



گروه آموزشی ماز

جزوه ترکیبی و کامل ماز

کپی با ذکر منبع بلامانع است.

هرگونه کپی برداری بدون ذکر منبع، شرعاً و عرفاً حرام بوده و گروه ماز راضی نمی باشد.



تهیه شده توسط:



گروه آموزشی ماز

ثبت نام سال ۹۷-۹۸

گروه ماز برای هر سه پایه ی دهم، یازدهم و دوازدهم آزمون‌ها و کلاس‌های آنلاین برگزار می‌کند.

ثبت نام و اطلاعات بیشتر در:

www.biomaze.ir/azmun98

www.biomaze.ir
@BIOMAZE
@BIOMAZE

مگاز
گروه آموزشی

عدم امکان تقلب در آزمون‌ها و امکان مشاهده تراز و رتبه واقعی

کیفیت بالای سوالات و ارائه پیتل آزمون بصورت جزوه

کارنامه‌ی کامل همراه با تحلیل دقیق

پاسخنامه جزوه دار و درسنامه ای به ازای هر سوال در هر درس

تماس تلفنی کارشناس قبل و بعد از هر آزمون

تعیین کارشناس انحصاری با رتبه 100 کنکور برای هر شرکت کننده

01
02
03
04
05
06

فیمت این آزمون‌ها با تمامی ویژگی‌های جاا و ویژگی‌های فوق العاده ی دیگر کمتر از ۱۵۰/۰۰۰ تومان

ریاضی و فیزیک
علوم تجربی

22
برگزاری آزمون‌ها بصورت یک هفته در میان
آزمون مرحله ای

توضیحات بیشتر پیرامون پکیج آزمون های همه دروس ما در رشته ی تجربی:

سال تحصیلی ۹۷-۹۸

پایه: کنکوری ها - رشته ی تجربی

این پکیج شامل موارد زیر است:

این آزمون ها (آزمون زیست شناسی نیز زیر مجموعه ی این آزمون ها است) در سال آینده در ۲۲ مرحله به صورت یک هفته در میان قبل از آزمون های قلمچی برگزار خواهد شد.

از ویژگی های این آزمون ها می توان به موارد زیر اشاره کرد:

کیفیت بالای سؤالات

پاسخ نامه کاملاً تشریحی برای تمامی دروس به همراه کادرهای درس نامه دار به ازای هر سؤال هر آزمون یک تحلیل جامع و کامل خواهد داشت.

وجود یک کارشناس با رتبه زیر ۱۰۰ کنکور تجربی برای هر دانش آموز که قبل و بعد از هر آزمون با شما تماس گرفته، نکات مشاوره ای لازم را گوشزد کرده و همچنین آزمون و کارنامه شما را به طور دقیق تحلیل و بررسی می کند.

در صورتی که خودتان مشاور دارید، کارشناس ما جای مشاور شما را نخواهد گرفت و بلکه مکمل برنامه ی کنکوری شما خواهد بود و شما می توانید از تجربیات یک رتبه زیر ۱۰۰ کنکور که مسیر کنکور را یک بار با موفقیت طی کرده است استفاده کنید.

دقت کنید این پکیج شامل پکیج آزمون های زیست شناسی نیز می باشد.

برنامه ی آزمون ها موازی با برنامه آزمون های آزمایشی مثل گاج و قلمچی و ... می باشد.



دیواره سلولی سخت و ضخیم، در همه‌ی سلول‌های گیاهی و قارچ‌ها، و بسیاری از آغازیان دیده می‌شود.
 دیواره سلولی گیاهی از نظر ساختار شیمیایی (یعنی جنس) با دیواره باکتریایی و دیواره قارچ‌ها متفاوت است.
 پروتوپلاست = دیواره سلولی - کل سلول گیاهی

تفسیر جمله: برخلاف بیشتر سلول‌های جانوری، بسیاری از سلول‌های بالغ گیاهی به شکل چندوجهی هستند.

ضخامت ۱۰ تا ۱۰۰ برابر غشا ----- علت متفاوت بودن ضخامت چیست؟ ← چندلایه‌ی بودن دیواره سلولی - که می‌تواند ۳ تا ۵ لایه باشد.

جنس: عمدتاً از رشته‌های نازک سلولزی + سیمانی از جنس سایر پلی‌ساکاریدها و پروتئین‌ها

نقش «محافظةت از سلول و کمک به حفظ شکل آن (مثل اسکلت سلولی)» ----- ممانعت از جذب آب فراوان

یک ساختار خارج سلولی محسوب می‌شود. ----- ترتیب لایه‌های دیواره سلولی از خارج به سمت غشا:

✓ دیواره نخستین با انعطاف‌پذیری و افزایش سایز خود امکان حرکت سلول گیاهی (نگهبان روزنه) و یا رشد آن (تائیر اکسین) را فراهم می‌کند.

✓ دیواره سلولی جز خطوط دفاعی گیاهان در برابر عوامل بیماری‌زا مانند ویروس‌های گیاهی می‌باشد.

✓ در گیاهان علفی، مواد دفعی در واگونل‌ها و دیواره سلول‌ها جمع می‌شوند.

گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

ماز (تنها یک آزمون نیست ... پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است ... ۱

لایه‌ای نازک از جنس نوعی پلی‌ساکارید چسبناک، که سلول‌های مجاور را به هم می‌چسباند
 مشترک بین دو سلول مجاور جوان یا مسن ----- مجاور دیواره نخستین است.

نحوه تولید: وزیکول‌های خارج‌شده از جسم گلژی در میانه سلول (به هنگام تقسیم سیتوپلاسم) به هم می‌رسند، و صفحه‌ای را ایجاد می‌کنند. که این صفحه به تیغه‌ی میانی تبدیل می‌شود.

تیغه میانی

یک لایه نازک در همه‌ی سلول‌های جوان و مسن ----- مجاور تیغه‌ی میانی است.

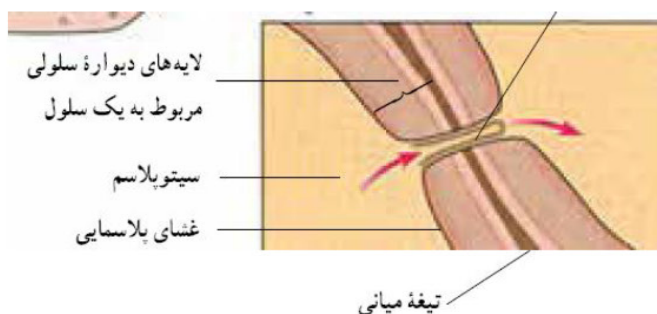
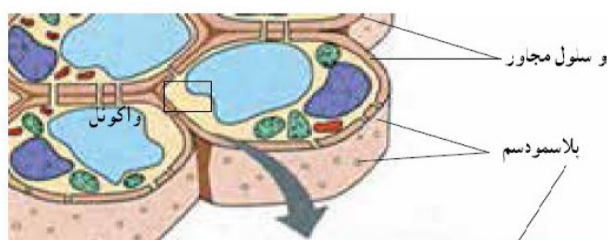
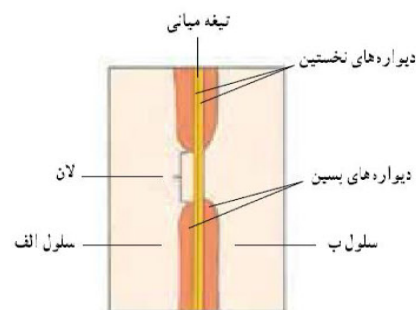
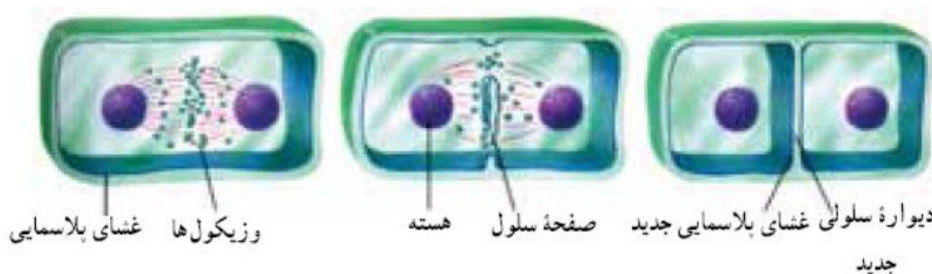
نحوه‌ی تولید: وزیکول‌های حاوی سلولز و پروتئین و از جسم گلژی خارج و سپس از غشا اگزوسیتوز می‌شوند، و در سطح خارجی غشا، این دیواره را ایجاد می‌کنند.

دیواره نخستین

یک لایه ضخیم که فقط در سلول‌های مسن دیده می‌شود. همیشه در سطح داخلی دیواره نخستین تشکیل می‌شود.

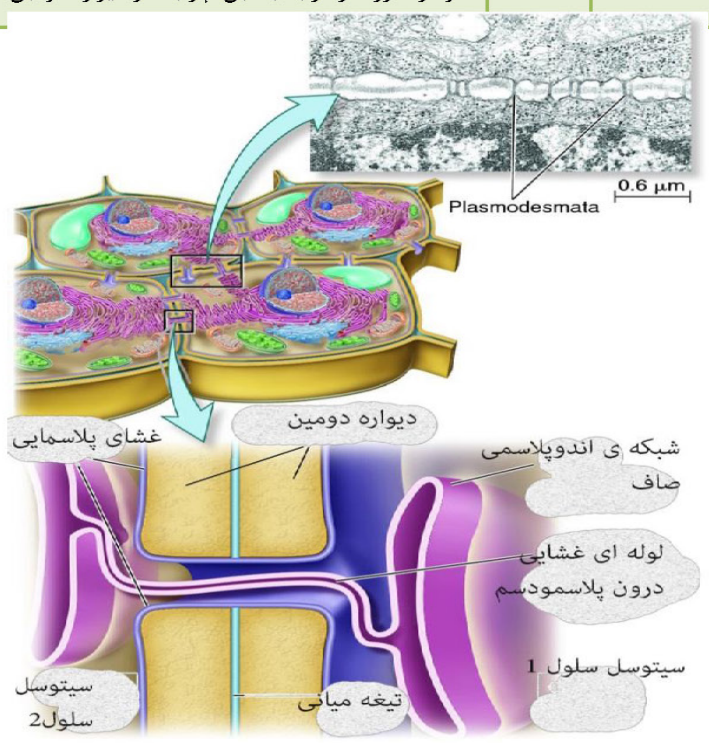
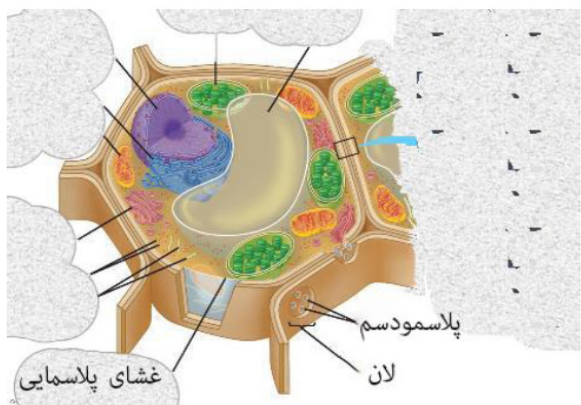
نحوه‌ی تولید: وزیکول‌های حاوی سلولز و پروتئین و از جسم گلژی خارج و سپس از غشا اگزوسیتوز می‌شوند، و در سطح خارجی غشا و سطح داخلی دیواره نخستین این دیواره را ایجاد می‌کنند.
 محل رسوب لیگنین در سلول‌هایی که قرار است بمیرند.

دیواره دومین





<p>← منافذی در دیواره سلولی، که از طریق آن‌ها ارتباط بین سلول‌های مجاور برقرار می‌شود. در سلول‌های زنده این منافذ توسط پلاسمودسم پر می‌شوند، و در سلول‌های مرده فاقد پلاسمودسم هستند، و شیر خام می‌تواند از درون آن‌ها عبور کند. ← در محل منافذ دیواره سلولی (تیغه میانی، نخستین و دومین) منقطع می‌شوند.</p>	<p>منافذ ساختارهای مرتبط با دیواره سلولی گیاهی</p>
<p>← ماده‌ی زنده‌ای که در سلول‌های زنده، منافذ موجود در دیواره سلولی را پر می‌کند. از جنس سیتوپلاسم و جز پروتوپلاست محسوب می‌شود. ← فقط در سلول‌های زنده دیده می‌شود. ← وظیفه «موادی از طریق پلاسمودسم‌ها از سلولی به سلول‌های مجاور منتقل می‌شود. از جمله: آب، مواد غذایی و پیام‌های شیمیایی (هورمون‌ها)، ویروس‌ها، ترکیبات ۴ کربنی و ...» در محل پلاسمودسم در سلول‌های زنده: غشای پلاسمایی دو سلول مجاور به هم متصل می‌شوند، و دستگاه غشایی درونی دو سلول به هم مرتبط می‌شوند (نوعی اتصال زیستی؛ اتصال سیتوپلاسمی). و سیتوسل دو سلول به صورت آزادانه با هم در ارتباط قرار می‌گیرند، و مواد به صورت آزادانه عبور می‌کنند.</p> <p>گروه آموزشی ماز؛ مجزه جمع‌بندی کنکور ۹۷</p> <p>ماز تنها یک آزمون نیست ... پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است ...!</p>	<p>پلاسمودسم</p>
<p>دیواره سلولی یک سلول، در بعضی مناطق نازک‌تر می‌شود و این مناطق نازک‌تر لان نامیده می‌شوند. لان‌های سلول‌های مجاور، معمولاً در مقابل یکدیگر قرار می‌گیرند و دیواره در این قسمت در مجموع نازک‌تر از سایر بخش‌هاست. در سلول‌های زنده (مانند پارانسیم و کلانشیم)، و سلول‌های غیرزنده (سلول‌های هادی چوبی)، دیده می‌شود. یکی از وظایف لان: عبور شیر خام بین دو سلول هادی چوبی مجاور یا دو تراکنید که پشت سر هم قرار گرفته‌اند. در کف لان‌ها، ممکن است چند منفذ ایجاد شود، که اگر لان‌های دو سلول مجاور، در کنار یکدیگر قرار بگیرند، در این محل پلاسمودسم می‌تواند جریان یابد. (در صورت زنده بودن هر دو سلول)</p>	<p>لان</p>
<p>دیواره اولیه سلول‌ها ضخامت یکنواختی ندارد، و در برخی قسمت‌ها نازک‌تر است. (در سلول‌های پارانشیمی و کلانشیمی و ...)</p> <p>در محل لان، یک دیواره بسیار نازک در کف حفره‌ای قرار گرفته‌است. در محل منافذ کف حفره‌ی لان، پلاسمودسم می‌تواند جریان یابد.</p>	<p>لان اولیه</p>
<p>ناشی از عدم یکنواختی دیواره دومین و یا عدم یکنواختی هر دو دیواره (در سلول‌های اسکلتی و فیبرها و هادی چوبی) در کف حفره‌ای این لان‌ها، منافذی ایجاد می‌شوند، که این منافذ در صورت زنده ماندن سلول محل عبور پلاسمودسم می‌باشند. و در صورت رسوب لیگنین (چوب) در دیواره دومین، در اغلب موارد پلاسمودسم وجود نخواهد داشت.</p>	<p>لان ثانویه</p>

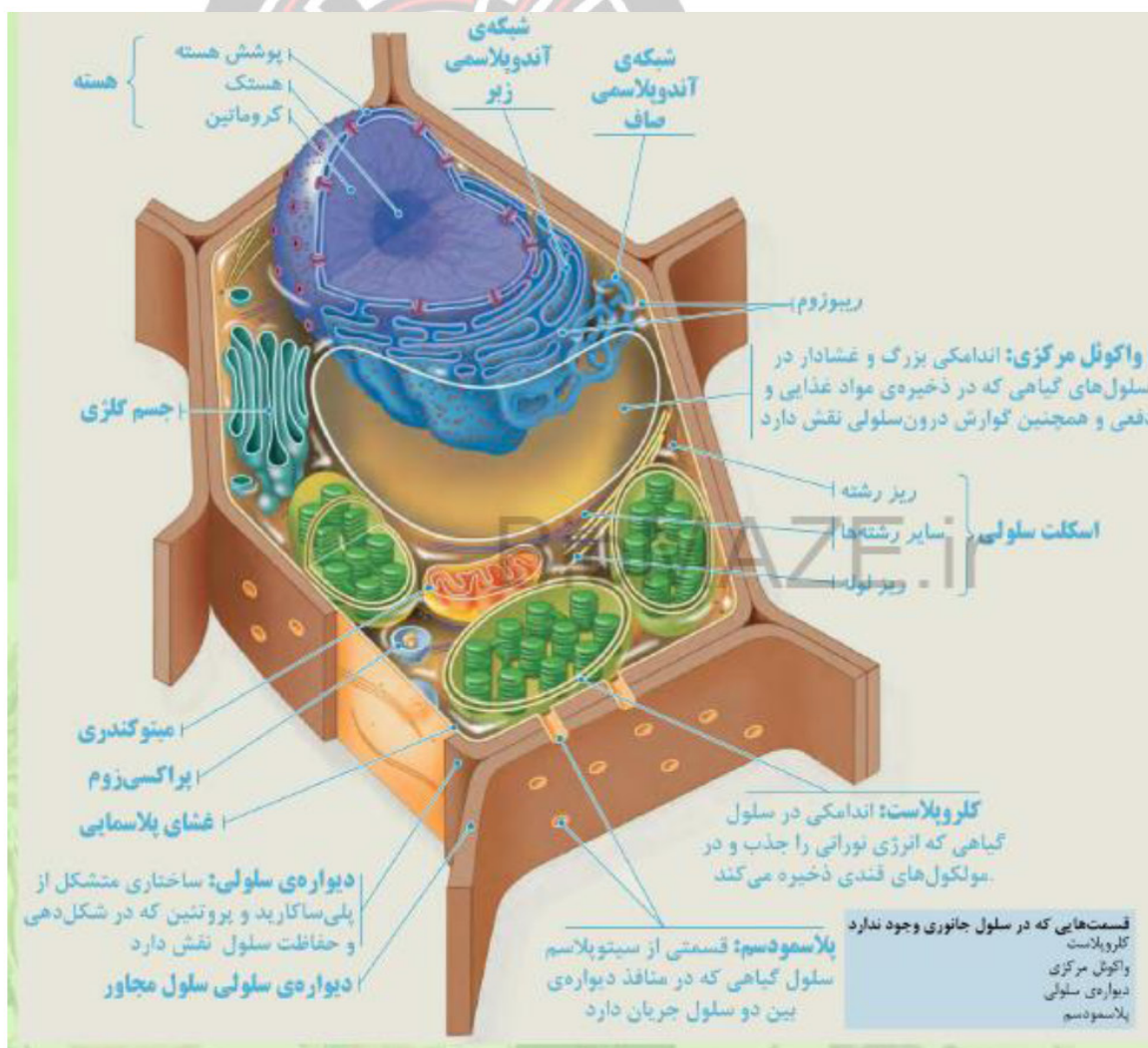




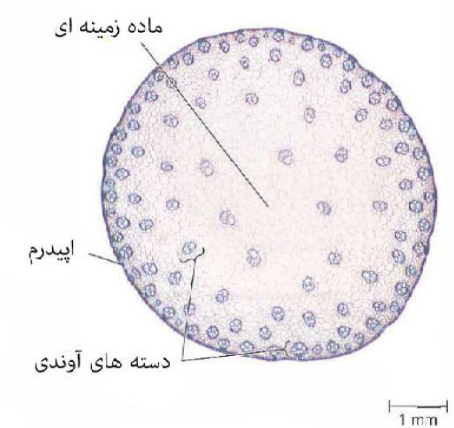
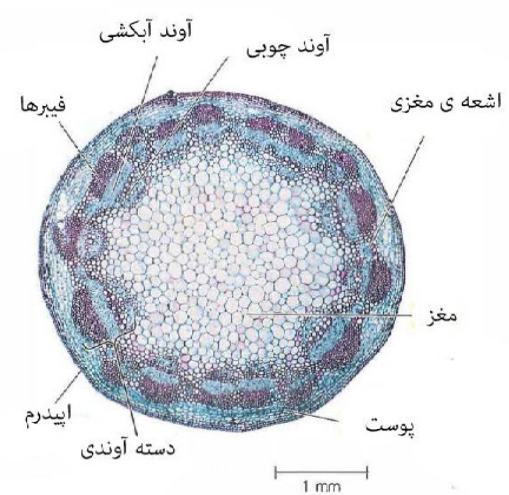
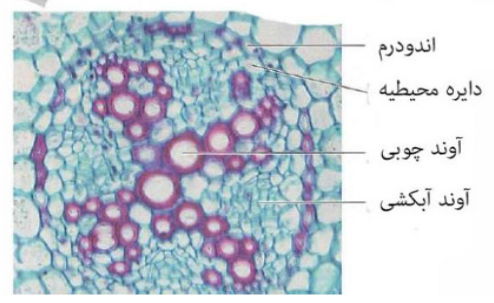
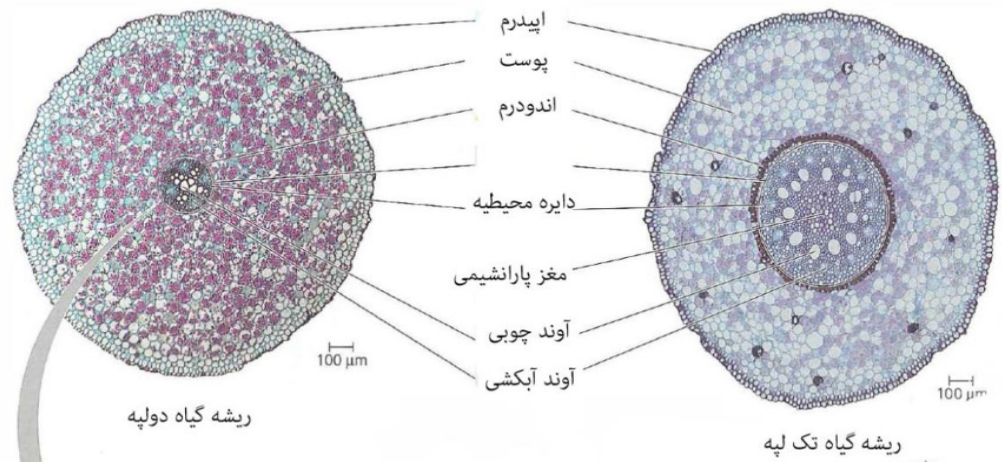
لان ← مربوط به یک سلول زنده یا غیرزنده (هر لانی، پلاسمودسم ندارد!!!)

پلاسمودسم ← مربوط به دو سلول مجاور و زنده

سلول‌های معمولی	(بیش تر / همه‌ی)؟ سلول‌ها تولیدکننده کوتین هستند. و توسط کوتیکول محافظت می‌شوند.	اندام‌های هوایی	روپوست در	سه بخش متمایز در ریشه و ساقه گیاهان علفی و آوندی
نگهبان روزنه: کنترل تعرق کرک‌ها: کاهش تعرق	سلول‌های تمایز یافته			
سلول‌های معمولی	سلول‌ها فاقد کوتیکول هستند.	اندام‌های غیرهوائی		
سلول‌های تمایز یافته: تارکشنده: یک سلول دراز			پوست	
	حاوی بافت‌های زمینه‌ای (پارانشیم، کلانشیم و اسکلرانشیم)		استوانه	
	بافت‌های هادی: آبکشی و چوبی		مرکزی	
	حاوی مغز و اشعه‌های مغزی در ساقه گیاه دو لپه			
	دایره محیطیه در ریشه			
خزه گیاهان (بدون آوند) فاقد ریشه، ساقه و برگ واقعی‌اند، و بافت‌های آوندی ندارند. در بعضی بخش‌های گیاهان علفی، رشد پسین نیز دیده می‌شود. مانند ریشه هویج				استفنا



♦ تفاوت برش عرضی گیاهان دو و تک لپه



برش عرضی ساقه گیاه دو لپه

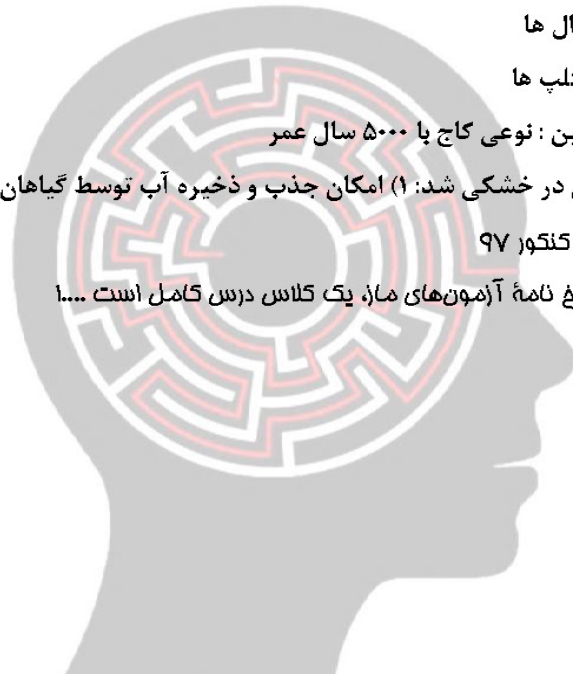
برش عرضی ساقه گیاه تک لپه

	دانه	ریشه	ساقه	برگ	Flower
تک لپه	 یک لپه در دانه	 آوندها روی یک ملقه	 آوندها پراکنده در ساقه	 برگ نواری با رگبرگ موازی	 قطعات گل ۳ یا مضربی از ۳
دو لپه	 دو لپه در دانه	 آبکش، بند، بازومای، موب	 آوندها روی یک ملقه	 برگ پهن با رگبرگ منشعب	 قطعات گل ۴ یا ۵



<p>در درون پوست هم در ریشه و هم در ساقه گیاهان چوبی و غیرعلفی، کامبیوم چوب پنبه ساز (مریستم پسین) به سمت خارج، چوب پنبه و به سمت داخل، بخشی از پوست را ایجاد می کند.</p> <p>هم در ریشه و هم در ساقه گیاهان چوبی و غیرعلفی، کامبیوم آوند ساز (مریستم پسین) به سمت خارج، آبکش پسین و به سمت داخل، چوب پسین را تولید می کند.</p>	نکته
---	------

- ✓ میلیون‌ها سال قبل گیاهان از تغییر جلبک‌های سبز پرسلولی که در اقیانوس‌ها (آب شور) زندگی می‌کردند، به وجود آمدند، و به مرور با زندگی در خشکی سازگار شدند.
- ✓ جلبک‌های سبز پرسلولی که در آب شور زندگی می‌کنند: ۱- گاهوی دریایی ۲- اسپروژیر
- ✓ گیاهان ابتدا در دریا زندگی می‌کردند و بعد از تشکیل اتمسفر به خشکی آمدند. اولین جانداران پرسلولی که در خشکی ظاهر شدند، جلبک‌ها و قارچ‌ها بودند. پس از اولین همیاری بین گیاهان و قارچ‌ها، گیاهان سطح زمین را پوشاندند و جنگل‌های بزرگی را تشکیل دادند.
- ✓ بزرگ‌ترین جاندار کره زمین: درخت سکویا
- ✓ بزرگ‌ترین جانور کره ی زمین : وال ها
- ✓ طویل ترین جاندار کره ی زمین : کلب ها
- ✓ مسن ترین جاندار روی کره ی زمین : نوعی کاج با ۵۰۰۰ سال عمر
- ✓ سازگاری که موجب ماندن گیاهان در خشکی شد: (۱) امکان جذب و ذخیره آب توسط گیاهان (۲) امکان تولید دانه در گروهی از آن‌ها
- ✓ گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷
- ✓ ماز تنها یک آزمون نیست ... پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است ...!



<p>نحوه ایجاد: سلول‌های بنیادی ← سلول‌های مریستمی ← بافت‌های مریستمی</p> <p>سلول‌های بنیادی: گروهی از سلول‌های راسی - دارای هسته بزرگ و بدون واکوئل - قدرت تقسیم میتوز</p>	بافت‌های
--	----------



محافظة از		در ساقه: توسط برگ‌های جوان یا فلس‌های جوانه محافظت می‌شوند.	
مریستم‌های راسی		در ریشه: برخی از سلول‌های حاصل از مریستم نزدیک به راس، تمایز می‌یابند و می‌میرند و کلاهک را ایجاد می‌کنند.	
ویژگی	مریستم‌های نخستین (راسی)	مهم‌ترین مناطق مریستمی در گیاهان جوان و علفی و دارای سلول‌های کوچک و تمایز نیافته در همه‌ی گیاهان وجود دارند.	
		نوک ساقه‌ها و شاخه‌های جانبی - کناربالایی برگ‌ها (جوانه کناری) - در نزدیکی نوک ریشه اندکی بالاتر از کلاهک و پایین‌تر از محل تارهای کشنده)	
		با تقسیم میتوز و سیتوکینز خود ← ایجاد بافت‌های نخستین (روپوست - پوست و استوانه‌ی مرکزی ابتدایی) ← ایجاد ساختارهای نخستین (ریشه، ساقه و برگ)	
		رشد نخستین به صورت مستقیم موجب طویل شدن ساقه‌ها و ریشه‌های گیاه علفی می‌شود. افزایش حجم سلول‌های حاصل از رشد نخستین در گیاهان علفی، منجر به رشد قطری می‌شود.	
ویژگی	مریستم‌های پسین : در ساقه‌ها و ریشه‌های چوبی	به صورت استوانه‌هایی در ریشه و ساقه بعضی گیاهان، که عمدتاً گیاهان چوبی چندساله هستند، ایجاد می‌شوند. رشد پسین از ویژگی‌های بارز گیاهان چوبی دولپه است. در بعضی بخش‌های گیاهان علفی مانند ریشه هویج (علفی دوساله) نیز یافت می‌شود. به رشد قطری و استحکام و ضخامت ساقه کمک می‌کنند.	
		انواع	کامبیوم محل بین دستجات آوند چوبی و آبکشی نخستین (در زیر پوست و درون استوانه مرکزی)
		نقش	تولید بافت‌های آوندی به سمت بیرون: آوند آبکش پسین به سمت مرکز: آوند چوبی پسین
		محل	درون پوست
نقش	چوب پنبه‌ساز	تولید سلول‌های چوب پنبه‌ای ← از بین رفتن روپوست پوست درخت: چوب پنبه، کامبیوم چوب پنبه‌ساز و آبکش پسین	
نقش	کمک به رشد قطری گیاه، استحکام و ضخامت ساقه چوب پسین که تشکیل می‌گردد، تا حدود زیادی استحکام ساقه را تامین می‌کند.		
نحوه ایجاد	در اثر میتوز و تمایز مریستم‌های نخستین		
ویژگی	در همه‌ی گیاهان جوان و علفی یافت می‌شوند. و ساختارهای نخستین (ریشه، ساقه و برگ نخستین) را ایجاد می‌کنند.		
انواع	بافت‌های نخستین	روپوست پوشاننده سطح: ساقه-ریشه برگ-میوه‌ها - چهار حلقه گل در اندام‌های هوایی توسط کوتیکول (پوستک) محافظت می‌شود. نقش پوستک (در اندام‌های هوایی): محافظت در برابر تبخیر آب - حمله میکروب‌ها (پلازمید Ti، TMV، ویروئیدها) - سرمازدگی	
		زمینه‌ای	پاراننشیم ۱- کلراننشیم ۲- پاراننشیم آبکشی ۳- پاراننشیم خورش ۴- به صورت زمینه‌ای در مجاور سایر بخش‌ها (مانند اطراف کیسه رویانی و ...)
		کلاتنشیم	بسیاری از سلول‌های بخش خارجی پوست ساقه‌های جوان (زیر اپی‌درم)
		اسکلراننشیم	فیبرها و اسکلوئیدها (برای استحکام تمایز می‌یابند) --- اغلب زنده و گاهی مرده!!
هادی	چوبی	۱- تراکئیدها و ۲- عناصر آوندی- در مجاورت این سلول‌ها، فیبرها و سلول‌های پاراننشیمی هم یافت می‌شوند.	
آبکشی	آبکشی	۱- سلول‌های هادی آبکشی (سلول غربالی) ۲- سلول همراه - در مجاورت این سلول‌ها: سلول‌های همراه، پاراننشیم آبکشی، و فیبرها یافت می‌شوند.	

مریستم رأس ساقه

برگ‌های در حال تشکیل

کامبیوم آوندی

رشد

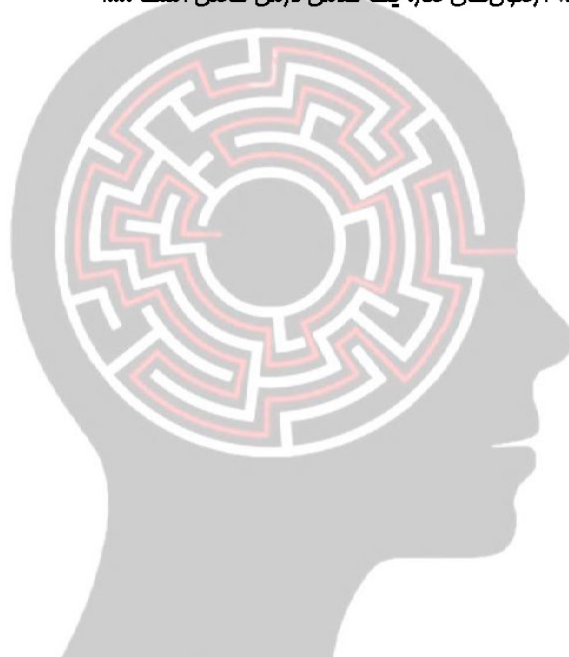


ضخامت چوب پسین بسیار بیشتر از آبش پسین می‌باشد اما در این شکل به صورت برابر نشان داده شده‌اند



گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

ماز تنها یک آزمون نیست... پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است...!

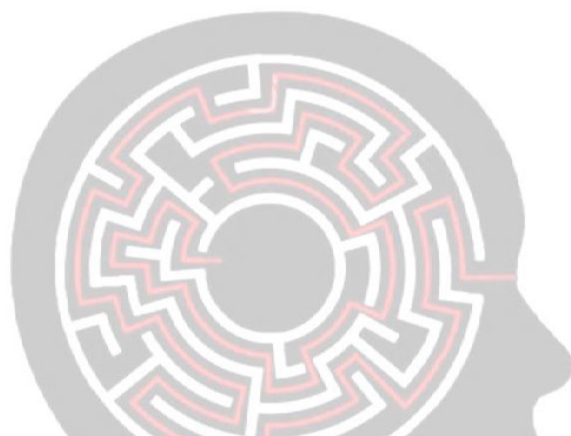


سال اول



سال دوم





مراحل نمو یک ساقه چوبی در گیاه	مرحله ۱	روپوست	مشابه روپوست ساقه علفی: سلول‌های زنده و تولیدکننده کوتین - حضور روزنه‌ها و سلول‌های نگهبان روزنه - کرک‌ها
	فقط	پوست	لایه‌ای با اندازه #۴، بین آبکش نخستین و روپوست
	فعالیت	زیر پوست	حاوی یک دسته از حلقه‌های آوندی: آبکش نخستین (به سمت خارج) و چوب نخستین (به سمت داخل)
	مریستم		ضخامت چوب نخستین اندکی بیشتر است.
	نخستین		حضور اشعه مغزی بین دستجات آوندی
	مرحله ۲	روپوست	با تشکیل کامبیوم چوب پنبه ساز و رشد قطری ساقه، روپوست شروع به تحلیل رفتن می‌کند.
	فعالیت	پوست	لایه‌ای با اندازه #۲، بین آبکش نخستین و چوب پنبه (چوب پنبه جزئی از پوست است)
	مریستم		کامبیوم چوب پنبه ساز به سمت خارج چوب پنبه تولید می‌کند. (سلول‌های مرده در بخش خارجی پوست)
	پسین	زیر پوست	کامبیوم آوندی بین آوند چوبی نخستین و آوند آبکشی نخستین تشکیل می‌شود. هنوز اشعه مغزی حضور دارد. دسته دوم حلقه آوندی بین آوندهای چوبی و آبکش نخستین تشکیل می‌شود. (دو دسته حلقه آوندی)
مرحله ۳	روپوست	روپوست از بین رفته است.	
	پوست	شامل چوب پنبه، کامبیوم چوب پنبه ساز و آبکش پسین	آبکش نخستین تحلیل رفته است.

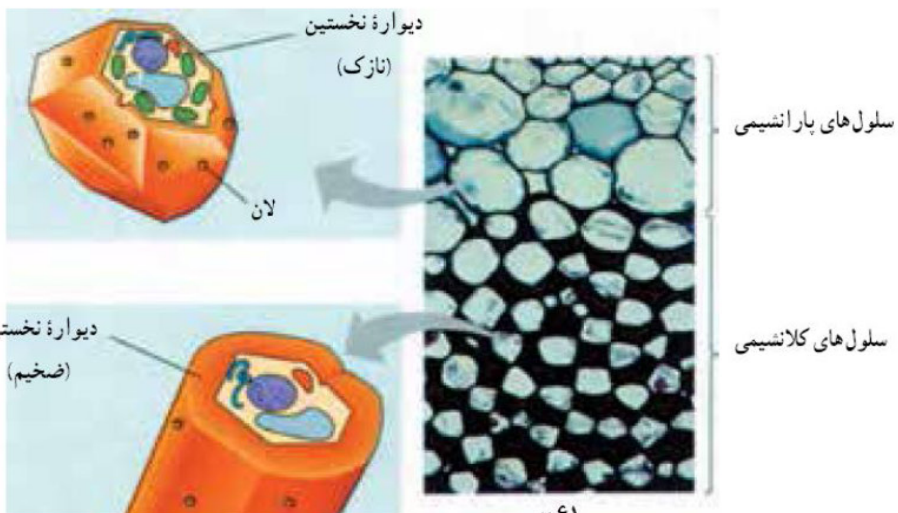


زیر پوست	کامبیوم آوندی بین دسته‌های آوندی نیز تشکیل می‌شود، و استوانه‌ی کامبیوم کامل می‌گردد. فعالیت کامبیوم: تشکیل استوانه‌ی چوبی به سمت داخل و استوانه‌ی آبکشی به سمت خارج (ضخامت چوب پسین بیشتر است) لایه‌های ضخیم چوب پسین اغلب حلقه‌ای شکل هستند. هر سال معمولاً یک حلقه چوب پسین تشکیل می‌شود. ← حلقه‌های سالیانه
----------	--

بافت‌های پسین	نحوی ایجاد	در اثر میتوز و تمایز مریستم‌های پسین در گیاهان دانه‌دار (بازدانه و نهاندانه)
	ویژگی	ایجادکننده‌ی ساختارهای پسین (مانند تنه‌ی چوبی درختان و رشد پسین ریشه هویج)
	شامل	چوب پسین، چوب پنبه و آبکش پسین

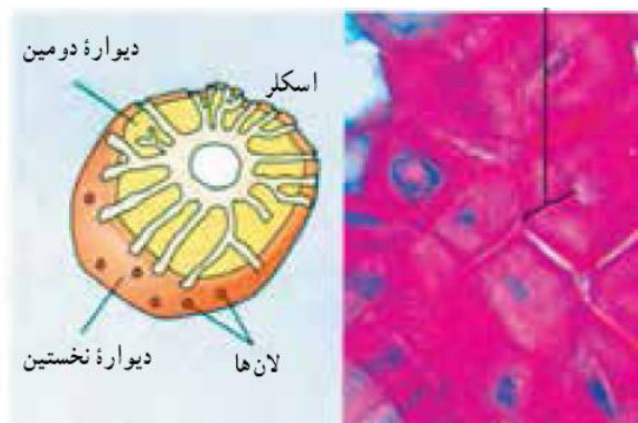
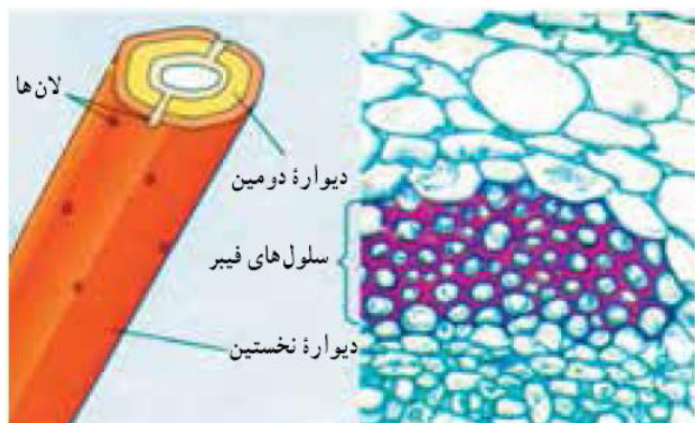
بافت‌های زمینه‌ای در دو بخش پوست و مغز دیده می‌شوند. مغز بسیاری از ساقه‌های علفی جوان از بافت پاراننشیمی ساخته شده است. سلول‌های مغز فضای بین سلولی فراوان دارند، و معمولاً مواد غذایی ذخیره می‌کنند.

محل حضور	اندازه‌ی سلول‌ها	فضاهای بین سلولی	لایه‌های دیواره‌ی سلولی	ضخامت دیواره	جنس دیواره	پروتوپلاسم	وظیفه	توانایی فتوسنتز	قدرت تقسیم	قدرت رشد	
اکثر قسمت‌های گیاه (پوست) ساقه و ریشه، مغز، میان‌برگ)	بزرگ	زیاد	تیغه‌ی میانی، دیواره‌ی نخستین و په ندرت دیواره‌ی دومین	نازک	سلولزی	زنده و فعال	فتوسنتز، ترشح، ذخیره‌ی مواد غذایی و آب	توسط کلرانشیم: مثل سلول‌های میانبرگ	تا حدی در سلول‌های جوان	دارد	بافت پاراننشیمی
بسیاری از سلول‌های بخش خارجی پوست ساقه‌های جوان	کوچک‌تر از پارانشیم	کم	تیغه‌ی میانی و دیواره‌ی نخستین	در بعضی بخش‌ها ضخیم‌تر	سلولزی	زنده و فعال	استحکام و برافراشته ماند ساقه‌ها و سایر بخش‌ها	گاهی کلروپلاست دارد و فتوسنتز می‌کند.	ندارد	دارد	بافت کلاننشیمی



محل حضور	شکل ظاهری	لایه های دیواره ی سلولی	ضخامت دیواره	جنس دیواره	پروتوپلاسم	وظیفه
بافت اسکرئید	بیشتر در پوشش دانه ها و میوه ها	دیواره ی نخستین و دیواره ی دومین ضخیم	ضخیم	دیواره ی نخستین سلولزی و دیواره ی دومین لیگنینی شده	فاقد پروتوپلاسم زنده	استحکام بخشیدن به گیاه
بافت فیبر	میان بافت های دیگر به ویژه در نزدیکی بافت های آوندی	دیواره ی نخستین و دیواره ی دومین ضخیم	ضخیم	دیواره ی نخستین سلولزی و دیواره ی دومین لیگنینی شده	فاقد پروتوپلاسم زنده	استحکام بخشیدن به گیاه

بافت اسکرئید





بین آوندهای چوبی و آبکشی از طریق لان موجود در دیواره‌های طولی سلول‌های هادی، ارتباطاتی برقرار است: (۱) ورود آب از سلول غربالی به آوند چوبی در محل بازبرداری آبکشی (۲) ورود آب از آوند چوبی به سلول غربالی در محل بازگیری آبکشی

یافت، هادی	چوبی	ویژگی سلول‌های اصلی	هدایت شیره خام از ریشه به برگ (فقط در یک جهت) دیواره سلولی ضخیم؛ محل رسوب چوب (لیگنین) از دست رفتن کل پروتوپلاست (غشای سلولی، هسته و سیتوپلاسم) سلول‌ها و فقط دیواره باقی می‌ماند. حرکت آب در آوند چوبی به کمک تعرق، فشار ریشه‌ای (دایره محیطیه) و نیروهای هم‌چسبی و دگرچسبی می‌باشد.
	تراکئید		در همه گیاهان آوندی (سرخس، بازدانه و نهاندانه) باریک و طولی و در قسمت انتهایی مخروطی شکل هستند. (در پایانه خود لان دارند). عبور شیره خام از طریق لان‌ها بین سلول‌های مجاور ممکن است. حرکت کند شیره خام
	عناصر آوندی		فقط در گیاهان نهاندانه (گلداز) گشادتر از تراکئیدها هستند و در پایانه خود منافذ بزرگی دارند. <u>صفحه منفذدار</u> عبور شیره خام از طریق لان‌ها بین سلول‌های مجاور ممکن است. حرکت (سریع/کند)؛ شیره خام (منافذ امکان هدایت سریع تر آب را فراهم می‌آورند).
	سلول‌های زمینه‌ای		فیبرها و پارانشیم هم ممکن است در میان سلول‌های هادی چوبی یافت شوند.

گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

ماز تنها یک آزمون نیست ... پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است ...



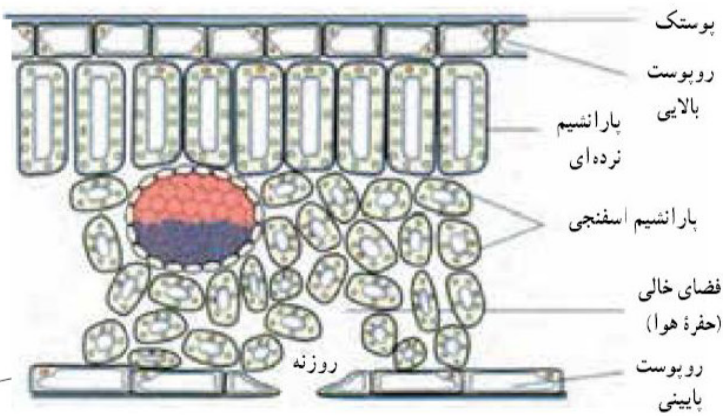
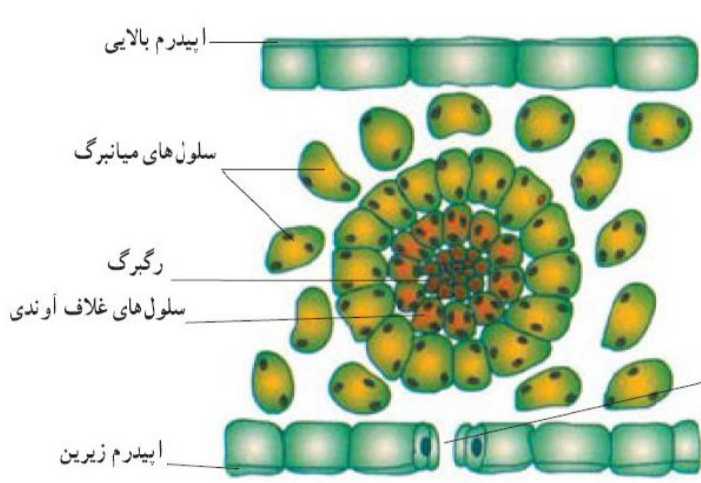
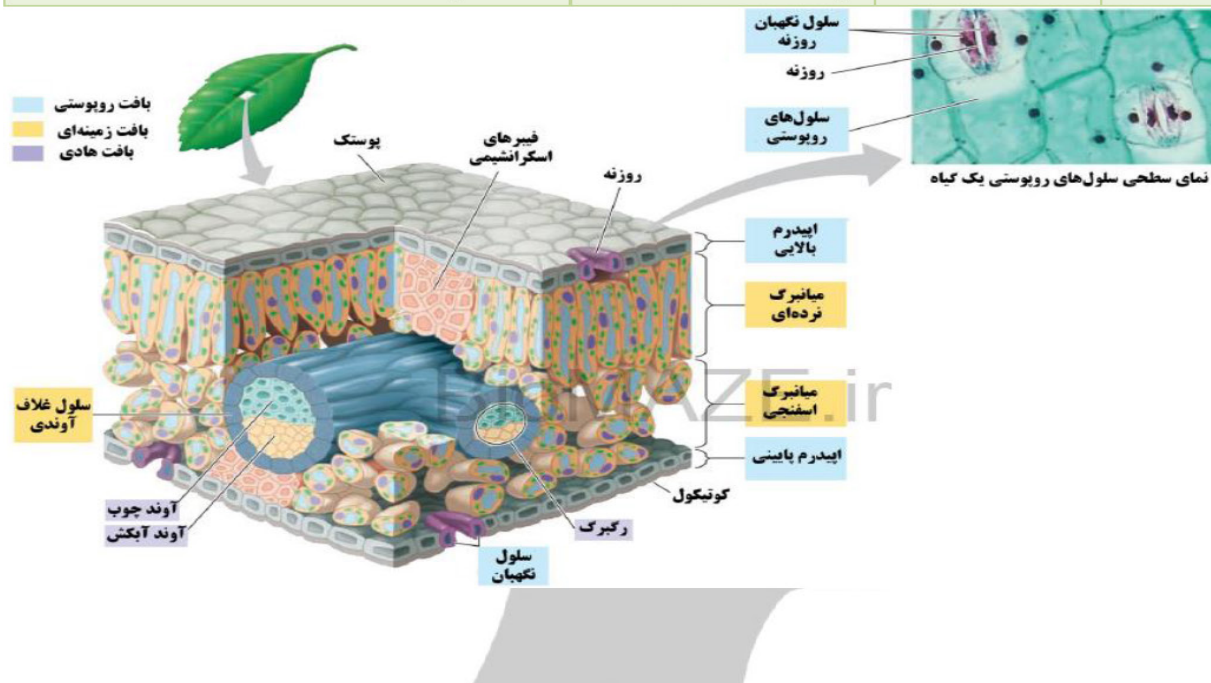
هدایت قندها و مواد غذایی در سر تاسر گیاه (در جهات مختلف و با سرعت‌های متفاوت)		ویژگی کلی	بافت هادی آبکشی
سلول‌هایی زنده و در مجاورت لوله‌های غربالی ارتباط با سلول‌های غربالی از طریق پلاسمودسم در منافذ موجود در دیواره مشترک تولید پروتئین(رونویسی زیاد)، انرژی و انجام دیگر شبکه اندوپلاسمی گسترده و میتوکندری‌های فراوانرژی لازم برای حرکت فعال ترکیبات آلی آوند آب		سلول‌های همراه	انواع سلول‌های این بافت
 <p>سلول همراه صفحه غربالی پارانشیم آبکشی لوله غربالی صفحه غربالی</p>		<ul style="list-style-type: none"> ✓ سلول‌های زنده، غربالی و دارای دیواره سلولی ✓ وضعیت اندامک‌ها: ۱- فاقد هسته و اندامک ✓ در امتداد یکدیگر قرار می‌گیرند و لوله‌های غ ✓ صفحه غربالی موجود بین هر دو سلول هادی آبکشی، از طریق منافذ حود، امکان عبور ازادانه مواد از یک سلول هادی به سلول هادی دیگر را فراهم می‌کند ← ایجاد جریان توده‌ای غیرفعال ✓ این سلول‌ها انرژی مورد نیاز خود را از سلول همراه به دست می‌آورند. 	سلول هادی آبکشی



ماریستم‌های نخستین و پسین(کامبیوم‌ها)- پارانشیم جوان (پارانشیم خورش، پارانشیم اطراف کیسه رویانی و ...)	قدرت تقسیم	ویژگی‌های خاص
بافت زمینه‌ای(کلانشیم) (گاه کلروپلاست دارد) و کلرانشیم)- نگهبان روزنه در بافت روپوست ---- همگی حاصل ماریستم نخستین	قدرت فتوسنتز	
دیواره اسکلرانشیم(فیبر و اسکلروئید)- آوند چوبی(عناصر آوندی و تراکتید)	محل رسوب چوب(لیگنین)	محل رسوب چوب پنبه(سوبرین)
خارجی ترین لایه پوست درخت- حلقه کاسپاری در انژودرم و آندودرم ریشه	محل رسوب چوب	
<p>✓ بافت هادی علاوه بر انتقال مواد، در استحکام گیاه نیز نقش دارد.</p> <p>گروه آموزشی ماز؛ مجزه جمع‌بندی کنکور ۹۷</p> <p>ماز تنها یک آزمون نیست ... پاسف نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است ...۱</p>		



بافت اصلی	بافت‌های فرعی	انواع سلول‌ها	عملکرد اصلی بافت
بافت زمینه‌ای	پارانشیم	سلول‌های پارانشیمی	ذخیره - ترشح - فتوسنتز
	کلانشیم	سلول‌های کلانشیم	استحکام و گاه کلروپلاست دارند
	اسکلرانسیم	اسکلرئید و فیبر	استحکام
بافت آوندی	چوبی	تراکتید، عناصر آوندی همراه با پارانشیم و فیبر	هدایت آب و مواد معدنی استحکام گیاه
	آبکشی	سلول‌های غربالی سلول همراه فیبرهای همراه	هدایت شیره خام استحکام
روپوست	اپیدرم	سلول‌های اپیدرم معمولی سلول‌های نگهدارنده روزنه کرک‌ها تارهای کشنده	محافظت کنترل عملکرد روزنه‌های هوایی و تعرق کاهش تعرق و محافظت جذب آب از خاک

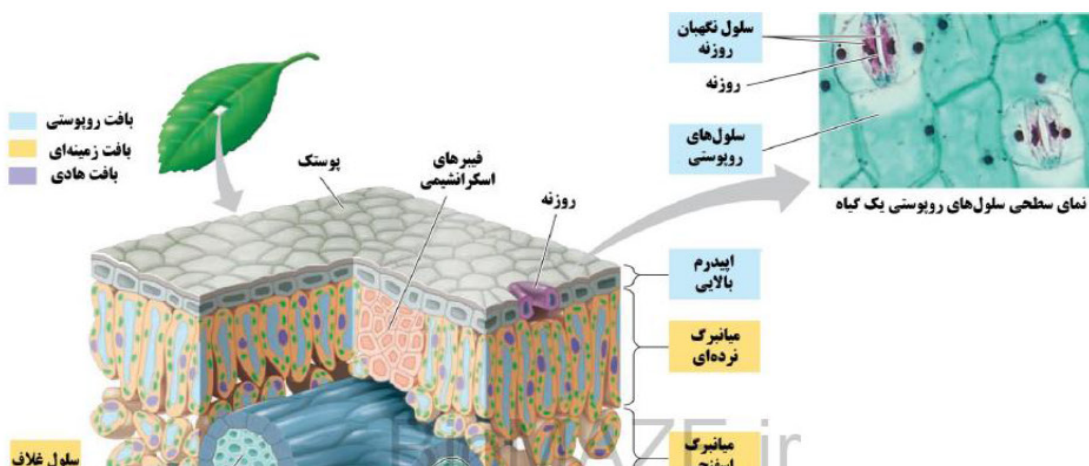


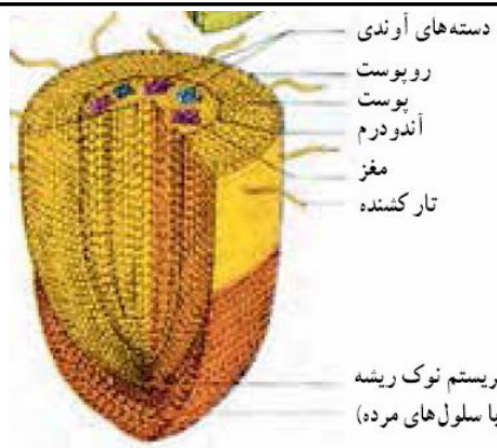


	روپوست	<p>✓ یک ردیف سلول زنده و پوشاننده سطوح برگ</p> <p>✓ تعداد فراوانی روزنه‌های هوایی در سطح زیرین و رویی خود</p> <p>✓ توسط پوستک (کوتیکول=پلی مری از اسیدهای چرب) پوشیده شده است.</p> <p>✓ ضخامت کوتیکول در سطح بالا و تعداد روزنه‌ها در سطح زیرین برگ بیشتر است.</p> <p>✓ شامل سلول‌های زنده‌ی معمولی، و سلول‌های تمایز یافته می‌باشند.(نگهبان روزنه و کرک‌ها)</p>
ساختمان برگ‌ها ۴-	میانبرگ	<p>از جنس کلروپلاست - کلروپلاست و میتوکندری دارند. - حاوی کلروفیل - تثبیت کننده CO₂</p> <p>در C₄</p> <p>✓ مجاور روپوست بالایی و پایینی برگ</p> <p>✓ مرحله اول تثبیت کربن دی‌اکسید را انجام می‌دهد. و کالوین ندارد</p> <p>✓ روبیسکو ندارد، و قادر به انجام تنفس نوری نمی‌باشند.</p> <p>✓ شامل لایه کاملاً اسفنجی، و یک لایه متراکم در اطراف سلول‌های غلاف آوندی</p> <p>در C₃</p> <p>✓ فقط مجاور روپوست پایینی برگ</p> <p>✓ تثبیت کربن دی‌اکسید را فقط در کالوین انجام می‌دهند.</p> <p>✓ روبیسکو دارند، و در هوای گرم، نور شدید و ...، ممکن است تنفس نوری انجام دهند.</p> <p>✓ کاملاً اسفنجی</p> <p>حفره‌های هوایی درون برگ، همواره با بخار آب دیواره‌های سلولی میان برگ اسفنجی اشباع هستند.</p> <p>گیاهان C₄ فقط میانبرگ اسفنجی دارند، که یک لایه از این سلول‌ها اطراف غلاف آوندی را احاطه کرده‌است.</p> <p>در گیاهان C₄ مشاهده نمی‌شود.</p> <p>دردهای</p> <p>یک لایه نزدیک به روپوست بالایی برگ (روبیسکودارند.. کالوین و تنفس نوری)</p> <p>سلول‌های میانبرگ نرده‌ای، اندازه‌ی بزرگ‌تری نسبت به میانبرگ اسفنجی دارند.</p>
	دستجات آوندی	<p>رگبرگ‌ها را می‌سازند، و در هر رگبرگ، دسته آوند چوبی روی آوند آبکشی قرار می‌گیرد.</p> <p>دسته آوندی توسط سلول‌های غلاف آوندی احاطه می‌شوند.</p>
	سلول‌های غلاف آوندی : نوعی میانبرگ	<p>در برگ C₃</p> <p>اندازه کوچک دارند، و فتوسنتزکننده نیستند. و عمدتاً در تماس با سلول‌های میانبرگ اسفنجی قرار گرفته‌اند.</p> <p>در برگ C₄</p> <p>اندازه بزرگ‌تری دارند، و توسط یک لایه سلول متراکم میانبرگ اسفنجی پوشیده شده‌اند.</p> <p>کلروپلاست دارند، و مرحله دوم تثبیت کربن دی‌اکسید را انجام می‌دهند.(چرخه کالوین دارند).</p>
نکته: در بالای دمبرگ، جوانه‌ی کناری وجود دارد(حاوی مریستم نخستین راسی)، که اکسین منع از رشد این جوانه‌های می‌باشند.(چیرگی راسی) در بین سلول‌های غلاف آوندی فضای بین سلولی وجود ندارد.		



<p>سلول های روپوستی طولیل شده اند.</p> <p>تک سلولی - اشغال بخش عمده سلول توسط واکنش مرکزی و دارای هسته کناری - نسبت سطح به حجم بالا - افزایش سطح جذب در ریشه</p> <p>فقط در منطقه کوچکی در نزدیکی راس ریشه یافت می شوند. (بالتر از سطح کلاهک و مریستم راسی)</p> <p>پیشتر جذب آب ریشه از طریق تارهای کشنده است.</p> <p>به هنگام عبور آب در مسیر پروتوپلاستی، این سلول بالاترین پتانسیل آب را دارد.</p>	<p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p>	<p>سلول های</p> <p>تار کشنده</p>	<p>روپوست</p> <p>پوشاننده</p> <p>سطح خارجی</p> <p>و فاقد</p> <p>کوتیکول</p>	<p>ساختار نخستین ریشه</p>
<p>لایه های سلول های پارانشیمی که محصول تمایز بافت زمینه ای در ریشه هستند.</p> <p>درون ترین لایه پوست (یک لایه سلول) - در ریشه همه گیاهان آوندی سلول های این لایه یک لایه مومی (سوبرینی) در اطراف خود دارند</p> <p>سوبرین = لایه چوب پنهانی = نوار کلسپاری. نسبت به آب نفوذناپذیر است. آب فقط از دو وجه از ۶ وجه سلول قابل عبور است.</p> <p>پایان مسیر غیر پروتوپلاستی در مسیر عبور آب از عرض ریشه</p>	<p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p>	<p>بخش های مهم</p> <p>درون پوست (آندودرم)</p>	<p>پوست</p>	
<p>چند لایه سطحی پوست</p> <p>در ریشه برخی از گیاهان توانایی کنترل ورود آب و مواد معدنی را بیشتر می کند.</p> <p>گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع بندی کنگور ۹۷</p> <p>ماز تنها یک آزمون نیست ... پاسخ نامه آزمون های ماز، یک کلاس درس کامل است ...</p>	<p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p>	<p>برون پوست</p> <p>آگزودرم</p> <p>(حذف شده از کنگور)</p>		
<p>خارجی ترین لایه استوانه ای مرکزی و در مجاورت آندودرم</p> <p>انتقال فعال یون ها به درون آوندهای چوبی و ایجاد کننده فشار ریشه ای</p> <p>آبسزیک اسید برای حفظ فشار ریشه ای، این لایه را تحت تاثیر قرار داد.</p> <p>در مجاورت دایره محیطیه، آوندهای آبکش و آوندهای چوبی به صورت یک در میان قرار می گیرند.</p>	<p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p>	<p>دایره محیطیه</p> <p>(پریسیکل)</p>	<p>استوانه ای</p> <p>مرکزی</p>	
	<p>دولپه</p> <p>تکلپه</p> <p>دولپه</p> <p>تکلپه</p>	<p>دستجات آوندی</p> <p>مغز</p>		
<p>تفاوت ریشه گیاه تک لپه و دولپه؟.....</p> <p>شکل مقابل دولپه است یا تکلپه؟ چرا؟.....</p> <p>در گیاهان دوساله و علفی چندساله، ریشه ها مواد غذایی را ذخیره می کنند.</p> <p>مغز در بخش مرکزی و فضای بین دسته های آوندی</p>				





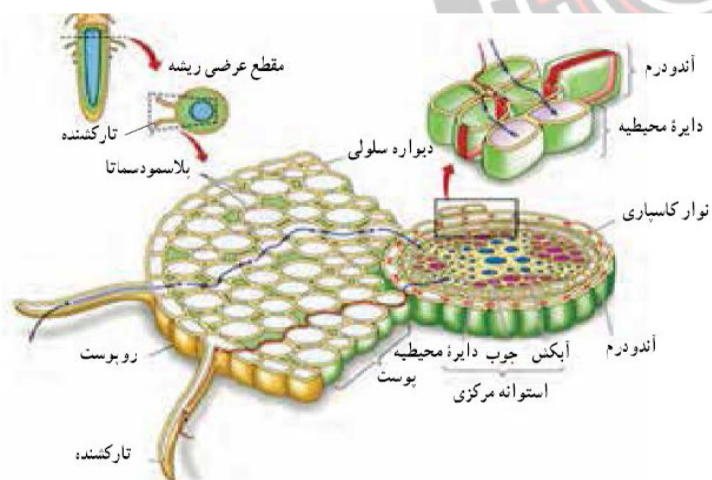
<p>✓ لازم جهت فتوسنتز (بخش‌های سبز فتوسنتز انجام می‌دهند). ریشه‌ها (هیچگاه/معمولاً)؟ فتوسنتز انجام نمی‌دهند.</p> <p>✓ تنها مواد لازم برای تولید همه‌ی کربوهیدرات‌های گیاه</p> <p>✓ نیاز گیاه به آب برای : (۱) انجام فتوسنتز (۲) انجام تورژسانس و لذا حفظ شادابی گیاه (۳) بازکردن روزنه‌ها (۴) ترابری نمک‌های معدنی و مواد محلول آلی (۴) راست نگه‌داشته شدن ساقه و برگ گیاهان علفی وابسته به تورژسانس است.</p>	آب و CO ₂	<p>نحوه‌ی بدست آوردن</p> <p>آب: (۱) از طریق ریشه‌ها و به مقدار اندک در (۲) در پراکسی زوم (۳) در تنفس سلولی</p> <p>کربن‌دی‌اکسید: (۱) عمدتاً از طریق روزنه‌های هوایی (در روز C₃ و C₄) در شب (CAM))</p> <p>(۲) در تنفس سلولی در میتوکندری (۳) در تنفس نوری</p>	<p>مواد معدنی مورد نیاز گیاهان</p>
	<p>لازم برای تنفس سلولی</p>		
<p>(۱) بیشترین قسمت اکسیژن از طریق؟ جذب می‌شود. (در طول روز و شب)</p> <p>(۲) اندکی هم توسط فتوسنتز در سلول‌های کلریلاست‌دار تولید می‌گردد. (فقط در روز)</p> <p>(۴) در پراکسی زوم</p>	نحوه‌ی بدست آوردن در	ساقه‌ها و برگ‌ها	<p>اکسیژن</p>
<p>(۱) همه‌ی اکسیژن خود را از هوای موجود در بین ذرات خاک به دست می‌آورند.</p> <p>ریشه‌ها معمولاً فتوسنتز نمی‌کنند.</p> <p>غرقابی یا فشرده‌شدن خاک اطراف ریشه: معمولاً منجر به مرگ می‌شود. ← افزایش هورمون</p>	ریشه‌ها	<p>ریشه‌ها</p>	
<p>✓ بیشتر به صورت یون‌های معدنی جذب می‌شوند. به صورت شیره خام در آوندهای چوبی جریان می‌یابند.</p> <p>✓ نیتروژن، فسفر و پتاسیم از عناصر ضروری برای رشد طبیعی گیاهان هستند.</p> <p>✓ نیترات رایج‌ترین شکل نیتروژن است که گیاهان از آن استفاده می‌کنند. باکتری‌های شیمیواتوتروف نقش شوره گذاری ← در چرخه نیتروژن</p>	عناصر معدنی		



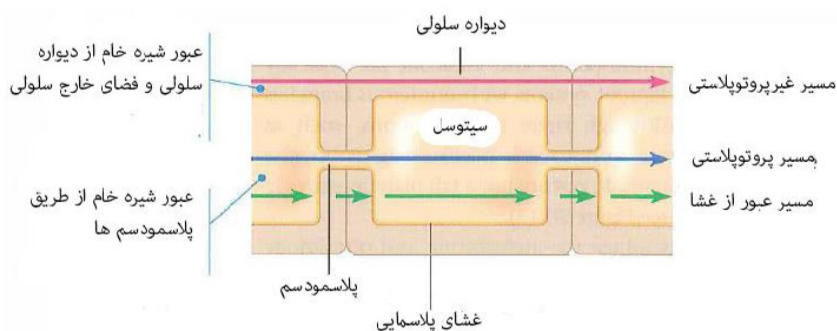
آب-ریشه-جذب	ریشه‌ها	تارهای کشنده: قسمت اعظم آب جذب شده از این طریق است.
	محل جذب	سایر سلول‌های روپوستی: قسمت اندک آب جذب شده از این راه است.
مکانیسم جذب		<p>✓ آب همواره از محلی با پتانسیل آب بالاتر (فشار اسمزی) کمتر) به محلی با پتانسیل آب پایین‌تر (فشار اسمزی بیشتر)، حرکت می‌کند.</p> <p>✓ آب در بین سلول‌های زنده فقط بر اساس اسمز جابه‌جا می‌شود. (نوعی انتشار ساده)</p> <p>✓ لایه نازک آب اطراف ذرات خاک و یون‌های معدنی حل شده در آن ← عبور از دیواره سلولی و غشای پلاسمایی سلول روپوستی (تارکشنده یا سایر سلول‌های روپوستی) و آب به سیتوپلاسم سلول تارکشنده ← عبور از آگزودرم (در صورت وجود) ← عبور از لایه میانی پوست ← عبور از آندودرم ← دایره محیطیه ← آوند چوبی</p>

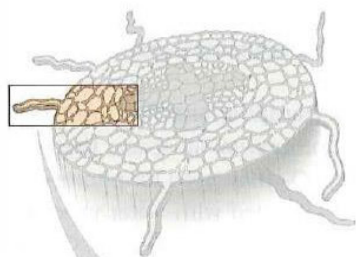
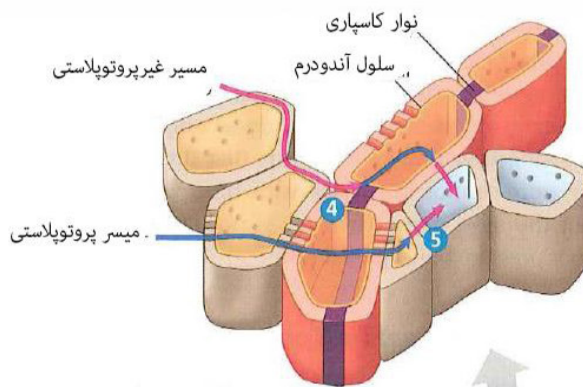
مسیرهای عبور آب و املاح در عرض ریشه:

مسیر	نیروی موثر حرکت	توضیحات	پایان مسیر
پروتوپلاستی (مسیر درون سلولی)	تفاوت پتانسیل آب (فشار اسمزی) در سلول‌های عرضی ریشه	آب و مواد حل شده در آن، مستقیماً و از طریق پلاسمودسم‌ها، از سیتوپلاسم یک سلول به سیتوپلاسم سلول مجاور منتقل می‌شوند. در این مسیر واکوئل‌ها می‌توانند نقش داشته باشند.	آوند چوبی
غیر پروتوپلاستی (مسیر برون سلولی)	نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب	درون پوست و نوار کاسپاری	درون پوست و نوار کاسپاری
	فضای دیواره‌ای برون سلولی	عبور شیره خام، از فضای برون سلولی موجود در بین سلول‌های گیاهی	

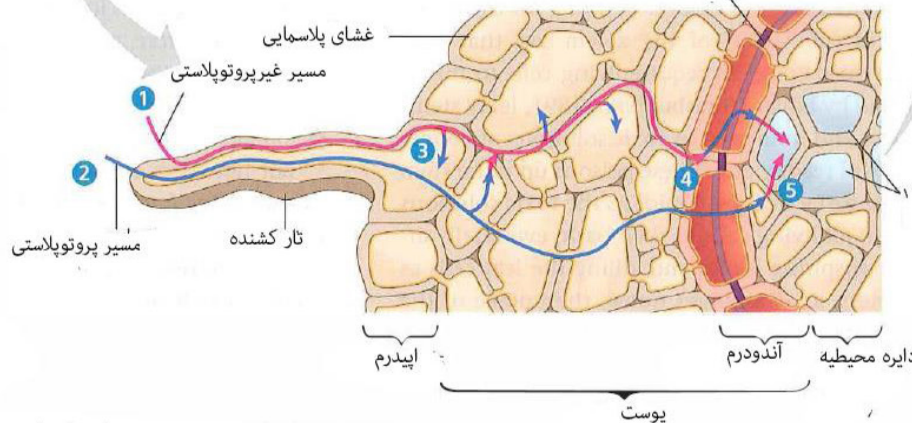


گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷
 ماز تنها یک آزمون نیست... پاسخ نامه آزمون‌های ماز؛
 یک کلاس درس کامل است...!





1 مسیر غیرپروتوپلاستی ورود آب و مواد معدنی به دیواره سلول تار کشنده و فضای خارج سلولی



2 مسیر پروتوپلاستی عبور آب و مواد معدنی از غشا و ورود به سلول تار کشنده
3 مسیر بین غشایی انتشار آب و مواد معدنی موجود در خارج سلول ها به درون سیتوپلاسم

4 لایه آندودرم ورود شیره خام به استوانه مرکزی را کنترل می کند. وجود نوار کاسپاری در دیواره سلول های آندودرم، عبور شیره خام را فقط از مسیر پروتوپلاستی اجازه می دهد. (فقط عبور از غشای پلاسمایی یا پلاسمودسم)

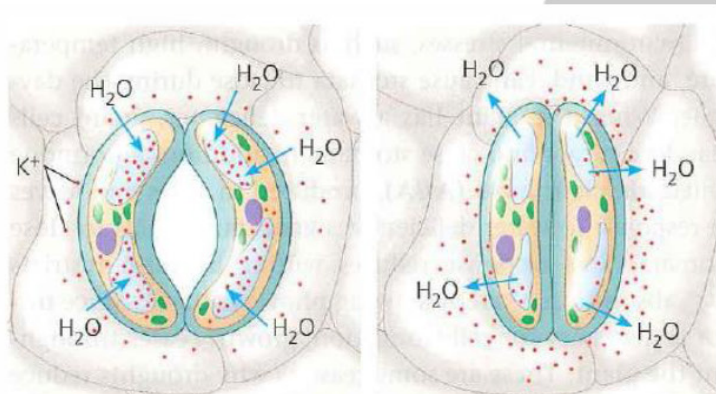
5 ورود آب به آوند چوبی، سلول های دایره محیطه با تخلیه آب یون ها و املاح به آوند چوبی، موجب ایجاد فشار ریشه های و حرکت روبه بالای آب در آوند چوبی می شوند.

فرایند	تعریف	راه انجام	توضیحات
تعرق	خروج آب از سطح گیاه به صورت بخار است، که پیشتر توسط برگ ها و روزنه های هوایی آنها انجام می شود.	اندکی از طریق پوستک (کوتیکول) اندکی از طریق عدسک ها قسمت اعظم از راه روزنه های هوایی	عواملی مانند سردی هوا (مثلاً در شب)، وجود بخار آب فراوان در اتمسفر (هوای گرم و مرطوب)، خشکی شدید هوا، یا نور شدید، نبود جریان هوا در اطراف برگ، کاهش تعداد برگ ها، مالیدن وازلین بر روی برگ، باعث (کاهش/افزایش)؟ تعرق، و کاهش سرعت صعود آب در گیاه می شود. زیرا حرکت آب در آوند چوبی وابسته به تعرق است.
تعریق	خروج شیره خام (آب+املاح) از گیاه به صورت مایع در سپیده دم به خوبی قابل رویت است. نشانه ی بارز وجود فشار ریشه ای	از طریق روزنه های آبی (در منتهی البه آوندهای چوبی)	زمانی انجام می شود که فشار آب درون گیاه افزایش یابد. به هنگام بالابودن فشار ریشه ای و پایین بودن تعرق: (۱) در شب های تابستان (خاک گرم) ← بالابودن فشار ریشه ای — هوا سرد ← کاهش تعرق (۲) هوا گرم، و اتمسفر اشباع از بخار آب (مناطق گرمسیری)

شکل ۳۱-۶ — تعریق در برگ یک گیاه که نشان دهنده

وجود فشار ریشه ای است.

روزنه	محل	دیواره	وضعیت	نقش	توضیحات
هوایی	در ساختار همی بخش‌های هوایی جوان و علفی در برگ‌ها بیشتر از سایر نقاط هستند و با فضاهای کندویی شکل بین سلول‌های میانبرگ اسفنجی در ارتباط هستند. این فضاها همواره با بخار آب خارج شده از دیواره سلولی میانبرگ‌های اسفنجی اشباع هستند.	غیریکنواخت و سلولزی	در گیاهان C_3 و C_4 : در روز باز و در شب بسته در CAM (تیره) گل ناز و کاکتوس) در روز: بسته در شب: باز	(۱) تبادل گازها جهت فتوسنتز جذب CO_2 دفع اکسیژن (۲) انجام تعرق (۳) دفع اکسیژن، H_2O و CO_2 اضافی	(۱) با عملکرد سلول‌های نگهبان باز و بسته می‌شود (۲) قسمت اعظم تعرق از راه روزنه‌ها انجام می‌شود (۳) در بخش روپوست قرار می‌گیرند، و هر روزنه هوایی دارای ۲ سلول نگهبان روزنه (روپوستی) تمایز یافته است. که این سلول‌ها: (۱) کلروپلاست دارند و فتوسنتز می‌کنند. (۲) کوتیکول را بر سطح خود می‌سازند. (۳) دیواره سلولی غیریکنواخت دارند. تعداد روزنه‌های هوایی در سطح پایینی برگ بیشتر است. (معرف کبالت کلرید)
آبی	در منتهی‌الیه آوندهای چوبی (در انتهای رگبرگ‌ها) قرار دارند.	یکنواخت و از جنس لیگنین و سلولز	همواره باز هستند و مرده‌اند.	محل انجام تعریق خروج شیره خام (تعدیل فشار درون سیستم آوندی)	(۱) در برگ گیاهان لادن، عشقه و گوجه‌فرنگی در حاشیه برگ‌ها قرار می‌گیرند. (دولپه‌ای) (۲) در گیاهان تیره گندم (گندم، ذرت و ...) در انتهای برگ‌ها قرار می‌گیرند. (۳) شیره خام (آب+املاح)
عدسک	در تنه چوبی درخت هم مشاهده می‌شود.	-	تقریباً همیشه باز	تبادل گازها جهت تنفس سلولی جذب اکسیژن و CO_2 دفع	سلول‌ها در محل عدسک از هم فاصله دارند و امکان تبادل گازها را فراهم می‌کنند. در محل عدسک به مقدار اندک تعرق هم صورت می‌گیرد.



گروه آموزشی ماز؛ مجزه جمع‌بندی کنکور ۹۷

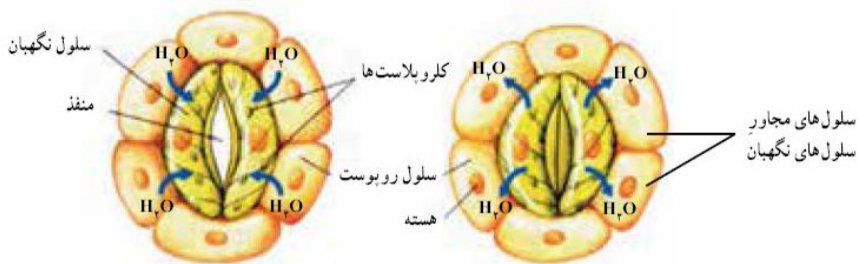
ماز تنها یک آزمون نیست... پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است...۱



<p>روزنه سلول‌های نگهبان</p>	<p>✓ سلول‌های روپوستی تمایز یافته (در نتیجه فعالیت مرستم‌های نخستین) ✓ لوبیایی شکل، کلروپلاست دار و تثبیت کننده CO₂ ✓ دیواره پستی (خارج) نسبت به دیواره شکمی (داخلی)، طول بیشتر و ضخامت کمتر دارد. (در صورت تورژسانس، دیواره پستی نسبت به دیواره شکمی بیشتر منبسط می‌شود). ✓ در دیواره این سلول‌ها، جهت‌گیری شعاعی رشته‌های سلولزی دیده می‌شود.</p>
<p>مکانیسم عمل روزنه‌ها</p>	<p>بازشدن افزایش فشار اسمزی در سلول نگهبان روزنه ← کشیده شدن آب از سلول‌های روپوستی اطراف به درون سلول نگهبان روزنه و تورژسانس این سلول ← خمیده شدن این سلول و بازشدن منفذ روزنه هوایی تحت تاثیر دو نیروی فیزیکی: (۱) نیروی ناشی از آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی در دیواره سلول نگهبان (۲) نیروی مستقر در محل تماس میان دو سلول نگهبان. طول دیواره مشترک (تیغه میانی) این دو سلول در محل تماس ثابت باقی می‌ماند. ← نیروی حاصل از انبساط بیشتر دیواره پستی، از طریق رشته‌های شعاعی سلولزی به دیواره شکمی منتقل شده و دیواره‌های شکمی دو سلول نگهبان از هم دور می‌شود.</p>
<p>بسته شدن</p>	<p>✓ خروج آب از سلول‌های نگهبان روزنه (پلاسمولیز) ← کاهش انبساط دیواره پستی و شکمی ← بسته شدن روزنه ✓ آپسیک اسید موجب بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌شود.</p>
<p>سازش‌های گیاهان برای کاهش تعرق</p>	<p>✓ تعداد کمتر روزنه‌ها در سطح بالایی برگ‌ها نسبت به سطح زیرین برگ ✓ داشتن روزنه‌های فرورفته و کاهش تعداد روزنه‌ها در اقلیم‌های خشک و سرد (درختان کاج)، یا گرم (تیره کاکتوس) ✓ وجود کرک بر روی برگ‌ها ✓ بسته شدن روزنه‌ها در روز و باز شدن آن‌ها در شب در گیاهان CAM (تیره کاکتوس و گل ناز) ✓ وجود پوستک (ضخامت در سطح بالایی بیشتر است). ✓ در دمای بالا و شدت زیاد نور در گیاهان: (۱) C₃ روزنه‌های هوایی بسته می‌شوند (کاهش تعرق)، و تنفس نوری به شدت صورت می‌گیرد. (فتوسنتز به شدت کاهش می‌یابد) (۲) C₄ روزنه‌ها تقریباً بسته می‌شوند، ولی به علت تثبیت دو مرحله‌ای، کالوین را انجام می‌دهند. (فتوسنتز انجام می‌شود). (۳) CAM روزنه‌ها بسته‌اند، و مرحله دوم تثبیت کربن دی‌اکسید در چرخه کالوین انجام می‌شود. (فتوسنتز انجام می‌شود).</p>
<p>شیره خام</p>	<p>✓ محلولی رقیقی از آب، مواد معدنی، یون‌ها و گازهای محلول - توسط ریشه جذب و به صورت غیرفعال در آوندهای چوبی (سلول‌های مرده) به صورت یک‌طرفه به سمت برگ‌ها هدایت می‌شود. ✓ به هنگام تعریق، شیره خام اضافی از گیاه خارج می‌شود. ✓ حباب‌دار شدگی موجب اختلال در تداوم شیره خام می‌شود.</p>
<p>نیروهای بالاکشنده شیره خام</p>	<p>کشش تعرقی با تبخیر مقداری آب از هر سلول میانبرگ (انجام تعرق)، کمبود آب آن با اسمز از سلول مجاور و در نهایت از آوند چوبی جبران می‌شود. مسیر حرکت آب در برگ: آوند چوبی ← سلول‌های غلاف آوندی ← سلول‌های میانبرگ اسفنجی یا نرده‌ای ← فضاهای کندویی شکل بین سلول‌های اسفنجی ← تبخیر از سلول‌های اسفنجی مجاور روزنه ← تعرق افزایش کشش تعرقی ← افزایش احتمال حباب‌دار شدگی</p>
<p>هم‌چسبی</p>	<p>✓ ناشی از پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌های آب (مولکول‌های آب توسط پیوندهایی به یکدیگر متصل و چسبیده هستند). ✓ توان ستون آب درون آوند چوبی را بسیار زیاد می‌کند. ← کاهش احتمال حباب‌دار شدگی ✓ حرکت آب در داخل گیاه ← نظریه هم‌چسبی - کشش ✓ پیوستگی ستون آب در آوند چوبی، توسط هم‌چسبی بین مولکول‌های آب تداوم می‌یابد</p>
<p>دگرچسبی</p>	<p>✓ ناشی از چسبندگی مولکول‌های آب به دیواره چوبی، سلول‌های هادی ✓ از گسستگی ستون آب جلوگیری می‌کند. ← کاهش احتمال حباب‌دار شدگی</p>
<p>فشار ریشه‌ای</p>	<p>ناشی از ورود فعال (صرف انرژی زیستی)، یون‌های محلول در آب از دایره محیطیه به درون آوند چوبی ← کاهش پتانسیل آب در آوند چوبی و افزایش فشار اسمزی آن ← کشیده شدن آب از دایره محیطیه به درون سلول‌های هادی چوبی</p>

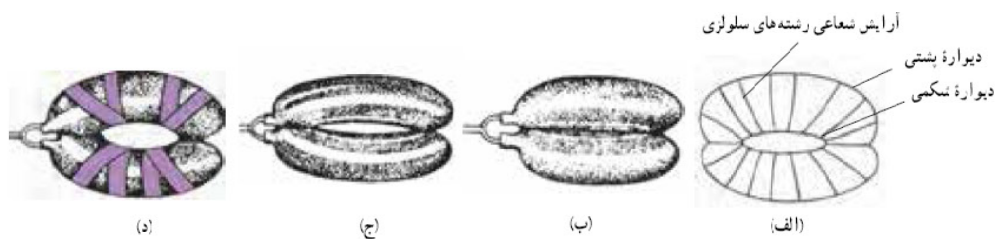


نبروهای هل دهنده آب از پایین	عملکرد سلول‌های تارکشنده	با جذب دائم آب و املاح افزایش پتانسیل آب در این سلول‌ها حرکت آب در جهت شیب پایین پتانسیل آب و ورود به آندودرم و دایره محیطیه ورود به آوند چوبی پیوستگی شیره خام در آوندهای چوبی
------------------------------------	--------------------------------	--

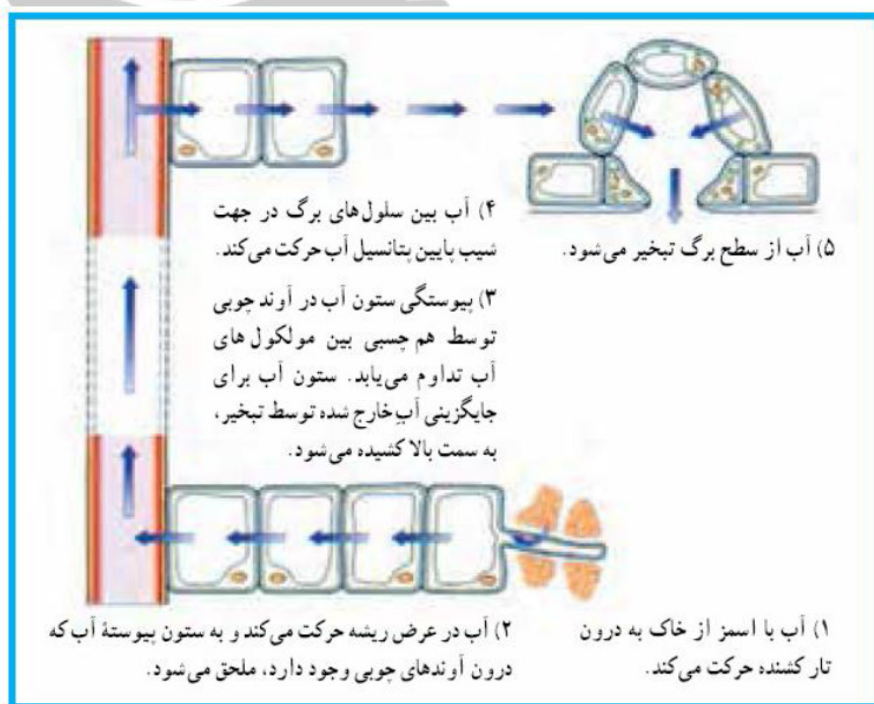


- ۱- سلول‌های نگاهبان پس از جذب آب انبساط طولی پیدا می‌کنند و از یکدیگر دور می‌شوند. در نتیجه روزنه‌ها باز می‌شود.
- ۲- سلول‌های نگاهبان آب از دست می‌دهند و کوتاه‌تر می‌شوند. با نزدیک شدن این سلول‌ها به یکدیگر روزنه بسته می‌شود.

شکل ۳۲-۶ تغییرات شکل سلول‌های نگاهبان باعث باز و بسته شدن روزنه‌ها می‌شود.



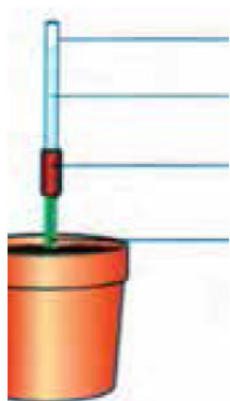
شکل ۳۳-۶ مدلی برای نمایش آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی در دیواره سلول‌های نگاهبان. (الف) یک جفت سلول نگاهبان که در دیواره سلولزی آنها آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی نشان داده شده است. (ب) دو بادکنک نسبتاً مسطح که در دو انتهای خود به یکدیگر چسبانیده شده‌اند. (ج) دو بادکنک مشابه شکل ب که در اثر فشار زیاد به طور کامل کشیده شده‌اند و در نتیجه یک مجرای باریک بین آن دو باز شده است. (د) یک جفت بادکنک که به منظور نشان دادن اثر آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی، به در آنها نوار چسب به صورت شعاعی چسبانیده شده است. در حالت اخیر مجرای باز شده بزرگ‌تر از حالت ج است. چرا؟



شکل ۲۸-۶- چگونگی حرکت آب در داخل گیاه مطابق نظریه هم چسبی - کشش



شکل ۲۶-۶- عدسک در تنه درخت. سلول‌ها در محل عدسک از هم فاصله دارند و امکان تبادل گازها را فراهم می‌کند.



لوله شیشه‌ای
 ۲- آب به ارتفاع چند سانتی‌متر در لوله صعود می‌کند.
 لوله لاستیکی برای اتصال لوله شیشه‌ای به ساقه گیاه
 ۱- ساقه گیاه چند سانتی‌متر بالاتر از سطح خاک قطع شده است.

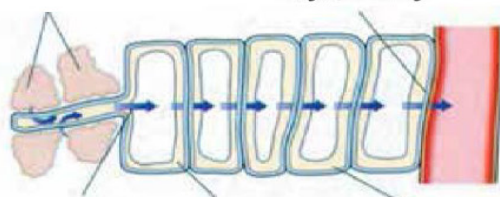


آب از ظرف سفالی منفذدار تبخیر می‌شود
 لوله شیشه‌ای
 آب
 هنگام تبخیر آب ستون جیوه به سمت بالا حرکت می‌کند.

شکل ۲۹-۶- آزمایشی برای نشان دادن نیروهای بالا برنده شیره خام

شکل ۳۰-۶- نمایش فشار ریشه‌ای

فل آرند چوبی حرکت می‌سد و به بالا پرد می‌شود (هم چسبی، دگر چسبی و کشش)



و به همین ترتیب آب در عرض ریشه از یک سلول به سلول دیگر حرکت می‌کند.
 به محض ورود آب به سلول تارکشنده، پتانسیل آب سلول افزایش می‌یابد. بنابراین آب وارد سلول بعدی می‌شود.
 آب به روش اسمز از خاک وارد سلول تارکشنده ریشه می‌شود.

شکل ۳۴-۶- آب همواره از محلی که پتانسیل آب در آنجا بیشتر است به محلی که پتانسیل آب کمتر دارد، حرکت می‌کند.

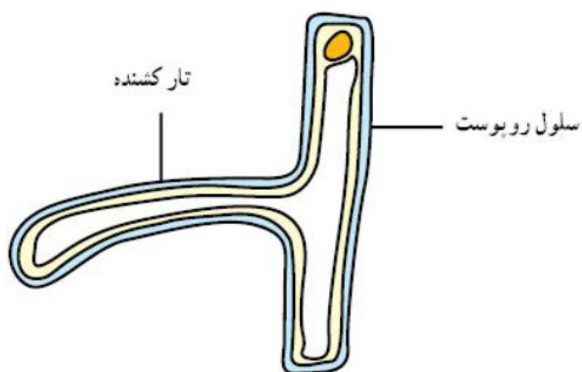
گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

ماز تنها یک آزمون نیست... پاسنخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است...!

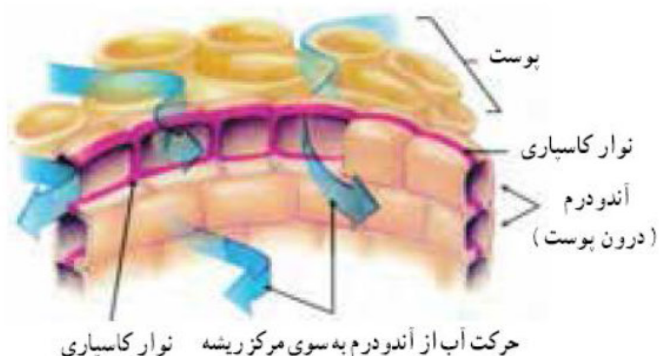


بذر افشانی و جذب	مکانیسم	حباب‌های بخار آب یا هوا، درون آوند چوبی (تراکتید یا عناصر آوندی)، ایجاد شوند ← ایجاد اختلال در تداوم شیره خام
	عوامل جلوگیری کننده از حباب‌دار شدگی	هم‌چسبی - دگرچسبی - افزایش فشار ریشه‌ای - عملکرد هورمون آبسزیک‌اسید (کاهش تعرق و حفظ فشار ریشه‌ای)
	عوامل ایجاد کننده حباب‌دار شدگی	✓ تعرق شدید ← افزایش تمایل گازهای محلول در شیره خام برای خروج و به هم پیوستن ✓ آسیب آوندهای چوبی یا تراکتیدها در اثر نیش حشرات یا شکسته شدن شاخه‌ها ✓ سرما و یخ‌زدن شیره خام ← عدم انحلال هوا در یخ و جداسدن آن از شیره خام یخ‌زده
بذر افشانی هوا	بذر افشانی	اگر فشار حاصل از حباب‌ها زیاد باشد ممکن است از یک آوند یا تراکتید از راه لان‌ها به آوندها یا تراکتیدهای مجاور منتقل شوند.
	مزیت لان‌ها	در صورت حباب‌دار شدگی و مسدود شدن یک عنصر آوندی، شیره خام از راه لان‌ها به عنصر آوندی مجاور منتقل می‌شود. به دلیل داشتن ساختار خاص، امکان انتشار حباب‌ها از یک آوند به آوند دیگر بسیار کم است. حباب‌ها در یک آوند محصور می‌مانند.
	عیب لان‌ها	اگر فشار حاصل از حباب‌ها زیاد باشد، حباب‌ها می‌توانند از یک آوند به آوند مجاور منتقل می‌شوند ← بذر افشانی هوا و توقف کامل شیره خام در یک دسته آوندی

شیره خام	شیره پرورده
رقیق‌تر حاوی آب، یون‌ها، املاح و گازهای محلول حرکت آزادانه آب در سلول‌های خالی هادی چوبی (تراکتید و عناصر آوندی) از طریق لان‌ها و منافذ خالی از پلاسمودسم قادر به انتشار از طریق غشای پلاسمایی حرکت آزادانه از طریق لان‌ها و صفحه منفذدار بین سلول‌های هادی چوبی حرکت فقط به سمت بالا و با سرعت تقریباً یکسان	غلیظ‌تر و در طی فتوسنتز تولید می‌شود. حاوی آب و قندها و ... حرکت آزادانه مواد از طریق پلاسمودسم در منافذ موجود در دیواره‌های میان سلول‌های غربالی قادر به انتشار از طریق غشای پلاسمایی نیستند. (فقط از طریق انتقال فعال) حرکت آزادانه از طریق پلاسمودسم بین دو سلول غربالی (در محل صفحه غربالی) حرکت در تمام جهات با سرعت‌های متفاوت



شکل ۲۲-۶- یک سلول تار کشنده



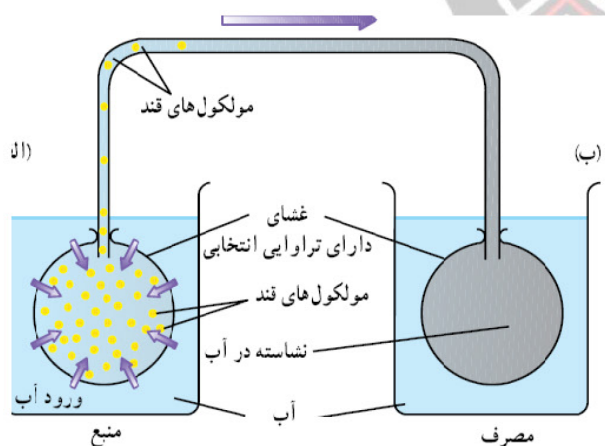
حرکت آب از آندودرم به سوی مرکز ریشه نوار کاسپاری

شکل ۲۳-۶- ساختار سلول‌های درون پوست

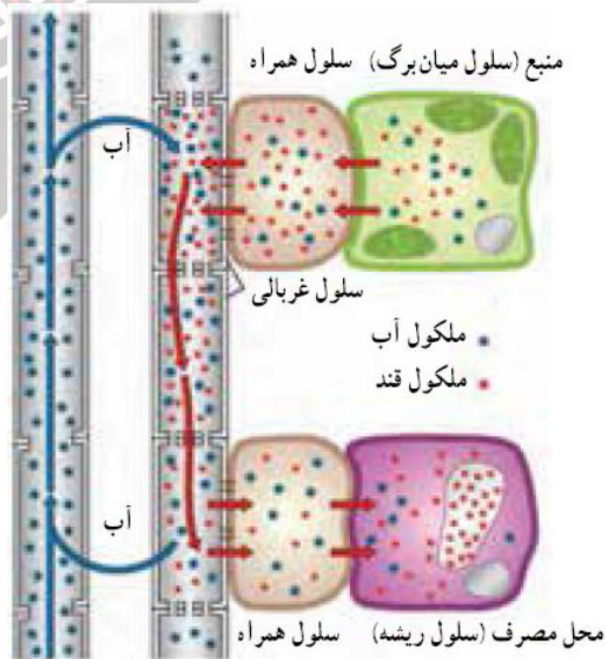


جابه‌جایی: حرکت ترکیبات آلی درون گیاه از منبع به محل مصرف

مرحله	مسیر	فرآیندهای دخیل	نتیجه	توضیحات
بارگیری آبکشی	انتقال قند از منبع ← سلول همراه ← سلول هادی آبکشی	انتقال فعال	افزایش فشار اسمزی در سلول هادی آبکشی	تولید انرژی توسط سلول‌های همراه صورت می‌گیرد. سلول منبع: میانبرگ (کلرانثیم) یا سلول ذخیره کننده مانند پارانثیم ریشه
انتقال آب از آوند چوبی مجاور به آوند آبکشی	از طریق لان‌های موجود در دیواره طولی آوندهای چوبی و آبکشی	اسمز آب (غیرفعال)	افزایش فشار در داخل سلول هادی آبکشی	
حرکت قند در آوند آبکشی به سمت محل مصرف	از طریق پلاسمودسم در منافذ موجود در صفحه‌ی غربالی بین هر دو سلول هادی حرکت مواد به طور آزادانه از سیتوپلاسم یک سلول به بعدی	جریان توده‌ای (غیرفعال)	جابه‌جایی مواد شیره‌ی پروده در آوند آبکشی	ارتباط مستقیم بین سلول‌های زنده از طریق پلاسمودسم‌ها
باربرداری آبکشی	انتقال قند از آوند آبکشی ← سلول همراه ← محل مصرف (پارانثیم ریشه یا هر سلول مصرف کننده)	انتقال فعال		سلول همراه انرژی لازم را تامین می‌کند.

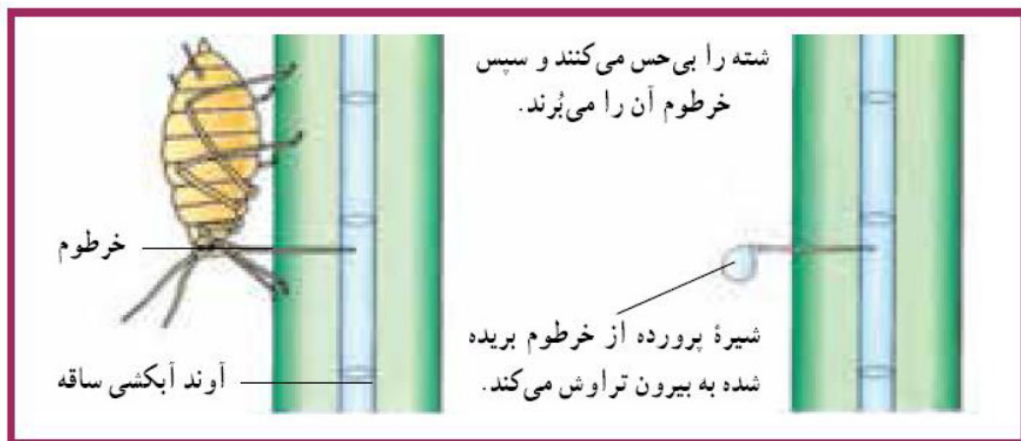


شکل ۳۶-۶ مدلی برای نمایش جریان فشاری (جریان توده‌ای).





<p>✓ غیرقابل توجه بودن سرعت بالای حرکت ساکارز و آمینواسیدها در آوند آبکشی با نیروی غیرفعال جریان توده‌ای</p> <p>✓ حرکت مواد حل شده با سرعت‌های متفاوت</p> <p>✓ جهت متفاوت حرکت مواد در آوند آبکشی</p>	<p>اشکالات مدل جریان فشاری (توده‌ای)</p>
<p>✓ به تعیین ترکیب شیره پرورده کمک کرده‌اند.</p> <p>✓ به صورت کلنی روی ساقه‌های گیاهی زندگی می‌کنند و خرطوم خود را تا محل آوند آبکش فرو می‌کنند و ۲ تا ۳ ساعت همان‌طور می‌مانند.</p> <p>✓ مواد قندی موجود در شیره پرورده از مخرج آن‌ها به بیرون تراوش می‌شود.</p> <p>✓ مورچه‌های نگهبان که از شته‌ها بزرگ‌تر هستند، از این قطرات تراوش شده تغذیه می‌کنند و آن‌ها را در برابر حشرات شکارچی محافظت می‌کنند ← رابطه همزیستی از نوع همبیماری</p> <p>✓ وارد کردن صدمه مکانیکی ← افزایش اتیلین</p> <p>✓ بی‌حس کردن شته ← قطع خرطوم ← خروج شیره خام در اثر فشار خود این شیره</p>	<p>شته‌ها</p>



شکل ۳۷-۶- شته‌ها برای تغذیه، خرطوم خود را وارد آوند آبکش می‌کنند. با بریدن خرطوم این حشره، شیره پرورده از انتهای خرطوم به بیرون تراوش می‌کند.



همبیماری بین شته و مورچه نگهبان



مواد دفعی گیاهان	مواد دفعی معدنی:	اکسیژن	در فتوسنتز تولید(کلروپلاست)، و در تنفس نوری(کلروپلاست) و تنفس سلولی(میتوکندری) مصرف می‌شود. درون پراکسی‌زوم نیز، ممکن است اکسیژن تولید شود.
	پیشتر مواد دفعی حاصل	CO ₂	در تنفس سلولی(میتوکندری) و تنفس نوری(میتوکندری) تولید، و در فتوسنتز(کلروپلاست) مصرف می‌شود.
	از متابولیسم	آب	در تنفس سلولی(میتوکندری) تولید و در فتوسنتز مصرف می‌شود. درون پراکسی‌زوم نیز ممکن است آب تولید شود.
	مواد آلی	برخی از مواد دفعی از طریق افتادن برگ‌ها و بخش‌هایی از پوست گیاهان چوبی دفع شوند. پوست: چوب‌پنبه+کامبیوم چوب‌پنبه ساز+ آبکش پسین رزین، تانن و صمغ در نتیجه متابولیسم ایجاد می‌شوند. ← در بخش‌هایی مانند مغز ساقه انبار می‌شوند.	
	در گیاهان علفی	مواد دفعی در واکوئل‌ها و دیواره‌های سلولی جمع می‌شوند.	
	برخی از مواد دفعی گیاهان نقش دفاعی دارند (ترکیبات ثانوی)	محافظت از خورده شدن توسط جانور گیاه‌خوار حفاظت در برابر عامل بیماری‌زا!	

گروه آموزشی ماز؛ مجزه جمع‌بندی کنکور ۹۷
ماز تنها یک آزمون نیست... پاسخ نامه آزمون‌های ماز؛ یک کلاس درس کامل است...!

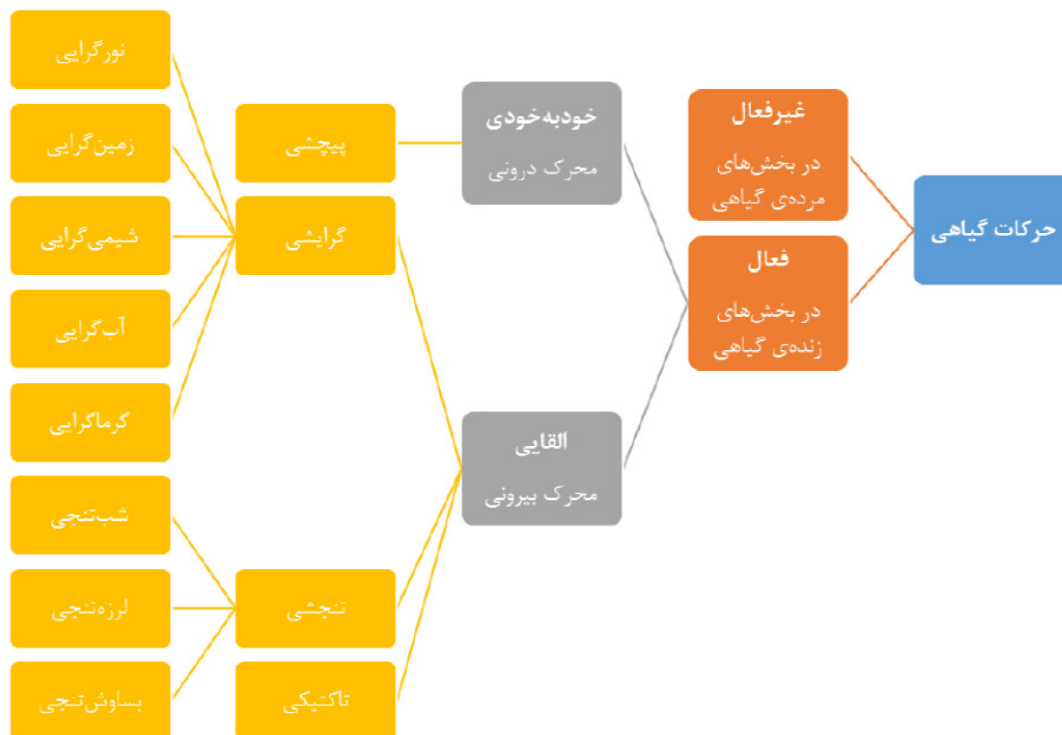


تعیین سن درختان با کمک حلقه‌های سالیانه

- ۱- حلقه‌های سالیانه: با **برش عرضی ساقه‌ی** گروهی از گیاهان، حلقه‌های متحدالمرکزی دیده می‌شود که به آنها حلقه‌های رشد سالانه می‌گویند.
- ۲- این حلقه‌ها، در واقع لایه‌های ضخیم **چوب پسین** هستند.
- ۳- حلقه‌های سالانه، در واقع **آوند‌های چوبی** از کار افتاده‌ی مربوط به سال‌های قبل‌اند.
- ۴- هر حلقه نتیجه‌ی فعالیت یک سال کامبیوم است. هر حلقه‌ی سالانه، از دو قسمت تیره و روشن تشکیل شده است.
- ۵- در قسمت‌های روشن، آوند‌ها بازتر بوده و آب و املاح بیش‌تری را منتقل می‌کرده‌اند. یعنی در این قسمت‌ها **سلول‌ها بزرگتر** و دیواره آن‌ها نازک‌تر است (**در بهار**).
- ۶- در قسمت‌های تیره، دهانه‌ی آوند‌ها کوچک‌تر است و آوند‌ها به صورت فشرده به هم قرار دارند (**در تابستان و پاییز**).
- ۷- با شمارش حلقه‌های سالیانه می‌توان به سن درخت پی برد.
- ۸- در موقع شمارش باید فقط **یا حلقه‌های روشن شمرده شوند** یا حلقه‌های تیره. پس تعداد حلقه‌های روشن یا تعداد حلقه‌های تیره (هر کدام به تنهایی) برابر تعداد سالهای عمر یک درخت است.
- ۹- چون اغلب گیاهان در سال اول زندگی، چوب پسین و حلقه‌ی سالانه ندارند، بعد از شمارش تعداد حلقه‌های روشن، به عدد حاصل یک سال دیگر هم اضافه می‌کنیم. مثلاً: اگر در برش عرضی یک درخت فرضی **۴ حلقه‌ی روشن** دیده شود، عمر تقریبی این درخت **۵ سال** است.
- ۱۰- حلقه‌های سالیانه فقط در درختان **مناطق معتدل** که فصول مشخص (فصول متناوب گرم و سرد) دارند دیده می‌شوند.
- ۱۱- فقط ساقه‌های چوبی گیاهان **دولپه‌ای و مخروط داران** حلقه‌های سالیانه تشکیل می‌دهند.
- ۱۲- حلقه‌های سالیانه در مقطع ساقه تک‌لپه‌ای (ها) خرما و نارگیل (و گیاهانی که در مناطق گرمسیر می‌رویند) بعلاوه ادامه رشد در طول سال دیده نمی‌شوند.
- ۱۳- تغییر عوامل محیطی مانند: نور، دما، باران، رطوبت، خاک، آتش‌سوزی، هجوم آفت‌ها و رقابت سبب تغییر در حلقه‌های سالانه می‌شوند.
- ۱۴- با کمک حلقه‌های سالانه علاوه بر **تعیین عمر درخت** می‌توان به **شرایط محیطی گذشته زندگی گیاه** هم پی برد.



حرکت گیاهی		مثال		قسمت متحرک		محرک		نحوه‌ی عمل		نتیجه	
غیرفعال		باز شدن هاگدان و پراکنده شدن هاگها باز شدن میوه‌ها		سلول‌های مرده‌ی گیاهی		محرک بیرونی (مثل تغییر رطوبت)		---		---	
پایه به پایه	پیش			ساقه‌ی گیاهان پیچنده		محرک درونی		در هر زمان سرعت رشد بخشی از ساقه بیشتر است.		ساقه به تکیه‌گاه محکم می‌شود	
				نوک برگ گیاهان تیره‌ی پروانه‌واران				در هر زمان سرعت رشد بخشی از برگ بیشتر است.		برگ به تکیه‌گاه محکم می‌شود	
فصل	فصلی	نورگرایی				نور		تجمع اکسین در بخش تاریک ساقه و رشد بیشتر این بخش		ساقه به سمت نور خم می‌شود	
		زمین‌گرایی		اندام‌های در حال رویش		زمین (جاذبه)		---		ریشه به سمت زمین گرایش پیدا می‌کند	
		شیمی‌گرایی آب‌گرایی				مواد شیمیایی آب		---		---	
		گرماگرایی				گرما		---		---	
		تاکتیکی		سلول‌های گیاهی زنده مثل سلول‌های جنسی نر خزه و سرخس		روشنایی، مواد شیمیایی و غیره		---		حرکت سلول گیاهی به سمت محرک	
		برگ مرکب		برگچه‌های مرکب		تاریکی و روشنایی		گسترده شدن در پاسخ به روشنایی و تا خوردن در اثر تاریکی		بسته شدن برگ‌ها در شب	
		شب‌تنجی		---		تاریکی و روشنایی		باز شدن در روز و بسته شدن در شب		---	
تنجشی		لرزه‌تنجی		برگ مرکب		لمس برگ‌ها		تا خوردن و بسته شدن فوری برگ			
		بساوش تنجی		برگ		تماس بدن حشره یا جانور کوچک دیگر		حرکت در برگ و به دام افتادن جانور			



پرسش‌های آخر فصل

تست ۱

چند مورد از عبارات‌های زیر در ارتباط با لان صحیح می‌باشد؟

الف - همواره با قرارگیری در مقابل لان‌های سلول مجاور، منافذی را ایجاد می‌کند.

ب - مناطقی از دیواره هستند که سلولز کم‌تری رسوب کرده است.

ج - در شرایطی، در سلولی با دیواره‌های پسمین به وجود می‌آید.

د - از اجتماع مواد پلی‌ساکاریدی و پروتئینی ایجاد می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

تست ۲

در گیاهان و

(۱) باکتری‌ها، دیواره‌ی سلولی از سلولز ساخته شده است.

(۳) جانوران، تاژک‌ها از نظر ساختار و عملکرد یکسان می‌باشند.

(۲) قارچ‌ها، منافذ دیواره‌ی سلولی توسط پلاسمودسم پر می‌شود.

(۴) آغازیان، تأمین مواد آلی مورد نیاز فقط با فتوسنتز امکان‌پذیر است.

تست ۳

بخش عمده‌ی دیواره‌ی دومین گیاهان از رشته‌هایی تشکیل شده است که

(۱) در ایجاد ضخامت زیاد دیواره‌ی سلولی نقش اصلی را بر عهده دارند.

(۲) توسط آنزیم‌های ساخته شده توسط جانوران علف‌خوار تجزیه می‌شود.

(۳) نسبت به دیواره‌ی نخستین، از اندامک سازنده‌ی خود دورتر می‌باشند.

(۴) همگی به صورت موازی در ساختار دیواره‌ی سلولی قرار می‌گیرند.



تست ۴

هر سلول گیاهی که قطعاً

- (۱) سانتریول دارد - با کمک تاژک حرکت می‌کند.
 (۲) دیواره‌ی سلولی دارای لان - در کلروپلاست‌هایش گرانوم دارد.
 (۳) اندامک‌های غشادار ندارد - دیواره‌ی دومین ضخیم دارد.
 (۴) دوک تقسیم تشکیل می‌دهد - اندامک دوغشایی دارد.

تست ۵

چند مورد عبارت مقابل را به طور صحیحی تکمیل نمی‌کند؟ «سلول‌های متعلق به بافت الف سلول‌های متعلق به بافت ب»



الف



ب

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

الف - همانند - نمی‌توانند سلول‌های بافتی گیاهی را تولید کنند.

ب - همانند - هیچ‌گاه نمی‌توانند واجد دیواره‌ی دومین باشند.

ج - برخلاف - نمی‌توانند در استحکام گیاه نقش داشته باشد.

د - برخلاف - همگی می‌توانند دارای توانایی فتوسنتز باشند.

تست ۶

می‌توان گفت در ساقه‌ی یک گیاه جوان و علفی،

- (۱) کرک، رشته‌هایی بر روی سلول‌های تمایز یافته‌ی روپوستی است.
 (۲) در زیر روپوست، بسیاری از سلول‌های بخش خارجی، نقش استحکامی دارند.
 (۳) سلول‌های رأسی مواد غذایی و دفعی خود را در واکونل مرکزی ذخیره می‌کنند.
 (۴) کوتیکول یک نوع پلی‌مر می‌باشد که اسیدهای چرب طویل و آبگریز ساخته شده است.

تست ۷

هر سلول گیاهی که می‌باشد،

- (۱) فاقد هسته - شیرهی پرورده را به نقاط مختلف گیاه منتقل می‌کند.
 (۲) فاقد پروتوپلاسم زنده - در استحکام اندام‌های گیاهی نقش دارد.
 (۳) واجد دیواره‌ی نخستین - قابلیت رشد خود را در طول حیات حفظ می‌کند.
 (۴) دارای پوشش کوتینی - فاقد توانایی تولید نیکوتین آمید آدنین دی‌نوکلئوتید می‌باشد.

تست ۸

در فرآیند در گیاهان آونددار، نقشی ندارد.

- (۱) جریان توده‌ای - سلول همراه در تأمین انرژی حرکت شیرهی پرورده در آوند
 (۲) خروج آب از روزنه‌های آبی - حرکت فعال یون‌های معدنی به درون آوند چوبی
 (۳) تعرق - تورژسانس گروهی از سلول‌های موجود در آبی‌درم
 (۴) جذب آب در ریشه - وجود اختلاف فشار اسمزی در سلول‌های ریشه

تست ۹



چند مورد عبارت زیر را به طور نادرستی تکمیل می کند؟

«در یک گیاه،»

- | | |
|--|---|
| الف - تعرق فقط از طریق روزنه‌ها انجام می شود. | ب - خروج آب به صورت بخار فقط در برگ‌ها مشاهده می شود. |
| ج - حرکت آب در آوند چوبی فقط به تعرق وابسته است. | د - تنها در آندودرم، حرکت مواد کنترل می شود. |
| ۱ (۱) | ۳ (۳) |
| ۲ (۲) | ۴ (۴) |

تست ۱۰

در مدل جریان فشاری ارزست موش در یک گیاه باز دانه،

- | | |
|---|---|
| ۱) فقط آوندهایی دارای سلول همراه نقش دارند. | ۲) جابجایی تنها از برگ‌ها به سمت محل مصرف مشاهده می شود. |
| ۳) در باربرداری آبکشی، فشار اسمزی آوند آبکشی زیاد می شود. | ۴) انتقال فعال و غیرفعال هم در منبع و هم در محل مصرف وجود دارد. |

تست ۱۱

چند مورد عبارت زیر را به طور صحیحی تکمیل نمی کند؟

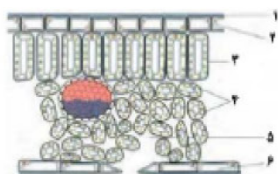
«سلول‌های نگهبان روزنه برخلاف سلول‌های مجاور خود»

- | | |
|---|--|
| الف - در دیواره‌ی سلولی خود دارای رشته‌های سلولزی می باشند. | ب - نوعی سلول‌های تمایز یافته در لایه‌ی رویوستی گیاه می باشند. |
| ج - از تبدیل انرژی نورانی خورشید به انرژی شیمیایی ناتوان هستند. | د - با فاصله گرفتن از یکدیگر می توانند منافذی برای عبور آب ایجاد کنند. |
| ۱ (۱) | ۲ (۲) |
| ۳ (۳) | ۴ (۴) |



تست ۱۲

در شکل مقابل که نشان دهنده‌ی ساختار برگ یک گیاه علفی می باشد،



- | | |
|--|--|
| ۱) همانند ۵، فقط در سطحی از برگ قرار می گیرند که ۶ وجود دارد. | ۲) برخلاف ۶، فاقد سلول‌های رویوستی تمایز یافته در اطراف روزنه‌های هوایی می باشد. |
| ۳) همانند ۲، پس از تمایز سلول‌های حاصل از تقسیم مریستمی ایجاد می شوند. | ۴) برخلاف ۴، می تواند با کمک کلروپلاست‌های خود انرژی نورانی خورشید را برای تولید مولکول‌های آلی استفاده کند. |

تست ۱۳



در ریشه‌ی یک گیاه علفی دولپه، سلول‌های

- ۱) داخلی‌ترین - هادی، نمی‌توانند مواد را پس از انتقال فعال دریافت کنند.
- ۲) خارجی‌ترین - استوانه‌ی مرکزی، در بروز پدیده‌ی تعریق در گیاه نقش دارند.
- ۳) داخلی‌ترین - پوست، نمی‌توانند در کنترل ورود مواد به درون آوندهای چوبی نقش داشته باشند.
- ۴) خارجی‌ترین - هادی، برای هدایت مواد درون خود از سایر انواع سلول‌های هادی مستقل می‌باشند.

تست ۱۴

در ریشه‌ی گیاهان علفی، فقط ممکن است.

- ۱) حرکت آب در عرض ریشه - از مسیر پروتوپلاستی یا غیرپروتوپلاستی
- ۲) جذب آب به درون ریشه - توسط سلول‌های طویل‌شده‌ی روبروستی
- ۳) حرکت در مسیر غیرپروتوپلاستی - از فضا‌های خالی درون دیواره
- ۴) ورود مواد به درون پرسیکل - با کمک پلاسمودسم درون منافذ

تست ۱۵

در مسیر پروتوپلاستی مسیر غیرپروتوپلاستی

- ۱) همانند - مصرف انرژی ATP در حرکت یونها نقش دارد.
- ۲) همانند - حرکت آب در عرض ریشه وابسته به قوانین اسمز می‌باشد.
- ۳) برخلاف - مواد از فضای ایجاد شده بین لایه‌های دیواره‌ی سلولی حرکت نمی‌کنند.
- ۴) برخلاف - می‌تواند تا خارجی‌ترین لایه‌ی سلولی در استوانه‌ی مرکزی ادامه داشته باشد.

پاسخ ۱



۳ فقط مورد الف غلط می‌باشد. لان‌ها سلول‌های مجاور، معمولاً در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند و دیواره در آن قسمت در مجموع نازک‌تر از سایر بخش‌هاست (یعنی سلولز کم‌تری در این قسمت رسوب کرده است و در نتیجه ضخامت دیواره کم‌تر است: درستی مورد ج)

بررسی سایر موارد:

ج - در شکل کتاب مشاهده می‌کنید که در سلولی با دیواره‌ی پسین (دومین) نیز امکان به وجود آمدن لان وجود دارد.
د - لان قسمتی از دیواره‌ی سلولی است و مشابه سایر قسمت‌های دیواره دارای رشته‌های سلولزی (پلی‌ساکارییدی) در سیمانی از سایر پلی‌ساکاریدها و پروتئین‌ها می‌باشد.

پاسخ ۲

۳ تاژک سلول‌های یوکاریوتی از نظر ساختار و عمل با تاژک باکتری‌ها تفاوت دارد اما تاژک سلول‌های یوکاریوتی مختلف ساختار و عملکرد یکسان دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دیواره‌ی سلولی گیاهی، از نظر ساختار شیمیایی با دیواره‌ی سلولی باکتریایی متفاوت است و از سلولز ساخته شده است.
(۲) دیواره‌ی سلولی سلول‌های گیاهی، ضخیم است، اما منافذی دارد که از طریق آن‌ها ارتباط بین سلول‌های مجاور برقرار می‌شود. ماده‌ی زنده‌ای که درون این منافذ را پر می‌کند، پلاسمودسم‌ها از سلولی به سلول‌های مجاور منتقل می‌شود. پلاسمودسم در سایر جانداران وجود ندارد.
(۴) گیاهان همگی فتوسنتزکننده هستند و مواد آلی مورد نیاز خود را از طریق فتوسنتز تأمین می‌کنند. اما بسیاری از آغازیان غیرفتوسنتزکننده هستند و مواد آلی مورد نیاز خود را بدون فتوسنتز تأمین می‌کنند.



پاسخ ۳

۱ بخش عمده‌ی دیواره‌ی سلولی از رشته‌های نازک سلولزی تشکیل شده است که با رسوب کردن در سطح داخلی دیواره‌ی نخستین باعث ایجاد دیواره‌ی دومین ضخیم در سلول می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) آنزیم تجزیه‌کننده‌ی سلولز توسط جانوران ساخته نمی‌شود و هیچ جانوری نمی‌تواند سلولز را تجزیه کند.
(۳) دیواره‌ی دومین در سطح داخلی دیواره‌ی نخستین رسوب می‌کند و نسبت به دیواره‌ی نخستین به اندامک‌های سلولی نزدیک‌تر است.
(۴) در دیواره‌ی سلولی رشته‌های سلولزی هر لایه‌ی دیواره با یکدیگر موازی می‌باشند اما رشته‌های سلولزی در لایه‌های مجاور یکدیگر را قطع می‌کنند.



پاسخ ۴

۴ دوک تقسیم در سلول‌های یوکاریوتی تشکیل می‌شود که هسته‌ی خود را تقسیم می‌کنند. بنابراین تمام سلول‌هایی که دوک تقسیم تشکیل می‌دهند، قطعاً دارای هسته می‌باشند. هسته نوعی اندامک دوغشایی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سانتزیول در خزها و سرخس‌ها وجود دارد. در خزها و سرخس‌ها فقط سلول‌های جنسی نر دارای تاژک می‌باشند و سایر سلول‌های سانتزیول دار تاژک ندارند.
(۲) تمام سلول‌های گیاهی دارای دیواره‌ی سلولی و لان می‌باشند اما فقط بعضی از سلول‌های گیاهی می‌توانند کلروپلاست داشته باشند.
(۳) دیواره‌ی دومین ضخیم فقط در سلول‌های گیاهی مرده و در سلول‌های پاراتشیمی به ندرت مشاهده می‌شود. تمام سلول‌های مرده‌ی گیاهی فاقد اندامک می‌باشند. علاوه بر آن در سلول‌های هادی آپکشی نیز اندامک وجود ندارد ولی این سلول‌ها فاقد دیواره‌ی دومین می‌باشند.



پاسخ ۵

۳ فقط مورد ج صحیح می‌باشد. بافت الف، بافت پاراننشیمی و بافت ب، بافت کلاتنشیمی می‌باشد. سلول‌های بافت پاراننشیمی در فتوسنتز، ترشح و ذخیره‌ی مواد غذایی و آب نقش دارند در حالی که سلول‌های کلاتنشیمی در استحکام ساقه و سایر بخش‌های گیاه. بنابراین مورد ج صحیح می‌باشد.

بررسی سایر موارد:

الف - سلول‌های جوان پاراننشیمی تا حدی قدرت تقسیم دارند. این سلول‌ها با تقسیم شدن می‌توانند مجدداً سلول‌های بافت گیاهی، مثلاً خود سلول‌های پاراننشیمی را به وجود بیاورند.

ترکیب: در فصل ۱۰ سوم می‌خوانیم که اغلب سلول‌های گیاهی می‌توانند تمایز دایی کرده و با تقسیم خود انواع بافت‌های گیاهی را به وجود بیاورند. سلول‌های پاراننشیمی جزء سلول‌هایی می‌باشند که این توانایی را دارند.

ب - سلول‌های بافت پاراننشیمی می‌توانند به ندرت دارای دیواره‌ی دومین باشند. سلول‌های بافت کلاتنشیمی دارای دیواره‌ی نخستین ضخیم و سلولزی می‌باشند.

د - در بافت پاراننشیمی، سلول‌هایی که در قسمت‌های سبز گیاه وجود دارند کلراننشیم می‌باشند و توانایی فتوسنتز دارند اما سایر سلول‌های پاراننشیمی توانایی فتوسنتز ندارند. سلول‌های کلاتنشیمی نیز گاهی کلروپلاست دارند و می‌توانند فتوسنتز کنند.



پاسخ ۶

۲ در زیر روپوست بافت پوست قرار دارد. بسیاری از سلول‌های بخش خارجی پوست ساقه‌های جوان را بافت کلاتنشیم تشکیل می‌دهد. سلول‌های کلاتنشیمی، دیواره‌ی نخستین ضخیم و سلولزی دارد که در بعضی بخش‌ها ضخیم‌تر می‌باشد. این بافت در استحکام ساقه و سایر بخش‌ها نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کرک ساختاری می‌باشد که از تمایز سلول‌های روپوستی ساقه به وجود می‌آید. در واقع کرک خود ساختار سلولی می‌باشد و نوعی سلول روپوستی است نه اینکه رشته‌هایی در سطح سلول‌های روپوستی باشد.

۳) سلول‌های رأسی ساقه، سلول‌های مرستمی می‌باشند. سلول‌های مرستمی هسته‌ی بزرگ دارند ولی فاقد واکوئل مرکزی می‌باشند.

۴) پوستک یا کوتیکول لایه‌ای در سطح سلول‌های روپوستی می‌باشد که از کوتین تشکیل شده است. کوتین پلی‌مری از اسیدهای چرب طولی می‌باشد. کوتیکول از تبخیر آب، ورود میکروب‌ها و اثر سرما بر سلول‌های زیرین خود جلوگیری می‌کند.



تست ۷

۲ تمام سلول‌های گیاهی که مرده می‌باشند و فاقد پروتوپلاسم زنده می‌باشند در استحکام و حفاظت از اندام‌های گیاهی نقش دارند.

تکته: تمام سلول‌های گیاهی در استحکام و حفاظت از اندام‌های گیاهی نقش دارند اما هر سلولی که در استحکام نقش دارد مرده نیست زیرا سلول‌های زنده‌ی کلاتنشیمی نیز در استحکام ساقه و سایر بخش‌ها نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تمامی سلول‌های مرده‌ی گیاهی و سلول‌های هادی آبکشی فاقد هسته می‌باشند. آوند آبکش در انتقال شیریه‌ی پرورده نقش دارد اما سلول‌های مرده نقشی در انتقال شیریه‌ی پرورده نقش ندارند.

۳) این گزینه در ارتباط با بافت کلاتنشیم، پاراننشیم و سلول‌های مرستمی صحیح می‌باشد.

۴) سلول‌های روپوستی دارای پوشش کوتینی می‌باشند. سلول‌های روپوستی سلول‌هایی زنده می‌باشند و می‌توانند NAD^+ لازم برای تنفس سلولی را تولید کنند.

تست ۸



۱ در مدل جریان توده‌ای، حرکت شیرهای پروده درون آوند چوبی به صورت غیرفعال در نظر گرفته می‌شود و در نتیجه سلول همراه در تأمین انرژی حرکت شیرهای پروده در آوند نقشی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ یون‌های محلول در آب به صورت فعال و با صرف انرژی از سلول‌های دایره محیطیه به درون آوند چوبی ترابری می‌شوند. حرکت این یون‌های معدنی به درون آوند چوبی باعث ایجاد فشار ریشه‌ای می‌شود. خروج آب از گیاه به صورت مایع تعریق نامیده می‌شود. تعریق از راه روزنه‌های ویژه‌ای به نام روزنه‌های آبی که در منتهی‌الیه آوندهای چوبی قرار دارند انجام می‌شود. پدیده‌ی تعریق به علت افزایش فشار ریشه‌ای در گیاهان قابل مشاهده است.
- ۳ تعرق، یعنی خروج آب به صورت بخار از سطح گیاه که بیشتر توسط برگ‌ها انجام می‌شود. قسمت اعظم تعرق از طریق روزنه‌ها انجام می‌شود. روزنه‌ها به منظور مبادله‌ی گازها باز می‌شوند. باز شدن روزنه‌ها با تورژسانس سلول‌های نگهبان روزنه انجام می‌شود که نوعی سلول‌های تمایز یافته‌ی روپوستی هستند.
- ۴ جذب آب به درون ریشه با کمک اسمز انجام می‌شود و وابسته به وجود اختلاف فشار اسمزی می‌باشد.

تست ۹

۴ هر چهار مورد این سؤال غلط می‌باشد.

بررسی موارد:

- الف - قسمت اعظم تعرق از طریق روزنه‌ها انجام می‌شود. روزنه‌ها به منظور مبادله‌ی گازها باز می‌شوند. به علاوه، آب از راه پوست (کوتیکول) و عدسک‌ها نیز از گیاه خارج می‌شود.
- ب - تعرق، یعنی خروج آب به صورت بخار از سطح گیاه که بیشتر توسط برگ‌ها انجام می‌شود.
- ج - علاوه بر تعرق، فشار ریشه‌ای نیز در حرکت آب درون آوند چوبی نقش دارد.
- د - در هر قسمتی که مواد وارد سلول شوند حرکت آن‌ها کنترل می‌شود.



تست ۱۰

۴ در محل منبع و مصرف تبادل مواد آلی بین آوند آبکش و سلول به روش فعال وجود دارد. همچنین در تمام طول آوند آبکش، ورود آب از آوند چوبی به درون آوند آبکش مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در مدل جریان توده‌ای، آوندهای چوبی و آبکش نقش دارند. فقط آوندهای آبکش سلول همراه دارند و آوندهای چوبی فاقد سلول همراه هستند.
- ۲) در مدل جریان توده‌ای جایجایی از محل منبع به محل مصرف انجام می‌شود. ممکن است منبع برگ نباشد و برای مثال ریشه‌ی ذخیره‌ای باشد.
- ۳) در باربرداری آبکشی، قند موجود در شیرهای پروده به روش انتقال فعال وارد محل مصرف می‌شود و فشار اسمزی آوند کاهش پیدا می‌کند.

تست ۱۱

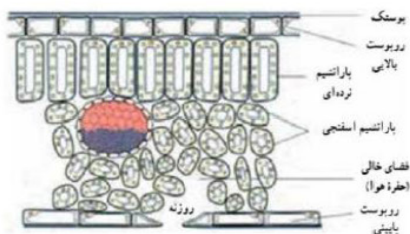
۴ هر چهار مورد این سؤال غلط می‌باشد.

بررسی موارد:

- الف - تمام سلول‌های گیاهی در دیواره‌ی خود دارای رشته‌های سلولزی می‌باشند.
- ب - سلول‌های نگهبان و سلول‌های مجاور آن‌ها نوعی سلول‌های تمایز یافته می‌باشند که در روپوست قرار گرفته‌اند. سلول‌های نگهبان روزنه از تمایز روپوست در ساقه و برگ ایجاد شده‌اند.
- ج - سلول‌های نگهبان دارای کلروپلاست هستند و می‌توانند در طی فتوسنتز می‌توانند انرژی نورانی را به انرژی شیمیایی تبدیل کنند.
- د - سلول‌های نگهبان روزنه با تورژسانس می‌توانند از یکدیگر فاصله بگیرند و باعث باز شدن روزنه‌ها شوند. در ساختار عدسک نیز سلول‌های روپوستی از یکدیگر فاصله می‌گیرند و باعث ایجاد منافذی برای عبور آب می‌شوند.



تست ۱۲



۱ میانبرگ اسفنجی و حفرات هوا بین سلول‌های میانبرگ اسفنجی فقط در سطح پایینی برگ قرار دارند که اپیدرم پایینی برگ در آن وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ روزنه‌ها در اپیدرم پایینی و بالایی برگ وجود دارند اما برای کاهش تعرق در اپیدرم پایینی برگ بیشتر از اپیدرم بالایی وجود دارند.

۳ پوستک ساختاری غیرزنده است که توسط سلول‌های روپوستی ساخته می‌شود و ترشح می‌شود.

۴ میانبرگ اسفنجی و نرده‌ای هر دو کلرانسیم می‌باشند و دارای کلروپلاست می‌باشند و می‌توانند از انرژی نورانی خورشید برای تولید مواد آلی در طی فتوسنتز استفاده کنند.



تست ۱۳

۲ خارجی‌ترین سلول‌های استوانه‌ای مرکزی سلول‌های دایره‌ای محیطیه می‌باشند. این سلول‌ها با ایجاد فشار ریشه‌ای در بروز پدیده‌ی تعریق نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ داخلی‌ترین سلول‌های هادی، آوندهای چوبی می‌باشند که دایره‌ای محیطیه با انتقال فعال یون‌ها را وارد آن‌ها می‌کند.

۳ داخلی‌ترین سلول‌های پوست، سلول‌های آندودرم می‌باشند. آندودرم با داشتن نوار کاسپاری می‌تواند ورود مواد به درون آوند چوبی را کنترل کند.

۴ خارجی‌ترین سلول‌های هادی، سلول‌های آبکشی می‌باشند که این سلول‌ها برای هدایت شیره‌ی پرورده در طول خود نیازمند ورود آب از آوند چوبی به درون خود می‌باشند (مرحله‌ی ۲ جریان توده‌ای). بنابراین مستقل از آوندهای چوبی نیستند.



تست ۱۴

۴ مسیر غیرپروتوپلاستی می‌تواند آب را در عرض پوست تا محل درون پوست حرکت دهد. در محل درون پوست، چوب پنبه موجود در نوار کاسپاری، از حرکت آب و یون‌های معدنی در مسیر غیرپروتوپلاستی جلوگیری می‌کند. از این رو آب و یون‌ها مجبور به ورود به درون سیتوپلاسم می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ آب در عرض ریشه از چند مسیر عبور می‌کند که دو راه آن مسیر پروتوپلاستی و مسیر غیرپروتوپلاستی می‌باشد.

۲ در نزدیکی رأس ریشه، تارهای کشنده از لایه‌ی خارجی، یعنی روپوست ایجاد می‌شوند. این تارها در اصل سلول‌های روپوستی طولیل شده‌ای هستند که سطح وسیعی را برای جذب آب فراهم می‌کنند. قسمت اعظم آبی که گیاه جذب می‌کند، از منطقه تارهای کشنده است.

۳ در عرض ریشه از طریق دیواره‌های سلولی و فضاها‌ی برون سلولی بین سلول‌ها حرکت می‌کنند.

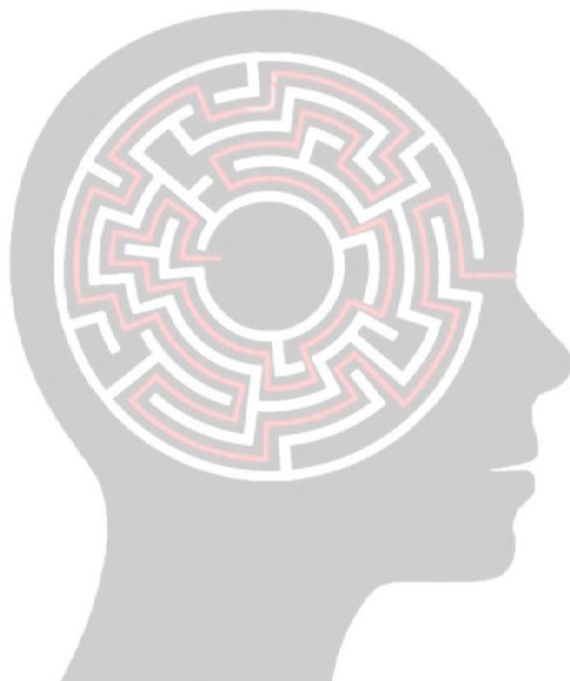
تست ۱۵



۴ مسیر غیرپروتوپلاستی در آندودرم به دلیل وجود نوار کاسپاری پایان می‌پذیرد اما مسیر پروتوپلاستی تا دایره‌ی محیطیه نیز می‌تواند ادامه داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در مسیر غیرپروتوپلاستی هیچ گونه انرژی زیستی مصرف نمی‌شود.
- (۲) در مسیر غیرپروتوپلاستی اسمز نقشی ندارد.
- (۳) در مسیر پروتوپلاستی مواد از منافذ ایجاد شده در دیواره‌ی سلولی بین سلول‌ها حرکت می‌کنند. در مسیر غیرپروتوپلاستی هم مواد از دیواره‌ی سلولی و فضای بین دیواره‌های سلولی حرکت می‌کنند.





فصل

تهیه شده توسط:



گروه آموزشی ماز



www.BIOMAZE.IR
@BIOMAZE
@BIOMAZE

گروه آموزشی ماز

عدم امکان تقلب در آزمون ها
و امکان مشاهده نمرات
و رتبه واقعی

کیفیت بالای سوالات
و ارائه پلن آزمون
بصورت جزوه

کارنامه ی کامل
همراه با تحلیل دقیق

پاسخنامه جزوه دار
و حسنامه ای
به ازای هر سوال در هر درس

تماس تلفنی کارشناس
قبل و بعد از هر آزمون

تعمین کارشناس انحصاری
با رتبه 100 کنکور
برای هر شرکت کننده

01 02 03 04 05 06

22
برگزاری آزمون ها
بصورت یک هفته در میان
آزمون مرحله ای

فیصد این آزمون ها
با عملی و ویژگی های جالا
و ویژگی های فوق العاده ی دیگر
کمتر از
100,000 تومان

ریاضی و فیزیک
علوم تجربی

توضیحات بیشتر پیرامون

پکیج آزمون های همه دروس #ماز در رشته ی تجربی :

▲ سال تحصیلی ۹۷-۹۸

▼ پایه : کنکوری ها - رشته ی تجربی

این پکیج شامل موارد زیر است:

✦ این آزمون ها (آزمون زیست شناسی نیز زیر مجموعه ی این آزمون ها است) در سال آینده در ۲۲ مرحله به صورت یک هفته در میان قبل از آزمون های قلمچی برگزار خواهد شد.

✦ از ویژگی های این آزمون ها میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

◆ کیفیت بالای سوالات

◆ پاسخ نامه کاملا تشریحی برای تمامی دروس به همراه کادر های درس نامه دار به ازای هر سوال

◆ هر آزمون یک تحلیل جامع و کامل خواهد داشت .

◆ وجود یک #کارشناس با رتبه #زیر ۱۰۰ کنکور تجربی برای هر دانش آموز که #قبل و #بعد از هر آزمون با شما تماس گرفته , نکات مشاوره ای لازم را گوشزد کرده و همچنین آزمون و کارنامه شما را به طور دقیق تحلیل و بررسی می کند.

!!(در صورتی که خودتان مشاور دارید , کارشناس ماز جای مشاور شما را نخواهد گرفت و بلکه مکمل برنامه ی کنکوری شما خواهد بود و شما می

توانید از تجربیات یک رتبه زیر ۱۰۰ کنکور که مسیر کنکور را یک بار با موفقیت طی کرده است استفاده کنید)!!

△دقت کنید این پکیج شامل پکیج آزمون های زیست شناسی نیز می باشد.

△برنامه ی آزمون ها موازی با برنامه آزمون های آزمایشی مثل گاج و قلمچی و ... می باشد.



فصل ۱: مولکول‌های زیستی

تعداد سؤالات در کنکور سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۸۷ تا ۹۵= ۵ سؤال؛ میانگین ۰/۳ سوال در هر کنکور

نمای کلی فصل:

- در نگاه اول فصل بی ارزشی است اما یکی از مهم ترین فصل های کتاب است.
- در این فصل اصول مولکولی زیست شناسی مورد بررسی قرار می گیرد.
- هدف از این فصل آشنایی با ساختار کلی مولکول های زیستی و وظایف آن ها در سلول می باشد.
- یادگیری وظایف، ساختار کلی و همچنین واکنش های مطرح شده الزامی است.
- شکل های مهم این فصل کم می باشد ولی متن این فصل دارای اهمیت زیادی می باشد. توجه به نکات ترکیبی و ارتباط مطالب این فصل با سایر فصل ها امری ضروری است.

اولین فصل زیست شناسی جزء فصل هایی است که معمولاً توی کنکور سراسری سؤالی به صورت مستقیم ندارد. البته همیشه از این فصل به صورت غیرمستقیم سؤال مطرح می شود چرا که اساساً این فصل پایه ای برای سایر فصل ها است. البته از نکات این فصل در سؤالات سایر قسمت ها هم استفاده می شود. مثلاً اینکه سلول های غنیه توانایی تولید و ذخیره انرژی را دارند مربوط به همین فصل هست که در قسمت ATP عنوان شده است که سؤال زیر در کنکور سراسری ۹۲ را به یکی از سؤالات سخت تبدیل کرد:

چند مورد جمله ی زیر را به طور صحیحی تکمیل می کند؟

«به طور معمول، در یک فرد، غنیه»

الف) در تولید و ذخیره ی انرژی نقش دارد.

ج) به واسطه ی عضلات خود قطر عدسی را تغییر می دهد.

ب) در تحریک گیرنده های نوری نقش دارد.

د) بخشی از مشیمیه است که در پشت عدسی قرار دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

بنابراین به یاد داشته باشید که همواره نکات این فصل در بین سؤالات سایر فصل های کتاب درسی قابل مشاهده خواهد بود و همیشه باید به این فصل در حین جواب دادن به سؤالات دقت داشته باشید. برای مطالعه ی این فصل حتماً مطالب مختلف را دسته بندی و خلاصه کنید تا مرور آن ها آسان تر شود. مطالب مرتبط با این فصل را نیز در کنار آن یادداشت کنید. برای مثال لیستی از کل لیپیدهای سه کتاب درسی تهیه کنید و در حاشیه ی کتاب خود بنویسید. علاوه بر این به شباهت ها و تفاوت های موارد ذکر شده در این فصل دقت کنید.

فصل ۱ از نگاه کنکور سراسری

کنکور خارج از کشور	کنکور داخل کشور	
-----	-----	کنکور ۹۵
-----	-----	کنکور ۹۴
آنزیم ها	-----	کنکور ۹۳
-----	جنس مواد (ترکیبی)	کنکور ۹۲
جنس مواد (ترکیبی)	-----	کنکور ۹۱
-----	-----	کنکور ۹۰
فسفولیپیدها (ترکیبی)	-----	کنکور ۸۹
جنس مواد (ترکیبی)	-----	کنکور ۸۸
-----	-----	کنکور ۸۷



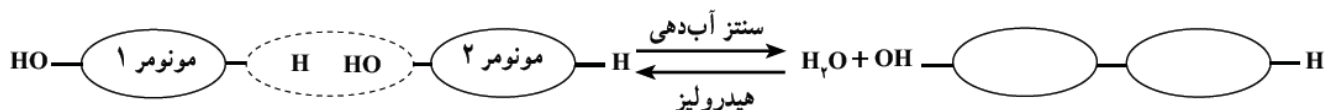
مولکول‌های زیستی	ریز مولکول‌ها برخی از مولکول‌های زیستی	آلی معذنی	مونومرها (مونوساکاریدها، آمینواسیدها، اسیدهای چرب، گلیسرول و) آب، املاح، گازهای تنفسی
	درشت مولکول‌ها بسیاری از مولکول‌های زیستی	بسیاری پلی‌مر (بسیاره)	پلی ساکاریدها (ساده ترین درشت مولکول‌های زیستی) پلی پپتیدها (پروتئین‌ها) (متنوع ترین درشت مولکول‌های زیستی) پلی نوکلئوتیدها (DNA و RNA) گروهی از لیپیدها ← کوتین : پلی مری از اسیدهای چرب طویل سایر لیپیدها (تری گلیسرید، فسفولیپید، استروئیدها و ...)
		برخی : غیر پلی مر	

لیپیدها درشت مولکول نیستند. و لارج مولکول هستند، ولی در کتاب مبهم است.

