‌ها، پیوند هیدروژنی وجود دارد.

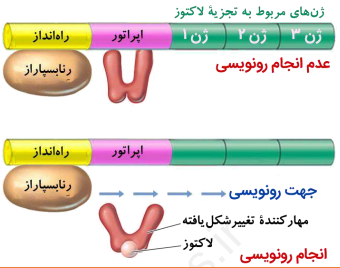
ج: نوکلئوتیدهای آدنین‌دار با جرم‌ها و نقش‌های متفاوت در سیتوپلاسم آن‌ها یافت می‌شود.

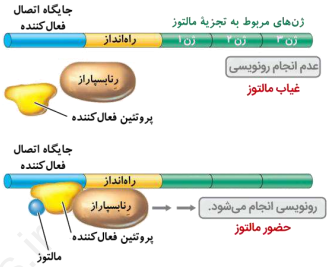
د: آمینواسید خارج‌شده از جایگاه P رناتن آن‌ها، از سمت گروه کربوکسیل خود با آمینواسید جایگاه A پیوند برقرار می‌کند.

۱) «ج» و «د» ۲) «الف» و «ب»

۳) «الف»، «ب» و «د» ۴) «ج»

تنظیم منفی در باکتری اشرشیاکلای	تنظیم مثبت در باکتری اشرشیاکلای
سازوکار تنظیم منفی مربوط به آنزیم‌های تجزیه کنندهٔ لاکتوز است.درصورت حضور لاکتوز در محیط و عدم حضور گلوکز، مهارکننده با اتصال به لاکتوز تغییر شکل یافته و از اپراتور جدا شده و رونویسی از ژن‌های آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز ادامه می‌یابد. و بالعکس!	سازوکار تنظیم مثبت مربوط به آنزیم‌های تجزیه کنندهٔ مالتوز است. در این نوع تنظیم رونویسی، رنابسپاراز به تنهایی قادر به شناسایی راه‌انداز نیست و پروتئین فعال‌کننده به آن کمک می‌کند. در صورت حضور مالتوز در محیط، پروتئین فعال‌کننده ابتدا به مالتوز سپس به جایگاه اتصال فعال‌کننده و در نهایت به رنابسپاراز متصل می‌شود.
آنزیم‌های تجزیه کنندهٔ دی‌ساکارید توسط ۳ ژن رمز می‌شوند که دارای یک راه‌انداز مشترک هستند؛ پس طی رونویسی از آن‌ها یک رنای پیک مشترک تولید می‌شود.	
ژن‌های آنزیم‌های تجزیه کنندهٔ لاکتوز دارای دو توالی تنظیمی هستند (راه‌انداز + اپراتور)	ژن‌های آنزیم‌های تجزیه کنندهٔ مالتوز دارای دو توالی تنظیمی هستند (راه‌انداز + جایگاه اتصال فعال‌کننده)
در هر دو حالت نوعی پروتئین با اتصال به دنا در میزان رونویسی از ژن‌ها تغییر ایجاد می‌کند.	
ژن سازندهٔ پروتئین مهارکننده همواره بیان می‌شود. **پروتئین مهارکننده به لاکتوز بیش از اپراتور تمایل دارد.**	ژن سازندهٔ پروتئین فعال‌کننده همواره بیان می‌شود. **این پروتئین پس از اتصال به مالتوز به جایگاه خود در پشت راه‌انداز متصل می‌شود.**
در هر دو نوع تنظیم، مولکول قند (عامل تنظیم‌کننده) به پروتئین تنظیم‌کننده (مهارکننده یا فعال‌کننده) متصل می‌شود و از این طریق بر میزان بیان ژن‌ها تأثیر می‌گذارد.	
در تنظیم منفی، مهارکننده و رنابسپاراز می‌توانند به صورت همزمان به توالی‌های تنظیمی متصل باشند.	در تنظیم مثبت، فعال‌کننده و رنابسپاراز می‌توانند به صورت همزمان به توالی‌های تنظیمی متصل باشند یا نباشند.
پروتئین مهارکننده توانایی اتصال به رنابسپاراز را ندارد.	پروتئین تنظیم‌کننده (فعال‌کننده) توانایی اتصال به رنابسپاراز را دارد.
آنزیم‌های تولید شده سبب آبکافت لاکتوز و تولید یک مولکول گلوکز می‌شوند.	آنزیم‌های تولید شده سبب آبکافت مالتوز و تولید دو مولکول گلوکز می‌شوند.
رونویسی وقتی انجام می‌شود که مهارکننده به توالی تنظیمی متصل نباشد.	رونویسی وقتی انجام می‌شود که فعال‌کننده به توالی تنظیمی متصل باشد.
رنای پیک حاصل از هر کدام سه رمزهٔ آغاز و سه رمزهٔ پایان دارد.	
جایگاه آغاز رونویسی با راه‌انداز فاصله دارد.	جایگاه آغاز رونویسی به راه‌انداز چسبیده است.





۲۱۳ـ کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
«در صورت حضور قند مالتوز در محیط باکتری اشرشیاکُلای و به دنبال اتصال فعال‌کننده به .....» داخل و خارج ۹۸

۱) راه‌انداز، عوامل رونویسی بر روی توالی افزاینده قرار می‌گیرند.
۲) مالتوز، مهارکننده تغییر شکل می‌دهد و از اپراتور جدا می‌گردد.
۳) رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز)، ژن‌های مربوط به سنتز مالتوز رونویسی می‌شوند.
۴) توالی خاصی از دنا (DNA)، اولین نوکلئوتید مناسب برای رونویسی مورد شناسایی قرار می‌گیرد.

۲۱۴ـ با توجه به تنظیم منفی رونویسی در باکتری E.coli، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟ داخل و خارج ۹۹
«ترکیبی که به عنوان ..... شناخته می‌شود، .....»

۱) مهارکننده ـ به توالی خاصی از DNA بیش از نوعی قند تمایل دارد.
۲) آنزیم ویژهٔ رونویسی ـ نیازمند پروتئین‌هایی برای شناسایی راه‌انداز است.
۳) فعال‌کننده ـ پس از اتصال به نوعی قند، به جایگاه ویژهٔ خود اتصال می‌یابد.
۴) محرک فعال رنابسپاراز (RNAپلیمراز) ـ نوعی دی‌ساکارید به حساب می‌آید.

۲۱۵ـ وجه مشترک هر دو نوع تنظیم مثبت و منفی رونویسی در باکتری اشرشیاکُلای کدام است؟ داخل و خارج ۱۴۰۰

۱) هر پروتئینی که بر روی توالی خاصی از DNA قرار می‌گیرد، ژن یا ژن‌های سازندهٔ آن با نوع دیگری رنابسپاراز، رونویسی شده است.
۲) هر پروتئینی که آنزیم رونویسی‌کننده را به سمت راه‌انداز حرکت می‌دهد، می‌تواند به قند دی‌ساکاریدی اتصال یابد.
۳) هر پروتئینی که ژن‌های مربوط به تجزیهٔ قند را رونویسی می‌کند، توسط فعال‌کننده به راه‌انداز متصل می‌شود.
۴) هر پروتئینی که به قندی متفاوت از گلوکز متصل می‌گردد، در شروع حرکت آنزیم رونویسی‌کننده نقش دارد.

۲۱۶ـ مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟ داخل و خارج ۱۴۰۱
«در پی تغییر محیط کشت باکتری اشرشیاکلای از محیطی که تنها قند آن ..... است به محیطی که تنها قند آن ..... است و به منظور تنظیم بیان ژن در این باکتری .....»

۱) لاکتوز ـ گلوکز ـ تغییر در ساختار مهارکننده به‌وجود می‌آید.
۲) لاکتوز ـ مالتوز ـ نوعی پروتئین به رنابسپاراز متصل می‌شود.
۳) مالتوز ـ لاکتوز ـ مهارکننده از فعالیت فعال‌کننده ممانعت به عمل می‌آورد.
۴) گلوکز ـ لاکتوز ـ رنابسپاراز بر روی توالی نوکلئوتیدی مجاور راه‌انداز قرار می‌گیرد.

۲۱۷ـ با توجه به مطالب کتاب درسی، وجه مشترک دو تنظیم مثبت و منفی، در باکتری اشرشیاکُلای کدام است؟ دی ۱۴۰۱

۱) رنابسپاراز، ابتدا توالی نوکلئوتیدی مجاور نخستین ژن را شناسایی می‌کند.

۲) بسپار آمینواسیدی متصل به نخستین ژن، در تولید رنای نابالغ نقش دارد.

۳) توالی نوکلئوتیدی مجاور راه‌انداز، به نوعی پروتئین چسبیده به قند متصل می‌شود.

۴) در پیِ اتصال نوعی بسپار آمینواسیدی به راه‌انداز، پیوند میان دو رشتهٔ دنا (DNA) باز می‌شود.

۲۱۸ـ با توجه به فرایندهای تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی، که در کتاب درسی آمده است، چند مورد زیر درست است؟

تیر و خارج ۱۴۰۲

الف: در تنظیم مثبت برخلاف تنظیم منفی، در پیِ پیوستن پروتئین به توالی نوکلئوتیدی و پیوستن پروتئین به پروتئین، پیوستن قند به پروتئین امکان‌پذیر می‌شود.

ب: در تنظیم منفی همانند تنظیم مثبت، هر پروتئینی که در تنظیم بیان ژن مؤثر است، جایگاهی برای اتصال به قند دارد.

ج: در نوعی تنظیم، در صورت اتصال بیش از دو پروتئین به توالی‌های نوکلئوتیدی، رونویسی تسریع می‌شود.

د: در نوعی تنظیم، تمایل پیوستن پروتئین‌ها به بخشی از مولکول دیگر، تحت‌تأثیر عواملی تغییر می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

یادداشت

فصل ۳ دوازدهم: انتقال اطلاعات در نسل‌ها

تعداد سؤال در کنکور ۱۳۹۸ تا تیر ۱۴۰۳: ۱۴ سؤال ژنتیک انسان و ۱۳ سؤال ژنتیک گیاهی

پرتکرارترین مباحث این فصل در کنکور: پیش‌بینی آمیزش در انسان، ژنتیک ذرت

مفاهیم ژنتیک

پیش از کشف قوانین وراثت، ، تصور بر آن بود که صفات فرزندان، **آمیخته‌ای** از صفات والدین و **حد واسطی** از آن‌هاست. ◄در **اواخر** قرن نوزدهم زمانی که هنوز ساختار و عمل دنا و ژن‌ها معلوم **نبود**، دانشمندی به‌نام گریگور **مندل** توانست قوانین بنیادی وراثت را کشف کند. ◄**بعضی** از ویژگی‌های جانداران **ارثی** هستند که به آن‌ها **صفت** می‌گوییم. ◄ژن‌شناسی شاخه‌ای از زیست‌شناسی است که به چگونگی وراثت صفات از نسلی به نسل دیگر می‌پردازد. ◄انواع مختلف یک **صفت**= **شکل‌های** آن صفت.

گروه خونی Rh	گروه خونی ABO
صفت مستقل از جنس و تک جایگاهی هستند.	
دو الل دارد که رابطهٔ بین آن‌ها از نوع بارز و نهفتگی است.	سه الل دارد که بین آن‌ها روابط بارز و نهفتگی و هم‌توانی وجود دارد.
اساس آن بر مبنای وجود یا عدم وجود پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز است.	اساس آن بر مبنای وجود یا عدم وجود کروبوهیدرات A و B در غشای گویچه‌های قرمز است.
در هر دو نوع گروه خونی، با بیان الل پروتئین تولید می‌شود ولی فقط در گروه خونی Rh، پروتئین تولید شده (یعنی پروتئین D) در غشای گویچه‌های قرمز قرار می‌گیرد. در گروه خونی ABO، آنزیم یا آنزیم‌هایی تولید می‌شود که در قرارگیری نوع یا انواعی کربوهیدارت در غشا نقش دارد.	
ژن آن در فام‌تن شمارهٔ ۱ قرار دارد.	ژن آن در فام‌تن شمارهٔ ۹ قرار دارد.
در جمعیت ۳ نوع ژنوتیپ و ۲ نوع فنوتیپ دارد.	در جمعیت ۶ نوع ژنوتیپ و ۴ نوع فنوتیپ دارد.
هر فرد حداکثر دو نوع الل دارد.	هر فرد حداکثر دو نوع الل دارد.

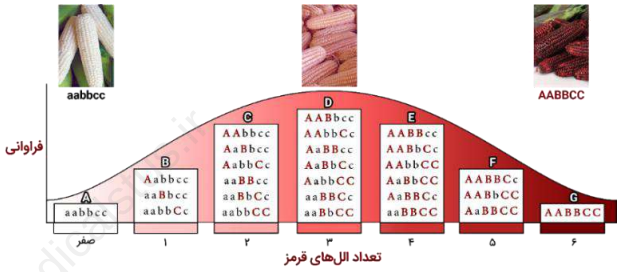
گل **میمونی**: دارای دو نوع دگره برای رنگ. ◄گل میمونی RR= قرمز؛ WW= سفید؛ RW= صورتی. ◄بنابراین رابطهٔ بین این دگره‌ها از نوع **بارزیت ناقص** است. ◄صفاتی که جایگاه ژنی آن‌ها در کروموزوم‌های **غیرجنسی** است= صفات **مستقل** از جنس (**اتوزوم**). ◄صفاتی که جایگاه ژنی آن‌ها در کروموزوم‌های **جنسی** است= صفات **وابسته** به جنس. ◄**فقدان** عامل انعقادی **هشت** ← **شایع‌ترین** نوع هموفیلی: نوعی بیماری وابسته به X **نهفته**.

رخ‌نمود	زن	مرد
سالم	X^HX^H	X^HY
سالم	X^HX^h	—
هموفیل	X^hX^h	X^hY

ژن نمود

صفات **پیوسته**: صفاتی که می‌توانند **هر** مقداری داشته باشند (مانند اندازهٔ قد یا وزن)؛ صفات دیگر صفات **گسسته** هستند (مانند گروه خونی). ◄صفاتی که **یک** جایگاه در کروموزوم دارند ← صفات **تک** جایگاهی (مانند صفت گروه خونی مثبت و منفی). ◄صفاتی که در بروز آن‌ها **بیش** از یک جایگاه ژن نقش دارد ← صفات **چندجایگاهی** مانند رنگ **ذرت**: صفت رنگ در این نوع ذرت، صفتی با **سه** جایگاه ژنی است که هر کدام **دو** دگره دارند. برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه، از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می کنیم. برحسب نوع ترکیب دگره‌ها، رنگ‌های مختلفی ایجاد می‌شود. ◄دگره‌های **بارز**، رنگ **قرمز** و دگره‌های **نهفته**، رنگ **سفید** را به وجود می‌آورند؛ بنابراین رخ‌نمودهای دو آستانهٔ طیف، یعنی قرمز و سفید به ترتیب ژن‌نمودهای AABBCC و aabbcc را دارند. ◄در رخ‌نمودهای ناخالص، هرچه تعداد دگره‌های **بارز** بیشتر باشد، مقدار رنگ **قرمز** بیشتر است. ◄نمودار توزیع فراوانی رخ نمودهای پیوسته مثل رنگ نوعی ذرت، شبیه **زنگوله** است. ◄در این نوع ذرت، برای صفت رنگ ذرت، **۲۷** نوع ژن‌نمود و **۷** نوع رخ‌نمود وجود دارد. ◄هر یاختهٔ زنده و هسته‌دار ذرت که دو مجموعه فام‌تن دارد، برای این صفت ۶ دگره دارد.

◄در بروز بعضی از صفات، علاوه بر ژن، اثر **محیط** نیز ضروری است.



۱ـ **رنگ ذرت‌ها:** هرچه تعداد الل‌های بارز در یک ذرت بیشتر باشد، رنگ ذرت قرمزتر خواهد بود. بر این اساس، ذرت دارای ژنوتیپ aabbcc (فاقد الل بارز)، رنگ سفید دارد و ذرت دارای ژنوتیپ AABBCC (دارای شش الل بارز)، رنگ قرمز دارد.

۲ـ **ارتباط بین فنوتیپ‌ها و ژنوتیپ‌ها:** ذرت‌هایی که تعداد الل بارز (یا الل نهفتهٔ) برابر دارند، فنوتیپ یکسانی دارند. مثلاً ذرت‌های دارای

ژنوتیپ AABbcc و aaBbCC دارای سه الل بارز هستند و هر دو فنوتیپ رنگ صورتی دارند.

۳ـ شباهت فنوتیپ‌های ذرت‌ها: هر چقدر اختلاف بین تعداد الل‌های بارز ذرت‌ها کمتر باشد، شباهت بین آن‌ها بیشتر است. مثلاً ذرت‌های دارای شش الل بارز (دارای ژنوتیپ AABBCC)، بیشترین شباهت را با ذرت‌های دارای ۵ الل بارز دارند.

بررسی انواع ژنوتیپ‌های هر فنوتیپ:

با توجه به تعداد الل‌های بارز و فنوتیپ‌ها، ژنوتیپ‌های مختلف را می‌توان در ۷ گروه مختلف قرار داد که در شکل، ما آن‌ها را با حروف A تا G مشخص کرده‌ایم. در ادامه، به بررسی نکات مربوط به ژنوتیپ‌های هر گروه می‌پردازیم.

گروه A: ۱ـ ذرت‌های دارای فنوتیپ رنگ سفید، فاقد الل بارز در همهٔ جایگاه‌های ژنی هستند و فقط الل نهفته دارند.

۲ـ ژنوتیپ مربوط به این فنوتیپ در همهٔ جایگاه‌ها، خالص است.

گروه B: ۱ـ در هر ژنوتیپ، فقط یک الل بارز وجود دارد. بنابراین، در هر ژنوتیپ، دو جایگاه فقط الل نهفته دارند و در یک جایگاه، هم الل نهفته و هم بارز وجود دارد و ژنوتیپ ناخالص است.

۲ـ همهٔ ژنوتیپ‌ها در دو جایگاه، دارای ژنوتیپ خالص و در یک جایگاه، دارای ژنوتیپ ناخالص هستند.

گروه C: ۱ـ هر ژنوتیپ، در یک یا سه جایگاه ژنی خالص است. اگر هر دو الل بارز مربوط به یک جایگاه ژنی باشند، هر سه جایگاه خالص خواهند بود و اگر دو الل بارز مربوط به دو جایگاه ژنی متفاوت باشند، دو جایگاه دارای ژنوتیپ ناخالص هستند و جایگاه دیگر که فقط الل نهفته دارد، ژنوتیپ خالص دارد.

۲ـ هر ژنوتیپ، حداقل در یک جایگاه و حداکثر در دو جایگاه دارای الل بارز است.

گروه D: ۱ـ بیشترین تنوع ژنوتیپ‌ها مربوط به فنوتیپ حدواسط با سه الل بارز است.

۲ـ در همهٔ ژنوتیپ‌ها، حداقل دو جایگاه دارای الل بارز وجود دارد.

۳ـ در همهٔ ژنوتیپ‌ها، حداقل یک جایگاه دارای ژنوتیپ ناخالص وجود دارد.

۴ـ در ژنوتیپ AaBbCc، همهٔ جایگاه‌ها دارای ژنوتیپ ناخالص هستند و همهٔ انواع الل‌های مربوط به صفت تعیین رنگ ذرت دیده می‌شوند.

۵ـ به‌جز ژنوتیپ AaBbCc، در سایر ژنوتیپ‌ها، یک جایگاه فقط الل نهفته دارد، یک جایگاه ژنوتیپ ناخالص دارد و دو جایگاه ژنوتیپ خالص دارند.

گروه E: ۱ـ در همهٔ ژنوتیپ‌ها، حداقل یک جایگاه وجود دارد که فقط الل بارز دارد.

۲ـ در هر ژنوتیپ، حداقل در دو جایگاه الل بارز مشاهده می‌شود.

۳ـ هر ژنوتیپ، در یک یا سه جایگاه ژنی خالص است. اگر هر دو الل نهفته مربوط به یک جایگاه ژنی باشند، هر سه جایگاه خالص خواهند بود و اگر دو الل نهفته مربوط به دو جایگاه ژنی متفاوت باشند، دو جایگاه دارای ژنوتیپ ناخالص هستند و جایگاه دیگر که فقط الل بارز دارد، ژنوتیپ خالص دارد.

گروه F: ۱ـ در هر ژنوتیپ، فقط یک الل نهفته وجود دارد. بنابراین، در هر ژنوتیپ، دو جایگاه فقط الل بارز دارند و در یک جایگاه، هم الل نهفته و هم بارز وجود دارد و ژنوتیپ ناخالص است.

۲ـ همهٔ ژنوتیپ‌ها در دو جایگاه، دارای ژنوتیپ خالص و در یک جایگاه، دارای ژنوتیپ ناخالص هستند.

گروه G: ۱ـ ذرت‌های دارای فنوتیپ رنگ قرمز، فاقد الل نهفته در همهٔ جایگاه‌های ژنی هستند و فقط الل بارز دارند.

۲ـ ژنوتیپ مربوط به این فنوتیپ در همهٔ جایگاه‌ها، خالص است.

◄برای مثال **قد** انسان، علاوه بر ژن، تحت تأثیر عوامل محیطی مختلف مانند تغذیه و ورزش می‌باشد و **نمی‌توان** تنها با استفاده از ژن‌ها، اندازهٔ قد فرد را توضیح داد. ◄تنها در موارد **معدودی** می‌توان بیماری‌های ژنتیکی را **درمان** کرد؛ اما **گاهی** می‌توان با تغییر عوامل **محیطی**، عوارض بیماری‌های ژنی را **مهار** کرد. ◄در بیماری فنیل‌کتونوری (PKU) آنزیمی که آمینواسید **فنیل‌آلانین** را می تواند **تجزیه** کند، وجود ندارد. ◄**تجمع** فنیل آلانین در بدن به ایجاد **ترکیبات** خطرناک منجر می‌شود. ◄در این بیماری، **مغز** آسیب می‌بیند. ◄علت این بیماری، تغذیه از پروتئین‌های حاوی فنیل‌آلانین است. پس با تغذیه **نکردن** از خوراکی‌هایی که فنیل آلانین دارند، می‌توان **مانع** بروز اثرات این بیماری شد. ◄فنیل‌کتونوری یک بیماری **نهفته** است. وقتی نوزاد **متولد** می‌شود، علائم آشکاری ندارد. در عین حال، تغذیهٔ نوزاد مبتلا به فنیل‌کتونوری با **شیر** مادر (که حاوی فنیل آلانین است)، به آسیب یاخته‌های مغزی او می‌انجامد. به همین علت، نوزادان را در **بدو** تولد از نظر ابتلای احتمالی به این بیماری، با انجام آزمایش **خون** بررسی می‌کنند. ◄در صورت ابتلا، نوزاد با شیرخشک‌هایی که **فاقد** فنیل‌آلانین هستند، تغذیه می‌شود و در رژیم غذایی او برای **آینده**، از رژیم‌های **بدون** (یا **کم**) فنیل‌آلانین استفاده می‌شود.

<table>
<tr><th colspan="10">هموفیلی</th></tr>
<tr><td colspan="10">یک بیماری وابسته به X نهفته</td></tr>
<tr><td>پیامد</td><td colspan="9">ـ اختلال در فرایند لخته شدن خون
پس هر اختلال در لخته شدن خون، لزوماً به دلیل کمبود یون کلسیم یا ویتامین K نمی‌باشد.
ـ افزایش غیرطبیعی هورمون اریتروپویتین بعد از خون‌ریزی در این بیماران.</td></tr>
<tr><td>انواع</td><td colspan="9">هموفیلی انواعی دارد.
شایع‌ترین نوع آن: فقدان عامل انعقادی شمارهٔ VIII (هشت).</td></tr>
<tr><td rowspan="18">ژن‌نمود</td><td colspan="9">دو دگرهٔ H (سالم) و h (هموفیل) برای این بیماری وجود دارد.</td></tr>
<tr><td rowspan="14">مرد</td><td rowspan="7">X^HY</td><td rowspan="7">سالم</td><td rowspan="7">فرزندان</td><td rowspan="6">اگر همسر سالم باشد:</td><td rowspan="2">خالص</td><td>دختر</td><td>سالم (خالص)</td></tr>
<tr><td>پسر</td><td>سالم</td></tr>
<tr><td rowspan="4">ناقل</td><td rowspan="2">دختر</td><td>سالم (خالص)</td></tr>
<tr><td>سالم (ناقل)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">پسر</td><td>سالم</td></tr>
<tr><td>بیمار</td></tr>
<tr><td colspan="2">اگر همسر بیمار باشد:</td><td>دختر</td><td>سالم (ناقل)</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>پسر</td><td>بیمار</td></tr>
<tr><td rowspan="7">X^hY</td><td rowspan="7">بیمار</td><td rowspan="6">اگر همسر سالم باشد:</td><td rowspan="3">خالص</td><td>دختر</td><td>سالم (ناقل)</td></tr>
<tr><td>پسر</td><td>سالم</td></tr>
<tr><td rowspan="3">ناقل</td><td>پسر</td><td>سالم یا بیمار</td></tr>
<tr><td>دختر</td><td>سالم (ناقل) یا بیمار</td></tr>
<tr><td colspan="2">اگر همسر بیمار باشد:</td><td>بیمار</td></tr>
<tr><td rowspan="4">زن</td><td>X^HX^h</td><td>سالم</td><td colspan="4">ناقل است.</td></tr>
<tr><td>X^HX^H</td><td>سالم</td><td colspan="4">فاقد ژن معیوب است.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">X^hX^h</td><td rowspan="3">بیمار</td><td rowspan="3">فرزندان</td><td rowspan="2">اگر همسر سالم باشد:</td><td>دختر</td><td>سالم (ناقل)</td></tr>
<tr><td>پسر</td><td>بیمار</td></tr>
<tr><td>اگر همسر بیمار باشد:</td><td>دختر</td><td>بیمار</td></tr>
</table>

مسائل ژنتیک

توی این قسمت، ما سؤالات همهٔ تیپ‌های تستی کنکور در مسائل ژنتیک رو براتون انتخاب کردیم. شما با حل کردن اینا به احتمال خیلی زیاد تست ژنتیک کنکور آینده رو حل می‌کنین.

۲۱۹ـ کدام‌یک در ارتباط با انسان صحیح است؟ داخل و خارج ۹۹

۱) در همهٔ افراد، بروز یک ویژگی خاص همواره ناشی از حضور دو دگره (الل) است.

۲) اثر دو دگرهٔ (الل) مربوط به دو فام‌تن (کروموزوم) غیرجنسی، می‌تواند همراه با هم ظاهر شود.

۳) دو نوع کربوهیدرات، با حضور دو نوع دگرهٔ (الل) موجود در غشای گویچه‌های قرمز تولید می‌شوند.

۴) وجود پروتئین D بر غشای گویچه‌های قرمز، به‌طور حتم وابسته به حضور دو دگرهٔ (الل) یکسان است.

۲۲۰ـ چند مورد دربارهٔ مردی با گروه خونی O^+ و درگیر با مشکل انعقاد خون، قطعاً درست است؟ داخل و خارج ۱۴۰۰

الف ـ بر روی فام‌تن (کروموزوم) شمارهٔ ۹، فاقد هر گونه دگرهٔ (الل) گروه خونی است.

ب ـ بر روی نوعی فام‌تن (کروموزوم) جنسی آن، دگره‌ای (اللی) نهفته قرار گرفته است.

ج ـ بر روی یکی از بلندترین فام‌تن (کروموزوم)های موجود در کاریوتیپ آن، ژن D واقع شده است.

د ـ گویچه‌های قرمز کربوهیدرات‌دار آن، از یاخته‌هایی با توانایی تولید چندین نوع یاخته ایجاد شده‌اند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۲۱ـ در یک خانواده، مادر گروه خونی AB دارد و علاوه بر داشتن پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز خود، می‌تواند عامل انعقادی شمارهٔ ۸ را بسازد و پدر گروه خونی B و پروتئین D دارد و فاقد عامل انعقادی شمارهٔ ۸ است. اگر دختر این خانواده، فاقد عامل انعقادی شمارهٔ ۸ و فاقد پروتئین D باشد و بتواند فقط کربوهیدرات A گروه خونی را بسازد، در این صورت، تولد کدام فرزند غیرممکن است؟ داخل و خارج ۹۸

۱) پسری دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و دارای پروتئین D و سالم از نظر فرایند لخته‌شدن خون

۲) پسری با اختلال در فرایند لخته‌شدن خون و دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین D

۳) دختری دارای هر دو نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی و دارای پروتئین D و سالم از نظر فرایند لخته‌شدن خون

۴) دختری با اختلال در فرایند لخته‌شدن خون و فاقد هر دو نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی و دارای پروتئین D

۲۲۲ـ در همهٔ بیماری‌های مطرح‌شده در بخش ژنتیک (فصل سوم) کتاب درسی، با فرض اینکه پدر بیمار و مادر سالم باشد، وجود کدام مورد غیرممکن خواهد بود؟ داخل و خارج ۹۹

۱) فرزندی با ژن‌نمود (ژنوتیپ) پدر

۲) دختری بیمار و پسری سالم

۳) فرزندان با ژن‌نمود (ژنوتیپ) مادر

۴) دختری سالم با ژن‌نمود (ژنوتیپ) خالص

۲۲۳ـ در خانواده‌ای که والدین هر دو سالم‌اند، دختری فاقد آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل‌آلانین با گروه خونی B و پسری فاقد عامل انعقادی شمارهٔ هشت با گروه خونی A متولد گردید. با فرض یکسان بودن گروه خونی والدین، تولد کدام فرزند در این خانواده ممکن است؟ داخل و خارج ۹۹

۱) پسری با گروه خونی O و فاقد عامل انعقادی شمارهٔ ۸ و دارای آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل‌آلانین

۲) پسری با گروه خونی AB، دارای عامل انعقادی شمارهٔ ۸ و فاقد آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل‌آلانین

۳) دختری با گروه خونی O و فاقد آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل‌آلانین و دارای عامل انعقادی شمارهٔ ۸

۴) دختری با گروه خونی AB و فاقد عامل انعقادی شمارهٔ ۸ و دارای آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل‌آلانین

۲۲۴ـ با توجه به بیماری‌های هموفیلی و داسی‌شدن گلبول‌های قرمز، در صورت ازدواجِ هر زن و مرد سالمی با یکدیگر، تولد چند مورد زیر ممکن است؟ داخل و خارج ۱۴۰۰

الف ـ پسری سالم **ب ـ پسری بیمار**

ج ـ دختری بیمار و خالص **د ـ دختری سالم و ناخالص**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۲۵ـ با توجه به مطلب کتاب درسی، در یک منطقهٔ مالاریاخیز، پدر خانواده به سبب شکل گویچه‌های قرمز خود، در معرض خطر ابتلا به بیماری مالاریا قرار دارد، در حالی که مادر خانواده نسبت به این بیماری مقاوم است. تولد کدام فرزند در این خانواده غیرممکن است؟ داخل و خارج ۱۴۰۰

۱) پسری با گویچه‌های قرمز کاملاً غیرطبیعی و در معرض خطر مرگ‌ومیر در سنین پایین

۲) پسری با گویچه‌های قرمز طبیعی و در معرض خطر ابتلا به بیماری مالاریا

۳) دختری حساس نسبت به کمبود اکسیژن محیط

۴) دختری مقاوم نسبت به انگل مالاریا

۲۲۶ـ در صورتی که گویچه های قرمز پدر و مادر خانواده فقط در مقدار کم اکسیژن محیط داسی‌شکل شود، در یک منطقه مالاریاخیز، تولد چند مورد از فرزندان در این خانواده ممکن است؟ داخل و خارج ۱۴۰۱

***دختری مقاوم نسبت به بیماری مالاریا**

***دختری در معرض خطر ابتلا به بیماری مالاریا**

***پسری کاملاً سالم با ژن‌نمودی (ژنوتیپی) شبیه به ژن‌نمود مادر**

***پسری دارای گویچه‌های داسی‌شکل با ژن‌نمودی (ژنوتیپی) متفاوت از ژن‌نمود پدر**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۲۷ـ در مطالعهٔ دو بیماری هموفیلی و کم‌خونی داسی‌شکل، با فرض این که مادر خالص و فقط یکی از والدین بیمار باشد، در شرایط معمول، تولد کدام فرزند برای همهٔ حالات ممکن است؟ داخل و خارج ۱۴۰۱

۱) دختر بیمار ۲) دختر سالم و ناخالص

۳) پسر بیمار ۴) پسر سالم و خالص

۲۲۸ـ با در نظر گرفتن شرایط عادی محیط، چند مورد، برای هر دو نوع صفت مطرح‌شده در فصل سوم و چهارم کتاب دوازدهم درست است؟ دی ۱۴۰۱

الف: تولد دختری بیمار از مادری بیمار و پدری سالم

ب: تولد دختری سالم از پدری بیمار و مادری سالم

ج: تولد پسری سالم از مادری بیمار و پدری سالم

د: تولد پسری بیمار از پدری بیمار و مادری سالم

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۲۹ـ با توجه به دو صفت داسی شدن گلبول‌های قرمز و هموفیلی در انسان (در شرایط طبیعی)، کدام مورد برای همه حالات، محتمل است؟ تیر و خارج ۱۴۰۲

۱) تولد پسری بیمار از مادری ناخالص

۲) تولد پسری بیمار از مادری خالص و بیمار

۳) تولد دختری سالم و ناخالص از مادری ناخالص

۴) تولد دختری سالم و خالص از مادری خالص و سالم

۲۳۰ـ در بررسی نوعی بیماری ژنی که با فقدان عامل انعقادی **VIII** بروز می‌کند، با فرض ممکن بودن ازدواج‌های زیر، کدام مورد نامحتمل است؟ اردیبهشت ۱۴۰۳

۱) تولد پسر سالم از پدر سالم و مادر ناقل
۲) تولد پسر بیمار از پدر بیمار و مادر ناقل
۳) تولد دختر سالم از پدر سالم و هر مادر خالص
۴) تولد دختر بیمار از پدر بیمار و مادر سالمِ خالص

۲۳۱ـ در صورت امکان ازدواج مردی که دارای هر دو نوع آنزیم اضافه‌کنندهٔ کربوهیدرات‌های **A** و **B** در غشای گویچه‌های قرمز است با هر زنی که فقط توانایی تولید یک نوع آنزیم را دارد، تولد کدام مورد یا موارد زیر، محتمل خواهد بود؟ تیر و خارج ۱۴۰۳

الف: دختری با توانایی تولید هر دو نوع آنزیم
ب: پسری با ژن‌نمود (ژنوتیپ) خالص
ج: دختری با ژن‌نمود (ژنوتیپ) ناخالص
د: پسری فاقد توانایی ساختن هر دو نوع آنزیم

۱) «د» ۲) «الف»
۳) «ب»، «ج» و «د» ۴) «الف»، «ب» و «ج»

برای حل کردن تست‌های ژنتیک گیاهی بهتره مطالب تولیدمثل گیاهان رو در فصل ۸ همین کتاب بخونین...

۲۳۲ـ با قرارگرفتن دانهٔ گردهٔ گل میمونی سفید **(WW)** بر روی کُلاله گل میمونی صورتی **(RW)**، کدام رخ‌نمود (فنوتیپ) برای رویان و کدام ژن‌نمود (ژنوتیپ) برای درون دانه (آندوسپرم) مورد انتظار است؟ داخل و خارج ۹۸

۱) صورتی ـ WWR ۲) صورتی ـ RRR
۳) سفید ـ WRR) سفید ـ WWW

۲۳۳ـ با در نظر گرفتن این‌که ژن‌نمود (ژنوتیپ) درون دانه (آندوسپرم) گل میمونی **WWR** است. کدام ژن‌نمود (ژنوتیپ) به‌ترتیب برای دانهٔ گرده و کلالهٔ گل میمونی، مورد انتظار نیست؟ داخل و خارج ۱۴۰۰

۱) RW و RR ۲) RW و RR
۳) RW و WW ۴) RW و RW

۲۳۴ـ در گیاه زنبق، با فرض این که ژن‌نمود (ژنوتیپ) درون‌دانه **ABB** است. کدام مورد درباره ژن‌نمود یاختهٔ سازندهٔ دانهٔ گردهٔ نارس و یاختهٔ بافت خورش غیرممکن است؟ داخل و خارج ۱۴۰۱

۱) AB و AA ۲) AB و AA
۳) AB و AB ۴) BB و AA

۲۳۵ـ کدام مورد، به‌ترتیب، می‌تواند معرف ژن‌نمود (ژنوتیپ) درون‌دانه و لپهٔ یک دانهٔ ذرت باشد؟ دی ۱۴۰۱

۱) AB و BAA ۲) AA و BAA
۳) BB و BBA ۴) AB و BBB

۲۳۶ـ در گیاه لوبیا، ژن‌نمود (ژنوتیپ) ساقهٔ رویانی دانه، **AB** است. کدام مورد به ترتیب از راست به چپ، در ارتباط با ژن‌نمود آندوسپرم این دانه و یاختهٔ سازندهٔ گردهٔ نارس و یاختهٔ خورشی که در تشکیل این دانه شرکت داشته، غیرمحتمل است؟ تیر و خارج ۱۴۰۲

۱) AB و AA ،ABB ۲) BB و AB ،ABB
۳) AB و BB ،AAB ۴) BB و AA ،AAB

۲۳۷ـ با فرض اینکه در گیاه آلبالو، یاختهٔ باقیمانده از تقسیم یاختهٔ بافت خورش حامل ژن **B** و ژن‌نمود (ژنوتیپ) یاختهٔ سازندهٔ دانهٔ گرده **AB** باشد، کدام ژن‌نمود را می‌توان برای تخم اصلی و تخم ضمیمه محتمل دانست؟ اردیبهشت ۱۴۰۳

۱) AA و ABB ۲) BB و BBB
۳) AB و AAA ۴) BB و AAB

۲۳۸ـ در صورتی که در گل میمونی، ژن‌نمود (ژنوتیپ) تخم ضمیمه **BBB** باشد، کدام ژن‌نمود (ژنوتیپ) برای یاخته‌های درون کیسهٔ گرده و یاخته‌های سازندهٔ دیوارهٔ تخمدان محتمل است؟ تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) AA ـ BB ۲) B ـ AA
۳) AB ـ AA ۴) AB ـ AB

۲۳۹ـ با توجه به این که صفت رنگ در نوعی ذرت دارای سه جایگاه ژنی است و هر کدام دو دگره (الل) دارند و دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به‌وجود می‌آورند و رخ‌نمود (فنوتیپ)های دو آستانهٔ طیف یعنی قرمز و سفید به‌ترتیب ژن‌نمود **AABBCC** و **aabbcc** را دارند، بنابراین ذرت‌هایی که از آمیزش دو ذرت با ژن‌نمود (ژنوتیپ) های **AABBCC** و **aabbcc** به‌وجود می‌آیند، از نظر رنگ به کدام ذرت شباهت بیشتری دارند؟ داخل و خارج ۹۸

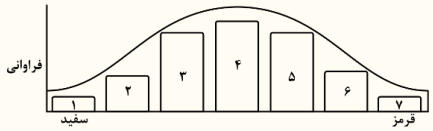
۱) AABBcc ۲) AaBBcc
۳) AaBBCC ۴) AABbCC

۲۴۰ـ با توجه به صفت چندجایگاهی مربوط به رنگ نوعی ذرت، کدام مورد، از نظر رخ‌نمود (فنوتیپ) به ذرتی با ژن‌نمود (ژنوتیپ) **aaBBCC** شباهت کمتری دارد؟ داخل و خارج ۹۹

۱) AAbbCc ۲) AABBCC
۳) aaBbCc ۴) Aabbcc

۲۴۱ـ با توجه به نمودار توزیع فراوانی رنگ ذرت (صفت چندجایگاهی)در کتاب درسی، کدام عبارت نادرست است؟

داخل و خارج ۱۴۰۰



۱) ژن‌نمودی (ژنوتیپی) حاوی همهٔ انواع دگره (الل)ها در بخش ۴، وجود دارد.

۲) هر ژن‌نمود (ژنوتیپ) در بخش ۵، در هر جایگاه ژنی، دگره (الل) بارز دارد.

۳) هر ژن‌نمود (ژنوتیپ) در بخش ۶، در یک جایگاه ژنی ناخالص است.

۴) هر ژن‌نمود (ژنوتیپ) در بخش ۲، در دو جایگاه ژنی خالص است.

۲۴۲ـ کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«صفت رنگ ذرت با سه جایگاه ژنی مورد بررسی قرار گرفته است و هر جایگاه دارای دو دگره (الل) است. برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم. با توجه به نمودار کتاب درسی، همهٔ ژنوتیپ‌هایی که فقط ..... دارند، ..... هستند.»

