

به نام پروردگار مهربان

جمع‌بندی

# زیست‌شناسی

دوم، سوم و چهارم دبیرستان

مرور و جمع‌بندی کنکور در ۲۴ ساعت



• دکتر حامد اختیاری

• دکتر حمیدرضا جعفری



مهروماه

# مقدمه

اگر هر یک از شما بتوانید بین دو پاداش «هشتاد هزار تومان همین الان» یا «صد هزار تومان يك هفته دیگر» یکی را انتخاب کنید کدام مورد را ترجیح می‌دهید؟ دوست دارید همین الان هشتاد هزار تومان به شما بدهند یا حاضر هستید صبر کنید و هفته‌ی آینده یکصد هزار تومان به شما بدهند؟ این سؤال را تاکنون شاید از بیش از هزار نفر پرسیده‌ام جالب است بدانید تقریباً نیمی از افراد ایرانی «پاداش کوچک‌تر ولی آنی» را به «پاداش بزرگ‌تر ولی با وقفه» ترجیح می‌دهند جالب‌تر آن که تمامی افرادی که هشتاد هزار تومان الان را ترجیح می‌دهند می‌دانند تقریباً با هیچ‌کار اقتصادی نمی‌توانند این پول را ظرف یک‌هفته به صد هزار تومان تبدیل کنند (۲۵ درصد سود در یک هفته). اما با این وجود، انگار پاداش زود هنگام حتی اگر کوچک باشد ارزش بیش‌تری دارد. شما جزء کدام گروه هستید؟ کمی فکر کنید... آیا در حین فکر کردن به این موضوع یاد ضرب‌المثل یا داستان خاصی نمی‌افتید؟

ارزش پاداش‌های واقعی یا فرضی وقتی دچار وقفه می‌شوند کاسته می‌شود این میزان کاهش ارزش در افراد مختلف متفاوت است. برای بعضی صد هزار تومان بعد از یک هفته وقفه، نود و پنج هزار تومان می‌ارزد و برای بعضی شصت هزار تومان و بعضی حتی حاضرند صد هزار تومان یک هفته دیگر را با کمتر از پنجاه هزار تومان در حال حاضر عوض نمایند! به این پدیده «کاهش ارزش تعویقی» یا delayed discounting procedure یا اصطلاحاً DDP می‌گویند.

پژوهش‌ها نشان می‌دهد انسان‌ها درک متفاوتی از آینده دارند، بعضی تصور می‌کنند که یک سال دیگر زود فرا خواهد رسید و بعضی می‌گویند «اووه! کو تا یک سال دیگر، تا اون موقع کی مرده کی زنده!» اما حقیقت این است که حتی آینده‌های بسیار دور نیز برای بسیاری از ما حتماً فرا خواهد رسید. رشد دانش پزشکی شرایطی را فراهم کرده است که بسیاری از شما خوانندگان محترم این کتاب، صدسالگی را تجربه خواهید کرد. اما با این وجود بسیاری از انسان‌ها توجه چندانی به این آینده‌ی حتمی ندارند... .

در هنگام پرسیدن سؤالی که در ابتدای مقدمه مطرح کردم به یاد ضرب‌المثل یا داستان خاصی نیافتادید؟ ضرب‌المثل «سیلی نقد به از حلواي نسيه» به یاد شما افتاد یا اینکه «گر صبر کنی ز غوره حلوا سازم» یا «چند روز بخور نون و تره بعدش بخور نون و بزه» را به یاد آوردید؟ بسیاری از ما انسان‌ها تحت تأثیر این ضرب‌المثل‌ها یا داستان‌ها تصمیم‌گیری می‌کنیم. فرهنگ باستانی ما پر است از داستان‌ها و شعرهایی که اصطلاحاً «دم غنیمت شمردن و زندگی در حال» را توصیه می‌نمایند. فارغ از مفاهیم عرفانی این شعرها، این نوع آموزه‌های فرهنگی،



تصمیم‌گیری ما را به سمت پاداش‌هایی در زمان حال سوق می‌دهند. این فرهنگ «بی‌توجهی به آینده» و «استفاده از فرصت‌های موجود در زمان حال» به میزان زیادی ناشی از عدم ثبات و امنیت در طی صدها سال گذشته در این کشور بوده است.

در گذشته واقعا معلوم نبوده است که فردا صبح که شما از خواب بیدار می‌شوید کدام تیمور یا چنگیزی به شهر و ده شما حمله خواهد کرد و سر شما را بیخ تا بیخ می‌برد! شاید این توصیه به زندگی در لحظه و حال، راه‌حلی برای کنار آمدن با صدها سال ناکامی در به دست آوردن پیروزی‌های بزرگ در این کشور بوده است.

اما باید پذیرفت که الان زمانه عوض شده است. فرصت‌های بی‌شماری در این کره‌ی خاکی پیش روی شما قرار دارد و آینده به سرعت به سوی شما می‌آید. پژوهش‌های چند سال اخیر بنده و همکارانم نشان می‌دهد دانش‌آموزانی که صبر می‌کنند و پاداش‌های بزرگ‌تر در آینده را به پاداش‌های کوچک در زمان حال ترجیح می‌دهند عموماً در مسیر زندگی موفقیت‌های بزرگ‌تری را کسب می‌نمایند.

پانزده سال پیش در همین روزها، وقتی پس از کسب رتبه‌ی دوازدهم در کنکور سراسری مرحله‌ی اول در رشته‌ی تجربی (آن سال‌ها کنکور در دو مرحله برگزار می‌شد) داشتم خود را برای کنکور مرحله‌ی دوم آماده می‌کردم می‌دانستم که آینده به زودی فرا می‌رسد اما فکر نمی‌کردم به این زودی باید اتمام چهاردهمین سال معلمی خود را به همراه دانش‌آموزان و دانش‌جویان دانشگاهی خود جشن بگیرم. آینده برای شما هم به زودی فرا خواهد رسید و شما اکنون می‌توانید با تلاش امروز خود به راحتی آن را معماری کنید. می‌خواهید پانزده سال دیگر کجا باشید و چه شغلی داشته باشید؟ بخواهید و تلاش کنید، خدمت به بندگان خدا را فراموش نکنید و مطمئن باشید که این سنت الهی است که «به او اعطا می‌کند هر آنچه که او بخواهد» به شرط آن که خواستن شما بی‌نهایت باشد و تلاش شما بی‌پایان. دست خدا به همراهتان.

دکتر حامد اختیاری

عضو هیأت علمی و مدیر دپارتمان علوم اعصاب کاربردی  
پژوهشکده‌ی علوم شناختی

بهار ۱۳۹۰



# درباره‌ی کتاب

برای نوشتن این کتاب خودمان را جای شما گذاشتیم. فکر کردیم اگر خودمان بخواهیم کنکور بدهیم به چه کتابی نیاز داریم و جای خالی چه کتابی را حس می‌کنیم. واقعاً اگر خودم می‌خواستم دوباره کنکور بدهم، دوست داشتم کتابی باشد که اولاً چندتا آزمون درست و حسابی داشته باشد، دوماً یک سری نکات حفظی را که زود از یاد می‌روند، جمع‌آوری کرده باشد. مثلاً بخش آغازیان کتاب پیش‌دانشگاهی نکات حفظی زیاد دارد، اغلب و برخی و همه و از اینجور کلمات فراوان دارد و نزدیک کنکور که می‌شود فراموش می‌شوند. طراحان کنکور هم که این بخش را خیلی دوست دارند. پس چه خوب می‌شد اگر کتابی بود که چند روز مانده به کنکور به آدم کمک می‌کرد که بتواند خودش را بسنجد و مطالبی را که در طول سال خوانده است، سازماندهی کند. دغدغه‌های شما را می‌دانیم و تلاش کرده‌ایم، چیزی بنویسیم که به دردتان بخورد. خیلی وسواس به خرج دادیم که واقعاً کاربردی و منطقی نوشته باشیم. دلمان می‌خواهد وقتی آن را می‌خوانید لذت ببرید و دوستش داشته باشید. این کتاب را در هفت بخش تدوین کرده‌ایم: تصاویر، قیدها، جاندار نامه، اولین‌ها و ترین‌ها، دانشمندان، جداول و آزمون‌ها.

## تصاویر

همه‌ی نکات و جزئیات شکل‌های مهم کتاب درسی را به همراه تصاویر در این بخش آورده‌ایم. به نکاتی که از شکل‌ها استخراج کرده‌ایم، دقت کنید و آن‌ها را خوب بفهمید. هر سال دو سه سؤال به‌طور مستقیم از تصاویر در کنکور می‌آید. (۱۰-۱۲) سؤال هم به‌طور غیر مستقیم و در ترکیب با متن کتاب درسی می‌آید.

## قیدها

اغلب، همه، برخی، بیشتر، همواره و معمولاً‌های کتاب درسی را جمع کرده‌ایم. این قسمت به شکل پرسشی نوشته شده است. فکر کردیم اگر این طوری بنویسیم ذهنتان بیشتر درگیر می‌شود و بهتر به‌خاطر می‌سپارید.

## اولین‌ها و ترین‌ها

برخی از اولین‌ها و ترین‌های کتاب درسی مهم هستند و می‌شود از آن‌ها سؤال طرح کرد. مثلاً می‌توان پرسید اولین جانداري که ژنوم آن توالی‌یابی شد، چه ویژگی‌هایی دارد؟ پروکاریوت است یا یوکاریوت؟ چند نوع RNA پلی‌مراز دارد؟ اگزون و اینترون دارد یا نه؟ و ...



## جاندارنامه

یک باغ وحش از همه‌ی جانداران کتاب درسی درست کرده‌ایم که شما می‌توانید با مراجعه به آن همه‌ی نکات ترکیبی همه‌ی جاندارانی را که در کتاب درسی نامشان آمده است، پیدا کنید. مثلاً در مورد **زنبور عسل** نوشته‌ایم: موم می‌سازد / تنفس نایی دارد / مویرگ ندارد / گردش خون باز و همولنف دارد / اسیداوریک دفع می‌کند / اسکلت خارجی کیتینی دارد / بکرزایی دارد و ... در رابطه با این قسمت دقت کنید که نباید ویژگی‌های جانداران را حفظ کنید، سعی کنید اول خودتان نکات ترکیبی هر جاندار را در کتاب درسی را پیدا کنید و بعد به کتاب ما مراجعه کنید و اطلاعاتتان را کامل کنید.

## دانشمندان

در قسمت دانشمندان، اسامی دانشمندان کتاب درسی را به همراه فعالیت‌هایی که انجام داده‌اند، جمع‌آوری کرده‌ایم. در کنکورهای اخیر به اسامی دانشمندان و فعالیت آن‌ها توجه شده بود و از آن‌ها سؤال آمده بود.

## جداول

مواد معدنی، مواد آلی، جانداران دارای مژک و تاژک و ... در کتاب درسی را به صورت جدول آورده‌ایم. مثلاً در مورد یون کلسیم نوشتیم: در انعقاد خون نقش دارد / به هنگام انقباض میون از شبکه‌ی سارکوپلاسمی آزاد می‌شود / برای جذب آن فعالیت ویتامین D لازم است / کلسی‌تونین و هورمون پاراتیروئیدی در تنظیم مقدار آن در خون نقش دارند. این قسمت به خودی خود می‌تواند ذهن شما را منظم کند و باعث می‌شود سؤالاتی که از آن‌ها در آزمون‌های مختلف می‌آید را به راحتی جواب دهید.

## آزمون‌ها

شاید نقطه‌ی عطف کتاب ما این قسمت باشد. آزمون‌ها را براساس کنکورهای اخیر (سال‌های ۹۰ تا ۹۵) نوشته‌ایم.

درجه‌ی دشواری سؤالات آزمون‌ها خیلی به کنکور نزدیک است و حتی شاید دشوارتر. آزمون‌ها می‌توانند معیار خوبی در سنجش توانایی‌های شما در پاسخ‌گویی به سؤالات کنکور سراسری باشد.





این اثر را تقدیم می‌کنم به  
مهزاد یونسی. عمیق و مهربان.

## با تشکر از...







- پدر و مادر عزیزم که داشته‌هایشان را هیچ‌وقت از من دریغ نکردند و هر چه دارم از برکت وجود آنهاست.
- آقای احمد اختیاری که با نهایت صداقت و صمیمیت از ما حمایت کردند و زمینه‌های لازم برای ارائه‌ی این کتاب را فراهم کردند.
- دکتر حامد اختیاری که فرصت همکاری من با مجموعه را فراهم کردند.
- دکتر سید محمد شاملو برای دوستی پایدارش.
- دکتر ابوذر نصری که تجربه‌ی همکاری با ایشان دریچه‌ی تازه‌ای به دنیای من باز کرد.
- معلم زیست دوره‌ی دبیرستانم، آقای مهرشاد ابوحمزه که باعث علاقه‌ی من به زیست‌شناسی شدند.
- دکتر ظفرمند، معاونت محترم آموزش دانشکده‌ی دندان‌پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.
- دوستان خوبم سایننا نظامی‌نیا، امیر محمد عربی و صاعد نصیریان برای ویرایش کامل و دقیق کتاب در چاپ هشتم.
- آقای حامد بنارزاده، که در تنظیم بخش‌هایی از کتاب مؤلفین را یاری کردند.
- همچنین از آقایان وحید جعفری، شمس‌الدین حیدری و آرمان شرف‌خانی که در ویرایش این کتاب ما را یاری کردند، تشکر می‌کنیم.
- دانش‌آموز خوبم، نیوشا قاسمزاده که به بهتر شدن این کتاب کمک کرد.
- آقایان محسن فرهادی، علی‌احمد زمانی، سامان شاهین‌پور و میلاد صفایی که در آماده‌سازی و طراحی این کتاب زحمت زیادی کشیدند.
- و بالاخره آقای گودرزی که در پخش و توزیع این کتاب، زحمات بسیار کشیده‌اند.

دکتر حمیدرضا جعفری

بهار ۱۳۹۰

ارائه نظرات درمورد کتاب: ۳۰۰۰۷۲۱۲۰

Dr.hr.jafari@gmail.com

	۱۷۷	تصاویر	
قیدها	۲۰۵	اولین ها ۹ ترین ها	۹
	۲۱۹	دانشمندان	
جاندارنامه	۲۱۳	آزمون ها	
	۲۴۷	جداول	۲۶۱



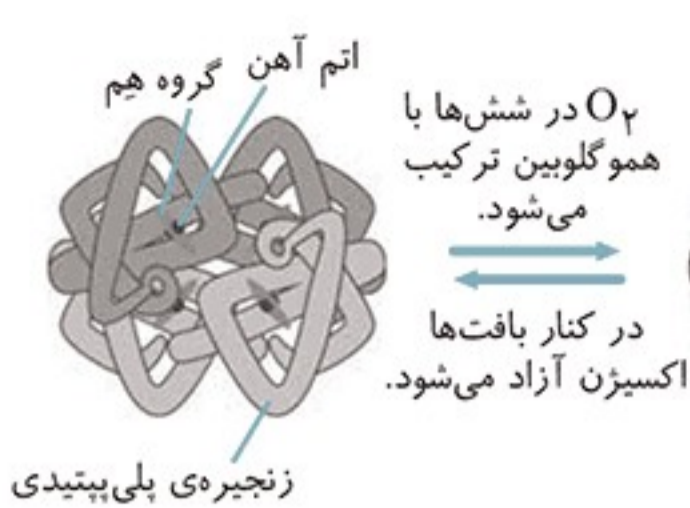
# تصاویر

- در اندام حرکتی جلویی خفاش، ..... (سراسری ۸۹ فارغ از کشور)
- (۱) انگشت شست به اندازه‌ی سایر انگشتان دراز و باریک گردیده است.
- (۲) بندهای انگشتان از بین رفته و پنجمین انگشت دست تحلیل رفته و فاقد نقش است.
- (۳) انگشتان بنددار به همراه استخوان‌های کف دست و ساعد در تشکیل بال شرکت می‌کنند.
- (۴) استخوان‌های کف دست بلند گردیده و با استخوان‌های زند زیرین و زند زبرین مفصل می‌شوند.