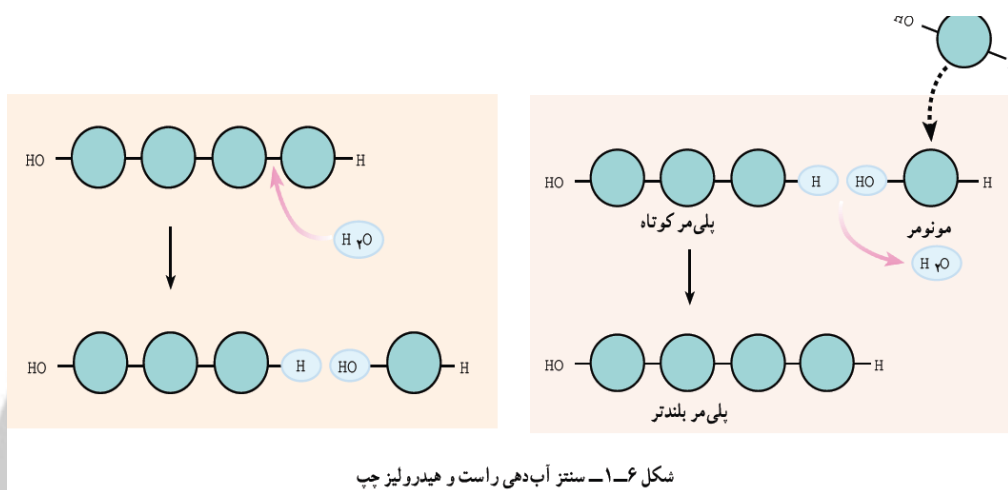
پلی مر (بسیاره)	مولکول طولی که در نتیجه برقراری پیوند بین چندین واحد کم و بیش یکسان ایجاد می شود. همه ی پلی مرهایی که درشت مولکول زیستی هستند، در نتیجه فرآیند سنتز آبدهی و در واکنش های انرژی خواه تولید می شوند. ✓ بسیاری از درشت مولکول‌ها در سلول، به صورت پلی مر ساخته می شوند. ✓ از واحدهای کم و بیش یکسان تشکیل شده است. (نه کاملاً)
مونومر (تک پاره)	واحدهای سازنده پلی مرها ✓ مونومرها در انواع جاندارن یکسانند، مثلا باکتری‌ها هم مثل انسان ۴ نوع نوکلئوتید در DNA خود دارند، یا ۲۰ نوع آمینواسید دارند. حداکثر انواع مونومرها: ← ۲۰ نوع آمینواسید در ساختار پروتئین‌ها ← ۴ نوع نوکلئوتید در ساختار DNA ← ۴ نوع نوکلئوتید در ساختار RNA ← ۸ نوع نوکلئوتید در ساختار نوکلئیک اسیدها ← یک نوع مونومر در ساختار نشاسته، گلیکوژن و سلولز ← ۲۸ نوع مونومر در محل هستک‌ها

تفاوت	به علت: تنوع مونومرها، تعداد، تکرار و ترتیب قرارگیری متفاوت آن‌هاست. ← ایجاد پلی مرها متفاوت ✓ مولکول‌های کوچک که در همه ی جانداران یکسانند، به صورت درشت مولکول‌هایی در می آیند که در افراد مختلف جانداران، متفاوت‌اند.
-------	---

سنتز آبدهی	← بین گروه H یک مولکول و گروه OH مولکول دیگر پیوند برقرار می شود ← ایجاد یک مولکول آب H ₂ O و اتصال دو مولکول به یکدیگر ✓ هیدروکربن‌ها فاقد اکسیژن هستند، پس امکان مشاهده واکنش‌های سنتز آبدهی بین آن‌ها وجود ندارد. محاسبه تعداد مولکول‌های آب آزاد شده برای مولکول‌ها : (۱) ابتدا باید بدانیم که چند رشته ایجاد شده است. و برای هر رشته به صورت جداگانه محاسبه می کنیم ← در هر رشته پلی مر که ایجاد می شود، تعداد H ₂ O ایجاد شده برابر است با : یکی کمتر از تعداد مونومرها ← N-۱
هیدرولیز	← افزودن مولکول‌های آب به پلی مر ← تجزیه مولکول‌های آب و ایجاد H و OH ← هر کدام از این گروه‌ها به یک مونومر متصل می شوند ← جدا شدن دو مونومر از یکدیگر ✓ تعداد مولکول‌های آب مصرف شده: رابطه بالا



شکل ۵-۱- سنتز آبدهی و هیدرولیز



A. عنکبوت



۱. توانایی تنیدن تار را به طور **ارتبی** دارد و این کار را با سرعت بالا انجام می‌دهد.
۲. غده‌های مربوط به تنیدن تار در **زیر سطح شکمی** جانور قرار گرفته است.
۳. غده‌های برون‌ریز سطح شکمی بدن این جانور پروتئین‌های **ویژه‌ای** را با مواد **دیگری** مخلوط می‌کنند و تار عنکبوت را می‌سازند.
۴. رشته‌های موجود در تار عنکبوت که درون اجسام مهره‌مانند روی هم پیچ و تاب خورده‌اند، **چسبناک و کشسان** هستند.
۵. پروتئین‌های موجود در تار عنکبوت، پروتئین‌های ساختاری می‌باشند.
۶. عنکبوت جزء بندپایان می‌باشد و همانند سایر بندپایان و اسفنج‌ها دارای سلول‌های مشابه فاگو سیت‌ها در دفاع غیراختصاصی می‌باشد.
۷. وجود لیزوزوم و لیزوزیم از سایر راه‌های دفاعی این جانور می‌باشد. عنکبوت دارای تولید مثل جنسی و لقاح داخلی می‌باشد.
۸. **منحصراً** شکارچی و گوشتخوار است.
۹. تخم عنکبوت غذای **نوعی** مورچه است.

B. عنکبوت بیوهی سیاه

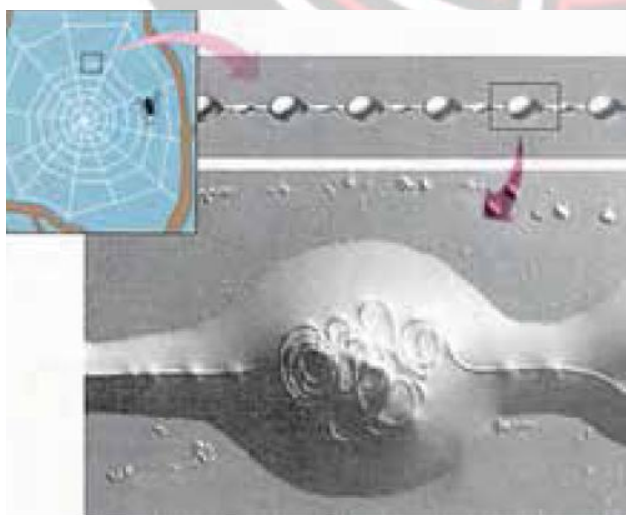
۱. در نوعی عنکبوت به نام بیوهی سیاه، عنکبوت نر پس از جفت‌گیری وارد دهان عنکبوت ماده می‌شود و عنکبوت ماده آن را می‌خورد. (به دلیل ایجاد انرژی لازم برای پرورش تخم‌ها)
۲. رفتار مشارکتی عنکبوت بیوهی سیاه با انتقال ژن‌های عنکبوت نر به نسل بعد به طور مستقیم به نفع خود وی نیز می‌باشد.



رنگ پیکان را:	محل تولید	غده‌های برون‌ریز در زیر سطح شکمی جانور
	جنس	پروتئین ویژه‌ای + مواد دیگری ✓ پروتئین‌های ترش‌حی توسط ریبوزوم‌های سطح شبکه آندوپلاسمی تولید ← درون این شبکه ← گلژی ← آگزوسیتوز
	توانایی تنیدن	← ارثی است، و نیازی به یادگیری ندارد. در واقع به صورت غریزی این کار را انجام می‌دهد. ✓ تنیدن تار را با سرعت بسیار انجام می‌دهد. ✓ توانایی تنیدن به شکل مولکول‌های DNA از والدین به فرزندان می‌رسند.
	پروتئین‌های تشکیل‌دهنده تار	← استحکام ← چسبندگی ← کشسانی فراوان ← حشره‌ای که در دام می‌افتد نمی‌تواند دام را پاره کند و فرار کند.
	اجسام مهره‌مانند	رشته‌های موجود در تار عنکبوت درون اجسام مهره‌مانند روی یکدیگر پیچ و تاب خورده‌اند. ← وارد آمدن نیرو به اجسام مهره‌مانند ← باز شدن پیچ و تاب رشته‌ها ← افزایش طول تا ۴ برابر (بدون قید بیش از و ...) ← قطع کشش یا رانش ← پیچ و تاب خوردن مجدد رشته‌ها ← تشکیل مجدد اجسام مهره‌مانند ✓ قابلیت پیچ‌خوردگی و باز شدن مجدد این پیچ‌خوردگی‌ها، خاصیت کشسانی فراوانی به تارها می‌دهد. ✓ این توانایی برای (۱) نگه‌داشتن حشرات که به دام افتاده‌اند (۲) دارا بودن انعطاف در برابر باد و سایر نیروها (وزن قطره شبنم یا باران)، لازم است.
کاربرد مولکول‌های زیستی عنکبوت	✓ شبکه‌ی تارهای عنکبوت، نشانگر کاربرد مولکول‌های زیستی در جانداران هستند. ← پروتئین‌های موجود در تار عنکبوت ← DNA عنکبوت ← گوناگونی این دو نوع مولکول زیستی، زمینه گوناگونی جانداران است. ✓ جز بندپایان، گوشتخوار، گردش خون باز، شش دارد (خارج از کتاب) ...	

گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

ماز تنها یک آزمون نیست ...! پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است!

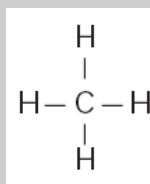
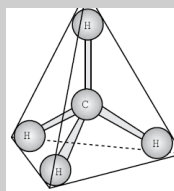


شکل ۱-۱ - ساختار یک تار عنکبوت



نکته: تمام مواد آلی کربن دارند ولی تمام مواد کربن دار آلی نیستند.
تمام مواد فاقد کربن غیر آلی می باشند ولی تمام مواد غیر آلی فاقد کربن نیستند.
تمام مواد ساخته شده درون سلول ها آلی نیستند. تمام مواد آلی هم فقط درون سلول ها ساخته نمی شوند. تمام مواد کربن دار ساخته شده در سلول هم آلی نیستند.

ویژگی های عنصر کربن به ایجاد گوناگونی مولکول های زیستی کمک کرده است.	←
تقریباً همه ی مولکول هایی که در سلول ساخته می شوند، کربن دارند. (کربن در این مولکول ها با سایر اتم ها پیوند برقرار می کند).	←
بعد از آب، مولکول های کربن دار، بیشترین ترکیب های بدن جانداران را تشکیل می دهند.	←
بیشترین ترکیب آلی طبیعت: سلولز است.	←
✓ مواد آلی: ← به مواد کربن داری که در سلول ساخته می شوند.	
تبدیل مواد آلی ← معدنی : در تنفس سلولی ----- تبدیل مواد معدنی ← آلی: در فتوسنتز	
تبدل مواد آلی ← آلی: در همه جانداران	
✓ ظرفیت اتم کربن: ۴ عدد ← حداکثر قادر است با ۴ اتم دیگر پیوند برقرار کند.	
✓ انواع روابط بین اتم کربن و اتم های دیگر در مولکول:	
۱) ۴ پیوند یگانه با ۴ عنصر یک ظرفیتی (مانند H) CH_4 ۲) یک پیوندسه گانه و یک پیوند یگانه ۳) دو پیوند دوگانه	۳
✓ پیوند بین یک اتم کربن و ۴ اتم هیدروژن (۴ پیوند یگانه)	مولکول
فرمول ها و شکل سه بعدی متان (چهاروجهی) را در زیر مشخص کنید.	متان
← از به اشتراک گذاشتن دو الکترون بین دو اتم ایجاد می شود.	پیوند
پیوند پپتیدی، پیوند بین گروه های فسفات در ATP، پیوند بین مولکول ها لیپیدی، و به طور کلی پیوندهایی که در فرایند سنتز ایجاد می شوند، همگی نوعی پیوند کووالانسی هستند.	کووالانسی
← مولکول هایی که در ساختار خود فقط کربن و هیدروژن دارند، هیدروکربن نام دارند. (حداکثر و حداقل ۲ نوع مونومر)	هیدروکربن
← زنجیره کربنی مولکول های آلی، اسکلت کربنی نامیده می شود.	اسکلت
اسکلت کربنی علاوه بر هیدروکربن ها، در ساختار سایر مولکول های آلی که در سلول تولید می شوند، نیز دیده می شود. (مثلاً آمینواسیدها، اسیدهای چرب و ...)	کربنی





عناصر سازنده‌ی درشت‌مولکول‌های زیستی

نوع عناصر ممکن		نوع عناصر ممکن	
کربن اکسیژن هیدروژن نیتروژن گوگرد	پروتئین	کربن اکسیژن هیدروژن	کربوهیدرات
کربن اکسیژن هیدروژن نیتروژن فسفر	نوکلئیک‌اسید	کربن اکسیژن هیدروژن فسفر* نیتروژن*	لیپید

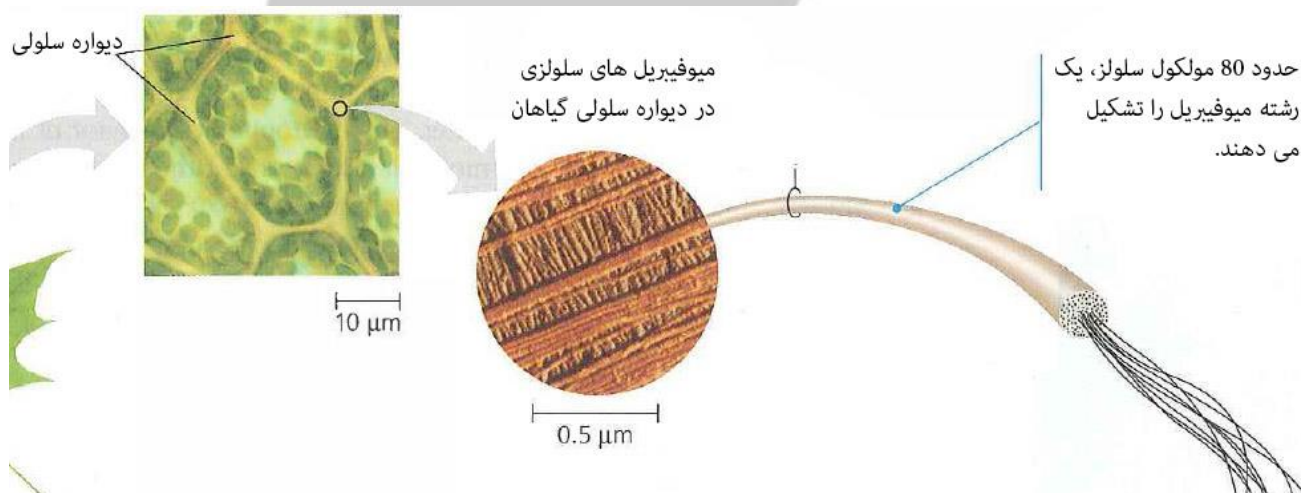
* به جز فسفولیپیدها، سایر لیپیدها در ساختار خود فسفر ندارند.

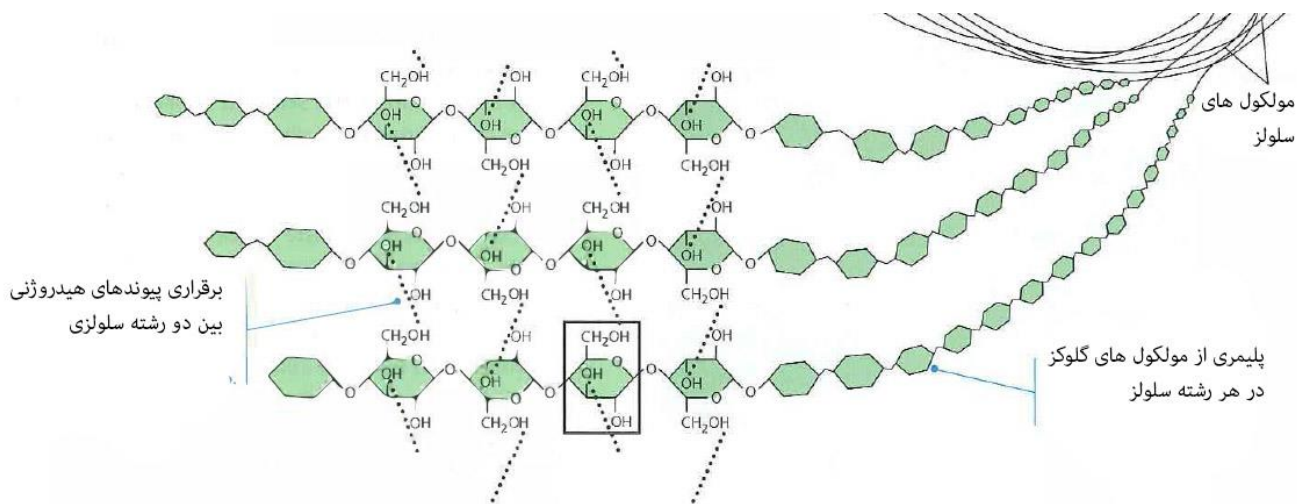
ریبوز در ساختار RNA دئوکسی ریبوز در ساختار DNA	پنتوزهای (۵ کربنه)	مونوساکاریدها (ساده‌ترین کربوهیدرات‌ها)	کربوهیدرات‌ها (C, H, O)
گلوکز تولید	هگزوزها (۶ کربنه)		
۱) در جانداران فتوسنتزکننده با مصرف کربن‌دی‌اکسید و آب ۲) در سایر جانداران در نتیجه تجزیه درشت‌مولکول‌ها در داخل یا خارج سلول ✓ در خون انسان به گردش در می‌آید و به عنوان سوخت اصلی سلول مصرف می‌شود. ✓ سوخت سلول‌های انسان به ترتیب ✓ سلول‌های گیاهی همیشه، برای آزادکردن انرژی به گلوکز نیاز دارند. ✓ به عنوان مونومر در ساختار دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها ✓ فروکتوز و گلوکز در بسیاری از میوه‌های خوراکی وجود دارند.	نقش		
✓ تولید در گیاهان ← در بسیاری از میوه‌های خوراکی وجود دارد. ✓ در ساختار دی‌ساکارید ساکارز ✓ ارتباط با نوروسپورا کراسا؟.....	فروکتوز		
✓ تولید در پستانداران ← همراه با مولکول گلوکز در ساختار لاکتوز (قند شیر) قرار می‌گیرد. ✓ از هیدرولیز مولکول لاکتوز ایجاد می‌شود.	گالاکتوز		
قند یا شکر ... نحوه تولید ← گلوکز + فروکتوز ← آب + ساکارز ارتباط با کپک نوروسپورا کراسا؟.....	ساکارز	دی‌ساکاریدها	
قند شیر، نحوه تولید ← گلوکز + گالاکتوز ← آب + لاکتوز ارتباط با باکتری اشیریشیا کلای و نحوه ورود به آن؟.....	لاکتوز		
قند موجود در جوانه جو، نحوه تولید ← گلوکز + گلوکز ← مالتوز آنزیم پتیالین در بزاق دهان، نشاسته را تجزیه و مالتوز را تولید می‌نماید.	مالتوز		



رشته‌های منشعب که در نتیجه فرآیند سنتز آبدهی از مولکول‌های گلوکز ساخته می‌شوند. آیا همیشه در سلول‌های فتوسنتزکننده تولید می‌شود؟ خیر در بخش‌های ذخیره‌ای هم تولید می‌شود.	ساختار	نشاسته	ذخیره‌های پلی‌ساکاریدها (درشت مولکول)
	تولید و ذخیره ← در گیاهان (در پلاست سلول‌های گیاهی ذخیره می‌شود) تجزیه در ← (۱) در درون سلول‌های گیاهی (۲) روده‌ی جانوران گیاه‌خوار و همه‌چیزخوار (انسان و بسیاری از جانوران) آنزیم خود جانور ✓ به فراوانی در سیب‌زمینی، گندم، برنج و ذرت یافت می‌شود.		
رشته‌هایی با انشعاب بیشتر از نشاسته- حاصل سنتز آبدهی بین مولکول‌های گلوکز ✓ سلول‌های جانوری و قارچی قادر به تولید گلیکوژن هستند. ✓ ذخیره گلیکوژن در انسان: به صورت ذراتی در جگر و عضلات ✓ تجزیه در (۱) درون سلول‌های جانوری (کبد و عضلات) (۲) خارج از سلول‌ها : دستگاه گوارش جانوران گوشت‌خوار و همه‌چیزخوار	ساختار	گلیکوژن	
	تولید		
	ذخیره		
	تجزیه		

بیشترین ترکیب آلی طبیعت ----- به صورت رشته‌هایی محکم در ساختار دیواره سلولی گیاهان --- رشته‌ای و بدون انشعاب تجزیه در : دستگاه گوارش جانوران گیاه‌خوار (گاو و موربانه) توسط میکروب‌های مفید درون لوله گوارش (مورد استفاده خود و جانور گیاه‌خوار) ← غذای اصلی بعضی جانوران، مانند گاو و موربانه، سلولز است.	سلولز	ساختاری
الیاف سلولزی ← رشته‌های سلولزی موجود در غذا برای کار منظم روده‌ها و جلوگیری از بعضی بیماری‌ها گوارشی مورد نیاز هستند. فیبریل سلولزی: چندین مولکول سلولزی که یک طناب ضخیم را ایجاد می‌کنند.		
اسکلت خارجی حشرات ----- دیواره سلولی قارچ‌ها	کیتین	





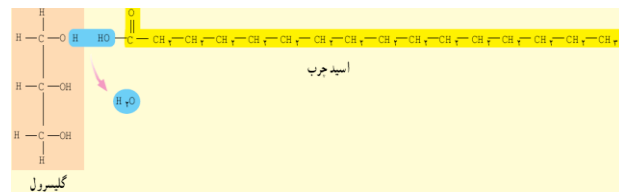
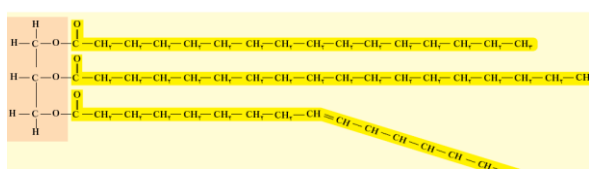
فروکتوز < گلوکز < گالاکتوز	شیرینی مونوساکاریدها
ساکارز < مالتوز < لاکتوز	شیرینی دی ساکاریدها
گلیکوژن < نشاسته < سلولز (منشعب نیست)	شاخه دار بودن پلی ساکاریدها

گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع بندی کنکور ۹۷

ماز تنها یک آزمون نیست...! پاسخ نامه آزمون های ماز، یک کلاس درس کامل است...!



لیپیدها	<p>✓ شامل ترکیبات بسیار متفاوتی هستند.</p> <p>✓ ویژگی کلی همه‌ی لیپیدها ← آبگریز بودن</p> <p>✓ لیپیدها جز درشت‌مولکول‌ها (Macromolecules) نیستند، و بزرگ مولکول (large molecules) هستند. ولی کوتین پلی‌مری از اسیدهای چرب طولیل است، و می‌تواند به عنوان درشت‌مولکول در نظر گرفته شود.</p> <p>✓ نقش‌های عمومی لیپیدها ← ذخیره‌ای (چربی = تری‌گلیسرید)، ساختاری (فسفولیپید در غشای سلولی)، ضربه‌گیری و عایق‌سازی (در بافت چربی زیر پوست بدن)</p>	
	اسیدهای چرب	<p>✓ یک دم آب‌گریز هیدروکربنی و یک سر آبدوست حاوی یک گروه کربوکسیل</p> <p>انواع</p> <p>غیراشباع (سیرنشده) ← دارای حداقل یک پیوند ۲ یا سه گانه بین دو اتم کربن در دم هیدروکربنی</p> <p>اشباع (سیرشده) ← ایجاد دم خمیده و فاقد حداکثر هیدروژن! پیوند دوگانه بین کربن و اکسیژن چی؟ این پیوند ربطی به سیرشده یا نشده بودن ندارد. فقط دارای پیوندهای یگانه بین اتم‌های کربن در دم هیدروکربنی، و واجد دم خطی و حداکثر تعداد هیدروژن</p>
تری‌گلیسرید (چربی)	<p>✓ ۳ اسیدچرب یکسان یا غیریکسان + ۱ مولکول گلیسرول (دو نوع مولکول)</p> <p>✓ در بسیاری از چربی‌ها این سه اسید چرب متفاوت هستند.</p> <p>یکی از مهمترین وظایف ← ذخیره انرژی</p> <p>✓ یک گرم چربی بیش از ۲ برابر یک گرم پلی‌ساکارید مانند نشاسته انرژی آزاد می‌کند.</p> <p>محل تولید ← شبکه‌ی اندوپلاسمی صاف در سلول‌ها</p> <p>انواع</p> <p>اشباع ← فاقد اسیدچرب غیراشباع ← در دمای اتاق جامد هستند. بیشتر چربی‌ها جانوری و همه‌ی روغن‌ها نباتی، جامد هستند. تاثیر بر قلب و عروق کلسترول چی؟.....</p> <p>غیراشباع ← دارای حداقل یک اسیدچرب غیراشباع ← در دمای اتاق مایع هستند. علت مایع بودن ← دور شدن مولکول‌ها از هم به دلیل وجود دم‌های خمیده ✓ انواع روغن‌های گیاه مانند روغن ذرت، آفتاب‌گردان، زیتون و چگونه روغن نباتی جامد ایجاد می‌شود؟..... برای اشباع کردن هر پیوند به چند هیدروژن نیاز هست؟ (دو هیدروژن) گوارش کدام نوع از چربی‌ها آسان‌تر است؟ غیراشباع (تاثیر املاح صفراوی بر گوارش چربی‌ها)</p>	
فسفولیپیدها	<p>سرآبدوست شامل: (۱) گلیسرول + یک گروه فسفات) + دم آب‌گریز (۲) اسید چرب مشابه یا متفاوت)</p> <p>نقش ساختاری در غشای سلول‌ها</p> <p>فراوان‌ترین لیپیدها و پرتعدادترین مولکول‌های غشاهای سلولی و غشای اندامک‌ها شباهت با تری‌گلیسریدها؟..... تفاوت با تری‌گلیسریدها؟..... موجود در غلاف میلین ✓</p>	
استروئیدها	<p>همگی دارای ساختار یکسان و مشابه کلسترول ← سه حلقه ۶ ضلعی و یک حلقه ۵ ضلعی</p> <p>تنها لیپیدهایی که اسید چرب ندارند.</p> <p>نقش ساختاری ← کلسترول در غشای سلول‌های جانوری و همچنین پیش‌ساز هورمون‌های استروئیدی (استروژن، پروژسترون، تستوسترون، کورتیزول و آلدوسترون) افزایش کلسترول خون ← ایجاد بیماری‌های مربوط به رگ‌ها چرا ؟..... ارتباط کلسترول و صفرا ؟.....</p>	

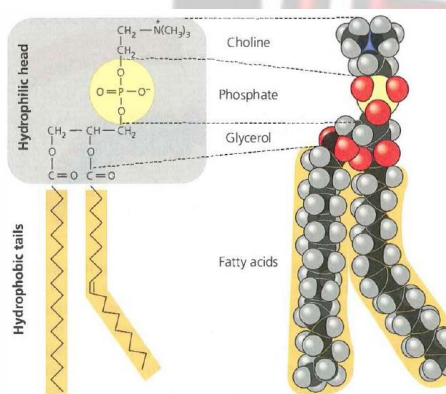




لیپیدها

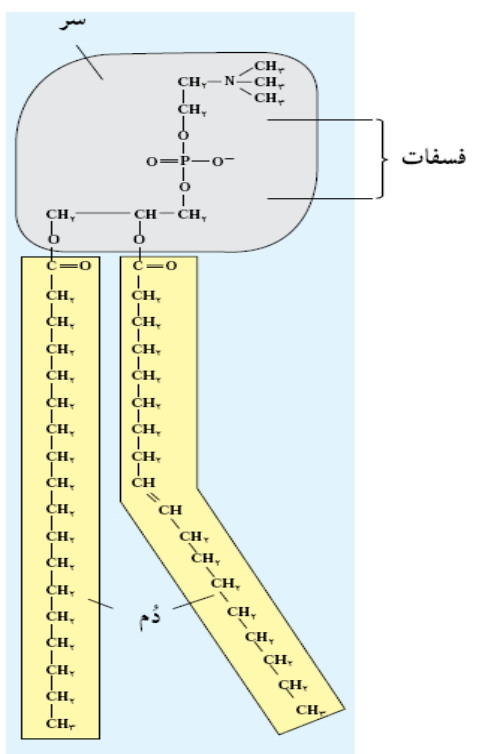
۱. تری گلیسریدها (چربی‌ها): الف - جانوری: معمولاً اشباع و جامد: خطر سخت شدن رگها و ابتلا به بیماری‌های قلب و عروق
ب - گیاهی: غیراشباع و مایع
۲. فسفولیپیدها: اجزای اصلی غشاهای سلولی، بسیار مشابه تری گلیسریدها: دارای دو اسید چرب و یک فسفات

۳. موم‌ها: الف - کوتین: پلی مری از اسیدهای چرب طولی، پوشش بخش‌های جوان گیاه، میوه، گل و ...
ب - سوبرین: تشکیل نوار کاسپاری در آندودرم (آندودرمین) و آگزودرم
ج - موم و مواد موممانند: بسیاری از جانوران مانند حشراتی از قبیل زنبور عسل و غد عرق تغییر شکل یافته‌ی گوش انسان
۴. استروئیدها: الف - کلسترول: استروئید غشاهای جانوری، پیش‌ساز تمام استروئیدها
ب - هورمون‌های جنسی: استروژن، پروژسترون، تستوسترون
۵. سایر لیپیدها: لسیتین (در صفرا)، غلاف میلین (لیپید و پروتئین)، پوشش در ویروس‌ها (لیپید و پروتئین)

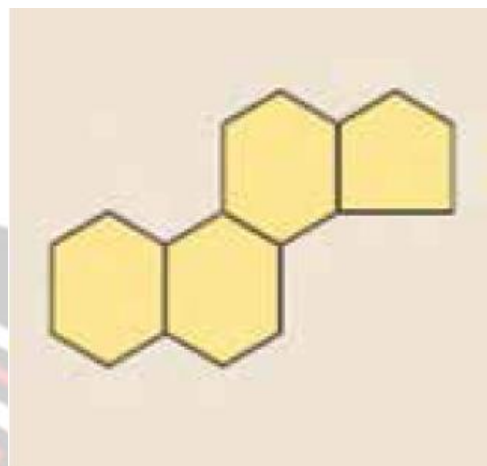


لسیتین در صفرا ؟
انواع اتم‌های موجود در هر یک از لیپیدها؟
شکل هر یک از لیپیدها و
انواع اتم‌های موجود در هر یک از درشت مولکول‌های زیستی

موم‌ها	پلی مری از اسیدهای چرب طولی ← آبگریزتر از چربی‌ها (آبگریزترین چربی‌ها غلط است). نقش ساختاری ← پوششی مناسب برای بخش‌های جوان گیاهان، میوه‌ها و کوتین ← پلی مری از اسیدهای چرب که در اندام‌های هوایی سطح روپوست را می‌پوشاند و توسط این سلول‌ها تولید می‌شود. کاهش تعرق در گیاهان و یک لایه مومی به نام سوبرین یا چوب پنبه در اطراف سلول‌های لایه آندودرم در گیاهان محل تولید تولید ← شبکه آندوپلاسمی صاف منشا تولید ← (۱) در بسیاری از جانوران (زنبور عسل، غد عرق تغییر شکل یافته در گوش انسان: ماده موممانندی ترشح می‌کنند. (۲) گیاهی: سلول‌های اپیدرم در اندام‌های هوایی و سلول‌های درون پوست (آندودرم)
لیپیدها : همگی آبگریز هستند.	دوگانه دوست (سر آبدوست و دم یا دم‌های آبگریز فقط آبگریز (فاقد سر آبدوست)
	اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع - منوگلیسرید - دی گلیسرید - فسفولیپید موم‌ها، استروئیدها و تری گلیسریدها



شکل ۱-۱۰ یک مولکول فسفولیپید



شکل ۱-۱۱ ساختار کلی استروئیدها

<p>نوعی پیوند کوالانسی یگانه بین دو آمینواسید و در طی یک واکنش سنتز آبدهی در فرایند ترجمه تشکیل می‌شود. ✓</p> <p>آنزیم ایجادکننده پیوندی پپتیدی ← rRNA ریبوزوم انواع پیش ماده‌ی این آنزیم: ۲۰ نوع آمینواسید ✓</p> <p>محل ایجاد پیوندهای پپتیدی در انواع جانداران: (۱) در باکتری‌ها درون سیتوپلاسم (مجارو ناحیه نوکلئوتیدی) ✓</p> <p>(۲) در یوکاریوت‌ها (سیتوسل، سطح شبکه‌ی اندوپلاسمی زبر و پوشش هسته، درون میتوکندری و کلروپلاست)</p>	<p>پیوند پپتیدی</p>
<p>پلیمری خطی از چند عدد تا چند هزار آمینواسید که با پیوند پپتیدی به هم متصل شده‌اند. ✓</p> <p>دارای حداکثر ۲۰ نوع مونومر و حداقل یک نوع ✓</p> <p>اولین آمینواسید در ابتدای همه‌ی پلی‌پپتیدهایی که در سلول تشکیل می‌شود؟ ← متیونین ✓</p> <p>در نتیجه فرایند سنتز آبدهی ایجاد می‌گردد، پس (۱) انرژی خواهد است (۲) تعداد مولکول‌های آب تولیدشده؟ یکی کمتر از تعداد مونومرها ✓</p> <p>چه تعداد مولکول آب صرف هیدرولیز پیوند بین آمینواسید و tRNA ناقل می‌شود؟.....</p>	<p>پلی‌پپتید</p>
<p>فراوان‌ترین و متنوع‌ترین مولکول‌های آلی در بدن انسان ✓</p> <p>دارای نقش اساسی در ساختار و کار سلول‌ها ✓</p> <p>موجود در ساختار سلول‌ها (غشا و ...)، و عامل انجام همه‌ی کارهای درون سلول‌ها ✓</p> <p>ساختار ← هر گاه یک یا چند پلی‌پپتید پیچ و تاب بخورند و شکل فضایی خاصی به وجود بیاورند ✓</p> <p>محل تولید پروتئین‌ها در سلول ریبوزوم است. ✓</p> <p>آنزیم تجزیه کننده پروتئین‌ها پروتئازها میباشند. ✓</p>	<p>پروتئین‌ها</p>

انواع پروتئین‌ها از نظر

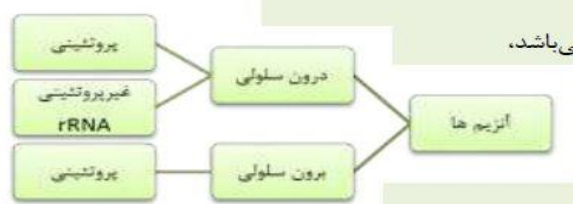


کار	ساختاری	تار عنکبوت- کراتین در مو، ناخن، سلول‌های شاخی سطح پوست، رشته‌های کلاژن در بافت‌های پیوندی سست، رشته‌ای، استخوان و غضروف- هیستون در نوکلئوزوم- پروتئین‌های ریبوزومی- رشته‌های ماده بین‌سلولی- میکروتوبول‌ها و سایر رشته‌های اسکلت سلولی- پروتئین‌های سازنده تاژک و پیلوس باکتری‌ها	
	منقبض شونده	رشته‌های اکتین و میوزین در ساکورمرهای موجود در میون‌ها(سلول‌های عضلانی)	
ذخیره‌ای		آلبومین(سفیده‌ی تخم مرغ و منبع مناسب آمینواسید برای رشد و نمو جنین)- کازئین در شیر	
	دفاعی	پادتن‌ها(از پلاسماوسیت‌ها)- اینترفرون(سلول‌های آلوده به ویروس)- پرفورین(لنفوسیت T کشنده) - آنزیم لیزوزیم پروتئینی آنزیمی است که در دفاع نقش دارد (بزاق، اشک، عرق، مایع مخاطی)- پروتئین‌های مکمل(ماکروفاژها، سلول‌های کبد و پوششی روده)- پپتیدهای کوچک غنی از گوگرد با فعالیت ضد قارچی	
انتقال دهنده		هموگلوبین موجود در گلبول‌های قرمز و میوگلوبین در ماهیچه‌های اسکلتی	
	نشانه‌ای	هورمون‌های آمینواسیدی که ساختار پلی‌پپتیدی دارند، مانند هورمون رشد، انسولین، گلوکاگون فقط هورمون‌های پروتئینی، پروتئین نشانه‌ای هستند، نه همه‌ی هورمون‌ها(مانند هورمون‌های تیروئیدی، استروئیدی و پپتیدی) هر پروتئین نشانه‌ای هم هورمون نیست! مثلاً انتقال‌دهنده‌های عصبی	
آنزیم‌ها	درون سلولی	کاتالاز-انیدراز کربنیک- DNA پلی‌مراز، انواع RNA پلی‌مرازها- آنزیم‌های هیدرولیزکننده در لیزوزوم‌ها، وزیکول‌های انتقالی و مرحله پایانی ترجمه- لیگاز- هلیکاز- محدودکننده- آنزیم تجزیه‌کننده آب در سطح داخلی تیلاکوئید- روبیسکو- آنزیم‌های موثر در تنفس سلولی-	
	برون سلولی	لیزوزیم- آنزیم‌های گوارشی در انسان- آمیلاز در دهان- آنزیم‌های گوارشی قارچ‌ها و باکتری‌ها-	
تخلخل در آب	محلول	ترومبین، پروتئین‌های پلاسما مانند آلبومین، پادتن‌ها، پروتئین‌های مکمل، فیبرینوژن و پروترومبین ✓ افزایش مختصر دمای آب، انحلال‌پذیری را زیاد می‌کند، ولی افزایش حرارت باعث تغییر شکل پروتئین محلول و جامد و نامحلول شدن آن می‌شود.	
	نامحلول	فیبرین- اکتین- میوزین- پروتئین‌های ساختاری	
گروه آموزشی ماز؛ مزه جمع‌بندی کنکور ۹۷			
ماز تنها یک آزمون نیست ...! پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است ...!			
ارتباط با آب	آبگریز	پروتئین‌هایی که در بین دولایه فسفولیپیدی غشا قرار می‌گیرند ← گروهی از پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون در غشای داخلی میتوکندری و غشای تیلاکوئید- بخش میانی پروتئین‌های سراسری غشای پلاسمایی	
	پوسته	در سطح خارجی غشا	پروتئین‌هایی که در سطح خارجی غشای اندامک‌ها یا غشای پلاسمایی قرار می‌گیرند. مانند گروهی از پروتئین‌ها در غشای داخلی میتوکندری و یا غشای تیلاکوئید در کلروپلاست ✓ پروتئین‌های پذیرنده در سطح خارج غشای پلاسمایی
		در سطح داخلی غشا	پروتئین‌های پذیرنده در سطح داخلی غشای پلاسمایی که به اسکلت سلولی متصل می‌شوند. آنزیم تجزیه‌کننده آب در غشای داخلی تیلاکوئید و ...
	دوگانه دوست	پروتئین‌های سراسری غشا(کانال‌های یونی، پروتئین‌های ناقل یا پمپ‌ها ؛ پروتئین‌های موجود در غشای تیلاکوئید و میتوکندری) دارای بخش‌های آبگریز در وسط و آبدوست در دو سر خود	



آنزیم‌ها	✓ مهم‌ترین ابزارهای سلولی ✓ مهم‌ترین و متنوع‌ترین پروتئین‌ها ✓ برخی برون سلولی و بیشتر درون سلولی ✓ آنزیم‌های درون سلولی ← (۱) به بیشتر واکنش‌های زیستی درون سلول‌ها سرعت می‌بخشد، (۲) در تنظیم کار آنزیم‌های دیگر نیز موثر است.
ویژگی‌های اصلی	بیشتر آن‌ها پروتئینی هستند. ← چند آنزیم غیرپروتئینی rRNA موجود در ریبوزوم در جریان ترجمه عمل اختصاصی دارند، هر کدام از آن‌ها واکنش خاصی را انجام می‌دهند. سلول از هر کدام از آن‌ها بارها استفاده می‌کند، چون آنزیم‌ها در واکنش‌هایی که انجام می‌دهند هیچ تغییری نمی‌کنند. ولی مقدار آنزیم، پس از تولید، روبه کاهش می‌گذارد و باید دائماً توسط سلول تولید شود. علت شکننده شدن غشای گلوبول‌های قرمز؟ به تغییرات شدید دما حساس هستند. و در گرمای زیاد خواص خود را از دست می‌دهند. ✓ بسیاری از آنزیم‌های بدن ما در دمای بالاتر از ۴۵ درجه سانتی‌گراد غیرفعال می‌شوند. ✓ تأثیر تب بر آنزیم‌ها؟ ✓ افزایش اندک دما، باعث افزایش سرعت عمل آنزیم می‌شود. به تغییرات شدید PH محیط حساس هستند. ✓ بسیاری از آنزیم‌های درون بدن ما در محیط خنثی فعالیت می‌کنند. ✓ برخی آنزیم‌ها: (۱) آنزیم‌هایی که در PH اسیدی فعالیت می‌کنند: آنزیم‌های معده (رنین و پپسین) (۲) آنزیم‌هایی که در PH قلیایی فعالیت می‌کنند: آنزیم‌های شیر پانکراس

آنزیم‌ها



* به جز rRNA که در ریبوزوم‌ها مسئول تشکیل پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها می‌باشد، تمامی آنزیم‌ها پروتئینی می‌باشند.

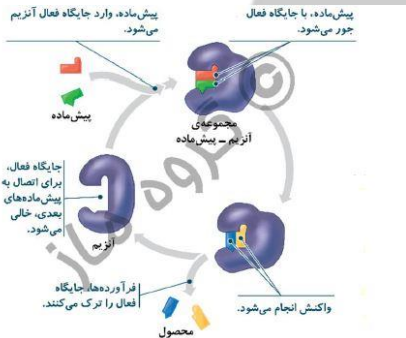
* تمامی آنزیم‌ها برای انجام دادن فعالیت خود لازم است که شکل سه‌بعدی خاصی را داشته باشند. ایجاد این شکل سه‌بعدی با کمک پیچ و تاب خوردن رشته‌ی سازنده‌ی آنزیم می‌باشد.

* آنزیم‌ها نسبت به تغییرات شدید محیطی (مانند تغییر دما و اسیدی بودن) حساس می‌باشند. هر چند تغییرات اندک مانند افزایش گرما، باعث افزایش فعالیت آنزیم‌ها می‌شود، با تغییر شدید ساختار سه‌بعدی آنزیم از بین می‌رود و در نتیجه آنزیم قادر به فعالیت نخواهد بود.

البته برخی از آنزیم‌ها مانند پپسین و لیوزیم نسبت به تغییرات اسیدی بودن محیط مقاوم می‌باشند و گروهی از آنزیم‌ها نیز در دماهای بالاتر همچنان می‌توانند فعالیت کنند. همچنین می‌دانیم که آنزیم‌های برخی از میکروب‌ها به افزایش دما مقاوم می‌باشند و در برابر پاسخ دمایی مقاوم می‌کنند.

* آنزیم‌ها در طی واکنش‌های زیستی خود مصرف نمی‌شوند و بعد از آن باز هم قابل مصرف خواهند بود. اما چون مقدار آن‌ها پس از تولید رو به کاهش می‌گذارد، لازم است مجدد درون سلول تولید شوند. نکته: کاهش مقدار آنزیم‌ها پس از تولید یکی از روش‌های تنظیم بیان ژن پس از ترجمه می‌باشد.

نحوه فعالیت یک آنزیم هیدرولیزکنند:



✓ بسیاری از واکنش‌های شیمیایی در سلول‌ها، توسط آنزیم‌ها عملی می‌شود.

✓ در عدم وجود آنزیم ← واکنش‌های زیستی به اندازه‌ی آهسته صورت می‌گیرد که فرد می‌میرد.

پراکسید هیدروژن: در سلول‌های جگر تولید می‌شود. سمی است و می‌تواند استروئیدها را تخریب کند.

توسط کاتالاز تجزیه می‌شود و به آب و اکسیژن تبدیل می‌شود.

یک مولکول کاتالاز در یک دقیقه: ← تجزیه ۶ میلیون پراکسید هیدروژن

آنزیم‌ها را می‌توان از سلول‌ها استخراج و مورد استفاده قرار داد.



همه آنزیم‌های جانداران زنده، درون سلول‌ها ساخته می‌شوند.

◀ ساختارهای غیرزنده نیز ممکن است دارای آنزیم باشند؛ مثلاً، میکروسفرهای اولیه که زنده نبودند، دارای RNAهای آنزیمی شدند. همچنین، بعضی از ویروس‌ها، مثل باکتیوفاژها، می‌توانند آنزیم‌های مخصوصی داشته باشند.

◀ ممکن است فرم فعال آنزیم در خارج از سلول ساخته شود؛ مثلاً، در معده، پپسینون آنزیم غیرفعال است و پس از شکسته شدن (تحت تأثیر HCl یا پپسین)، به پپسین (آنزیم فعال) تبدیل می‌شود. پروتئازهای پانکراس، به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند و در روده فعال می‌شوند. پروترومبین، نوعی پروتئین انعقادی است که تحت تأثیر ترومبوپلاستین به ترومبین (فرم فعال) تبدیل می‌شود. آنزیم‌های موجود در وزیکول سر اسیرم نیز پس از آزاد شدن از اسیرم و برخورد با تخمک، فعال می‌شوند.

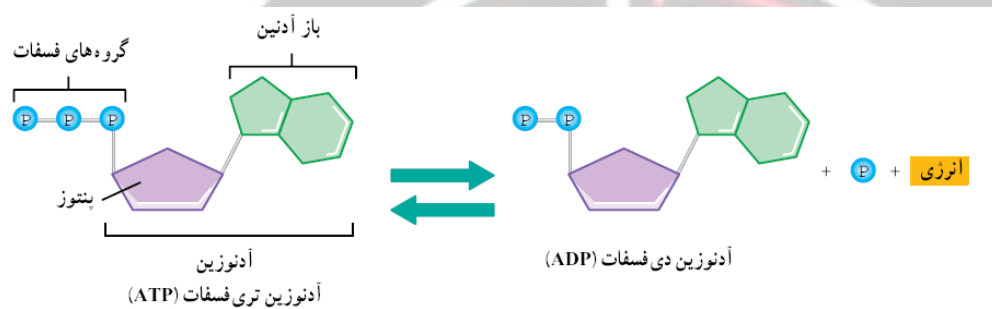
عامل موثر بر سرعت عملکرد آنزیم	مکانیسم اثر	نتیجه اثر
افزایش دما تا حد خاصی	افزایش سرعت حرکت مولکول‌ها و افزایش احتمال برخورد تصافی پیش ماده به آنزیم	افزایش سرعت واکنش آنزیمی
افزایش غلظت پیش ماده تا حدی که همه جایگاه‌های فعال پر شوند.	سبب افزایش احتمال برخورد پیش ماده و آنزیم می‌شود.	افزایش سرعت واکنش آنزیمی
بعضی ویتامین‌ها (مثل تیامین) و مواد معدنی	تسهیل اتصال پیش ماده به آنزیم	افزایش سرعت واکنش آنزیمی
اتصال آنزیم به سطحی ثابت مانند ذرات پلاستیک	تسهیل اتصال پیش ماده به آنزیم، افزایش سطح تماس آنزیم با پیش ماده	افزایش سرعت واکنش آنزیمی
بعضی سم‌ها مانند سیانید، آرسنیک و حشره کش‌ها	اشغال جایگاه فعال آنزیم، و در نتیجه جلوگیری از اتصال پیش ماده به آنزیم (به صورت موقتی یا دائم)	کاهش سرعت واکنش آنزیمی
گرمای بیش از حد یا PH نامناسب	تغییر شکل سه بعدی آنزیم و جایگاه فعال ← جلوگیری از اتصال پیش ماده به آنزیم	در ابتدا افزایش و در نهایت کاهش سرعت واکنش

مصرف خانگی	پروتئازها	لیپازها
استفاده از آنزیم‌ها	✓ در دمای پایین کار خود را به خوبی انجام می‌دهند. (نیازی به آب گرم نیست).	✓ بعضی افراد به این پودرها حساسیت نشان می‌دهند. کدام پاسخ دستگاه ایمنی؟
	پروتئازها	نرم کردن گوشت، پوست کردن ماهی، زدودن موهای روی پوست جانوران، تجزیه پروتئین‌های موجود در غذای کودکان خردسال
	آمیلازها	نشاسته را به قندهای شیرین تبدیل می‌کند. تهیه آب میوه، شکلات و سایر مواد مشابه آمیلاز در دهان انسان؟
	سلولاز	سلولز موجود در مواد گیاهی را تجزیه می‌کند. نرم کردن مواد گیاهی و خارج کردن پوسته دانه‌ها در کشاورزی ← تسهیل جوانه زنی (حذف عامل خفتگی) هیچ یک از جانوران قادر به تولید سلولاز نیستند. در باکتری‌ها و تاژکداران جانورمانند
کاتالاز	کار برد در صنعت ← برای ساختن اسفنج به کار می‌رود.	کلی: تجزیه پراکسید هیدروژن را تسریع می‌کند. ← سم زدایی تعداد پراکسی زوم در سلول‌های کبدی زیاد است. چرا؟



- ✓ مجموعه واکنش‌هایی که درون سلول انجام می‌شود، متابولیسم نامیده می‌شود. شامل واکنش‌های انرژی‌زا (هیدرلیز ATP و تنفس سلولی) و انرژی‌خواه (سنتز آبدهی، انتقال مواد در سلول، آگزوسیتوز و آندوسیتوز- انتقال فعال)
- ✓ **بیشتر** واکنش‌های متابولیسمی با کمک آنزیم‌ها انجام می‌شود.
- ✓ **بعضی** واکنش‌های متابولیسمی به انرژی احتیاج دارند.
- ✓ شرط انجام واکنش‌های انرژی‌خواه در سلول؟ واکنش‌های انرژی‌زا، انرژی لازم را فراهم کنند.
- ✓ شکل انرژی آزادشده در واکنش‌های انرژی‌زا؟ (۱ گرما) (۲) مولکول‌های ناقل انرژی (ATP، FADH₂، NADH، NADPH)

ساختار مولکول ATP:



شکل ۱۴-۱- تولید و مصرف ATP

شباهت ATP با نوکلئوتید: (یک نوکلئوتید آدنین دار است).
 تعداد پیوندهای پرانرژی در ATP: (دو پیوند)
 نقش ATP به عنوان پیک دومین: (در گروهی از هورمون‌هایی پیتیدی)
 محل تولید ATP در سلول‌ها: (گلیکولیز: (سیتوسل همه‌ی سلول‌ها)) - واکنش‌های چرخه کربس: در میتوکندری یوکاریوت‌ها و در سیتوپلاسم باکتری‌ها -
 واکنش‌های مرحله ۲ فتوسنتز: درون کلروپلاست
 آیا فقط در تنفس سلولی تولید می‌شود؟ خیر در فتوسنتز نیز، تولید نوری ATP مشاهده می‌شود.
 تجزیه ATP با چه فرآیندی انجام می‌شود؟ هیدرولیز
 آنزیم‌های تولیدکننده ATP: (۱) در مرحله بی‌هوازی تنفس سلولی: نوعی آنزیم در سیتوسل (۲) در مرحله هوازی تنفس سلولی در یوکاریوت‌ها:
 نوعی پروتئین کانالی در غشای داخلی میتوکندری، و نوعی آنزیم در ماتریکس (۳) در مرحله ۲ تنفس در گیاهان: نوعی پروتئین کانالی در غشای تیلاکوئید



واحد سازنده	مثال*	درشت مولکول زیستی	گروه/بیماریات
مونوساکارید	نشاسته (سیبزمینی، گندم، برنج، ذرت)، کیسول باکتری‌ها، لایه‌ی خارجی مویرگ‌ها، غشای پایه، کیتین (اسکلت خارجی حشرات)، سلولز، گلیکوژن، بعضی از آنتی‌ژن‌ها	پلی‌ساکاریدها	گروه/بیماریات
مونوساکارید	لاکتوز (قند شیر؛ گالاکتوز + گلوکز)، ساکارز (قند یا شکر؛ فروکتوز + گلوکز)، مالتوز (قند جوانه‌ی جو، گلوکز + گلوکز) و آلولاکتوز	دی‌ساکاریدها	گروه/بیماریات
آمینواسید	تار عنکبوت، دیواره‌ی سلولی گیاهان، ابریشم، مو (کراتین)، ناخن، رباط، زردپی، آلبومین (سفیده‌ی تخم‌مرغ)، پادتن، هموگلوبین، میوگلوبین، کاتالاز، سانتربول، اسکلت سلولی، میکروتوبول (ریزلوله)، ریزرشته، مولکول‌های پذیرنده‌ی غذا، ریوزوم، غشای پایه، کلاژن، پتالین، موسین، موکوز، پسینون، پسین، رنین، کازئین، ایندراز کرینیک، فاکتور داخلی معده، گلوبین، پروتئین مکمل، اینترفرون، آنتی‌ژن، گیرنده‌ی آنتی‌ژن، پرفورین، ترکیبات ثانوی یونجه، غلاف میلین، پمپ سدیم - پتاسیم، کانال دریچه‌دار سدیم و پتاسیم، گیرنده‌ی هورمونی، هورمون‌های تیروئیدی، هلیکاز، DNA پلی‌مراز، هیستون، نوکلئوزوم، پروتئین‌های نقاط واریسی، دوک تقسیم، کمربند پروتئینی در سیتوکیوز سلول‌های جانوری، اندوخته‌ی تخمک، هورمون LH، هورمون FSH، همه‌ی آنزیم‌ها به جز tRNA، تاژک، دانه‌ی گرده، RNA پلی‌مراز، عامل پایان ترجمه، مهارکننده (پروتئین تنظیم‌کننده)، عوامل رونویسی، فعال‌کننده، آنزیم محدودکننده، DNA لیگاز، EcoRI، انسولین، فاکتور انعقادی VIII، آنتی‌ژن سطحی، کیسید، هورمون رشد، میکروسفر، فتوسیستم، پمپ غشایی، کانال یونی، رویسکو، پوشش ویروس، پرپون	آمینواسیدی، پلی‌پپتید یا پروتئین	پروتئین
ریبونوکلئوتید	rRNA، tRNA، mRNA، rRNA، های کوچک، رونوشت اینترون، رونوشت اگزون، کدون، آنتی‌کدون، ویروئید، ماده‌ی ژنتیک بعضی از ویروس‌ها (HIV، آنفلوآنزا، هاری، TMV)	RNA	اسیدها
دئوکسی ریبونوکلئوتید	عامل ترانسفورماسیون، ژن، کروموزوم، نوکلئوزوم، راه‌انداز، جایگاه آغاز رونویسی و همانندسازی، جایگاه پایان رونویسی، اگزون، اینترون، اپراتور، ژن تنظیم‌کننده، ژن ساختاری، بخش تنظیم‌کننده‌ی ژن، افزایشنده، پلازمید، جایگاه تشخیص آنزیم محدودکننده، انتهای چسبنده، عامل گال	DNA	نوکلئیک اسیدها
گلیسرول و اسیدهای چرب	بخشی از اندوخته‌ی تخمک و همه‌ی روغن‌ها و چربی‌ها تری‌گلیسرید هستند	تری‌گلیسریدها و فسفولیپیدها	لیپید
اسیدهای چرب	همه‌ی ساختارهای غشایی و لسیتین فسفولیپید هستند		
اسیدهای چرب	کوتین (سازنده‌ی کوتیکول؛ پوستک)، سوپرین (چوب‌پنبه؛ آندودرمین)	موم	
استروئید	کلسترول و هورمون‌های استروئیدی (استروژن، پروژسترون، تستوسترون، آلدسترون، کورتیزول)	استروئیدها	

پرسش‌های آخر فصل

۱- در بدن یک انسان سالم، هر
 (۱) مولکول غیرآلی، فاقد کربن در ساختمان خود می‌باشد.
 (۲) مولکول غیرمعدنی ساخته شده در سلول، ماده‌ای پلی‌مر می‌باشد.
 (۳) پلی‌پپتید غیرآزمیمی، ممکن است با واکنش سنتز آبدهی ایجاد شده باشد. (۴) مولکول غیرزیستی، اندازه‌ای کوچک‌تر از مولکول‌های زیستی دارد.

۲- در انسان، هر درشت‌مولکولی که
 (۱) فعالیت آزمیمی دارد، در محیطی فعالیت می‌کند که نه اسیدی باشد و نه بازی.
 (۲) جزء انواع پروتئین‌ها می‌باشد، در ساختار یا کار قسمتی از بدن نقش دارد.
 (۳) نقش ذخیره‌ای دارد، نمی‌تواند از واحدهای کاملاً یکسان تشکیل شده باشد. (۴) در کنترل فعالیت آنزیم‌ها نقش دارد، توسط ریبوزوم‌های آزاد ساخته می‌شود.

۳- در جانداران، هر پلی‌مر زیستی که از واحدهای کاملاً یکسان ساخته شده است،
 (۱) فاقد نقش ذخیره‌ای می‌باشد و تنها در سلول‌های غیرجانوری تولید می‌شود. (۲) در سلول یا مصرف انرژی زیستی و با کمک آنزیم تولید می‌شود.
 (۳) توسط آنزیم‌های جانوری قابل تجزیه به مونومرهای سازنده می‌باشد. (۴) در سیتوپلاسم سلول سازنده‌ی خود تولید می‌شود و فعالیت می‌کند.

۴- ساختار نشان داده شده در شکل روبرو به طور عمده از موادی ساخته شده است که
 (۱) توسط سلول‌های غدد بالای سطح شکمی جاندار ساخته می‌شوند.
 (۲) تولید آن‌ها توسط جاندار بدون نیاز به یادگیری و غریزی می‌باشد.
 (۳) صرف‌نظر از قطر آن‌ها دارای مقاومت بسیار زیادی می‌باشند.
 (۴) برخلاف پروتئین‌های جامد مانند مو در آب نامحلول است.



با توجه به جدول روبرو به سؤال بعدی پاسخ دهید.

۵- در طی واکنش تولید قند موجود در شکر،
 (۱) از وزن هر مولکول سازنده به یک اندازه کم خواهد شد.
 (۲) هر مولکول تولید شده در ساختار خود حلقه‌های آلی دارد.
 (۳) وزن مولکول تولید شده می‌تواند دو برابر وزن یک مولکول گالاکتوز باشد.
 (۴) در هر مولکول تولید شده تعداد اتم‌های هیدروژن دو برابر اتم‌های اکسیژن می‌باشد.

گالاکتوز	گلوکز	فروکتوز	
$C_6H_{12}O_6$	$C_6H_{12}O_6$	$C_6H_{12}O_6$	فرمول شیمیایی
۱۸۰	۱۸۰	۱۸۰	وزن مولکول





۱ ۳ مولکول‌های پلی‌پپتیدی به طور کلی حاصل واکنش سنتز آبدی می‌باشند و از تشکیل پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها ایجاد شده‌اند. دقت داشته باشید که این پلی‌پپتیدها ممکن است از تجزیه‌ی پروتئین‌ها برای مثال پروتئین‌های غذا نیز تولید شوند.

مثال نقض سایر گزینه‌ها:

- (۱) کربن‌دی‌اکسید
- (۲) لیپیدها و مونومرها مانند گلوکز
- (۴) بسیاری از مولکول‌های زیستی نسبت به مولکول‌های غیرزیستی بزرگ می‌باشند و برای مثال پلی‌مرهای غیرزیستی نیز داریم که بزرگ می‌باشند.

۲ ۲ پروتئین‌ها در ساختار و کار قسمت‌های مختلف بدن نقش دارند. دقت داشته باشید که با توجه به این برخی از پروتئین‌ها در خارج از سلول وجود دارند نمی‌توان گفت که همه‌ی پروتئین‌ها در ساختار یا کار سلول نقش دارند.
(۱) بسیاری از آنزیم‌های بدن در محیط غیرخنثی غیرفعال می‌باشند نه همه‌ی آن‌ها.

آنزیم‌ها

پروتئینی

پروتئینی

غیرپروتئینی

rRNA

پروتئینی

درون سلولی

برون سلولی

آنزیم‌ها

* به جز rRNA که در ریبوزوم‌ها مسئول تشکیل پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها می‌باشد، تمامی آنزیم‌ها پروتئینی می‌باشند.

* تمامی آنزیم‌ها برای انجام دادن فعالیت خود لازم است که شکل سه‌بعدی خاصی را داشته باشند. ایجاد این شکل سه‌بعدی با کمک پیچ و تاب خوردن رشته‌ی سازنده‌ی آنزیم می‌باشد.

* آنزیم‌ها نسبت به تغییرات شدید محیطی (مانند تغییر دما و اسیدی بودن) حساس می‌باشند. هر چند تغییرات اندک مانند افزایش گرما، باعث افزایش فعالیت آنزیم‌ها می‌شود، با تغییر شدید ساختار سه‌بعدی آنزیم از بین می‌رود و در نتیجه آنزیم قادر به فعالیت نخواهد بود.

البته برخی از آنزیم‌ها مانند پپسین و لیزوزیم نسبت به تغییرات اسیدی بودن محیط مقاوم می‌باشند و گروهی از آنزیم‌ها نیز در دماهای بالاتر همچنان می‌توانند فعالیت کنند. همچنین می‌دانیم که آنزیم‌های برخی از میکروب‌ها به افزایش دما مقاوم می‌باشند و در برابر پاسخ دمایی مقاومت می‌کنند.

* آنزیم‌ها در طی واکنش‌های زیستی خود مصرف نمی‌شوند و بعد از آن باز هم قابل مصرف خواهند بود. اما چون مقدار آن‌ها پس از تولید رو به کاهش می‌گذارد، لازم است مجدد درون سلول تولید شوند.

نکته: کاهش مقدار آنزیم‌ها پس از تولید یکی از روش‌های تنظیم بیان ژن پس از ترجمه می‌باشد.

۳ گلیکوژن که نوعی پلی‌ساکارید ذخیره‌ای می‌باشد از واحدهای کاملاً یکسان گلوکز ساخته شده است.
۴ کنترل فعالیت آنزیم‌ها توسط آنزیم‌های درون سلولی انجام می‌شود که این مولکول‌ها می‌توانند توسط ریبوزوم‌های آزاد یا ریبوزوم‌های شبکه‌ی آندوپلاسمی زیر ساخته شوند.

۲ ۲ پلی‌مرها در سلول با کمک واکنش سنتز آبدی که نوعی واکنش انرژی‌خواه هست تولید می‌شوند. انجام این واکنش‌ها نیازمند آنزیم می‌باشد.

نکته: تمام مواد آلی کربن دارند ولی تمام مواد کربن‌دار آلی نیستند.

تمام مواد فاقد کربن غیرآلی می‌باشند ولی تمام مواد غیر آلی فاقد کربن نیستند.

تمام مواد ساخته شده درون سلول‌ها آلی نیستند. تمام مواد آلی هم فقط درون سلول‌ها ساخته نمی‌شوند. تمام مواد کربن‌دار ساخته شده در سلول هم آلی نیستند.

مثال نقض سایر گزینه‌ها:

- (۱) نشاسته و گلیکوژن
- (۳) سلولز
- (۴) سلولز



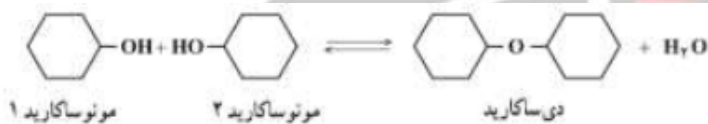
۴ ۲ تنیدن تار عنکبوت نوعی رفتار غریزی است و اطلاعات آن از والدین به ارث رسیده است.

پرسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تار عنکبوت توسط غدد پایین سطح شکمی عنکبوت تولید می‌شود.

(۳) تار عنکبوت به نسبت قطری که دارد دارای مقاومت زیادی می‌باشد نه صرف نظر از قطر.

(۴) پروتئین‌های ساختاری به کلی در آب نامحلول می‌باشند.



شکل ۱-۷ سنتز آب‌دهی و هیدرولیز دی‌ساکاریدها

۴ ۵ در طی واکنش تولید قند شکر (ساکارز)، مولکول آب و ساکارز تولید می‌شود. فرمول آب H_2O می‌باشد که در آن تعداد اتم هیدروژن دو برابر تعداد اتم اکسیژن می‌باشد. همچنین چون ساکارز اتم‌هایی برابر با مجموع فروکتوز و ساکارز منهای یک مولکول آب دارد فرمول شیمیایی آن به صورت $C_{12}H_{22}O_{11}$ می‌باشد که در آن هم تعداد اتم هیدروژن دو برابر تعداد اتم اکسیژن می‌باشد.

پرسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در طی واکنش سنتز آب‌دهی یک مونومر H و اتم دیگر OH از دست می‌دهد و بنابراین از وزن مونومرها به یک اندازه کم نمی‌شود.

(۲) آب فاقد حلقه‌های آلی در ساختار خود می‌باشد اما چون فروکتوز و گلوکز حلقه‌ی آلی دارند، در ساکارز دو حلقه‌ی آلی مشاهده می‌شود.

(۴) ساکارز چون یک مولکول آب از دست داده است وزنی کم‌تر از دو برابر وزن یک مولکول گالاکتوز دارد.



هوالمیم



فصل

سفری به درون سلول

تهیه شده توسط:



گروه آموزشی ماز

گروه آموزشی ماز
www.BIOMAZE.IR
@BIOMAZE
@BIOMAZE

عدم امکان تقلب در آزمون ها
و امکان مشاهده تراز
و رتبه واقعی

کیفیت بالای سوالات
و ارائه پیتل آزمون
بصورت جزوه

کارنامه ی کامل
همراه با تحلیل دقیق

پاسخنامه جزوه دار
و حسنامه ای
به ازای هر سوال در هر درس

تماس تلفنی کارشناس
قبل و بعد از هر آزمون

تعمین کارشناس انحصاری
با رتبه 100 کنکور
برای هر شرکت کننده

01 02 03 04 05 06

فیصلت این آزمون ها
جامعاً و ویژگی های جالا
و ویژگی های فوق العاده ی دیگر
کمتر از
100,000 تومان

ریاضی و فیزیک
علوم تجربی

22
برگزاری آزمون ها
بصورت یک هفته در میان
آزمون مرحله ای

توضیحات بیشتر پیرامون

پکیج آزمون های همه دروس #ماز در رشته ی تجربی :

▲ سال تحصیلی ۹۷-۹۸

▼ پایه : کنکوری ها - رشته ی تجربی

این پکیج شامل موارد زیر است:

❖ این آزمون ها (آزمون زیست شناسی نیز زیر مجموعه ی این آزمون ها است) در سال آینده در ۲۲ مرحله به صورت یک هفته در میان قبل از آزمون های قلمچی برگزار خواهد شد.

❖ از ویژگی های این آزمون ها میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

❖ کیفیت بالای سوالات

❖ پاسخ نامه کاملا تشریحی برای تمامی دروس به همراه کادر های درس نامه دار به ازای هر سوال

❖ هر آزمون یک تحلیل جامع و کامل خواهد داشت .

❖ وجود یک #کارشناس با رتبه #زیر ۱۰۰ کنکور تجربی برای هر دانش آموز که #قبل و #بعد از هر آزمون با شما تماس گرفته ، نکات مشاوره ای لازم را گوشزد کرده و همچنین آزمون و کارنامه شما را به طور دقیق تحلیل و بررسی می کند.

!!(در صورتی که خودتان مشاور دارید ، کارشناس ماز جای مشاور شما را نخواهد گرفت و بلکه مکمل برنامه ی کنکوری شما خواهد بود و شما می

توانید از تجربیات یک رتبه زیر ۱۰۰ کنکور که مسیر کنکور را یک بار با موفقیت طی کرده است استفاده کنید)!!



△ دقت کنید این پکیج شامل پکیج آزمون های زیست شناسی نیز می باشد.
 △ برنامه ی آزمون ها موازی با برنامه آزمون های آزمایشی مثل گاج و قلمچی و ... می باشد.

فصل ۲: سفری به درون سلول

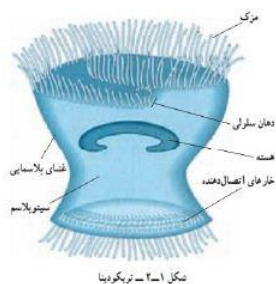
تعداد سؤالات در کنکور سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۸۷ تا ۹۵ = ۱۷ سؤال؛ میانگین ۰/۹ سوال در هر کنکور

نمای کلی فصل:

- این فصل همانند فصل قبل پایه ای برای سایر فصول می باشد و به بررسی سلولی زیست شناسی می پردازد.
 - در این فصل با ویژگی انواع سلول ها و روش های انتقال مواد و مطالبی دیگر آشنا می شود.
 - مهم ترین قسمت این فصل یادگیری وظایف هر اندامک می باشد و روش های انتقال مواد نیز به عنوان پایه ای برای بعضی از فصل های کتاب درسی بسیار مهم می باشد.
 - فصل ۲ در هر کنکور معمولاً یک سؤال دارد ولی علاوه بر آن در بسیاری از سؤالات دیگر که به مباحث سلولی ارتباط دارند، نکات این فصل دیده می شود.
 - فعالیت ها و شکل های این فصل بسیار مهم می باشند و جزء قسمت هایی می باشند که امکان طرح سؤال از آن ها زیاد می باشد.
 - در این فصل، توجه به تعابیر، تعریف های مختلف، استثنائات و ویژگی های موارد ذکر شده جهت پاسخگویی به سؤالات لازم است.
- این فصل به طور متوسط در هر کنکور فقط یک سؤال دارد ولی فصل بسیار مهمی است. می توان گفت که تا زمانی که این فصل را به خوبی یاد نگیرید امکان ندارد بتوانید سایر فصل ها را به خوبی یاد بگیرید چرا که به عنوان مبحث پایه ای برای کل زیست شناسی مطرح است و از الان در کل فصل های کتاب های درسی با مباحث این فصل سرو کار دارید. برای مطالعه ی این فصل نیز دسته بندی کردن مطالب مختلف می تواند در یادگیری کمک بسیاری انجام دهد. برای مثال ویژگی های انواع اندامک های دستگاه غشایی درونی را در جدولی بنویسید. برای یادگیری بهتر مطالب این فصل، می توانید در فصل های بعد هر زمان که به مطلبی مربوط به این فصل رسیدید می توانید برگردید و آن را مرور کنید. در ضمن، با توجه به وظایف ذکر شده در این فصل، پیدا کردن ارتباط مطالب فصل های دیگر با مطالب این فصل اهمیت زیادی دارد. برای مثال باید بتوانید تشخیص دهید که در سلول های بی ضه و تخمدان که هورمون های جنسی استروئیدی را می سازند شبکه ی آندوپلاسمی صاف فعالیت زیادی دارد.

فصل ۲ از نگاه کنکور سراسری

کنکور داخل کشور	کنکور خارج از کشور
کنکور ۹۵	پروتئین های غشای سلول
کنکور ۹۴	-----
کنکور ۹۳	-----
کنکور ۹۲	ساختار غشا
کنکور ۹۱	-----
کنکور ۹۰	کانال های غشایی سلول باکتری سلول گیاهی
کنکور ۸۹	ریبوزوم و محل آن (ترکیبی)
کنکور ۸۸	جسم گلژی (ترکیبی)
کنکور ۸۷	محل فعالیت مواد شیمیایی در سلول (ترکیبی) اجزای سلول های گیاهی
	مقایسه ی اجزای انواع سلول ها نقش غشاهای سلول (ترکیبی) میکروسکوپ (ترکیبی)



شکل ۱-۲ = تریکودینا

A. تریکودینا

۱. تک سلولی و هتروتروف است.
۲. آبی است.
۳. دهان سلولی دارد. از باکتری‌ها تغذیه می‌کند.
۴. مژک‌هایش هم باکتری‌ها را به سمت دهان می‌راند و هم به حرکت جاندار کمک می‌کند.
۵. هسته‌ی **نعلی شکل** دارد.
۶. سلولی **بسیار تخصص یافته** است. قطر دارد. $50 \mu m$.
۷. روی بدن لغزنده‌ی ماهی‌ها حرکت می‌کند. خارهای اتصال دهنده دارد که موجب متصل شدنش به تکیه‌گاه می‌شود.

تعداد سلول	تک سلولی
عدد کروموزومی	—
نحوه‌ی تأمین انرژی	هتروتروف
روش حرکت	با کمک مژک
روش تغذیه	با کمک شیار دهانی
دیواره	سخت و انعطاف پذیر
محل زندگی	آب شیرین
روش تولید مثل	معمولاً با میتوز
روش زندگی	—

رده‌بندی

شاخه **مژکداران**: آغازبانی که با استفاده از مژک شنا می‌کنند. پیچیده‌ترین و غیرمعمول‌ترین آغازیان هستند. (پارامسی و تریکودینا) همه‌ی افراد شاخه مژکداران: (۱) **تعداد فراوانی مژک** در ردیف‌های متراکم دارند، که با استفاده از آن‌ها حرکت می‌کنند.

(۲) تک سلولی و هتروتروف هستند. و دیواره سخت و انعطاف پذیر دارند ← امکان فشرده شدن موجود و عبور از موانع را فراهم می‌آورد.

(۳) دو نوع واکوئل دارند: واکوئل گوارشی و واکوئل ضربان دار

(۴) **معمولاً** با میتوز تولیدمثل می‌کنند (غیرجنسی)، تقسیم یک سلول به دو سلول - تولیدمثل جنسی مژکداران چگونه است؟.....

✓ بیشتر مژکداران دو هسته کوچک و بزرگ دارند.

محل زندگی

← روی بدن ماهی

✓ همانند فریره روی بدن لغزنده ماهی حرکت می‌کند و از باکتری‌ها تغذیه می‌کند.

✓ به کمک خارهای اتصال دهنده به بدن ماهی متصل می‌شوند.

نحوه تغذیه

← گوارش درون سلولی (برخلاف قارچ‌ها و باکتری‌ها)

← زنش مژک‌ها ← رانده شدن باکتری‌ها به سوی دهان سلولی ← در انتهای دهان سلولی آندوسیتوز انجام می‌گیرد ← ایجاد واکوئل گوارشی ← پیوستن لیزوزوم به این واکوئل ← هیدرولیز مواد و

انجام فاگوسیتوز بدون ایجاد پای کاذب!

نحوه حرکت

حرکت مژک‌ها

ویژگی‌های خاص

✓ کمک به حرکت جاندار، و همچنین شکار باکتری‌ها

✓ مانند سلول‌های پوشاننده لوله‌های تنفسی، لوله فالوپ، گیرنده‌های مکانیکی در گوش داخلی، خط جانبی ماهی‌ها، سلول‌های پوشاننده در لوله‌های بدن عروس دریایی، پارامسی، گیرنده‌های شیمیایی بویایی و چشایی

✓ تفاوت‌ها: (۱) مژک‌های بویایی و چشایی حرکتی نیستند، و حاوی گیرنده‌های شیمیایی می‌باشند.

(۲) مژک‌های درون سلول‌های بدن انسان و عروس دریایی، مواد را بر سطح سلول حرکت می‌دهند.

(۳) در گیرنده‌های مکانیکی مژک‌دار، محرک خارجی سبب حرکت مژک‌ها می‌شود.

تفاوت

← در اطراف دهان سلولی مژک‌ها قرار گرفته‌اند، که باکتری‌ها را به عمق دهان می‌رانند.

✓ در انتهای دهان سلولی واکوئل گوارشی شکل می‌گیرد. آیا نیازمند ایجاد پای کاذب است؟.....

✓ مقایسه: تریکودینا و پارامسی برخلاف سلول‌های پوششی لوله‌های تنفسی در انسان، دهان سلولی دارند.

اتصال دهنده

← جاندار را به تکیه‌گاه خود (سطح بدن ماهی) می‌چسبانند.

✓ طولی بلندتر از مژک‌ها دارند، ولی نقش حرکتی ندارند، و فقط در چسبندگی نقش دارند.

تبادل گازها

← عبور اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید از طریق انتشار ساده از دیواره و غشا (فاقد دستگاه یا ساختار ویژه تنفسی)

روابط

← با باکتری: رابط صیادی

همزیستی

← با ماهی بیشتر از نوع همسفرگی

مشابهت‌های

✓ تاژک در هیدر، مژک در عروس دریایی و مژک در تریکودینا و پارامسی

این ویژگی‌ها، سبب می‌شوند تا این جاندار سلولی بسیار تخصص یافته باشد.

تریکودینا

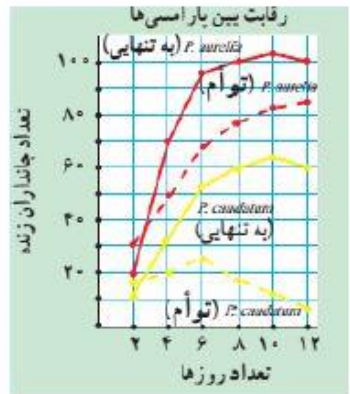
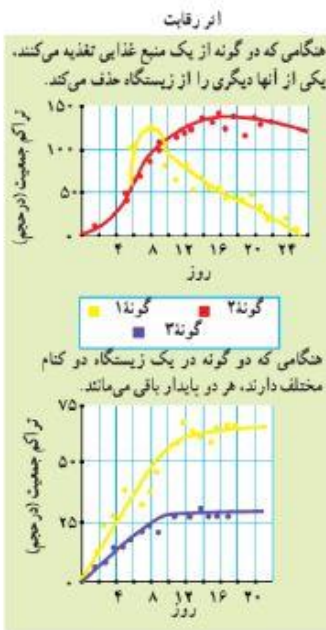
خاص ✓ یوکاریوتی بودن تریکودینا و
 خاص



B. پارامسی

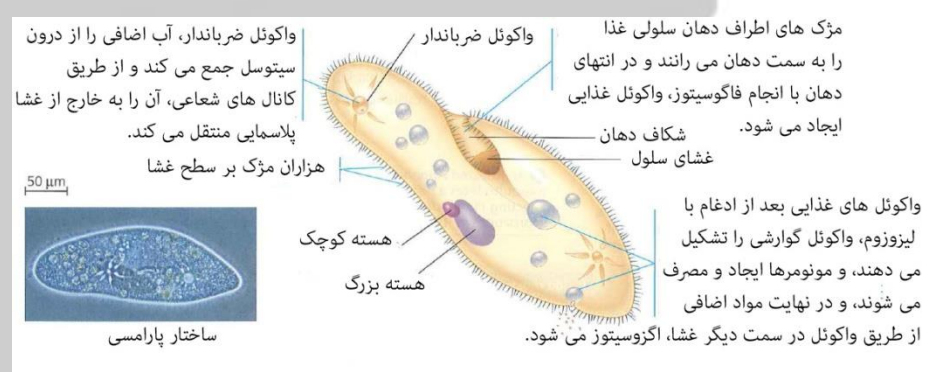
۱. آغازیانی که در آب شیرین زندگی می‌کنند (مثل پارامسی‌ها) واکونل ضربان‌دار دارند.
۲. آزمایش گوس درباره پارامسی‌ها بود.
۳. با کشت دادن دو گونه پارامسی (گونه ۱ و ۲) که از یک نوع باکتری تغذیه می‌کنند، همواره گونه ۱ حذف می‌شود.
۴. گونه ای حذف می‌شود که نسبت به مواد دفعی باکتری‌ها مقاومت کمتری دارد.
۵. نتیجه‌ی گوس این بود که در صورت وجود رقابت بین دو گونه، گونه ای با کارایی بیشتر گونه‌ی دیگر را حذف می‌کند (حذف رقابتی).

تعداد سلول	تک‌سلولی
عدد کروموزومی	—
نحوه‌ی تأمین انرژی	هتروتروف
روش حرکت	با کمک مژک
روش تغذیه	با کمک شیار دهانی
دیواره	سخت و انعطاف‌پذیر
محل زندگی	آب شیرین
روش تولید مثل	معمولاً با میتوز
روش زندگی	—



۶. مقاومت پارامسی گونه ۳ نسبت به سم باکتری بیشتر از پارامسی گونه ۲ و پارامسی گونه ۲ بیش از پارامسی گونه ۱ است.
۷. گونه ۱ و گونه ۳ در یک زیستگاه دو کتاف مختلف دارند، پس هر دو پایدار می‌مانند.
۸. تراکم جمعیت گونه ۳ کمتر از گونه ۱ است.
۹. قسمت بالای ظرف را که دارای غلظت اکسیژن بیشتر است، بیشتر گونه ۱ اشغال می‌کند.
۱۰. در قسمت پایینی ظرف که غلظت اکسیژن کمتر است، گونه‌هایی از باکتری‌ها که تنفس بی‌هوازی دارند، زندگی می‌کنند.
۱۱. گونه ۳ برای زندگی در قسمت پایین تر ظرف و تغذیه از باکتری‌ها سازش بیشتر دارد.
۱۲. کتاف بنیادی هر دو گونه، همه‌ی ظرف محیط کشت است؛ اما کتاف واقعی آن دو، به علت توانایی‌های سازشی آن‌ها متفاوت است در نتیجه هیچ کدام از صحنه‌ی رقابت حذف نمی‌شود.

شکل ۱۴-۶. حذف رقابتی بین گونه‌های پارامسی. در آزمایش گوس معلوم شد که نتیجه رقابت به تشابه و هم‌پوشانی کتاف‌های واقعی گونه‌های رقب بستگی دارد.





گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

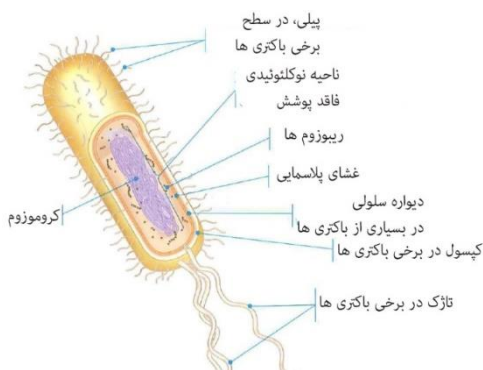
ماز تنها یک آزمون نیست ...! پاسخ نامهٔ آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است!

<ul style="list-style-type: none"> ✓ غشای پلاسمایی دارای نفوذپذیری انتخابی ✓ سیتوسل ← که ساختارهای سلول در آن معلق هستند. ✓ کروموزوم‌ها ← حاوی DNA و پروتئین‌های همراه آن ✓ ریبوزوم‌های آزاد در سیتوسل ← تولید پلی‌پپتیدها 	<p>تشابه = همه‌ی سلول‌ها</p>	<p>پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها</p>
<p>✓ محل کروموزوم‌ها (DNA) ← در پروکاریوت‌ها در ناحیه‌ای نوکلئوئیدی قرار دارد و در تماس مستقیم با سیتوپلاسم است، چرا؟</p> <p>در یوکاریوت‌ها DNA درون هسته، کلروپلاست و میتوکندری قرار دارد. که در هر سه توسط دو لایه غشا از سیتوسل جدا می‌شود.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ سیتوپلاسم ← در یوکاریوت‌ها بین غشای هسته و غشای پلاسمایی و حای اندامک‌ها در پروکاریوت‌ها : ✓ اندازه ← ✓ محل پروتئین‌سازی در یوکاریوت‌ها ← ریبوزوم‌های درون سیتوسل، سطح شبکه‌ی اندوپلاسمی و سطح هسته، درون میتوکندری و کلروپلاست ✓ در پروکاریوت‌ها ← ریبوزوم‌های درون سیتوسل (مجاور ناحیه نوکلئوئیدی) ✓ اندامک‌ها و دستگاه غشایی درونی ← فقط در یوکاریوت‌ها 	<p>تفاوت</p>	





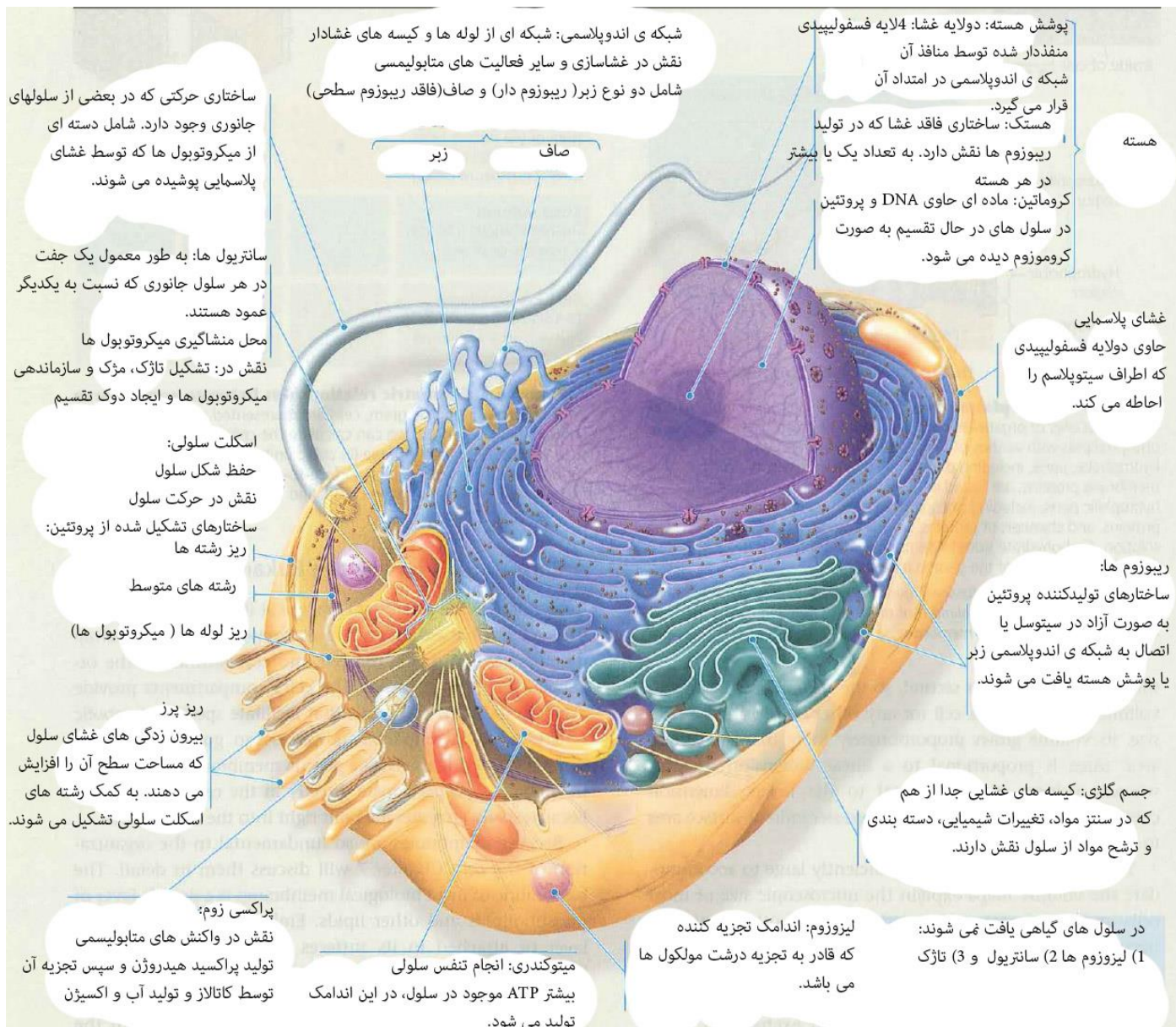
باکتری



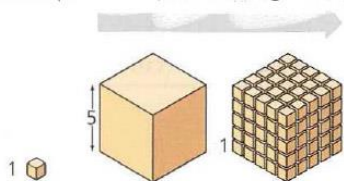
۱. دمای مطلوب برای کشت باکتری خاک (مثل استرپتومایسز و ریزوبیوم) ۳۰°C است.
۲. کوچکترین سلولها باکتری‌هایی هستند که اندازه‌ی آنها بین ۱ تا ۱۰µm است اندازه‌ی بیشتر آنها بین ۲ تا ۸ میکرومتر می‌باشد. بیشتر آنها در حدود ۱mm قطر دارند.
۳. پروکاریوت است و اندامک‌های غشادار داخلی ندارد و ماده‌ی وراثتی در ناحیه‌ی نوکلئوتیدی می‌باشد.
۴. کروموزوم حلقوی متصل به غشا دارد که از DNA و پروتئین‌های همراه آن تشکیل شده است که در ناحیه‌ی نوکلئوتیدی قرار می‌گیرند.
۵. دیواره‌ی سلولی در بیشتر آنها وجود دارد و از سلول حفاظت و آن را در حفظ شکل یاری می‌کند.
۶. کپسول (پلی ساکاریدی و چسبناک) در بعضی از آنها وجود دارد و باعث محافظت سلول (مثلاً در برابر دستگاه ایمنی) و چسبیدن به سطوح مختلف می‌شود.
۷. بعضی از آنها پیلی (مفرد آن: پیلوس) دارند که به چسبیدن باکتری به سطوح مختلف کمک می‌کند.
۸. بعضی از آنها تازک (برآمدگی‌های بلند) دارند که با حرکت‌های خود آنها را در محیط مایع پیرامون به جلو می‌رانند.
۹. دیواره‌ی باکتری‌ها یکپارچه است و فاقد منفذ و پلاسمودسم می‌باشد.
۱۰. ریبوزوم کوچک و ساده و متفاوت با ریبوزوم یوکاریوتی و مشابه با ریبوزوم‌های درون میتوکندری و کلروپلاست دارند (باکتری‌ها منشأ میتوکندری و کلروپلاست می‌باشند)



<p>← قسمت‌هایی در یک سلول یوکاریوتی که با غشا احاطه می‌شوند. در سلول زنده بیشتر اندامک‌ها بی‌رنگ هستند.</p> <p>✓ آیا ریبوزوم، سانتیریول و هستک اندامک هستند؟ خیر</p>	<p>تاریخ</p>
<p>✓ بسیاری از فعالیت‌های شیمیایی سلول (متابولیسم سلولی)، در فضای درون اندامک‌ها انجام می‌شود. پس برخی از متابولیسم‌ها.....(سیتوسل)</p> <p>✓ فضای درون اندامک از مواد سیال پر شده‌اند.</p>	
<p>✓ عبور و مرور مواد از غشای اندامک‌ها؟.....</p> <p>در هسته چگونه است؟.....</p>	
<p>✓ درون هر اندامک، وضعیت خاصی برای انجام واکنش‌های شیمیایی ویژه ایجاد و حفظ می‌شود. درون اندامک‌های مختلف این وضعیت متفاوت است. ← فرآیندهای متابولیسمی متفاوت به صورت همزمان در یک سلول به انجام می‌رسند.</p> <p>مثال: ؟</p>	<p>مزیت برای سلول</p>
<p>✓ افزایش مجموع مساحت غشای سلول</p> <p>✓ بسیاری از آنزیم‌هایی که وجود آنها برای انجام فرآیندهای متابولیسمی لازم است درون غشای اندامک‌ها جای می‌گیرند.</p> <p>✓ اگر در سلول‌های یوکاریوتی غشای درون موجود نبود چی میشد؟.....</p>	



افزایش سطح با وجود ثابت ماندن حجم

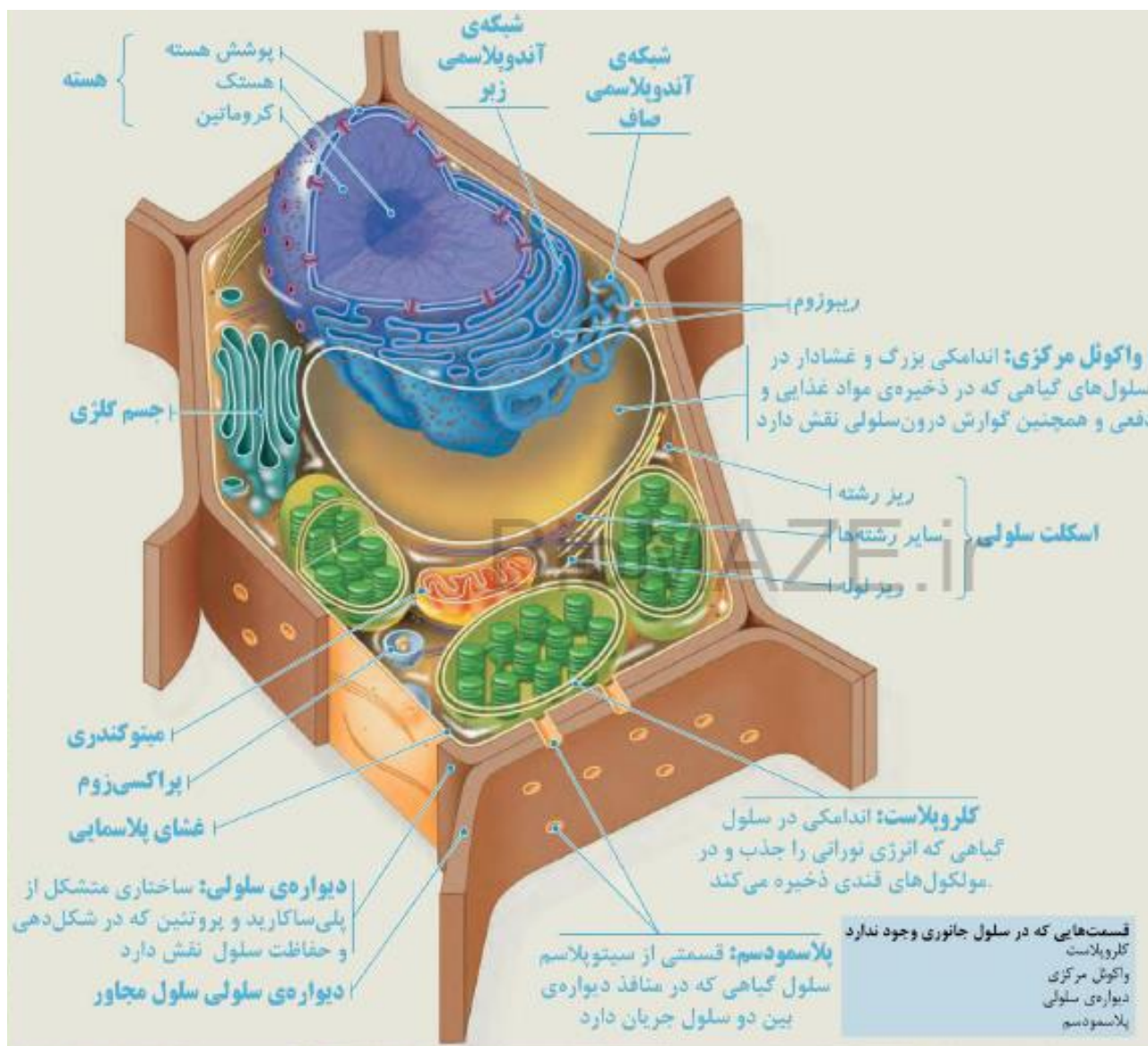


مساحت سطح × تعداد وجه ها × (مساحت هر وجه) × تعداد کل جعبه ها	6	150	750
حجم کل طول × عرض × ارتفاع × تعداد کل جعبه ها	1	125	125
نسبت سطح به حجم	6	1.2	6

چگونه نسبت سطح به حجم با افزایش اندازه

سلول تغییر می کند؟

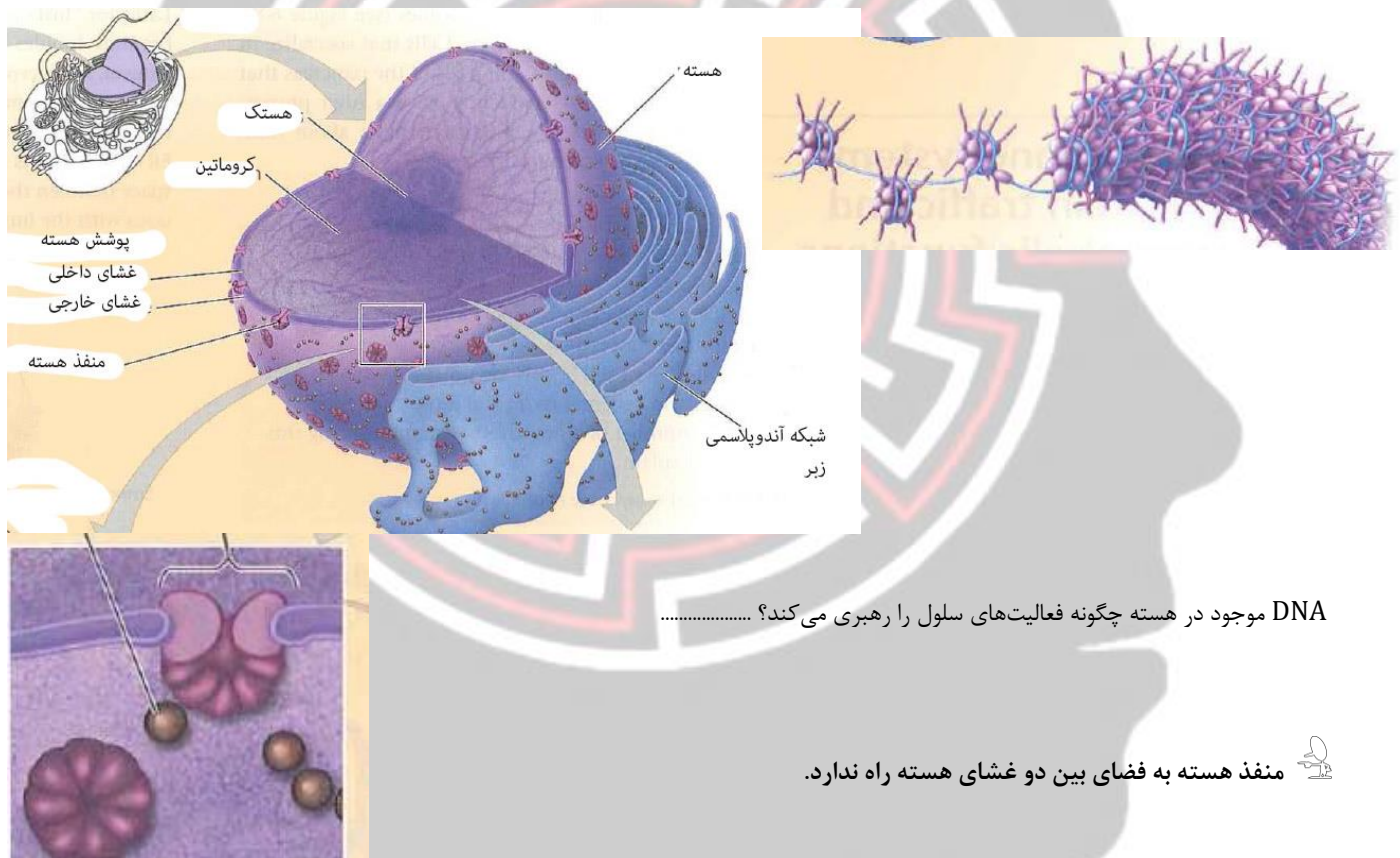
کدام سلول های گیاهی تاژک و سانتیول دارند؟



بررسی اندامک ها در سلول های یوکاریوتی:

هسته	<ul style="list-style-type: none"> ✓ حاوی بیشتر ماده ژنتیک در سلول های یوکاریوتی ✓ هسته یک اندامک درشت است؟ ✓ اغلب سلول های یوکاریوتی یک هسته (.....) و برخی دو یا چند هسته (.....) دارند. برخی هم فاقد هسته (.....) می باشند. ✓ مرکز تنظیم ژنتیک سلول های یوکاریوتی
پوشش هسته	<ul style="list-style-type: none"> ✓ دو غشای منفذدار (از ۴ لایه فسفولیپیدی) هر غشا حاوی فسفولیپید و پروتئین ✓ در محل منافذ هسته ← غشای خارجی و داخلی در امتداد یکدیگر قرار می گیرند. ← ارتباط درون هسته با سیتوسل ✓ نقش منافذ هسته: محل تبادل مواد بین هسته و سیتوپلاسم: محل عبور پروتئین ها، RNA و سایر درشت مولکول ها ✓ غشای خارجی هسته در امتداد غشای شبکه آندوپلاسمی زبر قرار می گیرد. و بین فضای بین دو غشای هسته و شبکه آندوپلاسمی ارتباط مستقیم وجود دارد.
شیره هسته	<ul style="list-style-type: none"> ✓ مایعی حاوی DNA و پروتئین های متصل به آن (کروماتین) + هستک یا هستک ها + پروتئین های تشکیل دهنده اسکلت هسته ای

<p>✓ تشکیل شده از شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی</p> <p>✓ پروتئین‌های اسکلت هسته‌ای به صورت شبکه‌ای در هم رفته‌ای در هسته قرار دارند و موجب پایداری شکل هسته و پایداری پوشش هسته‌ای می‌شوند.</p>	<p>اسکلت هسته‌ای</p>
<p>✓ حاوی DNA و پروتئین</p> <p>✓ تفاوت کروموزوم و کروماتین؟</p>	<p>کروماتین</p>
<p>✓ به تعداد یک یا بیشتر در هسته‌ای سلول‌هایی که در حال تقسیم نیستند دیده می‌شود.</p> <p>✓ یک یا چند توده متراکم ← هر توده حاوی رشته‌ها و دانه‌هایی... جای بخشی از DNA و پروتئین‌های متصل به آن (کروماتین)، RNA و پروتئین است.</p> <p>✓ محل تولید پیش‌سازهای ریبوزوم در هسته می‌باشد</p> <p>✓ در این محل rRNA تولید شده + پروتئین‌هایی که از سیتوپلاسم می‌آیند ← تشکیل زیرواحدهای ریبوزوم ← خروج زیر واحدها از منافذ هسته</p>	<p>هستک</p>





ریبوزوم	ساختار	<ul style="list-style-type: none"> ✓ از ساختارهای سلولی بدون غشا ← اندامک نیست. ✓ تشکیل شده دو زیر واحد بزرگ و کوچک ← هر زیر واحد حاوی RNA و پروتئین ✓ ریبوزوم‌های پروکاریوتی کوچک‌تر و ساده‌ترند و مشابه ریبوزوم‌های موجود در کلروپلاست و میتوکندری هستند. ولی ریبوزوم‌های یوکاریوتی بزرگ‌تر و پیچیده‌تر هستند. چرا زیست شناسان برای این شباهت اهمیت قائل‌اند؟.....
	محل تولید	<ul style="list-style-type: none"> در پروکاریوت‌ها درون سیتوپلاسم تشکیل می‌شود. و همان‌جا هم فعالیت می‌کند. در یوکاریوت‌ها تولید در هسته ← عبور زیر واحدها از منافذ هسته ← اتصال زیر واحدها به هم در سیتوپلاسم و قرارگیری در سیتوسل، روی پوشش هسته یا شبکه‌ی آندوپلاسمی تولید در میتوکندری و کلروپلاست و فعالیت در این مکان‌ها
	تفاوت کار ریبوزوم‌ها	<ul style="list-style-type: none"> ریبوزوم‌های آزاد در سیتوسل ← تولید پروتئین‌هایی که درون سیتوسل یا هسته فعالیت می‌کنند. ریبوزوم‌های متصل به شبکه‌ی آندوپلاسمی و پوشش هسته ← تولید پروتئین‌هایی که به سمت غشای پلاسمایی دارند، یا درون اندامک‌های خاصی مانند لیزوزوم قرار می‌گیرند، یا اینکه ترشح می‌شوند.



گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷
 ماز تنها یک آزمون نیست ...! پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس
 کامل است ...!

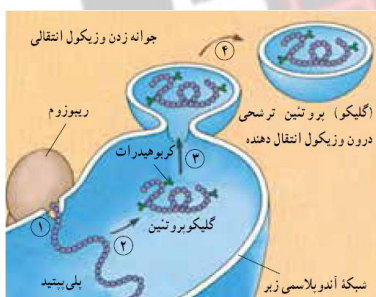
دستگاه غشایی درونی	شامل: (۱) پوشش هسته (۲) شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر و صاف (۳) جسم گلژی (۴) لیزوزوم (۵) انواع وزیکول‌ها و واکوئل‌ها و غشای پلاسمایی	
	نقش «ساخت، ذخیره و ترشح مولکول‌های مهم زیستی - افزایش مجموع مساحت غشاهای سلول	
	(۱) سنتز پروتئین‌ها (۲) انتقال پروتئین‌ها به غشا و اندامک‌ها یا خارج از سلول (۳) متابولیسم مواد (۴) ساخت و انتقال لیپیدها (۵) سم‌زدایی	
ارتباط بین غشاهای این دستگاه	<ul style="list-style-type: none"> ← به صورت فیزیکی در امتداد هم قرار می‌گیرند. مانند پوشش هسته و شبکه‌ی آندوپلاسمی ← به کمک وزیکول‌هایی که به هم می‌فرستند. جابه‌جایی وزیکول‌ها از شبکه‌ی آندوپلاسمی به جسم گلژی، جابه‌جایی وزیکول‌ها بین کیسه‌های جسم گلژی، و 	

شبکه‌ی آندوپلاسم	ساختار	<ul style="list-style-type: none"> ✓ تشکیل شده از غشاهای به هم پیوسته (تشکیل شده از کیسه‌های پهن غشایی) ✓ اتصال فیزیکی با پوشش هسته و شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف ✓ حجم زیادی از غشا درون این اندامک قرار می‌گیرد. ✓ فضای درون آن در ارتباط مستقیم با فضای درون پوشش هسته می‌باشد.
------------------	--------	--



<p>✓ تقسیم فضای درون سلول به (۱) فضای درون شبکه و (۲) فضای بیرون شبکه</p> <p>✓ دو کار مهم شبکه‌ی آندوپلاسمی ← غشا سازی</p> <p>← ساخت پروتئین‌های ترشحی و یا آنزیم‌های هیدرولیزکننده، پروتئین‌های غشایی و</p>	نقش
<p>← تولید پروتئین‌هایی که توسط ریبوزوم‌های سطح آن صورت می‌گیرد.</p> <p>← تولید فسفولیپیدهایی که توسط آنزیم‌هایی خودش صورت می‌گیرد. (مانند</p> <p>← قرار گرفتن این پروتئین‌ها و فسفولیپیدها درون غشای شبکه‌ی آندوپلاسمی ← وسیع تر شدن این شبکه و ارسال قسمتی از آن به دیگر اندامک‌ها یا غشا پلاسمایی به کمک وزیکول‌های انتقالی</p>	غشاسازی

<p>(۱) ریبوزوم‌هایی که بر سطح (نه درون!!!!) شبکه‌ی آندوپلاسمی قرار گرفته‌اند، به صورت دو واحدی و کامل در می‌آیند، ← رشته‌های پلی‌پپتیدی را می‌سازند که از طریق منافذی در غشای این شبکه وارد فضای درون آن می‌شوند.</p> <p>(۲) زنجیره‌های کوچکی از مولکول‌های قند به پلی‌پپتید اضافه می‌شوند. ← ایجاد گلیکوپروتئین (آماده برای ارسال به خارج از شبکه آندوپلاسمی</p> <p>✓ بیشتر پروتئین‌های ترشحی به صورت گلیکوپروتئین می‌باشند.</p> <p>✓ اتصال کربوهیدرات به پروتئین توسط آنزیم‌های تولیدشده توسط خود شبکه‌ی آندوپلاسمی زیر انجام می‌شود.</p> <p>(۳) شبکه‌ی آندوپلاسمی گلیکوپروتئین را در کیسه‌های ریزی به نام وزیکول (کیسه‌چه) انتقالی، بسته بندی می‌کند.</p> <p>آیا جوانه زدن این وزیکول از شبکه‌ی آندوپلاسمی اگر سیتوز محسوب می‌شود؟ خیر</p> <p>(۴) این وزیکول به بیرون از شبکه‌ی آندوپلاسمی جوانه می‌زند و به دستگاه گلژی منتقل می‌شود. تا بقیه‌ی کارهای لازم برای ترشح بر روی آن انجام شود.</p>	<p>ساخت پروتئین‌های ترشحی توسط شبکه‌ی آندوپلاسمی زیر</p>
---	--



کل ۱۸-۲ ساخته شدن و بسته بندی یک پروتئین ترشحی در شبکه آندوپلاسمی زیر

پادتن‌ها: ← پروتئین‌های دفاعی که توسط گلبول‌های سفید خون، ساخته و ترشح می‌شوند.

← همه‌ی پادتن‌ها از چند رشته پلی‌پپتیدی ساخته می‌شوند، پس چند ژن برای هر پادتن وجود دارد.

← پادتن‌ها توسط ریبوزوم‌های سطح شبکه‌ی آندوپلاسمی زیر تولید می‌شوند.

← پلی‌پپتیدهای تشکیل دهنده پادتن درون شبکه‌ی آندوپلاسمی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند (ایجاد پیوند بین آن‌ها) ← ایجاد پادتن کامل و فعال درون این شبکه

← به شکل گلیکوپروتئین به جسم گلژی وارد می‌شوند ← درون جسم گلژی دچار تغییرات شیمیایی می‌شوند. ← توسط وزیکول‌هایی به سمت غشای سلول می‌روند ← ادغام وزیکول با غشا و اگر سیتوز این مولکول‌ها

گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

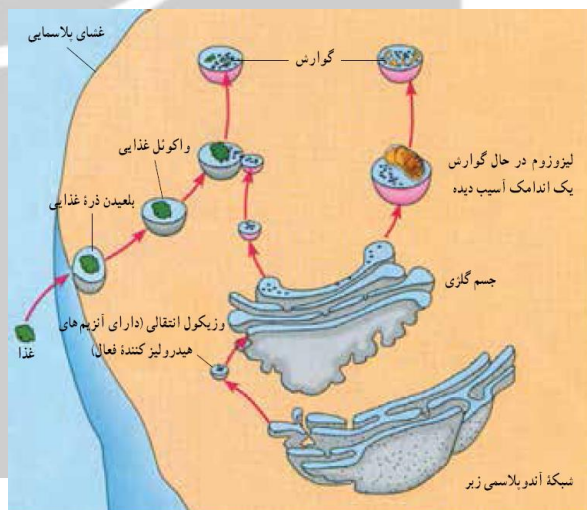
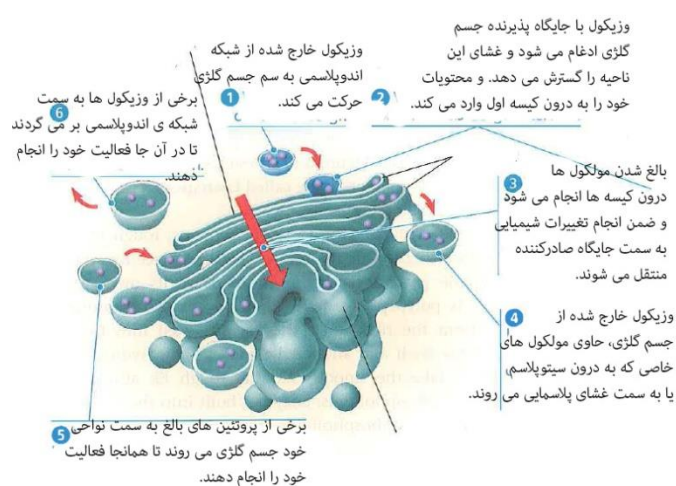
ماز تنها یک آزمون نیست ...! پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است ...!

<p>شبکه‌ی به هم پیوسته‌ای از لوله‌ها و کیسه‌های غشادار و فاقد ریبوزوم</p> <p>دارای اتصال فیزیکی با غشای شبکه‌ی آندوپلاسمی زیر (بین شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف و پوشش هسته، شبکه‌ی آندوپلاسمی زیر قرار گرفته است.)</p>	ساختار	شبکه‌ی آندوپلاسمی
---	--------	-------------------



وظایف	<p>درون غشای آن آنزیم‌های متعددی قرار گرفته‌است که کارهای اصلی این شبکه را انجام می‌دهند.</p> <p>← سنتز لیپیدها شامل: اسیدهای چرب، فسفولیپیدها، استروئیدها، چربی‌ها (تری‌گلیسرید) (هورمون‌های استروئیدی) ✓ هر یک از این فرآورده‌ها توسط نوع خاصی سلول تولید می‌شود... یعنی چی؟</p> <p>← شبکه‌ی اندوپلاسمی صاف گسترده در سلول‌های جگر:</p> <p>(۱) حاوی آنزیم‌های خاصی که به تنظیم مقدار قندی (گلوکز) که از سلول‌های جگر به جریان خون آزاد می‌شود، کمک می‌کند.</p> <p>(۲) آنزیم‌های دیگری که داروها و مواد شیمیایی را تغییر می‌دهند ← سم‌زدایی</p> <p>← شبکه‌ی اندوپلاسمی صاف وسیع در سلول‌های ماهیچه‌ای:</p> <p>(۱) ذخیره یون‌های کلسیم که برای انقباض ماهیچه لازم است. مکانیسم عمل:</p> <p>رسیدن پیام عصبی به سلول ماهیچه‌ای ← نشت کردن یون کلسیم از غشای این شبکه به درون سیتوپلاسم ← اتصال یون‌های کلسیم به رشته‌های انقباضی اکتین و میوزین ← حرکت این رشته‌ها و آغاز انقباض</p> <p>← اتمام انقباض عضله ← ورود یون‌های کلسیم از سیتوسل به درون این شبکه ✓ نحوه خروج و ورود یون‌های کلسیم به شبکه‌ی اندوپلاسمی؟</p> <p>✓ آیا کلسیم فقط موقع انقباض یک سلول از این شبکه خارج می‌شود؟</p>
-------	--

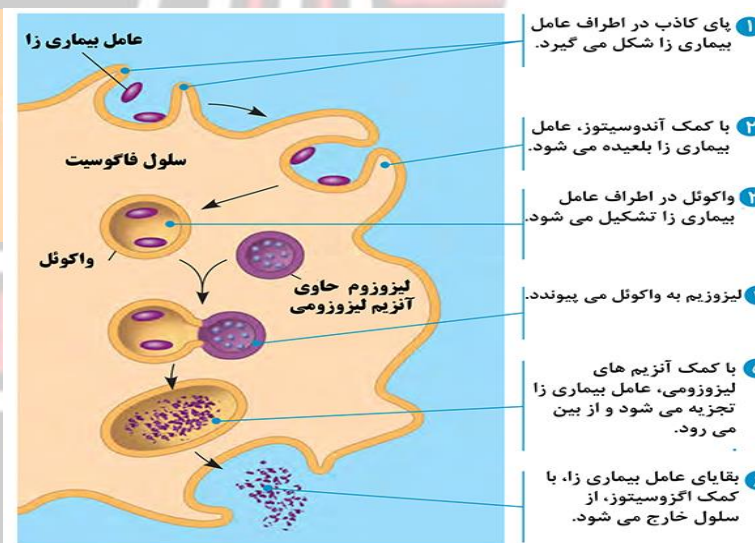
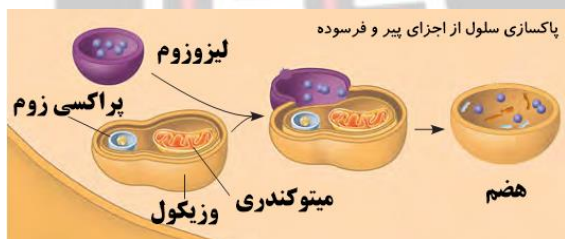
جسم گلژی	ساختار	<p>✓ اندامکی که از کیسه‌های غشایی پهنی که روی هم قرار گرفته‌اند، تشکیل می‌گردد.</p> <p>✓ این کیسه‌ها از طریق فیزیکی به هم متصل نیستند، پس ارتباط بین آن‌ها از طریق وزیکول‌هایی است که ارسال می‌کنند</p> <p>✓ تعداد جسم گلژی در سلول: از چند عدد تا چند صد عدد ← وابسته به فعالیت ترشحی سلول</p>
	وظایف	<p>✓ بیشتر وزیکول‌های خارج‌شده از شبکه‌ی اندوپلاسمی، وارد گلژی می‌شوند.</p> <p>← لذا در جسم گلژی موادی که از شبکه‌ی اندوپلاسمی آمده‌اند دچار تغییرات شیمیایی می‌شوند، مثلا</p> <p>← نشانه گذاری مواد ← انتقال آن به بخش‌هایی از درون سلول یا خارج سلول</p> <p>✓ تولید برخی درشت مولکول‌ها مانند بیشتر پلی‌ساکاریدها ← ایجاد وزیکول حاوی این مواد ← اتصال به غشای پلاسمایی</p> <p>تشکیل تیغه میانی در گیاهان (تولید پکتین توسط گلژی)</p>



شکل ۲۱-۲- خاستگاه و کار لیوزوزوم‌ها



لیزوزومها فقط در سلولهای غیر گیاهی	ساختار	<p>✓ کیسه‌ای است غشادار که حاوی آنزیم‌های تجزیه کننده می‌باشد. توسط شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر و گلژی ساخته می‌شود.</p> <p>آنزیم‌های هیدرولیزکننده و غشا توسط شبکه‌ی آندوپلاسمی ساخته می‌شود ← انتقال وزیکول حاوی آنزیم‌های هیدرولیزکننده فعال به جسم گلژی ← انجام تغییرات شیمیایی درون جسم گلژی ← خروج لیزوزوم فعال از جایگاه صادرکننده جسم گلژی</p> <p>آیا بدون لیزوزوم هیچ سلولی نمی‌تواند آنزیم‌های گوارشی را در خود داشته باشد؟ بله، سلول‌های گیاهی!</p>
وظایف	گوارش درون سلولی	<p>✓ بسیاری از سلول‌ها مواد غذایی را می‌بلعند ← ایجاد واکوتل‌های غذایی از طریق فاگوسیتوز (نوعی آندوسیتوز)</p> <p>← پیوستن لیزوزوم‌ها به واکوتل‌های غذایی ← تشکیل واکوتل گوارشی ← انجام فرآیندهای هیدرولیز</p> <p>درشت‌مولکول‌ها ← تولید مونومرها مانند آمینواسیدها ← خروج مونومرها از واکوتل و مصرف در سلول</p> <p>تری‌کودینا</p>
	نقش دفاعی	<p>✓ ماکروفاژها، مونوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها در انسان، مواد خارجی مانند باکتری‌ها را فاگوسیتوز می‌کنند، و سپس نوتروفیل‌ها با پیوستن به این واکوتل‌ها، مواد خارجی را از بین می‌برند. این سلول‌ها لیزوزوم‌های فراوان دارند.</p>
	بلع و گوارش اندامک‌های آسیب‌دیده یا پیر	<p>یک غشا اطراف اندامک آسیب دیده را فرا می‌گیرد، و سپس لیزوزوم با این غشا ادغام می‌شود. ← اجزای این اندامک تجزیه می‌شود ← ایجاد مونومر ← از اجزای حاصل از تجزیه این اندامک‌ها، اندامک‌های جدید بازسازی می‌شوند.</p>
نمو جنینی	<p>✓ آنزیم‌های لیزوزومی بافت‌هایی را که در زمان جنینی بین انگشتان دست و پا قرار دارد، نابود و انگشتان را از یکدیگر جدا می‌کنند.</p>	



گروه آموزشی ماز؛ مجزه جمع‌بندی کنکور ۹۷

ماز تنها یک آزمون نیست!... پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است!...

واکوتل‌ها	ساختار	<p>✓ کیسه‌هایی از جنس غشا، که جزئی از دستگاه غشایی درونی را تشکیل می‌دهند.</p> <p>✓ شکل و ساختار متفاوت و انجام کارهای مختلف</p> <p>✓ منشا غشای آن‌ها: (۱) جسم گلژی (۲) لیزوزوم (۳) غشای پلاسمایی و به طور کلی دستگاه غشایی درونی</p>
-----------	--------	---



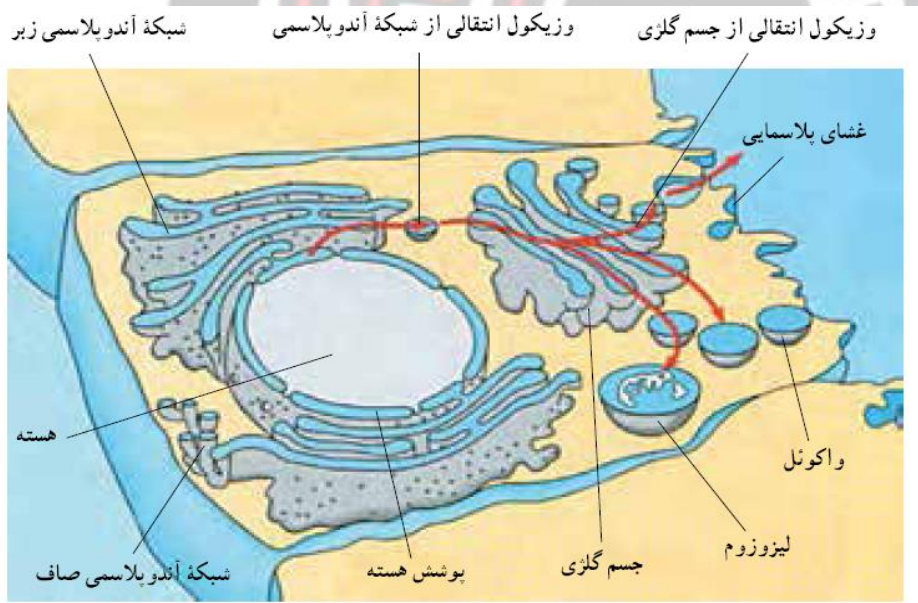
<p>واکوئل غذایی</p>	<p>✓ در نتیجه آندوسیتوز ایجاد می‌شوند و بعد از ایجاد، غشای آن‌ها با لیزوزوم ادغام می‌گردد.</p> <p>تشکیل در انتهای دهان سلولی با فاگوسیتوز</p> <p>تشکیل به کمک پاهای کاذب و انجام فاگوسیتوز</p> <p>در مژکدارانی مانند پارامسی و تریکودینا</p> <p>آمیب‌ها، روزن‌داران، سلول‌های آمیب‌مانند در کپک مخاطی سلولی و پلاسمودیومی</p>
<p>واکوئل گوارشی</p>	<p>✓ در نتیجه ادغام واکوئل غذایی با لیزوزوم ایجاد می‌گردد. محل فعالیت آنزیم‌های هیدرولیزکننده</p> <p>✓ مصرف آب درون آن و تجزیه درشت مولکول‌ها و ایجاد مونومرها</p>
<p>واکوئل ضربان‌دار</p>	<p>✓ آب اضافی را از سلول جمع می‌کنند و آن را به بیرون می‌رانند. ← ارتباط با غشای پلاسمایی از طریق لوله‌های غشایی</p> <p>← حفظ فشار اسمزی درون سلول ← حفظ محیط درونی سلول</p> <p>در پارامسی دو واکوئل ضربان‌دار در دو طرف سیتوپلاسم دیده می‌شود. دیواره پارامسی سخت و انعطاف پذیر است، لذا برخلاف دیواره سلولزی گیاهان، نمی‌تواند مانع از ترکیدن بر اثر جذب آب اضافی شود.</p> <p>✓ در آغازیان آب شیرین، مشاهده می‌شود. (مانند پارامسی)</p> <p>✓ منشا از دستگاه غشایی درونی</p>
<p>واکوئل مرکزی</p>	<p>✓ در سلول‌های گیاهی و قارچ‌ها، نقشی مشابه لیزوزوم را ایفا می‌کند.</p> <p>✓ معادل یک لیزوزوم بزرگ (حاوی آنزیم‌های هیدرولیزکننده)</p> <p>✓ منشا از این واکوئل‌ها از دستگاه غشایی درونی است.</p> <p>✓ در سلول‌های گیاهی واکوئل حجم بزرگی از سیتوپلاسم را به خود اختصاص می‌دهد ← سیتوسل فقط به صورت یک لایه باریک بین واکوئل مرکزی و غشای پلاسمایی ← کمک به توانایی سلول در تامین کافی مواد مورد نیاز، با وجود افزایش حجم آن</p>
<p>نقش در سلول‌های گیاهی</p>	<p>← با جذب آب به بزرگ شدن سلول گیاهی کمک می‌کند ← تورژسانس (بازشدن روزه‌های هوایی، استوارماندن ساقه گیاهان علفی)</p> <p>← ذخیره مواد شیمیایی یا فرآورده‌های دفعی حاصل از متابولیسم</p> <p>✓ در گیاهان علفی، مواد دفعی در واکوئل‌ها و دیواره سلول‌های آن‌ها جمع می‌شود.</p> <p>← در گلبرگ گیاهان ممکن است حاوی رنگیزه‌های جذب کننده حشرات باشند. (رنگدانه‌های آبی یا قرمز و ..)</p> <p>← در بعضی از گیاهان حاوی مواد سمی ← حفاظت از گیاه در برابر جانوران گیاه‌خوار و بعضی از آفات گیاهی</p> <p>← در گیاهان CAM، اسید کراسولاسه که حاصل مرحله نخست تثبیت کربن دی‌اکسید است، درون واکوئل ذخیره می‌شود.</p> <p>← در مسیر پروتوپلاستی آب در بین سلول‌ها، می‌توانند در مسیر عبور آب قرار گیرند.</p>



ارتباط بین بخش‌های مختلف دستگاه غشایی درونی

پوشش هسته به شبکه اندوپلاسمی زبر متصل است که آن هم به شبکه اندوپلاسمی صاف متصل می‌باشد.





گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷
 ماز تنها یک آزمون نیست ...! پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است ...!

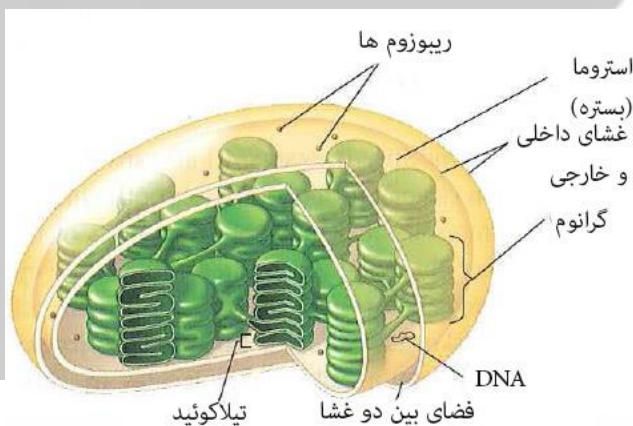
اندامک‌های تغییردهنده شکل انرژی:



<p>انرژی نوری خورشید را جذب و به انرژی شیمیایی نهفته در مولکول‌های قند تبدیل می‌کند. مراحل تبدیل انرژی: انرژی خورشیدی → تولید ATP و یک مولکول دیگر که هر دو حامل انرژی هستند. ← مصرف این مولکول‌ها و تولید مولکول قند از کربن دی‌اکسید ← بخشی از این قندها برای تهیه مواد غذایی دیگر به کار برده می‌شوند.</p>		مکانیسم عمل	کلروپلاست
<p>✓ در برخی از آغازیان (مانند جلبک‌ها) اسپروژیر و ولوکس)، و در همه گیاهان (فقط گروهی از سلول‌های یک گیاه کلروپلاست دارند). ✓ در گیاهان سلول‌های میانبرگ (کلرانسیم) و نگهبان روزنه، و گاه سلول‌های کلانسیم یا گاه سلول‌های غلاف آوندی حاوی کلروپلاست هستند.</p>		در سلول‌های	
<p>✓ غشاها، فضای درون کلروپلاست را به سه قسمت تقسیم می‌کنند. ✓ حاوی رنگدانه‌های سبز (کلروفیل)، آنزیم‌ها، DNA و پروتئین‌های همراه آن (کروماتین)، ریبوزوم‌های کوچک و ✓ هر دسته گرانوم از طریق غشاهایی به دسته‌های مجاور متصل می‌گردد.</p>		ساختار	
فضای درون لوله‌ها و قرص‌های غشادار توخالی تیلاکوئیدها ← یک دسته = گرانوم	فضای احاطه شده توسط غشای درونی	فضای باریک بین غشای خارجی و داخلی	
درون گرانوم‌ها انرژی خورشیدی به دام می‌افتد، مولکول‌های آب مصرف می‌شوند، و مولکول اکسیژن تولید می‌شود.	توسط ماده سیالی به نام بستره پر شده است. حاوی شبکه‌ای از لوله‌ها و قرص‌های غشادار توخالی DNA و ریبوزوم‌ها درون این قسمت هستند.	ساختار مهمی درون آن نیست.	

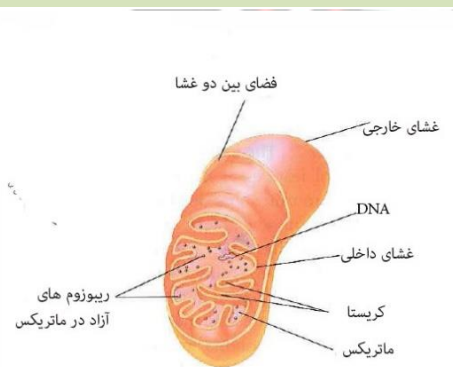
انواع پلاست‌ها در سلول‌های گیاهی:

- ۱) کلروپلاست: حاوی رنگدانه سبز و انجام فتوسنتز
- ۲) پلاست‌های ذخیره‌کننده نشاسته (در ریشه و)
- ۳) پلاست‌های ذخیره‌کننده رنگدانه (در میوه‌ها و گلبرگ‌ها)
- ۴) پلاست‌های ذخیره‌کننده سایر مولکول‌ها مانند پروتئین‌ها و لیپیدها





میتوکندری	مکانیسم عمل	انرژی شیمیایی نهفته در مواد آلی را به صورت ATP می‌آورند. و انجام تنفس سلولی را بر عهده دارد. تنفس سلولی «فرآیندی که طی آن، انرژی شیمیایی غذاها مانند <u>قندها</u> به انرژی شیمیایی مولکول سوختی سلول، یعنی ATP تبدیل می‌شود. آیا همه ATP در سلول‌های یوکاریوتی، درون میتوکندری تولید می‌شود؟ خیر توسط پمپ های انتقال H+ نیز مقداری ATP از مولکول های پر انرژی همانند NAD(P)H, FADH2 تولید میشود
	در سلول های	در اغلب سلول‌های یوکاریوتی (گیاهان، جانوران، قارچ‌ها و آغازیان) به تعداد یک عدد تا چندصد عدد (بستگی به میزان متابولیسم سلول دارد)
	ساختار	✓ همانند کلروپلاست دارای دو غشای فسفولیپیدی می‌باشد. اما فضای درون آن فقط از دو قسمت تشکیل شده است. ✓ غشای داخلی حاوی آنزیم‌های تولیدکننده ATP، درون خود و بر سطح خود می‌باشد، و بسیار چین خورده است ← هر چین خوردگی یک کریستا را ایجاد می‌کند ← کریستاهای موجب افزایش سطح غشای درونی می‌شوند. ← افزایش توان میتوکندری
	فضای بین دو غشای میتوکندری	✓ ساختار مهمی درون آن قرار نگرفته است. تاحدودی شبیه فضای درون تیلاکوئید در کلروپلاست
فضای درون غشای داخلی	✓ از ماده‌ی سیالی به نام ماتریکس پر شده است. حاوی DNA و پروتئین‌های همراه، ریبوزوم‌ها، و انواعی از آنزیم‌ها ✓ بسیاری از واکنش‌های شیمیایی مربوط به تنفس سلولی درون ماتریکس رخ می‌دهد.	



میتوکندری و کلروپلاست چگونه ایجاد می‌شوند؟
اندامک‌های دو غشایی کدامند؟ اندامک‌های حاوی ماده ژنتیک کدامند؟

پراکسی زوم	ساختار	اندامکی دارای یک غشای فسفولیپیدی حاوی آنزیم تولیدکننده پراکسید هیدروژن و آنزیم کاتالاز (مصرف کننده پراکسید هیدروژن) درون آن آب و اکسیژن تولید می‌شود. نحوه بزرگ شدن و ایجاد پراکسی‌زوم؟
	وظیفه	← در سلول‌های کبدی : کمک به سم‌زدایی در سایر سلول‌ها هم وظایف خاصی را برعهده دارند. در گیاهان نیز پراکسی‌زوم وجود دارد.

← اندامک‌های تولیدکننده آب؟

← اندامک‌های مصرف کننده آب؟

← اندامک‌های تولیدکننده کربن دی‌اکسید؟

← اندامک‌های مصرف کننده کربن دی‌اکسید؟

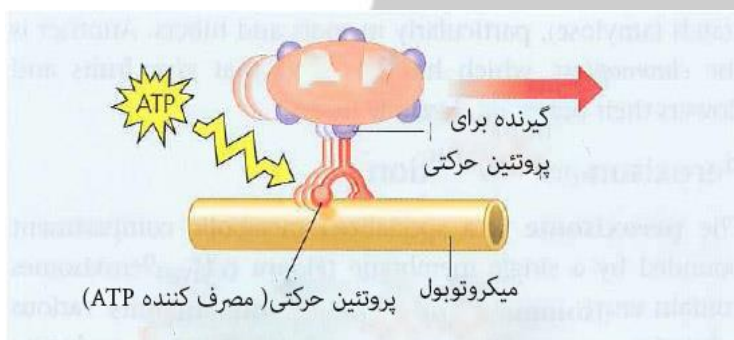
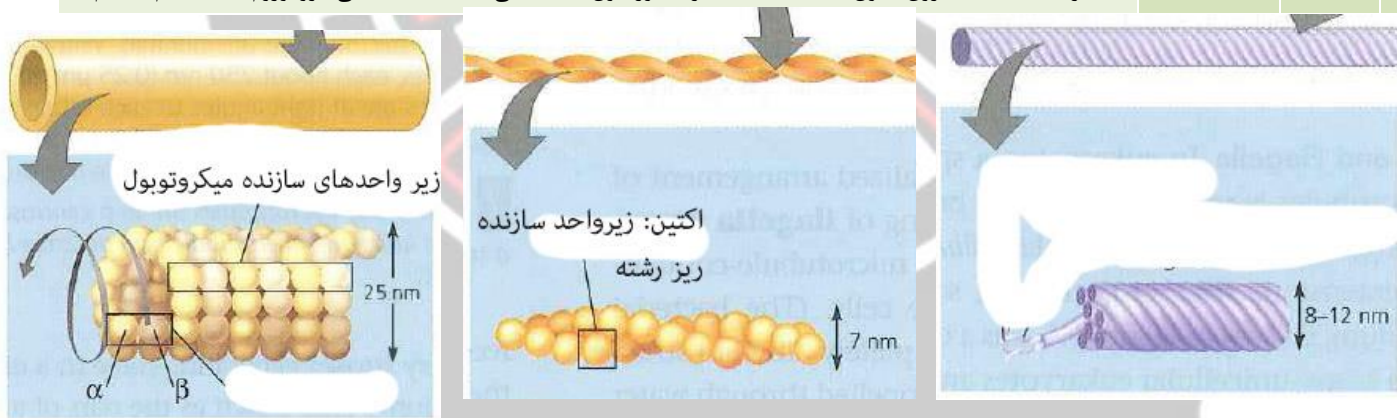
← اندامک‌های تولیدکننده لیپید؟

← اندامک‌های تولیدکننده پروتئین؟

← اندامک‌های تولیدکننده کربوهیدرات؟



شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی در سراسر سیتوپلاسم همه‌ی سلول‌های یوکاریوتی		انواع رشته‌ها	اسکلت سلولی
<ul style="list-style-type: none"> ← حفظ شکل سلول ← حرکات سلول (در تاژک و مژک) ← تشکیل دوک تقسیم: حرکات کروموزوم‌ها اندامک‌ها به هنگام تقسیم 	<ul style="list-style-type: none"> ← میکروتوبول‌ها (ریزلوله‌ها) ← ضخیم‌ترین رشته‌ها 		
<ul style="list-style-type: none"> ← حفظ شکل سلول و تغییر شکل آن ← انقباض عضلات ← حرکات سلول (در ایجاد پای کاذب) ← ایجاد شکاف به هنگام تقسیم سیتوپلاسم (در سلول‌های فاقد دیواره سخت) 	<ul style="list-style-type: none"> ← ریزرشته‌ها ← نازک‌ترین رشته‌ها ← متشکل از دو رشته اکتین 		
<ul style="list-style-type: none"> ← حفظ شکل سلول ← تکیه‌گاه هسته و اندامک‌های خاص دیگر 	<ul style="list-style-type: none"> ← رشته‌های حد واسط مانند کراتین ← که در سلول‌های سطحی پوست تجمع می‌یابد. 		
وظایف			
<ul style="list-style-type: none"> ← پشتیبانی مکانیکی و حفظ شکل سلول (مخصوصاً در سلول‌های جانوری که دیواره ندارند!) ← فراهم آوردن تکیه‌گاهی برای سایر ساختارها و همچنین کمک به تقسیم سلول شامل تقسیم هسته و تقسیم سیتوپلاسم 			
تغییر مکان سلول یا تغییراتی در شکل سلول		پروتئین‌های حرکتی	
<ul style="list-style-type: none"> ← حرکات سلول در امتداد رشته‌های خارج سلولی (با همکاری پروتئین‌های غشایی) ← حرکات سلول به کمک تاژک و مژک (به کمک میکروتوبول‌های درون این ساختارها) ← انقباض عضلات به کمک ریزرشته‌ها ← حرکات آمیبی شکل به کمک ریزرشته‌ها 			
<ul style="list-style-type: none"> ← حرکات درون سلول: (۱) حرکت اندامک‌ها درون سلول (۲) حرکت وزیکول‌های انتقالی (۳) جابه‌جایی کروموزوم‌ها به هنگام تقسیم 			

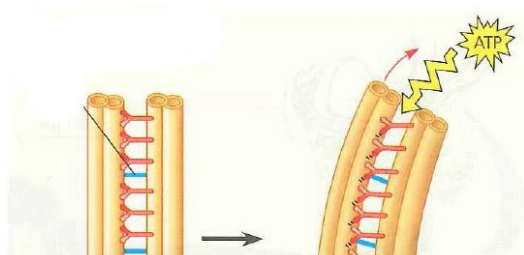


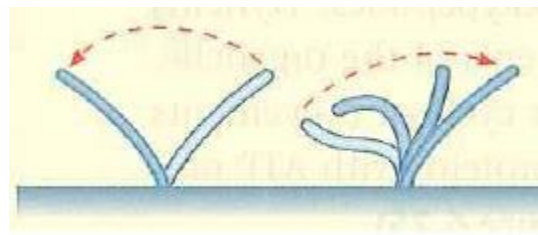
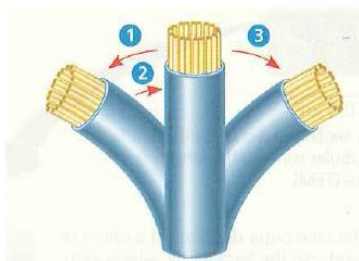
آیا هر ساختار احاطه شده توسط غشا در سیتوپلاسم اندامک است؟؟ خیر! مثل وزیکول‌های انتقالی!

حرکت وزیکول‌ها در اندوسیتوز و اگزوسیتوز

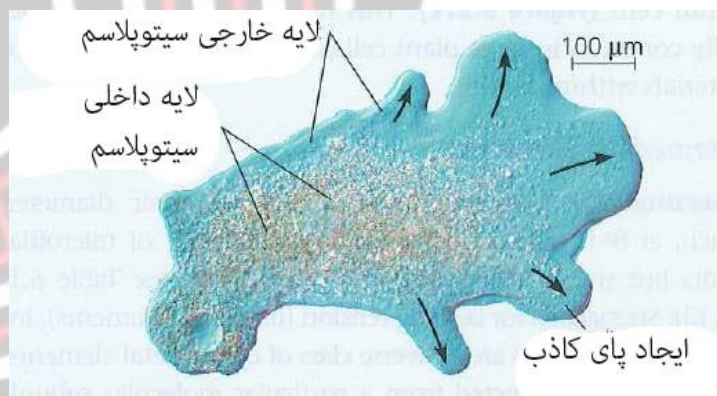
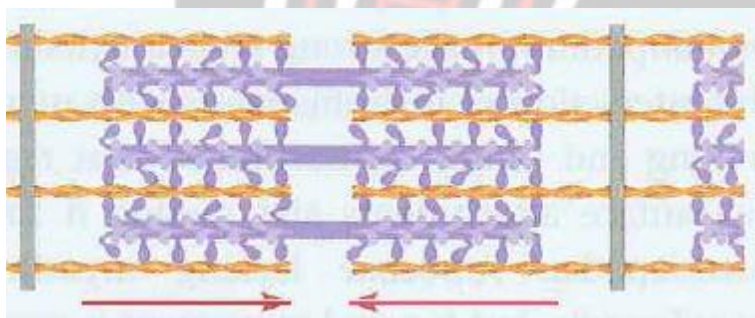


ساختارهای مرتبط با میکروتوبول‌ها	<p>← ساختارهای سلولی بدون غشا در:</p> <p>سلول‌های جانوری و برخی گیاهان (خزه و سرخس=پست) مشاهده می‌شوند، و قارچ‌ها و بیشتر گیاهان سانتربول ندارند.</p> <p>← وظیفه: سازماندهی میکروتوبول‌ها، تشکیل دوک تقسیم و تشکیل تاژک و مژک</p> <p>← ساختار: هر سانتربول از ۹ دسته سه‌تایی میکروتوبول تشکیل شده است. =۲۷ میکروتوبول</p> <p>✓ در سلول‌های فاقد سانتربول، تشکیل دوک تقسیم به کمک بعضی از پروتئین‌های سیتوپلاسمی با همکاری پروتئین‌های غشایی صورت می‌گیرد.</p> <p>✓ تعداد سانتربول‌ها در سلول: در انتهای دومین مرحله رشد و میتوز ۲ جفت سانتربول در سیتوپلاسم دیده می‌شود، و در سایر مراحل یک جفت</p>				
	<p>← مژک</p> <p>← ساختار: یک بیرون‌زگی حاوی دسته‌ای از میکروتوبول‌ها که توسط غشای پلاسمایی پوشیده شده است. (کوتاه‌تر از تاژک)</p> <p>← در نای، نایژه، نایژک‌ها: با حرکات خود موزون و ذرات معلق در آن را به سمت حلق می‌رانند.</p> <p>← در تریکودینا و پارامسی: حرکت باکتری به سوی دهان سلولی و همچنین حرکت خود جاندار (شنا) = کمک به تغذیه و حرکت</p> <p>← در لوله فالوپ: راندن تخمک به سمت رحم (به کمک انقباضات متناوب فالوپ)</p> <p>← در گیرنده‌های مکانیکی (گوش داخلی، خط جانبی ماهی‌ها): تحت تاثیر محرک خارجی حرکت می‌کند، و سبب باز شدن کانال‌های دریچه‌دار یونی می‌شود.</p> <p>← در گیرنده‌های شیمیایی (چشایی و بویایی): حاوی گیرنده‌های پروتئینی حساس در غشای خود می‌باشد، و سبب افزایش حساسیت گیرنده می‌شود.</p> <p>← در عروس دریایی: حرکت مایع درون لوله‌ها، ← کمک به تغذیه</p> <p>← تعداد: به تعداد فراوان در اطراف سلول دیده می‌شود.</p> <p>گروه آموزشی ماز؛ مجزه جمع‌بندی کنکور ۹۷</p> <p>ماز تنها یک آزمون نیست ... پاسف نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است ...!</p>				
تاژک	<p>← ساختار: یک بیرون‌زدگی سلول حاوی دسته‌ای از میکروتوبول‌ها که توسط غشای پلاسمایی پوشیده شده (مشابه با مژک ولی با طول بلندتر)</p> <p>← تفاوت تاژک یوکاریوتی و پروکاریوتی: از نظر ساختار و نحوه عمل (۲ مورد تفاوت)</p> <p>← در برخی از آغازیان تک‌سلولی، گامت‌های برخی از آغازیان، گامت‌های نر خزه و سرخس، گامت نر (اسپرم) جانوران</p> <p>← در سطح برخی سلول‌های استوانه‌ای پوششی هیدر</p> <p>← تعداد: یک یا چند عدد: در سلول‌های جانوری (یک عدد در گامت نر)، آغازی یا گیاهی</p> <p>← نقش: (۱) حرکت سلول در مایعات (۲) حرکت مواد در اطراف سلول: کمک به تغذیه در هیدر</p> <p>مقایسه قطر و طول تاژک و مژک؟ قطر یکسان دارند، ولی تاژک طول بلندتری دارد.</p>				
ساختار دقیق تاژک	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1082 1480 1345 1525">در طول</td> <td data-bbox="33 1480 1082 1525">۹ دسته دوتایی میکروتوبول در محیط که به دو میکروتوبول در مرکز مرتبط می‌شوند.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1082 1525 1345 1570">در قاعده</td> <td data-bbox="33 1525 1082 1570">۹ دسته سه‌تایی از میکروتوبول (مشابه سانتربول) (در شکل ۱۰-۲ زیست ۱ مشاهده می‌شود).</td> </tr> </table>	در طول	۹ دسته دوتایی میکروتوبول در محیط که به دو میکروتوبول در مرکز مرتبط می‌شوند.	در قاعده	۹ دسته سه‌تایی از میکروتوبول (مشابه سانتربول) (در شکل ۱۰-۲ زیست ۱ مشاهده می‌شود).
در طول	۹ دسته دوتایی میکروتوبول در محیط که به دو میکروتوبول در مرکز مرتبط می‌شوند.				
در قاعده	۹ دسته سه‌تایی از میکروتوبول (مشابه سانتربول) (در شکل ۱۰-۲ زیست ۱ مشاهده می‌شود).				