داخل و خارج ۱۴۰۱

۱) یک جایگاه ژنی خالص غالب - در فاصلهٔ یکسانی از ذرت کاملاً قرمز

۲) دو جایگاه ژنیِ ناخالص - به ذرت کاملاً سفید نزدیک‌تر از ذرت کاملاً قرمز

۳) دو جایگاه خالص مغلوب - به ذرت کاملاً قرمز نزدیک‌تر از ذرت کاملاً سفید

۴) یک جایگاه ژنیِ خالص غالب و یک جایگاه ژنی مغلوب - در فاصلهٔ یکسانی از ذرت کاملاً سفید و ذرت کاملاً قرمز

۲۴۳ـ با توجه به اینکه صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هرکدام دو دگره (الل) دارد، برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم. نظر به این‌که صفات چند جایگاهی، رخ‌نمود (فنوتیپ)های پیوسته‌ای دارند و نمودار توزیع فراوانی این رخ‌نمود (فنوتیپ)ها شبیه به زنگوله است، کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

تیر و خارج ۱۴۰۲

«همهٔ ذرت‌هایی که فقط ..... دارند، با فاصلهٔ یکسان از ذرت‌هایی قرار دارند که فقط دارای ..... هستند.»

۱) دو جایگاه ژنی خالص ـ سه جایگاه ژنی ناخالص

۲) یک جایگاه ژنی ناخالص ـ دو جایگاه ژنی ناخالص

۳) دو جایگاه ژنی ناخالص ـ یک جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی نهفته

۴) سه جایگاه ژنی خالص ـ دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی ناخالص

یادداشت

فصل ٤ دوازدهم: تغییر در اطلاعات وراثتی

تعداد سؤال در کنکور ۱۳۹۸ تا تیر ۱۴۰۳: ۱۷ سؤال مستقیم و ۵ سؤال ترکیبی

پرتکرارترین مباحث این فصل در کنکور: جهش‌های کوچک و بزرگ، عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل

گفتار ۱
تغییر در مادهٔ وراثتی جانداران

◄ تغییرپذیری مادهٔ وراثتی، **ممکن** است مفید، مضر یا خنثی باشد. ◄تغییر **ماندگار** در نوکلئوتیدهای مادهٔ وراثتی= جهش. ◄**تغییر رمز CTT (گلوتامیک‌اسید) به CAT (والین) در کم‌خونی داسی‌شکل** ← جایگزینی آمینواسید والین به جای گلوتامیک‌اسید در ششمین آمینواسید زنجیرهٔ بتا ← ایجاد کم خونی **داسی** شکل. ◄ جدول بررسی انواع جهش‌ها در پایان این فصل برای شما قرار داده شده است.

◄**ژنوم**= کل محتوای مادهٔ وراثتی. ◄ژنوم هسته‌ای **مردان**= ۲۲ کروموزوم غیرجنسی+ X+ Y. ◄ژنوم هسته‌ای **زنان**= ۲۲ کروموزوم غیرجنسی+ X. ◄ژنوم **سیتوپلاسمی** انسان= ژنوم میتوکندری. ◄ژنوم شامل **ژن‌ها** و توالی‌های **بین** ژنی می‌شود.

۲۴۴ـ اگر توالی بخشی از رشتهٔ رمزگذار ژن زنجیرهٔ بتای هموگلوبین در فرد مبتلا به بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل (در شرایط معمولی) به صورت ACTCCTGTAGAG باشد، توالی رشته الگو در یک فرد کاملاً سالم کدام است؟

تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) ACUCCUGUAGAG ۲) ACTCCTGAAGAG
۳) TGAGGACATCTC ۴) TGAGGACTTCTC

❖ پیامدهای جهش

◄**جهش در توالی‌های بین ژنی تنظیمی ← توالی آمینواسیدی تغییر نمی‌کند، اما ممکن است میزان رونویسی کمتر یا بیشتر شود.** ◄جهش در توالی‌های بین ژنی **غیرتنظیمی** ← توالی آمینواسیدی و میزان رونویسی تغییری نمی‌کند. ◄جهش در **ژن** ← رنای حاصل تغییر خواهد کرد، اما ممکن است رنای **بالغ** تغییری نکند (در صورتی که جهش در **اینترون** باشد، رونوشت این بخش در رنای پیک بالغ حذف شده است). ◄**جهش می‌تواند ساختار پروتئین حاصل را تغییر دهد** و تأثیر آن بستگی به **محل** جهش دارد؛ برای مثال← **جهش در جایگاه فعال آنزیم، به احتمال زیاد فعالیت آن را تغییر می‌دهد، اما جهش در جایی دور از جایگاه فعال، می‌تواند فاقد اثر یا دارای اثر ناچیزی باشد.**

۲۴۵ـ چند مورد می‌تواند از پیامدهای وقوع جهش در دنا(DNA)ی باکتری اشرشیاکُلای باشد؟ **داخل و خارج ۹۸**

الف ـ تغییر در جایگاه فعال آنزیم تجزیه‌کنندهٔ لاکتوز
ب ـ عدم اتصال مهارکننده به بخشی از ژن
ج ـ عدم اتصال لاکتوز به نوعی پروتئین
د ـ افزایش فعالیت رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

❖ علت جهش

◄خطا در **همانندسازی** ← جهش. ◄پرتوی فرابنفش نور خورشید (جزء عوامل جهش‌زای **فیزیکی**) ← **تشکیل پیوند بین دو تیمین مجاور (در یک رشته) و ایجاد دوپار (دیمر) تیمین** ← **اختلال در عملکرد دنابسپاراز و همانندسازی.** ◄**این پیوندهای اشتراکی در نزدیکی توالی قند-فسفات شکل می‌گیرند.** ◄**این جهش باعث تبدیل دنا به مولکول دیگری نمی‌شود.** ◄**بنزوپیرن** موجود در دود سیگار (جزء عوامل جهش‌زای **شیمیایی**) ← جهش ایجاد کنندهٔ سرطان. ◄جهش **ارثی** از گامت‌های یک یا هر دو والد به فرزند می‌رسد و جهش را به یاختهٔ **تخم** منتقل می‌کند ← **همهٔ** یاخته‌های حاصل از این تخم، دارای جهش هستند. ◄جهش **اکتسابی** از محیط کسب می‌شود (برای مثال، سیگار کشیدن باعث ایجاد جهش در یاخته‌های دستگاه تنفس می‌شود). ◄غذاهای گیاهی دارای پاداکسنده و الیاف، در **پیشگیری** از سرطان مؤثرند. ◄مصرف غذاهای نمک‌سود و دودی، غذاهای کباب‌شده و سرخ شده ← **افزایش** شیوع سرطان. ◄**ترکیبات نیتریت‌دار مانند سدیم نیتریت** موجود در محصولات پروتئینی مثل سوسیس و کالباس ← **در بدن تبدیل به ترکیباتی می‌شوند که تحت شرایطی قابلیت سرطان‌زایی دارند.**

۲۴۶ـ کدام مورد یا موارد زیر، در خصوصِ ساختار دوپار (دیمر) تیمین درست است؟ **تیر و خارج ۱۴۰۳**

الف: بر عملکرد دنابسپاراز به هنگام همانندسازی تأثیر می‌گذارد.
ب: پیوندی دارد که میان تیمین‌های دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی برقرار می‌شود.
ج: مانند سدیم نیتریت، در بدن به ترکیبی تبدیل می‌شود که قابلیت سرطان‌زایی دارد.
د: حاصل پیوندهایی است که در نزدیکی توالی قند - فسفات شکل می‌گیرد.

۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» ۲) «ب»، «ج» و «د»
۳) «الف» و «د» ۴) «الف»

گفتار ۲
تغییر در جمعیت‌ها

❖ خزانهٔ ژن

مجموع **همهٔ** الل‌های موجود در همهٔ جایگاه‌های ژنی افراد یک جمعیت= **خزانهٔ** ژنی. ◄**ثابت** ماندن فراوانی نسبی الل‌ها **یا** ژنوتیپ‌ها از نسلی به نسل دیگر ← جمعیت در حال **تعادل** است ← **تغییر** در آن مورد انتظار **نیست**.

❖ تعادل در جمعیت:

عوامل خارج‌شدن جمعیت از حال تعادل ژنی	
جهش	۱ـ **تعریف:** تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای مادهٔ وراثتی ۲ـ **افزودن الل‌های جدید** ← **غنی‌تر کردن خزانهٔ ژن** + **افزایش گوناگونی** ← **فراهم‌کردن زمینهٔ انتخاب طبیعی** + **افزایش توان بقای جمعیت** ۳ـ **تأثیر بر فنوتیپ:** **بسیاری از جهش‌ها تأثیر فوری بر فنوتیپ ندارند** ← ممکن است تشخیص داده نشوند. ۴ـ **جهش‌ها، با تغییر شرایط محیط، ممکن است باعث سازگاری بیشتر فرد شوند.** ۵ـ **جهش با ایجاد الل‌های جدید، فراوانی نسبی الل‌ها را تغییر می‌دهد** که باعث تغییر فراوانی نسبی ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌ها نیز می‌شود.
رانش اللی	۱ـ **در رانش ژن، اگر افرادی که می‌میرند زاده‌ای نداشته باشند، شانس انتقال ژن‌های خود را به نسل بعد از دست داده‌اند.** ۲ـ **رانش ژن باعث تغییر فراوانی الل‌ها بر اثر رویدادهای تصادفی می‌شود.** ۳ـ **رانش ژن باعث تغییر فراوانی الل‌ها می‌شود** ← **این تغییر در فراوانی ارتباطی به سازگاری الل‌ها با محیط و انتخاب طبیعی ندارد** ← **رانش ژن برخلاف انتخاب طبیعی به سازش نمی‌انجامد.** ۴ـ **مثال رانش ژن:** ۱ـ مردن بخش عمدهٔ جمعیت **در حوادث طبیعی** نظیر سیل، زلزله، آتش‌سوزی و نظایر آن ← فقط بخشی از الل‌های جمعیت بزرگ اولیه به جمعیت کوچک باقی‌مانده می‌رسد (شکل)، ۲ـ در اثر پدیده‌های زمین‌شناختی (مانند کوه‌زایی) یا مهاجرت افراد به زیستگاه جدید و تشکیل جمعیتی جدید، یک جمعیت جدید و مستقل تشکیل شود (مربوط به گونه‌زایی دگرمیهنی). ۵ـ **میزان اثرگذاری رانش ژن:** اثر رانش ژن بر جمعیت بستگی به اندازهٔ جمعیت دارد و با آن رابطهٔ معکوس دارد؛ **هرچه اندازهٔ جمعیت کوچک‌تر باشد، رانش اللی اثر بیشتری دارد** ← برای حفظ تعادل در جمعیت، باید جمعیت اندازهٔ بزرگی داشته باشد. 
شارش ژن	۱ـ **مهاجرت افراد یک جمعیت (مبدأ) به جمعیت دیگر (مقصد)** ← **وارد کردن الل‌های جمعیت مبدأ به جمعیت مقصد** ۲ـ شارش ژن می‌تواند فراوانی نسبی الل‌ها در دو جمعیت را تغییر دهد (برخلاف سایر عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل). ۳ـ **شارش ژن می‌تواند باعث افزایش شباهت خزانهٔ ژن دو جمعیت شود، به دو شرط** ← ۱ـ شارش ژن پیوسته باشد و ۲ـ شارش ژن دوسویه باشد.
آمیزش غیرتصادفی	۱ـ **در آمیزش غیرتصادفی، احتمال آمیزش یک فرد با افراد جنس دیگر، به فنوتیپ یا ژنوتیپ بستگی دارد.** ۲ـ آمیزش غیرتصادفی فقط در جمعیت‌های دارای تولیدمثل جنسی وجود دارد (برخلاف سایر عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل). ۳ـ **مثال:** جانوران جفت خود را بر اساس ویژگی‌های ظاهری و رفتاری انتخاب می‌کنند. ۴- **این عامل فراوانی نسبی ژن‌نمودها و الل‌ها را در جمعیت تغییر می‌دهد.** **ترکیب [فصل ۸ دوازدهم: گفتار ۲]:** داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم، معیاری برای موفقیت زادآوری در جانوران است. جانوران برای دستیابی به موفقیت در زادآوری (تولیدمثل)، رفتارهای زادآوری انجام می‌دهند. **انتخاب جفت یکی از این رفتارهاست.** در رفتار انتخاب جفت، جانور ابتدا ویژگی‌های جفت را بررسی می‌کند و بعد تصمیم می‌گیرد با آن جفت‌گیری کند یا نه. در جانوران، ماده‌ها بیشتر از نرها رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهند و این انتخاب بیشتر بر اساس ویژگی‌های ظاهری (فنوتیپ افراد) است.
انتخاب طبیعی	۱ـ **تعریف:** فرایندی که در آن افراد سازگارتر با محیط انتخاب می‌شوند؛ یعنی آن‌هایی که شانس بیشتری برای زنده‌ماندن و تولیدمثل دارند. ۲ـ سازگاری یک صفت وابسته به شرایط محیطی است و این محیط است که تعیین می‌کند کدام صفت سازگارتر است و با فراوانی بیشتری به نسل بعد منتقل می‌شود ← **یک صفت همیشه سازگار نیست و ممکن است در شرایط محیطی جدیدی، دیگر سازگار نباشد.** ۳ـ برای انجام‌شدن انتخاب طبیعی، وجود گوناگونی در جمعیت لازم است و انتخاب طبیعی بر اساس فنوتیپ (نه ژنوتیپ) عمل می‌کند. ۴ـ **انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند و از فراوانی افراد دیگر می‌کاهد** ← **خزانهٔ ژنی نسل آینده (نه فرد!) دستخوش تغییر می‌شود.** ۵ـ **انتخاب طبیعی باعث تغییر «جمعیت» می‌شود نه تغییر «فرد»** ← **انتخاب طبیعی باعث تغییر یا ایجاد الل، ژنوتیپ یا فنوتیپ افراد نمی‌شود.** ۶ـ **نتیجهٔ انتخاب طبیعی:** سازگاری بیشتر جمعیت با محیط ← کاهش تفاوت‌های فردی و گوناگونی در جمعیت ← **کاهش توان بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید (همانند رانش ژن)** ۷ـ **مثال:** **سازش بعضی از باکتری‌ها نسبت به تغییر شرایط (حضور آنتی‌بیوتیک‌ها) در نتیجهٔ انتخاب طبیعی** ← از بین رفتن همهٔ باکتری‌های غیرمقاوم ← تغییر جمعیت از غیرمقاوم به مقاوم 

۲۴۷ـ کدام گزینه دربارهٔ رانش دگره‌ای نادرست است؟ داخل ۹۸

۱) در اثر حوادث طبیعی رخ می‌دهد.
۲) باعث خارج‌شدن جمعیت از حالت تعادل می‌شود.
۳) در جمعیت‌هایی با اندازهٔ کوچک‌تر تأثیر بیشتری دارد.
۴) باعث سازگاری دگره (الل) های باقی‌ماندهٔ جمعیت با محیط می‌شود.

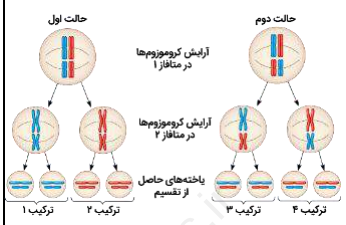
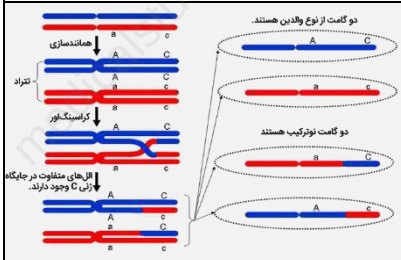
۲۴۸ـ کدام عبارت، نادرست است؟ خارج ۹۸

۱) اندکی از جهش‌ها، تأثیری فوری بر رخ‌نمود (فنوتیپ) دارند.
۲) انتخاب طبیعی، ضامن بقای همهٔ زاده‌های فرد سازگار با محیط است.
۳) نوعی عامل تغییردهندهٔ فراوانی دگره (الل)ها، خزانهٔ ژنی جمعیت را غنی‌تر می‌سازد.
۴) فراوانی دگره‌ای (اللی) یک جمعیت، می‌تواند بر اثر رویدادهای تصادفی تغییر نماید.

۲۴۹ـ با در نظر گرفتنِ عوامل مؤثر بر تغییر جمعیت‌ها، کدام عبارت درست بیان شده است؟ داخل و خارج ۱۴۰۰

۱) عاملی که افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند، ممکن است ژنوتیپ فرد را در جمعیت تغییر دهد.
۲) عاملی که خزانهٔ ژنی جمعیت را غنی‌تر می‌سازد، ممکن است توان بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا ببرد.
۳) عاملی که خزانهٔ ژنی دو جمعیت را شبیه به هم می‌کند، به‌طور حتم تعادل ژنی را در هر دو جمعیت برقرار می‌سازد.
۴) عاملی که فراوانی دگره‌ای (اللی) جمعیت را بر اثر رویدادهای تصادفی تغییر می‌دهد، به‌طور حتم در جمعیت‌های بزرگ بیشترین تأثیر را دارد.

❖ تداوم گوناگونی در جمعیت‌ها:

عوامل تداوم گوناگونی در جمعیت‌ها	
گوناگونی اللی در گامت‌ها	۱ـ فقط در جاندارانی دیده می‌شود که تولیدمثل جنسی و تقسیم میوز دارند. ۲ـ ناشی از نحوهٔ آرایش تتراد‌ها در مرحلهٔ متافاز میوز ۱ است. ۳ـ فقط در صورتی باعث گوناگونی در گامت‌ها می‌شود که فرد ژنوتیپ ناخالص داشته باشد. ۴ـ در هر بار میوز در مردان، همواره دو نوع گامت تولید می‌شود. در زنان نیز در یک تقسیم میوز، همواره فقط یک گامت تولید می‌شود. بنابراین، گوناگونی اللی در گامت‌ها مربوط به فقط یک تقسیم میوز نیست. ۵- **این عامل می‌تواند با حفظ تنوع، باعث افزایش توان بقای جمعیت شود.** 
نوترکیبی (کراسینگ‌اور)	۱ـ فقط در جاندارانی دیده می‌شود که تولیدمثل جنسی و تقسیم میوز دارند. ۲ـ در مرحلهٔ پروفاز میوز ۱ و هنگام جفت‌شدن کروموزوم‌های همتا و تشکیل تتراد رخ می‌دهد. ۳ـ مربوط به جایگاه‌های ژنی هست که روی یک جفت کروموزوم همتا قرار گرفته‌اند (در کروموزوم X و Y مردان رخ نمی‌دهد). ۴ـ روش انجام آن، مبادلهٔ قطعاتی بین کروماتیدهای غیرخواهری یک جفت کروموزوم همتا در یک تتراد است. ۵ـ فقط در صورتی می‌تواند باعث ایجاد گامت‌هایی با ترکیب جدید اللی (نوترکیب) شود که قطعات مبادله‌شده دارای الل‌های متفاوتی باشند ← فقط در افراد دارای ژنوتیپ ناخالص می‌تواند باعث نوترکیبی شود. ۶ـ می‌تواند باعث شود که کروماتیدهای خواهری یک کروموزوم، الل‌های مختلفی در یک جایگاه ژنی مشابه داشته باشند. ۷ـ کراسینگ‌اور می‌تواند باعث شود که مردان در یک تقسیم میوز، چهار نوع گامت تولید کنند. اما در زنان باز هم فقط یک نوع گامت در یک تقسیم میوز تولید می‌شود و تولید گامت‌های نوترکیب، مربوط به چند تقسیم میوز است. ۸- **در نوترکیبی بدون نیاز به پیدایش الل‌های جدید بر تنوع ژنتیکی جمعیت افزوده می‌شود.** 
اهمیت ناخالص‌ها	۱ـ افراد مبتلا به بیماری کم‌خونی داسی‌شکل: ژنوتیپ Hb^SHb^S دارند. گویچه‌های قرمز کاملاً غیرطبیعی دارند. در سنین پایین معمولاً می‌میرند. ۲ـ افراد ناقل بیماری کم‌خونی داسی‌شکل: ژنوتیپ Hb^AHb^S دارند. نسبت به افراد بیمار وضع بهتری دارند. گویچه‌های قرمز آن‌ها معمولاً طبیعی است اما در محیطی که مقدار اکسیژنش کم است، گویچه‌های قرمز آن‌ها داسی‌شکل می‌شوند. ۳ـ افراد کاملاً سالم بیماری کم‌خونی داسی‌شکل: ژنوتیپ Hb^AHb^A دارند. گویچه‌های قرمز کاملاً طبیعی دارند که هیچ‌گاه داسی‌شکل نمی‌شوند. ۴ـ بیماری مالاریا: این بیماری به‌وسیلهٔ نوعی جاندار انگل و تک‌یاخته‌ای ایجاد می‌شود که بخشی از چرخهٔ زندگی خود (نه کل چرخهٔ زندگی) را در گویچه‌های قرمز می‌گذراند. ۵ـ ارتباط بین شیوع مالاریا و فراوانی الل Hb^S: در مناطقی که شیوع مالاریا بیشتر است، فراوانی الل Hb^S نیز بیشتر است. ۶ـ ارتباط بین بیماری مالاریا و کم‌خونی داسی‌شکل: انگل مالاریا در گویچه‌های قرمز داسی‌شکل نمی‌تواند زنده بماند و چرخهٔ زندگی خود را کامل کند. بنابراین، افراد بیمار و افراد ناقل در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، نسبت به بیماری مالاریا مقاوم هستند. افراد دارای ژنوتیپ Hb^AHb^A، در معرض خطر ابتلا به بیماری مالاریا قرار دارند و انگل مالاریا می‌تواند در بدن آن‌ها، چرخهٔ زندگی خود را کامل کند. ۷ـ **نقش انتخاب طبیعی:** به‌طور کلی، الل Hb^S یک الل نامناسب محسوب می‌شود و در مناطقی که شیوع مالاریا کم است، فراوانی کمی دارد. در مناطق مالاریاخیز، شرایط محیطی (شیوع مالاریا) سبب می‌شود که الل Hb^S یک الل سازگارکننده محسوب شود و در جمعیت حفظ شود. در نتیجه، احتمال بقا و تولیدمثل افراد ناخالص (Hb^AHb^S) بیشتر از افراد سالمِ خالص (Hb^AHb^A) است و این باعث می‌شود که الل Hb^S در جمعیت حفظ شود و گوناگونی تداوم یابد. ۸ـ اهمیت ناخالص‌ها فقط مربوط به جمعیت‌هایی هست که افراد آن، بیش از یک مجموعهٔ کروموزومی دارند و هاپلوئید نیستند.

۲۵۰ـ کدام عبارت درست است؟ داخل و خارج ۱۴۰۱

۱) افرادی که در مادهٔ ژنتیکی آنها، تغییر ماندگاری ایجاد شده است، به‌طور حتم توسط انتخاب طبیعی حمایت می‌شوند.

۲) افرادی که شانس انتقال ژن‌های خود را به نسل بعد از دست داده‌اند، به‌طور حتم تحت تأثیر رانش دگره‌ای (اللی) قرار گرفته‌اند.

۳) افرادی که با انتخاب جفت، موفقیت تولید مثلی خود را تضمین می‌کنند، به‌طور حتم فراوانی دگره (الل)های جمعیت را تغییر می‌دهند.

۴) افرادی که توانایی بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا برده‌اند، به‌طور حتم حاصل فرایند نوترکیبی یا جهش هستند.

۲۵۱ـ از آمیزش فردی با ژن‌نمود (ژنوتیپ) $\frac{ABC}{abc}$ با فردی با ژن‌نمود مشابه، احتمال تولد فرزندی با کدام ژن‌نمود غیرممکن است؟ (در صورتی که احتمال وقوع چلیپایی شدن (کراسینگ اور) فقط در فرد اول و در بین دو دگرهٔ (اللِ) (C و B) و (c و b) وجود داشته باشد.) تیر و خارج ۱۴۰۲

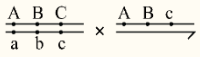
۱) $\frac{aBC}{abc}$

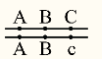
۲) $\frac{ABc}{ABC}$

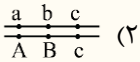
۳) $\frac{abc}{ABC}$

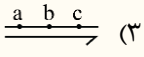
۴) $\frac{ABC}{abC}$

۲۵۲ـ با فرض اینکه ژن‌های موردنظر بر روی فام‌تن (کروموزوم)های جنسی انسان قرار دارد، کدام زاده حاصل گامت نوترکیب است؟ (علامت «⟶» نشان‌دهندهٔ فام‌تن y است.) اردیبهشت ۱۴۰۳



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۲۵۳ـ کدام عبارت دربارهٔ همهٔ سازوکارهایی صادق است که سبب می‌شوند با وجود انتخاب طبیعی، گوناگونی ادامه یابد؟ تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) دگره‌های جدیدی را به خزانه ژنی جمعیت می‌افزایند.

۲) فراوانی دگره‌های جمعیت را تغییر می‌دهند.

۳) در جمعیت در حال تعادل رخ می‌دهند.

۴) بر ژن‌نمود (ژنوتیپ) افراد نسل بعد بی‌تأثیرند.

گفتار ۳
تغییر در گونه‌ها

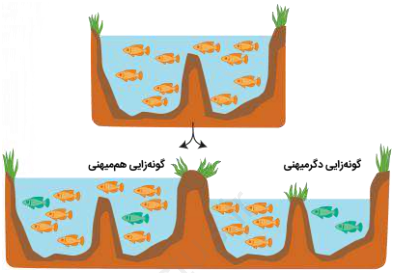
❖ شواهد تغییر گونه‌ها

شواهدی که نشان می‌دهند گونه‌ها در طول زمان تغییر کرده‌اند= سنگواره‌ها+ **تشریح مقایسه‌ای**+ مطالعات مولکولی. ◄سنگواره: بقایای یک جاندار یا آثاری از جانداری که در گذشته‌های **دور** زندگی می‌کرده؛ معمولاً قسمت‌های **سخت** بدن جاندار و گاهی **کل** یک جاندار (مثل ماموت‌های منجمد شده و حشرات به دام افتاده در رزین‌های گیاهان). ◄دیرینه‌شناسان: مطالعهٔ سنگواره‌ها ← جاندارانی در گذشته‌ها بوده که اکنون **نیستند** (مثل دایناسور)+ **جاندارانی که اکنون وجود دارند ولی در گذشته وجود نداشتند (مثل گل لاله یا گربه)**+ جاندارانی که از **گذشته** تا **کنون** وجود داشته‌اند (درخت گیسو). ◄سنگواره‌ها نشان می‌دهند که در **زمان‌های** مختلف، زندگی به **شکل‌های** مختلفی جریان داشته است. ◄در تشریح مقایسه‌ای، اجزای پیکر جانداران گونه‌های **مختلف** با یکدیگر مقایسه می‌شوند. ◄ساختار **همتا**: اندام‌هایی که طرح **ساختاری یکسان** دارند **حتی** اگر **کار متفاوتی** داشته باشند (مانند دست انسان، بال پرنده، بالهٔ دلفین و دست گربه). ◄**جانداران دارای ساختارهای همتا، نیای مشترکی دارند (از گونهٔ مشترکی مشتق شده‌اند) و خویشاوند هستند**← استفاده از ساختارهای همتا برای **رده‌بندی**. ◄**ساختار آنالوگ**: ساختارهایی که طرح ساختاری **متفاوت** اما **کار یکسان** دارند (مانند بال کبوتر و پروانه) ← نشان‌دهندهٔ **سازش** جانداران به روش‌های مختلف در پاسخ به **نیاز** مشابه. **این ساختارها نشان دهندهٔ تغییر گونه‌ها نیستند.** ◄**ساختارهای وستیجیال (ردپایی)**: **ساختارهایی که در یک عده بسیار کارآمد هستند ولی در عده‌ای دیگر، کوچک، ساده، ضعیف‌شده و گاهی فاقد کار خاصی هستند** (مانند بقایای پا در لگن مار) ← ردپای تغییر گونه‌ها هستند. ◄مطالعات مولکولی: **بعضی ژن‌ها در بین گونه‌ها مشترک‌اند (توالی‌های حفظ شده) و بعضی از آن‌ها ویژگی‌های خاص یک گونه را شامل می‌شوند.** ◄شباهت بیشتر بین دنای دو جاندار ← **خویشاوندی** نزدیک‌تری دارند و به **تاریخچهٔ** تغییر آن‌ها می‌توان پی برد.[**ترکیب با دوازدهم: این فرایند در زیست فناوری انجام می‌شود.**]

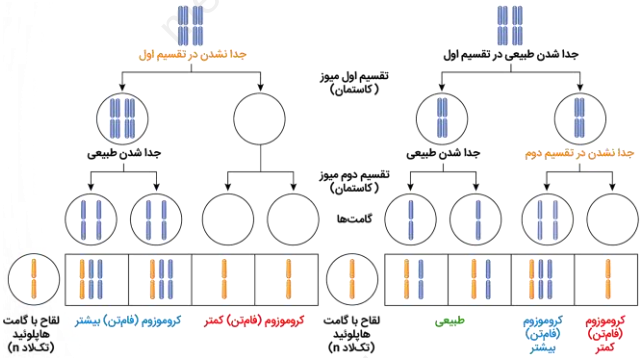
❖ گونه‌زایی

تعریف **ارنست مایر** در مورد گونه و برای جانداران دارای تولید مثل **جنسی**= گونه در زیست‌شناسی به جانداران گفته می‌شود که می‌توانند در **طبیعت** با هم آمیزش کنند و زاده‌های **زیستا** (زنده می‌ماند و زندگی طبیعی خود را ادامه می‌دهد) و **زایا** به‌وجود آورند

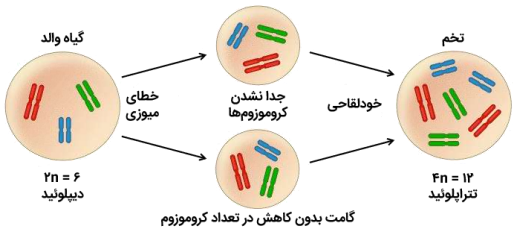
ولی **نمی‌توانند** با جانداران دیگر آمیزش موفقیت‌آمیز (تولید جاندار زیستا و زایا) داشته باشند. ◄**ایجاد جدایی تولیدمثلی (عواملی که مانع آمیزش برخی افراد یک گونه با بعضی افراد دیگر همان گونه می‌شود)** ← جدا شدن **خزانهٔ** ژنی ← **احتمال** تشکیل گونهٔ جدید.



◄**گونه‌زایی دگرمیهنی: وقوع رخدادهای زمین‌شناختی و سدهای جغرافیایی** ← **تقسیم** یک جمعیت به دو قسمت جداگانه ← **قطع ارتباط دو قسمت و توقف شارش ژن+ جهش+ نوترکیبی+ انتخاب طبیعی+ رانش (در صورت کوچک بودن جمعیت)** ← افزایش تفاوت‌ها بین دو جمعیت ← آمیزش موفقیت‌آمیز بین این دو قسمت رخ نخواهد داد ← ایجاد دو **گونهٔ** مجزا. ◄**گونه‌زایی هم‌میهنی: جدایی تولیدمثلی افراد موجود در یک زیستگاه بدون ایجاد جدایی جغرافیایی** ← ایجاد دو گونه. ◄**هوگو دووری** در اوایل دههٔ ۱۹۰۰ گل مغربی **۴n** را کشف کرد. ◄**تشکیل گیاه ۴n**: در نتیجهٔ لقاح بین دو گامت ۲n **غیرطبیعی** از گیاهان دیپلوئید یا نتیجهٔ لقاح بین دو گامت ۲n **طبیعی** از گیاهان تتراپلوئید (۴n). ◄گیاهان ۴n توانایی تولید گامت‌های ۲n را دارند. ◄گیاهان ۲n با تقسیم **طبیعی**، گامت n و با تقسیم **غیرطبیعی**، گامت ۲n می‌سازند.



◄بر همین اساس می‌توان انواع گوناگونی از **گیاهان** را مشاهده کرد. ◄**جمع‌بندی خطای باهم ماندن فام‌تن‌ها: *در صورتی که در میوز ۱ رخ دهد: ٤ گامت غیرطبیعی= ۲ گامت با فام‌تن کمتر و ۲ گامت با فام‌تن بیشتر. *در صورتی که در یکی از میوزهای ۲ رخ دهد: ۲ گامت طبیعی و ۲ گامت غیرطبیعی= ۱ گامت با فام‌تن کمتر، ۱ گامت با فام‌تن بیشتر**



۲۵۴ـ در خصوص آن دسته از عواملی که جمعیت کوچک را از حالت تعادل خارج می‌کنند و در گونه‌زایی دگرمیهنی نقش دارند، کدام مورد درست است؟ تیر و خارج ۱۴۰۲

۱) همهٔ آن‌ها، گوناگونی را در جمعیت‌ها افزایش می‌دهند.

۲) همهٔ آن‌ها باعث افزایش فراوانی افرادی می‌شوند که ژن‌نمود (ژنوتیپ) ناخالص دارند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها باعث می‌شوند تا به‌طور پیوسته، تعدادی از دگره (الل)های جمعیت مبدأ به جمعیت مقصد وارد شوند.

۴) فقط بعضی از آن‌ها باعث می‌شوند تا بدون نیاز به پیدایش دگره‌های جدید، بر تنوع ژنتیکی جمعیت افزوده شود.

۲۵۵ـ عاملی که باعث می‌شود تا در گذر زمان، جمعیت غیرمقاوم باکتری‌ها (نسبت به پادزیست) در پاسخ به محیط، به جمعیتی مقاوم تغییر یابد، کدام مشخصه زیر را ندارد؟ دی ۱۴۰۱

۱) همانند نوترکیبی، باعث افزایش گوناگونی افراد جمعیت می‌شود.

۲) برخلاف بعضی از جهش‌ها، بر تغییر رخ‌نمود (فنوتیپ) افراد بی‌تأثیر است.

۳) همانند رانش دگره‌ای، می‌تواند به جدایی تولیدمثلی افراد یک گونه کمک کند.

۴) برخلاف آمیزش تصادفی، فراوانی نسبی دگره (الل)های جمعیت را تغییر می‌دهد.

۲۵۶ـ کدام عبارت در ارتباط با زیست‌شناسان صحیح است؟ داخل و خارج ۹۹

۱) افراد دارای ساختارهای همتا را دارای یک نیای مشترک می‌دانند.

۲) ساختارهای آنالوگ را به عنوان شواهدی برای تغییر گونه‌ها در نظر می‌گیرند.

۳) توالی‌های آمینواسیدی حفظ‌شدهٔ پروتئین‌ها را فقط خاص افراد یک گونه می‌دانند.

۴) معتقدند، اندام‌های وستیجیال در همهٔ جانداران تکامل‌یافته، دارای نقش بسیار جزئی هستند.

۲۵۷ـ کدام مورد، درست است؟ دی ۱۴۰۱

۱) هر نوع تغییر در مادهٔ وراثتی جانور که ممکن است مفید، مضر و یا خنثی باشد، نوعی جهش محسوب می‌شود.

۲) هر زیست‌بوم، متشکل از بوم‌سازگان‌هایی است که از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران متفاوت هستند.

۳) برای شناخت افراد یک جمعیت، کافی است هم‌گونه بودن آن افراد مورد تأیید قرار گیرد.

۴) زیست‌فناوری و تشریح مقایسه‌ای، شواهدی مبنی بر تشخیص خویشاوندی گونه‌ها ارائه می‌دهند.

۲۵۸ـ در ارتباط با همهٔ سازوکارهایی که باعث ایجاد گونه‌ای جدید می‌شوند، کدام مورد به‌طور حتم صادق است؟ داخل و خارج ۹۹

۱) به‌وجود آمدن گامت‌هایی متفاوت (از نظر محتوای ژنی) با گامت‌های طبیعی والدین الزامی است.

۲) انتخاب طبیعی با ایجاد تغییر در افراد، فراوانی دگره (الل)های جمعیت را تغییر می‌دهد.

۳) در ابتدا رانش دگره‌ای، به شدت بر میزان تفاوت بین دو جمعیت می‌افزاید.

۴) مانع جغرافیایی از شارش ژن، جلوگیری می‌نماید.

۲۵۹ـ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در پی بررسی انواعی از خطاهای کاستمانی (میوزی) که در یک یاختهٔ پیکری انسان به وقوع می‌پیوندد، می‌توان بیان کرد: با فرض این که جدا نشدن فام‌تن (کروموزوم)ها در یکی از تقسیمات دوم کاستمان (میوز) صورت بگیرد.....، زمانی که جدا نشدن فام‌تن‌ها در تقسیم اول کاستمان به انجام برسد، ..... تولید می‌شوند.»

داخل و خارج ۱۴۰۱

۱) برخلاف ـ گامت‌های طبیعی
۲) نسبت به ـ گامت‌های متنوع‌تری
۳) نسبت به ـ تعداد کمتری گامت غیرطبیعی
۴) همانند ـ به تعداد گامت‌های طبیعی، گامت‌های غیرطبیعی

۲۶۰ـ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«فرض کنید که در گیاه گل مغربی (2n)، جدا نشدن فام‌تن (کروموزوم)ها در یکی از تقسیمات دوم میوز صورت بگیرد، درصورتی‌که گامت‌های این گیاه با گامت‌های گیاه چارلاد (تتراپلوئید) لقاح انجام دهد، تعداد زاده‌هایی که ..... هستند بیش از زاده‌هایی است که ..... را دارند.»

دی ۱۴۰۱

۱) حامل کمترین فام‌تن ـ بیشترین فام‌تن
۲) دارای سه مجموعه فام‌تن ـ دو مجموعه فام‌تن
۳) فقط زیستا ـ چهار مجموعه فام‌تن
۴) حامل ژن‌های هر دو والد ـ فقط ژن‌های یک وال

کوچک: یک یا چند نوکلئوتید

جانشینی: جانشینی یک نوکلئوتید به‌جای نوکلئوتید دیگر

۱ـ جانشینی در یک نوکلئوتید به جانشینی در یک جفت نوکلئوتید منجر می‌شود.
۲ـ جانشینی باعث تغییر طول مادهٔ وراثتی نمی‌شود.

انواع:

خاموش	تغییر رمز یک آمینواسید به رمز دیگر همان آمینواسید
دگرمعنا؛ کم‌خونی داسی‌شکل	تغییر رمز یک آمینواسید به رمز آمینواسید دیگر (تغییر رمز CTT گلوتامیک‌اسید به CAT والین در کم‌خونی داسی‌شکل)
بی‌معنا	تغییر رمز یک آمینواسید به رمز پایان

حذف: حذف یک یا چند نوکلئوتید
اضافه: اضافه‌شدن یک یا چند نوکلئوتید

۱ـ ممکن است پیامد وخیمی داشته باشد.
۲ـ اگر تعداد نوکلئوتیدهای حذف/اضافه شده مضرب سه نباشد، جهش تغییر چارچوب خواندن رخ می‌دهد.
۳ـ اگر تعداد نوکلئوتیدهای حذف/اضافه شده مضرب سه باشد، جهش تغییر چارچوب خواندن رخ نمی‌دهد.

بزرگ (ناهنجاری کروموزومی)

۱ـ در اندازهٔ وسیع رخ می‌دهد ← تغییر ساختار یا تعداد کروموزوم
۲ـ زیست‌شناسان با مشاهدهٔ کاریوتیپ ممکن است بتوانند از وجود چنین ناهنجاری‌هایی آگاه شوند.

ناهنجاری عددی: تغییر تعداد کروموزوم‌ها

۱ـ ناشی از خطا در تقسیم می‌باشد.
۲ـ هم در تقسیم میتوز و هم میوز می‌تواند رخ دهد ← اهمیت بیشتر خطای میوزی به‌دلیل دخالت مستقیم یاخته‌های حاصل از میوز در ایجاد نسل بعد

انواع:

چندلادی‌شدن (پلی‌پلوئیدی‌شدن)
۱ـ جدا نشدن همهٔ کروموزوم‌ها در مرحلهٔ آنافاز
۲ـ عامل ایجاد گیاهان پلی‌پلوئیدی (مثل گندم زراعی ۶n، موز ۳n، گل‌مغربی ۴n)
۳ـ در گونه‌زایی هم‌میهنی نقش دارد.

با هم ماندن کروموزوم‌ها
جدا نشدن یک یا چند کروموزوم در مرحلهٔ آنافاز ← کاهش یا افزایش کروموزوم
مثال: نشانگان داون ← دارای ۴۷ کروموزوم (یک کروموزوم ۲۱ اضافی)

ناهنجاری ساختاری: تغییر در ساختار کروموزوم

حذف
۱ـ از دست رفتن قسمتی از کروموزوم
۲ـ غالباً باعث مرگ می‌شود.
۳ـ کاهش مقدار مادهٔ وراثتی یاخته (مشابه جهش حذف کوچک)
۴ـ باعث کاهش طول یک کروموزوم می‌شود.