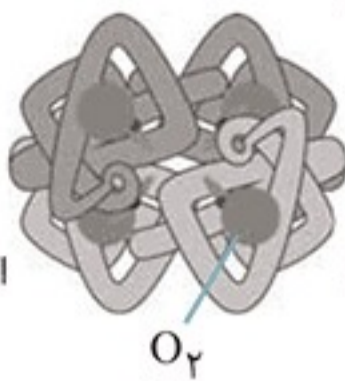
مطمئنم اگر این تست در کنکور سراسری داخل کشور طرح می‌شد، کسی زیست ۸۹ رو ۱۰۰ نمی‌زد! طرح چنین تستی می‌تواند یک آزمون با سؤال‌های متوسط را به یک آزمون دشوار تبدیل کند. هنر طراحان کنکور این است که می‌توانند یک مطلب بی‌خود و غیر مهم (البته از دید دانش‌آموزان!) را به صورت یک تست زیبا، با نگارش استوار و قاطع مطرح کنند. این موضوع به یک روند معمول تبدیل شده است که هر سال طراح کنکور یک سؤال از جزئیات یک شکل می‌دهد و آن سؤال می‌شود نکته‌ی خوب کتاب‌های کنکور. دوباره سال بعد یک سؤال دیگر از جزئیات شکل‌ها می‌آید و باز همه می‌زنند در کتاب‌هایشان و این قصه سر دراز دارد... شکی نیست که امسال هم طراحان کنکور ابتکارات زیادی در این باب خواهند داشت. در قسمت تصاویر سعی کرده‌ایم همه‌ی نکات مربوط به تصاویر مهم و کنکوری کتاب درسی را به همراه تصاویر مربوط بیاوریم. هر جا هم که لازم بود نکات ترکیبی و ارتباطی آن تصویر با تصاویر دیگر کتاب را نوشته‌ایم.







شکل ۹-۵ هموگلوبین از چهار زنجیره‌ی پلی‌پپتید که دوبه‌دو به هم شبیه‌اند، تشکیل شده است. علاوه بر آن هر هموگلوبین چهار گروه هم دارد.



هر مولکول هموگلوبین دارای ۴ اتم آهن است و می‌تواند با چهار مولکول O<sub>2</sub> ترکیب شود. (۸ اتم اکسیژن)

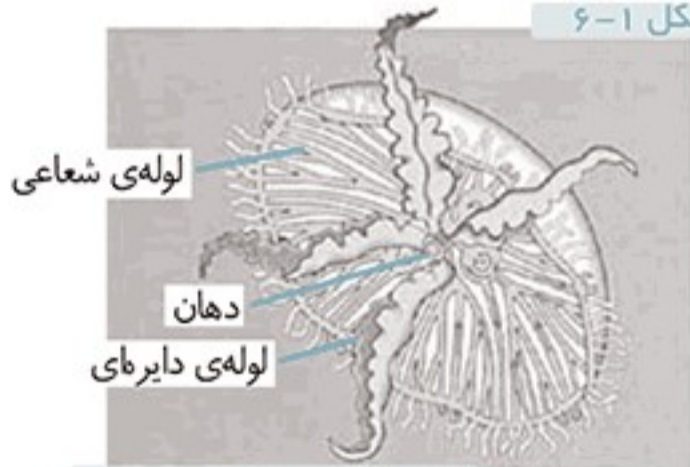
در مورد عروس دریایی به نکات زیر توجه کنید:

• عروس دریایی ساده‌ترین دستگاه گردش مواد را در جانوران دارد.

• دستگاه گردش مواد در عروس دریایی به صورت لوله‌هایی شعاعی است که به یک لوله‌ی دایره‌ای وصلند. همه‌ی سلول‌های پوشاننده‌ی لوله‌ها مژک دارند و آب را درون این لوله‌ها به گردش در می‌آورند.

• دستگاه گردش مواد عروس دریایی، دستگاه گوارش آن هم هست. در واقع در کیسه‌تنان، کیسه‌ی گوارشی همان دستگاه گردش مواد است. مثلاً کیسه‌ی گوارشی هیدر دستگاه گردش مواد هم هست.

شکل ۱-۶



دستگاه گردش مواد در عروس دریایی

• در هیدر برخی سلول‌های کیسه‌ی گوارش تاژک دارند؛ ولی در عروس دریایی همه‌ی سلول‌های پوشاننده‌ی لوله‌های شعاعی مژک دارند.

• کرم خاکی گردش خون بسته و ساده دارد.

• قلب‌های کرم خاکی نزدیک سر جانور قرار گرفته است.

• کرم خاکی دارای تعدادی قلب لوله‌ای است که خون تیره در آن‌ها جریان دارد.

• قلب‌های لوله‌ای کرم خاکی، رگ‌های شکمی و پشتی را به هم متصل می‌کنند.

• در کرم خاکی خون تیره توسط سیاهرگ (رگ پشتی) وارد قلب‌ها می‌شود و با زنش آن‌ها برای تصفیه به دستگاه تنفس می‌رود. دقت کنید که خون ورودی به قلب کرم خاکی و خون خروجی از آن هر دو تیره هستند (مثل ماهی). خون روشن توسط سرخرگ (رگ شکمی) به بافت‌های بدن می‌رود.

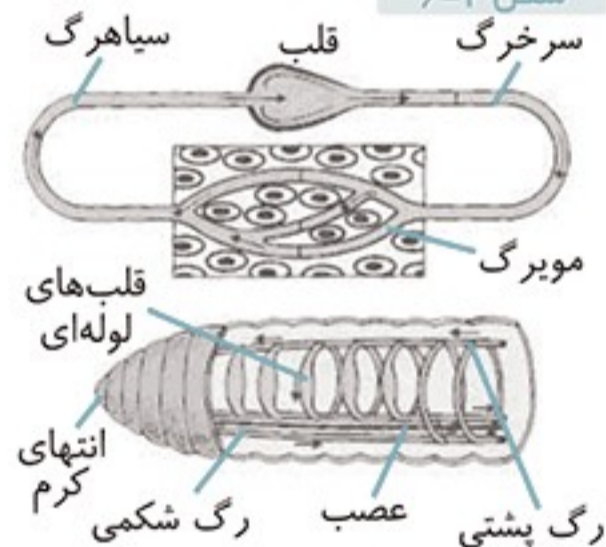
• کرم خاکی تنفس پوستی و طناب عصبی شکمی دارد.

• خرچنگ دراز دارای سیستم گردش خون باز است و همولنف دارد.

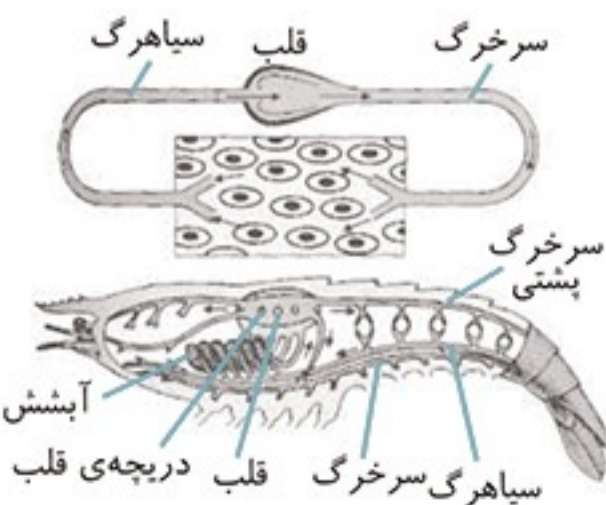
• قلب خرچنگ دراز در سطح پشتی بدن قرار گرفته و دارای خون روشن است.

• در خرچنگ دراز، خون تیره توسط سیاهرگ به دستگاه تنفس (صفحات آبششی) می‌رود و پس از تبادل گازهای تنفسی، خون روشن وارد قلب می‌شود و توسط چهار سرخرگ (سرخرگ پشتی و سرخرگ‌های دیگر) از قلب خارج می‌شود. دقت کنید که خون ورودی به قلب خرچنگ دراز و خون خروجی از آن هر دو روشن هستند. قلب خرچنگ دراز دریچه‌دار است.

شکل ۲-۶

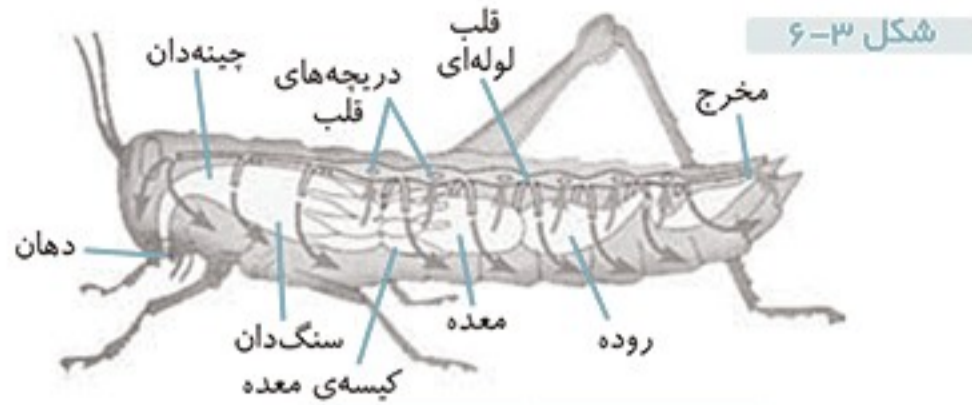


گردش خون بسته در کرم خاکی



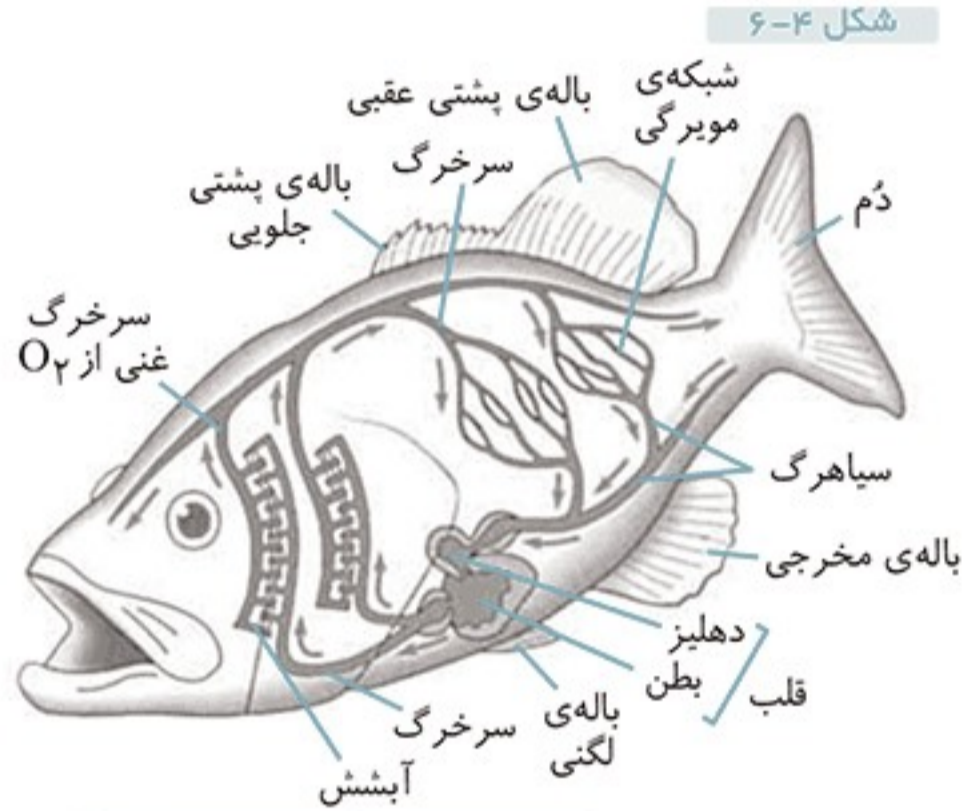
گردش خون باز در خرچنگ دراز (سفت‌پوست)





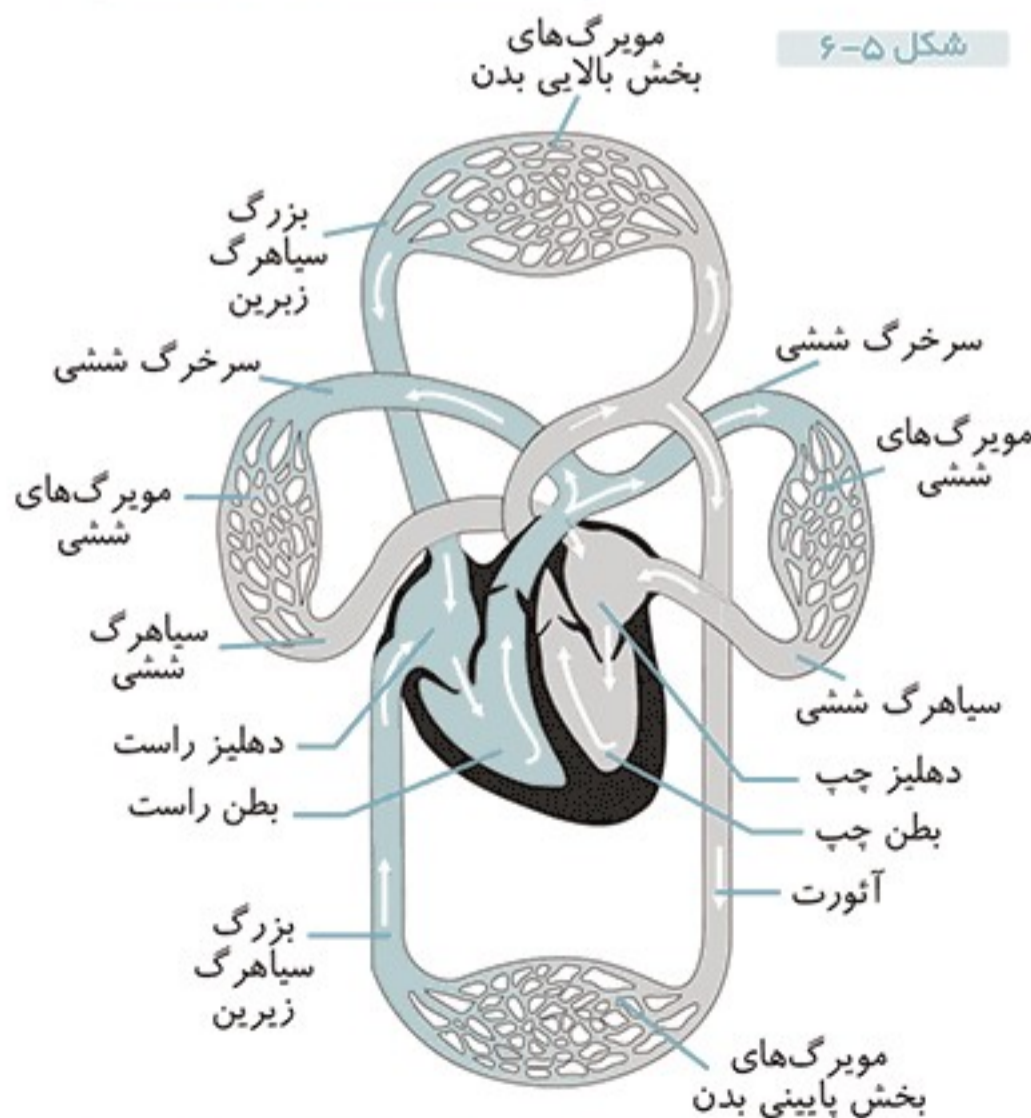
شکل ۳-۶

دستگاه گردش خون ملخ



شکل ۴-۶

دستگاه گردش خون ماهی



شکل ۵-۶

مسیر جریان خون پستانداران و پرندگان

- ملخ سیستم گردش خون باز دارد.
- قلب لوله‌ای ۶ قسمتی دارد که در سطح پشتی بدن قرار گرفته است.
- انقباض قلب باعث حرکت همولنف از عقب بدن به سمت جلو می‌شود؛ در حالی که انقباض ماهیچه‌ها خون را در جهت معکوس حرکت می‌دهد.

- در ملخ، یک رگ سَری، خون را به سر و یک رگ دمی، در بازگشت خون به قلب نقش دارد.
- دقت کنید در ملخ، خون تیره و روشن نداریم.
- قلب لوله‌ای ملخ ۶ منفذ دارد که هنگام استراحت باز می‌شود. قلب از مجاور کیسه‌های معده تا روده ادامه دارد.
- ملخ حشره است و تنفس نایی دارد. در حشرات دستگاه گردش مواد در انتقال اکسیژن و دی‌اکسیدکربن نقش ندارد و گلبول قرمز، هموگلوبین و آنیدراز کربنیک نداریم.
- ماهی دارای سیستم گردش خون بسته و ساده است.