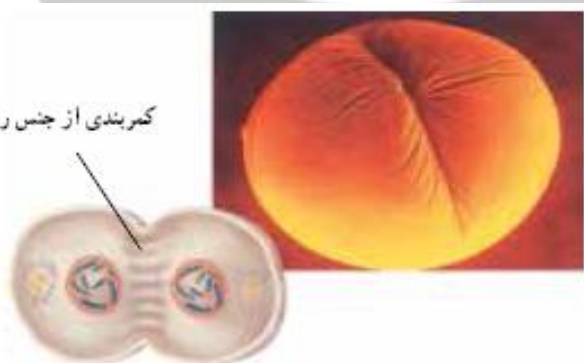


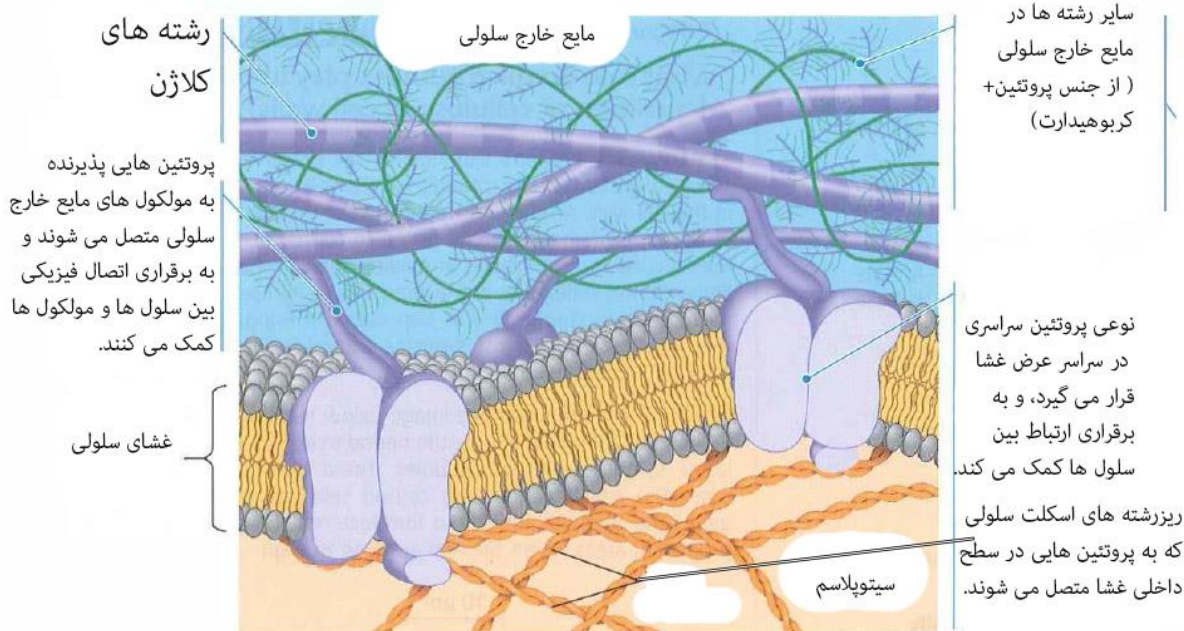
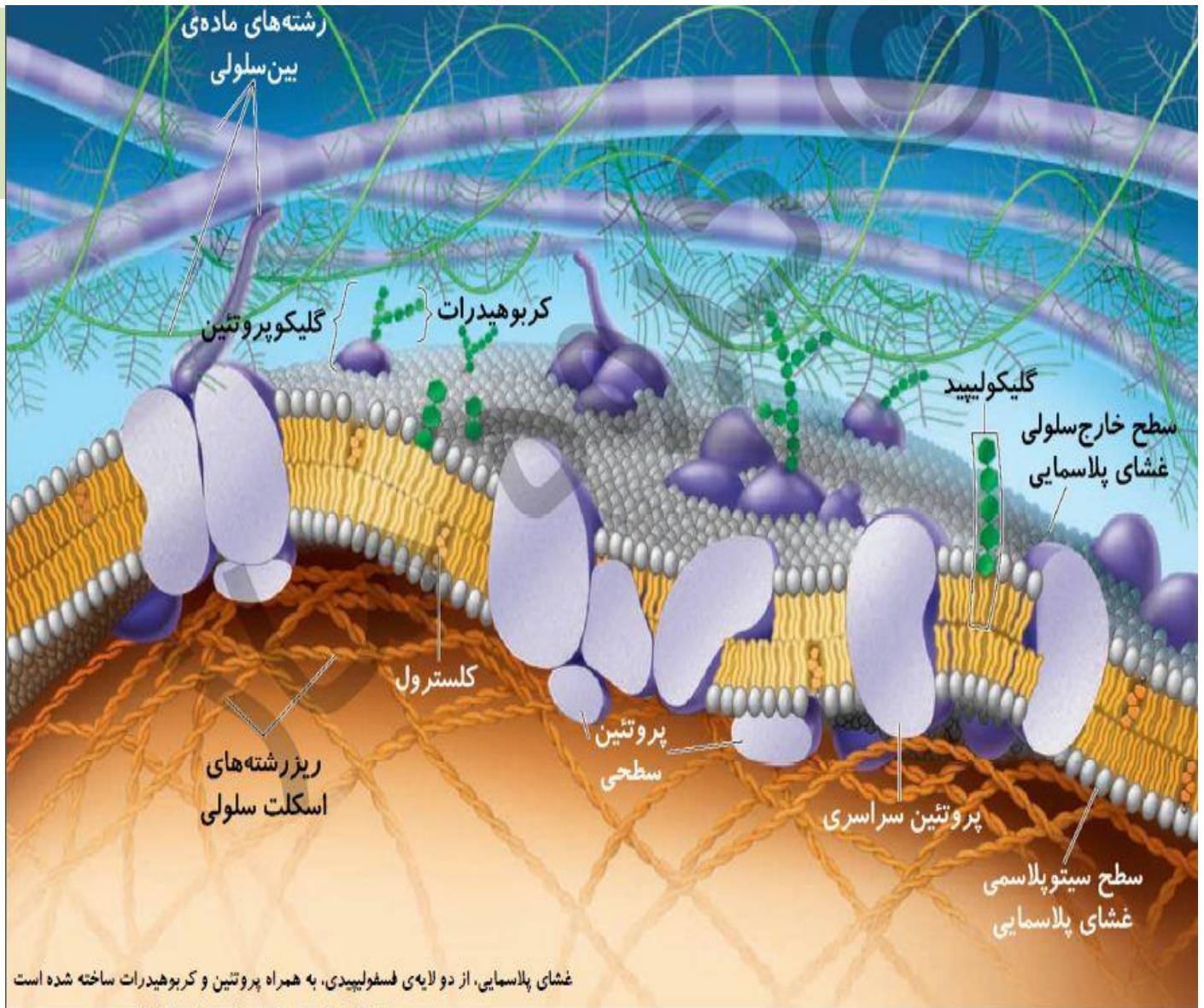


<p>برجستگی‌های کوچکی از غشای پلاسمایی که حاوی ریزرشته‌های اسکلت سلولی می‌باشد. ← افزایش سطح سلول (افزایش میزان جذب در سلول‌های پوششی روده باریک)</p>	<p>ریزپرها</p>	<p>مباحث مرتبط با ریزرشته‌ها</p>
<p>رشته‌های اکتین (ریزرشته اسکلت سلولی) به همراه پروتئین‌های ضخیم (میوزین) در عضلات ایجاد برجستگی‌هایی در قسمت‌های خاصی از سلول توسط رشته‌های اکتین و میوزین ← ایجاد پای کاذب ورود کل سیتوپلاسم به درون این برجستگی ← حرکت سلول به سمت پای کاذب ✓ حرکت آمیبی شکل در: گروهی از گلبول‌های سفید (نوتروفیل، مونوسیت، ماکروفاژ) و آغازیانی مانند آمیب‌ها، روزن‌داران، سلول‌های آمیب‌مانند در کپک مخاطی سلولی و پلاسمودیومی،</p>	<p>انقباض حرکت آمیبی شکل</p>	
<p>← حلقه‌ی انقباضی به هنگام تقسیم سیتوپلاسم ← کمک به اندوسیتوز: مانند کمک به فاگوسیتوز با ایجاد پای کاذب</p>	<p>سایر</p>	



کمربندی از جنس رشته‌های پروتئینی



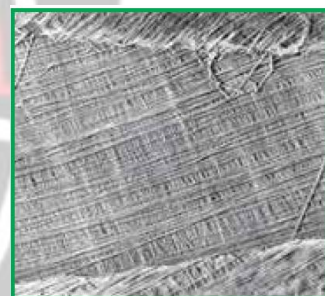
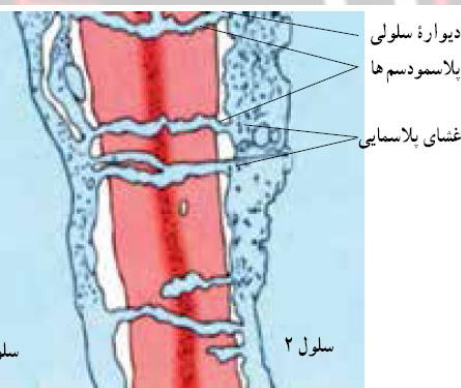
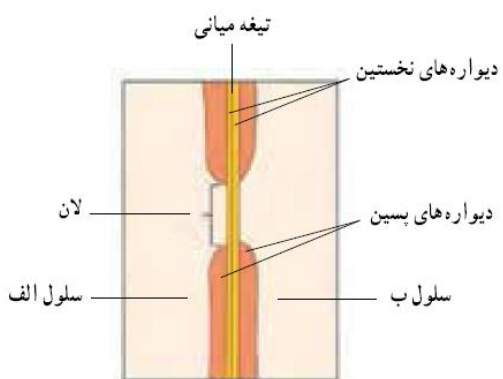
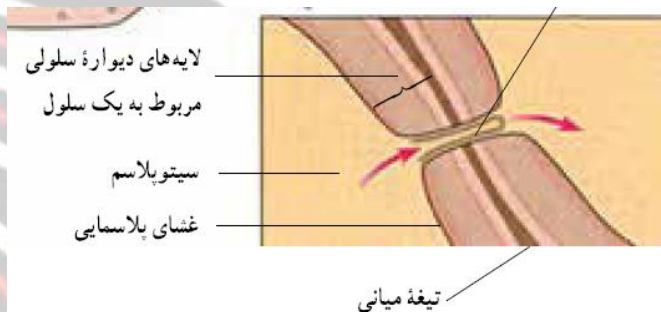
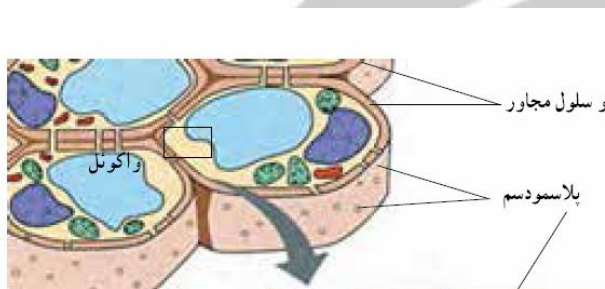




دیواره سلولی گیاهان	<p>✓ دیواره سلولی سخت و ضخیم، در همه‌ی سلول‌های گیاهی و قارچ‌ها، و بسیاری از آغازیان دیده می‌شود.</p> <p>✓ دیواره سلولی گیاهی از نظر ساختار شیمیایی (یعنی جنس) با دیواره باکتریایی و دیواره قارچ‌ها متفاوت است.</p> <p>✓ پروتوپلاست = دیواره سلولی - کل سلول گیاهی</p> <p>تاثیر دیواره سلولی بر رشد سلول؟</p> <p>✓ تفسیر جمله: برخلاف بیشتر سلول‌های جانوری، بسیاری از سلول‌های بالغ گیاهی به شکل چندوجهی هستند.</p> <p>← ضخامت ۱۰ تا ۱۰۰ برابر غشا----- علت متفاوت بودن ضخامت چیست؟ ← چندلایه‌ی بودن دیواره سلولی</p> <p>← جنس: عمدتاً از رشته‌های نازک سلولزی + سیمانی از جنس سایر پلی‌ساکاریدها و پروتئین‌ها</p> <p>← نقش «محافظةت از سلول و کمک به حفظ شکل آن (مثل اسکلت سلولی)»----- ممانعت از جذب آب فراوان</p> <p>✓ یک ساختار خارج سلولی محسوب می‌شود. ----- ترتیب لایه‌های دیواره سلولی از خارج به سمت غشا:</p>	
	<p>✓ لایه‌ای نازک از جنس نوعی پلی‌ساکارید چسبناک (پکتین)، که سلول‌های مجاور را به هم می‌چسباند</p> <p>✓ مشترک بین دو سلول مجاور جوان یا مسن ----- مجاور دیواره نخستین است.</p> <p>← نحوه تولید: وزیکول‌های خارج شده از جسم گلژی در میانه سلول (به هنگام تقسیم سیتوپلاسم) به هم می‌رسند، و صفحه‌ای را ایجاد می‌کنند. که این صفحه به تیغه‌ی میانی تبدیل می‌شود.</p>	تیغه‌ی میانی
	<p>یک لایه نازک در همه‌ی سلول‌های جوان و مسن ----- مجاور تیغه‌ی میانی است.</p> <p>← نحوه‌ی تولید: وزیکول‌های حاوی سلولز و پروتئین و از جسم گلژی خارج و سپس از غشا آگزوسیتوز می‌شوند، و در سطح خارجی غشا، این دیواره را ایجاد می‌کنند.</p>	نخستین دیواره
<p>یک لایه ضخیم که فقط در سلول‌های مسن دیده می‌شود. همیشه در سطح داخلی دیواره نخستین تشکیل می‌شود.</p> <p>← نحوه‌ی تولید: وزیکول‌های حاوی سلولز و پروتئین و از جسم گلژی خارج و سپس از غشا آگزوسیتوز می‌شوند، و در سطح خارجی غشا و سطح داخلی دیواره نخستین این دیواره را ایجاد می‌کنند.</p> <p>← محل رسوب لیگنین در سلول‌هایی که قرار است بمیرند.</p> <p>🐾 آیا دیواره دومین همواره در مجاور غشای پلاسمایی ایجاد می‌شود؟</p> <p>🐾 آیا دیواره دومین همواره در مجاور غشای پلاسمایی مشاهده می‌شود؟</p>	دیواره دومین	
دیواره سلولی گیاهی ساختارهای مرتبط با	<p>← منافذی در دیواره سلولی، که از طریق آن‌ها ارتباط بین سلول‌های مجاور برقرار می‌شود.</p> <p>✓ در سلول‌های زنده این منافذ توسط پلاسمودسم پر می‌شوند، و در سلول‌های مرده فاقد پلاسمودسم هستند، و شیره خام می‌تواند از درون آن‌ها عبور کند. ← در محل منافذ دیواره سلولی (تیغه میانی، نخستین و دومین) منقطع می‌شوند.</p> <p>منافذ بسیار بزرگ در عناصر آوندی و صفحات غربالی آوندهای آبکشی دیده می‌شوند و منافذ ریز در کف لان‌ها!</p>	منافذ
	<p>← ماده‌ی زنده‌ای که در سلول‌های زنده، منافذ موجود در دیواره سلولی را پر می‌کند.</p> <p>✓ از جنس سیتوپلاسم و جز پروتوپلاست محسوب می‌شود. ← فقط در سلول‌های زنده دیده می‌شود.</p> <p>← وظیفه «مادگی از طریق پلاسمودسم‌ها از سلولی به سلول‌های مجاور منتقل می‌شود. از جمله: آب، مواد غذایی و پیام‌های شیمیایی</p> <p>🐾 در محل پلاسمودسم در سلول‌های زنده: غشای پلاسمایی دو سلول مجاور به هم متصل می‌شوند، و دستگاه غشایی درونی دو سلول به هم مرتبط می‌شوند. و سیتوسل دو سلول به صورت آزادانه با هم در ارتباط قرار می‌گیرند، و مواد به صورت آزادانه عبور می‌کنند.</p>	پلاسمودسم
	<p>✓ دیواره سلولی یک سلول، در بعضی مناطق نازک‌تر می‌شود و این مناطق نازک‌تر لان نامیده می‌شوند.</p> <p>✓ لان‌های سلول‌های مجاور، معمولاً در مقابل یکدیگر قرار می‌گیرند و دیواره در این قسمت در مجموع نازک‌تر از سایر بخش‌هاست.</p> <p>🐾 در سلول‌های زنده (مانند پارانسیم و کلانشیم)، و سلول‌های غیرزنده (سلول‌های هادی چوبی)، دیده می‌شود.</p> <p>🐾 یکی از وظایف لان: عبور شیره خام بین دو سلول هادی چوبی مجاور یا دو تراکئید که پشت سر هم قرار گرفته‌اند.</p> <p>🐾 در کف لان‌ها، چند منفذ ایجاد می‌شوند، که اگر لان‌های دو سلول مجاور، در کنار یکدیگر قرار بگیرند، در این محل پلاسمودسم می‌تواند جریان یابد. (در صورت زنده بودن هر دو سلول)</p>	لان



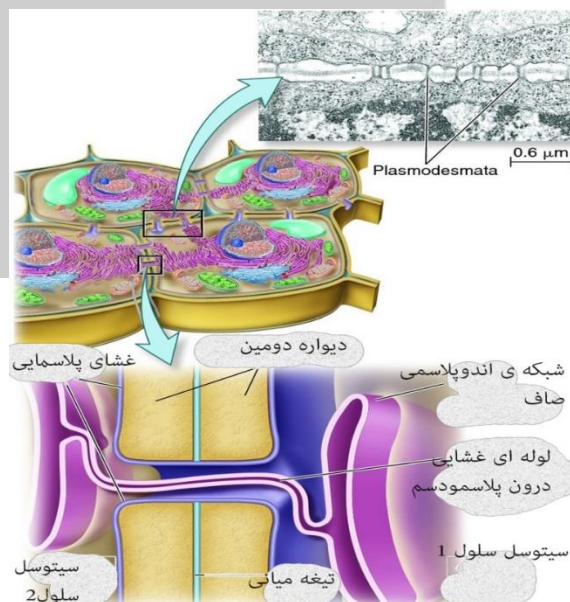
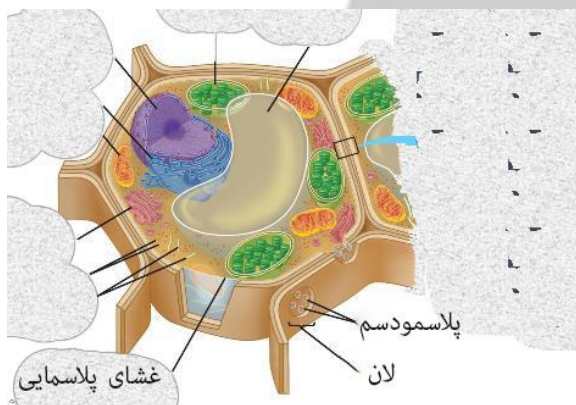
انواع لان	لان اولیه
<p>✓ دیواره اولیه سلولها ضخامت یکنواختی ندارد، و در برخی قسمتها نازکتر است. (در سلولهای پاراننشیمی و کلانشیمی و) در محل لان، یک دیواره بسیار نازک در کف حفره‌ای قرار گرفته‌است. در محل منافذ کف حفره‌ی لان، پلاسمودسم می‌تواند جریان یابد.</p>	<p>✓ ناشی از عدم یکنواختی دیواره دومین و یا عدم یکنواختی هر دو دیواره (در سلولهای اسکلتی و فیبرها و هادی چوبی) در کف حفره‌ای این لانها، منافذی ایجاد می‌شوند، که این منافذ در صورت زنده ماندن سلول محل عبور پلاسمودسم می‌باشند. و در صورت رسوب لیگنین(چوب) در دیواره دومین، پلاسمودسم وجود نخواهد داشت.</p>



تصویری از ساختار دیواره سلولی زیر میکروسکوپ الکترونی (۳۰,۰۰۰×) جهت‌گیری رشته‌های سلولزی را تفسیر کنید.

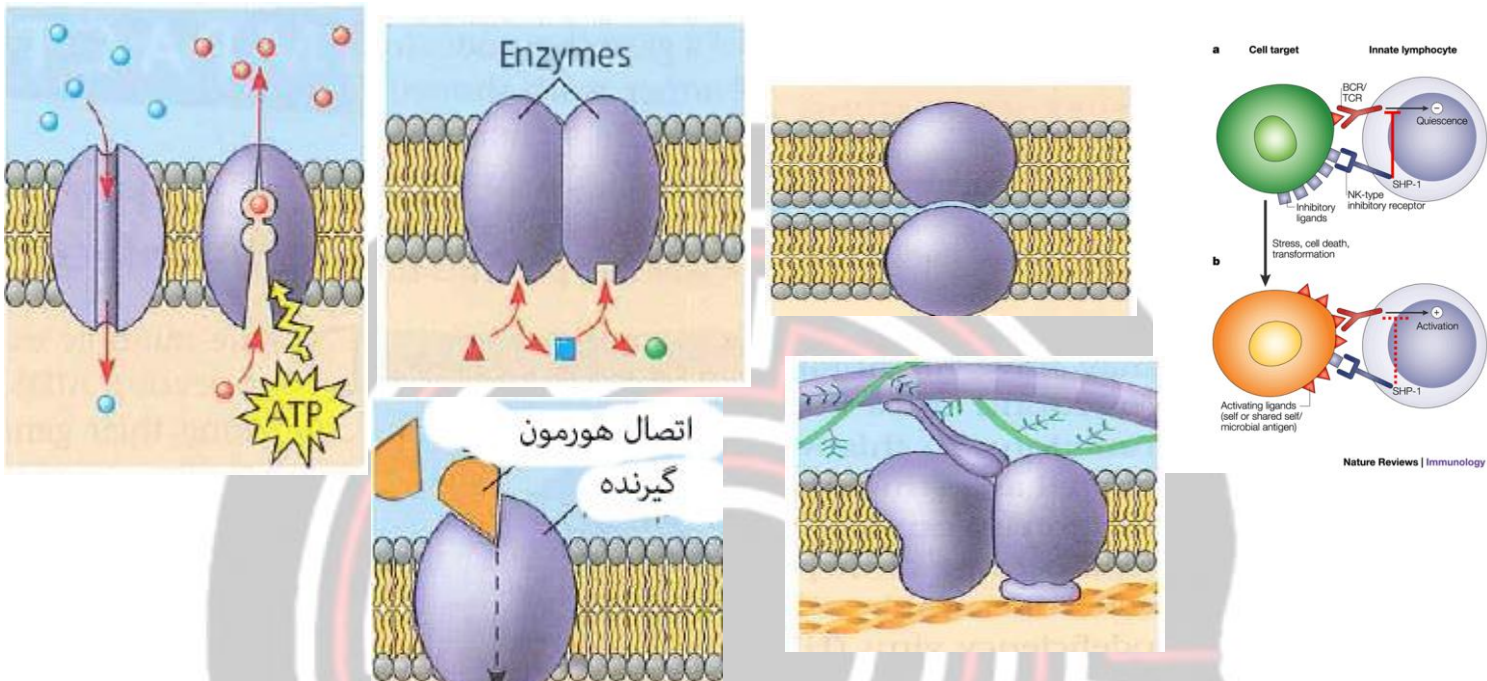
لان ← مربوط به یک سلول زنده یا غیرزنده
 پلاسمودسم ← مربوط به دو سلول مجاور و زنده

آیا هر سلولی که دیواره ضخیم دارد مرده است؟ خیر مانند سلولهای کلانشیمی

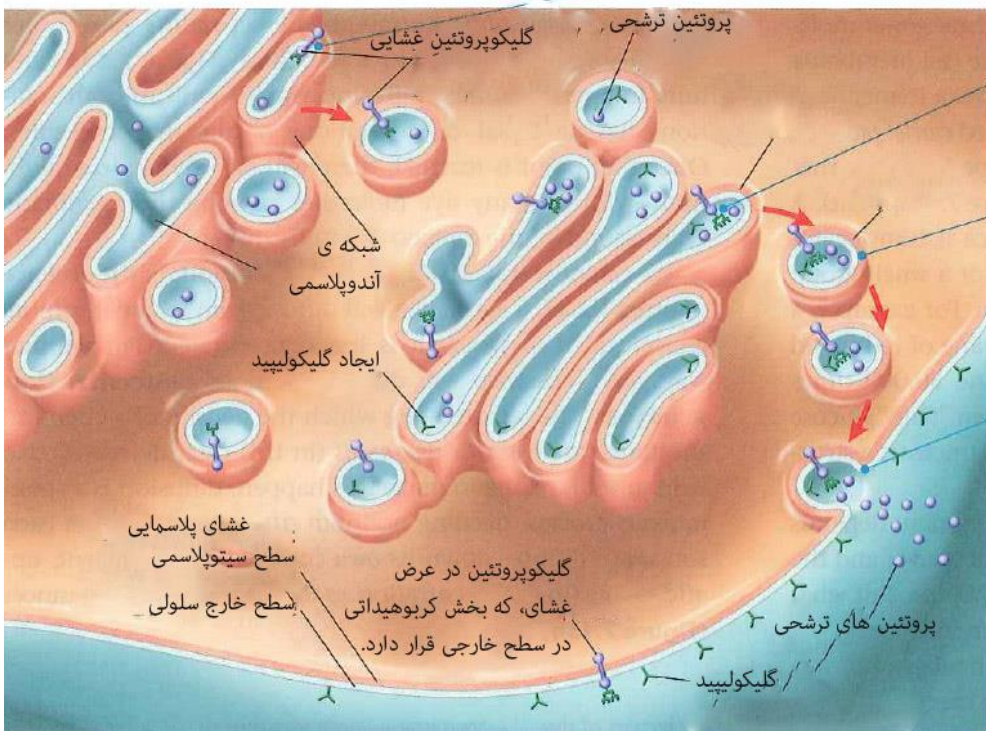




در همه سلول‌ها	در سلول‌های جانوری	✓ ۲ لایه فسفولیپیدی در ساختار غشا دیده می‌شود، که سرهای آبدوست در سطح داخلی و خارجی غشا ← لایه آبدوست	بیشترین تعداد مولکول‌های غشا ← مولکول‌های فسفولیپیدی + تعداد کمتری مولکول‌های پروتئینی	دم‌های آگریز در یک وسط غشا ← بخش آگریز
				
در سلول‌های جانوری	فسفولیپیدها	✓ بیشترین تعداد مولکول‌های غشا هستند. ✓ بیشتر به صورت فسفولیپید ساده و برخی به صورت گلیکولیپید دیده می‌شوند. ✓ در مورد مولکول گلیکولیپید: ← یک رشته کربوهیدراتی غیرمنشعب به سر آبدوست فسفولیپید متصل می‌شود. ← گلیکولیپیدها فقط در سطح خارجی غشا دیده می‌شوند.	کسترویل	✓ فقط در سلول‌های جانوری تولید می‌شود، و در غشای این سلول‌های جای می‌گیرد. ✓ ۴ حلقه‌ی این مولکول آگریز در بین دم‌های آگریز دو مولکول فسفولیپید در لایه‌ی داخلی یا خارجی غشا قرار می‌گیرند.
	رشته‌های غیرمنشعب	← متصل به سر آبدوست برخی فسفولیپیدها در سطح خارجی غشا ← تشکیل گلیکولیپید ← متصل به بخش آبدوست و خارج غشایی برخی از پروتئین‌های سراسری ← تشکیل گلیکوپروتئین	رشته‌های منشعب	← متصل به بخش آبدوست و خارج غشایی برخی از پروتئین‌های سراسری ← تشکیل گلیکوپروتئین
پروتئین‌ها	پذیرنده	← بعضی از مولکول‌های پروتئینی غشا، به ویژه آن‌هایی که بر سطح خارجی قرار گرفته‌اند. مولکول‌های پذیرنده در سطح داخلی و خارجی غشا قرار می‌گیرند. (ولی بیشتر منظور پروتئین‌های سطح خارجی است.) مولکول‌های پذیرنده درون لایه لیپیدی غشا قرار نمی‌گیرند، و اغلب به بخش برجسته پروتئین‌های سراسری متصل می‌شوند. وظیفه این پروتئین‌ها: در سطح خارجی غشا ← اتصال به رشته‌های ماده بین سلولی و کمک به برقراری اتصال فیزیکی بین سلول‌ها و مولکول‌ها در سطح داخلی غشا ← اتصال به ریز رشته‌های اسکلت سلولی	انتقال دهنده مواد	ناقل‌های پروتئینی آیا پروتئین‌های ناقل، فقط یون‌ها را از خود عبور می‌دهند؟ آیا پروتئین‌های ناقل، فقط با مصرف ATP فعالیت می‌کنند؟ کانال‌های دریچه‌دار و بدون دریچه کدامند؟ کدام مواد می‌توانند از کانال‌های یونی عبور کنند؟ ... آیا کانال می‌تواند به عنوان پروتئین گیرنده نیز عمل کند؟
	فعالیت آنزیمی	✓ آنزیم انیدراز کربنیک در غشای گلبول‌های قرمز ✓ آنزیم تولید کننده AMP حلقوی در غشای سلول‌های کبدی (ترکیبی) ✓ کانال‌های پروتئینی در غشای تیلاکوئید و غشای داخلی میتوکندری که ATP می‌سازند.	گیرنده‌ها	← اتصال هورمون به گیرنده، سبب تغییر شکل آن، و ارسال یک پیام به درون سلول می‌شود. ✓ کانال‌های یونی در غشای نورون‌ها
در سراسر عرض غشا	تشخیص سلولی	← در غشای گلبول‌های سفید بدن، که به شناسایی عامل بیگانه کمک می‌کنند.	اتصال سلولی	← برای مثال، این پروتئین‌های در غشای سلول‌های پوششی، سبب اتصال بین دو سلول به یکدیگر می‌شوند.
	همکاری با پروتئین‌های پذیرنده	پروتئین‌های پذیرنده در سطح خارجی این مولکول‌ها: اتصال به رشته‌های مایع خارج سلولی پروتئین‌های پذیرنده در سطح داخلی این مولکول‌ها: اتصال به ریزرشته‌های اسکلت سلولی	همکاری با پروتئین‌های پذیرنده	



پروتئین ها و لیپیدها درون شبکه ی آندپلدسمی ساخته می شوند. مولکول های کربوهیدارت به برخی از پروتئین های غشایی افزوده می شود و گلیکوپروتئین ها تولید می گردد.



درون جسم گلژی، بخش کربوهیدارتی گلیکوپروتئین ها دچار تغییر شیمیایی می شود، و همچنین به برخی از لیپیدها، کربوهیدات اضافه می شود، مولکول های گلیکولیپید تولید می گردد.

گلیکوپروتئین ها + گلیکولیپیدها + پروتئین ها و لیپیدها + مواد ترشخی درون وزیکول، به سمت غشای پلاسمایی منتقل می شوند.

هنگامی که وزیکول ترشخی با غشای پلاسمایی ادغام می شود، سطح خارجی وزیکول در امتداد سطح داخلی غشای پلاسمایی قرار می گیرد، و همزمان با اگزوسیتوز مواد به خارج از سلول، گلیکوپروتئین ها و گلیکولیپیدها که در سطح داخلی وزیکول قرار داشتند، در سطح خارجی غشای پلاسمایی جای می گیرند.

گلیکوپروتئین های درون وزیکول اگزوسیتوز می شوند، ولی گلیکوپروتئین هایی که در غشای وزیکول قرار دارند، در سطح خارجی غشای پلاسمایی جای می گیرند.



<p>✓ هیدروکربن‌ها، کربن‌دی‌اکسید و اکسیژن، به آسانی و در فرآیند انتشار ساده و در جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌شوند. ✓ کربن‌دی‌اکسید نسبت به اکسیژن، در اختلاف غلظت کمتر، با سرعت بیشتری از عرض غشا منتشر می‌یابد. ✓ لیپیدها به سهولت از غشای سلول‌ها عبور می‌کنند. (در دستگاه گوارش، غدد ترشح‌کننده هورمون‌های استروئیدی)</p>	<p>مواد کول‌های ناقطبی</p>	<p>لایه فسفولیپیدی</p>	
<p>✓ دولایه‌ی فسفولیپیدی به گونه‌ای قرار گرفته‌اند که سدی در برابر مولکول‌های آب و مواد محلول در آن، ایجاد می‌کنند. البته این سد نسبت به آب کاملاً نفوذناپذیر نیست و مولکول‌های آب و همچنین گلوکز و گالاکتوز به مقدار اندکی می‌توانند از آن عبور نمایند. ترکیبی: جذب گالاکتوز به هنگام خاموش بودن ابران لک</p>	<p>مواد کول‌های قطبی</p>		
<p>✓ نوعی پروتئین در سراسر عرض غشا، که یک تونل آبدوست را در غشا ایجاد می‌کند ✓ تخصصی عمل می‌کنند، یعنی فقط به یک نوع اجازه عبور می‌دهند. ولی مولکول‌های کوچک مانند آب نیز می‌توانند از این کانال‌ها عبور کنند. چند مثال: پروتئین‌های کانالی مخصوص انتقال آب، مخصوص انتقال یون سدیم، انتقال یون پتاسیم، انتقال یون کلسیم و پروتئین‌های کانالی به صورت همیشه باز (فاقد دریچه) و دریچه‌دار (فقط موقع عبور مواد باز می‌شوند) دیده می‌شوند. این نوع پروتئین‌های انتقال‌دهنده، در فرآیند انتشار تسهیل‌شده‌ی مواد آبدوست نقش دارند. و ATP مصرف نمی‌کنند. ترکیبی: نوعی کانال یونی، در سلول‌های عصبی به عنوان گیرنده انتقال‌دهنده‌های عصبی عمل می‌کند.</p>	<p>کانالی</p>	<p>پروتئین‌های انتقال‌دهنده</p>	<p>نفوذپذیری غشای سلول‌ها</p>
<p>✓ نوعی پروتئین سراسری در عرض غشا، که ماده آبدوست خاصی را می‌گیرند، و به گونه‌ای شکل خود را تغییر می‌دهند که آن ماده را به داخل یا خارج سلول منتقل می‌کنند. ✓ به صورت کاملاً تخصصی عمل می‌کنند. ولی ممکن است دو نوع یون از درون آن‌ها عبور کند. این نوع پروتئین‌ها در فرآیند انتشار تسهیل‌شده یا انتقال فعال نقش دارند. گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷ ماز تنها یک آزمون نیست...! پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است...!</p>	<p>ناقل</p>		
<p>انجام انتقال تسهیل‌شده (غیرفعال) در جهت شیب غلظت</p>	<p>انواع ناقل‌ها یون‌ها یا سایر مولکول‌ها</p>		
<p>ناقلی که هم انتقالی انجام می‌دهد.</p>			
<p>پمپ مصرف‌کننده ATP</p>			
<p>پمپی که با انرژی نوری کار می‌کند.</p>			

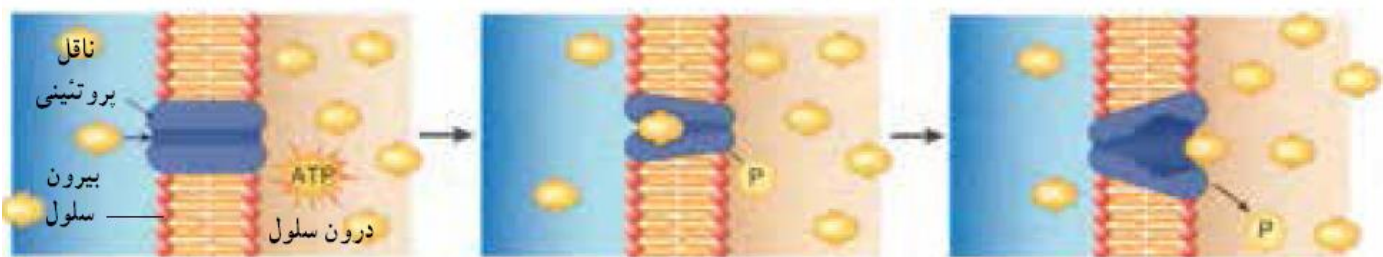
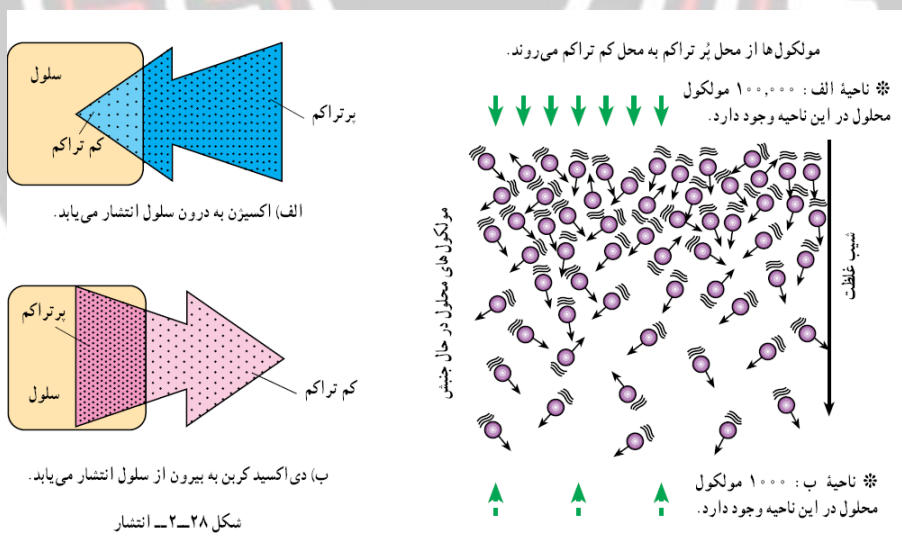
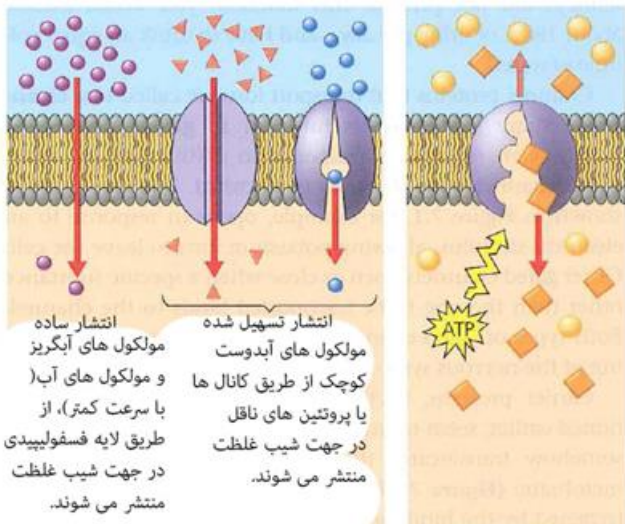


<p>بسیاری از مواد، از طریق انتشار به سلول وارد و یا از آن خارج می‌شوند. حرکت مواد از جایی که تراکم بیشتری دارد، به جایی که تراکم کمتری دارد، (از محل غلیظ‌تر به سمت محل رقیق‌تر) ✓ مواد به صورت اتفاقی در تمام جهات حرکت می‌کنند، ولی در مجموع بیشتر به سمت محل رقیق‌تر می‌روند. ✓ تعریف شیب انتشار: ✓ نتیجه نهایی انتشار: آیا همیشه به این نتیجه منتهی می‌شود؟</p>		مکانیسم	انتشار (عدم مصرف ATP)، در جهت شیب غلظت	عبور ذرات کوچک مانند یون‌ها و مولکول‌های کوچک از غشای سلول‌ها
<p>انتشار یک فرآیند کاملاً فیزیکی است و از انرژی زیستی استفاده نمی‌کند. ولی انرژی فیزیکی می‌خواهد همچنین گرما به انتشار کمک می‌کند.</p>		انواع		
<p>عبور سریع مولکول‌های ناقصی مانند اکسیژن، کربن‌دی‌اکسید، در جهت شیب غلظت عبور اندک مولکول‌هایی آبدوست مانند گلوکز و آب از غشای فسفولیپیدی در جهت شیب غلظت</p>		ساده	انتقال فعال (مصرف انرژی) خلاف شیب	
<p>مانند ناقل‌های گلوکز در غشای برخی سلول‌ها، که بدون صرف ATP مولکول‌های گلوکز را وارد سلول می‌کنند. در جهت شیب غلظت</p>		به کمک ناقل پروتئینی		
<p>کانال‌های مخصوص عبور یون‌ها (مانند سدیم یا پتاسیم یا کلسیم؟) در جهت شیب غلظت کانال‌های مخصوص عبور سایر مولکول‌ها از جمله کانال مخصوص عبور آب، مخصوص گلوکز و برخی از کانال‌ها دریچه‌دار و برخی همیشه باز هستند.</p>		به کمک کانال پروتئینی		
<p>مانند پمپ سدیم پتاسیم در غشای همه‌ی سلول‌های زنده بدن انسان با مصرف ATP و تولید ADP (یک P به آن‌ها متصل می‌شود)، فعالیت خود را انجام می‌دهند. در خلاف جهت شیب غلظت</p>		پمپ مصرف‌کننده ATP	انتقال فعال (مصرف انرژی) خلاف شیب	
<p>در غشای تیلاکوئید موجود در کلروپلاست دیده می‌شود، که با استفاده از انرژی نوری، یون‌های هیدروژن را به درون تیلاکوئید پمپ می‌کند. در باکتری‌های فتوسنتزکننده نیز این نوع پمپ دیده می‌شود. در خلاف جهت شیب غلظت</p>		پمپ مصرف‌کننده انرژی نوری		
<p>مثال ناقل‌هایی که از شیب زیاد سدیم استفاده می‌کنند، و همراه با آن گلوکز را نیز جذب می‌نمایند! انرژی این ناقل‌ها هم می‌تواند به صورت غیرمستقیم توسط ATP تامین می‌شود. چگونه؟ جذب گلوکز در دستگاه گوارش؟</p>		ناقل‌هایی که هم انتقالی را انجام می‌دهند.		



انتقال غیرفعال
حرکت مواد در جهت شیب غلظت و بدون
مصرف انرژی زیستی

انتقال فعال
حرکت مواد در خلاف
جهت شیب غلظت که
معمولاً با مصرف ATP
همراه است.



شکل ۲۹-۲ انتقال فعال



حرکت وزیکول انتقالی از جسم گلژی به سمت غشای پلاسمایی به کمک میکروتوبول‌های اسکلت سلولی و با صرف انرژی ← ادغام وزیکول با غشای پلاسمایی ← خروج محتویات وزیکول از سلول و ورود به مایع خارج سلولی ← پیوستن غشای وزیکول به غشای پلاسمایی و افزایش وسعت غشای پلاسمایی

سطح داخلی وزیکول، در سطح خارجی غشا قرار می‌گیرد.

انجام آگزوسیتوز با افزایش کلسیم داخل سیتوسل صورت می‌گیرد.

ایجاد دیواره گیاهان، ترشح پروتئین‌های نشانه‌ای

درشت مولکول‌ها معمولاً آگزوسیتوز می‌شوند

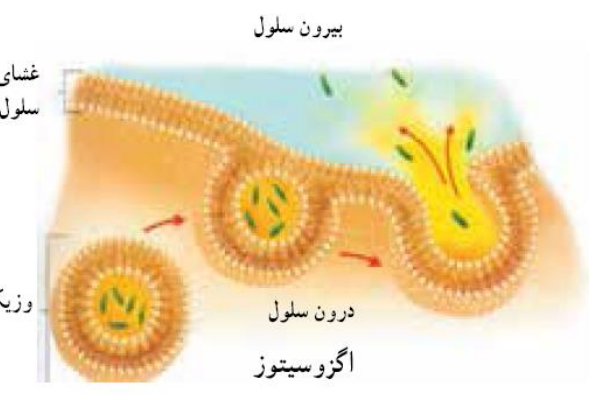
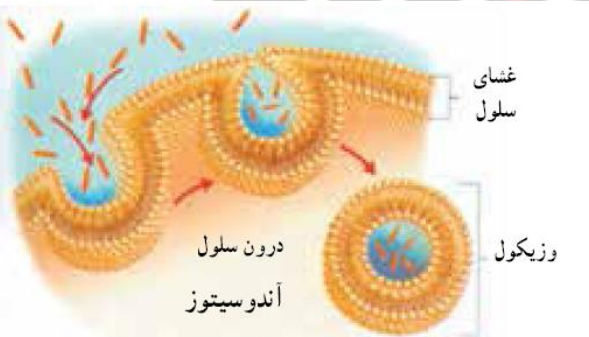
ایجاد تغییراتی در اسکلت سلولی ← ایجاد تفرع در غشای پلاسمایی ← ورود مایع خارج سلولی و بخشی از محتویات آن به درون یک جوانه وزیکول ← جدا شدن وزیکول از غشا و ورود آن به سیتوپلاسم ← حرکت در سلول به کمک میکروتوبول‌ها و با صرف انرژی فَاگوسیتوز نوعی اندوسیتوز است.

مصرف انرژی زیستی (ATP)

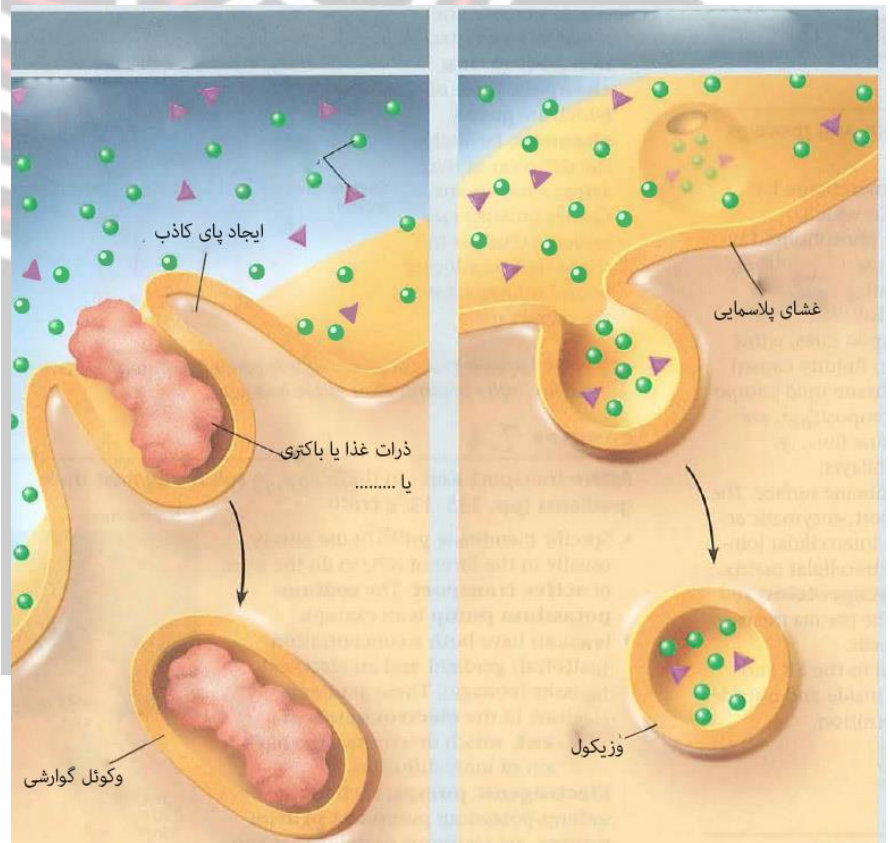
آگزوسیتوز

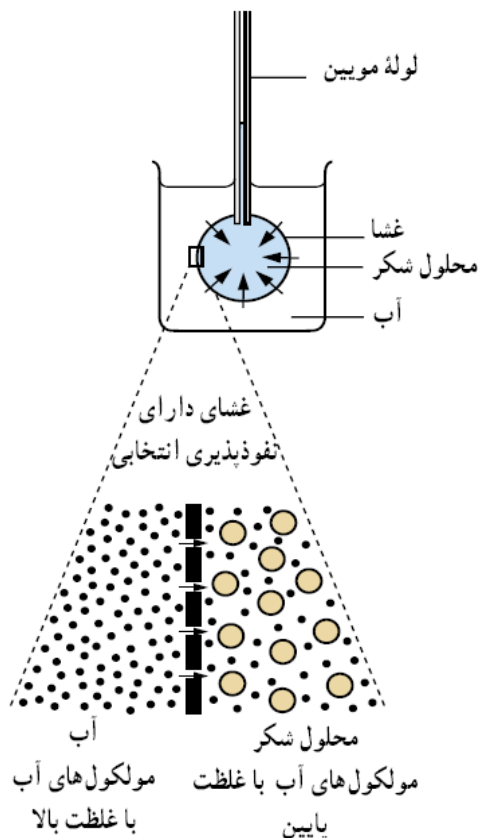
اندوسیتوز

انتقال مولکول‌های درشت از عرض غشای سلولی



شکل ۳۰-۲- آندوسیتوز (بالا) و آگزوسیتوز (پایین)





	<p>← نوع خاصی از انتشار که فقط مربوط به آب می باشد.</p> <p>✓ عبور آب از عرض یک غشای دارای نفوذپذیری انتخابی در جهت شیب پایین پتانسیل آب و شیب بالای فشار اسمزی</p> <p>← فشار اسمزی: فشاری که مایع درون لوله به مایع موجود در کیسه وارد می کند.</p> <p>چرا فشار اسمزی در غشای دارای نفوذپذیری انتخابی رخ می دهد؟.....</p> <p>اسمز فقط در سلول های زنده</p>
<p>← ورود زیاد آب به درون سیتوپلاسم</p> <p>← ترکیدن سلول</p>	<p>← عامل ایجادکننده فشار اسمزی بالا درون سلول: (۱) نمک ها و مواد دیگر (۲) غشای دارای نفوذپذیری انتخابی</p> <p>← فروربردن گلبول های قرمز انسان در آب ← حرکت آب در جهت شیب بالای فشار اسمزی</p> <p>← افزایش بیش از حد حجم ← غشای سطحی و اسکلت سلولی قادر به مقاومت بیشتر نیستند .</p> <p>✓ در طول مویرگ، با وجود تغییرات فشار خون، فشار اسمزی ثابت می ماند.</p>
<p>← قرار دادن یک سلول گیاهی درون آب ← عبور آب به صورت تراوا از دیواره سلولی (در صورتی که نوار کاسپاری وجود نداشته باشد)</p> <p>← عبور آب از غشای دارای نفوذپذیری انتخابی ← جریان یافتن به درون واکوئل ← افزایش حجم واکوئل و افزایش حجم سلول</p> <p>← کاهش فاصله بین غشای پلاسمایی و دیواره سلولی (دومین یا نخستین؟) ← دیواره سلولی کشیده می شود اما شکسته نمی شود</p> <p>← ممانعت از ترکیدن سلول</p> <p>پلاسمولیز:</p> <p>از دست دادن آب سلول (در محیط گرم و خشک یا در محیطی با فشار اسمزی بالا) ← خروج آب از واکوئل و سلول و کاهش حجم</p> <p>← افزایش فاصله بین غشا و دیواره سلولی</p>	<p>← عامل ایجادکننده فشار اسمزی بالا درون سلول: (۱) نمک ها و مواد دیگر (۲) غشای دارای نفوذپذیری انتخابی</p> <p>✓ بسیاری از موادی که سبب افزایش فشار اسمزی سلول می شوند، درون واکوئل ها قرار دارند.</p> <p>تورژسانس</p>
<p>← گسترده و منبسط شدن برگ</p>	<p>← استوار ماندن گیاه:</p> <p>✓ در گیاهان خشکی بسیار مهم است.</p> <p>✓ وقتی همه ی سلول های یک برگ به طور کامل متورم می شوند به یکدیگر فشار وارد می کنند</p>



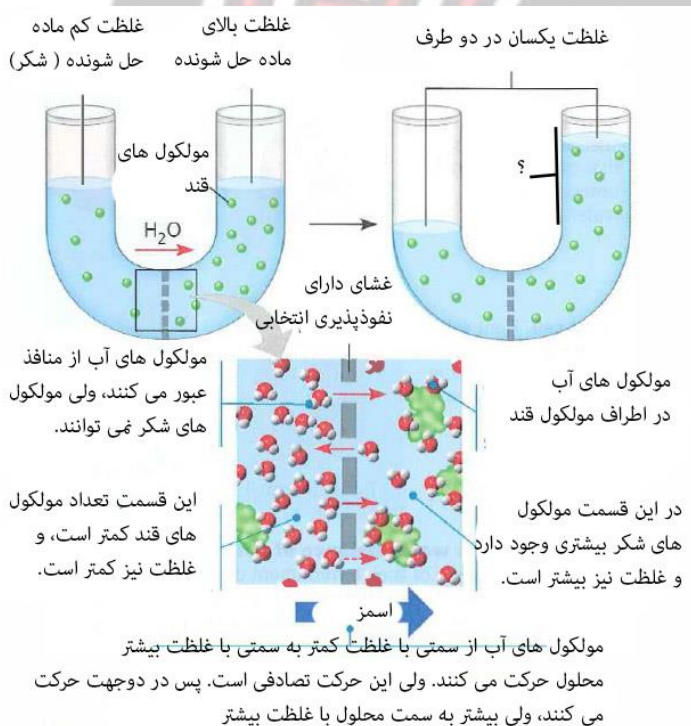
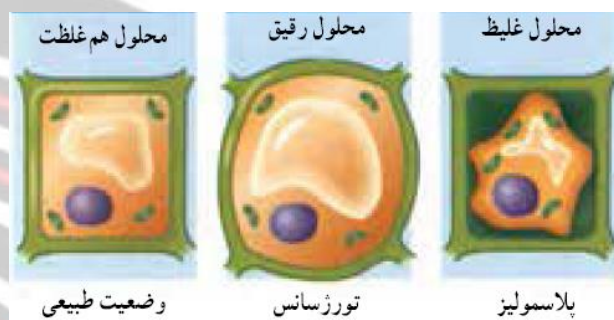
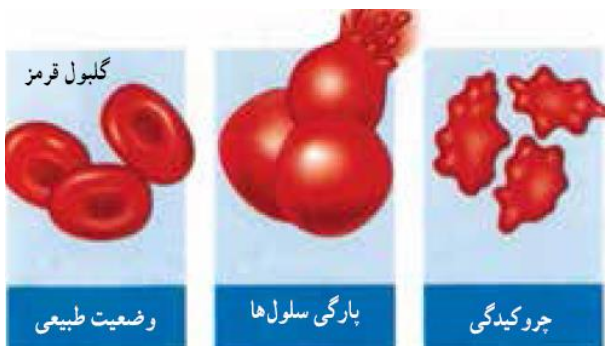
✓ ساقه‌ی گیاهان علفی برای آن‌که خود را راست نگه دارند به تورژسانس متکی هستند.

← باز شدن روزنه‌های هوایی : افزایش تعرق (صعود آب در آوندهای چوبی)

← بسته شدن روزنه‌های هوایی: در پاسخ به تاریکی یا هورمون آبسزیک اسید در روزنه‌های هوایی ← حفظ آب گیاه

← به هنگام کاهش جذب آب از ریشه در سلول‌های گیاه پژمرده شدن

پلاسمولیز





۱- بخشی از ساختارهای دستگاه غشایی درونی که از طریق با شبکه آندوپلاسمی زبر در ارتباط می باشد، هیچگاه

نمی تواند

- (۱) اتصال فیزیکی - حاوی ریبوزوم های کامل بر سطح خود باشد.
 (۲) وزیکول های انتقالی - کربوهیدرات ها را تولید و منتقل نماید.
 (۳) اتصال فیزیکی - در متابولیسم کربوهیدرات ها نقش داشته باشد.
 (۴) وزیکول های انتقالی - گلیکوپروتئین های غشایی را تولید نماید.

۲- در یک سلول جانوری در نقش ندارد.

- (۱) ریزلوله های اسکلت سلولی - انجام حرکت سلول
 (۲) مولکول های پذیرنده - برقراری اتصال فیزیکی بین سلول ها
 (۳) کانال های پروتئینی - ایجاد پتانسیل منفی غشا
 (۴) شبکه ی اندوپلاسمی صاف - تولید گلیکوپروتئین های غشایی
 ۳- چند مورد، جمله زیر را به طور نامناسب تکمیل می نماید؟

- در یک سلول گیاهی زنده، همواره
 الف_ هر لان در دیواره سلولی، شرایط عبور پلاسمودسم را فراهم می آورد.
 ب_ عدم یکنواختی در دیواره سلولی، منجر به تشکیل لان ها می شود.
 ج_ در محل پلاسمودسم، امکان عبور آزادانه مواد فراهم می آید.
 د_ در محل لان ها، ضخامت دیواره دومین کاهش می یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴در فرآیندهای ساخت غشای پلاسمایی در سلول های جانوری، کدام اتفاق رخ نمی دهد؟

- (۱) قرارگیری لایه فسفولیپیدی داخل وزیکول های ترشحی در امتداد بخش خارجی غشای پلاسمایی
 (۲) افزوده شدن زنجیره ای از پلی ساکاریدها به پروتئین های غشایی در شبکه ی آندوپلاسمی
 (۳) تولید فسفولیپیدهای غشایی توسط آنزیم های درون سلولی در شبکه ی آندوپلاسمی زبر
 (۴) انتقال گلیکولیپیدها توسط وزیکول های انتقالی به جایگاه پذیرنده ی جسم گلژی

۵کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می نماید؟

- نوعی جاندار که با کمک زوائد سلولی خود به سطح بدن ماهی ها می چسبد و نوعی رابطه همزیستی با آن ها برقرار می کند،
 (۱) تعداد فراوانی مژک با طول یکسان در اطراف خود ایجاد می نماید.
 (۲) در انتهای دهان سلولی، عمل فاگوسیتوز را انجام می دهد.
 (۳) فاقد اتصال زیستی با آغازیان آب شیرین می باشد.
 (۴) با مصرف ATP، وزیکول های جوانه زده از غشای سلول را، منتقل می کند.

۶در سلول های پروکاریوتی سلول های یوکاریوتی، هر

- (۱) همانند- آنزیم تولیدکننده ATP، درون ساختارهای غشایی جای می گیرد.
 (۲) برخلاف- مولکول RNA، حاوی توالی های مکمل بخشی از کروموزوم می باشد.
 (۳) برخلاف- مولکول DNA، توسط آنزیم های تولیدشده در مجاور خود، رونویسی می شود.
 (۴) همانند- اندامک تولیدکننده آنزیم های درون سلولی، به صورت آزاد درون سیتوسل قرار می گیرد.

۷در دستگاه غشایی درونی، بعضی از وزیکول های

- (۱) ترشحی، با صرف انرژی زیستی به سمت غشای پلاسمایی منتقل می شوند.
 (۲) خارج شده از شبکه ی آندوپلاسمی، به سمت جسم گلژی حرکت می کنند.
 (۳) حاوی مواد خارجی، حاوی بخشی از غشای پلاسمایی است.
 (۴) حاوی آنزیم های هسته ای، از منافذ هسته عبور می نمایند.



۸ کدام عبارت، درباره همه‌ی ریبوزوم‌های موجود در یک سلول کبدی انسان، درست است؟

- ۱) حاوی بخش‌هایی از رونوشت ماده ژنتیک سلول می‌باشند.
- ۲) در بخشی از ساختارهای دستگاه غشایی درونی جای می‌گیرند.
- ۳) به مولکول‌های حاصل از فعالیت RNA پلی‌مراز II متصل می‌شوند.
- ۴) پس از خروج از منافذ هسته، ساختار خود را برای ترجمه کامل می‌نمایند.

۱) ۴ دستگاه غشایی درونی از اندامک‌های غشادار تشکیل شده است. گروهی از اندامک‌های یوکاریوتی از غشاهای به هم مرتبط تشکیل شده‌اند. بعضی از این غشاها به طور فیزیکی به هم پیوسته‌اند، اما بعضی دیگر از هم جدا هستند و از طریق وزیکول‌های انتقالی به هم مرتبط می‌شوند. همان‌طور که در شکل ۱۷-۲ می‌بینید، بین غشای هسته و شبکه‌ی اندوپلاسمی اتصال فیزیکی وجود دارد و بین شبکه‌ی اندوپلاسمی زبر و جسم گلژی، وزیکول‌های انتقالی رد و بدل می‌شوند. بخش پروتئینی گلیکوپروتئین‌های غشایی الزاماً توسط شبکه‌ی اندوپلاسمی زبر تولید می‌شود و جسم گلژی فاقد ریبوزوم بر سطح خود است و لذا قادر به ساخت پروتئین نمی‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) پوشش هسته به شبکه‌ی اندوپلاسمی زبر متصل می‌باشد؛ بر سطح پوشش هسته نیز ریبوزوم‌هایی دیده می‌شوند. شکل ۱۷-۲
- ۲) جسم گلژی از طریق وزیکول‌های انتقالی با شبکه‌ی اندوپلاسمی در ارتباط است. درون جسم گلژی مولکول‌ها دچار تغییرات شیمیایی می‌شوند. وزیکول‌هایی که از جسم گلژی در میانه‌ی سلول به هم می‌پیوندند، تیغه میانی را به هنگام تقسیم سیتوپلاسم سلول‌های گیاهی ایجاد می‌کنند. جنس تیغه میانی همانند سایر لایه‌های دیواره سلولی، از کربوهیدرات می‌باشد.
- ۳) شبکه‌ی اندوپلاسمی صاف به صورت فیزیکی به شبکه‌ی اندوپلاسمی زبر متصل می‌باشد. در سلول‌های جگر شبکه‌ی اندوپلاسمی صاف گسترده‌ای وجود دارد. در این شبکه‌ی اندوپلاسمی، آنزیم‌های خاصی وجود دارد که به تنظیم مقدار قندی که از سلول‌های جگر به جریان خون آزاد می‌شود، کمک می‌کند.

۲) ۴ در تولید گلیکوپروتئین‌های غشایی، شبکه‌ی اندوپلاسمی زبر و جسم گلژی موثر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) تاژک‌ها از دسته‌های میکروتوبولی (ریزلوله) تشکیل شده‌اند و در انجام حرکت در گامت‌های نر جانوران موثر هستند.
- ۲) مولکول‌های درشت پروتئینی (مولکول پذیرنده) در سطح غشای سلول دیده می‌شوند. مولکول‌های پذیرنده در سطح خارجی غشای سلول به مولکول‌های دیگر متصل می‌شوند و از این راه به برقراری ارتباط فیزیکی میان سلول‌ها و مولکول‌ها کمک می‌کنند.
- ۳) کانال‌های پروتئینی همیشه‌باز در سلول‌های عصبی، در ایجاد پتانسیل آرامش غشا (پتانسیل منفی) موثر هستند. در حالت آرامش نفوذپذیری غشای سلول نسبت به یون‌های پتاسیم بسیار بیشتر از نفوذپذیری آن نسبت به یون‌های سدیم است.

۳) ۳ موارد الف، ب و د جمله را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

- الف) در سلول‌های گیاهی نمی‌توان گفت که هر لان حاوی پلاسماگسم می‌باشند، در صورتی که در کف لان‌ها منفذ وجود داشته باشد و لان‌های دو سلول مجاور در کنار هم قرار گیرند، شرایط عبور پلاسماگسم فراهم می‌آید.
- ب) در محل لان‌ها، دیواره سلولی نازک‌تر است، اما هر عدم یکنواختی منجر به تشکیل لان نمی‌شود، برای مثال عدم یکنواختی در بخش‌هایی از دیواره سلول‌های کلانژیومی نیز دیده می‌شود.
- ج) همه‌ی سلول‌های زنده‌ی یک گیاه از طریق پلاسماگسم‌ها با سلول‌های مجاور خود در ارتباط هستند، و در محل پلاسماگسم شرایط عبور آزادانه مواد فراهم می‌آید.
- د) در صورتی که سلول فاقد دیواره دومین باشد، در محل لان این دیواره دیده نمی‌شود.



۴ گلیکوپروتئین‌های غشایی درون شبکه اندوپلاسمی تولید می‌شوند؛ اما گلیکولیپیدها درون این دستگاه تولید نمی‌شوند. بنابراین انتقال گلیکولیپیدها توسط وزیکول‌های انتقالی به جایگاه پذیرنده‌ی جسم گلژی در فرایند ساخت غشای پلاسمایی دیده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بعد از ادغام وزیکول‌های ترشح با غشای پلاسمایی، بخش داخلی این وزیکول‌ها در امتداد بخش خارجی غشای پلاسمایی قرار می‌گیرد. شکل ۳۰-۲
- (۲) درون شبکه‌ی اندوپلاسمی زبر، زنجیره‌ای از کربوهیدرات به برخی پروتئین‌های غشایی افزوده و گلیکوپروتئین حاصل می‌شود.
- (۳) آنزیم‌های درون شبکه‌ی اندوپلاسمی زبر، فسفولیپیدهای غشایی را تولید می‌کنند.

۵ ۱) تریکودینا نوعی آغازی از شاخه‌ی مژکدانان است که به ماهی می‌چسبد و با از باکتری‌های سطح بدن ماهی تغذیه می‌کند و با ماهی رابطه‌ی همزیستی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) زنش مژک‌های تریکودینا باعث حرکت باکتری به انتهای دهان سلولی جاندار شده و در این محل باکتری با عمل فاگوسیتوز بلعیده می‌شود.
- (۳) تریکودینا تک‌سلولی است و با سایر آغازیان اتصال زیستی برقرار نمی‌کند.
- (۴) خروج وزیکول‌های جوانه زده از جاندار با عمل اگزوسیتوز و با مصرف ATP صورت می‌گیرد.

۶ ۳) در سلول‌های پروکاریوتی به علت جدا نبودن ماده ژنتیک از سیتوپلاسم، آنزیم‌های رونویسی‌کننده و ماده ژنتیک در مجاور هم مشاهده می‌شوند، لذا می‌توان گفت که هر مولکول DNA توسط آنزیم‌های تولیدشده در مجاور خود رونویسی می‌شود. در حالی که در یوکاریوت‌ها DNA درون هسته، توسط آنزیم‌های تولیدشده در سیتوپلاسم رونویسی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بسیاری از آنزیم‌های تولیدکننده ATP درون میتوکندری هستند. گروهی از این آنزیم‌ها هم درون کلروپلاست هستند. (هر دو ساختار غشایی)، ولی گروهی از آنزیم‌ها هم درون سیتوسل قرار دارند. چون بیشتر ATP درون میتوکندری ساخته می‌شود، لذا می‌توان گفت که بخشی از آن درون سیتوسل ساخته می‌شود.
 - (۲) برخی باکتری‌ها علاوه بر کروموزوم اصلی، می‌توانند پلازمید نیز داشته باشند، که آن هم رونویسی می‌شود و RNAهایی از روی آن ساخته می‌شود که با توالی‌های کروموزوم اصلی متفاوت است. همچنین در یوکاریوت‌ها هم علاوه بر هسته، درون میتوکندری و کلروپلاست نیز DNA وجود دارد و در این مناطق هم رونویسی می‌شود.
 - (۴) ریبوزوم‌ها در تولید آنزیم‌های پروتئینی نقش دارند، و به صورت آزاد درون سیتوسل قرار می‌گیرند، اما ریبوزوم اندامک نیست.
- ۷ ۲) بعضی از وزیکول‌هایی که از شبکه یاندوپلاسمی خارج می‌شوند به دستگاه گلژی می‌روند.

بررسی سایر گزینه‌ها :

۱- همه ی وزیکول‌ها با صرف انرژی به سمت غشای پلاسمایی حرکت می‌کنند.

۳- همه ی وزیکول‌های خارجی حاوی بخشی از غشای پلاسمایی هستند.

۴. وزیکول‌ها نمی‌توانند از منافذ هسته عبور کنند.

۸ ۱) در ساختار هر ریبوزوم rRNA وجود دارد که از روی DNA رونویسی شده است و DNA همان ماده ژنتیک سلول است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) گروهی از ریبوزوم‌ها به صورت آزاد در سیتوسل مشاهده می‌شوند.

(۳) و (۴) ریبوزوم‌های میتوکندری درون همین اندامک تولید می‌شوند و mRNA حاصل از فعالیت RNA پلی‌مراز پروکاریوتی (موجود در میتوکندری) به آن‌ها متصل می‌شود.



سفری در دنیای جانداران





www.biomaze.ir
@BIOMAZE
@BIOMAZE

گروه آموزشی ماز

عدم امکان تقلب در آزمون ها و امکان مشاهده تراز و رتبه واقعی

کیفیت بالای سوالات و ارائه پیش آزمون بصورت جزوه

کارنامه ی کامل همراه با تحلیل دقیق

پاسخنامه جزوه دار و حسنامه ای به ازای هر سوال در هر درس

تماس تلفنی کارشناس قبل و بعد از هر آزمون

تعیین کارشناس انحصاری با رتبه 100 کنکور برای هر شرکت کننده

01 02 03 04 05 06

22 برگزاری آزمون ها بصورت یک هفته در میان آزمون مرحله ای

فیصلت این آزمون ها با تمامی ویژگی های بالا و ویژگی های فوق العاده ی دیگر کمتر از **1,000,000 تومان**

ریاضی و فیزیک
علوم تجربی

توضیحات بیشتر پیرامون

پکیج آزمون های همه دروس #ماز در رشته ی تجربی :

▲ سال تحصیلی ۹۷-۹۸

▼ پایه : کنکوری ها - رشته ی تجربی

این پکیج شامل موارد زیر است:

❖ این آزمون ها (آزمون زیست شناسی نیز زیر مجموعه ی این آزمون ها است) در سال آینده در ۲۲ مرحله به صورت یک هفته در میان قبل از

آزمون های قلمچی برگزار خواهد شد.

❖ از ویژگی های این آزمون ها میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

❖ کیفیت بالای سوالات

❖ پاسخ نامه کاملا تشریحی برای تمامی دروس به همراه کادر های درس نامه دار به ازای هر سوال

❖ هر آزمون یک تحلیل جامع و کامل خواهد داشت .

❖ وجود یک #کارشناس با رتبه #زیر ۱۰۰ کنکور تجربی برای هر دانش آموز که #قبل و #بعد از هر آزمون با شما تماس گرفته , نکات مشاوره

ای لازم را گوشزد کرده و همچنین آزمون و کارنامه شما را به طور دقیق تحلیل و بررسی می کند.

!!(در صورتی که خودتان مشاور دارید , کارشناس ماز جای مشاور شما را نخواهد گرفت و بلکه مکمل برنامه ی کنکوری شما خواهد بود و شما می

توانید از تجربیات یک رتبه زیر ۱۰۰ کنکور که مسیر کنکور را یک بار با موفقیت طی کرده است استفاده کنید)!!

△دقت کنید این پکیج شامل پکیج آزمون های زیست شناسی نیز می باشد.

△برنامه ی آزمون ها موازی با برنامه آزمون های آزمایشی مثل گاج و قلمچی و ... می باشد.

فصل ۳: سازمان بندی سلول ها

تعداد سؤالات در کنکور سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۸۷ تا ۹۵ = ۱۷ سؤال؛ میانگین ۰/۹ سوال در هر کنکور

نمای کلی فصل:

- مباحث این فصل به دو قسمت گیاهی و جانوری تقسیم می شوند. هر دو مبحث در هر کنکور دارای سؤال می باشند ولی سؤال مستقیم از این فصل کم تر مطرح می شود.
 - در هر کنکور معمولاً یک سؤال گیاهی کاملاً ترکیبی وجود دارد که همیشه نکاتی از این فصل در این سؤالات وجود دارد.
 - سؤالات ترکیبی بافت شناسی همیشه از این فصل مطرح می شود. بنابراین یادگیری نکات بافت شناسی مطرح شده در سایر فصول ضروری است. برای مثال در فصل ۴ دوم، مطالب بافت شناسی دستگاه گوارش ذکر شده است که باید با این فصل ترکیب شود.
 - فصل ۳ دارای مهم ترین شکل های کتاب دوم می باشد. بسیاری از نکات این فصل تنها در شکل ها مطرح شده اند.
 - ویژگی های بافت های مختلف گیاهی و جانوری را به صورت کامل و مقایسه ای بلد باشید.
- معمولاً توی هر کنکور یک سؤال گیاهی به صورت ترکیبی از فصول مختلف میاد که حداقل یک گزینه ی آن از این فصل هست. پس بدون مطالعه ی بافت های گیاهی این فصل یک سؤال کنکور را از دست خواهید داد. هر از گاهی از این فصل سؤال مستقیم هم مطرح می شود اما این فصل هم مثل دو فصل قبیل پای ثابت سؤالات کنکور هست که نکات آن همواره لابه لای سؤالات فصل های دیگر مطرح می شود. برای مثال به سؤال زیر در کنکور سراسری ۹۳ داخل کشور دقت کنید:

در ساقه ی گیاه نرگس، بعضی از سلول های بافت آوند آبکش، می توانند

(۱) با تولید ATP، اگرالواستات را به اسید سیتریک تبدیل نمایند.

(۲) با کمک NADPH، مرحله ای از واکنش های چرخه ی کالوین را انجام دهند.

(۳) در مسیر تبدیل ترکیب شش کربنی فسفات دار به دو پیرووات، NADH بسازند.

(۴) H^+ را بدون صرف انرژی به فضای بین دو غشای میتوکندری وارد نمایند.

در سؤال بالا هر چهار گزینه مربوط به فصل ۸ پیش دانشگاهی می باشد اما تا زمانی که شما با بافت آوند آبکش و ویژگی سلول های آن آشنا نباشید نمی توانید این سؤال را پاسخ دهید. ترکیبی خواندن مطالب این فصل را به هیچ عنوان فراموش نکنید و حتماً مطالب این فصل را در کنار مطالب سایر فصل ها بخوانید. برای مثال هنگام مطالعه ی دستگاه عصبی، ویژگی های بافت عصبی را نیز مجدداً مرور کنید.

فصل ۳ از نگاه کنکور سراسری

کنکور خارج از کشور	کنکور داخل کشور	
بافت گیاهی (ترکیبی)	بافت گیاهی (ترکیبی)	کنکور ۹۵
بافت گیاهی	بافت گیاهی	کنکور ۹۴
-----	-----	کنکور ۹۳
بافت گیاهی (ترکیبی)	بافت گیاهی (ترکیبی)	کنکور ۹۲
بافت گیاهی (ترکیبی)	بافت گیاهی	کنکور ۹۱
بافت گیاهی (ترکیبی)	بافت هادی گیاهی	کنکور ۹۰
-----	بافت عصبی	کنکور ۸۹
کلنی ولوکس	-----	کنکور ۸۸



بافت جانوری (ترکیبی)

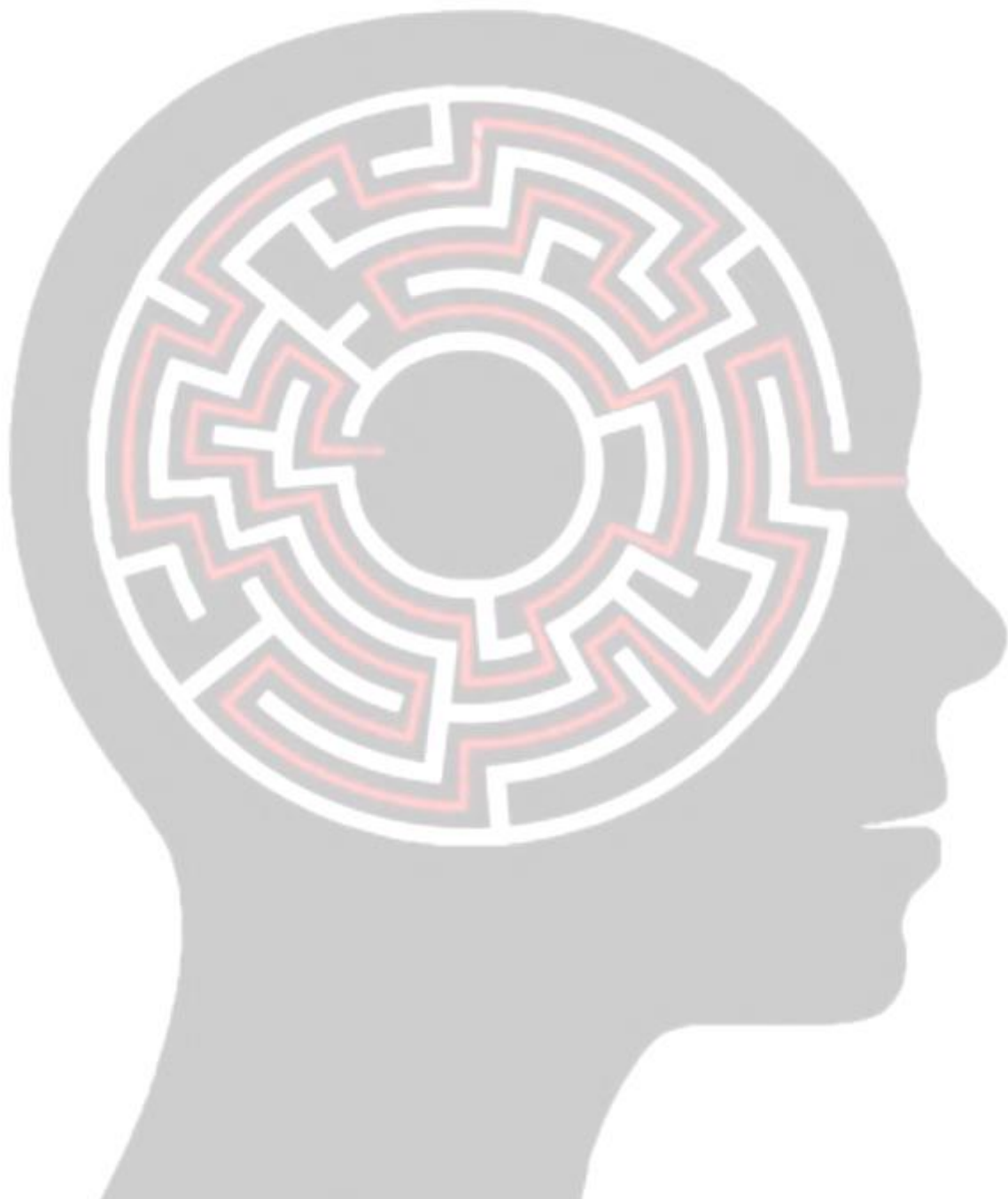
بافت گیاهی

بافت گیاهی

بافت گیاهی

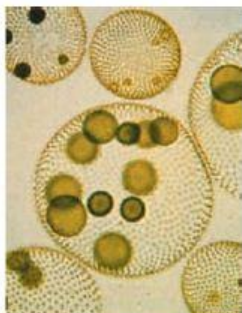
بافت گیاهی

کنکور ۸۷





پروکاریوت‌ها (باکتری‌ها)		جانداران	
آرکی باکترها (باکتری‌های باستانی)	متانوزن، هالوفیل، ترموفیل		
یوکاریوت‌ها (باکتری‌های حقیقی)	کوکوس‌ها، باسیل‌ها، اسپریل‌ها		
آغازیان	پروتوزوا	آمیبی‌ها، مژک داران، تازک داران، هاگداران	
	کیک مانند	کیک مخاطی سلولی، کیک پلاسودیومی، کیک آبی	
	جلبک‌ها	جلبک‌های سبز، قرمز، قهوه‌ای، دیاتوم‌ها	
قارچ‌ها	زیگومیکوتا	کیک سیاه نان	
	آسکومیکوتا	مخمر و قارچ فنجانی	
	بازیدومیکوتا	قارچ چتری، پفکی، زنگ، سیاهک	
گیاهان	بی‌آوند	خزه، گیاهان	
	آونددار	نهانزادان آوندی (سرخس‌ها)	
		بازدانگان	
		نهانداگان	
		سرخس	کاج، سرو
	دولبه	نخود، لوبیا، عدس	
	تک لپه	گندم، جو، برنج، خرما، ذرت	
یوکاریوت‌ها	اسفنج‌ها	شیشه‌ای، آهکی، شاخی	
		کیسه‌تنان	
		مرجان، شقایق دریایی، عروس دریایی، هیدر	
	کرم‌ها	پهن	
		لوله‌ای	
		حلقوی	
	نرم‌تنان	دوکفه‌ای‌ها	
		شکم‌پایان	
		سرپایان	
	بندپایان	سخت پوستان	
		هزارپایان	
		عنکبوتیان	
		حشرات	
		خاریوتان	
	مهره‌داران	توتیای دریایی، ستاره دریایی، ستاره شکننده	
دهان‌گر			
ماهیان			
استخوانی			
دم‌دار			
دوزیستان			
بی‌دم			
خزندگان			
پرنده‌گان			
پستانداران			
جفت‌دار			



شکل ۱-۳- کلنی ولوکس

ولوکس

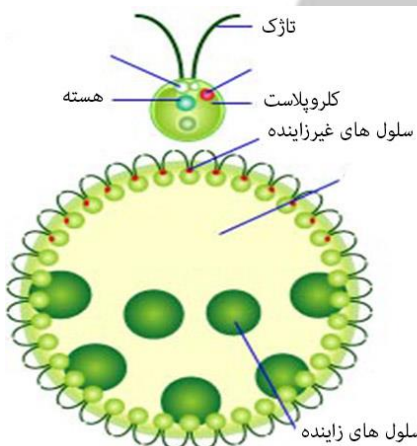
۱. کلنی است.
۲. ساکن آب شیرین است.
- ✓ طبق متن کتاب درسی ولوکس نمی تواند اجداد گیاهان امروزی باشد.
۳. پیکر آن به صورت یک کره ی توخالی است و از یک لایه ی سلولی متشکل از هزاران سلول تشکیل شده است.
۴. سلول ها کلروفیل دارند و هر یک دارای دو تاژک هستند. تاژک ها به طرف بیرون از پیکر جاندار قرار دارند.

تعداد سلول	پرسلولی (کلنی)
عدد کروموزومی	2n
نحوه ی تأمین انرژی	فتوسنتز کننده
روش حرکت	حرکت چرخشی با کمک تاژک ها
روش تغذیه	—
دیواره	دارد
محل زندگی	آب شیرین
روش تولید مثل	جنسی و غیر جنسی (با کمک سلول های تخصص یافته در بعضی از گونه ها)
روش زندگی	—

- ✓ آنترزوئید های خزه، گروهی از باکتری ها، زئوسپور کلامیدوموناس، سلول بالغ کلامیدوموناس و گامت کلامیدوموناس، گامت های کاهوی دریایی، تاژک داران چرخان و اوگلناها دو تاژک در هر سلول خود دارند.
- ✓ هر سلول تاژک داران جانورمانند همانند هر سلول ولوکس می تواند دارای دو تاژک باشد.
- ✓ ولوکس همانند تاژک داران جانورمانند می تواند دارای هزاران تاژک باشد.
۵. هنگام حرکت در آب می چرخد.
- ✓ تریکودینا و تاژک داران چرخان هم حرکت چرخشی دارد
۶. در بعضی گونه ها سلول های خاصی برای تولید مثل اختصاصی شده اند.

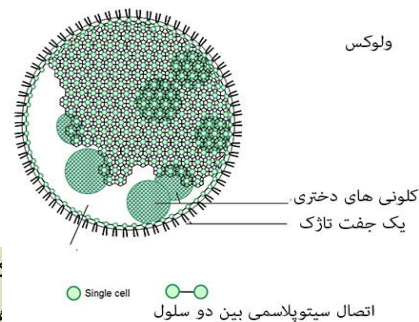
۷. سلول های درشتی که درون کلنی های ولوکس مشاهده می شود، تقسیم می شوند و از تقسیم آن ها کره های جدید سلولی به وجود می آیند.
۸. هر کلنی جدید از هزاران سلول بسیار کوچک ساخته شده است.
۹. کره ی نوزاد با هضم چند سلول مادر از درون آن خارج می شود و به طور مستقل زندگی می کند.
- ✓ ساده ترین نوع زایش در کلنی ولوکس مشاهده می شود. **ساده ترین** نوع تولید مثل (غیر جنسی) نیز در باکتری ها دیده می شود.

رده بندی	نوعی جلبک سبز پرسلولی
محل زندگی	← ساکن آب شیرین (برخلاف سایر جلبک های سبز پرسلولی) ولوکس و اسپیروژیتر ساکن آب شیرین هستند.
نحوه تغذیه	← انجام فتوسنتز، توسط کلرپلاست (هریک از سلول ها کلروپلاست دارند. برخلاف گیاهان)
ساختار کلنی (کره توخالی)	<p>✓ یک لایه سلولی با هزاران سلول تاژک دار و فتوسنتز کننده</p> <p>✓ سلول ها کلروپلاست و کلروفیل دارند. و بین آن ها اتصال زیستی برقرار است.</p> <p>هر یک دارای دو تاژک هستند، و به گونه ای در کنار یکدیگر قرار می گیرند که تاژک ها به طرف بیرون قرار می گیرند.</p> <p>✓ نقش تاژک ها: حرکت جاندار ← شنا کردن به صورت چرخیدن</p>
مرکز کلنی	<p>← سلول های درشتی قرار دارند، که تقسیم می شوند و از تقسیم آن ها کلنی های جدید (هزاران سلول کوچک) به وجود می آیند.</p> <p>← کلونی های دختری حاصل تقسیمات سلول های درشت در مرکز کلونی</p> <p>نحوه خروج این کلونی ها: با هضم چند سلول از سلول های مادر</p>



کانال





<p>پروکاریوتها ← همگی تک سلولی</p> <p>یوکاریوتها ← قارچهای تک سلولی (مخمرها: ساکارومیسز سرویزیه، کاندیدا آلبیکنز)</p> <p>آغازیان تک سلولی: آمیب، دیاتوم، روزن داران، تاژکداران چرخان و جانورمانند، اوگلنا، کلامیدوموناس، سلولهای آمیبمانند کپک مخاطی سلولی، سلولهای تاژکدار و آمیبمانند کپک مخاطی پلاسمودیومی، مژکداران (تریکودینا و پارامسی)، هاگداران</p>	<p>تک سلول ساخته شده است. نمان سلول انجام می شود. نیط، هیچ نوع اتصال زیستی (مثلا اتصال سیتوپلاسمی وجود ندارد. ارتباط از نوع رقابت بین تک سلولها مانند آمیب: از نظر موادی که از محیط می گیرند، و موادی که از خود ترشح می کنند.</p>	
<p>← کلنی کروی شکل ولوکس و رشته ای شکل اسپروژیتر</p> <p>← کلنی ایجاد شده از تجمع سلولهای آمیبمانند کپکهای مخاطی سلولی در شرایط نامساعد</p>	<p>← ساده ترین جانداران پرسلولی هستند</p> <p>← پیکرآن ها از چندین سلول، کم و بیش همانند و متصل به هم ساخته شده است.</p> <p>← سلول ها دارای اتصال زیستی با یکدیگر هستند، ولی به صورت مستقل زندگی می کنند.</p> <p>✓ فاقد سلولهای تخصصی می باشند، ولی در برخی از گونه های ولوکس سلولهای خاصی که برای تولیدمثل اختصاصی شده است وجود دارند.</p>	<p>پرسلولی</p> <p>کلنی ها</p> <p>فاقد تمایز کامل و تقسیم کار (برخی از جانداران پرسلولی)</p>
<p>← هیدر ← جانداری پرسلولی، و واجد بافت های ابتدایی است. فقط بافت پوششی دارد. ← بدن از دولایه سلولی تشکیل شده ✓ چند نوع سلول در بدن هیدر ← هر کدام وظایف خاصی را بر عهده دارند.</p>	<p>← سلول های تخصصی دارند، سلولها برای انجام وظایف خاص، اختصاصی شده اند. ← تقسیم کار</p> <p>← فرایندهای زیستی در این جاندارن پیچیده است، لذا همه ی کارهای زیستی را یک سلول به تنهایی انجام نمی دهد.</p>	<p>واجب تمایز کامل و تقسیم کار (بسیاری از جانداران پرسلولی)</p>

<p>← فرآیندی است که از طریق تنظیم بیان ژن ها، باعث کسب ویژگی جدید در یک یا تعدادی سلول می شود ← سلولهای جانداران پرسلولی برای انجام وظایف خاص، شکل و ساختار خاصی پیدا می کنند. ← ایجاد بافتها</p> <p>✓ تمایز اغلب همراه با رشد صورت می گیرد.</p> <p>✓ کسب ویژگی جدید توسط یک سلول (تمایز) با تغییرات ساختاری و بیوشیمیایی همراه است.</p> <p>✓ هر چه تمایز یافتگی بیشتر باشد، تعداد ژن های خاموش در سلوها بیشتر است، ← تقسیم کار بیشتر بین سلولها ← وابستگی بیشتر سلولها به هم</p>	<p>تمایز</p>
<p>← مجموعه ی سلولهایی که در کنار یکدیگر قرار گرفته اند، و هماهنگ با یکدیگر وظایف خاصی را انجام می دهند.</p>	<p>بافت</p>
<p>← گروهی از بافتها، که با همکاری یکدیگر وظیفه خاصی را انجام می دهند.</p>	<p>اندام</p>
<p>← چند اندام، که هماهنگ با یکدیگر، وظیفه خاصی را انجام می دهند.</p>	<p>دستگاه</p>



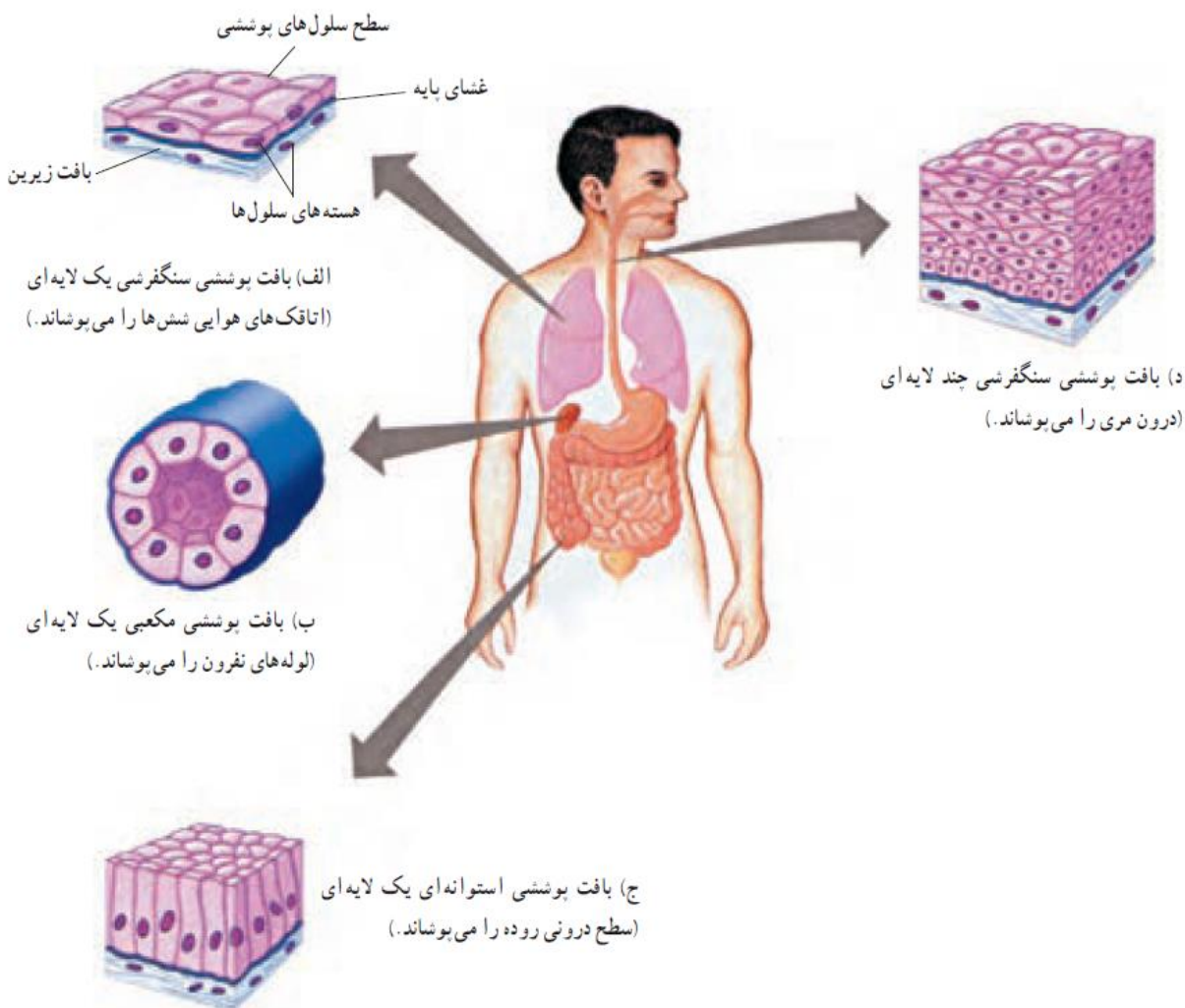
<p>بافت‌های پوشاننده سطوح و محافظت کردن از بافت زیرین: پوست و لایه‌های مخاطی</p> <p>بافت‌های ترش‌جی (غده‌ای) در پانکراس، قشر غده فوق کلیه، غدد چربی، غدد بزاقی، غدد عرق، غدد موکوسی و ✓ بافت‌های پوشاننده‌ای که دارای سلول‌های ترش‌جی هستند. ← معده ۱- سلول‌های غددی که بین سلول‌های پوشاننده قرار دارند. ← سلول‌های موکوسی در روده باریک یا نای</p>		<p>نوع بافت پوششی</p>	
<p>بافت‌هایی که نقش جذبی دارند</p> <p>بافت پوششی در روده (سلول‌های استوانه‌ای شکل) - جذب برخی داروها از طریق مخاط دهان و معده صورت می‌گیرد.</p>			
<p>تسهیل حرکت اندوسیتوز - انتقال فعال ترشح</p>	<p>پوشش داخلی عروق - سطح خونی - مغزی جدار کیسه هوایی (معمولی و ترشح کننده سورفاکتانت) - کپسول بومن - اندوکارد - دیواره مویرگ‌ها (مانند گلومرول) - قسمت‌های نازک هنله</p>	<p>سنگفرشی</p> <p>ساده یک لایه</p>	<p>نوع بافت پوششی</p>
<p>پوشش - ترشح - بازجذب</p>	<p>بیشتر طول لوله نفرون از این نوع بافت تشکیل شده است.</p>	<p>مکعبی</p> <p>بازجذب مواد و ترشح پوشش تخمدان و تیروئید</p>	
<p>حفاظت - نرم کردن - جذب ترشح (موکوسی روده و معده، مجاری تنفسی)</p>	<p>در سطح درونی مخاط معده، روده باریک و بزرگ و غدد آنها</p>	<p>استوانه‌ای</p> <p>جذب - ترشح</p>	
<p>دفاعی - تولیدمثل</p>	<p>بینی - نای - نایژه - نایژک‌ها - لوله فالوپ</p>	<p>مژه دار</p> <p>زنش مژک‌ها سبب حرکت مواد یا سلول‌ها می‌شود.</p>	
<p>دفاعی - ترمیمی نخستین خط دفاع غیراختصاصی</p>	<p>پوست بدن</p>	<p>سنگفرشی شاخی (خشک)</p> <p>سلول‌ها دائماً در حال میتوز و جایگزینی و مناسب جهت ترمیم</p>	
<p>دفاعی - ترمیمی ترشح</p>	<p>دهان - مری - حنجره - واژن</p>	<p>سنگفرشی غیرشاخی (مرطوب)</p> <p>در مجاورت غشای پایه یک لایه مکعبی دارند. بقیه لایه‌ها نامنظم</p>	
<p>واجد فضای بین سلولی اندک - غشای پایه - فاقد رگ خونی - گاه دارای عصب (گیرنده درد) - قدرت ترمیم بالا - معادل روپوست در گیاهان - تناسب بین ساختار و کار در انواع آن</p> <p>تغذیه: از طریق انتشار مواد غذایی از عروق خونی بافت پیوندی زیرین (با عبور از غشای پایه)</p>		<p>نوع بافت پوششی</p>	
<p>بافت پوششی را به بافت‌های زیرین متصل نگه می‌دارد، و شبکه‌ای از پروتئین‌های رشته‌ای و پلی‌ساکاریدهای چسبناک است. همواره بین بافت پوششی و بافت پیوندی قرار می‌گیرد. (به جز در مویرگ‌ها) اعصاب می‌توانند از آن عبور کنند ولی عروق نه!</p>			<p>غشای پایه</p>

گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

ماز تنها یک آزمون نیست ... پاسف نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است ...!



<p>در سطح داخلی لوله‌های گوارشی و لوله‌های تنفسی ← نوعی بافت پوششی که سلول‌های سطح آن موادی نرم، چسبنده و لزج به نام موکوز ترشح می‌کنند. ← در لوله تنفسی این بافت سلول‌های مژکدار دارد. (حرکت مژه‌ها دائماً موکوز را به سمت گلو می‌رانند). ۱- نخستین خط دفاع غیراختصاصی</p>	<p>غشای موکوزی غشای مخاطی</p>
<p>سطح داخلی لوله گوارشی، مجاری تنفسی، ادراری و تناسلی (مانند لوله فالوپ و رحم و واژن) ← مایع مخاطی ترشح شده از این لایه‌ها: ← ۱) حاوی لیزوزیم (تخریب میکروب‌ها ... چگونه؟) ۲) به دام انداختن آن‌ها و ممانعت از نفوذ آن‌ها به بخش‌های عمیق‌تر</p>	<p>لایه‌های مخاطی</p>
<p>حاوی بافت پوششی از نوع غشای مخاطی + آستری از بافت پیوندی</p>	<p>لایه مخاط در لوله گوارش</p>



شکل ۳-۳- انواع سلول‌های پوششی



بافت پوششی

• بافت پوششی یکی از ساده‌ترین بافت‌های چلتوری می‌باشد که در سطح بدن و سطح حفره‌ها و مجاری درون بدن و همچنین برخی از اندام‌ها (مانند کبد، سطح داخلی قلب و...) قرار دارد.

• در بافت پوششی فاصلی بین سلول‌ها بسیار کم است و فضای بین سلولی کمی وجود دارد.

• در زیر بافت پوششی بخشی به نام گشای پایه وجود دارد که ساختاری هم‌سلولی و هم‌رشته می‌باشد. گشای پایه بافت پوششی را به بافت زیرین آن (مانند بافت پیوندی سخت در پوست) متصل می‌کند. گشای پایه شبکه‌ای از پروتئین‌های رشته‌ای و پلی‌ساکاریدهای چسبک می‌باشد.

• ساختار هر نوع بافت پوششی با وظیفه‌ای که در آن بافت بر عهده دارد، متناسب است. ویژگی‌های انواع بافت پوششی

بافت پوششی سنگفرشی چندلایه



محل یافت شدن: سطح پوست، لوله‌ی گوارش از دهان تا انتهای مری و بخش انتهایی لوله‌ی گوارش شامل مخرج

شکل سلول‌ها: سلول‌ها در این بافت دارای شکل‌های مختلفی می‌باشند. عمقی‌ترین سلول‌ها تقریباً شکل مکعبی دارند و هر چه به سطح نزدیک‌تر می‌شویم سلول‌ها کشیده‌تر می‌شوند و بیشتر به حالت سنگفرشی در می‌آیند. ویژگی سلول‌های عمقی مشابه سلول‌های بافت مکعبی و ویژگی سلول‌های سطحی مشابه بافت سنگفرشی می‌باشد.

ویژگی سلول‌ها: در بافت پوششی سنگفرشی چندلایه، سلول‌ها دائماً در حال تقسیم‌اند تا سلول‌های جدید حاصل از تقسیم، جای سلول‌هایی را که از سطح آن کنده می‌شوند، بگیرند. در مری سلول‌های سطحی پس از مرده شدن کنده می‌شوند و به درون مری می‌افتند اما در پوست سلول‌های مرده در سطح پوست لایه‌ای ضخیم از سلول‌های مرده (لایه‌ی شاخی) را به وجود می‌آورند. در لوله‌ی گوارش، این بافت گشای موکوزی می‌باشد و در سطح آن موکوز مشاهده می‌شود. مخاط دهان برای جذب بعضی از داروها مناسب می‌باشد.

گشای پایه: گشای پایه بافت پوششی پوست را به بافت پیوندی سخت متصل می‌کند. در لوله‌ی گوارش، گشای پایه بافت پوششی را به زیرمخاط متصل می‌کند.



بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه

محل یافت شدن: کيسه‌های هوایی شش‌ها و رگ‌های خونی (مثلاً گلوبرول، سد خونی مغزی، آئورت و...)

شکل سلول‌ها: سلول‌های این بافت کشیده می‌باشند و طول بیشتر از ارتفاع دارند. در این سلول‌ها هسته نیز کشیده می‌باشد و به صورت افقی قرار دارد. هسته تقریباً در وسط سلول قرار دارد.

ویژگی سلول‌ها: این بافت برای تبادل مواد در رگ‌های خونی و کيسه‌های هوایی مناسب می‌باشد.

گشای پایه: در رگ‌های خونی، گشای پایه بافت پوششی را به لایه‌ی ماهیچه‌ای میانی متصل می‌کند.

بافت پوششی مکعبی تک‌لایه

محل یافت شدن: لوله‌های ترش



شکل سلول‌ها: در این سلول‌ها ابعاد سلول تقریباً برابر می‌باشد و سلول‌ها شکل مکعبی پیدا کرده‌اند. هسته‌ی سلول گرد می‌باشد و در مرکز قرار دارد. از سطح درونی، سلول‌ها به صورت چندوجهی مشاهده می‌شوند.

ویژگی سلول‌ها: این بافت برای تبادل مواد در ترش‌ها هنگام تشکیل ادرار مناسب می‌باشد.

بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه

محل یافت شدن: لوله‌ی گوارش (مده و روده)



شکل سلول‌ها: در این بافت، برخلاف بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه، ارتفاع سلول‌ها بیشتر از طول آن‌ها می‌باشد و سلول‌ها به شکل یک استوانه می‌باشند. هسته‌ی سلول‌ها به صورت برهمنی شکل و کشیده می‌باشد و عمودی قرار دارد. از سطح بالایی این سلول‌ها به صورت دایره‌ای شکل عمدتاً دیده می‌شوند.

ویژگی سلول‌ها: سلول‌های این بافت توانایی ترشح موکوز دارند و گشای موکوزی می‌باشند. در لوله‌ی گوارش این سلول‌ها می‌توانند در جذب مواد و ترشح آنزیم‌های گوارشی نقش داشته باشند. گشای سلول‌های این بافت در روده دارای چین‌خوردگی‌هایی به نام ریزیرز می‌باشد.

گشای پایه: همانند سایر بخش‌های لوله‌ی گوارش، گشای پایه بافت پوششی را به زیرمخاط متصل می‌کند.



	<p>دارای سلول‌های متنوع با فاصله زیاد- تعداد سلول‌های زیاد شبكة‌ای از رشته‌های درهم رفته‌بافته (اغلب کلاژن) در پوست محل قرارگیری گیرنده‌های حسی پوست (گرما، سرما) مکان: در زیر مخاط و آستر مخاط دستگاه گوارش- دیر زنده عملکرد اصلی: نقش حمایتی برای عروق کوچک و اعصاب و</p>	پیوندی سست	انواع بافت پیوندی
	<p>سلول‌ها: رشته‌های شکل و به هم فشرده با هسته بیضی و کثیف ماده زمینه‌ای: شامل رشته‌های کلاژن فراوان و به صورت منظم محل: رباط- زردپی- سخت‌شامه مننژ- غلاف ماهیچه‌ای اسکلر گیرنده‌های حسی در پوست (به جز درد)- لایه خارج</p>	پیوندی رشته‌ای	
	<p>سلول‌ها: پر از تری‌گلیسرید- هسته کناری- فاصله بین سلولی متغیر ماده زمینه‌ای فاقد کلاژن</p>	چربی	
	<p>وظیفه: عایق سازی- ذخیره انرژی- ضربه گیری- در فرد مبتلا به هیپرتیروئیدسم این چربی مصرف می‌شود.</p>		
	<p>اریتروسیت‌ها: بدون هسته و اندامک - گلبول‌های سفید(لنفوسیت، بازوفیل، ائوزینوفیل و نوتروفیل-پلاکت‌ها: فاقد هسته مایع پلاسما: آب، نمک‌ها، پروتئین‌های محلول (آلبومین، پروتئین‌های مکمل، پادتن‌ها، فیبرینوژن، پروترومبین) فاقد کلاژن</p>	خون	
	<p>تنظیم دمای بدن- انتقال مواد غذایی- انتقال گازهای تنفسی- انتقال هورمون‌ها- ایمنی بدن- هومئوستازی</p>		
	<p>سلول‌ها: درون حفراتی از ماده زمینه‌ای قرار می‌گیرند. به صورت تکی یا دوتایی: تولیدکننده کلاژن یا کلاژن+رشته‌های الاستیک ماده زمینه‌ای: انعطاف پذیر حاوی(کلاژن یا کلاژن + الاستیک): رشته‌های کشسان فراوان محل: سر استخوان‌ها در محل مفاصل- نوک بینی- لاله گوش- صفحه بین مهره‌ها- حلقه‌های دیواره نای و نایژه‌ها وظیفه: مقاومت در برابر فشارهای مکانیکی بدون پاره شدن فاقد عروق خونی</p>	غضروف	
	<p>سخت‌ترین نوع بافت پیوندی- ماده بین سلولی سخت و شامل رشته‌های کلاژن و مواد کلسیم‌دار- دارای سلول‌های انشعاب‌دار در هر دو نوع بافت استخوانی اسفنجی و متراکم، فضای بین سلولی زیاد است. تحت تاثیر هورمون‌های پاراتیروئید و کلسی‌تونین ، غلظت کلسیم استخوان مشخص می‌شود. هورمون‌های رشد، و تیروئیدی نیز بر روند رشد استخوان موثر هستند. حاوی عروق خونی و اعصاب بیشترین تعداد سلول‌های خونی در مغز استخوان تولید می‌شوند. مغز استخوان ساختار لنفی هم دارد: محل استقرار گروهی از لنفوسیت</p>	استخوان	

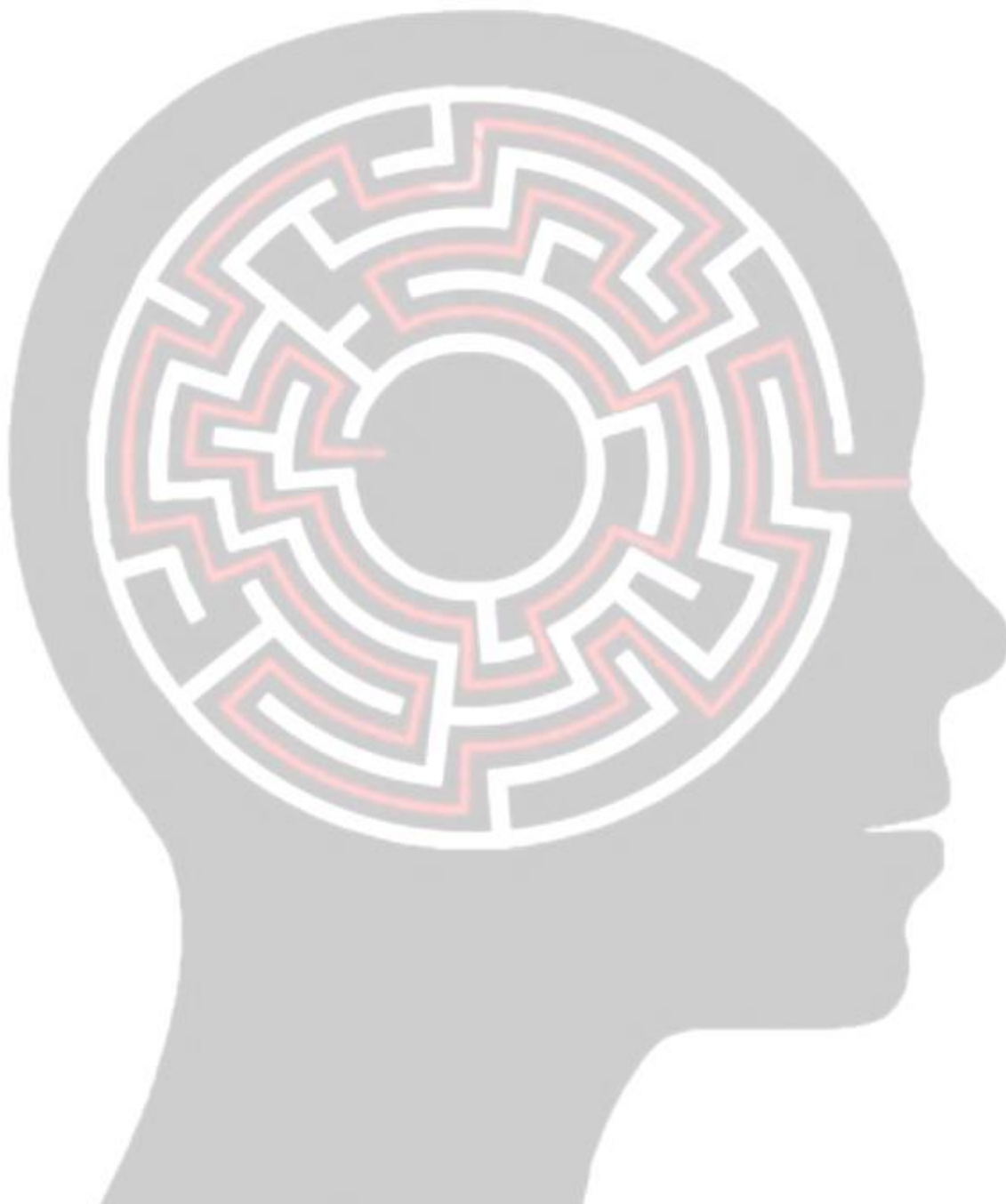


گروه آموزشی ماز؛ مجزه جمع‌بندی کنکور ۹۷

ماز تنها یک آزمون نیست...! پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است...!

می‌دونستید که همه رتبه‌های تکریمی در کنکورهای سراسری اخیر، در آزمون‌های ماز شرکت می‌کردند؟ ...

با مراجعه به سایت ماز، مصاحبه با رتبه‌های تکریمی رو ببینید ...





بافت پیوندی

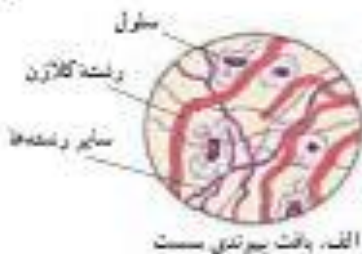
• بافت پیوندی یکی از مهم‌ترین بافت‌های بدن انسان می‌باشد که خود شامل شش نوع بافت پیوندی است: چربی، خون، رشته‌ای، کلاروف و استخوان می‌باشد.

• در بافت پیوندی سلول‌ها قاعده‌ی زیادی ندارند و فضای بین سلول‌ها را ماده‌ی زمینه‌ای پر می‌کند (در بافت چربی و بافت پیوندی رشته‌ای قاعده‌ی سلول‌ها کم می‌باشد اما باز هم ماده‌ی زمینه‌ای وجود دارد).

• ماده‌ی زمینه‌ای در بافت پیوندی و توسط سلول‌های بافتی ساخته می‌شود. ماده‌ی زمینه‌ای می‌تواند مایع (خون)، نیمه‌جامد (است-چربی، کلاروف) یا جامد (رشته‌ای و استخوان) باشد و ممکن است در آن شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی یافت شود. البته در تمامی انواع بافت پیوندی در ماده‌ی زمینه‌ای مواد پروتئینی یافت می‌شود. برای مثال در پلانمای خون پروتئین فیبرینوزن و پادتن وجود دارد.

• در بافت پیوندی انواعی از رشته‌های پروتئینی وجود دارند که دو نوع از آن‌ها شامل کلاژن و رشته‌های انعطاف پذیر (الاستیک) می‌باشد. این رشته‌ها توسط ریبوزوم‌های سطح شبکه‌ی اندوپلاسمی زیر سلول‌های بافت ساخته می‌شوند و توسط جسم گلژی به ماده‌ی زمینه‌ای ترشح می‌شوند. مقدار این رشته‌ها در انواع بافت پیوندی متفاوت می‌باشد که باعث می‌شود ویژگی‌های هر بافت متفاوت باشد. برای مثال در کلاروف مقدار رشته‌های کلاژن کمتر از رشته‌های الاستیک می‌باشد که باعث می‌شود این بافت قابلیت انعطاف پذیری داشته باشد. در بافت استخوان مقدار رشته‌های کلاژن بیشتر است که باعث استحکام و سختی این بافت می‌شود. کلاژن به طور عمده در استحکام بافت و الاستیک در انعطاف پذیری و ایجاد خاصیت ارتجاعی بافت نقش دارد.

ویژگی‌های انواع بافت پیوندی
بافت پیوندی مست



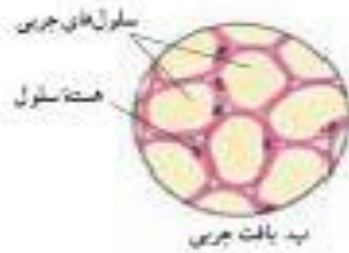
الف. بافت پیوندی مست

نقش: اعمال بافت پوششی پوست به مانع‌هایی زیر آن. دقت داشته باشید که اعمال بافت پوششی پوست به بافت پیوندی مست توسط گشای پایه صورت می‌گیرد.

سلول‌ها: در این بافت چند نوع سلول وجود دارد که شکل ظاهری آن‌ها تا حدودی متفاوت است. در هر سلول هسته‌ی تیره در مرکز سیتوپلاسم رو شن سلول قرار دارد و سلول‌ها به صورت پراکنده در ماده‌ی زمینه‌ای بافت قرار دارند. هسته‌ی سلول‌های این بافت می‌تواند گرد یا بیضی و کشیده باشد.

ماده‌ی زمینه‌ای قاعده‌ی بین سلول‌ها در این بافت از هم زیاد است و در آن شبکه‌ای از رشته‌های پیوندی وجود دارد. این رشته‌ها شامل رشته‌های کلاژن و همچنین سایر انواع رشته‌ها می‌باشند که به صورت درهم بافته و بی‌نظم در ماده‌ی زمینه‌ای پراکنده شده‌اند. ضخیم‌ترین رشته‌های این بافت رشته‌های کلاژن می‌باشد اما حداقل دو نوع رشته‌ی دیگر نیز در شکل مشخص می‌باشد.

بافت چربی



ب. بافت چربی

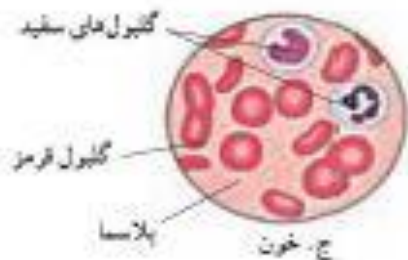
نقش: عایق کردن بدن، ذخیره‌ی انرژی و شریه‌گیری. همانطور که در فصل ۱ خواندید، تری‌گلیسریدها نقش ذخیره‌ای دارند و هر یک گرم چربی بیش از دو برابر یک گرم پلی‌ساکارید ذخیره‌ای مانند نشاسته انرژی آزاد می‌کند و همانطور که در شکل ۳-۳ و شکل ۳-۱ کتاب سوم مشخص است، این بافت در زیر پوست قرار دارد و می‌تواند به عنوان شریه‌گیر و عایق گرما نیز فعالیت کند.

سلول‌ها: سلول‌های این بافت فشرده می‌باشند و به همین خاطر شکل چندوجهی پیدا کرده‌اند (در فصل ۲ می‌خوانیم که برخلاف بسیاری از سلول‌های جانوری، بسیاری از سلول‌های بافت گیاهی چندوجهی می‌باشند).

یکی از مثال‌های سلول‌های چند وجهی جانوری، سلول‌های بافت چربی می‌باشند. در هر سلول بیشتر حجم سلول توسط چربی پر شده است و هسته‌ی کوچک سلول در حاشیه قرار گرفته است. این حالت به سلول‌های بافت چربی حالتی مشابه حلقه‌ی انگشت می‌دهد. در صورت مصرف شدن چربی این سلول‌ها، مثلاً برای آزاد کردن انرژی، این سلول‌ها کوچکتر می‌شوند (نسبت سطح به حجم آن‌ها افزایش پیدا می‌کند).

ماده‌ی زمینه‌ای: میزان ماده‌ی زمینه‌ای در بافت چربی کم می‌باشد اما در ماده‌ی زمینه‌ای این بافت هم رشته‌های پروتئینی مانند کلاژن یافت می‌شود (این موضوع در منابع علمی معتبر بافت‌شناسی نیز ذکر شده است).

خون



ج. خون

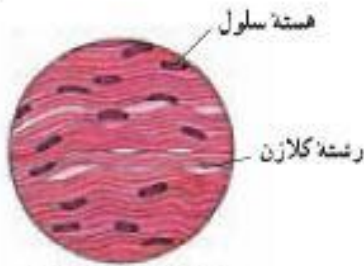
نقش: انتقال مواد از یک بخش از بدن به بخش‌های دیگر و ایمنی بخشی به بدن

سلول‌ها: در این بافت سه نوع سلول وجود دارد: گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید و پلاکت‌ها. این سلول‌ها در پلانمای شناور می‌باشند.

ماده‌ی زمینه‌ای: ماده‌ی بین‌سلولی در خون مایع می‌باشد و پلانمای نامیده می‌شود. پلانمای از آب، نمک‌ها و پروتئین‌های حل شده در آن تشکیل شده است. (در پلانمای هم پروتئین وجود دارد هم مواد معدنی)

ویژگی‌های بافت خون به طور کامل در فصل ۶ مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

بافت پیوندی رشته‌ای

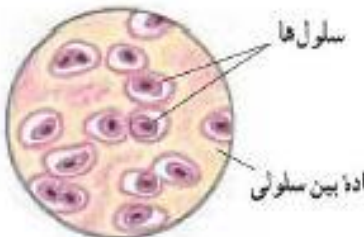


د. بافت پیوندی رشته‌ای
(در رباطها و زردپی‌ها)

نقش: اتصال ماهیچه به استخوان در زردپی‌ها و اتصال دو استخوان در محل مفصل در رباطها
سلول‌ها: سلول‌های بافت پیوندی رشته‌ای مشابه سلول‌های ماهیچه‌ای اسکلتی رشته‌ای می‌باشند. در این سلول‌ها هسته‌ها بیضی شکل و کشیده می‌باشد. سلول‌ها به هم فشرده می‌باشند و فضای بین آن‌ها توسط ماده‌ی زمینه‌ای پر شده است.

ماده‌ی زمینه‌ای: ماده‌ی زمینه‌ای در بافت پیوندی رشته‌ای به طور عمده توسط رشته‌های کلاژن پر شده است. وجود رشته‌های کلاژن در این بافت سبب استحکام این بافت شده است.

غضروف



ه. غضروف

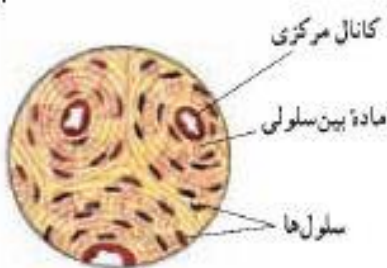
نقش: در تشکیل بافت سر استخوان‌ها در محل مفصل‌ها، نوک بینی، لاله‌ی گوش و صفحه‌ی بین مهره‌ها نقش دارند.

سلول‌ها: سلول‌های این بافت به صورت پراکنده در ماده‌ی زمینه‌ای درون حفراتی قرار گرفته‌اند. در هر حفره یک یا دو سلول غضروفی وجود دارند. هسته‌ی تیره‌ی سلول‌ها به طور عمده در مرکز سلول قابل مشاهده می‌باشد.

ماده‌ی زمینه‌ای: ماده‌ی زمینه‌ای این بافت دارای مقادیر فراوانی رشته‌های الاستیک می‌باشد که باعث انعطاف‌پذیری بافت می‌شود. وجود رشته‌های کلاژن در کنار رشته‌های الاستیک در این بافت باعث مقاومت این بافت در برابر فشارهای مکانیکی می‌شود.

استخوان (متراکم)

بافت استخوانی که در شکل این فصل نشان داده شده است، بافت استخوان متراکم می‌باشد. بافت استخوانی اسفنجی در فصل ۸ مورد بررسی قرار خواهد گرفت.



و. استخوان

نقش: محور و تکیه‌گاه ماهیچه‌های بدن، محافظت از اندام‌های حیاتی در برابر آسیب‌های مکانیکی خارجی، تولید عناصر سلولی خون

سلول‌ها: سلول‌های این بافت به طور منظم و بر روی حلقه‌هایی در اطراف یک کانال مرکزی (در فصل ۸ می‌خوانیم که به این کانال مرکزی، مجرای هاورس می‌گویند) قرار گرفته‌اند.

ماده‌ی زمینه‌ای: ماده‌ی بین سلولی استخوان شامل مواد کلسیم‌دار و مقادیر زیاد رشته‌های کلاژن می‌باشد. این ماده‌ی بین سلولی سبب شده است که استخوان سخت‌ترین نوع بافت پیوندی باشد.

ویژگی‌های بافت استخوان به طور کامل در فصل ۸ مورد بررسی قرار خواهد گرفت.



نوع عضله	عضله اسکلتی	عضله قلبی	عضله صاف
رشته‌ها	منفرد چند هسته‌ای	به صورت سلول‌های منشعب	سلول منفرد کوچک، کاملاً دوکی فشره
شکل و اندازه	استوانه‌ای قطر ۱۰ تا ۱۰۰ میکرومتر طول زیاد	استوانه‌ای قطر ۱۰ تا ۲۰ میکرومتر طول: ۵۰ تا ۱۰۰ میکرومتر	دوکی شکل قطر ۲ تا ۱۰ میکرومتر طول ۵۰ تا ۲۰۰ میکرومتر
مخطط	است	است	نیست
جایگاه هسته‌ها	محیطی - مجاور سارکولم	مرکزی	مرکزی - در پهن‌ترین قسمت
Tلوله‌های	بین دو لوله‌های شبکه اندوپلاسمی در مرز بین نوار تیره و روشن	-	-
شبکه سارکوپلاسمی	خوب تکامل یافته دو لوله عمقی انتهایی به ازای هر سارکومر	یک لوله عمقی انتهایی کوچک به ازای هر سارکومر	نامنظم و بدون سازمان‌دهی مشخص
ساختمان ویژه	سارکومرها لوله‌های عرضی	دیسک‌های بینابینی اتصالات چسبنده و سوراخ دار	-
کنترل انقباض	پروتئین مهارکننده به کلسیم متصل می‌شود، و اکتین به میوزین متصل می‌شود.	مشابه عضله اسکلتی	مثل بقیه نیاز به کلسیم دارد.
سازماندهی بافت همبند	سیمانی از بافت پیوندی در اطراف میونها غلافی از جنس بافت پیوندی برای هر گروه میون	-	-
جایگاه	عضلات اسکلتی - دیافراگم - دهان و ابتدای حلق	قلب	عروق خونی - دستگاه گوارش - رحم - مثانه
عملکرد	حرکات ارادی - دستگاه عصبی پیکری حرکات غیرارادی - دستگاه عصبی پیکری (انعکاس)	حرکات غیرارادی دستگاه عصبی خودمختار	حرکات غیرارادی دستگاه عصبی خودمختار حرکات غیرارادی (انعکاس) - دستگاه عصبی خود مختار
نحوه رشد پس از تولد	افزایش اندازه رشته (افزایش تعداد میوفیبریل‌ها) میوتوز دارند ولی سیتوکینز ندارند. چند هسته‌ای	افزایش اندازه رشته‌ها تک هسته‌ای	افزایش اندازه رشته‌ها و افزایش تعداد آنها میوتوز و سیتوکینز تک هسته‌ای
توان بازسازی	محدود	خیلی ضعیف	خوب
سرعت انقباض	سریع	سریع	کند



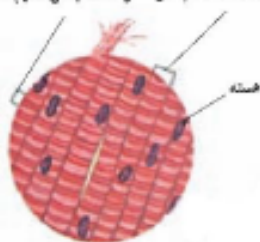
بافت ماهیچه‌ای

سنگین‌ترین بافت بدن انسان، بافت ماهیچه‌ای می‌باشد. سه نوع بافت ماهیچه‌ای در مهره‌داران وجود دارد.

ماهیچه‌ی اسکلتی (ماهیچه‌ی مخطط)

شکل ظاهری سلول‌ها: سلول‌های این بافت رشته‌ای هستند و در آن‌ها بخش‌های تیره و روشن (به دلیل وجود سارکومرها) وجود دارد. هسته‌ی سلول‌ها بیضی‌شکل می‌باشد و در هر سلول چند هسته یافت می‌شود. محل یافت شدن: تمام ماهیچه‌های بدن که فعالیت ارادی دارند. شامل تمام ماهیچه‌های متصل به استخوان‌ها (توسط زردپی)، دیافراگم، ماهیچه‌های دهان و بخش ابتدایی مری و بخش خارجی مخرج، ماهیچه‌ی حلقوی در میزراه و ...

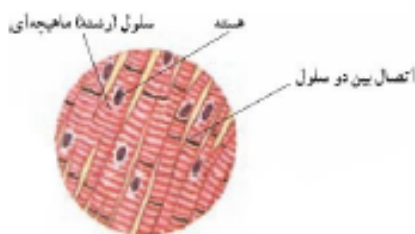
سلول رشته‌ای ماهیچه‌ای واحد انقباضی ماهیچه



ویژگی سلول‌ها: سلول‌های ماهیچه‌ای بعد از تولید تقسیم نمی‌شوند و بزرگ شدن ماهیچه با افزایش حجم رخ می‌دهد. واحد انقباضی ماهیچه سارکومر می‌باشد. سلول‌های این بافت عمدتاً انقباض ارادی دارند اما دارای فعالیت غیرارادی نیز می‌باشند (مثلاً در انعکاس‌ها) با ویژگی‌های بافت ماهیچه‌ی اسکلتی در فصل ۸، دوم بیشتر آشنا می‌شویم.

ماهیچه‌ی قلبی

شکل ظاهری سلول‌ها: سلول‌های این بافت مشابه بافت ماهیچه‌ی مخطط دارای بخش‌های تیره و روشن می‌باشند اما برخلاف سلول‌های بافت ماهیچه‌ی مخطط، به صورت منشعب می‌باشند و در محل اتصال سلول‌ها صفحاتی (صفحات بینابینی) وجود دارد که با خطوطی تیره مشخص است. هر سلول دارای یک هسته می‌باشد که در مرکز سلول قرار می‌گیرد. محل یافت شدن: لایه‌ی میانی (میوکارد) قلب



ویژگی سلول‌ها: سلول‌های این بافت به صورت غیر ارادی منقبض می‌شوند. با ویژگی‌های بافت ماهیچه‌ی قلبی در فصل ۶، دوم بیشتر آشنا می‌شویم.

ماهیچه‌ی صاف

شکل ظاهری سلول‌ها: برخلاف سلول‌های ماهیچه‌ی قلبی و مخطط، سلول‌های ماهیچه‌ی صاف بخش‌های تیره و روشن ندارند و سیتوپلاسم آن‌ها یکنواخت دیده می‌شود. سلول‌ها دوکی‌شکل می‌باشند و هسته‌ی بیضی‌شکل آن‌ها در مرکز سلول قرار دارد و به دلیل تیره‌تر بودن از سایر بخش‌های سلول قابل تمایز می‌باشد. سلول‌ها به صورت فشرده قرار دارند و فضای بین‌سلولی کمی وجود دارد. محل یافت شدن: تمام اندام‌های داخلی بدن که عمل غیرارادی دارند (به جز قلب). شامل تمام لوله‌ی گوارش به جز بخش ابتدایی و انتهایی، مثانه، جدار سرخرگ‌ها، ماهیچه‌های مرکزی و ماهیچه‌های عنبیه در چشم و ...

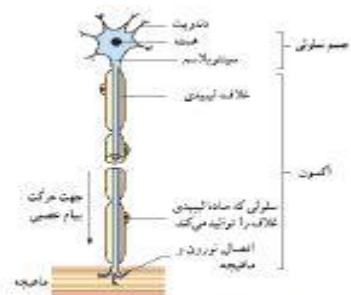


ویژگی سلول‌ها: سلول‌های این بافت به صورت غیرارادی منقبض می‌شوند. این سلول‌ها به آهستگی منقبض می‌شوند و انقباض خود را مدت بیشتری نگه می‌دارند.

نکته: به سلول‌های ماهیچه‌ای، رشته‌ی ماهیچه‌ای نیز گفته می‌شود.



بافت عصبی



بافت عصبی جهت ایجاد هماهنگی بین قسمت‌های مختلف بدن به وجود آمده است و دارای دو نوع سلول می‌باشد:

الف — سلول‌های عصبی یا نورون‌ها: هر نورون از سه بخش تشکیل شده است: جسم سلولی، دندریت و آکسون. دندریت و آکسون رشته‌هایی می‌باشند که از جسم سلولی خارج شده‌اند. دندریت پیام را به جسم سلولی می‌آورد و آکسون پیام عصبی را از جسم سلولی تا انتهای خود هدایت می‌کند. آکسون و دندریت می‌توانند توسط غلافی لیپیدی احاطه شوند. هسته و بیشتر اندامک‌های سلول درون جسم سلولی قرار دارند. در یک نورون، تمامی قسمت‌ها به جز بخش‌هایی که غلاف لیپیدی دارند، می‌توانند پیام عصبی تولید کنند.

ب — سلول‌های پشتیبان یا نوروگلیاها: این سلول‌ها غیر عصبی می‌باشند اما جزئی از بافت عصبی می‌باشند. سلول‌های پشتیبان خود اتوآی دارند. بعضی از آن‌ها در تغذیه سلول‌های عصبی نقش دارند و بعضی دیگر در عایق‌بندی دندریت و آکسون این سلول‌ها می‌توانند غلاف لیپیدی را در اطراف سلول‌های عصبی بسازند و باعث عایق‌بندی این سلول‌ها شوند.

۱. در انسان، سلول‌های عضله‌ی اسکلتی عضله‌ی

- ۱) همانند- صاف- هسته‌هایی در مجاورت غشای پلاسمایی خود دارند.
- ۲) همانند- قلبی- دارای لوله‌های عرضی در مجاورت هر سارکومر می‌باشند.
- ۳) برخلاف- قلبی- با ایجاد حلقه‌های انقباضی، سیتوپلاسم را تقسیم می‌نمایند.
- ۴) برخلاف- صاف- فقط از طریق زردپی در تماس با بافت پیوندی قرار می‌گیرند.

۲. کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

در ساختار همه‌ی کلونی‌های ولوکسی

- ۱) تازک‌های سلول‌های فتوسنتزکننده، سبب حرکت جاندار می‌شوند.
- ۲) ارتباطات سیتوپلاسمی، امکان ایجاد اتصال زیستی را فراهم می‌آورد.
- ۳) مجموعه سلول‌های دارای ژنوتیپ جدید با هضم چند سلول کلونی مادر، از آن خارج می‌شوند.
- ۴) هزاران سلول تازک‌دار به کمک واکوئل‌های ضربان‌دار، فشار اسمزی سیتوپلاسم خود را حفظ می‌نمایند.

۳. بافت پیوندی سست برخلاف بافت پیوندی می‌تواند

- ۱) چربی- رشته‌های کلاژن را در ماده زمینه‌ای تولید نماید.
- ۲) رشته‌ای- حاوی عروق تغذیه‌کننده بافت پوششی باشد.
- ۳) خون- سلول‌های با شکل ظاهری متنوع را ایجاد نماید.
- ۴) غضروفی- رشته‌های الاستیک را به مقدار زیاد، تولید نماید.

۴. کدام عبارت، درباره بسیاری از جانداران پرسلولی، درست است؟

- ۱) سلول‌های تشکیل‌دهنده بدن، دارای اتصال زیستی با یکدیگر می‌باشند.
- ۲) سلول‌های کم و بیش همانند، ساختار بدن را تشکیل می‌دهند.
- ۳) سلول‌های تخصصی، برای انجام وظایف خاص تمایز می‌یابند.
- ۴) تنظیم بیان ژن‌ها، ویژگی سلول‌ها را تعیین می‌کند.

۵. در انسان، هر نوع بافت حاوی سلول‌های

- ۱) چندوجهی، در مجاورت شبکه‌ی از پلی‌ساکاریدها، می‌گیرد.
- ۲) سلول‌های درون‌ریز، دارای ماده زمینه‌ای فراوان می‌باشد.
- ۳) بسیار طویل، در انتقال پیام‌های عصبی نقش دارد.
- ۴) مژک‌دار، در تحریک سلول‌های عصبی بی‌تاثیر است.

۶. در همه‌ی انواع بافت‌های پوششی، هر بافت قطعاً

- ۱) حاوی سلول‌های مژک‌دار- توسط لایه‌ای از مخاط پوشیده می‌شود.
- ۲) ترشح‌کننده موکوس- قادر به ترمیم سلول‌های خود نمی‌باشد.
- ۳) دارای غشای موکوزی- موکوس را به سمت حلق می‌راند.
- ۴) واجد سلول‌های مکعبی- دارای اتصالات بین سلولی فراوان است.

۷. در انسان، سلول‌های عضله‌ی اسکلتی عضله‌ی

- ۱) برخلاف- قلبی- با ایجاد حلقه‌های انقباضی، سیتوپلاسم را تقسیم می‌نمایند.
- ۲) همانند- صاف- حاوی چندین هسته، در مرکز سیتوپلاسم خود می‌باشند.

- ۳) همانند- قلبی- به سرعت، انقباضات خود را انجام می دهند.
 ۴) برخلاف- صاف- فاقد ارتباط با بافت های پیوندی می باشند.

۱ ۲ یکی از کارهای شبکه ی صاف در سلول های عضلانی ذخیره یون کلسیم است. سلول های عضله اسکلتی و قلبی مخطط هستند و از توالی سارکومرها ایجاد شده اند. سارکومر واحد انقباضی این عضلات می باشد. شبکه ی اندوپلاسمی در تارهای ماهیچه ای، شبکه سارکوپلاسمی خوانده می شود و گسترش زیاد یافته و اطراف هر تارچه را احاطه می کند. این شبکه در فواصل منظم، در هر سارکومر، به صورت کیسه هایی متسع می شود و لوله های عرضی به درون سارکومر وارد می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) در سلول های عضله صاف برخلاف عضله اسکلتی، هسته در مرکز سلول قرار می گیرد.
 ۳) سلول های عضلات اسکلتی بعد از تولید تقسیم نمی شوند.
 ۴) میون ها در ماهیچه به وسیله سیمانی از بافت پیوندی در کنار یکدیگر قرار دارند و غلافی پیوندی مجموعه آن ها را می پوشاند. این غلاف در سر تارها به هم می پیوندند و زردپی های دو سر ماهیچه را می سازند.

۲ ۳ در بعضی از گونه های ولوکس سلول های خاصی که برای تولیدمثل اختصاصی شده اند، وجود دارد. این سلول های درشت تقسیم می شوند و از تقسیم های آن ها کره های جدید سلولی به وجود می آید. کره نوزاد با هضم چند سلول مادر، از درون آن خارج می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) در همه ی کلونی های ولوکس، یک لایه سلولی با هزاران سلول تاژک دار و فتوسنتزکننده در محیط کلونی یافت می شوند که حرکت این تاژک ها سبب حرکت کلونی می شود.
 ۲) در همه ی کلونی ها، سلول های با یکدیگر اتصال زیستی دارند ولی به صورت مستقل زندگی می کنند.
 ۴) ولوکس یک آغازی ساکن آب شیرین است و سلول های آن به کمک واکنش ضربان دار فشار اسمزی سیتوپلاسم خود را حفظ می کنند.

۳ ۲ بافت پیوندی سست برخلاف بافت پیوندی رشته های در زیر بافت های پوششی بدن مانند پوست و مخاط دیده می شود. بافت پوششی فاقد عروق خونی می باشد و عروق خونی موجود در بافت پیوندی سست، مسئول تغذیه سلول های بافت پوششی هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) بافت پیوندی سست کلاژن دار؛ اما این کلاژن را درون سلول های خود (و نه ماده زمینه ای) تولید می کند.
 ۳) بافت پیوندی سست و خون هر دو دارای سلول هایی با شکل ظاهری متنوع می باشند.
 ۴) بافت غضروف دارای رشته های الاستیک فراوان می باشد.

۴ ۳ در بسیاری از جانداران سلول ها برای انجام وظایفی خاص اختصاصی شده اند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) در همه ی پرسولوی ها بین سلول ها اتصالات زیستی وجود دارد.



۲) فقط در برخی پرسلولی‌ها مانند کلنی اسپیروژیر جانداران از سلول‌های کم‌ویش همانند دارند
۴) در همه جانداران پرسلولی تنظیم بیان ژن ویژگی‌های سلول را تعیین می‌کند.

۵ ۱ سلول‌های چند وجهی در بافت پوششی که بر روی غشای پایه (حاوی پلی‌ساکاریدهای چسبناک است) قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) سلول‌های درون ریز می‌توانند در بافت پوششی (حاوی فضای بین سلولی کم) باشند.
۳) سلول‌های ماهیچه‌ای طویل هستند اما پیام عصبی را هدایت نمی‌کنند.
۴) سلول‌های مژک‌دار موجود در حلزون و مجاری نمدایره گوش درونی می‌توانند سلول‌های عصبی را تحریک کنند.

۶ ۶ در انواع بافت پوششی مژک‌دار (بافت دستگاه تنفسی، لوله فالوپ زنان و...) مخاط وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) سلول‌های پوششی مری موکوز ترشح می‌کنند و قادر به ترمیم خود هستند.
۳) در روده نیز غشای موکوزی وجود دارد.
د) در انواع بافت پوششی فضای سلولی اندک است.

۷ ۳ عضله قلبی و اسکلتی به کمک واحدهای انقباضی خود به سرعت منقبض می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در همه سلول‌های بدون دیواره، سیتوکینز با تشکیل حلقه انقباضی و دو نیم شدن سلول صورت می‌گیرد.
۲) هسته سلول‌های عضله اسکلتی در مجاورت غشا است؛ از طرفی سلول‌های عضله صاف تک‌هسته‌ای هستند.
۴) عضلات اسکلتی در محل اتصال به استخوان به تاندون (نوعی بافت پیوندی رشته‌ای) متصل‌اند.




فصل

گوارش



تهیه شده توسط:



گروه آموزشی ماز



www.BIOMAZE.IR
@BIOMAZE
@BIOMAZE

گروه آموزشی ماز

عدم امکان تقلب در آزمون ها
و امکان مشاهده ترانز
و رتبه واقعی

کیفیت بالای سوالات
و ارائه پیش آزمون
بصورت جزوه

کارنامه ی کامل
همراه با تحلیل دقیق

پاسخنامه جزوه دار
و حسنامه ای
به ازای هر سوال در هر درس

تست های تکنیک کارشناس
قبل و بعد از هر آزمون

تعیین کارشناس انحصاری
برای هر شرکت کننده
با رتبه 100 کنکور

01 02 03 04 05 06

22 آزمون مرحله ای

برگزاری آزمون ها
بصورت یک هفته در میان

فیمت این آزمون ها
با تمامی ویژگی های بالا
و ویژگی های فوق العاده ی دیگر
کمتر از
1,000,000 تومان

ریاضی و فیزیک
علوم تجربی

توضیحات بیشتر پیرامون

پکیج آزمون های همه دروس #ماز در رشته ی تجربی :

▲ سال تحصیلی ۹۷-۹۸

▼ پایه : کنکوری ها - رشته ی تجربی

این پکیج شامل موارد زیر است:

✦ این آزمون ها (آزمون زیست شناسی نیز زیر مجموعه ی این آزمون ها است) در سال آینده در ۲۲ مرحله به صورت یک هفته در میان قبل از آزمون های قلمچی برگزار خواهد شد.

✦ از ویژگی های این آزمون ها میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

✦ کیفیت بالای سوالات

✦ پاسخ نامه کاملا تشریحی برای تمامی دروس به همراه کادر های درس نامه دار به ازای هر سوال

✦ هر آزمون یک تحلیل جامع و کامل خواهد داشت .

✦ وجود یک #کارشناس با رتبه #زیر ۱۰۰ کنکور تجربی برای هر دانش آموز که #قبل و #بعد از هر آزمون با شما تماس گرفته , نکات مشاوره ای

لازم را گوشزد کرده و همچنین آزمون و کارنامه شما را به طور دقیق تحلیل و بررسی می کند.

!!(در صورتی که خودتان مشاور دارید , کارشناس ماز جای مشاور شما را نخواهد گرفت و بلکه مکمل برنامه ی کنکوری شما خواهد بود و شما می

توانید از تجربیات یک رتبه زیر ۱۰۰ کنکور که مسیر کنکور را یک بار با موفقیت طی کرده است استفاده کنید) !!



⚠️ دقت کنید این پکیج شامل پکیج آزمون های زیست شناسی نیز می باشد.
 ⚠️ برنامه ی آزمون ها موازی با برنامه آزمون های آزمایشی مثل گاج و قلمچی و ... می باشد.

فصل ۴: تغذیه و گوارش

تعداد سؤالات در کنکور سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۸۷ تا ۹۵ = ۴۴ سؤال؛ میانگین ۲/۴ سوال در هر کنکور

نمای کلی فصل:

- مهم ترین قسمت این فصل مقایسه ی دستگاه گوارش انواع جانوران می باشد.
 - لازم است ساختار کلی دستگاه گوارش هر جانور و وظایف قسمت های مختلف آن را بتوانید مقایسه کنید.
 - ترشحات قسمت های مختلف لوله ی گوارش و ویژگی هر یک بسیار مهم می باشد.
 - ساختار قسمت های مختلف لوله ی گوارشی و وظایف آن ها مهم است. در مطالعه ی این فصل شکل ها اهمیت زیادی پیدا می کنند. هر سال حداقل یک سؤال این فصل از شکل مطرح می شود.
 - ویژگی های دستگاه گوارش جانوران مختلف را به طور کامل مطالعه کنید و با یکدیگر مقایسه کنید.
 - در این فصل پس از آشنایی با ویژگی های دستگاه گوارش چند جانور، ابتدا با ویژگی های بافت شناسی و آناتومی لوله ی گوارش انسان آشنا می شویم و پس از آن به بررسی اعمال لوله ی گوارش اشاره می شود و در نهایت دستگاه گوارش علف خواران مورد بررسی قرار می گیرد.
- بعد از فصل ۶ دوم این فصل مهم ترین فصل کتاب دوم هست. در این فصل شما باید با ساختار دستگاه گوارش جانوران مختلف آشنا بشید. با این که فصل به ظاهر فصل بسیار سختی است، با توجه به سبک تکراری سؤالاتش آسانتر از چیزی می باشد که به نظر می رسد و البته نیاز به تمرین زیاد و دقت فراوان دارد. برای مثال به دو سؤال زیر از کنکور سراسری ۹۳ خارج از کشور و ۹۵ داخل دقت کنید:

در محتویات لوله ی گوارش پس از آن که از نخستین محل ذخیره و نرم شدن موقتی خارج شدند، بلافاصله به بخش دیگری وارد می شوند که

جایگاه مواد غذایی است. سراسری ۹۳ خارج از کشور

- (۱) ملخ همانند گنجشک - آغاز گوارش مکانیکی
 (۲) ملخ برخلاف کرم خاکی - خرد و آسیاب شدن
 (۳) کرم خاکی همانند گنجشک - اصلی گوارش و جذب
 (۴) گنجشک برخلاف کرم خاکی - ترشح آنزیم های گوارشی
- به طور معمول، سلول های دیواره ی در گنجشک همانند سلول های دیواره روده ی باریک در اسب، نمی توانند سراسری ۹۵ داخل
- (۱) روده - مواد حاصل از تجزیه ی سلولز را جذب نمایند.