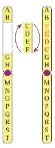
جابه‌جایی
۱ـ انتقال قسمتی از کروموزوم به «کروموزوم غیرهمتا» یا «بخش دیگری از همان کروموزوم»
۲ـ ممکن است اندازهٔ یک کروموزوم کوتاه و کروموزوم دیگری زیاد شود یا اندازهٔ هیچ کروموزومی تغییر نکند.
۳ـ می‌تواند باعث تغییر در ساختار دو کروموزوم غیرهمتا شود.



مضاعف‌شدگی
۱ـ جابه‌جایی (انتقال) قسمتی از یک کروموزوم به کروموزوم همتا ← دیده‌شدن دو نسخه از آن قسمت در کروموزوم همتا
۲ـ اندازهٔ یک کروموزوم کوتاه‌تر و اندازهٔ کروموزوم همتای آن، بلندتر می‌شود.
۳ـ همواره منجر به تغییر در ساختار دو کروموزوم همتا می‌شود.



وارگونی
۱ـ معکوس‌شدن جهت قرارگیری قسمتی از یک کروموزوم در جای خود
۲ـ ممکن است باعث تغییر شکل ظاهری کروموزوم نشود و در کاریوتیپ قابل‌تشخیص نباشد.
۳ـ فقط باعث تغییر ساختار یک کروموزوم می‌شود.
۴ـ بر طول هیچ‌کدام از کروموزوم‌های یاخته تأثیری ندارد.



۲۶۱ـ کدام گزینه صحیح است؟ داخل و خارج ۱۴۰۰

۱) جهش دگرمعنا برخلاف جهش حذف، به تغییر در پلی‌پپتید ساخته‌شده می‌انجامد.

۲) جهش حذف برخلاف جهش بی‌معنا، به تغییر محصول حاصل از رونویسی می‌انجامد.

۳) جهش خاموش همانند جهش بی‌معنا، باعث عدم تغییر رمز یک نوع آمینواسید می‌شود.

۴) جهش دگرمعنا همانند جهش خاموش، به عدم تغییر تعداد نوکلئوتیدهای یک ژن می‌انجامد.

۲۶۲ـ چند مورد، در ارتباط با جهش‌های کوچکی که در توالی‌های غیرتنظیمی ژن پروکاریوت‌ها رخ می‌دهد، درست است؟

تیر و خارج ۱۴۰۳

الف: هر جهشی که بر طول پلی‌پپتید می‌افزاید، به طور حتم نوعی جهش اضافه محسوب می‌شود.

ب: جهشی که از طول پلی‌پپتید می‌کاهد، ممکن است نوعی جهش جابه‌جایی باشد.

ج: هر جهشی که باعث ایجاد تغییر در آمینواسید پلی‌پپتید می‌شود، به طور حتم پیامد وخیمی دارد.

د: جهشی که بر توالی آمینواسیدهای پلی‌پپتید بی‌تأثیر است، ممکن است نوعی جهش جانشینی محسوب شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۶۳ـ کدام عبارت، در ارتباط با ناهنجاری‌های فام‌تنی (کروموزومی) در سطح وسیع و از نوع مضاعف‌شدگی، نادرست است؟ داخل و خارج ۹۸

۱) از طریق کاریوتیپ قابل مشاهده و شناسایی است.

۲) در پی وقوع بعضی جهش‌های جابه‌جایی رخ می‌دهد.

۳) باعث تغییر در تعداد فام‌تن (کروموزوم)های یاخته می‌شود.

۴) می‌تواند منجر به تشکیل یاخته‌های جنسی غیرطبیعی گردد.

۲۶۴ـ مطابق با اطلاعات کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ داخل و خارج ۱۴۰۱

«در انسان، آن دسته از تغییرات بزرگ ساختاری در مادهٔ ژنتیکی که .....»

***فقط در یک فام‌تن (کروموزوم) رخ می‌دهد، ممکن است بر تغییر محل سانترومر آن فام‌تن بی‌تأثیر باشد.**

***مضاعف‌شدگی نامیده می‌شود، به‌طور حتم، در پی وقوع دو نوع ناهنجاری فام‌تنی (کروموزومی) رخ می‌دهد.**

***فقط در بین فام‌تن کروموزوم‌های همتا ایجاد می‌شود، ممکن است ترکیب دگره‌ای (اللی) آن فام‌تن‌ها را تغییر دهد.**

***بر تغییر طول یک فام‌تن (کروموزوم) مؤثر است. به‌طور حتم در فام‌تن همتا یا فام‌تن غیرهمتای آن، تغییر ساختاری ایجاد می‌کند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۶۵ـ با توجه به ناهنجاری‌های فام‌تنی مطرح‌شده در کتاب درسی که بر روی فام‌تن‌های مضاعف نشده و طبیعی رخ می‌دهد، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟ تیر و خارج ۱۴۰۲

«پیامد هر نوع ناهنجاری فام‌تنی (کروموزومی) که .....، ممکن است فام‌تنی باشد که ..... .»

۱) می‌تواند در نتیجهٔ وقوع دو شکست در طول فام‌تن ایجاد شود ـ طول کوتاهی دارد

۲) می‌تواند در نتیجهٔ وقوع یک شکست در طول فام‌تن ایجاد شود ـ دارای یک سانترومر است

۳) بر مقدار مادهٔ ژنتیکی فام‌تن بی‌تأثیر است ـ موقعیت سانترومری متفاوتی دارد

۴) بر مقدار مادهٔ ژنتیکی فام‌تن تأثیرگذار است ـ دارای یک سانترومر است

۲۶۶ـ با توجه به نمونه‌های مطرح‌شده در کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ اردیبهشت ۱۴۰۳

«هر تغییر ساختاری در مادهٔ ژنتیکی که ..... را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد، در تشکیل فام‌تنی (کروموزومی) نقش دارد که نسبت به حالت اولیهٔ خود ..... است.»

الف: فقط یک فام‌تن (کروموزوم) ـ فاقد بعضی از ژن‌ها

ب: فام‌تن (کروموزوم)های غیرهمتا ـ دارای طولِ متفاوتی

ج: فام‌تن (کروموزوم)های همتا ـ دارای دو نسخه از بعضی ژن‌ها

د: فقط یک فام‌تن (کروموزوم) ـ از نظر موقعیت سانترومر متفاوت

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۶۷ـ چند مورد، دربارهٔ انسان صحیح است؟ داخل و خارج ۹۹

الف ـ عملکرد هر آنزیم، تحت تأثیر جهش دستخوش تغییر می‌گردد.

ب ـ نوعی جهش می‌تواند هر دو فام‌تن (کروموزوم) همتا را تحت تأثیر قرار دهد.

ج ـ در پی وقوع نوعی جهش در رمزهٔ (کدون) پایان، بر طول فراوردهٔ ژن افزوده می‌شود.

د ـ در هر جهش کوچک، همواره نوکلئوتید یا نوکلئوتیدهایی اضافه، حذف و جانشین می‌گردند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

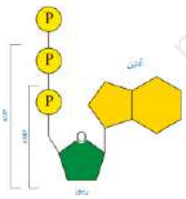
فصل ۵ دوازدهم: از ماده به انرژی

تعداد سؤال در کنکور ۱۳۹۸ تا تیر ۱۴۰۳: ۱۵ سؤال مستقیم و ٤ سؤال ترکیبی

پرتکرارترین مباحث این فصل در کنکور: زنجیرهٔ انتقال الکترون، مروری بر تنفس یاخته‌ای

گفتار ۱
تأمین انرژی

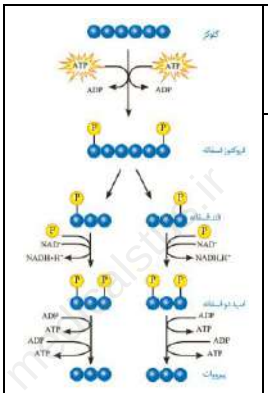
◄ شکل رایج و قابل استفاده انرژی در یاخته‌ها= آدنوزین تری فسفات (ATP) دارای باز آلی آدنین+ قند پنج کربنهٔ ریبوز (که با همدیگه میشن آدنوزین)+ سه تا فسفات.



◄روش‌های ساخته‌شدن ATP: ۱- ساخته‌شدن در سطح پیش‌ماده: برداشته شدن گروه فسفات از یک ترکیب فسفات‌دار (پیش‌ماده) و افزودن آن به ADP (مانند تولید ATP با استفاده از کرآتین فسفات، تولید ATP در قندکافت و چرخهٔ کربس)؛ ۲- ساخته‌شدن اکسایشی؛ ۳- ساخته‌شدن نوری. **فقط یاخته‌های فتوسنتزکنندهٔ هوازی توانایی تولید ATP به هر سه روش را دارند.** ◄ **در واکنش کاهشی حامل الکترون مصرف و در واکنش اکسایشی حامل الکترون تولید می‌شود.** ◄*کل فرایندها و مراحل تنفس یاخته‌ای هوازی و بی‌هوازی رو در این جدول با هم مرور می‌کنیم و بعدش میریم سراغ بقیهٔ قسمت‌های فصل:*

قندکافت

اولین مرحلهٔ تنفس یاخته‌ای است + در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام می‌گیرد + **در هر یاختهٔ زنده وجود دارد** + قندکافت وجه اشتراک تنفس هوازی و تخمیر است + **با مصرف ATP شروع می‌شود** + فقط یک نوع حامل الکترونی ولی دو نوع مولکول پرانرژی تولید می‌شود.



مراحل:

تبدیل گلوکز به فروکتوز فسفاته با مصرف ۲ مولکول ATP / تولید ۲نوع مولکول دوفسفاتی (ADP و فروکتوزفسفاته)

تبدیل فروکتوزفسفاته به دو قندفسفاته (مولکول ۳کربنی تک‌فسفاتی)

تبدیل هر قندفسفاته به یک اسید دوفسفاته / در این مرحله همانند مرحلهٔ ۱، مولکول دوفسفاتی تولید می‌شود.

ترتیب وقایع: اضافه شدن فسفات به قندفسفاته ← تبدیل NAD^+ به NADH و آزاد شدن H^+ ← ایجاد اسید دوفسفاته

در این مرحله همانند مرحلهٔ اول به یک ترکیب قندی فسفات اضافه می‌شود ولی برخلاف آن فسفات از ATP تأمین نمی‌شود.

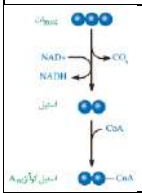
تبدیل هر اسید دوفسفاته به یک پیروووات (مولکول ۳کربنی بدون فسفات)

در این مرحلهٔ از هر اسید دوفسفاته، دو مولکول ATP تولید می‌شود؛ البته نه به صورت همزمان!

سرنوشت پیروووات

تنفس هوازی

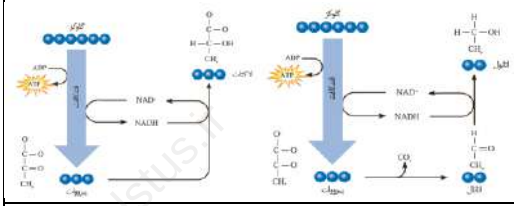
در یوکاریوت‌ها پیروووات با انتقال فعال وارد راکیزه می‌شود و در فضای درونی این اندامک (مجاور دنای حلقوی، محل رونویسی و ترجمه) ابتدا با از دست دادن CO_2 و سپس الکترون، به استیل تبدیل می‌شود. مولکول دوکربنی استیل با اضافه شدن کوآنزیمA به آن به استیل کوآنزیمA تبدیل می‌شود.



تخمیر

لاکتیکی: پیروووات در همان محل تولید با دریافت الکترون‌های NADH به لاکتات تبدیل می‌شود.

الکلی: پیروووات ابتدا با از دست دادن یک مولکول CO_2 به یک ترکیب ۲کربنی به نام اتانال تبدیل و سپس اتانال با دریافت الکترون‌های NADH به اتانول تبدیل می‌شود.

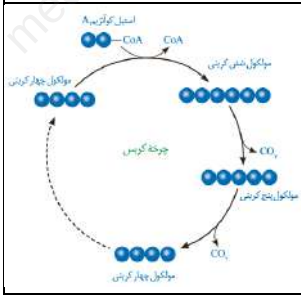


در پروکاریوت‌های هوازی و بی‌هوازی، محل تولید و مصرف پیروووات یکسان است.

در اکسایش پیروووات و تخمیر الکلی، پیروووات CO_2 از دست داده و یک ترکیب دوکربنی تولید می‌شود.

چرخهٔ کربس

در تنفس هوازی، مولکول گلوکز باید تا حد تشکیل مولکول‌های CO_2 تجزیه شود. بخشی از تجزیهٔ گلوکز در قندکافت و اکسایش پیروووات و بخش دیگر آن در چرخهٔ کربس انجام می‌شود. **ترتیب وقایع: ضمن ترکیب استیل کوآنزیمA با مولکول ۴کربنی، کوآنزیم A جدا و مولکول ۶کربنی ایجاد می‌شود ← تبدیل مولکول ۶کربنی به مولکول ۵کربنی با از دست دادن یک CO_2 ← تبدیل مولکول ۵کربنی به مولکول ۴کربنی با از دست دادن یک CO_2 دیگر← تبدیل مولکول ۴کربنی به مولکول ۴کربنی اولیه با انجام مراحلی!**



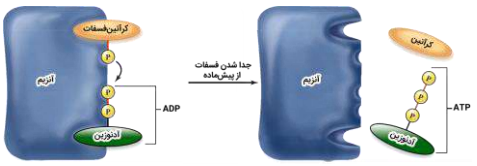
☑ **در چرخهٔ کربس، مولکول‌های ATP، $FADH_2$ و NADH «به ترتیب گفته شده!» در محل‌های متفاوتی تولید می‌شوند.**

☑ در چرخهٔ کربس، ۳نوع مولکول پرانرژی و ۲نوع حامل الکترون تولید می‌شود.

☑ **FAD، NAD^+ دو الکترون و دو پروتون دریافت می‌کنند.** (البته NAD^+ یکی از پروتون‌ها رو استفاده نمی‌کنه)

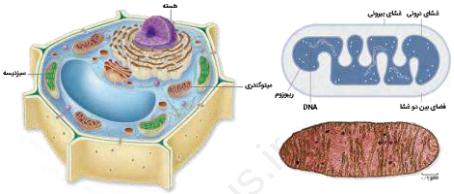
تولید ATP از کراتین فسفات:

◄آنزیم ۵ فرورفتگی برای اتصال به پیش‌ماده دارد. ◄**فسفات‌ها در نزدیکی یکدیگر قرار می‌گیرند.**



❖ راکیزه مقصد پیرووات

راکیزه (میتوکندری): دارای **دو** غشا: ۱- غشای **بیرونی** که صاف است؛ ۲- غشای **درونی** که چین خورده است. ◄در نتیجهٔ وجود این دو غشا، دو فضا به وجود می‌آید: ۱- فضای **بین** دو غشا؛ ۲- فضای **درونی** میتوکندری (محل **قرارگیری** دنا، رنا، ریبوزوم، ترجمه، همانندسازی و رونویسی). ◄میتوکندری **همراه** با یاخته و یا **مستقل** از آن تقسیم می‌شود. ◄**بعضی از پروتئین‌های مورد نیاز میتوکندری توسط خودش ساخته می‌شود و گروهی دیگر توسط ریبوزوم‌های آزاد سیتوپلاسم ساخته شده و سپس وارد میتوکندری می‌شوند.**



۲۶۸ـ کدام عبارت، درست است؟ داخل و خارج ۹۸

۱) ژن مربوط به هر پروتئین مورد نیاز تنفس یاخته‌ای، درون راکیزه (میتوکندری) یافت می‌شود.

۲) هر جاندار آغازی برای انجام اولین مرحلهٔ تنفس یاخته‌ای، به انرژی فعال‌سازی نیاز دارد.

۳) هر جاندار دارای رنگیزه‌های جذب‌کنندهٔ نور، توانایی تولید اکسیژن را دارد.

۴) هر یاختهٔ زنده و فعالی می‌تواند ATP را به سه روش مختلف بسازد.

۲۶۹ـ به هنگام تجزیهٔ یک مولکول گلوکز، طی اولین مرحلهٔ تنفس در یاختهٔ ماهیچه‌ای انسان و به منظور تولید هر ترکیب غیرقندی سه‌کربنی دوفسفاته، کدام مورد به‌ترتیب تولید و مصرف می‌شود؟

داخل و خارج ۹۹

۱) ۲ ADP و ۱ NAD^+ ۲) ۲ ATP و ۲ NAD^-

۳) ۲ NADH و ۲ ATP ۴) ۱ NAD^+ و ۲ ADP

۲۷۰ـ در هر یاختهٔ غدهٔ تیروئید انسان، به‌منظور تغییر محصول نهایی قندکافت (گلیکولیز) و ورود آن به چرخهٔ کربس، لازم است تا این محصول ابتدا ..... داخل و خارج ۹۸

۱) در راکیزه (میتوکندری)، CO_2 تولید کند.

۲) در درون راکیزه (میتوکندری)، به کوآنزیم A متصل شود.

۳) در مادهٔ زمینه‌ای میان‌یاخته (سیتوپلاسم)، NADH بسازد.

۴) در غشای خارجی راکیزه (میتوکندری)، ATP تولید نماید.

گفتار ۲
اکسایش بیشتر

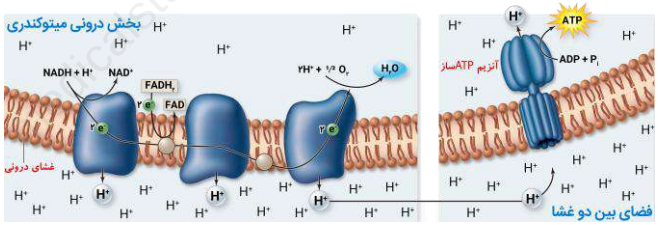
$FADH_2$ و NADH حامل‌های الکترونی (از جنس نوکلئوتید) هستند که توانایی اکسایش و کاهش دارند:

$$NAD^+ + 2H^+ + 2e^- \rightleftarrows NADH + H^+$$

$$FAD + 2H^+ + 2e^- \rightleftarrows FADH_2$$

این دو حامل الکترون، برای تولید ATP مصرف می‌شوند.

❖ زنجیرهٔ انتقال الکترون

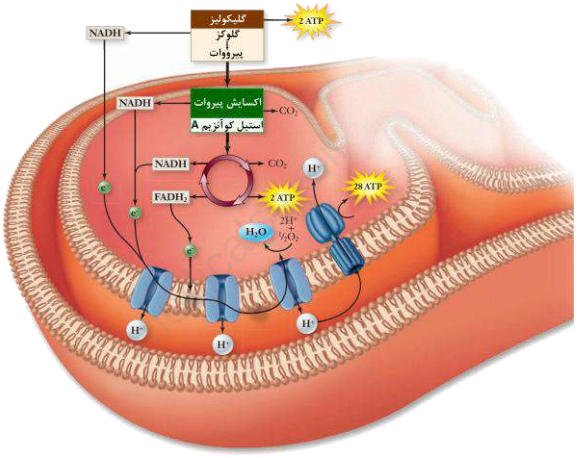


زنجیرهٔ انتقال الکترون: از مولکول‌هایی تشکیل شده است که توانایی گرفتن و از دست دادن الکترون دارند و در غشای **درونی** میتوکندری مشاهده می‌شوند. ◄**NADH (تولید شده در گلیکولیز، اکسایش پیرووات و کربس) توسط پروتئین اول و $FADH_2$ توسط پروتئین دوم اکسایش یافته و الکترون‌های آنها وارد زنجیره می‌شوند.** ◄پروتئین‌های **اول**، **سوم** و **پنجم** زنجیره، سراسری بوده و توانایی انتقال **فعال** یون هیدروژن به سمت فضای بین دو غشای میتوکندری را دارند **(انرژی این فرایند از الکترون‌ها تأمین می‌شود).** ◄**پروتئین‌های دوم و چهارم این زنجیره، غیر سراسری بوده و توانایی انتقال فعال ندارند.** ◄**پروتئین دوم آب‌گریز بوده و در فضای بین دو لایهٔ فسفولیپیدی مشاهده می‌شود.** ◄**پروتئین چهارم در سمت خارجی غشای درونی میتوکندری قرار دارد.** ◄**پروتئین پنجم توانایی انتقال الکترون به مولکول اکسیژن را دارد و بخش‌هایی از آن در فضای درونی میتوکندری مشاهده می‌شود.** ◄غلظت یون هیدروژن در فضای **بین** دو غشا **بیشتر** از فضای درونی میتوکندری می‌باشد. ◄الکترون‌ها در **نهایت** به اکسیژن مولکولی می‌رسند و یون **اکسید** تولید می‌کنند. ◄**یون‌های هیدروژن بر اساس شیب غلظت خود تمایل دارند به سمت فضای درونی میتوکندری حرکت کنند و مجموعهٔ آنزیمی ATP ساز (تنها راه ورود آنها به بخش داخلی) با انتشار تسهیل شده این یون‌ها را به سمت فضای درونی جابه‌جا می‌کند.** ◄این مجموعه، ضمن **جابه‌جایی** این یون‌ها به سمت فضای درونی، از انرژی آن‌ها استفاده کرده و فسفات را به ADP متصل می‌کند و در نهایت **ATP** تولید می‌شود (تولید **اکسایشی** ATP). ◄**ویژگی‌های آنزیم ATP ساز: از دو بخش کوچک(قرار گرفته در غشا) و بزرگ (قرار گرفته در فضای درونی راکیزه با توانایی ساخت ATP)تشکیل شده که هر کدام حاوی قطعات مجزا هستند و می‌توانند به عبور پروتون‌ها کمک کنند. هیچ یک از**

این بخش‌ها توانایی دریافت الکترون را ندارد. ◄در فضای درونی میتوکندری، یون اکسید با یون‌های هیدروژن (پروتون) بخش داخلی ترکیب شده و مولکول آب می‌سازند.

$$\frac{1}{2}O_2 + 2e \rightarrow O^{2-} \qquad O^{2-} + 2H^+ + \rightarrow H_2O$$

خب الان یه شکل جمع‌بندی از تنفس یاخته‌ای هوازی ببینیم:



❖ تنظیم تنفس یاخته‌ای: تولیدی اقتصادی

به ازای تجزیهٔ کامل یک مولکول گلوکز در شرایط بهینهٔ آزمایشگاهی و در یک یاختهٔ یوکاریوتی، حداکثر ۳۰ مولکول ATP تولید می‌شود. ◄افزایش میزان ATP و کاهش ADP بدن ← مهارشدن آنزیم‌های درگیر در قندکافت و کربس ← کاهش تولید ATP در بدن. ◄افزایش میزان ADP و کاهش ATP بدن ← فعال شدن آنزیم‌ها و حرکت در جهت تولید ATP. ◄این تنظیم‌ها مانع از هدر رفتن منابع انرژی بدن می‌شوند. ◄بدن به طورمعمول از گلوکز و ذخیرهٔ قندی کبد استفاده می‌کند. ◄در صورتی که این منابع کافی نباشند ← استفاده از چربی‌ها و پروتئین‌ها ← در افراد دارای سوءتغذیه و فقر غذایی شدید و طولانی مدت و افرادی که به دلایل متفاوت غذای کافی در اختیار ندارند ← تحلیل و ضعیف شدن ماهیچه‌های اسکلتی و سیستم ایمنی. ◄آب مورد نیاز حشرات و لاروهای موجود در دانه‌های خشک و بدون آب مانند نخود و لوبیا، از تنفس یاخته‌ای هوازی تأمین می‌شود.

۲۷۱ـ کدام گزینه در ارتباط با زنجیرهٔ انتقال الکترون موجود در غشای درونی راکیزهٔ یک یاختهٔ زندهٔ پوششی بدن انسان نادرست است؟ داخل و خارج ۹۸

۱) انرژی لازم برای پمپ‌کردن پروتون‌ها از الکترون‌های پرانرژی تأمین می‌شود.

۲) یون‌های اکسید در ترکیب با پروتون‌های موجود در فضای درونی، مولکول‌های آب را به‌وجود می‌آورند.

۳) تنها راه ورود پروتون‌ها به بخش داخلی راکیزه (میتوکندری)، عبور از نوعی کانال پروتئینی است.

۴) هر ترکیب دریافت‌کنندهٔ الکترون، یون‌های H^+ را به فضای بین دو غشای راکیزه (میتوکندری) پمپ می‌کند.

۲۷۲ـ کدام عبارت، در خصوصِ زنجیرهٔ انتقال الکترون موجود در یاختهٔ عضلهٔ توأم انسان صحیح است؟ داخل و خارج ۱۴۰۰

۱) فقط از مولکول‌های حاملِ الکترون موجود در راکیزه (میتوکندری) استفاده می‌شود.

۲) بخشی از مسیر رسیدنِ الکترون‌ها از حاملین مختلف الکترون به پذیرنده‌های نهایی آن، مشترک است.

۳) یون‌های اکسید در ترکیب با پروتون‌های فضای بین دو غشای راکیزه (میتوکندری)، آب را تشکیل می‌دهند.

۴) انرژی لازم برای پمپ‌کردن الکترون‌ها به بخش داخلی راکیزه (میتوکندری)، از مولکول‌های حامل الکترون تأمین می‌شود.

۲۷۳ـ نخستین جزء از زنجیرهٔ انتقال الکترون یک راکیزه (میتوکندری) که هم الکترون‌های مربوط به NADH و هم الکترون‌های مربوط به $FADH_2$ را دریافت می‌کند، چه مشخصه‌ای دارد؟ دی ۱۴۰۱

۱) پروتون‌ها را به فضای بین دو غشا پمپ می‌کند.

۲) ابتدا باعث می‌شود تا اکسیژن به یون اکسید تبدیل شود.

۳) ابتدا الکترون‌ها را به دومین محل پمپ‌کنندهٔ پروتون‌ها منتقل می‌کند.

۴) می‌تواند مستقیماً تحت‌تأثیر یون سیانید قرار گیرد و به‌صورت غیرفعال درآید.

۲۷۴ـ مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در راکیزهٔ (میتوکندری) یک یاختهٔ فعال جانوری، به دنبال دریافت $2e^-$ و $2H^+$ توسط مولکول پذیرنده، فراورده‌ای تولید می‌شود. ویژگی مشترک این نوع فراورده‌ها، کدام‌یک از موارد زیر است؟ تیر و خارج ۱۴۰۲

الف: در واکنش تبدیل مولکول‌های درشت به مولکول‌های کوچک‌تر مصرف می‌شوند.

ب: در طی مرحلهٔ قندکافت (گلیکولیز) نیز تولید می‌شوند.

ج: در محل‌های متفاوتی از زنجیرهٔ انتقال الکترون به‌وجود می‌آیند.

د: در ساختار خود اتم اکسیژن دارند.

۱) «الف» و «د» ۲) «الف»، «ج» و «د»

۳) «ب» و «ج» ۴) «د»

۲۷۵ـ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، فقط آن بخش از آنزیم ATPساز که در ..... داخلی راکیزه (میتوکندری) قرار دارد، ..... .» اردیبهشت ۱۴۰۳

۱) غشای - حاوی تعدادی قطعات مجزاست

۲) فضای - می‌تواند به عبور پروتون‌ها کمک کند

۳) فضای - منبع رایج انرژی یاخته را رها می‌سازد

۴) غشای - می‌تواند الکترون بگیرد یا از دست بدهد

۲۷۶ـ با توجه به زنجیرهٔ انتقال الکترون و تشکیل ATP در راکیزه (میتوکندری) و در ارتباط با ساختاری که توانایی انتقال پروتون‌ها را دارد و می‌تواند الکترون‌ها را از سطح خارجی غشای درونی راکیزه (میتوکندری) دریافت کند، کدام مورد نادرست است؟

تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) به طور غیرمستقیم به انرژی شیب غلظت نوعی از یون‌ها نیازمند است.

۲) همواره با انتقال الکترون‌ها به اکسیژن، آب را در بخش داخلی راکیزه (میتوکندری) تولید می‌کند.

۳) قسمت عمدهٔ این ساختار، در غشای داخلی راکیزه (میتوکندری) قرار دارد.

۴) به طور غیرمستقیم از یکی از محصولات واکنش‌های قندکافت، الکترون‌ها را دریافت می‌کند.

۲۷۷ـ با توجه به بخشی از یک چرخهٔ کربس که در آن نوعی پیوند اشتراکی بین فسفات و نوعی نوکلئوتید برقرار می‌شود، کدام مورد نادرست است؟(محل ورود استیل کوآنزیم A به چرخه، به‌عنوان محل آغاز چرخه در نظر گرفته می‌شود.)

اردیبهشت ۱۴۰۳

۱) بعد از این بخش، آخرین مولکول چهار کربنی به‌وجود می‌آید.

۲) بعد از این بخش، دو نوع مولکول حاملِ الکترون تولید می‌شود.

۳) قبل از این بخش، نوعی مادهٔ آلی آزاد می‌شود که برای فعالیت آنزیم ضروری است.

۴) قبل از این بخش، نوعی مولکول ایجاد می‌شود که غالباً از طریق ترکیب با هموگلوبین در خون حمل می‌شود.

۲۷۸ـ در خصوص فرایندهای تأمین انرژی از مولکول‌های گلوکز که در یک یاختهٔ ماهیچهٔ اسکلتی فعال انسان می‌تواند رخ دهد، کدام مورد نادرست است؟

تیر و خارج ۱۴۰۲

۱) با افزایش نسبت ADP به ATP، فعالیت آنزیم‌های چرخهٔ کربس کاهش می‌یابد.

۲) فراورده‌های اضافیِ حاصل از کاهش مولکول‌های پیرووات، به تدریج تجزیه می‌شوند.

۳) آب، طی اولین مرحلهٔ تنفس یاخته‌ای و طی تخمیر لاکتیکی تولید می‌شود.

۴) با تجزیهٔ ترکیب ۵ کربنی، نوعی ترکیب اکسایش‌یافته تولید می‌شود.

گفتار ۳
زیستن مستقل از اکسیژن

❖ تخمیر

انواع **مختلفی** تخمیر وجود دارد که دو نوع **مهم** آن، تخمیر الکلی و لاکتیکی می‌باشد که در جدول صفحهٔ قبل بررسی شده‌اند. ◄تخمیر الکلی برای ورآمدن **خمیر** نان استفاده می‌شود. ◄انواعی از **باکتری‌ها** تخمیر **لاکتیکی** انجام می‌دهند ← نقش در **فساد** غذا (مانند **ترش** شدن شیر)+ تولید فراورده‌های **شیری** و خوراکی‌هایی مانند **خیارشور**. ◄گیاهانی که در شرایط **غرقابی** رشد می‌کنند ← دارای سازوکارهایی برای تأمین اکسیژن مانند تشکیل بافت **پارانشیمی** هوادار در گیاهان آبزی و **شش‌ریشهٔ** درختان **حرا**. ◄نبود یا کاهش اکسیژن ← تخمیر ← تولید الکل و لاکتیک اسید ← **در صورتی که از یاخته‌های گیاهی دور نشود** ← **مرگ این یاخته‌ها.**

۲۷۹ـ چند مورد، معرف نوعی واکنش کاهشی در جانداران است؟

الف: تبدیل اتانال به اتانول در گیاهان غرقابی دی ۱۴۰۱

ب: تبدیل پیرووات به لاکتات در یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی انسان

ج: تبدیل پیرووات به بنیان استیل در یاخته‌های کبدی انسان

د: تبدیل مولکول پنج‌کربنی به مولکول چهارکربنی در سیانوباکتری‌ها

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۸۰ـ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«یاخته‌های گیاهی ممکن است به سبب تجمع محصولات نهایی حاصل از روش‌هایی برای تأمین انرژی، حیات خود را از دست بدهند، در همهٔ این روش‌ها، همزمان با به‌وجود آمدن ..... می‌شود.»

داخل و خارج ۱۴۰۰

۱) NAD^+، کربن‌دی‌اکسید تولید

۲) ترکیب نهایی، NADH مصرف

۳) ترکیب سه‌کربنی، NAD^+ تولید

۴) نوعی قند سه‌کربنی، ADP مصرف

۲۸۱ـ مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در هر فرد ضمن فعالیت‌های ورزشی زیاد و در جریان تأمین انرژی از مولکول‌های گلوکزی که از روده جذب شده‌اند، کدام‌یک از واکنش‌های زیر، در هر دو بخش اصلی سیتوپلاسم یاختهٔ ماهیچهٔ دلتایی انجام‌پذیر است؟

۱) کاهش نوعی ترکیب دو نوکلئوتیدی تیر و خارج ۱۴۰۳

۲) تولید نوعی اسید سه کربنی دوفسفاته

۳) تولید کربن دی‌اکسید

۴) تولید مولکول پنج کربنی

۲۸۲ـ تعدادی از جانداران، برای تأمین انرژی از گلوکز، اسید دو فسفاته را طی مراحلی به ترکیب دوکربنی تبدیل می‌کنند. در همهٔ این جانداران، طی این مراحل کدام مورد رخ می‌دهد؟

۱) NAD^+ مصرف و CO_2 آزاد می‌شود. داخل و خارج ۱۴۰۱

۲) ADP مصرف و CO_2 آزاد می‌شود.

۳) ATP تولید و NADH مصرف می‌شود.

۴) NAD^+ تولید و NADH مصرف می‌شود.

❖ سلامت بدن: پادکسنده‌ها

اکسیژن با دریافت الکترون ← تولید یون اکسید و سپس استفاده از آن جهت تولید **آب**. ◄**ممکن** است مقداری از این یون‌های اکسید وارد واکنش تولید آب نشوند و **رادیکال** آزاد بسازند. ◄رادیکال‌های آزاد از

عوامل ایجاد **سرطان** هستند. ◄رادیکال‌های آزاد به علت داشتن الکترون‌های جفت **نشده** در ساختار خود، واکنش‌پذیری زیادی دارند و ممکن است به مولکول‌های بدن **آسیب** برسانند. ◄**پاداکسنده‌ها در واکنش با رادیکال‌های آزاد (پاداکسنده اکسایش و رادیکال کاهش می‌یابد)مانع از اثر تخریبی آن‌ها بر مولکول‌های زیستی و در نتیجه تخریب بافت‌های بدن می‌شوند.** ◄بیشتر شدن سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد نسبت به سرعت تخریب آن‌ها ← **تجمع رادیکال‌های آزاد** ← **تخریب میتوکندری و یاخته.** ◄رادیکال‌های آزاد با حمله به دنا و میتوکندری یاخته‌های کبدی، سبب **بافت‌مردگی** (نکروز) **کبد** می‌شود؛ بنابراین اختلال در کار کبد و از کار افتادن آن، از **شایع‌ترین** عوارض نوشیدن **مشروبات** الکلی است. ◄الکل: **افزایش** سرعت **تشکیل** رادیکال‌های آزاد و **کاهش** سرعت **تخریب** آن‌ها. ◄نقص **ژنی پروتئین‌های** زنجیرهٔ انتقال الکترون ← ساخته شدن پروتئین‌های **معیوب** ← **کاهش** توان **مبارزه** با رادیکال‌های آزاد ← **تجمع** رادیکال‌های آزاد در یاخته. ◄مواد سمی فراوانی وجود دارند که با **مهار یک** یا **تعدادی** از واکنش‌های تنفس هوازی، سبب توقف تنفس یاخته‌ای و مرگ می‌شوند. ◄**سیانید و کربن‌مونواکسید: مهار واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن** ← **توقف زنجیرهٔ انتقال الکترون(با اثر مستقیم روی پنجمین پروتئین زنجیرهٔ و غیر مستقیم روی سایر پروتئین‌ها).** ◄کربن‌مونواکسید در دود خارج شده از خودروها و سیگار به فراوانی وجود دارد و با اتصال به هموگلوبین، **مانع** از اتصال اکسیژن به آن می‌شود و در نتیجه ظرفیت حمل اکسیژن **کاهش** یافته و در تنفس یاخته‌ای **اختلال** ایجاد می‌شود.

۲۸۳ـ کدام مورد، درباره یک تار ماهیچه‌ای دلتایی درست است؟

داخل و خارج ۱۴۰۱

۱) سیانید می‌تواند با مهار تشکیل آب در فضای بین دو غشای راکیزه (میتوکندری) مانع ساخته‌شدن ATP شود.

۲) محصول حاصل از قندکافت (گلیکولیز) همواره از طریق نوعی پروتئین غشایی به درون راکیزه (میتوکندری) منتقل می‌شود.

۳) پاداکسنده (آنتی‌اکسیدان)ها پس از اکسایش یافتن، می‌توانند نوکلئیک‌اسیدهای راکیزه (میتوکندری) را از اثرات مخرب رادیکال‌های آزاد حفظ کنند.

۴) انرژی لازم برای انتقال H^+ها به فضای بین دو غشای راکیزه (میتوکندری)، همواره از الکترون‌های $FADH_2$ و NADH حاصل از اکسایش گلوکز تأمین می‌شود.

۲۸۴ـ چند مورد در ارتباط با طریقهٔ عمل سیانید بر یاختهٔ جانوری صحیح است؟

داخل و خارج ۹۹

الف) ابتدا بر تجزیهٔ NADH تأثیر می‌گذارد.

ب) مانع تشکیل آب در بخش داخلی راکیزه (میتوکندری) می‌شود.

ج) آنزیم ATPساز موجود در غشای خارجی راکیزه (میتوکندری) را غیرفعال می‌کند.

د) از پمپ‌شدن پروتون‌ها به فضای داخلی راکیزه (میتوکندری) ممانعت به عمل می‌آورد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

یادداشت

فصل ٦ دوازدهم: از انرژی به ماده

تعداد سؤال در کنکور ۱۳۹۸ تا تیر ۱۴۰۳: ١٦ سؤال مستقیم و ۵ سؤال ترکیبی

پرتکرارترین مباحث این فصل در کنکور: فتوسنتز در انواع گیاهان، چرخهٔ کالوین

گفتار ۱
فتوسنتز: تبدیل انرژی نور به انرژی شیمیایی

در فرایند فتوسنتز کربن‌دی‌اکسید با استفاده از انرژی نور خورشید به مادهٔ **آلی** تبدیل و اکسیژن تولید می‌شود. ◄می‌توان میزان فتوسنتز را با تعیین میزان کربن‌دی‌اکسید **مصرف** شده و اکسیژن **تولید** شده اندازه‌گیری کرد.

$$۶CO_۲ + ۶H_۲O \xrightarrow{\text{نور خورشید}} C_۶H_{۱۲}O_۶ + ۶O_۲$$

❖ برگ ساختار تخصص یافته برای فتوسنتز:

◄برگ **مناسب‌ترین** ساختار برای فتوسنتز در **اکثر** گیاهان است و تعداد **زیادی** سبزدیسه دارد.