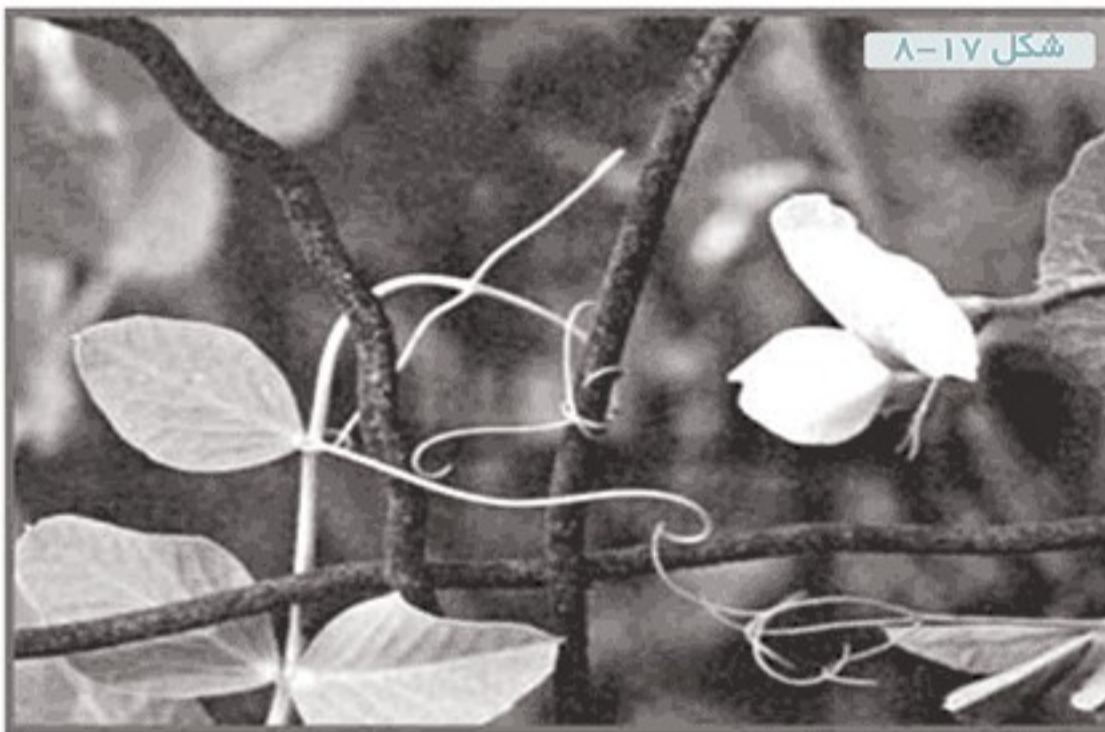
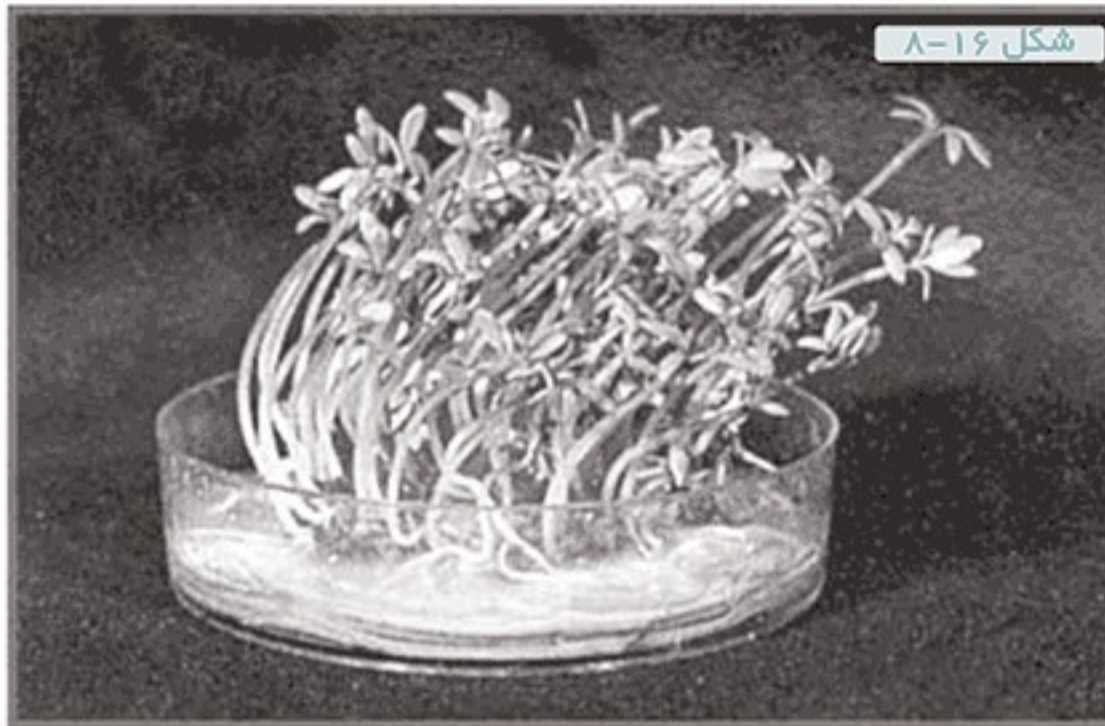
- قلب دو حفره‌ای دارد که در سطح شکمی بدن قرار گرفته است. قلب ماهی فقط خون تیره دارد.

- + در ماهی گردش خون به این صورت است که قلب، خون تیره را از طریق سرخرگ شکمی به آبشش‌ها می‌فرستد. خون پس از انجام تبادل گازی توسط سرخرگ پشتی به بافت‌ها می‌رود و در نهایت خون تیره توسط سیاهرگ شکمی به قلب برمی‌گردد.

- + در ماهی همه‌ی سیاهرگ‌ها خون تیره دارند؛ ولی همه‌ی سرخرگ‌ها خون روشن ندارند.

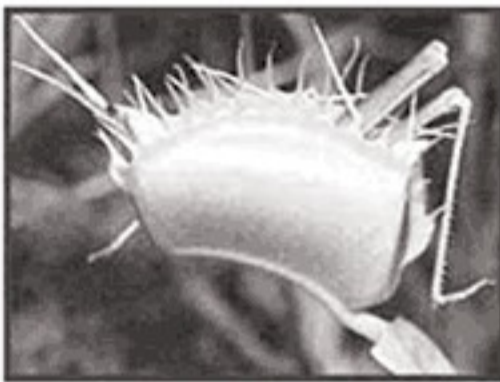
- + قلب خزندگان، پرندگان و پستانداران چهار حفره‌ای و قلب ماهی‌ها دو حفره‌ای است.





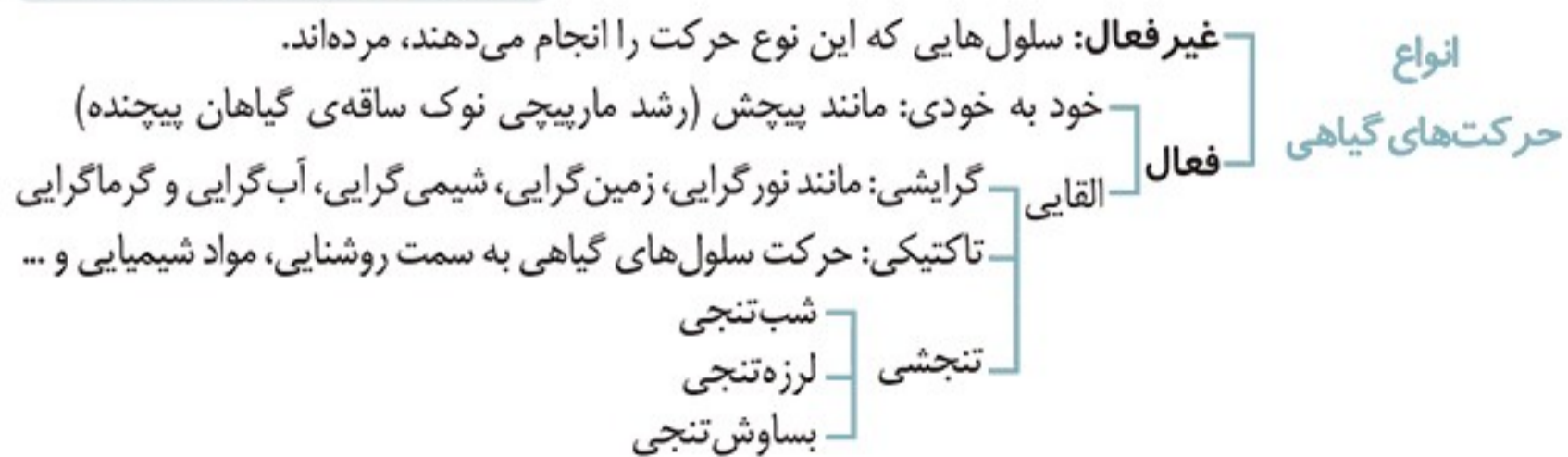
پیپش نوک برگ گیاهان تیره پروانه‌واران

شکل ۸-۱۸



برگ گیاه گوشه‌تفوار دیونه  
مشترک را شکار کرده است.

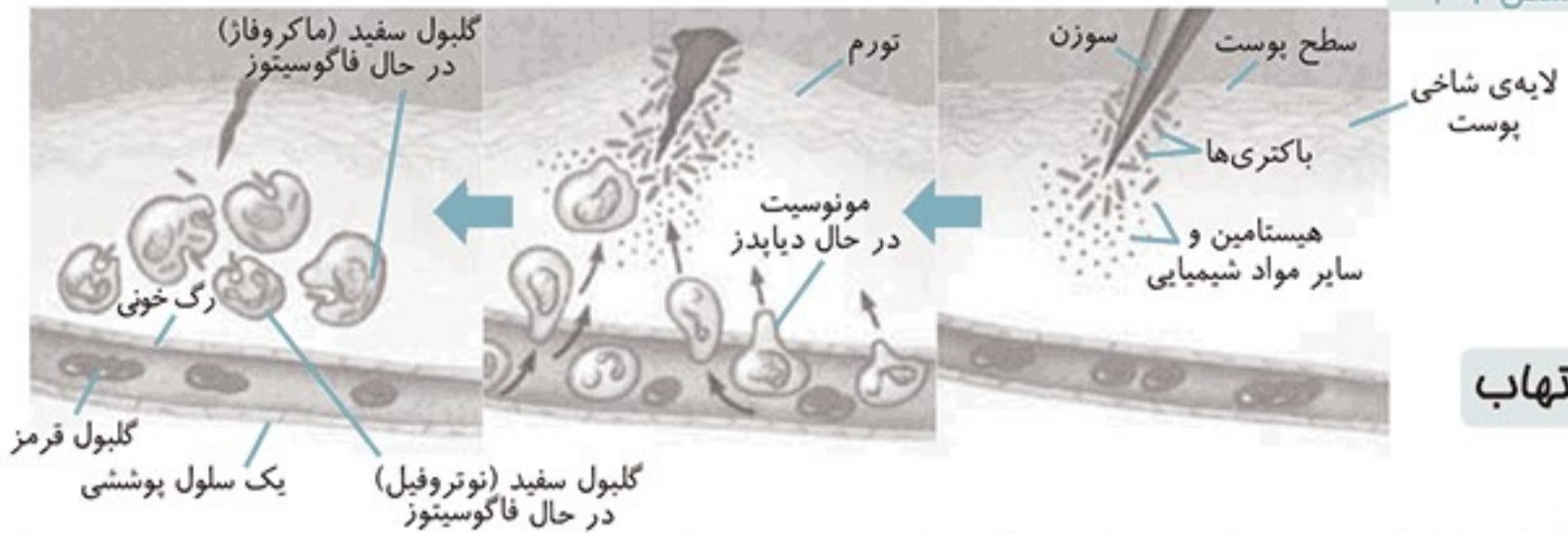
بسته شدن برگ‌های گیاه مساس پس از لمس کردن





## سال سوم

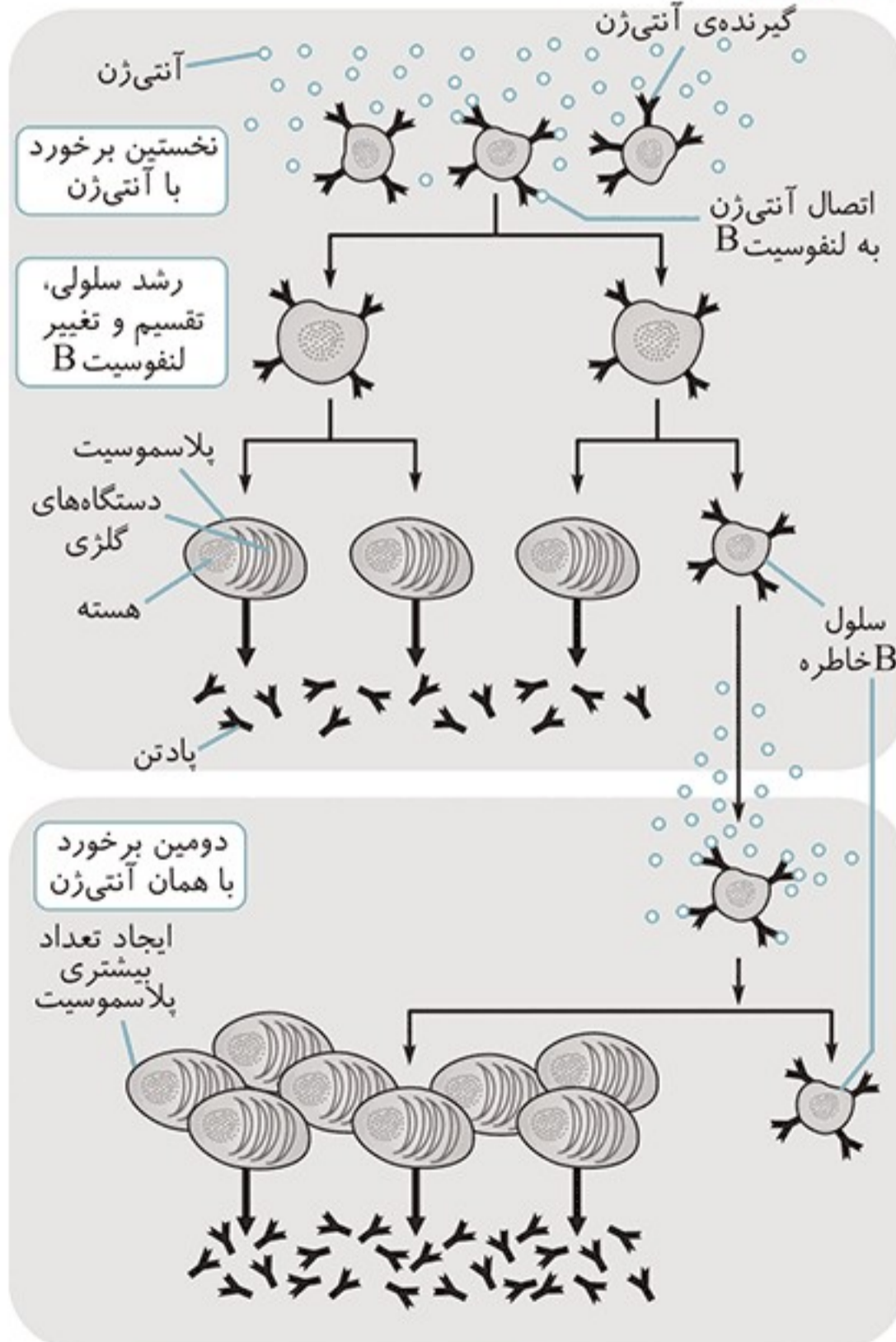
شکل ۱-۲



۱ پاسخ التهابی نوعی پاسخ موضعی است که در مجموع باعث سرکوب عفونت و تسریع بهبودی می‌شود.

### ۲ مراحل پاسخ التهابی:

شکل ۱-۶



### مراحل پاسخ به آنتی‌ژن در ایمنی هومورال

• ایجاد آسیب بافتی → ترشح هیستامین و مواد شیمیایی دیگر از سلول‌های آسیب‌دیده → هیستامین باعث گشاد شدن رگ‌ها می‌شود (کاهش فشار خون و افزایش جریان خون). با افزایش خون‌رسانی به محل زخم، علائم التهاب شامل گرمی، تورم، قرمزی بروز می‌کند. البته سایر مواد شیمیایی آزاد شده باعث جذب گلبول‌های سفید به ویژه نوتروفیل‌ها و دیپدز آن‌ها می‌شوند. (تاکتیک شیمیایی)

• در برخی موارد التهاب، مایعی به نام چرک تشکیل می‌شود که شامل گلبول‌های سفید مرده و سلول‌ها و میکروب‌های کشته شده است.

### ۱ در برخورد اول:

• اتصال آنتی‌ژن به گیرنده‌ی آنتی‌ژنی لنفوسیت B → رشد سلولی، تقسیم (میتوز) و تغییر لنفوسیت B → تولید تعدادی سلول B خاطره و پلاسموسیت

• سلول B خاطره مسئول حفظ آمادگی بدن در صورت برخورد مجدد با همان آنتی‌ژن است.