(۲) سنگدان - آنزیم های هیدرولیزکننده ی سلولز را ترشح نمایند.

(۳) معده - از فرآورده های آنزیم های غیرپروتئینی استفاده نمایند.

(۴) چینه دان - آدنوزین تری فسفات را در سطح پیش ماده بسازند.

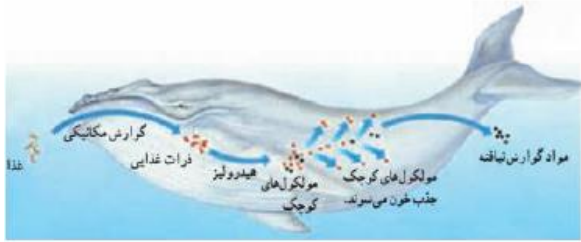
هنگام مطالعه ی این فصل حتماً به تعاریف و مفاهیم مختلف دقت زیادی کنید. برای مثال ویژگی های حرکت دودی و موضعی را به خوبی بلد باشید. در قسمت های مختلف لوله ی گوارش لازم است که ابتدا اعمال فیزیولوژیکی مانند بلع را یاد بگیرید و سپس نکته ی بسیار مهم دیگر مواد ترشح شده می باشد که سهم زیادی از سؤالات این فصل را به خود اختصاص می دهد.



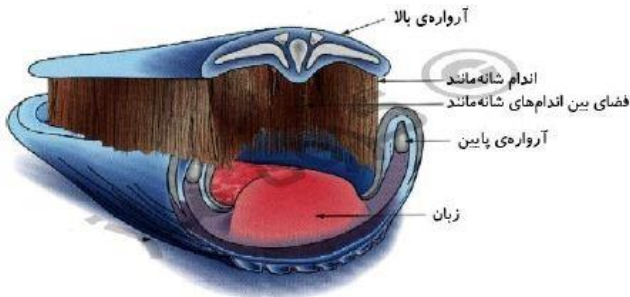
فصل ۴ از نگاه کنکور سراسری

کنکور خارج از کشور	کنکور داخل کشور	
انعکاس استفراغ (ترکیبی) دستگاه گوارش جانوران (ترکیبی)	ترشحات لوله‌ی گوارش (معدده و روده) انعکاس استفراغ (ترکیبی) دستگاه گوارش جانوران (ترکیبی)	کنکور ۹۵
آنزیم‌های روده باریک دستگاه گوارش جانوران (ترکیبی) انعکاس استفراغ	آنزیم‌های روده باریک دستگاه گوارش جانوران (ترکیبی) انعکاس استفراغ	کنکور ۹۴
ترشحات لوله‌ی گوارش (صفرا) دستگاه گوارش جانوران ترشحات لوله‌ی گوارش (آنزیم معدده)	ترشحات لوله‌ی گوارش (صفرا) دستگاه گوارش جانوران ترشحات لوله‌ی گوارش (آنزیم معدده)	کنکور ۹۳
دستگاه گوارش جانوران آناتومی دستگاه گوارش ماهیچه‌های لوله‌ی گوارش کبد (ترکیبی) ترشحات لوله‌ی گوارش (سکرتین روده‌ی باریک)	آناتومی دستگاه گوارش دستگاه گوارش جانوران ترشحات لوله‌ی گوارش (معدده و روده)	کنکور ۹۲
دستگاه گوارش جانوران ترشحات لوله‌ی گوارش (صفرا)	دستگاه گوارش جانوران	کنکور ۹۱
شکل هیدر (ترکیبی)	جانوری (ترکیبی)	کنکور ۹۰
دستگاه گوارش جانوران دستگاه گوارش انسان (کلی) ترشحات لوله‌ی گوارش (کلی)	آناتومی دستگاه گوارش جذب مواد در روده‌ی باریک ترشحات لوله‌ی گوارش (معدده)	کنکور ۸۹
ماهیچه‌های لوله‌ی گوارش ساختار لوله‌ی گوارش	جذب مواد در روده‌ی باریک دستگاه گوارش جانوران هیدر (ترکیبی)	کنکور ۸۸
ترشحات لوله‌ی گوارش (پانکراس)	لوله‌ی گوارش نشخوارکنندگان ترشحات لوله‌ی گوارش (معدده)	کنکور ۸۷

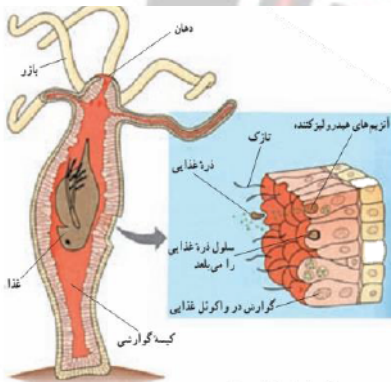
A. وال



۱. **بزرگ ترین** جانور کره ی زمین است.
۲. وال کوزپشت از نظر اندازه **متوسط** است و ۱۶ متر طول دارد.
۳. وزن وی ۷۲ تن می باشد.
۴. غذای این جانور خرچنگ های **ریز** و ماهی های **کوچک** ساکن دریا است.
۵. به جای دندان چند ردیف اندام شانه مانند در **دو طرف** آرواره ی **بالای** خود دارد.
۶. معده ی وال در هر وعده حدود نیم تن مواد غذایی را در خود جای می دهد.
۷. وزن غذای روزانه ی این جانور به ۲ تن می رسد یعنی ۴ وعده غذا می خورد.
۸. باله ی دمی برعکس ماهی ها به صورت **افقی** قرار دارد.
۹. مغز آن دارای **بیشترین** چین خوردگی **پس از** انسان و سایر پرمات هاست.
۱۰. در زندگی اجتماعی خود دارای ارتباطات **پیچیده ای** از طریق **صدا** هستند.
۱۱. **بیشتر** مغز آن ها احتمالاً به پردازش اطلاعات در مورد صدا اختصاص یافته است.
۱۲. **به مقدار کمتر** از خفاش و دلفین پژواک سازی می کنند.



A. هیدر



شکل ۲-۴- گوارش غذا در بدن هیدر

۱. ساختار بدنش **ساده** است و از **چند نوع سلول** ساخته شده است.
۲. هیدر می تواند ذرات غذایی بسیار بزرگ تر از سلول های خود را بلعد.
۳. جاندار ی صیاد است.
۴. از نوعی سخت پوست **کوچک** به نام دافنی تغذیه می کند.
۵. صید خود را با نیش های زهری می کشد.
۶. به کمک بازوهای خود شکار را وارد دهان می کند.
۷. **بعضی** سلول های پوشاننده ی کیسه آنزیم های هیدرولیز کننده ترشح می کنند.

۸. تازگ هایی که از **بعضی** سلول ها بیرون زده اند، غذا را با آنزیم های گوارشی مخلوط می کنند.
۹. گوارش هیدر ابتدا برون سلولی و سپس درون سلولی است.

۱۰. دارای یکی از **ساده ترین** دستگاه های عصبی است.
۱۱. دستگاه عصبی آن به شکل یک شبکه ی عصبی است و شامل شبکه ای از رشته ها در تمام بدن جانور است.
۱۲. سر و مغز ندارد.
۱۳. دستگاه عصبی آن شامل تقسیم بندی مرکزی و محیطی نیست.
۱۴. در آب زندگی می کند.
۱۵. می تواند به **آهستگی** در زیستگاه خود جابه جا شود.
۱۶. **بیشتر** اوقات به صورت **ساکن** و چسبیده به یک تکه سنگ است.



الف- دستگاه عصبی هیدر



شکل ۴-۷- تولیدمثل غیرجنسی هیدر

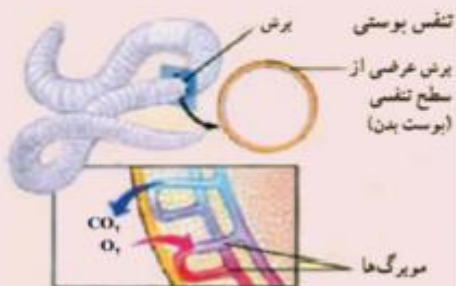
۱۷. از طریق جوانه زدن تقسیم می شود.
۱۸. تولید مثل جنسی هم دارد.
۱۹. کیسه ی گوارشی اش تا درون بازوها گسترش یافته است.



کرم خاکی



۱. همه چیز خوار است.
۲. در خاک حرکت می‌کند و خاک سر راه خود، همراه با مواد آلی درون آن را می‌بلعد.
۳. دیواره‌ی روده‌ی کرم خاکی برجسته است که سطح تماس روده را با غذا افزایش می‌دهد و کارایی روده را افزایش می‌دهد.
۴. مواد گوارش نیافته مثل خاک و سنگ ریزه‌ها از مخرج کرم خارج می‌شوند.
۵. لوله‌ی گوارشی آن ← دهان، حلق، مری، چینه‌دان، سنگدان، روده، مخرج
۶. حلق، چینه‌دان و سنگدان متسع دارد.
۷. گوارش مکانیکی آن در سنگدان آغاز می‌شود.
۸. گوارش شیمیایی آن در روده آغاز می‌شود.
۹. کرم خاکی معده ندارد.
۱۰. **بزرگ‌ترین** بخش لوله‌ی گوارشی روده است.
۱۱. تنفس پوستی دارد و سطح تنفسی‌اش پوست بدن محسوب می‌شود.
۱۲. در محیط‌های مرطوب زندگی می‌کند.





ملخ

۱. گیاهخوار است.

۲. صفحه‌های آرواره مانند اطراف دهان، غذا را خرد می‌کنند. (آغاز گوارش مکانیکی در دهان)

✓ گوارش مکانیکی آن قبل از بلعیدن توسط صفحه‌های آرواره مانند انجام می‌شود.

۳. غذای ملخ عمدتاً برگ‌ها و بخش‌های تازه و نرم گیاه است.

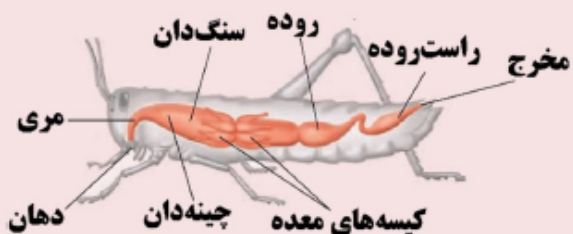
۴. معده جایگاه آغاز گوارش شیمیایی غذا است.

۵. در اطراف معده، کیسه‌های معده وجود دارند که به درون معده راه دارند.

۶. محل اصلی جذب غذا در ملخ معده می‌باشد.

۷. نقش روده‌ی ملخ، جذب آب و فشرده‌تر کردن مواد غذایی برای خروج از مخرج است.

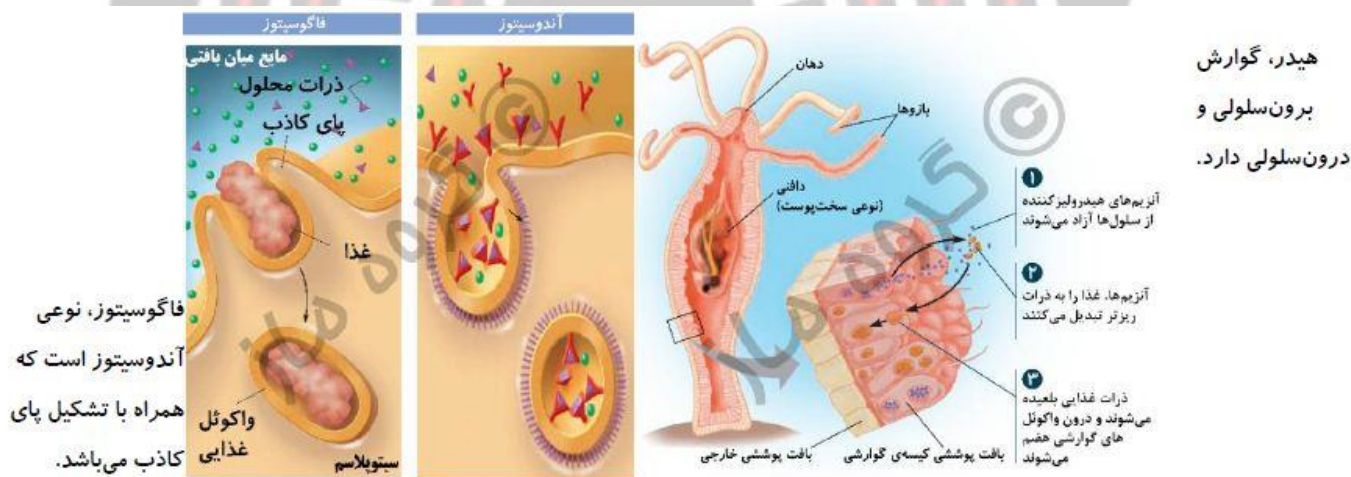
۸. لوله‌ی گوارش ملخ: صفحه‌های آرواره مانند ← دهان ← مری ← چینه‌دان ← سنگدان ← معده و کیسه‌های معده ← روده ← مخرج



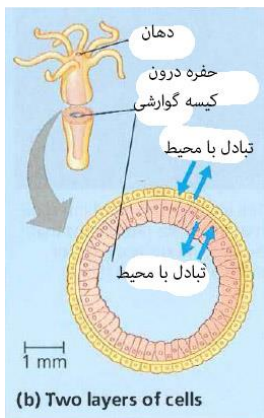
فاقد گوارش	✓ کرم‌های انگل در روده (انگل داخلی)، ✓ کرم کدو که نواری شکل است و مواد غذایی گوارش یافته‌ی موجود در روده را از پوست بدن خود جذب می‌کند. ✓ کرم کدو تنفس بی‌هوازی و پوست نازک دارد. فاقد دهان و لوله گوارش است.	فاقد لوله و کیسه گوارشی
دارای گوارش	برون سلولی درون سلولی	دارای کیسه گوارشی (بلع غذا)
از طریق آنزیم‌های هیدرولیزکننده خارج سلولی ← باکتری‌های هتروتروف (بیشتر باکتری‌ها) و همه‌ی قارچ‌ها به کمک واکوئل‌های گوارشی و لیزوزوم‌های فراوان و از طریق آنزیم‌های هیدرولیزکننده داخل سلولی بسیاری از اسفنج‌ها (پرسلولی) واکوئل گوارشی دارند. ← همه‌ی اسفنج‌ها فقط گوارش درون سلولی دارند.؟. ← آمیب‌ها، روزن‌داران، پارامسی، تریکودینا، تک‌سلولی‌های کپک مخاطی سلولی و کپک مخاطی پلاسمودیومی		
ویژگی	✓ در جانداران ساده و ابتدایی مانند هیدر دیده می‌شود. کیسه تنان: عروس دریایی، شقایق دریایی و هیدر کیسه گوارشی دارند. ✓ فقط یک راه به خارج دارد. دهان و مخرج یکی است	
نقش کیسه گوارشی	(۱) گوارش اولیه و برون سلولی غذا (۲) توزیع غذا بین سلول‌های پیکر جاندار ← دستگاه گردش آب دارند.	
نحوه گوارش در هیدر	گوارش برون سلولی درون کیسه (شیمیایی و مکانیکی) و تولید ذرات غذایی درشت (مونومر نیست!) ← دفع قسمت گوارش نیافته و فاگوسیتوز ذرات غذایی (صرف ATP) توسط سلول‌های پوششی استوانه‌ای ← ایجاد واکوئل غذایی و ترکیب آن با لیزوزوم ← ایجاد واکوئل گوارشی ← گوارش شیمیایی و هیدرولیز کامل ذرات غذایی ← تولید مونومر	
هیدر	بیشتر اوقات به تکیه گاهش می‌چسبد- شبکه‌ی عصبی دارد- جانوری صیاد است و صید خود را با نیش زهری می‌کشد و سپس به کمک بازوهایش آن را از طریق دهان وارد کیسه گوارشی می‌کند- ۸ بازو دارد- بدن ۳ لایه‌ای (۲ لایه سلول + غشای پایه) و ۲ لایه‌ی سلولی دارد. (مکعبی- غشای پایه- استوانه‌ای-) فقط دفاع غیراختصاصی- گیرنده‌های حسی دارد- جوانه زدن و تولیدمثل جنسی دارد- فاقد سر و مغز ✓ همه‌ی سلول‌ها می‌توانند به طور مستقل به تبادل مواد با محیط بپردازند. ← دفع آمونیاک و CO ₂ و جذب O ₂ با انتشار	تولید مواد مغذی



<p>✓ برخی سلول‌ها در کیسه گوارشی هیدر تاژک دارند. ← کمک به گوارش غذا</p> <p>سلول‌های پوشاننده سطح درونی درون لوله‌های کیسه عروس دریایی مژک دارند ← حرکت آب درون لوله‌ها(دستگاه گردش مواد)</p>	
<p>(۱) سلول‌های اصلی: فاگوسیتوز ذرات غذایی ریز (با صرف ATP) و گوارش درون سلولی بر روی این ذرات</p> <p>(۲) سلول‌های تاژک‌دار: توسط تاژک‌های خود(صرف ATP)، غذا را با آنزیم‌های گوارشی خارج سلولی مخلوط می‌کنند.</p> <p>(۳) سلول‌های ترشح‌کننده آنزیم‌های گوارشی: اگزوسیتوز آنزیم‌های برون سلولی(صرف ATP) هیدرلیزکننده ← بخش نرم بدن صید را به ذرات کوچک‌تر(و نه مونومر) تجزیه می‌کنند.</p>	<p>انواع سلول‌ها در کیسه گوارش هر کدام:</p>
<p>✓ بسیاری از جانوران لوله گوارشی دارند. جهت حرکت غذا یک طرفه است.</p> <p>✓ امکان انجام گوارش شیمیایی و مکانیکی به صورت کامل وجود دارد ← تولید مونومر در معده(ملخ) یا روده</p> <p>✗ بخش‌های مختلف دستگاه گوارش بر اساس نوع جانور و غذایی که می‌خورند، متفاوت است.</p> <p>✓ لوله گوارش بعضی از جانور دارای چین‌دان و سنگدان نیز هست.</p>	<p>دارای لوله گوارش</p>
<p>(۱) چین‌دان(فقط ذخیره موقتی و نرم‌تر شدن غذا)</p> <p>(۲) سنگدان(ذخیره موقتی و گوارش مکانیکی)</p> <p>(۳) معده(ذخیره موقتی و گوارش مکانیکی و شیمیایی)</p>	<p>محل‌های ذخیره موقتی غذا</p>



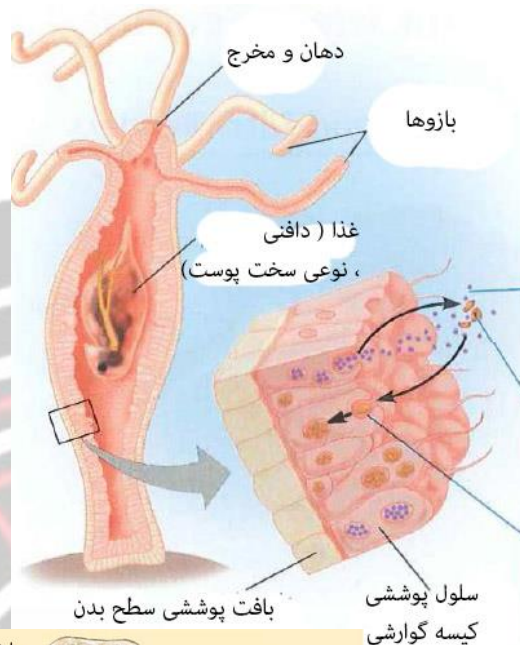
هیدر، گوارش برون سلولی و درون سلولی دارد.



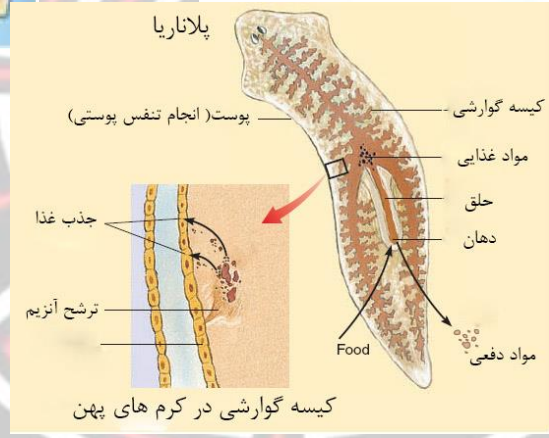
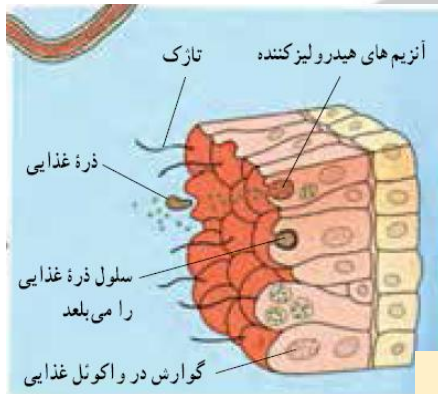
شکل سلول‌های پوششی سطح داخلی بدن هیدر، در اطراف بازو و دهان چه تفاوتی با طول کیسه گوارشی دارند؟.....
 قیده‌های بعضی درباره هیدر
 محل قرار گیری سلول‌های عصبی مربوط به شبکه‌ی عصبی هیدر؟



کدام نوع بافت‌های پوششی در بدن هیدر دیده می‌شود؟ استوانه ای و غشاء پایه و سنگفرشی غذای هیدر: دافنی: نوعی سخت پوست دریایی (لقاح داخلی) و جمعیت فرصت طلب



- 1 سلول های برون ریز آنزیم های گوارشی را ترشح می نمایند.
- 2 بخش های نرم، به ذرات ریز تجزیه می شود.
- 3 ذرات غذایی فاگوسیتوز می شوند و درون واکوئل غذایی و سپس گوارشی تجزیه می یابند.

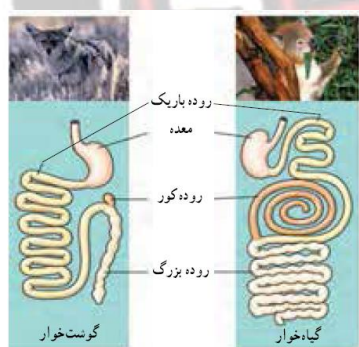


<p>بزرگ‌ترین جانوران کره زمین؟ وال ها پستاندار (جفت-مننژ- بچه‌زایی- گوارش برون سلولی- شش- دفع اوره- مهره‌دار) (دفاع غیر اختصاصی و اختصاصی + طناب عصبی پشتی)- پژواک‌سازی (ارتباطات پیچیده از طریق صدا) ← بیشتر مغز (.....) - وال کوژ پشت اندازه متوسط دارد (۱۶ متر) - ۷۲ تن وزن</p>	<p>تغذیه گوشت‌خوار: ماهی‌های کوچک و خرچنگ‌های ریز ساکن دریا</p>
<p>لوله گوارش ✓ به جای دندان چند ردیف اندام شانه مانند در دو طرف آرواره بالایی خود دارد. (عدم گوارش مکانیکی در) ✓ باز کردن دهان و گلو ← ورود مقدار زیادی آب و جانداران درون آن به دهان و گلو ← بستن دهان ← خروج آب از دهان و گیرافتادن ذرات درشت و موجودات در لای اندام شانه مانند ← بلع و ورود مواد غذایی به معده ← آغاز گوارش مکانیکی و شیمیایی در معده ----- گنجایش معده: نیم تن ← هر روز ۴ وعده = ۴ تن</p>	<p>تفاوت اندام‌های حرکتی وال و ماهی؟ دم وال ها به صورت افقی است ولی در ماهی ها دم در راستای تنه و عمودی است.</p>





<p>✓ فقط گیاه می‌خورند. قادر به تولید آنزیم سلولاز نیستند. (ولی میکروب‌های همزیست در لوله گوارش سلولز را تجزیه می‌کنند).</p> <p>✓ دستگاه گوارش این جاندارن، آنزیم تجزیه‌کننده نشاسته (آمیلاز) را می‌سازد، و قادر به ساخت سلولاز نیست.</p> <p>✓ بلندتر بودن طول روده پستانداران گیاه‌خوار فرصت بیشتری به آن‌ها می‌دهد تا مواد غذایی گیاهی را جذب نمایند. (گوارش مواد گیاهی دشوارتر است. ← پستانداران گیاه‌خوار عموماً روده بسیار طولی دارند.</p> <p>✓ غلظت مواد غذایی قابل جذب در غذاهای گیاهی کمتر از مواد جانوری است. و گوارش مواد گیاهی دشوارتر می‌باشد.</p>	<p>علف‌خوار</p>	<p>تفاوت جانوران بر اساس نوع غذای مصرفی</p>
<p>✓ ملخ (برگ‌ها و بخش‌های تازه و نرم گیاهی) - گاو - گوسفند - گوزن - آهو - گوریل - برخی جانوران آبی: توتیا و نوزاد قوباغه بیشتر پرندگان</p>	<p>گوشت‌خوار</p>	
<p>همه‌چیزخوار. هم مواد جانوری و هم مواد گیاهی می‌خورند. انسان، کرم‌خاکی، مرغ خانگی و گنجشک</p> <p>تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده گلیکوژن و نشاسته (در انسان همه‌چیزخوار)، میکروب‌های درون روده سلولاز تولید می‌کنند.</p> <p>در زمانی که یک نوع منبع غذایی فراوان‌تر است، جانوران غیرهمه‌چیزخوار، و در هنگامی که هیچ یک از منابع گیاهی و جانوری فراوان نباشند، جانوران همه‌چیزخوار فعال‌تر هستند.</p>	<p>همه‌چیزخوار</p>	



مقایسه طول بخش‌های مختلف در دو جاندار گیاه‌خوار؟ و گوشت‌خوار

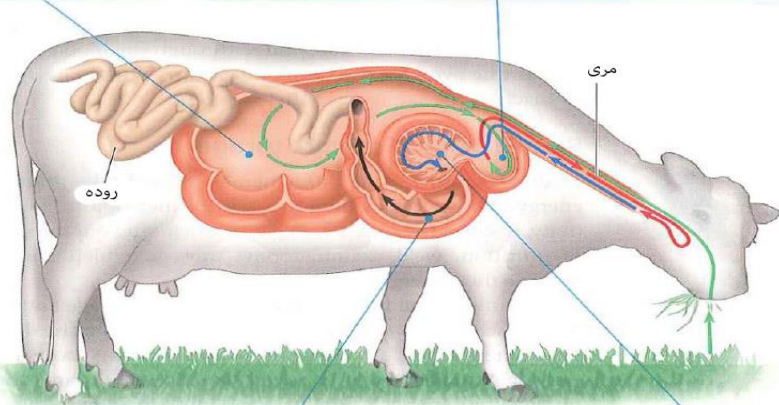
- طول کلی روده:
- طول روده باریک
- طول روده کور
- طول روده بزرگ

نشان‌دهنده چیست؟

توضیحات	مثال	محل باکتری‌های همزیست تجزیه‌کننده سلولز
<p>دستگاه گوارش کارایی بیشتری در تجزیه مواد سلولزی دارد. زیرا برای زندگی باکتری‌های تجزیه‌کننده سلولز و گوارش کامل غذا و جذب آن، سازگاری بیشتری دارد. مونومرهای حاصل از هیدرولیز سلولز توسط روده باریک جذب می‌شود.</p>	<p>نشخوارکنندگان گاو، گوزن، گوسفند و بز</p>	<p>قبل از روده باریک در سیرابی و نگاری معده</p>
<p>مونومرهای تولیدشده در معده جذب می‌شوند.</p>	<p>ملخ</p>	<p>کیسه‌های معدی</p>
<p>برخی مواد مانند سلولز را تجزیه می‌کنند و برای تغذیه خود استفاده می‌کنند. مقدار کمی ویتامین‌های B و K نیز توسط این باکتری‌ها ساخته می‌شود که جذب خون می‌گردد.</p>	<p>انسان</p>	<p>بعد از روده باریک در روده بزرگ</p>
<p>← در بعضی از جانوران گیاه‌خوار روده کور و بزرگ این جانوران، مواد حاصل از گوارش سلولز را جذب می‌کنند، از آن‌جا که گوارش سلولز در روده باریک انجام نمی‌شود، بسیاری از مواد غذایی موجود در روده آن‌ها به صورت مدفوع دفع می‌شود. ← کارایی پایین دستگاه گوارش</p>	<p>غیرنشخوارکنندگان اسب، فیل، زرافه</p>	<p>در روده کور و بزرگ</p>



♦ دستگاه گوارش نشخوارکنندگان، از جمله گاو

معدۀ ۴ قسمتی	سیرابی	✓ بزرگترین و خلفیترین بخش معدۀ ----- محل حضور و تکثیر باکتریهای تجزیهکننده سلولز ✓ محل گوارش شیمیایی ← تجزیه مقدار قابل توجهی از سلولز (پلی ساکارید ساختاری) موجود در مواد گیاهی در این مکان نشاسته (پلی ساکارید ذخیره‌ای)؛ پروتئین و تجزیه نمی‌شوند!!
	نگاری	✓ قدامیترین و کوچکترین بخش معدۀ ----- محل حضور و تکثیر باکتریهای تجزیهکننده سلولز ✓ محل گوارش شیمیایی ← تجزیه مقدار قابل توجهی از سلولز موجود در مواد گیاهی
	هزارلا	✓ محل جذب آب (مشابه روده بزرگ انسان، روده کرم خاکی، ملخ و گنجشک) ✓ تنها بخش معدۀ که گوارش شیمیایی انجام نمی‌دهد و عمل جذب را انجام می‌دهد.
	شیردان	✓ آخرین بخش معدۀ و اصلیترین قسمت آن ✓ محل ترشح اسید معدۀ و آنزیمهای گوارشی مانند رنین در دوره نوزادی و پپسینوژن (تجزیه پروتئین‌ها)، آمیلاز و عدم ترشح سلولاز ✓ محل گوارش شیمیایی غذا و هضم باکتریهای همراه آن و تجزیه آنزیم سلولاز و کاهنده تعداد باکتریهای تجزیهکننده سلولز ✓ تنها بخش معدۀ که به روده راه دارد.
روده	محل گوارش و جذب مواد غذایی مانند گلوکز حاصل از تجزیه سلولز و نشاسته و سایر پلی ساکاریدها، آمینواسیدها، ویتامین‌ها و	
<p>مسیر عبور غذا: دهان (مواد غذایی نیمه جویده)</p> <p>(۱) ← مری (۱) ← سیرابی (۱) ←</p> <p>نگاری (۱) ← مری (۲) ← دهان (۲) ←</p> <p>مری (۳) ← هزارلا (۱) ←</p> <p>← شیردان (۱) ← روده (۱)</p>		
<p>پس از سیرابی، غذا وارد نگاری می‌شود، که در این محل نیز، باکتری‌ها و آغازیان 2 تجزیه کننده سلولز وجود دارند، که گوارش شیمیایی سلولز را ادامه می‌دهند، و مولکول‌های سلولز را در فیبریل‌های سلولزی، به قندهای ساده تجزیه می‌نمایند.</p> <p>محتویات غذایی به همراه مقدار زیادی باکتری، وارد 4 شیردان می‌شود؛ و درون شیردان آنزیم‌های گوارشی گاو ترشح می‌شوند، از جمله آنزیم‌های آمیلاز، پروتاز و</p> <p>غذای دوباره جویده و دوباره بعلیده شده 3 وارد هزارلا می‌شود، و آب آن جذب می‌گردد.</p>		
<p>پس از بلع و عبور از 1 مری، غذا ابتدا وارد سیرابی می‌شود و گوارش شیمیایی سلولز آغاز می‌گردد. توسط باکتری‌ها و آغازیان مفید</p> 		



۱. گاو

۱. جانوری گیاه خور و از گروه نشخوارکنندگان است.
۲. معده‌ی چهار قسمتی دارد که از سیرابی، نگاری، هزارلا و شیردان تشکیل می‌شود.
۳. در روده و معده‌ی آن میکروب‌های مفیدی وجود دارند که می‌توانند سلولز را هیدرولیز کنند. ✓
بدون آغازیان درون روده‌ی خود قادر به استفاده از سلولز غذا نمی‌باشد.
۴. مسیر حرکت غذا در لوله‌ی گوارشی: دهان ← مری ← سیرابی ← نگاری ← مری ← دهان ← مری ← هزارلا ← شیردان ← روده ←

مخرج



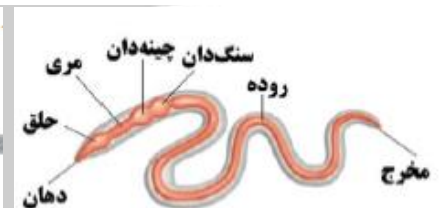
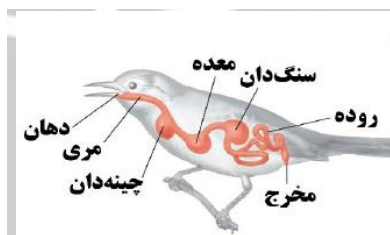
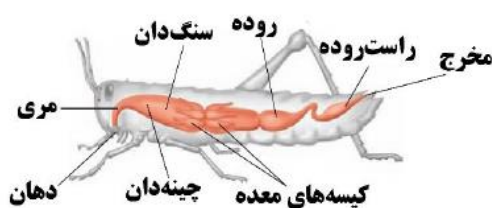
- ✓ گوارش مکانیکی غذا در دهان آغاز می‌شود.
- ✓ گوارش شیمیایی سلولز در سیرابی انجام می‌شود.
- ✓ ترشح آنزیم‌های گوارشی در شیردان آغاز می‌شود.
- ✓ باکتری‌های تجزیه‌کننده‌ی سلولز در سیرابی و نگاری وجود دارند.
- ✓ در شیردان باکتری‌ها تحت تأثیر آنزیم‌های گوارشی از بین می‌روند.
- ✓ **بزرگترین** بخش معده سیرابی می‌باشد.
- ✓ **نزدیک‌ترین** بخش معده به دم سیرابی است.
- ✓ **نزدیک‌ترین** بخش معده به سر نگاری است.
- ✓ **نزدیک‌ترین** بخش لوله‌ی گوارش به دم روده است.
- ✓ سیرابی و شیردان به روده متصل می‌باشند.
- ✓ هزارلا محل آگیری غذا می‌باشد.

۵. به دلیل تکثیر سریع باکتری‌ها مقدار آن‌ها در لوله‌ی گوارش همواره ثابت باقی می‌ماند.



مخرج	روده	سنگدان	چینه‌دان	مری	حلق	دهان	
خارج شدن مواد گوارش نیافته، خاک و سنگ ریزه‌ها	- گوارش شیمیایی غذا - جذب مواد آلی - جذب آب	- گوارش مکانیکی* - ذخیره‌ی موقتی غذا	- نرم کردن غذا - ذخیره‌ی موقتی غذا	بلع غذا			کرم خاکی
مخرج	روده	معدۀ	سنگدان	چینه‌دان	مری	دهان	
خارج کردن مواد گوارش نیافته	- جذب آب - فشرده‌تر کردن مواد غذایی	- آغاز گوارش شیمیایی غذا - جذب مواد آلی - ذخیره‌ی موقتی غذا	- گوارش مکانیکی - ذخیره‌ی موقتی غذا	- نرم کردن غذا - ذخیره‌ی موقتی غذا	بلع غذا	آغاز گوارش مکانیکی	ملخ
مخرج	روده	سنگدان	معدۀ	چینه‌دان	مری	دهان	
خارج کردن مواد گوارش نیافته	- گوارش شیمیایی غذا - جذب مواد آلی - جذب آب	- گوارش مکانیکی - ذخیره‌ی موقتی غذا	- آغاز گوارش شیمیایی غذا - آغاز گوارش مکانیکی غذا - ذخیره‌ی موقتی غذا	- نرم کردن غذا - ذخیره‌ی موقتی غذا	بلع غذا		گنجشک
مخرج	روده		معدۀ	مری	دهان		
	روده‌ی بزرگ	روده‌ی باریک					
خارج کردن مواد گوارش نیافته	جذب آب و املاح	- گوارش شیمیایی غذا - جذب مواد آلی	- گوارش مکانیکی غذا - گوارش شیمیایی غذا - ذخیره‌ی موقتی غذا	بلع غذا	- آغاز گوارش مکانیکی - آغاز گوارش شیمیایی		انسان

* گوارش مکانیکی همراه با خرد و آسیاب شدن غذا می‌باشد.





نخستین محل															
جذب آب			جذب مواد غذایی			گوارش شیمیایی			گوارش مکانیکی			نرم کردن و ذخیره‌ی موقتی غذا			کرم خاکی
مخرج	روده	سنگدان	مخرج	روده	سنگدان	مخرج	روده	سنگدان	روده	سنگدان	چینه‌دان	سنگدان	چینه‌دان	مری	
مخرج	روده	معه	مخرج	روده	سنگدان	مخرج	روده	سنگدان	مری	دهان	—	سنگدان	چینه‌دان	مری	
مخرج	روده	سنگدان	مخرج	روده	سنگدان	سنگدان	معه	چینه‌دان	سنگدان	معه	چینه‌دان	معه	چینه‌دان	مری	
مخرج	کولون	روده	مری	دهان	—	مری	دهان	—	مری	دهان	—	روده	معه	مری	
دومین محل															
جذب آب			جذب مواد غذایی			گوارش شیمیایی			گوارش مکانیکی			نرم کردن و ذخیره‌ی موقتی غذا			کرم خاکی
—	—	—	—	—	—	—	—	—	مخرج	روده	سنگدان	روده	سنگدان	چینه‌دان	
—	—	—	—	—	—	مخرج	روده	معه	معه	سنگدان	چینه‌دان	معه	سنگدان	چینه‌دان	
—	—	—	—	—	—	مخرج	روده	سنگدان	روده	سنگدان	معه	سنگدان	معه	چینه‌دان	
—	—	—	روده	معه	مری	روده	معه	مری	روده	معه	مری	—	—	—	
سومین محل															
جذب آب			جذب مواد غذایی			گوارش شیمیایی			گوارش مکانیکی			نرم کردن و ذخیره‌ی موقتی غذا			کرم خاکی
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	روده	معه	سنگدان	روده	معه	سنگدان	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	مخرج	روده	سنگدان	روده	سنگدان	معه	
—	—	—	کولون	روده	معه	کولون	روده	معه	کولون	روده	معه	—	—	—	

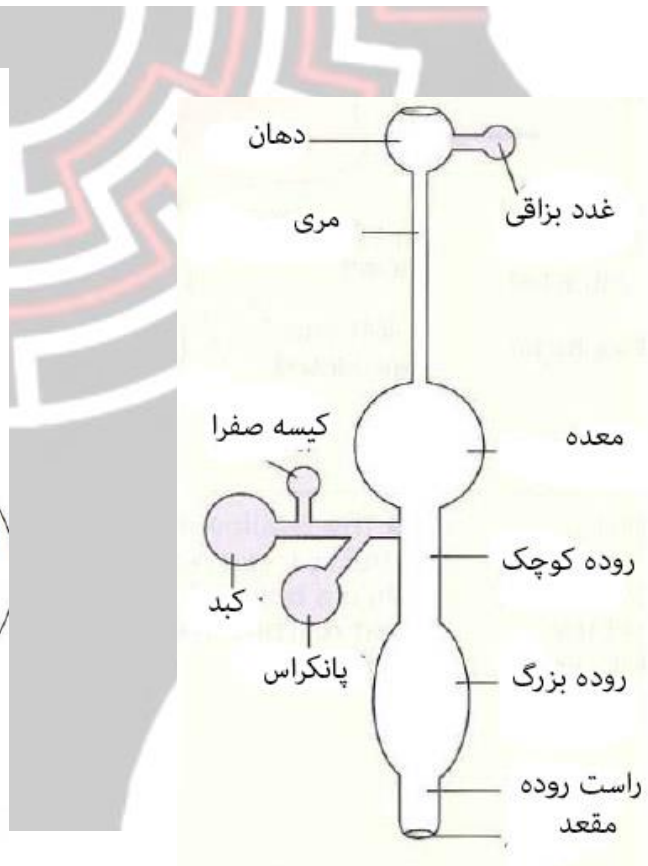
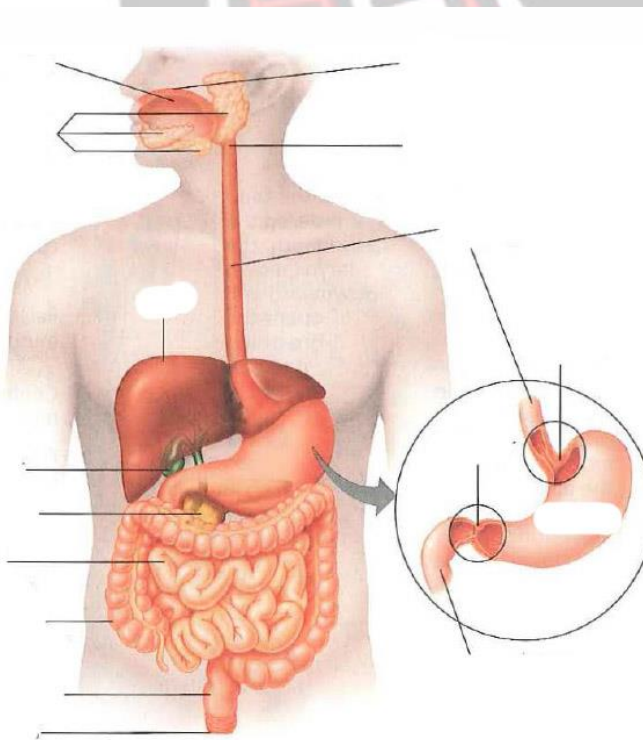
◆ دستگاه گوارش در انسان

لوله گوارش انسان	لایه‌های اصلی	مخاط	لایه بافت پوششی+ (بافت پیوندی سست شامل عروق خونی و لنفاوی، لنفوسیت‌ها و غدد کوچک) ← آستر مخاطی بافت پوششی لوله گوارش ← غشای موکوزی (مخاطی) سلول‌های پوششی روده با تولید پروتئین‌های مکمل در دومین خط دفاع غیراختصاصی نقش دارند. بافت پوششی مخاط: از دهان تا کاردیا ← بافت پوششی سنگفرشی چندلایه غیرشاخی از ابتدای معده تا انتهای روده ← استوانه‌ای یک لایه ← در انتهای مقعد: سنگفرشی چندلایه
		زیرمخاط	بافت پیوندی متراکم‌تر حاوی عروق خونی و لنفی بزرگ‌تر + شبکه‌ی عصبی خودمختار + غدد لنفاوی
		عضلات	حاوی عضلات صاف حلقوی (داخلی) و طولی خارجی با انقباض کند، که تحت تاثیر اعصاب خودمختار جدار لوله گوارش قرار می‌گیرند. ادغام محتویات درون لوله گوارش و جلو راندن آن و خرد و نرم نمودن مواد غذایی ← گوارش مکانیکی در بین لایه‌های عضلانی شبکه‌ی عصبی، و عروق خونی و لنفاوی هم یافت می‌شود. لایه عضلانی در دهان و ابتدای حلق ارادی و مخطط، و در ادامه‌ی حلق تا انتهای راست‌روده عضله صاف است، و در ماهیچه حلقوی خارجی در مقعد (اسفنکتر خارجی) هم مخطط است.
		لایه‌های پیوندی	یک لایه نازک بافت پیوندی سست، غنی از عروق خونی، لنفاوی و بافت چربی لایه پیوندی خارجی بخشی از پرده صفاق یا روده بند را هم تشکیل می‌دهد ← اندام‌های درون حفره شکم را از خارج به هم متصل می‌کند.

دستگاه گوارش انسان

وظیفه	جنس	نام لایه	
		مخاط	بافت پوششی
ترشح مواد لوله‌ای گوارشی، جذب مواد، تشکیل چین‌های ریز	مری و دهان: سنگفرشی چندلایه	زیرمخاط	بافت پیوندی
	معده و روده: استوانه‌ای تک‌لایه		
	بافت پیوندی		
جدا کردن مخاط از ماهیچه‌ها و تشکیل چین‌های ریز	بافت پیوندی به همراه رگ‌های خونی فراوان		
شکل‌گیری حرکات دودی و موضعی (خرد و نرم شدن غذا و حرکت به جلو)	دهان، ابتدای حلق و مری، بخش خارجی مخرج: ماهیچه‌ی مخطط (ارادی)	ماهیچه‌ی حلقوی	لایه‌ی ماهیچه‌ای
	بخش‌های میانی و انتهایی مری تا بخش داخلی مخرج: صاف (غیرارادی)		
	دهان، ابتدای حلق و مری، بخش خارجی مخرج: ماهیچه‌ی مخطط (ارادی)	ماهیچه‌ی طولی	
	بخش‌های میانی و انتهایی مری تا بخش داخلی مخرج: صاف (غیرارادی)		
—	بافت پیوندی	بخش غیرشکمی (قفسه‌ی سینه و دهان)	لایه‌های پیوندی
اتصال اندام‌های موجود در حفره‌ی شکمی از خارج به هم	بافت پیوندی	بخش شکمی (برده‌ی صفاق)	

از داخل به سمت خارج لوله‌ی گوارشی





غشای موکوزی و لایه‌ی مخاطی چیست و چه تفاوتی با یکدیگر دارند؟

۱. زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱ - فصل ۳ - صفحه‌ی ۴۳

✓ سطح بعضی از سلول‌های پوشش موادی نرم، چسبنده و لزج ترشح می‌کنند. سطح داخلی لوله‌ی گوارشی و لوله‌های تنفسی از این نوع بافت پوششی که غشای موکوزی (مخاطی) نامیده می‌شود، پوشیده شده است. این ماده‌ی لزج و چسبنده که موکوز نامیده می‌شود، در لوله‌ی تنفسی ذرات گرد و غبار موجود در هوا را جذب می‌کند. حرکت مژک‌های سلول‌های این بافت، دائماً موکوز را همراه با موادی که به آن چسبیده‌اند به سوی گلو می‌رانند.

۲. زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱ - فصل ۴ - صفحه‌ی ۵۶ و ۵۷

✓ دیواره‌ی لوله‌ی گوارش، تقریباً در تمام طول آن، به ترتیب از خارج به داخل، شامل لایه‌های پیوندی، ماهیچه‌ای طولی، ماهیچه‌ای حلقوی، زیرمخاطی و مخاطی (بافت پوششی که مواد موکوزی ترشح می‌کند) است.

۳. زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲ - فصل ۱ - صفحه‌ی ۶

✓ سطح داخلی لوله‌ی گوارشی، مجاری تنفسی، ادراری و تناسلی لایه‌ی شاخی ندارند، اما با لایه‌های مخاطی پوشیده شده‌اند. مایع مخاطی که از این لایه‌ها ترشح می‌شود، علاوه بر آن که لیزوزیم دارد، میکروب‌ها را دام می‌اندازد و مانع از نفوذ آن‌ها به بخش‌های عمیق‌تر می‌شود. در مجاری تنفسی، مایع مخاطی و میکروب‌هایی که در آن به دام افتاده‌اند، به کمک مژک‌های سلول‌های این مجرا به سمت بالا، یعنی حلق، رانده می‌شوند.

با توجه به موارد بالا، که همگی عیناً متن کتاب درسی می‌باشند، می‌توان به تعریف غشای موکوزی و لایه‌ی مخاطی پرداخت:

A. غشای موکوزی، غشای مخاطی و لایه‌ی مخاطی معادل یکدیگر هستند.

✓ همانطور که در بخش ۱ و ۳ مشاهده می‌کنید، کتاب درسی در دو قسمت به نقش مژک‌های مجرای تنفسی در بالا راندن موکوز اشاره می‌کند. در کتاب دوم به بافت پوششی مجرای تنفس غشای موکوزی (مخاطی) گفته می‌شود و در کتاب سوم به بافت پوششی مجرای تنفسی لایه‌ی مخاطی گفته می‌شود. با توجه به اینکه مجرای تنفسی یک نوع بافت پوششی دارد، می‌توان نتیجه گرفت که غشای موکوزی، غشای مخاطی و لایه‌ی مخاطی کاملاً معادل یکدیگر می‌باشند و یک مفهوم را بیان می‌کنند.

B. مخاط نیز با غشای موکوزی، غشای مخاطی و لایه‌ی مخاطی معادل می‌باشد.

✓ همانطور که در بخش ۱، ۲ و ۳ مشاهده می‌کنید، در ارتباط با لوله‌ی گوارشی نیز سه لفظ غشای موکوزی (مخاطی)، مخاط و لایه‌ی مخاطی به کار برده شده است. بنابراین باز هم می‌توان گفت که مخاط نیز با غشای موکوزی، غشای مخاطی و لایه‌ی مخاطی معادل است.

C. غشای موکوزی غشا نیست، نوعی بافت است.

✓ این که بگوییم غشای موکوزی در شبکه‌ی آندوپلاسمی تولید می‌شود غلط است چون که غشای موکوزی اصلاً غشای فسفولیپیدی نیست. غشا به طور کلی و در لغت به معنای پوشش است. در سلول غشا به معنای بخشی است که سلول را می‌پوشاند. غشای موکوزی به معنای نوعی بافت است که قسمتی از بدن را می‌پوشاند و موکوز ترشح می‌کند. غشای پایه نوعی ساختار است که فضای بین بافت پوششی و بافت پیوندی را پوشش می‌دهد. بنابراین این توسط که هر نوع غشا در شبکه‌ی آندوپلاسمی تولید می‌شود، کاملاً غلط است.

D. غشای موکوزی از تقسیم سلول‌های پوششی تولید می‌شود.

✓ پس تا اینجا متوجه شدیم که غشای موکوزی در واقع نوعی بافت پوششی است. بنابراین غشای موکوزی همانند سایر بافت‌های پوششی از تقسیم سلول‌های پوششی به وجود می‌آید. پس محل تولید غشای موکوزی همان بافت پوششی می‌باشد که سلول‌های آن با تقسیم خود می‌توانند بافت پوششی را ایجاد کنند

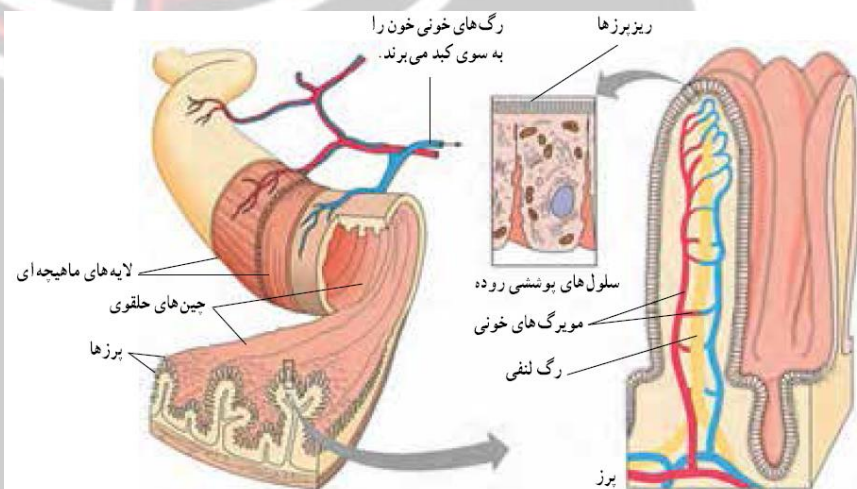
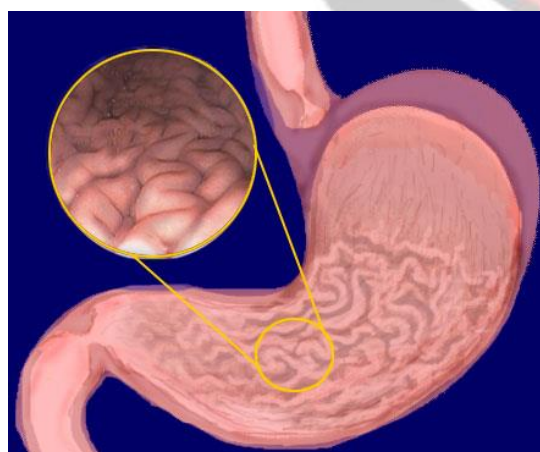
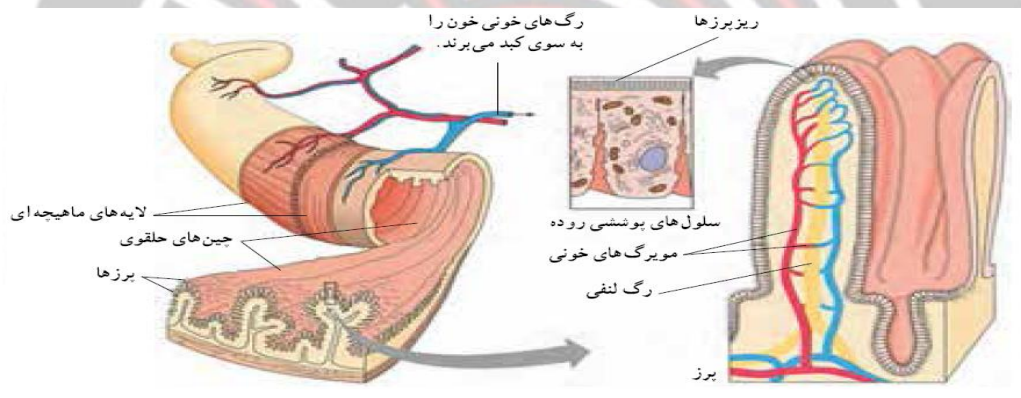
E. موکوز چیست؟

✓ موکوز نوعی ماده‌ی لزج و چسبناک است که در سطح غشای موکوزی (مخاطی، یا همان لایه‌ی مخاطی) وجود دارد.

F. موکوز چگونه به وجود می‌آید؟

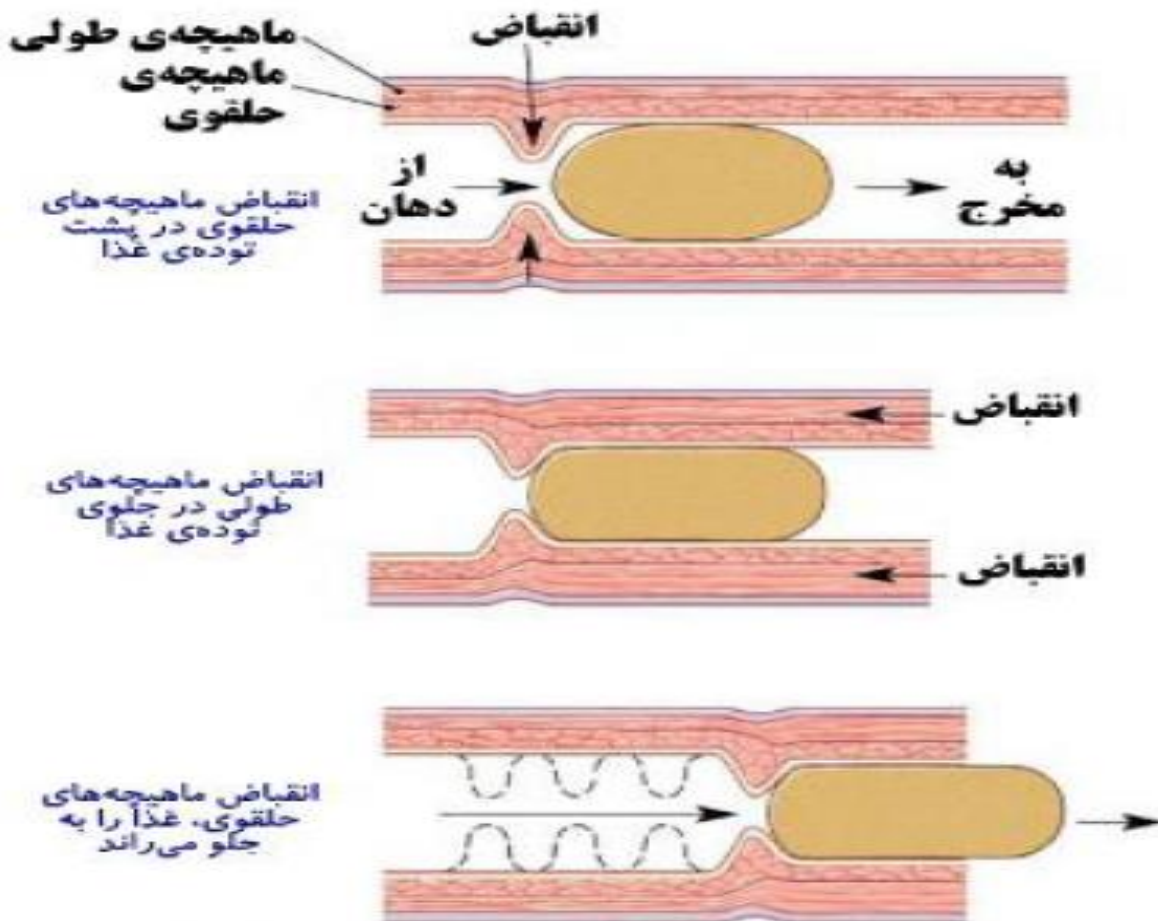
✓ موکوز از ترکیب شدن پروتئین موسین و آب ایجاد می‌شود. موسین نوعی پروتئین ترشحي است که در غشای موکوزی تولید می‌شود. در واقع در غشای موکوزی سلول‌های موکوزی وجود دارند که توانایی تولید موسین را دارند. موسین همانند سایر پروتئین‌های ترشحي در شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر تولید می‌شود و سپس توسط جسم گلژی ترشح می‌شود. بنابراین موسین نیز در غشای موکوزی تولید می‌شود.

مقایسه	چین‌های معده	حاصل چین خوردگی مخاط و زیر مخاط غیردائمی هستند، و با پر شدن معده از بین می‌روند. به هنگام استفراغ این چین خوردگی‌ها افزایش می‌یابد
	چین‌های حلقوی روده باریک	حاصل چین خوردگی مخاط و زیر مخاط دائمی هستند، و سطح تماس لوله گوارش با مواد غذایی را افزایش می‌دهند.
	پرزهای روده کوچک	بیرون زدگی‌های کوتاه مخاط روده باریک می‌باشند. حاوی لایه پوششی + آسترپیوندی مخاط حاوی سلول‌های جذبی روده و سلول‌های ترشح‌کننده موسین در لایه پوششی حاوی عروق خونی و لنفی (انتهای بسته)، لنفوسیت‌ها و پلاسموسیت‌ها می‌باشد. مواد غذایی در مویرگ‌های سیاهرگی بیشتر است!!!
	ریزپرزهای روده کوچک	چین خوردگی‌های غشای سلول‌های پوششی استوانه‌ای روده هر سلول هزاران ریزپرز دارد. ← افزایش سطح تماس با غذا رشته‌های اسکلت سلولی ریزپرز را ایجاد می‌کنند (ریزلوله‌ها و ریز رشته‌ها)





در شکل‌گیری حرکات دودی و موضعی، هر دو نوع ماهیچه طولی و حلقوی نقش دارند.		حرکات لوله گوارش
حرکات دودی	<p>✓ در اثر انقباض ماهیچه‌ها و انتقال حرکت به تارهای ماهیچه‌های جلوتر ← در یک زمان خاص فقط در یک نقطه خاص</p> <p>✓ قوی‌ترین حرکات دودی در انتهای گوارش معدی ← در هنگام تخلیه معدی و در اطراف پیلور</p>	
نقش	<p>در مری: انتقال لقمه غذا از دهان به معده و بازکردن اسفنگتر کاردیا</p> <p>در معده: مخلوط کردن غذا با شیره معده (ایجاد کیموس) و نهایتاً باز کردن دریچه پیلور و تخلیه معده</p> <p>در روده باریک: ضعیف است و در هر نوبت غذا را ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر جلو می‌برد. ← رسیدن به انتهای روده چند ساعت طول میکشد</p>	
نحوه ایجاد	<p>در روده: اتساع لوله گوارش + املاح صفراوی ← تحریک اعصاب دیواره ← ایجاد پتانسیل عمل‌های منظم در شبکه‌ی عصبی خودمختار (پاراسمپتاتیک) ← راه‌اندازی حرکات دودی در ماهیچه‌های حلقوی و طولی</p> <p>در مری:</p> <p>در معده:</p>	
حرکات موضعی	<p>✓ به صورت انقباض‌های جدا از هم ← در یک زمان در چند نقطه خاص انقباض صورت می‌گیرد.</p>	نقش
	<p>✓ جدا کردن محتویات روده به قطعات جدا از هم</p> <p>✓ جلو راندن غذا در طول روده ← تکرار بیشتر در ابتدای روده نسبت به انتهای آن</p> <p>✓ علاوه بر روده باریک در روده بزرگ نیز مشاهده می‌گردند.</p>	





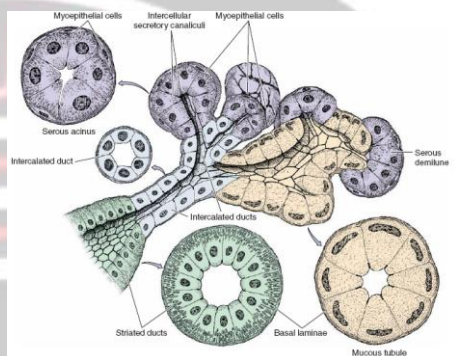
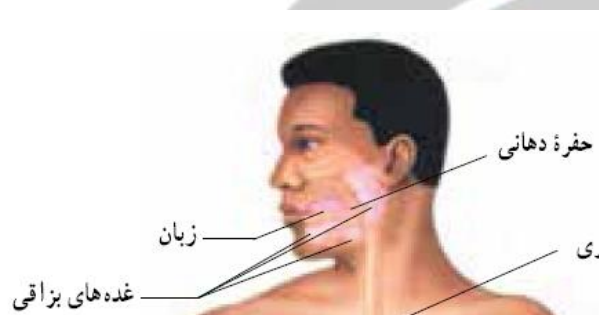
ساختمان غدد بزاقی در دهان:

مکانیکی	آغاز گوارش مکانیکی به کمک دندان‌ها- ماهیچه‌های مخصوص جویدن فقط فک پایین را حرکت می‌دهند ← ایجاد نیروی شدید بین دو آرواره ۱۰۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع	دهان	گوارش	مکانیکی	
	آغاز گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها به کمک آنزیم آمیلاز(پتیلین) موجود در ترشحات غده بناگوشی	شیمیایی			
	آب + موسین + پتیلین + لیزوزیم ✓ لیزوزیم ← تخریب دیواره باکتری‌ها ← نخستین خط دفاع غیراختصاصی ✓ تنظیم عصبی: اعصاب پاراسمپاتیک موجب افزایش ترشح بزاق می‌شوند. (اعصاب مغزی)	محتویات			ترشحات (بزاق)
	✓ ضد عفونی‌کننده توسط لیزوزیم ✓ مرطوب نگه‌داشتن محیط دهان ← کمک به احساس چشایی و حرکات زبان و لب‌ها	مزیت			
	رقیق‌تر و بیشتر از سایر غدد حاوی آنزیم‌های آغازکننده گوارش شیمیایی: پتیلین(آمیلاز ضعیف) ← نشاسته ← مالتوز ← تحریک گیرنده‌های شیرینی در نوک زبان سلول‌های برون‌ریز هر غده ← ترشح مواد به درون ساختارهای لوله‌مانند ← تخلیه از طریق یک مجرا به حفره دهان	غدد ترشح‌کننده			۱- یک جفت بناگوشی (بزرگ‌ترین غده بزاقی)
	ترشح موسین و بزاق آبکی سلول‌های برون‌ریز هر غده ← ترشح مواد به درون ساختارهای لوله‌مانند ← تخلیه از طریق یک مجرا به حفره دهان				۲- یک جفت غده زیر آرواره‌ای و ۳- یک جفت زیر زبانی
	ترشح موسین ← جذب آب ← موکوز مزیت‌های موکوز در سراسر لوله گوارش: ۱) خاصیت چسبندگی و پخش شدن بر روی سطوح ۲) ضمن پوشاندن جدار لوله گوارش، مانع از تماس کامل اکثر مواد غذایی با مخاط می‌شود. ۳) لغزنده کردن مواد غذایی جهت بلع و حرکت در طول روده و ... ۴) چسباندن ذرات مدفوع به هم ۵) توسط آنزیم‌های گوارشی هضم نمی‌شود و مانع از تخریب مخاط توسط اسید معده و .. می‌شود.				۴- غده‌های کوچک ترشح‌کننده موسین (کوچک‌ترین غدد بزاقی)
برخی داروها(مانند داروهای زیرزبانی) در دهان جذب می‌شوند.		جذب در دهان			
غدد ترشح‌کننده موسین ----- موسین + آب ← موکوز موکوز سبب: ۱) چسبندگی و لغزنده شدن مواد غذایی و تسهیل حرکت آن‌ها ۲) حفاظت از مری در برابر خراشیده شدن و تخریب شدن توسط اسید معده در ناحیه کاردیا در پشت حنجره قرار می‌گیرد. و در هنگام بلع فضای بین آن و حنجره با پایین آمدن اپی‌گلوت بسته می‌شود. ✓ (اسفنگتر): ماهیچه‌های ابتدای مری	ترشحات	مری (بافت پوششی سنگفرشی چندلایه)	ابتدا		
در پشت نای قرار می‌گیرد.			اواسط		
با عبور از دیافراگم وارد حفره شکمی می‌شود. ماهیچه‌های حلقوی بخش انتهایی مری در حالت عادی منقبض هستند ← دریچه کاردیا با رسیدن هر موج دودی به انتهای مری ← کاهش انقباض ناحیه کاردیا ← تسهیل ورود آب، مواد غذایی و هوا به هنگام بلع به معده			انتهای		



گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

ماز تنها یک آزمون نیست...! پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است...!



یک نیمه‌ی صورت

یک ریشه		۲ ریشه	۱ ریشه	۳ ریشه		۲ ریشه	فک بالا
پیش	پیش	نیش	آسیای کوچک	آسیای کوچک	آسیای بزرگ	آسیای بزرگ	
پیش	پیش	نیش	آسیای کوچک	آسیای کوچک	آسیای بزرگ	آسیای بزرگ	آسیای بزرگ
۱ ریشه				۲ ریشه			

سمت راست	سمت چپ
کبد	کاردیا
کیسه‌ی صفرا	بخش عمده‌ی معده
دریچه‌ی پیلور	قسمتی از کولون عرضی
دوازدهه	بخشی از روده‌ی باریک
بخشی از روده‌ی باریک	کولون پایین‌رو
بخشی از کولون عرضی	
کولون بالارو	
روده‌ی کور و آپاندیس	

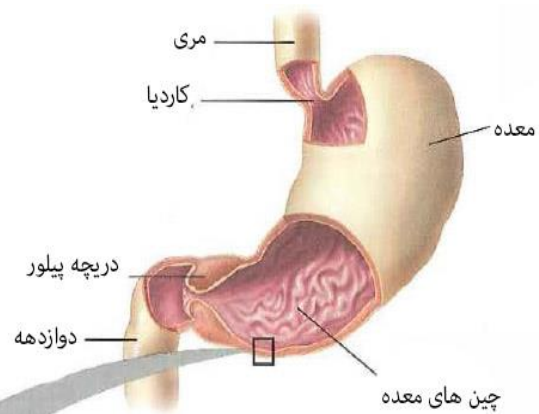
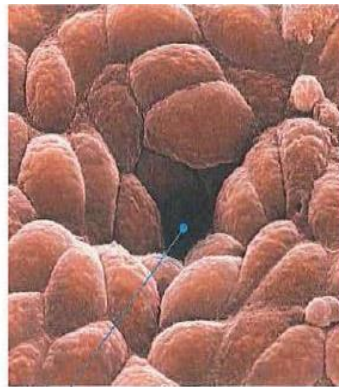


غدد موسینی		سلول‌های ترشح‌کننده موسین در سراسر معده یافت می‌شوند. ← لایه ضخیم چسبنده و قلیایی موکوزی (حاوی بیکربنات) (۱) لغزنده کردن سطح معده (۲) حفاظت از مخاط در برابر شیره معده	
غدد اصلی در تنه		<p>✓ ترشح آنزیم‌های شیره معده، اسیدکلریدریک و فاکتور داخلی معده</p> <p>✓ اسید معده، به نخستین خط دفاع غیراختصاصی کمک می‌کند.</p>	
سلول‌های موکوزی در گردن غده به صورت منفرد- حاوی واکوئول‌های ترش‌هی در راس - ترشح موسین	سلول‌های حاشیه‌ای: در ناحیه عمقی غدد ترشح: HCl و فاکتور داخلی دارای آنزیم کربنیک انیدراز- میتوکندری زیاد تحت تاثیر گاسترین قرار می‌گیرند. اندازه بزرگ: کروی یا هرمی هسته مدور و مرکزی	سلول‌های اصلی: بیشتر سلول‌های غده را تشکیل می‌دهند. حاوی گرانول‌های پر از آنزیم غیرفعال پپسینوزن تحت تاثیر گاسترین قرار می‌گیرند. در دوران نوزادی رنین هم ترشح می‌کنند. شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر وسیع دارند.	
غدد نزدیک به ناحیه پیلور	<p>✓ ترشح آنزیم‌های شیره معده و موکوس دارای سلول‌های اصلی (ترشح پپسینوزن) و سلول‌های موکوزی فاقد سلول‌های حاشیه‌ای و عدم ترشح اسید معده و فاکتور داخلی</p>		
غدد ناحیه پیلور	فقط ترشح موسین		
گوارش معدی	<p>✓ سلول‌های ترشح‌کننده هورمون گاسترین ← جز مخاط ناحیه مجاور پیلور و در تماس با حفره غده قرار گرفته‌اند. (فضای بین سلولی اندک) سلول‌های ترشح‌کننده گاسترین در کجای غدد پیلوری هستند؟</p> <p>✓ گاسترین ← مایع میان بافتی ← خون ← محرک فعالیت سلول‌های حاشیه‌ای (ترشح‌کننده اسید و تاحدی سلول‌های اصلی) (آنزیم)</p>		
مکانیکی	<p>ورود غذا به معده ← از بین رفتن چین‌های آن ← آغاز امواج دودی خفیف از ناحیه کاردیا ← شدید شدن آن‌ها در ناحیه پیلور ← نرم شدن مواد غذایی (گوارش مکانیکی) - و مخلوط کردن مواد غذایی با شیره معده ← کمک به گوارش شیمیایی</p> <p>حرکات معدی سبب: (۱) گوارش مکانیکی (۲) تخلیه کیموس به دوازدهه عوامل موثر بر تخلیه معده: حجم کیموس و PH آن در دوازدهه</p>		
شیمیایی	<p>آغاز گوارش شیمیایی پروتئین‌ها</p> <p>ترشح پپسینوزن از سلول‌های اصلی ← شکسته شدن توسط خود پپسینوزن و اسید معده؟ ← فعال شدن ← تجزیه پروتئین‌ها به مولکول‌های کوچک پپتیدی</p> <p>نتیجه گوارش شیمیایی: ایجاد کیموس اسیدی است.</p> <p>✓ آمیلازی که همراه بزاق بلعیده و به معده می‌رود، گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها را تامدتی در معده ادامه می‌دهد. و در نهایت توسط اسید معده غیرفعال و سپس تجزیه می‌گردد.</p>		
شیره معده	<p>توسط غدد دیواره معده ترشح می‌شود. شامل: آنزیم‌ها (پپسینوزن و پپسین) و اسید و فاکتور داخلی معده در شیره معده نوزاد انسان و بسیاری از پستانداران، آنزیم رنین یافت می‌شود. تنظیم ترشح شیره معده: (۱) اعصاب پاراسمپاتیک (۲) گاسترین</p>		
رنین	<p>نوعی آنزیم پروتئینی ترشح شده از سلول‌های اصلی: پروتئین شیر (کازئین) را رسوب (نه تجزیه!!) می‌دهد ← عملکرد بهتر پپسینوزن بر کازئین</p>		
پپسینوزن	<p>شامل چند نوع آنزیم پروتئاز غیرفعال است که از سلول‌های اصلی ترشح می‌شود و توسط پپسین یا اسید معده فعال می‌شود.</p>		
فاکتور داخلی	<p>حفاظت یک گلیکوپروتئین است که از سلول‌های حاشیه‌ای ترشح می‌شود و مانع از تخریب ویتامین B12 توسط آنزیم‌های شیره معده می‌شود.</p>		
جذب	<p>جهت جذب ویتامین B12 در رود باریک، لازم است.</p>		
نبود!	<p>برداشت معده یا آسیب به مخاط آن سبب عدم جذب ویتامین B12 و در نتیجه کم‌خونی مهلک می‌شود. (کاهش هماتوکریت)</p>		

معده (پوششی استوانه‌ای ساده) (محل ذخیره موقتی غذا است)



بعضی داروها از طریق مخاط معده جذب می شوند.



سطح داخلی معده چین خوردگی های فراوان دارد و همچنین غدد معده از طریق منافذی در داخل معده، به درون حفره معدی باز می شوند.

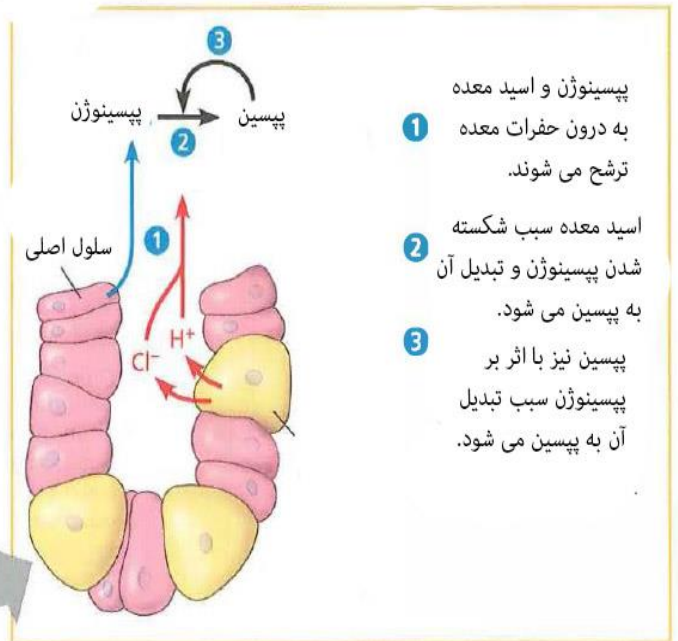
غدد معدی، حاوی سه نوع سلول (اصلی، حاشیه ای، و موکوسی) می باشند، که هر کدام نوع خاصی از ترشحات را به مجرای غده وارد می نمایند.

سلول های موکوسی در سطح بالایی غده با ترشح موکوس، سبب محافظت سلول های معده از اسید معده می شوند.

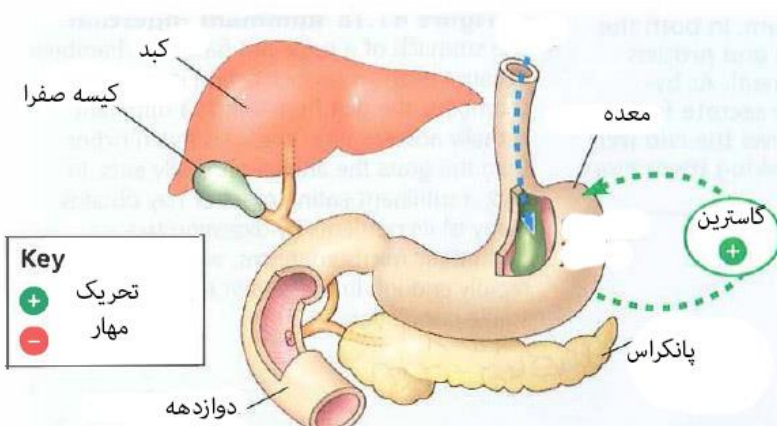
سلول های اصلی، آنزیم های پروتئاز غیرفعال را با نام کلی پپسینوژن، ترشح می نمایند.

سلول های حاشیه ای، اسید معده و فاکتور داخلی را ترشح می نمایند.

بافت پوششی استوانه ای



- 1 پپسینوژن و اسید معده به درون حفرات معده ترشح می شوند.
- 2 اسید معده سبب شکسته شدن پپسینوژن و تبدیل آن به پپسین می شود.
- 3 پپسین نیز با اثر بر پپسینوژن سبب تبدیل آن به پپسین می شود.

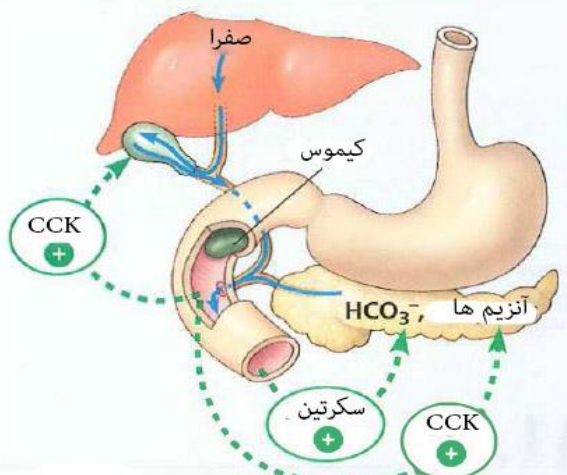


Key
 + تحریک
 - مهار

1

ورود غذا به معده سبب کشش دیواره آن می شود، و کشش دیواره نیز منجر به ترشح گاسترین از سلول های درون غدد مجاور پیلور می شود، گاسترین با عبور از مایع میان بافتی و خون بر روی غدد بالاتر اثر می گذارد، و سبب افزایش ترشح شیره معده می شود.

2

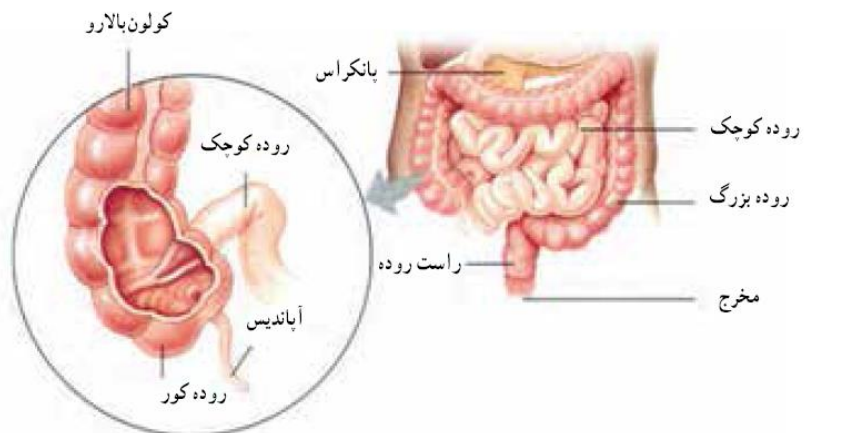


ورود کیموس به دوازدهه سبب ترشح برخی هورمون ها از سلول های درون ریز این ناحیه می گردد. سکرترین ترشح شده با عبور از مایع میان بافتی و خون، ترشح بیکرینات پانکراس را افزایش می دهد. هورمون CCK سبب افزایش ترشح صفرا و آنزیم های پانکراس می شود.



از سلول‌های موکوزی در سراسر طول روده - سبب ۱) تسهیل حرکت غذا ۲) حفاظت از دوازدهه در برابر اسید معده (ممانعت از زخم معده) تحریک پاراسمپاتیک موجب افزایش ترشحات و تحریک سمپاتیک موجب کاهش ترشح می‌شود.	موسین	ترشحات برون‌ریز	روده باریک (مکان اصلی گوارشی شیمیایی و جذب
از غدد برون‌ریز دیواره ← تسهیل حرکت مواد در روده	مایع نمکی بدون آنزیم		
آنزیم‌های درون‌سلولی هستند که در نتیجه کنده‌شدن سلول‌های جذبی روده از مخاط و ترکیدن آن‌ها به درون روده آزاد می‌شوند. ✓ مکانیسم ورود این آنزیم‌ها به درون روده، غیرفعال است.	آنزیم‌های هضمی	نکته:	
وجود کیموس اسیدی در دوازدهه ← ترشح سکرترین از دیواره روده ← تاثیر بر پانکراس ← تحریک ترشح بیکربنات از بخش‌ها برون‌ریز پانکراس ← افزایش PH دوازدهه و عملکرد بهتر آنزیم‌های پانکراس	هورمون سکرترین	درون ریز:	
به واسطه اعصاب پاراسمپاتیک در جدار لوله گوارش	رفلکس‌های عصبی	تنظیم ترشح	
در جلو راندن غذا در روده کوچک نقش دارند. حرکات دودی در این ناحیه ضعیف است. شدت تکرار حرکات موضعی در ابتدای روده بیشتر از انتهای آن است. اتساع روده و املاح صفراوی در تحریک حرکات روده نقش دارند.	دودی موضعی	حرکات:	
چین خوردگی مخاط و زیر مخاط - چین خوردگی مخاط و آستر آن - چین خوردگی غشای سلول	حلقوی پرز و ریز پرز	پرزها:	
آب، یون‌ها (سدیم، بیکربنات، کلسیم، آهن، پتاسیم) - عناصر غذایی (گلوکز، گالاکتوز، اسیدهای آمینه، اسیدهای چرب، مونوگلیسریدها تاثیر هورمون پاراتیروئید ← ویتامین D ← سلول‌های جذبی)		آب، یون‌ها، پتاسیم، بیکربنات، کلسیم، آهن، پتاسیم) - عناصر غذایی (گلوکز، گالاکتوز، اسیدهای آمینه، اسیدهای چرب، مونوگلیسریدها تاثیر هورمون پاراتیروئید ← ویتامین D ← سلول‌های جذبی)	
۱) سلول‌های جذبی ۲) سلول‌های ترشح‌کننده موسین ۳) سلول‌های ترشح‌کننده لیزوزیم ← دفاع ✓ سلول ترشح‌کننده آنزیم داریم؟		نوع سلول‌ها:	
شیره پانکراس و صفرا، در سمت چپ قسمت دوم دوازدهه، از طریق یک مجرای مشترک به روده وارد می‌شود. شیره صفرا شامل: قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی + بیکربنات صفرا: رنگ‌ها، املاح، کلسترول و لسیتین		شیره	

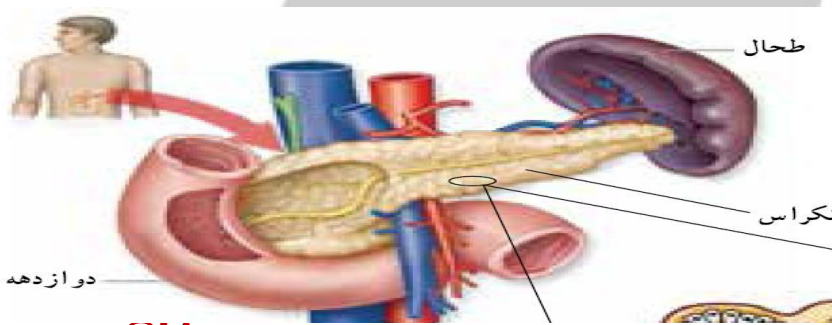
ویژگی‌های محل اتصال روده کوچک به روده بزرگ





روده بزرگ	✓ تحرک کمی دارد. و فاقد پرز و سلول‌های ترشح‌کننده آنزیم گوارشی است. ✓ به جز در ناحیه مقعد، فاقد چین حلقوی می‌باشد.	
	بخش‌ها	روده کور (به آپاندیس ختم می‌شود) ← کولون بالارو (سمت راست) ← کولون افقی ← کولون پایین‌رو (سمت چپ) ← راست روده
	مواد وارد شده به روده	آب، املاح، مقدار کمی مواد غذایی گوارش نیافته (سلولز) و بقایای ترشحات غدد گوارشی
	باکتری‌های روده بزرگ	به صورت همزیست (همیاری) - ترشح آنزیم سلولاز و ایجاد گلوکز برای مصرف خودشان تولید کمی ویتامین B و K - تولید بخشی از گازهای روده مانند متان، هیدروژن و سولفید هیدروژن
	ترشحات برون‌ریز	ترشح مقدار کمی پتاسیم و موکوز که همراه مدفوع دفع می‌شوند. ← کمک به عملکرد آلدوسترون
	اعمال جذبی	✓ جذب آب و املاح (جذب فعال سدیم) ✓ قادر به جذب مواد غذایی نمی‌باشد. ✓ جذب ویتامین‌های B و K به خون
مدفوع شامل:	باکتری‌های مرده - مواد معدنی - عناصر غذایی درشت هضم نشده - شکل تغییر یافته بیلی‌روبین و بیلی‌وردین ← استرکوبیلین و اروبیلین سلول‌های پوششی کنده شده - رنگدانه‌های صفر	

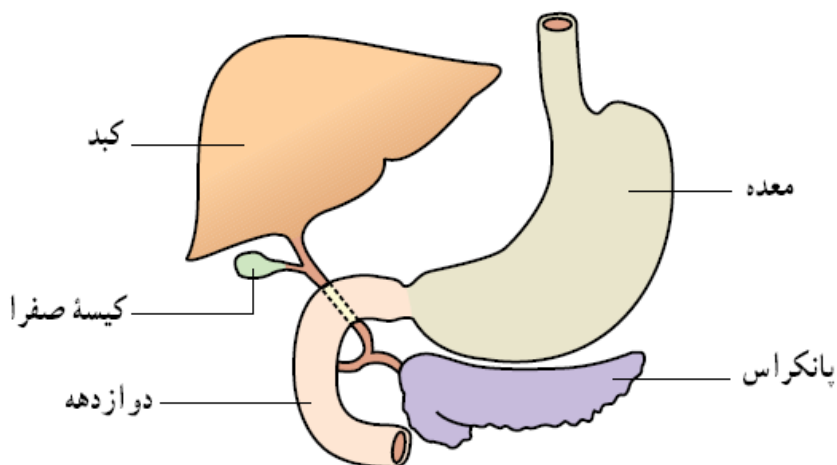
شیره پانکراس	محل پانکراس	در پشت معده و به موازات آن قرار گرفته است. قسمت عمده آن درون قوس دوازدهه قرار گرفته است. و از سمت باریک خود نزدیک طحال است. سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های روده و بزرگ سیاهرگ زیرین و سرخگ شکمی از زیر پانکراس عبور می‌کنند.	
	مسیر شیره	سلول‌های برون‌ریز ← مجاری کوچک ← مجرای بزرگ ← ادغام با مجرای صفراوی ← سمت چپ دوازدهه	
	محتویات	به کمک آنزیم انیدراز کربنیک موجود در سلول‌های برون‌ریز خاصی در پانکراس تولید، و سپس ترشح می‌شود. نقش: خنثی‌سازی کمیوس اسیدی معده، قلیایی کردن دوازدهه جذب: در روده باریک بیشترین قسمت بیکرینات باز جذب می‌شود. ادغام بیکرینات و اسید معده ← تولید اسیدکربنیک در دوازدهه ✓ خون بازگشتی از پانکراس اسیدی، و خون بازگشتی از معده قلیایی است.	
	قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی	پروتئازها	در پانکراس غیرفعال هستند و پس از ورود به روده، فعال می‌شوند. ← ایجاد آمینواسید
		آمیلازها	تجزیه نشاسته، گلیکوژن و دو قندیها و سه قندیها --- قادر به تجزیه سلولز نیست. ← ایجاد دی ساکارید
		لیپازها	به کمک صفر عمل خود را انجام می‌دهند، تولید اسیدهای چرب
	تنظیم ترشحات	تجزیه نوکلئیک اسیدهای خارج شده از سلول‌ها	تحت تاثیر عوامل هورمونی (مانند سکرترین ← محرک ترشح بیکرینات) و عصبی (اعصاب خود مختار)



کدام اندام‌ها خون سیاهرگی خود را به کبد وارد می‌کنند؟.....
مسیر عبور سرخرگ روده و سیاهرگ روده؟
مسیر عبور مجرای صفرا؟...



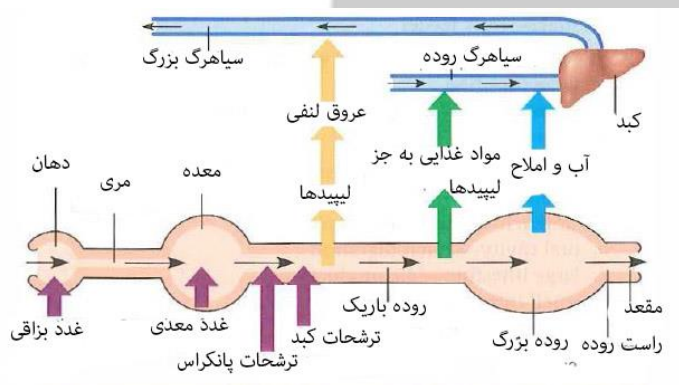
۹۱	محتویات (فاقد آنزیم)	قلیایی	<ul style="list-style-type: none"> ← حاوی بیکربنات ← خنثی کردن کیموس و قلیایی کردن دوازدهه و کمک به عملکرد آنزیم‌های شیره پانکراس 	
	املاح	<ul style="list-style-type: none"> ← تشدید حرکات دودی روده ← پراکنده کردن ذرات ریز چربی و ایجاد امولسیون پایدار و تسهیل عمل لیپاز پانکراس ← کمک به جذب اسیدهای چرب و سایر چربی‌ها (ویتامین‌های محلول در چربی DAKE) ← این املاح در نهایت توسط روده جذب خون می‌شوند. 		
			رنگ‌ها	<ul style="list-style-type: none"> شامل بیلی‌روبین و بیلی‌وردین ← تغییر در اثر آنزیم‌های گوارشی ← ایجاد مشتقات بیلی‌روبین و بیلی‌وردین (۱) جذب خون ← عبور از کبد ← تراوش در گلومرول ← رنگ زرد ادرار (۲) عدم جذب در روده: ایجاد رنگ قهوه‌ای مدفوع
	مسیر	<ul style="list-style-type: none"> کبد به این طریق سعی در دفع کلسترول دارد. رژیم غذایی پرچرب ← افزایش غلظت کلسترول در صفرا ← نامحلول شدن کلسترول در صفرا و رسوب آن در کیسه یا مجرای صفراوی ← ایجاد سنگ کیسه صفرا ← کاهش ورود صفرا به روده ← (۱) بی‌رنگ شدن مدفوع، (۲) کاهش جذب چربی‌ها و ویتامین‌های محلول در چربی، و چرب شدن مدفوع (۳) کاهش حرکات دودی روده (۴) کاهش عملکرد لیپاز پانکراس (۴) کاهش مشتق بیلی‌روبین در ادرار (۵) ممکن است رنگ‌های صفرا وارد خون شوند ← زردی یا یرقان تاثیر بر فعالیت هورمون پاراتیروئید؟ 		
			مسیر	<p>سلول‌های برون‌ریز کبد « مجاری درون کبد » دوراهی کیسه صفرا و روده « عمده‌ی صفرا به کیسه صفرا می‌رود » تغلیظ و سپس ورود از کیسه صفرا به مجرای صفراوی « عبور از پشت قسمت ابتدایی روده باریک « پیوستن به مجرای پانکراس » تخلیه به سمت چپ قسمت عمودی دوازدهه</p> <p style="text-align: center;">گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷</p> <p style="text-align: center;">ماز تنها یک آزمون نیست ...! پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است ...!</p>
			نحوه تغلیظ	جذب آب و بخشی از یون‌های صفرا از طریق مخاط کیسه صفرا
	یرقان (زردی)	علل	<ul style="list-style-type: none"> ورود رنگ‌های صفرا (بیلی‌روبین و بیلی‌وردین) به خون 	
<ul style="list-style-type: none"> (۱) تولید بیش از حد بیلی‌روبین در بدن به علت تخریب زیاد گلبول‌های قرمز « مالاریا و آنمی داسی‌شکل (۲) عدم برداشت طبیعی بیلی‌روبین از خون در بیماری‌های کبدی (۳) عدم ورود صفرا به روده به علت سنگ کیسه صفرا یا مجاری صفراوی 				





✓ ✓ ✓	ورود مونومرهای ایجاد شده در لوله گوارش به درون سلول‌های پوششی جذبی روده و سپس به خون یا لنف برخی مواد دارویی از مخاط دهان و معده نیز جذب می‌شوند. وجود چین‌ها، پرزها و ریزپرزها سبب افزایش چندین برابر سطح جذب روده شده است. ← به ۲۵۰ متر مربع	جذب
انتشار	لیپیدها (مونوگلیسرید، دی‌گلیسرید، اسید چرب، و ...) و ویتامین‌ها و برخی قندهای ساده مانند فروکتوز و ترکیبات یونی و معدنی	فرآیندهای دخیل در جذب
اسمز	آب	ویتامین B12 به کمک فاکتور داخلی معده
انتقال فعال	جذب اغلب قندهای ساده (گلوکز و گالاکتوز) و به کمک سدیم جذب آمینواسیدها (برخی از آن‌ها به سدیم نیاز دارند) جذب ترکیبات یونی و معدنی	
	اغلب: به صورت انتقال فعال و فقط در حضور سدیم (هم انتقالی با سدیم ← مانند گلوکز و گالاکتوز برخی: به صورت انتشار تسهیل شده و بدون نیاز به حضور سدیم ← مانند فروکتوز	قندهای ساده
	از طریق انتقال فعال: برخی نیاز به هم‌انتقالی با سدیم دارند. اغلب بدون نیاز به سدیم	آمینواسیدها
گروه آموزشی ماز؛ مجزه جمع‌بندی کنکور ۹۷		
ماز تنها یک آزمون نیست...! پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است...!		
چربی‌ها	مونوگلیسرید، دی‌گلیسرید و اسیدهای چرب ← انتشار ساده به درون سلول پوششی ← ورود به شبکه اندوپلاسمی صاف و ایجاد تری‌گلیسرید ← ورود به رگ لنفی ← ورود به رنگ لنفاوی بزرگ و تخلیه به دهلیز راست. ویتامین‌های محلول در چربی همراه با ذرات چربی جذب می‌شوند.	
ویتامین‌ها	B12 ← مولکول درشتی است و به کمک فاکتور داخلی معده محلول در چربی ← به همراه چربی‌ها و جذب لنف B و K ← در روده بزرگ وارد خون می‌شوند.	
ترکیبات معدنی	از جمله بیکربنات، شیره پانکراس و صفرا، کلسیم و آهن و سدیم انتشار یا انتقال فعال آب هم فقط از طریق اسمز جذب کلسیم مستقیماً تحت تاثیر ویتامین D (محلول در چربی) و غیرمستقیم تحت تاثیر هورمون پاراتیروئید جذب آب و املاح در روده بزرگ هم مشاهده می‌شود.	

مکانیسم جذب لیپیدها

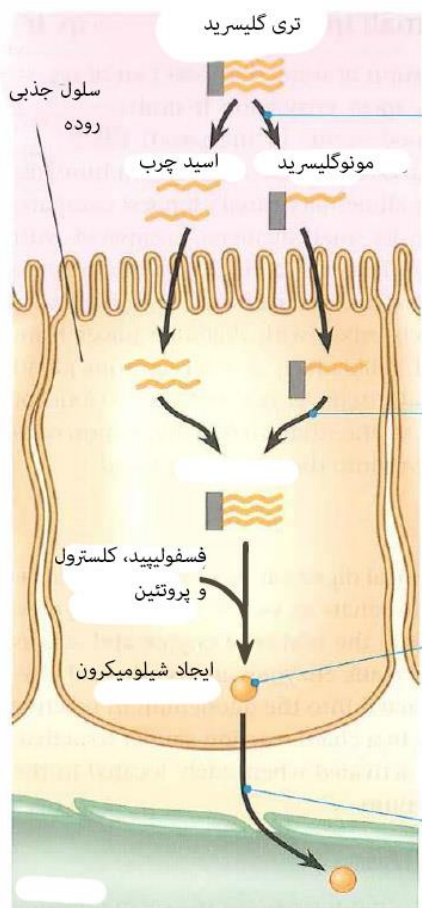




عواملی که برای جذب چربی‌ها در روده لازم می‌باشد:

- ۱ - ترشح آنزیم لیپاز توسط پانکراس
- ۲ - اثر صفرا بر روی مواد چربی برای ایجاد امولسیون و تسهیل عمل لیپاز
- ۳ - سالم بودن سلول‌های روده برای جذب
- ۴ - سالم بودن مویرگ‌های لنفی روده

توضیحات	محل ورود	انتقال فعال (همراه با صرف انرژی)	انتشار (بدون صرف انرژی زیستی)			
			اسمز	تسهیل شده	ساده	
اغلب همراه با سدیم	خون	اغلب	-		برخی	قندهای ساده
برخی همراه با سدیم	خون	همه			-	آمینواسیدها
تشکیل مجدد تری گلیسرید در سلول پوششی روده	لنف	-	-	-	همه	چربی‌ها
-	خون	-	-	-	همه (به جز ویتامین B ₁₂)	ویتامین‌های محلول در آب
-	خون	آندوسیتوز (همراه با فاکتور داخلی معده)	-		-	ویتامین B ₁₂
همراه با جذب چربی‌ها	لنف	-	-	-	همه	ویتامین‌های محلول در چربی در روده‌ی باریک
ساخته شده توسط باکتری‌ها	خون	-	-	-	+	ویتامین B و K در روده‌ی بزرگ
-	خون	بعضی	-		بعضی	ترکیبات معدنی (به جز آب)
-	خون	-	منحصرأ یا اسمز	-	-	آب



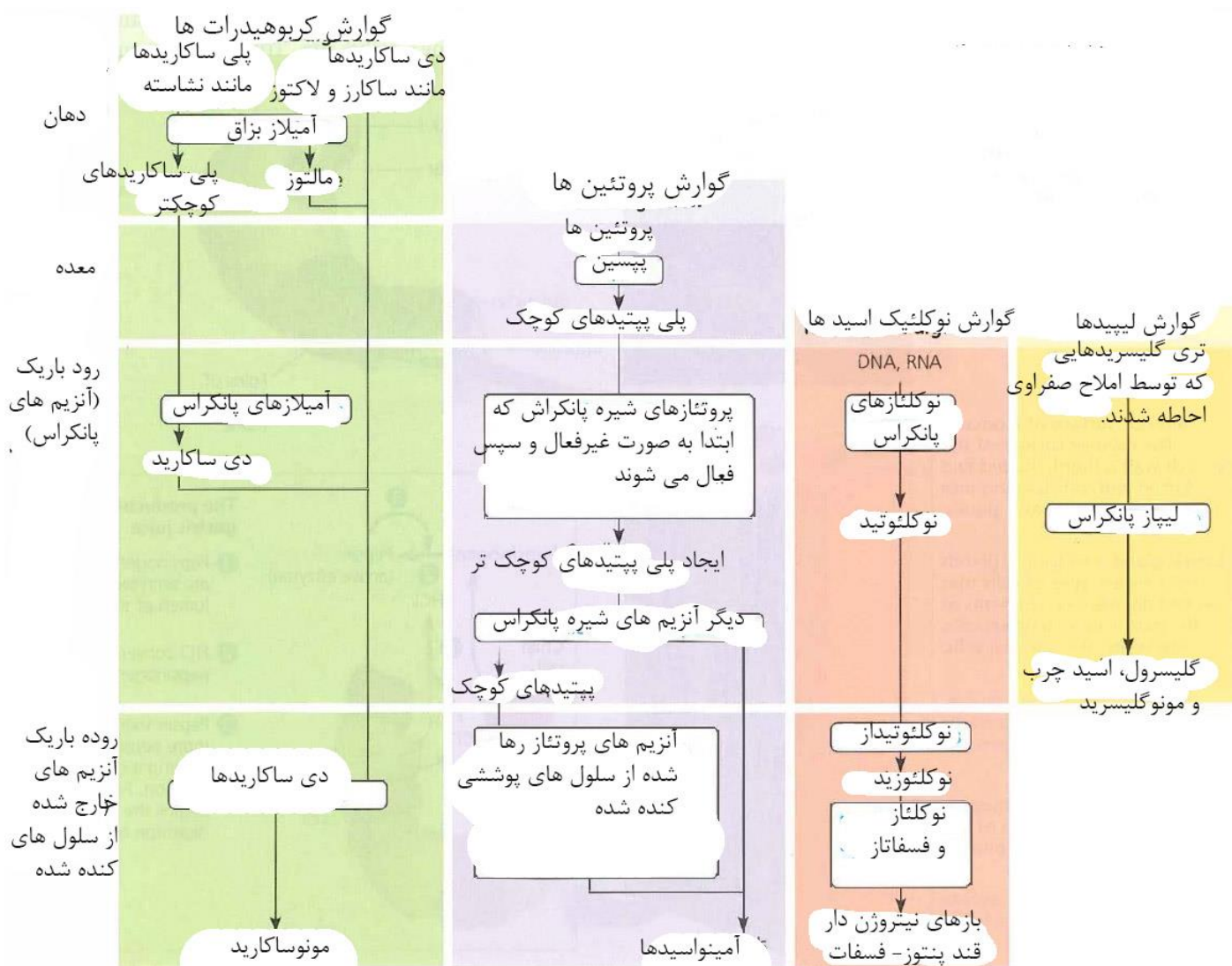
1 آنزیم‌های هیدرولیزکننده در روده باریک، تری گلیسرید را به اسید چرب و مونوگلیسرید تبدیل می‌نمایند.

2 بعد از انتشار اسیدهای چرب و مونوگلیسرید به درون سلول‌های جذبی، در شبکه‌ی اندوپلاسمی صاف به تری گلیسرید تبدیل می‌شوند.

3 مولکول‌های تری گلیسریدی در ساختار شیلومیکرون قرار می‌گیرند.

4 شیلومیکرون به خارج از سلول اگزوسیتوز می‌شود و سپس وارد عروق لنفی و در نهایت به سپاهرگ‌های بزرگ وارد می‌شود.

مکانیسم جذب لیپیدها



گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷
 ماز تنها یک آزمون نیست...! پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است...!



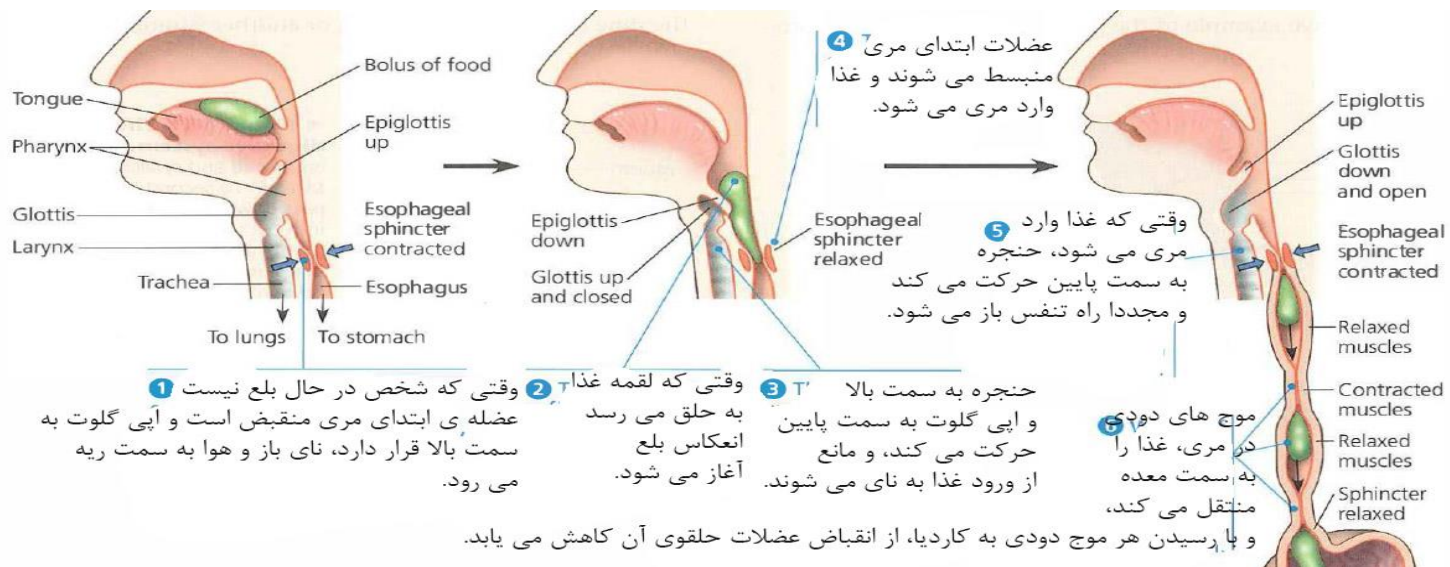
دریچه	محل	نحوه ایجاد	چگونگی باز شدن	نوع ماهیچه و عصب‌دهی
کاردیا	انتهای مری (سنگفرشی چندلایه)	انقباض ماهیچه‌های صاف حلقوی (داخلی) بخش انتهایی مری در حالت عادی	در اثر رسیدن موج دودی ناشی از ورود غذا به مری به این ناحیه	صاف و غیرارادی - دستگاه عصبی خود مختار
پیلور	انتهای معده (استوانه‌ای)	قشر و انقباض ماهیچه‌های صاف طولی و حلقوی انتهایی معده نسبت به نواحی بالای معده بیشتر است.	در اثر فشار ناشی از حرکات دودی شدید معده در پایان گوارش معدی	صاف و غیرارادی - دستگاه عصبی خود مختار
داخلی مخرج (اسفنگتر اول)	انتهای راست‌روده	ماهیچه‌های صاف حلقوی	رسیدن مدفوع به راست‌روده و تشدید حرکات دودی در راست‌روده	صاف و غیرارادی - دستگاه عصبی خود مختار
خارجی مخرج (اسفنگتر دوم)	انتهای راست‌روده	ماهیچه‌های مخطط حلقوی	دستور ارادی از قشر مخ	مخطط و ارادی - دستگاه عصبی پیگیری

نوع انعکاس	علت	مراحل
بلع	تحریک گیرنده‌های مکانیکی ناحیه گلو	بالارفتن زبان (بستن راه دهان) « بالارفتن حنجره و پایین آمدن اپی‌گلوت (بستن راه‌نای) » بالا رفتن زبان کوچک (بستن راه بینی) « قطع تنفس » شل شدن ماهیچه ابتدای مری و ورود غذا به آن ← حرکات دودی مری ← انبساط کاردیا و ورود غذا به معده
استفراغ (انعکاس دفاعی)	تحریک گیرنده‌های ناحیه گلو، معده یا روده و بیماری‌های مختلف	۱) با یک دم عمیق آغاز می‌شود (انقباض ماهیچه‌های دم) منقبض شدن دیافراگم و فشار آن بر شکم ۲) بسته شدن حنجره « بالارفتن زبان کوچک » انقباض ماهیچه‌های شکم (راست و مورب‌ها) و سینه (ماهیچه‌های بازدمی) « افزایش فشار بر معده » شل شدن کاردیا « تخلیه محتویات معده و بخش بالایی روده باریک (دوازده) از راه دهان ← کاهش چین‌خوردگی‌های معده ✓ دفع اسید از راه استفراغ موجب قلیایی شدن خون و کاهش ترشح اسید و کاهش بازجذب بیکربنات و کاهش ترشح یون‌های هیدروژن در لوله‌های پیچ‌خورده می‌شود.
عطسه (انعکاس دفاعی خط اول)	تحریک مجاری بینی	۱) دم عمیق ← بسته شدن موقت نای (بالا رفتن حنجره و پایین آمدن اپی‌گلوت) ← انقباض ماهیچه‌های بازدمی و خروج هوا با سرعت از راه بینی (پایین آمدن زبان کوچک و بستن راه دهان) انقباض ماهیچه‌های شکم و سینه (بازدمی)
سرفه (انعکاس دفاعی خط اول)	تحریک نای و نایژه‌ها	۱) دم عمیق ← بسته شدن موقت نای (بالا رفتن حنجره و پایین آمدن اپی‌گلوت) ← انقباض ماهیچه‌های بازدمی ۲) خروج هوا با سرعت از راه دهان (بالارفتن زبان کوچک و بستن راه بینی) انقباض ماهیچه‌های شکم و سینه (بازدمی)

حنجره	اپی‌گلوت	زبان کوچک	زبان بزرگ	
↑	↓ (بستن راه نای و حنجره)	↑ (بستن راه بینی)	↑ (بستن راه دهان)	بلع
↑	↓	↑	↓ (باز کردن راه دهان)	استفراغ
ابتدا: ↓	↑ (باز کردن راه نای و حنجره)	↓ (باز کردن راه بینی)	↑	عطسه
انتها: ↑	↑	↑	↓	سرفه



جمع بندی



نام ساختار	محل قرارگیری	وظیفه	بافت پوششی	بافت ماهیچه‌ای
حفره‌ی دهانی	بخش پایینی سر	بلع گوارش جذب	سنگفرشی چندلایه	اسکلتی (مخطط)
حلق	انتهای دهان بین دهان، بینی، نای و مری	بلع	سنگفرشی چندلایه	اسکلتی (مخطط)
مری	بخش ابتدایی	بلع	سنگفرشی چندلایه	اسکلتی (مخطط)
	بخش انتهایی (نزدیک کاردیا)	جلوگیری از بازگشت غذا از معده به مری	سنگفرشی چندلایه	صاف
معده	حفره‌ی شکمی، زیر کبد	گوارش جذب	استوانه‌ای تک‌لایه	صاف
	سمت راست حفره‌ی شکمی حفره‌ی شکمی	گوارش جذب	استوانه‌ای تک‌لایه	صاف
روده‌ی باریک	سمت راست حفره‌ی شکمی	جذب	استوانه‌ای تک‌لایه	صاف
	از راست تا چپ حفره‌ی شکمی	دفع		
	سمت چپ حفره‌ی شکمی			
	وسط حفره‌ی شکمی			
مخرج	حفره‌ی لگنی	دفع	سنگفرشی چندلایه	صاف
	حفره‌ی لگنی		سنگفرشی چندلایه	اسکلتی (مخطط)

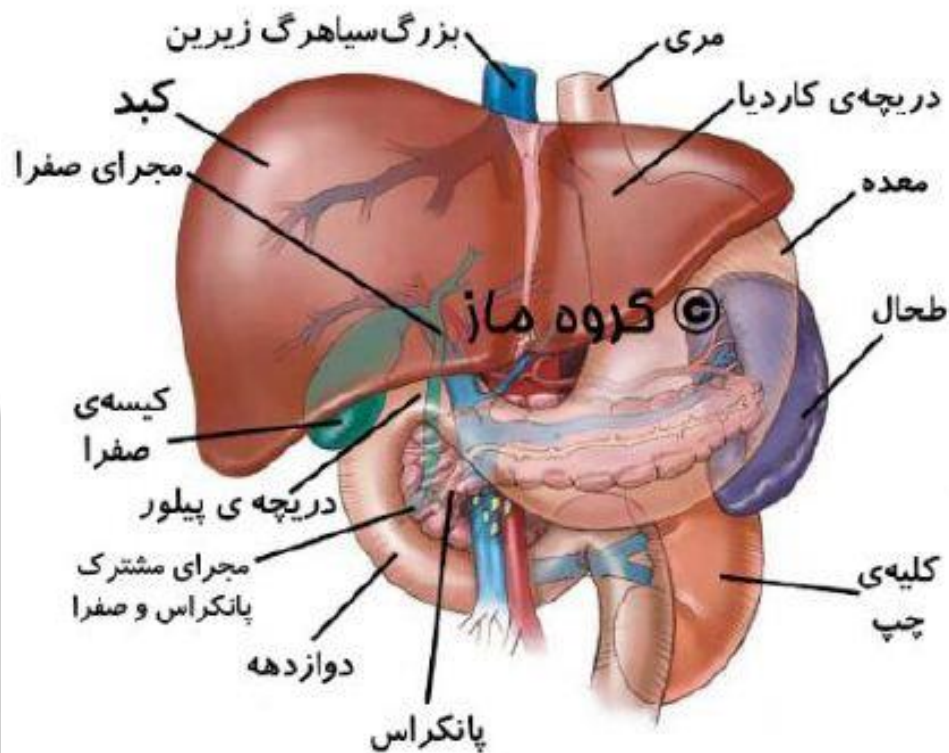


جانور	اندام دارای قوی ترین ماهیچه‌های لوله‌ی گوارشی	بخش قبل	بخش بعد
وال	معده	در مری گوارش مکانیکی انجام نمی‌شود.	در روده گوارش مکانیکی، تحت تأثیر حرکات روده انجام می‌شود.
کرم خاکی	سنگدان	چینه‌دان فقط در نرم کردن غذا نقش دارد ولی غذا را خرد نمی‌کند.	در روده گوارش مکانیکی، تحت تأثیر حرکات روده انجام می‌شود.
جانور	محل شروع گوارش غذا	بخش قبل	بخش بعد
کرم خاکی	سنگدان	چینه‌دان، در نرم کردن غذا نقش دارد.	در روده گوارش مکانیکی، تحت تأثیر حرکات روده انجام می‌شود و غذا نرم‌تر نیز می‌شود.
گنجشک	معده	چینه‌دان، در نرم کردن غذا نقش دارد.	ماهیچه‌های سنگدان، علاوه بر نرم کردن غذا، قادر به خرد کردن غذا نیز می‌باشند.
جانور	دومین محل ذخیره‌ی موقتی غذا	بخش قبل	بخش بعد
گنجشک	معده	چینه‌دان فقط در نرم کردن غذا نقش دارد ولی غذا را خرد نمی‌کند.	ماهیچه‌های سنگدان قادر به خرد و آسیاب کردن غذا می‌باشند.
ملخ	سنگدان	چینه‌دان فقط در نرم کردن غذا نقش دارد ولی غذا را خرد نمی‌کند.	ماهیچه‌های معده قادر به خرد و آسیاب کردن غذا می‌باشند.
جانور	محل اصلی جذب غذا	بخش قبل	بخش بعد
ملخ	معده	ماهیچه‌های سنگدان قادر به خرد و آسیاب کردن غذا می‌باشند.	ماهیچه‌های معده قادر به خرد و آسیاب کردن غذا می‌باشند.
کرم خاکی	روده	ماهیچه‌های سنگدان قادر به خرد و آسیاب کردن غذا می‌باشند.	در مخرج، آب مواد گرفته می‌شود و مواد فشرده‌تر می‌شوند.





در همه‌ی لوله‌های گوارشی، اندام‌های دارای ماهیچه‌های قوی، گوارش مکانیکی را انجام می‌دهند.	ماهیچه‌های مؤثر در گوارش مکانیکی
فقط در جاتوران همه‌چیزخوار و گوشت‌خوار، آنزیم هیدرولیزکننده‌ی گلیکوژن در لوله‌ی گوارشی وجود دارد؛ زیرا، گلیکوژن قند ذخیره‌ای جاتوران است و فقط در غذاهای جانوری یافت می‌شود.	آنزیم هیدرولیزکننده‌ی گلیکوژن
در ملخ، محل اصلی جذب غذا معده می‌باشد. در سایر جاتوران، محل اصلی جذب غذا، روده است.	جذب بخش عمده‌ی غذا در معده
جانورانی که دندان یا صفحات آرواره‌مانند دارند، می‌توانند گوارش مکانیکی را از دهان آغاز کنند.	آغاز گوارش مکانیکی از دهان
در لوله‌ی گوارشی بسیاری از جاتوران، آنزیم هیدرولیزکننده‌ی نشاسته وجود دارد. در لوله‌ی گوارشی جاتوران گوشت‌خوار این آنزیم وجود ندارد؛ زیرا نشاسته قند ذخیره‌ای گیاهان است و فقط در غذاهای گیاهی یافت می‌شود.	آنزیم هیدرولیزکننده‌ی نشاسته
در لوله‌ی گوارشی، همیشه محل جذب غذا دارای چین‌خوردگی است. چین‌خوردگی‌های لوله‌ی گوارشی، سطح تماس با غذا را زیاد می‌کند و به جذب مواد غذایی کمک می‌کند.	چین‌خوردگی‌های محل جذب غذا
معده، سنگدان و چینه‌دان، محل‌های ذخیره‌ی موقتی غذا هستند. بنابراین، فقط در جانورانی که حداقل دو مورد از این اندام‌ها وجود دارد، بیش از یک محل برای ذخیره‌ی موقتی غذا وجود دارد، یعنی از جاتوران فقط معده دارند.	بیش از یک محل برای ذخیره‌ی موقتی غذا
میکروب‌های سازنده‌ی سلولاز فقط در لوله‌ی گوارشی جاتوران گیاه‌خوار و همه‌چیزخوار وجود دارد.	میکروب‌های سازنده‌ی سلولاز
در همه‌ی جانورانی که لوله‌ی گوارشی دارند، مواد غذایی گوارش‌نیافته از طریق منخرج دفع می‌شوند.	دفع مواد گوارش‌نیافته از طریق منخرج
برای دفع مدفوع، لازم است که ابتدا مواد غذایی فشرده شوند؛ در نتیجه لازم است آبیگری تیز صورت بگیرد.	سلول‌های جذب‌کننده‌ی آب
در لوله‌ی گوارشی کرم خاکی معده وجود ندارد. در سایر جاتوران، غذا پس از خروج از معده، در روده گوارش پیدا می‌کند.	ادامه‌ی گوارش غذا پس از خروج از معده
در اسب و فیل، میکروب‌های تجزیه‌کننده‌ی سلولاز در روده‌ی کور قرار دارند و بخش عمده‌ی جذب غذا در روده‌ی کور صورت می‌گیرد.	جذب مواد غذایی در روده‌ی کور
در لوله‌ی گوارشی، مری وجود دارد و با حرکات دودی و موضعی، غذا را از دهان به بخش بعدی منتقل می‌کند.	حرکات دودی و موضعی در مری
در جانورانی که چینه‌دان و سنگدان دارند، ترم شدن غذا قبل از هضم شیمیایی امکان‌پذیر است.	ترم شدن غذا قبل از هضم شیمیایی
در جاتوران تشخوارکننده، معده‌ی چهارقسمتی وجود دارد.	هضم شیمیایی غذا در معده‌ی چهارقسمتی
در بعضی از جاتوران بزاق ترشح می‌شود. در این جاتوران، گوارش شیمیایی غذا از دهان آغاز می‌شود. در کتاب درسی، جانورانی مثل کرم خاکی، ملخ، گنجشک و وال، بزاق ترشح نمی‌کنند.	ترشح بزاق حاوی آنزیم گوارشی



توضیحات	محل ورود	انتقال فعال (با صرف انرژی)	انتشار (بدون صرف انرژی زیستی)			
			اسمز	تسهیل شده	ساده	
اغلب همراه با سدیم	خون	اغلب	-		برخی	قندهای ساده
برخی همراه با سدیم	خون	همه		-		آمینواسیدها
تشکیل تری گلیسرید در سلول پوششی	لنف	-	-	-	همه	چربی‌ها
-	خون	-	-	-	به جز ویتامین B ₁₂	ویتامین‌های محلول در آب
-	خون	با فاکتور داخلی معده	-	-	-	ویتامین B ₁₂
همراه با جذب چربی‌ها	لنف	-	-	-	همه	ویتامین‌های محلول در چربی
ساخته شده توسط باکتری‌ها	خون	-	-	-	+	ویتامین B و K در روده‌ی بزرگ
-	خون	بعضی	-	-	بعضی	ترکیبات معدنی (به جز آب)
-	خون	-	فقط با اسمز	-	-	آب



۱- در انسان سلول‌های ترشحی در ناحیه معده می‌توانند نمایند.

- (۱) پیلور- آنزیم‌های هیدرولیزکننده را به شیره معده وارد
(۲) کاردیا- تجزیه و فعال‌شدن پپسینوژن را تسریع
(۳) مجاور کاردیا- در دوران نوزادی، رنین تولید
(۴) مجاور پیلور- فاکتور داخلی معده را ترشح

۲- به طور معمول، در انسان تحت تاثیر نمی‌باشد.

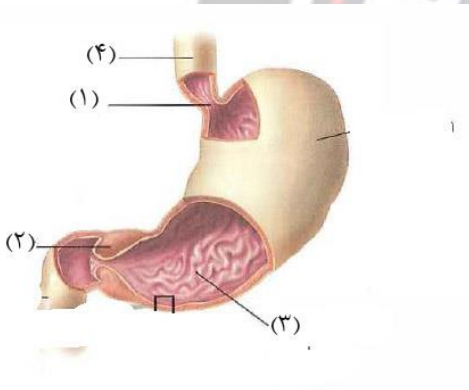
- (۱) ترشح آنزیم‌های گوارشی پانکراس- سکرترین
(۲) موسین از روده باریک- اعصاب خودمختار
(۳) مواد ترشحی کبد- میزان مرگ اریتروسیت‌ها
(۴) جذب مونومرهای غذایی- ترشحات کبد

۳- در دستگاه گوارش وال کوژپشت برخلاف در محل آغاز گوارش صورت می‌گیرد.

- (۱) انسان- مکانیکی، گوارش شیمیایی- می‌گیرد.
(۲) گنجشک- شیمیایی، گوارش مکانیکی- نمی‌گیرد.
(۳) گاو- شیمیایی، گوارش مکانیکی- نمی‌گیرد.
(۴) کرم خاکی- مکانیکی، گوارش شیمیایی- می‌گیرد.

۴- در شکل زیر، سلول‌های عضلانی دیواره بخش سلول‌های عضلانی دیواره بخش می‌دهند.

- (۱) همانند ۲، تحت تاثیر برخی حرکات دودی لوله گوارش، انقباض خود را از دست می‌دهند.
(۲) برخلاف ۲، به هنگام خالی‌شدن معده، چین خوردگی‌های خود را از دست می‌دهند.
(۳) برخلاف ۴، قادر به انقباض، و انتقال آن به تارهای عضلانی جلوتر می‌باشند.
(۴) برخلاف ۳، تحت تاثیر تحریک سمپاتیک، فعالیت خود را کاهش می‌دهند.



۵- به طور معمول، هر جانور فاقد می‌تواند می‌تواند.

- (۱) توانایی تخم‌گذاری- مواد جذب شده از محیط را در بدن خود به گردش در آورد.
(۲) تولیدمثل غیرجنسی- با انجام تقسیم میوز، گامت‌های هاپلوئید تولید نماید.
(۳) گوارش درون‌سلولی- مواد را در کیسه گوارشی خود به حرکت در آورد.
(۴) لوله گوارش- با ترشح آنزیم‌ها، گوارش برون‌سلولی را انجام دهد.

۶- چند مورد، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

- در یک فرد مبتلا به سنگ کیسه صفرا به مدت طولانی،
الف- میزان مصرف ATP در سلول‌های لایه‌ی عضلانی تغییر می‌کند.
ب- ورود بیکربنات به ناحیه دوازدهه در روده باریک، متوقف می‌شود.
ج- آنزیم‌های پایان‌دهنده به گوارش شیمیایی، قادر به فعالیت نمی‌باشند.
د- در پی کاهش تولید بیلی‌روبین در روده، رنگ مواد گوارش نیافته تغییر می‌کند.

۴ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۷- به هنگام کاهش انقباض ماهیچه‌های حلقوی قطعاً می‌باشد.

- (۱) کاردیا- چین‌خوردگی‌های درون معده، کاهش می‌یابد.
(۲) پیلور- گوارش آنزیم‌های پروتئاز، آغاز می‌شود.
(۳) کاردیا- حرکات دودی مری به ابتدای معده منتقل می‌شوند.
(۴) پیلور- مواد اسیدی و قلیایی با هم ادغام می‌گردند.

۸- در گنجشک همانند مواد غذایی پس از آغاز گوارش به جایگاه موثر در منتقل می‌شوند.

- (۱) کرم خاکی- شیمیایی- انجام گوارش مکانیکی
(۲) ملخ- مکانیکی- ذخیره موقتی غذا
(۳) گاو- شیمیایی- تجزیه کامل درشت مولکول‌ها
(۴) کرم خاکی- مکانیکی- ترشح آنزیم‌های گوارشی



۹- کدام عبارت، در مورد کیسه گوارشی در هیدر، درست است؟

- ۱) فعالیت آنزیم‌های برون‌سلولی، مونومرهای غذایی را تولید می‌کند.
- ۲) سلول محتوی آنزیم‌های هیدرولیزکننده مواد نمی‌تواند تاژک‌دار باشد.
- ۳) همه سلول‌های سطحی به طور مستقل به تبادل مواد با محیط می‌پردازند.
- ۴) سلول‌های استوانه‌ای در انتهای بازوها به ترشح آنزیم‌های گوارشی می‌پردازند.

۱۰- چند مورد، درباره‌ی وال کوژپشت، درست است؟

- الف- اندام جلویی آن با سایر مهره‌داران همولوگ می‌باشد.
- ب- در محل آغاز گوارش مکانیکی، گوارش شیمیایی غذا را آغاز می‌کند.
- ج- همه خون خارج شده از دستگاه تنفسی را ابتدا به حفرات قلب وارد می‌کند.
- د- قبل از دفع آمونیاک تولید شده توسط سلول‌های خود، به سم‌زدایی آن می‌پردازد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱- برخی سلول‌های ترش‌ی در نواحی فوقانی معده (مجاور کاردیا) آنزیم‌های گوارشی از جمله رنین در دوران نامزندی را تولید می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲و۱) سلول‌های ترش‌ی ناحیه پیلور و کاردیا فقط موسین ترشح می‌کنند.

۴) سلول‌های ترش‌ی در مجارو پیلور، آنزیم‌های گوارشی و موسین ترشح می‌کنند. فاکتور داخلی و اسید معده توسط سلول‌های حاشیه‌ای در بخش فوقانی معده تولید می‌گردد.

۲- در انسان ترشح آنزیم‌های گوارشی پانکراس تحت تاثیر سکرترین نیست. سکرترین تنها ترشح بیکرینات از پانکراس را زیاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اعصاب خودمختار، فعالیت ترش‌ی دستگاه گوارش را تحت تاثیر قرار می‌دهند.

۳) با افزایش میزان مرگ و میر اریتروسیت‌ها، تجزیه هموگلوبین و در نتیجه ترشح بیلی‌روبین و بیلی‌وردین از سلول‌های ترش‌ی کبد، بیشتر می‌شود.

۴) املاح صغراوی جذب برخی مونومرها را زیاد می‌کنند.

۳- در وال کوژپشت، گوارش مکانیکی و شیمیایی در معده آغاز می‌شود. در حالی که در کرم خاکی گوارش مکانیکی در سنگدان و گوارش شیمیایی در روده آغاز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در انسان همانند وال کوژپشت، در محل آغاز گوارش مکانیکی، گوارش شیمیایی صورت می‌گیرد.

۲) در وال کوژپشت، گوارش مکانیکی و شیمیایی در معده آغاز می‌شود. در گنجشک نیز در محل آغاز گوارش شیمیایی (معده) گوارش مکانیکی صورت می‌گیرد.

۳) در وال کوژپشت، گوارش مکانیکی و شیمیایی در معده آغاز می‌شود.

۴- هر یک از بخش‌های ۱ تا ۴ به ترتیب: کاردیا، پیلور، بخش پایینی معده و مری را نشان می‌دهد.

با رسیدن موج‌های دودی مری به کاردیا، انقباض ماهیچه‌های این ناحیه کاهش می‌یابد و این دریچه باز می‌گردد.

و همچنین در انتهای گوارش معدی، حرکات دودی شدید معده سبب خروج کیموس از معده و ورود آن به دوازدهه از طریق باز کردن پیلور می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) چین‌خوردگی‌های معده مربوط به لایه‌های مخاط و زیر مخاط است (نه عضلات) و به هنگام خالی شدن معده این چین‌خوردگی‌ها بیشتر می‌شود.

۳) هر یک از تارهای عضلانی صاف معده قادر به انقباض و انتقال آن به تارهای عضلانی جلوتر هستند.

۴) سمپاتیک اثر یکسانی بر فعالیت عضلات میانه‌ی مری و معده دارد و کاهنده فعالیت آن‌ها می‌باشد.

۵- همه‌ی جانداران باید به تبادل مواد با محیط بپردازند و موادی را که از محیط جذب کرده‌اند، در درون خود در جهت یا خلاف جهت گرانش زمین به گردش در آورند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۲) زنبور عسل نر، فاقد تولیدمثل جنسی است و با تقسیم میتوز گامت هاپلوئید تولید می‌کند.
 ۳) کرم کدو فاقد گوارش، کیسه‌ی گوارشی و لوله‌ی گوارش می‌باشد.

۶- موارد ب، ج و د جمله را به نادرستی تکمیل می‌نماید.

بررسی موارد:

الف) املاح موجود در صفرا، حرکات دودی روده را تحریک می‌کنند، لذا کاهش یا نبود این املاح در روده می‌تواند میزان انقباضات و در پی آن میزان مصرف ATP در سلول‌های عضلانی را تحت تاثیر قرار دهد.

ب) علاوه بر صفرا (ماده قلیایی)، شیره پانکراس نیز حاوی بیکربنات است که وارد ناحیه دوازده می‌شود.

ج) آنزیم‌های آزاد شده از سلول‌های کنده شده در جدار روده، همان آنزیم‌های پایان‌دهنده به گوارش شیمیایی هستند. شیره صفرا فعالیت آنزیم‌های ترشح‌شده از پانکراس (لیپازها) را تسهیل می‌کند.

د) بیل‌روبین در طحال و کبد و توسط ماکروفاژها تولید می‌شود. بخشی از بیل‌روبین موجود در صفرا پس از ورود به دوازده تحت تاثیر آنزیم‌های گوارشی تغییر می‌کند (به ماده‌ی دیگری تبدیل می‌شود) و رنگ مدفوع را ایجاد می‌کند.

۷- در پی کاهش انقباض ماهیچه‌های ناحیه‌ی پیلور، این دریچه باز می‌شود، لذا مواد از معده به دوازده و یا از دوازده به معده (استفراغ) وارد می‌شوند، لذا در هر صورت مواد اسیدی معده با مواد قلیایی موجود در دوازده ادغام می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در پی عمل بلع و عمل استفراغ دریچه کاردیا باز می‌شود (کاهش انقباض ماهیچه‌ها)، اما در طی استفراغ با تخلیه محتویات معده چین‌خوردگی‌های آن افزایش می‌یابند.

۲) آنزیم‌های پروتئاز معده پس از ورود به دوازده تحت تاثیر آنزیم‌های پروتئاز ترشح شده از پانکراس قرار می‌گیرند و گوارش می‌یابند، اما در حالت استفراغ این آنزیم‌ها به همراه کیموس از دهان خارج می‌شوند.

۳) به هنگام بلع حرکات دودی مری سبب کاهش انقباض در ناحیه کاردیا و باز شدن این دریچه می‌شوند، اما در حین استفراغ این اتفاق رخ نمی‌دهد.

۸- در گنجشک گوارش مکانیکی و شیمیایی در معده آغاز می‌شود و سپس مواد غذایی به سنگدان منتقل می‌شوند. چینه‌دان، معده و سنگدان هر سه در ذخیره موقتی غذا مؤثرند. در ملخ نیز گوارش مکانیکی در دهان آغاز شده و سپس مواد غذایی به چینه‌دان منتقل می‌شوند که جایگاه ذخیره موقتی غذا است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در کرم خاکی برخلاف گنجشک گوارش مکانیکی در سنگدان، و گوارش شیمیایی در روده صورت می‌گیرد.

۳) در گنجشک گوارش شیمیایی و مکانیکی در معده آغاز شده و سپس مواد غذایی به سنگدان (جهت گوارش ادامه گوارش مکانیکی)، منتقل می‌شوند.

۴) در کرم خاکی گوارش مکانیکی در سنگدان آغاز شده و سپس مواد غذایی به روده منتقل می‌شوند که محل ترشح آنزیم‌های گوارشی است. اما در گنجشک گوارش مکانیکی در معده آغاز شده و سپس مواد غذایی به سنگدان منتقل می‌شوند؛ درون سنگدان آنزیم گوارشی ترشح نمی‌شود.

۹- در کیسه‌تنان بدن از دو یا سه لایه سلولی تشکیل شده است. لذا فاصله سلول‌ها با مواد محیط درون کیسه و پیرامون اندک است و همه سلول‌ها می‌توانند به صورت مستقل به تبادل مواد مانند گازهای تنفسی و دفع مواد زائد (آمونیاک) با محیط بپردازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گوارش در هیدر شامل دو مرحله برون‌سلولی و درون‌سلولی می‌باشد. درون کیسه گوارشی تحت تاثیر آنزیم‌های ترشح‌شده از برخی از سلول‌ها، بدن شکار به ذرات ریزی تجزیه می‌شود و سپس این ذرات توسط بعضی از سلول‌ها فاگوسیتوز شده و درون واکوئل گوارشی، مونومرهای غذایی تولید می‌شوند.

۲) همان‌طور که در شکل ۲-۴ می‌بینید، بعضی از سلول‌های ترشح‌کننده آنزیم گوارشی در هیدر، تاژک دارند.

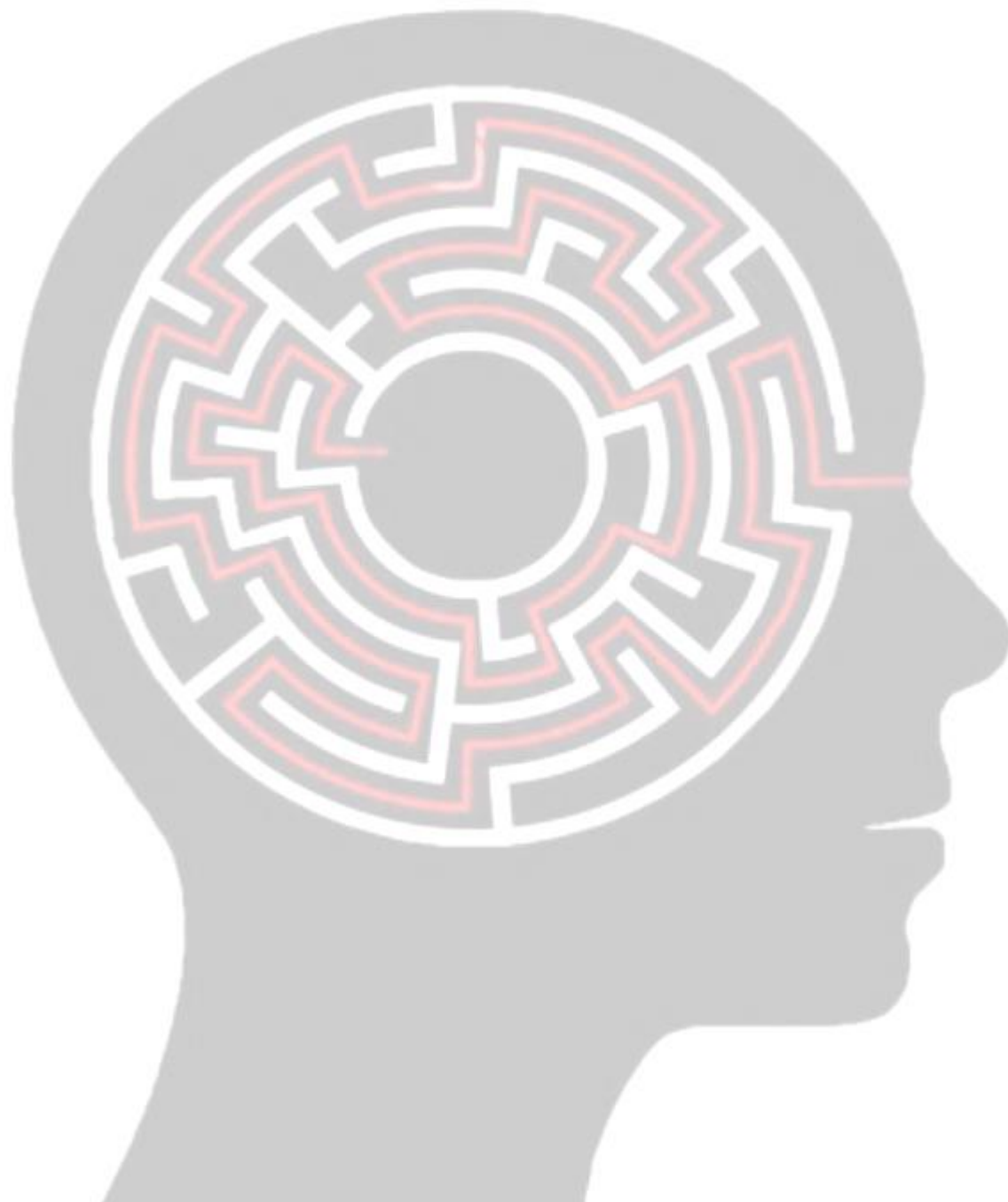
۴) همان‌طور که در شکل ۲-۴ می‌بینید، سلول‌های پوششی درون بازوها ظاهری متفاوت با سلول‌های استوانه‌ای درون کیسه گوارشی دارند.

۱۰- همه موارد درست هستند. وال کوژپشت نوعی پستاندار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- الف) اندام جلویی مهره‌داران از استخوان‌های اصلی یکسانی تشکیل شده است و همولوگ می‌باشند.
- ب) در وال کوژپشت، گوارش مکانیکی و شیمیایی غذا در معده آغاز می‌شود.
- ج) وال کوژپشت یک پستاندار است و پستانداران دستگاه گردش خون بسته و مضاعف دارند. در این نوع از دستگاه گردش خون، خون روشن از سطوح تنفسی ابتدا به قلب می‌رود و سپس از بطن چپ به دستگاه گردش خون عمومی وارد می‌شود.
- د) پستانداران اوره دفع می‌کنند. در بدن این جانوران آمونیاک تولیدشده که بسیار سمی می‌باشد با صرف انرژی به اوره تبدیل و سپس دفع می‌شود. سمیت اوره در حدود ۱۰۰۰۰۰ با رکمتر از آمونیاک است.





۵
فصل

تبادل گازها





www.BIOMAZE.IR
@BIOMAZE
@BIOMAZE

گروه آموزشی ماز

عدم امکان تقلب در آزمون ها
و امکان مشاهده ترانز
ورته و واقعی

کیفیت بالای سوالات
و ارائه پیش آزمون
بصورت جزوه

کارنامه ی کامل
همراه با تحلیل دقیق

پاسخنامه جزوه دار
و حسنامه ای
به ازای هر سوال در هر درس

تماس تلفنی کارشناس
قبل و بعد از هر آزمون

تعیین کارشناس انحصاری
با رتبه 100 کنکور
برای هر شرکت کننده

01 02 03 04 05 06

22 آزمون مرحله ای
برگزاری آزمون ها
بصورت یک هفته در میان

فیصد این آزمون ها
با عملی و ویژگی های جالا
و ویژگی های فوق العاده ی دیگر
کمتر از
100,000 تومان

ریاضی و فیزیک
علوم تجربی

توضیحات بیشتر پیرامون

پکیج آزمون های همه دروس #ماز در رشته ی تجربی :

▲ سال تحصیلی ۹۷-۹۸

▼ پایه : کنکوری ها - رشته ی تجربی

این پکیج شامل موارد زیر است:

✦ این آزمون ها (آزمون زیست شناسی نیز زیر مجموعه ی این آزمون ها است) در سال آینده در ۲۲ مرحله به صورت یک هفته در میان قبل از آزمون های قلمچی برگزار خواهد شد.

✦ از ویژگی های این آزمون ها میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

◆ کیفیت بالای سوالات

◆ پاسخ نامه کاملا تشریحی برای تمامی دروس به همراه کادر های درس نامه دار به ازای هر سوال

◆ هر آزمون یک تحلیل جامع و کامل خواهد داشت .

◆ وجود یک #کارشناس با رتبه #زیر ۱۰۰ کنکور تجربی برای هر دانش آموز که #قبل و #بعد از هر آزمون با شما تماس گرفته , نکات مشاوره

ای لازم را گوشزد کرده و همچنین آزمون و کارنامه شما را به طور دقیق تحلیل و بررسی می کند.



!!(در صورتی که خودتان مشاور دارید، کارشناس ماز جای مشاور شما را نخواهد گرفت و بلکه مکمل برنامه ی کنکوری شما خواهد بود و شما می

توانید از تجربیات یک رتبه زیر ۱۰۰ کنکور که مسیر کنکور را یک بار با موفقیت طی کرده است استفاده کنید)!!

△دقت کنید این پکیج شامل پکیج آزمون های زیست شناسی نیز می باشد.

△برنامه ی آزمون ها موازی با برنامه های آزمایشی مثل گاج و قلمچی و ... می باشد.

فصل ۵: تبادل گازها

تعداد سؤالات در کنکور سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۸۷ تا ۹۵ = ۲۴ سؤال؛ میانگین ۱/۳ سوال در هر کنکور

نمای کلی فصل:

- TM فصل ۵ با معرفی دستگاه تنفسی پرندگان و جانوران آغاز می شود. مهم ترین قسمت فصل ۵ دستگاه تنفسی پرندگان می باشد.
- در مورد دستگاه تنفسی انسان بیشترین قسمت مورد سؤال مکانیسم دم و بازدم و گاهی حجم های تنفسی می باشد.
 - قسمت انتقال گازهای تنفسی نیز جزء مباحث مورد توجه طراحان می باشد که سؤالات ترکیبی زیادی نیز دارد.
 - سایر مباحث این فصل مانند بافت شناسی دستگاه تنفس و سرفه و عطسه معمولاً دارای سؤالات ترکیبی می باشند.
 - مهم ترین شکل این فصل شکل مربوط به دستگاه تنفس پرندگان می باشد که بیشتر سؤالات این فصل را به خود اختصاص می دهد.
 - سؤالات مربوط به دستگاه تنفسی سایر جانداران تاکنون همیشه به صورت ترکیبی در کنکور مطرح شده است و تنها یک بار سؤال مستقیم داشته است.

جمع و جورترین فصل کتاب دوم اونقدرها هم ساده نیست و نباید نسبت بهش بیخیال بود به خصوص توجه طراحان کنکور در چند سال اخیر نسبت به این فصل بسیار بیشتر شده است و اهمیت مطالعه ی دقیق تر این فصل را افزایش می دهد. تعداد سؤالات این فصل از ۱ سؤال در هر کنکور تا سال ۹۱ به ۲ سؤال در هر کنکور در کنکور ۹۲ و ۹۳ رسید. در کنکور ۹۲ هر دو سؤال این فصل ترکیبی بود اما در کنکور ۹۳ دو سؤال مستقیم از این فصل مطرح شد و نکات ترکیبی فصل نیز در سایر سؤالات مشاهده می شود. مهم ترین قسمت این فصل مکانیسم تنفس در پرندگان و انسان و انتقال گازهای تنفسی می باشد که برای یادگیری آن باید با توجه به شکل مراحل مختلف تنفس را بررسی کنید. مطالعه ی میحث جانوری این فصل نیز مشابه سایر فصل ها می باشد و میحث بافت شناسی آن نیز به صورت ترکیبی مورد سؤال می باشد. میحث دیگری که می تواند در سال های آینده مورد توجه قرار بگیرد آناتومی دستگاه تنفس می باشد که تاکنون مورد سؤال نبوده است و احتمال مطرح شدن آن در کنکورهای آینده زیاد است.