برگ گیاهان دولپه: **پهنک** (**شامل** روپوست، میانبرگ و دسته‌های آوندی)+ **دمبرگ**. ◄**شباهت‌های میان برگ‌های گیاهان تک‌لپه و دولپه: در دستجات آوندی(رگبرگ)، آوندهای چوبی به سمت روپوست رویی و آوندهای آبکش به سمت روپوست زیرین قرار دارند.** ◄**تعداد روزنه‌ها در سطح زیرین نسبت به رویی بیشتر است.** ◄**هر دو گیاه دارای پهنک هستند.** ◄**تفاوت‌های برگ گیاهان دولپه و تک‌لپه: در گیاهان دولپه برخلاف گیاهان تک‌لپه دو نوع یاخته پارانشیمی قابل مشاهده است.** ◄**در تک‌لپه برخلاف دولپه، غلاف آوندی توانایی فتوسنتز دارد.** سبزدیسه و رنگیزه‌های فتوسنتزی

◄سبزدیسه همانند راکیزه دارای **دو** لایه غشای درونی و بیرونی است که از هم فاصله دارند. ◄فضای درون سبزدیسه با **سامانه‌های** غشایی به‌نام **تیلاکوئیدها** به دو بخش فضای درون تیلاکوئید و بستره تقسیم می‌شود. ◄**بستره** دارای دنا، رنا و ریبوزوم است. ◄**بعضی** از پروتئین‌های مورد نیاز سبزدیسه توسط خودش و بعضی دیگر توسط ریبوزوم‌های آزاد **سیتوپلاسم** ساخته می‌شود. ◄سبزدیسه همانند راکیزه، می‌تواند به طور **مستقل** از یاخته تقسیم شود. ◄رنگیزه‌های فتوسنتزی در غشای تیلاکوئیدها قرار دارند. ◄**بیشترین** رنگیزه، سبزینه است و علاوه بر آن، **کاروتنوئیدها** نیز در غشای تیلاکوئیدها وجود دارند. ◄**بیشترین** میزان جذب سبزینهٔ **a** در محدودهٔ ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر نور مرئی (**بنفش** ـ **آبی**) است ولی در محدودهٔ ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر نور مرئی (**نارنجی** ـ **قرمز**) نیز یک قلهٔ جذبی در نمودار طیف جذبی سبزینهٔ a وجود دارد. ◄بیشترین میزان جذب سبزینهٔ **b** در در محدودهٔ ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر نـور مرئی (**بنفش** ـ **آبی**) است، ولی در محدودهٔ ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر نور مرئی (**نـارنجی** ـ **قرمز**) نیز یک قلهٔ جـذبی در نمودار طیف جذبی سبزینهٔ b وجود دارد. ◄در محدودهٔ ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر نور مرئی، حداکثر جذب مربوط به سبزینهٔ **b** است. ◄در محدودهٔ ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر نور مرئی، حداکثر جذب مربوط به سبزینهٔ **a** است. ◄در **کل** محدودهٔ طیف نور مرئی، حداکثر میزان جذب نور مربوط به سبزینهٔ **b** است. ◄**حداقل** میزان جذب سبزینه‌ها در حدود محدودهٔ ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر نور مرئی قرار دارد. ◄کاروتنوئیدها از کمی **قبل** از طول موج ۴۰۰ نانومتر تا کمی **بعد** از طول موج ۵۰۰ نانومتر، توانایی جذب نور را دارند. ◄در **خارج** از این محدوده، میزان جذب نور توسط کاروتنوئیدها **صفر** است. ◄**حداکثر** میزان جذب نور کاروتنوئیدها نیز در محدودهٔ ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر دیده می‌شود.

۲۸۵ـ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گیاه تک‌لپه ..... گیاه دولپه .....»

داخل و خارج ۱۴۰۱

۱) همانند ـ آوندهای آبکش رو به روپوست رویی و آوندهای چوبی رو به روپوست زیرین پهنک برگ قرار دارند.

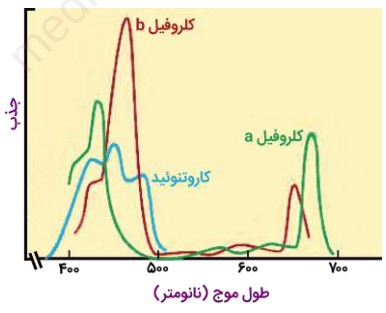
۲) برخلاف ـ در یاخته‌های غلاف آوندی برگ، سبزدیسه(کلروپلاست) فراوانی وجود دارد.

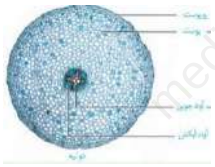
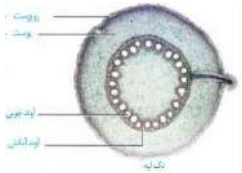
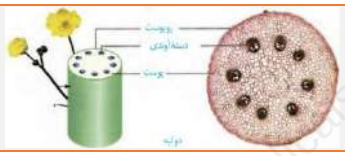
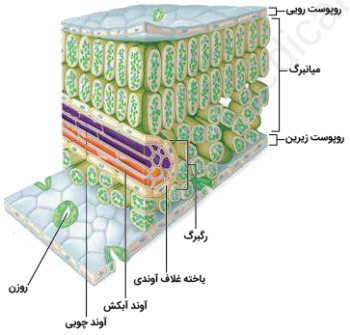
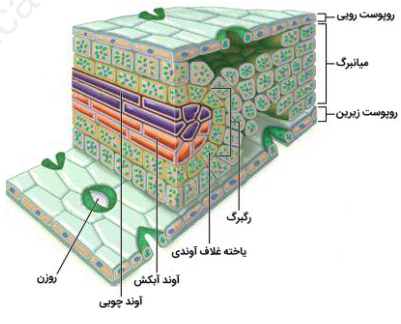
۳) برخلاف ـ میانبرگ از دو نوع یاختهٔ پارانشیمی (نرم‌آکنه‌ای) تشکیل شده است.

۴) همانند ـ تعداد روزنه‌ها در سطح زبرین برگ بیش از سطح زیرین آن است.

❖ فتوسیستم: سامانه تبدیل انرژی

رنگیزه‌های فتوسنتزی+ انواعی پروتئین= **فتوسیستم**. ◄**فتوسیستم‌ها شامل آنتن‌های گیرندهٔ نور+ یک مرکز واکنش می‌باشند.** ◄**هر آنتن از رنگیزه‌های متفاوت (کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین تشکیل شده‌است** ← انرژی نور را می‌گیرند و به یک **مرکز** واکنش منتقل می‌کنند. ◄مرکز واکنش دارای سبزینه‌های **a** در **بستری** پروتئینی می‌باشد.



نوع گیاه		دولپه	تک لپه
ریشه	استوانهٔ آوندی	قطر کمتر	قطر بیشتر
	دستهٔ آوندی	آوندها در ریشه به صورت دسته‌ای قرار نمی‌گیرند.	
	ضخامت ناحیهٔ پوست	زیاد	به نسبت دو لپه کمتر است.
	لایهٔ آندودرم و ریشه‌زا	دارد	دارد
	آرایش آوندها	آوند چوب به شکل ستاره و آوند آبکش در میان بازوهای آن قرار دارد.	آوند چوب به شکل یک دایره که آوندهای آبکش به شکل دایره‌ای بزرگ‌تر اطراف آن‌ها می‌باشد.
	شکل رویش ریشه	مستقیم	افشان
	رشد پسین	ممکن است داشته باشد.	ندارد
	شکل		
ساقه	دستهٔ آوندی	تعداد، کم ولی اندازه، بزرگ	تعداد، زیاد ولی اندازه، کوچک
	ضخامت ناحیهٔ پوست	کم	عدم مشخص بودن ناحیهٔ پوست
	آرایش آوندها	دسته‌های آوندی چوب و آبکش روی یک دایره (نه دوایر!) هستند.	به صورت پراکنده قرار دارند و در نزدیکی روپوست تراکم زیادی دارند.
	رشد پسین	ممکن است داشته باشد.	ندارد
	شکل		
تعداد گلبرگ‌های گل در این گیاه		مضربی از چهار یا پنج	مضربی از سه
برگ	دمبرگ	+	-
	وضعیت یاخته‌های میانبرگ	۲ نوع یاخته / نرده ای و اسفنجی (هر دو فتوسنتز کننده)	فقط نوع اسفنجی را دارد.
	وضعیت رگبرگ‌بندی	منشعب	موازی
	شکل ظاهری برگ	پهن (البته لزومن پهن نیست و دارای اشکال مختلفی است.)	باریک و بلند
وضعیت روزنه	هوایی	در برگ و ساقهٔ جوان (روپوست زیرین > روپوست رویی)	
	آبی	در حاشیهٔ برگ (در گیاهان علفی دولپه)	در نوک برگ
غلاف آوندی		دارد و غیر فتوسنتزکننده است.	دارد و فتوسنتزکننده است (به شرطی که C_4 باشد).
شکل برگ			
وضعیت دانه در گیاه دیپلوئید		یاختهٔ ۲n دارد / بیشتر حجم دانه، لپه است/ فاقد آندوسپرم	شامل یاخته‌های ۲n و ۳n است. / بیشتر حجم دانه، آندوسپرم است.

◄حداکثر جذب سبزینهٔ a در مرکز واکنش فتوسیستم ۱ در طول موج ۷۰۰ نانومتر و حداکثر جذب سبزینهٔ a در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ در طول موج ۶۸۰ نانومتر می‌باشد. ◄سبزینهٔ a موجود در فتوسیستم ۱= P700؛ سبزینهٔ a موجود در فتوسیستم ۲= P680.

◄فتوسیستم‌ها در غشای تیلاکوئیدها قرار دارند و به کمک ناقل‌های الکترونی با یکدیگر ارتباط دارند. ◄در جلبک سبز اسپیروژیر، بیشترین میزان فتوسنتز در محدودهٔ طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر نور مرئی (نور بنفش ـ آبی) و بعد از آن، محدودهٔ ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر نور مرئی (نور نارنجی ـ قرمز) است. کم‌ترین میزان فتوسنتز در محدودهٔ طول موج ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر نور مرئی (نور سبز ـ زرد) قرار دارد. ◄در جلبک سبز اسپیروژیر، میزان فتوسنتز، بر اساس میزان اکسیژن تولیدی تعیین می‌شود. ◄هرچه میزان اکسیژن تولیدی بیشتر باشد، تجمع باکتری‌ها در اطراف آن قسمت بیشتر می‌شود.

۲۸۶ـ کدام عبارت، در مورد هر سامانهٔ تبدیل انرژی (فتوسیستم) موجود در غشای یک تیلاکوئید گیاه آفتابگردان صحیح است؟

۱) در هر آنتن گیرندهٔ نور آن، رنگیزه‌های متفاوتی به همراه انواعی پروتئین وجود دارد. داخل و خارج ۹۸

۲) توسط دو مرکز واکنش آن، حداکثر طول موج‌های ۶۸۰ و ۷۰۰ نانومتر جذب می‌شود.

۳) همواره به ترکیبی الکترون می‌دهد که با دو لایهٔ فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید در تماس است.

۴) تنها با دارا بودن یک آنتن گیرندهٔ نور، انرژی خورشید را جذب و به مرکز واکنش منتقل می‌نماید.

گفتار ۲
واکنش‌های فتوسنتزی

❖ واکنش‌های وابسته به نور= واکنش‌های تیلاکوئیدی

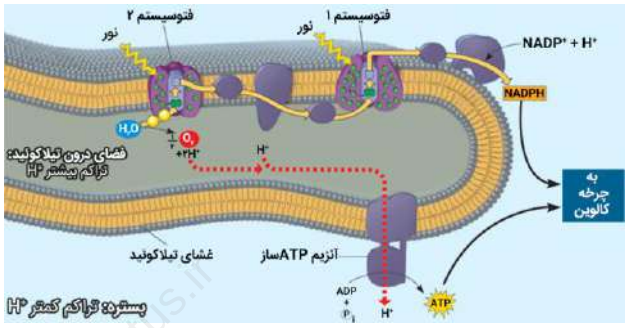
◄برخورد نور به الکترون‌های رنگیزه← دریافت انرژی توسط الکترون ← الکترون ممکن است از مدار خود خارج شود ← ایجاد الکترون برانگیخته (پرانرژی است و از مدار خود خارج شده است) ← انتقال انرژی الکترون به الکترونی دیگر (در آنتن‌ها) یا خروج از رنگیزه و دریافت این الکترون توسط مولکولی دیگر (در مرکز واکنش).

◄زنجیرهٔ انتقال الکترون اول (بزرگ‌تر): خروج الکترون از مرکز واکنش فتوسیستم۲ ← رسیدن الکترون به عضو آبگریز زنجیره(در تماس با اسیدهای چرب هر دو لایه) ←رسیدن الکترون به پمپ پروتون(پمپ موجود بین دو فتوسیستم) ← جابه‌جایی پروتون‌ها از بستره به فضای درون تیلاکوئید ← رسیدن الکترون به عضو آبدوست زنجیره(قرار گرفته در فضای درونی تیلاکوئید) ← رسیدن الکترون به مرکز واکنش فتوسیستم ۱ ◄زنجیرهٔ انتقال الکترون دوم (کوچک‌تر): خروج الکترون از مرکز واکنش فتوسیستم ۱ ← رسیدن الکترون به پروتئین کوچک زنجیره در سطح خارجی غشای تیلاکوئید ← رسیدن الکترون به پروتئین بزرگ زنجیره دارای نقش آنزیمی کاهش مولکول $NADP^+$ و تولید NADPH همراه با کاهش پروتون بستره

$$NADP^+ + 2e^- + 2H^+ \longrightarrow NADPH + H^+$$

◄میزان پروتون‌های موجود در فضای درون تیلاکوئید بیشتر از بستره است ← پروتون‌ها تمایل دارند بر اساس شیب غلظت خود به بستره برگردند. ◄عبور الکترون برانگیختهٔ فتوسیستم ۲ از زنجیرهٔ انتقال الکترون ← رسیدن الکترون به مرکز واکنش فتوسیستم ۱ ← عبور الکترون از زنجیرهٔ انتقال الکترون دوم ← رسیدن به مولکول $NADP^+$ ← تولید NADPH.

◄الکترونی که از سبزینهٔ a فتوسیستم ۲ می‌آید ← جبران کمبود الکترونی سبزینهٔ a موجود در فتوسیستم ۱.



◄الکترون حاصل از تجزیهٔ نوری آب ← جبران کمبود الکترونی سبزینهٔ a موجود در فتوسیستم ۲. ◄تجزیهٔ نوری آب در فتوسیستم ۲ ، در سطح داخلی تیلاکوئیدها و بر اثر نور خورشید انجام می‌شود. ◄الکترون حاصل از این تجزیه، کمبود الکترونی سبزینهٔ a موجود در فتوسیستم ۲ را جبران می‌کند و پروتون‌ها در فضای درون تیلاکوئیدها جمع می‌شوند.

$$H_2O \longrightarrow 2H^+ + \frac{1}{2} O_2 + 2e^-$$

فتوسیستم ۲	فتوسیستم ۱
اندازهٔ کوچک‌تری نسبت به فتوسیستم ۱ دارد.	اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به فتوسیستم ۲ دارد.
در نزدیکی نوعی پمپ پروتون واقع شده اند.	
کمبود الکترونی خود را با تجزیهٔ آب جبران می‌کند.	کمبود الکترونی آن با دریافت الکترون‌های خارج شده از فتوسیستم ۲ جبران می‌شود.
مرکز واکنش هر دو فتوسیستم، می‌تواند از آنتن‌های فتوسیستم انرژی دریافت کند.	
کلروفیل a مرکز واکنش فتوسیستم ۲، از آب الکترون دریافت می‌کند.	کلروفیل a مرکز واکنش فتوسیستم ۱، از کلروفیل a مرکز واکنش فتوسیستم۲ الکترون دریافت می‌کند.
الکترون خارج شده از آن، وارد زنجیرهٔ انتقال الکترونی بزرگ می‌شود.	الکترون خارج شده از آن، وارد زنجیرهٔ انتقال الکترونی کوچک می‌شود.
الکترون خارج شده از آن، از سه مولکول عبور می‌کند و به سمت درون تیلاکوئید در حال حرکت است.	الکترون خارج شده از آن، از دو مولکول عبور می‌کند و به سمت بیرون تیلاکوئید (بستره) در حال حرکت است.
الکترون خارج شده از آن، انرژی لازم برای فعالیت پمپ هیدورژنی (مولکول شمارهٔ ۲) را فراهم می‌کند.	الکترون خارج شده از آن، از مولکول شمارهٔ ۲ عبور نمی‌کند.
الکترون خارج شده از هر دو فتوسیستم در تولید مولکول نوکلئوتیدی نقش دارد. الکترون خارج شده از فتوسیستم ۲، در تولید ATP و الکترون خارج شده از فتوسیستم ۱، در تولید NADPH نقش دارد.	
الکترون خارج شده از آن، می‌تواند از مولکولی آب‌گریز (مولکول شمارهٔ ۱) و یا آبدوست (مولکول شمارهٔ ۳) عبور کند.	الکترون خارج شده از آن، فقط از مولکول‌های آبدوست عبور می‌کند (مولکول‌های شمارهٔ ۴ و ۵) .

۲۸۷ـ با توجه به سازوکار اجزای زنجیره انتقال الکترون در برگ لوبیا، می‌توان بیان داشت که با عبور الکترون‌ها از ..... غشای تیلاکوئید است، ..... می‌شود. داخل و خارج ۱۴۰۰

۱) دو جزء (ساختار) از زنجیره که متعلق به هر دو ـ تعدادی H^+ از بستره به فضای درون تیلاکوئید منتشر

۲) یک جزء (ساختار) از زنجیره که متصل به سطح داخلی ـ الکترون‌ها به فتوسیستم ۲ منتقل

۳) یک جزء (ساختار) از زنجیره که مجاور با هر دو لایهٔ فسفولیپیدی ـ تجزیهٔ نوری آب انجام

۴) دو جزء (ساختار) متوالی از زنجیره که متصل به سطح خارجی ـ NADPH تولید

۲۸۸ـ مطابق با مطلب کتاب درسی، در «یاخته‌های پارانشیم نرده‌ای برگ گیاه نعنا، نوعی ترکیب شیمیایی، منشأ الکترون‌های پرانرژی برای ساخت مولکول‌های قند است.» کدام عبارت دربارهٔ این ترکیب، نادرست است؟ دی ۱۴۰۱

۱) در پی کاهش تراکم پروتون‌ها در بستره به‌وجود می‌آید.

۲) توسط نوعی زنجیره انتقال الکترون در سامانه‌ای غشایی تولید می‌شود.

۳) ضمن تبدیل مولکول‌های شش‌کربنی به مولکول‌های پنج‌کربنی به‌وجود می‌آید.

۴) ساختار نوکلئوتیدی دارد و الکترون‌های خود را از فتوسیستم I دریافت می‌کند.

۲۸۹ـ به طور معمول، در ارتباط با هر فتوسیستم موجود در تیلاکوئید برگ گیاه مو کدام عبارت نادرست است؟ تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) در نزدیکی آن، پروتئینی وجود دارد که پروتون‌ها را از بستره به فضای درون تیلاکوئید پمپ می‌کند.

۲) الکترون برانگیختهٔ آنتن، انرژی را به رنگیزه دیگر منتقل می‌کند و به سطح انرژی قبلی خود برمی‌گردد.

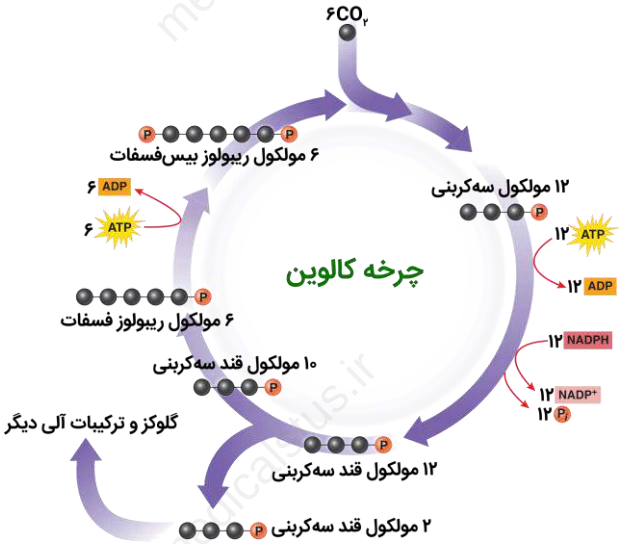
۳) انرژی الکترون تحریک‌شده در مولکول سبزینهٔ (کلروفیلِ) مرکز واکنش، به رنگیزه‌های دیگر منتقل می‌شود.

۴) کاروتنوئیدهای آن، با بیشترین قدرت جذب در بخش آبی و سبز نور مرئی، انرژی را به مرکز واکنش منتقل می‌کنند.

❖ ساخته شدن ATP در فتوسنتز

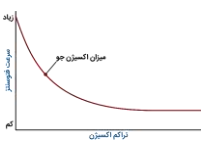
مجموعه‌ای پروتئینی به نام آنزیم ATPساز وجود دارد که پروتون‌ها را از فضای درون تیلاکوئید به بستره منتقل می‌کند و همراه با عبور دادن پروتون‌ها از خود، ATP را به روش نوری تولید می‌کند.

❖ واکنش‌های مستقل از نور= واکنش‌های تثبیت کربن



واکنش‌های انجام‌شده در چرخه کالوین		نتیجه
شروع چرخه با قندی پنج کربنی به نام ریبولوزبیس فسفات + مولکول CO_2		تولید مولکول شش‌کربنی ناپایدار
		این مرحله توسط فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو (ریبولوزبیس فسفات کربوکسیلاز اکسیژناز) صورت می‌گیرد.
مولکول شش کربنی که ناپایدار است، بلافاصله تجزیه می‌شود.		دو مولکول اسید سه کربنی ایجاد می کند.
		این مولکول‌ها اولین ماده آلی پایدار ساخته شده در چرخه کالوین هستند.
تغییر مولکول‌های اسید سه کربنی	۱) مصرف ATP و افزوده‌شدن گروه فسفات به مولکول‌های سه‌کربنی(و خروج ADP) ۲) مصرف NADPH وافزوده‌شدن الکترون و پروتون به مولکول‌های سه‌کربنی	در نهایت، مولکول‌های اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی با انرژی بیشتر تبدیل می‌شوند. تعدادی از این قندها برای ساخته شدن گلوکز و ترکیبات آلی دیگر و تعدادی نیز برای بازسازی ریبولوزبیس فسفات به مصرف می رسند.
بازسازی ریبولوز بیس‌فسفات		۱) قندهای سه‌کربنی با هم واکنش داده و به مولکول ریبولوز فسفات (قند پنج‌کربنه تک‌فسفاته) تبدیل می‌شوند. ۲) با مصرف ATP و افزوده‌شدن گروه فسفات به ریبولوزفسفات، مولکول ریبولوز بیس‌فسفات تولید می‌شود.

واکنش‌های چرخهٔ کالوین در جدول بررسی شده‌اند. ◄ در گیاهانی که تثبیت کربن **تنها** به وسیلهٔ چرخهٔ کالوین انجام می‌شود، اولین ترکیب پایدار، ترکیبی **۳** کربنه است ← به این گیاهان، **C_3** می‌گوییم. ◄**کالوین فقط در روز انجام می‌شود.** ◄عوامل مؤثر بر فتوسنتز: میزان کربن‌دی‌اکسید+ طول موج+ شدت و مدت زمان تابش نور+ میزان اکسیژن+ دما. ◄سرعت فتوسنتز با میزان اکسیژن رابطهٔ **عکس** دارد.



۲۹۰ـ کدام عبارت، در خصوص برگ گیاه ادریسی نادرست است؟
داخل و خارج ۱۴۰۰

۱) در طیِ واکنش‌های تولید و مصرف مولکولی پنج‌کربنی، CO_2 آزاد می‌شود.

۲) نوعی پروتئین غشایی، ترکیبی کربن‌دار را به راکیزه (میتوکندری) وارد می‌نماید.

۳) در واکنش‌های وابسته به نور، همراه با ساخته‌شدن ATP، مولکول آب نیز تولید می‌گردد.

۴) قند پنج‌کربنیِ دوفسفاته و گروه فسفات، از محصولات نهایی یک مرحله محسوب می‌شوند.

۲۹۱ـ با توجه به واکنش‌های یک چرخهٔ کالوین در گیاه رُز، کدام مورد درست است؟
تیر و خارج ۱۴۰۲

۱) هر فراورده‌ای که محصول مستقیم تغییر نوعی قند است، خود پیش‌مادهٔ یک واکنش اکسایشی است.

۲) در جریان بازسازی مولکول پذیرندهٔ CO_2 از نوعی قند سه‌کربنی، ابتدا مولکول ATP تجزیه می‌شود.

۳) در جریان کاهش عدد اکسایش اتم کربن هنگام تبدیل CO_2 به قند، انرژی محصولات واکنش‌های نوری کم می‌شود.

۴) به‌منظور تبدیل مولکول سه‌کربنی فسفات‌دار به قند سه‌کربنی فسفات‌دار، ابتدا نوعی واکنش کاهشی و سپس نوعی واکنش انرژی‌خواه به انجام می‌رسد.

۲۹۲ـ در ارتباط با واکنش‌های تثبیت کربن در برگ گیاه مو و با توجه به واکنش‌هایی که پس از ایجاد ترکیب ناپایدار رخ می‌دهد، کدام مورد در یک چرخه، پیش از سایرین به انجام می‌رسد؟
اردیبهشت ۱۴۰۳

۱) خروج گروه فسفات از چرخه

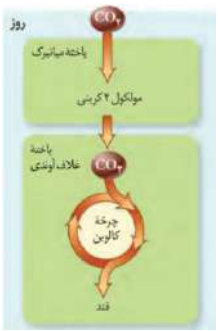
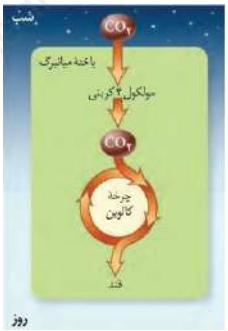
۲) تولید مولکول پنج‌کربنی فسفات‌دار

۳) خروج نوعی مولکول دوفسفاته از چرخه

۴) استفاده از الکترون‌های نوعی مولکول پرانرژی

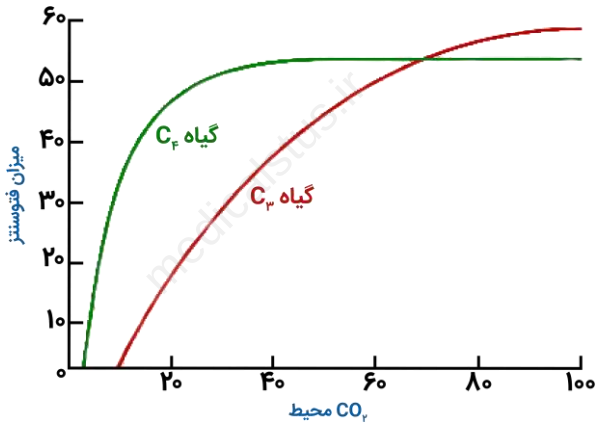
گفتار ۳
فتوسنتز در شرایط دشوار

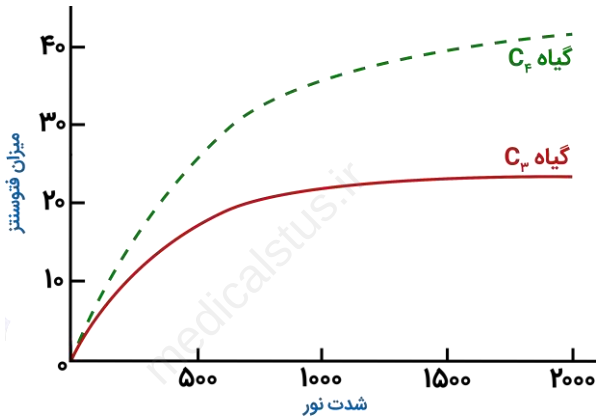
افزایش **بیش** از حد دما و نور در گیاهان C_3 ← بسته‌شدن روزنه‌ها ← **توقف** تبادل گازهای اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید ← کاهش کربن‌دی‌اکسید برگ و افزایش اکسیژن آن ← شرایط مناسب برای رخ دادن تنفس نوری. ◄آنزیم روبیسکو دارای دو نقش **اکسیژنازی** و **کربوکسیلازی** است. ◄**افزایش اکسیژن در برگ و مهیا شدن شرایط برای تنفس نوری (نقش اکسیژنازی روبیسکو): ترکیب اکسیژن و**

نوع گیاه		گیاهان C_3	گیاهان C_4	گیاهان CAM
علت نام‌گذاری		اولین ترکیب آلی پایدار حاصل از تثبیت CO_2 ، ۳ کربنه می باشد.	اولین ترکیب آلی پایدار حاصل از تثبیت CO_2 ، ۴ کربنه (با خاصیت اسیدی) می‌باشد.	-
تحمل دما و نور شدید		ندارد	دارد	دارد
وضعیت روزنه‌ها در شرایط نامساعد	روزنه‌های آبی	همیشه باز	همیشه باز	همیشه باز
	روزنه‌های هوایی	در روز بسته تحت تأثیر هورمون آبسیزیک‌اسید	در روز بسته تحت تأثیر هورمون آبسیزیک‌اسید	**در روز:** بسته تحت تأثیر آبسیزیک‌اسید **در شب:** باز برای جذب کربن‌دی‌اکسید
شرایط پس از بسته شدن روزنه‌های هوایی		☑ کاهش فتوسنتز ☑ افزایش تنفس نوری ☑ جلوگیری از افزایش دفع آب ☑تداوم قندکافت	☑ **جلوگیری از افزایش دفع آب** ☑ تداوم قندکافت ☑ **میزان CO_2 در محل فعالیت روبیسکو بالا نگه داشته می‌شود.**	☑ **جلوگیری از افزایش دفع آب** ☑ تداوم قندکافت ☑ **میزان CO_2 در محل فعالیت روبیسکو بالا نگه داشته می‌شود.** ☑ **ساقه یا برگ یا هردو پرآب و گوشتی**
انجام تنفس نوری در شرایط سخت		دارد	به‌ندرت	-
تثبیت CO_2	آنزیم	روبیسکو	روبیسکو + آنزیمی غیر روبیسکو (غیر حساس به اکسیژن)	روبیسکو + آنزیمی غیر روبیسکو (غیر حساس به اکسیژن)
	در چند مرحله؟	یک مرحله و همان چرخهٔ کالوین	۲ مرحله	۲ مرحله
	زمان تثبیت	روز	هر دو مرحله در روز	مرحلهٔ ۱ (تثبیت کربن‌دی‌اکسید جو) در شب / مرحلهٔ ۲ در روز
	مکان تثبیت	یاختهٔ میانبرگ	**مرحلهٔ ۱ (تثبیت کربن‌دی‌اکسید جو):** در میانبرگ اسفنجی **مرحلهٔ ۲:** در غلاف آوندی	هر دو مرحله در یک یاخته (میانبرگ)
آزاد شدن CO_2 در فرایندهای مربوط به تثبیت دو مرحله‌ای	از چه ترکیبی؟	-	از یک اسید ۴ کربنی	از یک اسید ۴ کربنی
	مکان آزاد شدن	-	در یاخته‌های غلاف آوندی	در همان یاخته تولیدکنندهٔ اسید ۴ کربنی
	زمان آزاد شدن	-	روز	روز
	در کدام مرحله از تثبیت CO_2	-	مرحله دوم تثبیت	مرحله دوم تثبیت
غلاف آوندی		دارد - غیرفتوسنتزکننده	دارد - فتوسنتز کننده	دارد- غیرفتوسنتزکننده
توانایی غلبه بر تنفس نوری		ندارد	دارد	دارد
مثال		اکثر گیاهان مثل گل رُز	ذرت + نیشکر	برخی کاکتوس‌ها + آناناس
شکل				

ریبولوزبیس‌فسفات ← تولید مولکول ۵ کربنی ناپایدار ← تجزیه به دو مولکول ۳ کربنی (استفاده برای بازسازی ریبولوز بیس فسفات) و ۲ کربنی ← خروج مولکول

دو کربنی از کلروپلاست و در مجموعه‌ای از واکنش‌ها که بخشی از آنها در راکیزه رخ می‌دهد، از آن کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود. ◄در تنفس نوری، اکسیژن مصرف و کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود؛ مادهٔ آلی تجزیه می‌شود، اما برخلاف تنفس یاخته‌ای ATP ایجاد نمی‌شود ← کاهش فراورده‌های فتوسنتزی. ◄گیاهان C_3، C_4 و CAM در جدول به طور کامل مقایسه شده‌اند. ◄pH عصارهٔ گیاه CAM در آغاز روشنایی کمتر از pH آن در آغاز تاریکی است. ◄در غلظت‌های کمتر از کربن‌دی‌اکسید، گیاه C_4 میزان فتوسنتز بالاتری نسبت به گیاه C_3 دارد. ◄گیاهان C_4 به دلیل مکانیسم خاص تغلیظ و تثبیت CO_2، به مقدار CO_2 جو وابستگی زیادی ندارند. ◄گیاهان C_3 در غلظت‌های بالایی از کربن دی‌اکسید جو به حالت اشباع می‌رسند. ◄همواره و در هر شدت نوری، میزان فتوسنتز در گیاه C_4 بیشتر از گیاه C_3 است. ◄در هر دو گیاه C_3 و C_4 در شدت نور بالا سرعت فتوسنتز ثابت می‌شود.





❖ جانداران فتوسنتز کنندهٔ دیگر:

◄بخش عمدهٔ فتوسنتز را آغازیان و باکتری‌های آبزی انجام می‌دهند. ◄انواعی از باکتری‌ها و آغازیان در محیط‌های متفاوت آبی و خشکی زندگی و فتوسنتز می‌کنند.

❖ شیمیوسنتز:

انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های اکسایش به‌دست می‌آورند. ◄باکتری‌های شیمیوسنتزکننده احتمالاً از قدیمی‌ترین جانداران روی زمین‌اند. ◄در معادن، اعماق اقیانوس و اطراف دهانهٔ آتش‌فشان‌های زیر آب زندگی می‌کنند. ◄*جدول جمع بندی باکتری‌های فتوسنتز کننده و شیمیوسنتز کننده در ادامه برای شما قرار داده شده است.*

آغازیان فتوسنتز کننده: جلبک‌های سبز (مثل اسپیروژیر)، قرمز، قهوه‌ای از آغازیان فتوسنتزکننده هستند. ◄فتوسنتز در آغازیان کاملاً مشابه گیاهان است. ◄اوگلنا نوعی آغازی تک‌یاخته‌ای است که در زمان حضور نور فتوسنتز می‌کند و در صورتی که نور نباشد سبزدیسه‌های خود را از دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی ترکیبات موردنیاز خود را به‌دست می‌آورد.


شکل ۱۲ـ اوگلنا

۲۹۳ـ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در همهٔ گیاهانی که تثبیت کربن در آنها، فقط در روز صورت می‌گیرد، آنزیمی باعث ..... می‌شود.» داخل و خارج ۹۹

۱) ترکیب‌شدن O_2 با مولکولی پنج‌کربنی و فسفات‌دار
۲) افزوده‌شدن CO_2 به مولکول پنج‌کربنی دوفسفاته
۳) تجزیهٔ مولکول پنج‌کربنی به دو مولکول سه‌کربنی و دوکربنی
۴) ترکیب‌شدن CO_2 با اسید سه‌کربنی و تشکیل اسید چهارکربنی

۲۹۴ـ در گیاهانی که روزنه‌ها به‌طور معمول، به هنگام شب باز می‌شوند، ..... گیاهان C_4، ..... به انجام می‌رسد. داخل و خارج ۹۸

۱) همانند ـ واکنش‌های چرخهٔ کالوین به هنگام روز
۲) برخلاف ـ دو مرحله تثبیت کربن (CO_2) در هنگام شب
۳) برخلاف ـ تثبیت کربن (CO_2) جوّ در ترکیبی سه کربنی
۴) همانند ـ دو مرحله تثبیت کربن (CO_2) در یک نوع یاخته

۲۹۵ـ کدام عبارت درست است؟ داخل و خارج ۱۴۰۰

۱) در گیاه آناناس برخلاف گیاه ذرت، میزان CO_2 در محل فعالیت آنزیم روبیسکو بالا نگه داشته می‌شود.
۲) در گیاه رز همانند گیاه آناناس، تنفس نوری فقط در درون سبزدیسه (کلروپلاست) به انجام می‌رسد.
۳) در گیاه رز همانند گیاه ذرت، همواره با زیادشدن CO_2 محیط، میزان فتوسنتز افزایش می‌یابد.
۴) در گیاه ذرت برخلاف گیاه رز، در شدت نور زیاد، میزان فتوسنتز افزایش چشم‌گیری می‌یابد.

متابولیسم باکتری‌ها					
نوع باکتری	تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن	فتوسنتزکننده		شیمیو سنتزکننده	آمونیاک‌ساز
		اکسیژن‌زا	غیراکسیژن‌زا		
مثال	ریزوبیوم	سیانوباکتری	گوگردی ارغوانی و سبز	نیتراتساز	آمونیاک‌ساز
فتوسنتز	✗	✓	✓	✗	✗
رنگیزهٔ فتوسنتزی	✗	✓ سبزینهٔ a	✓ باکتریوکلروفیل	✗	✗
تثبیت کربن	✗	✓ در فتوسنتز	✓ در فتوسنتز	✓ در شیمیوسنتز	✗
تثبیت نیتروژن	✓ در گرهک‌های ریشهٔ گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران	✓ بعضی از سیانوباکتری‌ها (همزیست با آزولا و گونرا)	✗	✗	✗
منبع الکترون	——	آب	ترکیبات گوگردی مانند H_2S (گازی بی‌رنگ و بدبو)	آمونیوم	——
تولید اکسیژن	✗	✓	✗	✗	✗
محصول نهایی	آمونیوم	گلوکز و اکسیژن	گلوکز و گوگرد	نیترات	آمونیوم
کاربرد	تأمین نیتروژن موردنیاز گیاهان	——	تصفیهٔ فاضلاب‌ها	تأمین نیتروژن موردنیاز گیاهان	تأمین نیتروژن موردنیاز گیاهان

۲۹۶ـ کدام مورد درست است؟ داخل و خارج ۱۴۰۱

۱) در همهٔ گیاهانی که در شدت نور بالا CO_2 از دست می‌دهند، هنگام تجزیهٔ هر مادهٔ آلی، ATP تولید می‌شود.

۲) در همهٔ گیاهانی که نشاسته را در درون یاخته‌های میانبرگ می‌سازند، آنزیم تثبیت‌کنندهٔ CO_2 جوّ به هنگام روز فعالیت می‌کند.

۳) در همهٔ گیاهانی که آنزیم تثبیت‌کنندهٔ CO_2 در آنها نسبت به اکسیژن حساسیتی ندارد، مولکول NADPH هنگام روز اکسایش می‌یابد.

۴) در همهٔ گیاهانی که میزان CO_2 را در محل عملکرد آنزیم روبیسکو بالا نگه می‌دارند، هر اسید سه‌کربنی، پس از تولید به یاختهٔ دیگری منتقل می‌شود.

۲۹۷ـ کدام مورد، طیِ فرایند تنفس نوری در گیاهان C_3، رخ می‌دهد؟ اردیبهشت ۱۴۰۳

۱) در این فرایند همانند فرایند تثبیت کربن در گیاهان C_4، NADPH و ATP تولید می‌شود.

۲) در این فرایند همانند فرایند تنفس یاخته‌ای در گیاهان، CO_2 در داخل راکیزه (میتوکندری) آزاد می‌شود.

۳) در این فرایند برخلاف فرایند تثبیت کربن در گیاهان CAM، میزان CO_2 در محل آنزیم روبیسکو بالا نگه داشته می‌شود.

۴) در این فرایند برخلاف فرایند تثبیت کربن در گیاهان C_3 ریبولوزبیس فسفات با کمک ترکیبی سه‌کربنی بازسازی می‌شود.

۲۹۸ـ با فرض اینکه دمای محیط بالا، شدت نور زیاد و کمبود آب وجود داشته باشد، گیاه ذرت در مقایسه با گیاهان دیگر چگونه است؟ تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) برخلاف گیاه آناناس، در واکوئول‌های خود می‌تواند آب را به میزان زیادی ذخیره کند.

۲) همانند گیاه آناناس، CO_2 جوّ را در درون یاختهٔ غلاف آوندی خود تثبیت می‌کند.

۳) نسبت به گیاه رُز، مقدار بیشتری نشاسته و ترکیبات آلی دیگر می‌سازد.

۴) نسبت به گیاه رُز، با کارایی اندکی آب را به مصرف می‌رساند.

۲۹۹ـ کدام مورد، ویژگی مشترک همهٔ جاندارانی است که بخش عمدهٔ فتوسنتز را انجام می‌دهند و در محیط‌های متفاوت خشکی و آبی زندگی می‌کنند؟ داخل و خارج ۹۸

۱) آنزیم رنابسپاراز (RNAپلی‌مراز) در طی بیش از سه مرحله، عمل رونویسی را به انجام می‌رساند.

۲) عواملی می‌توانند با عبور از طریق غشاهای درون یاخته‌ای، رونویسی ژن‌ها را تحت تأثیر قرار دهند.

۳) رنابسپاراز (RNAپلی‌مراز) می‌تواند به تنهایی نوعی توالی نوکلئوتیدی ویژهٔ شروع رونویسی را شناسایی کند.

۴) پروتئین‌ها می‌توانند به‌طور هم‌زمان و پشت‌سر هم توسط مجموعه‌ای از رناتن (ریبوزوم)ها ساخته شوند.

۳۰۰ـ دربارهٔ جانداری که در کتاب درسی مطرح شده است و می‌تواند با گیاهان کوچک و فراوانِ تالاب‌های شمال و مزارع برنج کشور رابطهٔ همزیستی برقرار کند، کدام مورد یا موارد زیر درست است؟ تیر و خارج ۱۴۰۲

الف: برخلاف اسپیروژیر، در سبزدیسه (کلروپلاست) خود، سبزینه (کلروفیل) a را دارد.

ب: همانند جلبک قرمز، با کمک سامانه‌ای، انرژی نورانی را به انرژی شیمیایی تبدیل می‌کند.