• پلاسموسیت مسئولیت تولید (پادتن یا گاماگلوبولین) را برعهده





شکل ۱۱-۵

### هماندسازی DNA در یوکاریوت‌ها

**هماندسازی DNA باکتری‌ها:** معمولاً با ایجاد یک نقطه‌ی آغاز همانندسازی، دو دو راهی همانندسازی ایجاد می‌کنند. همانندسازی در این دو راهی‌ها انجام می‌شود تا در نقطه‌ی مقابل جایگاه آغاز همانندسازی به پایان برسد. همانندسازی DNA یوکاریوت‌ها:

+ دو DNA دختر کاملاً مثل هم هستند (مگر اینکه جهش رخ دهد).

+ چندین دو راهی همانندسازی ایجاد می‌کنند.

+ اگر یک مولکول DNA،  $n$  بار همانندسازی کند  $2^n$  مولکول DNA و  $2^{n+1}$  رشته‌ی پلی نوکلئوتیدی خواهیم داشت.

### مراحل تقسیم دوتایی یک باکتری:

شکل ۱-۶

• در حالت معمول باکتری یک مولکول DNA حلقوی متصل به سطح داخلی غشا دارد.

• مضاعف شدن DNA باکتری (به وسیله‌ی آنزیم‌های هلیکاز و DNA پلی‌مراز)

• فرو رفتن غشا به درون در ناحیه‌ی فرورفتن دیواره‌ی سلولی در همین محل شروع به تشکیل می‌کند.

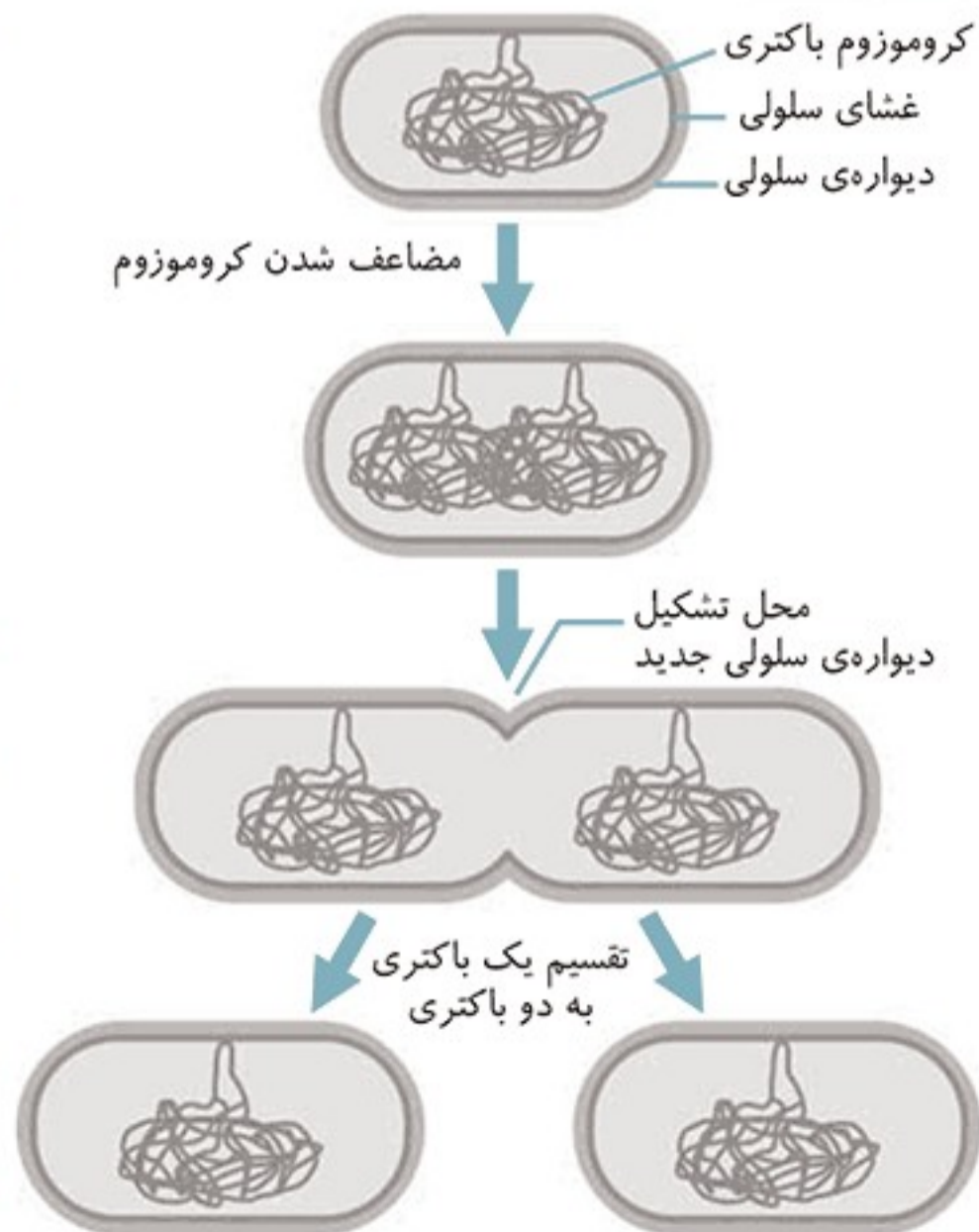
+ تقسیم دوتایی که در میتوکندری و کلروپلاست هم وجود دارد، ساده‌ترین تقسیم سلولی است.

+ در تمام مراحل تقسیم دوتایی، DNA حلقوی به غشا اتصال دارد.

+ ساده‌ترین نوع تولیدمثل در باکتری‌ها دیده می‌شود.

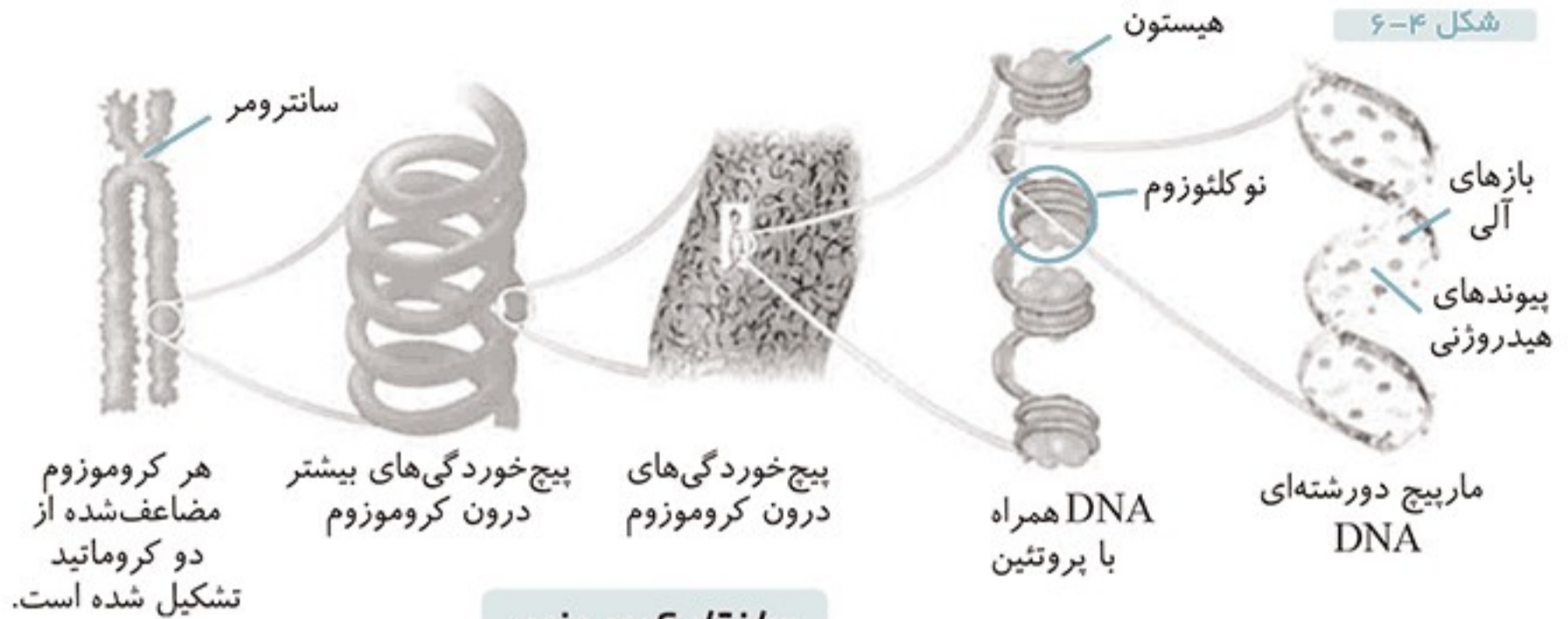
+ ساده‌ترین نوع زایش در کلونی ولوکس دیده می‌شود.

+ تفکیک کروموزوم‌ها به وسیله‌ی غشا صورت می‌گیرد.



### تقسیم دوتایی یک باکتری

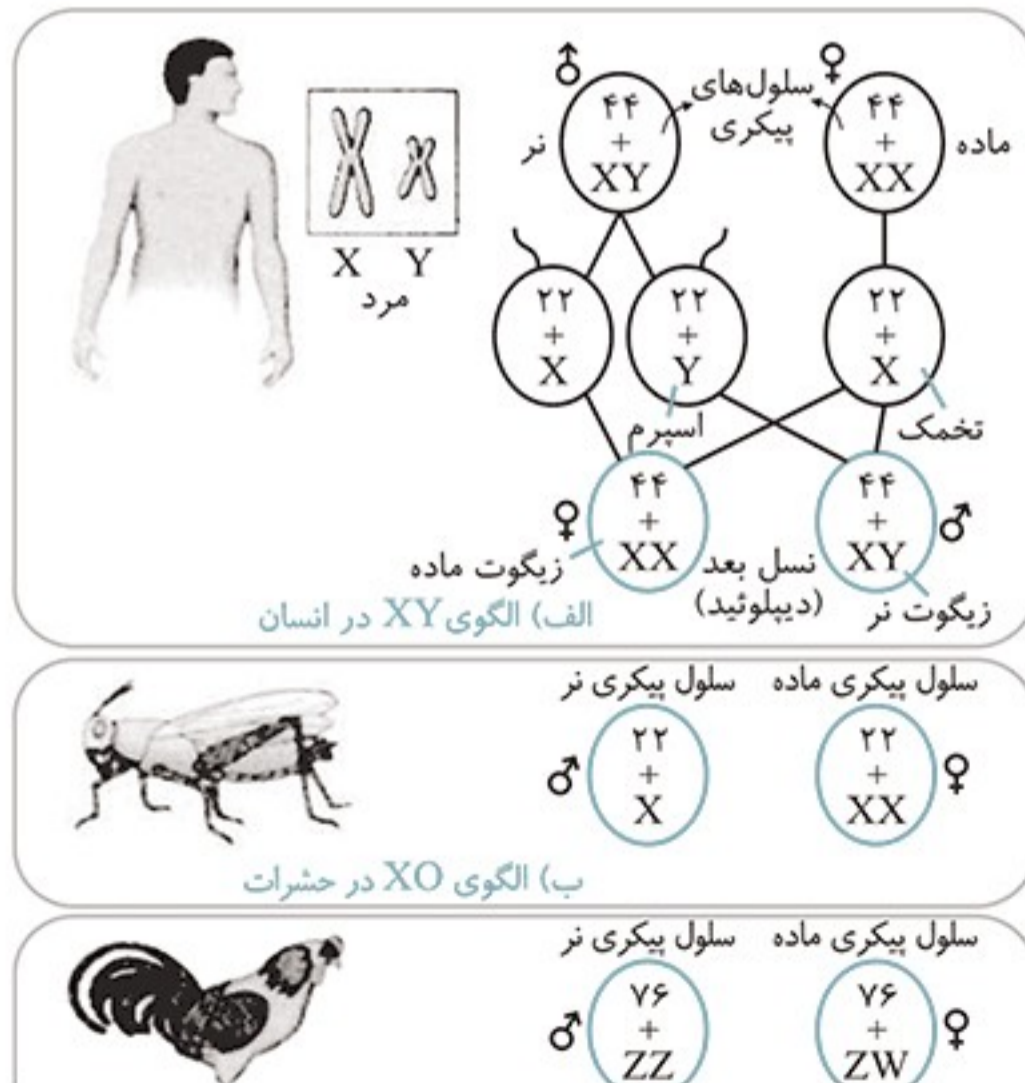




**ساختار کروموزوم**

**مراحل فشردگی DNA:**

- ساختار نوکلئوزومی: مولکول دورشته‌ای DNA حدود دو دور به دور مجموعه‌ی هشت تایی هیستونی می‌پیچد.
- + هیستون‌ها پروتئین‌های مسئول فشردگی DNA هستند. هشت واحد هیستون با پیوستن به هم، آماده‌ی فعالیت فشردگی می‌شوند.
- نوکلئوزوم‌ها در یک مسیر مارپیچی به دنبال هم قرار می‌گیرند.
- نوکلئوزوم‌ها از اواخر وقفه‌ی دوم چرخه‌ی سلولی و اوایل پروفاز شروع به فشردگی می‌کنند. بیشترین فشردگی DNA در مرحله‌ی متافاز است.



شکل ۶-۶

**۱ تعیین جنسیت در انسان**  $\square$  مرد: XY / زن: XX

- والد تعیین‌کننده‌ی جنسیت: مرد
- فردی که کروموزوم Y داشته باشد حتماً مرد است (مستقل از تعداد X ای که دارد).
- $\square$  مرد: XXY / زن: XO
- + زن‌ها ۲۳ نوع کروموزوم دارند. مردها ۲۴ نوع.

- + در مردها نصف اسپرم‌ها کروموزوم X را ندارند؛ یعنی برخی اسپرم‌ها ژن سیناپسین I و ریپوزومی I<sub>۱</sub> و... را ندارند. چون این ژن‌ها روی کروموزوم X قرار دارند.

**روش‌های تعیین جنسیت**

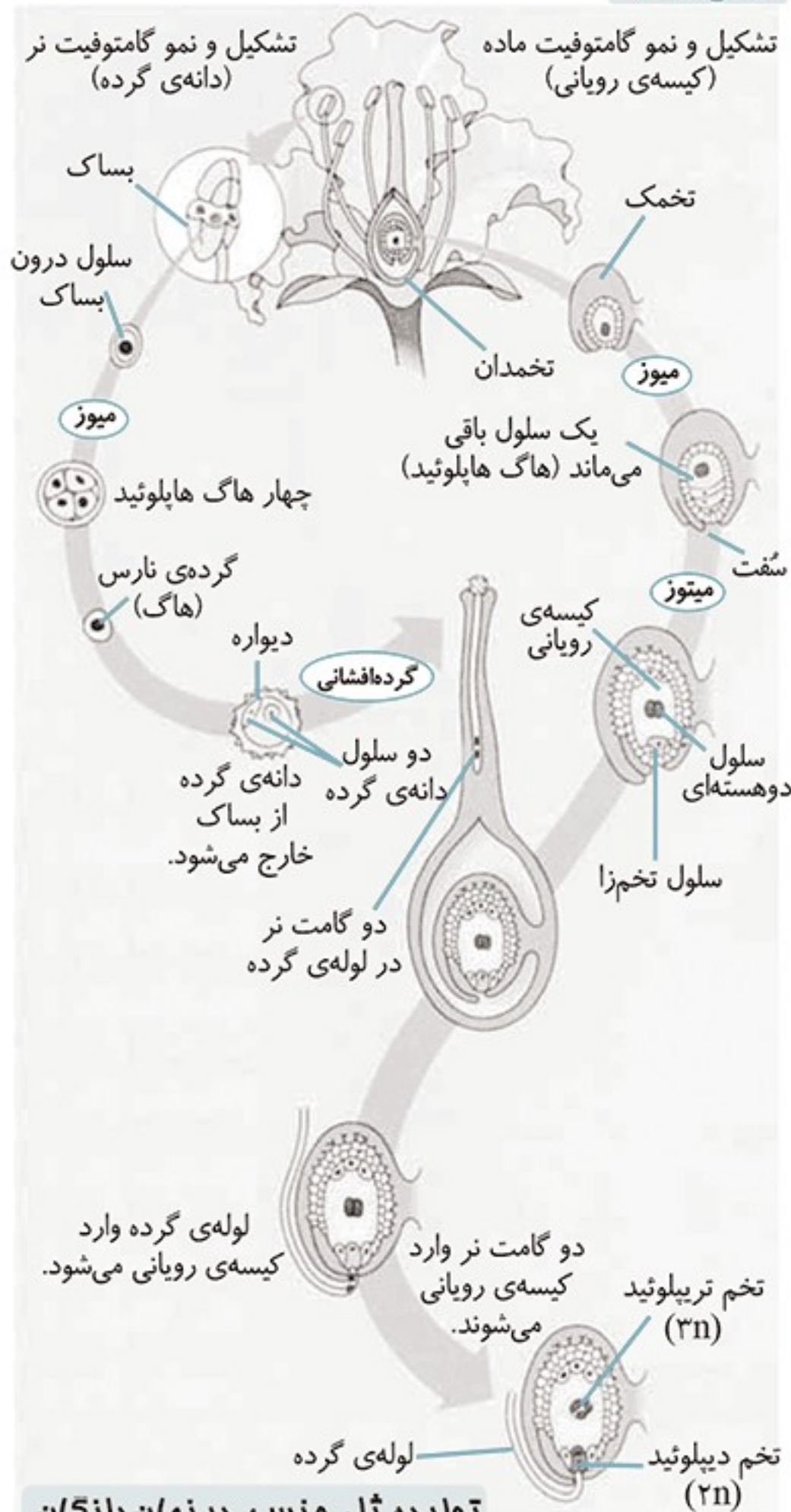






+ در بازدانگان اسپوروفیت جوان در مرحله‌ی رویانی به گامتوفیت وابسته است؛ (تغذیه از گامتوفیت ماده یا آندوسپرم) ولی در نهان‌دانگان اسپوروفیت در هیچ مرحله‌ای به گامتوفیت وابستگی غذایی ندارد.