فصل ۵ از نگاه کنکور سراسری

کنکور خارج از کشور	کنکور داخل کشور	کنکور
دستگاه تنفسی انسان (اسپیروگرام) دستگاه تنفسی انسان (انعکاس عطسه و سرفه- ترکیبی)	دستگاه تنفسی انسان (اسپیروگرام) دستگاه تنفسی انسان (انعکاس عطسه و سرفه- ترکیبی)	کنکور ۹۵
دستگاه تنفسی جانوران (ترکیبی)	دستگاه تنفسی جانوران (ترکیبی)	کنکور ۹۴
دستگاه تنفسی انسان دستگاه تنفسی پرندگان	دستگاه تنفسی انسان دستگاه تنفسی پرندگان	کنکور ۹۳
دستگاه تنفسی و گردش خون (ترکیبی) انتقال گازهای تنفسی (ترکیبی)	دستگاه تنفسی و گردش خون (ترکیبی) انتقال گازهای تنفسی (ترکیبی)	کنکور ۹۲
-----	دستگاه تنفسی پرندگان دستگاه تنفسی انسان	کنکور ۹۱
-----	-----	کنکور ۹۰
دستگاه تنفس جانوران	بافت شناسی مجرای تنفسی (ترکیبی)	کنکور ۸۹
دستگاه تنفسی انسان	بافت شناسی مجرای تنفسی (ترکیبی)	کنکور ۸۸
دستگاه تنفسی پرندگان	بافت شناسی مجرای تنفسی انتقال گازهای تنفسی دستگاه تنفسی پرندگان	کنکور ۸۷

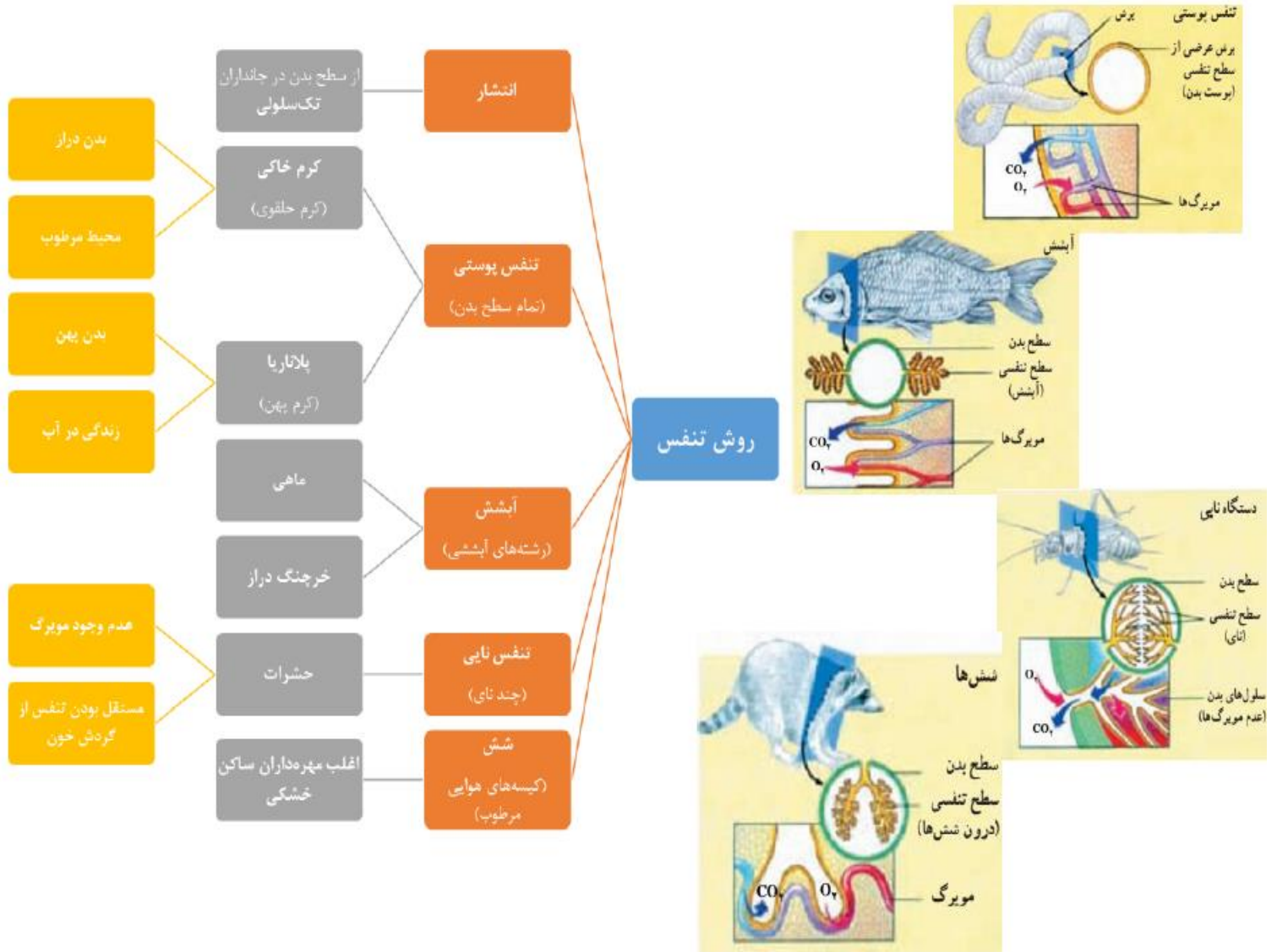


تبادل گازها	تنفس واقعی در سلول ها انجام می شود. سلول ها در طی انجام تنفس سلولی انرژی موجود در ترکیبات آلی (قندها، چربی ها، پروتئین ها و یا نوکلئیک اسیدها) را به ATP (انرژی رایج مصرفی) تبدیل می کنند. در جانوران پر سلولی: تنفس واقعی ← با رسیدن اکسیژن به مایع بین سلولی (از طریق خون یا نای یا مستقیم)
تنفس هوازی حضور O_2	نیازمند اکسیژن به عنوان آخرین پذیرنده الکترون در زنجیره انتقال الکترون در غشای داخلی میتوکندری (کریستاهای تولید کربن دی اکسید) ----- مثال: سلول های هوازی: پلاکت ها، و
تنفس بی هوازی عدم حضور O_2	ممکن است تخمیر رخ دهد. ← عدم مصرف اکسیژن و عدم تولید CO_2 (تخمیر لاکتیک اسید) و یا تولید CO_2 (تخمیر الکلی) مثال: باکتری های بی هوازی: کلسترییدیوم بوتولینم- پروپیونی باکتریوم آکس- سیانوباکتری های اولیه- گلبول های قرمز- مخمرها (قارچ تک سلولی)- سلول های ماهیچه مخطط در فقدان اکسیژن

دستگاه تنفس ← رساندن اکسیژن به سلول های بدن (به کمک یا بدون کمک دستگاه گردش مواد)
انتشار کربن دی اکسید راحت تر از اکسیژن صورت می گیرد. در اختلاف فشار کم هم، به راحتی منتشر می شود.

گروه آموزشی ماز؛ مجوز جمع بندی کنکور ۹۷

ماز تنها یک آزمون نیست ...! پاسخ نامه آزمون های ماز، یک کلاس درس کامل است ...!



گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

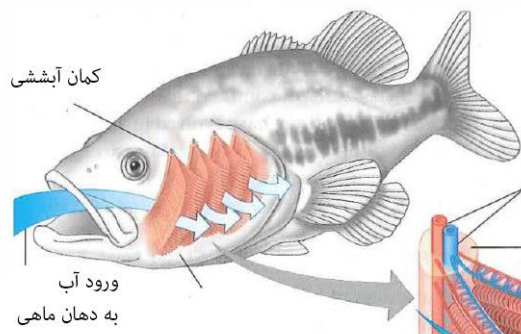
ماز تنها یک آزمون نیست...! پاسخ نامهٔ آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است...!



مثال‌ها	سطح تنفسی	توضیحات	جاندار هوایی
تک سلولی‌های آبی (تریکودینا، آمیب، پارامسی و ...) تک سلولی‌های غیر آبی و هوایی تمام سلول‌های کیسه‌تَنان، کلنی‌ها و اسفنج‌ها - کرم‌های پهن	غشای سلول	سلول‌ها مستقیماً اکسیژن را از طریق انتشار جذب و کربن‌دی‌اکسید را از طریق انتشار دفع می‌کنند.	فاقد دستگاه تنفسی
حشرات (نه همه ی بندپایان) خون تیره و روشن معنی ندارد. حشرات دستگاه گردش خون باز دارند.	مجموعه نای‌ها (درون بدن)	مستقیم‌ترین و کارآمدترین دستگاه تنفسی - تعداد زیادی لوله منشعب درونی (نای) - این نای‌ها مستقیماً تا مجاور سلول‌های بدن امتداد دارند - تبادل گازها به طور مستقیم بین هوای درون نای و سلول‌ها عدم ورود نای به شش!!!	بدون نیاز به دستگاه گردش مواد
کرم خاکی (بدن دراز) ✓ پوست پیشتر جانوران برای انجام تنفس مناسب نیست. ✓ در برخی دوزیستان نیز مشاهده می‌شود.	پوست بدن (خارج از بدن) بدون چین خوردگی	اکسیژن از جدار نازک مویرگ‌های فراوان زیر پوست عبور می‌کند و وارد خون می‌شود. و سپس به سلول‌های بدن می‌رسد. و CO ₂ نیز به همین شکل دفع می‌شود. ویژگی جانوران این گروه: (۱) پوست باید نازک، پر از مویرگ‌های خونی سطحی و همیشه مرطوب باشد. (۲) معمولاً جثه کوچک دارند، و جهت افزایش سطح تنفسی، بسیاری از آن‌ها بدن دراز یا پهن دارند.	تنفس پوستی
ماهی‌ها (ماهی‌های استخوانی معمولاً) ۴ جفت کمان آبششی دارند. دوزیستان نابالغ - برخی سخت پوستان: <u>خرچنگ دراز (گردش خون باز)</u> کشتی چسب و دافنی	کمان آبششی (چین خوردگی سطح تنفسی خارج از بدن	در جانوران آبی - اکسیژن محلول در آب از سطح آبشش‌ها وارد مویرگ‌ها شده و CO ₂ در خلاف جهت به درون آب انتشار می‌یابد. منشا آبشش، حفره گلوبی است. (جانورانی که حفره گلوبی خود را حفظ می‌کنند، آبشش دارند). آبشش در دفع آمونیاک هم نقش دارد. (انتشار ساده و سریع) در نبود آب، رشته‌های آبششی به هم می‌چسبند ← عدم جذب O ₂	تنفس آبششی
پیشتر مهره‌داران ساکن خشکی (دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندگان، و پستانداران پستانداران آبی: وال، دلفین	سطوح شش‌ها (پرندگان) یا سطح کیسه‌های هوایی (سایر جانوران)	کیسه‌هایی که جدار کیسه‌های هوایی آن‌ها از یک لایه سلول پوششی سنگفرشی ساده تشکیل شده است. مجاری انتهایی هوایی، به کیسه‌های هوایی ختم می‌شوند. گردش خون باز مانند	تنفس ششی

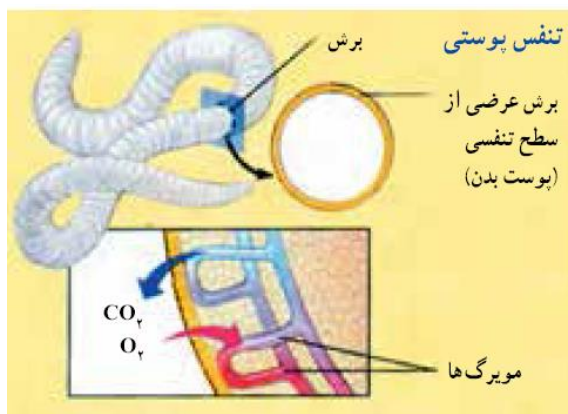
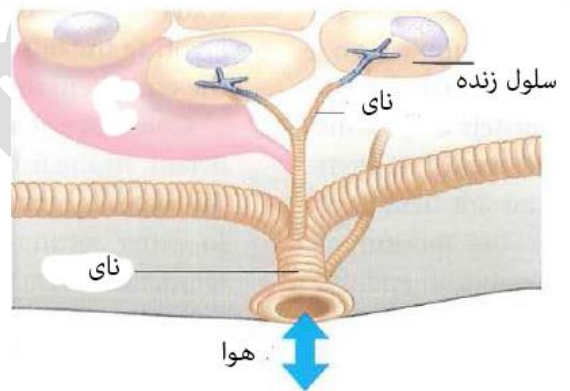
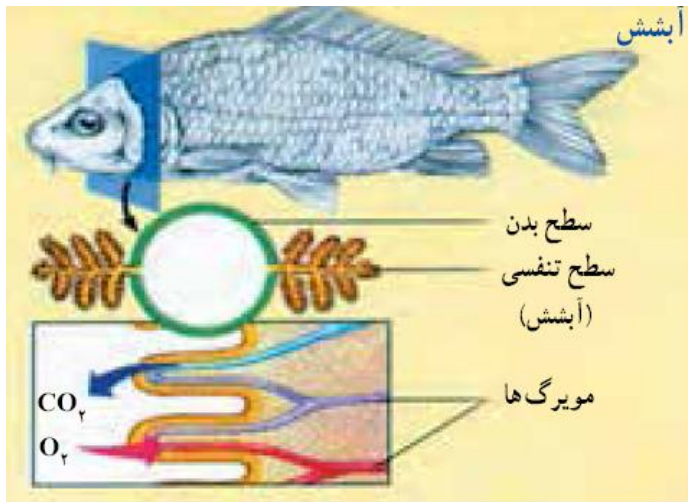
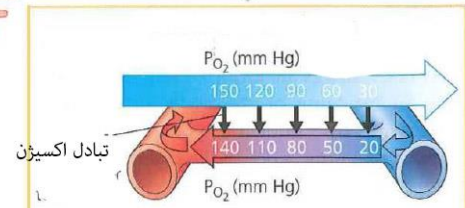
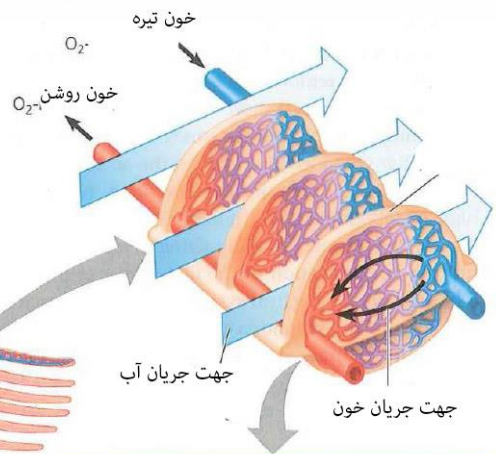
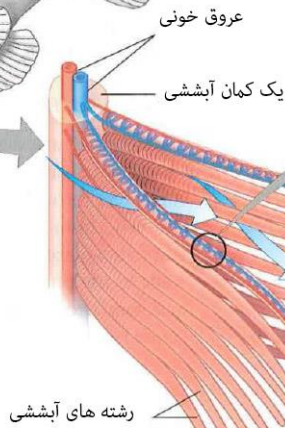
اکسیژن و CO₂ فقط به صورت محلول در آب و از طریق انتشار ساده از غشای سلول‌ها منتقل می‌شوند.
هر جاندار دارای تنفس آبششی، شبکه مویرگی کامل دارد؟؟؟
هر جاندار دارای گردش خون باز، تنفس نایی دارد؟؟؟
هر جاندار دارای شش، گردش خون بسته دارد؟؟؟

✓ همواره سطوح تنفسی مرطوب می‌باشند، و گازها پس از انحلال، در جهت شیب غلظت منتشر می‌شوند.

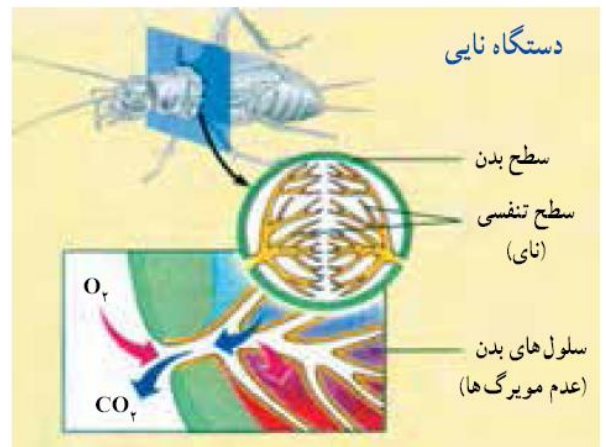


آب از دهان به حلق ماهی می رود، و سپس در بین کمان های آبششی از بدن خارج می شود ، جهت جریان خون و آب در بین رشته های آبششی عکس یكدیگر می باشد، و تبادل اکسیژن و آمونیاک در این محل رخ می دهد.

ماهی های استخوانی معمولاً چهار جفت کمان آبششی دارند.



شکل ۲-۵ - تنفس کرم خاکی

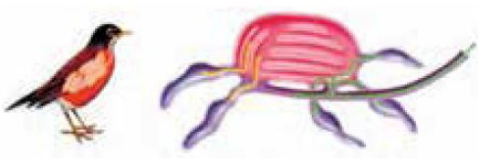
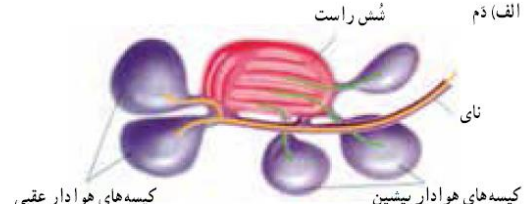


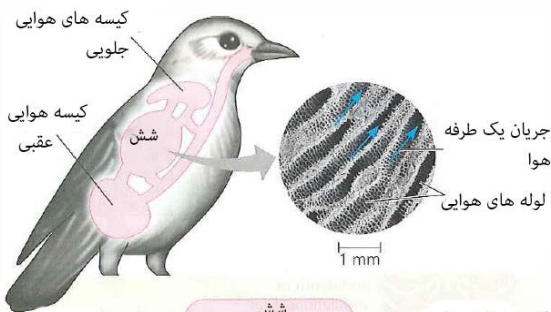
شکل ۴-۵ - دستگاه تنفسی نایی حشرات



گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

ماز تنها یک آزمون نیست ...! پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است ...!

<p>دستگاه تنفسی پرندگان</p> <p>کارایی بالا</p> <p>اساس دستگاه تنفسی</p>	<p>✓ مقدار بسیار اندک اکسیژن هوا را نیز جذب می‌کنند. (در فشار پایین اکسیژن هم دوام می‌آورند). گازهای وحشی در ارتفاع ۹ کیلومتری</p> <p>✓ قدرت پیوستگی زیاد هموگلوبین با اکسیژن ← اتم آهن در مرکز گروه هم، به سرعت با اکسیژن ترکیب می‌شود.</p> <p>✓ فراوانی تعداد مویرگ‌ها در شش و ماهیچه‌های پروازی ← ممانعت از تخمیر و تولید لاکتیک اسید</p> <p>✓ وجود پروتئین میوگلوبین (نوعی پروتئین انتقالی) در ماهیچه‌های پروازی ← همیشه مقداری اکسیژن ذخیره دارد.</p>
	<p>✓ جریان هوا درون شش‌ها یک طرفه است. --- هوای تهویه شده و تهویه نشده با هم ادغام نمی‌شوند.</p> <p>← هوای باقیمانده درون شش ندارند!</p>
	<p>کیسه‌های هوایی</p> <p>✓ فاقد شبکه مویرگی مخصوص تبادل گازهای تنفسی، و فاقد قدرت جذب اکسیژن ----- <u>هوای درون آن مرده نیست!!!</u></p> <p>✓ دو جفت کیسه هوایی عقبی (۴ عدد) ← مستقیماً با نای و شش در ارتباط هستند.</p> <p>✓ ۵ کیسه هوایی پیشین (یک کیسه هوایی منفرد بین دو شش قرار دارد).</p> <p>✓ جریان دو طرفه هوا</p>
	<p>شش‌ها</p> <p>✳ دارای شبکه‌ی مویرگی و محل تبادل گازهای تنفسی (اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید)</p> <p>✓ همواره در محل شش‌ها تبادل گازها صورت می‌گیرد.</p> <p>✓ دو عدد ← شش راست و شش چپ</p> <p>✓ جریان یک طرفه هوا ← از عقب به جلو</p>
<p>نای</p> <p>✓ مستقیماً به کیسه‌های هوایی عقبی و شش‌ها، ارتباط با کیسه هوایی جلویی از طریق؟!؟</p> <p>✓ جریان دو طرفه هوا درون آن ----- هوای مرده در نای</p>	
<p>مراحل تنفس در پرندگان</p> <p>دم</p> <p>بازدم</p>	<p>از خارج ← نای ← عمدتاً (۷۰ درصد) کیسه‌های هوایی عقبی و مقداری به درون شش‌ها</p> <p>از شش‌ها ← هوای تهویه حاصل از دم قبلی به کیسه‌های هوایی پیشین</p> <p>✓ ابتدا در همه‌ی کیسه‌های هوایی فشار منفی ایجاد می‌شود. ← باز شدن همه‌ی کیسه‌های هوایی</p>
	<p>از کیسه‌های هوایی عقبی (هوای تهویه نشده حاصل از دم قبلی) ← شش‌ها (انجام تبادلات گازی) اکسیژن بیشتری به شش‌های می‌رسد.</p> <p>از کیسه‌های هوایی پیشین و شش‌ها ← هوای تهویه شده با عبور از سطح کوچکی از شش ← وارد نای ← خارج</p> <p>✓ ابتدا فشار درون کیسه‌های هوادار مثبت می‌شود. ← خروج هوا از کیسه‌های هوادار</p> <p>✓ ورود عمده‌ی هوای تهویه نشده به شش‌ها در حین بازدم صورت می‌گیرد.</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>(ب) بازدم</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>شش راست</p> <p>نای</p> <p>کیسه‌های هوادار پیشین</p>  </div> </div> <p>شکل ۱-۵ - دستگاه تنفسی پرندگان، تعداد کیسه‌های هوادار ۹ عدد است که یکی از آنها بین دو نیمه بدن مشترک است.</p> <p>الف) هنگام دم هوا (بیکان‌های زرد رنگ) عمدتاً (حدود ۷۰ درصد) به کیسه‌های هوادار عقبی می‌رود. در این حال هوای تهویه شده حاصل از دم قبلی (بیکان‌های سبزرنگ) به کیسه‌های هوادار پیشین منتقل می‌شود.</p> <p>ب) هنگام بازدم هوای تهویه نشده حاصل از دم (بیکان‌های زرد رنگ) به درون شش‌ها وارد می‌شود. در این حال هوای تهویه شده حاصل از دم قبلی (بیکان‌های سبزرنگ) از کیسه‌های هوادار پیشین خارج می‌شود.</p>	



دو چرخه بازدم و دم نیاز است تا هوای تنفسی از دستگاه تنفسی پرنده عبور کند.

- 1 دم اول: هوا تهویه نشده وارد کیسه های هوایی عقبی می شود.
- 2 بازدم اول: هوای تهویه نشده از کیسه های هوایی عقبی به شش وارد می شود.
- 3 دم دوم: هوا از شش ها عبور می کند و به کیسه هوایی جلوی وارد می شود.
- 4 هوای تهویه شده از کیسه هوایی جلوی از بدن خارج می شود.

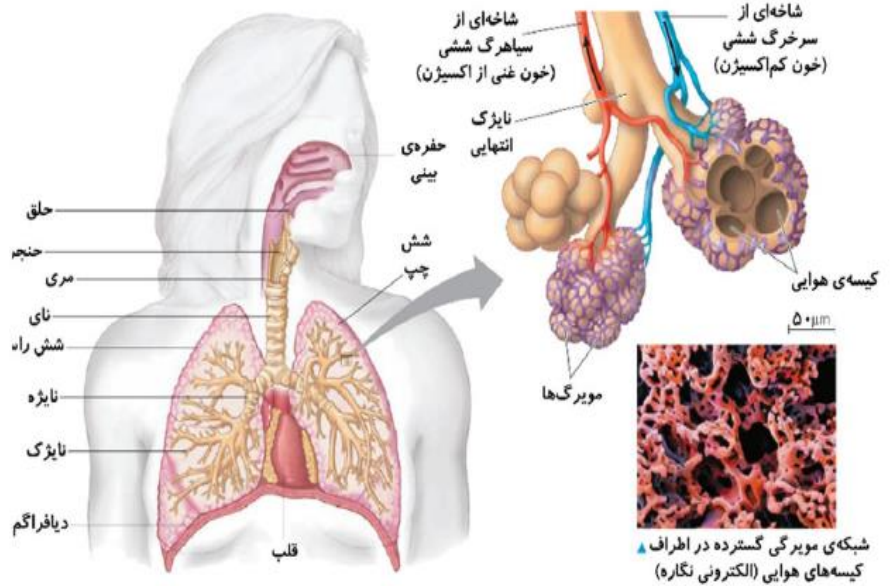
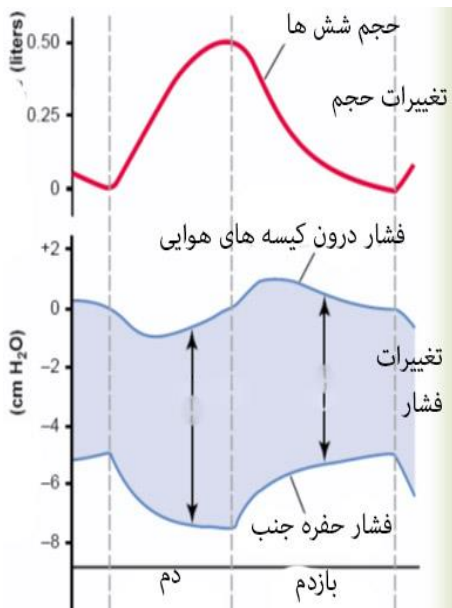


کیسه های هوایی عقبی	شش			کیسه های هوایی پیشین			نای
	پر یا خالی بودن	فشار هوا	کیفیت هوا	پر یا خالی بودن	کیفیت هوا	فشار هوا	
پر	منفی (مکش)	هوای تهویه نشده (غنی از اکسیژن)	هوای تهویه نشده در این محل تهویه می شود و در بازدم وارد کیسه های هوادار پیشین می شود.	پر	کیفیت هوا	منفی (مکش)	هوای تهویه نشده (غنی از اکسیژن)
خالی	مثبت (خروج هوا)	—	—	خالی	کیفیت هوا	مثبت (خروج هوا)	هوای تهویه شده (کم اکسیژن)

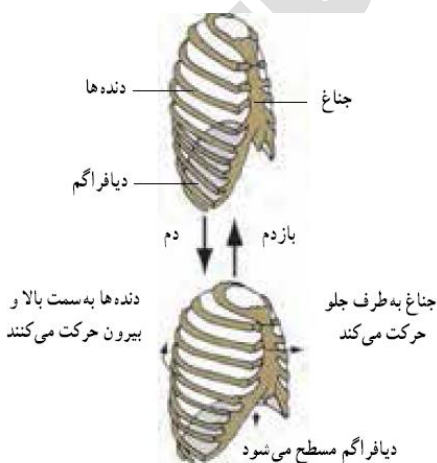
گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع بندی کنکور ۹۷
ماز تنها یک آزمون نیست ...! پاسخ نامه آزمون های ماز، یک کلاس درس کامل است ...!



مجرای هوایی		دستگاه تنفسی انسان					
<p>سطح داخلی دیواره آن از بافت پوششی مژه‌دار پوشیده شده است، که از نوع غشای موکوزی است. ← نخستین خط دفاع غیراختصاصی</p> <p>ترشحات مخاطی ← ایجاد لایه‌ای چسبناک ← گرفتن ذرات ریز و میکروب‌های هوای دمی و مرطوب کردن آن ترشحات مخاطی حاوی آنزیم لیزوزیم هستند ← اثر بر دیواره باکتری</p>							
حفره بینی	گلو	حنجره	نای	نایژه‌ها	انشعابات فراوان	نایژک‌ها	نایژک‌های انتهایی
<p>کيسه‌های هوایی</p> <p>✓ نایژک‌های انتهایی به کيسه‌های هوایی ختم می‌شوند. ✓ در اطراف کيسه‌های هوایی، شبکه‌های مویرگی غنی وجود دارد ← محل تبادل گازهای تنفسی بین خون و هوای درون کيسه ✓ بافت پوششی کيسه‌های هوایی ← سنگفرشی ساده بدون مژه و مرطوب ✓ انواع سلول‌های کيسه هوایی: (۱) بیشتر: سنگفرشی معمولی (۲) برخی: ترشح‌کننده سورفاکتانت در اواخر دوران جنینی به بعد</p>							
سورفاکتانت		<p>✓ ترکیبی از پروتئین، فسفولیپید و یون ← کاهنده کشش سطحی مایع (آب) پوشاننده کيسه‌های هوایی ← تسهیل باز شدن طبیعی کيسه‌های هوایی و تسهیل عمل دم ✓ از برخی از سلول‌های سنگفرشی درون کيسه‌های ترشح می‌شود.</p>					
پرده جنب		<p>✓ از جنس بافت پیوندی، و دو جداره است. اتصال به سطح داخلی قفسه سینه و سطح خارجی شش‌ها ← باعث تبعیت شش‌ها از حرکات قفسه سینه ← دم و بازدم ✓ مایع جنب: مقدار کمی مایع بین دو پرده جنب قرار گرفته است، که لغزنده است و حرکت شش‌ها را آسان می‌کند. (جزه محیط داخلی و توسط این پرده‌ها و با استفاده از تراوش پلازما ساخته می‌شود). ✓ فشار جنب همواره منفی است ← هیچگاه شش‌ها خالی از هوا نمی‌شوند (هوای باقیمانده) ← شش‌ها بر روی هم نمی‌خوابند. ✓ جراحی و ایجاد شکاف در قفسه سینه ← از بین رفتن فشار منفی ← شش‌ها بر روی هم می‌خوابند. ✓ تغییرات فشار: ۵- در ابتدای دم ← ۷,۵- پس از انقباض ماهیچه‌های دمی (در فرایند بازدم برعکس می‌شود)</p>					
ماهیچه‌های دمی و بازدمی		<p>✓ انقباض و بالا و پایین رفتن دیافراگم (فقط در پستانداران به صورت کامل دیده می‌شود). ✓ بالا و پایین رفتن دنده‌ها و حرکات استخوان جناق ← به کمک ماهیچه‌های بین دنده‌ای ✓ عضلات تنفسی ← دیافراگم، عضلات بین دنده‌ای، عضلات شکم شامل راست و مورب‌ها) در تنفس شدید، انقباض این عضلات نیروی عضلات دیگر را تقویت می‌کند) ✓ در تنفس آرام و طبیعی، عضله دیافراگم مهم‌ترین نقش را دارد.</p>					



مرحله تنفس	ماهیچه موثر	مثال	مکانیسم
دم	ماهیچه‌های دمی	دیافراگم	انقباض و مسطح شدن دیافراگم (افزایش قطر عمودی قفسه سینه) + انقباض عضلات بین‌دنده‌ای ← حرکت جناغ و دنده‌ها به سمت جلو ← افزایش حجم قفسه سینه و افزایش فشار منفی در حفره جنب (کاهش فشار جنب) ← ایجاد فشار منفی در کیسه‌های هوایی و مکش هوا به درون شش‌ها
بازدم	ماهیچه‌های بازدمی	عضلات بین دنده‌ای داخلی	انبساط دیافراگم و گنبدی شکل شدن آن + بازگشت قفسه سینه به حالت اولین و انبساط عضلات دمی و انقباض عضلات بازدمی ← کاهش حجم قفسه سینه و فاصله بین دو لایه جنب ← کاهش فشار منفی در حفره جنب ← مثبت شدن فشار در کیسه‌های هوایی ← خروج هوا از شش‌ها



✓ در تنفس‌های شدید ماهیچه‌های شکمی نیز نقش دارند.

✓ بازدم معمولاً به صورت غیرفعال انجام می‌گیرد.

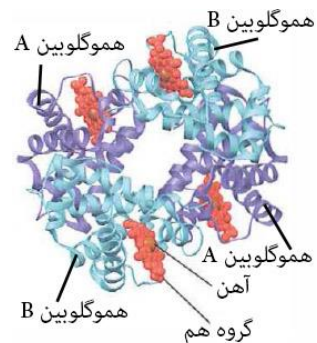
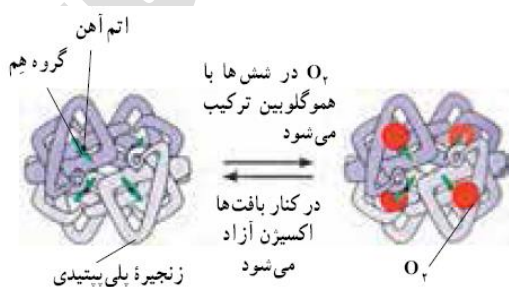


حجم‌های تنفسی	مقدار هوایی که با یک دم معمولی وارد و با یک بازدم معمولی خارج می‌شود. (در شش‌ها تهویه می‌شود)
هوای جاری CC500	حدود یک سوم از هوای جاری دمی، که در مجاری هوایی (بینی، نای نایژه‌ها و نایژک‌ها) می‌ماند، و به کیسه‌های هوایی نمی‌رسد و گازهای تنفسی را با خون مبادله کند.
هوای مرده CC150	✓ حجم هوای مرده ثابت و مستقل از شدت و تعداد تنفس است. ولی با قطر و حجم مجاری تنفسی رابطه مستقیم دارد. ✓ در هنگام بازدم ابتدا هوای مرده (غنی از اکسیژن) خارج می‌شود، و سپس هوای تهویه شده
هوای ذخیره دمی (هوای مکمل)	مقدار هوایی که پس از یک دم معمولی، می‌توان با یک دم عمیق وارد شش‌ها کرد.
هوای ذخیره بازدمی	مقدار هوایی که پس از یک بازدم معمولی، می‌توان با یک بازدم عمیق از شش‌ها خارج کرد.
هوای باقیمانده	پس از حداکثر بازدم، هنوز مقداری هوا درون شش‌ها باقی می‌ماند که به آن هوای باقی‌مانده می‌گویند. ✓ به دلیل فشار منفی جنب، هوا کاملاً از شش‌ها خارج نمی‌شود. ✓ جز ظرفیت حیاتی نیست.
ظرفیت حیاتی	مجموع هوایی که هر فرد پس از یک دم عمیق، طی یک بازدم عمیق از شش‌ها خارج می‌شود. = ذخیره بازدمی + هوای جاری + ذخیره دمی

گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

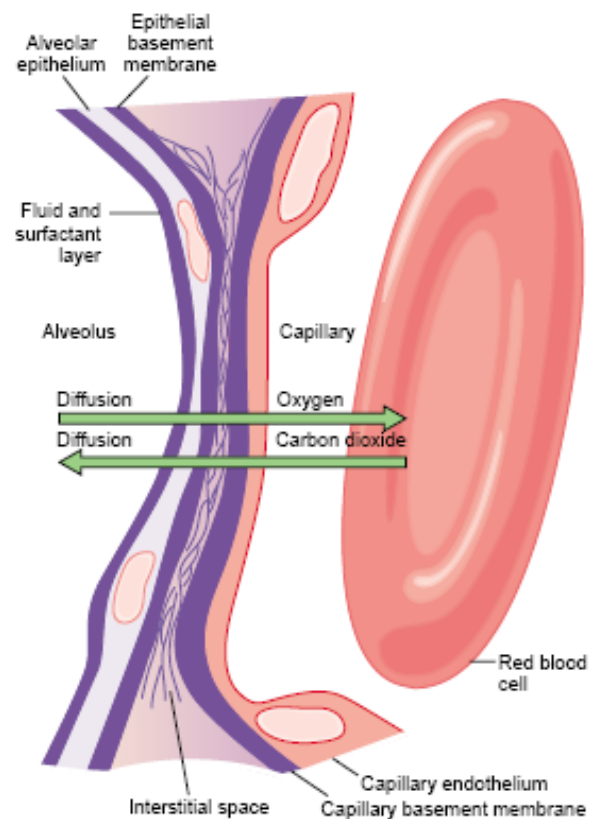
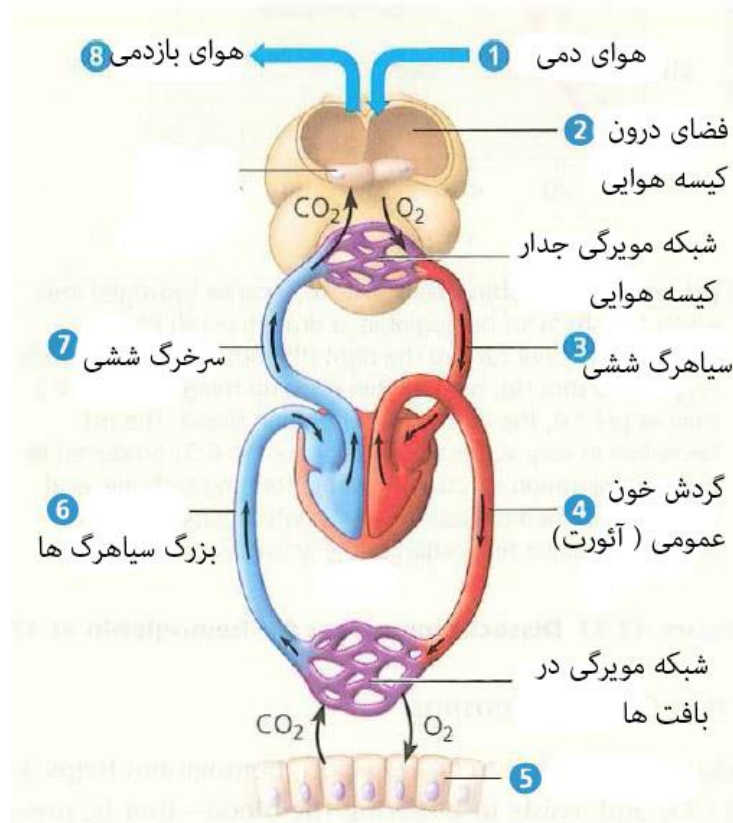
ماز تنها یک آزمون نیست ...! پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است ...!

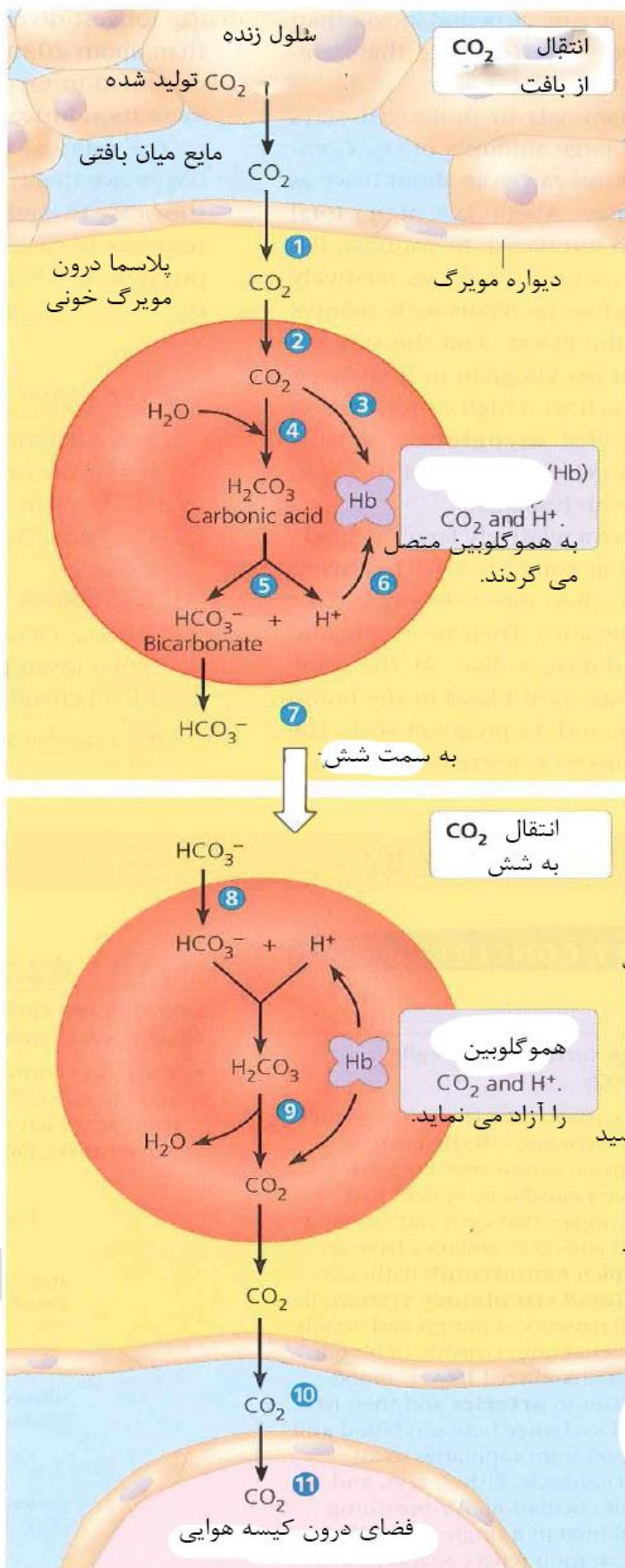
هموگلوبین	ساختار	۴ گروه هم	در مرکز هر گروه هم یک اتم آهن وجود دارد. که آهن به اکسیژن متصل می‌شود. ✓ خود بخش هم: یک بخش غیرپروتئینی و غیرآهنی است.
	نقش	یک گلوبین	شامل ۴ رشته پلی‌پپتیدی که رشته‌ها دو به دو شبیه هم هستند ✓ هر رشته پلی‌پپتیدی دارای یک گروه هم به همراه اتم آهن در مرکز خود می‌باشد. ↗ ژن‌های سازنده هموگلوبین فقط در سلول‌های پیش‌ساز اریتروسیت‌ها در مغز استخوان بیان می‌شوند.
متابولیسم			✓ انتقال ۹۷ درصد اکسیژن به بافت‌ها و ۲۳ درصد کربن‌دی‌اکسید به شش‌ها ✓ در فشار ۱۰۴ میلی‌متر جیوه اکسیژن در شش‌ها ۹۷ درصد توان خود اکسیژن می‌گیرد در خون سیاهرگی ۷۸ درصد اکسیژن دارد. بعد از تخریب گلبول‌های قرمز پیر در مویرگ‌های طحال و کبد، توسط ماکروفاژها بلعید می‌شود. (ایجاد واکنش گوارشی) و سپس بخش پروتئینی آن ← اسید آمینه (ورود به چرخه متابولیک پروتئین‌ها) آهن ← انتقال به مغز استخوان و مصرف برای ساخت مجدد هموگلوبین هم ← توسط ماکروفاژها به بیلی‌روبین و بیلی‌وردین تبدیل می‌شود. ← سلول‌های برون‌ریز کبد ← کیسه صفرا ← رود (۱) (۲)





جابه جایی و تبادل گازهای تنفسی	
<p>اکسیژن</p> <p>در عروق کیسه هوایی فشار ۱۰۴ میلی مترجیوه</p> <p>✓ ۹۷ درصد به بخش آهن هموگلوبین متصل می شود. (هموگلوبین ۹۷ درصد توان خود اکسیژن می گیرد)</p> <p>✓ ۳ درصد در پلاسما حل می شود.</p> <p>✓ میزان ترکیب شدن اکسیژن با هموگلوبین با فشار اکسیژن رابطه مستقیم دارد</p> <p>✓ اکسیژن برای ورود به خون باید از چه چیزهایی عبور کند؟ (۱) مایع حاوی سورفاکتانت (۲) بافت سنگفرشی ساده (۳) غشای پایه (۴) فضای میان بافتی (۵) غشای پایه (۶) بافت سنگفرشی مویرگ</p>	<p>در مجاور بافت (اختلاف فشار زیاد بین خون و مایع میان بافتی)</p>
<p>فشار کم اکسیژن در مایع میان بافتی ← (۱) انتشار اکسیژن از پلاسما به مایع میان بافتی (۲) جدا شدن ۱۹ درصد از توان اکسیژن هموگلوبین و انتشار آن به مایع میان بافتی</p> <p>✓ در خون تیره هم، هموگلوبین دارای ۷۸ درصد توان خود، اکسیژن است.</p> <p>✓ چرا مونواکسیدکربن سمی است؟؟؟ ... تاثیر آن بر قطر عروق خونی؟؟ تاثیر آن بر مغز استخوان؟ تاثیر بر کبد و کلیه</p>	<p>در مجاورت بافت اختلاف فشار اندک بین خون و مایع میان بافتی</p>
<p>کربن دی اکسید</p> <p>در مجاورت بافت اختلاف فشار اندک بین خون و مایع میان بافتی</p> <p>۷۰ درصد CO_2 ورود به گلبول قرمز ← به کمک آنزیم آنیدراز کربنیک موجود در غشا با آب ترکیب می شود ← اسید کربنیک ← تجزیه به بیکربنات و یون هیدروژن ← خروج یون بیکربنات از اریتروسیت و اتصال یون هیدروژن به همو</p> <p>۲۳ درصد CO_2 ورود به گلبول قرمز ← از محلول در پلاسما</p> <p>۷ درصد CO_2 ورود بیکربنات به اریتروسیت</p> <p>۷۰ درصد دی اکسید ← خروج کربن دی اکسید از اریتروسیت و انتشار به کیسه هوایی</p> <p>جدا شدن کربن دی اکسید از هموگلوبین و انتشار به کیسه هوایی</p> <p>۲۳ درصد خارج شدن کربن دی اکسید از پلاسما و انتشار به کیسه هوایی</p> <p>۷ درصد</p>	<p>تکلم : تکلم با شرکت دستگاه تنفس و مراکز عصبی تکلم صورت می گیرد. تولید صدا با ارتعاش تارهای صوتی حنجره و واژه سازی به وسیله لب ها، دهان و زبان صورت می گیرد.</p>
<p>گروه آموزشی ماز؛ مجزه جمع بندی کنکور ۹۷</p> <p>ماز تنها یک آزمون نیست ...! پاسخ نامه آزمون های ماز، یک کلاس درس کامل است!</p>	





- 1 کربن دی اکسید تولید شده در سلول ها به مایع بین سلولی و سپس پلاسما، منتشر می شود.
- 2 ۹۳ درصد کربن دی اکسید وارد گلبول های قرمز می شود، و ۷ درصد در پلاسما حل می شود.
- 3 ۲۳ درصد کربن دی اکسید به هموگلوبین متصل می گردد.
- 4 ۷۰ درصد کربن دی اکسید به کمک آنزیم انیدراز کربنیک با آب واکنش داده و درون گلبول قرمز به اسید کربنیک تبدیل می شود.
- 5 کربنیک اسید به بیکربنات و یون هیدروژن تجزیه می گردد.
- 6 یون های هیدروژن به هموگلوبین متصل می شوند.
- 7 بیکربنات از اریتروسیت خارج و وارد پلاسما می شوند، و به سوی شش ها می روند.
- 8 در شش ها، بیکربنات وارد اریتروسیت می شود و با یون هیدروژن آزاد شده از هموگلوبین ادغام می گردد و اسید کربنیک تولید می گردد.
- 9 اسید کربنیک به آب و کربن دی اکسید تبدیل می شود، و هم چنین کربن دی اکسید از هموگلوبین نیز آزاد می گردد.
- 10 کربن دی اکسید به پلاسما و سپس مایع بین سلولی منتشر می گردد.
- 11 کربن دی اکسید به درون کیسه های هوایی منتشر می گردد.



گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

ماز تنها یک آزمون نیست...! پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است...!

۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌نماید؟

در مراحل تنفس یک انسان سالم، همزمان با نمی‌شود.

- ۱) افزایش فشار حفره جنب- از حجم شش‌ها کاسته
- ۲) ایجاد شکل گنبدی در دیافراگم- هوای مرده از شش خارج
- ۳) انجام یک دم و بازدم معمولی- همه هوای ظرفیت حیاتی جابه‌جا
- ۴) انقباض مهم‌ترین عضله تنفسی- هوای ذخیره بازدمی از شش خارج

۲- در دستگاه تنفسی سینه سرخ، در حین

- ۱) بازدم، بخشی از هوای دم قبلی از شش‌ها خارج می‌شود.
- ۲) دم، هوای تهویه شده از کیسه‌های هوادار خارج می‌شود.
- ۳) بازدم، فشار منفی در کیسه‌های هوادار افزایش می‌یابد.
- ۴) دم، هوای تهویه نشده به ۵ کیسه هوادار وارد می‌شود.

۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

در بدن یک فرد سالم

- ۱) بیشتر اسیدکربنیک تولیدشده در اریتروسیت، به بیکربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود.
- ۲) حدود ۹۷ درصد اکسیژن، توسط هموگلوبین به بافت‌ها منتقل می‌شود.
- ۳) هوای مرده همواره در تماس با مایع مخاطی قرار می‌گیرد.
- ۴) همه‌ی نایزک‌ها، دارای قطر نسبتاً یکسانی می‌باشند.

۴- کدام عبارت، درباره‌ی تبادل گازها در بدن انسان، درست است؟

- ۱) ۹۳ درصد CO_2 تولیدشده در بافت‌ها وارد اریتروسیت‌ها می‌شود.
- ۲) بیکربنات تولیدشده در مایع میان‌بافتی در پلاسمای خون حرکت می‌کند.
- ۳) با افزایش انقباض ماهیچه‌های دم، فشار درون کیسه هوایی افزایش می‌یابد.
- ۴) درون مویرگ ششی، به ازای هر اتم آهن، یک اکسیژن وارد اریتروسیت می‌شود.

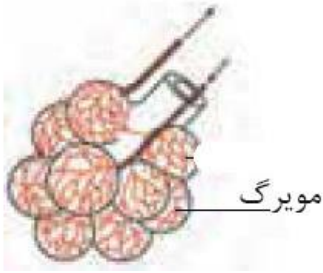
۵ در دستگاه تنفسی پرندگان، پس از فشار در کیسه‌های هوادار، هوای وارد می‌شود.

- ۱) کاهش - کم‌اکسیژن - مجاری متصل به نای
- ۲) افزایش - مرده - لوله‌های تنفسی مرطوب
- ۳) افزایش - خارج شده از لوله‌های تنفسی - کیسه‌های هوادار
- ۴) کاهش - تهویه شده - کیسه هوادار در زیر نای

۶ کدام عبارت، درباره همه‌ی کیسه‌های هوایی در شش‌های انسان، درست است؟

- ۱) با افزایش فشار در حفره جنب، باز شدن این کیسه‌ها تسهیل می‌گردد.
- ۲) با انقباض ماهیچه‌های بازدمی، تمام هوای درون آن‌ها تخلیه می‌شود.
- ۳) با کاهش فشار اکسیژن در شش‌ها، عروق دیواره آن‌ها گشاد می‌شود.
- ۴) با شروع انقباض دیافراگم، فشار درون آن‌ها به حداقل می‌رسد.

۷- مویرگ‌های نشان‌داده شده در شکل زیر، که در جدار کیسه‌های هوایی شش‌ها مشاهده می‌شوند،



- ۱) مولکول‌های کربن‌دی‌اکسید، با عبور از مایع حاوی سوفاکتانت، از جدار نازک رگ خارج می‌شوند.
- ۲) فشار کم کربن‌دی‌اکسید در مایع بین‌سلولی، می‌تواند منجر به انتشار آن از بافت پوششی سنگفرشی شود.
- ۳) به هنگام افزایش تجزیه چربی‌ها در افراد دیابتی، میزان انتشار کربن‌دی‌اکسید از غشای مویرگ‌ها کاهش می‌یابد.
- ۴) بیشتر کربن‌دی‌اکسید موجود در خون سیاهرگی، با خروج از اریتروسیت‌ها به درون کیسه هوایی منتشر می‌شوند.

۱- به هنگام افزایش فشار حفره جنب (کاهش فشار منفی)، حجم شش‌ها کم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) به هنگام انقباض دیافراگم (ایجاد شکل گنبدی)، بازدم رخ می‌دهد و هوای مرده از مجاری هوایی خارج می‌شود.
- ۳) به هنگام دم و بازدم معمولی، فقط هوای جاری جابه‌جا می‌شود. ظرفیت حیاتی شامل ذخیره‌های دمی و بازدمی و هوای جاری است.
- ۴) به هنگام انقباض دیافراگم (مهمترین عضله تنفسی)، دم رخ می‌دهد. درحالی که خروج هوای ذخیره بازدمی به هنگام بازدم صورت می‌گیرد.

۲- در دستگاه تنفسی پرندگان، در حین دم ۷۰ درصد هوای تهویه نشده وارد کیسه‌های هوادار عقبی شده و بخشی از آن نیز وارد شش‌ها می‌شود. بنابراین در حین بازدم بعدی، بخشی از هوای حاصل از دم قبلی از شش‌ها خارج می‌شود. و ۷۰ درصد هوای تهویه نشده حاصل از دم قبلی که وارد کیسه هوادار عقبی شده بود، به شش‌ها وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) در حین دم، هوای تهویه شده از شش‌ها به کیسه‌های هوادار جلویی وارد می‌شود.
- ۳) در حین بازدم فشار درون کیسه‌های هوادار زیاد شده و هوای این کیسه‌ها تخلیه می‌شود.
- ۴) در حین دم، هوای تهویه نشده به درون کیسه‌های هوادار عقبی (۴ عدد) وارد می‌شود.

۳- بعد از نای و نایژه، مجاری تنفس بیش از ۲۰ بار به انشعابات **باریک تر** به نام نایژک تقسیم می‌شوند. بنابراین هر چه نایژک به کیسه هوایی نزدیک‌تر باشد، قطر آن کمتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در مجاورت بافت‌ها، ۷۰ درصد از ۹۳ درصد CO_2 وارد شده به اریتروسیت توسط آنزیم آنیدراز کربنیک با آب واکنش داده و به اسیدکربنیک تبدیل می‌شوند که بیشترین مقدار آن به یون‌های بیکربنات و هیدروژن تجزیه می‌گردد.
- ۲) در حدود ۹۷ درصد اکسیژن به وسیله هموگلوبین و بقیه به صورت محلول در پلاسما به بافت‌ها منتقل می‌شود.
- ۳) نزدیک به دو سوم هوای جاری دمی، به شش‌ها می‌رسد و بقیه آن در **مجاری تنفسی** باقی می‌ماند و نمی‌تواند CO_2 و اکسیژن خود را با خون مبادله کند. این یک‌سوم هوا را هوای مرده می‌نامند. سطح داخلی دیواره **مجاری هوا** از بینی تا نایژک‌های انتهایی از یک بافت پوششی مژه‌دار پوشیده شده است و ترشحات مخاطی روی این سلول‌ها لایه چسبناکی را به وجود می‌آورد.

۴- تقریباً ۷۰ درصد دی‌اکسید کربن در خون به صورت بیکربنات در می‌آید و به شش‌ها منتقل می‌شود. مقداری دی‌اکسیدکربن با اثر آنزیم آنیدراز کربنیک که در غشای گلبول قرمز قرار دارد، با آب ترکیب می‌شود و اسید کربنیک را می‌سازد که بیشترین مقدار آن به یون‌های بیکربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود. بنابراین ۷۰ درصد CO_2 تولیدشده وارد گلبول قرمز می‌شود و توسط آنزیم موجود در غشای آن، به اسیدکربنیک و در نهایت بیکربنات تبدیل می‌شود. تقریباً ۲۳ درصد CO_2 نیز به صورت مستقیم با هموگلوبین ترکیب می‌شود. لذا در مجموع ۹۳ درصد CO_2 وارد اریتروسیت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) بیکربنات درون خون و درون گلبول قرمز تولید می‌شود.
- ۳) انقباض ماهیچه‌های دمی در کیسه‌های هوایی فشار منفی ایجاد می‌کند که سبب مکش هوا به درون شش می‌شود.



۴) هر مولکول هموگلوبین از ۴ رشته پلی پپتیدی به همراه ۴ گروه هم تشکیل می شود. در مرکز هر گروه هم نیز یک اتم آهن وجود دارد. در شرایط عادی که فشار اکسیژن در هوای کیسه های هوایی شش ها در حدود ۱۰۴ میلی متر جیوه است، هموگلوبین در حدود ۹۷ درصد توان خود اکسیژن می گیرد.

۵) به هنگام کاهش فشار در کیسه های هوادار (دم)، هوای تهویه شده وارد کیسه هوادار جلوی می شود. گروهی از این کیسه های هوادار جلویی در زیر نای قرار گرفته اند. شکل ۱-۵

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) به هنگام کاهش فشار در کیسه های هوادار، هوای کم اکسیژن به مجاری متصل به کیسه های هوادار جلویی وارد می شوند.
- ۲) به هنگام افزایش فشار در کیسه های هوادار (بازدم)، هوای مرده از مجاری تنفسی خارج می شود.
- ۳) به هنگام بازدم، هوای درون کیسه های هوادار تخلیه می گردد.

۶) ۴ در آغاز بازدم و با شروع انقباض دیافراگم، فشار درون کیسه های هوایی به حداقل می رسد و به تدریج فشار درون آن ها افزایش می یابد.

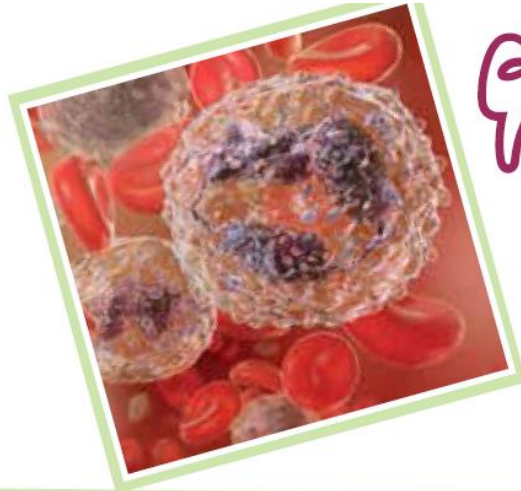
بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) با کاهش فشار (یا افزایش فشار منفی) در حفره جنب، باز شدن کیسه های هوایی تسهیل می گردد.
- ۲) در انتهای بازدم، حداکثر هوای ذخیره بازدمی و باقیمانده و حداقل هوای باقیمانده درون شش ها باقی می ماند.
- ۳) در کیسه های هوایی برخلاف سایر بخش های بدن، در صورت کاهش فشار اکسیژن، قطر عروق کاهش می یابد.

۷) ۴ درون این مویرگ ها، ۹۳ درصد کربن دی اکسید خون سیاهرگی، با خروج از اریتروسیت ها به درون کیسه هوایی منتشر می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

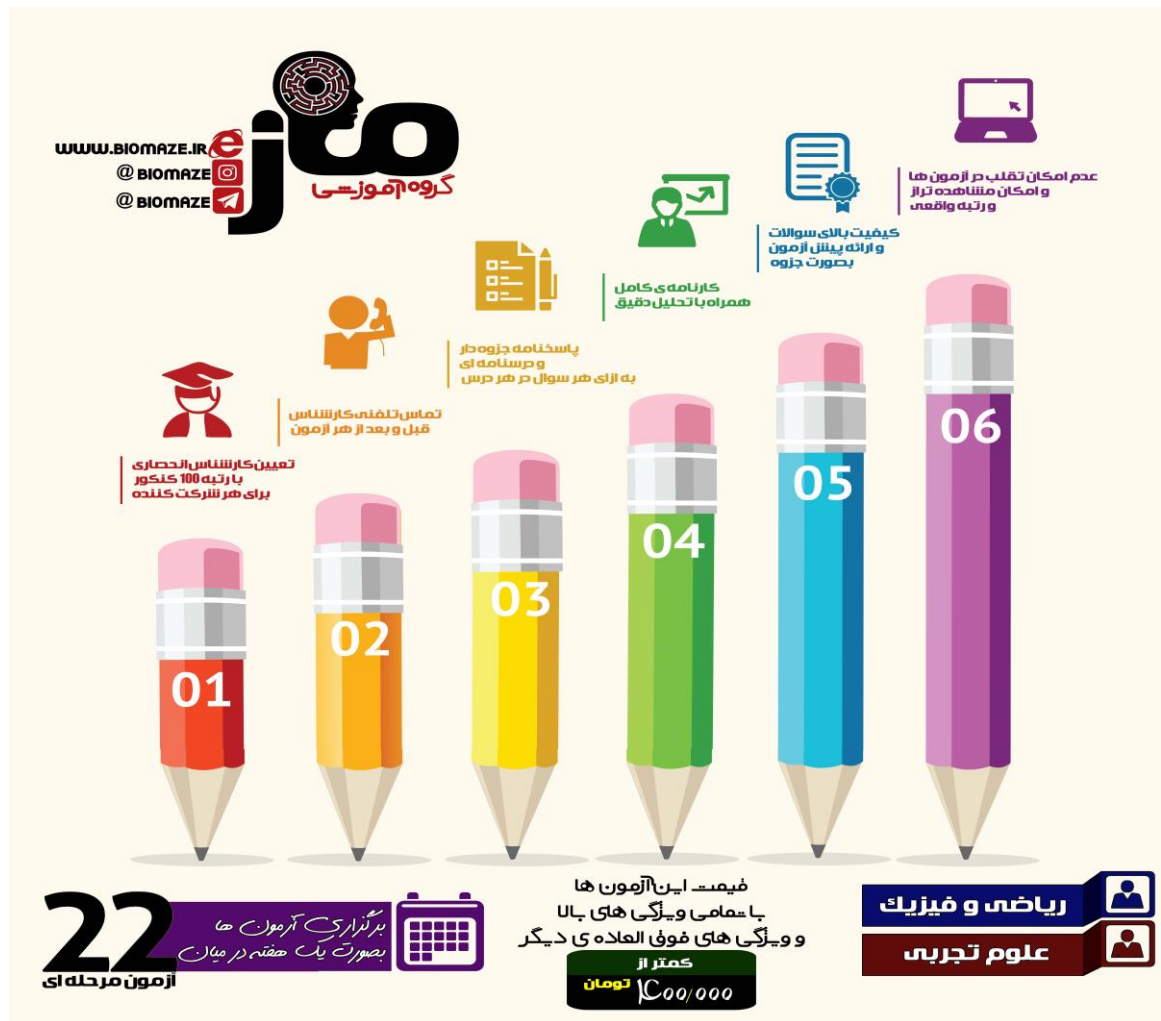
- ۱) مولکول های کربن دی اکسید پس از عبور از جدار رگ، به مایع حاوی سورفاکتانت می رسند.
- ۲) درون مایع بین سلولی خون درون مویرگ (پلازما) جدار کیسه هوایی، نسبت به درون کیسه هوایی فشار کربن دی اکسید بالاتر است.
- ۳) در افراد دیابتی به هنگام تجزیه چربی ها خون اسیدی می شود. وجود کربن دی اکسید در خون نیز با تولید کربنیک اسید سبب اسیدی شدن آن می شود، لذا در این افراد میزان انتشار کربن دی اکسید و ورود آن به کیسه های هوایی افزایش می آید که در جهت کاهش اسید خون عمل می کند.



فصل

گردش مواد





www.BIOMAZE.IR
@BIOMAZE
@BIOMAZE

گروه آموزشی

عم امکان تقلب در آزمون ها
و امکان مشاهده ترانز
و رتبه واقعی

کیفیت بالای سوالات
و ارائه پلن آزمون
بصورت جزوه

کارنامه ی کامل
همراه با تحلیل دقیق

پاسخنامه جزوه دار
و حسنامه ای
به ازای هر سوال در هر درس

تماس تلفنی کارشناس
قبل و بعد از هر آزمون

تعیین کارشناس انحصاری
با رتبه ۱۰۰ کنکور
برای هر شرکت کننده

01 02 03 04 05 06

22 برگزاری آزمون ها
بصورت یک هفته در میان
آزمون مرحله ای

فیصت این آزمون ها
جامعی ویژگی های جا
و ویژگی های فوق العاده ی دیگر
کمتر از
۱۰۰,۰۰۰ تومان

ریاضی و فیزیک

علوم تجربی

توضیحات بیشتر پیرامون

پکیج آزمون های همه دروس #ماز در رشته ی تجربی :

▲ سال تحصیلی ۹۷-۹۸

▼ پایه : کنکوری ها - رشته ی تجربی

این پکیج شامل موارد زیر است:

❖ این آزمون ها (آزمون زیست شناسی نیز زیر مجموعه ی این آزمون ها است) در سال آینده در ۲۲ مرحله به صورت یک هفته در میان قبل از آزمون های قلمچی برگزار خواهد شد.

❖ از ویژگی های این آزمون ها میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

❖ کیفیت بالای سوالات

❖ پاسخ نامه کاملا تشریحی برای تمامی دروس به همراه کادر های درس نامه دار به ازای هر سوال

❖ هر آزمون یک تحلیل جامع و کامل خواهد داشت .

❖ وجود یک #کارشناس با رتبه #زیر ۱۰۰ کنکور تجربی برای هر دانش آموز که #قبل و #بعد از هر آزمون با شما تماس گرفته , نکات مشاوره ای لازم را گوشزد کرده و همچنین آزمون و کارنامه شما را به طور دقیق تحلیل و بررسی می کند.

!!(در صورتی که خودتان مشاور دارید , کارشناس ماز جای مشاور شما را نخواهد گرفت و بلکه مکمل برنامه ی کنکوری شما خواهد بود و شما می

توانید از تجربیات یک رتبه زیر ۱۰۰ کنکور که مسیر کنکور را یک بار با موفقیت طی کرده است استفاده کنید)!!



△ دقت کنید این پکیج شامل پکیج آزمون های زیست شناسی نیز می باشد.

△ برنامه ی آزمون ها موازی با برنامه آزمون های آزمایشی مثل گاج و قلمچی و ... می باشد.

فصل ۶: گردش مواد

تعداد سؤالات در کنکور سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۸۷ تا ۹۵ = ۷۷ سؤال؛ میانگین ۴/۳ سوال در هر کنکور

نمای کلی فصل:

- مبحث جانوران این فصل معمولاً هر سال یک سؤال مستقیم و سؤالات ترکیبی در کنکور سراسری دارد. سؤالات جانوران این فصل معمولاً به صورت مقایسه ای می باشد.
 - در بخش دستگاه گردش مواد انسان، مهم ترین قسمت مورد سؤال مکانیسم عمل قلب و بافت گرهی می باشد و نمودار الکتروکاردیوگرام نیز پس از مبحث جانوران بیشترین تعداد سؤالات این فصل را به خود اختصاص داده است.
 - توجه به مبحث آناتومی دستگاه گردش خون انسان و سایر جانوران در کنکورهای اخیر افزایش پیدا کرده است.
 - در ارتباط با رگ های خونی و گردش خون مویرگی، مهم ترین نکته ی مورد سؤال در ارتباط با خیز می باشد. سایر مطالب عموماً به صورت ترکیبی مورد سؤال می باشند.
 - ویژگی های بافت شناسی خون به طور عمده دارای سؤالات ترکیبی با مبحث ایمنی کتاب سوم می باشد. البته سایر مباحث نیز برای پاسخگویی به سؤالات ترکیبی و غیر ترکیبی فصل بسیار مهم می باشند.
 - در ارتباط با گیاهان هر سال حداقل یک سؤال ترکیبی از این فصل مطرح می شود. سؤالات غیر ترکیبی از این قسمت نیز در کنکورهای اخیر افزایش پیدا کرده است.
 - سایر مطالب فصل به دلیل نکات منحصر به فرد و ترکیبی اهمیت خاصی دارند.
- فصل ۶ دوم بدون شک مهم ترین فصل کل کتاب های زیست شناسی می باشد که در سال های گذشته بیشترین میزان تست های کنکور سراسری را نیز به خود اختصاص داده است به طوری که در کنکور سراسری ۹۳ داخل کشور ۶ سؤال از این فصل مطرح شد و در کنار آن نکاتش در سؤالات دیگر نیز قابل مشاهده بود. بنابراین لازم است که وقت بسیار زیادی را صرف مطالعه ی این فصل که حجیم ترین فصل کتب درسی نیز می باشد، کنید.
- چیزی که شما را می تواند در پاسخگویی به سؤالات این فصل کمک کند وجود تعداد زیادی از تست های کنکور سراسری از این فصل می باشد که با توجه به آن ها می توانید به خوبی متوجه شوید که طراحان در این فصل بیشتر به چه نکاتی دقت دارند. برای مثال هر سال در این فصل یک سؤال از مبحث جانوران مطرح می شود که معمولاً به صورت مقایسه ای می باشد و معمولاً نیز یک طرف مقایسه ماهی می باشد. بنابراین با بررسی سؤالات کنکور این فصل خیلی راحت می توان به سبک سؤالات این فصل رسید. نکته ی دیگر در ارتباط با این فصل تکرار زیاد نکات سؤال های این فصل در کنکورها می باشد به طوری که بررسی دقیق کنکورهای اخیر می تواند برای پاسخگویی به سؤالات این فصل بسیار مفید باشد. بنابراین ابتدا سعی کنید که به بررسی سبک شناسی سؤالات کنکور این فصل بپردازید و سپس با توجه به سبک های مورد سؤال مطالب این فصل را مطالعه کنید.

سراسری ۹۲ داخل کشور

در ماهی خاردار انسان، خون خارج شده از ابتدا به وارد می شود.

(۲) مانند - قلب - روده

(۱) مانند - روده - قلب

(۴) برخلاف - دستگاه تنفس - قلب

(۳) برخلاف - دستگاه تنفس - مغز

سراسری ۹۳ داخل کشور

کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می نماید؟ «در ماهی خرچنگ،»

(۱) مانند - سلول های قلب توسط خون روشن تغذیه می شوند.

(۲) مانند - سرخرگ پشتی دارای خون غنی از اکسیژن است.

(۳) برخلاف - سرخرگ شکمی، خون غنی از اکسیژن را به بافت های مختلف بدن می رساند.

(۴) برخلاف - مقدار زیادی از ترکیبات پلاسما، از ابتدای مویرگ ها به فضاهای بین سلولی وارد می شود.

برای مطالعه ی خود توجه زیادی به شکل های کتاب درسی داشته باشید و مطالب فصل را با سایر کتاب ها ترکیب کنید. دقت داشته باشید که مباحث مربوط به دستگاه گردش خون انسان با تمامی مباحث دیگری که مربوط به انسان می باشند قابل ترکیب کردن است و بنابراین بسیار مهم می باشند. مبحث جانوران این فصل نیز با توجه به گستردگی خود به خوبی می تواند در طرح سؤالات ترکیبی مورد استفاده باشد.

هنگام مطالعه حتماً به فیدهای اشاره شده در کتاب درسی نیز دقت کنید و همچنین سعی کنید مطالب مطرح شده را به صورت مفهومی یاد بگیرید. برای مثال برای خود بررسی کنید که چرا هنگام کاهش اکسیژن قطر رگ های کیسه های هوایی کم می شود.



در مورد مبحث گیاهی این فصل نیز به تفاوت‌های بین موارد مختلف دقت کنید و مطالب گیاهی مرتبط با این فصل را نیز در کنار آن بخوانید. برای درک بهتر مطالب گیاهی از شکل‌های کتاب استفاده کنید.

فصل ۶ از نگاه کنکور سراسری

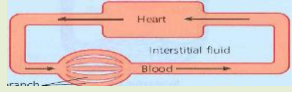
کنکور داخل کشور	کنکور خارج از کشور	
کنکور ۹۵	دستگاه گردش خون (ترکیبی و کلی) دستگاه گردش خون جانوران (مهره‌داران - ترکیبی) دستگاه گردش خون جانوران (ماهی و جنین انسان) فعالیت قلب (الکتروکاردیوگرام) خون (گلبول‌های قرمز) گردش مواد در گیاهان	دستگاه گردش خون (ترکیبی و کلی) دستگاه گردش خون جانوران (مهره‌داران - ترکیبی) دستگاه گردش خون جانوران (ماهی و جنین انسان) فعالیت قلب (الکتروکاردیوگرام) خون (گلبول‌های قرمز) گردش مواد در گیاهان
کنکور ۹۴	فعالیت قلب (الکتروکاردیوگرام) دستگاه گردش خون جانوران (کلی) دستگاه گردش خون (ساده و مضاعف - ترکیبی) گردش مواد در گیاهان (ترکیبی)	فعالیت قلب (الکتروکاردیوگرام) دستگاه گردش خون جانوران (کلی) دستگاه گردش خون (ساده و مضاعف - ترکیبی) گردش مواد در گیاهان (ترکیبی)
کنکور ۹۳	گردش مواد در گیاهان خون (گلبول‌های سفید) گردش مواد در گیاهان خون (گردش خون و گلبول‌های قرمز) فعالیت قلب (بافت گرهی) دستگاه گردش خون جانوران (ماهی و خرچنگ دراز)	خون (گلبول‌های سفید) گردش مواد در گیاهان خون (گردش خون، ترکیبی) فعالیت قلب (بافت گرهی)
کنکور ۹۲	فعالیت قلب (الکتروکاردیوگرام) دستگاه گردش خون جانوران (ماهی و انسان) خون (ترکیبی) خون (گلبول‌های سفید، ترکیبی) دستگاه گردش خون جانوران (ملخ)	فعالیت قلب (الکتروکاردیوگرام) دستگاه گردش خون جانوران (ماهی و انسان) خون (ترکیبی) خون (گلبول‌های سفید، ترکیبی) دستگاه گردش خون جانوران (ملخ)
کنکور ۹۱	قلب انسان فعالیت قلب (دوره‌ی کار قلب) گردش خون و قلب انسان (کلی)	پرنده‌گان (ترکیبی) خون (دستگاه لنفی) خون (گلبول‌های قرمز) دستگاه گردش خون جانوران (ماهی و انسان)
کنکور ۹۰	فعالیت قلب (بافت گرهی قلب) خون (گلبول‌های سفید) خون (گلبول‌های سفید، ترکیبی)	گردش مواد در گیاهان خون (دستگاه لنفی) گردش مواد در گیاهان (بافت‌شناسی، ترکیبی) فعالیت قلب (دوره‌ی کار قلب) خون (گلبول‌های سفید)
کنکور ۸۹	خون (گلبول‌های سفید: انوزینوفیل‌ها) فعالیت قلب (الکتروکاردیوگرام) دستگاه گردش خون جانوران (ماهی و انسان) گردش مواد در گیاهان	دستگاه گردش خون جانوران (خرچنگ دراز) خون (انعقاد خون) گردش مواد در گیاهان فعالیت قلب (دوره‌ی کار قلب)
کنکور ۸۸	دستگاه گردش خون جانوران (کرم خاکی) قلب انسان (بافت‌شناسی، ترکیبی) فعالیت قلب (دوره‌ی کار قلب) دستگاه گردش خون جانوران (ماهی) خون (گلبول‌های سفید) گردش مواد در گیاهان	دستگاه گردش خون جانوران (ملخ و کرم خاکی) خون (انعقاد خون) دستگاه گردش خون جانوران (ماهی)
کنکور ۸۷	دستگاه گردش خون جانوران (خرچنگ دراز)	دستگاه گردش خون جانوران (ملخ)



گردش خون در انسان (ترکیبی)
گردش خون در انسان (ترکیبی)
خون (گلبول‌های سفید)
گردش مواد در گیاهان

فعالیت قلب (بافت گرهی قلب)
گردش مواد در گیاهان

جاندار		نکات	مثال
فایده دستگاه گردش مواد		همه‌ی سلول‌ها به طور مستقل به مبادله مواد و گازها با محیط می‌پردازند. شامل جانداران تک سلولی و گروهی از پرسلولی‌ها از جمله برخی از جانوران	باکتری‌ها - تک‌سلولی‌های یوکاریوت اسفنج‌ها - کلونی‌ها -
دارای دستگاه گردش مواد	دستگاه گردش آب (ساده‌ترین دستگاه گردش مواد در جانوران)	عروس دریایی یک کیسه گوارشی دارد، که دارای لوله‌هایی است که به صورت شعاعی به یک لوله دایره‌ای دیگر متصل می‌شوند. آب وارد شده به دهان از طریق زنش مژک‌های سلول‌های پوششی درون لوله‌ها به حرکت در می‌آید. فقط سلول‌های مژک‌دار پوشاننده درون این لوله‌ها به طور مستقیم با مواد غذایی موجود در آب در تماس هستند. ولی فاصله سایر سلول‌ها با آب چندان نیاز نیست. همه‌ی سلول‌ها به طور مستقل به تبادل مواد می‌پردازند. (مانند گروه اول)	کیسه‌تنانی مانند عروس دریایی بدن از ۲ یا ۳ لایه سلولی تشکیل شده فاقد خون و همولنف هستند.
	باز دستگاه گردش خون	فاقد شبکه مویرگی کامل است، و خون درون رگ‌های بسته جای ندارد، بلکه از انتهای باز <u>بعضی</u> از رگ‌ها خارج می‌شود، و در میان سلول‌ها گردش می‌کند. در این جاندارن به خون، همولنف گفته می‌شود. ← نقش خون، مایع بین سلولی و لنف را دارد. ← سرعت حرکت خون کند	در بسیاری از بی‌مهرگان مانند سخت پوستان، عنکبوتیان و حشرات تنفس نایی: حشرات تنفس آبششی: خرچنگ دراز تنفس ششی: در عنکبوت
بسته	ساده	خون پس از عبور از قلب و انجام تبادلات گازی، در پوست یا آبشش، مستقیماً به بافت‌ها می‌رود.	بی‌مهرگان مهره‌داران کرم خاکی ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان تنفس پوستی تنفس آبششی
	تفصیلی	خون تیره و روشن اندکی باهم ادغام می‌شود. قلب ← مجاری تنفسی ← قلب ← اندام‌ها ← قلب خون تیره و روشن بایکدیگر مخلوط نمی‌شوند. قلب ← مجاری تنفسی ← قلب ← اندام‌ها ← قلب	قورباغه بالغ: ۲ دهلیز یک بطن خزندگان: ۲ دهلیز ۲ بطن پستانداران و پرندگان دو دهلیز و دو بطن
دستگاه گردش خون بسته: خون از درون رگ‌ها خارج نمی‌شود، و فقط با بافت پوششی سنگفرشی جدار داخلی رگ‌ها و مویرگ‌ها در تماس است. و در صورت برخورد خون به سلول‌های بافت پیوندی، پلاکت‌ها و فعال می‌شوند و فرایند انعقاد را آغاز می‌کنند. مواردی که خون از درون رگ خارج می‌شود ← حفرات خونی در سخت شامه (سینوس‌های مغزی)، حوضچه خونی در بخش جنینی جفت، کبد وطحال			



گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

ماز تنها یک آزمون نیست ...! پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است ...!

بخش‌ها		دستگاه گردش خون	باز	بسته	
عروق					قلب
مویرگ‌ها	سیاهرگ‌ها	سرخرگ‌ها	قلب در سطح پشتی و منفذدار این منافذ دریچه‌هایی دارند که هنگام انقباض قلب بسته می‌شوند.	حفره دار (دهلیز و بطن) در سطح شکمی مهره‌داران	
ندارند.		فقط پشتی ← ملخ			خون روشن یا تیره
		پشتی و شکمی ← خرچنگ دراز			
محل تبادل خون و مایع بین سلولی	مضعف: سایر مهره‌داران تیره یا روشن	ساده: کرم‌خاکی و ماهی فقط تیره	خون روشن یا تیره	کرم خاکی و ماهی و سایر مهره داران	

بازگشت همولنف به دستگاه گردش مواد در جانورانی با دستگاه دستگاه گردش خون باز:

(۱) از طریق عروقی با انتهای باز که به آبشش می‌روند: در سخت‌پوستان (خرچنگ دراز)

(۲) از طریق منافذ قلب: در حشرات

انواع تنفس در جانورانی که گردش خون باز دارند؟ نایی در حشرات و ششی در خرچنگ دراز



جاندار	تنفس	نوع قلب	خون قلب	نکات
ملخ	نایی	لوله‌ای (رگ پشتی در بالای لوله گوارشی که در ناحیه متسع شده است). منفذدار (دریچه منافذ هنگام انقباض قلب بسته و هنگام استراحت باز می‌شوند).	مستقیماً توسط نای‌ها تأمین می‌شود. فاقد اکسیژن، اکسیژن قلب	انقباض قلب ✓ دریچه منافذ قلب بسته می‌شوند. ✓ خون از طریق سرخرگ‌ها (بیش از ۱۰ عدد) به سوی سر و سایر بخش‌های بدن می‌رود. ✓ سپس انقباض عضلات بدن ← خون به سمت عقب بدن می‌رود.
خرچنگ دراز	شش‌ها	یک قلب در سطح پشتی و دارای چند منفذ متصل به ۴ سرخرگ و چندین سیاهرگ	روشن گردش خون باز	انقباض قلب سرخرگ‌ها که به دو طرف قلب متصل هستند، با انقباض خود خون را به سمت سر، دم، و سطح شکمی جاندار هدایت می‌کنند. سیاهرگ شکمی پس از جمع آوری خون تیره از بافت‌ها، با چندین انشعاب به آبشش می‌رود. سیاهرگ‌های (چند تا) خارج شده از آبشش، حاوی خون روشن هستند و به قلب می‌روند. ✓ خون ورودی، خروجی و درون قلب روشن است، کاملاً برعکس کرم خاکی

گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

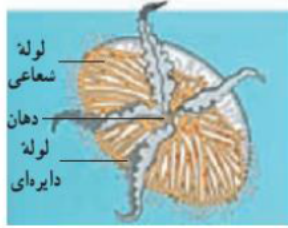
ماز تنها یک آزمون نیست ...! پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است!

کرم خاکی	پوستی	۵ جفت قلب لوله‌ای در ناحیه سر - ساده‌ترین دستگاه گردش خون بسته	تیره	✓ کرم خاکی دو رگ شکمی دارد، و در بین دو رگ شکمی یک عصب وجود دارد.
ماهی	شش‌ها	دو حفره‌ای، دهلیز و ۱ بطن	تیره	سیاهرگ شکمی حاوی خون تیره ← اولین اتساع قلب ← دهلیز ← بطن ← اتساع کوچک و سرخرگ شکمی حاوی خون تیره ← کمان‌های آبششی در سطوح تنفسی ← سرخرگ پشتی حاوی خون روشن ← خون به سمت سر و دم و سایر بخش‌ها ← سیاهرگ شکمی ✓ باله دمی ماهی‌ها برای مشاهده جریان خون آن‌ها به کار می‌رود.

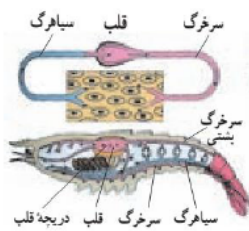


عروس دریایی

۱. کیسه‌ی گوارشی دارد.
۲. این کیسه دارای لوله‌هایی است که به صورت شعاعی به یک لوله‌ی دایره‌ای متصل هستند. (ساده‌ترین دستگاه گردش مواد)
۳. سلول‌های پوشاننده‌ی درون لوله‌ها **مژک** دارند و زنبق مژک‌ها آب را در این لوله‌ها به حرکت در می‌آورد.
۴. **تنها** سلول‌های لوله‌های کیسه‌ی گوارشی به طور **مستقیم** با مواد غذایی موجود در آب در تماس‌اند، اما فاصله‌ی سایر سلول‌ها با آب، چندان زیاد نیست.
۵. با **کوچک‌ترین** تحریر مکانیکی، شاخک‌های حسی خود را منقبض می‌کند در حالی که نسبت به حرکت مداوم آب واکنش نشان نمی‌دهد. (**عادی شدن**)
۶. دهان عروس دریایی در سطح **زیرین** بدن و در **مرکز** قرار دارد.



شکل ۱-۶- دستگاه گردش مواد در عروس دریایی: ساده‌ترین دستگاه گردش مواد در جانوران



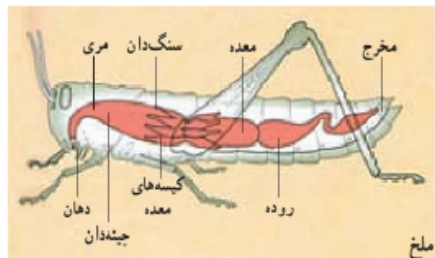
گردش خون باز در خرچنگ دراز

خرچنگ (دراز)

۱. خرچنگ‌های **بزرگ** ساکن دریا غذای وال کوژپشت محسوب می‌شوند.
۲. تنفس در خرچنگ دراز با کمک آبشش می‌باشد.
۳. خرچنگ دراز گردش خون باز دارد.
۴. از قلب خرچنگ دراز خون روشن عبور می‌کند.
۵. قلب خرچنگ دراز شامل سه جفت دریچه است.
۶. از قلب خرچنگ دراز چهار سرخرگ خارج می‌شود که سه سرخرگ در سطح پشتی قرار می‌گیرد و یک سرخرگ به سطح شکمی می‌رود.
۷. از سه سرخرگی که در سطح پشتی قرار دارند، دو سرخرگ به سمت سر می‌رود و یک سرخرگ به سمت دم می‌رود.
۸. در سطح شکمی، علاوه بر سرخرگ شکمی سیاهرگ شکمی وجود دارد که خون تیره را وارد آبشش می‌کند.
۹. از سیاهرگ شکمی خرچنگ دراز شش رگ با خون تیره منشأ می‌گیرد که به آبشش جانور وارد می‌شود.
۱۰. خون روشن از دستگاه تنفسی خرچنگ دراز به سمت قلب می‌رود.
۱۱. دارای چشم مرکب است که با آن قادر به تشخیص جزئی‌ترین حرکات است.
۱۲. دارای اسکلت بیرونی سخت است که برای فسیل شدن مناسب است.
۱۳. غذای راکون محسوب می‌شود.

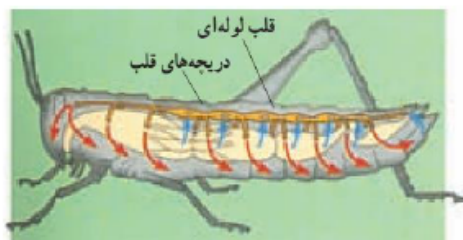


ملخ



۱. گیاهخوار است.
۲. صفحه‌های آرواره‌مانند اطراف دهان، غذا را خرد می‌کنند. (آغاز گوارش مکانیکی در دهان) ✓
گوارش مکانیکی آن قبل از بلعیدن توسط صفحه‌های آرواره‌مانند انجام می‌شود.
۳. غذای ملخ عمدتاً برگ‌ها و بخش‌های تازه و نرم گیاه است.
۴. معده جایگاه آغاز گوارش شیمیایی غذا است.
۵. در اطراف معده، کیسه‌های معده وجود دارند که به درون معده راه دارند.
۶. محل اصلی جذب غذا در ملخ معده می‌باشد.
۷. نقش روده‌ی ملخ، جذب آب و فشرده‌تر کردن مواد غذایی برای خروج از مخرج است.

۸. لوله‌ی گوارش ملخ: صفحه‌های آرواره‌مانند ← دهان ← مری ← چینه‌دان ← سنگدان ← معده و کیسه‌های معده ← روده ← مخرج
۹. گردش خون باز دارد و خون از انتهای باز بعضی از رگ‌ها خارج می‌شوند.
۱۰. قلب لوله‌ای شکل و پشتی دارد و خون را به سمت سر و سایر بخش‌های بدن می‌راند. ✓
قلب ملخ به صورت قسمت‌های حجیم‌شده‌ای از رگ پشتی می‌باشد.
قلب لوله‌ای ملخ دارای شش قسمت است.
قلب ملخ از ابتدای کیسه‌های معده تا اواسط روده است.



۱۱. خروج خون از قلب ملخ از رگ‌های کناری و رگ ناحیه‌ی سر خارج می‌شود.
۱۲. مواد غذایی به طور مستقیم بین خون و سلول‌های ملخ مبادله می‌شود. ✓
دستگاه گردش خون در تبادل گازهای تنفسی نقشی ندارد.
در گردش خون ملخ نمی‌توان خون روشن و خون تیره را تعریف کرد.
۱۳. حرکت ماهیچه‌های بدن جانور، خون را به بخش‌های عقبی بدن می‌برد.
۱۴. هنگام استراحت قلب، خون بار دیگر از طریق چند منفذ به قلب باز می‌گردد و مقدار کمی هم از قلب باز می‌گردد.



۱۵. هر یک از منافذ قلب دریچه‌ای دارد که در هنگام انقباض قلب بسته می‌شوند. ✓
دریچه‌های منافذ قلب در هنگام استراحت قلب ملخ باز می‌شوند و خون از طریق آن‌ها به قلب برمی‌گردد.
۱۶. در قسمت سر و انتهای بدن و قسمت شکمی فاقد رگ می‌باشد.
۱۷. دستگاه گردش خون بالای دستگاه گوارش قرار دارد.
۱۸. در ملخ طناب عصبی شکمی وجود دارد.
۱۹. در ملخ‌ها کروموزوم جنسی Y وجود ندارد. ✓
ماده‌ها XX هستند و نرها XO.



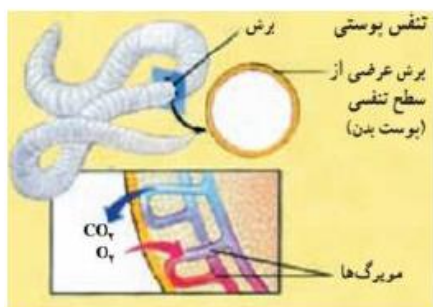
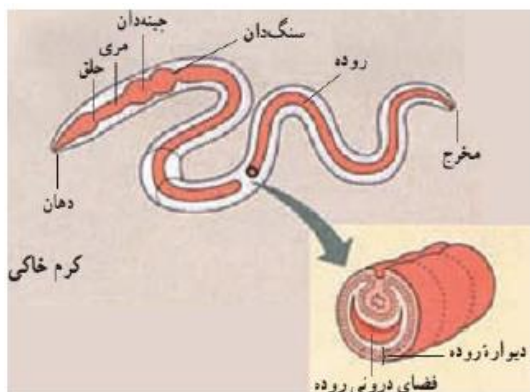
۲۰. هنگام تقسیم میوز در ملخ نر، تعداد تترادهای تشکیل شده کم‌تر از نصف تعداد کروموزوم‌ها می‌باشد.
۲۱. عدد کروموزومی گامت‌های حاصل از میوز در ملخ نر برابر نمی‌باشد.
۲۲. ملخ جاننداری است که با داشتن تعداد کروموزوم‌های فرد می‌تواند میوز کند و دیپلوئید است.

گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

ماز تنها یک آزمون نیست...! پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است...!



کرم خاکی

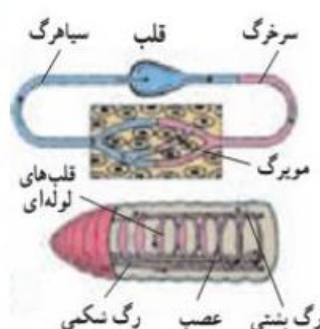


شکل ۲-۵- تنفس کرم خاکی

۱. همه چیز خوار است.
۲. در خاک حرکت می کند و خاک سر راه خود، همراه با مواد آلی درون آن را می بلعد.
۳. دیواره‌ی روده‌ی کرم خاکی برجسته است که سطح تماس روده را با غذا افزایش می دهد. و کارایی روده را افزایش می دهد.
۴. مواد گوارش نیافته مثل خاک و سنگ ریزه‌ها از مخرج کرم خارج می شوند.
۵. لوله‌ی گوارشی آن ← دهان، حلق، مری، چینه‌دان، سنگدان، روده، مخرج
۶. حلق، چینه‌دان و سنگدان متسع دارد.
۷. گوارش مکانیکی آن در سنگدان آغاز می شود.
۸. گوارش شیمیایی آن در روده آغاز می شود.
۹. کرم خاکی معده ندارد.
۱۰. **بزرگ‌ترین** بخش لوله‌ی گوارشی روده است.
۱۱. تنفس پوستی دارد و سطح تنفسی اش پوست بدن محسوب می شود.
۱۲. در محیط‌های مرطوب زندگی می کند.
۱۳. بدن **درازی** دارد.
۱۴. مویگ‌ها با محیط خارج به اندازه‌ی **یک لایه سلولی** فاصله دارد.

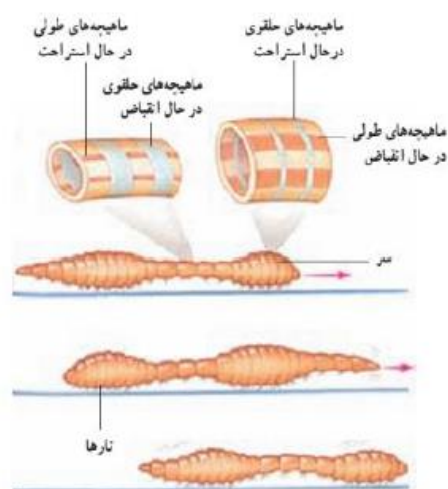
۱۵. دستگاه گردش خون بسته دارد.

۱۶. در بدن خود دارای تعدادی قلب **لوله‌ای شکل** است.
۱۷. به قلب کرم خاکی خون تیره وارد می شود.
۱۸. دارای سیاهرگ پشتی و سرخرگ شکمی است
۱۹. جهت حرکت خون در سیاهرگ به سمت انتهای بدن و در سرخرگ شکمی به سمت سر می باشد.
۲۰. در سطح شکمی بدن کرم خاکی عصب شکمی وجود دارد.



گردش خون بسته در کرم خاکی

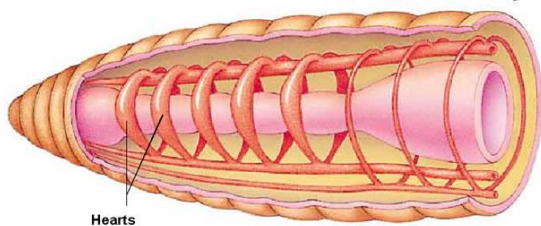
۲۱. با حرکت دادن ماهیچه‌های طولی و حلقوی زیر پوست خود جابه‌جا می شود. تارهای سطح بدن آن هم به حرکتش کمک می کند.
۲۲. می تواند بدن خود را کوتاه تر یا دراز کند و بر سطح زمین حرکت کند.
۲۳. مایع مخاطی روی بدن **بسیاری** از کرم‌های حلقوی نمونه ای از دفاع غیراختصاصی در بی مهرگان است
۲۴. بدن نرم دارد و برای فسیل شدن مناسب نیست.



شکل ۲-۸- چگونگی حرکت کرم خاکی



© 2001 Brooks/Cole - Thomson Learning



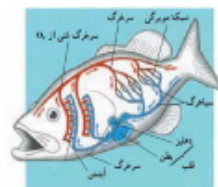
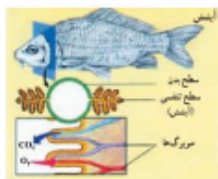
گروه آموزشی ماز؛ مجزه جمع‌بندی کنکور ۹۷

ماز تنها یک آزمون نیست ...! پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است ...!

می‌دونستید که همه رتبه‌های تکریمی در کنکورهای سراسری اخیر، در آزمون‌های ماز شرکت می‌کردند؟ ...

با مراجعه به سایت ماز، مصاحبه با رتبه‌های تکریمی رو ببینید ...

ماهی‌ها



۱. تریکودینا با کمک خارهای اتصال دهنده‌ی خود به بدن ماهی متصل می‌شود.

۲. ماهی‌های کوچک غذای وال کوژپشت محسوب می‌شوند.

۳. با آبشش تنفس می‌کنند و در دو طرف سر ماهی ردیف‌هایی از آبشش وجود دارد.

۴. O_2 محلول در آب از سطح آبشش وارد مویرگ شده و CO_2 در جهت مخالف به درون آب منتشر می‌شود.

۵. در نبود آب رشته‌های آبششی به هم می‌چسبند و قادر به جذب O_2 هوا نیستند.

۶. گردش خون بسته اما ساده دارد.

۷. قلب دو حفره‌ای دارد که دارای یک دهلیز و یک بطن می‌باشد.

✓ قلب ماهی‌ها فقط دو حفره دارد اما چهار قسمتی است. دو قسمت دیگر قلب در محل اتصال رگ‌ها به حفرات قلب قرار دارند.

۸. در ماهی‌های استخوانی معمولاً چهار جفت کمان آبششی و صدها هزار مویرگ آبششی وجود دارد.

۹. خون از سیاهرگ وارد دهلیز می‌شود و از آن جا به بطن می‌رود. بطن خون را به درون سرخرگ می‌فرستد. خون از سرخرگ

به آبشش‌ها می‌ود و در آن جا به تبادل گازها با محیط می‌پردازد.

۱۰. خونی که از آبشش‌ها خارج می‌شود از طریق سرخرگ پشتی به سراسر بدن می‌رود و از طریق سیاهرگ شکمی به قلب باز

می‌گردد.

۱۱. از حفرات قلب ماهی‌ها خون تیره عبور می‌کند.

✓ برای تغذیه‌ی سلول‌های قلبی خون روشن نیز وارد قلب می‌شود.

۱۲. در تشکیل آبشش فقط سرخرگ‌ها دخالت دارند.

۱۳. قلب در سطح شکمی جاندار قرار دارد.

۱۴. قسمتی از خون در رگ پشتی بدن به سمت سر و بیشتر آن به سمت دم می‌رود.

۱۵. ماهی‌ها با آبشش‌های خود آمونیاک دفع می‌کنند.

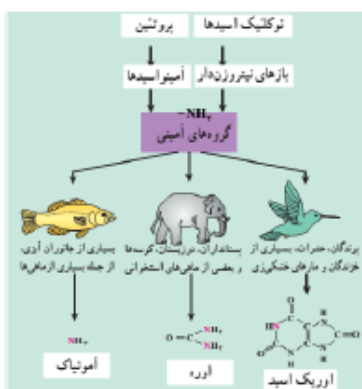
✓ بسیاری از ماهی‌ها آمونیاک دفع می‌کنند.

✓ کوسه‌ها و بعضی از ماهی‌های استخوانی اوره دفع می‌کنند.

✓ دفع مواد زائد نیتروژن دار، علاوه بر آبشش‌ها با کمک کلیه‌ها نیز انجام می‌شود.

۱۶. شکل دوکی بدن به حرکت در آب کمک می‌کند.

۱۷. دارای اسکلت درونی است.



۱۸. اسکلت داخلی بدن مهره داران در بعضی ماهی‌ها غضروفی است.

✓ کوسه‌ماهی دارای اسکلت درونی غضروفی است.

۱۹. با حرکت دادن ماهیچه‌های دو سمت ستون مهره‌ها به طور متناوب به جلو می‌رود.

✓ عمل انقباضی ماهیچه‌های دو طرف ستون مهره‌ها عکس یکدیگر می‌باشد.

✓ دم ماهی به سمتی متمایل می‌شود که ماهیچه‌های آن سمت منقبض می‌باشند.

۲۰. با حرکت دادن باله‌ی دمی به چپ و راست به جلو حرکت می‌کند.

۲۱. مساحت باله‌ی دمی زیاد است.

۲۲. باله‌های سینه‌ای به تندتر یا کندتر شدن حرکت کمک می‌کند.

۲۳. باله‌های سینه‌ای با کمک باله‌های پشتی و لگنی برای تغییر جهت به کار می‌روند.

۲۴. بسیاری از ماهی‌ها بادکنک شنا دارند که به حرکات عمودی کمک می‌کند.

۲۵. لب‌های بویایی ماهی در مقایسه با مغز انسان بزرگ‌تر است.

۲۶. در مغز ماهی از نخاع به سمت انتهای سر: نخاع، بصل النخاع، مخچه، لوب

بینایی، مخ، لب‌های بویایی.

۲۷. یکی از سازگاری‌هایی که در بدن ماهی‌ها به وجود آمده است، خط جانبی

است که در دو سوی بدن ماهی امتداد یافته است.

۲۸. خط جانبی در دو سوی بدن حاوی گیرنده‌های مکانیکی است که به ارتعاش امواج آب حساس است که این امکان را به جاندار

می‌دهد که از حرکت ماهی‌های دیگر و هم چنین وجود اجسام ساکن آگاه شود.

۲۹. خط جانبی در واقع کانالی است که در زیر پوست ماهی قرار دارد.

۳۰. بعضی از ماهی‌ها در خط جانبی علاوه بر گیرنده‌ی مکانیکی، گیرنده‌ی الکتریکی

نیز دارند. (مثل گربه‌ماهی و مارماهی)

۳۱. بعضی از ماهی‌ها بکرزایی می‌کنند.

۳۲. بسیاری از آنها لقاح خارجی دارند.

✓ نوعی کوسه‌ماهی لقاح داخلی دارد.

۳۳. ماهی‌ها جزو فراوان‌ترین جانوران دریا هستند.

۳۴. اولین مهره‌داران ماهی‌های کوچک و فاقد آرواره بودند (لامبری)

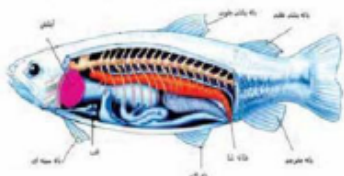
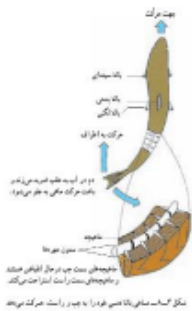
۳۵. بعد از ماهی‌های بدون آرواره، ماهی‌های آرواره‌دار پیدا شدند که شکارچینی توانمند می‌باشند.

۳۶. موفق‌ترین مهره‌داران زنده هستند و تعداد زیادی از گونه‌های مهره‌داران را به خود اختصاص می‌دهند.

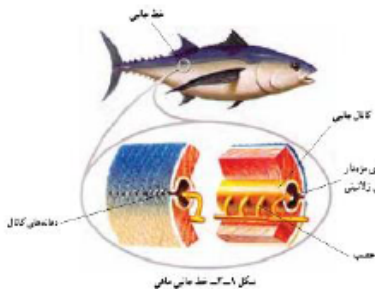
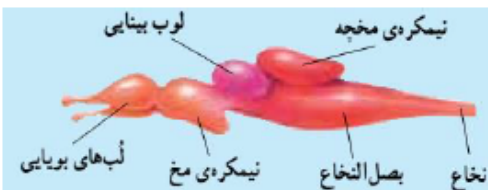
۳۷. در زمان هر ۵ انقراض گروهی بوده‌اند.

۳۸. حفره‌ی گلویی فقط در ماهی‌ها و دوزیستان نابالغ باقی می‌ماند.

✓ حفره‌ی گلویی به آبشش نمو پیدا می‌کند.



باله	حرکت رو به جلو	تغییر سرعت	تغییر جهت
دمی	+	-	-
سینه‌ای	-	+	+
پشتی	-	-	+
لگنی	-	-	+



شکل ۸-۳- اسکلت سنگواره شده ماهی. در این اسکلت ماهی، ستون مهره‌ها را می‌توان دید.



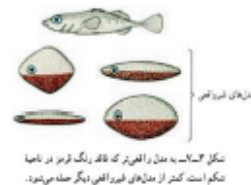


۳۹. دوزیستان از تغییر ماهی‌ها به وجود آمده‌اند.

۴۰. ماهی‌ها غذای پلنگ جاگوار و راکون نیز می‌باشند.

۴۱. در نوعی ماهی، رفتار حمله به سایر نرهایی که وارد قلمرو او می‌شوند، با یک الگوی عمل ثابت انجام می‌گیرد.

- ✓ محرک نشانه در این الگوی عمل ثابت، رنگ قرمز شکم ماهی‌های نر مزاحم است.
- ✓ ماهی بیشتر به مدل‌هایی (مصنوعی یا واقعی) حمله می‌کند که در سطح شکمی آن‌ها رنگ قرمز وجود دارد.
- ✓ سایر علائم حسی مثل حجم یا شکل برای ماهی نر اهمیتی ندارد.



مسیر گردش خون در جانوران مختلف

قلب		دریچه‌های قلب و رگ عقبی		فضای بین سلول‌ها		قلب		ملخ	
قلب	قلب	سیاهرگ	آبشش	فضای بین سلول‌ها	سرخرگ پستی و شکمی	قلب	قلب	خرچنگ دراز	
قلب	قلب	سیاهرگ		سرخرگ	سرخرگ (قبل از تنفس پوستی)	قلب	قلب	کرم خاکی	
بطن قلب	دهلیز قلب	سیاهرگ شکمی		اندام‌های بدن	سرخرگ پستی	سرخرگ شکمی	بطن قلب	ماهی	
دهلیز چپ	دهلیز چپ	سیاهرگ‌های ششی	سیاهرگ‌های کوچک	شبکه‌ی مویرگی شش	سرخرگ‌های کوچک	سرخرگ ششی	بطن راست	دهلیز راست	گردش خون ششی
دهلیز راست	دهلیز راست	سیاهرگ‌های بزرگ زیرین و بزیرین	سیاهرگ‌های کوچک	شبکه‌ی مویرگی اندام‌ها	سرخرگ‌های کوچک	سرخرگ آئورت	بطن چپ	دهلیز چپ	گردش عمومی خون



✓ خون را از قلب خارج و یا به اندامی وارد می‌کنند.؟؟ ✓ عمدتاً حاوی خون روشن به جز: سرخرگ شکمی در کرم خاکی و ماهی، سرخرگ‌های بندناف و سرخرگ ششی	سرخرگ‌ها	توقع عروق در دستگاه گردش خون
✓ واردکننده خون به قلب یا خارج‌کننده خون از یک اندام ✓ عمدتاً حاوی خون تیره به جز: سیاهرگ‌های بین آبشش و قلب خرچنگ دراز، سیاهرگ‌های ششی و یک سیاهرگ بند ناف	سیاهرگ‌ها	
✓ فقط در دستگاه گردش خون بسته، محل تبادل مواد بین خون و مایع بین سلولی هستند. ✓ رابط بین سرخرگ و سیاهرگ هستند. به جز: (۱) در کلیه‌ها و دستگاه تنفسی ماهی و کرم خاکی بین دو سرخرگ قرار دارند. (۲) در کبد و هیپوفیز پیشین بین دو سیاهرگ قرار دارند.	مویرگ‌ها	
مویرگ‌های لنفی	بن بست، و فاقد لایه پلی‌ساکارید خارجی هستند.	
عروق لنفی بزرگ	ساختمانی شبیه سیاهرگ‌ها هستند.	

گروه آموزشی ماز؛ مجزه جمع‌بندی کنکور ۹۷

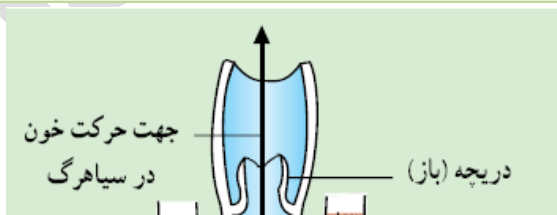
از جنس بافت پیوندی رشته‌ای ← تسهیل حرکات قلب	لایه خارجی ← آبشامه یا پریکارد	لایه‌های قلب انسان
ماهیچه‌ای و ضخیم و بخش قابل انقباض قلب است. ترتیب ضخامت دیواره بطن چپ < دیواره بین دو بطن < دیواره بطن راست < دیواره دهلیزها ✓ میوکارد دهلیزها و میوکارد بطن‌ها ← هر کدام یک مجموعه تارهای ماهیچه‌ای به هم پیوسته چرا؟ تارهای ماهیچه‌ای به هم متصل هستند ← انتشار تحریک به سهولت از یک تار به تار دیگر (در بطن‌ها یا دهلیزها) ← دهلیزها با هم و بطن‌ها هم با هم منقبض می‌شوند. بافت پیوندی عایق بین دهلیزها و بطن‌ها؟؟؟؟.....	لایه میانی ← میوکارد	
ماهیچه‌ای معمولی میوکارد ← انقباض ماهیچه بافت گرهی ← تولید و هدایت تحریک‌های قلب	لایه داخلی ← اندوکار	
بافت پوششی سنگفرشی ساده که حفرات دهلیزها و بطن‌ها را می‌پوشاند ← بر سطح دریچه‌ها و تارهای متصل به دریچه‌ها نیز یافت می‌شود. ← در صورت برخورد سلول‌های خونی به بافتی غیر از بافت پوششی، فرایند انعقاد خود آغاز می‌شود.		

ماز تنها یک آزمون نیست ...! پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است ...!



<p>بافت گرهی قلب = بافت هادی : در قلب جنین همه‌ی تارهای ماهیچه‌ای قادر به انقباض ذاتی هستند ولی به تدریج (۱) حجم عمده‌ی ماهیچه‌های تمایز می‌یابند و با افزایش قدرت انقباض، قدرت انقباض ذاتی از بین می‌رود. (۲) گروهی از رشته‌های ماهیچه‌ای به همان شکل باقی می‌مانند و قادر به انقباض ذاتی هستند.</p>	
۹۳	<p>سینوسی-دهلیزی (پیشاهنگ)</p> <p>در دیواره پستی دهلیز راست، زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین و بزرگ‌تر از گره دوم نقش «محل زایش تحریکات طبیعی قلب» ← تارهای ماهیچه‌ای آن متناوباً؟ (۸/۱). ثانیه) به صورت خودبخودی تحریک می‌شوند. انتقال تحریک به «(۱) رشته‌های بین دو گره (۲) تارهای عضلانی معمولی در دهلیزها</p>
رشته‌ها	<p>دهلیزی-بطنی</p> <p>در حفاصل دهلیزها و بطن‌ها و کمی متمایل به دهلیز راست نقش «انتقال تحریک الکتریکی از دهلیزها به بطن‌ها</p>
	<p>رشته‌های بین دو گره</p> <p>شامل چند رشته (۳تا) که تحریکات را از گره پیشاهنگ به گره دهلیزی بطنی می‌رسانند.</p>
	<p>الیاف گرهی در دیواره بین دو بطن</p> <p>شامل ۲ رشته اصلی و انشعابات ریز که از گره دهلیزی-بطنی به سمت نوک قلب حرکت می‌کنند. ← انتقال تحریک به نوک قلب</p>
	<p>شبکه گرهی در دیواره میوکارد دو بطن</p> <p>✓ رشته‌های ماهیچه‌ای که برای انتقال پیام‌های الکتریکی اختصاصی شده‌اند. شامل ۲ رشته اصلی و انشعابات ریز که از نوک قلب به سمت قاعده بطن‌ها حرکت می‌کنند. ← انتقال تحریک به قاعده قلب</p>
	<p>✓ فعالیت گره دهلیزی-بطنی، و رشته‌های بین دو بطن و رشته‌های موجود در میوکارد بطن، در جهتی است که پیام الکتریکی به صورت همزمان در سراسر بطن منتشر شود. ← انقباض هماهنگ هر دو بطن ← بسته شدن همزمان دریچه‌های میترال و سه‌لختی و باز شدن همزمان دریچه‌های سینی شکل</p>

دریچه‌های دستگاه گردش خون	<p>همگی فاقد بافت ماهیچه‌ای و عصب‌دهی هستند، و دارای بافت پیوندی‌اند، که به صورت غیرفعال و بدون صرف ATP مستقیم باز می‌شوند. ✓ توسط جهت و فشار جریان خون باز و بسته می‌شوند.</p>		
	دریچه‌های قلب	دولختی (میترال)	بین دهلیز و بطن چپ
		سه لختی	بین دهلیز و بطن راست
	دریچه‌های سرخرگی	سینی آئورتی	در ابتدای آئورت و سمت چپ
		سینی ششی	در ابتدای سرخرگ ششی و سمت راست
	دریچه‌های سیاهرگی	لانه کبوتری	در طول سیاهرگ‌های نواحی پایین بدن (سطوح پایین‌تر از قلب) وجود دارند، که به صورت یک‌طرفه به سوی قلب باز می‌شوند، ← تسهیل بازگشت خون به دهلیز راست
	دریچه‌های عروق لنفی	دریچه‌های ویژه	عروق لنفاوی در تمام مسیر خود، از مویرگ‌های انتهایی تا عروق بزرگ دارای این دریچه‌ها هستند.



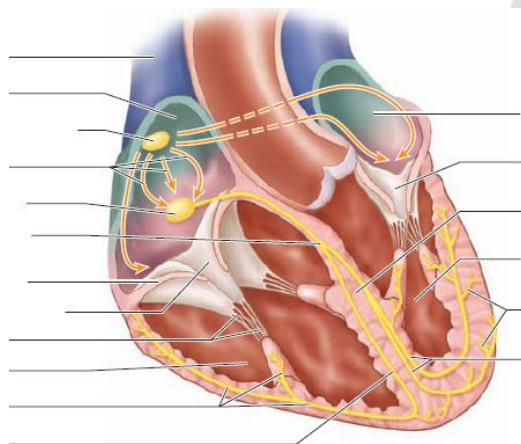
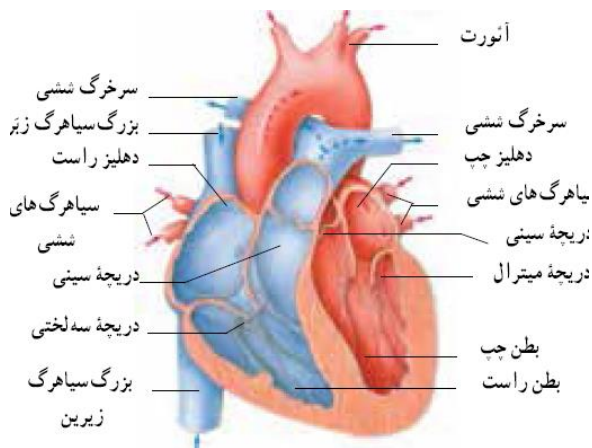
گروه آموزشی ماز؛ مجوز جمع‌بندی کنکور ۹۷

ماز تنها یک آزمون نیست ...! پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است ...!



عروق	۲ سرخرگ	آنورت	متصل به بطن چپ و حاوی خون روشن (هموگلوبین ۹۷ درصد اکسیژن دارد) - مسیر آنورت
متصل به قلب	۶ سیاهرگ	۴ سیاهرگ ششی	متصل به بطن راست و حاوی خون تیره (هموگلوبین اکسیژن دارد) - مسیر سرخرگ ششی
			متصل به دهلیز چپ و حاوی خون روشن
			متصل به دهلیز راست و حاوی خون تیره

عروق کرونر قلب



صداهای قلب: در هر دوره قلبی، صداهایی از قلب شنیده می شود. دو صدای اصلی و صداهای دیگر					
صدای قلبی	علت ایجاد	ویژگی	زمان ایجاد	محل بروی الکتروکاردیوگرام	
صدای اول	بسته شدن دریچه های میترال و سه لختی	طولانی - بم - گنگ	ابتدای سیستول بطن ها	اواخر QRS (حدود R)	در شرایط طبیعی، باز شدن دریچه ها صدایی ایجاد نمی کند. در برخی بیماری های قلب و در نقایص مادرزادی در جدار بین دهلیزها یا بطن ها، ممکن است صداهای غیر طبیعی و ممتد از قلب شنیده شود.
صدای دوم	بسته شدن دریچه های سینه	کوتاه - زیر واضح	انتهای سیستول بطن ها	آخر موج T	

کار قلب: هر دوره کار قلب معادل یک ضربان نبض و شامل، انقباض دهلیزها، انقباض بطن ها و استراحت عمومی قلب است.

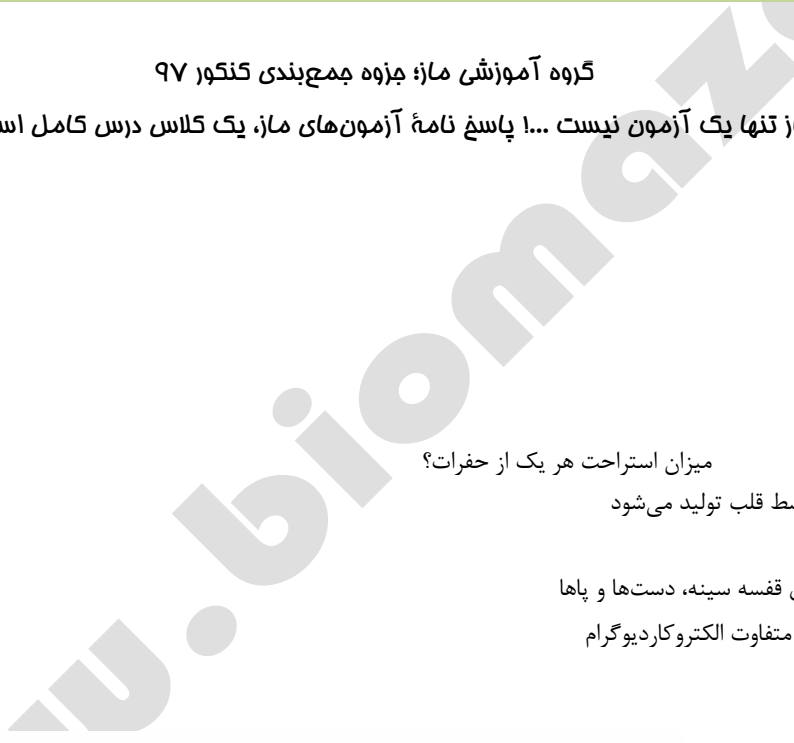
مرحله	مدت (ثانیه)	نتیجه	وضعیت دریچه ها		محل بر روی الکتروکاردیوگرام
			میترال و سه لختی	سینه	
انقباض دهلیزها	۱/	انتقال باقیمانده خون درون دهلیزها به بطن ها (۳۰ درصد؟؟؟)	باز	بسته	از انتهای P تا QRS (تا R)
انقباض بطن ها	۳/	راندن بخش عمده (۱۲/۷) خون بطن ها به درون آنورت و سرخرگ ششی	در ابتدای آن بسته می شوند. صدای اول	در انتهای آن بسته می شوند. صدای دوم قلب	از QRS تا انتهای T (از R تا ...)
دیاستول (۴/)	۴/	خون جمع شده در دهلیزها و خونی سیاهرگ ها به درون بطن ها سرازیر می شود.	باز	بسته	از انتهای T تا انتهای P بعدی



کار قلب: هر دوره کار قلب معادل یک ضربان نبض و شامل، انقباض دهلیزها، انقباض بطن‌ها و استراحت عمومی قلب است.						
مرحله	مدت (ثانیه)	نتیجه	وضعیت دریچه‌ها		وضعیت حفرات	محل بر روی الکتروکاردیوگرام
			میترال و سه لختی	سینی		
سیستول (۴/۴ ثانیه)	انقباض دهلیزها	۱/ انتقال باقیمانده خون درون دهلیزها به بطن‌ها (۳۰ درصد؟؟؟)	باز	بسته	دهلیزها منقبض و بطن‌ها منبسط	از انتهای P تا QRS (تا R)
انقباض بطن‌ها	۳/	راندن بخش عمده (۱۲/۷) خون بطن‌ها به درون آئورت و سرخرگ ششی	در ابتدای آن بسته می‌شوند. صدای اول	در انتهای آن بسته می‌شوند. صدای دوم قلب	دهلیزها منقبض و بطن‌ها منبسط	از QRS تا انتهای T (از R تا ...)
دیاستول (۴/۴)	۴/	خون جمع شده در دهلیزها و خونی سیاهرگ‌ها به درون بطن‌ها سرازیر می‌شود.	باز	بسته	دهلیزها و بطن‌ها همگی منبسط	از انتهای T تا انتهای P بعدی

گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

ماز تنها یک آزمون نیست ...! پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است ...!



فاصله‌ی بین دو صدای قلب متوالی؟

اول و دوم؟ دوم و اول بعدی؟

پدیده الکتریکی که در هر انقباض توسط قلب تولید می‌شود

انتشار به سطح پوست ←

دریافت توسط الکترودهایی در جلوی قفسه سینه، دست‌ها و پاها

انواع مختلف ثبت و شکل‌های متفاوت الکتروکاردیوگرام ←

✓ اگر گره پیشاهنگ عمل نکند؟؟

✓ اگر سرعت هدایت در رشته‌های بین دو گره کم شود

✓ افزایش حجم بطن‌ها؟

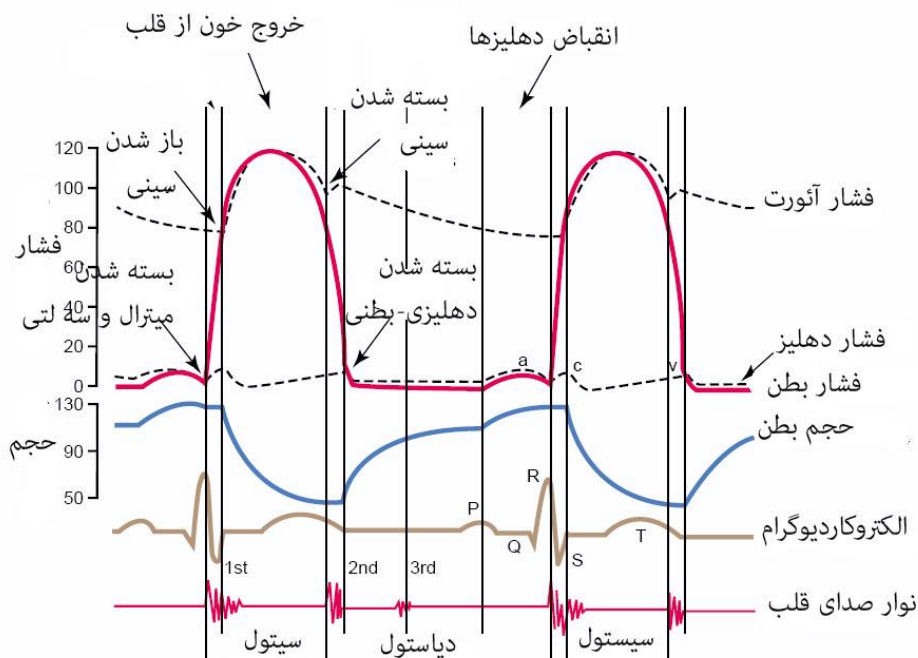
✓ فشار خون و تنگی مژمن دریچه‌ها؟

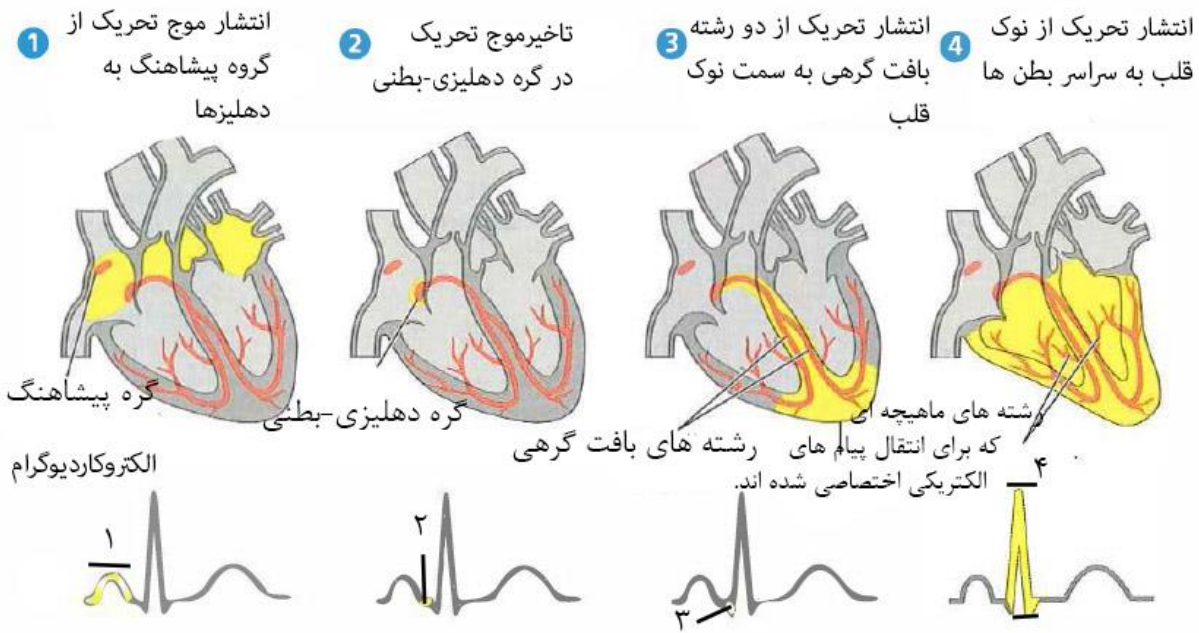
✓ سگته قلبی؟

✓ تاثیر اعصاب قلب بر انقباض‌ها؟

✓ تاثیر هورمون‌های تیروئیدی و سستیز و گریز

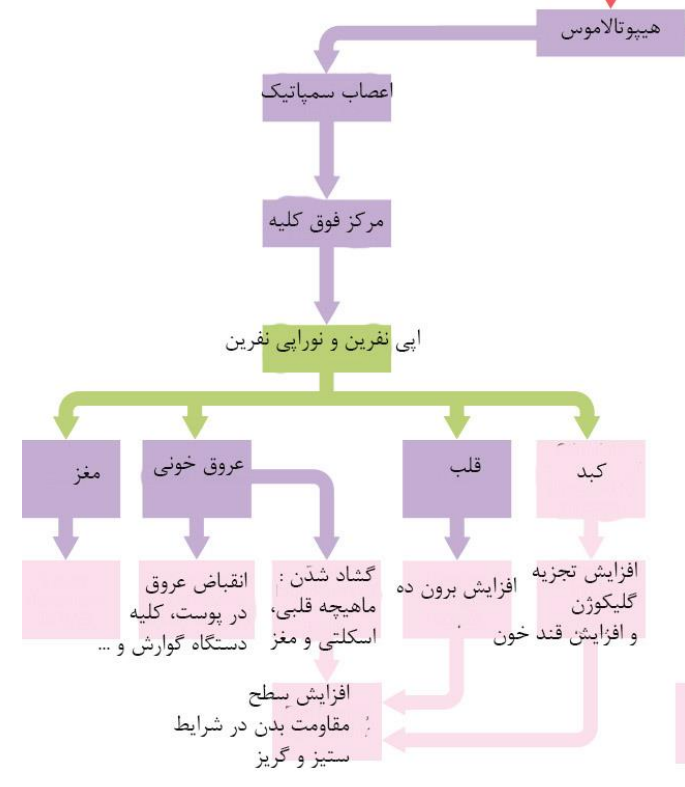
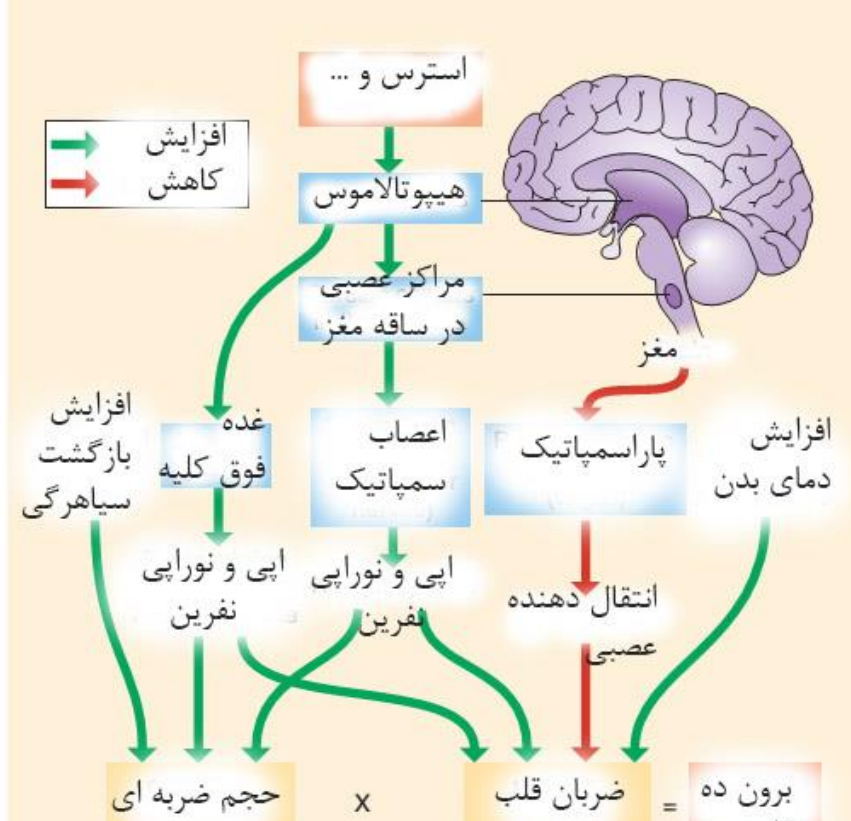
بر انقباضات قلب؟

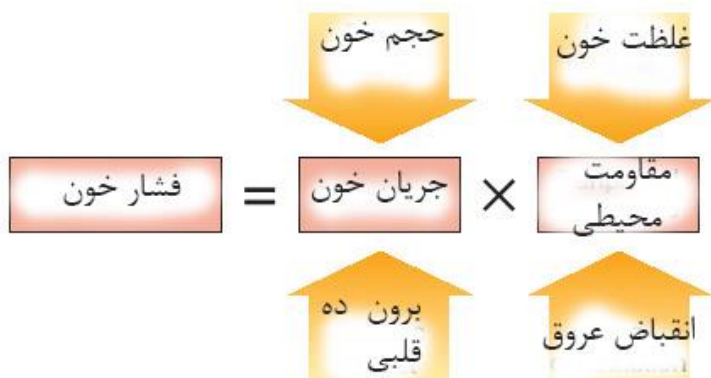




ماز تنها یک آزمون نیست...! پاسخ نامه آزمون های ماز، یک کلاس درس کامل است...!

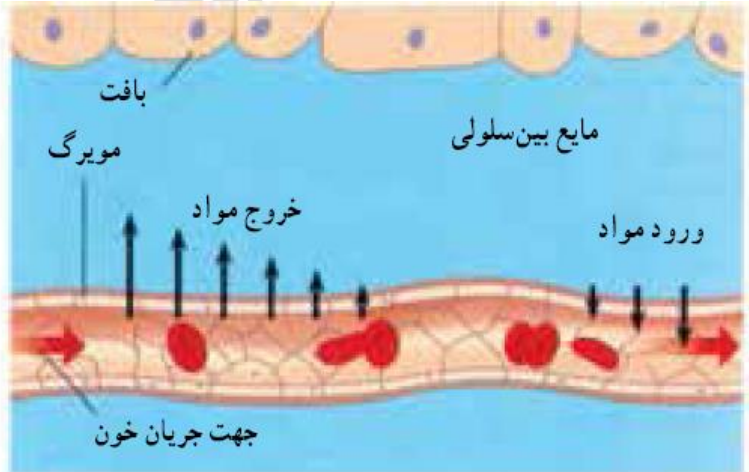
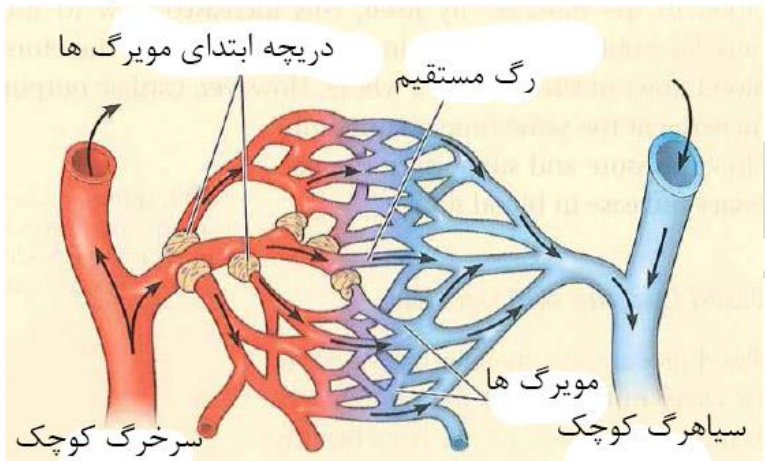
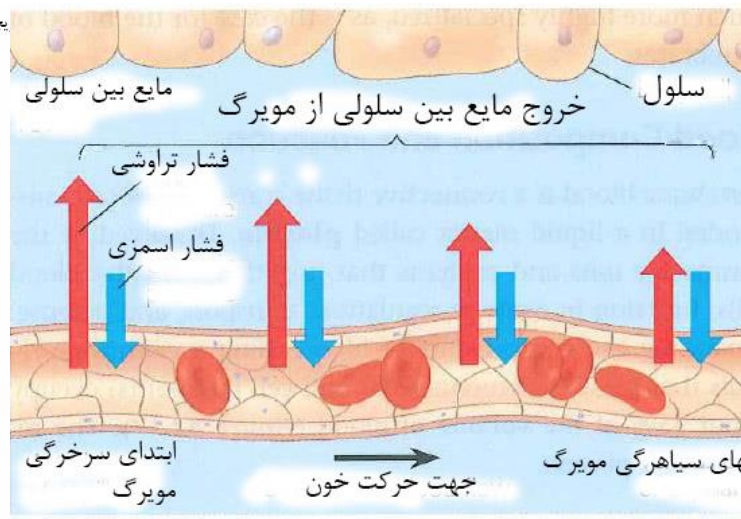
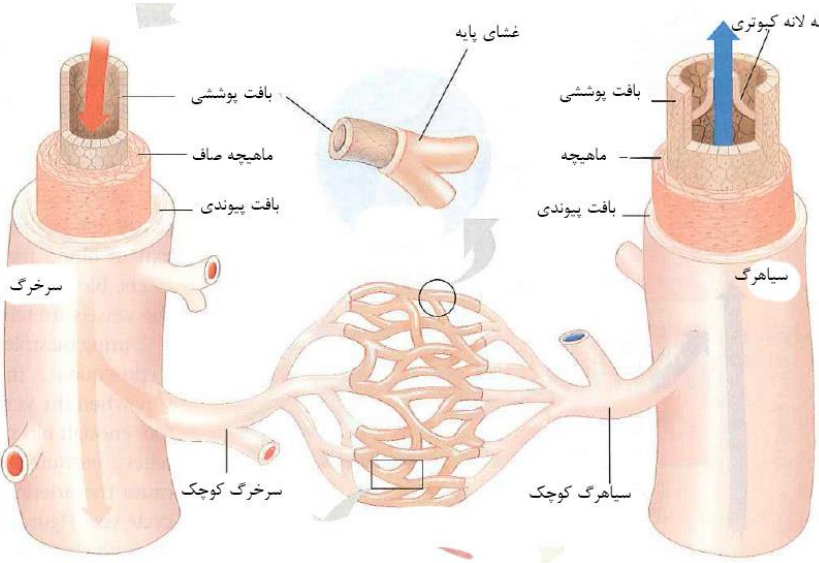
حجم پایانی دیاستولی	در پایان دیاستول حدود ۱۲۰ میلی لیتر خون در هر بطن جمع می شود (۲۴۰ در کل قلب) شامل:	حجم پایانی سیستولی	حجم پایانی سیستولی سیکل قبل (۵۰ میلی لیتر در هر بطن) مقدار خونی که طی دیاستول وارد دهلیزها و سپس بطن ها شده مقدار خونی که طی انقباض دهلیزها به بطن ها وارد شده است.
حجم ضربه ای	در هر ضربان حدود ۷۰ میلی لیتر خون از هر بطن خارج می شود که به آن حجم ضربه ای می گویند. از کل قلب ۱۴۰ میلی لیتر خارج و به درون سرخرگ ها وارد می شود.	حجم پایانی سیستولی	پس از پایان سیستول بطن ها هنوز ۵۰ میلی لیتر خون در هر بطن باقی می ماند. که به آن حجم پایانی سیستولی می گویند. در کل قلب ۱۰۰ میلی لیتر باقی می ماند.
برون ده قلب	تعداد ضربان قلب در هر دقیقه ضربدر حجم ضربه ای = تعداد ضربان قلب = ۶۰ تقسیم بر مدت زمان یک سیکل قلبی ✓ اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک بر برون ده قلب تاثیر گذار هستند.		