ج: همانند اوگلنا، به همراه دنای خود، هیستون‌ها و پروتئین‌های دیگری دارد.

د: برخلاف اشرشیاکُلای، می‌تواند مستقیماً از نیتروژن جو استفاده کند.

۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» ۲) «ب» و «د»

۳) «الف»، «ج» و «د» ۴) «د»

۳۰۱ـ کدام عبارت، نادرست است؟ داخل و خارج ۹۹

۱) همهٔ تک‌یاخته‌ای‌های مؤثر در ساخت نیترات از آمونیوم، با استفاده از فسفات معدنی و واکنش انتقال الکترون‌ها، ATP می‌سازند.

۲) همهٔ تک‌یاخته‌ای‌های ایجادکنندهٔ لاکتات، در مرحله‌ای از تنفس یاخته‌ای خود NAD^+ تولید می‌کنند.

۳) همهٔ تک‌یاخته‌ای‌های تولیدکنندهٔ اکسیژن، با کمک مواد معدنی، مواد آلی مورد نیاز خود را می‌سازند.

۴) همهٔ تک‌یاخته‌ای‌های تثبیت‌کنندهٔ کربن، رنگیزه‌های فتوسنتزی دارند.

۳۰۲ـ کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«همهٔ جانداران تولیدکننده‌ای که با کمک .....»

داخل و خارج ۱۴۰۱

۱) ترکیبی غیر از آب، مواد آلی می‌سازند، می‌توانند در صورت لزوم، رنای بالغ بسازند.

۲) سبزینه (کلروفیل) a، مادهٔ آلی می‌سازند، می‌توانند در مواضع متعدد چندین دوراهی همانندسازی ایجاد کنند.

۳) دی‌اکسیدکربن، اکسیژن تولید می‌کنند، می‌توانند در محل تشکیل دیوارهٔ جدید، صفحهٔ یاخته‌ای تشکیل دهند.

۴) واکنش های اکسایشی و بدون حضور نور، از مواد معدنی، مواد آلی می‌سازند، می‌توانند همزمان با رونویسی، عمل ترجمه را به انجام برسانند.

۳۰۳ـ مطابق با مطلب کتاب درسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟ دی ۱۴۰۱

«در نوعی جاندار که می‌تواند ..... .»

۱) با جذب CO_2، گازی بی‌رنگ با بویی شبیه به تخم‌مرغ گندیده را تجزیه کند، رونوشت میانه (اینترون)ها در رنای پیک (mRNA) حذف می‌شود

۲) در اطراف دهانهٔ آتشفشان‌های زیر آب زندگی کند، فام‌تن (کروموزوم) اصلی دارای یک مولکول دنای حلقوی است

۳) آمونیوم موجود در خاک را به نیترات تبدیل کند، رنابسپاراز به مجموعهٔ راه‌انداز ـ عوامل رونویسی هدایت می‌شود

۴) بخشی از پیکر رشته‌ای خود را به درون ریشهٔ گیاه نهان‌دانه وارد کند، فقط یک نوع رنابسپاراز وجود دارد

یادداشت

فصل ۷ دوازدهم: فناوری‌های نوین زیستی

تعداد سؤال در کنکور ۱۳۹۸ تا تیر ۱۴۰۳: ۱۳ سؤال مستقیم

پرتکرارترین مباحث این فصل در کنکور: کاربردهای زیست فناوری در پزشکی

گفتار ۱
زیست فناوری و مهندسی ژنتیک

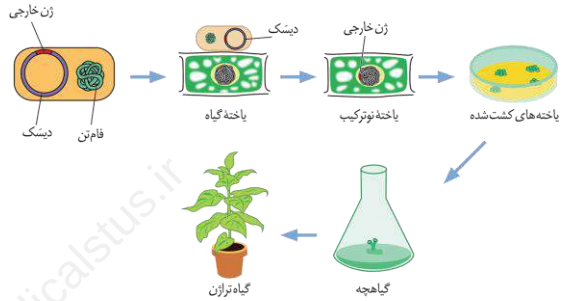
◄با توجه به اهمیت محیط زیست و حفظ آن، تولید و استفاده از پلاستیک‌های **زیستی** راهکاری مناسب برای پیشگیری از مصرف بی‌رویهٔ پلاستیک‌های غیرقابل تجزیه است. ◄امروزه به کمک روش‌های زیست فناوری، تولید پلاستیک‌های قابل تجزیه با صرف هزینهٔ کمتر ممکن شده است. ◄انتقال ژن‌های تولید کنندهٔ **بسیاری** از این نوع مواد از باکتری به **گیاهان** امکان‌پذیر است. ◄**هرگونه** فعالیت **هوشمندانه** آدمی در تولید و بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجود زنده= زیست‌فناوری.

❖ تاریخچهٔ زیست‌فناوری

زیست‌فناوری از سال‌های بسیار **دور** آغاز شده است و دارای سه دوره می‌باشد: ۱- **سنتی**: تولید محصولات تخمیری مانند سرکه، نان و فراورده‌های لبنی با استفاده از فرایندهای زیستی؛ ۲- **کلاسیک**: تولید موادی مانند پادزیست‌ها، آنزیم‌ها و مواد غذایی با استفاده از روش‌های تخمیر و کشت ریزجانداران (میکروارگانیسم‌ها)؛ ۳- **نوین**: تولید ترکیبات جدید با مقادیر بیشتر و کارایی بالاتر با تغییر و اصلاح خصوصیات ریزجانداران؛ با انتقال ژن از یک ریزاندامگان به ریزجانداران دیگر آغاز شد؛ یکی از روش های مؤثر در زیست فناوری نوین، مهندسی ژنتیک است.

❖ مهندسی ژنتیک

در مهندسی ژنتیک قطعه‌ای از دنای یک یاخته توسط ناقل به یاخته‌ای دیگر انتقال می‌یابد. ◄جانداری که از طریق مهندسی ژنتیک دارای ترکیب جدیدی از مواد ژنتیکی و صفت جدید شده است= جاندار **تغییریافتهٔ ژنتیکی** یا **تراژنی**. ◄مهندسی ژنتیک با **باکتری‌ها** شروع شد، اما **اکنون** امکان دست‌ورزی ژنتیکی سایر موجودات زنده فراهم شده است. ◄**مراحل ایجاد گیاه زراعی تراژنی از طریق مهندسی ژنتیک: ۱- تعیین صفت یا صفات مطلوب ۲- استخراج ژن یا ژن‌های صفت موردنظر ۳- آماده‌سازی و انتقال ژن به گیاه ۴- تولید گیاه تراژنی ۵- بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی خطر بودن برای سلامت انسان و محیط زیست ۶- تکثیر و کشت گیاه تراژنی با رعایت اصول ایمنی زیستی.**

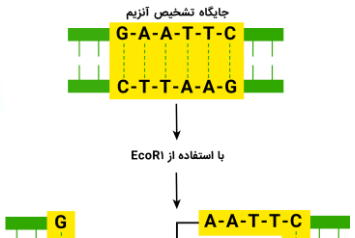


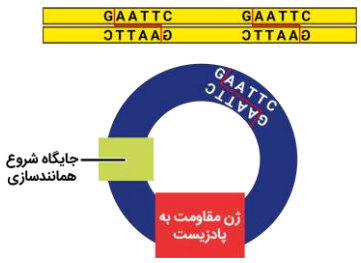
۳۰۴ـ با توجه به مراحل ایجاد گیاهان زراعی تراژنی از طریق مهندسی ژنتیک، در بین مرحلهٔ چهارم و ششم، کدام مورد انجام می‌شود؟ دی ۱۴۰۱

۱) تبدیل گیاهچه به گیاه تراژنی
۲) تکثیر یاخته‌های نوترکیب در محیط کشت
۳) وارد کردن دنای نوترکیب به یاختهٔ میزبان
۴) بررسی دقیق ایمنی زیستی گیاه تراژنی

❖ مراحل مهندسی ژنتیک

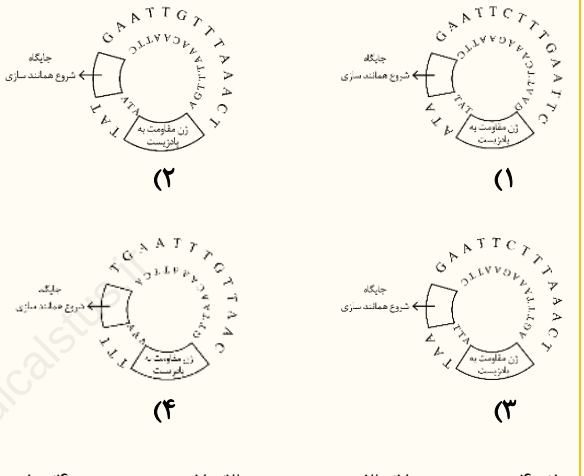
یکی از اهداف مهندسی ژنتیک= تولید **انبوه** ژن و فراورده‌های آن با استفاده از **همسانه‌سازی** دنا. ◄تهیهٔ مادهٔ وراثتی در خارج از یاخته با ابزارهای مختلف ← انتقال به ژنوم میزبان با کمک ناقل همسانه‌سازی ← تولید مقادیر زیادی از دنای خالص ← استفاده از دنای حاصل برای دست‌ورزی، تولید یک مادهٔ به خصوص و یا مطالعه. ◄آنزیم‌های **برش‌دهنده** در باکتری‌ها وجود دارند و جزئی از سامانهٔ **دفاعی** آن‌ها محسوب می‌شود. ◄مثلاً آنزیم EcoR1 توالی شش جفت نوکلئوتیدی $\begin{matrix}GAATTC\\CTTAAG\end{matrix}$ را شناسایی و برش می‌دهد. ◄آنزیم **EcoR۱** در رشتهٔ بالایی و پایینی جایگاه تشخیص، پیوند **فسفودی‌استر** بین نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و گوانین‌دار (نه پیوندهای بین باز آلی آدنین و گوانین!) را در هر رشته می‌شکند. به دنبال این اتفاق، پیوندهای هیدروژنی بین





نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و تیمین‌دار جایگاه تشخیص هم شکسته شده و دو انتهای چسبنده ایجاد می‌شود. ◄**ناقل همسانه‌سازی**: توالی‌هایی که در **خارج** از دنای اصلی قرار دارند و می‌توانند به‌طور **مستقل** تقسیم شوند؛ مانند دیسک. ◄دیسک (پلازمید): مولکول دنای دورشته‌ای **حلقوی** و خارج فام‌تنی است که در **باکتری‌ها** و **بعضی** قارچ‌ها مثل **مخمرها** وجود دارد. ◄به پلازمید، فام‌تن **کمکی** نیز می‌گوییم. ◄ژن‌های پلازمید در دنای اصلی وجود **ندارد** و می‌تواند ویژگی‌های مختلفی به یاخته بدهد؛ مثلاً **بعضی** پلازمیدها دارای ژن مقاومت به **پادزیست** هستند ← تبدیل پادزیست به موادی **غیرکشنده** و قابل **استفاده**. ◄**در همسانه‌سازی بهتر است از دیسکی استفاده شود که فقط یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش‌دهنده داشته باشد.**

۳۰۵ـ مطابق با مطالب کتاب درسی، به منظور اتصال قطعه‌ای از دنا به ناقل همسانه‌سازی به کمک آنزیم EcoRI، کدام‌یک از دیسک‌های فرضی زیر مناسب‌تر است؟ اردیبهشت ۱۴۰۳



۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

همسانه‌سازی دنا	**تعریف**	جداسازی یک یا چند ژن و تکثیر آن‌ها
	هدف	تولید مقادیر زیادی دنای خالص که می‌تواند برای دست‌ورزی، تولید یک مادهٔ به خصوص و یا مطالعه مورد استفاده قرار بگیرد.
	مراحل — **جداسازی قطعه‌ای از دنا**	به وسیلهٔ آنزیم‌های برش‌دهنده و به منظور ساخت دنای نوترکیب قطعات جداشده دنا را با روش‌های خاصی جدا می‌کنند و تشخیص می‌دهند.
	اتصال قطعهٔ دنا به ناقل و تشکیل دنای نوترکیب	با برش دیسک با آنزیم برش‌دهندهٔ استفاده شده در مرحلهٔ قبل، آن را به یک قطعه دنای خطی تبدیل می‌کنند که دارای دو انتهای چسبنده مکمل با انتهاهای چسبندهٔ ژن جدا شده است. اتصال دنای موردنظر به دیسک و تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین آن‌ها به‌وسیلهٔ لیگاز
	وارد کردن دنای نوترکیب به یاختهٔ میزبان	قبل از شروع این مرحله یاختهٔ میزبان را به منظور تکثیر در محیط کشت مناسب قرار می‌دهند. برای وارد کردن دنای نوترکیب و ایجاد منافذی در دیوارهٔ باکتری میزبان از شوک الکتریکی و یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی استفاده می‌شود. فقط برخی باکتری‌ها، دنای نوترکیب را از محیط را دریافت می‌کنند.
	جداسازی یاخته‌های تراژنی	یکی از روش‌ها استفاده از دیسکی است که ژن مقاومت به نوعی آنتی‌بیوتیک(مثلاً آمپی‌سیلین) را داشته باشد. با قرار دادن باکتری‌ها در محیط کشت حاوی پادزیست، باکتری‌های فاقد دنای نوترکیب به دلیل حساسیت به پادزیست از بین می‌روند.
		در شرایط مناسب در اثر تکثیر باکتری‌های تراژنی با سرعت بالا و همچنین ساخت نسخه‌های متعددی از دناهای نوترکیب به صورت مستقل از فام‌تن اصلی یاخته، تعداد زیادی باکتری دارای دنای خارجی آماده خواهد شد که می‌توان از آن‌ها برای تولید فرآورده یا استخراج ژن استفاده کرد.

گفتار ۲
فناوری مهندسی پروتئین و بافت

ایجاد تغییرات دلخواه در توالی آمینواسیدهای یک پروتئین ← تغییر در ویژگی و بهبود عملکرد پروتئین؛ نیازمند شناخت کامل ساختار و عملکرد پروتئین. ◄تغییرات انجام شده می‌تواند جزئی یا کلی باشد. ◄تغییر **جزئی**: تغییر در رمز یک یا چند آمینواسید در مقایسه با پروتئین طبیعی. ◄تغییر **کلی**: گسترده‌تر است و می‌تواند شامل برداشتن قسمتی از ژن یک پروتئین تا ترکیب بخش‌هایی از ژن‌های مربوط به پروتئین‌های متفاوت باشد.

❖ افزایش پایداری پروتئین‌ها

مزیت‌های افزایش پایداری پروتئین در محیط **گرم**: افزایش سرعت واکنش+ کاهش خطر آلودگی میکروبی+ عدم نیاز به خنک کردن محیط واکنش.

◄**آمیلاز مقاوم به گرما در طبیعت: در باکتری‌های گرمادوست در چشمه‌های آب گرم.**

پروتئین	آمیلاز	اینترفرون	پلاسمین
عملکرد	تجزیهٔ مولکول‌های نشاسته به قطعات کوچکتر	دارای فعالیت ضدویروسی؛ ایجاد مقاومت در برابر ویروس‌ها	تجزیهٔ لخته‌ها (تجزیهٔ فیبرین)
کاربرد	از جمله آنزیم‌های پرکاربرد صنعتی؛ کاربرد در بخش‌های صنایع غذایی، نساجی و تولید شوینده‌ها	تولید داروهای ضدویروسی	دارای کاربرد درمانی؛ تجزیهٔ لخته‌های اضافی در سرخرگ‌ها
روش تولید پروتئین اولیه	مهندسی ژنتیک	مهندسی ژنتیک	مهندسی ژنتیک
نقش مهندسی پروتئین	تولید آمیلازهای پایدار در برابر گرما	افزایش عملکرد و پایداری پروتئین	افزایش مدت زمان فعالیت پلاسمایی، افزایش اثرات درمانی
روش تغییر پروتئین	ـــــ	جهش جانشینی دگرمعنا: جایگزین کردن فقط یک آمینواسید	جهش جانشینی دگرمعنا: جایگزین کردن فقط یک آمینواسید
نتیجه	کاهش زمان واکنش، صرفه‌جویی اقتصادی و در نتیجه، افزایش بهره‌وری صنعتی	۱ـ افزایش فعالیت ضدویروسی تا حد پروتئین طبیعی ۲ـ پایدارتر شدن پروتئین ← افزایش مدت نگهداری دارو	۱ـ اثر طولانی‌مدت در پلاسما ۲ـ اثرات درمانی بهتر ۳ـ پایدارتر شدن پروتئین ← افزایش مدت نگهداری دارو

تفاوت اینترفرون ساخته شده توسط مهندسی ژنتیک و مهندسی پروتئین: اینترفرون ساخته شده در مهندسی ژنتیک، به علت تشکیل پیوندهای نادرست در حین ساخته‌شدن در باکتری، فعالیتی بسیار کمتر از اینترفرون طبیعی دارد. به کمک مهندسی پروتئین و تغییر جزئی در رمز آمینواسید، یکی از آمینواسیدهای توالی آمینواسیدی اینترفرون تغییر می‌کند. این تغییر فعالیت ضد ویروسی اینترفرون ساخته شده توسط مهندسی پروتئین را به اندازهٔ پروتئین طبیعی افزایش می‌دهد و آن را پایدارتر می‌کند.

۳۰۶ـ مطابق با مطلب کتاب درسی، کدام عبارت، دربارهٔ نوعی جاندار صحیح است که بدون نیاز به روش‌های زیست‌فناوری می‌تواند آمیلاز مقاوم به گرما بسازد؟ داخل ۱۴۰۰

۱) ممکن است، مواد شیمیایی جهش‌زا پس از عبور از غشاهایی، ژن‌های آن را تحت تأثیر قرار دهند.

۲) همواره، از طریق تغییر در پایداری رنا (RNA) یا پروتئین، فعالیت ژن‌های خود را تنظیم می‌کند.

۳) به‌طور معمول، ذرات بزرگ غذایی را از طریق درون‌بری جذب و مواد زائد را از طریق برون‌رانی دفع می‌کند.

۴) ممکن است در یک منطقه از ژنگان (ژنوم) آن، یکی از دو رشتهٔ دنا (DNA) و در منطقهٔ بعد، رشتهٔ دیگر آن، الگو باشد.

۳۰۷ـ چند مورد، دربارهٔ پلاسمین درست است؟ خارج ۱۴۰۱

الف) در تبدیل فیبرینوژن به فیبرین نقش اساسی دارد.

ب) با کمک پرتوهای ایکس، جایگاه هر اتم آن مشخص می‌شود.

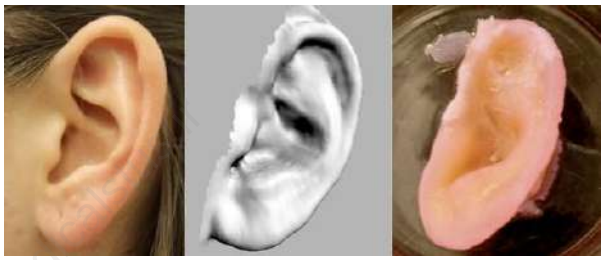
ج) می‌تواند در مقادیر اندک، بر مقدار زیادی فیبرین تأثیر بگذارد.

د) فعالیت پلاسمایی خود را در مدت زمان کوتاهی به انجام می‌رساند.

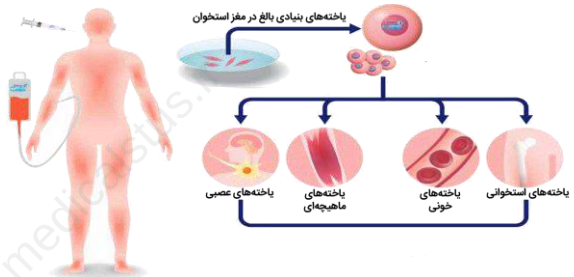
۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

❖ مهندسی بافت

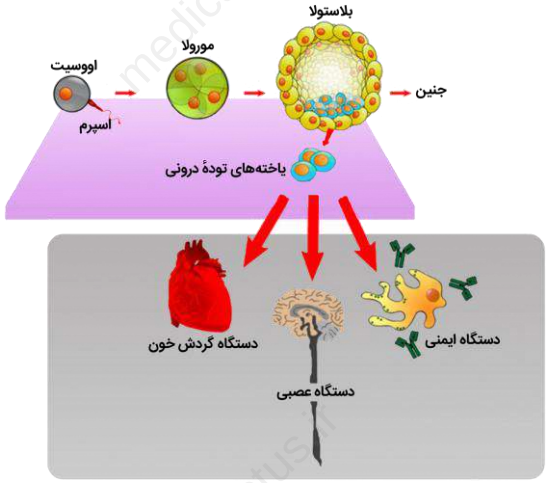
سوختگی **وسیع** ← پیوند پوست. ◄منابع تأمین پوست مورد نیاز: ۱- دریافت پوست از **اهداکنندهٔ** مناسب ۲- برداشت پوست از بدن **بیمار** ۳- در صورتی که دو روش اول امکان‌پذیر نباشد، بهترین راه **کشت بافت** و پیوند پوست می‌باشد. ◄در پوست یاخته‌هایی وجود دارد که توانایی تکثیر زیاد و تمایز به انواع یاخته‌های پوستی را دارند. ◄با استفاده از مهندسی **بافت** می‌توان اعضای بدن مانند **لالهٔ** گوش را تولید کرد. ◄**یاخته‌های غضروفی در محیط کشت و روی داربست مناسب تکثیر می‌شوند و غضروف جدید برای بازسازی اندام آسیب‌دیده تشکیل می‌شود.**



◄یاخته‌های تمایزیافته مانند یاخته‌های ماهیچه‌ای در محیط کشت به مقدار **کمی** تکثیر می‌شوند ← استفاده از یاخته‌های بنیادی **جنینی** (تودهٔ یاخته‌ای درونی) یا بنیادی **بالغ** (موجود در بافت‌ها). ◄همهٔ انواع یاخته‌های بنیادی، سریع تکثیر می‌شوند و چرخهٔ یاخته‌ای کوتاهی دارند. ◄یاخته‌های بنیادی علاوه بر توانایی تولید یاخته‌های متفاوت، توانایی تولید یاخته‌های **مشابه** خود را نیز دارند.



◄**جدا شدن یاخته‌های بنیادی جنین در مراحل اولیه (قبل از جایگزینی) ← تشکیل یک جنین کامل.** ◄**یاخته‌های بنیادی جنینی بعد از جداسازی کشت داده می‌شوند و برای تشکیل بسیاری از انواع یاخته‌ها تحریک می‌شوند.** ◄در شرایط **آزمایشگاهی** نمی‌توانیم از این یاخته‌ها، همهٔ انواع یاخته‌هایی که در بدن جنین تولید می‌شود را ایجاد کنیم.



نوع یاختهٔ بنیادی			یاخته‌های حاصل از تقسیم و تمایز
یاختهٔ بنیادی بالغ	پوست		انواع یاخته‌های پوست
	کبد		یاخته‌های کبدی و مجاری صفراوی
	مغز استخوان	میلوئیدی	گویچهٔ قرمز نابالغ + مگاکاریوسیت + گویچه‌های سفید دانه‌دار + مونوسیت
		لنفوئیدی	لنفوسیت‌ها
		سایر	رگ‌های خونی، ماهیچهٔ اسکلتی و قلبی، یاختهٔ عصبی، یاختهٔ استخوانی
جنینی	مورولا		تودهٔ ۱۶یاخته‌ای حاصل تقسیمات متوالی میتوزی یاختهٔ تخم	همهٔ یاخته‌های جنینی و خارج‌جنینی (جفت و پرده‌های جنینی)
	بلاستولا		یاخته‌های درونی بلاستوسیست	همهٔ یاخته‌های جنینی

۳۰۸ـ بخشی از بدن یک فرد بالغ که دارای چند نوع یاختهٔ بنیادی بوده و تعدادی از یاخته‌های آن می‌توانند به رگ‌های خونی تمایز یابند، در کدام مورد نقش ندارد؟ داخل و خارج ۹۹

۱) انتقال مواد و تنظیم pH خون
۲) فاگوسیت‌شدن همهٔ انگل‌های فعال
۳) بروز نوعی اختلال دستگاه ایمنی
۴) ترشح عامل تنظیم‌کنندهٔ تولید گویچه‌های قرمز

۳۰۹ـ کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
«به‌طور معمول در انسان، هر نوع یاخته بنیادی که .....»

داخل و خارج ۱۴۰۱

۱) بعد از جداسازی، قابل کشت دادن باشد، در بافت‌های هر فرد بالغ نیز یافت می‌شود.
۲) قبل از جایگزینی جنین به‌وجود می‌آید، تنها به لایه‌های مختلف جنینی تمایز می‌یابد.
۳) در تمام طول عمر انسان باقی می‌ماند، می‌تواند به همهٔ انواع یاخته‌های تخصصی تمایز یابد.
۴) در میان یاخته‌های کاملاً تمایزیافته وجود دارد، می‌تواند بعضی از انواع یاخته‌های بدن را به‌وجود آورد.

❖ بیوانفورماتیک:

مهندسی پروتئین و بافت از علم **بیوانفورماتیک** بهره می‌برند. ◄این علم از مفاهیم علوم رایانه‌ای، زیست‌شناختی،ریاضی و... استفاده می‌کند. ◄بیوانفورماتیک نقش مهمی در بررسی پروتئین‌ها در مواردی مانند تعیین توالی، ساختار سه‌بعدی، پایداری، پیش‌بینی ساختار و عملکرد پروتئین‌ها و نیز عوامل مؤثر بر آنها دارد. ◄عامل بیماری کرونا، ویروسی از خانواده **ویروس‌های تاجی** است. بیوانفورماتیک به اشتراک‌گذاری داده‌های به‌دست آمده برای واکسن کرونا کمک کرد.

گفتار ۳
کاربردهای زیست‌فناوری

❖ کاربرد زیست‌فناوری در کشاورزی

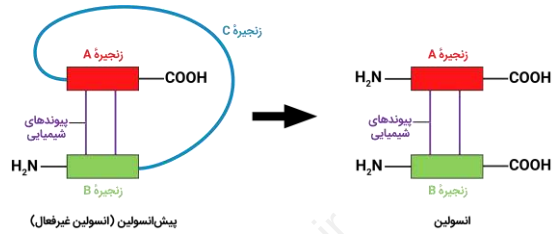
با استفاده از فناوری‌های **جدید** زیستی می‌توان تا حدودی عواقب **زیان‌بار** حاصل از تحول در کشاورزی را کاهش دهیم. ◄ورود نوزاد کرمی‌شکل (لارو) به درون **غوزهٔ نارس** پنبه ← نیاز به سم‌پاشی‌های **متعدد** (زیرا آفت در معرض سم قرار نمی‌گیرد) ← احتمال آسیب زیاد به محیط زیست. ◄نوعی **باکتری** خاکزی در مرحله‌ای از رشد خود نوعی پروتئین **سمی** می‌سازد ← فعال‌شدن در بدن حشره و مرگ حشره. ◄**همسانه‌سازی** ژن مربوط به سم و انتقال گیاه ← ایجاد گیاه مقاوم به آفت (مانند ذرت و پنبه و سویا). ◄خوردن گیاه مقاوم توسط حشره ← **عدم** ورود به درون غوزه ← کاهش نیاز به سم‌پاشی. ◄اصلاح بذر برای تولید گیاهان مطلوب، تولید گیاهان مقاوم به شوری و خشکی، تنظیم سرعت رسیدن میوه‌ها، افزایش ارزش غذایی محصولات و تولید گیاهان زراعی مقاوم به علف‌کش‌ها از دیگر دستاوردهای زیست‌فناوری است.

۳۱۰ـ مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام عبارت، دربارهٔ هر نوع جاندار خاکزی صادق است که می‌تواند با تولید پروتئین‌هایی سمی، حشرات مضر برای گیاهان زراعی را از بین ببرد؟ خارج ۱۴۰۰

۱) به‌طور معمول، ذرات بزرگ غذایی را با درون‌بری جذب و مواد زائد را با برون‌رانی دفع می‌کند.
۲) همواره از طریق تغییر در پایداری رنا (RNA) یا پروتئین، فعالیت‌های ژن‌های خود را تنظیم می‌کند.
۳) در شرایطی، مواد شیمیایی جهش‌زا پس از عبور از غشاهایی، ژن‌های آن را تحت تأثیر قرار می‌دهند.
۴) ممکن است در یک منطقهٔ از ژنگان (ژنوم) آن، یک رشتهٔ دنا (DNA) و در منطقه بعد، رشتهٔ دیگر دنا الگو باشد.

❖ کاربرد زیست‌فناوری در پزشکی

داروهای تولیدشده به وسیلهٔ زیست‌فناوری **مطمئن** و **مؤثر** بوده و برخلاف سایر داروها **پاسخ** ایمنی ایجاد نمی‌کنند. ◄دیابت نوع **یک** (دیابتی که به علت حملهٔ یاخته‌های دستگاه ایمنی به یاخته‌های انسولین‌ساز لوزالمعده ایجاد می‌شود) با تزریق انسولین **کنترل** می‌شود. ◄یکی از روش‌های تهیهٔ انسولین، جداسازی و خالص کردن آن از لوزالمعدهٔ جانورانی مانند **گاو** است. ◄در **پستانداران** از جمله انسان، انسولین به‌صورت یک پیش‌هورمون تولید می‌شود. ◄جدا شدن زنجیرهٔ C ← تولید انسولین فعال. ◄**مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین در مهندسی ژنتیک= تبدیل انسولین غیرفعال به فعال.** ◄به دلیل اینکه تبدیل پیش‌هورمون به هورمون در باکتری رخ **نمی‌دهد**، دو توالی دنا به صورت **جداگانه** برای رمز کردن زنجیرهٔ A و B ایجاد و سپس با دیسک به باکتری منتقل شدند. ◄**زنجیره‌های A و B تولید شده توسط باکتری در آزمایشگاه به وسیلهٔ پیوندهایی به یکدیگر متصل شدند.**



پیش‌انسولین	انسولین فعال
به صورت یک پلی‌پپتید بزرگ است که خود از ۳ زنجیرهٔ A، B و C تشکیل شده است.	از دو زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی A و B تشکیل شده است.
زنجیره‌های A و B توسط دو پیوند (این پیوندها، غیرپپتیدی هستند!) شیمیایی به هم متصل هستند.	
انتهای آمینی زنجیرهٔ A، به انتهای کربوکسیلی زنجیرهٔ C متصل است.	انتهای آمینی زنجیرهٔ A آزاد است.
انتهای کربوکسیل زنجیرهٔ B، به انتهای آمین زنجیرهٔ C متصل است.	انتهای کربوکسیل زنجیرهٔ B آزاد است.
انتهای کربوکسیل زنجیرهٔ A و انتهای آمین زنجیرهٔ B آزاد است.	
زنجیره‌های A و B هم از طریق زنجیرهٔ C و هم از طریق پیوندهای غیرپپتیدی به هم اتصال دارند.	زنجیره‌های A و B فقط از طریق پیوندهای غیرپپتیدی به هم متصل‌اند.
زنجیره‌های A و B به صورت مستقیم و از طریق دو پیوند غیرپپتیدی بین ۴ آمینواسید به هم متصل‌اند؛ هر یک از پیوندهای غیرپپتیدی، بین دو آمینواسید وجود دارد.	

۳۱۱ـ کدام عبارت در ارتباط با ساختار انسولین، درست است؟

داخل و خارج ۹۸

۱) بخشی از زنجیرهٔ C در ساختار انسولین فعال به کار رفته است.

۲) پیوند شیمیایی بین دو زنجیرهٔ A و B، فقط در پیش‌انسولین وجود دارد.

۳) زنجیرهٔ B نسبت به زنجیرهٔ A، به انتهای آمینی پیش‌انسولین نزدیک‌تر است.

۴) در انسولین فعال، بخشی از زنجیرهٔ A و B پیش‌انسولین حذف گردیده است.

۳۱۲ـ مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، کدام است؟ خارج ۱۴۰۰

۱) انتقال ژن زنجیره‌های A و B انسولین به‌طور جداگانه به دیسک (پلازمید)

۲) برقراری پیوندهای شیمیایی بین زنجیره‌های A و B انسولین

۳) جمع‌آوری زنجیره‌های پلی‌پپتیدی ساخته شده در باکتری

۴) انتقال دیسک (پلازمید)های نوترکیب به باکتری

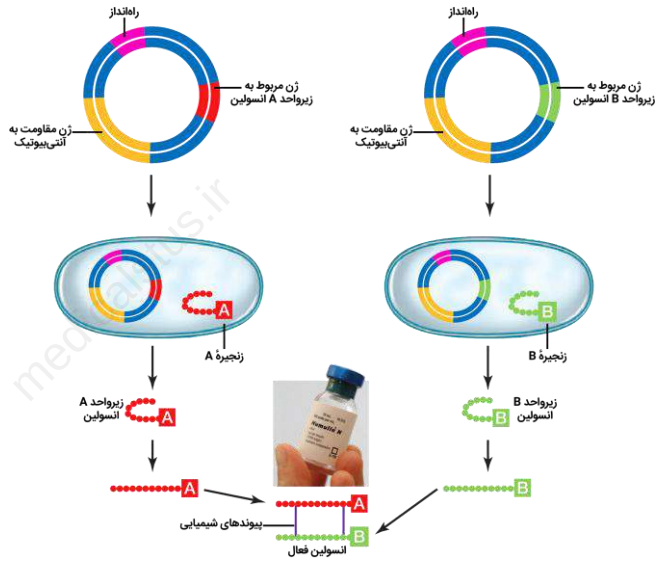
۳۱۳ـ کدام مورد، موقعیت صحیح پیوند پپتیدی را در ساختار پیش‌هورمون انسولین نشان می‌دهد؟ تیر و خارج ۱۴۰۲

۱) بین انتهای آمین زنجیرهٔ A و انتهای کربوکسیل زنجیرهٔ C

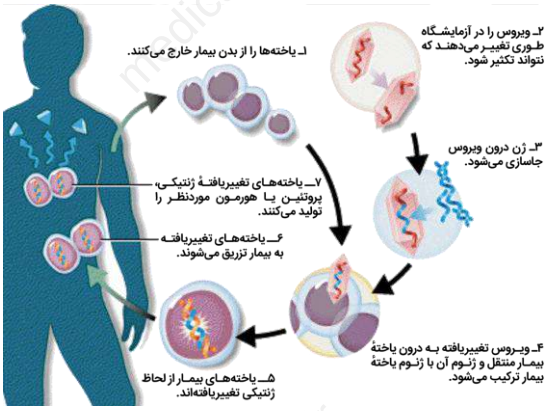
۲) بین انتهای کربوکسیل زنجیرهٔ A و انتهای آمین زنجیرهٔ C

۳) بین انتهای کربوکسیل زنجیرهٔ B و انتهای آمین زنجیرهٔ A

۴) بین انتهای آمین زنجیرهٔ B و انتهای کربوکسیل زنجیرهٔ A



واکسن‌های **قبلی**: میکروب ضعیف‌شده، کشته‌شده یا سموم خالص‌شدهٔ غیرفعال. ◄واکسن باید دستگاه ایمنی را تحریک کند اما باعث ایجاد بیماری **نشود**. ◄**خطا** در هنگام تولید واکسن‌های قدیمی ← **احتمال** بروز بیماری. ◄تولید واکسن به کمک مهندسی ژنتیک: انتقال **ژن** پادگن (آنتی‌ژن) **سطحی** عامل بیماری‌زا به یک باکتری یا ویروس **غیربیماری‌زا** (برای مثال تولید واکسن نوترکیب ضدهپاتیت B). ◄**ژن‌درمانی**: **خارج کردن یاخته‌هایی(غیر بنیادی) از بدن بیمار با نسخهٔ ناقص ژن ← تغییر دنای ویروس← جاسازی ژن در دنای ویروس ← تزریق ویروس تغییر یافته به یاختهٔ بدن ← بازگرداندن یاختهٔ تغییریافته به بدن.** ◄اولین ژن‌درمانی موفقیت‌آمیز: در سال ۱۹۹۰ برای یک **دختر بچهٔ ۴** ساله که نمی‌توانست یک آنزیم مهم دستگاه **ایمنی** را بسازد (انتخاب‌های دیگر برای درمان: **پیوند** مغز استخوان+ **تزریق** آنزیم).



◄تشخیص اولیه و شناخت دقیق بیماری‌ها ← درمان موفقیت‌آمیزتر. ◄روش‌های تشخیصی: آزمایش خون+ آزمایش ادرار+ روش‌های زیست‌فناوری (مثلاً فناوری‌های مبتنی بر دنا). ◄تشخیص بیماری وقتی علائم آن در بدن ظاهر نشده است و میزان عامل بیماری‌زا در خون کم است، مشکل است. ◄تشخیص ایدز در مراحل اولیه: خارج کردن **دنای** موجود در **خون** فرد مشکوک ← دنای استخراج شده شامل دنای یاخته‌های خود **فرد**+ دنای ساخته شده از روی **رنای** ویروس. ◄تشخیص زودهنگام آلودگی ← شروع اقدامات درمانی+ پیشگیری از انتقال به سایر افراد. ◄**زیست‌فناوری در تشخیص ژن‌های جهش‌یافته در بیماران مستعد به سرطان، در مسائل پزشکی قانونی و تحقیقاتی مانند مطالعه در مورد دنای فسیل‌ها کاربرد دارد.** ◄اهمیت تولید جانداران تراژنی: مطالعه عملکرد ژن‌های خاص در بدن (مانند ژن‌های رشد)؛ کاربرد به عنوان مدل برای بررسی **بیماری‌هایی** مثل سرطان، آلزایمر و ام. اس؛ تولید **پروتئین‌های** انسانی یا **داروهای** خاص.



در شکل بالا شاهد انتقال دیسک نوترکیب به یاختهٔ تخم(تخمک لقاح یافتهٔ گوسفند به منظور تولید پروتئین انسانی به‌وسیلهٔ دام تراژن هستیم.

۳۱۴ـ با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در خصوصِ کاربرد زیست‌فناوری نادرست است؟ اردیبهشت ۱۴۰۳

۱) استفاده از بعضی انواع فراورده‌های حاصل از دیسک نوترکیب در ساختار انسولین

۲) قرار دادن و تکثیر فقط یاخته‌های بنیادی در محیط کشت بر روی داربست به منظور بازسازی غضروف آسیب‌دیده

۳) انتقال دیسک نوترکیب به تخمک لقاح‌یافتهٔ گوسفند به منظور تولید پروتئین‌های انسانی با استفاده از دام‌های تراژنی

۴) آماده‌سازی محیط کشتِ حاوی باکتری‌های فاقد دیسک و دارای دیسک نوترکیب در جریانِ تولید نوعی آنزیم پُرکاربرد صنعتی

۳۱۵ـ با توجه به اطلاعات کتاب درسی و در جریان نخستین ژن‌درمانی موفقیت‌آمیز در سال ۱۹۹۰، بر روی دختربچه‌ای با نوعی نقص ژنی، کدام مرحله انجام شد؟ تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) جاسازی ژن دو رشته‌ای در درون رناِی ویروس

۲) تزریق ویروس تغییریافته به باکتری

۳) جداسازی نوعی یاخته از مغز استخوان و کشت آن‌ها

۴) حذف بخشی از مادهٔ ژنتیکی ویروس

۳۱۶ـ چند مورد، از اهداف روش‌های معمول در زیست‌فناوری است؟ داخل و خارج ۱۴۰۱

تشخیص ژن‌های جهش‌یافته در بیماران

افزایش تمایل آنزیم برای اتصال به پیش‌ماده

بررسی دنا (DNA)ی یک جاندار سنگواره‌شده

افزایش پایداری نوعی محصول ژنی با استفاده از نوعی جهش

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۳۱۷ـ در کتاب درسی، تعدادی از دستاوردهای زیست‌فناوری در حوزهٔ پزشکی آمده است. انجام کدام مرحله یا مراحل زیر، جهت رسیدن به همهٔ این دستاوردها، به‌طور حتم، ضروری است؟

الف: بررسی ژن یا ژن‌های خاص تیر و خارج ۱۴۰۲

ب: خالص کردن زنجیره‌های پلی‌پپتیدی در آخرین مرحله

ج: انتقال قطعه‌ای از محتوای ژنی یک یاخته به یاختهٔ دریافت کنندهٔ دیگر

د: تکثیر نسخه‌های متعددی از دناهای نوترکیب به‌صورت مستقل از فام‌تن (کروموزوم) اصلی

۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» ۲) «الف» و «ج»

۳) «الف»، «ب» و «ج» ۴) «الف»

❖ زیست‌فناوری و اقتصاد

امروزه صنایع لبنی همچنان با بهره‌مندی از آنزیم‌ها و ریزجانداران محصولات متنوعی روانه بازار می‌کنند.