شکل ۹-۱۲



**تولیدمثل جنسی در نهان‌دانگان**

**چرخه‌ی زندگی نهان‌دانگان:**

**• تشکیل گامت نر**

هر بسیک دارای ۴ کیسه‌ی گرده است. میوز سلول‌های دیپلوئید درون کیسه‌ی گرده

تولید هاگ نر یا گرده‌ی نارس + دانه‌ی گرده‌ی رسیده یا دانه‌ی گامتوفیت نر (دارای یک سلول رویشی و یک سلول زایشی و دو دیواره) + میتوز سلول زایشی درون لوله‌ی گرده و تولید دو گامت نر.

+ همان‌طور که در شکل ۹-۱۰ هم دیده می‌شود بسیک دارای ۴ کیسه‌ی گرده است. درون هر کیسه‌ی گرده یک سری سلول دیپلوئید آماده‌ی میوز وجود دارد که با لایه‌ای از سلول‌های مثلثی شکل تغذیه‌کننده (لایه‌ی مغزی) احاطه شده است.

+ گامتوفیت نر در نهان‌دانگان بال ندارد، ولی پوسته‌ی خارجی آن دارای یک‌سری تزئینات خاص است که در مورد هر گیاه منحصر به فرد و ویژه است و کمک می‌کند تا دانه‌ی گرده‌ی هر گیاه روی کلاله‌ی گیاه هم‌گونه، لوله‌ی گرده تشکیل بدهد.

**• تشکیل گامت ماده**

تخمک (که در تخمدان تشکیل شده) شامل پارانیشیم خورش، سفت و دو پوسته است. + میوز یکی از سلول‌های پارانیشیم خورش و باقی‌ماندن یکی از چهار هاگ حاصل ۳ بار میتوز + تشکیل گامتوفیت ماده یا کیسه‌ی رویانی که ساختاری هشت هسته‌ای و هفت سلولی است. +

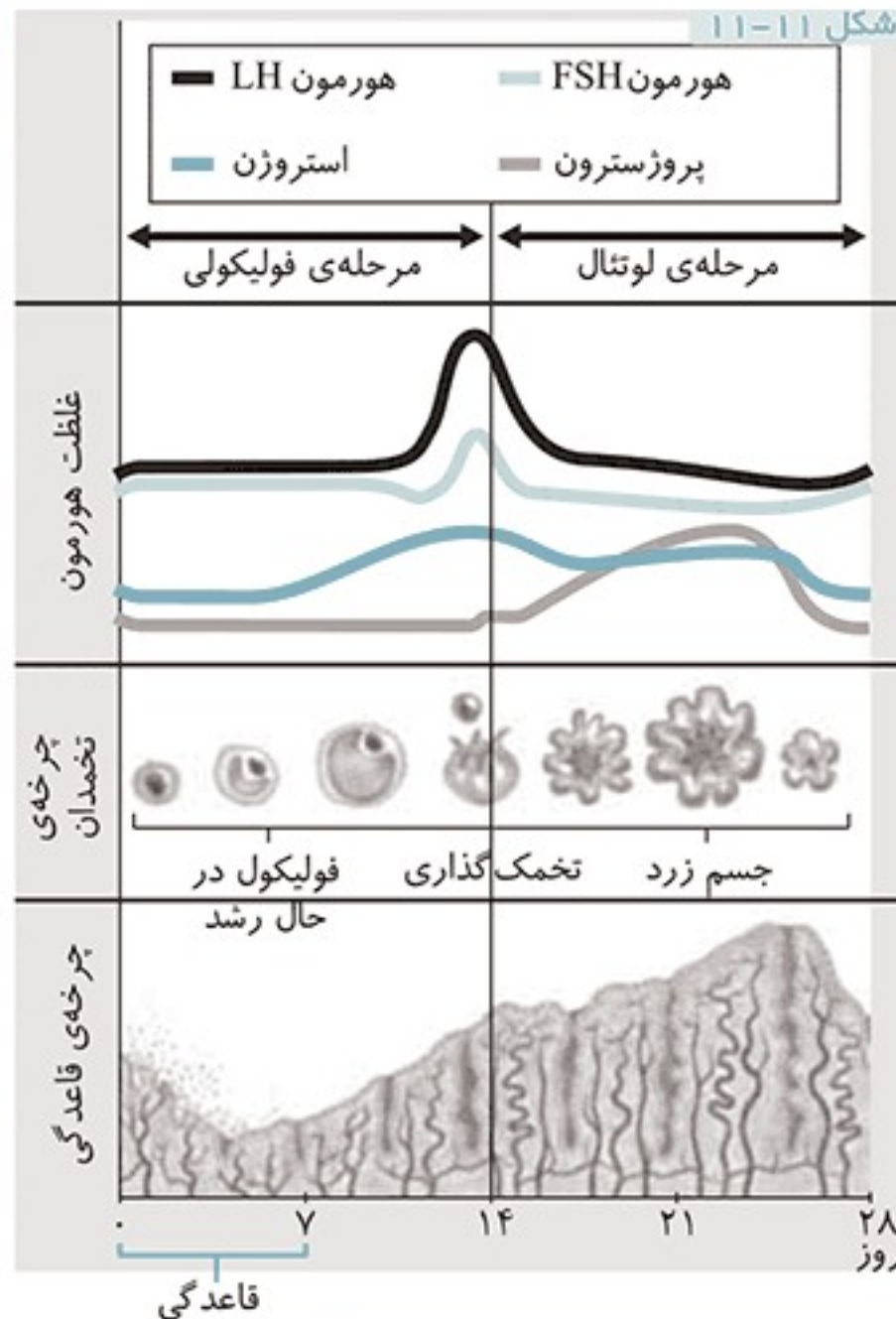
کیسه‌ی رویانی در قطب مجاور سفت دارای سلول تخم‌زا و در وسط خود دارای سلول دو هسته‌ای است. + چون هشت هسته‌ی کیسه‌ی رویانی حاصل میتوز هستند، پس قطعاً ژنوتیپ آن‌ها یکسان است.

• لقاح + لقاح در نهان‌دانگان مضاعف است:

لقاح یکی از دو گامت نر با سلول تخم‌زا و تشکیل زیگوت و بعد لقاح گامت دیگر با سلول دو هسته‌ای و تشکیل تخم تریپلوئید.



شکل ۱۱-۱۱



### پرفه‌ی تخمدان و پرفه‌ی قاعدگی

تخمدان و فولیکول پاره شود. بدین ترتیب در روز چهاردهم چرخه، تخمک‌گذاری انجام شده و مرحله‌ی فولیکولی تمام می‌شود.

+ تخمک حاصله از تخمک‌گذاری، تخمک بالغ یا اووم نیست و چون حاصل میوز I است، تخمک نابالغ نامیده می‌شود. (دارای ۲۳ کروموزوم دو کروماتیدی)

• **مرحله‌ی لوتئال:** هدف آن تولید و تکامل جسم زرد و آماده کردن رحم برای بارداری احتمالی است. ۱ حداکثر میزان LH باعث رشد سلول‌های فولیکولی پاره شده و تبدیل آن‌ها به توده‌ای به نام جسم زرد می‌شود. LH باعث تولید استروژن و پروژسترون از جسم زرد می‌شود.

+ هورمون اصلی جسم زرد، پروژسترون است. ۲ ترشح استروژن و پروژسترون علاوه بر اینکه باعث افزایش ضخامت دیواره‌ی رحم می‌شود، با ایجاد مکانیسم خودتنظیمی منفی، ترشح FSH و LH را مهار می‌کند.

۳ جسم زرد به مدت ۱۰ تا ۱۲ روز به رشد و تولید هورمون ادامه می‌دهد. ولی اگر در این مدت لقاح صورت نگیرد، شروع به کوچک شدن و تحلیل رفتن می‌کند.

۴ افت مقدار استروژن و پروژسترون باعث تولید مجدد FSH و LH از هیپوفیز پیشین و راه‌اندازی مجدد چرخه‌ی تخمدان می‌شود.

+ بررسی روزهای مهم در چرخه‌ی تخمدان

• حداکثر مقدار FSH و LH: روز ۱۳ □ حداکثر اختلاف مقدار FSH و مقدار LH هم در روز ۱۳ است. (FSH و LH در روز ۱ و ۱۳ بیشتر ترشح می‌شوند).

### ۱ بررسی چرخه‌ی تخمدان

• **مرحله‌ی فولیکولی:** شروع چرخه‌ی تخمدان است. ترتیب وقایع در این مرحله به صورت زیر است:

۱ ترشح دو هورمون از هیپوفیز پیشین یعنی LH و FSH باعث بیدار شدن یکی از فولیکول‌ها و شروع ساخت استروژن توسط آن می‌شود.

۲ استروژن علاوه بر اینکه باعث رشد هر چه بیشتر خود فولیکول می‌شود، با مکانیسم خودتنظیمی منفی، مانع از ترشح بیشتر FSH و LH می‌شود.

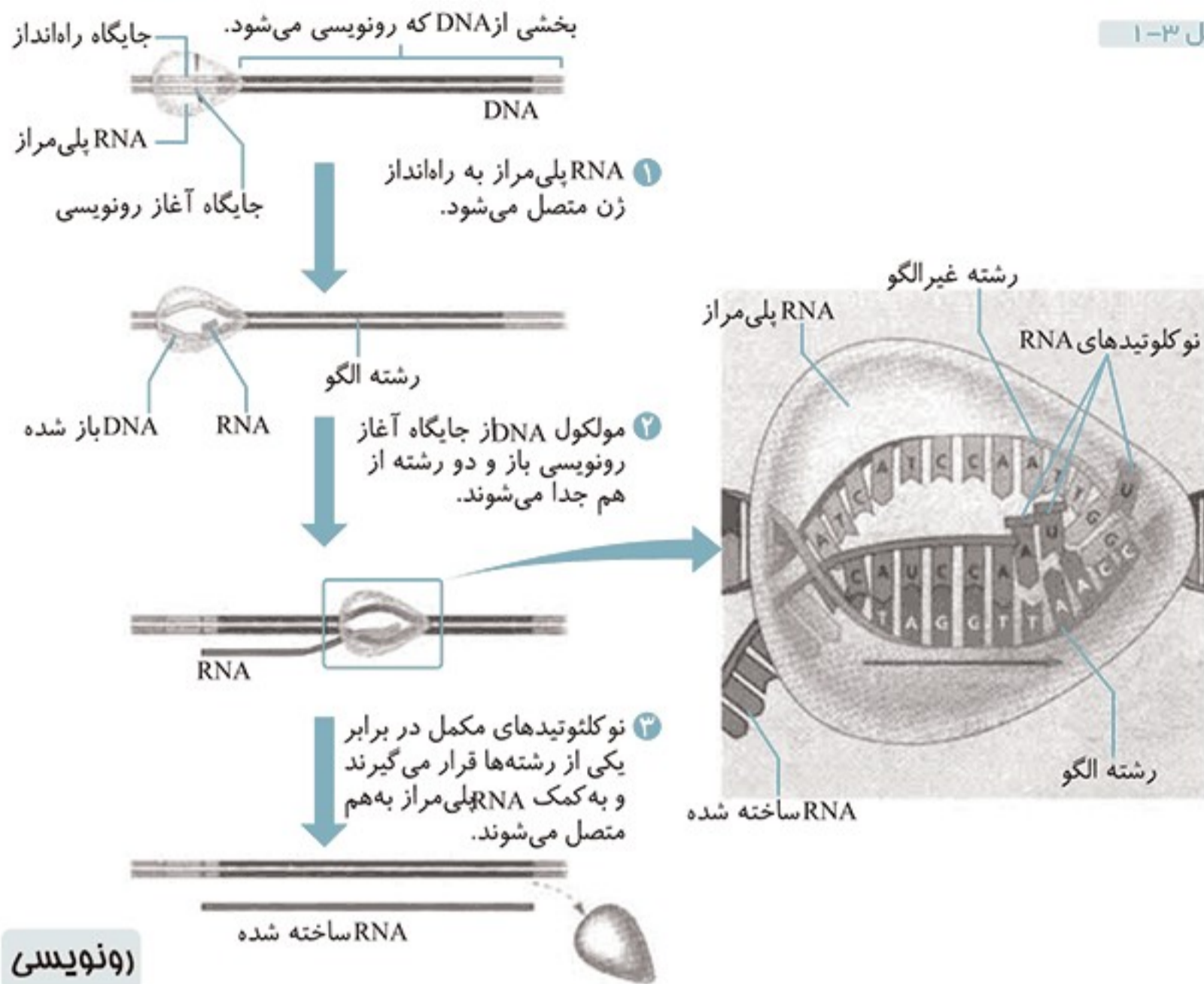
۳ هر چه به پایان مرحله‌ی فولیکولی نزدیک می‌شویم، فولیکول بزرگ‌تر شده و مقدار بیشتری استروژن می‌سازد. پاسخ هیپوفیز پیشین در مقابل این مقدار زیاد از استروژن، افزایش ترشح LH است. (خودتنظیمی مثبت)

+ همان‌طور که در شکل دیده می‌شود در این قسمت هم FSH و هم LH زیاد می‌شوند؛ ولی مقدار افزایش LH بیشتر است.

۴ حداکثر میزان LH باعث می‌شود تا گامت تقسیم میوزی اول خود را کامل کند و جدار تخمک‌گذاری انجام شده و مرحله‌ی



شکل ۳-۱



۱ رونویسی فرآیندی است که طی آن از روی DNA، RNA ساخته می‌شود.