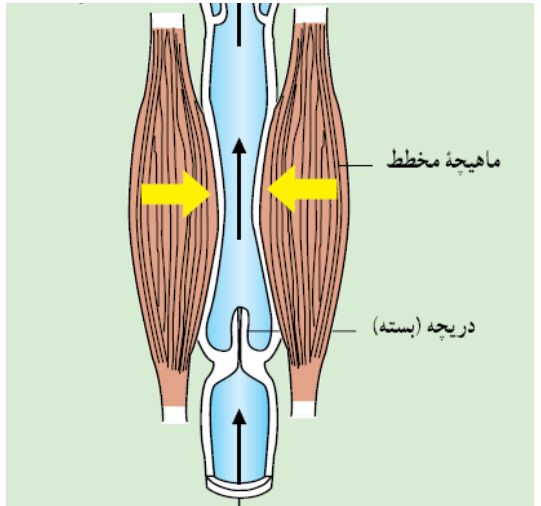
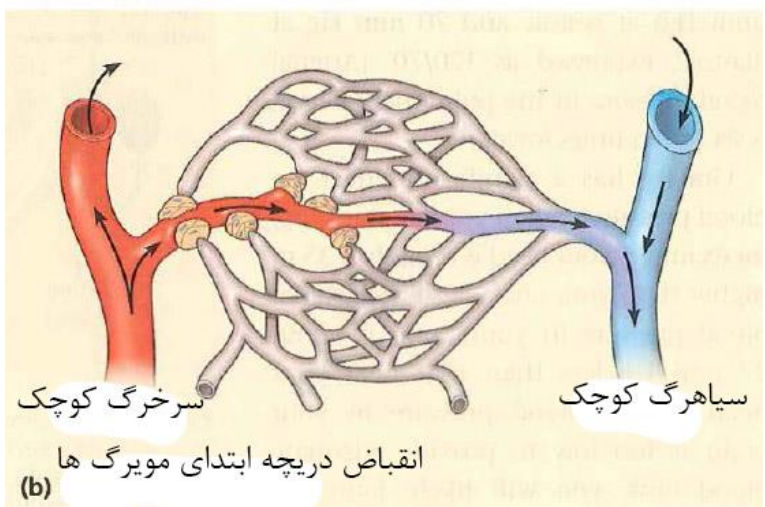
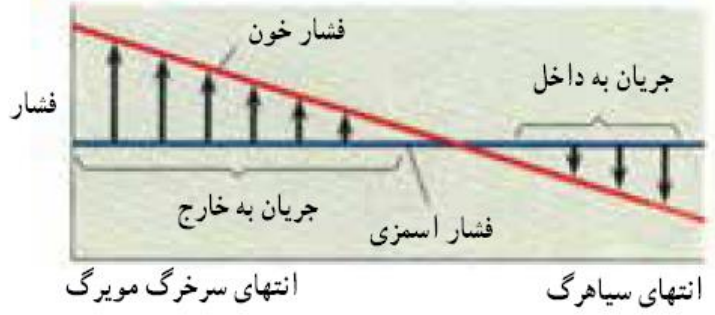


اثر خوردن چربی‌های جانوری سیر شده بر عروق؟

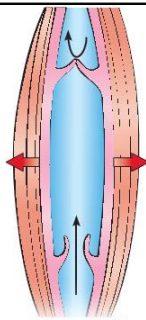
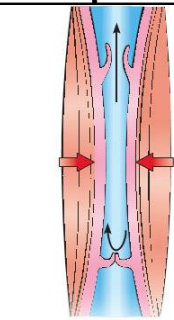
گردش خون در رگ‌ها	<p>✓ تعداد زیاد گلبول‌های قرمز و پروتئین‌های پلاسما از یک سو، و کمی قطر رگ‌ها از سوی دیگر، نوعی مقاومت ایجاد می‌کنند و موجب می‌شوند که حرکت خون در رگ‌ها به فشار نسبتاً زیادی نیاز داشته باشد.</p> <p>✓ فشار خون ← غلبه بر قطر کم عروق و تعداد زیاد گلبول‌های قرمز و پروتئین‌های پلاسما</p> <p>✓ سرعت سیر خون در وسط رگ بیش از کناره‌های آن است. سرعت متوسط خون در آئورت از رگ‌های دیگر بیشتر است.</p>					
	<p>سرخرگ‌ها</p> <p>ساختار دیواره: بافت پیوندی ضخیم + ماهیچه صاف ضخیم + بافت پوششی سنگفرشی ساده</p> <p>✓ با دیواره قابل ارتجاعی خود، بخشی از انرژی سیستول قلب را در دیواره خود ذخیره می‌کنند و در دیاستول به خون بر می‌گردانند</p> <p>← حفظ پیوستگی خون در رگ‌ها</p> <p>✓ فشار خون در سرخرگ‌ها: بین دو حد، یعنی حداکثر و حداقل، نوسان می‌کنند و به علت خاصیت ارتجاعی دیواره به صفر نمی‌رسد.</p> <p>✓ فشار خون در مسیر گردش خون به تدریج پایین می‌آید.</p> <p>✓ سرخرگ‌های کوچک در دیواره‌ی خود ماهیچه‌های صاف فراوان دارند و مهم‌ترین نقش را در تغییر میزان خون بافت‌ها بر عهده دارند.</p>					
توزیع خون در بافت‌ها	<p>سیاهرگ‌ها</p> <p>ساختار دیواره: بافت پیوندی نازک + ماهیچه صاف کمتر + بافت پوششی و دریچه‌های درون آن</p> <p>✓ با داشتن قطر زیاد و مقاومت کم دیواره خود، می‌توانند حجم زیادی خون را در خود جای دهند. (بیشترین مقدار خون در سیاهرگ‌ها)</p> <p>✓ کمترین فشار خون در سیاهرگ‌ها مشاهده می‌شود.</p> <p>علل ادامه جریان خون در سیاهرگ‌ها:</p> <p>باقی مانده فشار خون سرخرگی (وجود قلب ماهیچه‌ای)</p> <p>فشار منفی و مکش قفسه سینه به هنگام دم</p> <p>✓ عملکرد تلمبه ماهیچه‌ای و فشار ناشی از انقباض دیافراگم وابسته به دریچه‌های لانه کبوتری است.</p> <p>۱) فشار بر شکم در اثر انقباض و پایین آمدن دیافراگم در هنگام دم</p> <p>۲) وجود دریچه‌های لانه کبوتری یک‌طرفه در در اغلب سیاهرگ‌های</p> <p>۳) تلمبه ماهیچه‌ای: فشار بر سیاهرگ‌ها در اثر انقباضات و حرکات موزون ماهیچه‌های مخطط طرف آن</p> <p>۴) وجود مقادیر زیاد بافت پیوندی در پاها ← ممانعت از تورم بیش از حد سیاهرگ‌ها</p>					
	<p>خون‌رسانی به بافت‌ها و کم وزیاد شدن آن با عوامل مختلف ارتباط دارد که قطر رگ‌ها و تعداد ضربان‌های قلب را تغییر می‌دهند.</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="89 1794 1007 1962"> <p>✓ مهم‌ترین نقش را در تغییر میزان خون بافت بر عهده دارند.</p> <p>✓ تاثیرات عصبی (اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک) یا شیمیایی (غلظت اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید و گرما در بافت ← انبساط یا انقباض ماهیچه‌های صاف دیواره آن‌ها</p> </td> <td data-bbox="1007 1794 1214 1962"> <p>ماهیچه‌های صاف حلقوی فراوان در دیواره سرخرگ‌های کوچک</p> </td> <td data-bbox="1214 1794 1458 1962"> <p>تنظیم مقدار خون‌رسانی به بافت‌ها</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="89 1962 1007 2047"> <p>✓ تاثیرات مواد شیمیایی سبب انقباض یا انبساط ماهیچه‌ی صاف حلقوی در ابتدای مویرگ می‌شود. (غلظت اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید و گرما در بافت ← انقباض یا انبساط دریچه‌ی ابتدای مویرگ‌ها</p> </td> <td data-bbox="1007 1962 1214 2047"> <p>دریچه‌های ابتدای مویرگ‌ها</p> </td> <td data-bbox="1214 1962 1458 2047"></td> </tr> </table>	<p>✓ مهم‌ترین نقش را در تغییر میزان خون بافت بر عهده دارند.</p> <p>✓ تاثیرات عصبی (اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک) یا شیمیایی (غلظت اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید و گرما در بافت ← انبساط یا انقباض ماهیچه‌های صاف دیواره آن‌ها</p>	<p>ماهیچه‌های صاف حلقوی فراوان در دیواره سرخرگ‌های کوچک</p>	<p>تنظیم مقدار خون‌رسانی به بافت‌ها</p>	<p>✓ تاثیرات مواد شیمیایی سبب انقباض یا انبساط ماهیچه‌ی صاف حلقوی در ابتدای مویرگ می‌شود. (غلظت اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید و گرما در بافت ← انقباض یا انبساط دریچه‌ی ابتدای مویرگ‌ها</p>	<p>دریچه‌های ابتدای مویرگ‌ها</p>
<p>✓ مهم‌ترین نقش را در تغییر میزان خون بافت بر عهده دارند.</p> <p>✓ تاثیرات عصبی (اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک) یا شیمیایی (غلظت اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید و گرما در بافت ← انبساط یا انقباض ماهیچه‌های صاف دیواره آن‌ها</p>	<p>ماهیچه‌های صاف حلقوی فراوان در دیواره سرخرگ‌های کوچک</p>	<p>تنظیم مقدار خون‌رسانی به بافت‌ها</p>				
<p>✓ تاثیرات مواد شیمیایی سبب انقباض یا انبساط ماهیچه‌ی صاف حلقوی در ابتدای مویرگ می‌شود. (غلظت اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید و گرما در بافت ← انقباض یا انبساط دریچه‌ی ابتدای مویرگ‌ها</p>	<p>دریچه‌های ابتدای مویرگ‌ها</p>					



(a) انبساط دريچه ابتدای مويرگ ها



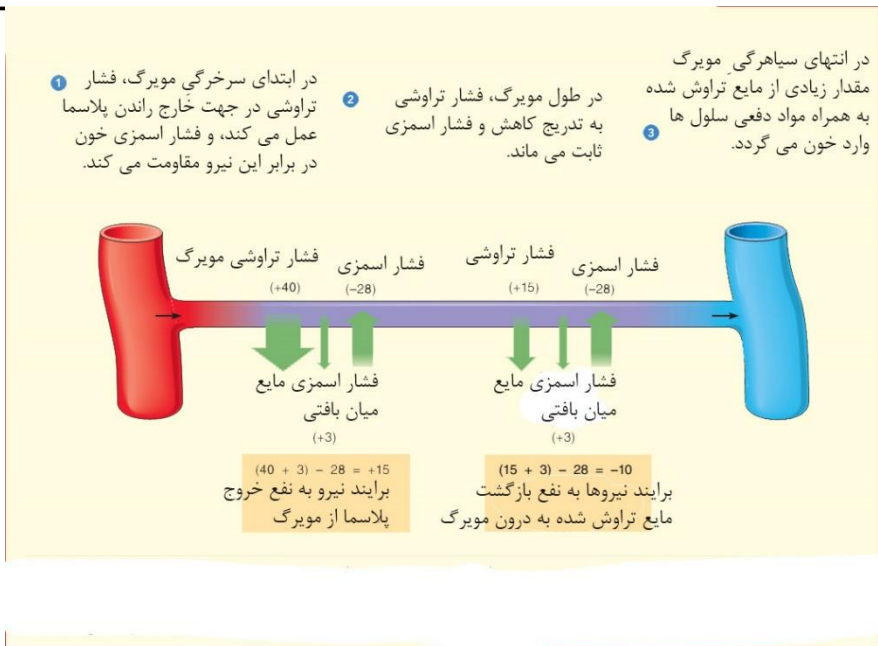
(b) انقباض دريچه ابتدای مويرگ ها



انقباض ماهیچه ها:
افزایش فشار درون سیاهرگ
بازشدن دریچه بالایی و بسته شدن دریچه پایینی

انبساط ماهیچه ها:
کاهش فشار درون سیاهرگ
بازشدن دریچه پایینی و بسته شدن دریچه بالایی

تنظیم جریان خون	موضعی	<p>✓ کاهش اکسیژن به بافت موجب باز شدن دریچه‌های ابتدای مویرگ‌ها و شل شدن ماهیچه‌های دیواره سرخرگ‌های کوچک می‌شود. موارد کاهش اکسیژن: (۱) سفر به ارتفاعات (۲) مسمومیت با کربن مونواکسید (۳) تالاسمی (۴) کاهش هماتوکریت (۵) از دست دادن خون ✓ تولید مواد گشادکننده عروقی در بافت ناشی از متابولیسم زیاد یا کمبود اکسیژن یا ... ← شل شدن دریچه ابتدای مویرگ‌ها و ماهیچه صاف دیواره سرخرگ‌های کوچک : مثال: (۱) افزایش کربن دی‌اکسید، هیستامین و لاکتیک اسید (یون هیدروژن)</p>
هورمونی	هورمونی	<p>✓ اپی نفرین و نوراپی نفرین ترشح شده از غده فوق کلیه، سبب انقباض عروق خونی و افزایش فشار خون می‌شوند. همچنین سبب افزایش فعالیت قلب هم می‌شوند. (فعالیت اپی نفرین و نوراپی نفرین در عضلات اسکلتی، به شکل گشادکننده عروق است) ✓ هورمون ضدادراری که از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود، با اثر بر عروق خونی و انقباض آن‌ها، همچنین افزایش بازجذب آب از کلیه‌ها موجب حفظ فشار خون در شرایط خون‌ریزی، کم‌آبی بدن و ... می‌شود. ✓ هورمون‌های تیروئیدی افزایش جریان خون به بافت‌ها می‌شوند.</p>
عصبی	عصبی	<p>✓ تمام عروق به جز مویرگ‌ها توسط اعصاب سمپاتیک عصب‌دهی می‌شوند. تحریک سمپاتیک ← انقباض عروق بافتی و کاهش سرعت جریان خون و افزایش فعالیت قلب و بالارفتن فشار خون ↗ سیستم سمپاتیک در ماهیچه‌های اسکلتی بیشتر به عنوان گشادکننده عروق عمل می‌ند.</p>
بلندمدت	بلندمدت	<p>✓ کلیه‌ها با تنظیم مقدار مایعات و یون‌های بدن، در پاسخ به تغییرات فشار خون، سعی در حفظ شار خون دارند.</p> <p>گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷</p> <p>ماز تنها یک آزمون نیست ... پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است ...!</p>



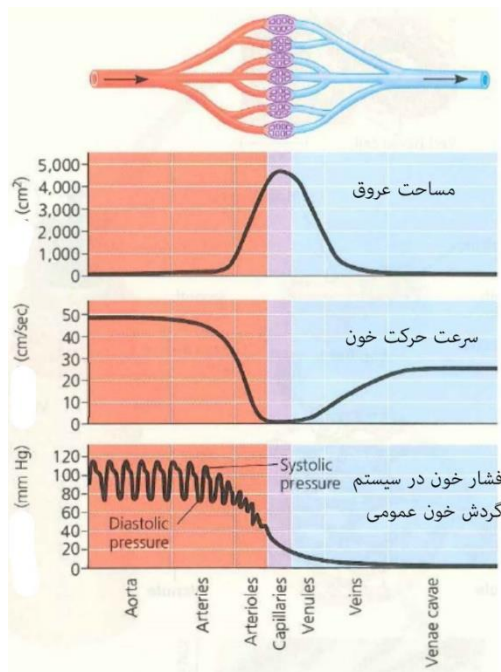
گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع بندی کنکور ۹۷

ساختار مویرگ ها	<p>دیواره مویرگ ها فقط از یک ردیف سلول + غشای پایه ساخته شده و باعث تبادلات بین خون و مایع بین سلولی می شود. در سطح خارجی مویرگ های خونی لایه ای از پلی ساکارید وجود دارد که مانع از عبور چربی ها از دیواره مویرگ می شود. در ابتدای هر مویرگ یک ماهیچه صاف حلقوی وجود دارد ← تنظیم خون مویرگ و بافت ← در هر لحظه در اغلب بافت ها فقط تعدادی از مویرگ ها باز هستند.</p>
منافذ دیواره مویرگ ها	<p>✓ اغلب مویرگ ها در دیواره خود منافذ زیادی دارند که باعث افزایش نفوذپذیری آن ها می شود. عبور آب، گازهای تنفسی، مواد غذایی ساده (گلوکز و آمینو اسید)، و مولکول های ریز و عدم عبور گلبول های قرمز و پروتئین های درشت ✓ مویرگ های مغز نسبت به سایر مویرگ ها نفوذپذیری کمتری دارند و دیواره آن ها از ورود بسیاری از مواد موجود در خون به مغز جلوگیری می کند. ← سد خونی-مغزی ✓ در شبکه مویرگی اول در کلیه، منافذ بزرگی وجود دارد که به جز و، بقیه مواد از آن عبور می کنند.</p>
تبادل مواد بین خون و سلول ها	<p>گسترده گی مویرگ ها، نازکی و نفوذپذیری آن ها، به همراه جریان کند خون در آن ها ← امکان ایجاد مایع بین سلولی و تبادل مواد بین خون و سلول ها را فراهم می کند.</p>
نحوه ایجاد مایع بین سلولی	<p>فشار تراوشی ← نتیجه فشار خون است که در جهت بیرون راندن مواد از مویرگ اثر می کند. ✓ فشار تراوشی در ابتدای مویرگ بیشتر از انتهای آن است. ← کاهش فشار خون در انتهای مویرگ ✓ تراوش مویرگی در همه ی مویرگ ها، در هر شبانه روز ۲۰ لیتر است. (به جز مویرگ های کلیه ← ۱۸۰ لیتر!!) تفاوت فشار اسمزی ← بین پلاسمای درون مویرگ و مایع بین سلولی مانع از خروج پلاسما از مویرگ می شود. ← بازگشت مواد از مایع بین سلولی به داخل مویرگ ✓ فشار اسمزی پروتئین های پلاسما بیش از فشار اسمزی پروتئین های مایع میان بافتی است. ✓ فشار اسمزی مویرگ از ابتدا تا انتها ثابت می ماند، ولی فشار خون و فشار تراوشی تغییر می کند.</p>
مکانیسم ایجاد	<p>در ابتدای مویرگ ← فشار تراوشی < فشار اسمزی ← خروج مقدار زیادی از پلاسمای خون مویرگ به فضای بین سلولی در انتهای مویرگ ← فشار اسمزی < فشار تراوشی ← بازگشت ۹۰ درصد حجم مایع خارج شده به درون مویرگ ۱۰ درصد باقیمانده (۳ لیتر) ← ورود به مویرگ های لنفی ← عروق لنفی بزرگ ← دهلیز راست</p>

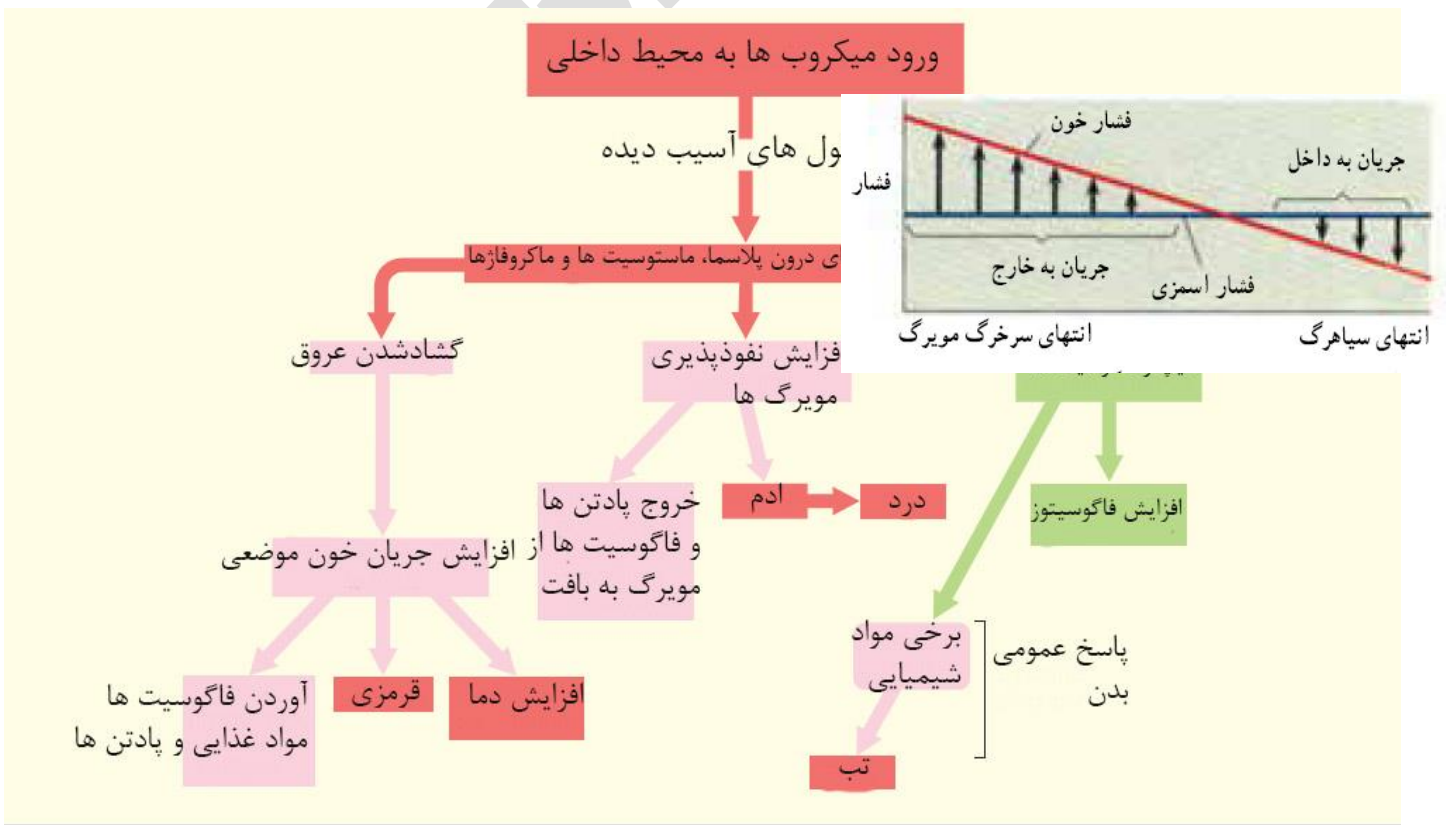
ماز تنها یک آزمون نیست !... پاسخ نامه آزمون های ماز، یک کلاس درس کامل است !...

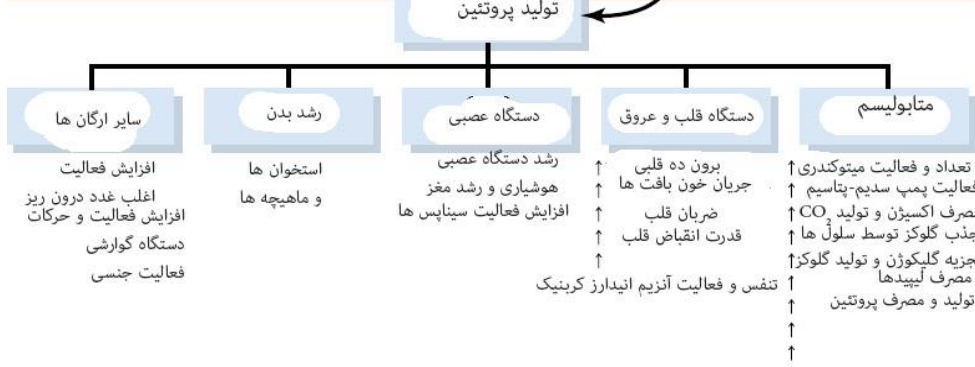
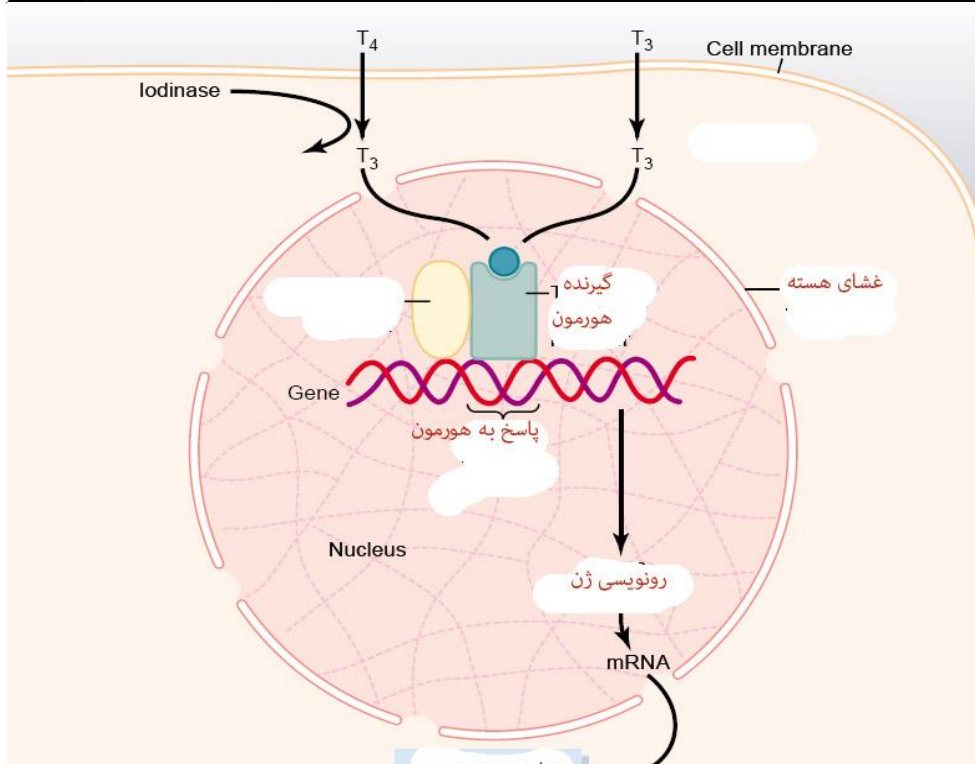


خیز یا ادم	افزایش غیرطبیعی مایع میان بافتی را ادم می گویند.
	افزایش خروج ترکیبات پلاسما از مویرگ ← به علت: افزایش فشار خون (افزایش زیاد الدوسترون یا مصرف زیاد نمک)، آسیب دیواره مویرگها
	کاهش بازگشت مایع بین سلولی به خون ← کاهش فشار اسمزی پلاسما (کاهش پروتئین های پلاسما، سوتغذیه، دفع پروتئین از طریق کلیه ها،
	افزایش هورمون کورتیزول در بدن، بسته شدن رگ لنفی،
	← افزایش فشار درون سیاهرگها (آسیب دریچه لانه کبوتری یا نارسایی قلب)

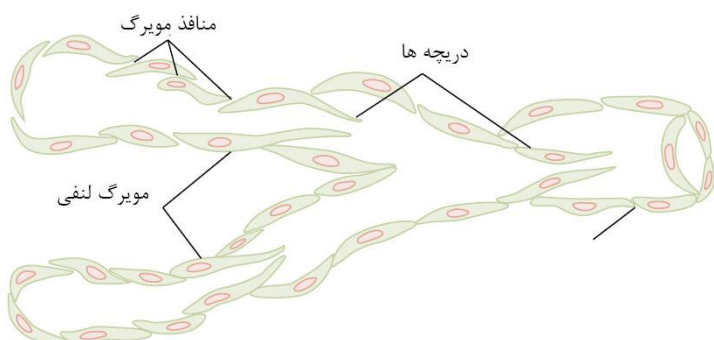


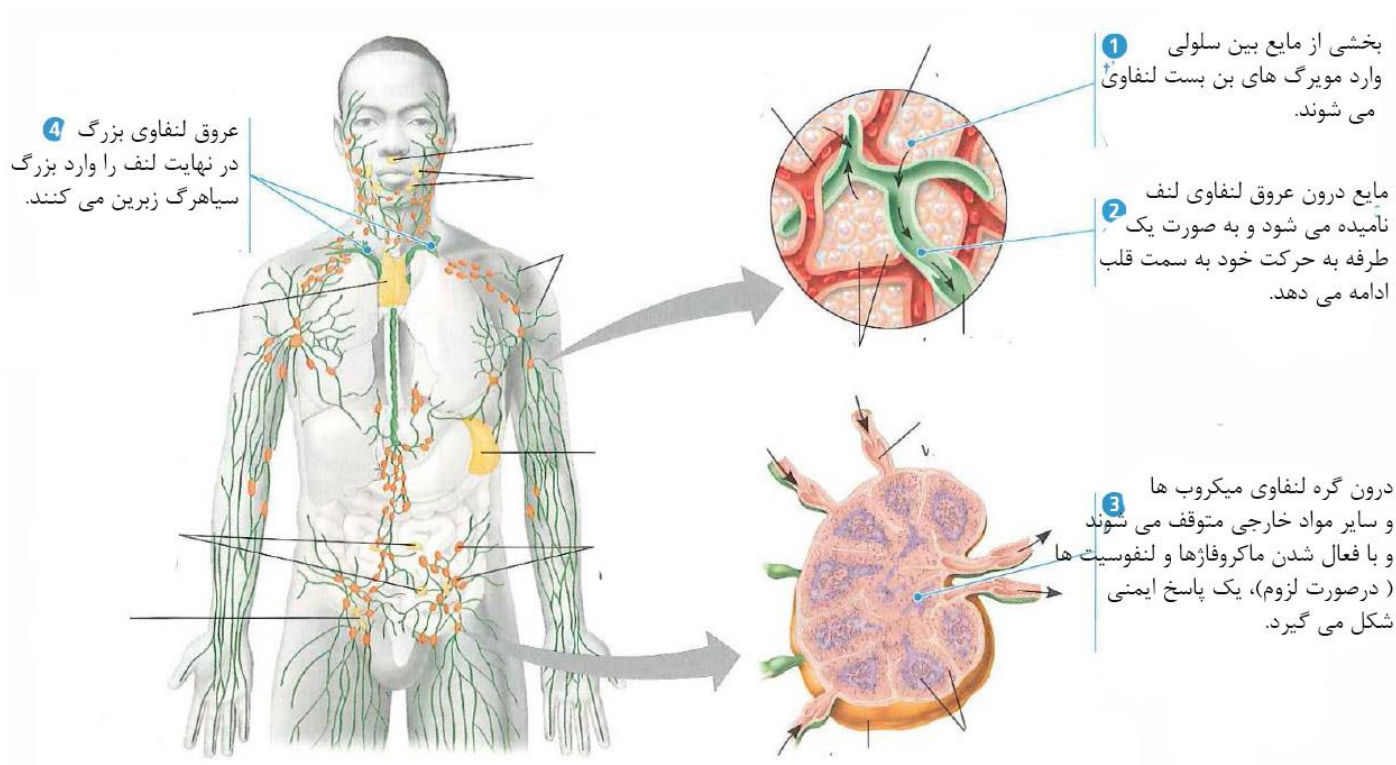
تأثیر دستگاه ایمنی بر دستگاه گردش خون:





دستگاه لنفی	به گردش خون، ایمنی، جذب چربی ها در لوله گوارش و جلوگیری از ادم کمک می کند.
	لنف: بخشی از مایع بین سلولی که توسط مویرگ های لنفی از فضای بین سلول ها جمع آوری می شود.
	مایعی بی رنگ، ← از طریق یک رگ لنفی بزرگ به بزرگ سیاهرگ زبرین؟؟ می ریزد ← دهلیز راست ← گردش خون
	رگ های لنفی
	✓ در همه جای بدن حضور دارند، ← شبکه ای دستگانه لنفاوی دارای دریچه هایی که فقط حرکت یک طرفه لنف را ممکن می سازد.
	گره های لنفاوی
برآمدگی های اسفنجی در مسیر رگ های لنفی، -- غده نیستند، و ماده ای ترشح نمی کنند. ✓ در شرایط عادی قابل لمس نیستند، ولی در عفونت ها متورم و مشخص می شوند. ✓ وظیفه: حاوی ماکروفاژها و لنفوسیت ها می باشند، که میکروب ها و ذرات درشت لنف در این گره ها به جا می مانند و ماکروفاژها و لنفوسیت ها به مقابله با عوامل بیگانه می پردازند. ✓ تراکم گره های لنفاوی در اطراف گردن، زیر بغل، کشاله ران، پشت گوش ها و زیر چانه زیاد است. ✓ طحال، آپاندیس و لوزه ها ساختار لنفی دارند.	





خون: مایع درون رگها ← برقراری ارتباط شیمیایی بین سلولها

مایع بین سلولی	رشته های پروتئینی	سلولها ۴۵ درصد حجم خون
پلازما (آب ، نمکها، پروتئینها و ...	فیبرینوژن، پروتئینهای مکمل	اریتروسیتها(فاقد اندامک)
	پادتنها، پروترومبین، فاقد کلاژن	گلبولهای سفید(دارای اندامک کامل)
		پلاکتها (فاقد هسته و دارای میتوکندری)
		۵ تا ۶ میلیون در هر CC
		۷ هزار در هر سی سی
		۲۵۰ تا ۴۰۰ هزار در هر سی سی

گروه آموزشی ماز؛ مزه جمع بندی کنکور ۹۷

ماز تنها یک آزمون نیست ...! پاسخ نامه آزمونهای ماز، یک کلاس درس کامل است ...!



اریتروسیت‌ها	سلولی	✓ در انسان و بسیاری دیگر از جانوران بدون هسته هستند. پس از بلوغ (۱) تقریباً همه‌ی اجزای سلولی خود را از دست داده‌اند و از هموگلوبین پر شدند. ← انتقال گازهای تنفسی (۲) مقعر الطرفین می‌شوند ← افزایش نسبت سطح به حجم ✓ شکل خاص گلبول‌های قرمز (مقعر الطرفین) ← توانایی تغییر شکل و عبور از مویرگ‌های باریک‌تر از قطر خود ✓ حاوی: هموگلوبین (بخش اعظم ۴ گرم آهن بدن در هموگلوبین و میوگلوبین وجود دارد). ✓ ژن‌های تولیدکننده هموگلوبین فقط در سلول‌های پیش ساز اریتروسیت‌ها بیان می‌شود.		
	نقش	انتقال ۹۷ اکسیژن به بافت‌ها و ۹۳ کربن دی‌اکسید از بافت‌ها به شش		
	تنظیم	مواد لازم جهت تولید: ویتامین B ₁₂ ، اسید فولیک، آهن، آمینواسید		
	تولید	هورمون آمینواسیدی اریتروپوئین		
		محل ترشح:	بافت هدف:	محرک ترشح:
	کلیه‌ها و کبد – کجای کلیه؟	سلول‌های زاینده در مغز استخوان	کاهش اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها	افزایش تولید اریتروسیت و افزایش مصرف آهن و فولیک اسید و B ₁₂
	کاهش فشار اکسیژن (در ارتفاعات)، افزایش فعالیت ماهیچه‌ها، بیماری‌های کم‌خونی مانند تالاسمی و داسی شکل، ← کاهش اکسیژن رسانی به بافت‌ها			
جایگاه تولید	از جنینی تا زمان تولد ابتدا در کیسه زرده و سپس در کبد، طحال، گره‌های لنفی و مغز استخوان ساخته می‌شوند.	از تولد تا ۵ سالگی مغز استخوان‌های دراز و پهن	از ۵ سالگی تا آخر عمر در مغز استخوان‌های پهن و بخش کوچکی از استخوان‌های دراز که به تنه متصل هستند.؟؟ دو سر یا یک سر؟	

مرگ اریتروسیت‌ها: پس از ۱۲۰ روز ← کاهش آنزیم‌های غشایی و شکننده شدن غشا ← آسیب دیده در مویرگ‌های طحال و کبد ← فاگوسیتوز هموگلوبین توسط ماکروفاژها در خارج از خون ← بازگشت بخش پروتئینی به چرخه متابولیسم پروتئین‌ها، بازگشت آهن به مغز استخوان و بخش هم توسط ماکروفاژها در خارج از خون به بیلی‌روبین و بیلی وردین تبدیل می‌شود ← انتقال به سلول‌های برون‌ریز کبد ←!!

ارتباط بین یرقان و مرگ گلبول‌های قرمز؟

کاهش آنزیم‌ها یا کاهش تولید آنزیم‌ها؟

آئمی (کم‌خونی)	کاهش تعداد گلبول‌های قرمز یا کاهش مقدار هموگلوبین آن‌ها ← کاهش اکسیژن رسانی به بافت‌ها ← فعالیت هورمونی			
	کاهش تولید اریتروسیت ✓ کم‌کاری مغز استخوان ✓ در سرطان خون ✓ کمبود اریتروپوئین	کاهش مقدار هموگلوبین کمبود آهن ← کوچک شدن اریتروسیت و کاهش هموگلوبین	نقص در ژن‌های سازنده هموگلوبین تالاسمی و آئمی داسی شکل	کمبود B ₁₂ سو تغذیه یا آسیب مخاط معده یا روده
پلی‌سیتمی	افزایش تعداد گلبول‌های قرمز یا افزایش مقدار هموگلوبین آن‌ها. علل: کاهش اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها و افزایش اریتروپوئین در ارتفاعات پرکاری غیرطبیعی مغز استخوان ← به علت افزایش زیاد اریتروپوئین یا			



کم خونی داسی شکل	علت: اختلال ژنتیکی (اتوزوم مغلوب) ← آلی مغلوب که موجب کمبود هموگلوبین می شود ← در مواجه با کمبود اکسیژن ← ایجاد فرم داسی شکل هموگلوبین و اریتروسیت ← چسبیدن گیر افتادن در عروق ریز و باریک ← کاهش عمر اریتروسیت ها (۲۰ روز) ← کاهش تعداد این سلول ها	
	برخی از گلبول های قرمز افراد مبتلا به این بیماری.....	
	تاثیر بر:	ضربان قلب:
		مصرف فولیک اسید در مغز استخوان:
		انگل مالاریا
	رگ	

تالاسمی	علت ژنتیکی (اتوزوم مغلوب) ← اختلال در تولید هموگلوبین	
	انواع	مینور از لحاظ کم خونی..... شکل گلبول های قرمز:
	ماژور	وضعیت هموگلوبین ← فنوتیپ هنگام تولد؟.....

جلوگیری از خون ریزی	اگر یک رگ خونی پاره شود، برای جلوگیری از خون ریزی تغییراتی در محل زخم رخ می دهد که اگر پارگی زیاد نباشد منجر به بسته شدن آن می شود. پلاکت ها نقش اساسی را دارند.	
	مرحله ۱	✓ پاسخ سریع: ماهیچه های صاف دیواره رگ منقبض می شوند ← کاهش موقتی جریان خون پلاکت ها به بافت پیوندی جدار رگ برخورد می کنند ← فعال شدن پلاکت ها ← ترشح عوامل منعقدکننده خون از پلاکت ها و سلول های آسیب دیده
	مرحله ۲	آماس و به هم چسبیدن پلاکت ها و بسته شدن زخم به صورت موقت (لخته اولیه) ← تغییر شکل ظاهری پلاکت ها
	مرحله ۳	تولید فیبرین در روند انعقاد خون و ایجاد لخته خون (لخته ثانویه)



اختلال ژنتیکی ← نبود فاکتور ۸ در بیماری هموفیلی

کاهش تعداد پلاکت‌ها در اثر اختلال در فعالیت مغز استخوان

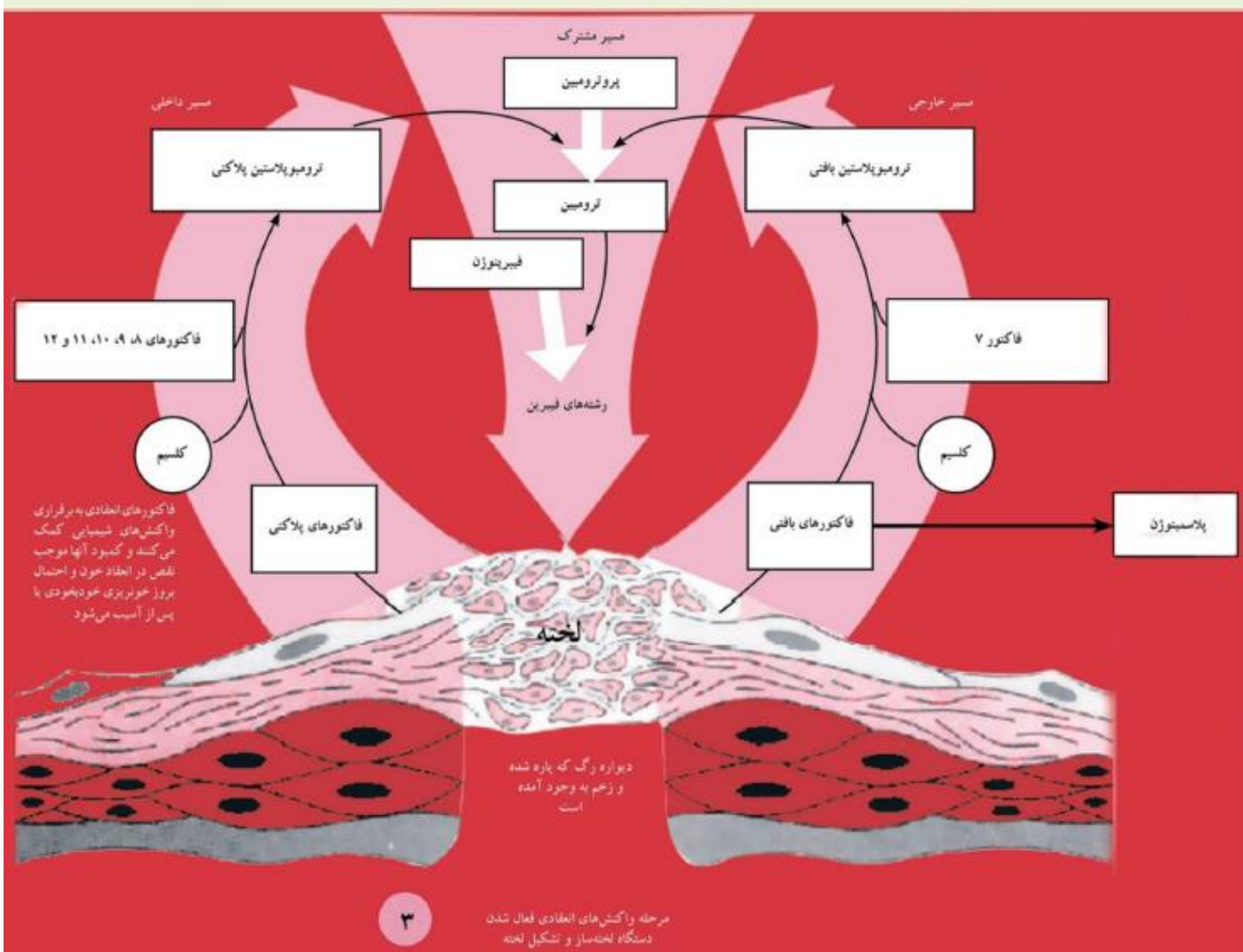
کمبود پروترومبین یا فیبرینوژن در بیماری‌های کبدی

کمبود ویتامین K به علت اختلال در جذب لیپیدها ← به علت انسداد مویرگ‌های در پرزهای روده، وجود سنگ کیسه صفرا و کاهش صفرا در رود باریک

کمبود کلسیم پلاسما ← افزایش هورمون کلسی‌تونین، کاهش هورمون پاراتیروئید، کمبود ویتامین D

← عدم شکستن پروترومبین و تولید ترومبین

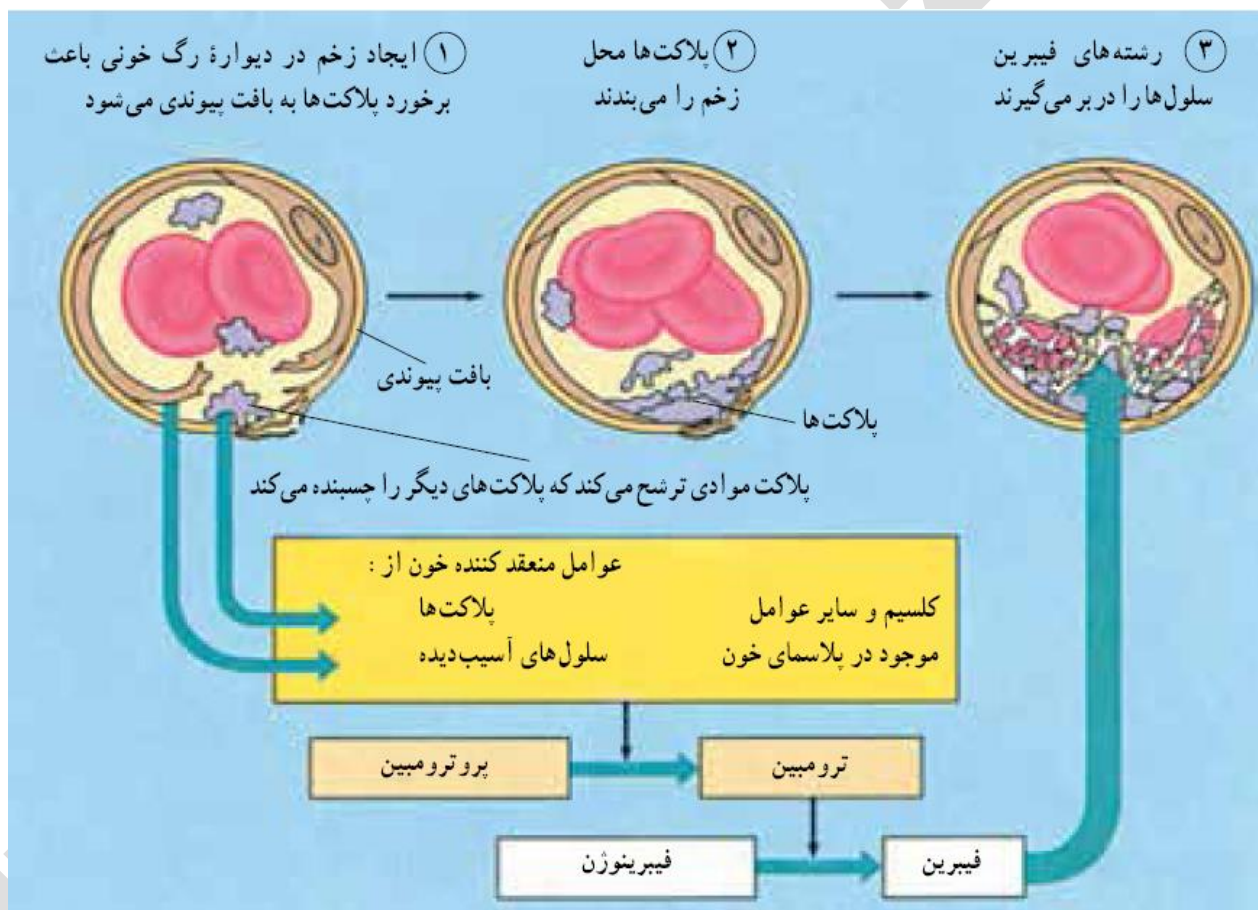
ترکیب: هموفیلی یک بیماری وابسته به جنس است که در آن ساخت فاکتور VIII با مشکل مواجه می‌شود در نتیجه خون فرد به موقع منعقد نمی‌شود. در این افراد خون‌ریزی شدید می‌تواند منجر به از دست رفتن مقدار زیادی خون شود و فرد به آئمی نیز مبتلا شود. برای درمان این بیماری با کمک مهندسی ژنتیک فاکتور VIII را می‌سازند و به بدن فرد بیمار تزریق می‌کنند.



نکته: پروتئین‌های انعقادی انواع مختلفی دارند. سه نوع پروتئین ترومبوپلاستین، پروترومبین و فیبرینوژن توسط سلول‌ها ساخته می‌شوند و وارد خون می‌شوند. دقت داشته باشید که ژن سازنده‌ی ترومبین و فیبرین در سلول‌ها وجود ندارد و این مولکول‌ها در خون و در اثر شکسته شدن پروترومبین و فیبرینوژن ایجاد می‌شوند.

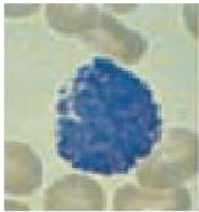
نکته: اختلال در ساخت ترومبوپلاستین توسط سلول‌های آسیب‌دیده‌ی بافتی و پلاکت‌ها نیز می‌تواند باعث اختلال در انعقاد شود.

ترکیب: در کتاب درسی تعدادی از پروتئین‌های خارج سلولی وجود دارند که در سلول وجود ندارند (در خارج از سلول ساخته می‌شوند): ۱ - پپسین که از شکسته شدن پپسینوژن در معده ایجاد می‌شود. ۲ - ترومبین که از شکسته شدن پروترومبین تحت تأثیر ترومبوپلاستین و در حضور ویتامین K به وجود می‌آید. ۳ - فیبرین از شکسته شدن فیبرینوژن و تحت تأثیر ترومبین ایجاد می‌شود. ۴ - فرم فعال پروتئین‌های مکمل فقط در خون وجود دارد. ۵ - آنزیم‌های گوارشی پانکراس که در روده فعال می‌شوند





موارد افزایش	حرکت آمیبی	مواد دفاعی خاص	فاگوسیتوز	توانایی دیپدز	عمر	نام گلبول سفید			
التهاب	دارد		دارد	دارد	چند ساعت تا چند هفته	نوتروفیل		گرانولوسی	
انگلی / آلرژی	_____	مواد ضد انگلی				اُوزینوفیل			
آلرژی	_____	هیستامین / هپارین				بازوفیل			
ورود آنتی ژن بیگانه به بدن	_____	پادتن	_____	دارد	چند ساعت تا چند هفته	پلاسموسیت	لنفوسیت B	لنفوسیت	
	_____	_____	_____						تا چند سال
	_____	پرفورین	_____			چند ساعت تا چند هفته	T کشته		
	_____	_____	_____						تا چند سال
التهاب	دارد	پروتئین مکمل (توسط ماکروفاژ)	دارد	بیش از یک سال	مونوسیت				



بازوفیل



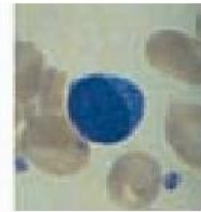
نوتروفیل



مونوسیت



اُوزینوفیل



لنفوسیت

زمان ایجاد		کمی قبل از استراحت	انقباض بطنها	آغاز انقباض بطنها	کمی قبل از انقباض بطنها	انقباض دهلیزها	کمی قبل از انقباض عمومی قلب	استراحت
وضعیت	دهلیزها	دیاستول	دیاستول	دیاستول	سیستول	سیستول	دیاستول	دیاستول
انقباضی	بطنها	سیستول	سیستول	سیستول	دیاستول	دیاستول	دیاستول	دیاستول
صداهای قلب	صدای اول (طولانی و بم)	S ₂ (پایان T)	S ₁	_____	_____	_____	_____	_____
	صدای دوم (کوتاه و زیر)			_____	_____	_____	_____	_____
دریچهها	دهلیزی - بطنی	بسته	بسته	بسته	باز	باز	باز	باز
	سرخرگی	باز	باز	باز	بسته	بسته	بسته	بسته
حجم خون	دهلیزها	↑	↑	↑	↓	↓	↓	↓
	بطنها	↓	↓	↓	↑	↑	↑	↑
	قلب	↓	↓	↓	↑	↑	↑	↑



فشار خون	دهلیزها	↑	↑	↑	↑	↑	↑	اول افزایش سپس کاهش (max)	↓	↓
بطنها	↓↓	max	↑↑	↑↑	↑	↑	↑	↑	↓ (min)	↓
آتورت	↓	max	↑	↑	↑	↑	↑	min	↓	↓
ویژگیها	استراحت بطنها	—	هدایت پیام در الیاف دیواره بطنها	هدایت پیام در بطن	ادامه‌ی هدایت پیام در بطن	الیاف دیواره‌ی بین دو بطن و دیواره‌ی بطنها	هدایت پیام به گره‌ی دوم	هدایت پیام به گره‌ی دوم	تحریک گره‌ی پیشاهنگ	—
	استراحت دهلیزها					انقباض دهلیزها	انقباض دهلیزها	آماده شدن دهلیزها برای انقباض		
	پر شدن دهلیزها از خون / تخلیه‌ی بطنها / ↓ حجم خون قلب					پر شدن دهلیزها و بطنها از خون / ↑ حجم خون قلب				
	↓ فشار خون بطن / ↑ فشار بطن / ↑ فشار خون دهلیزها					↑ فشار خون دهلیزها و بطنها			↓ فشار خون دهلیزها و بطنها	
	↓ فشار خون آتورت					↑ فشار خون آتورت	آماده شدن بطنها برای انقباض	استراحت تمام حفرات قلب		
	انقباض بطنها						استراحت بطنها			

گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

ماز تنها یک آزمون نیست...! پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است...!



مجموعه‌ای از نکات مفهومی و ترکیبی فصل ۶ دوم

نکته: دقت داشته باشید که در تمام سیاهرگ‌های زیر قلب دریچه‌های لانه کبوتری وجود دارد ولی در اغلب سیاهرگ‌های بدن این دریچه‌ها وجود دارند.

ترکیب: در فصل ۱ سوم می‌خوانیم که در اسفنج‌ها و بندپایان سلول‌هایی مشابه فاگوسیت‌ها وجود دارند که توانایی فاگوسیتوز دارند. دقت داشته باشید که اگر در این مورد اشاره می‌شد سلول‌های فاگوسیت یا سلول‌های مشابه فاگوسیت‌ها وجود دارند این مورد نیز غلط بود. اما در مورد ه تنها اشاره شده است که سلول‌های بی‌مهرگان دارای گردش خون باز می‌توانند همانند ماکروفاژها لیزوزوم داشته باشند.

ترکیب: در فصل ۸ دوم می‌خوانیم که همه‌ی مهره‌داران به جزء ماهی‌های غضروفی دارای اسکلت درونی استخوانی می‌باشند.

نکته: قلب ماهی دو حفره دارد اما چهار قسمتی است. قسمت اول قلب از ورودی دهلیز قرار دارد که خون سیاهرگی مستقیماً به آن تخلیه می‌شود و از آن به بخش دوم یعنی دهلیز می‌ریزد و دهلیز نیز خون را به صورت یک طرفه به بخش سوم یعنی بطن‌ها خالی می‌کند. بعد از بطن نیز در ابتدای سرخرگ شکمی بخش چهارم وجود دارد که به صورت یک برجستگی در ابتدای سرخرگ شکمی قابل مشاهده است.

ترکیب: در فصل ۵ دوم می‌خوانیم که حشرات سیستم تنفس نایی دارند. در تنفس نایی لوله‌هایی توخالی به نام نای وجود دارند که هوا را تا کنار سلول‌ها انتقال می‌دهند. در حشرات مویرگ وجود ندارد (گردش خون باز) و تبادل گازها از گردش خون مستقل می‌باشد.

نکته: ساده‌ترین دستگاه گردش خون بسته در کرم خاکی مشاهده می‌شود.

نکته: در تمامی جانوران خون روشن جهت تغذیه‌ی سلول‌های قلبی به قلب وارد می‌شود. دقت داشته باشید که در جانورانی مانند کرم خاکی و ماهی خونی که درون حفره‌های قلب جریان پیدا می‌کند خون تیره می‌باشد اما خون روشن از طریق رگ‌های خونی که مستقیماً وظیفه‌ی خون‌رسانی به قلب را دارند وارد قلب می‌شود.

نکته: دقت داشته باشید که در انسان علاوه بر بزرگ سیاهرگ زیرین و زبرین، چهار سیاهرگ ششی نیز خون روشن را به دهلیز چپ می‌ریزند.

نکته: در گردش خون ساده، خونی که وارد حفرات قلب می‌شود یا تیره هست یا روشن (کیفیت خون در تمام حفرات قلب یکسان است). در حالی که در گردش خون مضاعف کیفیت خون حفرات مختلف قلب می‌تواند متفاوت باشد.

نکته: در دستگاه گردش خون به طور معمول شبکه‌ی مویرگی بین یک سرخرگ و سیاهرگ قرار دارد. این موضوع دارای استثنائاتی هست. برای مثال در ماهی شبکه‌ی مویرگی در آبشش بین دو سرخرگ قرار دارد. در انسان در کبد، شبکه‌ی مویرگی بین دو سیاهرگ قرار دارد و در کلیه شبکه‌ی مویرگی اول بین دو سرخرگ (آوران و وابران) قرار دارد.

ترکیب: در فصل ۶ پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که عروس دریایی خارهای گزنده‌ای دارد که برای دلقک‌ماهی سمی نیست اما برای سایر جانوران سمی است.



www.biomaze.ir



ترکیب: در فصل ۴ دوم می‌خوانیم که هیدر ابتدا با کمک نیش‌های زهری خود صید را می‌کشد و سپس آن را می‌بلعد.

ترکیب: در فصل ۲ سوم می‌خوانیم که در حشرات طناب عصبی شکمی وجود دارد که در هر قطعه‌ی بدن دارای یک گره‌ی عصبی است و فعالیت ماهیچه‌های همان قطعه از بدن را کنترل می‌کند.

نکته: کرم خاکی یک جانور بی‌مهره است که دستگاه گردش خون بسته دارد.

نکته: دقت داشته باشید که در گردش خون بسته، خون به طور کامل از رگ خارج نمی‌شود بلکه قسمت‌هایی از آن از رگ خارج می‌شوند و مجدداً بازجذب می‌شوند در حالی که در گردش خون باز، خون به طور کامل از رگ خارج می‌شود.

ترکیب: به طور کلی در ارتباط با تمام جانوران دارای دستگاه گردش خون می‌توان گفت که درون قلب و سطح تنفسی می‌توان هم خون روشن و هم خون تیره را مشاهده کرد.

ترکیب: در فصل ۲ سوم می‌خوانیم که در حشرات هم طناب عصبی شکمی وجود دارد.

نکته: در ملخ درون رگ‌ها جهت جریان خون از عقب به جلو و در خارج از رگ‌ها از جلو به عقب می‌باشد.

نکته: در بخش نزدیک آبشش خون از سطح شکمی به سمت سطح پشتی می‌رود و در سایر قسمت‌های بدن خون از سطح پشتی به سمت سطح شکمی می‌آید. همچنین در بخش‌های پشتی بدن ماهی جریان خون از عقب به جلو (بین آبشش و سر) و از جلو به عقب (بین آبشش و دم) می‌باشد و در بخش شکمی جریان خون فقط از عقب به سمت جلو می‌باشد.

نکته: به طور کلی هر رگی که خون را قلب خارج می‌کند قطعاً سرخرگ می‌باشد و هر رگی که خون را به قلب وارد می‌کند قطعاً سیاهرگ است.

نکته: دقت داشته باشید که در ماهی درون حفرات قلب فقط خون تیره وجود دارد اما به دیواره‌ی قلب رگ‌های تغذیه‌کننده‌ی قلب که خون روشن دارند وارد می‌شوند.

ترکیب: در انسان، در کلیه‌ها گلومرول بین سرخرگ آوران و وایران قرار می‌گیرد. در کبد یک شبکه‌ی مویرگی بین سیاهرگ خروجی از کلیه و سیاهرگ خروجی از کبد قرار دارد. در هیپوفیز نیز یک شبکه‌ی مویرگی بین دو سیاهرگ مشاهده می‌شود. در ماهی‌ها نیز شبکه‌ی مویرگی کمان‌های آبششی بین سرخرگ شکمی و پشتی قرار دارد.

ترکیب: در فصل ۲ سوم می‌خوانیم که اعصاب خودمختار در کنترل اعمال غیرارادی نقش دارند. دستگاه عصبی خودمختار دو جزء سمپاتیک و پاراسمپاتیک دارد که هر دو بر قلب مؤثر هستند. اعصاب سمپاتیک باعث افزایش تعداد ضربان قلب، قدرت انقباضی قلب، حجم ضربه‌ای و برون‌ده قلبی می‌شود. اثر اعصاب پاراسمپاتیک برعکس اعصاب سمپاتیک است.

نکته: می‌توان گفت انورت منشأ چهار سرخرگ است که سه سرخرگ آن از قوس انورت جدا می‌شود.

نکته: ترتیب قرارگیری دریچه‌ها از بالا به پایین به ترتیب سینی ششی، سینی انورتی، میترال (دولختی) و سه‌لختی می‌باشد.

نکته: سمت چپ قلب باید خون را به تمام قسمت‌های بدن و حتی سر و گردن برساند. به همین خاطر لازم است که بطن چپ قدرت انقباضی بیشتری داشته باشد تا بتواند خون را تا مسافت بیشتری بفرستد.

نکته: تعداد سیاهرگ‌های وارد شده به دهلیز راست از دهلیز چپ کم‌تر می‌باشد اما منافذ سیاهرگ‌های وارد شده به دهلیز راست بزرگ‌تر می‌باشد.

نکته: مسیر گردش خون ششی به صورت زیر است:



دهلیز راست ← (دریچه‌ی سه لختی ←) بطن راست ← (دریچه‌ی سینی شکل ←) سرخرگ ششی ← سرخرگ‌های کوچک ← شبکه‌ی مویرگی ریه ← سیاهرگ‌های کوچک ← سیاهرگ ششی ← دهلیز چپ

مسیر گردش خون عمومی به صورت زیر است:

دهلیز چپ ← بطن چپ ← (دریچه‌ی دو لختی (میترال) ←) سرخرگ آئورت ← (دریچه‌ی سینی شکل ←) سرخرگ‌های کوچک ← شبکه‌ی مویرگی اندام‌ها ← سیاهرگ‌های کوچک ← بزرگ سیاهرگ زیرین و زیرین ← دهلیز راست

نکته: دقت داشته باشید که اعصاب قلب در آغاز یا توقف تحرکات قلب نقشی ندارند بلکه فقط آن‌ها را تند یا کند می‌کنند.

نکته: دقت داشته باشید که دریچه‌های دهلیزی - بطنی در طی استراحت عمومی تحت تأثیر نیروی گرانش وارد بطن می‌شوند ولی برای باز شدن دریچه‌های سرخرگی و ورود خون از بطن به درون سرخرگ‌ها لازم است که میوکارد بطن منقبض شود و خون را به درون سرخرگ‌ها براند.

ترکیب: در فصل ۲ دوم می‌خوانیم که شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف در ذخیره‌ی یون کلسیم نقش دارد. یون کلسیم برای انقباض ماهیچه‌ها لازم است و در هنگام انقباض یون کلسیم از شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف به درون سیتوپلاسم آزاد می‌شود.

نکته: انقباض در هر یک از حفرات قلب باعث می‌شود که فشار خون در آن حفره افزایش پیدا کند.

نکته: زمانی که نیروی انقباضی بطن‌ها در حال افزایش است، فشار خون درون بطن نیز به شدت افزایش پیدا می‌کند و زمانی که نیروی انقباضی بطن در حال کاهش است، فشار خون درون بطن‌ها نیز به شدت افت پیدا می‌کند.

نکته: طبق متون علمی باز شدن دریچه‌های سینی کمی بعد از R و تقریباً همزمان با موج S می‌باشد. اما با توجه به متن کتاب درسی باز شدن دریچه‌های سینی در R در نظر گرفته می‌شود. همچنین بسته شدن دریچه‌های سینی در انتهای T در نظر گرفته می‌شود.

نکته: بین سیاهرگ‌های بدن و دهلیزها دریچه‌ای وجود ندارد و بنابراین در تمام طول دوره‌ی کار قلبی ورود خون به دهلیزها مشاهده می‌شود.

نکته: در طول سیستول بطن‌ها، حجم خون درون بطن‌ها و کل قلب کاهش پیدا می‌کند اما حجم خون درون دهلیز در حال افزایش است. در طوی دیاستول بطن‌ها حجم خون درون بطن و کل قلب در حال افزایش است اما حجم خون دهلیزها کم می‌شود.

نکته: دقت داشته باشید که افت شدید فشار خون در تیمه‌ی دوم سیستول بطن مشاهده می‌شود.

نکته: بین دهلیزها و سیاهرگ‌های متصل به آن‌ها دریچه‌ای وجود ندارد؛ در نتیجه در تمام طول دوره‌ی کار قلبی خون وارد دهلیزها می‌شود اما در طول دیاستول بطنی این خون از دهلیزها خارج می‌شود و درون دهلیزها جمع نمی‌شود.

ترکیب: در فصل ۴ دوم می‌خوانیم که به دلیل وجود این لایه‌ی پلی‌ساکاریدی در اطراف مویرگ‌های روده، ورود مواد محلول در چربی به درون مویرگ‌های خونی ممکن نیست و مواد محلول در چربی وارد مویرگ‌های لنفی می‌شوند.

نکته: اعصاب سمپاتیک و هورمون‌های بخش مرکزی فوق کلیه در قسمت‌هایی که فعالیت آن‌ها افزایش می‌یابد و نیاز به خون بیشتری دارند باعث گشادتر شدن رگ‌ها می‌شوند و در قسمت‌هایی که نیاز به خون‌رسانی به آن‌ها کم‌تر می‌شود (مانند رگ‌های کیسه‌های هوایی یا رگ‌های زیر پوست) باعث تنگ شدن رگ و کاهش جریان خون می‌شوند.

نکته: هرچقدر که اختلاف بین فشار اسمزی و فشار خون بیشتر باشد، میزان مواد مبادله بیشتر می‌باشد.

نکته: در نمودار فوق، در قسمتی که بیشترین فشار خون در سرخرگ مشاهده می‌شود، بیشترین میزان انقباض در بطن‌ها وجود دارد و مربوط به وسط سیستول بطن‌ها می‌باشد. قسمتی که کم‌ترین فشار درون سرخرگ وجود دارد و پس از آن فشار خون به شدت افزایش پیدا می‌کند بلافاصله همزمان با



پایان دیاستول بطنی و آغاز سیستول بطنی می‌باشد. استراحت عمومی نیز کمی بعد از نقطه‌ی مشخص شده و همزمان با قسمتی مشاهده می‌شود که فشار خون درون سرخرگ ابتدا تقریباً ثابت می‌شود و سپس کاهش می‌یابد.

ترکیب: در فصل ۴ سوم می‌خوانیم که غده ساختاری است که از خود موادی را ترشح کند. غدد درون‌ریز هورمون به درون خون ترشح می‌کنند و غدد برون‌ریز مواد دیگری را به درون مجرای خود ترشح می‌کنند.

نکته: سلول‌های خاطره می‌توانند عمری طولانی داشته باشند و تا سال‌ها زنده باقی بمانند.

ترکیب: دقت داشته باشید که بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها سلول‌هایی مشابه و با وظایف مشابه می‌باشند اما ماستوسیت‌ها از تمایز مونوسیت‌ها ایجاد نمی‌شوند و مستقیماً در مغز استخوان تولید می‌شوند.

ترکیب: در فصل ۱۰ پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که آمیب‌ها با ایجاد برآمدگی‌های سیتوپلاسمی به نام پای کاذب می‌توانند حرکت کنند.

نکته: ماستوسیت‌ها مشابه بازوفیل‌های خون هستند و توانایی ترشح هیستامین (در آلرژی) را دارند اما سلول خونی محسوب نمی‌شوند.

نکته: همه‌ی آگرانولوسیت‌ها در مغز استخوان تولید نمی‌شوند. لنفوسیت‌ها گروهی از گلبول‌های سفید با توانایی تقسیم هستند که پس از شناسایی میکروب تقسیم می‌شوند و لنفوسیت‌های جدید را به وجود می‌آورند. بسیاری از لنفوسیت‌ها در خارج از مغز استخوان تولید می‌شوند. البته دقت داشته باشید که منشأ همه‌ی سلول‌های خونی و همچنین ماستوسیت و ماکروفاژ مغز استخوان می‌باشد.

ترکیب: در فصل ۱۰ پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که پشه‌ی ناقل مالاریا زمانی که می‌خواهد خون انسان را بمکد، ابتدا مقداری ماده‌ی ضد انعقاد خون به خون انسان تزریق می‌کند.

ترکیب: سلول‌های خاطره می‌توانند عمری طولانی داشته باشند و تا چند سال زنده بمانند.

۱- در کرم خاکی، خرچنگ دراز،.....

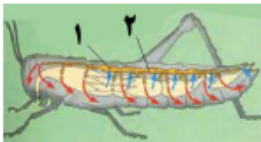
- ۱) همانند - قلب لوله‌ای باعث ارتباط رگ‌های پشتی و شکمی به یکدیگر می‌شود.
- ۲) برخلاف - قلب خون کم‌اکسیژن را دریافت می‌کند و به بافت‌ها می‌رساند.
- ۳) برخلاف - چندین سرخرگ خون را از قلب دور می‌کنند.
- ۴) همانند - خون درون رگ‌های بسته در جریان است.

۲- چند مورد عبارت زیر را به طور صحیحی تکمیل می‌کند؟

«تمامی جاندارانی که لوله‌هایی اختصاصی جهت انتقال آب در آن‌ها ایجاد شده است.....»

- | | |
|---|---|
| الف - مواد غذایی را پس از تولید در منبع ذخیره می‌کنند. | ب - مواد غذایی را با کمک ساختارهای سلولی زنده جابجا می‌کند. |
| ج - دفع مواد زائد را از سطح خود با انتشار انجام می‌دهد. | د - در اطراف محل ورود آب می‌تواند زائده‌هایی داشته باشد. |
| ۱ (۱) | ۲ (۲) |
| ۳ (۳) | ۴ (۴) |

۳- شکل مقابل نشان‌دهنده‌ی دستگاه گردش خون یک جانور می‌باشد. در ارتباط با این دستگاه گردش خون نمی‌توان گفت که.....



- ۱) در بازگرداندن همولنف به درون تلمبه‌ی دستگاه گردش خون نقش دارد.
- ۲) با زنش‌های خود خون را تا انتهای‌ترین بخش‌های بدن هدایت می‌کند.
- ۳) دریچه‌هایی دارد که در طی فعالیت انقباضی این دریچه‌ها بسته می‌شوند.
- ۴) در هر بخش حجیم شده‌ی رگ پشتی جانور قابل مشاهده می‌باشد.

۴- در انسان، در مسیری از گردش خون که می‌توان در آن ورود خون تیره به یک شبکه‌ی مویرگی را مشاهده کرد. قطعاً.....

- ۱) خون از سمت راست قلب خارج و به سمت چپ وارد می‌شود.
- ۲) بالاترین دریچه‌ی قلب برخلاف پایین‌ترین دریچه‌ی آن نقش دارد.
- ۳) خون پس از انجام تبدلات گازی در برخی از اندام‌ها، به قلب باز می‌گردد.
- ۴) بیشترین سرعت خون در دستگاه گردش خون را می‌توان در بخشی از آن مشاهده کرد.

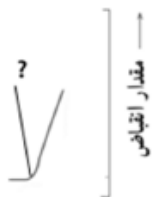
۵- بخشی از دوره‌ی کار قلبی که در آن تخلیه‌ی خون از دهلیزها بدون صرف انرژی می‌باشد..... بخشی که در آن تخلیه‌ی خون از دهلیز

همراه با صرف انرژی صورت می‌گیرد،.....

- ۱) همانند - مدت زمانی بیش از یک سیستول بطنی دارد.
- ۲) برخلاف - همزمان با ایجاد یک صدای اصلی قلب می‌باشد.
- ۳) برخلاف - همزمان با فعالیت الکتریکی بخشی از قلب می‌باشد.
- ۴) همانند - با افزایش شدید فشار خون دهلیزها همراه می‌باشد.

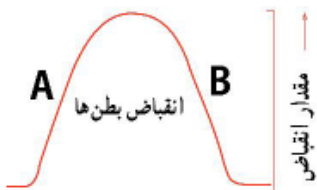
۶- شکل روبرو مربوط به قسمتی از منحنی انقباض بطن‌ها در طی دوره‌ی کار طبیعی قلب یک انسان سالم در حالت استراحت می‌باشد.....

نقطه‌ی مشخص شده با علامت سؤال،.....



- ۱) ۰/۳ ثانیه پس از - حجم خون درون دهلیزها به بیشترین مقدار خود در طول دوره‌ی کار قلب رسیده است.
- ۲) بلافاصله قبل از - در بین تمام حفرات و رگ‌های متصل به آن‌ها مانعی برای جریان خون وجود دارد.
- ۳) بلافاصله پس از - دریچه‌ی سه‌لختی بین دهلیز راست و بطن راست بسته می‌شود.
- ۴) ۰/۵ ثانیه قبل از - درون قلب صدایی طولانی و بم تولید شده است.

۷- در منحنی روبه‌رو که مربوط به فعالیت قلب در انسانی سالم است، در نقطه‌ی.....



- ۱) برخلاف B، دریچه‌های سرخرگی باز می‌باشند.
- ۲) برخلاف A، یکی از صداهای اصلی قلب شنیده می‌شود.
- ۳) همانند A، حجم خون درون گروهی از حفرات قلب افزایش می‌یابد.
- ۴) همانند B، پتانسیل الکتریکی ثبت‌شده در الکتروکاردیوگرام مقداری منفی است.

۸- در قلب یک انسان سالم و در حالت استراحت، زمانی که بین دو صدای اصلی قلب،..... ثانیه فاصله وجود دارد،.....

- ۱) ۰/۵ - دریچه‌های سرخرگی بسته و دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز می‌باشند.
- ۲) ۰/۳ - موج Q در الکتروکاردیوگرافی ثبت می‌شود.
- ۳) ۰/۳ - بیشترین فشار خون درون دهلیزها مشاهده می‌شود.
- ۴) ۰/۵ - در میوکارد هیچ قسمتی از قلب انقباض مشاهده نمی‌شود.



- ۹- در هر بخشی از دوره‌ی کار قلبی که همزمان با آن در الکتروکاردیوگرام پتانسیل الکتریکی ثبت شده تغییر نمی‌کند،
 (۱) انقباضی در هیچ یک از حفرات قلب مشاهده نمی‌شود.
 (۲) فعالیتی در رشته‌های ماهیچه‌ای بافت گرهی مشاهده نمی‌شود.
 (۳) دریچه‌های سرخرگی بسته می‌باشند. (۴) ورود خون به درون گروهی از حفرات قلب مشاهده می‌شود.

۱۰- چند مورد عبارت زیر را به طور صحیحی تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسان، می‌تواند ناشی از در باشد»

- الف - پیوستگی جریان خون - ذخیره‌ی انرژی سیستول - ماهیچه‌های صاف سرخرگ‌ها
 ب - بیشتر بودن سرعت خون در آنورت - کاهش مقاومت رگ - سرخرگ آنورت
 ج - کاهش قطر گروهی از رگ‌ها - افزایش فعالیت متابولیسمی - ماهیچه‌ها
 د - توانایی ذخیره‌ی حجم بالای خون - مقاومت کم دیواره - سیاهرگ‌ها

۴ (۴)

۲ (۳)

۲ (۲)

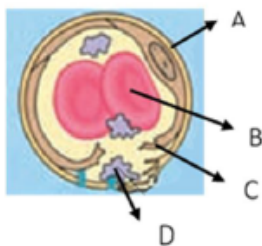
۱ (۱)

۱۱- در صورت تزریق خون فرد به فردی که آنتی ژن رزوس است، قطعاً
 (۱) Rh^+ - فاقد - واکنش شدیدی در بدن فرد گیرنده خون ایجاد می‌شود.
 (۲) Rh^- - دارای - پادتن ضد Rh در بدن فرد گیرنده ساخته می‌شود.
 (۳) Rh^- - دارای - فعالیت سلول‌های ایمنی در فرد گیرنده منجر به آگلوتینه شدن خون وی می‌شود.
 (۴) Rh^+ - فاقد - میزان پروتئین‌های دفاعی در پلاسماي فرد گیرنده افزایش می‌یابد.

۱۲- در بین گلبول‌های سفید خون انسان، هر سلولی که قطعاً
 (۱) در دفاع علیه بیماری‌های انگلی نقش دارد - گرانولوسیت می‌باشد.
 (۲) حرکت آمیبی دارد - تعداد فراوانی اندامک دارای آنزیم‌های گوارشی در سیتوپلاسم خود دارند.
 (۳) با مصرف انرژی زیستی، هیستامین ترشح می‌کند - با ترشح موادی، می‌تواند فعالیت گرده‌های خونی را با اختلال مواجه کند.
 (۴) دی‌پایندز دارد - در ایجاد ایمنی در تمامی بخش‌های محیط داخلی بدن می‌تواند نقش داشته باشد.

۱۳- کدام گزینه عبارت زیر را به طور نادرستی تکمیل می‌کند؟
 «در شکل مقابل که یکی از مراحل انعقاد خون را نشان می‌دهد،»

- (۱) بین سلول‌های بخش A فضای بین‌سلولی فراوانی وجود دارد.
 (۲) سلول‌های بخش C امکان ندارد مواد گشادکننده‌ی رگ‌ها را تولید کنند.
 (۳) سلول D با ترشح موادی سایر سلول‌های مشابه خود را چسبیده می‌کند.
 (۴) بخش C ماده‌ی آغاز کننده‌ی چرخه‌ی انعقاد خون را ترشح می‌کند.



۱۴- چند مورد عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌نماید؟
 «در فردی تولید گلبول‌های قرمز در مشاهده می‌شود.»

- الف - یک ساله - مغز قرمز استخوان ساق پا همانند مغز قرمز جناغ
 ب - بالغ - مغز قرمز استخوان ران برخلاف مغز زرد استخوان جناغ
 ج - چهار ساله - مغز زرد استخوان مهره‌ها برخلاف مغز قرمز زرد زیرین
 د - بالغ - مغز قرمز دنده‌ها همانند مغز زرد استخوان ران

۴ (۴)

۲ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۵- چند مورد عبارت زیر را به طور صحیحی تکمیل نمی‌کند؟
 «هر جانوری که دارد، قطعاً می‌باشد.»

- الف - در بدن خود رگ‌های بسته - واجد دو مسیر مجزا برای گردش خون
 ب - گردش خون غیرمضاعف - فاقد خون روشن درون حفرات قلب
 ج - در ابتدای یک شبکه‌ی مویرگی، خون تیره - فاقد قلب چهارحفره‌ای
 د - مایعی به نام همولنف در بین سلول‌ها - واجد اندامی جهت تبادلات گازی خون

۴ (۴)

۲ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱ ۲ در کرم خاکی خونی که وارد قلب می‌شود خون تیره است و خون تیره از قلب به بافت‌ها می‌رود در حالی که در خرچنگ دراز خونی که وارد قلب می‌شود و از آن خارج می‌شود، خون روشن و غنی از اکسیژن است

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در کرم خاکی ۵ قلب لوله‌ای باعث ارتباط رگ پشتی و شکمی می‌شود در حالی که در خرچنگ دراز قلب لوله‌ای وجود ندارد.

(۲) در کرم و خرچنگ دراز چند رگ از قلب خارج می‌شوند و خون را از قلب دور می‌کنند.

(۳) در کرم خاکی گردش خون بسته وجود دارد و خون در رگ‌های بسته جریان دارد در حالی که در خرچنگ دراز گردش خون باز وجود دارد و خون از انتهای باز بعضی از رگ‌ها خارج می‌شود.

۲ ۲ فقط مورد الف غلط می‌باشد. در کیسه‌تنانی مانند عروس دریایی و گیاهان لوله‌هایی برای انتقال آب وجود دارند. در عروس دریایی لوله‌های شعاعی و دایره‌ای آب را جابجا می‌کنند و در گیاهان آوندهای چوبی. مورد الف فقط در ارتباط با گیاهان صحیح می‌باشد که فتوسنتزکننده می‌باشند و مواد غذایی را در برگ‌ها تولید می‌کنند و سپس در منابع (مثلاً ریشه‌های گوشتی) ذخیره می‌کنند. عروس دریایی هتروتروف هست و نمی‌تواند مواد غذایی را تولید کند.

بررسی سایر موارد:

ب - در عروس دریایی انتقال مواد غذایی با کمک لوله‌های شعاعی و دایره‌ای می‌باشد که ساختارهای سلولی زنده می‌باشند. در گیاهان نیز آوندهای آبکش مسئول جابجایی شیره‌ی پروده (مواد غذایی تولید شده) می‌باشند که سلول‌هایی زنده می‌باشند.

ج - عروس دریایی جانوری آبی است و مواد دفعی (آمونیاک) را با انتشار از سطح خود دفع می‌کند. در گیاهان نیز بخش عمده‌ی مواد زائد حاصل از متابولیسم با انتشار از طریق روزنه‌ها دفع می‌شوند.

د - در عروس دریایی آب از طریق دهان وارد می‌شود و در اطراف آن چهار زائده وجود دارد. در گیاهان نیز آب از طریق ریشه جذب می‌شود که تار کشنده دارد.

۳ ۲ در این شکل که مربوط به دستگاه گردش خون ملخ می‌باشد، بخش ۱ در ریچه‌های قلب می‌باشد و بخش ۲ قلب لوله‌ای است. در ملخ قلب لوله‌ای یا زنش‌های خود خون را به سوی سر و سایر بخش‌های بدن می‌راند اما این حرکت ماهیچه‌های بدن است که خون را تا بخش‌های عقبی بدن جانور هدایت می‌کند.

۴ ۲ هم در گردش خون ششی و هم در گردش عمومی خون می‌توان مشاهده کرد که خون تیره وارد یک شبکه‌ی مویرگی می‌شود. در گردش خون ششی سرخرگ ششی حاوی خون تیره است و خون تیره را وارد شبکه‌ی مویرگی کیسه‌های هوایی می‌کند. در گردش عمومی خون نیز می‌توان شبکه‌های مویرگی مشاهده کرد که پس از یک سیاهرگ قرار دارند و خون تیره وارد آن‌ها می‌شود؛ مثلاً سیاهرگ خروجی از روده به کبد می‌رود. بنابراین صورت سؤال در ارتباط با هر دو مسیر گردش خون می‌باشد که در هردوی آن‌های تبادلات گازی در اندام‌ها صورت می‌گیرد. در مسیر گردش خون ششی، پس از تبادلات گازی، خون غنی از اکسیژن می‌شود و برعکس آن در سایر اندام‌ها رخ می‌دهد که خون غنی از اکسیژن وارد بافت می‌شود پس از دست دادن اکسیژن و افزایش تراکم کربن دی‌اکسید، بافت را ترک می‌کند.

۵ ۲ در طول استراحت عمومی، تخلیه‌ی خون از دهلیزها بدون مصرف انرژی می‌باشد ولی در طول سیستول دهلیزها تخلیه‌ی خون از دهلیزها به دلیل انقباض میوکارد همراه با مصرف انرژی است. در ابتدای استراحت عمومی، صدای دوم قلب شنیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) استراحت عمومی ۰/۴ ثانیه می‌باشد در حالی که سیستول دهلیزها ۰/۱ ثانیه و سیستول بطن‌ها ۰/۳ ثانیه می‌باشد.

(۲) در طول استراحت عمومی قلب موج P و در طول سیستول دهلیزها موج QR مشاهده می‌شود.

(۳) در طول استراحت عمومی فشار خون دهلیزها تقریباً ثابت می‌باشد اما در طول سیستول دهلیزها به دلیل انقباض میوکارد فشار خون دهلیزها افزایش می‌یابد.



www.biomaze.ir



۶ ۱ نقطه مشخص شده، در هنگام شروع انقباض بطن است و $0/3$ بعد از آن انقباض بطن‌ها پایان می‌یابد. در پایان انقباض بطن‌ها (قبل از باز شدن دریچه‌های دهلیزی-بطنی) دهلیزها بیشترین خون را در خود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) بین سیاهرگ‌ها و دهلیزها دریچه‌ای وجود ندارد و در نتیجه هیچگاه مانعی برای جریان خون از سیاهرگ‌ها به درون دهلیزها وجود ندارد.
۳) همزمان با نقطه‌ی مشخص شده دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته می‌شوند نه بلافاصله پس از آن
۴) $0/5$ از قبل از آن معادل با پایان انقباض بطن‌ها در دوره‌ی قبلی است که صدای دوم در این زمان شنیده می‌شود. صدای اول قلب صدایی طولانی و بم است.

۷ ۳ در A همانند B خون در حال وارد شدن به دهلیزهاست. (در تمام طول دوره‌ی کار قلبی خون وارد دهلیزها می‌شود)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در A همانند B، دریچه‌های سرخرگی باز می‌باشند و خون از بطن خارج می‌شود.
۲) صدای اول قبل از نقطه A و صدای دوم پس از نقطه B می‌باشد.
۴) در نقطه B برخلاف A، پتانسیل الکتریکی ثبت‌شده در الکتروکاردیوگرام مقداری مثبت است.

۸ ۱ صدای اول قلب در پایان سیستول دهلیزها در اثر بسته شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی و صدای دوم قلب در پایان سیستول بطن‌ها در اثر بسته شدن دریچه‌های سرخرگی ایجاد می‌شود. زمانی که اول صدای اول قلب شنیده شود و سپس صدای دوم قلب، بین دو صدا $0/3$ ثانیه (مدت زمان یک سیستول بطنی) فاصله وجود دارد و زمانی که اول صدای دوم قلب شنیده شود و سپس صدای اول قلب، بین دو صدا $0/5$ ثانیه (مدت زمان استراحت عمومی و سیستول دهلیزها) فاصله وجود دارد. در طول دیاستول، دریچه‌های سرخرگی بسته و دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) موج Q کمی قبل از انقباض بطن‌ها ثبت می‌شود و در طول $0/3$ ثانیه سیستول بطن‌ها قابل مشاهده نیست.
۳) بیشترین فشار خون درون دهلیزها در سیستول دهلیزی و بیشترین حجم خون درون دهلیزها در پایان سیستول بطنی می‌باشد.
۴) در طول سیستول دهلیزها، میوکارد دهلیزها منقبض می‌شود.

۹ در فاصله‌ی ST، PQ و TP پتانسیل الکتریکی ثبت شده تغییری نمی‌کند. در تمام طول دوره‌ی کار قلبی ورود خون از درون سیاهرگ‌ها به درون دهلیزها وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در فاصله‌ی ST و PQ در میوکارد قلب انقباض مشاهده می‌شود.
۲) در فاصله‌ی PQ پیام الکتریکی از گره‌ی سینوسی - دهلیزی به گره‌ی دهلیزی - بطنی انتقال پیدا می‌کند.
۳) در فاصله‌ی ST دریچه‌های سرخرگی باز می‌باشند.

۱۰ ۴ هر چهار مورد این سؤال صحیح می‌باشد.

بررسی موارد:

الف - سرخرگ با دیواره‌ی قابل ارتجاعی خود، بخشی از انرژی سیستول قلب را در دیواره‌ی خود ذخیره می‌کنند و در دیاستول به خون بر می‌گردانند و به این ترتیب پیوستگی خون در رگ‌ها را تأمین می‌کنند.
ب - تعداد زیاد گلبول‌های قرمز و پروتئین‌های پلاسما از یک سو و کمی قطر رگ‌ها از سوی دیگر، نوعی مقاومت ایجاد می‌کنند و موجب می‌شوند که حرکت خون در رگ‌ها به فشار نسبتاً زیادی نیاز داشته باشد. سرعت متوسط خون در آنورت از رگ‌های دیگر بیشتر است که این موضوع می‌تواند ناشی از مقاومت کم‌تر در سرخرگ آنورت به دلیل قطر بیشتر باشد.
ج - تغییرات حاصل از متابولیسم، مانند کاهش اکسیژن و افزایش دی‌اکسید کربن و گرما مستقیماً بر دیواره‌ی رگ‌ها اثر می‌کند و باعث گشاد شدن رگ‌ها می‌شود. اما رگ‌های دیواره‌ی کیسه‌های هوایی شش‌ها در برابر کمبود اکسیژن تنگ می‌شوند.
د - سیاهرگ‌ها با داشتن قطر زیاد و مقاومت کم دیواره‌ی خود، می‌توانند حجم زیادی خون را در خود جای دهند.



۱۱ ۴ در تزریق اول خون فرد با آنتی ژن رزوس به فرد فاقد این آنتی ژن پادتن شروع به زیاد شدن می کند.

۱) اگر برای اولین بار به فرد منفی، خون مثبت (حاوی آنتی ژن رزوس) داده شود، پادتن ضد رزوس در بدن فرد ساخته می شود (قبل از اولین تزریق پادتنی وجود ندارد).

۲ و ۳) افراد با گروه خونی منفی می توانند به گروه خونی مثبت خون بدهند و هیچ مشکلی در فرد با گروه خونی مثبت به وجود نمی آید.

۱۲ ۲ مونوسیت ها و نوتروفیل ها دارای حرکات آمیبی شکل هستند. این گلبول های سفید در فاگوسیتوز نیز نقش دارند و در نتیجه دارای تعداد زیادی لیزوزوم می باشند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) ائوزینوفیل ها با ترشح مواد ضدانگلی در مبارزه با انگل ها نقش دارند و جزء گرانولوسیت ها می باشند. علاوه بر ائوزینوفیل ها، سایر گلبول های سفید مثل لنفوسیت ها، ماکروفاژها و نوتروفیل ها نیز می توانند در مبارزه با بیماری های انگلی نقش داشته باشند. ماکروفاژها و لنفوسیت ها آگرانولوسیت هستند.

۲) بازوفیل ها و ماستوسیت ها می توانند هیستامین ترشح کنند. بازوفیل ها با ترشح هپارین که ماده ای ضد انعقاد خون هست در فعالیت گرده های خونی اختلال ایجاد می کنند.

۴) تمام سلول های خونی توانایی دیپلزد دارند ولی همگی نمی توانند در تمام بخش های محیط درونی فعالیت کنند. برای مثال در گره های لنفی نوتروفیل ها وجود ندارند. همچنین مونوسیت ها پس از خروج از خون به ماکروفاژها تبدیل می شوند و در خارج از خون در ایجاد ایمنی نقش ندارند.

۱۳ ۲ به دلیل آسیب بافتی در طی انعقاد خون پاسخ التهابی نیز رخ می دهد و سلول های آسیب دیده هیستامین ترشح می کنند که باعث گشاد شدن رگ های خونی می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) A بافت پیوندی رگ می باشد. در بافت پیوندی فاصله ی بین سلول ها زیاد است.

۲) D پلاکت ها با ترشح موادی سایر پلاکت ها را چسبند می کند.

۴) سلول های آسیب دیده ی بافتی ترومبوسیتین ترشح می کنند که باعث آغاز فرآیند انعقاد خون می شود.

۱۴ ۳ فقط مورد ب صحیح است. در دوره ی جنینی گلبول های قرمز ابتدا در کیسه ی زرده و سپس در کبد، طحال، گره های لنفی و مغز استخوان ساخته می شوند. مغز استخوان های دراز و پهن همچنان به تولید گویچه های قرمز ادامه می دهند و از حدود ۵ سالگی به بعد گلبول سازی فقط در مغز

استخوان های پهن و بخش کوچکی از استخوان های دراز که به تنه متصل هستند، ادامه می یابد. در ضمن ساخت گلبول های قرمز فقط در مغز قرمز انجام می شود.

۱۵ ۴ هر چهار مورد این سؤال غلط می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

الف - رگ های بسته در جانورانی وجود دارد که گردش خون بسته دارند. گردش خون بسته در کرم خاکی و مهره داران یافت می شود که از بین آن ها، کرم خاکی و ماهی گردش خون ساده و سایر مهره داران گردش خون مضاعف دارند. در گردش خون مضاعف دو مسیر مجزا برای گردش خون وجود دارد که در مسیر اول گردش خون ششی انجام می شود و در مسیر دوم گردش عمومی خون صورت می گیرد.

ب - گردش خون ساده در بی مهرگان (به جزء کرم خاکی و جانورانی که گردش خون ندارند) و ماهی ها مشاهده می شود. در گروهی از این جانوران مانند خرچنگ دراز درون حفرات قلب خون روشن دیده می شود.

ج - در شبکه های مویرگی که قبل از آن ها یک سیاهرگ یا سرخرگ حاوی خون تیره قرار دارد، در ابتدای مویرگ ها خون تیره دیده می شود. مثال این موارد را می توان در جانورانی مانند کرم خاکی و ماهی مشاهده کرد. در مهره داران دیگر نیز، سرخرگ ششی خون تیره دارد و سیاهرگ ششی خون روشن و بنابراین در ابتدای مویرگ ها خون تیره دیده می شود. خزندگان، پرندگان و پستانداران قلب چهارحفره ای دارند.

تنظیم محیط داخلی
و
دفع مواد زاید

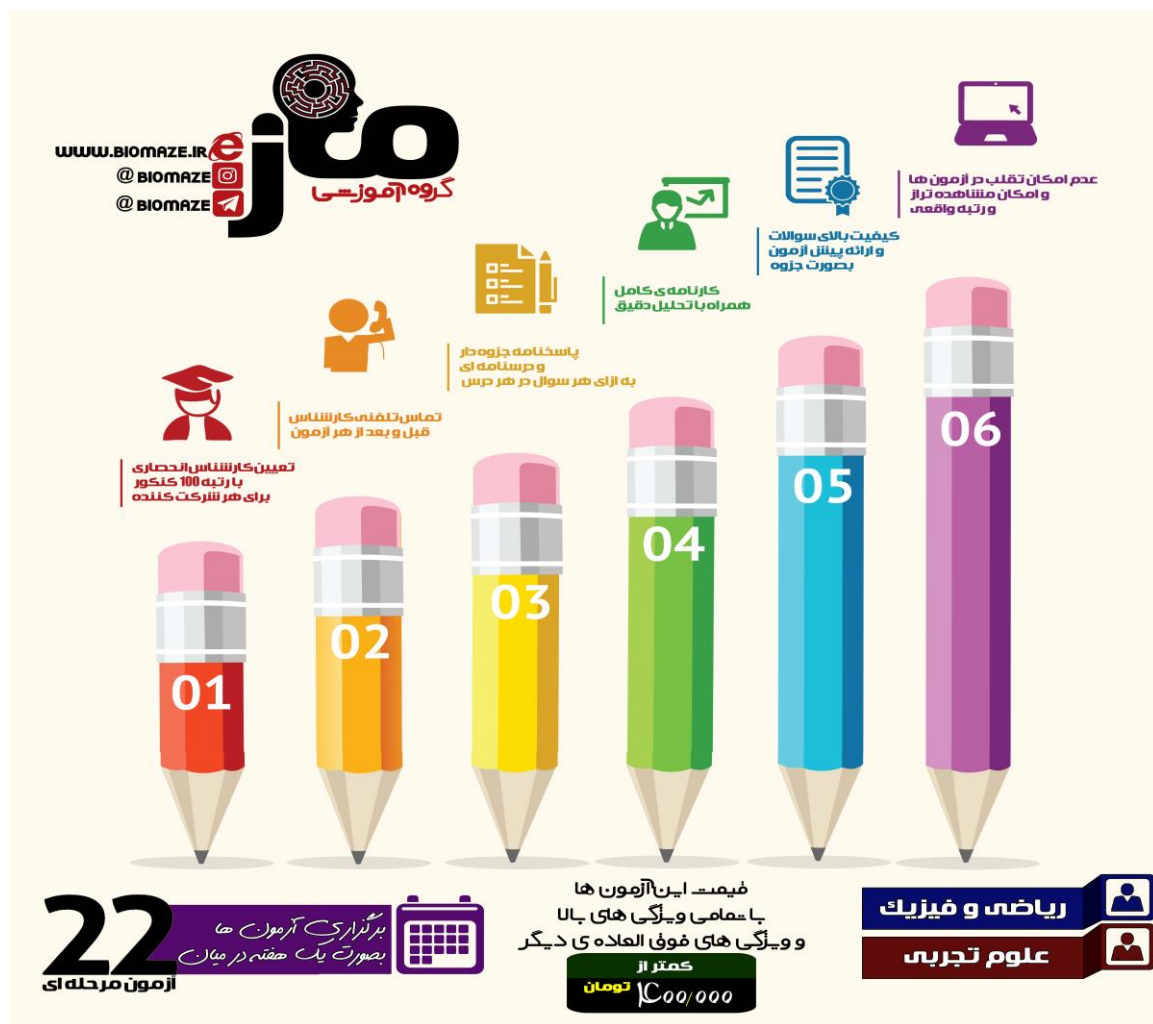


فصل

تهیه شده توسط:



گروه آموزشی ماز



www.BIOMAZE.IR
@BIOMAZE
@BIOMAZE

گروه آموزشی ماز

عدم امکان تقلب در آزمون ها
و امکان مشاهده تراز
و رتبه واقعی

کیفیت بالای سوالات
و ارائه پیتن آزمون
بصورت جزوه

کارنامه ی کامل
همراه با تحلیل دقیق

پاسخنامه جزوه دار
و حسنامه ای
به ازای هر سوال در هر درس

تماس تلفنی کارشناس
قبل و بعد از هر آزمون

تعیین کارشناس انحصاری
با رتبه ۱۰۰ کنکور
برای هر شرکت کننده

01 02 03 04 05 06

22 برگزاری آزمون ها
بصورت یک هفته در میان
آزمون مرحله ای

فیصت این آزمون ها
جامعی ویژگی های جا
و ویژگی های فوق العاده ی دیگر
کمتر از
۱۰۰,۰۰۰ تومان

ریاضی و فیزیک
علوم تجربی

توضیحات بیشتر پیرامون

پکیج آزمون های همه دروس #ماز در رشته ی تجربی :

▲ سال تحصیلی ۹۷-۹۸

▼ پایه : کنکوری ها - رشته ی تجربی

این پکیج شامل موارد زیر است:

✦ این آزمون ها (آزمون زیست شناسی نیز زیر مجموعه ی این آزمون ها است) در سال آینده در ۲۲ مرحله به صورت یک هفته در میان قبل از آزمون های قلمچی برگزار خواهد شد.

✦ از ویژگی های این آزمون ها میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

◆ کیفیت بالای سوالات

◆ پاسخ نامه کاملا تشریحی برای تمامی دروس به همراه کادر های درس نامه دار به ازای هر سوال

◆ هر آزمون یک تحلیل جامع و کامل خواهد داشت .

◆ وجود یک #کارشناس با رتبه #زیر ۱۰۰ کنکور تجربی برای هر دانش آموز که #قبل و #بعد از هر آزمون با شما تماس گرفته , نکات مشاوره ای لازم را گوشزد کرده و همچنین آزمون و کارنامه شما را به طور دقیق تحلیل و بررسی می کند.

!!(در صورتی که خودتان مشاور دارید , کارشناس ماز جای مشاور شما را نخواهد گرفت و بلکه مکمل برنامه ی کنکوری شما خواهد بود و شما می

توانید از تجربیات یک رتبه زیر ۱۰۰ کنکور که مسیر کنکور را یک بار با موفقیت طی کرده است استفاده کنید)!!

△دقت کنید این پکیج شامل پکیج آزمون های زیست شناسی نیز می باشد.



این برنامه ی آزمون ها موازی با برنامه آزمون های آزمایشی مثل گاج و قلمچی و ... می باشد.

فصل ۷: تنظیم محیط داخلی و دفع مواد زائد

تعداد سؤالات در کنکور سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۸۷ تا ۹۵ = ۱۹ سؤال؛ میانگین ۱/۱ سوال در هر کنکور

نمای کلی فصل:

- در این فصل دو قسمت بسیار مهم وجود دارد: ۱- دفع مواد زائد در جانوران ۲- تشکیل ادرار در انسان
 - سؤالات مبحث جانوری این فصل معمولاً به صورت ترکیبی می باشد و در هر کنکور دارای سؤال می باشد.
 - تشکیل ادرار نیز مهم ترین بخش این قسمت می باشد که نکات آن به طور عمده در شکل مطرح شده است.
 - بعد از فصل های ۴ و ۶، مهم ترین شکل های کتاب دوم مربوط به این فصل می باشد. در هنگام مطالعه حتماً به شکل ها دقت کنید.
 - دقت کردن به مباحث آناتومی این فصل مانند سایر فصل ها بسیار مهم می باشد که می تواند در سال های آینده بیشتر مورد توجه قرار بگیرد.
 - مباحث مربوط به تنظیم اسید - باز، تخلیه ی ادرار و دفع مواد در گیاهان تاکنون چندان مورد توجه نبوده اند اما در کنکور ۹۶ می توانند بیشتر مورد سؤال قرار بگیرند به خصوص مبحث اسید - باز و تخلیه ی ادرار که با سایر فصل ها نیز دارای ارتباط می باشند.
- یکی از ساده ترین فصل های کتاب درسی دوم همین فصل می باشد. با اینکه برای برخی دانش آموزان این فصل به ظاهر سخت می آید اما با توجه به چند نکته ی ساده حل کردن سؤالات این فصل کار بسیار ساده ای خواهد بود و البته کم بودن حجم مطالب این فصل کار شما را برای مطالعه آسان تر می کند.

در قسمت جانوری این فصل لازم است که ماده ی دفعی هر جانور و ویژگی های آن را بدانید. در قسمت بعدی در ارتباط با دستگاه دفع مواد در انسان، نخست آناتومی این دستگاه و ویژگی های آن را یاد بگیرید و سپس با توجه به شکل کتاب مراحل تشکیل ادرار و ویژگی های مراحل مختلف آن را به خوبی یاد بگیرید و به شباهت ها و تفاوت ها و ویژگی های منحصر به فرد آن دقت کنید. سایر مطالب این فصل را نیز حتماً به صورت ترکیبی با فصول مرتبط با آن بخوانید. برای مثال مکانیسم تخلیه ی ادرار را به صورت ترکیبی با مبحث دستگاه عصبی مطالعه کنید.

فصل ۷ از نگاه کنکور سراسری

کنکور داخل کشور	کنکور خارج از کشور
کنکور ۹۵ کلیه های انسان	کنکور ۹۵ کلیه های انسان
کنکور ۹۴ دفع مواد در جانوران (ترکیبی)	کنکور ۹۴ دفع مواد در جانوران (ترکیبی)
کنکور ۹۳ تشکیل ادرار	کنکور ۹۳ تشکیل ادرار
کنکور ۹۲ _____	کنکور ۹۲ _____
کنکور ۹۱ ساختار کلیه ها	کنکور ۹۱ ساختار کلیه ها دفع مواد در جانوران دفع مواد در گیاهان
کنکور ۹۰ _____	کنکور ۹۰ _____
کنکور ۸۹ تشکیل ادرار	کنکور ۸۹ _____
کنکور ۸۸ تشکیل ادرار حشرات (ترکیبی)	کنکور ۸۸ تشکیل ادرار
کنکور ۸۷ تشکیل ادرار	کنکور ۸۷ تشکیل ادرار حشرات (ترکیبی)



محیط داخلی	شامل خون، لنف و مایع بین سلولی است. سلول‌های بدن جانوران پرسلولی در محیط داخلی زندگی می‌کنند. ✓ برای آن که سلول‌های جانوران پرسلولی زنده بمانند و به طور طبیعی زندگی کنند، محیط اطراف آن‌ها باید حالت نسبتاً پایدار و یکنواختی داشته باشد. ✓ ایجاد محیط درونی، زمینه‌ساز تخصصی شدن و تمایز سلول‌ها، در رودند تکامل بوده است.
هومئوستازی	✓ مجموعه‌ای عملی که در بدن جانداران پرسلولی، برای حفظ پایداری محیط داخلی انجام می‌شود. ✓ شامل: تنظیم قند (کبد و پانکراس)، نمک (کلیه‌ها و قشر فوق کلیه)، آب (کلیه‌ها و هیپوفیز پسین)، اسید و باز (کلیه‌ها و شش‌ها)، دما (هیپوتالاموس و پوست)، دفع مواد زاید بدن (کبد، کلیه و شش‌ها)
مواد زاید	بیشتر حاصل سوختن آمینواسیدها در ساختار پروتئین‌ها
نیترोजن دار	از سوختن این ترکیبات، گروه‌های آمینی ایجاد می‌شود که در ساختار، آمونیاک، اوره یا اوریک‌اسید قرار می‌گیرد. از سوختن کربوهیدرات‌ها و لیپیدها، آب و کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود. شکل ماده دفعی زاید نیترोजن دار به نوع جاندار و زیستگاه آن بستگی دارد.

ماده زاید نیترोजن دار	ساختار	انرژی لازم جهت ساخت و دفع	میزان سمیت	نیاز به آب جهت دفع	زیستگاه جاندار دفع کننده	مثال
آمونیاک (یک نیترोजن دار)	NH_3 ساده‌ترین فرمول شیمیایی دفع همواره با انتشار ساده صورت می‌گیرد.	کم	زیاد	زیاد	عموماً آب	تک سلولی‌های آبی ← آغازیانی مانند پارامسی و آمیب بی مهرگان کوچک ← کرم پهن پلاناریا، کیسه‌تنان، اسفنج همه‌ی سلول‌ها آمونیاک را با انتشار دفع می‌کنند. پلاناریا بسیاری از جانوران آبی ماهی‌ها ← (به جز کوسه‌ها و برخی از ماهی‌های استخوانی) دفع آمونیاک از طریق آبشش (سطوح تنفسی) بعضی وزغ‌ها (دوزیست) در آب
اوره (دو نیترोजن دار)	$CO(NH_2)_2$ ۱۰۰ هزار بار سمیت کمتر از آمونیاک به سرعت در آب حل می‌شود.	متوسط	متوسط	متوسط	خشکی و آب	پستانداران ← دفع اوره توسط کلیه‌ها دوزیستان بالغ ← مانند بعضی از وزغ‌ها در خشکی برخی از ماهی‌ها ← کوسه‌ها و بعضی از ماهی‌های استخوانی نحوه تولید: $NH_3 \leftarrow CO(NH_2)_2$
اوریک‌اسید	$C_5O_2(NH)_4$ ساختار دو حلقه‌ای مشابه بازهای پورین (حلقه ۵ و ۶ ضلعی) پیچیده‌ترین فرمول شیمیایی	زیاد	کم	کم	عموماً خشکی	پرندگان، حشرات، و بسیاری از خزندگان و حلزون‌های خشکی ✓ جانوران مناطق خشک اوریک‌اسید به شکل بلورهای جامد از خود دفع می‌کنند. نحوه تولید: $NH_3 \leftarrow C_5O_2(NH)_4$

✓ در تمام جانداران آمونیاک تولید می‌شود، و سپس به اوره یا اوریک‌اسید تبدیل می‌شود.

↗ جانوران خشکی‌زی می‌توانند اوره و اوریک‌اسید را مدتی در بدن خود نگه دارند و سپس به تناوب آن‌ها را دفع کنند.

✓ بعضی از جانداران هم اوره و هم اوریک‌اسید دفع می‌کنند. (مانند انسان)

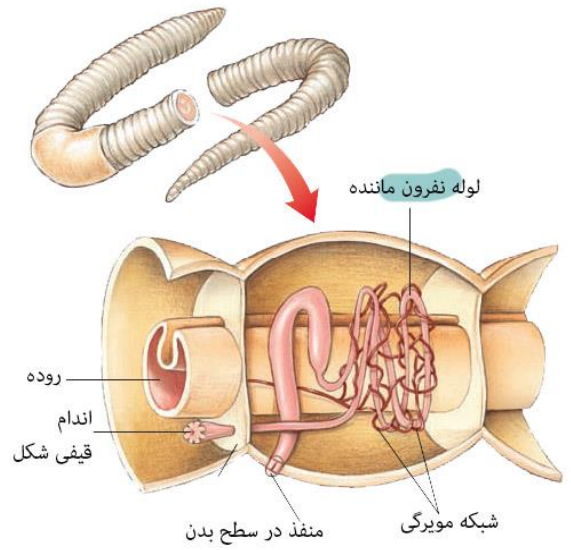
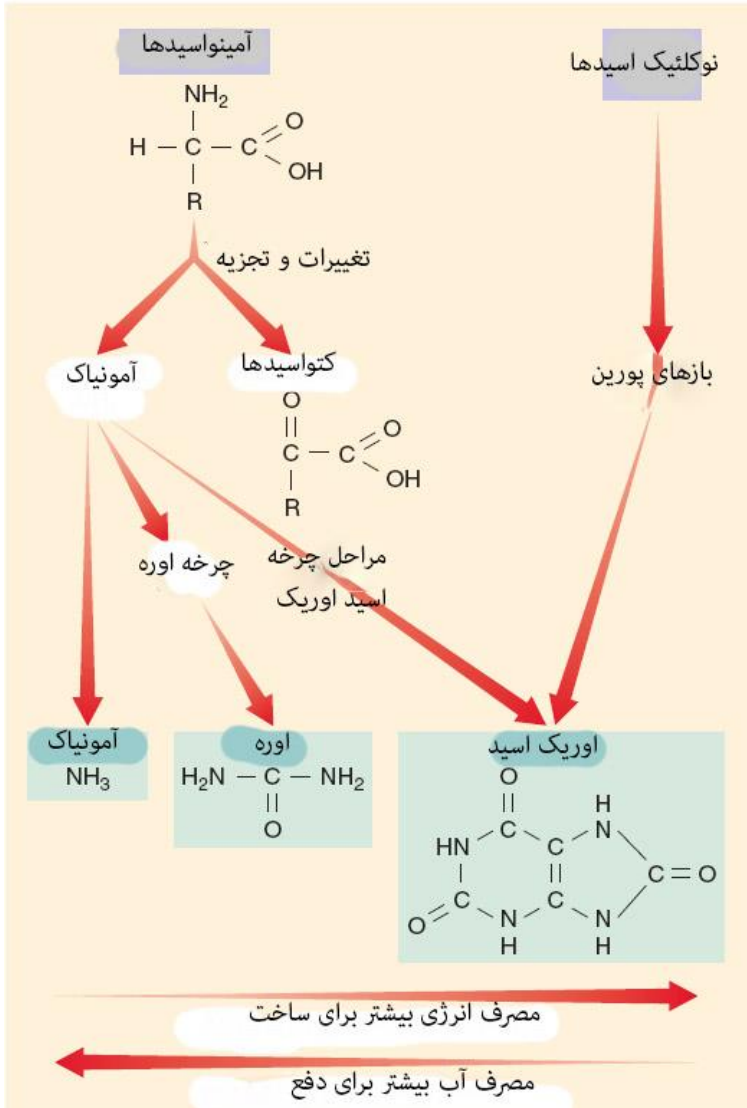
بعضی به تناوب زیستگاه خود اوره یا آمونیاک دفع می‌کنند. (بعضی وزغ‌ها در آب آمونیاک، و در خشکی اوره دفع می‌کنند).
 ✓ جانورانی که اوریک‌اسید دفع می‌کنند، انرژی بیشتری، و آب کمتری به هدر می‌دهند.

اوریک اسید	اوره	آمونیاک	فرمول شیمیایی
$C_5H_4N_4O_3$	$CO(NH_2)_2$	NH_3	
بسیار کم	کم (۱۰۰۰۰۰ بار کم‌تر از آمونیاک)	زیاد	میزان سمیت
زیاد	متوسط	کم	پیچیدگی
زیاد	متوسط	کم	جرم مولکولی
کم	زیاد	بسیار زیاد	انحلال‌پذیری در آب
کم	زیاد	بسیار زیاد	سرعت حل شدن در آب
لازم دارد (بیشتر از اوره و آمونیاک)	لازم دارد	—	انرژی برای تولید و دفع
کم	متوسط	زیاد	آب لازم برای دفع شدن
پرنندگان، حشرات، بسیاری از خزندگان و مارهای خشکی‌زی + انسان نیز اوریک اسید دفع می‌کند	پستانداران، دوزیستان، کوسه‌ها و بعضی از ماهی‌های استخوانی	بسیاری از جانوران آبی از جمله بسیاری از ماهی‌ها و کرم پهن پلاناریا + بعضی از وزغ‌ها وقتی در آب هستند	جانوران دفع‌کننده

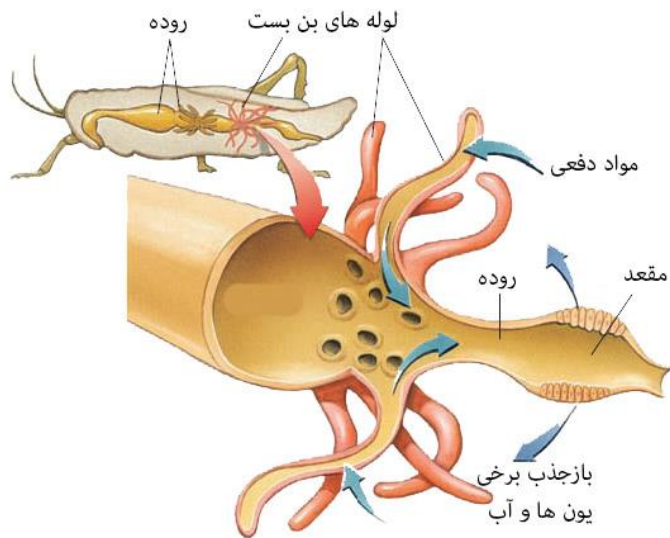
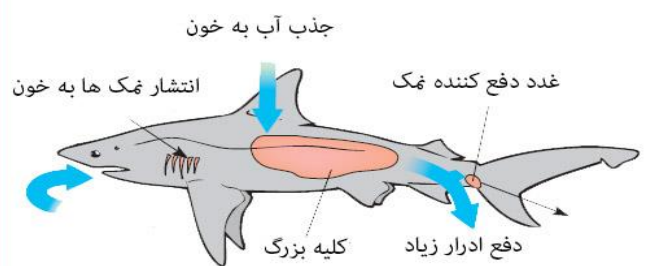
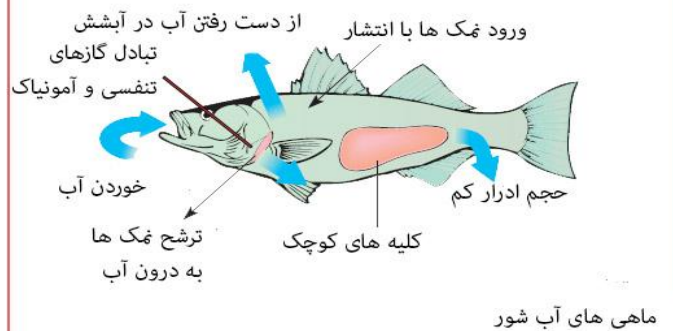
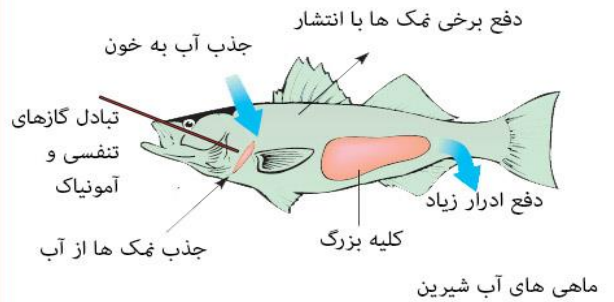
اوریک‌اسید		اوره		آمونیاک		جانوران آبی	بسیاری از
پرنندگان	همه‌ی	کوسه‌ها (غضروفی)	همه‌ی	بی‌مهرگان آبی	همه‌ی		
حشرات	همه‌ی	ماهی‌های استخوانی	بعضی از	ماهی‌های استخوانی	بسیاری از		
خزندگان و مارهای خشکی‌زی	بسیاری از	پستانداران	همه‌ی	جانورانی که اوره دفع می‌کنند (وقتی در آب هستند): مثل بعضی از وزغ‌ها (دوزیست)	بعضی از	جانوران آبی	بسیاری از
جانورانی که اوره دفع می‌کنند: مثل انسان	بعضی از	دوزیستان	همه‌ی	جانوران غیرآبی	بعضی از		

گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

ماز تنها یک آزمون نیست ...! پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است ...!



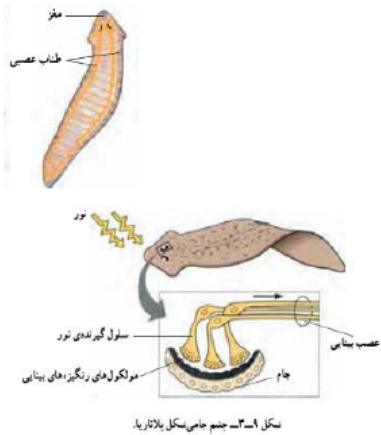
KEY POINT



در حشرات لوله های بن بست درون همولف قرار دارند. سلول های این لوله ها اوریک اسید و برخی یون ها را از همولف می گیرند و به درون فضای درون لوله منتقل می کنند. آب نیز به دنبال این یون ها از درون همولف به درون لوله منتشر می شود. این مواد دفعی به درون روده وارد می شوند. بخشی از یون ها و آب درون روده بازجذب می گردد.

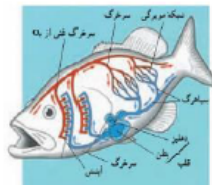
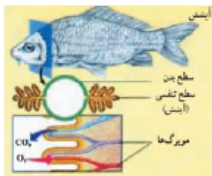
کرم پهن

A. پلاناریا



۱. تنفس پوستی دارد.
۲. آبی است تا سطح بدنش همواره مرطوب بماند.
۳. از همی سلول‌های سطحی خود آمونیاک دفع می‌کند.
۴. مغز کوچک متشکل از گره‌های عصبی دارد.
۵. دو طناب عصبی موازی دارد که همراه با مغز دستگاه عصبی مرکزی را تشکیل می‌دهند.
۶. رشته‌های کوچک که از دو طناب عصبی خارج می‌شود دستگاه عصبی محیطی را می‌سازد.
۷. دارای ساده‌ترین گیرنده‌ی نوری جانوران است که چشم جامی شکل نامیده می‌شود.
- ✓ ساده‌ترین گیرنده‌ی نوری جانداران در اوگلتا وجود دارد.
۸. از چشم جامی شکل که شدت و جهت نور را تعیین می‌کند برای فرار از نور استفاده می‌کند.

ماهی‌ها



۱. تریکودینا با کمک خارهای اتصال‌دهنده‌ی خود به بدن ماهی متصل می‌شود.
۲. ماهی‌های کوچک غذای وال کوژ پشت محسوب می‌شوند.
۳. با آبشش تنفس می‌کنند و در دو طرف سر ماهی ردیف‌هایی از آبشش وجود دارد.
۴. O_2 محلول در آب از سطح آبشش وارد مویرگ شده و CO_2 در جهت مخالف به درون آب منتشر می‌شود.
۵. در نبود آب رشته‌های آبششی به هم می‌چسبند و قادر به جذب O_2 هوا نیستند.
۶. گردش خون بسته اما ساده دارد.
۷. قلب دو حفره‌ای دارد که دارای یک دهلیز و یک بطن می‌باشد.
- ✓ قلب ماهی‌ها فقط دو حفره دارد اما چهار قسمتی است. دو قسمت دیگر قلب در محل اتصال رگ‌ها به حفرات قلب قرار دارند.
۸. در ماهی‌های استخوانی معمولاً چهار جفت کمان آبششی و صدها هزار مویرگ آبششی وجود دارد.
۹. خون از سیاهرگ وارد دهلیز می‌شود و از آن جا به بطن می‌رود. بطن خون را به درون سرخرگ می‌فرستد. خون از سرخرگ به آبشش‌ها می‌ود و در آن جا به تبادل گازها با محیط می‌پردازد.
۱۰. خونی که از آبشش‌ها خارج می‌شود از طریق سرخرگ پشتی به سراسر بدن می‌رود و از طریق سیاهرگ شکمی به قلب باز می‌گردد.



- ۱۱. از حفرات قلب ماهی‌ها خون تیره عبور می‌کند.
- ✓ برای تغذیه‌ی سلول‌های قلبی خون روشن نیز وارد قلب می‌شود.
- ۱۲. در تشکیل آبشش فقط سرخرگ‌ها دخالت دارند.
- ۱۳. قلب در سطح شکمی جاندار قرار دارد.
- ۱۴. قسمتی از خون در رگ پشتی بدن به سمت سر و بیشتر آن به سمت دم می‌رود.

۱۵. ماهی‌ها با آبشش‌های خود آمونیاک دفع می‌کنند.

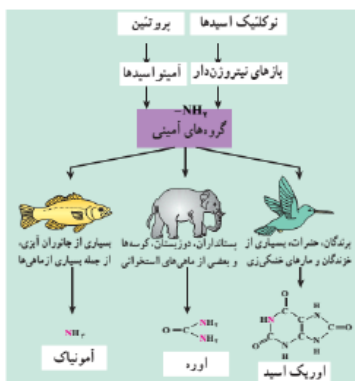
✓ بسیاری از ماهی‌ها آمونیاک دفع می‌کنند.

✓ کوسه‌ها و بعضی از ماهی‌های استخوانی اوره دفع می‌کنند.

✓ دفع مواد زائد نیتروژن دار، علاوه بر آبشش‌ها با کمک کلیه‌ها نیز انجام می‌شود.

۱۶. شکل دوکی بدن به حرکت در آب کمک می‌کند.

۱۷. دارای اسکلت درونی است.



۱۸. اسکلت داخلی بدن مهره داران در بعضی ماهی‌ها غضروفی است.

✓ کوسه‌ماهی دارای اسکلت درونی غضروفی است.

۱۹. با حرکت دادن ماهیچه‌های دو سمت ستون مهره‌ها به طور متناوب به جلو می‌رود.

✓ عمل انقباضی ماهیچه‌های دو طرف ستون مهره‌ها عکس یکدیگر می‌باشد.

✓ دم ماهی به سمتی متمایل می‌شود که ماهیچه‌های آن سمت منقبض می‌باشند.

۲۰. با حرکت دادن باله‌ی دمی به چپ و راست به جلو حرکت می‌کند.

۲۱. مساحت باله‌ی دمی زیاد است.

۲۲. باله‌های سینه‌ای به تندتر یا کندتر شدن حرکت کمک می‌کند.

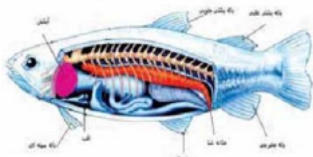
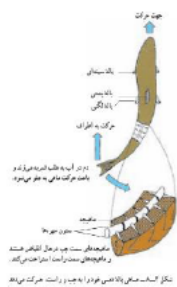
۲۳. باله‌های سینه‌ای با کمک باله‌های پشتی و لگنی برای تغییر جهت به کار می‌روند.

۲۴. بسیاری از ماهی‌ها بادکنک شنا دارند که به حرکات عمودی کمک می‌کند.

۲۵. لب‌های بویایی ماهی در مقایسه با مغز انسان بزرگ‌تر است.

۲۶. در مغز ماهی از نخاع به سمت انتهای سر: نخاع، بصل النخاع، مخچه، لوب

بینایی، مخ، لب‌های بویایی.

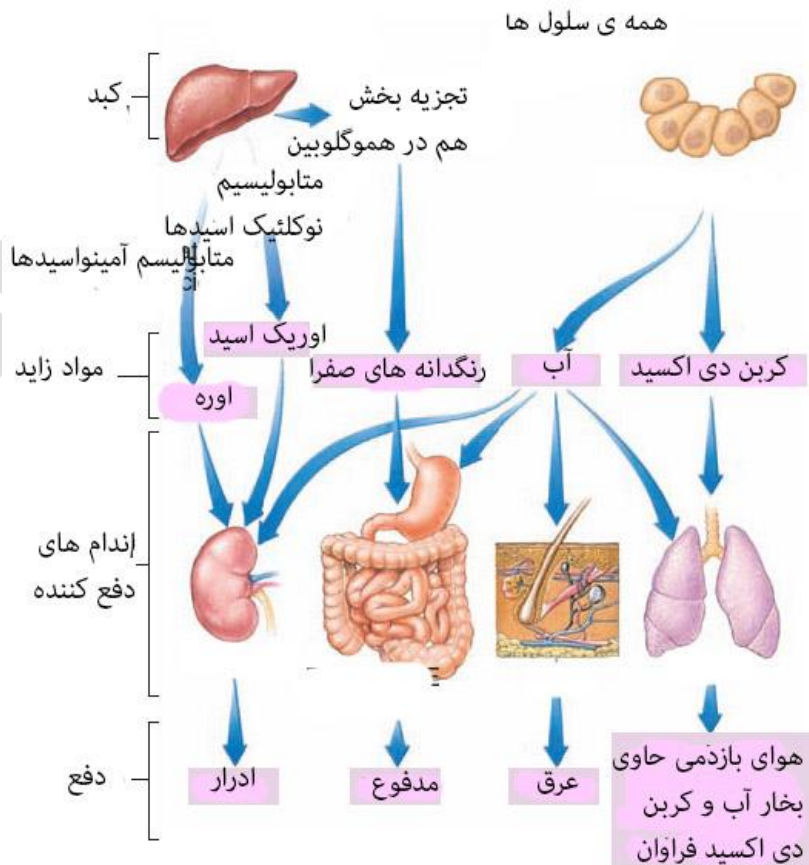


باله	حرکت رو به جلو	تغییر سرعت	تغییر جهت
دمی	+	-	-
سینه‌ای	-	+	+
پشتی	-	-	+
لگنی	-	-	+

دوزیستان



۱. قلب سه حفره ای دارند. گردش خون دوزیستان مضاعف می باشد.
۲. اوره دفع می کنند.
۳. بیشتر دوزیستان ۴ اندام حرکتی دارند.
۴. لقاخ خارجی دارند.
۵. اولین مهره داران ساکن خشکی هستند. (دوزیستان اولیه)
✓ دوزیستان اولیه، ۳۷۰ میلیون سال پیش وارد خشکی شدند.
۶. به علت تغییرات ساختاری متعدد موفق به زیستن در خشکی شدند.
✓ دوزیستان اولیه دارای کیسه های هوایی مرطوب، یعنی شش بودند که به منظور جذب اکسیژن هوا مورد استفاده قرار می گرفت.
✓ دستگاه حرکتی استخوانی راه رفتن را امکان پذیر کرده است. این دستگاه پایه ای محکم برای عمل اندام های حرکتی در جهت عکس یکدیگر فراهم کرد
✓ جثه ی مهره داران به علت وجود اسکلت توانمند و انعطاف پذیر می تواند بسیار بزرگ تر از حشرات باشد.
۷. ۳۰۰ میلیون سال قبل، دوره ی خشکی وسیعی حاکم شد که در این زمان خزندگان نسبت به دوزیستان برتری پیدا کردند.
۸. در زمان انقراض اول وجود نداشتند.
۹. از تحول ماهی ها حاصل شدند.
۱۰. نیازمند تخم گذاری در آب هستند زیرا تخم های آن ها در محیط خشک قادر به حفظ آب خود نیستند.
✓ اولین مهره داران ماهی ها بودند.
✓ اولین مهره داران خشکی زی دوزیستان بودند.
✓ اولین مهره دارانی که در خشکی تخم گذاری کردند خزندگان بودند. اولین جانورانی که در خشکی تخم گذاری کردند حشرات بودند.
۱۱. دوزیستان نابالغ حفره های گلویی خود را حفظ می کنند.
۱۲. بسیاری از آن ها از صدا یا آوازهای ویژه ای برای جلب جفت استفاده می کنند.



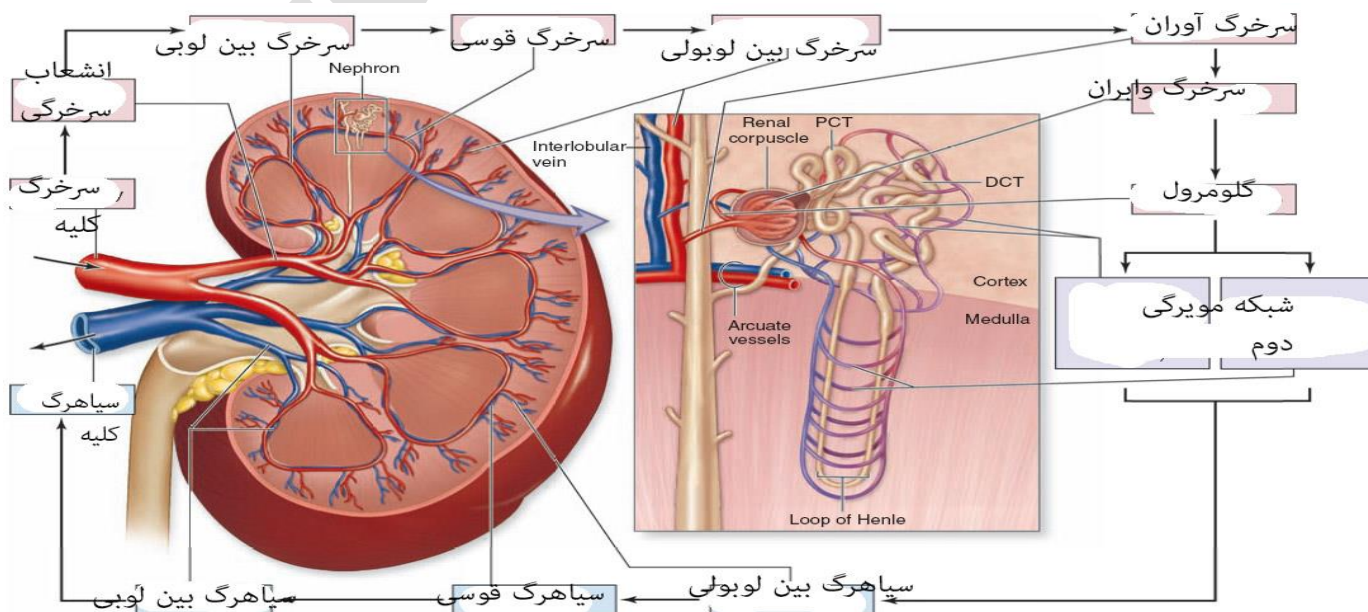


گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

دفع بسیاری از مواد زائد بدن مانند اوره، اوریک اسید، مواد خارجی مانند حشره‌کش‌ها و داروها، بعضی یون‌ها و		وظیفه	دستگاه دفع ادرار در انسان
در زنان	در مردان	مشترک	
مجرای میزراه از مجرای واژن جداست و در قسمت بالای دهانه‌ی آن قرار دارد.	۲ مجرای انزالی، و ۲ مجرای غده پیازی-میزراهی از طریق پروستات به میزراه افزوده می‌شود. ← در مردان اسپرم‌ها از میزراه عبور می‌کنند.	۲ کلیه، ۲ میزنای، ۱ مثانه و ۱ میزراه	

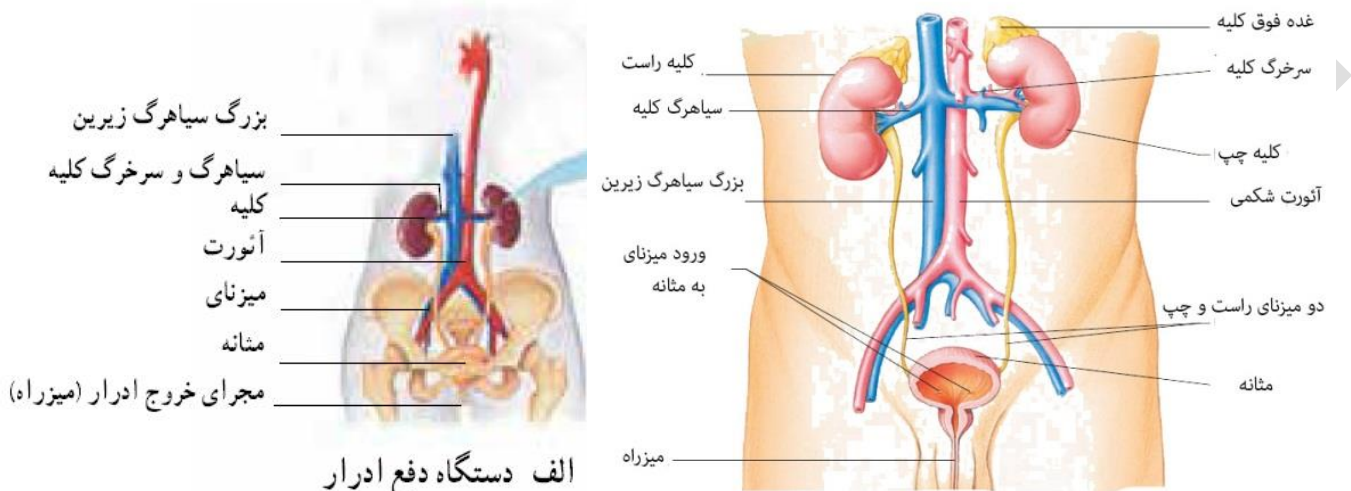
ماز تنها یک آزمون نیست ...! پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است!

<ul style="list-style-type: none"> ✓ در دو طرف ستون مهره‌ها، در بخش پشتی شکم و بالاتر از لگن (تقریباً هم تراز با پانکراس) در خارج از صفاق قرار دارد. ✓ کلیه راست پایین‌تر و کلیه چپ بالاتر واقع شده است. ✓ مقایسه طول سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها کلیه راست و چپ؟ ✓ سیاهرگ‌های کلیوی نسبت به سرخرگ‌ها، جلوتر واقع شده اند. ✓ در محل ناف کلیه، سرخرگ، سیاهرگ، اعصاب و میزنای وجود دارد. 	جایگاه	کلیه‌ها هر کدام تقریباً یک میلیون نفرون دارند.
شامل: کیسول بومن، لوله‌های پیچ‌خورده دور و نزدیک، ابتدای ضخیم لوله هنله، انتهای بخش ضخیم بالاروی هنله، قسمت بالایی لوله جمع‌کننده ادرار، سرخرگ آوران و وایران، گلومرول (ایجاد منظره دانه‌دار در زیر میکروسکوپ) و بخشی از شبکه مویرگی دوم است. ← در این بخش، فرایندهای، تراوش، بازجذب و ترشح مشاهده می‌گردد. ستون برتن؟؟؟؟.....	بخش قشری	
بخش مرکزی: هرم‌هایی که از قاعده به سمت قشر و از راس به سمت لگنچه قرار دارند. شامل: بخش عمده‌ی لوله هنله و لوله‌های جمع‌کننده ادرار ← ظاهر مخطط، و بخشی از شبکه دوم مویرگی است. فقط بازجذب صورت می‌گیرد: فعال: NaCl و غیرفعال: اوره، آب و NaCl	بخش مرکزی	



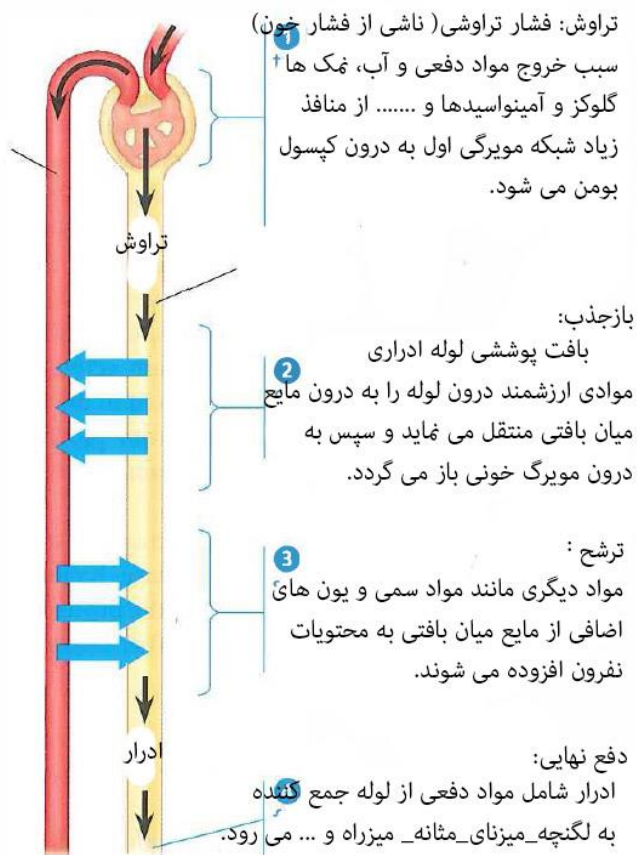


میزنای جلوتر از شاخه‌های ائورت و سیاهرگی



الف دستگاه دفع ادرار

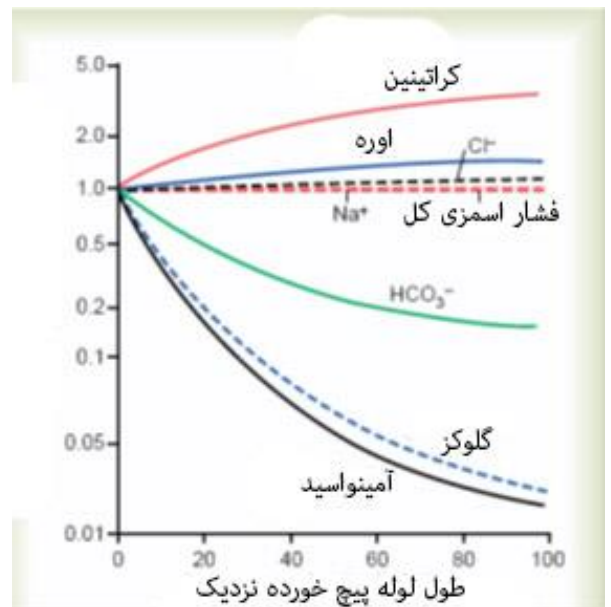
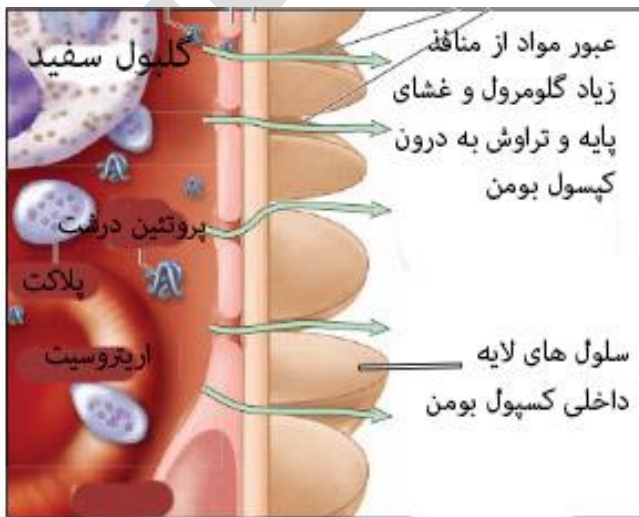
تشکیل ادرار	نتیجه سه فرآیند تراوش، بازجذب و ترشح است. حجم ادرار = ترشح + بازجذب - تراوش ✓ تراوش مربوط به شبکه مویرگی اول و ترشح و بازجذب مربوط به شبکه مویرگی دوم است. حجم ماده تراوش شده به درون کپسول بومن: ۱۸۰ لیتر ---- کل پلاسمای خون ۳ لیتر ← در هر شبانه روز ۶۰ بار پلاسما تصفیه می‌شود.
-------------	---





سنگفرشی ساده و سلول‌های پدوسیت	از یک لایه بافت سنگفرشی ساده در جدار خارجی و یک دسته سلول ویژه بر سطح خارجی مویرگ‌های گلومرول تشکیل شده است. درون کپسول بومن کلافه مویرگی گلومرول (شبکه مویرگی اول) قرار می‌گیرد، که محل تراوش پلاسما به درون نفرون است. (گلومرول جز نفرون نیست) - در بخش قشری قرار گرفته است. ← غلظت مواد درون گلومرول بسیار شبیه پلاسما خون (به جز سلول‌های خونی و مولکول‌های درشت)	کپسول بومن	نفرون
مکعبی ساده	، سلول‌ها دارای میتوکندری فراوان هستند. محل بازجذب فعال و غیرفعال مواد و ترشح یون هیدروژن و بعضی سم‌ها در بخش قشری کلیه مشاهده می‌شود. ← ظرفیت بالا برای بازجذب فعال (NaCl، گلوکز و آمینواسیدها) و غیرفعال (بیکربنات و آب) سلول‌های این ناحیه، دارای پمپ سدیم پتاسیم و کانال‌های یونی برای انتقال یون‌ها هستند. ← در سلول‌های این بخش هم انتقالی یون سدیم با گلوکز، آمینواسید و یون کلر دیده می‌شود. ← ترشح بعضی سم‌ها و یون هیدروژن به درون نفرون ← ترکیب یون هیدروژن و بیکربنات ← تولید آب و CO ₂ در نفرون	پیچ خورده نزدیک	
مکعبی ساده	قسمت ضخیم و راست لوله نزدیک: در قشر و مرکز (ممکن است جز هنله حساب نشود!!) سلول‌های مکعبی ساده	قوس هنله	
سنگفرشی ساده	بخش نازک نزولی: در مرکز و محل بازجذب غیرفعال آب ← غلیظ شدن ادرار و بازجذب آب		
سنگفرشی ساده	بخش نازک صعودی: در مرکز و محل بازجذب غیرفعال NaCl ← رقیق شدن ادرار		
مکعبی ساده	بخش ضخیم صعودی: در مرکز و قشر: محل بازجذب فعال NaCl ← رقیق کردن ادرار پمپ سدیم-پتاسیم در غشای قاعده‌ای سلول‌های این ناحیه نقش بسزایی دارد.		
مکعبی ساده	سلول‌ها دارای میتوکندری فراوان هستند. محل با جذب فعال و ترشح یون هیدروژن و بعضی سموم و داروها ← رقیق کردن ادرار ← بازجذب فعال سدیم و ترشح پتاسیم به کمک پمپ سدیم پتاسیم در غشای قاعده‌ای و تحت تاثیر آلدوسترون ← ترشح یون‌های هیدروژن و بعضی داروها و سموم (تولید آب و کربن دی‌اکسید درون مجرا)	پیچ خورده دور	
مکعبی به سمت استوانه‌ای	در بخش قشری و مرکزی ← بازجذب فعال NaCl ← با جذب غیرفعال آب و اوره (تحت تاثیر ADH قرار می‌گیرد) گروه آموزشی ماز؛ مجزه جمع‌بندی کنکور ۹۷ ماز تنها یک آزمون نیست...! پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است...!	مجرای جمع‌کننده ادرار	

شکل و کار سلول‌های دیواره لوله ادراری در بخش‌های مختلف متفاوت است.

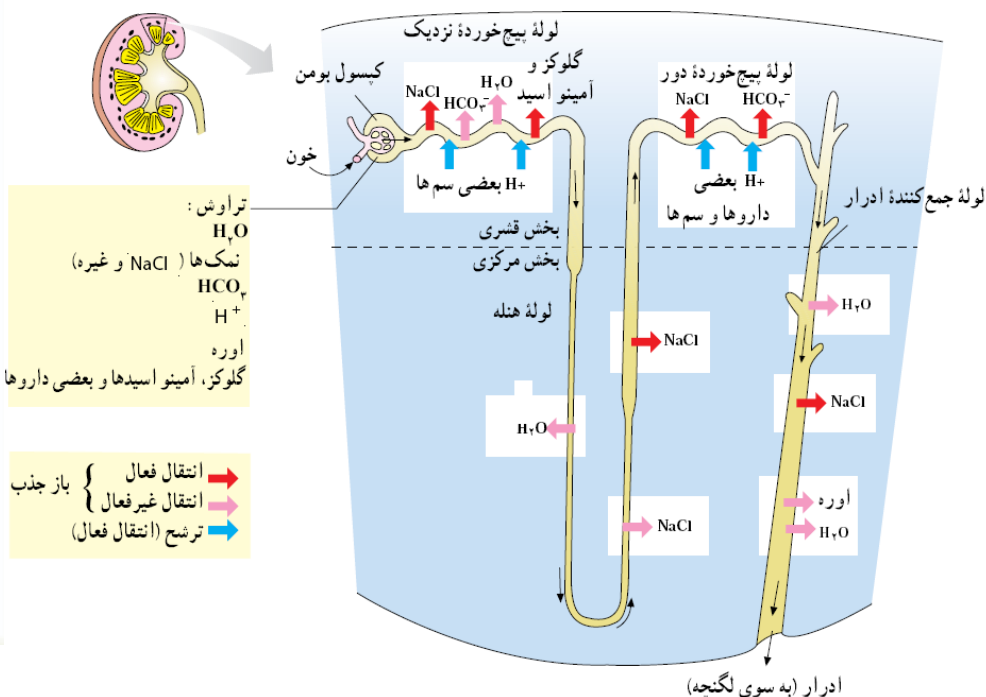
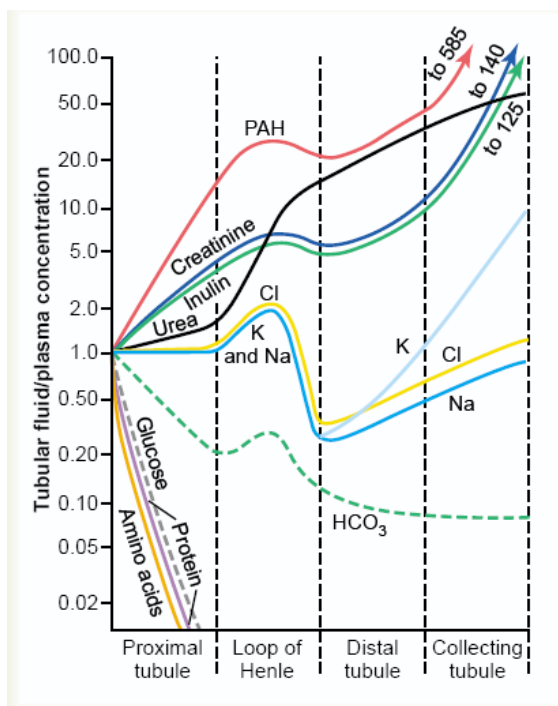




نوع پدید	مکانیسم	مثال
تراوش (شبکه مویرگی اول)	به صورت غیرفعال و عدم صرف مستقیم ATP و ناشی از دو نیروی: (۱) فشار تراوشی (ناشی از فشار خون) (۲) فشار اسمزی پروتئین‌های پلاسما مانع از تراوش زیادی) ← عبور مواد از منافذ مویرگ‌های گلومرول ✓ کاهش پروتئین‌های پلاسما موجب چه می‌شود؟	گلوکز، اسید آمینه، نمک‌ها، بیکربنات و یون هیدروژن- اوره و اوریک اسید- بعضی داروها و سموم- مشتقات بیلی روبین و بیلی‌وردین عدم تراوش: اریتروسیت‌ها و مولکول‌های درشت ترکیب مایع تراوش شده تقریباً مشابه پلاسما است.
بازجذب (شبکه مویرگی دوم)	۹۹ درصد مواد تراوش شده بازجذب می‌شود. (۱۷۸,۲ لیتر در هر شبانه روز) ورود مواد از مجرای نفرون به سلول‌های نفرون یا لوله جمع‌کننده ← ورود به مایع میان بافتی ← ورود به شبکه مویرگی دوم غلظت موادی که به صورت بازجذب می‌شوند، در مایع میان بافتی از نفرون است.	فعال: با صرف ATP در غلاف جهت شیب غلظت غیرفعال: بدون صرف ATP و در جهت شیب غلظت
ترشح	طی آن برخی مواد از خون شبکه مویرگی دوم گرفته شده و با انتقال فعال و صرف ATP به لوله پیچ‌خورده دور یا نزدیک وارد می‌شود. (حدود ۲ لیتر در شبانه روز) سلول‌های نفرون با صرف انرژی یک ماده را از مایع میان‌بافتی وارد خود و سپس به نفرون ترشح می‌کنند.	ترشح فعال یون پتاسیم و هیدروژن و پنی‌سیلین

(۱) بیشترین غلظت اوره در کدام قسمت است؟
 (۲) در افراد دیابتی و مبتلا به آلکالوتونوریا چه تغییری در عملکرد کلیه‌ها رخ می‌دهد؟
 (۳) نقش کلیه‌ها در حفظ فشارخون؟
 (۴) بیشترین مصرف اکسیژن در کلیه و تولید و مصرف ATP مربوط به چه قسمتی است؟
 (۵) نحوه تنظیم اسید و باز در کلیه‌ها، در خون، و در شش‌ها چگونه است؟

گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷
ماز تنها یک آزمون نیست ... پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است ...!





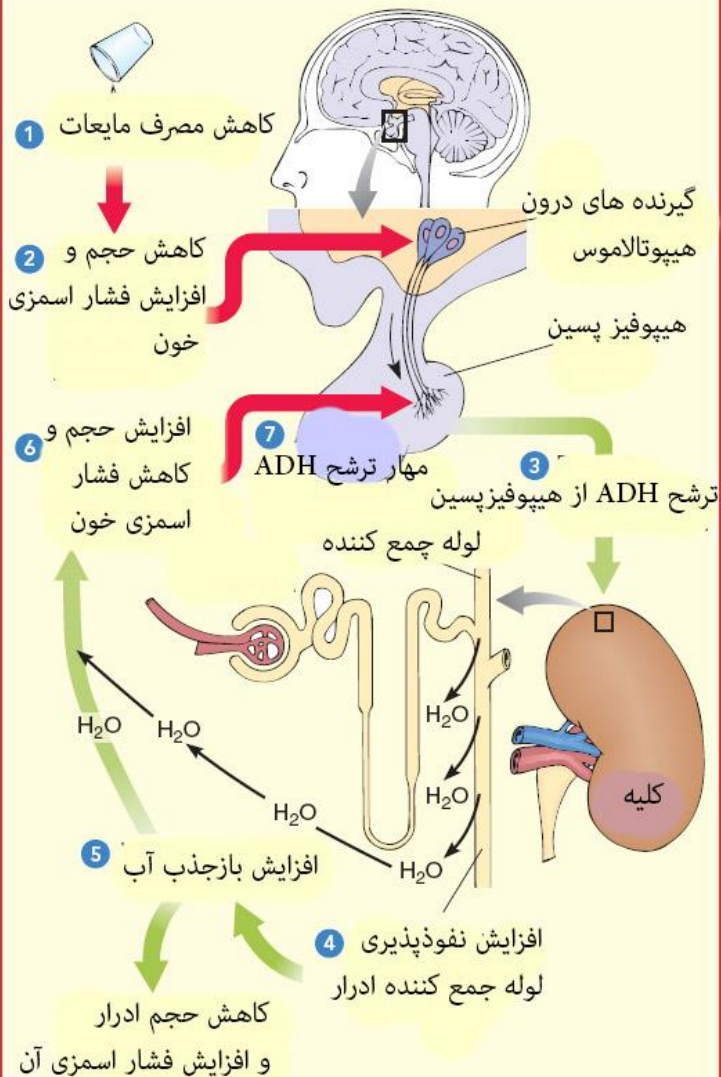
تشکیل ادرار در انسان

بازجذب					ترشح			تراوش	
اوره	HCO ₃ ⁻	NaCl	H ₂ O	گلوکز و آمینواسیدها	بعضی سمها	بعضی داروها	H ⁺		
-	-	-	-	-	-	-	-	آب نمکها (NaCl و غیره) بیکربنات یون هیدروژن اوره گلوکز، آمینواسیدها و بعضی داروها	کپسول بومن
-	غیرفعال	فعال	غیرفعال	فعال (به طور کامل)	فعال	-	فعال	-	لوله‌ی پیچ خورده‌ی نزدیک
-	-	-	غیرفعال	-	-	-	-	-	بخش پایین روی هنله
-	-	غیرفعال	-	-	-	-	-	-	بخش نازک بالاروی هنله
-	-	فعال	-	-	-	-	-	-	بخش ضخیم بالاروی هنله
-	فعال	فعال	-	-	فعال	فعال	فعال	-	لوله‌ی پیچ خورده‌ی دور
غیرفعال	-	فعال	غیرفعال	-	-	-	-	-	لوله‌ی جمع کننده‌ی ادرار

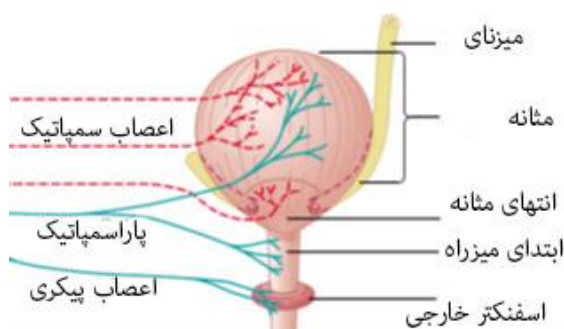
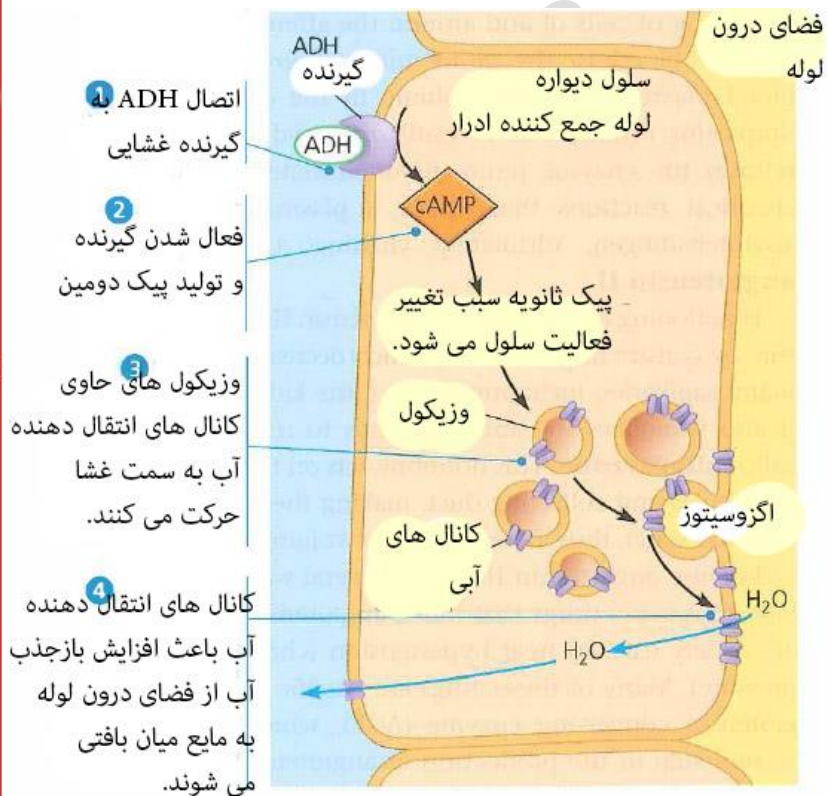
هورمون	محل ترشح	عوامل محرک ترشح	محل اثر	تأثیرات
آلدوسترون	قشر فوق کلیه	کاهش فشار خون استرس - هیپوتالاموس	لوله جمع کننده ادرار و بخش پیچ خورده دور	افزایش بازجذب آب و سدیم و افزایش ترشح پتاسیم
ADH	تولید در هیپوتالاموس ترشح در هیپوفیز پسین	کاهش حجم خون افزایش فشار اسمزی خون (گیرنده های حسی در هیپوتالاموس)	لوله جمع کننده ادرار	افزایش بازجذب آب و غلیظ شدن ادرار (افزایش نفوذپذیری لوله جمع کننده ادرار به آب)
هورمون پاراتیروئید	غده پاراتیروئید	کاهش کلسیم خون	پیچ خورده دور و نزدیک و قسمت ضخیم صعودی هنله	افزایش بازجذب کلسیم

KEY POINT

هورمون ضداداری بازجذب آب را افزایش،
و حجم ادرار را کاهش می دهد.