◄**فتوبیوراکتورها** محیط‌های کشت وسیع جانداران فتوسنتزکننده‌ای مانند جلبک‌ها هستند. این جانداران (جلبک‌های تک‌یاخته‌ای فتوسنتزکننده) با انجام فتوسنتز انواعی از مواد را می‌سازند که می‌توان از آن‌ها در تولید سوخت زیستی، دارو، مکمل‌های غذایی و ترکیبات دیگر استفاده کرد.

فصل ۸ دوازدهم: رفتارهای جانوران

تعداد سؤال در کنکور ۱۳۹۸ تا تیر ۱۴۰۳: ۱۲ سؤال مستقیم و ۵ سؤال ترکیبی

پرتکرارترین مباحث این فصل در کنکور: انواع یادگیری، دگرخواهی

گفتار ۱
اساس رفتار

◄ زندگی انسان به داشتن اطلاعات دربارهٔ رفتار جانوران وابسته است.

◄**رفتار**= واکنش یا مجموعه واکنش‌هایی که جانور در پاسخ به محرک یا محرک‌ها انجام می‌دهد.

❖ رفتار غریزی

وارسی نوزادان توسط موش مادر طبیعی ← ارسال اطلاعات از راه **حواس** به مغز مادر ← **فعال شدن ژن B در یاخته‌هایی از مغز موش مادر** ← تولید پروتئین در نتیجهٔ بیان ژن B ← فعال شدن آنزیم‌ها و ژن‌های **دیگری** در نتیجهٔ فعالیت این پروتئین ← بروز رفتار **مراقبتی** در موش مادر.

◄**جهش در ژن B** ← **وارسی موش‌های تازه به دنیا آمده توسط موش مادر** ← **نادیده گرفتن موش‌های نوزاد و عدم بروز رفتار مراقبت مادری.** ◄رفتار مراقبت مادری در موش‌ها رفتاری **غریزی** است. ◄**وارسی فرزندان ارتباطی به این ژن ندارد.** ◄رفتار غریزی **ارثی** و **ژنی** است ← **اساس** آن در همهٔ افراد یک گونه **یکسان** است. ◄**فقط** بعضی از رفتارهای غریزی به طور **کامل** در هنگام تولد ایجاد شده‌اند.

۳۱۸ـ دربارهٔ ارتباط یک ژن با رفتار مراقبت از زاده‌ها در موش ماده، کدام مورد زیر درست است؟ تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) با فعال شدن ژن B، موش مادر، نوزادان را وارسی می‌کند.

۲) پس از فعال شدن ژن B در همه یاخته‌های موش مادر، رفتار مراقبت مادری بروز پیدا می‌کند.

۳) پس از اینکه موش مادر، نوزادان را وارسی کرد، آنزیم‌های مربوط به ژن B فعال می‌شوند.

۴) پس از غیر فعال شدن ژن B، رفتار وارسی نوزادان و مراقبت از آن‌ها توسط مادر متوقف می‌شود.

❖ یادگیری و رفتار

جوجهٔ کاکایی پس از بیرون آمدن از تخم رفتار درخواست **غذا** (نوک زدن به منقار والد) انجام می‌دهد ← نوعی رفتار **غریزی** است.


نوک زدن جوجهٔ دو روزه


نوک زدن جوجهٔ تازه از تخم خارج‌شده

◄**به‌تدریج** و با تمرین این رفتار **دقیق‌تر** می‌شود ← والد **سریع‌تر** به درخواست پاسخ می‌دهد ← تغییر رفتار غریزی و اصلاح آن. ◄تغییر **نسبتاً** پایدار در رفتار در اثر **تجربه**= **یادگیری**.

رفتار	هدف	مثال	ویژگی
خوگیری (عادی شدن)	حفظ انرژی خود برای انجام فعالیت‌های حیاتی	۱ـ عدم واکنش پرندگان به مترسک مزرعه پس از مدتی ۲ـ عدم انقباض بازوهای شقایق دریایی	بروز ویژگی پس از قرارگیری در معرض محرک ثابت و بدون سود و ضرر
شرطی شدن کلاسیک	ایجاد ارتباط بین محرک شرطی و غیرشرطی	ترشح بزاق سگ در پاسخ به صدای زنگ (آزمایش پاولوف)	پاسخ جانور به یک محرک بی‌اثر پس از همراهی آن با یک محرک اصلی (غیرشرطی)
شرطی‌شدن فعال	برقراری ارتباط بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند، در نتیجه در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری می‌کند	۱- فشار دادن عمدی اهرم توسط موش در جعبهٔ اسکینر+ ۲- **عدم بلعیدن دوبارهٔ مونارک توسط پرنده**	یادگیری با آزمون و خطا (پاداش و تنبیه)
حل مسئله	حل مسائلی که جانور با آن روبروست	۱ـ گذاشتن جعبه‌ها روی هم برای رسیدن به موزها و **شکستن پوستهٔ سخت دانه‌ها و میوه‌ها** توسط شامپانزه ۲ـ جمع کردن نخ متصل به تکهٔ گوشت توسط کلاغ	**استفاده از تجربه‌های پیشین و ارتباط آن با موقعیت جدید.** در فرایند شکستن پوسته دانه و میوه توسط شامپانزه، بزاق جانور به صورت غریزی و انعکاسی ترشح می‌شود.
نقش‌پذیری	شناسایی مادر، یادگیری رفتارهای اساسی از مادر (مثل جست‌وجوی غذا) + حفظ گونه‌های در خطر انقراض	دنبال کردن غاز مادر توسط جوجه‌ها	رخ دادن در دورهٔ مشخصی از زندگی جانور

❖ برهم‌کنش غریزه و یادگیری

بیشتر رفتارهای جانوران محصول برهم‌کنش ژن‌ها و اثرهای محیطی است.

◄محیط جانوران همواره در حال **تغییر** است ← **یادگیری** برای بقای جانوران لازم است. ◄رفتارهای **غریزی**: تحت تأثیر **ژن**؛ رفتارهای **یادگیری**: تحت تأثیر **ژن** و **تجربه**.

۳۱۹ـ پرنده‌ای که پروانه مونارک را بلعیده و دچار تهوع شده است، بعدها از خوردن این حشره امتناع می‌کند. کدام عبارت دربارهٔ این رفتار پرنده، نادرست است؟ تیر و خارج ۱۴۰۲

۱) در اثر آزمون و خطا آموخته شده است.
۲) جانور را به سمت غذایابی بهینه هدایت می‌کند.
۳) به جانور می‌آموزد که از هر محرک تکراری بی‌اهمیت چشم‌پوشی کند.
۴) تحت تأثیرِ عاملی قرار می‌گیرد که بر احتمال بقا و تولیدمثل افراد مؤثر است.

۳۲۰ـ شامپانزه از تکه‌های چوب یا سنگ برای شکستن پوستهٔ سخت میوه‌ها استفاده می‌کند. از میان موارد زیر، چند مورد دربارهٔ این رفتار صادق است؟ دی ۱۴۰۱

الف: منجر به ایجاد پاسخی غریزی و یک بازتاب طبیعی نیز می‌شود.
ب: منحصراً با روش آزمون و خطا آموخته شده است.
ج: به‌منظور سازگار شدن جانور با محیط رخ داده است.
د: حاصل ارتباط برقرار کردن میان تجربه‌های گذشته و موقعیت‌های جدید جانور است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۲۱ـ امروزه پژوهشگران می‌کوشند تا از نوعی رفتار جهت حفظ گونه‌های جانورانی که در معرض خطر انقراض قرار دارند، استفاده کنند. کدام عبارت، دربارهٔ این رفتار صحیح است؟ داخل و خارج ۹۸

۱) همانند رفتار شرطی‌شدن فعال، فقط تحت تأثیر پاداش آموخته می‌شود.
۲) همانند رفتار حل مسئله، حاصل برهم‌کنش ژن‌ها و اثرهای محیطی است.
۳) برخلاف رفتار نقش‌پذیری، بر اساس تجارب گذشته و موقعیت جدید برنامه‌ریزی می‌گردد.
۴) برخلاف رفتار شرطی‌شدن کلاسیک، انجام آن نیازمند یک محرک شرطی یا محرک طبیعی است.

گفتار ۲
انتخاب طبیعی و رفتار

دو نوع پرسشی که **پژوهشگران** رفتارشناسی در بررسی یک رفتار سعی می‌کنند به آن پاسخ دهند: **۱-** جانور **چگونه** رفتاری را انجام می‌دهد؟؛ **۲- چرا** جانور رفتاری را انجام می‌دهد؟ (دیدگاه **انتخاب طبیعی**).

◄**پرندهٔ کاکایی پوستهٔ تخم‌هایی(سبزرنگ) که جوجه‌ها از آن بیرون آمده‌اند را از لانه خارج می‌کند** ← کلاغ‌ها نمی‌توانند سایر تخم‌ها را پیدا کنند ← **پرندهٔ کاکایی زمان بسیار کوتاهی را برای بیرون بردن پوستهٔ تخم‌ها صرف می‌کند**، اما این رفتار در بقای زاده‌ها نقش **حیاتی** دارد ← **رفتار سازگارکننده است** ← توسط انتخاب طبیعی **برگزیده** می‌شود.

◄**رفتارهای جانوری توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده‌اند.**


(ب) (الف)

۳۲۲ـ با توجه به رفتار بیرون انداختنِ پوسته‌های تخم شکسته‌شده از لانه توسط پرندهٔ کاکایی، چند مورد زیر دربارهٔ این رفتار، صادق است؟ اردیبهشت ۱۴۰۳

الف: به تدریج و در مدت زمان طولانی به انجام می‌رسد.
ب: تحت‌تأثیر یکی از عوامل تغییردهندهٔ تعادل جمعیت شکل می‌گیرد.
ج: به سالم ماندن تخم‌های سفیدرنگ پرنده و بقای جوجه‌های آن می‌انجامد.
د: نشانه‌ای از داشتن ژن‌های مربوط به صفات سازگارکننده در پرنده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

❖ زادآوری (تولیدمثل)

معیاری برای موفقیت زادآوری در جانوران= داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم. ◄**این ویژگی مثالی از آمیزش غیرتصادفی بر اساس رخ‌نمود و ژن‌نمود است.** ◄در رفتار انتخاب جفت، جانور **ابتدا** ویژگی‌های جفت را بررسی می‌کند و **سپس** تصمیم می‌گیرد که با آن جفت‌گیری کند یا نه. ◄**در جانوران، ماده‌ها بیشتر از نرها رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهند.**

◄جانوران ماده معمولاً زمان و انرژی **بیشتری** صرف می‌کنند ← معمولاً جانور ماده جفت را انتخاب می‌کند. ◄**طاووس ماده برای انتخاب کردن طاووس نر ویژگی‌هایش را بررسی می‌کند.** ◄سلامت و کیفیت رژیم غذایی ← **درخشان‌تر** شدن رنگ طاووس نر. ◄جفت‌گیری با جانور نری که این ویژگی‌ها را دارد، سلامت جانور ماده و ژن‌هایش را تضمین می‌کند.

◄ویژگی‌های **ظاهری** جانور نر نشانه‌ای از داشتن ژن‌های مربوط به صفات **سازگارکننده** است. ◄دم بلند و زینتی طاووس نر ← حرکت جانور را **دشوار** و آن را آسیب‌پذیرتر می‌کند ← **کاهش** احتمال بقا.

◄بقای جانوری با این ویژگی هنگام تولیدمثل، **سازگار** بودن آن را نشان می‌دهد. ◄**طاووس نر در نگهداری زاده‌ها نقشی ندارد** البته می‌تواند با نگهداری از قلمرو، منابع غذایی، محل لانه و پناهگاه ایمن از شکارچی‌ها، به طور غیرمستقیم به ماده ها کمک کند. ◄در نوعی



جیرجیرک جانور نر اسپرم‌های خود را درون کیسه‌ای به همراه مقداری مواد مغذی (این کیسه بخش قابل توجهی از وزن بدن جانور نر را تشکیل می‌دهد) به جانور ماده منتقل می‌کند ← **جانور نر هزینهٔ بیشتری در تولیدمثل می‌پردازد ← جیرجیرک نر، جیرجیرک‌های مادهٔ بزرگ‌تر را انتخاب می‌کند** (زیرا **بزرگ‌تر** بودن جانور ماده نشانهٔ آن است که تخمک‌های **بیشتری** دارد و می‌تواند زاده‌های بیشتری تولید کند). ◄**سیستم تک‌همسری: هر دو والد هزینه‌های پرورش فرزندان را می‌پردازند؛ جانور نر و ماده در انتخاب جفت سهم برابر دارند؛** هر دو والد در موفقیت تولیدمثلی نقش دارند؛ **در بیشتر پرندگان مثل قمری خانگی دیده می‌شود.** ◄**نظام چندهمسری:** وظیفهٔ پرورش و نگه‌داری از زاده‌ها به طور **مستقیم** بر عهدهٔ یکی از والدین است؛ فقط **یک** والد حق انتخاب جفت را دارد (معمولاً جانور ماده)؛ **والدی که انتخاب جفت ندارد به صورت غیرمستقیم در موفقیت تولیدمثلی هر دو جانور نقش دارد؛** در **بیشتر** پستانداران دیده می‌شود.

۳۲۳ـ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«طاووس نر ..... نوعی جیرجیرک نر (مطرح‌شده در کتاب درسی) .....» داخل و خارج ۱۴۰۱

۱) برخلاف ـ برای انتخاب شدن رقابت می‌کند.
۲) برخلاف ـ در موفقیت تولیدمثلی نقش مؤثری دارد.
۳) همانند ـ برای جلب جفت ویژگی‌های ظاهری خاصی پیدا می‌کند.
۴) همانند ـ نسبت به جانور ماده، هزینهٔ کمتری در تولید مثل می‌پردازد.

۳۲۴ـ کدام عبارت در ارتباط با رفتار جیرجیرک نر مطرح‌شده در کتاب درسی، صادق است؟ اردیبهشت ۱۴۰۳

۱) برای جانور نر هزینهٔ اندکی دارد.
۲) بر تغییر خزانهٔ ژنی جمعیت نسل آینده بی‌تأثیر است.
۳) باعث می‌شود تا بیشترین زاده‌های سالم را داشته باشد.
۴) مستقل از ژن‌نمود (ژنوتیپ) جیرجیرک جنس مخالفش است.

❖ غذایابی

مجموعهٔ رفتارهای جانور برای جست‌وجو و به دست آوردن غذا= رفتار **غذایابی**. ◄برای جانوران میزان **سود** (میزان انرژی موجود در غذا و هزینهٔ بدست آوردن و مصرف آن) اهمیت دارد. ◄**موازنهٔ** بین محتوای انرژی غذا و به دست آوردن آن= غذایابی **بهینه**. ◄بر اساس انتخاب طبیعی رفتار غذایابی‌ای برگزیده می‌شود که از نظر میزان انرژی دریافتی **کارآمدتر** باشد (انرژی **خالص** بیشتری به جانور برسد) **برای مثال خرچنگ‌های ساحلی از صدف با اندازهٔ متوسط تغذیه می‌کنند.** ◄در هنگام غذایابی ممکن است جانور در خطر شکارشدن یا آسیب‌دیدن قرار گیرد ← رفتار غذایابی باید موازنه‌ای بین کسب بیشترین انرژی و کمترین خطر باشد ← در هنگام وجود شکارچی یا رقیب، جانوران رفتارهای غذایابی خود را **تغییر** می‌دهند و در حالتی آماده و گوش به زنگ غذایابی انجام می‌دهند. ◄گاهی جانور غذایی می‌خورد که محتوای انرژی چندانی **ندارد** اما **مواد** مورد نیاز آن‌ها را تأمین می‌کند (مثلاً نوعی **طوطی** خاک رس می‌خورد تا مواد **سمی** حاصل از غذاهای گیاهی را در لولهٔ گوارش آن‌ها خنثی کند). ◄**قلمرو**= بخشی از محدودهٔ جغرافیایی است که جانور در آن زندگی می کند. ◄**قلمروخواهی= جانوران در برابر افراد هم‌گونه یا افراد گونه‌های دیگر از قلمرو خود دفاع می‌کنند.** ◄**جانور با رفتارهایی مانند اجرای نمایش، آواز خواندن و یا تهاجم به جانوران دیگر اعلام می‌کند که قلمرو متعلق به اوست.** ◄رفتار قلمروخواهی ممکن است منجر به آسیب دیدن پرندهٔ صاحب قلمرو و آشکار شدن موقعیت او برای شکارچی شود. ◄**فایده‌های** قلمروخواهی: **استفادهٔ اختصاصی از منابع قلمرو (افزایش غذا و انرژی دریافتی جانور) + امکان جفت‌یابی جانور**+ دسترسی به پناهگاه برای در امان ماندن از شکارچی. ◄جابه‌جایی **طولانی** و **رفت** و **برگشتی** جانوران مهاجرت نام دارد. ◄مهاجرت رفتاری **غریزی** است که **یادگیری** نیز در آن نقش دارد. ◄جانورانی که تجربهٔ مهاجرت دارند، **بهتر** از آنهایی که برای نخستین بار مهاجرت می‌کنند، مسیر را تشخیص می‌دهند. ◄جانوران برای جهت‌یابی از نشانه‌های **محیطی** استفاده می‌کنند: استفاده از موقعیت خورشید و سایر ستاره‌ها+ **میدان مغناطیسی زمین(لاکپشت‌های ماده و برخی پرنده‌ها).**

۳۲۵ـ مطابق با اطلاعات کتاب درسی و در ارتباط با جانوری که برای تأمین بیشترین انرژی خالص، از صدف‌های با اندازهٔ متوسط استفاده می‌کند، کدام مورد صحیح است؟ اردیبهشت ۱۴۰۳

۱) از نظر روش اصلی برای تنفس به ستارهٔ دریایی شباهت دارد.
۲) از نظر ساختار ویژهٔ دفع و تنظیم اسمزی به زنبور شباهت دارد.
۳) از نظر اساس حرکت با انسان تفاوت دارد.
۴) از نظر نوع اسکلت با شته تفاوت دارد.

۳۲۶ـ کدام مورد، دربارهٔ همهٔ جانورانی صحیح است که در برابر افراد گونه‌های دیگر از قلمرو خود دفاع می‌کنند؟
داخل و خارج ۱۴۰۰

۱) در هر بار غذایابی، بیشترین انرژی خالص را دریافت می‌کنند.
۲) با استفاده از آزمون و خطا به هر محرک بی‌اثری، پاسخ غریزی می‌دهند.
۳) در انتخاب جفت نقش مؤثری دارند و هزینهٔ پرورش زاده‌ها را می‌پردازند.
۴) با چشم‌پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت، انرژی خود را صرف انجام فعالیت‌های حیاتی می‌کنند.

۳۲۷ـ مطابق با مطلب کتاب درسی، انواعی از جانوران می‌توانند به‌طور طبیعی، موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی زمین احساس و با استفاده از آن جهت‌یابی کنند. کدام مورد، ویژگی مشترک این جانوران است؟ دی ۱۴۰۱

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

۲) به‌منظور انجام لقاح، نیازمند دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته هستند.

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

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

❖ خواب زمستانی و رکود تابستانی

برخی جانوران برای بقا، در زمستان، **خواب** زمستانی دارند ← مصرف مقدار زیادی غذا و ذخیرهٔ چربی قبل از شروع خواب زمستانی ← جانور به خواب عمیق فرو می‌رود ← کاهش فعالیت جانور ← کاهش دمای بدن، مصرف اکسیژن و نیاز به انرژی. ◄**رکود تابستانی**: در جانورانی که در جاهای به‌شدت گرم مانند بیابان زندگی می‌کنند و در پاسخ به نبود غذا یا دوره‌های خشک سالی ← کاهش سوخت‌وساز جانور. ◄**قرار دادن نوعی لاک‌پشت در آزمایشگاه و دریافت آب و غذای کافی ← جانور رکود تابستانی را نشان می‌دهد** ← این رفتار، نوعی رفتار ژنی است.

۳۲۸ـ مطابق با مطلب کتاب درسی، نوعی جانور ماده، حتی وقتی در آزمایشگاه قرار دارد و غذا و آب کافی دریافت می‌کند، رکود تابستانی را نشان می‌دهد. کدام عبارت، دربارهٔ این جانور، نادرست است؟ تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) همانند کروکودیل، دیوارهٔ بین دو حفرهٔ پایین قلب آن ناقص است.

۲) همانند قمری خانگی ماده، در اطراف جنین خود، پوستهٔ ضخیمی تشکیل می‌دهد.

۳) همانند کانگورو، در درون بدن و خارج از خون و یاخته‌های بدن، جایگاهی برای گوارش غذا دارد.

۴) همانند حلزون، انتقال گازها بین شش‌ها و یاخته‌های بدن آن با کمک دستگاه گردش مواد صورت می‌گیرد.

گفتار ۳
ارتباط و زندگی گروهی

❖ ارتباط بین جانوران

برخی از جانوران زندگی گروهی دارند. ◄برای زندگی در گروه، جانوران باید بتوانند با هم ارتباط برقرار کنند. ◄زنبور یابندهٔ منبع غذایی جدید ← انجام حرکات ویژه برای اطلاع دادن فاصله و جهت منبع به سایر زنبورها ← پرواز به سمت منبع و یافتن محل دقیق با کمک بویایی ← زنبورها با صرف انرژی کمتر و زمان کوتاه‌تر می‌توانند محل دقیق منابع غذایی جدید را پیدا کنند.

❖ زندگی گروهی

مزیت‌های زندگی گروهی: نگهبان‌های گروه، محیط اطراف را زیر نظر می‌گیرند ← احتمال شکار شدن جانور در گروه کمتر است؛ افزایش دسترسی به منابع غذایی؛ موفقیت بیشتر در شکار. ◄اجتماع مورچه‌های برگ‌بر: ۱- **مورچه‌های بزرگ‌تر: کارگر هستند و برگ را برش می‌دهند و به سمت لانه حمل می‌کنند**؛ ۲- **مورچه‌های کوچک‌تر: کار دفاع را انجام می‌دهند.** ◄**قطعه‌های برگ به‌عنوان کود برای پرورش نوعی قارچ که از آن تغذیه می‌کنند، به کار می‌رود.** ◄**دگرخواهی**: رفتاری است که در آن یک جانور بقا و موفقیت تولیدمثلی جانور دیگری را با هزینهٔ کاسته شدن از احتمال بقا و تولیدمثل خود، افزایش می‌دهد. ◄در بین جانورانی که زندگی گروهی دارند، افراد نگهبانی هستند که با تولید صدا حضور شکارچی را به دیگران هشدار می‌دهند تا به موقع فرار کنند ← توجه شکارچی را به خود جلب کرده و احتمال بقای خود را کاهش می‌دهند. ◄زنبورهای عسل کارگر، نازا هستند و نگهداری و پرورش زاده‌های ملکه را انجام می‌دهند ← صرف انرژی برای پرورش زاده‌های جانور دیگر. ◄با وجود هزینه‌هایی که رفتار دگرخواهی می‌تواند برای جانور به دنبال داشته باشد، توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده است.



	خفاش خون آشام	زنبور عسل کارگر	دم عصایی
تفاوت	به اشتراک گذاری غذا	تأمین غذای افراد جمعیت و نگهداری از زاده‌های ملکه	نگهبانی دادن و هشدار خطر حضور شکارچی به سایر افراد گروه
تفاوت	افزایش شانس بقای خود در آینده	کاهش شانس بقا	کاهش شانس بقا
تفاوت	انجام دگرخواهی در برابر افراد خویشاوند یا غیرخویشاوند	انجام دگرخواهی در برابر افراد خویشاوند	انجام دگرخواهی در برابر افراد خویشاوند
شباهت	سازگار با محیط است و با انتخاب طبیعی حفظ می‌شود. حاصل زندگی گروهی بین افراد است و نوعی زندگی گروهی می‌باشد. در هر ۳ جمعیت در نهایت شانس بقای جمعیت افزایش می‌یابد.		

❖ جمع‌بندی رفتارهای دگرخواهی:

نسبت به خویشاوندان	* زنبورهای عسل کارگر + دم عصایی نگهبان	
	آن‌ها با خویشاوندانشان، ژن‌های مشترکی دارند.	بنابراین اگرچه این جانوران خود زاده‌ای نخواهند داشت، ولی خویشاوندان آن‌ها می‌توانند زادآوری کرده و ژن‌های مشترک را به نسل بعد منتقل کنند.
در تشکیل گروه‌های همکاری (لزوماً خویشاوند نیستند.)	* خفاش‌های خون‌آشام	
	خفاشی که غذا دریافت کرده در آینده کار جانور دگرخواه را جبران خواهند کرد: اگر جبران انجام نشود، این خفاش از اشتراک غذا کنار گذاشته می‌شود.	به‌طور گروهی درون غارها یا سوراخ درختان زندگی می‌کنند.
		غذای آن‌ها خون پستانداران بزرگ مثل دام‌هاست.
		خونی را که خورده‌اند با یکدیگر به اشتراک می‌گذارند.
		خفاشی که غذا خورده است کمی از خون خورده شده را برمی‌گرداند تا خفاش گرسنه آن را بخورد. در غیر این صورت خفاش گرسنه خواهد مرد.
		این رفتار به بقای آن‌ها منجر می‌شود.
پرنده‌های یاری‌گر	* پرنده‌های جاوانی که در پرورش زاده‌ها به والدین آن‌ها یاری می‌رسانند و احتمال بقای زاده‌ها را افزایش می‌دهند.	
	در پرورش زاده‌ها به والدین آن‌ها یاری می‌رسانند.	
	گاهی دگر خواهی، رفتاری به نفع خود فرد است.	با کمک به والدین صاحب لانه، تجربه کسب می‌کنند و هنگام زادآوری می‌توانند از این تجربه‌ها برای پرورش زاده‌های خود استفاده کنند.
		یا با مرگ احتمالی جفت‌های زادآور، قلمرو آن‌ها را تصاحب و خود زادآوری کنند.
	وجود این یاری‌گر احتمال بقای زاده‌ها را افزایش می‌دهد.	

۳۲۹ـ کدام عبارت درست است؟ داخل و خارج ۱۴۰۱

۱) هر زنبور عسل کارگر، به دنبال دو برابر شدن فام‌تن (کروموزوم)های موجود در تخمک ملکه به‌وجود می‌آید.

۲) هر مورچهٔ برگ‌بر کارگر، از قطعات برگ برای تغذیهٔ خود یا سایر افراد گروه استفاده می‌کند.

۳) هر زنبور عسل کارگر، با استفاده از فرومون با سایر افراد گروه ارتباط برقرار می‌کند.

۴) هر مورچهٔ برگ‌بر کارگر، وظیفهٔ دفاع از برگ برش‌یافته را بر عهده دارد.

۳۳۰ـ کدام عبارت، در ارتباط با رفتار دگرخواهی نادرست است؟

۱) فقط به نفع سایر افراد گروه است. داخل و خارج ۹۸

۲) ممکن است مربوط به افرادی باشد که نازا هستند.

۳) می‌تواند در بین افرادی رخ دهد که خویشاوند هستند.

۴) به‌طور حتم بر اساس انتخاب طبیعی برگزیده شده است.

۳۳۱ـ با توجه به مثال‌های مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام عبارت نادرست است؟ دی ۱۴۰۱

۱) رفتار دگرخواهی در دم‌عصایی برخلاف رفتار دگرخواهی در پرندهٔ یاریگر، می‌تواند به منظور نفع رساندن به زاده‌های خود جانور انجام شود.

۲) رفتار دگرخواهی در دم‌عصایی برخلاف رفتار دگرخواهی در خفاش خون‌آشام، می‌تواند به شدت حیات خود جانور را به مخاطره بیندازد.

۳) رفتار دگرخواهی در زنبورعسل کارگر همانند رفتار دگرخواهی در خفاش خون‌آشام، براساس انتخاب طبیعی برگزیده شده است.

۴) رفتار دگرخواهی در پرندهٔ یاریگر همانند رفتار دگرخواهی در زنبورعسل، می‌تواند باعث بالا رفتن شانس بقای افراد دیگر شود.

یادداشت

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

زیست‌شناسی جانوری

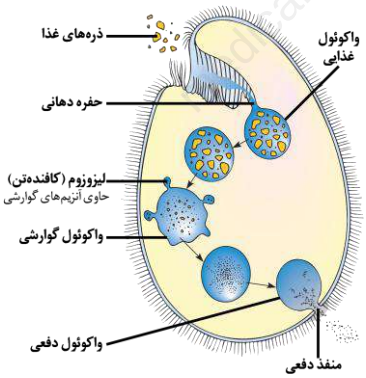
تعداد سؤال در کنکور ۱۳۹۸ تا تیر ۱۴۰۳: ۱۴ سؤال مستقیم و ۱۳ سؤال ترکیبی

پرتکرارترین مباحث این فصل در کنکور: حشرات، ماهی‌ها

آغازیان

❖ گوارش در آغازیان تک‌یاخته‌ای

◄ در سراسر بدن پارامسی، مژک‌های فراوان وجود دارند. ◄**برای تشکیل واکوئول گوارشی، چند (بیش از یک) لیزوزوم به واکوئول غذایی می‌پیوندند.** ◄منفذ دفعی و حفرهٔ دهانی در دو سمت متفاوت پارامسی قرار دارند و غشای یاخته‌ای پارامسی یکنواخت نیست. ◄در واکوئول گوارشی، گوارش شیمیایی مواد غذایی انجام می‌شود و سپس، مواد حاصل از تجزیهٔ غذا از غشای واکوئول عبور می‌کنند و وارد مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم می‌شوند.



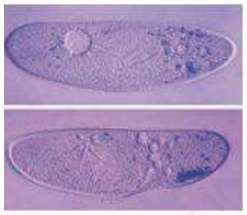
◄جمع‌بندی: **آندوسیتوز (درون‌بری) ذرات غذایی در حفرهٔ دهانی ← واکوئول غذایی** ← پیوستن چند لیزوزوم (و آزاد شدن آنزیم‌های گوارشی) ← واکوئول گوارشی ← خروج مواد گوارش‌یافته و باقی‌ماندن مواد گوارش‌نیافته ← واکوئول دفعی ← **دفع مواد گوارش‌نیافته با اگزوسیتوز (برون‌رانی) از طریق منفذ دفعی**

❖ تنفس



در تک‌یاخته‌ای‌ها تنفس به‌شکل انتشار گازهای تنفسی به صورت محلول در آب است و یاخته با محیط تبادلات گازی دارد.

❖ دفع مواد

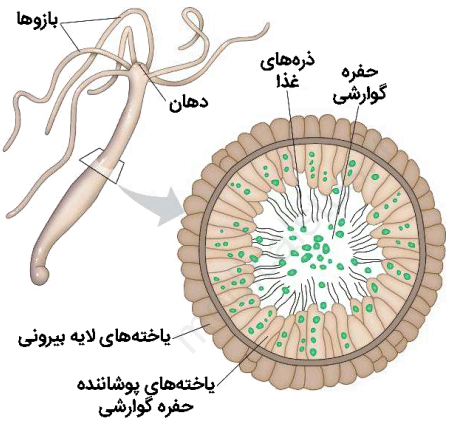


در بسیاری از تک یاخته‌ای‌ها تنظیم اسمزی با کمک انتشار انجام می‌شود. ◄**در برخی دیگر مانند پارامسی، آبی که در نتیجهٔ اسمز وارد می‌شود به همراه مواد دفعی توسط واکوئول‌های انقباضی دفع می‌شود.**

نام جاندار: پارامسی	فرمانرو: آغازیان- تک‌یاخته‌ای	اهمیت: متوسط	
گوارش	تبادل گازها	گردش مواد	دفع مواد
فقط به‌صورت درون‌یاخته‌ای درون‌بری از طریق حفرهٔ دهانی برون‌رانی از طریق منفذ دفعی	تبادلات گازی به‌صورت مستقیم با محیط و از سطح پیکر - فاقد ساختار مشخص برای تنفس	تبادل گاز، تغذیه و دفع بین محیط و یاخته از طریق سطح	دفع آبی که با اسمز وارد شده به علاوهٔ مواد دفعی توسط واکوئول انقباضی

هیدر

❖ گوارش



در اطراف دهان هیدر تعدادی بازو وجود دارند که در ورود غذا به دهان نقش دارند. ◄در سطح خارجی بدن هیدر، نوعی بافت پوششی یک‌لایه‌ای وجود دارد. ◄در سطح داخلی حفرهٔ گوارشی هیدر، نوعی بافت پوششی یک‌لایه‌ای وجود دارد. ◄شکل، اندازه و کار یاخته‌های حفرهٔ گوارشی با یکدیگر متفاوت است. ◄در حفرهٔ گوارشی، انواع مختلفی از یاخته‌های پوششی وجود دارند: ۱ـ یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ آنزیم‌های گوارشی، ۲ـ یاختهٔ دارای دو زائده [تاژک] در سطح خود، = یاختهٔ انجام‌دهندهٔ آندوسیتوز و گوارش درون‌یاخته‌ای.

◄جمع‌بندی: ورود غذا به حفرهٔ گوارشی از طریق دهان ← گوارش برون‌یاخته‌ای توسط آنزیم‌های ترشح‌شده از بعضی از یاخته‌ها ← آندوسیتوز (درون‌بری) غذایی که تا حدودی گوارش یافته است ← گوارش درون‌یاخته‌ای (واکوئول غذایی← واکوئول گوارشی ← واکوئول دفعی) ← اگزوسیتوز (برون‌رانی) مواد گوارش‌نیافته ← خروج مواد از حفرهٔ گوارشی از طریق دهان

❖ تنفس

ساختار ویژه برای تنفس ندارد و همهٔ یاخته‌های بدن با محیط تبادلات گازی انجام می‌دهند.

❖ گردش مواد

حفرهٔ گوارشی در هیدر پر از مایعات است و علاوه بر گوارش، وظیفهٔ گردش مواد را نیز بر عهده دارد.

❖ ساختار عصبی



در این جانور ساده‌ترین ساختار عصبی قابل مشاهده بوده و دستگاه عصبی ندارد. ◄به کار بردن عبارت دستگاه عصبی برای آن نادرست است. ◄ساختار عصبی در هیدر، تقسیم‌بندی مرکزی و محیطی ندارد. در دیوارهٔ بدن آن نورون‌های پراکنده حضور دارند. ◄تحریک هر نقطه از بدن جانور به سرعت در تمام طول بدن آن منتشر می‌شود. این جانور فاقد گره عصبی است. ◄اما توجه داشته باشید از آن‌جایی که نورون دارد، به طور حتم واجد جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی است.

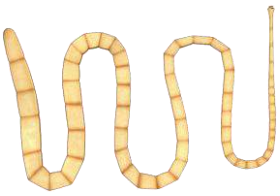
❖ رفتار

شقایق دریایی نوعی رفتار یادگیری(خوگیری) را در پاسخ به حرکت مداوم آب از خود نشان می‌دهد.

نام جاندار: هیدر	فرمانرو: جانوران	اهمیت: زیاد	
گوارش	تبادل گازها	گردش مواد	دستگاه عصبی
حفرهٔ گوارشی – دارای دو نوع گوارش درون و برون‌یاخته‌ای – درون‌بری ذرات گوارش‌یافته توسط یاخته‌های حفرهٔ گوارشی – دارای یک سوراخ برای ورود و خروج مواد	تبادل گازی همهٔ یاخته‌های بدن با محیط و عدم مشاهدهٔ ساختارهای ویژهٔ تنفسی	حفرهٔ گوارشی پر از مایع که وظیفهٔ گردش مواد را نیز برعهده دارد	ساده‌ترین ساختار عصبی – فاقد مغز و نخاع – منتشرشدن تحریکِ هر نقطهٔ بدن در همهٔ سطح بدن – تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای

انواع کرم‌ها

❖ گوارش



کرم کدو دهان و دستگاه گوارش ندارد. ◄مونومرها را از طریق سطح بدن دریافت و مصرف می‌کند. ◄پلاناریا دارای حفرهٔ گوارشی است.

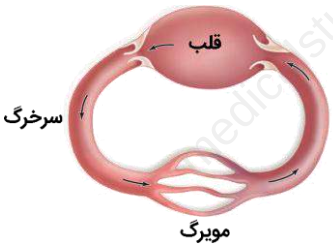
❖ تنفس

کرم‌خاکی تنفس پوستی دارد. ◄دارای شبکه مویرگی زیر پوستی با مویرگ فراوان و همچنین سطح پوست مرطوب است. ◄ **پلاناریا از هیچ‌یک از روش‌های ٤ گانه تنفس استفاده نمی‌کند.**

❖ گردش مواد



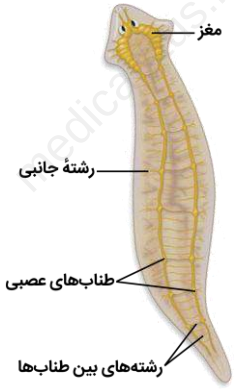
ساده‌ترین سامانه گردشی بسته، در کرم خاکی وجود دارد. ◄مایع سامانه گردشی: خون. ◄مویرگ: سامانه گردشی بسته، مویرگ دارد.



۱ـ خروج خون از قلب: خون تیره از قلب خارج می‌شود و به سطوح تنفسی می‌رود. ◄سطح تنفسی کرم خاکی، پوست آن است و در کرم خاکی، تنفس پوستی وجود دارد. ◄در ابتدای منفذ خروجی از قلب، دریچه وجود دارد. ۲ـ تبادل گازهای خون تیره: در پوست، پس از تبادل گازها، خون تیره به خون روشن تبدیل می‌شود.۳ـ تبادل گازها در بافت‌ها: خون روشن اکسیژن‌رسانی بافت‌ها را انجام می‌دهد.۴ـ بازگشت خون به قلب: خون تیره مجدداً به قلب بازمی‌گردد. ◄در ابتدای منفذ ورودی قلب، دریچه وجود دارد.

◄درکرم‌های پهن آزادزی مثل پلاناریا، انشعابات حفرهٔ گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کنند به طوری که فاصلهٔ انتشار مواد تا یاخته‌ها بسیار کوتاه است. در این جانوران حرکات بدن به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند.

❖ دستگاه عصبی



دستگاه عصبی در پلاناریا، واجد دو طناب عصبی است و تقسیم‌بندی مرکزی و محیطی دارد. ◄دو گره مغزی متصل به‌هم در سر جانور، مغز را تشکیل می‌دهند. ◄طناب‌های عصبی در سرتاسر طول پیکر جانور کشیده‌اند و رشته‌های عصبی متفاوتی به آن اتصال دارند. ◄رشته‌های عصبی که در حد فاصل بین دو طناب عصبی قابل مشاهده هستند، یا به عبارتی به هر دو طناب عصبی اتصال دارند، جزء بخش مرکزی دستگاه عصبی محسوب می‌شوند. ◄رشته‌هایی که از یک طناب عصبی به سمت نواحی محیطی بدن ارسال می‌شود یا به عبارتی فقط به یک طناب عصبی اتصال دارند، جزء بخش محیطی دستگاه عصبی محسوب می‌شوند.

❖ تولیدمثل



هرمافرودیت: در کرم‌های پهن مانند کرم کبد، فرد می‌تواند با اسپرم‌های خود، یاخته‌های تخمک خود را بارور کند. ◄**در کرم کبد یک تخمدان بین رحم و**



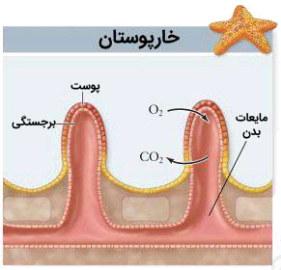
بیضه‌ها قرار گرفته است و اندازه بیضه‌ها نسبت به تخمدان بیشتر است. ◄این کرم، بدن برگی شکل و رحم پر پیچ و خم دارد. ◄در کرم‌های حلقوی مانند کرم خاکی، هر فرد هم‌نوع خود را بارور می‌کند و توانایی بارور کردن خودش را ندارد. ◄لقاح دوطرفی فقط در کرم‌های حلقوی مانند کرم خاکی مشاهده می‌شود.