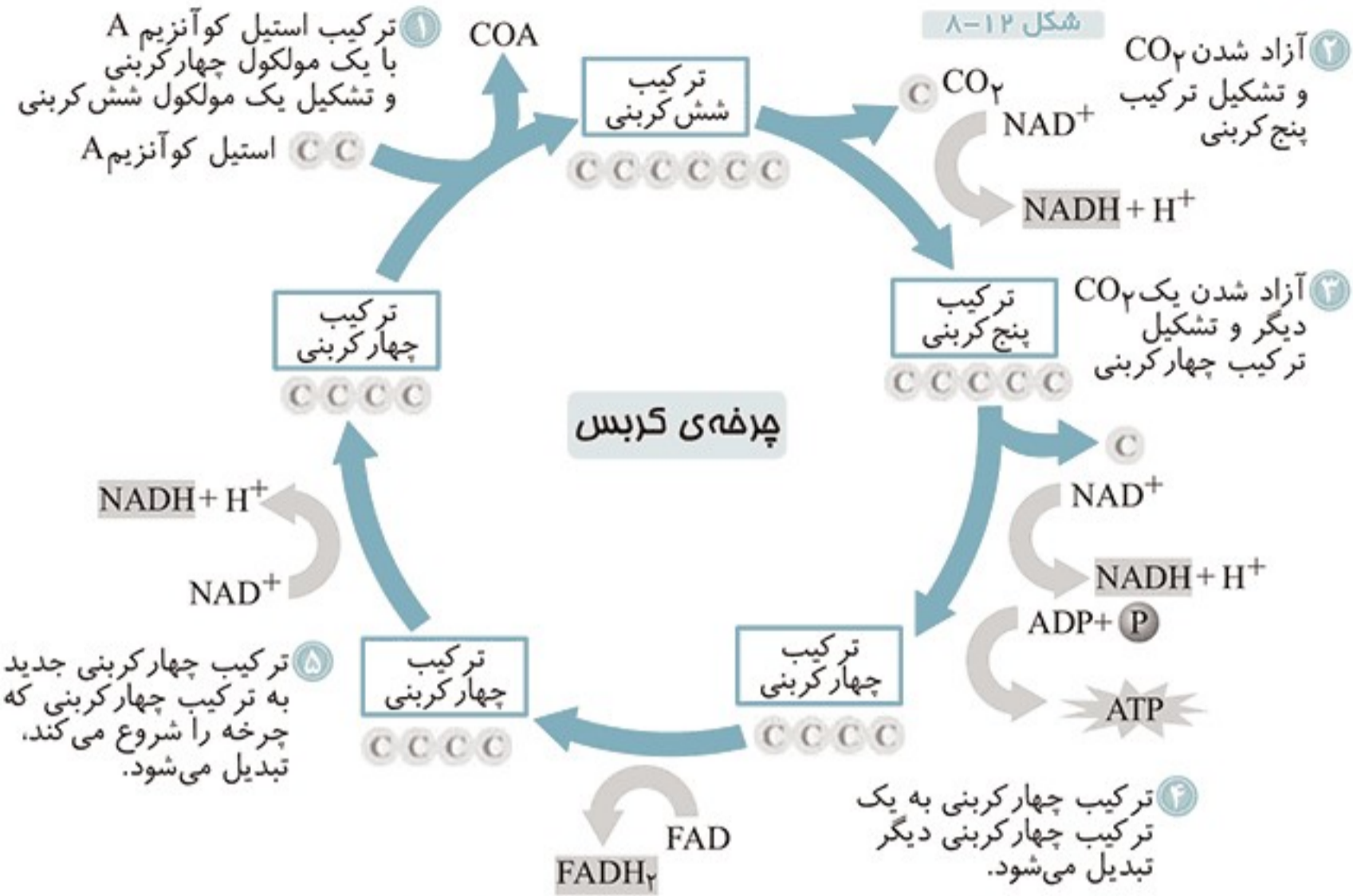
### ۲ مراحل رونویسی:

- **مرحله اول:** اتصال آنزیم RNA پلی‌مراز به قسمتی از DNA به نام راه‌انداز + راه‌انداز قسمتی از DNA است که نزدیک جایگاه آغاز رونویسی قرار دارد.
- **مرحله دوم:** RNA پلی‌مراز از منطقه‌ای نزدیک به راه‌انداز شروع به باز کردن دو رشته‌ی DNA می‌کند.
- **مرحله سوم:** RNA پلی‌مراز از جایگاه آغاز رونویسی (اولین نوکلئوتیدی که مورد رونویسی قرار می‌گیرد)، مثل قطار شروع به حرکت و ایجاد رابطه‌ی مکملی می‌کند.
- RNA پلی‌مراز، DNA و RNA تازه ساخته شده، پس از رونویسی جایگاه پایان رونویسی از هم جدا می‌شوند.
- + توجه داشته باشید که رونویسی از روی یک رشته‌ی DNA انجام می‌شود و توالی راه‌انداز (و سایر توالی‌های تنظیمی) مورد رونویسی قرار نمی‌گیرد.

### ۳ RNA پلی‌مراز:

- در سلول‌های یوکاریوتی سه نوع RNA پلی‌مراز وجود دارد:
- **RNA پلی‌مراز I:** رونویسی ژن‌های rRNA ← RNA پلی‌مراز III: رونویسی ژن‌های مربوط به tRNA و برخی RNAهای کوچک
- **RNA پلی‌مراز II:** رونویسی پیش‌سازهای mRNA و برخی از RNAهای کوچک
- + در مورد سلول‌های یوکاریوتی در ساختار DNA توالی‌هایی به نام اینترون و اگزون تعریف می‌شود. برای کامل شدن mRNA لازم است طی فرآیندی به نام بلوغ mRNA، رونوشت اینترون از mRNA حذف شود. بلوغ





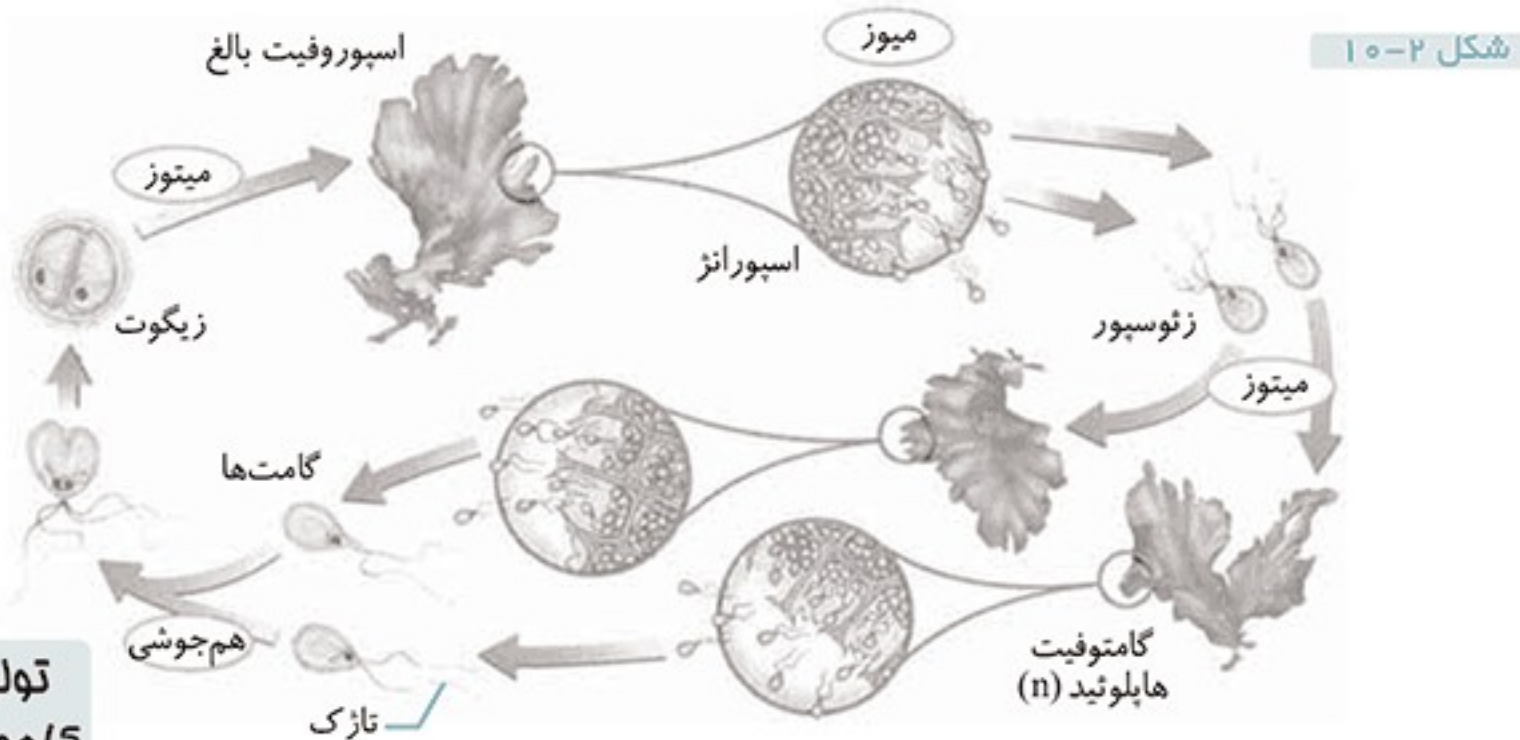
- از همین ابتدا حواستان باشد که چرخه کربس برای هر گلوکز ۲ بار انجام می‌شود. پس تمام مواد تولید شده از آن را در ۲ ضرب می‌کنیم.
- در هر مرحله از چرخه کربس که  $\text{CO}_2$  خارج شود،  $\text{NADH}$  هم تولید می‌شود (مرحله ۲ و ۳)؛ ولی در هر مرحله‌ای که  $\text{NADH}$  تولید می‌شود، الزاماً  $\text{CO}_2$  خارج نمی‌شود.
- ترتیب انرژی‌زایی مراحل به این ترتیب است:
- مرحله ۳ (معادل ۴ تا ATP) ← مراحل ۲ و ۵ (معادل ۳ تا ATP) ← مرحله ۴ (معادل ۲ تا ATP) ← مرحله ۱ (بدون ATP)
- تنها جایی از تنفس سلولی که  $\text{FADH}_2$  تولید می‌شود، مرحله ۴ کربس است.
- در مجموع چرخه کربس برای هر گلوکز این‌ها را تولید می‌کند:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{NADH} \leftarrow 3 \times 2 \leftarrow \text{معادل ۱۸ تا ATP} \\ \text{FADH}_2 \leftarrow 1 \times 2 \leftarrow \text{معادل ۴ تا ATP} \\ \text{ATP} \leftarrow 1 \times 2 \leftarrow \text{معادل ۲ تا ATP} \end{array} \right. \oplus \text{کل کربس برای هر گلوکز} \leftarrow 24 \text{ تا ATP تولید می‌کند.}$$

- در مجموع از ابتدای گلیکولیز تا آخر چرخه کربس مواد تولید شده به این شرح است:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{گلیکولیز} \left\{ \begin{array}{l} 2 \leftarrow \text{NADH} \\ 2 \leftarrow \text{ATP} \end{array} \right. \text{ تا ۸ تا ATP} \\ \text{استیل کوآ} \left\{ \begin{array}{l} 2 \leftarrow \text{NADH} \end{array} \right. \text{ تا ۶ تا ATP} \\ \text{کربس} \left\{ \begin{array}{l} 6 \leftarrow \text{NADH} \\ 2 \leftarrow \text{ATP} \\ 2 \leftarrow \text{FADH}_2 \end{array} \right. \text{ تا ۲۴ تا ATP} \end{array} \right. \oplus \left\{ \begin{array}{l} 10 \leftarrow \text{NADH} \\ 2 \leftarrow \text{FADH}_2 \\ 4 \leftarrow \text{ATP مستقیم} \end{array} \right. \oplus \text{مجموع} = 38 \text{ مولکول ATP}$$



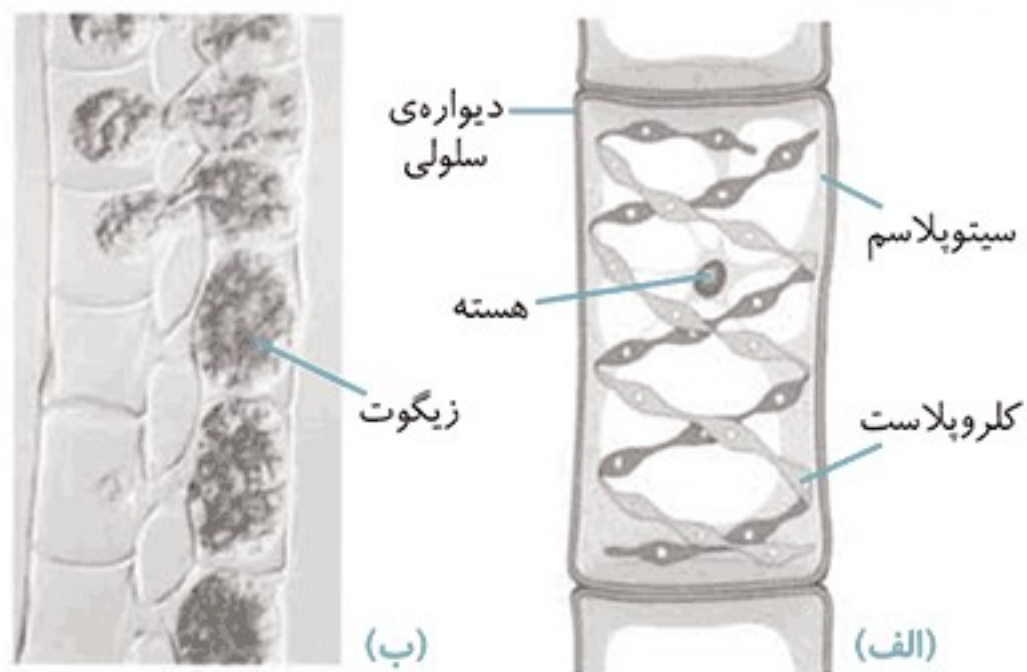


**تولیدمثل کاهوی دریایی**

- چرخه‌ی زندگی از نوع تناوب نسل است و دارای مراحل گامتوفیتی و اسپوروفیتی است.
- مراحل اسپوروفیتی و گامتوفیتی در این چرخه هر دو فتوسنتز کننده‌اند و هیچ کدام به دیگری وابسته نیست.
- برای ادغام گامت‌ها هم لفظ «لقاح» به کار می‌رود، هم اصطلاح «هم‌جوشی».
- چرخه‌ی زندگی کاهوی دریایی شبیه گیاهان و جلبک‌های پرسلولی دیگر است.
- شکل ظاهری اسپوروفیت و گامتوفیت تفاوت چندانی باهم ندارد.
- اسپورانژ بر روی اسپوروفیت تشکیل می‌شود.
- سلول‌های حاصل از میوز در اسپورانژ (بر روی اسپوروفیت) زئوسپور نام دارند و ۴ تاژک دارند.
- از رشد زئوسپورها گامتوفیت‌ها تولید می‌شوند که گامت‌های ۲ تاژکی تولید می‌کنند.
- تعداد تاژک‌های گامت‌های کاهوی دریایی و کلامیدوموناس باهم برابر است.
- گامت‌ها به‌طور مستقیم حاصل میتوز هستند.
- طرز هم‌جوشی گامت‌ها در کاهوی دریایی با کلامیدوموناس تفاوت دارد. در کاهوی دریایی گامت‌ها از کنار به هم جوش می‌خورند؛ در حالی که در کلامیدوموناس از محل خروج تاژک‌ها جوش می‌خورند.

شکل ۱۰-۴

- هر سلول اسپیروژیر، دو کلروپلاست نواری شکل، شبیه فنر دارد.
- در تشکیل کانالی که مواد ژنی از طریق آن منتقل می‌شود، «هر دو» جاندار نقش دارند نه یکی از آنها.
- به عبارت دیگر هر کدام زنده‌ای به سمت دیگری می‌فرستد.
- هاگ تولید نمی‌کند. بلکه در شرایط مساعد، رشته‌های دیپلوئید از زیگوت‌های دیپلوئید خارج می‌شوند.
- در هنگام هم‌یوگی «تمام» محتویات یک سلول به دیگری منتقل می‌شود و یکی از سلول‌ها خالی می‌شود.



**تولیدمثل جنسی به روش هم‌یوگی در اسپیروژیر**



سال دوم

فصل پنجم: تبادل گازها



- ۱ (همه‌ی / بیشتر) مهره‌داران ساکن خشکی شش دارند.
- ۲ (همه‌ی / بسیاری از) پستانداران دیافراگم کامل دارند.
- ۳ ماده‌ای به نام سورفاکتانت توسط (بسیاری / برخی) از سلول‌های دیواره‌ی کیسه‌های هوایی ترشح می‌شود.
- ۴ پوست (بیشتر / برخی) جانوران برای تنفس مناسب نیست.

سال دوم

فصل ششم: گردش مواد



- ۱ (بیشترین / کمترین) مقدار خون در سیاهرگ‌هاست.
- ۲ (همه‌ی / اغلب) جانوران دستگاه گردش مواد دارند.
- ۳ در کیسه‌تنان (همه‌ی / برخی از) سلول‌ها می‌توانند به‌طور مستقل به تبادل مواد با محیط بپردازند.
- ۴ (همه‌ی / بسیاری از) بی‌مهرگان مانند عنکبوتیان، خرچنگ دراز و ملخ گردش خون باز دارند.
- ۵ (همه‌ی / اغلب) مهره‌داران دستگاه گردش خون بسته دارند.
- ۶ جریان خون در (همه‌ی / اغلب) مهره‌داران مضاعف است.
- ۷ در سطح داخلی بطن، برآمدگی‌هایی ماهیچه‌ای دیده می‌شود که به نوک (همه‌ی / برخی از) آن‌ها طناب‌های ارتجاعی دریچه‌های دولختی و سه‌لختی متصل‌اند.
- ۸ در جنین (همه‌ی / بعضی) تارهای ماهیچه‌ای آن قادر به انقباض ذاتی هستند.
- ۹ (بخشی از / همه‌ی) مایع میان بافتی پس از تبادل مواد با سلول‌ها بار دیگر به مویرگ باز می‌گردد.
- ۱۰ در هر لحظه در (همه‌ی / اغلب) بافت‌ها فقط تعدادی از مویرگ‌ها باز هستند. (همه‌ی / اغلب) مویرگ‌ها در دیواره‌ی خود منافذ زیادی دارند که باعث افزایش نفوذپذیری آن‌ها می‌شود.
- ۱۱ وجود دریچه‌های سیاهرگی یک طرفه در (همه‌ی / اغلب) سیاهرگ‌هایی که به سوی قلب باز می‌شوند، بازگشت خون به قلب را تسهیل می‌کند.
- ۱۲ گلبول قرمز در انسان و (همه‌ی / بسیاری از) جانوران دیگر بدون هسته است و (تقریباً همه‌ی / بسیاری از) اجزای سلولی خود را از دست داده است.
- ۱۳ (همه‌ی / بیشتر) لنفوسیت‌ها به وسیله‌ی بافت لنفی به وجود می‌آیند.
- ۱۴ علاوه بر آنتی‌ژن A و B، گلبول‌های قرمز (همه‌ی / بیشتر) افراد دارای آنتی‌ژن دیگری به نام Rh نیز هستند.
- ۱۵ روزنه‌ها در (همه‌ی / بعضی) بخش‌های هوایی جوان گیاه وجود دارند.
- ۱۶ (همه‌ی / بعضی از) سلول‌های لوله‌های شعاعی و عرضی عروس دریایی دارای مژک هستند.
- ۱۷ تعرق در گیاهان (بیشتر / همواره) توسط برگ‌ها انجام می‌شود.