مکانیسم تاثیر هورمون ضداداری بر فعالیت کار کلیه ها



طریق اعصاب حسی به مرکز انعکاس تخلیه ادرار در نخاع



۴) فعال شدن انعکاس نخاعی و ایجاد پیام حرکتی در نخاع ← مهار اعصاب سمپاتیک

← آغاز ورود ادرار به میزراه ←

۵) برقراری ارتباط بین مغز و نخاع (در افراد بالغ)

← بسته نگه داشتن اسفنکتر خارجی و مهار انعکاس تخلیه (پیام‌های مهار مغزی از پیام‌های انعکاس تخلیه قوی ترند.)

← منبسط کردن اسفنکتر خارجی و تسهیل انعکاس تخلیه (پیام‌های مهار مغزی از پیام‌های انعکاس ضعیف ترند. یا پیام‌های مغزی تحریکی است.)

✓ انعکاس تخلیه مثانه در کودکان به شکل غیرارادی صورت می‌گیرد. و انعکاس ایجادشده، خودبخود سبب مهار اسفنکتر خارجی می‌شود.

✓ انعکاس تخلیه مثانه، مربوط به ماهیچه‌های صاف است (در حالت عادی هم غیرارادی عمل می‌کنند) و توسط اعصاب خودمختار کنترل می‌شود.

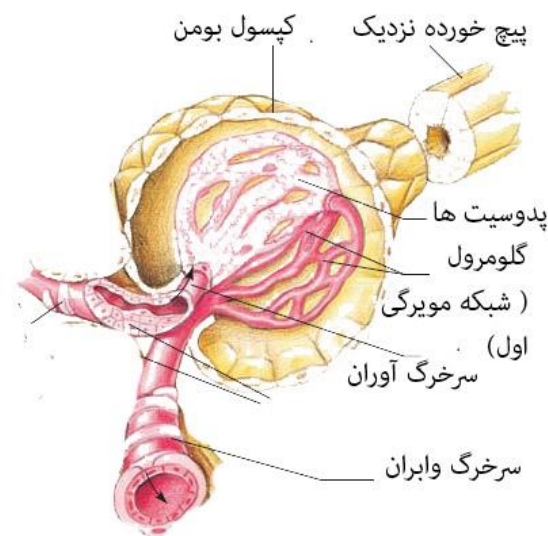
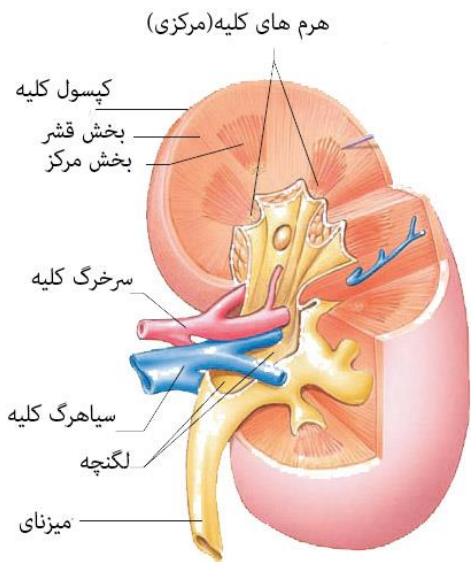
افزاینده حجم ادرار	کاهنده حجم ادرار
✓ نوشیدن آب زیاد، دیابت شیرین یا بی‌مزه، سرمای هوا، کاهش پروتئین‌های پلاسما (بیماری کبدی)، کاهش فعالیت بازجذب کاهش هورمون آلدوسترون،	✓ خوردن غذای شور، حمام کردن، فعالیت شدید و تعرق زیاد، گرمای هوا، تومور هیپوفیز پسین، اسهال، تحریک اعصاب سمپاتیک و افزایش هورمون‌های سستیز و گریز (کاهش جریان خون کلیه) ، افزایش زیاد هورمون آلدوسترون

دیالیز: ۱) زمان دیالیز؟

۲) علت پیوند عروق؟

۳) غشای دیالیزکننده؟

۴) محلول دیالیز: حاوی گلوکز و نمک و بیکربنات و فاقد موادزاید دفعی



گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

ماز تنها یک آزمون نیست ...! پاسخ نامه آزمون‌های ماز، یک کلاس درس کامل است ...!



پرسش های آخر فصل

۱- کدام عبارت، جمله زیر را درباره کلیه انسان به نادرستی تکمیل می نماید؟

در لوله پیچ خورده نزدیک لوله پیچ خورده دور

(۱) همانند- بازجذب نمکها با صرف انرژی صورت می گیرد.

(۲) برخلاف- بیکربنات به همراه آب وارد مایع میان بافتی می شود.

(۳) برخلاف- امکان مشاهده داروها در مجاورت یون هیدروژن وجود ندارد.

(۴) همانند- بعضی سموم با صرف انرژی از مایع میان بافتی خارج می شوند.

۲- در بخشی از لوله های ادراری که، هیچگاه بازجذب مشاهده نمی شود.

(۱) غلظت اوره افزایش می یابد- غیرفعال بیکربنات

(۲) دفع داروها با صرف انرژی صورت می گیرد- فعال یون سدیم

(۳) مایع درون نفرون رقیق می شود- غیرفعال یون کلر

(۴) دفع غیرفعال یون هیدروژن مشاهده می شود- فعال گلوکز

۳- در کدام گزینه، وقایع ذکر شده به ترتیب در بخش قشری و مرکزی کلیه انسان مشاهده می شود؟

(۱) افزایش غلظت ادرار- بازجذب اوره به دنبال ورود آب به مایع میان بافتی

(۲) ترشح فعال داروها توسط سلول های مویرگ- بازجذب غیرفعال NaCl

(۳) افزایش غلظت کراتینین- ورود غیرفعال نمکها از مایع میان بافتی به خون

(۴) تعیین غلظت نهایی ادرار- بازجذب فعال و غیرفعال یون های سدیم به خون

۴- در کلیه هورمون ADH هورمون آلدوسترون با تاثیر بر لوله می تواند

(۱) همانند- جمع کننده ادرار- سبب افزایش فشار خون شود.

(۲) برخلاف- پیچ خورده دور- بازجذب آب را افزایش دهد.

(۳) همانند- پیچ خورده دور- مصرف ATP را افزایش دهد.

(۴) برخلاف- جمع کننده ادرار- زمینه بروز ادم را فراهم آورد.

۵- کدام گزینه، در مورد فرآیند تخلیه ادرار در یک فرد بالغ، عبارت زیر را به درستی تکمیل می نماید؟

(۱) تحریک گیرنده های دیواره مثانه، توسط اعصاب حسی به نخاع منتقل می گردد.

(۲) با مهار غیرارادی اسفنکتر داخلی، ورود ادرار به میزراه آغاز می شود.

(۳) اعصاب سمپاتیک اسفنکترهای تخلیه ادرار را مهار می کند.

(۴) دستگاه عصبی پیکری انعکاس تخلیه را آغاز می کند.

۶- همه همانند مواد زاید نیتروژن دار خود را دفع می کنند.

(۱) کوسه ها- برخی از جانوران آبی- بعد از سم زدایی

(۲) خزندگان- بیشتر پرندگان، به شکل بلورهای جامد

(۳) ماهی های استخوانی- بیشتر دوزیستان، به شکل آمونیاک

(۴) حلزون های خشکی زی- حشرات- به شکل ترکیبات شش کربنی



۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟

برخی از ماده زاید نیتروژن دار خود را می‌کنند.

- ۱) بی‌مهرگان کوچک- از همه‌ی سلول‌های سطحی بدن دفع
- ۲) ماهی‌های استخوانی- بعد از سم‌زدایی وارد آب
- ۳) دوزیستان- به صورت نامحلول در آب دفع
- ۴) خرنندگان- قبل از سم‌زدایی، از بدن دفع

۸- در کلیه انسان، لوله‌ی در بی‌تاثیر است.

- ۱) پیچ‌خورده دور- بازجذب فعال بیکربنات
- ۲) پیچ‌خورده نزدیک- خارج کردن سموم از مایع میان‌بافتی
- ۳) هنله‌ی بالارونده- افزایش فشار اسمزی ادرار
- ۴) جمع‌کننده ادرار- بازجذب آب و نمک

۹- در کلیه انسان، مواد خارج‌شده از شبکه‌ی مویرگی می‌شوند.

- ۱) دوم، فقط به صورت فعال وارد نفرون
- ۲) اول، با عبور از مایع میان‌بافتی وارد کپسول بومن
- ۳) اول، همه‌ی مواد دفعی ادرار را شامل
- ۴) دوم، با صرف انرژی از خون گرفته

۱۰- در کلیه انسان، در هر بخشی از لوله‌های ادراری که امکان وجود دارد،

- ۱) ترشح سم‌ها- غلظت بیکربنات در مایع بین‌سلولی بیشتر از نفرون می‌باشد.
- ۲) بازجذب غیرفعال یون سدیم- فشار اسمزی در طول لوله نفرون کاهش می‌یابد.
- ۳) دفع داروها- ورود یون‌های هیدروژن به درون نفرون با صرف ATP همراه است.
- ۴) بازجذب $\text{CO(NH}_2)_2$ - سلول‌های دیواره شبکه مویرگی، به بازجذب فعال یون‌های کلر می‌پردازند.

۱- داروها علاوه بر ترشح در لوله پیچ‌خورده دور، در محل کپسول بومن نیز تراوش می‌شوند، لذا درون لوله پیچ‌خورده نزدیک و دور، امکان مشاهده داروها وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در لوله پیچ‌خورده دور و نزدیک، بازجذب NaCl به صورت فعال است.
- ۲) لوله پیچ‌خورده دور برخلاف لوله پیچ‌خورده نزدیک، نسبت به آب نفوذ ناپذیر است.
- ۴) در لوله پیچ‌خورده نزدیک و دور، ترشح سموم صورت می‌گیرد؛ که در این فرآیند سلول‌های نفرون با صرف انرژی این سم‌ها را از مایع میان‌بافتی خارج و وارد نفرون می‌کنند.

۲- دفع غیرفعال یون هیدروژن تنها در محل گومرول درون کپسول بومن مشاهده می‌شود، که در این محل امکان بازجذب وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در لوله پیچ‌خورده نزدیک با وجود بازجذب آب، امکان بازجذب اوره وجود ندارد، لذا در این محل نیز غلظت اوره افزایش می‌یابد در حالی که بازجذب غیرفعال یون‌های بیکربنات نیز صورت می‌گیرد.
- ۲) در لوله پیچ‌خورده دو دفع داروها با صرف انرژی (ترشح) صورت می‌گیرد. در این محل امکان بازجذب فعال یون‌های سدیم نیز وجود دارد.
- ۳) در بخش صعودی هنله و لوله پیچ‌خورده دور با وجود بازجذب سایر مواد، امکان بازجذب آب وجود ندارد، لذا در این مکان‌ها مایع درون نفرون رقیق می‌شود. در بخش نازک و صعودی هنله با جذب غیرفعال NaCl مشاهده می‌شود.



۳- در بخش قشری کلیه، آب با جذب می شود اما کراتینین با جذب نمی شود؛ لذا غلظت این ماده در طول نفرون افزایش می یابد. در بخش مرکزی کلیه نیز، NaCl با جذب شده توسط سلول های نفرون، به صورت غیرفعال از مایع میان بافتی کلیه وارد شبکه مویرگی دوم می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) در بخش قشری کلیه، با جذب آب، غلظت مایع درون نفرون افزایش می یابد. در لوله جمع کننده ادرار تراکم اوره بیش از مایع بین سلولی است و در نتیجه مقداری اوره به مایع بین سلولی باز می گردد و به دنبال آن آب نیز با جذب می شود؛ نه این که اوره به دنبال آب با جذب شود!!
- (۲) در لوله پیچ خورده دور، برخی داروها به صورت فعال توسط سلول های نفرون (نه سلول مویرگا!) به درون نفرون ترشح می شوند.
- (۴) غلظت نهایی ادرار در بخش مرکزی و در لوله های جمع کننده ادرار پس از اتمام با جذب تعیین می شود. در بخش قشری کلیه نیز، یون های سدیم فقط به صورت فعال با جذب می شوند.

۴- در کلیه انسان هورمون ADH همانند آلدوسترون با افزایش با جذب آب سبب افزایش حجم خون و حفظ فشار خون می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۲) همان طور که در شکل ۵-۷ می بینید؛ هئله صعودی و لوله پیچ خورده دور نسبت به آب نفوذناپذیر هستند.
- (۳) با جذب آب همواره به صورت غیرفعال و از طریق اسمز صورت می گیرد. از طرفی، لوله پیچ خورده دور نسبت به آب نفوذناپذیر است و نمی تواند محل اثر ADH باشد.
- (۴) هورمون آلدوسترون برخلاف ADH، در صورت افزایش بیش از حد در خون، می تواند سبب با جذب بیش از حد یون های سدیم از کلیه شود و زمینه بروز ادم را فراهم کند.

۵- ماهیچه های صاف حلقوی که در نواحی پایینی مثانه قرار دارند، به صورت یک اسفنکتر داخلی عمل می کنند و معمولاً منقبض هستند و دهانه میزراه را منقبض نگه می دارند. به هنگام فعال شدن انعکاس مثانه این اسفنکتر به صورت غیرارادی مهار می شود و ورود ادرار به میزراه آغاز می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) تحریک گیرنده های دیواره مثانه توسط اعصاب مختلط به نخاع منتقل می شود. ۳۱ جفت عصب به نخاع متصل می باشد که هر کدام دارای یک ریشه پشتی و یک ریشه شکمی هستند.
- (۳) اعصاب خودمختار فقط بر اسفنکتر داخلی مثانه موثر هستند؛ چرا که اسفنکتر خارجی از جنس ماهیچه مخطط است و تحت تاثیر اعصاب پیکری می باشد.
- (۴) انعکاس تخلیه مثانه توسط اعصاب خودمختار که به عضلات صاف دیواره مثانه و اسفنکتر داخلی عصب دهی می کنند، آغاز می شود.

۶- کوسه ها همانند برخی جانوران آبی (مثل برخی ماهی ها، وال، دلفین و ...) اوره دفع می کنند. در بدن این جانوران، آمونیاک تولید شده با صرف انرژی به اوره تبدیل می شود که سمیت آن ۱۰۰۰۰۰ مرتبه از آمونیاک کمتر است.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۲) همه پرندها و بسیاری از خزندگان اوریک اسید دفع می کنند. جانوران مناطق خشک می توانند اوریک اسید را به شکل بلورهای جامد از خود دفع کنند.
- (۳) بسیاری از ماهی های استخوانی برخلاف دوزیستان، آمونیاک دفع می کنند.
- (۴) حشرات و حلزون های خشکی، اوریک اسید دفع می کنند؛ اوریک اسید یکه ترکیب ۵ کربنی است.

۷- برخی از ماهی های استخوانی اوره و بیشتر آن ها آمونیاک دفع می کنند. جاندارانی که اوره دفع می کنند، در واقع آمونیاک تولید شده توسط سلول ها را در کبد سم زدایی می کنند و از سمیت آن می کاهند. سمیت اوره در حدود ۱۰۰ هزار بار کمتر از آمونیاک است.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) بی مهرگان کوچک، مانند کرم پهن پلاناریا، از همه سلول های سطحی بدن خود آمونیاک دفع می کنند.
- (۳) دوزیستان اوره یا آمونیاک (توسط بعضی وزغها در آب) دفع می کنند. دفع اوره و آمونیاک به صورت محلول در آب صورت می گیرد.
- (۴) بیشتر خزندگان اوریک اسید دفع می کنند. در بدن این جانداران، آمونیاک پس از سم زدایی به اوریک اسید تبدیل می شود.



۸- در کلیه انسان، لوله‌های هنله بالارونده فقط در بازجذب سدیم موثر است؛ لذا در این بخش ادرار رقیق شده و از فشار اسمزی آن کاسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بازجذب بیکربنات در لوله پیچ‌خورده دور به صورت فعال صورت می‌گیرد.
- ۲) در لوله پیچ‌خورده نزدیک، بعضی سم‌ها و یون هیدروژن با صرف انرژی از مایع میان بافتی خارج و به درون نفرون ترشح می‌شوند.
- ۴) در لوله جمع‌کننده ادرار، آب، نمک (NaCl) و اوره بازجذب می‌گردد.

۹- مواد خارج‌شده از شبکه‌ی مویرگی دوم شامل، برخی داروها و سموم به همراه یون‌های هیدروژن هستند که همگی فقط به صورت فعال به درون نفرون ترشح می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) مواد خارج‌شده از شبکه‌ی مویرگی اول (گلومرول) با عبور از منافذ دو دیواره نفوذپذیر (دیواره مویرگ+ دیواره کپسول بومن) بلافاصله وارد نفرون می‌شوند و از مایع میان‌بافتی عبور نمی‌کنند.
- ۳) علاوه بر مواد دفعی که از گلومرل به درون نفرون وارد می‌شوند، در طول لوله ادراری برخی مواد از خون گرفته و به داخل لوله وارد می‌شوند. یون‌های هیدروژن و پتاسیم و بعضی داروها مانند پنی‌سیلین از جمله این مواد هستند.
- ۴) خروج مولکول‌ها از شبکه‌ی مویرگی همواره از طریق انتشار صورت می‌گیرد. در هنگام ترشح، سلول‌های نفرون با صرف انرژی برخی مواد را از مایع میان‌بافتی (که از شبکه‌ی مویرگی تراوش شده) را وارد نفرون می‌کنند.

۱۰- فقط در بخش نازک و صعودی لوله هنله امکان بازجذب غیرفعال یون سدیم وجود دارد، که در این قسمت و در لوله پیچ‌خورده دور به علت عدم خروج آب از نفرون، محتویات درون نفرون رقیق‌تر می‌شوند و فشار اسمزی کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در لوله پیچ‌خورده دور و نزدیک ترشح سم‌ها امکان‌پذیر است، ولی فقط در لوله پیچ‌خورده دور غلظت بیکربنات در مایع بین‌سلولی بیشتر از نفرون می‌باشد. و بازجذب بیکربنات به صورت فعال انجام می‌شود.
- ۳) دفع داروها در کپسول بومن و در لوله پیچ‌خورده دور انجام می‌شود، که در کپسول بومن، دفع یون‌های هیدروژن نیازمند صرف انرژی نمی‌باشد.
- ۴) بازجذب اوره، در لوله جمع‌کننده ادرار انجام می‌شود که در این محل، سلول‌های نفرون (نه سلول‌های شبکه مویرگی) به بازجذب یون‌های کلر می‌پردازند.



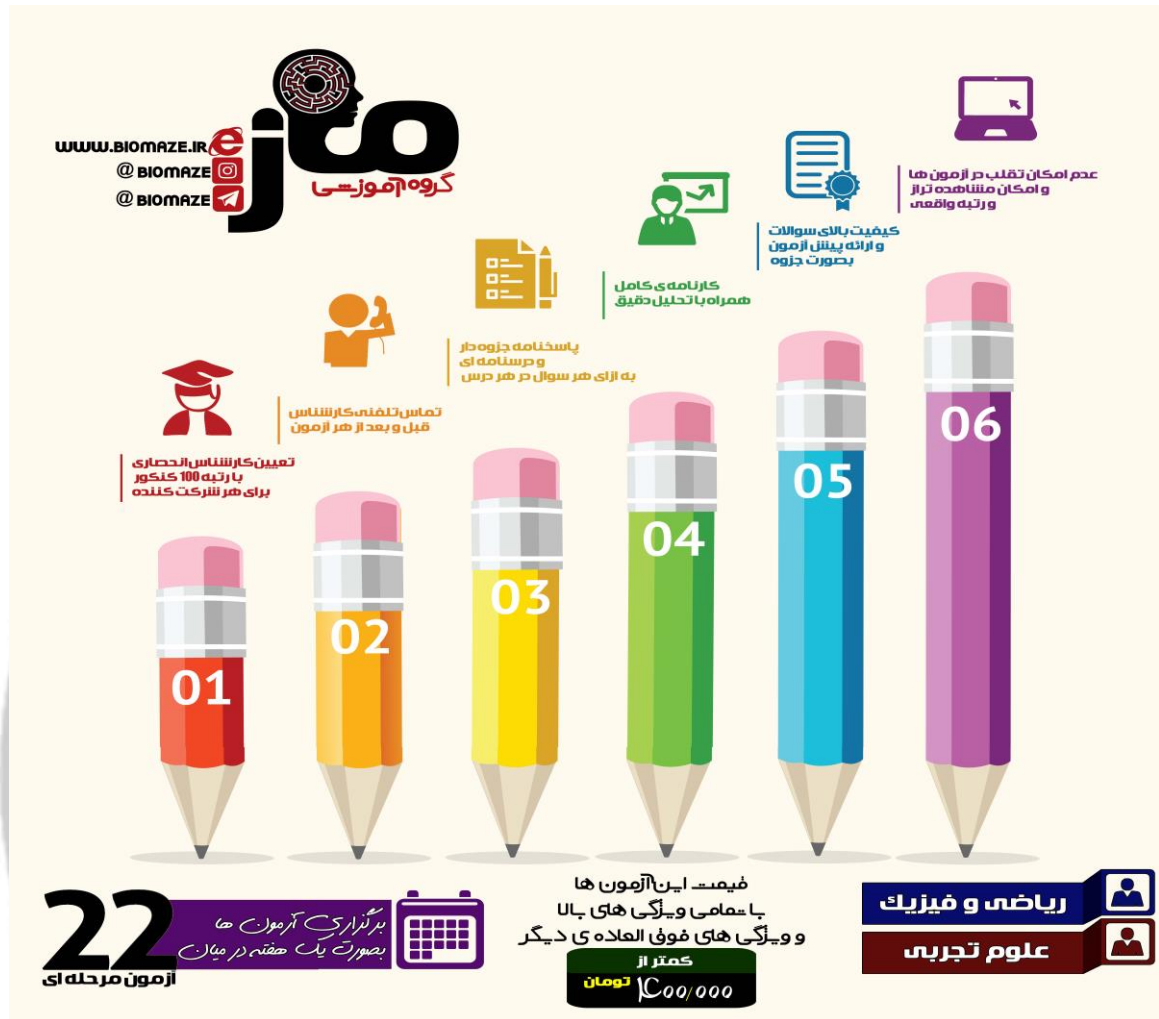
فصل

حرکت

تهیه شده توسط:



گروه آموزشی ماز



www.BIOMAZE.IR
@BIOMAZE
@BIOMAZE

گروه آموزشی ماز

عم امکان تقلب در آزمون ها
و امکان مشاهده ترانز
و رتبه واقعی

کیفیت بالای سوالات
و ارائه پلن آزمون
بصورت جزوه

کارنامه ی کامل
همراه با تحلیل دقیق

پاسخنامه جزوه دار
و حسنامه ای
به ازای هر سوال در هر درس

تماس تلفنی کارشناس
قبل و بعد از هر آزمون

تعیین کارشناس انحصاری
با رتبه ۱۰۰ کنکور
برای هر شرکت کننده

01 02 03 04 05 06

22 برگزاری آزمون ها
بصورت یک هفته در میان
ازمون مرحله ای

فیمت این آزمون ها
جامعی ویژگی های جاا
و ویژگی های فوق العاده ی دیگر
کمتر از
۱۰۰,۰۰۰ تومان

ریاضی و فیزیک

علوم تجربی

توضیحات بیشتر پیرامون

پکیج آزمون های همه دروس #ماز در رشته ی تجربی :

▲ سال تحصیلی ۹۷-۹۸

▼ پایه : کنکوری ها - رشته ی تجربی

این پکیج شامل موارد زیر است:

❖ این آزمون ها (آزمون زیست شناسی نیز زیر مجموعه ی این آزمون ها است) در سال آینده در ۲۲ مرحله به صورت یک هفته در میان قبل از آزمون های قلمچی برگزار خواهد شد.

❖ از ویژگی های این آزمون ها میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

❖ کیفیت بالای سوالات

❖ پاسخ نامه کاملا تشریحی برای تمامی دروس به همراه کادر های درس نامه دار به ازای هر سوال

❖ هر آزمون یک تحلیل جامع و کامل خواهد داشت .

❖ وجود یک #کارشناس با رتبه #زیر ۱۰۰ کنکور تجربی برای هر دانش آموز که #قبل و #بعد از هر آزمون با شما تماس گرفته , نکات مشاوره ای لازم را گوشزد کرده و همچنین آزمون و کارنامه شما را به طور دقیق تحلیل و بررسی می کند.

!!(در صورتی که خودتان مشاور دارید , کارشناس ماز جای مشاور شما را نخواهد گرفت و بلکه مکمل برنامه ی کنکوری شما خواهد بود و شما می

توانید از تجربیات یک رتبه زیر ۱۰۰ کنکور که مسیر کنکور را یک بار با موفقیت طی کرده است استفاده کنید)!!



△دقت کنید این پکیج شامل پکیج آزمون های زیست شناسی نیز می باشد.

△برنامه ی آزمون ها موازی با برنامه آزمون های آزمایشی مثل گاج و قلمچی و ... می باشد.

فصل ۸: حرکت

تعداد سوالات در کنکور سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۸۷ تا ۹۵ = ۳۰ سؤال؛ میانگین ۱/۷ سوال در هر کنکور

نمای کلی فصل:

- حرکت های گیاهی و مقایسه ی آن ها مهم ترین قسمت این فصل می باشد.
 - اکثر سوالات این فصل به صورت سوالات بافت شناسی از بافت ماهیچه ای و استخوانی می باشد.
 - شکل های مربوط به بافت شناسی و جانوران بسیار مهم می باشد.
 - توجه ویژه ای به اصطلاحات مشابه (برای مثال تار و تارچه) در این فصل لازم است.
- فصل ۸ با وجود کم بودن مطالبش و گسترده نبودن این مطالب هر سال در کنکور سؤال دارد و سوالاتش هم معمولاً در سطح متوسط قرار دارند. اما به طور کلی کل مطالب این فصل در ۴ بخش قابل تقسیم است که شامل مبحث جانوری، ماهیچه، استخوان و گیاهی می باشد و هر قسمت هم با توجه به سوالاتش روش مطالعه ی خاص خودش را دارد. آگه این فصل رو با دقت و توجه به جزئیات بخونید جواب دادن به سوالات این فصل سخت نیست. مبحث جانوری این فصل مشابه مبحث جانوری سایر فصل ها می باشد و در آن ویژگی های مربوط به ماهی ها از سایر جانوران مهم تر است. در قسمت ماهیچه مهم ترین نکته ی مورد سؤال ویژگی های بافت شناسی ماهیچه می باشد که باید در آن ویژگی قسمت های مختلف بافت ماهیچه ای و ویژگی سلول ها را بلد باشید. توجه به شکل های این قسمت بسیار مهم می باشد. در قدم بعد ویژگی ای انقباضی ماهیچه را مورد بررسی قرار داده و به نکات ترکیبی آن در سایر فصل ها مانند فصل ۳ دوم دقت کنید. در ارتباط با استخوان ها تنها مبحثی که مورد سؤال بوده است ویژگی های بافت شناسی استخوان است که با فصل ۳ دوم نیز قابل ترکیب است. در قسمت آخر فصل نیز با حرکات گیاهی آشنا می شوید که برای یادگیری آن و پاسخگویی به سوالات (با توجه به سبک سوالات حرکت گیاهی) بهترین راه دسته بندی کردن این حرکات می باشد که شدیداً توصیه می شود.

فصل ۸ از نگاه کنکور سراسری

کنکور خارج از کشور	کنکور داخل کشور	کنکور
حرکت گیاهی بافت ماهیچه ای	حرکت گیاهی بافت ماهیچه ای	کنکور ۹۵
بافت ماهیچه ای	بافت ماهیچه ای	کنکور ۹۴
حرکت گیاهی حرکت در جانوران (ماهی) انقباض ماهیچه بافت ماهیچه ای	حرکت گیاهی حرکت در جانوران (ماهی) انقباض ماهیچه	کنکور ۹۳
بافت استخوان حرکت گیاهی	بافت استخوان حرکت گیاهی	کنکور ۹۲
بافت ماهیچه ای	بافت ماهیچه ای حرکت در جانوران (کلی)	کنکور ۹۱
_____	حرکت در جانوران (پرنده) مفاصل (بافت شناسی، ترکیبی) بافت ماهیچه ای بافت استخوان	کنکور ۹۰
_____	بافت ماهیچه ای	کنکور ۸۹



کنکور ۸۸	حرکت گیاهی	حرکت گیاهی
کنکور ۸۷	بافت ماهیچه	بافت استخوان بافت ماهیچه‌ای

جانداران از نظر تحرک و اسکلت		مثال
بakteri	آغازیان	فاقد تاژک
		جلبک‌های قرمز و قهوه‌ای - برخی از جلبک‌های سبز مانند کاهوی دریایی - هاگداران (به جز گامت نر آن‌ها) - کلنی پرسلولی حاصل از تجمع سلول‌های آمیب‌مانند کپک‌های مخاطی سلولی به دور هم در هنگام تنش‌های محیطی قارچ‌ها و گیاهان متحرک نیستند.
		بی‌مهرگانی مانند مرجان‌ها، نوزاد کشتی چسب پس از چسبیدن به سنگ - اسفنج‌ها - برخی کیسه تنان مانند
		جانورانی مانند کرم‌ها (حرکت بدون پا)، عروس دریایی و هیدر
پرسلولی	فقط اسکلت سلولی	آغازیانی مانند آمیب‌ها، روزن‌داران، سلول‌های آمیب‌مانند کپک‌های مخاطی سلولی، پلاسمودیوم (۲n) و سلول‌های آمیبی شکل (n) در کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی - سلول‌های جانوری مانند مونوسیت‌ها (ماکروفاژ) و نوتروفیل‌ها
		بakteri اشتریشیاکلای - سلول‌های آغازی مانند گامت نر هاگداران، اوگلنا، برخی سلول‌های هاپلوئیدی حاصل از رویش هاگ‌های کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی در شرایط مساعد - تاژکداران چرخان - تاژکداران جانورمانند و برخی جلبک‌های سبز مانند کلایدوموناس و ولوکس - سلول‌های گیاهان پست مانند آنتروزیئیدهای خزه گیاهان و سرخس‌ها - اسپرم جانوران
		آغازیانی مانند تریکودینا و پارامسی
		مانند دیاتوم‌ها
		سر خوردن
اسکلت داخلی	غضروفی	کوسه‌ها
		کلیه مهره‌داران (به جز ماهی‌های غضروفی)
اسکلت خارجی	استخوانی	حرکت با ۴ اندام حرکتی، پرواز کردن، شنا کردن
		بندپایان (اسکلت خارجی کیتینی)، حرکت با پاها

از جنس کیتین (رشته‌های پلی ساکارید ساختاری و سخت و محکم). رشته‌های کیتینی درون ماده‌ای از جنس پروتئین قرار می‌گیرند. ✓ در حشرات دیده می‌شود، و همه‌ی قسمت‌های بدن به جز مفاصل را، از خارج می‌پوشاند. ✓ دیواره سلولی قارچ‌ها از جنس کیتین است.

آیا فقط حشرات اسکلت خارجی دارند؟

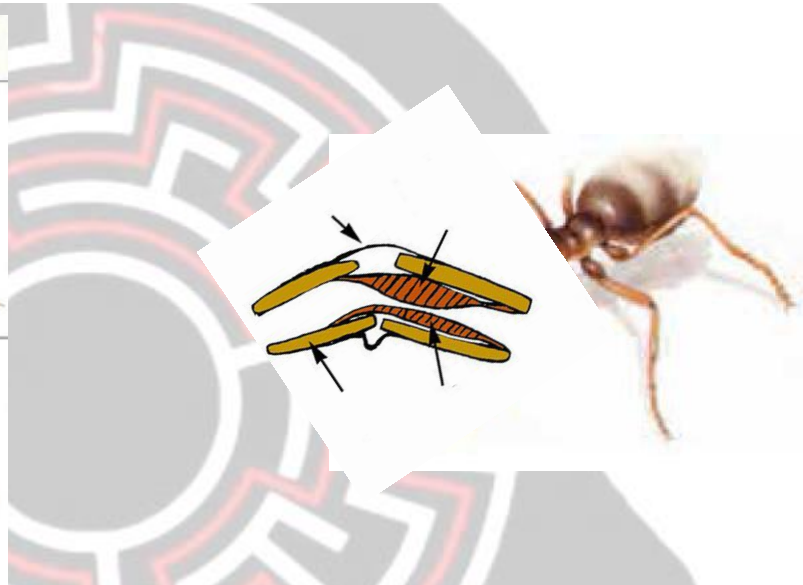
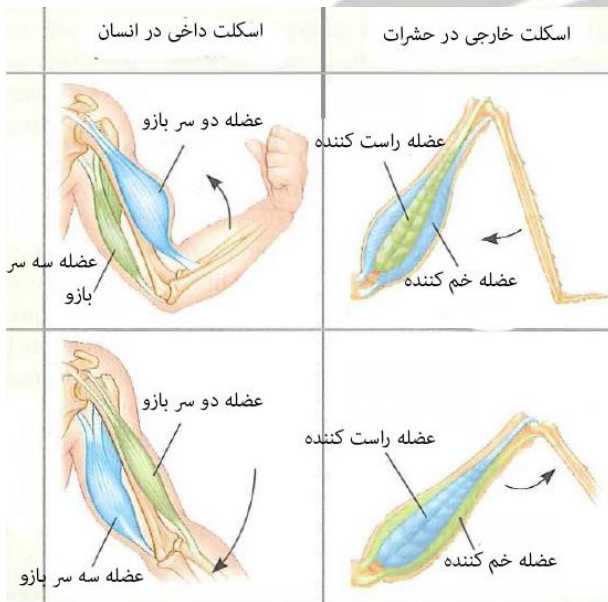
جانوران ثابت: عموماً آبی هستند و آب را در پیرامون خود به حرکت در می‌آورند.

گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

<ul style="list-style-type: none"> ✓ در بندپایان (همگی اسکلت خارجی) - بیشتر جانوران دو، چهار، شش، هشت و حتی بیشتر پا دارند. ✓ مورچه و سایر حشرات ۶ پای بندبند دارند. (تقسیم وزن بر روی ۶ پا) ✓ بندهای پای مورچه: توخالی و لوله‌مانند - استحکام زیاد - مفاصلی از نوع گوی و کاسه‌ای دارند ✓ درون هر پای مورچه دو ماهیچه باریک و نیرومند وجود دارد که عکس یکدیگر عمل می‌کنند. حرکت بالا و پایین ✓ انتهای بند نزدیک به بدن کاسه ----- ابتدای بند دور از بدن گوی ----- حداقل ۱۲ ماهیچه با انقباضات منظم ✓ فعالیت ماهیچه‌های پای مورچه توسط گره‌های عصبی موجود در بند میانی بدن کنترل می‌شود ✓ طناب عصبی شکمی 	حرکت با پاها بیشتر جانوران
--	-------------------------------



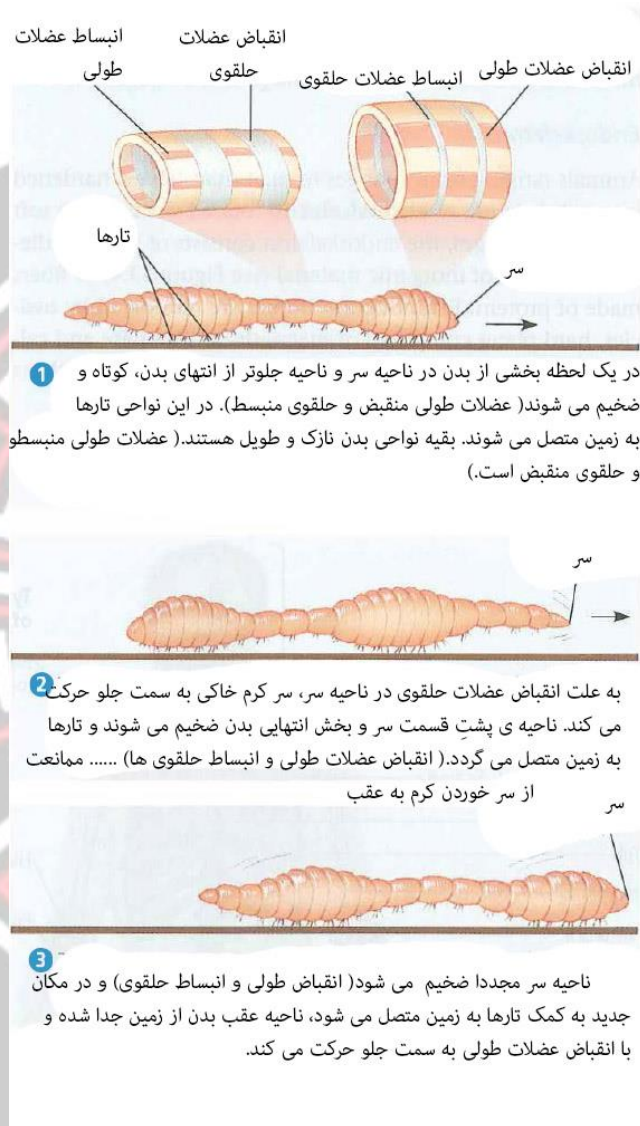
شکل ۱-۸ - ساختار پای مورچه



مورچه

۱. در سراسر خشکی های زمین به جز مناطق پوشیده از برف و یخ زندگی می کنند.
۲. بسیار پرتحرک هستند.
۳. بدن مورچه نمونه ای از هماهنگی ساختار با کار را نشان می دهد.
۴. اسکلتی خارجی از جنس کیتین دارند.
۵. شش پا دارند که هر کدام از چند بند تشکیل شده است.
۶. بندها در محل مفصل ها به هم متصل می شوند. (مفصل گوی و کاسه)
۷. بندهای پاهای مورچه توخالی و لوله مانند اند اما استحکام آن ها به اندازه ای است که در اثر نیروهایی که معمولاً مورچه با آن ها سروکار دارد، نمی شکنند.
۸. ماهیچه های درون پاها قدرتمند و باریک هستند.
۹. چون وزن بدن مورچه روی هر شش پا وارد می شود، نیرویی که به هر پا وارد می شود، چندان زیاد نیست.
۱۰. با منقبض شدن ماهیچه ی بالا، پا بلند می شود و با منقبض شدن ماهیچه ی پایین، پا به طرف پایین هم می شود.
۱۱. در هر پا ۲ ماهیچه وجود دارد.
۱۲. بعضی از آن ها با شته همیاری دارد و از مواد قندی متر شحه از مخرج شته استفاده می کند و در عوض از آن ها در برابر شکارچی ها محافظت می کند.
۱۳. مورچه های کارگر بهار و تابستان را صرف جمع آوری غذا و حمل آن ها به لانه می کنند.
۱۴. بعضی از گونه های مورچه فقط تخم عنکبوت می خورند.





انواع حرکت در جانوران	
حرکت بدون پا بعضی از جانوران	در کرم‌هایی مانند کرم خاکی دیده می‌شود. کرم خاکی به جای پا، دارای تارهایی در سطح پوست خود می‌باشد، که با فرو رفتن در زمین به حرکت آن کمک می‌کنند. با حرکت دادن ماهیچه‌های طولی و حلقوی زیر پوست خود جابه‌جا می‌شوند. مکانیسم حرکت دراز یا کوتاه کردن بدن عضلات طولی داخلی و عضلات حلقوی خارجی هستند. ← برخلاف
در هر قسمت از بدن	انقباض عضلات حلقوی (خارجی) و انبساط عضلات طولی (داخلی) ← نازک و طویل شدن بدن
	انقباض عضلات طولی (داخلی) و انبساط عضلات حلقوی (خارجی) ← ضخیم و کوتاه شدن بدن

✓ بیشتر دوزیستان، بعضی از خزندگان و همه پرندهگان و پستانداران ← همگی اسکلت درونی
 ✓ حرکت در اسب: با مهارت و سرعت زیاد انجام می‌شود. طی آن:

(۱) پای اسب به عقب حرکت می‌کند و (۲) سپس به حالت مستقیم در می‌آید. حرکت به ← جلو

✓ اندام حرکتی عقبی اسب، همولوگ اندام حرکتی عقبی سایر پستانداران است و شامل: نیم‌لگن، ران، زانو، ساق، مچ، کف پا، انگشتان و ناخن

ماهیه‌ها	بین ران و لگن: ۲ عدد - ۱ عدد بین ران و ستون مهره‌ها - ۱ عدد بین زانو و لگن - ۱ عدد ساق و ستون مهره‌ها
	۱ عدد بین زانو مچ (کف) - ۱ عدد ران و پاشنه - به ران ۴ عدد و به لگن ۲ ماهیه‌ها متصل است.

اسب

۱. گیاهخوار است.

۲. باکتری‌های تجزیه‌کننده سلولز در روده‌ی کور و روده‌ی بزرگ زندگی می‌کنند.

✓ باکتری‌ها با ترشح سلولاز، مواد گیاهی را به مواد ساده و قابل جذب تبدیل می‌کنند.

۳. چون محل حضور باکتری‌ها پس از محل اصلی جذب غذا می‌باشد، دستگاه گوارش کارایی کم‌تری نسبت به نشخوارکنندگان دارد.

۴. ال رنگ قرمز و سفید موی اسب با یکدیگر رابطه‌ی هم‌توانی دارند.

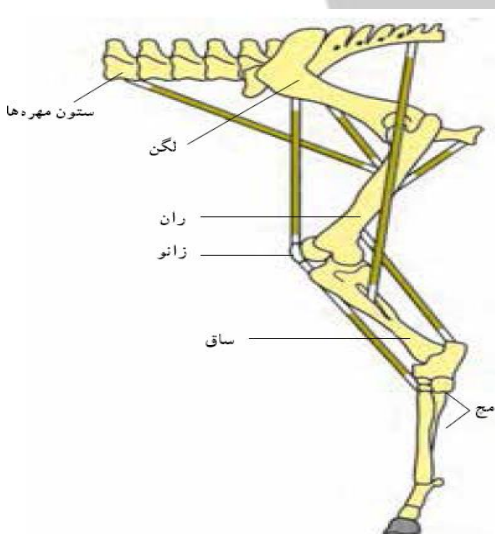
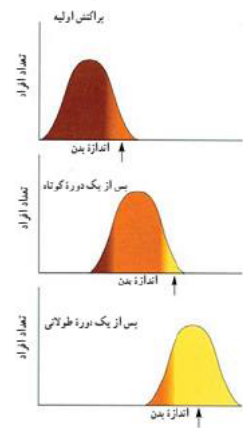
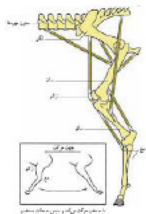
۵. افزایش تدریجی اندازه‌ی بدن آن در جریان تغییر گونه‌ها بر اساس انتخاب

جهت‌دار است که به دلیل تغییر محیط زندگی اسب از جنگل به علفزار پدید آمد.

۶. اسب‌های اولیه هیراکوتریوم بودن که ساکن جنگل بودند و کشیدگی بدن کم داشتند و چند سمی بودند.

۷. پس از یک دوره‌ی کوتاه اسب‌ها که مریکیپوس بودند دارای پاهای بلندتر و کشیدگی بدن بیشتر بودند و هم‌چنان چند سمی بودند.

۸. پس از یک دوره‌ی طولانی اسب‌های امروزی به وجود آمدند که اکوئوس نام دارند و دارای پاهای بلند و کشیدگی بدن زیاد هستند و تک سم هستند.



شکل ۳-۸ - اندام حرکتی عقبی اسب

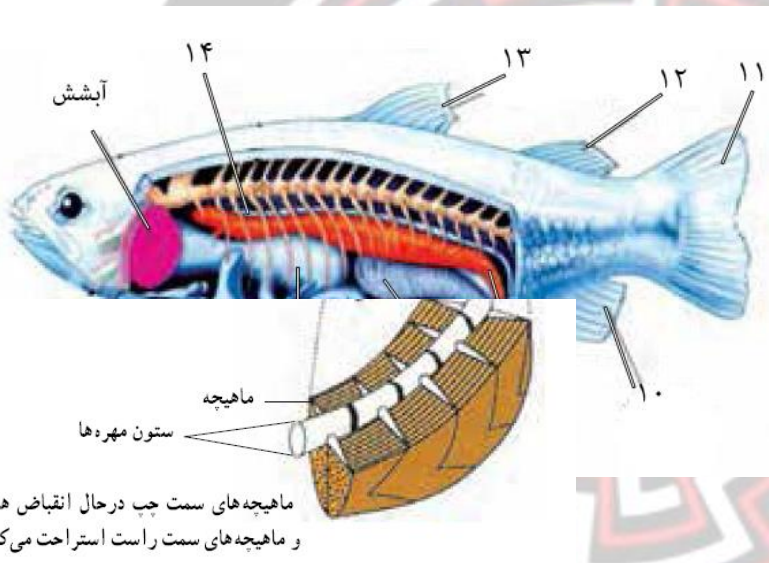
گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷



تغییر جهت	تغییر سرعت	حرکت رو به جلو	باله
-	-	+	دمی
+	+	-	سینه‌ای
+	-	-	پشتی
+	-	-	لگنی

تنظیم سرعت به کمک باله‌های سینه‌ای و لگنی	نقش: تنظیم سرعت به کمک باله‌های سینه‌ای و پشتی	نقش: (۱) تنظیم سرعت به کمک باله‌ی پشتی و (۲) لگنی تغییر جهت
---	--	---

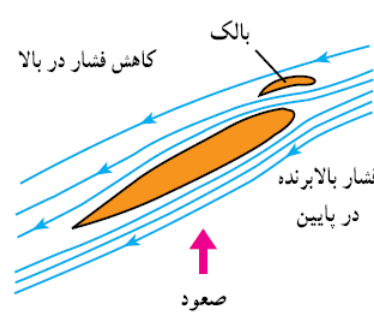
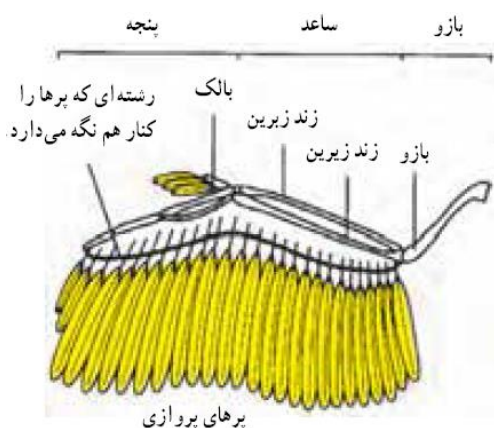
شنا کردن	<p>✓ در ماهی‌ها و برخی پستانداران - شکل دوکی ماهی تسهیل ></p> <p>✓ در دو طرف ستون مهره‌های ماهی: انشعابات استخوانی قرینه و ماهیچه‌های مخطط</p> <p>✓ بادکنک شنا: (۱) در بسیاری از ماهی‌ها مشاهده می‌شود. (۲) در زیر ستون مهره‌ها و باله‌ی دمی: بزرگ‌ترین باله و باله‌ی اصلی.</p> <p>✓ حرکت با انقباض متناوب ماهیچه‌های دو سمت ستون مهره‌ها</p> <p>✓ نقش: حرکت به جلو و تنظیم سرعت</p>
----------	---



گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

ماهیچه‌های سمت چپ در حال انقباض هستند و ماهیچه‌های سمت راست استراحت می‌کنند.

پرواز کردن	<p>در حشرات (اسکلت خارجی)، پرندگان و خفاش‌ها (اسکلت داخلی) فقط پرندگان پرواز دارند!!! - خفاش‌ها جز پستان داران است.</p> <p>حرکت پرنده در هوا با حرکت دادن بال‌ها یا گاه بدون حرکت دادن آن‌ها صورت می‌گیرد.</p>
بال پرنده	<p>بازو</p> <p>ساعد</p> <p>پنجه</p>
	<p>یک استخوان - فاقد پره‌های پروازی و دارای ماهیچه‌های پروازی (حاوی میوگلوبین)</p> <p>دو استخوان (زند زیرین و زیرین) - درازترین استخوان‌های بال - دارای رشته‌های نگه‌دارنده پرها و توسط پر پوشیده می‌شود.</p> <p>۱ استخوان بالک: متصل به استخوان‌های پنجه و استخوان ساعد و متصل به پره‌های کوچک</p> <p>۵ استخوان</p> <p>جلوگیری از ایجاد جریان آشفته در زیر و روی بال ← کمک به صعود پرنده</p> <p>سبب کاهش فشار هوا بر روی بال می‌شود. ← کمک به صعود</p> <p>۴ استخوان دیگر: متصل به رشته نگه‌دارنده پرها</p>



الف) بالک به صعود پرنده کمک می‌کند.



نوع عضله	عضله اسکلتی	عضله قلبی	عضله صاف
رشته‌ها	منفرد چند هسته‌ای	به صورت سلول‌های منشعب	سلول منفرد کوچک، کاملاً دوکی فشره
شکل و اندازه	استوانه‌ای قطر ۱۰ تا ۱۰۰ میکرومتر طول زیاد	استوانه‌ای قطر ۱۰ تا ۲۰ میکرومتر طول: ۵۰ تا ۱۰۰ میکرومتر	دوکی شکل قطر ۲ تا ۱۰ میکرومتر طول ۵۰ تا ۲۰۰ میکرومتر
مخطط	است	است	نیست
جایگاه هسته‌ها	محیطی - مجاور سارکولم	مرکزی	مرکزی - در پهن‌ترین قسمت
لوله‌های T	مرکز سه‌تایی در اتصالات نوار تیره و روشن	در دو تایی‌ها در خط Z	وجود ندارد.
شبکه سارکوپلاسمی	خوب تکامل یافته دو اتساع انتهایی به ازای هر سارکومر	یک اتساع انتهایی کوچک به ازای هر سارکومر	نامنظم و بدون سازمان‌دهی مشخص
ساختمان ویژه	سارکومرها لوله‌های عرضی	دیسک‌های بینابینی اتصالات چسبنده و سوراخ دار ؟	-
کنترل انقباض	پروتئین مهارکننده به کلسیم متصل می‌شود، و اکتین به میوزین متصل می‌شود.	مشابه عضله اسکلتی	مثل بقیه نیاز به کلسیم دارد.
سازماندهی بافت همبند	سیمانی از بافت پیوندی در اطراف میون‌ها غلافی از جنس بافت پیوندی برای هر گروه میون	-	-
جایگاه	عضلات اسکلتی - دیافراگم - دهان و ابتدای حلق	قلب	عروق خونی - دستگاه گوارش - رحم - مثانه
عملکرد	حرکات ارادی - دستگاه عصبی پیکری حرکات غیر ارادی - دستگاه عصبی پیکری (انعکاس)	حرکات غیر ارادی دستگاه عصبی خودمختار	حرکات غیر ارادی دستگاه عصبی خودمختار حرکات غیر ارادی (انعکاس) - دستگاه عصبی خود مختار
نحوه رشد پس از تولد	افزایش اندازه رشته (افزایش تعداد میوفیبریل‌ها) چند هسته‌ای	افزایش اندازه رشته‌ها تک هسته‌ای	افزایش اندازه رشته‌ها و افزایش تعداد آن‌ها میتوز و سیتوکینز تک هسته‌ای
توان بازسازی	محدود	خیلی ضعیف	خوب
سرعت انقباض	سریع	سریع	کند

گروه آموزشی ماز؛ مجزه جمع‌بندی کنکور ۹۷



همانند سایر سلول‌های ماهیچه‌ای برای حرکت تمایز یافته‌اند.

ماهیچه اسکلتی

ساختاری
واحد « میون

- ✓ تارهایی با قطر ۱۰ تا ۱۰۰ میکرون و طول متفاوت
 - ✓ در ماهیچه به وسیله‌ی سیمانی از بافت پیوندی در کنار یکدیگر نگه داشته شده‌اند.
 - ✓ غلاف پیوندی مجموعه‌ی آن‌ها را در بر می‌گیرد ← به هم پیوستن همه‌ی غلاف‌ها به هم ← ایجاد زردپی
- انتقال نیروی انقباض به استخوان

شبکه
سارکوپلاسمی

- ✓ شبکه آوندپلاسمی صاف که برای ذخیره یون کلسیم تخصص یافته‌است.
- ✓ ایجاد پتانسیل عمل در غشای شبکه آندوپلاسمی در سیناپس‌های عصب حرکتی بر روی سارکولم منجر به آزادسازی یون کلسیم می‌شود.
- ✓ در دو طرف لوله‌های T، ۲ بخش متسع از شبکه سارکوپلاسمی (لوله‌های عرضی) قرار می‌گیرد.
- ✓ در هر سمت نوار تیره وجود دارد.

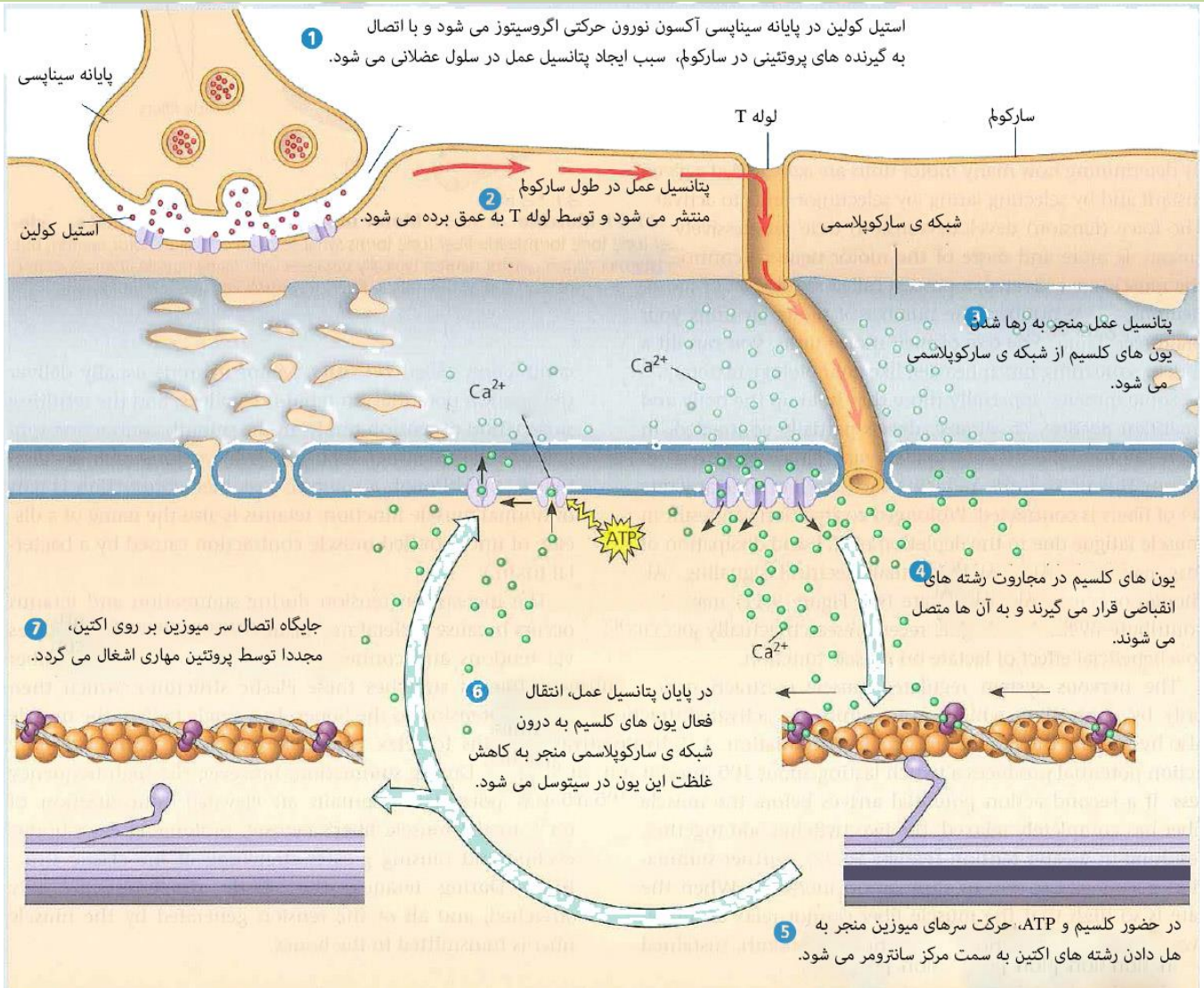
گروه آموزشی ماز؛ بزه جمع‌بندی کنکور ۹۷

سارکولم

غشای میون‌ها : سارکولم به داخل فرورفته است و لوله‌های T را ایجاد می‌کند. این لوله‌ها منجر به انتشار سریع پتانسیل عمل عضله به درون میون، و خروج کلسیم از شبکه سارکوپلاسمی می‌شوند.

انقباضی
سارکومر

- ✓ حداقل بین دو خط Z
- ✓ هر تارچه از توالی تعدادی سارکومر ایجاد می‌شود.
- ✓ لوله‌های عرضی به این محل وارد می‌شود، و به هنگام انقباض رشته‌های انقباضی در تماس با یون کلسیم قرار می‌گیرند.



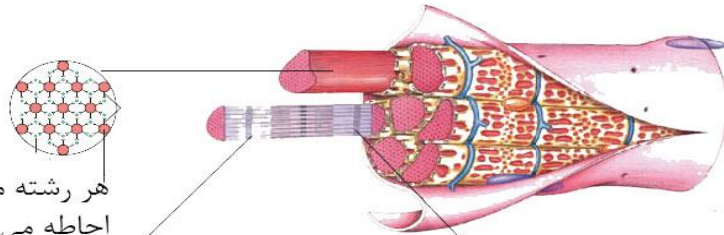
خطوط Z	صفحه هنسن	نوار تیره	طول رشته های نازک و ضخیم	نوار روشن	
به هم نزدیک	کوتاه یا ناپدید	بدون تغییر	بدون تغییر	کوتاه یا ناپدید	در حال انقباض
از هم دور	نمایان	بدون تغییر	بدون تغییر	بلند	در حال انبساط

گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع بندی کنکور ۹۷



نکته کلیدی

هر رشته میوزین توسط ۶ رشته اکتین احاطه می شود.



سارکومر

نوار تیره

نوار روشن

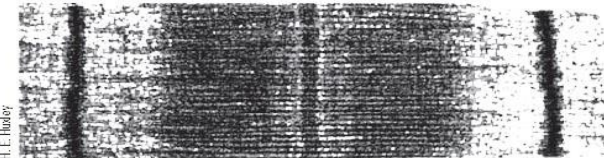
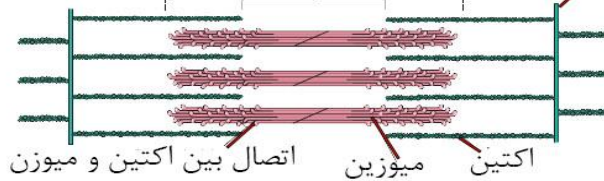
صفحه همنس

خط Z

وضعیت استراحت:

نوار تیره و روشن عریض هستند.

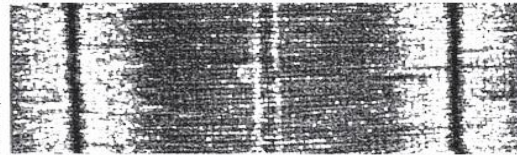
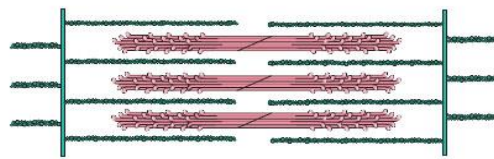
1



انقباض:

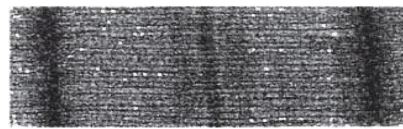
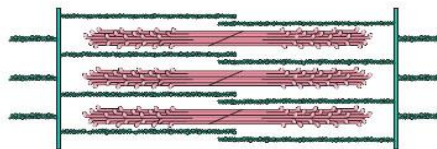
رشته های اکتین بر روی رشته های میوزین حرکت می کنند و همپوشانی این دو نوع رشته افزایش می یابد. طول نوار تیره و روشن کاهش می یابد ولی طول خود رشته ها ثابت است.

2

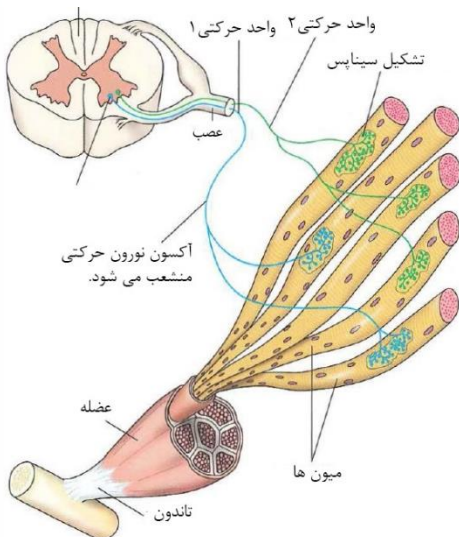


3

با همپوشانی بیشتر رشته ها، صفحه همنس ناپدید می شود و همچنین نوار روشن نیز تا حدود زیادی ناپدید می گردد. خطوط Z نیز به هم نزدیک می شوند.



سارکومر



اصلاح شکل بالا: طول نوار تیره کاهش نمی یابد!! و ثابت است.

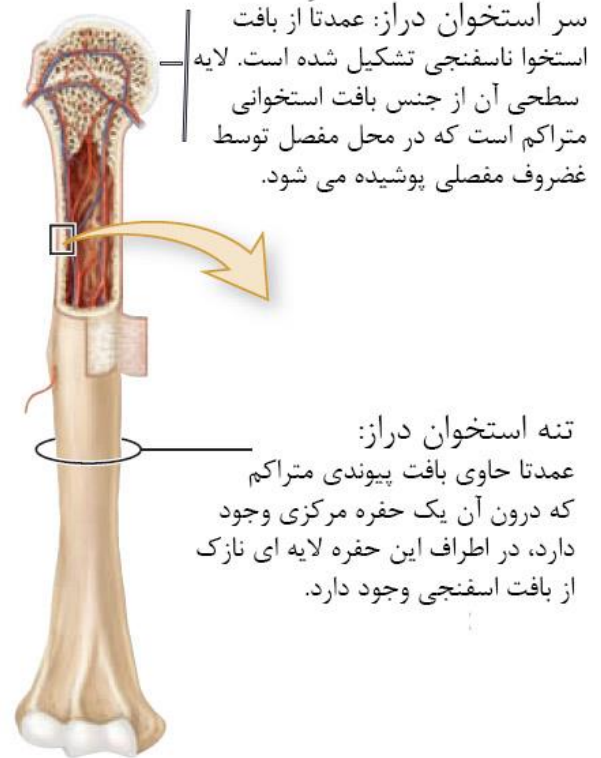
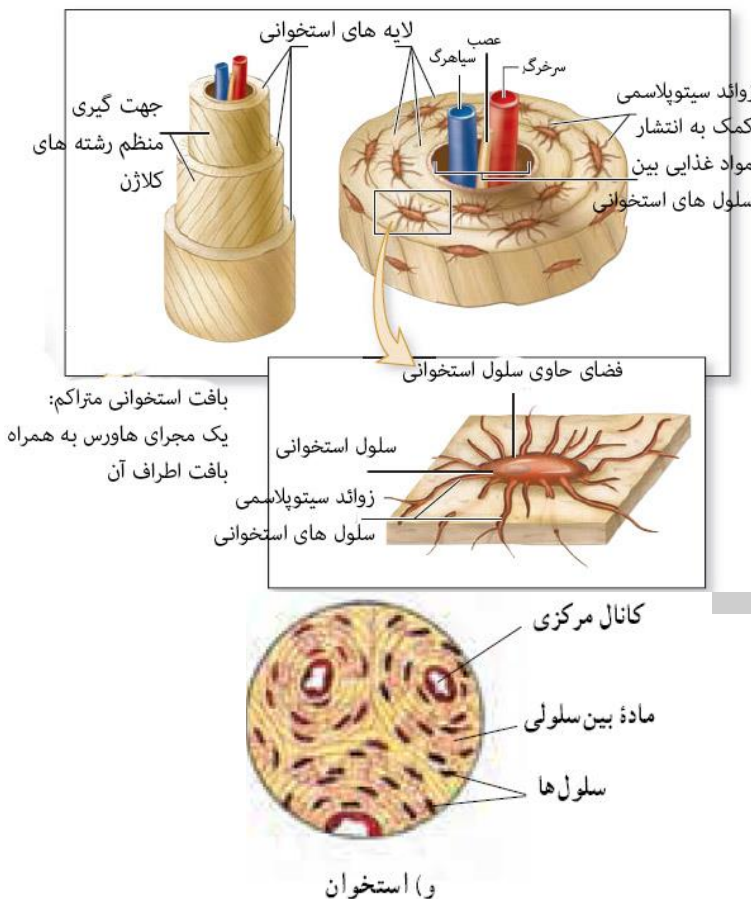
نوع انقباض	ایزوتونیک	ایزومتریک	تونوس ماهیچه‌ای
حضور یون کلسیم	الزامی	الزامی	الزامی
تولید ATP و NADH	الزامی	الزامی	الزامی
طول کل ماهیچه	تغییر می‌کند.	ثابت	ثابت
نحوه انقباض تارها	باهم	نوبتی
فشار وارد بر ماهیچه	ثابت	متغیر	ثابت
تولید و مصرف $FADH_2$ ، چرخه کربس	حضور اکسیژن کافی: داریم	حضور اکسیژن کافی: داریم	معمولاً اکسیژن کافی حضور دارد و این موارد تولید می‌شوند.
تولید CO_2 ، استیل کوآنزیم-آ-اگزالواستات- تولید ATP در زنجیره انتقال الکترون	عدم حضور اکسیژن کافی: نداریم	عدم حضور اکسیژن کافی: نداریم	
گلیکولیز-تولید و بازسازی NADH تولید ATP در سطح پیش ماده	داریم	داریم	داریم
وضعیت سارکومر	کاملاً کوتاه می‌شود.	به مقدار کمی کوتاه می‌شود.	فقط در میونی که منبض شده کوتاه می‌شود.
احیای پیروات- تولید لاکتیک اسید بازسازی NAD^+ در سطح پیش ماده	فقط در عدم اکسیژن کافی صورت می‌گیرد.	فقط در عدم حضور اکسیژن کافی صورت می‌گیرد.	فقط در عدم حضور اکسیژن کافی صورت می‌گیرد.
اتصال اکتین به میوزین	داریم	داریم	داریم
مصرف ATP در سطح رشته‌های انقباضی	داریم	داریم	داریم
فرورفتن رشته‌های نازک و ضخیم

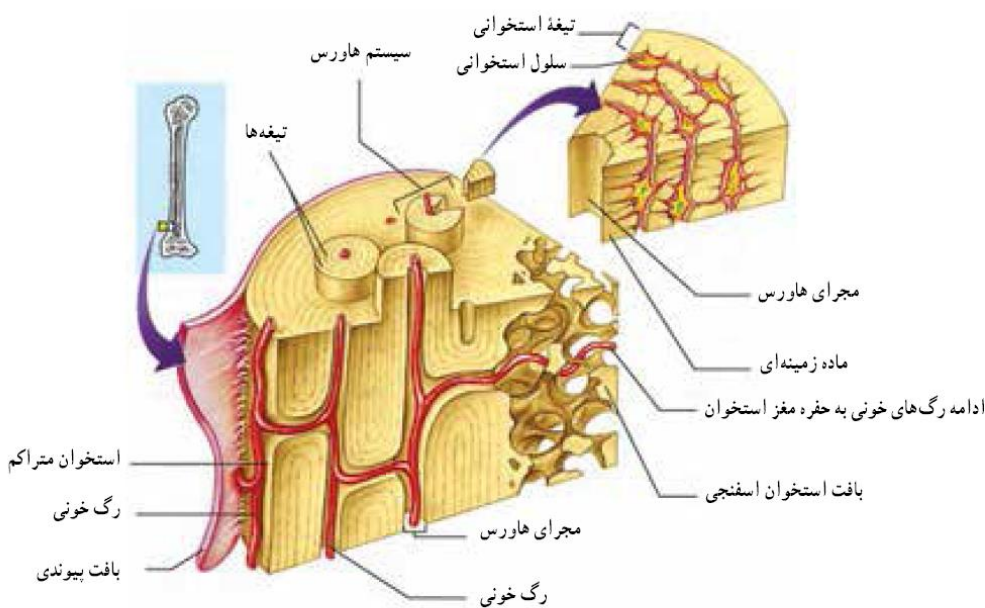
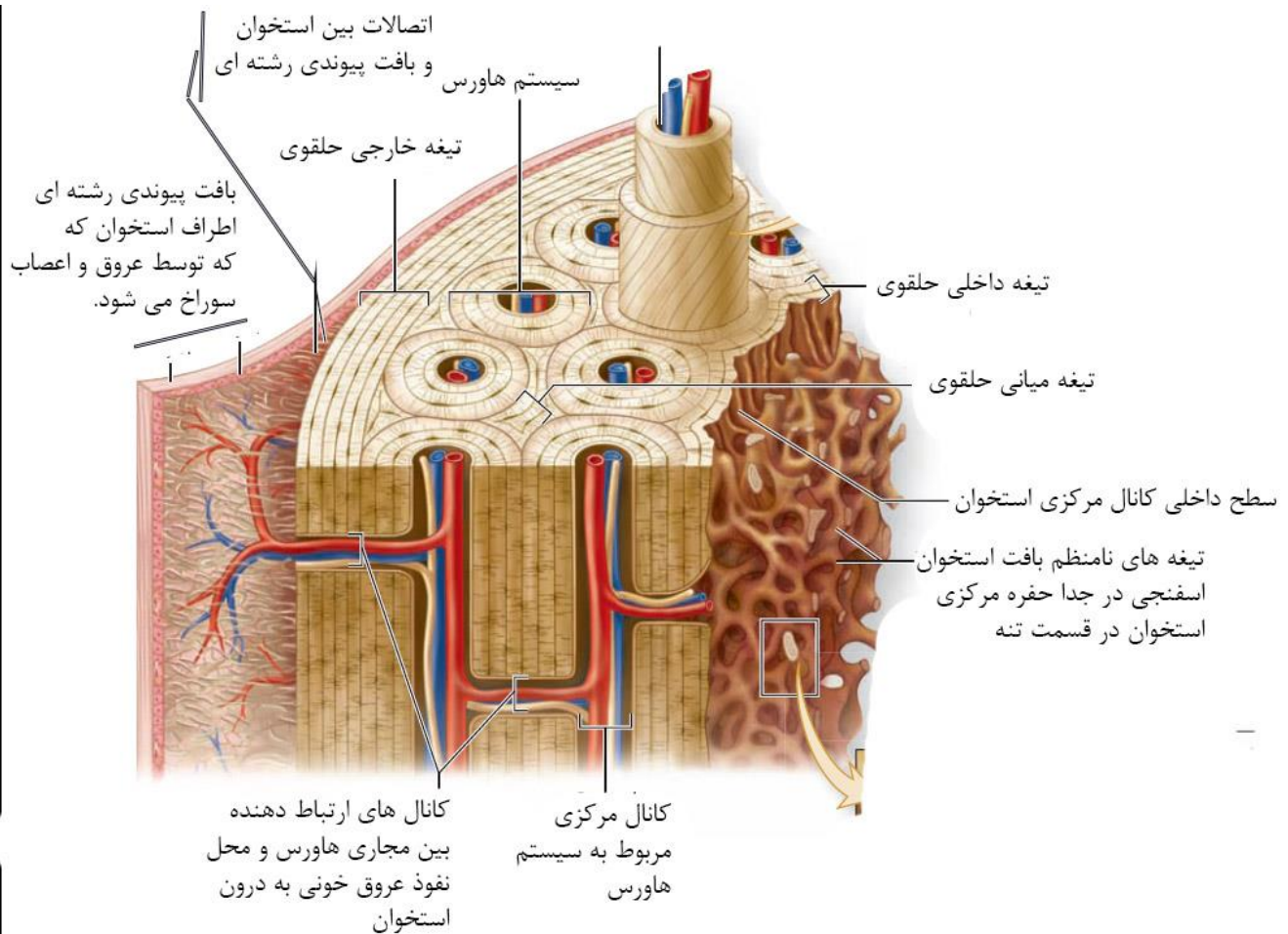
گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷



توان بافت استخوانی	متراکم	سلول‌های استخوانی به صورت دایره‌های متحدالمرکز در اطراف یک مجرای هاورس درون ماده زمینه‌ای قرار گرفته‌اند. ← سیستم
	۸۰ درصد	هاورس ««««»» اجتماع سیستم هاورس ← بافت استخوانی متراکم کانال کوچک مرکزی هاورس: حاوی عروق خونی، اعصاب و بافت همبند سست، قرارگیری منظم رشته‌های کلاژن
	اسفنجی	تنه‌ی استخوان‌های دراز و بخش خارجی نازک آن‌ها در دو سر - بخش خارجی استخوان‌های کوتاه و پهن
ابعاد استخوان	۲۰ درصد	سلول‌ها به صورت نامنظم در کنار یکدیگر قرار دارند - تیغه‌هایی از ماده زمینه‌ای استخوانی در بین آن‌ها وجود دارد - مغز استخوان حفرات متعدد بین تیغه‌های استخوانی را پر می‌کند. قرارگیری نامنظم رشته‌های کلاژن مغز قرمز استخوان در بافت اسفنجی استخوان‌ها یافت می‌شود. (همه‌ی اسفنجی‌ها مغز قرمز ندارند)
		دو سر استخوان‌های دراز (بخش داخلی) + بخش میانی استخوان‌های کوتاه و پهن - بخش نازک داخل تنه‌ی استخوان‌های دراز
		سطح خارجی استخوان‌ها توسط یک لایه بافت پیوندی رشته‌ای پوشیده می‌شود. که این لایه از بافت محافظت می‌کند. محل نفوذ اعصاب و عروق می‌باشد. همچنین این لایه رشته‌ای در محل مفصل از استخوان جدا شده و کپسول رشته‌ای را ایجاد می‌کند.

ابعاد استخوان	دراز	دارای ۲ سر (نازک متراکم + اسفنجی عمده)، یک تنه استوانه‌ای (متراکم + حفره‌ای در وسط - در اطراف حفره مرکزی استخوان بافت اسفنجی وجود دارد) استخوان بازو - زندهای زیرین و زیرین - ران - درشتنی و نازکنی -
	پهن	دارای بخش خارجی متراکم و بخش میانی اسفنجی استخوان جمجمه - جناق - لگن - کتف و ..
	کوتاه	دارای بخش خارجی متراکم و بخش میانی اسفنجی

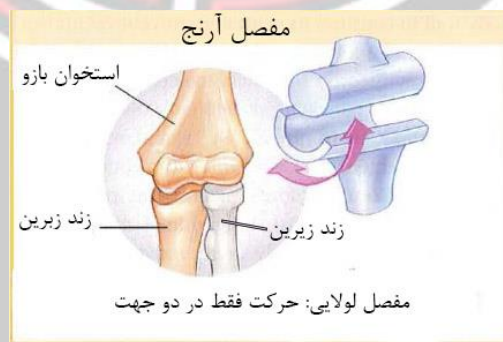


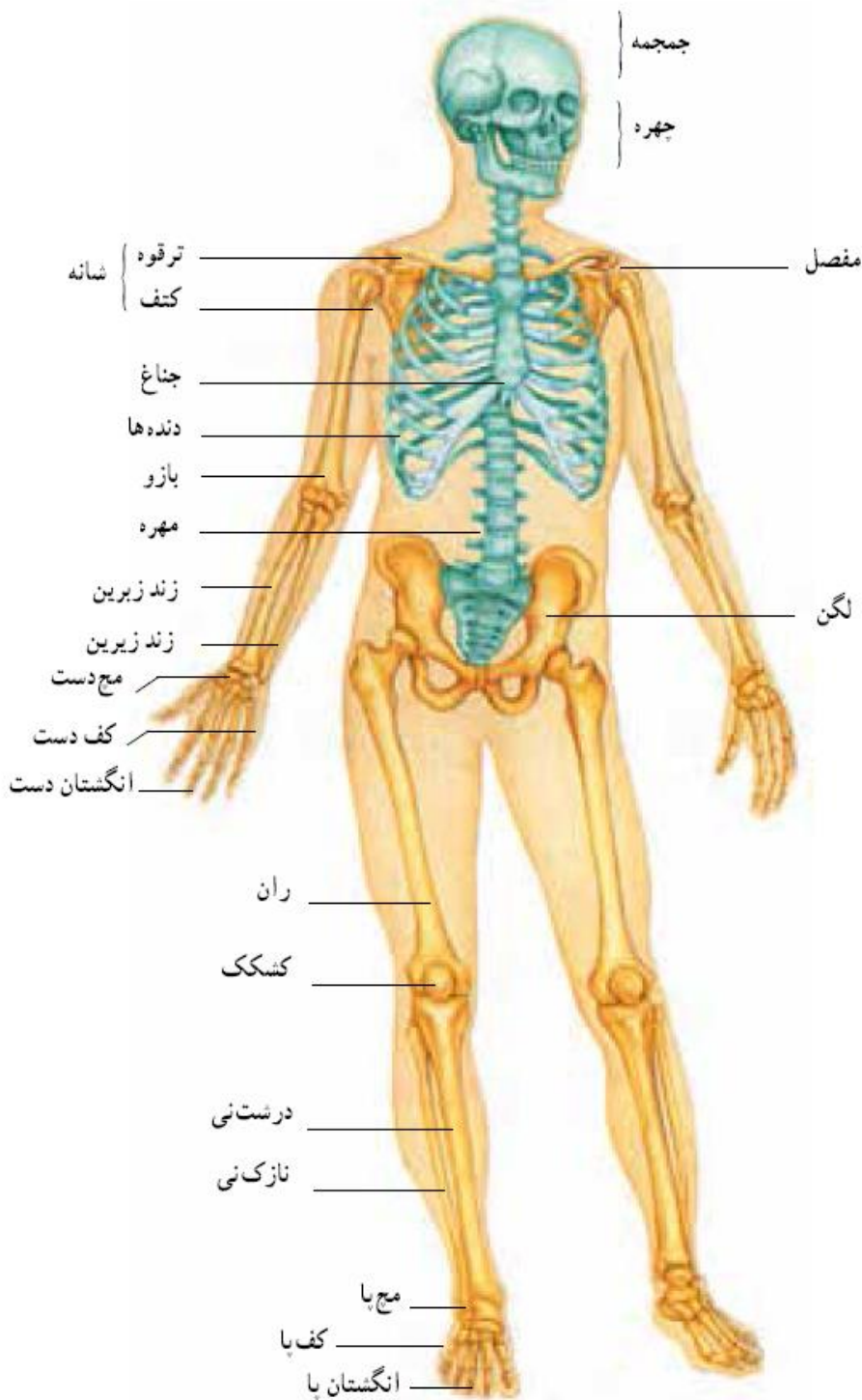


شکل ۸-۱۰ - ساختار یک استخوان دراز و بخش های اسفنجی و متراکم آن

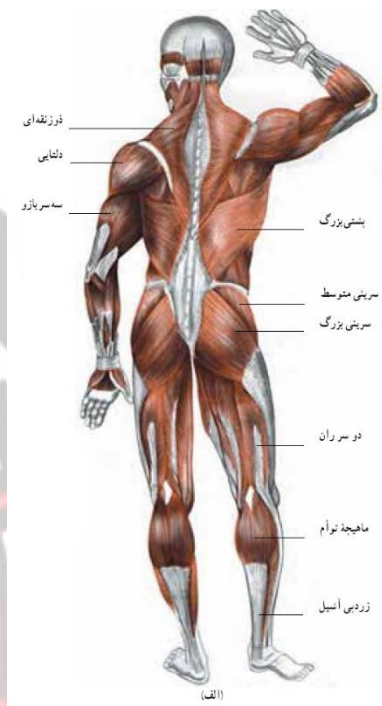
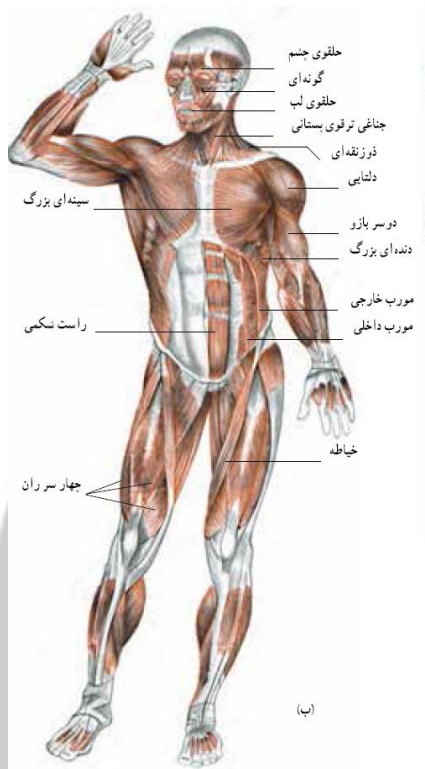
مفاصل		انواع مفاصل	
محل اتصال استخوان‌ها به یکدیگر و نقاط ضعف اسکلت سلولی		ثابت	مفاصل بین استخوان‌های مجامه
✓ غضروف در سر استخوان‌ها و وجود مایع مفصلی درون کپسول مفصل	حرکت آسان	نیمه‌متحرک	مفاصل بین دنده‌ها و جناق
✗ کپسول رشته‌ای مفصل (در ادامه بافت پیوندی رشته‌ای پوشاننده استخوان)	استحکام و پایداری	متحرک	لولایی
✓ وجود عضلات در اطراف مفاصل			حرکت در دو جهت جلو و عقب بین دو سطح مفصلی استخوان ران و دو سطح مفصلی درشتنی --- بین استخوان بازو و زندهای زیرین و زیرین
✓ وجود رباط‌های داخل یا خارج مفصلی (مفصل «زانو» و «ران و نیم‌لگن» هر دو نوع رباط را دارند)	مایع مفصلی		گوی و کاسه
مناسب‌ترین مایع جهت کاهش اصطکاک در حرکات مفصل و توسط غشای داخلی کپسول مفصلی ساخته می‌شود. (از پلاسما)	رباط‌ها		حرکت در همه‌جهت بین لگن و ران - بین کتف و بازو مفصل نزدیک به بدن در پای مورچه
استحکام بخشیدن به مفاصل و محدودیت حرکت استخوان در محل مفصل			گوش میانی
خارج از کپسول	رباط‌های طرفی زانو و مفصل لگن		
داخل کپسول	رباط صلیبی زانو و داخل مفصل لگن		

مفاصل مهم:





شکل ۸-۱۱ - استخوان بندی بدن انسان

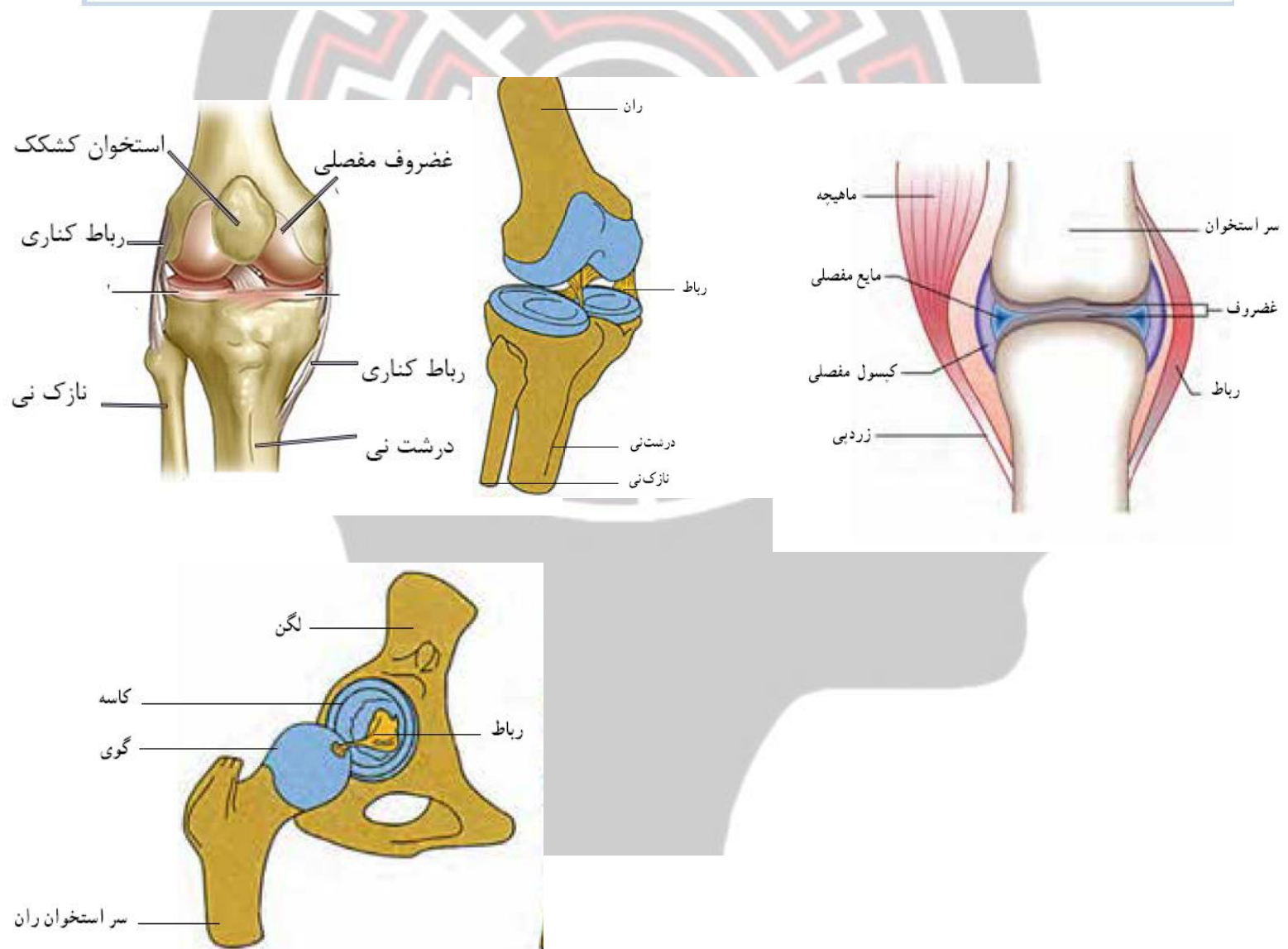


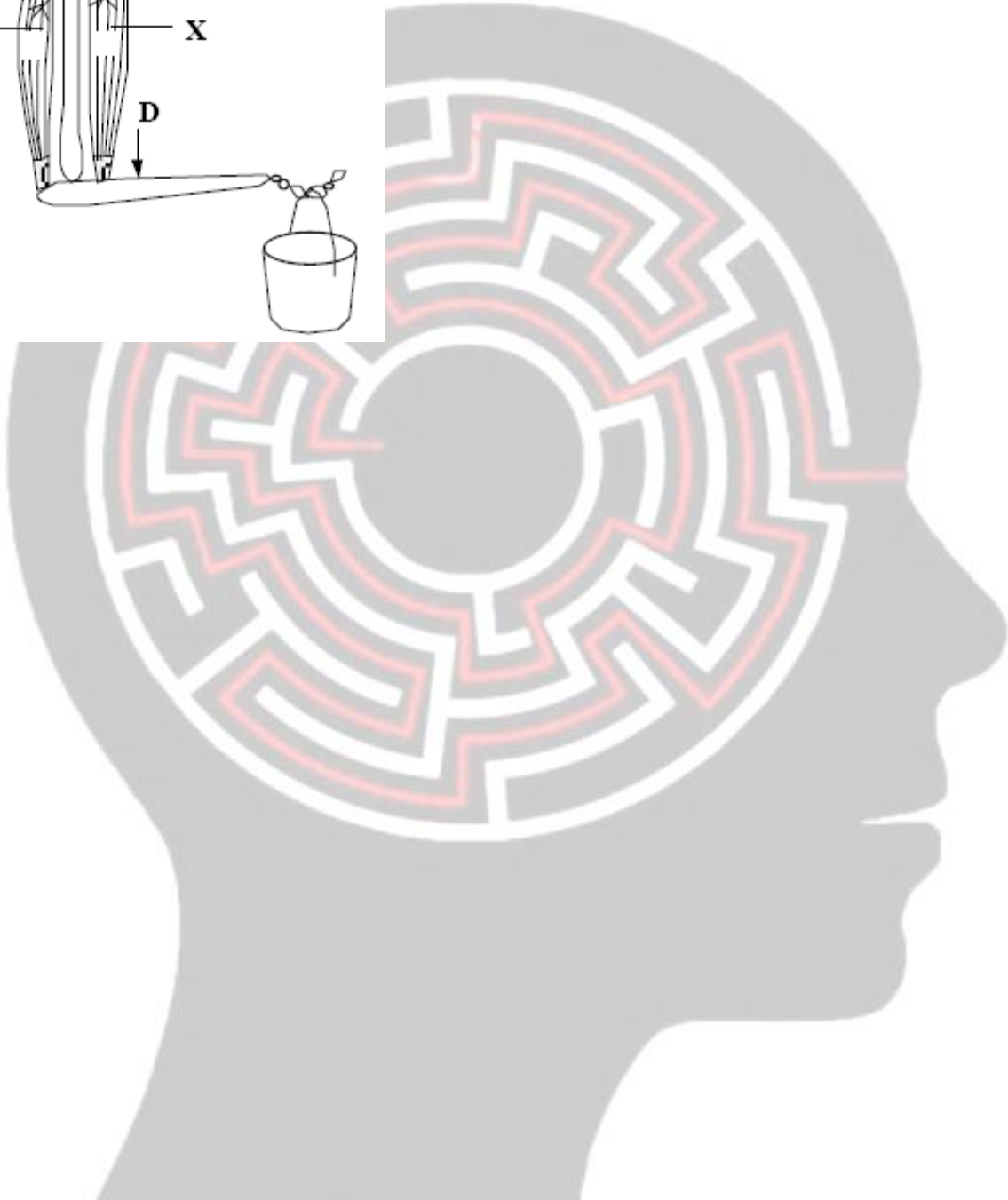
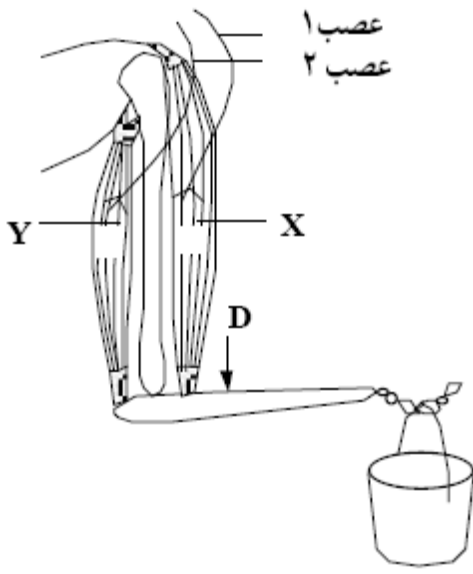
سطح پشتی	سطح شکمی	
—	حلقوی چشم	ناحیه‌ی سر
—	گونه‌ای	
—	حلقوی لب	
دوزنقه‌ای	جناغی ترقوی پستانی و دوزنقه‌ای	گردن
دلتایی	دلتایی و سینه‌ای بزرگ	شانه و سینه
سه سر بازو	دو سر بازو	بازو
پشتی بزرگ	دنده‌ای بزرگ	قفسه‌ی سینه
سرینی متوسط	مورب خارجی، مورب داخلی، راست شکمی	شکم و کمر
سرینی بزرگ	—	باسن
دو سر ران	خیاطه و چهار سر ران	ران
توأم	—	ساق پا
زردپی آشیل	—	



نکات مربوط به ماهیچه‌های بدن انسان

- ۱ - ماهیچه‌ی دوزنقه‌ای و جناغی ترقوی پستانی در ناحیه‌ی گردن قرار دارند و استخوان دوزنقه‌ای در زیر ماهیچه‌ی جناغی ترقوی پستانی می‌باشد. ماهیچه‌ی دوزنقه‌ای در سطح پشتی گردن و کتف نیز قرار دارد.
- ۲ - ماهیچه‌ی دلتایی هم در سطح پشتی و هم در سطح جلویی شانه مشاهده می‌شود.
- ۳ - ماهیچه‌ی سینه‌ای بزرگ در سطح ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای قرار دارد و ماهیچه‌ی بین‌دنده‌ای خارجی در سطح ماهیچه‌ی بین‌دنده‌ای می‌باشد.
- ۴ - در ناحیه‌ی شکمی، ماهیچه‌های راست شکمی، مورب داخلی و مورب خارجی قرار دارد. ماهیچه‌ی مورب خارجی در سطح ماهیچه‌ی مورب داخلی قرار دارد و این دو ماهیچه در قسمت‌های کناری ناحیه‌ی شکم قرار دارند. ماهیچه‌ی راست شکمی نیز در قسمت میانی شکم قرار دارد.
- ۵ - در سطح شکمی، دو ماهیچه‌ی چهارسر ران و خیاطه در سطح شکمی قرار دارند. ماهیچه‌ی خیاطه در جلوی ماهیچه‌ی چهار سر قرار دارد.
- ۶ - در ناحیه‌ی باسن، ماهیچه‌ی سرینی بزرگ و سرینی متوسط قرار دارند. ماهیچه‌ی سرینی بزرگ در سطح ماهیچه‌ی سرینی متوسط قرار می‌گیرد. ماهیچه‌ی دو سر ران نیز در قسمت بالایی در زیر ماهیچه‌ی سرینی بزرگ می‌باشد.
- ۷ - ماهیچه‌ی توأم در ناحیه‌ی ساق پا و در تماس با زردپی آشیل قرار دارد.
- ۸ - ماهیچه‌ی چهار سر ران در تماس با زردپی آشیل می‌باشد.







پرسش های آخر فصل

سوال اول

کدام عبارت جمله زیر را به نادرستی تکمیل می نماید؟

در اندام حرکتی عقبی اسب، یک ماهیچه مخطط، استخوان های و را به هم مرتبط می سازد.

- (۱) ران - ستون مهره ها (۲) لگن - ران (۳) ساق - ران (۴) مربوط به نوک زانو - لگن

سوال دوم

کدام مورد، در حین هر نوع انقباض ماهیچه های اسکلتی در انسان دیده می شود؟

- (۱) با اتصال یون های کلسیم به رشته های میوزین، اتصال آن به رشته های نازک غیرممکن می شود.
 (۲) در صورت تداوم حضور یون های کلسیم در مجاورت سارکومرها، قطعاً انقباض رشته ها ادامه می یابد.
 (۳) بخشی از ATP تولید شده در سیتوپلاسم، در محل اتصال رشته های اکتین و میوزین مصرف می شود.
 (۴) با خروج یون های کلسیم از شبکه ی سارکوپلاسمی، رشته های میوزین به سمت خطوط Z حرکت می کنند.

سوال سوم

کدام عبارت جمله زیر را به طور نامناسبی تکمیل می نماید؟

در یک پسر بچه ۲ ساله، بخش میانی استخوان های کوتاه بخش خارجی استخوان جمجمه

- (۱) برخلاف - گلبول های قرمز را به مقدار زیاد تولید می نماید.
 (۲) همانند - دارای عروق خونی در ماده زمینه ای می باشد.
 (۳) همانند - سلول هایی با فضای بین سلولی فراوان دارد.
 (۴) برخلاف - فاقد مجاری هاورس می باشد.

سوال چهارم

کدام گزینه در ارتباط با سلول سازنده ی میون های ماهیچه ی چهار سر ران در جنین انسان صحیح است؟

- (۱) رشته های پروتئینی منقبض شونده فقط در ساختار واحدهای انقباضی تارچه ها مشاهده می شوند.
 (۲) پس از هر تقسیم هسته، سیتوکینز رخ نمی دهد و سلول های چند هسته ای ایجاد می شوند.
 (۳) با تقسیمات متوالی میتوزی، واحدهای ساختاری متعدد ماهیچه را ایجاد می کند.
 (۴) پس از تمایز پیدا کردن، تارچه هایی با سارکوپلاسم کم به وجود می آورد.

سوال پنجم

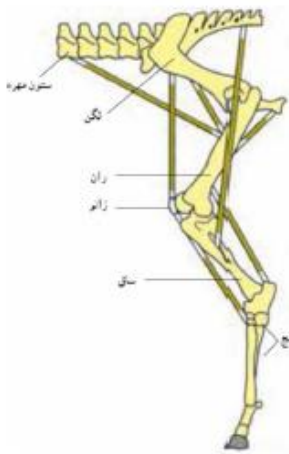
در ماهیچه ی ماهیچه ای قرار دارد که

- (۱) سطح - دنده ای بزرگ - که به طور مستقیم با ماهیچه ی دوزنقه ای ارتباط دارد.
 (۲) عمق - مورب خارجی - در زیر خود مستقیماً با اندام های گوارشی در تماس است.
 (۳) عمق - خیاطه - با انقباض خود در فرد نشسته، باعث بالا آمدن پا می شود.
 (۴) سطح - دو سر ران - اندازه ای متوسط نسبت به سایر ماهیچه های هم اسم دارد.



پاسخ تست اول

۲ در اندام حرکتی عقبی اسب، بین ران و ساق ماهیچه‌های مشاهده نمی‌شود. شکل ۲-۸



شکل ۲-۸ - اندام حرکتی عقبی اسب

پاسخ تست دوم

۲ در محل اتصال رشته‌های اکٹین و میوزین ATP مصرف می‌شود. انقباض یک فرآیند انرژی‌خواه است و نیازمند صرف ATP می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) به هنگام انقباض، در حضور یون‌های کلسیم، رشته‌های میوزین به رشته‌های نازک اکٹین متصل می‌شوند و فرآیند انقباض را راه‌اندازی می‌کنند.
- ۲) در صورت عدم وجود ATP، حتی با حضور کلسیم نیز انقباض امکان‌پذیر نمی‌باشد.
- ۴) با خروج یون‌های کلسیم از شبکه‌ی سارکوپلاسمی، رشته‌های میوزین به سمت مرکز سارکومر (دور از خط Z) حرکت می‌کنند.

۱ در انسان بعد از تولد، مغز استخوان‌های دراز و پهن همچنان به تولید گلبول‌های قرمز ادامه می‌دهند، اما استخوان‌های کوتاه گلبول قرمز تولید نمی‌کنند.

پاسخ تست سوم

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) بخش میانی استخوان‌های کوتاه و بخش خارجی استخوان جمجمه هر دو حاوی عروق خونی در ماده زمینه‌ای خود می‌باشند.
- ۳) استخوان نوعی بافت پیوندی و واجد فضای بین‌سلولی فراوان می‌باشد.
- ۴) بخش میانی استخوان‌های کوتاه از نوع بافت اسفنجی است و برخلاف بخش خارجی استخوان‌های پهن مانند جمجمه که متراکم می‌باشند، فاقد مجاری هاورس است.

پاسخ تست چهارم

۳ سلول سازنده‌ی میون با تقسیمات متوالی میتوزی خود می‌تواند تارهای ماهیچه‌ای (میون‌ها) را به وجود بیاورد. واحد ساختاری ماهیچه‌های مخطط تارهایی به قطر ۱۰ تا ۱۰۰ میکرون است که طول متفاوت دارند و میون نامیده می‌شوند. دقت داشته باشید که سلول‌های ماهیچه‌ای بعد از تولد توانایی تقسیم ندارند ولی قبل از تولد هم می‌توانند تقسیم شوند و هم سیتوکینز انجام دهند. در سیتوکینز سلول‌های جانوری کمر بندی از رشته‌های پروتئینی منقبض شونده در اطراف سیتوپلاسم سلول ایجاد می‌شود که با انقباض آن سیتوپلاسم تقسیم می‌شود.

پاسخ تست پنجم

۲ در عمق (زیر) ماهیچه‌ی خیاطه، ماهیچه‌ی چهار سر ران قرار دارد. در فردی که نشسته است، با انقباض ماهیچه‌ی چهار سر ران، پا بالا می‌آید.

۱۳۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در سطح ماهیچه‌ی دنده‌ای بزرگ، ماهیچه‌ی سینه‌ای بزرگ قرار دارد که توسط بافت پیوندی از ماهیچه‌ی دوزنقه‌ای جدا شده است.
- ۲ در عمق ماهیچه‌ی مورب خارجی، ماهیچه‌ی مورب داخلی وجود دارد که توسط لایه‌ای ماهیچه‌ای دیگر از اندام‌های گوارشی جدا شده است.
- ۴ در سطح ماهیچه‌ی دو سر ران، ماهیچه‌ی سرینی بزرگ قرار دارد که بزرگ‌ترین ماهیچه‌ی سرینی محسوب می‌شود.

سطح شکمی	سطح پشتی
ناحیه‌ی سر	حلقوی چشم گونه‌ای حلقوی لب
گردن	دوزنقه‌ای
شانه و سینه	دلتایی
بازو	سه سر بازو
قفسه‌ی سینه	دنده‌ای بزرگ
شکم و کمر	مورب خارجی، مورب داخلی، راست شکمی
باسن	سرینی متوسط سرینی بزرگ
ران	دو سر ران
ساق پا	توأم زردپی آشیل



یک گلپول سفید
در حال حمله به
چند باکتری

ایمنی بدن



تهیه شده توسط:

گروه آموزشی ماز



www.BIOMAZE.IR
@BIOMAZE
@BIOMAZE

گروه آموزشی ماز

عدم امکان تقلب در آزمون ها
و امکان مشاهده تراز
و رتبه واقعی

کیفیت بالای سوالات
و ارائه پلتن آزمون
بصورت جزوه

کارنامه ی کامل
همراه با تحلیل دقیق

پاسخنامه جزوه دار
و درسنامه ای
به ازای هر سوال در هر درس

تماس تلفنی کارشناس
قبل و بعد از هر آزمون

تعیین کارشناس انحصاری
با رتبه 100 کنکور
برای هر شرکت کننده

01 02 03 04 05 06

فیصت این آزمون ها
با تمامی ویژگی های چال
و ویژگی های فوقی العاده ی دیگر
کمتر از
100,000 تومان

ریاضی و فیزیک
علوم تجربی

22 روز برگزاری آزمون ها
بصورت یک هفته در میان
آزمون مرحله ای

WWW.BIOMAZE.IR



توضیحات بیشتر پیرامون

پکیج آزمون های همه دروس #ماز در رشته ی تجربی :

▲ سال تحصیلی ۹۷-۹۸

▼ پایه : کنکوری ها - رشته ی تجربی

این پکیج شامل موارد زیر است:

✦ این آزمون ها (آزمون زیست شناسی نیز زیر مجموعه ی این آزمون ها است) در سال آینده در ۲۲ مرحله به صورت یک هفته در میان قبل از آزمون های قلمچی برگزار خواهد شد.

✦ از ویژگی های این آزمون ها میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

◆ کیفیت بالای سوالات

◆ پاسخ نامه کاملا تشریحی برای تمامی دروس به همراه کادر های درس نامه دار به ازای هر سوال

◆ هر آزمون یک تحلیل جامع و کامل خواهد داشت .

◆ وجود یک #کارشناس با رتبه #زیر ۱۰۰ کنکور تجربی برای هر دانش آموز که #قبل و #بعد از هر آزمون با شما تماس گرفته ، نکات مشاوره ای لازم را گوشزد کرده و همچنین آزمون و کارنامه شما را به طور دقیق تحلیل و بررسی می کند.

!!(در صورتی که خودتان مشاور دارید ، کارشناس ماز جای مشاور شما را نخواهد گرفت و بلکه مکمل برنامه ی کنکوری شما خواهد بود و شما می توانید از تجربیات یک رتبه زیر ۱۰۰ کنکور که مسیر کنکور را یک بار با موفقیت طی کرده است استفاده کنید) !!

△دقت کنید این پکیج شامل پکیج آزمون های زیست شناسی نیز می باشد.

△برنامه ی آزمون ها موازی با برنامه آزمون های آزمایشی مثل گاج و قلمچی و ... می باشد.

فصل ۱: ایمنی بدن

تعداد سوالات در کنکور سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۸۷ تا ۹۵ = ۲۴ سؤال؛ میانگین ۱/۳ سوال در هر کنکور

نمای کلی فصل:

- در قسمت اول این فصل با عوامل دفاع غیراختصاصی آشنا می شوید و مراحل بروز پاسخ ایمنی غیراختصاصی را یاد می گیرید.
- در ایمنی اختصاصی ابتدا با ویژگی سلول های ایمنی اختصاصی یعنی لنفوسیت ها آشنا می شویم و سپس مراحل بروز پاسخ ایمنی اختصاصی را فرا می گیریم. ایمنی هومورال که قسمتی از ایمنی اختصاصی است مهم ترین قسمت این فصل می باشد.



در ادامه‌ی فصل ابتدا با اختلالاتی که دستگاه ایمنی با آن‌ها مبارزه می‌کند آشنا می‌شویم و پس از آن نیز اختلالات خود دستگاه ایمنی را بررسی می‌کنیم.

TM پایان این فصل نیز با آشنایی با ویژگی‌های دستگاه ایمنی جانوران و گیاهان می‌باشد.

• مهم‌ترین قسمت فصل ۱، ایمنی هومورال و پس از آن اختلالات دستگاه ایمنی می‌باشد.

اولین فصل زیست سوم در ارتباط با مبحث ایمنی می‌باشد و معمولاً هر سال یک سؤال دارد. علاوه بر سؤالات منحصر به فرد این قسمت، معمولاً سؤالاتی که از مبحث گلبول‌های سفید فصل ۶ دوم مطرح می‌شود با این قسمت نکات ترکیبی دارد. مطالب این فصل مطالب آسانی می‌باشند و تنها دلیلی که می‌تواند باعث سختی سؤالات این فصل شود سبک سؤالات این فصل می‌باشد. نکته‌ی بسیاری مهم برای مطالعه‌ی این فصل ترکیبی خواندن مطالب آن می‌باشد به طوری که شما باید مطالب این کتاب را با فصول مرتبط خود ارتباط دهید. سعی کنید به تفاوت‌های بین اجزای مختلف دستگاه ایمنی دقت کنید و ویژگی‌ها و تعاریف هر یک را به خوبی یاد بگیرید. به یاد داشته باشید که بیشتر سؤالات این فصل در ارتباط با مراحل بروز پاسخ ایمنی یا ویژگی‌های اجزای دستگاه ایمنی می‌باشد.

فصل ۱ از نگاه کنکور سراسری

کنکور خارج از کشور	کنکور داخل کشور	کنکور
دفاع غیراختصاصی و اختصاصی (ترکیبی) ایمنی هومورال (ترکیبی)	دفاع غیراختصاصی و اختصاصی (ترکیبی)	۹۵
دفاع غیراختصاصی و اختصاصی ایمنی هومورال	دفاع غیراختصاصی و اختصاصی	۹۴
دفاع اختصاصی	دفاع اختصاصی	۹۳
_____	آلرژی	کنکور ۹۲
آلرژی	_____	کنکور ۹۱
جانوران (ترکیبی) آلرژی	پروتئین‌های دفاعی (ترکیبی) انتقال مواد (ترکیبی) ماکروفاژها	کنکور ۹۰
خودایمنی (MS) ایمنی هومورال	ایمنی هومورال	کنکور ۸۹
خودایمنی (MS)	روش مبارزه با میکروب (کلی) سرم و ایمنی هومورال	کنکور ۸۸
روش مبارزه با میکروب (کلی)	دفاع اختصاصی ایمنی هومورال	کنکور ۸۷



◆ کادر ۱: بیماری‌زها

کلاً در کتاب‌های درسی هفت نوع عامل بیماری‌زا ذکر شدن: ۱- باکتری ۲- قارچ ۳- آغازی ۴- ویروس ۵- پریون ۶- ویروئید ۷- انگل‌های جانوری در این بین، ویروس‌ها، پریون‌ها و ویروئیدها غیرزنده هستند. مورد هفتم در این کادر مورد بررسی قرار نگرفته است.

نام عامل بیماری‌زا	نام بیماری	علت بیماری	علائم / نحوه انتقال
اوربون	تکثیر	تکثیر	_____
HIV (ویروس نقص ایمنی انسان)	ایدز	تکثیر در نوعی سلول‌های T	تضعیف سیستم ایمنی / مایعات بدن
ویروس آبله گاوی	آبله گاوی	تکثیر	_____
ویروس هپاتیت B	هپاتیت B	تکثیر در بافت کبدی	التهاب کبد
ویروس هرپس تناسلی	هرپس تناسلی	تکثیر	_____
ویروس آنفلوآنزا	آنفلوآنزا	تکثیر	_____
ویروس هاری	هاری	تکثیر	_____
ویروس آبله مرغان	آبله مرغان	تکثیر	_____
ویروس زگیل	زگیل	تکثیر	_____
TMV (ویروس موزائیک تنباکو)	_____	تکثیر (بیماری‌زایی در گیاهان)	_____
باکتریوفازها	_____	تکثیر (در باکتری)	_____
ویروس تبخال آدمی	تبخال	تکثیر در سلول‌های عصبی	آسیب‌های بافت به صورت تبخال
عامل کزاز	کزاز	_____	_____
استرپتوکوکوس نومونیا	ذات‌الریه	کپسول باکتری	_____
عامل بیماری گال	گال	ایجاد تومور بر روی گیاه توسط پلازمید Ti	تومور در سطح گیاه
نوعی باکتری استرپتوکوکوس	گلودرد	عفونت بافت‌های گلو	_____
مایکوباکتریوم توبرکلوسیز	سل	تغذیه از بافت شش با آنزیم‌های گوارشی	تنفس قطره‌های ریز آلوده
پروپیونی‌باکتریوم آکنس	جوش صورت	تجمع چربی به دلیل افزایش باکتری‌ها در غدد چربی	جوش صورت
کورینه‌باکتریوم دیفتریا	دیفتری	ترشح توکسین (سم) به درون بدن فرد یا غذا	اثر توکسین بر قلب، اعصاب، کبد و کلیه
استافیلوکوکوس اورئوس	شایع‌ترین نوع مسمومیت غذایی	ترشح توکسین در غذا	تهوع، استفراغ و اسهال / غذای آلوده
کلسیتریدیوم بوتولینم	بوتولیسم	ترشح توکسین در غذا	دید دوتایی (دوبینی) و فلج‌شدگی / غذای آلوده
دئوترومیست‌ها	بیماری‌های پوستی (مثل قارچ لای انگشتان پا)	_____	_____
کاندیدا آلبیکنز (مخمر؛ آسکومیست)	برفک دهان	_____	زخم‌های سفید یا شیری رنگ در دهان، لب و گلو
برخی سیاهک‌ها و زنگ‌ها (بازیدیومیست)	بیماری‌های گیاهی	_____	_____
آمانیتا موسکاریا	بیماری کشنده	_____	_____
آمیب اسهال خونی	اسهال خونی	_____	آب‌ها و غذاهای آلوده
برخی تاژک‌داران چرخان	_____	تولید سم‌های قوی	_____
برخی تاژک‌داران جانورمانند	بیماری انسان و جانوران اهلی	_____	_____
کپک‌های مخاطی	بیماری‌زایی گیاهان	_____	_____
هاگ‌داران (مثل پلاسمودیوم فالسیپاروم)	(مالاریا)	ترکیدن گلبول‌های قرمز بر اثر تکثیر مروزوئیت‌ها	(تب و لرز، عرق و عطش شدید، کم‌خونی، نارسایی کلیه و کبد و آسیب‌های مغزی) / به وسیله‌ی حشرات، غذا و آب آلوده به مدفوع عفونی
پروتئین تغییر شکل یافته (پریون بیماری‌زا)	بیماری گوسفندی، جنون گاوی	تغییر شکل پریون‌های طبیعی موجود در بدن	گوشت آلوده به پریون بیماری‌زا
تکرشته‌ای از RNA	بیماری گیاهی	_____	_____

ویروس

باکتری

قارچ

آغازی

پریون

ویروئید



انواع روش های بیماری زایی میکروبها

تکثیر در سلول	ویروس	باکتری	آغازی	قارچ
تکثیر در سلول	همه ویروسها		عامل مالاریا	
ترشح آنزیمهای گوارشی		مایکوباکتریوم توبرکلوسیز: عامل سل استرپتوکوکوس (نومونیا) پروپیونیباکتریوم آکنس: جوش صورت		قارچ لای انگشتان پا کاندیدا آلبیکنز: عامل برفک دهان
سم		کورینه باکتریوم دیفتریا: دیفتری استافیلوکوکوس اورئوس: مسمومیت کلستریدیوم بوتولینم: بوتولیسم	بعضی از تاژکداران چرخان: سمهای قوی	آمانیتا موسکاریا (قارچ چتری سمی)
رابطه ای انگلی			بعضی از تاژکداران جانورمانند آمییب اسهال خونی: اسهال خونی	زنگها و سیاهکها: بیماری گیاهان

گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع بندی کنکور ۹۷

موارد افزایش	حرکت آمیبی	مواد دفاعی خاص	فاگوسیتوز	توانایی دیپدز	عمر	نام گلبول سفید		
التهاب	دارد			دارد	چند ساعت تا چند هفته	نوتروفیل	گرانولوسیت	
انگلی / آلرژی	_____	مواد ضد انگلی	دارد			اُوزینوفیل		
آلرژی	_____	هیستامین / هپارین				بازوفیل		
ورود آنتی ژن بیگانه به بدن	_____	پادتن	_____	دارد	چند ساعت تا چند هفته	پلاسموسیت	لنفوسیت	
	_____		_____		تا چند سال	B خاطره		لنفوسیت B
	_____	پرفورین	_____		چند ساعت تا چند هفته	T کشته		لنفوسیت T
	_____		_____		تا چند سال	T خاطره		
التهاب	دارد	پروتئین مکمل (توسط ماکروفاژ)	دارد		بیش از یک سال	مونوسیت		



بازوفیل



نوتروفیل



مونوسیت



اُوزینوفیل



لنفوسیت



ماستوسیت‌ها: مشابه بازوفیل‌ها (شبه گرانولوسیت) خون ولی در بافت حضور دارند. همانند بازوفیل‌ها در بروز آلرژی نقش دارند، خود گیرنده آنتی‌ژنی ندارند، و در جریان بروز آلرژی پادتن‌های تولیدشده توسط پلاسموسیت‌ها به سطح آن‌ها می‌چسبند و به عنوان گیرنده آنتی‌ژنی عمل می‌کنند. در گرانول‌های سیتوپلاسمی خود هیستامین و سایر مواد شیمیایی دارند، که در برخورد دوم به بعد پس از اتصال ماده آلرژن به پادتن روی غشا، با صرف ATP این مواد را اگزوسیتوز می‌کنند.

منشا همه‌ی گلبول‌های سفید؟

محل تولید گلبول‌های سفید؟

محل بلوغ گلبول‌های سفید؟

تفاوت بین ماکروفاژ-مونوسیت و بازوفیل-ماستوسیت؟

گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

کادر ۴: هر آنچه در مورد ماکروفاژها باید بدانید



داره شدن گلوبین به برجده های
متابولیک پروتئین ها

تولید بیلی روبین (رنگ اصلی صفرا)

تجزیه ی هموگلوبین آزاد شده از گلبول های قرمز در کبد
و طحال

مبارزه با میکروب ها در ماکروفاژها

ترشح پروتئین های مکمل

فاگوسیتوز میکروب های مهاجم

دفاع در برابر سلول های سرطانی

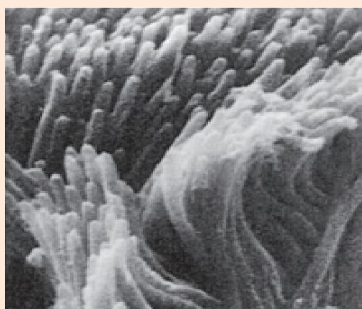
پاکسازی بدن از سلول های مرده و اجزای فرسوده

ماکروفاژها

سلولی درشت با قطر ۸۰ میکرون
حاصل دیپدز و تمایز مونوسیت‌ها (آگرانولوسیت)
دارای رشته‌های سیتوپلاسمی و پمپ سدیم - پتاسیم
دارای عمر طولانی تا بیش از یک‌سال
دارای لیزوزوم فراوان و توانایی فاگوسیتوز
فاقد توانایی دیپدز و حضور در خون



◆ کادر ۲: مژک



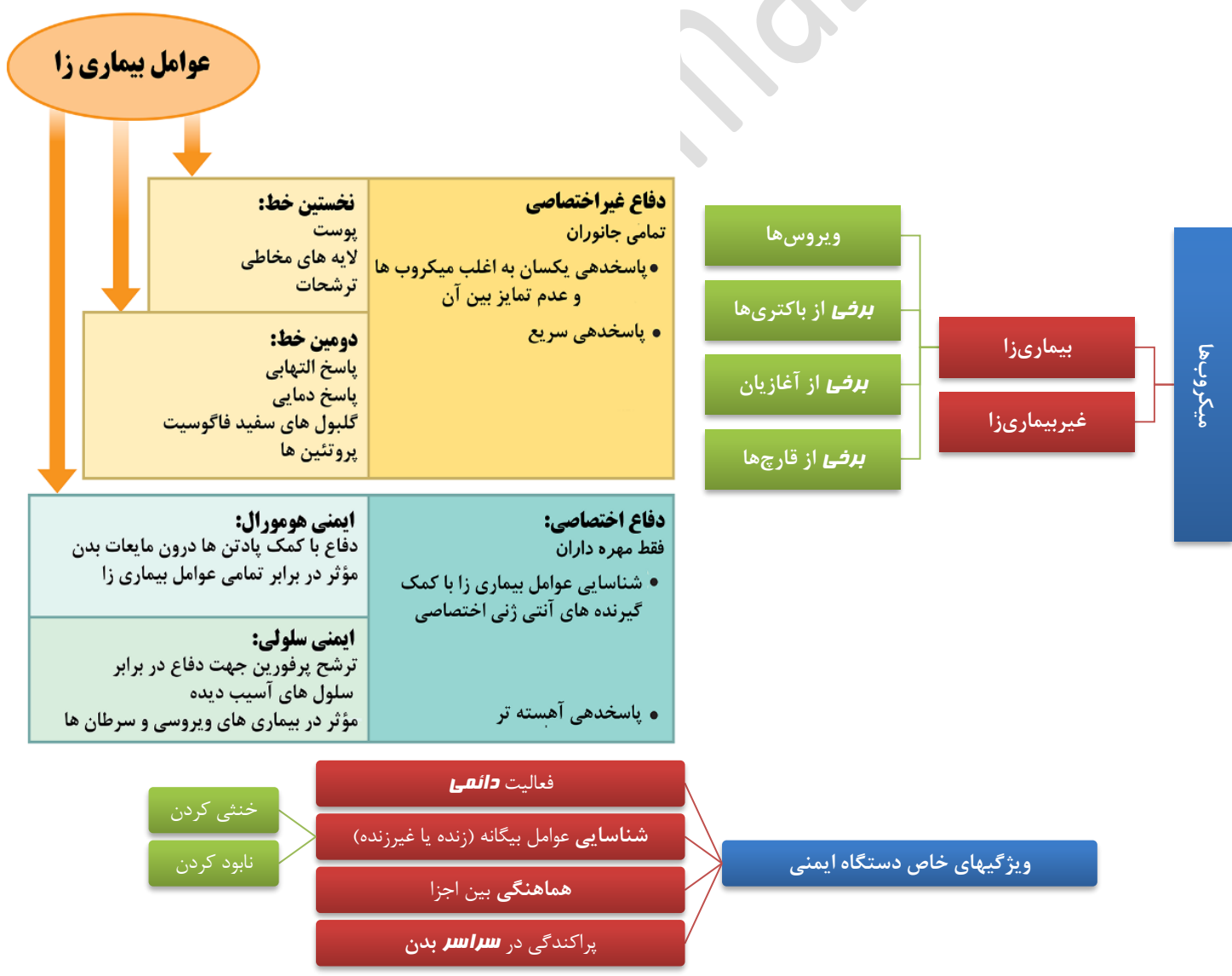
تصویری از مژک‌های نای خرگوش با میکروسکوپ الکترونی نگاره

مژک ساختاری از جنس میکروتوبول (پروتئین) می‌باشد که در یوکاریوت‌ها توسط سانتیریول‌ها تشکیل می‌شوند. در بدن انسان، در موارد زیر سلول‌های مژک‌دار یافت می‌شود:

- ۱- بافت پوششی موجود در مجاری تنفسی
 - ۲- حلزون گوش درونی
 - ۳- مجاری نیم‌دایره‌ی گوش درونی
 - ۴- لوله‌ی فالوپ
- سایر مواردی که در آن‌ها مژک یافت می‌شود:
- ۱- مژک‌داران (آغازی): تریکودینا، پارامسی
 - ۲- مژک‌های موجود درون لوله‌های شعاعی دستگاه گردش آب عروس دریایی
 - ۳- سلول‌های مژک‌دار موجود در کانال خط جانبی ماهی‌ها

در اکثر مواردی که در بالا ذکر شد، مژک‌ها با زنش‌های خود باعث حرکت مواد می‌شوند. برای مثال در لوله‌ی فالوپ، مژک‌ها با زنش‌های خود، تخمک را به سمت رحم می‌برند. اما سلول‌های مژک‌دار موجود در گوش درونی و خط جانبی ماهی‌ها، سلول‌های گیرنده‌ی مکانیکی می‌باشند که تحت تأثیر ارتعاش مایع اطراف خود، تحریک می‌شوند و پیام عصبی تولید می‌کنند.

تاژک برخلاف مژک، علاوه بر سلول‌های یوکاریوتی در پروکاریوت‌ها نیز یافت می‌شود. ساختار تاژک در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها متفاوت می‌باشد. در یوکاریوت‌ها، تاژک همانند مژک از جنس میکروتوبول می‌باشد و سانتیریول‌ها را می‌سازد





گلبول‌های سفید می‌تواند به چند میکروب همزمان حمله کند.

دفاع غیراختصاصی، در برابر اغلب میکروب‌ها یکسان عمل می‌کند.

در دفاع غیراختصاصی، به دلیل نبودن گیرنده‌های آنتی‌ژنی در سطح سلول‌ها، امکان شناسایی میکروب‌های مختلف از یکدیگر وجود ندارد.

میکروب‌ها	روش ایمنی‌زایی	روش فعالیت	محل اثر	محل تولید / ترشح		
بسیاری میکروب‌ها	جلوگیری از ورود	مانع ورود میکروب‌ها به دلیل مرده بودن و اتصالات محکم	لایه‌ای ضخیم در سطح پوست	_____	لایه‌ی شاخی سطح پوست	
بسیاری میکروب‌ها	جلوگیری از رشد	اسیدی کردن پوست و جلوگیری از رشد	سطح پوست	غده‌ی چربی پوست	چربی	
بسیاری باکتری‌ها	نابود کردن	اسیدی کردن پوست و جلوگیری از رشد / تخریب دیواره‌ی باکتری با لیزوزیم	سطح پوست	غده‌ی عرق پوست	عرق	
بسیاری باکتری‌ها / بسیاری میکروب‌ها	به دام انداختن و نابود کردن	حای لیزوزیم / به دام انداختن میکروب‌ها ← (راندن به سمت حلق در مجاری تنفسی) دفع ارادی توسط خلط و ادرار و یا نابودی با شیرهی معده	لوله گوارش	لوله گوارش	لوله‌ی گوارشی	مایع مخاطی (مایع موکوزی)
			مجاری تنفسی	مجاری تنفسی	مجاری تنفسی	
			مجاری ادرار	مجاری ادرار	مجاری و تناسلی	
بسیاری باکتری‌ها	نابود کردن	حای لیزوزیم (تخریب دیواره‌ی باکتری‌ها)	چشم و دهان	غدد اشکی و بزاقی	اشک و بزاق	
_____	خارج کردن از بدن	دفع میکروب‌ها	دستگاه دفع ادرار و گوارش	دستگاه دفع ادرار و گوارش	ادرار و مدفوع	
_____		میکروب‌زدایی	دستگاه تنفس	دستگاه تنفس	سرفه و عطسه	

گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

◆ نخستین خط دفاع غیراختصاصی

اثر دستگاه عصبی بر دستگاه ایمنی:

مخاط بدن قادر به مقابله با تمامی میکروب‌ها نیست و برای برخی میکروب‌ها مانند (که در روده‌ی انسان زندگی می‌کند) نیز بی‌خطر است.

کدام سلول‌ها قادر به تولید لیزوزیم هستند؟

نقش کپسول باکتری‌ها بر دفاع غیراختصاصی؟

آیا در خط اول، سلول‌های خونی می‌بینید؟



پاسخ التهابی

نتیجه ۲	نتیجه ۱	تأثیر بر	هیستامین	سایر مواد شیمیایی	ترشحات در محل آسیب دیده
قرمزی و گرم تر شدن محل التهاب	گشادی رگ‌ها و افزایش جریان خون در محل آسیب دیده	عضلات صاف جدار سرخرگ‌های کوچک در بجه ابتدای مویرگ‌ها			
افزایش مایع میان بافتی تورم، درد و افزایش جریان لنف	افزایش نفوذپذیری مویرگ	دیواره مویرگ‌ها			
(۱) فعال کردن تاکتیک شیمیایی و دیپدز گلبول‌های سفید در خون (۲) اثرات مشابه هیستامین بر جدار مویرگ‌ها (۳) افزایش فعالیت فاگوسیت‌های مستقر در محل آسیب‌دیده					
ماکروفاژهای مستقر در محل به عامل بیگانه حمله می‌کنند.		مرحله ۱			
نوتروفیل‌هایی که دیپدز انجام داده‌اند به عامل بیگانه حمله می‌کنند.		مرحله ۲			
مونوسیت‌هایی که دیپدز انجام داده‌اند به ماکروفاژ تمایز می‌یابند و به عامل بیگانه حمله می‌کنند.		مرحله ۳			
در صورت عدم موفقیت فاگوسیت‌ها، در نهایت لنفوسیت‌ها نیز وارد بافت می‌شوند.					

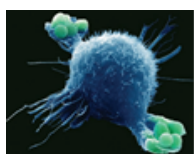
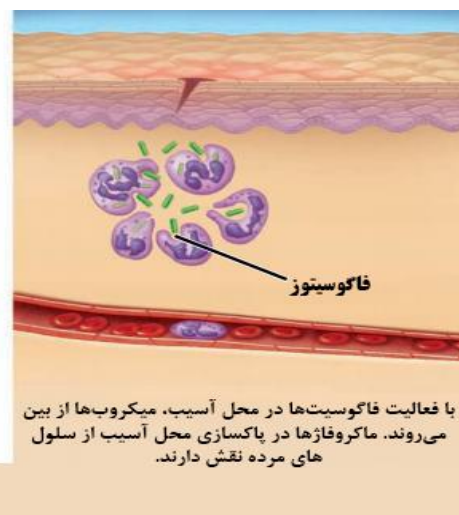
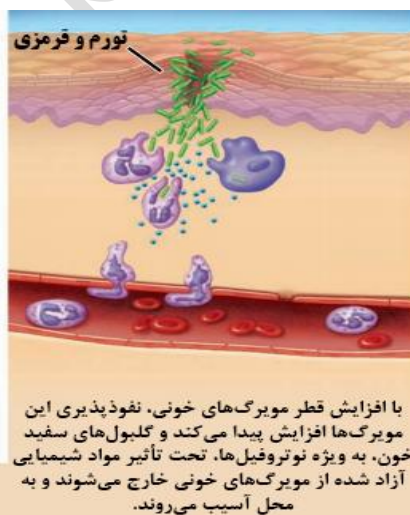
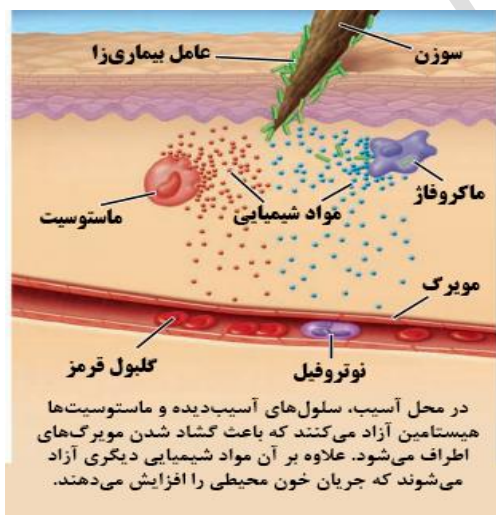
تفاوت حرکت آمیبی با دیپدز؟

فرآیند تاکتیک شیمیایی چگونه است؟

تفاوت در قدرت فاگوسیتوز نوتروفیل‌ها (باکتری می‌خورند) و ماکروفاژها (علاوه بر باکتری، قادر به فاگوسیتوز گلبول قرمز و انگل مالاریا هم هستند!!)؟

ارتباط بین سلول فاگوسیتوز کننده و ایجاد پای کاذب؟

ارتباط بین سلول فاگوسیتوز کننده و اندامک‌های سلولی؟



یک ماکروفاژ در حال بلعیدن چند باکتری

پاسخ التهابی

در پاسخ التهابی، علاوه بر نوتروفیل‌ها، سایر گلبول‌های سفید خون نیز دیپدز می‌کنند و به محل آسیب می‌روند.

اولین گروهی از گلبول‌های سفید که به مبارزه با میکروب‌ها می‌پردازند، ماکروفاژهای مستقر در بافت هستند.

علائم التهاب همواره در سطح بدن ظاهر نمی‌شود و در بافت‌های درونی نیز می‌تواند رخ دهد. مثلاً



ترشحات در محل آسیب دیده	هیستامین	← گشادی رگ‌ها و افزایش خون در محل آسیب دیده سلول‌های آسیب‌دیده و ماستوسیت‌ها در بافت، هیستامین ترشح می‌کنند.
حمله به میکروب‌ها	مواد شیمیایی دیگر (سموم باکتری‌ها و ویروس‌ها، فرآورده‌های تخریب شده بافت‌ها، و)	برخی از این مواد گلبول‌های سفید را متوجه خود می‌کنند ← ایجاد تاکتیک شیمیایی در گلبول‌های سفید ← گلبول‌های سفید به ویژه نوتروفیل‌ها ← انجام دیپدز و رفتن به محل عفونت تاکتیک شیمیایی برای ماکروفاژ هم داریم؟
	سایر مواد شیمیایی هم نقش‌های دیگری دارند.	
ایجاد تورم و قرمزی	گلبول‌های سفیدی که دیپدز انجام داده‌اند+ ماکروفاژهای مستقر در محل ← تلاش برای سرکوب عفونت و ممانعت از انتشار آن	
نشانه‌های التهاب	ناشی از افزایش جریان خون در ناحیه آسیب‌دیده ← در نتیجه ترشح هیستامین از سلول‌های آسیب‌دیده ← محل آسیب‌دیده قرمز و متورم و گرم‌تر از نقاط اطراف ← ناشی از هیستامین و فعالیت گلبول‌های سفید به ویژه ماکروفاژها	
چرک	در برخی بافت‌های آسیب‌دیده و عفونت‌ها ← ایجاد مایعی به نام چرک شامل گلبول‌های سفید(نوتروفیل و ماکروفاژ مرده)، سلول‌ها و میکروب‌های کشته شده	

حرکت آمیبی شکل در بعضی از گلبول‌های سفید مشاهده می‌شود:



شکل مقابل حرکت آمیبی است یا دیپدز؟

سیتوکین‌های ترشح شده در محل آسیب، چگونه

به دیپدز کمک می‌کنند؟

تاثیر سد خونی-مغزی و هیستامین بر دیپدز؟

نوتروفیل‌های مرده در بافت توسط ماکروفاژها فاگوسیتوز می‌شوند!!

ماکروفاژها در پاسخ التهابی چند مرحله حمله می‌کنند؟

◆ پاسخ دمایی

شکل ۳-۱- ماکروفاژ رشته‌های سیتوبلاسمی ماکروفاژ

(زرد) در حال گرفتن باکتری‌ها (آبی) هستند (۲۲۸۰×).

هنگام ورود عوامل بیماری‌زا به بدن، ممکن است پاسخ دمایی رخ می‌دهد. در پاسخ دمایی، دمای بدن بیسر به دلیل عوامنی، مسد عوامن بیماری را یا مسد ان‌م افزایش پیدا می‌کند.

افزایش دمای بدن بیش از ۴۱ درجه‌ی سانتی‌گراد می‌تواند کشنده باشد،

گرما به حرکت مولکول‌ها سرعت می‌بخشد و امکان اتصال آنزیم و پیش‌ماده (مثلاً لیزوزیم و پیش‌ماده‌ی آن) و همچنین امکان اتصال آنتی‌ژن و گیرنده‌ی آنتی‌ژنی را افزایش می‌دهد و توان دفاعی بدن را زیاد می‌کند.

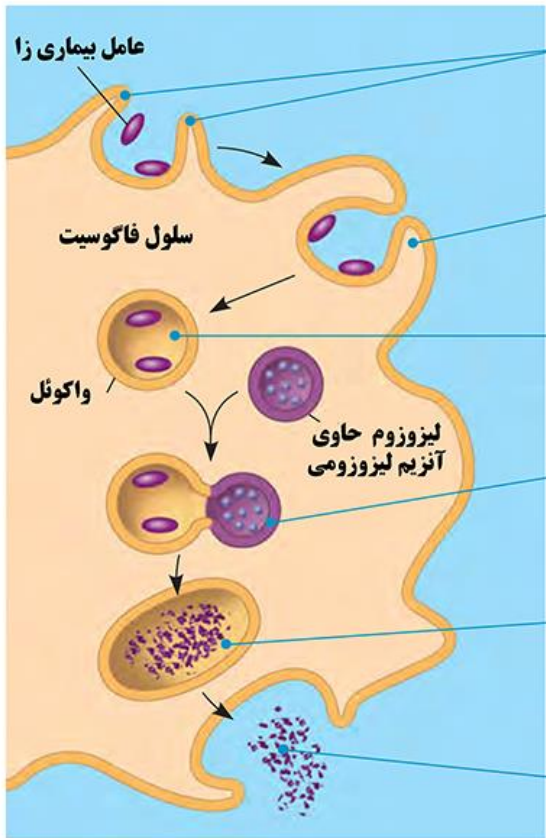
تب نشانه‌ی و تورم و قرمزی نشان‌دهنده‌ی می‌باشند.

تنظیم دمای بدن و ایجاد پاسخ دمایی:



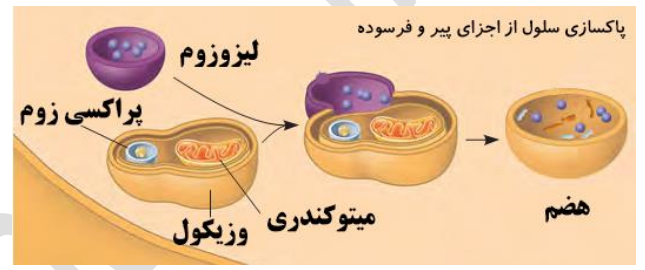
در بعضی از بیماری‌ها تب ایجاد می‌شود.

بسیاری از عوامل بیماری‌زا در گرمای حاصل از تب، نمی‌توانند به خوبی رشد کنند.



- ۱ پای کاذب در اطراف عامل بیماری‌زا شکل می‌گیرد.
- ۲ با کمک آندوسیتوز، عامل بیماری‌زا بلعیده می‌شود.
- ۳ واکوئل در اطراف عامل بیماری‌زا تشکیل می‌شود.
- ۴ لیزوزیم به واکوئل می‌پیوندد.
- ۵ با کمک آنزیم‌های لیزوزومی، عامل بیماری‌زا تجزیه می‌شود و از بین می‌رود.
- ۶ بقایای عامل بیماری‌زا، با کمک اگزوسیتوز، از سلول خارج می‌شود.

- ◆ گلبول‌های سفید
- ◆ مهمترین بخش دومین خط دفاع غیراختصاصی
- لیزوزوم‌ها توسط شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر و جسم گلژی ساخته می‌شوند. پس در فاگوسیت‌ها که تعداد لیزوزوم‌ها زیاد است، فعالیت جسم گلژی و شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر نیز زیاد است.
- سلول‌های دارای لیزوزوم می‌توانند اندامک‌های پیر و فرسوده را تجزیه کنند.
- پاکسازی بدن از سلول‌ها و اجزای سلولی پیر و فرسوده وظیفه‌ی ماکروفاژها می‌باشد.



گروه آموزشی ماز؛ مجزه جمع‌بندی کنکور ۹۷

دومین خط دفاع غیراختصاصی		
سلول‌های کبدی	پروتئین مکمل	ترشح پروتئین دفاعی
سلول‌های پوششی روده		
ماکروفاژها		
سلول‌های آلوده به ویروس مانند لنفوسیت‌های آلوده به HIV	اینترفرون	
ائوزینوفیل‌ها	پروتئین‌های ضدانگلی	

فرآیندی که طی آن، ذرات خارجی و میکروب‌ها، توسط غشای سلول احاطه و به صورت یک وزیکول وارد سلول می‌شوند.	فاگوسیتوز
سپس در آن‌جا با کمک آنزیم‌های لیزوزومی هضم می‌شوند. فرآیندی فعال با صرف انرژی زیستی ATP	
آمیب‌ها، روزن‌داران، سلول‌های آمیب‌مانند در کپک مخاطی سلولی، پلاسمودیوم (P)، سلول‌های آمیبی شکل در کپک مخاطی پلاسمودیومی (M)،	تغذیه
ماکروفاژها، نوتروفیل‌ها، برخی نوروگلیاها، به مقدار کمتر ائوزینوفیل‌ها	دفاع
	فاگوسیتوز در بافت



فاگوسیتوز در خون	مونوسیت‌ها، نوتروفیل‌ها و به مقدار کمتر در ائوزینوفیل‌ها
پاکسازی و هضم سلول‌های مرده و آسیب‌دیده	توسط ماکروفاژها در بافت

تفاوت فاگوسیت‌ها و سلول‌هایی که قادر به انجام فاگوسیتوز هستند؟

تفاوت لیزوزوم در این سلول‌ها؟

◆ پروتئین‌ها

ماکروفاژها در خون نیستند و نمی‌توانند میکروب‌های درون خون را فاگوسیتوز کنند ولی به دلیل ترشح پروتئین‌های مکمل در سرکوب میکروب‌های درون خون نیز نقش دارند.

پروتئین‌های مکمل می‌توانند از خون خارج شوند و در بافت‌ها هم به مبارزه با میکروب‌ها بپردازند.؟؟؟.....

در فصل ۱ کتاب دوم می‌خوانیم که زمانی که یک یا چند پلی‌پپتید پیچ و تاب بخورند و شکل فضایی خاصی به وجود آورند، مولکول حاصل یک پروتئین است. پس می‌توان گفت تمام پروتئین‌ها فعالیت اختصاصی مخصوص به خود را دارند اما فقط پادتن و پرفورین در دفاع اختصاصی فعالیت می‌کنند.

پروتئین‌ها در ۷ دسته قرار می‌گیرند که یکی از این دسته‌ها شامل پروتئین‌های دفاعی می‌باشد.

لایه‌ی مخاطی روده از جنس بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه می‌باشد. این بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه، در نخستین و دومین خط دفاع غیراختصاصی بدن نقش دارد.

پرفورین و پروتئین مکمل، دو پروتئین دفاعی می‌باشند که می‌توانند باعث ایجاد منفذ در غشای سلول شوند.

در مهندسی ژنتیک پروتئین‌های دفاعی مانند اینترفرون ساخته می‌شوند و به فرد تزریق می‌شوند.

چون اینترفرون باعث مقاومت کوتاه‌مدت در برابر بسیاری از ویروس‌ها می‌شود، تزریق آن به بدن می‌تواند باعث ایمنی در برابر بیماری‌های ویروسی شود.

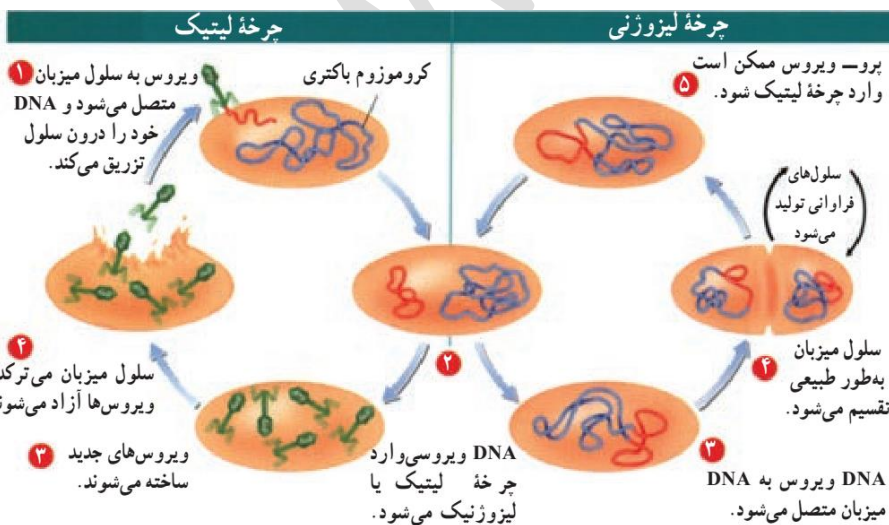
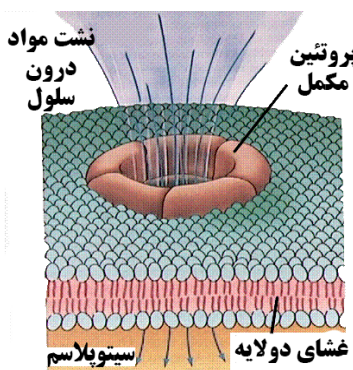
ویروس‌ها تا زمانی که درون سلول تکثیر نشوند زبانی نمی‌رسانند. ابتدا لازم است ویروس سلول را آلوده کند (چرخه‌ی لیزوزنی)

و سپس در صورتی که ویروس درون سلول همانندسازی کند و ژن‌هایش بیان شود، ویروس‌های جدیدی ساخته می‌شوند و سپس هنگام خروج ویروس‌های جدید از

سلول، سلول می‌ترکد و از بین می‌رود. (چرخه‌ی لیتیک)

◆ اثر اینترفرون بر چرخه‌ی زندگی ویروس:

از تکثیر ویروس در سایر سلول‌ها جلوگیری می‌کند.