نام جاندار: کرم	فرمانرو: جانوران	اهمیت: زیاد	
گوارش	تبادل گازها	گردش مواد	عصبی
کرم کدو: فاقد دهان و دستگاه گوارش – جذب مواد مغذی از سطح بدن پلاناریا: حفرهٔ گوارشی دارد.	کرم خاکی: تنفس پوستی – سطح پوستی مرطوب – شبکهٔ مویرگی زیرپوستی با مویرگ فراوان	پلاناریا: نفوذ انشعابات حفرهٔ گوارشی به تمام نواحی بدن – فاصلهٔ کوتاه بین انتشار مواد و یاخته‌ها کمک حرکات بدن به جابه‌جایی مواد کرم خاکی: ساده‌ترین سامانهٔ گردش بسته	پلاناریا: مغز به صورت دو گرهٔ عصبی در سر – دو طناب عصبی متصل به مغز در تمام طول بدن (بخش مرکزی) و رشته‌های جانبی متصل به آن (بخش محیطی)
تولیدمثل			
کرم کبد: دارای توانایی خودلقاحی – دارای رحم، تخمدان و بیضه کرم خاکی: دارای توانایی لقاح دوطرفی – دارای رحم، تخمدان و بیضه			

بی‌مهرگان دیگر

❖ تنفس

ستاره دریایی(ساده‌ترین آبشش): آبشش‌های ستارهٔ دریایی به‌صورت برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی است. ◄هر برجستگی، دارای پوستی است که یک لایه یاختهٔ پوششی دارد.



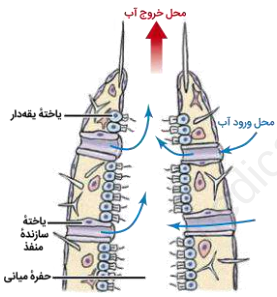
◄در نزدیکی سطح بدن ستارهٔ دریایی، نوعی مجرای افقی وجود دارد که مایعات بدن ستارهٔ دریایی در آن جریان دارند. ◄از این مجرای افقی، انشعاباتی وارد هر برجستگی پوستی ستارهٔ دریایی می‌شود. دیوارهٔ این مجرا نیز همانند پوست ستارهٔ دریایی، یک لایه یاختهٔ پوششی دارد.

حلزون: نوعی بی‌مهره خشکی‌زی و دارای شش می‌باشد.

سخت‌پوستان: دارای تنفس آبششی (محدود به نواحی خاص) هستند و از طریق آبشش خود دفع مواد نیتروژن‌دار را با انتشار ساده انجام می‌دهند.

❖ گردش مواد در بدن اسفنج

آب از طریق چند منفذ به بدن اسفنج وارد شده و از طریق منفذ (یا منافذ) بزرگتری از بدن خارج می‌شود. ◄گروه خاصی از یاخته‌ها، منفذ را در دیواره بدن اسفنج تشکیل می‌دهند. در اطراف هر منفذ دیواره بدن اسفنج، فقط یک یاخته سازنده منفذ وجود دارد.





◄یاخته‌های یقه‌دار، تاژک دارند و به‌صورت به‌هم‌فشرده در سطح داخلی دیواره بدن اسفنج دیده می‌شوند. ◄هر یاخته یقه‌دار، یک تاژک دارد. ◄یاخته‌های تاژک‌دار حفره گوارشی هیدر، دو تاژک دارند و یاخته‌های پوششی مژک‌دار نای، چند مژک دارند. ◄شکل ظاهری یاخته‌های سازنده منفذ و یاخته‌های یقه‌دار، متفاوت هست. ◄در سطح خارجی بدن اسفنج‌ها، زوائد خارمانند با شکل‌ها و اندازه‌های متفاوتی وجود دارند. ◄در جانداران پریاخته‌ای، دستگاه گردش موادی وجود دارد تا یاخته‌ها نیازهای غذایی و دفع مواد زائد خود را با کمک آن برطرف کنند. سامانه گردش آب اسفنج‌ها، ساده‌ترین نوع دستگاه گردش مواد جانوران است. ◄انواع مختلف اسفنج‌ها، ویژگی‌های متفاوتی در سامانه‌های گردش آب خود دارند.

❖ دفع مواد در بی‌مهرگان

برخی بی‌مهرگان فاقد ساختار مشخصی برای دفع هستند. ◄گروهی از بی‌مهرگان دارای نفریدی هستند. ◄نفریدی می‌تواند در تنظیم اسمزی، دفع مواد و یا هر دو نقش داشته باشد. ◄سخت پوستان مواد دفعی نیتروژن‌دار خود را از طریق آبشش و با انتشار ساده دفع می‌کنند.

❖ اسکلت:

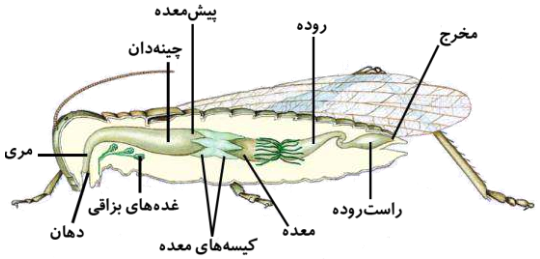
عروس دریایی اسکلت آب‌ایستایی دارد. ◄ضمناً در این جانوران، با فشار جریان آب به بیرون، جانور به سمت مخالف حرکت می‌کند. این حالت مانند حرکت بادکنک هنگام خالی شدن هوای آن است و باعث رانده شدن بادکنک در خلاف جهت خروج هوا می‌شود. ◄سخت‌پوستان مانند حشرات دارای اسکلت خارجی هستند.

❖ رفتار

خرچنگ‌های ساحلی صدف‌های با اندازه متوسط را برای خوردن ترجیح می‌دهند(غذایابی بهینه). ◄خرچنگ نوعی سخت پوست محسوب می‌شود.

ملخ

❖ گوارش

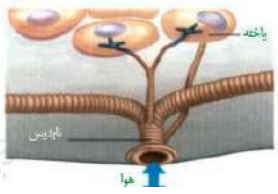


غده‌های بزاقی ملخ در مجاورت مری و چینه‌دان قرار دارند. ◄کیسه‌های معده در محل اتصال معده و پیش‌معده قرار گرفته‌اند. ◄چینه‌دان حجیم‌ترین بخش لولهٔ گوارش است. ◄بین روده و راست‌روده یک پیچ‌خوردگی در لوله وجود دارد. پای عقبی ملخ بلندتر از پاهای جلویی آن است. ◄جمع‌بندی: گوارش مکانیکی (خرد کردن) غذا توسط آرواره‌های اطراف دهان ← انتقال غذا به دهان ← مری ← ذخیرهٔ موقتی و نرم‌شدن غذا در چینه‌دان ← **گوارش مکانیکی (با کمک دیوارهٔ دندانه‌دار) و گوارش شیمیایی (با کمک آنزیم‌های ترشح‌شده از معده و کیسه‌های معده) در پیش معده** ← جذب مواد مغذی در معده ← عبور مواد گوارش‌نیافته از روده ← راست‌روده ← دفع از مخرج

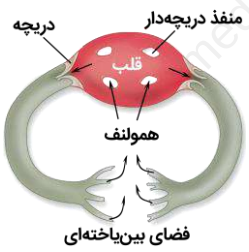
❖ تنفس

همهٔ حشرات نایدیس دارند. ◄نایدیس‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی به خارج راه دارند. ◄منافذ تنفسی در ابتدای نایدیس قرار دارند. ◄نایدیس به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شود. ◄**انشعابات پایانی، که در کنار همهٔ یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌کند؛ حشرات چنین تنفسی دارند.** ◄در این جانوران دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.





❖ گردش مواد(سامانهٔ گردش باز)

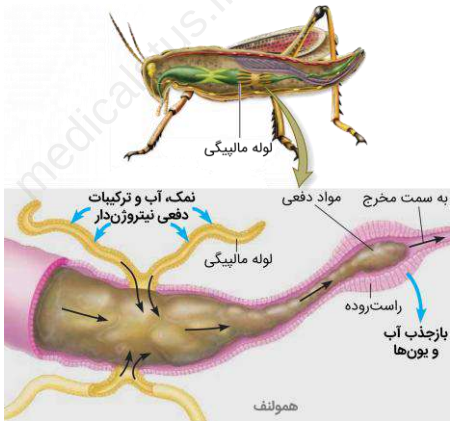


همهٔ حشرات سامانهٔ گردش باز دارند. ◄**قلب: در سطح پشتی بدن و بالای لوله گوارش و لوله‌های مالپیگی قرار دارد.** ◄**مایع سامانه گردشی: همولنف که نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی را برعهده دارد.** ◄ **در سامانه گردشی باز، مویرگ وجود ندارد.** ◄**تبادل مواد: همولنف مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود و در مجاورت آن‌ها جریان می‌یابد.**

۱ـ ارسال همولنف به حفره‌های بدن: قلب، تعدادی منفذ خروجی دارد که در ابتدای آن، نوعی دریچه وجود دارد. همولنف، از طریق این منافذ از قلب خارج شده و به حفره‌های بدن وارد می‌شود. ۲ـ جریان همولنف: همولنف، مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود و در مجاورت آن‌ها جریان می‌یابد. ۳ـ بازگشت همولنف به قلب: همولنف از طریق چند منفذ دریچه‌دار به قلب بر می‌گردد.

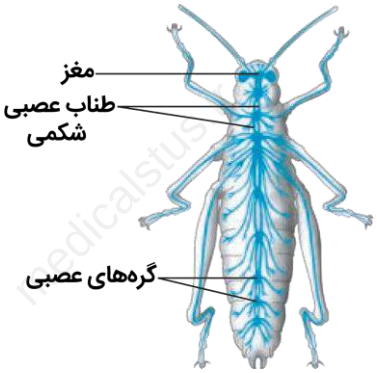
◄در سامانه گردشی ملخ، در سطح شکمی رگی وجود ندارد.

❖ دفع مواد



همهٔ حشرات سامانهٔ دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی دارند. ◄**ماده دفعی در حشرات، اوریک‌اسید است.** ◄اوریک‌اسید همراه با آب به لوله‌های مالپیگی وارد می‌شود. ◄**محتوای لوله‌های مالپیگی به روده، تخلیه و با عبور مایعات در روده، آب و یون ها بازجذب می‌شوند.** ◄اوریک‌اسید از طریق روده به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می‌شود. ◄**لوله‌های مالپیگی(یک انتهای بسته) به بخش ابتدایی روده متصل هستند.** ◄محل اتصال روده و راست‌روده نسبت به بخش‌های مجاور خود در لوله گوارش، باریک‌تر است. ◄راست‌روده بخشی اتساع‌یافته در لوله گوارش است و محل بازجذب آب و یون‌ها می‌باشد. ◄در روده و راست‌روده، یک لایه یاخته‌های پوششی استوانه‌ای وجود دارند. ◄یاخته‌های پوششی در راست‌روده، طویل‌تر هستند.

❖ دستگاه عصبی

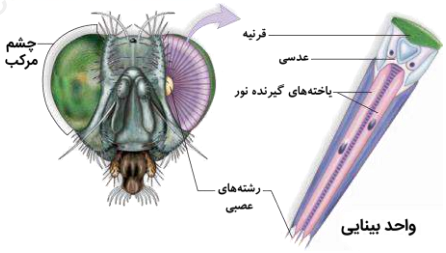


دستگاه عصبی همهٔ حشرات مشابه ملخ است. ◄مغز آن از چندین گره به هم جوش خورده در سر تشکیل شده است. ◄**طناب عصبی آن در هر بند از بدن واجد یک گره است که فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.** ◄ **گره عصبی شماره ۱ در سر جانور قرار دارد و نقشی در تنظیم فعالیت پاها ندارد.** ◄گره‌های به هم جوش خورده در سر که مغز را می‌سازند و طناب عصبی، جزء بخش مرکزی دستگاه عصبی طبقه‌بندی می‌شود. ◄**دو رشتهٔ طناب عصبی آن در گره‌ها به‌هم می‌رسند.**

◄سایر بخش‌ها به دستگاه عصبی محیطی تعلق دارند. ◄فقط بخشی از گره‌های عصبی در این جانور در ساختار مغز و بخشی نیز در خارج از ساختار مغز مشاهده می‌شوند. ◄رشته‌های عصبی در بخش محیطی دستگاه عصبی، اندازه متفاوتی از یکدیگر دارند. ◄پاهای عقبی بلندترین پاهای جانور هستند که رشته‌های عصبی بزرگ‌تر نسبت به سایر پاهای جانور دارند.

❖ چشم مرکب

چشم مرکب در همهٔ حشرات از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. ◄در هر واحد بینایی چشم مرکب، یک قرنیه، یک عدسی و بیش از دو یاختهٔ گیرندهٔ نور وجود دارد. ◄**رأس عدسی به سمت یاخته‌های گیرندهٔ نور قرار دارد.** ◄یاختهٔ گیرندهٔ نور، یاخته‌ای دراز و استوانه‌ای‌شکل است و هستهٔ بیضی‌شکل آن تقریباً در قسمت میانی آن قرار دارد. ◄در انتهای هر یاختهٔ گیرندهٔ نور، رشته‌های عصبی وجود دارند که پیام را به مغز حشره منتقل می‌کنند. ◄در هر واحد بینایی چشم مرکب حشرات، دو بخش شفاف وجود دارد. ◄**دستگاه عصبی مسئول یکپارچه کردن اطلاعات دریافتی از هر واحد بینایی است.**



❖ اسکلت خارجی

همهٔ حشرات همانند سخت پوستان دارای اسکلت بیرونی هستند. ◄در این جانوران، اسکلت علاوه بر کمک به حرکت، وظیفهٔ حفاظتی هم دارد. ◄با افزایش اندازهٔ جانور، اسکلت خارجی آن هم باید بزرگ‌تر و ضخیم‌تر شود. ◄بزرگ بودن اسکلت خارجی، باعث سنگین‌تر شدن آن می‌شود که در حرکات جانور محدودیت ایجاد می‌کند. به همین علت، اندازهٔ این جانوران از حدّ خاصی بیشتر نمی‌شود.

❖ تولیدمثل

◄دارای لقاح داخلی ◄انجام لقاح در بدن فرد ماده ◄دارای دستگاه تولیدمثلی با اندام تخصص‌یافته ◄تخم‌گذار ◄محافظتِ پوستهٔ ضخیم در اطراف تخم از جنین

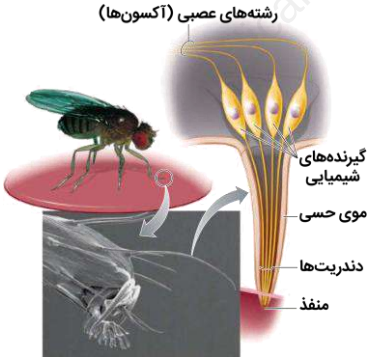
نام جاندار: ملخ	فرمانرو: جانوران- بندپایان- حشرات	اهمیت: زیاد		
گوارش	**تبادل گازها**	**گردش مواد**	**دفع مواد**	**دستگاه عصبی**
گیاه‌خوار - لولهٔ گوارش در اثر تشکیل مخرج شکل می‌گیرد - دارای چینه‌دان است و غذا در آن نرم می‌شود - دیوارهٔ پیش‌معده، دارای دندانه است و به گوارش فیزیکی غذا کمک می‌کند - جذب مواد توسط معده انجام می‌شود	تنفس نایدیسی دارد - نایدیس‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی ابتدای خود به بیرون راه دارند - انشعابات نهایی نایدیس‌ها بن‌بست است و دارای مایعی است که تبادل گاز را ممکن می‌کند - انشعابات نهایی نایدیس‌ها، در کنار تمام یاخته‌های بدن یافت می‌شوند	دستگاه گردش مواد باز دارند - قلب مایعی بنام همولنف را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند - فاقد مویرگ است	لوله‌های مالپیگی – مادهٔ دفعی: اوریک‌اسید – ورود اوریک‌اسید به لوله‌های همراه با آب – تخلیهٔ محتویات لولهٔ مالپیگی به روده – بازجذب آب و یون در روده – دفع اوریک‌اسید به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش از طریق روده	مغز شامل چند گرهٔ به هم جوش‌خورده – طناب عصبی شکمی در طول بدن – قرارگیری گرهٔ عصبی در هر بند برای تنظیم ماهیچه‌های آن بند – اتصال رشته‌های تشکیل‌دهندهٔ طناب عصبی در نقاطی به یکدیگر- عصب‌دهی شاخک‌ها به وسیلهٔ مغز - ایجاد تصویر موزاییکی از طریق داده‌های گیرندهٔ بینایی
حواس	**اسکلت بدن**		**تولیدمثل**	
هر چشم مرکب، دارای تعدادی واحد بینایی (یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی گیرندهٔ)	دارای اسکلت بیرونی – نقش حفاظتی اسکلت و کمک به حرکت – بزرگ‌تر و ضخیم‌تر شدن اسکلت با رشد جانور و در نتیجهٔ آن ایجاد محدودیت در اندازهٔ جانور و حرکت		دارای لقاح داخلی – انجام لقاح در بدن فرد ماده – دارای دستگاه تولید مثلی با اندام تخصص‌یافته – محافظتِ پوستهٔ ضخیم در اطراف تخم از جنین	

سایر حشرات

❖ گیرندهٔ شیمیایی پای مگس

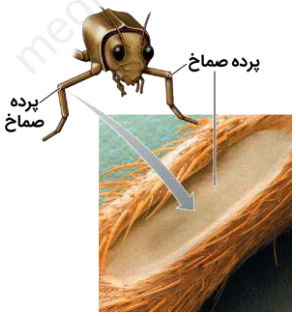
گیرنده‌های شیمیایی در نوک (انتهای) پای مگس قرار دارند.

◄دندریت‌های گیرنده‌های شیمیایی درون موی حسی پای مگس قرار دارند و از طریق منفذ موجود در انتهای موی حسی می‌توانند مولکول‌های شیمیایی را شناسایی کنند. ◄**جسم یاخته‌ای و رشته‌های عصبی (آکسون‌های) گیرنده‌های شیمیایی، در خارج از موی حسی مگس قرار دارند.**



❖ جیرجیرک

پردهٔ صماخ در جیرجیرک تحت تاثیر امواج صوتی می‌لرزد. ◄گیرنده‌های مکانیکی صوتی روی پاهای جلویی جیرجیرک قرار دارند. ◄**گیرنده‌های مکانیکی در محل دومین مفصل پای**



جیرجیرک (نه در محل اتصال پا به سینه) قرار دارند. ◄پردهٔ صماخ روی گیرنده‌های مکانیکی پای جیرجیرک کشیده شده است و توسط موهای پاهای جیرجیرک احاطه شده است. ◄گیرنده‌های مکانیکی دریافت کنندهٔ صوت به زیر پرده صماخ متصل هستند.



رفتار انتخاب جفت در جیرجیرک: در گونه‌ای از جیرجیرک‌ها، جیرجیرک نر، جیرجیرک مادهٔ بزرگتر را برای تولیدمثل انتخاب می‌کند و کیسهٔ دارای اسپرم و مواد مغذی را به آن می‌دهد.

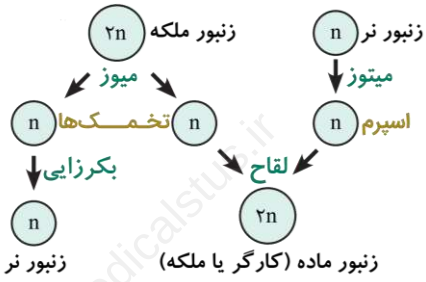
❖ زنبور عسل

گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور، **پرتوهای فرابنفش** را نیز دریافت می‌کنند. ◄**زنبورهای عسل (هم نر و هم ماده) از فرومون برای هشدار خطر حضور شکارچی استفاده می‌کنند.**

تولیدمثل در زنبور عسل(بکرزایی):

نوعی از تولیدمثل جنسی است و برای مثال، در زنبور عسل دیده می‌شود. ◄**در این روش، فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند.** ◄در این حالت، تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند و موجود تک‌لاد را به وجود می‌آورد. ◄زادهٔ حاصل از بکرزایی، زنبور نر و هاپلوئید هست. ◄زادهٔ حاصل از لقاح، زنبور ماده و دیپلوئید است.

زنبور ملکه، با تقسیم میوز (کاستمان)، تخمک را تولید می‌کند ولی زنبور نر، گامت را با تقسیم میتوز (رشتمان) تولید می‌کند. ◄چون زنبورهای نر هاپلوئید هستند، فنوتیپ‌های حدواسط (مربوط به الل‌های دارای رابطهٔ بارزیت ناقص) و هم‌توان (مربوط به الل‌های دارای رابطهٔ هم‌توانی) در زنبورهای نر دیده نمی‌شود. ◄در زنبور عسل نر و ماده، ژنوم کاملاً مشابه است.



زندگی گروهی در زنبورعسل: زنبور یابنده پس از بازگشت، اطلاعات خود دربارهٔ منبع غذایی را به زنبورهای دیگر ارائه می‌کند. ◄این زنبور با انجام حرکات ویژه‌ای اطلاعات خود را به زنبورهای دیگر نشان می دهد. ◄زنبورهای کارگر با مشاهدهٔ این حرکات، فاصلهٔ تقریبی کندو تا محل منبع غذا و جهتی را که باید پرواز کنند، درمی‌یابند. ◄زنبورها پس از زنبورهای کارگر قبل از جست وجو دربارهٔ محل منبع غذا اطلاعات داشته باشند، با صرف انرژی کمتر و در زمان کوتاه‌تری محل دقیق آن را پیدا می‌کنند.

دگرخواهی در زنبور عسل: زنبور عسل کارگر توانایی تولیدمثل ندارد. ◄**این زنبورها با بروز رفتاری خاص به جای انتقال ژن به نسل آینده، به موفقیت تولیدمثلی خویشاوندان خود کمک می‌کند.**

❖ زندگی گروهی در مورچه



اجتماع مورچه‌ها از گروه‌هایی تشکیل شده است که در اندازه، شکل و کارهایی که انجام می‌دهند، تفاوت دارند. ◄مثلاً در اجتماع مورچه‌های برگ‌بر، کارگرها اندازه‌های متفاوتی دارند. ◄تعدادی از آنها(بزرگترها) برگ‌ها را برش می‌دهند و به لانه حمل می‌کنند و گروهی دیگر(کوچکترها) کار دفاع را انجام می‌دهند. ◄این مورچه‌ها قطعه‌های برگ را به عنوان کود برای پرورش نوعی قارچ که از آن تغذیه می‌کنند، به کار می‌برند.

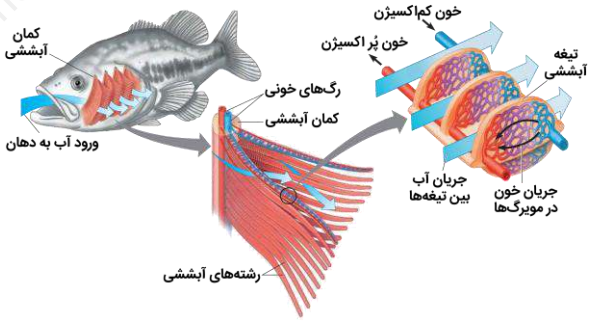
ماهی

❖ گوارش

ماهی‌ها دارای لولهٔ گوارش(دهان تا مخرج) هستند. فقط گوارش برون‌یاخته‌ای دارند.

❖ تنفس

تنفس آبششی دارند. ◄**تبادل گاز از طریق آبشش بسیار کارآمد است.** ◄آب از طریق دهان وارد بدن ماهی می‌شود، در بین تیغه‌های آبششی جریان می‌یابد و سپس از طریق آبشش‌ها از بدن ماهی خارج می‌شود. ◄هر آبشش شامل تعدادی کمان آبششی است. در هر کمان آبششی، رگ‌های خونی وجود دارند که انشعابات آن‌ها وارد رشته‌های آبششی می‌شوند. ◄**تعداد زیادی رشتهٔ آبششی به هر کمان آبششی متصل است.** ◄**روی هر رشتهٔ آبششی، تعداد زیادی تیغهٔ آبششی وجود دارد.** ◄شبکه‌های مویرگی درون تیغه‌های آبششی تشکیل می‌شوند. ◄**جهت جریان خون در شبکه‌های مویرگی تیغه‌های آبششی خلاف جهت جریان آب در بین تیغه‌های آبششی است.**

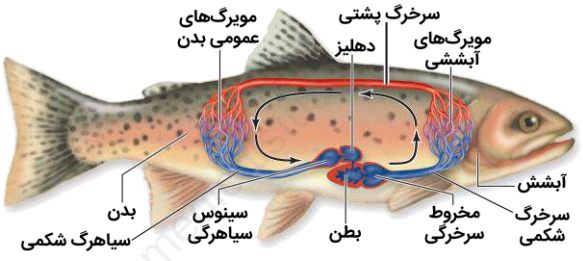


❖ گردش مواد

قلب: دو حفره‌ای است، در سطح شکمی بدن قرار دارد، دهلیز بالای بطن قرار دارد. ◄مایع سامانه گردشی: خون که درون رگ‌های بسته جریان دارد. ◄تبادل مواد و گازها: مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و با کمک آب میان‌بافتی تبادل مواد را انجام می‌دهند. **◄خون تیره از قلب عبور می‌کند.** ◄تبادل گازها در آبشش‌ها انجام می‌شود. **◄دیواره بطن از دیواره دهلیز ضخیم‌تر است.** ◄بین سینوس سیاهرگی و دهلیز و بین بطن و مخروط سرخرگی، دریچه وجود دارد. ◄خون همه بدن از طریق سیاهرگ شکمی به دهلیز و سپس به بطن وارد می‌شود. ◄انقباض بطن، خون را از طریق سرخرگ شکمی به آبشش‌ها می‌فرستد. **◄پس از تبادل گازهای تنفسی، خون از طریق سرخرگ پشتی به تمام بدن و پس از تبادل مویرگی با یاخته‌های بدن وارد سیاهرگ شکمی می‌شود و به قلب برمی‌گردد.** ◄قبل از دهلیز، سینوس سیاهرگی و بعد از بطن، مخروط سرخرگی قرار دارد.

◄مسیر حرکت خون در بدن ماهی: سیاهرگ شکمی ← **سینوس سیاهرگی** ← **دهلیز** ← بطن ← مخروط‌سرخرگی ← سرخرگ‌شکمی ← آبشش ← سرخرگ پشتی ← بافت‌ها ← سیاهرگ شکمی

◄ضخامت دیواره ماهیچه‌ای سینوس سیاهرگی، دهلیز و مخروط سرخرگی، تقریباً برابر و کمتر از بطن است. **◄ماهی سیاهرگ پشتی ندارد.** ◄قلب ماهی در سطح شکمی و بین باله سینه‌ای و باله شکمی قرار دارد. ◄باله دمی و باله پشتی، بزرگ‌ترین باله‌های ماهی هستند و باله‌های سینه‌ای، کوچک‌ترین باله‌ها هستند. به‌جز باله دمی، از سایر باله‌های ماهی دو عدد وجود دارد. ◄جهت جریان خون در سطح شکمی بدن ماهی از عقب (انتهای بدن) به سمت جلو (سر) است. ◄جهت کلی جریان خون در سطح پشتی بدن ماهی از جلو (سر) به سمت عقب (انتهای بدن) است. اما خون از آبشش نیز به سمت سر و مغز فرستاده می‌شود و در این قسمت، جهت جریان خون از عقب به جلو است. **◄فشار خون مخروط سرخرگی و بطن نسبت به دهلیز و سینوس سیاهرگی بیشتر است.**

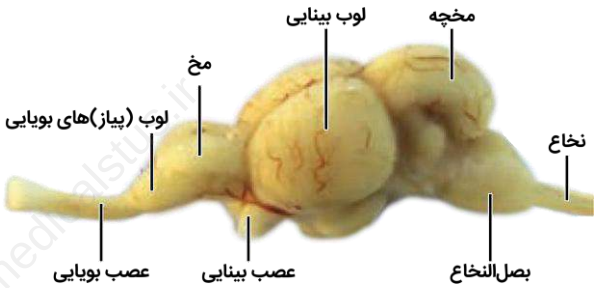


❖ دفع مواد

کلیه دارند. ◄در ماهیان آب‌شیرین: فشار اسمزی محیط کمتر از مایعات بدن، عدم نوشیدن مقدار زیاد آب، دفع مقدار زیادی آب به‌صورت ادرار رقیق. **◄در ماهیان آب‌شور: فشار اسمزی محیط بیشتر از مایعات بدن، نوشیدن مقدار زیادی آب، دفع برخی یون‌ها به وسیلهٔ کلیه (ادرار غلیظ) و برخی به‌وسیلهٔ آبشش.** **◄وجود غدد راست‌روده‌ای در ماهیان غضروفی آب شور که محلول نمک غلیظ را به روده ترشح می‌کنند.**

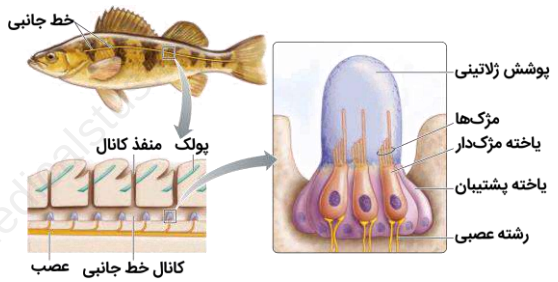
❖ دستگاه عصبی

◄دارای طناب عصبی پشتی و مغز ◄قرارگیری نخاع درون ستون مهره و مغز درون جمجمه **◄در ماهی لوب بینایی از مخچه و مخ بزرگ‌تر است و عصب بینایی از زیر به آن وارد می‌شود.**



❖ گیرندهٔ حسی در ماهی‌ها

خط جانبی ماهی در دو طرف بدن و در نزدیکی سطح پشتی قرار دارد. **◄در کانال خط جانبی، مجموعه‌هایی شامل «یاختهٔ پشتیبان، یاختهٔ مژک‌دار و پوشش ژلاتینی» وجود دارند که از زیر آن‌ها، رشته‌های عصبی خارج می‌شوند.**



◄در زیر یک پولک ماهی می‌تواند دو ساختار دارای پوشش ژلاتینی قرار داشته باشد و هر ساختار می‌تواند دارای سه یاختهٔ مژکدار باشد؛ بنابراین در زیر یک پولک ماهی، می‌تواند شش یاختهٔ مژکدار وجود داشته باشد. ◄مجموعهٔ رشته‌های عصبی، تشکیل عصبی را می‌دهند که از زیر کانال خط جانبی به سمت مغز می‌رود. ◄یاخته‌های مژک‌دار، نسبت به یاخته‌های پشتیبان اندازهٔ کوچک‌تر، تعداد کم‌تر و هستهٔ بزرگ‌تری دارند و توسط آن‌ها احاطه شده‌اند. ◄در یک ساختار دارای گیرندهٔ حسی در خط جانبی ماهی، تعداد یاخته‌های پشتیبان از یاخته‌های گیرنده بیشتر است. ◄مژک‌های یاخته‌های مژک‌دار، اندازهٔ برابری ندارند و یک مژک، از سایر مژک‌ها طول خیلی بیشتری دارد و به سمت دم قرار گرفته است.

❖ اسکلت درونی

در برخی ماهی‌ها فقط از غضروف تشکیل شده است مثل کوسه و سفره ماهی. در اسکلت این ماهیان نمک کلسیمی رسوب نکرده است. ◄در سایر ماهی‌ها از غضروف و استخوان تشکیل شده است.

❖ تولیدمثل



اساس تولیدمثل جنسی در همهٔ جانوران مشابه است. ◄**برخی ماهی‌ها لقاح خارجی دارند: والدین گامت‌های خود را در آب می‌ریزند و لقاح در آب صورت می‌گیرد.** ◄برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، والدین تعداد زیادی گامت را همزمان وارد آب می‌کنند. برای همزمان شدن ورود یاخته‌های جنسی به آب عوامل متعددی دخالت دارد از جمله دمای محیط، طول روز، آزاد کردن مواد شیمیایی. ◄**در این جانوران(ماهیان دارای لقاح خارجی) تخمک دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند.** ◄این لایهٔ ژله‌ای ابتدا از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت می‌کند و سپس به عنوان غذای اولیهٔ مورد استفادهٔ جنین قرار می‌گیرد. ◄**برخی ماهی‌ها لقاح داخلی دارند(اسبک‌ماهی): دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته** ◄**وقوع لقاح در بدن اسبک‌ماهی نر و خروج تخمک از بدن ماده** ◄تخمکی با دیوارهٔ چسبناک و ژله‌ای و با **اندوختهٔ غذایی اندک به دلیل دورهٔ جنینی کوتاه**

نام جاندار: ماهی	فرمانرو: جانوران- مهره‌داران	اهمیت: زیاد	
تبادل گازها	گردش مواد	دفع مواد	دستگاه عصبی
دارای آبشش – تبادل گازی بسیار کارآمد – جهت حرکت خون در مویرگ و آب در اطراف تیغهٔ آبششی در خلاف یکدیگر	گردش خون بسته از نوع ساده – قلب دوحفره‌ای(یک بطن و یک قلب) – ورود خون به قلب از طریق سیاهرگ شکمی و خروج از طریق سرخرگ شکمی	**ماهیان آب‌شیرین:** فشار اسمزی محیط کمتر از مایعات بدن، عدم نوشیدن مقدار زیاد آب، دفع مقدار زیادی ادرار رقیق **ماهیان آب‌شور:** فشار اسمزی محیط بیشتر از مایعات بدن، نوشیدن مقدار زیادی آب، دفع برخی یون‌ها به وسیلهٔ کلیه (ادرار غلیظ) و برخی به‌وسیلهٔ آبشش – وجود غدد راست‌روده‌ای در ماهیان آب شور غضروفی که محلول نمک غلیظ را به روده ترشح می‌کنند	دارای طناب عصبی پشتی و مغز – قرارگیری نخاع درون ستون مهره و مغز درون جمجمه
حواس	**حرکت**	**تولیدمثل**	
قرارگیری خط جانبی در دو سوی بدن در زیر پوست قرارگیری یاختهٔ مژک‌دار در مادهٔ ژلاتینی	اسکلت درونی – اسکلت کاملاً غضروفی در برخی ماهیان مانند کوسه‌ماهی و سفره‌ماهی - شباهت زیاد استخوان‌ها به استخوان‌های انسان	**لقاح خارجی:** آزادسازی همزمان تعداد زیادی گامت به درون آب و وقوع لقاح در آب – نقش عواملی مانند دما، طول روز و مواد شیمیایی در تولید گامت – وقوع برخی رفتارها مانند حرکات رقص عروسی **لقاح داخلی:** دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته – وقوع لقاح در بدن اسبک‌ماهی نر و خروج تخمک از بدن ماده تخمکی با دیوارهٔ چسبناک و ژله‌ای و با اندوختهٔ غذایی اندک به دلیل دورهٔ جنینی کوتاه	

دوزیستان

❖ گوارش

دارای لولهٔ گوارش (دهان تا مخرج) هستند.

❖ تنفس

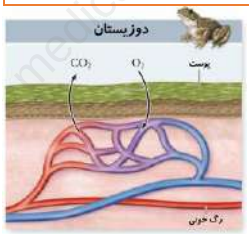


مانند سایر مهره‌داران خشکی‌زی دارای شش است. ◄**دارای سازوکار تهویه‌ای فشار مثبت است.** ◄در ابتدای مرحلهٔ دم، ابتدا بینی باز است و هوا از راه بینی وارد حفرهٔ دهانی می‌شود. ◄در انتهای مرحلهٔ دم، بعد از اینکه حفرهٔ دهانی از هوا پر شد، بینی بسته می‌شود و با انقباض ماهیچه‌های دهان و حلق، هوا وارد شش‌ها می‌شود. ◄در پایین قسمت انتهایی حفرهٔ دهانی، دو منفذ وجود دارد که هر کدام از آن‌ها، به یکی از شش‌ها راه دارند. ◄علاوه‌بر دو منفذ مربوط به شش‌ها، دهان به مری





نیز راه دارد. **برای تنفس پوستی، شبکهٔ مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان وجود دارد. سطح پوست برای تنفس پوستی مرطوب است.**



❖ گردش مواد



دوزیست
قلب سه حفره‌ای،
گردش خون مضاعف

دارای گردش خون مضاعف با قلب سه حفره‌ای هستند. ◄**در بطن این جانوران خون روشن و تیره باهم مخلوط می‌شود.**

❖ دفع مواد

مانند سایر مهره‌داران کلیه دارند. ◄مثانهٔ دوزیستان، محل ذخیرهٔ آب و یون‌هاست. ◄در هنگام خشکی محیط، دفع ادرار کاهش می‌یابد. ◄**اندازهٔ مثانه افزایش می‌یابد و در نهایت بازجذب آب از مثانه افزایش می‌یابد.**

❖ اسکلت

اسکلت از غضروف و استخوان تشکیل شده است. ◄استخوان‌های آن شباهت زیادی به انسان دارند.

❖ تولیدمثل

همهٔ دوزیستان لقاح خارجی دارند. ◄والدین گامت‌های خود را در آب می‌ریزند و لقاح در آب صورت می‌گیرد. ◄برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، والدین تعداد زیادی گامت را همزمان وارد آب می‌کنند. ◄برای همزمان شدن ورود یاخته‌های جنسی به آب عوامل متعددی دخالت دارد از جمله دمای محیط، طول روز، آزاد کردن مواد شیمیایی.



در این جانوران تخمک دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح، تخم‌ها را به هم میچسباند. ◄این لایهٔ ژله‌ای ابتدا از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت می‌کند و سپس به عنوان غذای اولیهٔ مورد استفادهٔ جنین قرار می‌گیرد. ◄اندوختهٔ غذایی تخمک کم است.

نام جاندار: قورباغه (دوزیست) بالغ	فرمانرو: جانوران- مهره‌داران	اهمیت: زیاد
تبادل گازها	**گردش مواد**	**دفع مواد**
در دوزیست بالغ برای تنفس پوستی، شبکهٔ مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان وجود دارد - سطح پوست برای تنفس پوستی مرطوب است - دوزیست بالغ، دارای سازوکار تهویه‌ای فشار مثبت است	در دوزیست بالغ، گردش خون مضاعف با قلب سه حفره‌ای وجود دارد	مثانهٔ دوزیستان، محل ذخیرهٔ آب و یون‌هاست - در هنگام خشکی محیط، دفع ادرار کاهش می‌یابد - اندازهٔ مثانه افزایش می‌یابد - و در نهایت بازجذب آب از مثانه افزایش می‌یابد
اسکلت بدن	**تولیدمثل**	
اسکلت درونی که از غضروف و استخوان تشکیل شده است.	لقاح خارجی: آزادسازی همزمان تعداد زیادی گامت به درون آب و وقوع لقاح در آب – نقش عواملی مانند دما، طول روز و مواد شیمیایی در تولید گامت - تخمکی با دیوارهٔ چسبناک و ژله‌ای و با اندوختهٔ غذایی اندک به دلیل دورهٔ جنینی کوتاه	

خزندگان

❖ گوارش

لولهٔ گوارش(دهان تا مخرج) دارد.

❖ تنفس

تنفس ششی دارد. دارای سازوکار تنفسی است. جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت شش‌ها قرار می‌گیرد(سازوکار تهویه‌ای).

❖ گردش مواد

دارای گردش مواد بسته مضاعف هستند. این دستگاه در انتقال گاز بین شش‌ها و یاخته‌های بدن نقش دارد. ◄در برخی از آن‌ها مانند کروکودیل دیوارهٔ بین دو بطن کامل شده است، که حفظ فشار در سامانه را آسان می‌کند. ◄در برخی دیگر به دلیل کامل نشدن دیوارهٔ بین دو بطن خون روشن و تیره باهم مخلوط می‌شود.

❖ دفع مواد:

کلیه با توانمندی زیاد در بازجذب آب دارند. ◄در برخی از خزندگان بیابانی و دریایی غدد نمکی در نزدیکی چشم یا زبان وجود دارد و محلول غلیظ نمک دفع می‌کند.

❖ گیرندهٔ حسی



برخی مارها (همهٔ مارهای زنگی) گیرنده‌های دریافت کننده پرتوهای فروسرخ وجود دارد. ◄مارها از این گیرنده‌ها برای تشخیص جانداران اطراف شان استفاده می‌کنند. ◄این گیرنده‌ها در سوراخ‌هایی زیر چشم قرار دارند و در چشم یا بینی مار قرار نگرفته‌اند. ◄تعداد این گیرنده‌ها در هر مار بیش از دو عدد است.

❖ اسکلت

ساختار استخوان آن‌ها بسیار شبیه انسان است. ◄به دلیل وستجیال شدن پا، اندام‌های حرکتی جلویی آن‌ها کاملاً مشابه انسان نیست.

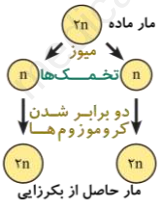
❖ تنظیم شیمیایی

مارها از فرومون برای جفت‌یابی استفاده می‌کنند.