سوالات آزمون قیدها



۱. بیشتر تاژک‌داران جانور مانند، ..... .

- (۱) فقط به روش غیرجنسی تولیدمثل می‌کنند.
- (۲) تک سلولی هستند و یک جفت تاژک دارند.
- (۳) برای انسان و جانوران اهلی، بیماری‌زا هستند.
- (۴) در درون لوله‌ی گوارشی موریانه‌ها زندگی می‌کنند.

۲. در همه‌ی یوکاریوت‌ها که به روش جنسی تولیدمثل می‌کنند، ..... .

- (۱) افراد پرسلول هاپلوئید و دیپلوئید، به تناوب دیده می‌شوند.
- (۲) از تکثیر سلول تخم، فرد پرسلولی دیپلوئید به وجود می‌آید.
- (۳) بین دو مرحله‌ی دیپلوئیدی و هاپلوئیدی، تناوب وجود دارد.
- (۴) با تقسیم سلول هاپلوئید، فرد پرسلولی هاپلوئید ایجاد می‌شود.

۳. همه‌ی نوروگلیاها، ..... هستند.

- (۱) انتقال‌دهنده‌ی پیام عصبی
- (۲) سلول‌های غیرعصبی هسته‌دار
- (۳) سلول‌های مؤثر در تغذیه‌ی نورون‌ها
- (۴) عایق‌کننده‌ی دندریت‌ها و آکسون‌ها

۴. کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

- (۱) بیشتر انواع بی‌مهرگان، می‌توانند پیوند بافت بیگانه را پس بزنند.
- (۲) طول عمر برخی از گلبول‌های سفید انسان، در حدود چند ساعت تا چند هفته می‌باشد.
- (۳) در دیواره‌ی برخی از رگ‌های خونی انسان، گیرنده‌های مکانیکی حساس به فشار خون وجود دارد.
- (۴) هیپوتالاموس به همراه بصل النخاع، برخی از اعمال حیاتی مربوط به فعالیت‌های بدن را تنظیم می‌کند.

۵. کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) همه‌ی آغازیان انگل در گروه هاگ‌داران قرار دارند.
- (۲) همه‌ی اعضای گروه هاگ‌داران از آغازیان انگل می‌باشند.
- (۳) برخی از جانوران، میزبان اعضای گروه هاگ‌داران می‌باشند.
- (۴) هاگ‌داران می‌توانند تولیدمثل جنسی یا غیرجنسی داشته باشند.

۶. در روده‌ی باریک انسان، ..... .

- (۱) وجود سدیم برای جذب اغلب آمینواسیدها ضروری است.
- (۲) ترکیبات معدنی از راه انتشار یا انتقال فعال جذب می‌شوند.
- (۳) جذب اکثر ویتامین‌ها به کمک پروتئین‌های حامل صورت می‌گیرد.
- (۴) جذب اغلب قندهای ساده از طریق انتشار تسهیل شده می‌باشد.

۷. همه‌ی آغازیان کپک مانند، ..... .

- (۱) گامت تاژک‌دار می‌سازند.
- (۲) توده‌ی سیتوپلاسمی با هسته‌های متعدد دارند.
- (۳) دیواره‌ی کیتینی دارند.
- (۴) هاگ تولید می‌کنند.

۸. کدام عبارت درباره‌ی تاژک‌داران چرخان نادرست است؟

- (۱) اغلب، دو تاژک دارند.
- (۲) همه، پوشش سلولزی دارند.
- (۳) اغلب، در دریاها زندگی می‌کنند.
- (۴) همه، از طریق میتوز تولیدمثل می‌کنند.



### ۹. کدام عبارت، نادرست است؟

- ۱) همه‌ی جانداران حاصل از تولیدمثل جنسی، قطعاً یوکاریوت می‌باشند.
- ۲) موجودات حاصل از بکرزایی، می‌توانند تنها یک دست کروموزوم داشته باشند.
- ۳) تمام تولیدمثل‌هایی که در آن‌ها تنها یک فرد دخالت دارد، غیرجنسی نامیده می‌شوند.
- ۴) در تمام چرخه‌های زندگی به روش جنسی، تناوب بین مراحل هاپلویدی و دیپلویدی وجود دارد.

### ۱۰. در هیدر ..... .....

- ۱) جهت حرکت مواد در کیسه‌ی گوارشی، یک طرفه می‌باشد.
- ۲) همه‌ی سلول‌ها می‌توانند به‌طور مستقل به تبادل مواد با محیط پردازند.
- ۳) تولیدمثل به روش‌های جنسی، جوانه‌زدن و قطعه‌قطعه شدن دیده می‌شود.
- ۴) برخی سلول‌های کیسه‌ی گوارشی مژک دارند و بعضی، آنزیم‌های هیدرولیزکننده ترشح می‌کنند.

### ۱۱. همه‌ی ..... .....

- ۱) جانوران دارای چشم مرکب، حشره‌اند. ۲) بی‌مهرگان، قلب منفذدار دارند.
- ۳) ماهیان استخوانی، اوره دفع می‌کنند. ۴) حشرات، چشم مرکب دارند.

### ۱۲. در همه‌ی گیاهان ..... ..... بخش گامتوفیتی مستقل نبوده و به بخش اسپوروفیتی وابسته است.

- |              |              |
|--------------|--------------|
| ۱) دانه‌دار  | ۲) آونددار   |
| ۳) بدون دانه | ۴) بدون آوند |

### ۱۳. کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) همه‌ی گرانولوسیت‌ها در مغز استخوان ساخته می‌شوند.
- ۲) نوتروفیل‌ها از ائوزینوفیل‌ها، قدرت آندوسیتوزی کم‌تری دارند.
- ۳) آگرانولوسیت‌ها در عمل فاگوسیتوز و ترشح هپارین نقش دارند.
- ۴) برخی گرانولوسیت‌های تغییریافته می‌توانند تا بیش از یک سال زنده بمانند.

### ۱۴. کدام، از ویژگی‌های بیشتر مژک‌داران محسوب نمی‌شود؟

- |                            |                                       |
|----------------------------|---------------------------------------|
| ۱) هتروتروف بودن           | ۲) وجود دو هسته‌ی کوچک و بزرگ         |
| ۳) دارا بودن دو نوع واکوئل | ۴) داشتن دیواره‌ی سخت و انعطاف‌ناپذیر |

### ۱۵. همه‌ی باکتری‌های هتروتروف ..... .....

- ۱) در خاک زندگی می‌کنند.
- ۲) از ترکیبات آلی انرژی می‌گیرند.
- ۳) تثبیت‌کننده‌ی نیتروژن هستند.
- ۴) آنزیم‌هایی برای تنفس بی‌هوازی دارند.

### ۱۶. همه‌ی کپک‌های مخاطی، ..... .....

- ۱) آغازیانی هستند که تا حدی قابلیت تحرک دارند.
- ۲) پلاسمودیوم ایجاد می‌کنند.
- ۳) از تقسیم میتوز هاگ، حاصل می‌شوند.
- ۴) از تقسیم میتوز زیگوت، پدید می‌آیند.

### ۱۷. در مورد مویرگ‌های انسان، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) در همه‌ی بافت‌ها نفوذپذیری یکسانی ندارند.
- ۲) در دیواره‌ی اغلب آن‌ها، منافذ کمی وجود دارد.
- ۳) سطح خارجی آن‌ها توسط پلی‌ساکارید پوشیده شده است.
- ۴) از بافت سنگفرشی یک‌لایه‌ای ساخته شده‌اند.



بیشترین ترکیب آلی طبیعت سلولز است.

بیشترین ترکیب موجود در بدن آب می‌باشد.

بیشترین ترکیب آلی بدن را پروتئین‌ها تشکیل می‌دهند.

کوچک‌ترین سلول‌های یوکاریوت اریتروسیت‌ها هستند.

درازترین سلول‌ها، سلول‌های عصبی و ماهیچه‌ای هستند.

بزرگ‌ترین سلول‌های یوکاریوتی، تخم‌پرندگان است.

ساده‌ترین جانداران پرسلولی، کلنی‌ها هستند.

ساده‌ترین نوع تولیدمثل، تقسیم دوتایی باکتری‌هاست.

ساده‌ترین نوع زایش در ولوکس دیده می‌شود.

بیشترین فضای بین سلولی در گیاهان، مربوط به سلول‌های پارانشیمی است.

کم‌ترین فضای بین سلولی در گیاهان، مربوط به سلول‌های مریستمی است.

بزرگ‌ترین جانور روی زمین وال است.

قوی‌ترین آنزیم‌های لوله‌ی گوارش، آنزیم‌های بخش برون‌ریز پانکراس است.

مهم‌ترین عامل مؤثر بر تخلیه‌ی معده، ترکیب شیمیایی و حجم کیموس موجود در دوازدهه است.

کاراترین دستگاه گوارش بین گیاه‌خواران به نشخوارکنندگان تعلق دارد.

کاراترین دستگاه تنفس در بین مهره‌داران، مربوط به پرنده‌هایی است که در ارتفاعات پرواز می‌کنند.

شدیدترین میل ترکیبی هموگلوبین با مونواکسید کربن است.

ساده‌ترین دستگاه گردش مواد به عروس دریایی تعلق دارد.

بیشترین حجم خون بدن در سیاهرگ‌هاست.

بیشترین سرعت خون بدن در سرخرگ‌ها در مرکز آنورت است.

کم‌ترین نفوذپذیری مویرگ‌ها مربوط به مویرگ‌های مغزی است.

بیشترین طول عمر بین گلبول‌های سفید مربوط به مونوسیت‌هایی است که به ماکروفاژ تبدیل می‌شوند.



**هانس کربس:** تحقیقات این دانشمند بر روی تنفس سلولی منجر به کشف چرخه‌ی کربس گردید.



**فریتز زونت:** یک زیست‌شناس هلندی که آزمایش‌هایش موجب کشف هورمون گیاهی اکسین شد. (گیاه جو دو سر (یولاف))



**هوگو دووری:** وی اولین کسی بود که در اوایل قرن ۱۹ زمانی که با گیاهان گل مغربی کار می‌کرد، پدیده‌ی پلی‌پلویدی را کشف کرد.



**کارل لینه:** زیست‌شناسی که گونه را به عنوان گروهی از جانداران که شباهت‌های زیادی به هم دارند و از جانداران دیگر متمایزند، تعریف کرد.



**یان ویلموت:** محقق که در سال ۱۹۹۶ موفق به کلون کردن یک گوسفند (دالی)، با استفاده از سلول‌های تمایز یافته شد.



**کریستین گرم:** وی ابداع کننده‌ی روش رنگ آمیزی گرم بود.



**جانا تان لوزوس:** دانشمندی که طول اندام عقبی مارمولک‌های چند جزیره و متوسط قطر گیاهان را اندازه گرفت. طبق نمودار، رابطه‌ی بین این دو مستقیم بود.



**کنراد لورنز:** وی درباره‌ی رفتار نقش‌پذیری در غازها تحقیق کرد.



**گریگور مندل:** کشیش اتریشی که یک قرن پیش پژوهش‌های علمی خود را درباره‌ی وراثت آغاز کرد.



**گوس:** پژوهشگر روسی که در دهه‌ی ۱۹۳۰ آزمایش‌هایی در مورد حذف رقابتی انجام داد و به این نتیجه رسید که نتیجه‌ی رقابت به تشابه و هم‌پوشانی کنام‌های واقعی گونه‌های رقیب بستگی دارد.



**لامارک:** دانشمند فرانسوی که در سال ۱۸۰۹ سازوکارهای جدیدی مبنی بر موروثی شدن صفات اکتسابی برای تفسیر چگونگی رخداد تغییر گونه‌ها ارائه کرد.



**مارشال نیرنبرگ:** او و همکارانش اولین گروهی بودند که موفق به کشف رمز DNA شدند.



**هاردی و واینبرگ:**

ریاضی‌دان انگلیسی و پزشک آلمانی که مستقل از یکدیگر ضمن کاربرد



قوانین جبر و احتمال برای محاسبه‌ی فراوان ژنوتیپ‌ها به اصل هاردی-واینبرگ پی بردند.



گزنده‌ای دارد که برای سایر جانوران سمی است. با کوچک‌ترین تحریک مکانیکی، شاخک‌های حسی خود را منقبض می‌کند؛ در حالی که نسبت به حرکت مداوم آب واکنشی از خود بروز نمی‌دهد. (رفتار عادی شدن)

**۲. عروس دریایی:** کیسه‌ی گوارشی این جانور، دارای لوله‌هایی است که به صورت شعاعی به یک لوله‌ی دایره‌ای دیگر متصل‌اند. سلول‌های پوشاننده‌ی درون این لوله‌ها مژک دارند و با زنبش این مژک‌ها آب را در این لوله‌ها به حرکت درمی‌آورند. دستگاه گردش مواد در عروس دریایی، ساده‌ترین دستگاه گردش مواد در جانوران است. عروس دریایی با کوچک‌ترین تحریک، شاخک‌های حسی خود را منقبض می‌کند؛ در حالی که نسبت به حرکت مداوم آب واکنشی از خود بروز نمی‌دهد. (رفتار عادی شدن)

**۳. هیدر:** جاننداری صیاد است و صید خود را با نیش‌های زهری خود می‌کشد و با کمک بازوهای خود شکار را وارد دهان خود می‌کند. سلول‌های بدون تاژک کیسه‌ی گوارشی، آنزیم‌های هیدرولیزکننده ترشح می‌کنند. تاژک سلول‌های تاژک‌دار غذا را با آنزیم‌های گوارشی مخلوط می‌کند. باقی‌مانده‌ی بدن صید که گوارش نیافته از راه دهان خارج می‌شود. در هیدر، دهان و مخرج یکی است. گوارش در هیدر ابتدا به صورت برون‌سلولی و سپس به صورت درون‌سلولی است. یکی از ساده‌ترین دستگاه‌های عصبی را دارد که به صورت شبکه‌ی عصبی است و شامل شبکه‌ای از رشته‌هاست که در تمام بدن جاندار پخش شده‌اند. سر و مغز ندارد و تقسیم‌بندی مرکزی و محیطی در دستگاه عصبی آن وجود ندارد. در آب زندگی می‌کند و می‌تواند به آهستگی در زیستگاه خود جابه‌جا شود؛ اما بیشتر اوقات به حالت ساکن و چسبیده به یک تکه سنگ قرار گرفته است. هیدر از طریق جوانه‌زدن که نوعی تولیدمثل غیرجنسی است، تولیدمثل می‌کند. جوانه ممکن است از والد جدا و به جاننداری مستقل تبدیل شود یا اینکه هم‌چنان متصل به والد بماند. هیدر علاوه‌بر جوانه‌زدن، تولیدمثل جنسی نیز دارد.

### سایر پی‌مهرگان ذکرشده در کتاب عبارتند از:

**۱. اسفنج‌ها:** فقط گوارش درون‌سلولی دارند. جانورانی ثابت و آبزی هستند. دارای سلول‌هایی مشابه فاگوسیت، آنزیم لیزوزیم و آنزیم‌های لیزوزومی هستند. قادرند که بافت پیوند بیگانه را پس بزنند؛ البته نحوه‌ی عمل آن‌ها نسبت به مهره‌داران متفاوت است.

**۲. پلاناریا:** تنفس پوستی دارد. این جانور می‌تواند از همه‌ی سلول‌های بدن خود آمونیاک دفع کند و از همه‌ی سلول‌های سطحی بدن خود، به تبادل گازهای تنفسی بپردازد. در سر پلاناریا مغز کوچکی وجود دارد که از گره‌های عصبی (توده‌هایی متشکل از جسم سلولی نوروها) تشکیل شده است. این جانور دو طناب عصبی موازی (دسته‌هایی از آکسون‌ها و دندریت‌ها) دارد که همراه با مغز، دستگاه عصبی مرکزی آن را تشکیل می‌دهند و از این دو رشته، اعصاب کوچک‌تری منشعب می‌شوند که دستگاه عصبی محیطی آن را تشکیل می‌دهند. ساده‌ترین گیرنده‌ی نوری، در پلاناریا وجود دارد که چشم جامی شکل نامیده می‌شود. این جانور جزء کرم‌های پهن است.