❖ تولیدمثل



دارای لقاح داخلی و دستگاه تولید مثلی با اندام تولیدمثلی تخصص‌یافته هستند. ◄تخم‌گذار هستند و پوسته ضخیم در اطراف تخم از جنین محافظت می‌کند. ◄اندوختهٔ غذایی تخمک زیاد است. ◄برخی خزندگان مانند لاکپشت برای محافظت بیشتر تخم‌ها را با ماسه و خاک می‌پوشانند. ◄برخی مارها توانایی بکرزایی دارند. ◄در این روش، فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند. ◄در این حالت، از روی فام‌تن‌های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود تا فام‌تن‌های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می‌کند و موجود دولاد را به وجود می‌آورد. ◄در مار، دِنا (DNA)ی تخمک نیز می‌تواند دو برابر شود و یک نسخهٔ جدید از دِنای تخمک به‌وجود بیاید. ◄مار حاصل از بکرزایی،



همواره ژنوتیپ خالص دارد. ◄ژنوتیپ و فنوتیپ مار حاصل از بکرزایی می‌تواند متفاوت با والد ماده باشد. دربارهٔ صفاتی که والد ماده دارای ژنوتیپ خالص است، فنوتیپ و ژنوتیپ مار حاصل از بکرزایی کاملاً مشابه والد ماده است اما اگر والد ماده ژنوتیپ ناخالص داشته باشد،ژنوتیپ مار حاصل از بکرزایی قطعاً متفاوت با والد ماده است و فنوتیپ آن نیز می‌تواند متفاوت یا مشابه باشد.

❖ رفتار

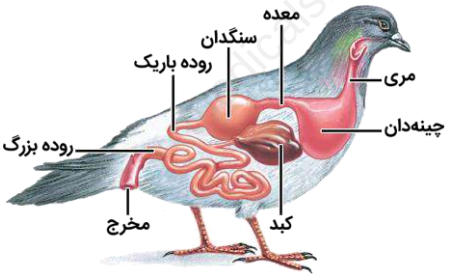
برخی خزندگان مانند لاک‌پشت حتی در صورت زندگی در آزمایشگاه و دریافت غذای کافی، رکود تابستانی را نشان می‌دهند. ◄لاک‌پشت‌های دریایی ماده تحت تاثیر میدان مغناطیسی زمین پس از طی مسافت طولانی برای تخم‌گذاری به ساحل می‌آیند.

نام جاندار: خزنده	فرمانرو: جانوران- مهره‌داران	اهمیت: زیاد	
تبادل گازها		گردش مواد	دفع مواد	عصبی
دارای تنفس ششی - جریان پیوستهٔ هوای تازه در مجاور بخش مبادله‌ای		دارای سامانهٔ گردش مضاعف با قلب ۴ حفره‌ای برخی دیوارهٔ کامل بین دو بطن	کلیه با قدرت زیاد در بازجذب آب برخی خزندگان بیابانی و دریایی دارای غدد نمکی	دارای طناب عصبی پشتی و مغز – قرارگیری نخاع درون ستون مهره و مغز درون جمجمه
حواس	حرکت	تنظیم شیمیایی	تولیدمثل
در مار زنگی، گیرندهٔ پرتوهای فروسرخ در زیر و جلوی هر چشم جانور – دریافت پرتوهای فروسرخ تابیده‌شده از بدن شکار و تشخیص محل شکار در تاریکی	دارای اسکلت درونی - شباهت زیاد استخوان‌ها به استخوان‌های انسان	در مارها استفاده از فرومون برای جفت‌یابی	دارای لقاح داخلی و دستگاه تولید مثلی با اندام تولیدمثلی تخصص‌یافته – مار با توانایی بکرزایی – تولید گامت به وسیلهٔ میوز

پرندگان

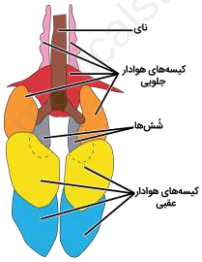
❖ گوارش

تنها در پرندگان دانه‌خوار لولهٔ گوارش به شکل مقابل است و در پرندگان گوشت‌خوار به شکل دیگری سازمان‌یافته است.



◄حجیم ترین بخش لولهٔ گوارش در این جانداران چینه‌دان است که مستقیماً با معده در ارتباط است. ◄در پرندگان دانه‌خوار بخشی به نام حلق وجود ندارد. کبد در این جانداران در زیر معده قرار گرفته و از طریق انشعابی با روده در ارتباط است. ◄در این جانوران برخلاف ملخ، سنگدان بعد از معده قرار گرفته است. ◄در پرندگان دانه‌خوار گوارش فیزیکی و شیمیایی در معده آغاز شده و گوارش فیزیکی در سنگدان ادامه می‌یابد. در چینه‌دان غذا فقط نرم‌تر می‌شود و گوارش مکانیکی روی آن صورت نمی‌گیرد. ◄جمع‌بندی: غذا از طریق دهان وارد مری می‌شود← غذا از مری به چینه‌دان رفته و نرم می‌شود← غذا از چینه‌دان به معده انتقال می‌یابد و گوارش فیزیکی و شیمیایی غذا در معده آغاز می‌شود← غذا به سنگدان رفته و گوارش فیزیکی آن ادامه می‌یابد← مواد گوارش یافته در روده باریک جذب می‌شود← مواد گوارش نیافته از طریق روده بزرگ آب‌گیری می‌شود← مدفوع از طریق مخرج از بدن پرنده خارج می‌شود.

❖ تنفس

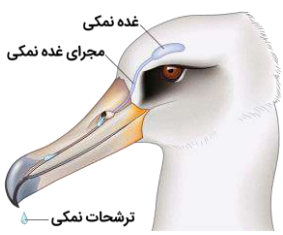


پرندگان به علت پرواز، نسبت به سایر مهره‌داران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند و بنابراین به اکسیژن بیشتری نیاز دارند. **◄پرندگان علاوه بر شُش، دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار(۹ کیسه شامل ۵ کیسهٔ جلویی و ۴ کیسهٔ عقبی) هستند که کارایی تنفس آنها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهد و به تبادل گاز کمک می‌کند. ◄پرندگان دیافراگم ندارند. ◄کیسهٔ هوادار قرمزرنگ در محل دو شاخه شدن نای حضور دارد.**

❖ گردش مواد

دستگاه گردش مواد بسته و مضاعف دارد. ◄جدایی کامل بطن‌ها رخ داده است ◄جدایی بطن‌ها، حفظ فشار در سامانهٔ گردشی مضاعف را آسان می‌کند.

❖ دفع مواد



کلیه‌ای با توانایی زیاد در بازجذب آب دارند. ◄برخی پرندگان دریایی و بیابانی می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به‌صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.

❖ دستگاه عصبی

در بین مهره‌داران اندازهٔ نسبی مغز پستانداران و پرندگان نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است.

❖ تولیدمثل



دارای لقاح داخلی ، دستگاه تولیدمثلی تخصص یافته و تخم‌گذار هستند. ◄پوسته ضخیم اطراف تخم از جنین محافظت می‌کند. ◄پرندگان روی تخم‌های خود می‌خوابند. رابطهٔ خونی بین مادر و جنین وجود ندارد. ◄اندوختهٔ تخمک آن زیاد است.

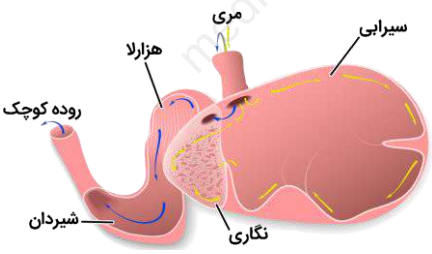
❖ رفتار

بیشتر پرندگان تک‌همسری هستند. ◄گروهی از طوطی‌ها به منظور سم‌زدایی خاک رس می‌خورند هر چند انرژی چندانی ندارد. ◄در سر برخی پرندگان ذرات مغناطیسی یافت شده که در رفتار مهاجرت و جهت‌یابی آنها نقش دارد. ◄پرندگان همانند پستانداران رفتار حل مسئله را از خود نشان می‌دهند.

نام جاندار: پرنده	فرمانرو: جانوران- مهره‌داران	اهمیت: زیاد		
گوارش	تبادل گازها	گردش مواد	دفع مواد	دستگاه عصبی
دارای لولهٔ گوارش – پرندهٔ دانه‌خوار: دارای چینه‌دان (در نوع دانه‌خوار) – بخش عقبی معده دارای ساختار ماهیچه‌ای به نام سنگدان – تسهیل فرایند آسیاب‌کردن غذا به وسیلهٔ بلع سنگریزه	دارای تنفس ششی – دارای کیسهٔ هوادار به دلیل مصرف انرژی بیشتر طی پرواز – جفت‌بودن تمام کیسه‌های هوادار عقبی و اغلب کیسه‌های هوادار جلویی	دارای گردش خون بسته و جدایی بین دو بطن	دارای کلیه با توانمندی زیاد در بازجذب آب – دفع نمک اضافه از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به‌صورت قطرهٔ غلیظ (در برخی پرندگان دریایی و بیابانی)	دارای طناب عصبی پشتی و مغز – قرارگیری نخاع درون ستون مهره و مغز درون جمجمه – اندازهٔ نسبیِ مغز به وزن بدن بیشتر از سایر مهره‌داران (همانند پستانداران)
حرکت				
دارای اسکلت درونی – شباهت زیاد استخوان‌ها به استخوان‌های انسان				
تولیدمثل				
تخم‌گذار – دارای لقاح داخلی – دارای دستگاه تولیدمثلی با اندام تخصص‌یافته - محافظتِ پوستهٔ ضخیم در اطراف تخم از جنین- خوابیدن روی تخم‌ها – عدم وجود رابطهٔ خونی بین مادر و فرزند				

پستانداران

❖ گوارش



در پستانداران نشخوار کننده: سیرابی، بزرگترین بخش معده و هزارلا، کوچکترین بخش معده است. ◄مسیر حرکت غذا در مری، سیرابی و نگاری دو طرفه است. ◄در بلع اول، غذا مدت زمان بیشتری را در سیرابی و نگاری می‌ماند و در تماس با بخش‌های بیشتری از این قسمت‌ها قرار می‌گیرد. ◄ساختار فضای درونی نگاری و سیرابی مشابه نیست و در ساختار فضای درونی هزارلا نیز چین‌خوردگی‌هایی مشاهده می‌شود. ◄جمع‌بندی: جویدن غذا به‌طور ناکامل در دهان ← بلع اول غذا ← مری ← سیرابی ← گوارش ناکامل غذا توسط میکروب‌ها ← نگاری← سیرابی ← مری ← جویدن کامل غذا در دهان ← بلع دوم غذا ← مری ← سیرابی ← بیشتر حالت مایع پیدا کردن غذا ← نگاری ← آبگیری حدودی غذا در هزارلا ← گوارش شیمیایی غذا در شیردان ← ورود مواد غذایی به رودهٔ کوچک ← تکمیل گوارش و جذب مواد ← رودهٔ بزرگ ← دفع مدفوع

❖ تنفس

پستانداران دارای دیافراگم هستند و با سازوکار فشار منفی جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله ای برقرار می‌کنند.

❖ گردش مواد

دستگاه گردش مواد بسته و مضاعف دارد. ◄جدایی کامل بطن‌ها رخ داده است. ◄جدایی بطن‌ها، حفظ فشار در سامانهٔ گردشی مضاعف را آسان می‌کند. ◄در انسان و بسیاری از پستانداران گویچه‌های قرمز خون هسته خود را از دست داده‌اند.

❖ دستگاه عصبی

در بین مهره‌داران اندازهٔ نسبی مغز پستانداران و پرندگان نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است.

❖ تنظیم شیمیایی

گربه‌ها از فرومون برای تعیین قلمرو استفاده می‌کنند.

❖ تولیدمثل

لقاح داخلی و دستگاه تولید مثلی با اندام تخصص‌یافته دارند. ◄ارتباط خونی بین مادر و جنین(به‌جز پلاتی پوس) و تغذیهٔ نوزاد از غدد شیری مادر و اندوختهٔ کم مواد غذایی تخمک(به جز پلاتی پوس) در این جانوران مشاهده می‌شود. ◄در پستانداران کیسه‌دار، مثل کانگورو جنین ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو را آغاز می‌کند. ◄به دلیل مهیا

نبودن شرایط به صورت نارس متولد می‌شود و خود را به درون کیسه‌ای که بر روی شکم مادر است می‌رساند. ◄در آنجا ضمن حفاظت، از غدد شیری درون آن تغذیه می‌کند تا مراحل رشد و نمو را کامل کند. ◄در پستانداران جفت‌دار، جنین درون رحم مادر رشد و نمو را آغاز و از طریق اندامی به نام جفت با خون مادر مرتبط می‌شود و از آن تغذیه می‌کند. ◄نوزاد پس از تولد از غدد شیری مادر تغذیه می‌کند تا زمانی که بتواند به طور مستقل به زندگی ادامه دهد.

❖ رفتار

بیشتر پستانداران چندهمسری هستند. ◄پستانداران همانند پرندگان دارای رفتار حل مسئله هستند.

نام جاندار: پستاندار	فرمانرو: جانوران- مهره‌داران	اهمیت: زیاد	
گوارش	تبادل گازها	گردش مواد	عصبی
در نشخوار کنندگان: دارای معدهٔ چهارقسمتی: سیرابی، یک کیسهٔ بزرگ دارای میکروب‌های ترشح‌کنندهٔ آنزیم سلولاز – هزارلا، محل بازجذب آب – شیردان، معدهٔ واقعی و محل ترشح آنزیم گوارش خود جانور	دارای تنفس ششی – جریان پیوستهٔ هوای تازه در مجاور بخش مبادله‌ای با سازوکار فشار مثبت و دیافراگم	دارای گردش خون مضاعف از نوع بسته – فعالیت قلب به صورت دو تلمبهٔ پرفشار و کم‌فشار – جدایی کامل بطن‌ها (حفظ آسان فشار خون)	دارای طناب عصبی پشتی و مغز – قرارگیری نخاع درون ستون مهره و مغز درون جمجمه – اندازهٔ نسبیِ مغز به وزن بدن بیشتر از سایر مهره‌داران (همانند پرندگان)
حرکت		تنظیم شیمیایی	تولیدمثل
دارای اسکلت درونی - شباهت زیاد استخوان‌ها به استخوان‌های انسان		در گربه: فرومون برای تعیین قلمرو	دارای لقاح داخلی و دستگاه تولید مثلی با اندام تخصص‌یافته – برقراری ارتباط خونی بین مادر و جنین و تغذیهٔ نوزاد از غدد شیری مادر

۳۳۲ـ چند مورد، در ارتباط با پارامسی صادق است؟

داخل و خارج ۱۴۰۰

الف ـ کریچهٔ (واکوئل) گوارشی، به مولکول‌هایی با عمل اختصاصی نیاز دارد.

ب ـ نوعی کریچهٔ (واکوئلِ) دفعی، در تنظیم فشار اسمزی جاندار نقش دارد.

ج ـ کریچهٔ (واکوئلِ) غذایی، در انتهای حفرهٔ گوارشی جاندار تشکیل می‌شود.

د ـ نوعی کریچهٔ (واکوئلِ) غیرانقباضی، محتویات خود را از طریق منفذی به خارج وارد می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۳۳ـ در نوعی کرم، هیچ‌یک از چهار روش اصلی تنفس مشاهده نمی‌گردد؛ کدام مورد، دربارهٔ این جاندار صادق است؟

داخل و خارج ۱۴۰۰

۱) در شرایطی می‌تواند با نوعی تولیدمثل، موجودی تک‌لاد (هاپلوئید) را به وجود آورد.

۲) لولهٔ گوارش آن، علاوه بر گوارش، وظیفهٔ گردش مواد را بر عهده دارد.

۳) فاقد لوله‌های مالپیگی برای تنظیم اسمزی مایعات بدن است.

۴) همولنف مستقیماً در مجاورت یاخته‌های بدن آن، جریان می‌یابد.

۳۳۴ـ کدام ویژگی در مورد کرم‌کبد نادرست است؟

۱) بدن برگی‌شکل تیر و خارج ۱۴۰۳

۲) دو غدهٔ جنسی نر در نزدیک انتهای بدن

۳)رحم پرپیچ‌وخم

۴) وجود دو غدهٔ جنسی ماده

۳۳۵ـ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نوعی جانور بی‌مهره، آبشش‌ها به نواحی خاصی محدود می‌شوند. در این جانور، .....» داخل و خارج ۱۴۰۱

۱) انشعابات حفرهٔ گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کند.

۲) نوعی سازوکار تهویه‌ای، تبادلات گازی را ممکن می‌سازد.

۳) مواد دفعی نیتروژن‌دار از طریق عضو ویژهٔ تنفسی دفع می‌شود.

۴) رشته‌های عصبی با یاخته‌های مژک‌دار خط جانبی تماس دارند.

۳۳۶ـ مطابق با اطلاعات کتاب درسی و در ارتباط با جانوری که برای تأمین بیشترین انرژی خالص، از صدف‌هایی با اندازهٔ متوسط استفاده می‌کند، کدام مورد صحیح است؟ اردیبهشت ۱۴۰۳

۱) از نظر روش اصلی برای تنفس به ستارهٔ دریایی شباهت دارد.

۲) از نظر ساختار ویژهٔ دفع و تنظیم اسمزی به زنبور شباهت دارد.

۳) از نظر اساس حرکت با انسان تفاوت دارد.

۴) از نظر نوع اسکلت با شته تفاوت دارد.

۳۳۷ـ سامانهٔ دفعی در زنبور برخلاف سامانهٔ دفعی در بیشتر بی‌مهرگان چه مشخصه‌ای دارد؟ داخل و خارج ۹۸

۱) به روده تخلیه می‌شود

۲) در دو انتها باز است.

۳) نزدیک به انتها به‌صورت مثانه در آمده است.

۴) در بخشی از طول با شبکهٔ مویرگی ارتباط دارد.

۳۳۸ـ چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در جاندارانی بی‌مهره که دستگاه عصبی، مسئول یکپارچه‌کردن اطلاعات دریافتی از هر یک از واحدهای بینایی است و فرد ماده، گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند، .....» داخل و خارج ۹۹

الف) آب، اوریک اسید و بعضی یون‌ها، به روش فعال به سامانهٔ دفعی هر فرد وارد می‌شود.

ب) هر دو نوع غدد جنسی نر و ماده، در محوطهٔ شکم هر فرد یافت می‌شود.

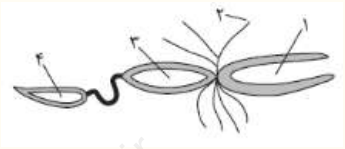
ج) پوشش سخت و ضخیم روی بدن، به عنوان تکیه‌گاه عضلات عمل می‌کند.

د) نوعی ترکیب شیمیایی مترشحه از یک فرد، می‌تواند بر عملکرد و پاسخ رفتاری فرد دیگر تأثیرگذار باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۳۹ـ با توجه به شکل زیر که بخشی از دستگاه‌های بدنِ نوعی جاندار را نشان می‌دهد، کدام عبارت صحیح است؟

داخل و خارج ۱۴۰۰



۱) بخش ۲ همانند بخش ۱، آب و یون‌ها را بازجذب می‌نماید.

۲) بخش ۳ همانند بخش ۲، آنزیم‌های مؤثر در هضم مواد غذایی را ترشح می‌کند.

۳) بخش ۴ برخلاف بخش ۳، یون‌های ترشح‌شده از مایع میان‌بافتی را دریافت می‌نماید.

۴) بخش ۴ برخلاف بخش ۱، نوعی مادهٔ حاصل از سوخت‌وساز نوکلئیک‌اسیدها را دریافت می‌کند.

۳۴۰ـ مطابق با مطلب کتاب درسی، نوعی جانور بی‌مهره با بروز رفتاری خاص، به جای انتقال ژن خود به نسل آینده، به موفقیت تولیدمثلی خویشاوندان خود کمک می‌کند. کدام ویژگی دربارهٔ این جانور، صادق است؟ داخل و خارج ۱۴۰۱

۱) دو رشتهٔ تشکیل‌دهندهٔ طناب عصبی آن در نقاطی به هم اتصال دارند.

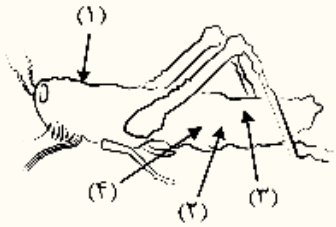
۲) سامانهٔ دفعی آن، از طریق منفذی مستقیماً به محیط بیرون باز و دفع از طریق آن انجام می‌شود.

۳) به واسطهٔ مایعی که در هر انشعاب ساختار تنفسی آن موجود است، تبادلات گازی ممکن می‌گردد.

۴) گرهٔ عصبی هر بند آن، دارای اعصابی است که به طرف اندام‌های حرکتی و اندام‌های داخلی ادامه می‌یابد.

۳۴۱ـ با توجه به شکل زیر و با فرض اینکه مناطق موردنظر در داخل بدن جانور قرار گرفته باشند، کدام عبارت نادرست است؟

اردیبهشت ۱۴۰۳



۱) در حدود منطقهٔ ۴، بخشی وجود دارد که اوریک اسید و آب موجود در همولنف، ابتدا به آن واردمی‌شود.

۲) در حدود منطقهٔ ۳، بخشی وجود دارد که ارتباط یاخته‌های بدن را با محیط فراهم می‌کند.

۳) در حدود منطقهٔ ۱، بخشی وجود دارد که با طناب عصبی شکمی در ارتباط است.

۴) در حدود منطقهٔ ۲، بخشی وجود دارد که همولنف را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند.

۳۴۲ـ کدام مورد، در ارتباط با تیغه‌های آبششی یک ماهی استخوانی صحیح است؟ داخل و خارج ۹۹

۱) محل انجام تبادلات گازهای تنفسی هستند.

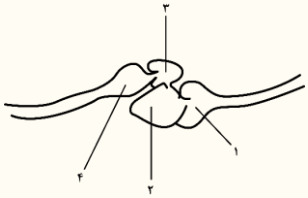
۲) آب را از درون خود عبور می‌دهند.

۳) جهت حرکت خون و آب در آن‌ها یکسان می‌باشد.

۴) دارای تعداد زیادی رشتهٔ آبششی هستند.

۳۴۳ـ شکل زیر بخشی از دستگاه گردش خون نوعی جانور را نشان می‌دهد. با توجه به بخش‌های موردنظر، کدام مورد نادرست است؟

تیر و خارج ۱۴۰۳



۱) بخش ۲ نسبت به بخش ۳، دیوارهٔ ضخیم‌تری دارد.

۲) بخش ۴ همانند بخش ۱، حاوی خون کم‌اکسیژن است.

۳) بخش ۱ نسبت به بخش ۴، حاوی خونی با فشار بیشتر است.

۴) بخش ۲ همانند بخش ۳، محتویات سیاهرگ پشتی را دریافت می‌کند.

۳۴۴ـ به‌طور معمول در مهره‌های نوعی جانور ماده، رسوبی از نمک‌های کلسیم یافت نمی‌شود، کدام ویژگی، دربارهٔ این جانور صحیح است؟ داخل و خارج ۱۴۰۰

۱) با فشار جریان آب به سمت بیرون، به سمت مخالف حرکت می‌نماید.

۲) دارای اساس تولیدمثل جنسی متفاوتی با جانوران نرماده است.

۳) توسط ساختار ویژه‌ای، محلول نمک بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کند.

۴) خون پس از عبور از سینوس سیاهرگی، ابتدا به حفرهٔ بزرگ‌تر قلب وارد می‌شود.

۳۴۵ـ دربارهٔ فقط بعضی از مهره‌داران ماده‌ای که ساختار ویژه و کارآمدی جهت اکسیژن‌گیری از آب دارند که به نواحی خاصی محدود شده است، کدام مورد صدق می‌کند؟

اردیبهشت ۱۴۰۳

۱) در درون بدن آن‌ها، ممکن است تخمکی با دیوارهٔ ژله‌ای و چسبناک تولید شده باشد.
۲) در دو طرف بدن و در روی پوست آن‌ها، کانال‌هایی حاوی یاخته‌های مژک‌دار وجود دارد.
۳) در پی ترشح آنزیم‌های لولهٔ گوارش آن‌ها، فرایند گوارش برون‌یاخته‌ای انجام می‌شود.
۴) خون آن‌ها پس از تبادلات گازی، ابتدا به اندام‌های مختلف بدن می‌رود.

۳۴۶ـ کدام عبارت نادرست است؟ داخل و خارج ۱۴۰۰

۱) در مگس، جسم یاخته‌ای هر گیرندهٔ شیمیایی، در بیرون موی حسی قرار دارد.
۲) در جیرجیرک، گیرنده‌های مکانیکی در محل اتصال پاهای جلویی به سینه قرار دارند.
۳) در ماهی، لوب بینایی از مخچه و مخ بزرگ‌تر است و عصب بینایی از زیر به آن وارد می‌شود.
۴) در ماهی، بعضی از یاخته‌هایی که با پوشش ژلاتینیِ کانال خط جانبی در تماس‌اند، مژک دارند.

۳۴۷ـ کدام عبارت در خصوص گیرنده‌های حواس صادق است؟

داخل و خارج ۱۴۰۱

۱) در زنبور عسل، رأس عدسی مخروطی‌شکل هر واحد بینایی، به سمت بخشی است که در مجاورت آن یاخته‌های گیرندهٔ نور قرار دارند.
۲) در جیرجیرک، هر یاخته یا بخشی از آن که تحت تأثیر امواج صوتی قرار می‌گیرد، نوعی گیرندهٔ مکانیکی صدا محسوب می‌شود.
۳) در انسان، تغییر مسیر بخشی از آسه (آکسون)های عصب بینایی به سمت نیمکرهٔ مخ مقابل، در تالاموس رخ می‌دهد.
۴) در انسان، هر رشتهٔ عصبی فقط با یک گیرندهٔ چشایی زبان ارتباط ویژه برقرار می‌کند.

۳۴۸ـ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، ..... مهره‌داران نری که برای انجام لقاح به محیط مایعی در اطراف یاختهٔ جنسی خود نیاز دارند، .....»

داخل و خارج ۱۴۰۱

۱) در همهٔ ـ دفع یون‌ها از بدن منحصراً از طریق کلیه‌ها صورت می‌گیرد.
۲) در همهٔ ـ عموماً مغز زرد در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز یافت می‌شود.
۳) فقط در بعضی از ـ فعالیت آنزیم‌های گوارشی در خارج از یاخته‌های بدن نیز صورت می‌گیرد.
۴) فقط در بعضی از ـ خون پس از تبادل مویرگی با تمام یاخته‌های بدن از طریق سیاهرگ شکم به قلب برمی‌گردد.

۳۴۹ـ مطابق با اطلاعات کتاب درسی، گروهی از جانوران مهره‌دار می‌توانند از فرومون‌ها برای جفت‌یابی استفاده کنند. کدام مورد، ویژگی مشترک این گروه از جانوران است؟

تیر و خارج ۱۴۰۲

۱) ساختار استخوان آن‌ها به ساختار استخوان انسان، بسیار شبیه است.
۲) در درون سوراخ زیر هر چشم آن‌ها، گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ وجود دارد.
۳) می‌توانند از طریق دو برابر کردن فام‌تن (کروموزوم)های یاختهٔ جنسی خود، تولیدمثل کنند.
۴) اندام‌های حرکتی جلویی آن‌ها از نظر طرح ساختاری، کاملاً شبیه اندام‌های حرکتی سایر مهره‌داران است.

۳۵۰ـ کدام مورد دربارهٔ همهٔ جانورانی صادق است که در بخشی از قلب آن‌ها، خون تیره و روشن با هم مخلوط می‌شود؟

تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) به هنگام خشکی محیط، دفع ادرار کم و مثانه برای ذخیره و بازجذب آب و یون‌ها بزرگ‌تر می‌شود.
۲) جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای آن‌ها برقرار می‌شود.
۳) لقاح یاخته‌های جنسی در خارج از بدن آن‌ها صورت می‌گیرد.
۴) شبکهٔ مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان دارند.

۳۵۱ـ مطابق با مطلب کتاب درسی، نوعی جانور ماده، حتی وقتی در آزمایشگاه قرار دارد و غذا و آب کافی دریافت می‌کند، رکود تابستانی را نشان می‌دهد. کدام عبارت، دربارهٔ این جانور، نادرست است؟ تیر و خارج ۱۴۰۳

۱) همانند کروکودیل، دیوارهٔ بین دو حفرهٔ پایین قلب آن ناقص است.
۲) همانند قمری خانگی ماده، در اطراف جنین خود، پوستهٔ ضخیمی تشکیل می‌دهد.
۳) همانند کانگورو، در درون بدن و خارج از خون و یاخته‌های بدن، جایگاهی برای گوارش غذا دارد.
۴) همانند حلزون، انتقال گازها بین شش‌ها و یاخته‌های بدن آن با کمک دستگاه گردش مواد صورت می‌گیرد.

۳۵۲ـ چند مورد،دربارهٔ پرندگان درست است؟داخل و خارج ۱۴۰۱

***همهٔ کیسه‌های هوادار جلویی همانند اغلب کیسه‌های هوادار عقبی، به‌صورت جفت وجود دارند.**
***همهٔ کیسه‌های هوادار عقبی همانند همهٔ کیسه‌های هوادار جلویی، به تبادل گازهای تنفسی کمک می‌کنند.**
***همهٔ کیسه‌های هوادار عقبی همانند اغلب کیسه‌های هوادار جلویی، در محل دو شاخه‌شدن نای قرار دارند.**
***همهٔ کیسه‌های هوادار جلویی همانند همهٔ کیسه‌های هوادار عقبی، در پی حرکات میان‌بند (دیافراگم) تغییر حجم می‌دهند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۵۳ـ مطابق با مطلب کتاب درسی، انواعی از جانوران می‌توانند به‌طور طبیعی، موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی زمین احساس و با استفاده از آن جهت‌یابی کنند. کدام مورد، ویژگی مشترک این جانوران است؟ دی ۱۴۰۱

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

۲) به‌منظور انجام لقاح، نیازمند دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته هستند.

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

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

۳۵۴ـ با توجه به مطالب کتاب درسی و با توجه به انواع روش‌های تولیدمثلی در جاندارانی که فاقد دیوارهٔ یاخته‌ای هستند، به‌طور معمول، چند مورد زیر درست است؟ دی ۱۴۰۱

الف: یک فرد پریاخته‌ای می‌تواند یاختهٔ جنسی خود را به درون بدن فرد نر منتقل کند.

ب: یک فرد پریاخته‌ای می‌تواند با دارا بودن گامت‌هایی با ساختار متفاوت، به تنهایی تولیدمثل کند.

ج: یک فرد دولاد (دیپلوئید) می‌تواند از طریق تقسیمی یک‌مرحله‌ای، یاخته‌های جنسی را به‌وجود آورد.

د: یک فرد تک‌لاد (هاپلوئید) می‌تواند از طریق تقسیمی یک‌مرحله‌ای، زاده‌هایی متفاوت با جنسیت خود ایجاد کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۵۵ـ به‌طور معمول، در خصوص بعضی از جاندارانی که توانایی انجام تولیدمثل جنسی را دارند، کدام موارد زیر، درست است؟ تیر و خارج ۱۴۰۲

الف: می‌توانند یاخته‌های جنسی خود را بارور کنند.

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

ج: از رشد و نمو دو تخم در پیکر آن‌ها، ساختارهای متفاوتی ایجاد می‌شود.

د: در شرایطی، مصرف اکسیژن و سوخت‌وساز خود را به حداقل می‌رسانند.

۱) «الف»، «ب» و «د» ۲) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۳) «ب» و «ج» ۴) «الف»، «ب» و «ج»

۳۵۶ـ مطابق با مطلب کتاب درسی، ویژگی مشترک مهره‌داران ماده‌ای که می‌توانند یاخته‌های جنسی با میزان اندوخته غذایی اندک تولید کنند، کدام است؟ تیر و خارج ۱۴۰۲

۱) در بیشتر موارد، بازجذب را به روش فعال و ترشح را به روش غیرفعال انجام می‌دهند.

۲) فشار اسمزی مایعات بدن آن‌ها، منحصراً به کمک کلیه‌ها تنظیم می‌شود.

۳) عمل لقاح در محیط اطراف یا در داخل بدن آن‌ها به انجام می‌رسد.

۴) از طریق نوعی روش اصلی تنفس، با محیط تبادلات گازی انجام می‌دهند.

یادداشت

پاسخنامهٔ کلیدی

سؤال	پاسخ	سؤال	پاسخ	سؤال	پاسخ	سؤال	پاسخ	سؤال	پاسخ	سؤال	پاسخ	سؤال	پاسخ	سؤال	پاسخ	سؤال	پاسخ	سؤال	پاسخ
۱	۲	۴۱	۲	۸۱	۲	۱۲۱	۳	۱۶۱	۴	۲۰۱	۳	۲۴۱	۲	۲۸۱	۲	۳۲۱	۱		
۲	۳	۴۲	۴	۸۲	۴	۱۲۲	۴	۱۶۲	۱	۲۰۲	۳	۲۴۲	۴	۲۸۲	۲	۳۲۲	۲		
۳	۲	۴۳	۳	۸۳	۳	۱۲۳	۱	۱۶۳	۱	۲۰۳	۲	۲۴۳	۳	۲۸۳	۳	۳۲۳	۱		
۴	۲	۴۴	۲	۸۴	۳	۱۲۴	۱	۱۶۴	۴	۲۰۴	۳	۲۴۴	۴	۲۸۴	۱	۳۲۴	۳		
۵	۲	۴۵	۳	۸۵	۲	۱۲۵	۱	۱۶۵	۲	۲۰۵	۱	۲۴۵	۳	۲۸۵	۲	۳۲۵	۱		
۶	۳	۴۶	۱	۸۶	۲	۱۲۶	۳	۱۶۶	۴	۲۰۶	۳	۲۴۶	۳	۲۸۶	۱	۳۲۶	۴		
۷	۴	۴۷	۳	۸۷	۳	۱۲۷	۳	۱۶۷	۳	۲۰۷	۱	۲۴۷	۴	۲۸۷	۴	۳۲۷	۲		
۸	۴	۴۸	۲	۸۸	۲	۱۲۸	۴	۱۶۸	۲	۲۰۸	۱	۲۴۸	۲	۲۸۸	۳	۳۲۸	۱		
۹	۴	۴۹	۳	۸۹	۳	۱۲۹	۴	۱۶۹	۴	۲۰۹	۱	۲۴۹	۲	۲۸۹	۳	۳۲۹	۳		
۱۰	۱	۵۰	۴	۹۰	۴	۱۳۰	۱	۱۷۰	۴	۲۱۰	۲	۲۵۰	۳	۲۹۰	۴	۳۳۰	۱		
۱۱	۲	۵۱	۳	۹۱	۱	۱۳۱	۳	۱۷۱	۱	۲۱۱	۱	۲۵۱	۱	۲۹۱	۳	۳۳۱	۱		
۱۲	۲	۵۲	۲	۹۲	۲	۱۳۲	۲	۱۷۲	۳	۲۱۲	۱	۲۵۲	۴	۲۹۲	۳	۳۳۲	۳		
۱۳	۱	۵۳	۲	۹۳	۲	۱۳۳	۳	۱۷۳	۳	۲۱۳	۴	۲۵۳	۲	۲۹۳	۲	۳۳۳	۳		
۱۴	۴	۵۴	۱	۹۴	۲	۱۳۴	۳	۱۷۴	۴	۲۱۴	۴	۲۵۴	۴	۲۹۴	۱	۳۳۴	۴		
۱۵	۱	۵۵	۴	۹۵	۳	۱۳۵	۱	۱۷۵	۲	۲۱۵	۴	۲۵۵	۱	۲۹۵	۴	۳۳۵	۳		
۱۶	۲	۵۶	۴	۹۶	۳	۱۳۶	۴	۱۷۶	۳	۲۱۶	۳	۲۵۶	۱	۲۹۶	۳	۳۳۶	۱		
۱۷	۱	۵۷	۳	۹۷	۳	۱۳۷	۴	۱۷۷	۳	۲۱۷	۴	۲۵۷	۴	۲۹۷	۲	۳۳۷	۱		
۱۸	۱	۵۸	۲	۹۸	۲	۱۳۸	۱	۱۷۸	۱	۲۱۸	۲	۲۵۸	۴	۲۹۸	۳	۳۳۸	۲		
۱۹	۳	۵۹	۱	۹۹	۲	۱۳۹	۴	۱۷۹	۴	۲۱۹	۲	۲۵۹	۴	۲۹۹	۴	۳۳۹	۴		
۲۰	۳	۶۰	۱	۱۰۰	۴	۱۴۰	۲	۱۸۰	۲	۲۲۰	۲	۲۶۰	۱	۳۰۰	۲	۳۴۰	۱		
۲۱	۴	۶۱	۴	۱۰۱	۳	۱۴۱	۱	۱۸۱	۳	۲۲۱	۴	۲۶۱	۴	۳۰۱	۴	۳۴۱	۴		
۲۲	۳	۶۲	۴	۱۰۲	۱	۱۴۲	۲	۱۸۲	۱	۲۲۲	۴	۲۶۲	۱	۳۰۲	۴	۳۴۲	۱		
۲۳	۳	۶۳	۲	۱۰۳	۲	۱۴۳	۱	۱۸۳	۲	۲۲۳	۲	۲۶۳	۳	۳۰۳	۲	۳۴۳	۴		
۲۴	۲	۶۴	۴	۱۰۴	۲	۱۴۴	۴	۱۸۴	۴	۲۲۴	۱	۲۶۴	۳	۳۰۴	۴	۳۴۴	۳		
۲۵	۴	۶۵	۲	۱۰۵	۱	۱۴۵	۳	۱۸۵	۱	۲۲۵	۱	۲۶۵	۱	۳۰۵	۲	۳۴۵	۳		
۲۶	۳	۶۶	۲	۱۰۶	۱	۱۴۶	۴	۱۸۶	۱	۲۲۶	۳	۲۶۶	۱	۳۰۶	۴	۳۴۶	۲		
۲۷	۳	۶۷	۲	۱۰۷	۱	۱۴۷	۱	۱۸۷	۴	۲۲۷	۲	۲۶۷	۲	۳۰۷	۳	۳۴۷	۱		
۲۸	۳	۶۸	۲	۱۰۸	۴	۱۴۸	۲	۱۸۸	۱	۲۲۸	۲	۲۶۸	۲	۳۰۸	۲	۳۴۸	۴		
۲۹	۳	۶۹	۴	۱۰۹	۲	۱۴۹	۲	۱۸۹	۳	۲۲۹	۳	۲۶۹	۱	۳۰۹	۴	۳۴۹	۱		
۳۰	۲	۷۰	۲	۱۱۰	۳	۱۵۰	۳	۱۹۰	۲	۲۳۰	۴	۲۷۰	۱	۳۱۰	۴	۳۵۰	۲		
۳۱	۴	۷۱	۱	۱۱۱	۳	۱۵۱	۴	۱۹۱	۳	۲۳۱	۴	۲۷۱	۴	۳۱۱	۳	۳۵۱	۱		
۳۲	۲	۷۲	۱	۱۱۲	۲	۱۵۲	۱	۱۹۲	۲	۲۳۲	۴	۲۷۲	۲	۳۱۲	۲	۳۵۲	۱		
۳۳	۱	۷۳	۴	۱۱۳	۱	۱۵۳	۳	۱۹۳	۴	۲۳۳	۱	۲۷۳	۳	۳۱۳	۱	۳۵۳	۲		
۳۴	۱	۷۴	۱	۱۱۴	۲	۱۵۴	۱	۱۹۴	۳	۲۳۴	۱	۲۷۴	۱	۳۱۴	۲	۳۵۴	۲		
۳۵	۱	۷۵	۱	۱۱۵	۳	۱۵۵	۴	۱۹۵	۱	۲۳۵	۱	۲۷۵	۳	۳۱۵	۴	۳۵۵	۲		
۳۶	۲	۷۶	۳	۱۱۶	۴	۱۵۶	۱	۱۹۶	۳	۲۳۶	۴	۲۷۶	۲	۳۱۶	۴	۳۵۶	۴		
۳۷	۴	۷۷	۳	۱۱۷	۱	۱۵۷	۲	۱۹۷	۲	۲۳۷	۲	۲۷۷	۴	۳۱۷	۴				
۳۸	۱	۷۸	۳	۱۱۸	۲	۱۵۸	۳	۱۹۸	۴	۲۳۸	۴	۲۷۸	۱	۳۱۸	۳				
۳۹	۲	۷۹	۳	۱۱۹	۳	۱۵۹	۱	۱۹۹	۱	۲۳۹	۲	۲۷۹	۳	۳۱۹	۳				
۴۰	۴	۸۰	۱	۱۲۰	۳	۱۶۰	۱	۲۰۰	۲	۲۴۰	۴	۲۸۰	۲	۳۲۰	۳				