**۳. توتیا:** جانوری آبزی و علف‌خوار است که غذای خود را از جلبک‌ها تأمین می‌کند.

**۴. خرچنگ‌دراز:** چشم مرکب دارد. گردش خون باز و قلب دریچه‌دار دارد. از قلب آن خون روشن خارج می‌شود. مویرگ ندارد. دارای اسکلت بیرونی است.



نام ترکیب	توضیحات
بی کربنات سدیم	<ul style="list-style-type: none"> <li>• درون شیر پانکراس وجود دارد</li> <li>• از بین بردن اثر اسیدی کیموس معده و قلیایی کردن محیط روده</li> </ul>
یون پتاسیم	<ul style="list-style-type: none"> <li>• در بافت عصبی انسان، غلظت یون پتاسیم در داخل نورون بیشتر از غلظت آن در مایع میان بافتی است. (البته در سایر بافت‌ها هم همین‌طور است)</li> <li>• از دیواره‌ی روده‌ی بزرگ دفع می‌شود.</li> <li>• هورمون آلدوسترون باعث افزایش ترشح آن از نفرون‌های کلیه می‌شود. غلظت بالای پتاسیم در خون کشنده است.</li> </ul>
یون سدیم	<ul style="list-style-type: none"> <li>• غلظت آن در خارج نورون‌ها بیشتر از داخل آن‌هاست.</li> <li>• نفوذپذیری غشای نورون به یون سدیم تقریباً صفر است.</li> <li>• جذب همه‌ی قندهای ساده به کمک یون سدیم صورت می‌گیرد و همین‌طور جذب برخی آمینواسیدها.</li> <li>• افزایش سدیم در خون از علل ادم (خیز) است.</li> <li>• آلدوسترون باعث افزایش بازجذب آن می‌شود و در نهایت با افزایش غلظت سدیم، فشار خون بالا می‌رود.</li> <li>• به همراه کلر در کلیه بازجذب می‌شود.</li> </ul>
یون کلسیم	<ul style="list-style-type: none"> <li>• در ماده‌ی بین سلولی بافت پیوندی استخوانی شرکت دارد.</li> <li>• در انعقاد خون شرکت می‌کند و در تبدیل پروترومبین به ترومبین نقش دارد.</li> <li>• تنظیم غلظت یون کلسیم در خون به وسیله‌ی دو هورمون کلسی‌تونین (کاهش کلسیم خون) و هورمون پاراتیروئیدی (افزایش کلسیم خون) صورت می‌گیرد.</li> <li>• <math>Ca^{2+}</math> در شبکه‌ی سارکوپلاسمی میون‌ها ذخیره می‌شود و نشت آن به درون سیتوپلاسم میون باعث انقباض می‌شود.</li> <li>• در ترشح برخی مواد از سلول‌ها نقش دارد.</li> <li>• برای جذب کلسیم از روده حضور ویتامین D ضروری است.</li> </ul>
کربن	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تقریباً همه‌ی ترکیبات درون سلول دارای کربن هستند.</li> <li>• ماده‌ی خام در غذاسازی است. همه‌ی اتوتروف‌ها کربن <math>CO_2</math> را به مواد آلی تبدیل می‌کنند.</li> </ul>
هیدروژن ( $H_2$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• در روده‌ی بزرگ انسان، در نتیجه‌ی عمل تجزیه‌ای باکتری‌ها به وجود می‌آید.</li> <li>• در آزمایش میلر وارد دستگاه می‌شد و در جو اولیه‌ی زمین وجود داشت.</li> </ul>



۳۳. در سلول، عبور الکترون پر انرژی در طول زنجیره‌های انتقال الکترون، برای ..... به طور مستقیم دخالت ندارد.

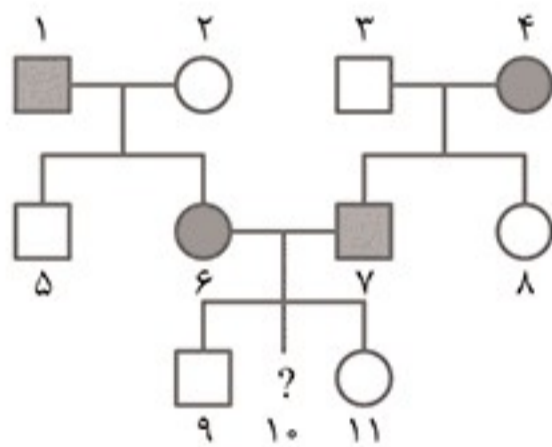
- (۱) فعالیت پمپ غشایی در تیلاکوئید  
 (۲) خروج  $H^+$  از غشای تیلاکوئید  
 (۳) تشکیل آب درون ماتریکس میتوکندری  
 (۴) تشکیل NADPH در بستره‌ی کلروپلاست

۳۴. در نهاندانگان، .....  
 (۱) هر مادگی یک تخمدان دارد.  
 (۲) هر آرگن یک تخم‌زا دارد.  
 (۳) در هر تخمدان یک تخمک تشکیل می‌شود.  
 (۴) درون هر تخمک، یک تخم‌زا تشکیل می‌شود.

۳۵. همه‌ی تولیدکننده‌هایی که چرخه‌ی زندگی آن‌ها از نوع تناوب نسل است، ..... تولید می‌کنند.

- (۱) به طور مستقیم با تقسیم میتوز گامت  
 (۲) دو نوع گامت تاژک‌دار  
 (۳) درون گامتوفیت ماده، رویان  
 (۴) درون هاگدان، هاگ‌های تاژک‌دار

۳۶. در شجره‌نامه‌ی مقابل، نوع بیماری ..... غالب و احتمال بیماری و ناخالص بودن ژنوتیپ فرزند شماره‌ی ۱۰ در بین فرزندان بیمار، ..... است.



- (۱) وابسته به جنس -  $\frac{2}{3}$   
 (۲) وابسته به جنس -  $\frac{1}{3}$   
 (۳) اتوزومی -  $\frac{2}{3}$   
 (۴) اتوزومی -  $\frac{1}{3}$

۳۷. در کلیه‌های انسان سالم باز جذب ..... در لوله‌ی پیچ خورده‌ی دور بر خلاف شیب غلظت و در لوله‌ی پیچ خورده‌ی نزدیک در جهت شیب غلظت انجام می‌گیرد.

- (۱) NaCl  
 (۲) بی‌کربنات  
 (۳) آمینو اسید  
 (۴) یون هیدروژن

۳۸. کدام عبارت در مورد باکتری‌ها درست است؟

- (۱) همه‌ی آن‌ها دیواره‌ی ضخیمی دور تا دور سلول خود می‌سازند.  
 (۲) دیواره سلولی همه‌ی باکتری‌ها توسط کپسول احاطه شده است.  
 (۳) بیش از نیمی از آنتی بیوتیک‌ها از انواع رشته‌ای آن‌ها تهیه می‌شود.  
 (۴) در همه‌ی آن‌ها DNA های حلقوی به غشای پلاسمایی متصل است.

۳۹. کدام عبارت در مورد همه‌ی اتوتروف‌ها صدق نمی‌کنند؟

- (۱) واکنش وابسته به نور دارند.  
 (۲) مواد معدنی را به ترکیبات آلی تبدیل می‌کنند.  
 (۳) از ترکیبات آلی یا معدنی، الکترون دریافت می‌کنند.  
 (۴)  $CO_2$  را توسط واکنش‌های مستقل از نور تثبیت می‌کنند.

۴۰. همه‌ی گیاهان دارای سانتیریول، ..... دارند.

- (۱) تار کشنده و ریزوئید  
 (۲) دو نوع بافت هادی  
 (۳) گرده و گرده‌افشانی  
 (۴) گامت نر متحرک و گامتوفیت مستقل



۴۱. در ساختار یک ماهیچه‌ی مخطط، .....

- (۱) هر سلول مقدار کمی سارکوپلاسم دارد.
- (۲) درون هر تارچه تعدادی هسته وجود دارد.
- (۳) درون هر تارچه چندین میوفیبریل وجود دارد.
- (۴) واحدهای ساختاری درون شبکه‌ی سارکوپلاسمی قرار دارند.

۴۲. دیواره‌ی سلولی در همه‌ی .....  
 (۱) روزن داران از جنس سیلیس است. (۲) کپک‌های مخاطی، فاقد کیتین است.  
 (۳) جلبک‌های قرمز، دارای کربنات کلسیم است. (۴) تاژکداران چرخان، با سیلیس پوشیده شده است.

۴۳. کدام نادرست است؟

- ژنوم عامل بیماری ..... از نظر ساختار مولکولی همانند ژنوم ..... است.  
 (۱) ذات‌الریه - سل (۲) هرپس تناسلی - زگیل (۳) هاری - بوتولیسم (۴) مالاریا - برفک دهان

۴۴. در بافت استخوانی بخش میانی استخوان‌های کوتاه، .....

- (۱) مغز زرد استخوان، لنفوسیت‌ها را می‌سازد.
- (۲) سلول‌ها به صورت متحدالمرکز درون زمینه قرار دارند.
- (۳) رگ‌های خونی از درون مجاری هاورس عبور می‌کنند.
- (۴) حفره‌های زیادی بین تیغه‌های استخوانی تشکیل می‌شود.

۴۵. در گیاه زنبق؛ .....

- (۱) چرخه‌ی زندگی شامل دو دوره‌ی رویشی است.
- (۲) در وسط کیسه‌ی رویانی دو سلول درشت وجود دارد.
- (۳) کامبیوم آوندساز، بافت‌های آوندی را به وجود می‌آورد.
- (۴) تولید مثل با استفاده از ساقه‌ی زیرزمینی، ممکن است.

۴۶. همه‌ی ..... فاقد DNA کلروپلاستی و همه‌ی ..... دارای تاژک هستند.

- (۱) آندوسپورها - پروتوزوئرها
- (۲) پرتوزوئرها - آندوسپورها
- (۳) آندوسپورها - زئوسپورها
- (۴) زیگوسپورها - آنتروزوئیدها

۴۷. در چرخه‌ی زندگی آمانیتا موسکاریا، .....

- (۱) در شرایط مساعد هاگ‌های غیرجنسی تولید می‌شوند.
- (۲) هاگ‌ها درون بازیدیوم‌ها تشکیل و سپس آزاد می‌شوند.
- (۳) هاگ‌ها از میوز سلول‌های حاصل از لقاح تولید می‌شوند.
- (۴) معمولاً نخینه‌های (+ و -) در سطح خاک با یکدیگر ادغام می‌شوند.

۴۸. همه‌ی عبارات به جز عبارت .....، برای کامل کردن جمله‌ی «در هر دوره‌ی جنسی یک زن، همواره هم‌زمان با.....» مناسب می‌باشند.

- (۱) ترشح استروژن از فولیکول، گامت‌ها تقسیم میوز را ادامه می‌دهند.
- (۲) رشد جسم زرد، سلول تخم در طول لوله به سمت رحم حرکت می‌کند.
- (۳) افزایش ترشح پروژسترون، ترشح LH و FSH کاهش می‌یابد.
- (۴) بلوغ فولیکول، دیواره‌ی رحم ضخیم و پر خون می‌شود.



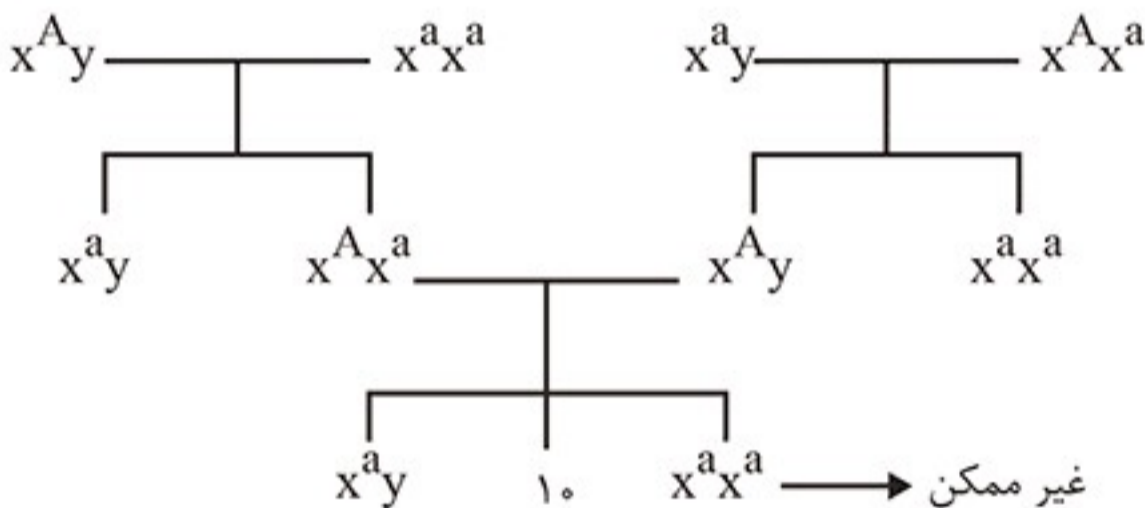
۳۳. گزینه «۲» پمپ غشایی برای وارد کردن  $H^+$  به درون تیلاکوئید، مستقیماً از انرژی الکترون استفاده می‌کند. ولی خروج  $H^+$  از درون تیلاکوئید با پدیده‌ی انتشار صورت می‌گیرد. انرژی لازم برای تشکیل آب در میتوکندری و تشکیل NADPH درون کلروپلاست، مستقیماً از عبور الکترون در طول زنجیره‌ی انتقال الکترون، تأمین می‌شود.

۳۴. گزینه «۴» در نهاندانگان، مادگی ممکن است یک یا چند برچه‌ای باشد. اگر چند برچه‌ای باشد، هر مادگی بیش از یک تخمدان دارد. در تخمدان‌ها یک یا بیش از یک تخمک تشکیل می‌شود. در نهاندانگان گامتوفیت ماده، آرگن نمی‌سازد. درون هر تخمک، یک کیسه‌ی رویانی و یک سلول تخم‌زا تشکیل می‌شود.

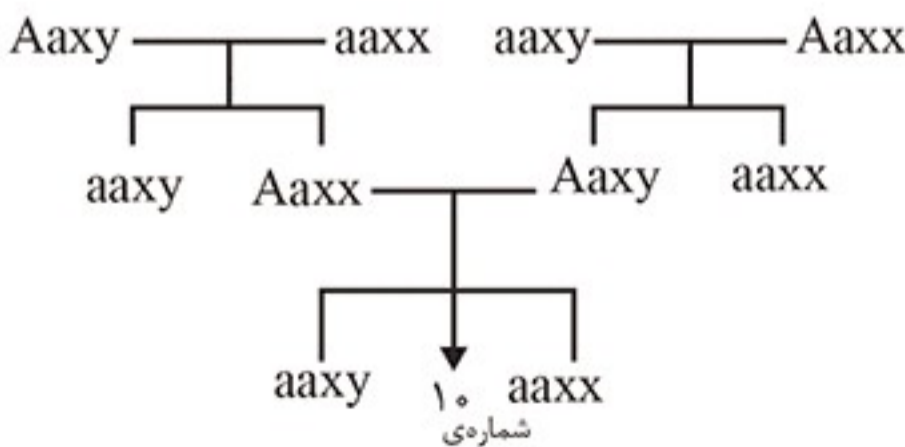
۳۵. گزینه «۱» در همه‌ی تولیدکننده‌هایی که تناوب نسل دارند، گامت‌ها محصول مستقیم میتوز هستند. در نهاندانگان گامت‌های نر تاژک ندارند. در جلبک‌ها و گیاهان بدون دانه، یک نوع گامت تاژک‌دار تولید می‌شود. در جلبک‌ها، رویان تشکیل نمی‌شود. گیاهان هاگ‌های تاژک‌دار تولید نمی‌کنند.

۳۶. گزینه «۳» اگر بیماری وابسته به جنس غالب فرض شود، تولد فرزند شماره ۱۱ در این شجره‌نامه غیرممکن است.

اگر بیماری اتوزومی غالب فرض شود، احتمال تولد فرزندی بیمار با ژنوتیپ ناخالص است.  
احتمال تولد فرزندی با ژنوتیپ ناخالص در میان فرزندان بیمار:



اگر بیماری اتوزومی غالب فرض شود احتمال تولد فرزندی بیمار با ژنوتیپ ناخالص است



احتمال تولد فرزندی با ژنوتیپ ناخالص در میان فرزندان بیمار:

$$Aa \times Aa = \frac{1}{4} AA + \frac{2}{4} Aa + \frac{1}{4} aa$$

$\frac{2}{4}$  فراوانی فرزندان بیمار