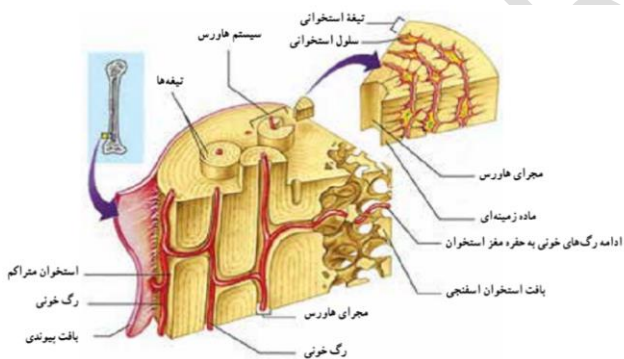
فعالیت

در افرادی که دچار سوختگی شدید می‌شوند، چون که عوامل دفاعی موجود در پوست مانند لایه‌ی شاخی آسیب می‌بیند، این افراد در معرض عفونت شدید قرار می‌گیرند. در افراد سیگاری، امکان ابتلا به عفونت‌های تنفسی بیشتر است. در این افراد، دود توتون و تنباکو باعث تحریک مخاط دهان، بینی و گلو می‌شود. این دود در شش‌ها تجمع پیدا می‌کند و مزه‌های سطح دستگاه تنفسی را از کار می‌اندازد.

دومین خط دفاعی بدن: دفاع اختصاصی

بیماری‌ها	نحوه‌ی مبارزه با میکروب	سلول اصلی مبارزه کننده با میکروب	منشأ	وظیفه‌ی سلول	انواع سلول‌ها	محل بلوغ	محل تولید	لنفوسیت مؤثر در دفاع	
در مقابله با تمامی انواع عوامل بیماری‌زا می‌توانند زیاد شوند.	ترشح پادتن ← غیرفعال کردن آنتی‌ژن‌ها	پلاسموسیت‌ها	لنفوسیت B یا B خاطره	ترشح پادتن	پلاسموسیت	مغز استخوان	مغز استخوان	لنفوسیت B	ایمنی هومورال
			لنفوسیت B یا B خاطره	شناسایی سریع‌تر آنتی‌ژن	B خاطره				
بیماری‌های ویروسی و سرطان	ایجاد منفذ در سلول‌های آلوده به ویروس و سرطانی با پرفورین	T کشنده	لنفوسیت T یا T خاطره	تولید پرفورین	T کشنده	تیموس (جلوی نای پشت جناغ)	مغز استخوان	لنفوسیت T	ایمنی سلولی
			لنفوسیت T یا T خاطره	شناسایی سریع‌تر آنتی‌ژن	T خاطره کمکی				

در دفاع اختصاصی فقط لنفوسیت‌ها نقش دارند (ماکروفاژها جزء دفاع اختصاصی نیستند)

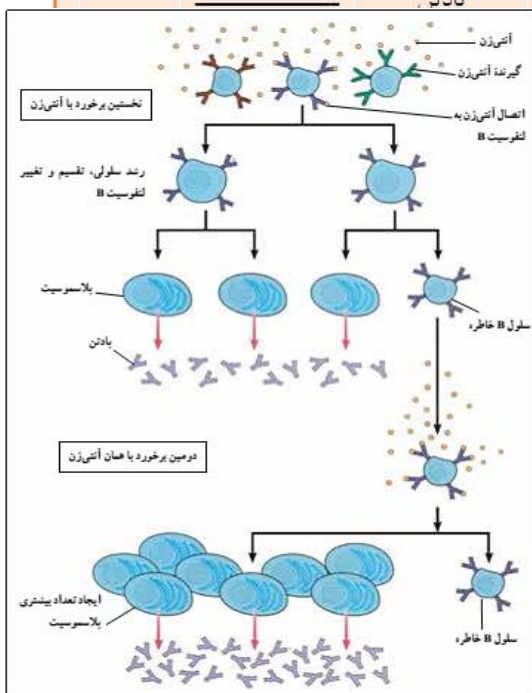


گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷



گلبول های سفید

نام گلبول سفید	عمر	توانایی دیپدز	فاگوسیتوز	مواد دفاعی خاص	حرکت آمیبی	موارد افزایش
نوتروفیل					دارد	التهاب
انوزینوفیل	چند ساعت تا چند هفته		دارد	مواد ضد انگلی		انگلی / آلرژی
بازوفیل				هیستامین / هیپارین		آلرژی
لنفوسیت B	چند ساعت تا چند هفته	دارد		یادآور		
لنفوسیت T	چند ساعت تا چند هفته					
مونوسیت	چند ساعت تا چند سال		دارد			

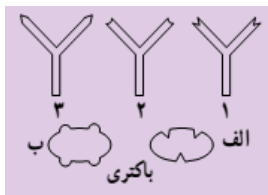


تمامی سلول های خونی از سلول های بنیادی مغز استخوان منشأ می گیرند. در کتاب دوم می خوانیم که ساخ قرمز در استخوان ها در میان بافت اسفنجی قرار دارد.

لنفوسیت ها در محل بلوغ خود، توانایی شناسایی عوامل بیگانه از عوامل خودی و همچنین مبارزه با عوامل بیگانه را دارند. لنفوسیت های بالغ سه دسته می شوند:

- ۱- عده ای در اندام های لنفی مانند گره های لنفی، طحال، لوزه
- ۲- عده ای بین خون و لنف در گردش هستند. (خون ← دیپدز ← بافت ← لنف ← خون)
- ۳- عده ای در جریان خون گردش می کنند.

در خون لنفوسیت نابالغ وجود دارد (T نابالغ) و در مغز استخوان لنفوسیت های بالغ یافت می شوند (B بالغ) (در هر دو بالغ و نابالغ یافت می شود) در اندام های لنفی، ماکروفاژها نیز حضور دارند و به لنفوسیت ها کمک می کنند. ماکروفاژها میکروب ها را فاگوسیتوز می کنند و لنفوسیت ها با تولید پروتئین های دفاعی علیه این میکروب ها مبارزه می کنند.



آنتی ژن: هر ماده ای که سبب بروز پاسخ ایمنی شود. باید برای گلبول سفید غریبه باشد!

- آنتی ژن ها مولکول های پروتئینی یا پلی ساکاردی هستند. در سطح (۱) ویروس (۲) باکتری
- سلول های بافت پیوندی (بیگانه) (۴) سلول های سرطانی (۵) مواد خارجی (۶) سم باکتری
- دانه گرده (۷)

مونومر اغلب آنتی ژن ها مونوساکارید و یا آمینواسید است ولی مونومر تمام گیرنده های آنتی ژنی آمینواسید می باشد. همه ی گیرنده های آنتی ژنی پروتئین هستند.

تولید در شبکه اندوپلاسمی زبر



همه‌ی لنفوسیت‌ها از هر نوعی که باشند، گیرنده آنتی‌ژنی دارند.

انواع گیرنده‌های سلول‌ها:

تیموس غده‌ای درون‌ریز می‌باشد که در ناحیه سینه قرار دارد و در دستگاه ایمنی وظیفه‌ی بالغ کردن لنفوسیت‌های T را بر عهده دارد.

گره‌های لنفی ساختارهای اسفنجی هستند که در میان حفرات و مجاری آن‌ها لنف عبور می‌کند و ماکروفاژها و لنفوسیت‌های مستقر در این محل به مبارزه با میکروب‌ها می‌پردازند. هنگام مبارزه با میکروب‌ها این گره‌های لنفی متورم می‌شوند. (به جز پاسخ التهابی و آلرژی، در مبارزه‌ی گلبول‌های سفید نیز امکان تورم بافتی وجود دارد.)

◆ ایمنی هومورال

در ایمنی هومورال، پروتئین دفاعی پادتن است که در Humors (مایعات بدن) محلول است.

محیط داخلی و مایعات بدن:

عوامل دفاعی مؤثر در مایعات بدن:

در برخورد دوم بدن با یک آنتی‌ژن، سلول‌های خاطره به سرعت تقسیم می‌شوند و تعداد بیشتری پلاسموسیت و تعداد کمی سلول خاطره تولید می‌کنند. تولید سریعتر و بیشتر پلاسموسیت‌ها منجر به مبارزه‌ی شدیدتر با عامل بیگانه می‌شود. نمودار مقایسه؟

پادتن‌ها علاوه بر مایعات بدن، در خارج از مایعات بدن نیز می‌توانند ایمنی ایجاد کنند. مثلاً.....

پادتن‌ها مانند گیرنده‌های آنتی‌ژنی اختصاصی عمل می‌کنند و شکلشان با آنتی‌ژن مکمل می‌باشد.

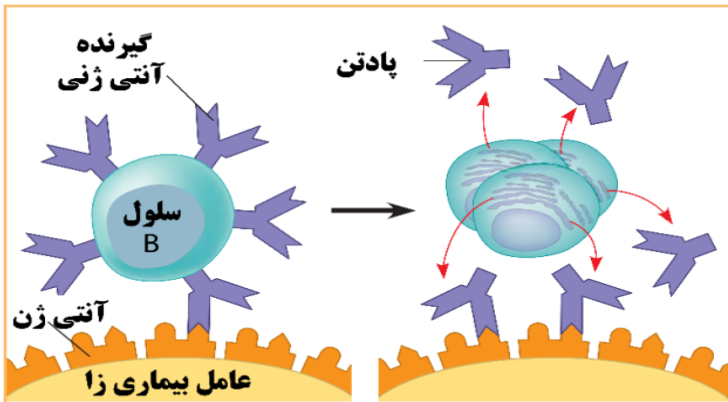
پادتن‌ها می‌توانند به عنوان گیرنده‌ی آنتی‌ژنی عمل کنند:

مقایسه‌ی انواع سلول‌های فعال در ایمنی هومورال:

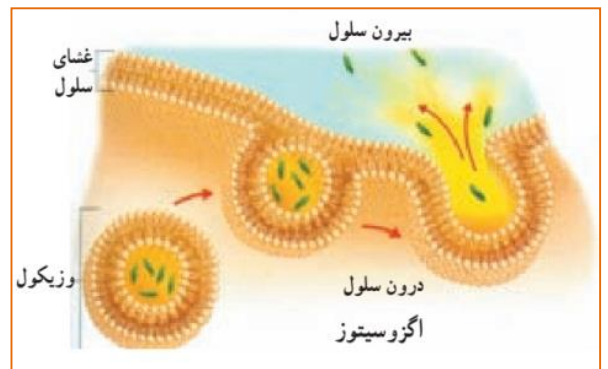
پلاسموسیت‌ها تعداد زیادی دستگاه گلژی و شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر دارند. همانطور که در زیست دوم خواندیم، پروتئین‌های ترشحی مانند پادتن‌ها توسط ریبوزوم‌های شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر ساخته می‌شوند و درون شبکه به آن‌ها کربوهیدرات اضافه می‌شود و فعال می‌شوند و سپس به دستگاه گلژی می‌روند تا در آن جا پس از اعمال تغییرات نهایی آماده‌ی ترشح از سلول شوند. بنابراین پادتن فعال پس از ساخته شدن در شبکه‌ی آندوپلاسمی به جسم گلژی می‌رود.

روش ترشح مواد از سلول و عوامل مورد نیاز برای آن:

شناسایی آنتی ژن توسط سلول های B و پادتن ها



الف) گیرنده های آنتی ژنی سلول های B و پادتن ها





گروه آموزشی مازان؛ مجزه جمع‌بندی کنکور ۹۷

عواملی که در فعال سازی لنفوسیت‌های B نقش دارند.	
لنفوسیت‌های T کمکی، پس از اتصال به آنتی‌ژن‌های خاصی سبب فعال شدن لنفوسیت‌های B و ترشح پادتن می‌شوند	مکروفازها با فاگوسیتوز میکروب، و ارائه آنتی‌ژن آن به لنفوسیت B

پادتن‌ها با روش‌های مختلفی، آنتی‌ژن‌ها را غیرفعال می‌کنند.	
اتصال پادتن به آنتی‌ژن (۱) ویروس (۲) باکتری (۳) انگل (۴) دانه گرده (۵) آنتی‌ژن سطح سلول سرطانی (۶) آنتی‌ژن سطح سلول بیگانه (پیوندی) (۷) مواد خارجی وارد شده به بدن	
پادتن‌ها به آنتی‌ژن‌های سطح میکروب‌ها می‌چسبند و مانع از اتصال و تاثیر میکروب‌ها بر سلول‌های میزبان می‌شوند.	به تنهایی (ساده‌ترین روش)
موارد مشابه: آگلوتیناسیون : مثلا واکنش آنتی‌ژن رزوس بین جنین و مادر؟	
افزایش فاگوسیتوز	به کمک سایر عوامل
اتصال دم پادتن به سلول فاگوسیت‌کننده (مکروفاز و نوتروفیل) ← افزایش فاگوسیتوز	
پروتئین‌های مکمل	
سبب شناسایی غشای میکروب توسط پروتئین‌های مکمل و ایجاد منافذی در آن‌ها می‌شود.	
فعال سازی ماستوسیت‌ها	
موجب ترشح هیستامین، هیپارین و سایر مواد شیمیایی از این سلول‌ها و افزایش خون	



موضعی و افزایش نشت پلازما به مایع میان‌بافتی میشود	و بازوفیل‌ها
تاثیر هیستامین بر گردش خون مویرگی؟ (۱) نشت پروتئین‌ها از مویرگ‌ها (۲) افزایش پروتئین‌ها در مایع میان‌بافتی (۳) افزایش جریان خون	

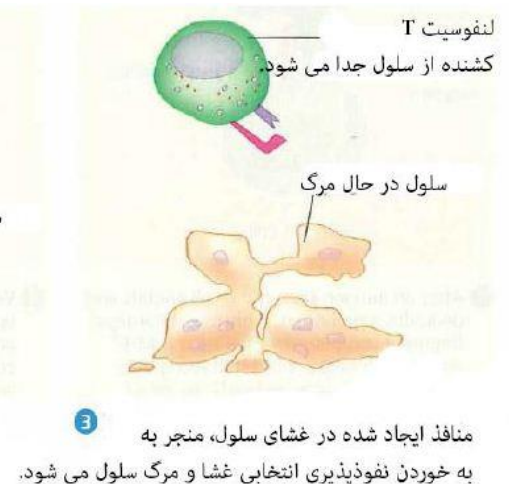
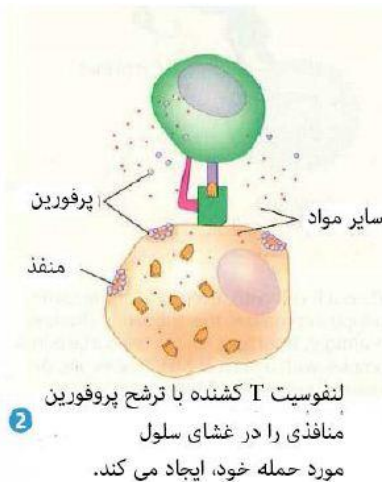
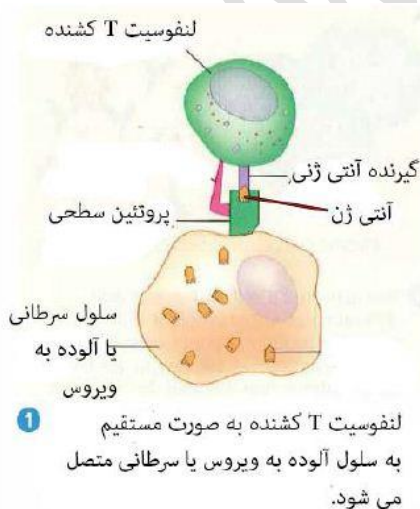
برای تشخیص بعضی از عفونت‌ها و بیماری‌ها می‌توان از شمارش سلول‌های خونی استفاده کرد.

اغلب عفونت‌ها مثل عفونت آپاندیس

❖ ایمنی سلولی

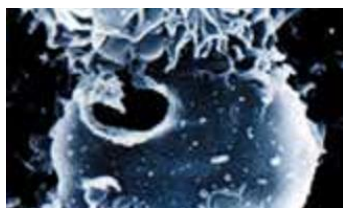
در ایمنی سلولی، لنفوسیت‌های T کشته، به طور مستقیم به سلول‌های آلوده به ویروس (نه خود ویروس) و سلول‌های سرطانی حمله می‌کنند. لنفوسیت‌های T کشته برای نابودی سلول‌ها، پرفورین تولید می‌کنند که موجب ایجاد منافذی در سلول‌ها می‌شود. دقت کنید که لنفوسیت‌های T به خود ویروس‌ها حمله نمی‌کنند بلکه به سلول‌های آلوده به ویروس (در واقع سلول‌های خود بدن انسان) حمله می‌کنند

با اتصال به آنتی‌ژن پپتیدی فعال می‌شوند. (فقط آنتی‌ژن‌های ویروسی و سرطانی را می‌شناسند و قادر به شناسایی آنتی‌ژن‌های باکتریایی و قارچی نیستند. سبب بهبود پاسخ ایمنی، تمایز سلول‌های B به پلاسموسیت‌ها ← سبب فعال‌سازی ماکروفاژها، لنفوسیت‌های T کشته، تحریک واکنش‌های التهابی می‌شود.	T کمک‌کننده	لنفوسیت‌های T حاصل از تقسیم سلول اولیه
می‌توانند عمر بسیار طولانی داشته‌باشند. ← ایجاد سلول خاطره ← پاسخ سریع در برخورد بعدی		
دارای گیرنده‌های آنتی‌ژنی برای آنتی‌ژن‌های اختصاصی در سطح سلول‌های سرطانی و سلول‌های آلوده به ویروس برای فعالیت خود به T کمک‌کننده نیاز دارند. پس از شناسایی آنتی‌ژن و اتصال به آن ← ترشح پرفورین ← ایجاد سوراخ در غشای سلول سرطانی یا سلول آلوده به ویروس ← تورم سلول ← ترکیدن	T کشته	





■ آنفلوآنزا یک بیماری ویروسی است و دفاع اختصاصی در برابر آن از نوع هومورال و سلولی می‌باشد.



✗ یکی از راه‌های جلوگیری از انتشار میکروبیوم‌های بیماری‌زا، شست‌وشوی دست‌ها با آب و صابون است.

✗ ظهور علائم میکروبیوم‌ها ممکن است مدتی طول بکشد. به زمانی که فرد به ظاهر سالم است ولی ناقل بیماری است.

دوره‌ی کمون یا دوره‌ی نهفتگی می‌گویند. هرچقدر دوره‌ی کمون یک بیماری طولانی‌تر باشد، احتمال سرایت عامل بیماری‌زا بیشتر است.

✗ انتقال میکروبیوم از راه آب: آمیب اسهال خونی -- از طریق حشرات: مالاریا ---- تماس فرد به فرد: عامل سل

◆ بیماری‌های واگیر

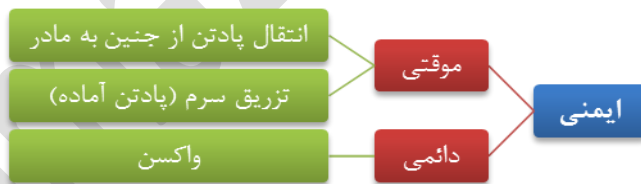
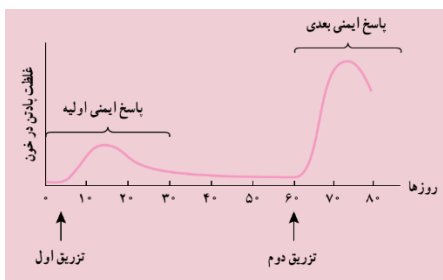
ابتلا به یک بیماری واگیر ← به وجود آمدن سلول‌های خاطره ← معمولاً ایمنی در برابر ابتلای مجدد

علت:

واکسن‌ها انواع مختلفی دارند: ۱- میکروبیوم ضعیف یا کشته‌شده ۲- سم خنثی‌شده‌ی میکروبیوم ۳-

ایمنی ناشی از پادتن آماده (سرم) موقتی است و ایمنی ناشی از واکسن معمولاً دائمی است. ایمنی ناشی از انتقال پادتن از مادر به جنین موقتی است.

✗ برخی واکسن‌ها نیازمند تقویت مجدد می‌باشند. مانند واکسن کزاز



واکسن‌هایی که در مهندسی ژنتیک ساخته می‌شوند: واکسن مفید و مطمئن

بسیاری از بیماری‌های ویروسی مانند آبله و فلج اطفال با داروهای موجود درمان نمی‌شوند. ← پیشگیری از طریق واکسن

◆ پیوند اعضا

لنفوسیت‌ها هنگام بلوغ، توانایی تشخیص سلول‌های خودی از سلول‌های بیگانه را به دست می‌آورند. در بدن هر فرد، سطح سلول‌ها آنتی‌ژن‌های منحصر به فرد خود را دارند. بنابراین زمانی که پیوند عضو صورت می‌گیرد، دستگاه ایمنی ممکن است سلول‌های عضو پیوند شده را به عنوان یک عامل بیگانه شناسایی و به آن‌ها حمله کند.

✗ برای جلوگیری از پس زده شدن پیوند دو راه وجود دارد:

۱- از فرد دهنده‌ی عضو، پروتئین‌های سطح سلول‌های شباهت زیادی به پروتئین‌های سطح سلول‌های گیرنده داشته باشد.

۲- در فرد گیرنده‌ی عضو، از داروهایی استفاده شود که فعالیت دستگاه ایمنی را کاهش می‌دهد. تزریق کورتیزول عوارض این کار؟

✗ مکانیسم‌های پس زده شدن پیوند در مهره‌داران:

ارتباط پیوند عضو با سرطان - التهاب فشارهای روحی و جسمی پیوند قرنیه بیماری ایدز:

تنظیم پرخه سلولی اختلال در	۱- سرطان	۳- سرطان تقسیم و رشد غیرعادی سلول‌هاست. نوعی جهش ژنی در سرطان منجر به یک یا هر دو مورد زیر می‌شود:
	۲- تنظیم پرخه سلولی	۴- (۱) افزایش فعالیت ژن‌های محرک چرخه سلولی
		۵- (۲) کاهش فعالیت ژن‌های بازدارنده چرخه سلولی
	۶- جهش‌های زمینه	برخی از جهش‌هایی که منجر به ایجاد سرطان می‌شوند، به صورت ارثی منتقل می‌شوند. مانند سرطان سینه
	۷- ایجادکننده	
	۸- سرطان	۹-



۱۰- زم زم یند ه م-۱۱ مح یط ی	۱۲- بسیاری از جهش‌ها در نتیجه تاثیر عوامل محیطی ایجاد می‌شوند. ← خطر ابتلا به سرطان به شیوه زندگی بستگی دارد. ۱۳- مصرف مواد مخدر و دخانیات- قرار گرفتن در معرض پرتوهای فرابنفش- ۱۴- مصرف غذا و هوای آلوده به آلاینده شیمیایی مانند سرب ۱۵- چندی است که اثرات رژیم غذایی و تنش‌های روانی بر سرطان توجه بسیاری از پژوهشگران را به خود معطوف ساخته‌است.
۱۶- پاسخ ایمنی	۱۹- در سطح سلول‌های سرطانی مولکول‌های خاصی به نام آنتی‌ژن‌های سرطانی وجود دارد. که توسط دستگاه ایمنی شناسایی و مورد حمله قرار می‌گیرد.
۱۷- بدن در برابر سرطان	۲۰- (۱) ترشح پادتن علیه آنتی‌ژن‌های سرطانی ۲۱- (۲) حمله مستقیم لنفوسیت‌های T کشنده به این سلول‌ها و ترشح پروفورین ۲۲- (۳) حمله ماکروفاژها به سلول‌های سرطانی ۲۳- * لنفوسیت‌های T به ویژه Tکشنده و ماکروفاژها نقش اصلی را دارند، و پادتن‌ها از اهمیت کمتری برخوردارند.

گروه آموزشی ماز؛ جزوه جمع‌بندی کنکور ۹۷

❖ اختلال دستگاه ایمنی

◆ خودایمنی

در خودایمنی، دستگاه ایمنی سلول‌های سالم خودی را مورد حمله قرار می‌دهد و ممکن است به دلیل تولید نابه‌جا و نامتناسب پادتن‌ها علیه مولکول‌های سطح سلول‌های بدن، سلول‌های سالم بدن آسیب ببینند.

هر زمان که دستگاه ایمنی به سلول‌های خودی حمله کند، الزاماً خودایمنی نیست. مثلاً در سرطان!

خودایمنی می‌تواند به دلیل اختلال در مراحل بلوغ لنفوسیت‌ها باشد. لنفوسیت‌ها در طی بلوغ توانایی تمایز سلول‌های خودی از بیگانه را به دست می‌آورند.

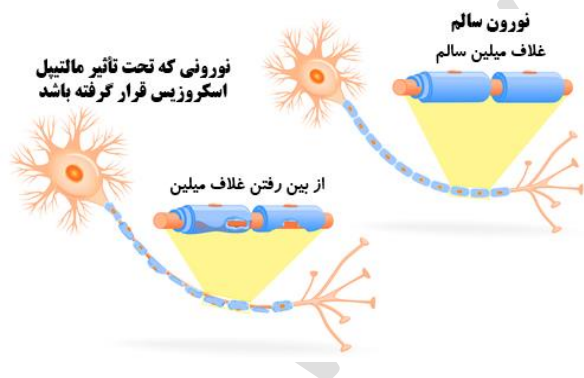
خوایمنی می‌تواند ناشی از اختلال در فعالیت لنفوسیت‌های T باشد.

بعضی از باکتری‌ها می‌توانند باعث ایجاد بیماری‌های خودایمنی شوند؟

انواعی از بیماری‌های خودایمنی در کتاب درسی ذکر شده است:

..... تاثیر کورتیزول بر خود ایمنی؟

■ مالتیپل اسکلروزیس (MS)



در این بیماری خودایمنی، پوشش اطراف سلول‌های عصبی مغز و نخاع (دستگاه عصبی مرکزی) به تدریج از بین می‌رود. (در بخش سفید ماده مغز و نخاع)

دقت داشته باشید که در MS، خود سلول‌های عصبی آسیب نمی‌بینند بلکه غلاف میلین اطراف آن‌ها آسیب می‌بیند.

بر اساس محل و شدت تخریب، علائم مختلفی مانند ضعف، خستگی زودرس، اختلال در تکلم یا بینایی و عدم هماهنگی حرکات بدن مشاهده می‌شود.

در برخی بیماران، بعد از یک بار حمله‌ی بیماری، پوشش سلول‌های عصبی ترمیم می‌شود و علائم بیماری از بین می‌روند.

درون بافت عصبی به جزء نورون‌ها، نوعی دیگر سلول‌های غیرعصبی وجود دارند. بعضی از این سلول‌ها به تغذیه‌ی نورون‌ها کمک می‌کنند و بعضی دیگر در پیرامون

آکسون‌ها و دندریت‌ها می‌پیچند و آن‌ها را عایق می‌کنند. این سلول‌ها نوروگلیا یا سلول‌های پشتیبان نامیده می‌شوند.

■ ارتباط MS با



لوب‌های مخ:

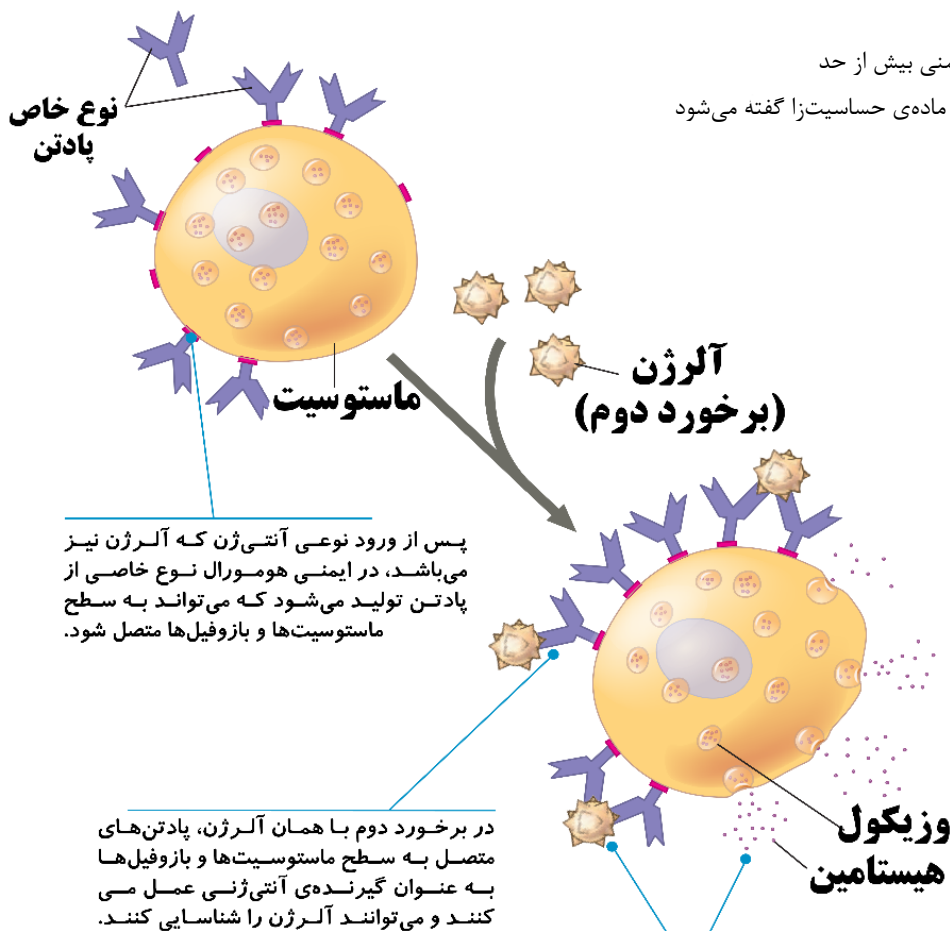
سلول‌های پشتیبان:

فعالیت عصبی نورون‌ها:

◆ آلرژی (حساسیت)

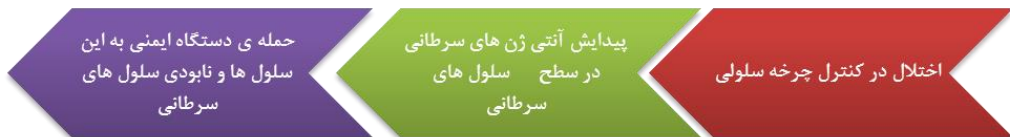
- نوعی دیگر از اختلال دستگاه ایمنی که به علت پاسخ ایمنی بیش از حد ایجاد می‌شود. به آنتی‌ژنی که آلرژی را ایجاد کند آلرژن یا ماده‌ی حساسیت‌زا گفته می‌شود که می‌تواند مواد مختلفی باشد.

مقایسه‌ی آلرژی و ایمنی هومورال:



اتصال همزمان یک آلرژن به دو پادتن مجاور در سطح ماستوسیت (یا بازوفیل)، باعث می‌شود که هیستامین و سایر مواد شیمیایی از وزیکول‌های درون سلول آزاد شوند و علائم آلرژی بروز پیدا کند.

گروه آموزشی ماز؛ مجزه جمع‌بندی کنکور ۹۷

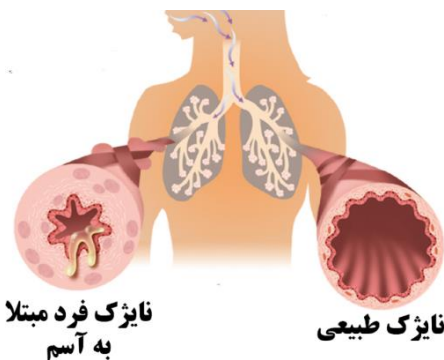




هیستامین قبل از اتصال آلرژن به پادتن‌های سطح ماستوسیت‌ها نیز در سلول ساخته می‌شود و در وزیکول‌های درون سلولی به صورت آماده وجود دارد.

هیستامین تنها ماده‌ای نیست که توسط ماستوسیت‌ها در آلرژی ترشح می‌شود و در وزیکول‌های ترشح شده گروهی

دیگر از مواد شیمیایی نیز وجود دارند.



پودرهای لباسشویی:

آسم:

.....

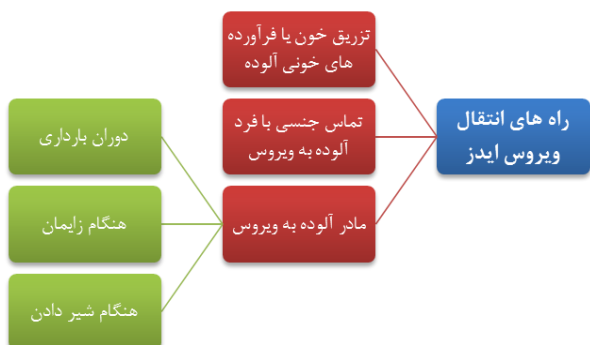
سلول‌هایی که در آلرژی نقش دارند؟

◆ ایدز، نشانگان نقص ایمنی اکتسابی

HIV	حمله به نوع خاصی از لنفوسیت‌های T ← همان T کمک‌کننده ← کاهش توان ایمنی سلولی، ایمنی هومورال و فعالیت فاگوسیت‌ها نحوه فعالیت ویروس ایدز در این سلول‌ها ← تبدیل RNA خود به DNA، سپس بیان ژن‌های خود ← ایجاد تعداد بسیاری زیادی ویروس این لنفوسیت‌ها ضمن این‌که ویروس‌های جدید می‌سازند، آنتی‌ژن‌های ویروسی را نیز بر سطح خود قرار می‌دهند ← توسط ایمنی هومورال و ایمنی سلولی مورد حمله قرار می‌گیرند. ترشح اینترفرون از این لنفوسیت‌ها (پروتئین مربوط به دفاع غیراختصاصی) ← مقاومت کوتاه مدت سایر سلول‌ها در ابتدا تعداد لنفوسیت‌های T زیاد شده است.
دوره کمون	۶ ماه تا ۱۰ سال ولی بعد از چند هفته آزمایش پادتن مثبت است. پس لنفوسیت‌ها آنتی‌ژن‌های ویروسی را شناسایی کرده‌اند. لنفوسیت‌های B یا ایمنی سلولی نمیتونه ویروس رو از بین ببره.
ایدز	اگر تعداد نوع خاصی از لنفوسیت‌های T کم‌تر از ۲۰۰ عدد در هر میلی لیتر خون باشد، فرد مبتلا به ایدز است. (ماه ۵۴ در نمودار زیر)
علت مرگ	HIV به نوع خاصی از لنفوسیت‌های T حمله می‌کند و پس از تکثیر شدن باعث نابودی آن‌ها می‌شود. به دلیل نقص ایمنی سلولی، قدرت دفاعی بدن کم می‌شود و بدن قدرت مقابله با خفیف‌ترین عفونت‌ها را از دست می‌دهد. فرد مبتلا به ایدز در اثر ایدز نمی‌میرد بلکه در صورت ابتلا به بیماری‌های باکتریایی، قارچی، ویروسی و یا برخی از سرطان‌ها می‌میرد. فرد مبتلا به ایدز، به عفونت‌هایی مبتلا می‌شود که معمولاً در افراد سالم رخ نمی‌دهند.
عدم تولید واکنس	به علت تغییر مداوم آنتی ژن‌های ویروس ایدز، امکان تهیه واکسن برای ایدز وجود ندارد.
نحوه آلوده سازی	ویروس ایدز از طریق آندوسیتوز وارد سلول‌های بدن می‌شود، از جمله سلول‌های مخاطی و

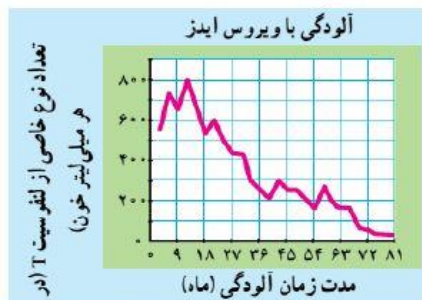
تفسیر نمودار:

همانطور که در نمودار مشخص است، تعداد لنفوسیت‌های T در ابتدا در حدود ۵۰۰ عدد در هر میلی لیتر خون می‌باشد.





HIV (ویروس نقص ایمنی انسان)



۱. ویروس RNA دار
۲. عامل بیماری نشانگان نقص ایمنی اکتسابی (ایدز)
۳. آلوده سازی نوع خاصی از لنفوسیت های T انسان ← کاهش تعداد این لنفوسیت ها به زیر ۲۰۰ عدد در هر میلی لیتر خون ← بروز علائم بیماری ایدز (۶ ماه تا ۱۰ سال یا بیشتر بعد از آلوده شدن) ← ضعف سیستم ایمنی بدن ← از بین رفتن در اثر **پرفزا** بیماری های ویروسی، باکتریایی، قارچی یا **پرفزا** از سرطان ها
۴. از طریق مایعات بدن منتقل می شود: روابط جنسی ناسالم، تماس با خون آلوده از طریق تزریق، سرنگ، سوزن و ... و انتقال از مادر به فرزندان در بارداری یا زایمان (به دلیل مخلوط شدن خون مادر و جنین) یا در هنگام شیر دادن

موارد افزایش	حرکت آمیبی	مواد دفاعی خاص	فاگوسیتوز	توانایی دیپدز	عمر	نام گلبول سفید	
التهاب	دارد				چند ساعت تا	نوتروفیل	گرانولوسیت
انگلی / آلرژی	_____	مواد ضد انگلی	دارد		چند هفته	انوزینوفیل	
آلرژی	_____	هیستامین / هیپارین			چند ساعت تا	بازوفیل	
ورود آنتی ژن بیگانه به بدن	_____	یادتن	_____	دارد	چند ساعت تا	پلاسموسیت	اگرانولوسیت
	_____		_____		چند هفته تا	لنفوسیت B	
	_____		_____		چند ساعت تا	B خاطره	
	_____	پرفورین	_____		چند ساعت تا	T کشته	
التهاب	دارد	پروتئین مکمل (توسط ماکروفاژ)	دارد		چند هفته تا	لنفوسیت T	
					چند سال	T خاطره	
					بیش از یک سال	مونوسیت	

❖ دفاع در برابر میکروبها و آفات در گیاهان

در گیاهان برای دفاع در برابر میکروبها، ترکیبات شیمیایی خاصی ساخته می شود.

پروتئین ها و پپتیدهای کوچک غنی از گوگرد نمونه ای از این ترکیبات هستند که نوعی از آن ها در یونجه فعالیت ضدقارچی دارد.

در فصل ۲ دوم می خوانیم که این ترکیبات دفاعی در برخی گیاهان، مواد سمی در ذخیره می شود.

در فصل ۶ پیش می خوانیم که به این ترکیبات شیمیایی ترکیبات ثانوی گفته می شود. دفاع با کمک ترکیبات ثانوی یکی از پیچیده ترین راههاست و نخستین راه دفاعی

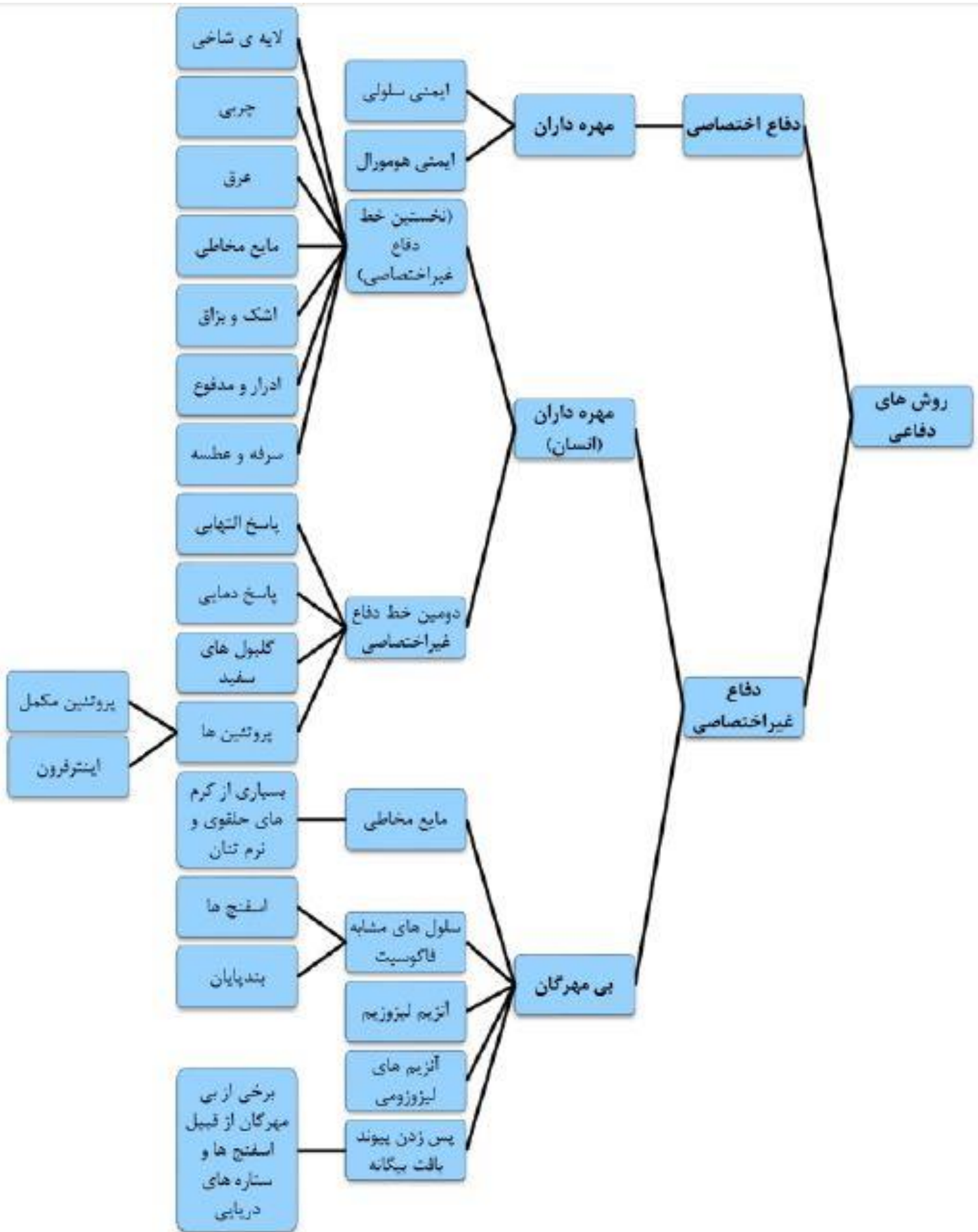
در اغلب گیاهان است.

گیاهان تیره ی شب بو، گروهی از ترکیبات شیمیایی را که در مجموع روغن خردل نامیده می شود تولید می کنند روغن خردل بو و مزه ی تند دارد و برای بعضی از

حشرات سمی هستند.



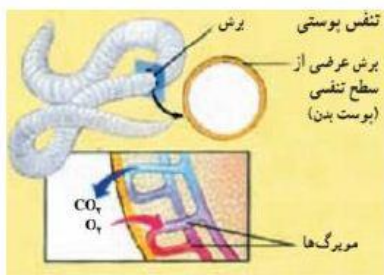
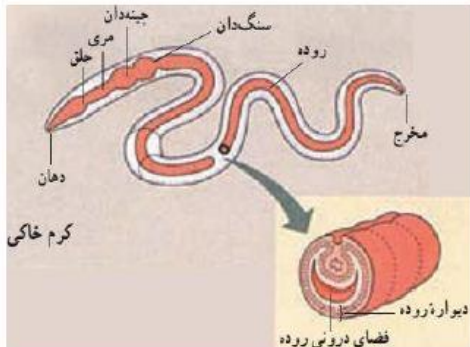
www.biomaze.ir



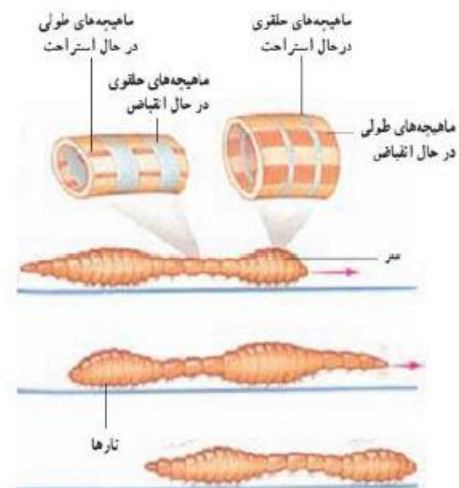
کرم حلقوی

۱. بسیاری از کرم‌های حلقوی در سطح بدن خود مایع مخاطی دارند.

A. کرم خاکی



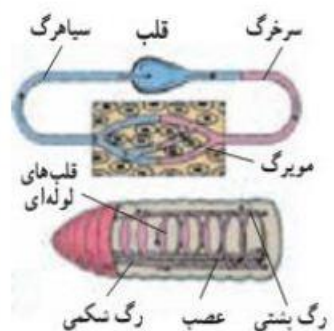
شکل ۲-۵- تنفس کرم خاکی



شکل ۲-۸- چگونگی حرکت کرم خاکی

۱. همه چیز خوار است.
۲. در خاک حرکت می‌کند و خاک سر راه خود، همراه با مواد آلی درون آن را می‌بلعد.
۳. دیواره‌ی روده‌ی کرم خاکی برجسته است که سطح تماس روده را با غذا افزایش می‌دهد. و کارایی روده را افزایش می‌دهد.
۴. مواد گوارش نیافته مثل خاک و سنگ ریزه‌ها از منخرج کرم خارج می‌شوند.
۵. لوله‌ی گوارشی آن ← دهان، حلق، مری، چینه‌دان، سنگدان، روده، منخرج
۶. حلق، چینه‌دان و سنگدان متسع دارد.
۷. گوارش مکانیکی آن در سنگدان آغاز می‌شود.
۸. گوارش شیمیایی آن در روده آغاز می‌شود.
۹. کرم خاکی معده ندارد.
۱۰. **بزرگ‌ترین** بخش لوله‌ی گوارشی روده است.
۱۱. تنفس پوستی دارد و سطح تنفسی‌اش پوست بدن محسوب می‌شود.
۱۲. در محیط‌های مرطوب زندگی می‌کند.
۱۳. بدن **دراز** دارد.
۱۴. مویزگ‌ها با محیط خارج به اندازه‌ی **یک لایه سلولی** فاصله دارد.

۱۵. دستگاه گردش خون بسته دارد.
۱۶. در بدن خود دارای تعدادی قلب **لوله‌ای شکل** است.
۱۷. به قلب کرم خاکی خون تیره وارد می‌شود.
۱۸. دارای سپاهرگ پشتی و سرخرگ شکمی است
۱۹. جهت حرکت خون در سپاهرگ به سمت انتهای بدن و در سرخرگ شکمی به سمت سر می‌باشد.
۲۰. در سطح شکمی بدن کرم خاکی عصب شکمی وجود دارد.



۲۱. با حرکت دادن ماهیچه‌های طولی و حلقوی زیر پوست خود جابه‌جا می‌شود. تارهای سطح بدن آن هم به حرکتش کمک می‌کند.
۲۲. می‌تواند بدن خود را کوتاه‌تر یا دراز کند و بر سطح زمین حرکت کند.
۲۳. مایع مخاطی روی بدن **بسیاری** از کرم‌های حلقوی نمونه‌ای از دفاع غیراختصاصی در بی‌مهرگان است
۲۴. بدن نرم دارد و برای فسیل شدن مناسب نیست.

خارپوستان

A. ستاره‌های دریایی

۱. می‌تواند پیوند بافت بیگانه را پس بزند.
۲. شکارچی جانوران دریازی مانند صدف باریک و صدف پهن است. (آزمایش رابرت پایین)





اسفنج‌ها

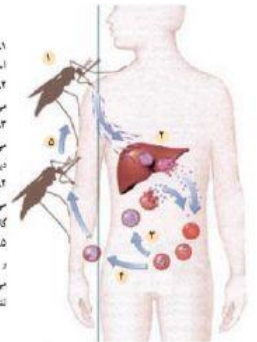


۱. جانوری ثابت و آبی است.
۲. بسیاری از آن‌ها واکونل گوارشی دارند.
۳. فلما گوارش درون سلولی دارند.
۴. گازهای تنفسی را با کمک انتشار با آب مبادله می‌کند.
۵. فاقد دستگاه گردش خون می‌باشد.
۶. مواد دفعی نیتروژن دار خود را به صورت آمونیاک وارد آب می‌کند.
۷. همانند ستاره‌ی دریایی می‌تواند پیوند بافت بیگانه را بدون کمک ایمنی هومورال و سلولی پس بزند.
۸. همانند بندپایان دارای سلول‌های مشابه فاگوسیت است.
۹. دارای لیزوزوم و آنزیم‌های لیزوزومی است.
۱۰. دستگاه عصبی ندارد.

۵. پشه‌ی مالاریا

۱. نوعی انگل خارجی محسوب می‌شود که از خون انسان تغذیه می‌کند.
۲. پشه‌ی مالاریا در آب‌های راکد تخم‌گذاری می‌کند.
۳. بیماری مالاریا به وسیله‌ی نوعی انگل تک‌سلولی ایجاد می‌شود و توسط نیش این پشه منتشر می‌شود.
۴. کنترل مالاریا از طریق کاهش اندازه‌ی جمعیت پشه‌ها قابل اجرا است. این امر به سه طریق قابل انجام است:
 - ✓ پاشیدن حشره‌کش‌ها
 - ✓ زوددن محل‌های زاد و ولد پشه‌ی ناقل مالاریا
 - ✓ وارد جانورانی که از لارو این پشه تغذیه می‌کنند.

۱- رگی بنده آلوده، انسان را نیش می‌زند.
 ۲- اسپوروزوئیت‌ها را به خون او توزیع می‌کنند.
 ۳- اسپوروزوئیت‌ها، سلول‌های جگر را آلوده می‌کنند و به عوزوئیت‌ها نمو می‌یابند.
 ۴- عوزوئیت‌ها سلول‌های قرمز خون را آلوده می‌سازند، در آنجا تکثیر می‌یابند و سلول‌های قرمز دیگر را آلوده می‌کنند.
 ۵- بعضی از عوزوئیت‌ها به گامتوسیت‌ها نمو می‌یابند. رگی بنده انسان آلوده‌ای را نیش می‌زند، گامتوسیت‌ها به بدن بنده منتقل می‌شوند.
 ۶- گامتوسیت‌ها درون بدن بنده به گامت تبدیل و به یکدیگر ملحق می‌شوند و زیکوت را تشکیل می‌دهند. از تقسیم زیکوت اسپوروزوئیت‌ها تشکیل می‌شوند.



شکل ۱۲-۱ اسپوروزوئیت‌های بلاستوسپوریم. بلاستوسپوریم مرحله‌ی زندگی پشه‌ای دارد که بنده انسان را دربر می‌گیرد.



۱- در دومین خط دفاعی غیراختصاصی، هر یک از سلول‌های می‌توانند

- ۱) ترشح‌کننده پروتئین دفاعی- با ورود به لنف، فعالیت خود را انجام دهند.
- ۲) آسیب‌دیده در بافت- با ترشح هیستامین، حرکات تاکتیکی را در نوتروفیل‌ها افزایش دهند.
- ۳) فاگوسیت- در پی افزایش جریان خون در محل آسیب‌دیده، از منافذ مویرگ‌ها خارج شوند.
- ۴) تولیدکننده اینترفرون- با تولید مولکول‌هایی، سرعت چرخه سلولی لنفوسیت‌ها را افزایش دهند.

۲- چند مورد، درباره پاسخ التهابی ایجادشده در پوست انسان، نادرست است؟

الف- جریان لنف در موضع آسیب‌دیده افزایش می‌یابد.

ب- در پی تمایز مونوسیت‌ها در بافت، فعالیت ماکروفاژها آغاز می‌گردد.

ج- فعالیت سلول‌های هیپوتالاموس، منجر به افزایش دمای موضعی می‌گردد.

د- فاگوسیت‌ها توسط گیرنده‌های پروتئینی، عوامل خارجی را شناسایی می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳- کدام عبارت، جمله زیر را درباره گلبول‌های سفید، به طور نامناسب تکمیل می‌نماید؟

هر گلبول سفید قطعاً

- ۱) دارای عمر بیش از یک سال- از سلول‌های مغز استخوان منشا می‌گیرد.
- ۲) تولیدکننده پروتئین‌های مکمل- تحت تاثیر فعالیت لنفوسیت‌ها قرار می‌گیرد.
- ۳) تولیدکننده پروتئین دفاعی اختصاصی- فاقد گیرنده آنتی‌ژنی اختصاصی می‌باشد.
- ۴) دارای حرکات آمیبی‌شکل- به کمک ریزرشته‌های اسکلت سلولی پاهای کاذب را ایجاد می‌کند.

۴- در ایمنی سلولی ایمنی هومورال

- ۱) همانند- آنتی‌ژن‌ها توسط گیرنده‌های مشابه ساختار پادتن شناسایی می‌گردد.
- ۲) برخلاف- سلول‌های فعال در مجاورت آنتی‌ژن‌ها، پروتئین دفاعی ترشح می‌کنند.
- ۳) برخلاف- ترشح پروتئین‌های اختصاصی فعالیت پروتئین‌های مکمل را افزایش می‌دهند.
- ۴) همانند- در پی تقسیم و تمایز لنفوسیت‌های اولیه، دو نوع سلول با طول عمر متفاوت تولید می‌شود.

۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

در بدن یک فرد آلوده به HIV، لنفوسیت‌هایی که پروتئین‌های ویروسی را تولید می‌کنند

- ۱) موجب تسریع چرخه سلولی در لنفوسیت‌های بالغ‌شده در مغز استخوان می‌شوند.
- ۲) منجر به افزایش تعداد سلول‌های میزبان ویروس در خون می‌شوند.
- ۳) با تقسیم خود در دوره نهفتگی، تعداد ویروس را افزایش می‌دهند.
- ۴) نوعی پروتئین دفاعی را به محیط داخلی ترشح می‌کنند.

۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌نماید؟

در گروهی از سلول‌های کبدی به علت ایجاد جهش نقطه‌ای نوع اول، ژن‌های محرک چرخه سلولی به مقدار زیاد رونویسی می‌شوند. این سلول‌ها

- ۱) تحت تاثیر بیش از یک نوع پروتئین دفاعی قرار می‌گیرند.
- ۲) در افراد مبتلا به ایدز، با ممانعت کمتری برای رشد مواجه هستند.
- ۳) توسط مولکول‌های غشایی خود، فعالیت ماکروفاژها را افزایش می‌دهند.
- ۴) تحت تاثیر پرفورین ترشح شده در غدد لنفاوی، دچار اختلال در تراوایی غشا می‌شوند.

۷- کدام موارد، به ترتیب در دفاع اختصاصی و غیراختصاصی دیده می‌شوند؟

- ۱) اتصال لنفوسیت‌های T به ویروس‌ها از طریق گیرنده آنتی‌ژنی- تجزیه مولکول‌های آنتی‌ژن
- ۲) دیپدز پلاسماوسیت‌ها از جدار مویرگ‌ها - فعالیت آگراتولوسیت‌ها در واکنش التهابی
- ۳) تقسیم پلاسماوسیت‌ها و تولید پلاسماوسیت بیشتر- ترشح پروتئین‌های دفاعی
- ۴) اتصال دو آنتی‌ژن به یک گیرنده لنفوسیت T- ایجاد تب توسط هیستامین



۱ ۴ سلول‌های آلوده به ویروس اینترفرون ترشح می‌کنند. این سلول‌ها همچنین ژن‌های ویروسی از جمله ژن تولیدکننده آنتی‌ژن ویروسی را نیز بیان می‌کنند.

لذا این سلول‌ها می‌توانند با تولید آنتی‌ژن‌های ویروسی سبب تحریک لنفوسیت‌ها و افزایش سرعت چرخه سلولی آن‌ها شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سلول‌های کبدی و پوششی روده نیز پروتئین‌های مکمل ترشح می‌کنند، اما این سلول‌ها قادر به ورود به لنف نیستند.

(۲) سلول‌های آسیب‌دیده هیستامین و برخی مواد شیمیایی ترشح می‌کنند که این مواد شیمیایی سبب ایجاد حرکات تاکتیکی در نوتروفیل‌ها می‌گردد.

(۳) ماکروفاژها نیز جز فاگوسیت‌ها هستند، اما در خارج از خون می‌باشند.

دومین خط دفاع غیراختصاصی		
سلول‌های کبدی سلول‌های پوششی روده ماکروفاژها	پروتئین مکمل	ترشح پروتئین دفاعی
سلول‌های آلوده به ویروس مانند لنفوسیت‌های آلوده به HIV	اینترفرون	
نوتروفیل‌ها	پروتئین‌های ضدانگلی	

۲ ۲ موارد ب و ج نادرست می‌باشند.

بررسی موارد:

(الف) در پاسخ التهابی افزایش جریان خون موضعی و افزایش نفوذپذیری عروق منجر به افزایش مایع میان بافتی و لذا افزایش جریان لنف می‌شود.
(ب) ماکروفاژهای مستقر در محل اولین سلول‌هایی هستند که فعالیت ضد میکروبی را در بافت آغاز می‌کنند، لذا قبل از دپاندز مونوسیت‌ها و تمایز آن‌ها، فعالیت ماکروفاژها آغاز شده است.

(ج) گرمای ایجاد شده در التهاب ناشی از افزایش جریان خون موضعی است. فعالیت هیپوتالاموس منجر به تب (افزایش دمای کل بدن) می‌شود.

(د) در غشای گلبول‌های سفید مانند ماکروفاژها پروتئین‌های گیرنده وجود دارد، و توسط این گیرنده‌ها عوامل خارجی شناسایی می‌شوند. ولی این گیرنده‌ها گیرنده آنتی‌ژنی نیستند. فقط در لنفوسیت‌ها گیرنده آنتی‌ژنی وجود دارد.

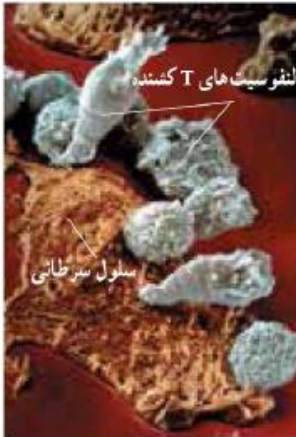
۳ ۳ لنفوسیت‌های T کشنده پروتئین‌های دفاعی اختصاصی (پرفورین) ترشح می‌کنند، درحالی که این سلول‌ها لنفوسیت هستند و گیرنده آنتی‌ژنی اختصاصی نیز دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

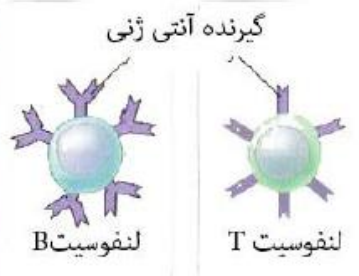
(۱) ماکروفاژها و سلول‌های خاطره می‌توانند عمر بیش از یک سال داشته باشند، و هر دو از سلول‌های زاینده در مغز استخوان منشا می‌گیرند.

(۲) ماکروفاژها پروتئین‌های مکمل را تولید می‌کنند، که فعالیت این سلول‌ها تحت تاثیر فعالیت لنفوسیت‌های B و T قرار می‌گیرند.

(۴) نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها و ماکروفاژها حرکات آمیبی شکل دارند. انجام حرکات آمیبی شکل با ایجاد پاهای کاذب به کمک رشته‌های اسکلت سلولی مانند ریزرشته‌ها ممکن می‌شود.



شکل ۹-۱- ریزنگار الکترونی از لنفوسیت های T کشنده در حال حمله به یک سلول سرطانی



۴ در ایمنی سلولی، لنفوسیت های T کشنده در مجاورت سلول آلوده به ویروس و یا سلول سرطانی و به صورت مستقیم (پس از اتصال به آنتی ژن)، پرفورین ترشح می کنند. شکل (۹-۱) درحالی که در ایمنی هومورال پلاسماوسیت ها پادتن را به محیط داخلی ترشح می کنند و اتصال پادتن به آنتی ژن به صورت تصادفی رخ می دهد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) گیرنده های آنتی ژنی لنفوسیت های B ساختاری مشابه پادتن دارد، اما گیرنده های آنتی ژنی در لنفوسیت های T ساختاری متفاوت دارند.

(۲) در ایمنی هومورال اتصال پادتن به میکروبها منجر به غیرفعال شدن آنها و لذا تسهیل عملکرد پروتئین های مکمل بر آنها می شود.

(۴) در ایمنی سلولی برخلاف ایمنی هومورال در نتیجه تقسیم و تمایز لنفوسیت اولیه، چند نوع لنفوسیت شامل لنفوسیت T کشنده، T خاطره و T کمک کننده تولید می شود.

۵ ویروس HIV نوع خاصی از لنفوسیت های T (کمک کننده) را مورد تهاجم قرار می دهد. در بین لنفوسیت ها فقط لنفوسیت های بالغ که در مغز استخوان یا تیموس ایجاد می شوند قادر به تقسیم هستند و در بین سلول های حاصل از تقسیم لنفوسیت ها فقط سلول های خاطره قادر به تقسیم هستند. لذا این نوع لنفوسیت آلوده شده به HIV قادر به تقسیم نمی باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) این لنفوسیت ها با تولید آنتی ژن های ویروسی سبب تحریک ایمنی هومورال و تسریع چرخه سلولی لنفوسیت های B (بالغ شده در مغز استخوان) می شوند. (۲) آلوده شدن این سلول ها به ویروس و تحریک سیستم ایمنی منجر به تولید تعداد بیشتری از این نوع لنفوسیت می شود که این افزایش تعداد سبب افزایش تولید میزبان های ویروس می شود.

(۴) سلول های آلوده به ویروس از جمله این سلول ها، اینترفرون ترشح می کنند.

۶ لنفوسیت های T کشنده به صورت مستقیم به سلول های سرطانی حمله می کنند، لذا این سلول ها تحت تاثیر پرفورین ترشح شده در مجاورت خود، دچار اختلال در تراوایی غشای خود می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) سلول های سرطانی تحت تاثیر پرفورین و پادتن قرار می گیرند.

(۲) در افراد مبتلا به ایدز به علت کاهش قدرت سیستم دفاعی بدن، سلول های سرطانی به راحتی رشد می کنند.

(۳) تولید آنتی ژن های سرطانی منجر به تحریک سیستم ایمنی بدن و افزایش فعالیت ماکروفاژها می شود

۷ پلاسماوسیت ها قادر به انجام دیپنیز می باشند. مونوسیت ها (نوعی آگرانولوسیت) در واکنش های التهابی دیپنیز انجام می دهند و ماکروفاژها را ایجاد می کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) لنفوسیت های T قادر به اتصال مستقیم به ویروس ها نمی باشند و بر سلول های آلوده به ویروس موثرند. سلول های فاگوسیت در دفاع غیراختصاصی عوامل بیگانه را می بلعند و آنتی ژن های آنها را نیز تجزیه می کنند.

(۳) پلاسماوسیت ها قادر به تقسیم نمی باشند. در دفاع غیراختصاصی پروتئین های مکمل و اینترفرون ترشح می شوند.

(۴) گیرنده لنفوسیت T ساختار متفاوتی با گیرنده لنفوسیت های B دارد و نمی توان گفت که همانند آنها به دو آنتی ژن متصل می گردد. تب توسط هیستامین ایجاد نمی شود، بلکه به علت تاثیر مواد شیمیایی ترشح شده از گلبول های سفید بر روی هیپوتالاموس ایجاد می گردد.



شبکه نوری

دستگاه عصبی





فصل ۲: دستگاه عصبی

تعداد سؤالات در کنکور سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۸۷ تا ۹۵ = ۳۰ سؤال؛ میانگین ۱/۷ سوال در هر کنکور

نمای کلی فصل:

- مهم ترین قسمت این فصل ساختار نوروں ها و فعالیت آن‌ها می‌باشد. مراحل پتانسیل عمل و ترتیب وقوع آن‌ها جزء سؤالات رایج این فصل می‌باشد.
 - ویژگی قسمت های مختلف دستگاه عصبی مرکزی و وظایف هر یک قسمت بعدی این فصل می‌باشد که اهمیت زیادی نیز دارد.
 - در ادامه ی فصل نیز ابتدا به بررسی عوامل محافظت کننده ی دستگاه عصبی مرکزی پرداخته می‌شود و پس از آن ویژگی های دستگاه عصبی محیطی. پایان این فصل نیز ویژگی های دستگاه عصبی در جانوران مورد بررسی قرار می‌گیرد.
 - این فصل جزء فصل هایی می‌باشد که در هر کنکور دارای سؤال می‌باشد و معمولاً سؤالات سختی هم در کنکور دارد. بنابراین مطالعه ی آن را جدی بگیرید.
- مطالب فصل ۲ سوم به طور کلی به دو دسته ی حفظی و مفهومی تقسیم می‌شوند. مطالبی مانند پتانسیل عمل، دارای جنبه ی مفهومی می‌باشند و مطالبی مانند ویژگی های مغز جزء قسمت های حفظی این فصل محسوب می‌شود. برای مطالعه ی این فصل به متن کتاب بیشتر از سایر فصل ها دقت کنید و سعی کنید از ذهنیت های اشتباه خود دوری کنید. مطالب این فصل را به دفعات برای خود مرور کنید و نکات آن را یادداشت کنید. هنگام مطالعه ی این فصل به تمامی قسمت ها کاملاً دقت کنید و به تعاریف خاص هر قسمت و تعابیر آن‌ها دقت کنید. برای یادگیری بهتر مطالب این فصل سعی کنید در هر قسمت با رسم جدول، نمودار و شکل مطالب را دسته بندی کنید تا مرور سریع تر آن‌ها راحت تر شود.

فصل ۲ از نگاه کنکور سراسری

کنکور داخل کشور	کنکور خارج از کشور
کنکور ۹۵	مغز (وظایف) ساختار نوروں ها
کنکور ۹۴	پتانسیل عمل (ترکیبی) دستگاه عصبی محیطی (انعکاس های بدن) دستگاه عصبی محیطی (انعکاس زردپی زیر زانو)
کنکور ۹۳	محافظت از دستگاه عصبی مرکزی دستگاه عصبی محیطی مغز گوسفند
کنکور ۹۲	ساختار نوروں ها پتانسیل عمل
کنکور ۹۱	مغز (وظایف) بافت عصبی دستگاه عصبی جانوران
کنکور ۹۰	انتقال مواد (ترکیبی)
کنکور ۸۹	-----
کنکور ۸۸	مغز (وظایف)
کنکور ۸۷	پتانسیل عمل دستگاه عصبی محیطی



هوالعلیم

نقش دستگاه عصبی در جانوران پرسلولی: ایجاد هماهنگی بین اعمال سلول‌ها و اندام‌های مختلف بدن و واکنش مناسب به محیط



قسمت‌های دیگری از بدن هم می‌توانند هر یک از خواص فوق را داشته باشند. برای مثال گیرنده‌های نوری در چشم نورون نیستند اما ویژگی‌های فوق را دارند. بنابراین امکان مشاهده‌ی این خواص در خارج از دستگاه عصبی نیز وجود دارد.

جریان عصبی ← همان پتانسیل عملی هست که ایجاد می‌شود و بعد در طول سلول هدایت می‌شود.

هدایت در طول نورون و سلول عصبی هست در حالی که انتقال از یک سلول عصبی به یک سلول دیگر است که سلول دوم می‌تواند نورون، ماهیچه و یا غده باشد.

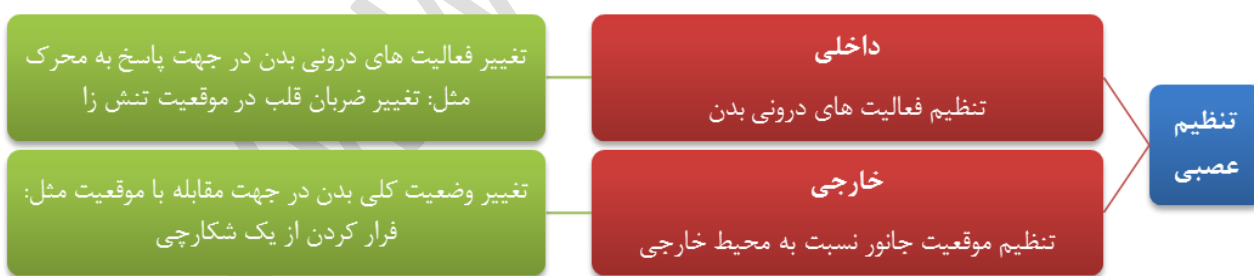
تأثیرپذیری نورون‌ها نسبت به محرک خارجی به دلیل ساختار خاص کانال‌ها و پمپ‌های موجود در غشای آن‌ها است که می‌تواند ایجاد پتانسیل عمل کند.

دستگاه عصبی دارای ساختار و کار ویژه‌ای می‌باشد و جهت ایجاد هماهنگی بین اعمال سلول‌ها و اندام‌های بدن به وجود آمده و تکامل پیدا کرده است

فرآیندی که طی آن سلول‌های جانداران برای انجام وظایف خاصی، شکل و ساختار خاصی پیدا می‌کنند، تمایز نام دارد. بنابراین ← دستگاه عصبی یک دستگاه تمایز یافته جهت انجام وظایف خود می‌باشد.

تنظیم عصبی و انواع آن

تنظیم فعالیت‌های درونی بدن صرفاً با تنظیم عصبی نیست و برای مثال عوامل هورمورال مثل هورمون‌ها نقش بسیار زیادی دارند. اما در ارتباط با تنظیم موقعیت جانور نسبت به محیط خارجی، دستگاه عصبی مهم‌ترین نقش را دارد.

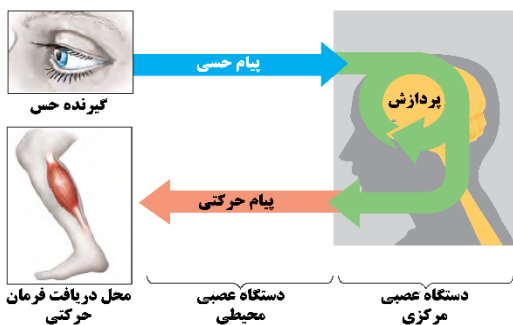


در دهان، نوعی گیرنده وجود دارد که وجود غذا را در نقاط مختلف دهان حس می‌کنند.

محرک‌های بویایی، پس از تحریک گیرنده‌هایی بویایی، باعث ارسال پیام‌هایی به مغز و نخاع می‌شوند و سپس مغز و نخاع از طریق راه‌های بویایی، فرمان‌های لازم در مورد نوع حرکت و رفتار جانور را صادر می‌کنند.

مغز و نخاع هر دو در پاسخگویی به پیام‌هایی بویایی نقش دارند.

مثالی از تنظیم عصبی خارجی در کرم پهن پلاناریا:

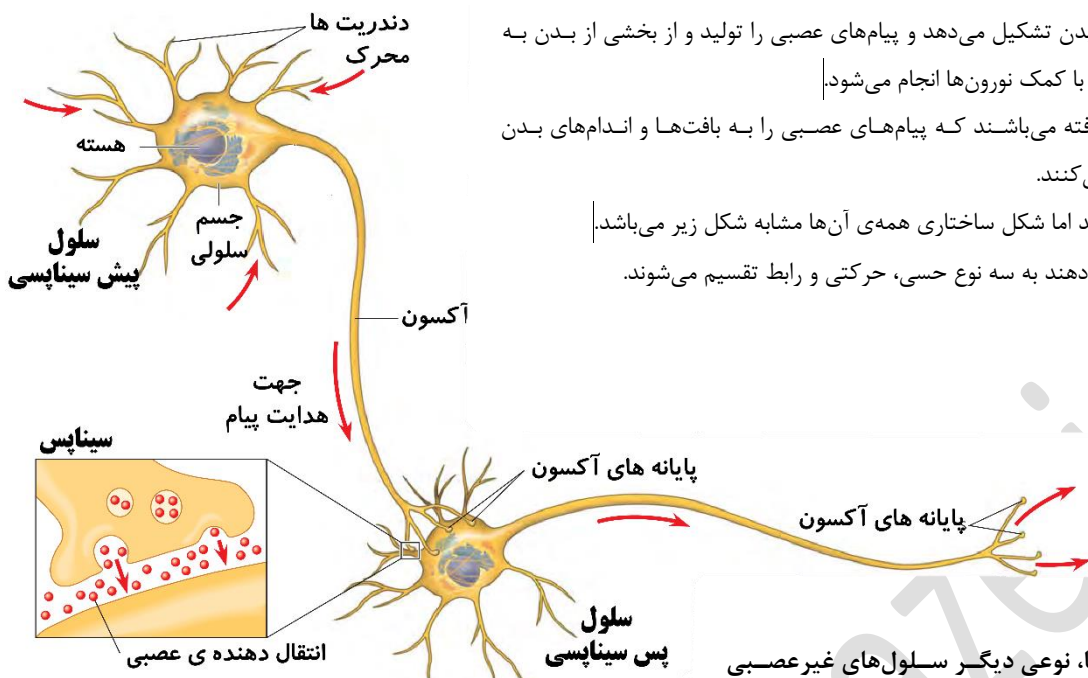




❖ ساختار و کار نورون‌ها

دستگاه عصبی شبکه‌ای ارتباطی در بدن تشکیل می‌دهد و پیام‌های عصبی را تولید و از بخشی از بدن به بخش دیگر هدایت می‌کند. این عمل با کمک نورون‌ها انجام می‌شود. نورون‌ها سلول‌هایی کاملاً تخصص یافته می‌باشند که پیام‌های عصبی را به بافت‌ها و اندام‌های بدن می‌فرستند و با آن‌ها ارتباط برقرار می‌کنند.

نورون‌ها دارای انواع گوناگون می‌باشند اما شکل ساختاری همه‌ی آن‌ها مشابه شکل زیر می‌باشد. نورون‌ها بر اساس عملی که انجام می‌دهند به سه نوع حسی، حرکتی و رابط تقسیم می‌شوند.



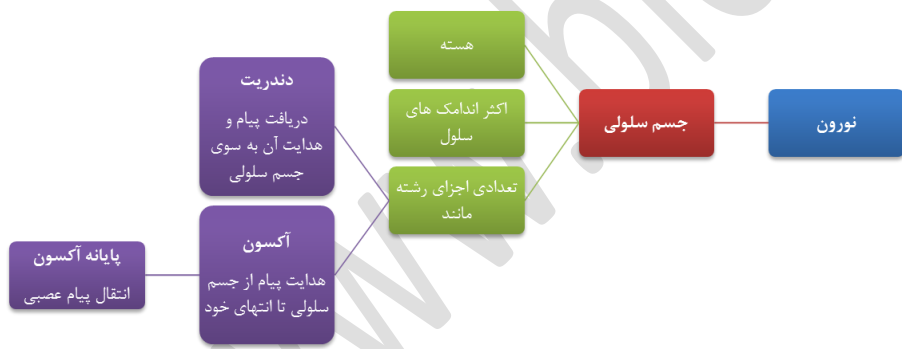
درون بافت عصبی به جز نورون‌ها، نوعی دیگر سلول‌های غیرعصبی وجود دارد به نام نوروگلیا یا سلول‌های پشتیبان.

پایانه‌ی آکسون قسمتی برجسته در انتهای آکسون می‌باشد و در این محل انتقال‌دهنده‌های عصبی آزاد می‌شوند.

آکسون‌ها پیام عصبی را از جسم سلولی دور می‌کنند و دندریت‌ها پیام عصبی را به جسم سلولی نزدیک می‌کنند.

به طور معمول در یک نورون، بین سه جزء دندریت، جسم سلولی و آکسون، بیشترین تعداد را دندریت‌ها دارند. در تمامی انواع نورون‌ها تعداد آکسون و جسم سلولی برابر و یکی است. همیشه تعداد پایانه‌های آکسون بیشتر از تعداد آکسون و بیش از یک عدد است.

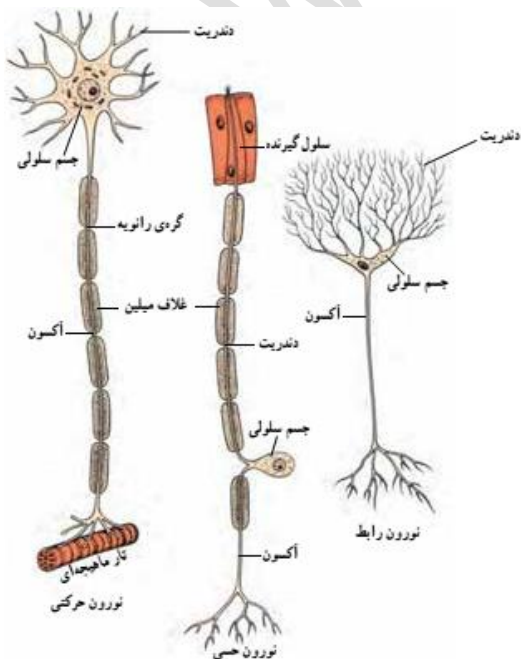
دلیل شکل خاص سلول‌های عصبی؟

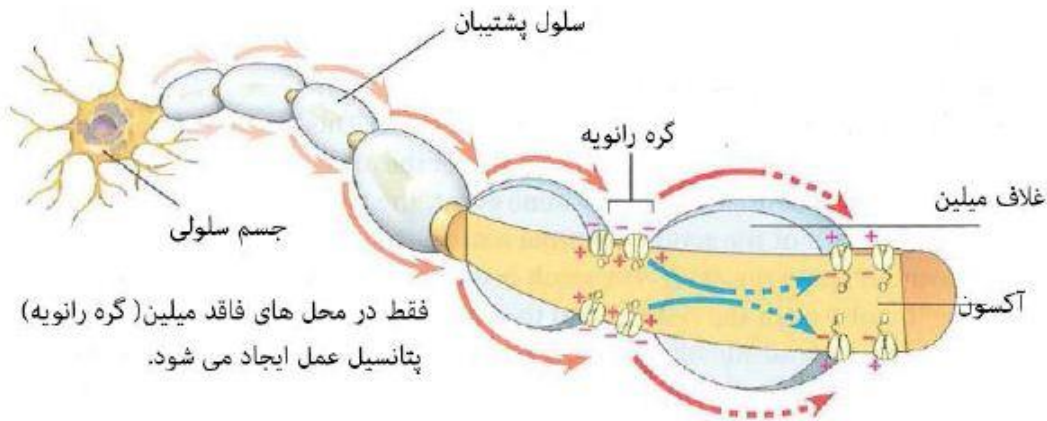


بیشتر ماده‌ی ژنتیک سلول‌های یوکاریوتی در ساختار اندامک هسته جا دارد و بخشی از آن نیز در میتوکندری و کلروپلاست قرار دارد. در سلول‌های عصبی هسته درون جسم سلولی قرار دارد و بخش عمده‌ی ماده‌ی ژنتیک نورون را در اختیار دارد. اما در طول آکسون و پایانه‌ی آکسون تعداد زیادی میتوکندری وجود دارد که انرژی لازم برای ترشح انتقال‌دهنده‌های عصبی را تأمین می‌کنند. بنابراین ماده‌ی ژنتیک در سلول‌های عصبی تنها در جسم سلولی قرار ندارد.

مقایسه دندریت و آکسون از نظر:

- (۱) قطر در تمام طول؟
- (۲) تشکیل سیناپس؟
- (۳) تعداد در یک نورون؟
- (۴) سرعت انتقال پیام؟



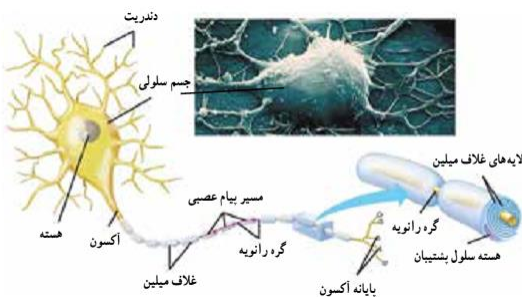


نورون	دندریت	هسته	جسم سلولی	آکسون
طول / اندازه	کوته و کم شاخه	بزرگ و روشن و فعال	بزرگ و پر از اندامک	بلند
	بلند و تک شاخه	نسبتاً روشن	متوسط و بین دندریت و آکسون	کوته
داشتن غلاف میلین (گره رانویه)	کوته و پر شاخه	متراکم و تیره	کوچک و کشیده	متوسط
	ندارد	ندارد	ندارد	دارد
	دارد	ندارد	ندارد	دارد
	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
وظیفه	دریافت پیام عصبی از دستگاه عصبی مرکزی	مرکز نگهداری ماده ی ژنتیکی و کنترل سلول	انجام اعمال متابولیکی مورد نیاز سلول عصبی	انتقال پیام عصبی به اندامها
	حسی			انتقال پیام عصبی به دستگاه عصبی مرکزی
	رابط			انتقال پیام به یک نورون دیگر
تشکیل سیناپس (پیوستن یا وزیکول سیناپسی)	ندارد	ندارد	ندارد	دارد
	ندارد	ندارد	ندارد	دارد
	ندارد	ندارد	ندارد	دارد
شرکت در تار عصبی	دارد	ندارد	ندارد	ندارد
	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
رنگ در دستگاه عصبی مرکزی	خاکستری	خاکستری	خاکستری	سفید
	حسی	خاکستری	خاکستری	سفید
	رابط	خاکستری	خاکستری	خاکستری

◆ غلاف میلین

غلاف میلین در قسمت هایی از رشته قطع می شود که به این قسمت ها گره رانویه گفته می شود. تبادل یونی تنها در محل

گره رانویه رخ می دهد و در نتیجه با توجه به هدایت جهشی پیام عصبی، سرعت هدایت پیام افزایش پیدا می کند.



غلاف میلین بیشتر در نورون هایی مربوط به حرکات سریع بدن یافت می شود.

در بیماری مالتیپل اسکلروزیس (MS) که یک بیماری خودایمنی می باشد، تولید و ترشح نابجای پادتن، سبب آسیب دیدن غلاف میلین اعصاب موجود در

دستگاه عصبی مرکزی می شود. در برخی بیماران، پس از یک بار حمله ی بیماری، با فعالیت سلول های پشتیبیان علائم بیماری از بین می رود.

✓ هسته سلول پشتیبیان کجای غلاف میلین است؟



◆ فعالیت الکتریکی نورون ها



همواره درون سلول یون‌های پتاسیم بیشتر هستند و در بیرون سلول یون‌های سدیم. این موضوع در تمامی مراحل پتانسیل عمل نیز ثابت هست و همیشه پتاسیم درون سلول بیشتر خواهد ماند و سدیم هم در بیرون سلول بیشتر باقی خواهد ماند.

تبادل یون‌ها بین دو سمت غشا در پتانسیل آرامش توسط کانال‌های همیشه باز انجام می‌شود. این کانال‌ها در طول پتانسیل عمل هم فعال هستند و همیشه در تمامی مراحل پتانسیل عمل و پتانسیل آرامش یون پتاسیم از سلول خارج می‌شود و یون سدیم به سلول وارد می‌شود.

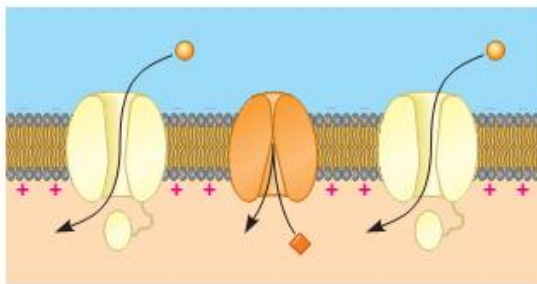
هیچوقت یون‌ها در دو سمت به تعادل نمی‌رسند. یکی از دلایل این موضوع وجود پمپ سدیم - پتاسیم هست. پمپ سدیم - پتاسیم در غشای تمام سلول‌های بدن وجود دارد و کارش این هست که یون سدیم رو از سلول خارج می‌کند و یون پتاسیم رو به سلول وارد می‌کند. طبیعتاً چون در خلاف جهت شیب غلظت عمل می‌کند، باید برای انجام فعالیت خودش از انرژی ATP استفاده کند. با فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم غلظت سدیم همواره در بیرون سلول و غلظت پتاسیم همواره در درون سلول بیشتر می‌ماند. پمپ سدیم - پتاسیم همواره فعالیت خودش رو انجام می‌دهد. پس همیشه در تمامی مراحل پتانسیل عمل و پتانسیل آرامش ما خروج سدیم از درون سلول و ورود پتاسیم به درون سلول رو داریم. پس اگر چه جور دیگه بخوایم بگیم همیشه در سلول سدیم و پتاسیم در هر دو جهت حرکت می‌کنند.

وقتی که یک محرک غشای سلول رو تحریک می‌کند در زمان بسیار کوتاهی (در حد چند هزارم ثانیه) پتانسیل درون غشا به شدت تغییر می‌کند و مثبت می‌شود و پس از اون دوباره به حالت اول خودش برمیگردد. به این می‌گن پتانسیل عمل. کانال‌های همیشه باز و پمپ سدیم-پتاسیم همیشه فعال هستند. (در شکل نیست)

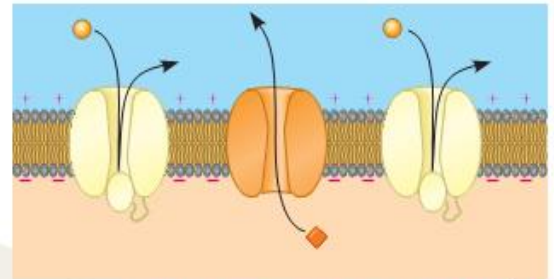
راهنما

● Na⁺

◆ K⁺

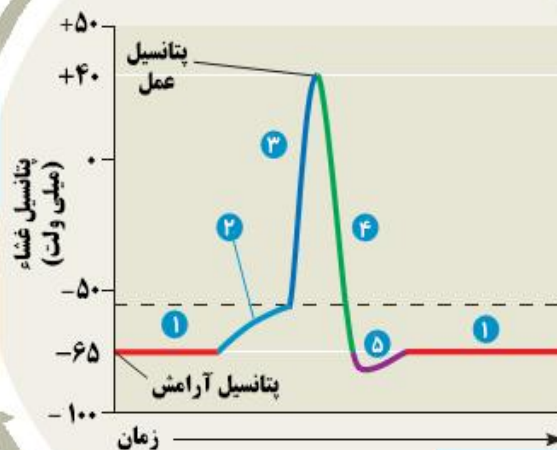


مرحله ی بالاروی پتانسیل عمل

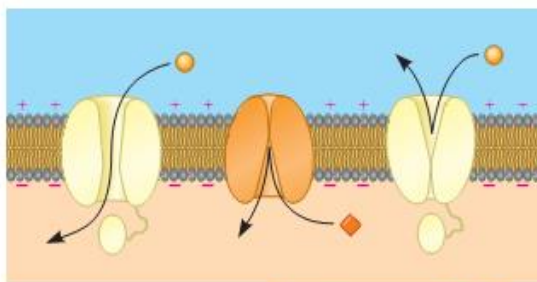


مرحله ی نزولی پتانسیل عمل - بازگشت به پتانسیل آرامش

با ادامه ی ورود شدید یون های سدیم از کانال های دریچه دار سدیمی، پتانسیل غشا مثبت تر می شود و به حدود +۴۰ میلی ولت می رسد. زمانی که پتانسیل به +۴۰ می رسد، کانال های دریچه دار سدیمی بسته می شوند و کانال های دریچه دار پتاسیمی باز می شوند. در پایان این مرحله سدیم درون سلول انباشته می شود.

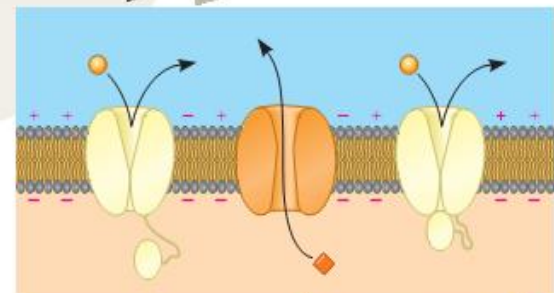


با باز شدن کانال های دریچه دار پتاسیمی، یون های پتاسیم به سرعت از سلول خارج می شوند و باعث منفی تر شدن درون سلول می شوند. یا ادامه ی خروج این یون ها پتانسیل غشا به حالت آرامش بر می گردد و مقداری هم منفی تر می شود (حدود -۷۰). در پایان این مرحله از تراکم پتاسیم درون سلولی به شدت کاسته می شود.



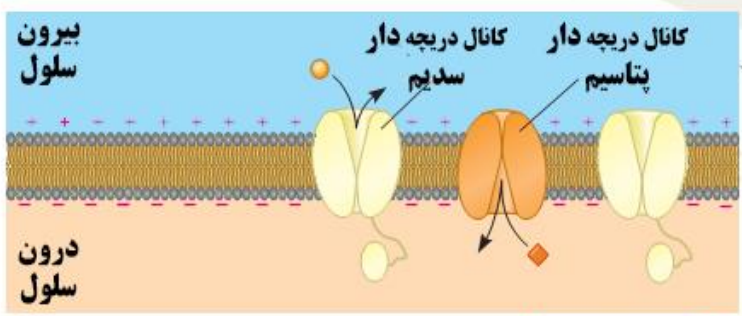
آغاز پتانسیل عمل

یک محرک کانال های دریچه دار سدیمی را باز می کند و در نتیجه پتانسیل غشا به دلیل ورود شدید یون های سدیم شروع به مثبت تر شدن می کند.



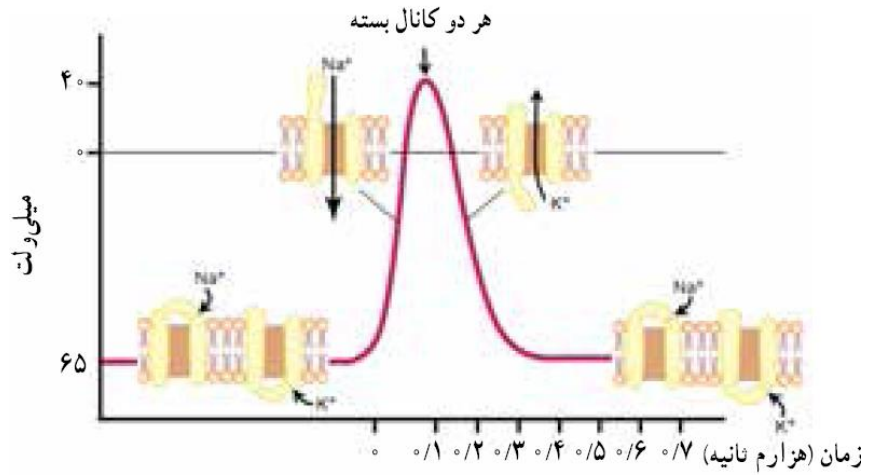
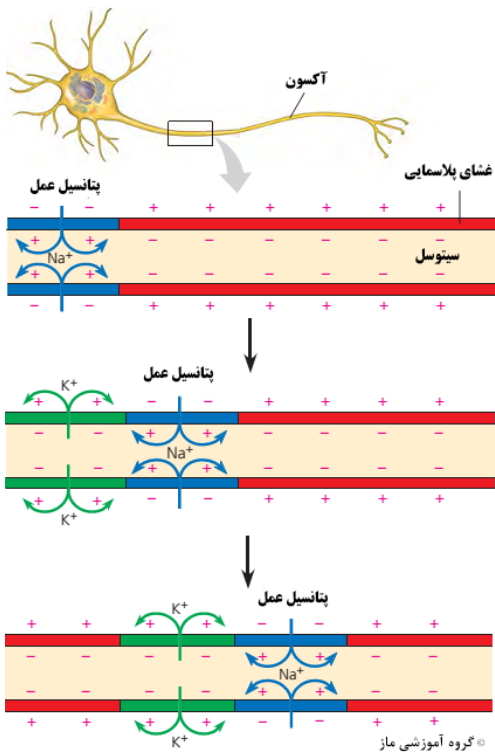
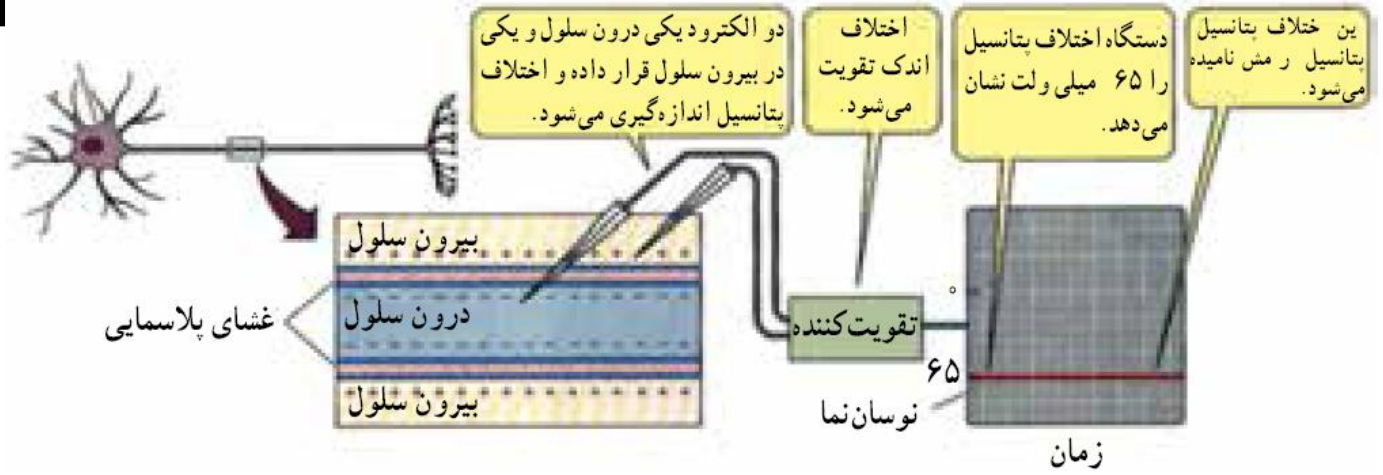
برقراری مجدد تعادل یونی

پس از پایان پتانسیل عمل، با افزایش فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم، غلظت یون ها به حالت اولیه خود بر می گردد.



حالت آرامش

در این حالت کانال های دریچه دار سدیمی و پتاسیمی بسته هستند. کانال های همیشه باز که در شکل قبل نشان داده شدند در این مرحله فعال می باشند.



گزینه غلط درباره رسیدن غشا به حالت آرامش:

به دلیل انتقال نقطه به نقطه پتانسیل عمل در طول رشته‌ی عصبی به آن پیام عصبی گفته می‌شود. در شکل مقابل مفهوم انتقال نقطه به نقطه پتانسیل عمل نشان داده شده است.

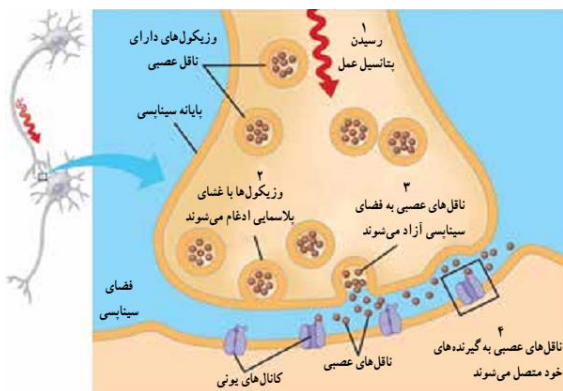
دقت کنید که ایجاد پتانسیل آرامش در طی پتانسیل عمل در نتیجه‌ی فعالیت کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی می‌باشد نه پمپ سدیم - پتاسیم. کار پمپ این هست که تعادل اولیه‌ی بین یون‌ها در دو سمت غشا را برقرار سازد.

غشای سلول نسبت به مواد تراوایی نسبی دارد، یعنی فقط به بعضی مواد اجازه‌ی ورود یا خروج می‌دهد و برای این کار ساختار ویژه‌ای دارد. در سلول‌های عصبی، تراوایی غشای سلولی نسبت به پتاسیم بیشتر از سدیم می‌باشد.

گروهی از پروتئین‌هایی که در سراسر عرض غشا قرار دارند کانال‌ها یا منافذی را برای عبور مواد در غشا ایجاد می‌کنند. مولکول‌ها از یک سمت این پروتئین‌ها وارد و از سمت دیگر آن خارج می‌شوند. کانال‌های پروتئینی تخصصی عمل می‌کنند، یعنی فقط به یک نوع مولکول اجازه‌ی عبور می‌دهند. اما این کانال‌ها کاملاً تخصصی نیز نیستند و مولکول‌های کوچک مانند آب نیز می‌توانند از این کانال‌ها عبور کنند. بعضی از این کانال‌ها همیشه باز هستند (مثل کانال‌های سدیمی و پتاسیمی در حالت آرامش) و بعضی از آن‌ها فقط در موقع عبور مواد باز می‌شوند (مثل کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی در حالت پتانسیل عمل)

بعضی از پروتئین‌های غشا ناقل هستند و موادی مانند یون‌ها را با انتقال فعال وارد سلول می‌کنند اما باید توجه داشته باشید که یون‌ها فقط از طریق پروتئین‌های ناقل جابجا نمی‌شوند و همانطور که دیدیم می‌توانند از طریق کانال‌ها و با انتشار تسهیل‌شده نیز جابجا شوند.

سیناپس



سیناپس‌ها ارتباط بین یک سلول عصبی (نورون) با یک سلول دیگر هست. در محل سیناپس‌ها بین سلول پیش‌سیناپسی و سلول پس‌سیناپسی فضای ی وجود دارد که به آن فضای سیناپسی می‌گویند. در فضای سیناپسی انتقال‌دهنده‌های عصبی به سمت گیرنده‌های سلول پس‌سیناپسی حرکت می‌کنند. انتقال‌دهنده‌ی عصبی ماده‌ای است که از سلول‌های عصبی آزاد می‌شود و پیامی را به سلول پس‌سیناپسی می‌فرستد. مثلاً استیل‌کولین یک انتقال‌دهنده‌ی عصبی است.

محل تولید انتقال‌دهنده عصبی؟

حرکت انتقال‌دهنده عصبی در آکسون؟

شباهت حرکت انتقال‌دهنده و هورمون‌های هیپوتالاموس؟

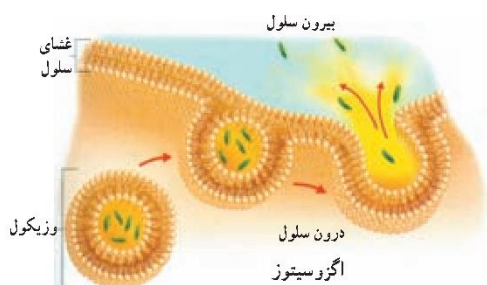
سیناپس بین یک پایانه‌ی آکسون از نورون انتقال‌دهنده و سلول دریافت‌کننده وجود دارد.

انواع پیک‌های شیمیایی:

■ **فعالیت سیناپس‌ها**

با رسیدن پتانسیل عمل به پایانه‌ی آکسون، وزیکول‌های حاوی انتقال‌دهنده‌های عصبی، محتویات خود را به فضای سیناپسی آزاد می‌کنند.

آزاد شدن انتقال‌دهنده‌های عصبی در محل سیناپس‌ها:



با اتصال انتقال‌دهنده‌ی عصبی به سلول پس‌سیناپسی، پتانسیل الکتریکی سلول پس‌سیناپسی تغییر می‌کند. اگر این پتانسیل منفی‌تر شود، سلول پس‌سیناپسی مهار می‌شود و اگر مثبت‌تر شود سلول پس‌سیناپسی تحریک می‌شود.

گرما به حرکت مولکول‌ها سرعت می‌بخشد و احتمال برخورد تصادفی انتقال‌دهنده‌ی عصبی و گیرنده را افزایش می‌دهد. بنابراین افزایش گرما باعث می‌شود که انتقال‌دهنده‌های عصبی سریعتر توسط گیرنده‌ی خود شناسایی شوند و انتقال پیام عصبی سریعتر صورت بگیرد.

نحوه‌ی ساخت و ترشح انتقال‌دهنده‌های عصبی:

اگزوسیتوز نیازمند حضور یون کلسیم می‌باشد. در سلول‌ها یون کلسیم درون شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف ذخیره می‌شود و در موقع لزوم آزاد می‌شود. هورمون‌های کلسی‌تونین و پاراتیروئیدی در تنظیم مقدار کلسیم در خون نقش دارند.

تغییر غشای پایانه آکسون پس از اگزوسیتوز؟

اندامک‌های درون آکسون؟

ویروس تبخال و نورون‌ها؟

◆ **اعتیاد**

در سیناپس‌های بدن انسان، به طور معمول گیرنده‌های خاصی برای انتقال‌دهنده‌های عصبی در سلول پس‌سیناپسی به وجود آمده است. حال اگر موادی مشابه این انتقال‌دهنده‌ها به بدن وارد شوند می‌توانند به گیرنده‌ها متصل شده و بر روی سلول پس‌سیناپسی اثری مشابه انتقال‌دهنده اعمال می‌کند. به این مواد، مواد اعتیادآور می‌گویند زیرا به مرور زمان دستگاه عصبی فقط در حضور آن ماده‌ی اعتیادآور به طور طبیعی کار می‌کند. بنابراین اعتیاد پاسخی فیزیولوژیک است و باعث توقف فعالیت سیناپس‌ها یا نورون‌ها نمی‌شود و در حضور ماده‌ی اعتیادآور سیناپس یا نورون به طور طبیعی کار می‌کند.

این موضوع باعث می‌شود که به مرور بدن به انتقال‌دهنده‌ی عصبی اصلی خود پاسخ ندهد. بنابراین فرد معتاد باید مقدار ماده‌ای را که مصرف می‌کند افزایش دهد. مثال‌هایی از این مواد اعتیادآور عبارتند از الکل، نیکوتین، کوکائین، هروئین و همچنین کافئین موجود در قهوه و نوشابه.

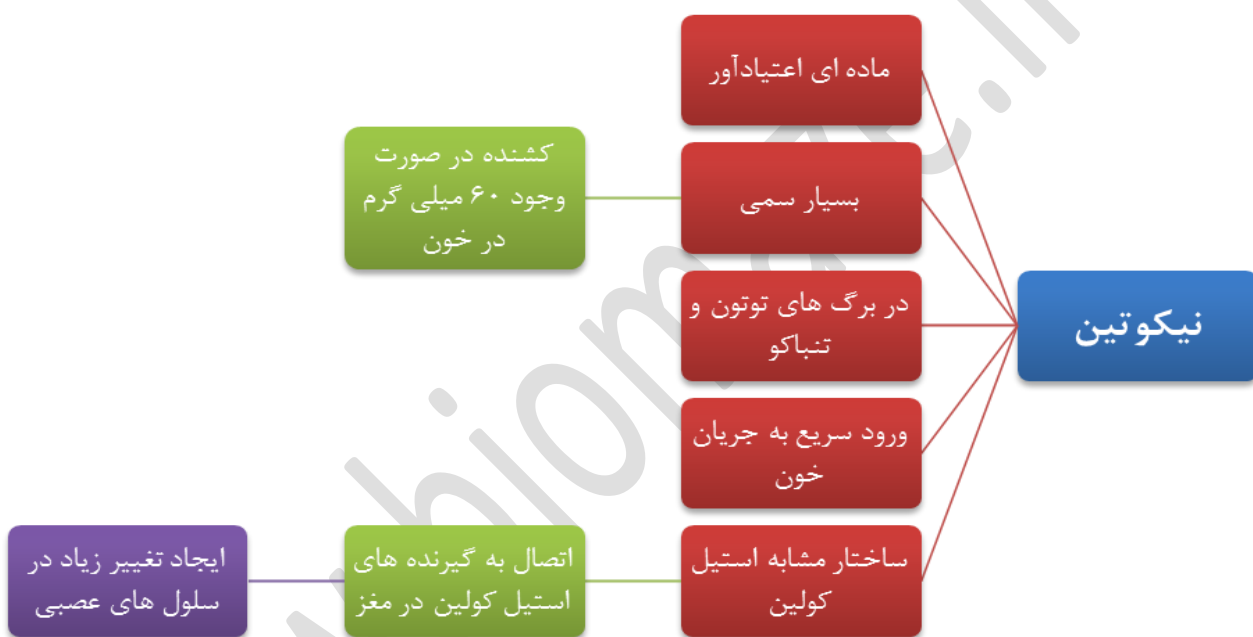
همه‌ی مواد اعتیادآور باعث وابستگی روانی می‌شوند و بیشتر آن‌ها باعث وابستگی جسمی نیز می‌شوند.

❖ **سیگار کشیدن و اعتیاد به نیکوتین**



- ✓ دود سیگار هزاران ماده‌ی سمی و جهش‌زای شیمیایی را وارد دهان شخص می‌کند که یکی از آن‌ها نیکوتین می‌باشد.
- ✓ جایگاه‌هایی در سلول‌های عصبی که برای استیل کولین گیرنده دارد، از مراکز کنترل بسیاری از فعالیت‌های مغزی می‌باشد. پس از مدتی بدن فرد فقط در حضور نیکوتین به طور طبیعی کار می‌کند و به استیل کولین پاسخ نمی‌دهد. این موضوع باعث اعتیاد به سیگار می‌شود.
- ✓ استیل کولین یک انتقال‌دهنده عصبی مهم در مغز است.

ضررهای دود تنباکو	حاوی مواد سمی و جهش‌زای شیمیایی ← تحریک مخاط دهان، بینی و گلو و تجمع درشش‌ها ← ارتباط مستقیم با سرطان دهان و حنجره و شش
	تجمع دود تنباکو در شش‌ها ← کاهش ظرفیت تنفسی (اسیدی شدن خون) از کار انداختن مژه‌های سطح دستگاه تنفسی ← عدم حرکت مایع مخاطی به سمت گلو و تجمع در شش
	احتمال ← سقط جنین و به دنیا آوردن نوزاد مرده در زنانی که تنباکو مصرف می‌کنند بیشتر است. ← نیکوتین و سایر مواد سمی از جفت رد می‌شوند، و بر روی جفت اثر می‌گذارند ← سقط



❖ ساختار و کار دستگاه عصبی

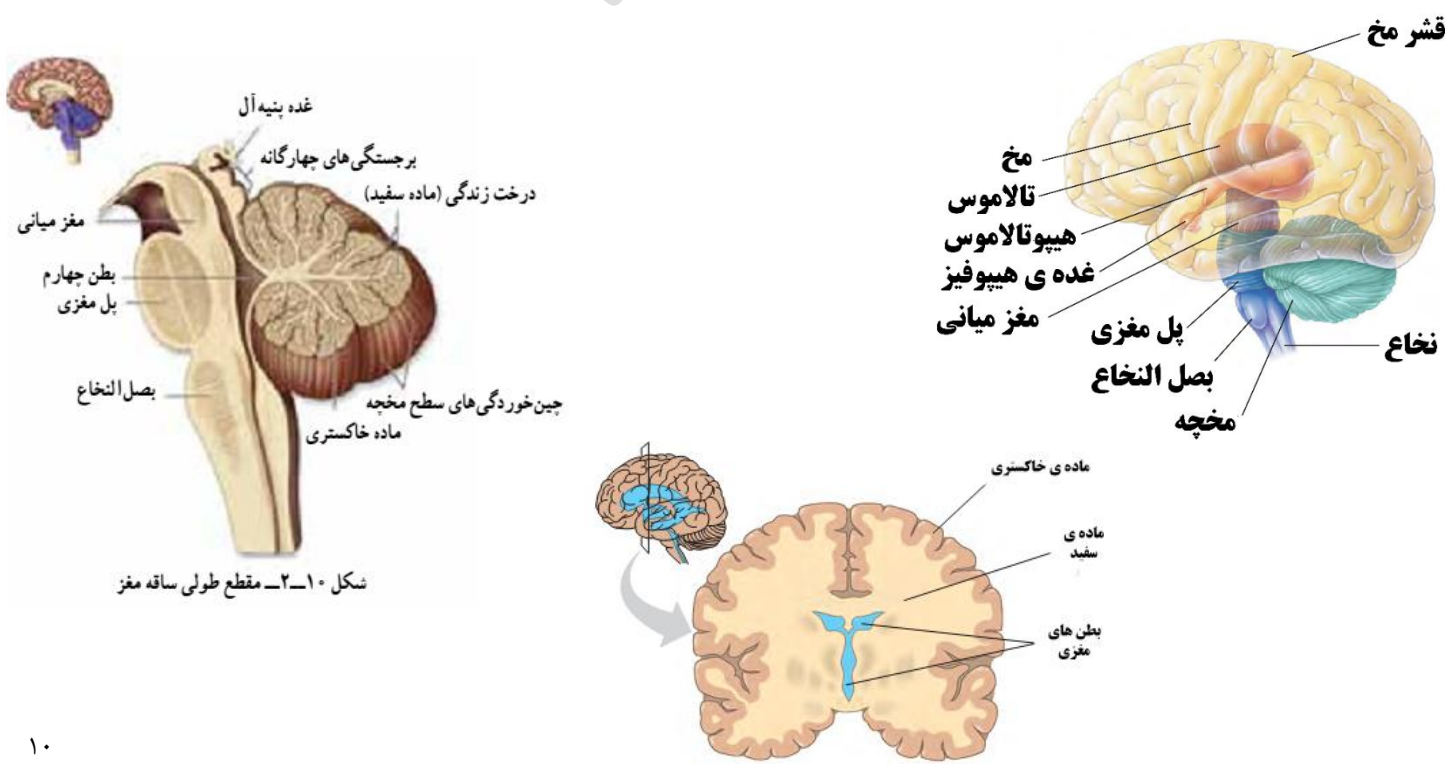
- ✓ درون دستگاه عصبی میلیون‌ها نورون وجود دارد که انجام وظایف دستگاه عصبی به ارتباط متقابل بین این نورون‌ها وابسته است. در بدن انسان شبکه‌های نورونی وجود دارد که پس از جمع‌آوری اطلاعات، اقدام به هماهنگی و تفسیر و پاسخ به اطلاعات دریافتی می‌کند.
- ✓ در اعصاب، اطراف آکسون‌ها و دندریت‌ها را غلافی پیوندی پوشانده است.
- ✓ **تار عصبی:** آکسون‌ها یا دندریت‌های بلند را تار عصبی می‌گویند.

عصب	مجموعه‌ای از آکسون‌ها، دندریت‌ها یا هر دو آن‌ها ← جمع تار عصبی
تار عصبی	به آکسون‌ها یا دندریت‌های بلند تار عصبی می‌گویند. ← مفرد عصب
اعصاب محیطی	حسی
	انتقال پیام‌های عصبی به مغز..... چگونه؟
	انتقال پیام‌های عصبی از مغز و نخاع به ماهیچه‌ها یا غده‌ها
	مختلط
	مجموعه‌ای از تارهای حسی و حرکتی



محل	ویژگی ظاهری	نقش یا وظیفه	نحوه انجام وظیفه	محل دریافت پیام حسی	محل ارسال پیام حرکتی	علامت اختلال
مخ	بزرگ‌ترین و بالاترین بخش مغز	یادگیری، حافظه، ادراک و عملکرد هوشمنانه	پردازش اطلاعات حسی و حرکتی در قشر خاکستری مخ	تمام قسمت‌های بدن	تمام قسمت‌های بدن	فرد توانایی‌های ذهنی ضعیفی پیدا خواهد کرد و قادر به عملکرد هوشمندانه به طور صحیح نیست.
مخچه	پشت ساقه‌ی مغز و زیر مخ	مهم‌ترین مرکز هماهنگی و یادگیری حرکات لازم برای تنظیم حالت بدن و تعادل	پردازش اطلاعات حسی مربوط به حرکات بدن و تولید فرامین حرکتی لازم	ماهیچه‌ها، مفصل‌ها، پوست، چشم‌ها و گوش‌ها + بخش‌هایی از مغز و نخاع که مربوط به حرکات بدن هستند.	ارسال پیام‌هایی به مغز و نخاع و تصحیح یا تغییر حرکات بدن	تولتو خوردن هنگام راه رفتن و انجام غیرماهرانه‌ی اعمال / عدم توانایی انجام حرکات دقیق / ناتوانی در رسم یک خط مستقیم و کوبیدن چکش روی میخ
ساقه‌ی مغز	مغز میانی	نقش در تنظیم فعالیت‌های بدن	انتقال اطلاعات درون دستگاه عصبی مرکزی	دستگاه عصبی مرکزی	دستگاه عصبی مرکزی	اختلال در تنظیم برخی فعالیت‌های بدن و انتقال اطلاعات د دستگاه عصبی مرکزی
	پل مغزی					
	بصل‌النخاع					
تالاموس	در بالای ساقه‌ی مغز و هیپوتالاموس	دارای نقش مهم در پردازش اطلاعات حسی	جمع‌آوری اغلب اطلاعات حسی، تقویت و ارسال به بخش‌های مربوطه در قشر مخ	اغلب نقاط بدن	قشر مخ	اختلال در پردازش اغلب اطلاعات حسی بدن (در بویایی اختلالی ایجاد نمی‌شود)
هیپوتالاموس	بالای ساقه‌ی مغز و زیر تالاموس	تنظیم بسیاری از اعمال حیاتی بدن با کمک بصل‌النخاع مانند تنفس و ضربان قلب / مرکز احساس گرسنگی و تشنگی و تنظیم دمای بدن / تنظیم بسیاری از اعمال غده‌های درون‌ریز	گیرنده‌های فشار در خون / غدد درون‌ریز و ...			
دستگاه لیمبیک		شبکه‌ی گسترده‌ای از نورون‌ها	اتصال تالاموس و هیپوتالاموس به قسمت‌هایی از قشر مخ	تالاموس و هیپوتالاموس و لوب‌های بویایی	قسمت‌هایی از قشر مخ	

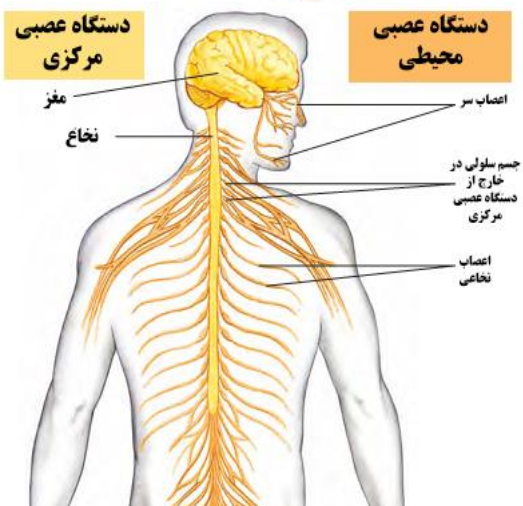
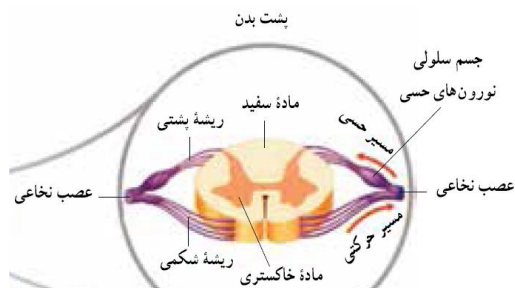
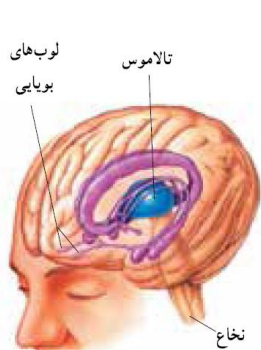
مرکز مهم تقویت و انتقال پیام‌های عصبی
رد و بدل کردن اطلاعات بین بخش‌های مختلف مغز



شکل ۱۰-۲ - مقطع طولی ساقه مغز



دستگاه لیمبیک	ساختار ← شبکه‌ی گسترده‌ای از نورون‌ها
	نقش ← اتصال تالاموس و هیپوتالاموس به قسمت‌هایی از قشر مخ
	بخش‌های مرتبط با آن ← لوب‌های بویایی، هسته جانبی در زیر لوب گیجگاهی، شکنج مرکزی مغز، رشته‌هایی بر روی تالاموس
	گزینه غلط: دستگاه لیمبیک تالاموس و هیپوتالاموس را به هم مرتبط می‌کند!

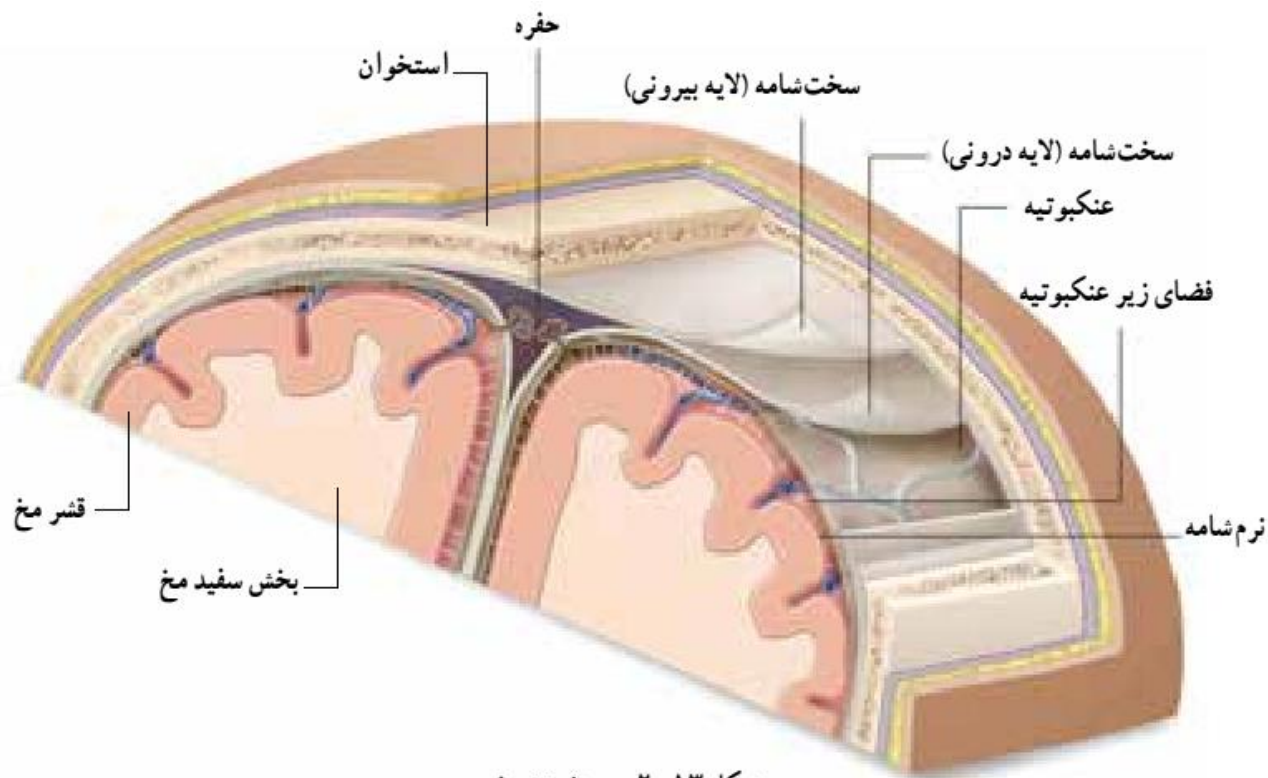


◆ نخاع

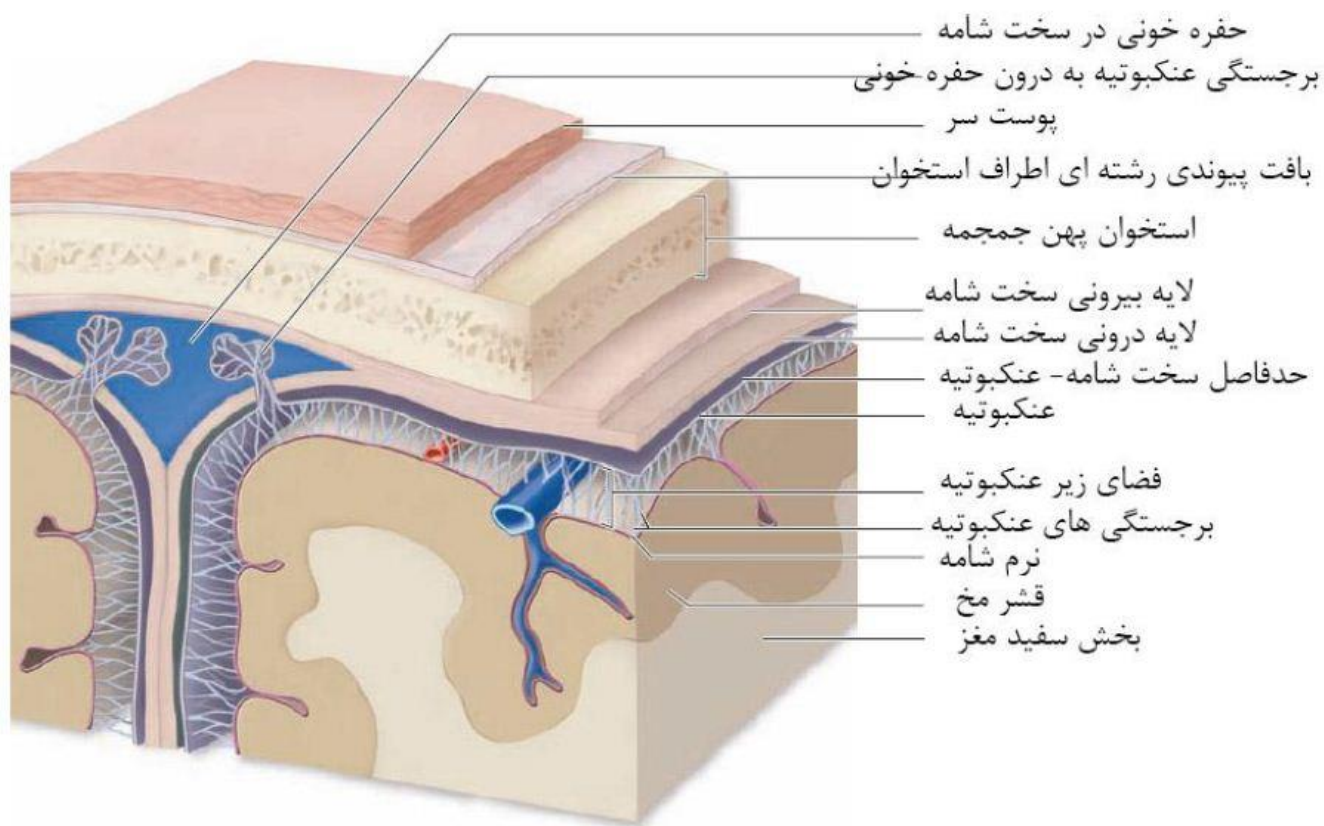
- ✓ درون ستون مهره‌ها از بصل‌النخاع (پایین‌ترین قسمت مغز) تا میانه‌ی کمر ادامه دارد.
- ✓ نخاع قسمتی از دستگاه عصبی مرکزی می‌باشد که نقش اصلی آن اتصال مغز به دستگاه عصبی محیطی می‌باشد؟؟ نخاع اطلاعات را از اندام‌ها به مغز و از مغز به اندام‌ها انتقال می‌دهد.
- ✓ نخاع مرکز برخی انعکاس‌های بدن نیز می‌باشد و انعکاس‌های نخاعی تنها در مهره‌داران قابل مشاهده می‌باشد.
- ✓ نخاع ۳۱ جفت عصب دارد. هر عصب نخاعی یک ریشه‌ی پشتی و یک ریشه‌ی شکمی دارد که ریشه‌ی پشتی محتوی نورون‌های حسی و ریشه‌ی شکمی محتوی نورون‌های حرکتی می‌باشد.
- ✓ برش عرضی نخاع شامل دو بخش می‌باشد. برخلاف مخ و مخچه در نخاع، بخش مرکزی خاکستری و بخش اطراف آن ماده‌ی سفید می‌باشد. در بخش خاکستری جسم سلول‌ی نورون‌ها و همچنین نورون‌های رابط وجود دارند و در بخش سفید آکسون‌ها و دندریت‌ها.

❖ محافظت از دستگاه عصبی مرکزی در پستانداران

ویژگی	جنس	وظیفه	محل حفاظت		
			محل حضور	مغز	جمع‌ها
اولین عامل محافظت‌کننده	استخوان پهن	محافظت در برابر آسیب‌های مکانیکی خارجی	اطراف مغز	مغز	جمع‌ها
			اطراف نخاع	نخاع	ستون مهره‌ها
دارای حفرات متعدد و پر خون (سینوس مغزی)	بافت پیوندی محکم	حفاظت از مغز و نخاع	اطراف مغز و نخاع بین استخوان‌ها و بافت عصبی	مغز و نخاع	سخت‌شامه
ظاهر شبیه تار عنکبوت در زیر میکروسکوپ	-----	ضربه‌گیری در برابر استخوان‌های اطراف در حین حرکت توسط مایع مغزی - نخاعی			لایه‌ی خارجی
مویرگ‌های خونی فراوان و بسیار نازک	-----	مویرگ‌های خونی فراوان برای تغذیه‌ی بافت عصبی			لایه‌ی میانی
نفوذپذیری بسیار کم به دلیل منافذ کم دیواره‌ی مویرگ‌ها	بافت پوششی سنگ‌فرشی ساده	منع ورود بسیاری از مواد غیرضروری در متابولیسم سلول‌های مغزی و بسیاری از میکروب‌ها	مویرگ‌های خونی درون نرم‌شامه با منافذ کم	مغز	لایه‌ی داخلی
					سد خونی - مغزی



شکل ۱۳-۲- پرده منته مغز





❖ دستگاه عصبی محیطی

وظیفه‌ی ارتباط دستگاه عصبی مرکزی با دیگر قسمت‌های بدن را بر عهده دارد.



۱۲ جفت عصب مغزی (عصب حرکتی و حسی) و ۳۱ جفت عصب نخاعی (عصب حسی و مختلط) دارد.

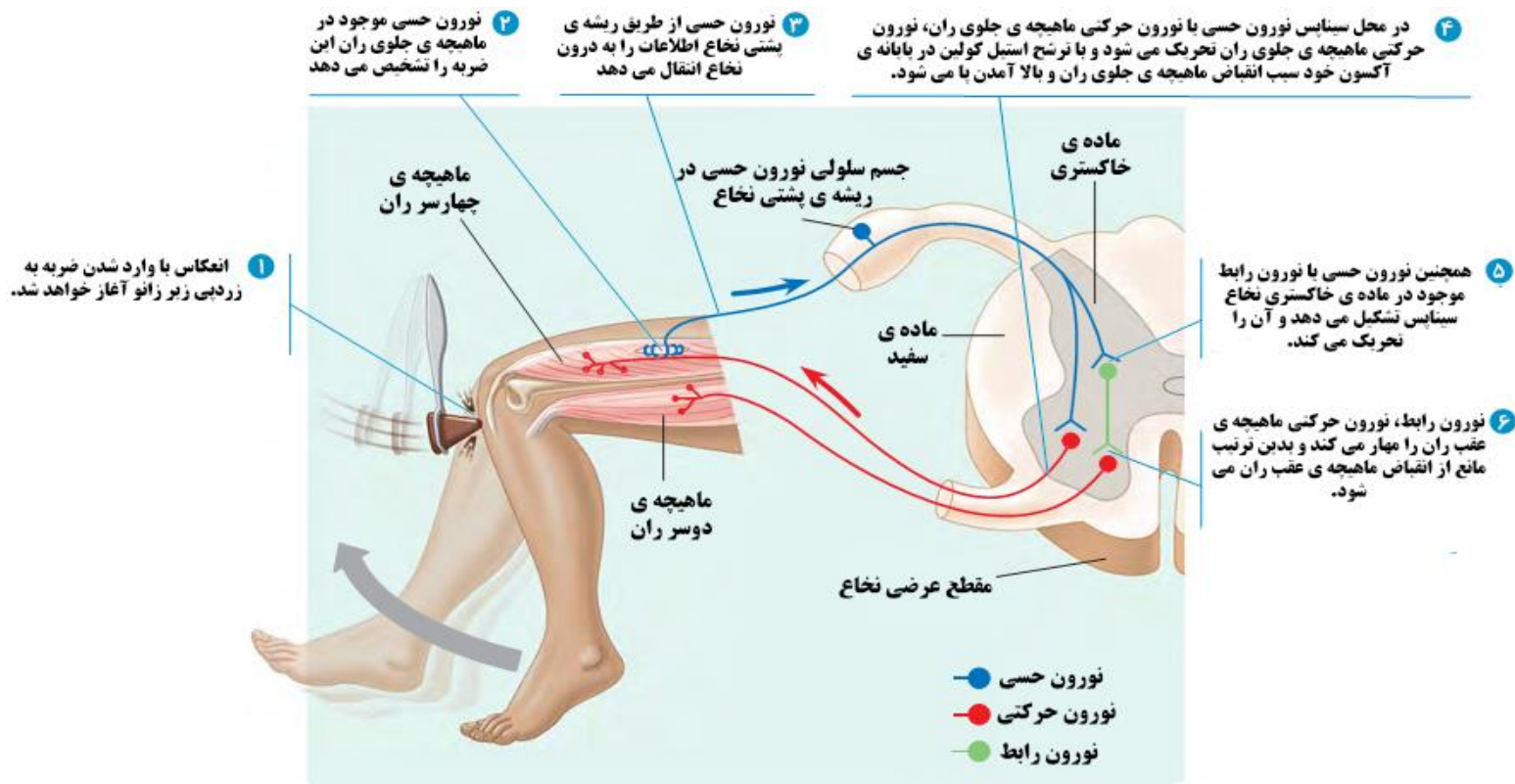
عصب	مجموعه‌ای از آکسون‌ها، دندریت‌ها یا هر دو آن‌ها	جمع تار عصبی
تار عصبی	به آکسون‌ها یا دندریت‌های بلند تار عصبی می‌گویند.	مفرد عصب
اعصاب محیطی	انتقال پیام‌های عصبی به مغز	حسی
	انتقال پیام‌های عصبی از مغز و نخاع به ماهیچه‌ها یا غده‌ها	حرکتی
	مجموعه‌ای از تارهای حسی و حرکتی	مختلط
دستگاه عصبی محیطی	۳۱ جفت عصب نخاعی	همگی مختلط
	۱۲ جفت عصب مغزی:	✓ هر عصب نخاعی یک ریشه‌ی پشتی (حسی) و یک ریشه‌ی شکمی (حرکتی) دارد.
	حاوی سه نوع عصب	حسی
		حرکتی
		مختلط

◆ انعکاس زردپی زیر زانو



انعکاس‌های نخاعی پاسخ‌های حرکتی مهره‌داران به محرک‌های محیطی جهت محافظت آن‌ها می‌باشد. انعکاس‌ها بسیار سریع‌اند زیرا بیشتر آن‌ها با فقط توسط مغز و دستگاه عصبی محیطی است و مغز نقشی ندارد. هدف از بررسی انعکاس زردپی زیر زانو بررسی صحت مسیر انعکاس و نیز میزان اضطراب فرد می‌باشد.

↑ میزان اضطراب فرد ← ↑ سرعت پاسخ‌دهی و بالا آمدن پا



اعصاب پاراسمپاتیک	اعصاب سمپاتیک		
		ترشح آنزیم‌ها و سایر مواد از لوله‌ی گوارشی	دستگاه گوارش
↑	↓	حرکت‌های لوله‌ی گوارش	
		جذب مواد	
↓	↑	اسکلتی و قلبی	جریان خون ماهیچه‌ها
↑	↓		
↓	↑	اسکلتی و قلبی	فعالیت انقباضی
↑	↓		
↓	↑	فشار خون	دستگاه گردش خون
↓	↑	ضربان قلب	
↑	↓	زمان هر دوره‌ی کار قلبی	
↓	↑	تعداد تنفس	دستگاه تنفسی
↔	↔	حجم جاری در هر بار تنفس	
↓	↑	حجم تنفسی در در دقیقه	
↓	↑	سطح هوشیاری	

دستگاه عصبی خودمختار قسمتی از بخش حرکتی دستگاه عصبی پیکری هست که در کنترل اعمال غیرارادی بدن مانند ضربان قلب نقش دارد. دستگاه عصبی خودمختار از دو جزء سمپاتیک و پاراسمپاتیک تشکیل شده است که معمولاً بر خلاف یکدیگر عمل می‌کنند.

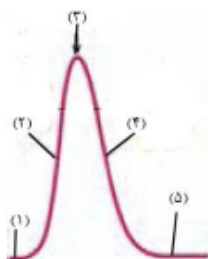


در مورد اعمال سمپاتیک و پاراسمپاتیک دانستن این نکته که سمپاتیک باعث افزایش فعالیت در تمامی قسمت‌ها به جزء دستگاه گوارش می‌شود و این که پاراسمپاتیک برعکس سمپاتیک می‌باشد برای پاسخگویی به تمامی سؤالات کافی است.

تنظیم فعالیت‌های دستگاه گوارش توسط عوامل عصبی و هورمونی تنظیم می‌شود.

پرسش های آخر فصل

۱-



- در شکل زیر که تغییرات پتانسیل غشای یک سلول عصبی را نشان می‌دهد، در بخش بخش
 (۱) برخلاف- ۵، پمپ سدیم-پتاسیم، فعالیت خود را متوقف ساخته است.
 (۲) همانند- ۱، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، فعالیت خود را متوقف ساخته‌اند.
 (۳) همانند- ۲، یون‌های سدیم از طریق کانال‌های همیشه‌باز، وارد مایع بین سلولی می‌شوند.
 (۴) برخلاف ۳، فعالیت پمپ سدیم پتاسیم، موجب رسیدن پتانسیل غشا به حالت آرامش می‌گردد.

۲-

- در حین هدایت پتانسیل عمل در طول دندریت نورون حسی، در بخش‌های میلین
 (۱) فاقد - فعالیت کانال‌های یونی، منجر به تغییر شیب غلظت یون‌های سدیم بین سیتوپلاسم و مایع بین سلولی می‌شود.
 (۲) دارای - کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، سبب کاهش اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا می‌شوند.
 (۳) دارای - بدون فعالیت کانال‌های دریچه‌دار، پیام عصبی در یک جهت خاص، هدایت می‌گردد.
 (۴) فاقد- پروتئین‌های کانالی سبب آغاز ورود یون‌های سدیم به درون سیتوپلاسم می‌شوند.

۳-

در محل اتصال جسم سلولی به بخشی از نورون که پیام عصبی را از جسم سلولی تا پایانه خود هدایت می‌کند، کدام اتفاق هیچگاه رخ نمی‌دهد؟

- (۱) اتصال انتقال‌دهنده عصبی به گیرنده خود
 (۲) هدایت پیام‌های عصبی با سرعت متفاوت
 (۳) هدایت پیام عصبی به صورت جهشی
 (۴) تولید و مصرف ATP توسط آنزیم‌ها

۴-



- در بخشی از هر نورون که گیرنده‌هایی برای انتقال دهنده‌های عصبی در غشای پلاسمایی قرار می‌گیرد، ممکن نیست
- (۱) پیام‌های عصبی از جسم سلولی دور شوند.
- (۲) دریچه‌ی کانال پتاسیمی در سطح خارجی غشا مشاهده شود.
- (۳) چند سیناپس منجر به تشکیل یک پیام عصبی شوند.
- (۴) تأثیر انتقال دهنده عصبی بر غشا، منجر به کاهش پتانسیل آن شود.

-۵-

- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟
- در نورون حسی، به دنبال اتمام هدایت جهشی یک پیام عصبی در طول آکسون قطعاً
- (۱) تغییرات شدید و ناگهانی اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا ایجاد می‌گردد.
- (۲) همزمان با ترشح انتقال دهنده‌های عصبی، مساحت غشای پایانه آکسون افزایش می‌یابد.
- (۳) فعالیت رشته‌های اسکلت سلولی، منجر به حرکت وزیکول‌های حاوی ناقل عصبی می‌شود.
- (۴) اتصال انتقال دهنده‌های عصبی به یک سلول پس‌سیناپسی، منجر به تغییر پتانسیل آن می‌شود.

-۶-

- چند مورد، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟
- در انسان هر عصب
- الف - حسی، پیام‌های عصبی را به مغز وارد می‌کند.
- ب - مختلط، با ریشه پشتی و شکمی نخاع در ارتباط است.
- ج - حرکتی، پیام‌های عصبی را از نخاع خارج می‌کند.
- د - مختلط، توسط پوششی از بافت پیوندی احاطه شده است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

-۷-

- چند مورد، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟
- هر بخشی از مننژ که در تمام شیارهای مغز نفوذ می‌کند،
- الف - اطراف مویرگ‌های مغزی را احاطه می‌کند.
- ب - در تماس با مایع مغزی-نخاعی قرار می‌گیرد.
- ج - در مجاورت هر عصب نخاعی مشاهده می‌شود.
- د - در قسمت‌هایی به درون لایه سخت شامه نفوذ می‌کند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

-۸-

- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟
- بخشی از مغز انسان که بالاتر از مغز میانی قرار گرفته است و در تقویت اغلب پیام‌های حسی نقش دارد،
- (۱) با ارسال پیام‌هایی به هیپوتالاموس، در ایجاد حافظه موثر است.
- (۲) اطلاعات عصبی را بین بخش‌های مختلف مغز منتقل می‌نماید.
- (۳) در عدم فعالیت قشر مخ، قادر به درک دقیق حواس نمی‌باشد.
- (۴) به کمک دستگاه لیمبیک در ایجاد حس بویایی موثر است.

-۱-



۲ در بخش ۳ هر دو کانال دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته هستند. در بخش ۱ نیز، پتانسیل غشا در حالت آرامش است و هر دو نوع کانال بسته هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم در طول پتانسیل عمل نیز ادامه می‌یابد.
- (۳) در تمام بخش‌های پتانسیل عمل، غلظت سدیم درون مایع بین سلولی بیشتر از غلظت آن درون سلول است، لذا در بخش ۴ همانند بخش ۲ یون‌های سدیم وارد سلول می‌شوند.
- (۴) در بخش ۵ فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم فق سبب جابه‌جایی یون‌ها بین دو سوی غشا می‌شود، نه اینکه منجر به رسیدن پتانسیل غشا به حالت آرامش شود.

-۲

۳ در حین هدایت پتانسیل عمل در بخش‌های میلین‌دار، پیام عصبی به صورت جهشی هدایت می‌شود. در این محل‌ها کانال‌های دریچه‌دار فعالیت نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) فعالیت کانال‌های سدیمی سبب افزایش غلظت یون سدیم درون سیتوپلاسم می‌شود، اما همواره غلظت یون سدیم در خارج از سلول بیشتر از داخل آن است.
- (۲) در بخش‌های دارای میلین، کانال‌های دریچه‌دار فعالیت نمی‌کنند و غشای نوروئ عایق‌سازی شده است.
- (۴) به هنگام ایجاد پتانسیل عمل پروتئین‌های کانالی سبب ورود ناگهانی این یون‌ها به درون سیتوپلاسم می‌شود، اما در حالت آرامش نیز فعالیت کانال‌های همیشه‌باز سبب ورود یون سدیم به درون سیتوپلاسم می‌شود.

-۳

۳ همان‌طور که در شکل ۲-۲ می‌بینید، همواره ابتدای آکسون (بخشی از نورون که پیام عصبی را از جسم سلولی تا پایانه خود هدایت می‌کند)، فاقد میلین است، لذا در این بخش همواره پیام عصبی به صورت نقطه به نقطه (و نه جهشی) هدایت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در ابتدای آکسون امکان تشکیل سیناپس وجود دارد (شکل ۶-۲). لذا در این محل امکان اتصال انتقال‌دهنده عصبی به گیرنده آن نیز وجود دارد.
- (۲) همان‌طور که در شکل ۲-۲ می‌بینید ابتدای آکسون فاقد میلین است ولی از جسم سلولی به سمت رشته آکسون قطر رشته کاهش می‌یابد. قطر رشته عصبی بر سرعت هدایت پیام موثر است، لذا در قطعه‌ی ابتدای آکسون پیام‌های عصبی با سرعت متفاوت و در طول آن با سرعت یکسان هدایت می‌شوند.
- (۴) درون آکسون میتوکندری و اسکلت سلولی وجود دارد و تولید و مصرف ATP نیز امکان‌پذیر است.

-۴

۲ در دندریت‌ها، جسم سلولی و ابتدای آکسون، گیرنده‌هایی برای انتقال‌دهنده‌های عصبی وجود دارد. همان‌طور که در شکل ۵-۲ می‌بینید دریچه‌ی کانال سدیمی در سطح خارجی غشا و دریچه کانال پتاسیمی در سطح داخلی غشا قرار گرفته است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

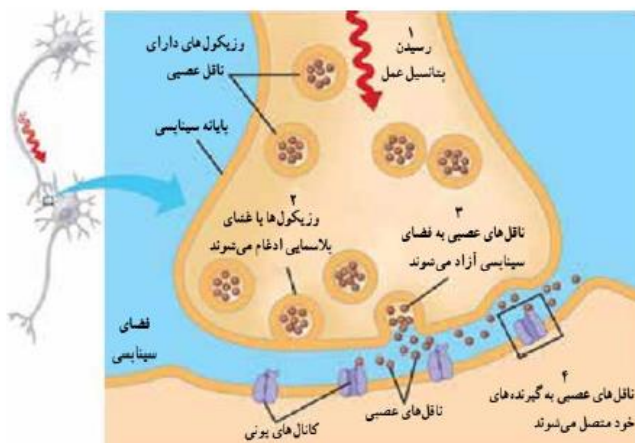
- (۱) همان‌طور که در شکل ۶-۲ می‌بینید در ابتدای آکسون نیز امکان تشکیل سیناپس وجود دارد. آکسون پیام را از جسم سلولی دور می‌کند.
- (۳) همان‌طور که در شکل ۶-۲ می‌بینید امکان تشکیل چندسیناپس همزمان وجود دارد، که برآیند فعالیت این سیناپس‌ها منجر به تشکیل یک پیام عصبی می‌شود.
- (۴) در صورت آگزوسیتوز انتقال‌دهنده‌های عصبی مهاری، نفوذپذیری غشا منجر به منفی‌تر شدن پتانسیل آن می‌شود و پتانسیل غشا کاهش می‌یابد.

-۵

۴ پایانه آکسون همواره منشعب است و پیام عصبی پس از رسیدن به بخش فاقد میلین می‌تواند به چند پایانه آکسون هدایت شود، لذا چند سلول پس‌سیناپسی می‌توانند تحت تاثیر قرار گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) پس از رسیدن پیام عصبی به اواخر آکسون (فاقد میلین)، پیام عصبی به صورت ایجاد پتانسیل عمل نقطه به نقطه منتقل می‌شود. پتانسیل عمل عبارت است از تغییر ناگهانی و شدید اختلاف پتانسیل عمل در دو سوی غشا.
- (۲) ترشح انتقال‌دهنده‌های عصبی به صورت آگزوسیتوز صورت می‌گیرد و به هنگام آگزوسیتوز یک وزیکول با غشا ادغام می‌گردد و مساحت غشا افزایش می‌یابد.
- (۳) با رسیدن پتانسیل عمل به پایانه آکسون، وزیکول‌های حاوی ناقل عصبی به سمت پایانه آکسون حرکت می‌کنند. حرکت وزیکول‌ها در سلول به کمک اسکلت سلولی انجام می‌شود.



-۶

۲ موارد الف و د جمله را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

- (الف) اعصاب حسی همگی مغزی هستند و پیام‌های عصبی را از اندام‌ها به مغز می‌برند.
- (ب) اعصاب مختلط می‌توانند نخاعی و یا مغزی باشند.
- (ج) اعصاب حرکتی پیام‌های عصبی را از مغز و نخاع به ماهیچه‌ها یا غده‌ها می‌برند.
- (د) همه‌ی اعصاب توسط غلافی از بافت پیوندی پوشیده می‌شوند.

-۷



۱ فقط مورد د جمله را به نادرستی تکمیل می کند. لایه‌ی نرم شامه در تمام شیارهای مغزی نفوذ می کند، درحالی که عنکبوتیه و سخت شامه فقط درون شیارهای بزرگ دیده می شوند.

بررسی موارد:

- الف) مویرگ‌های تغذیه کننده بافت عصبی درون نرم شامه قرار دارند.
ب) مایع مغزی نخاعی در فضای بین سخت شامه و نرم شامه قرار دارد. (در حد فاصل بخش مسطح عنکبوتیه و نرم شامه)
ج) نرم شامه در اطراف نخاع و هر عصب نخاعی دیده می شود.
د) همان طور که در شکل ۱۳-۲ می بینید در بخش هایی، عنکبوتیه به درون حفره خونی درون سخت شامه نفوذ کرده است، اما نرم شامه به درون آن نفوذ نمی کند.

-۸

۴ حس بویایی قبل از ورود به تالاموس به قشر مخ می رود (شکل ۲-۱۱). دستگاه لیمبیک در ایجاد حافظه، یادگیری و احساسات نقش دارد اما در ایجاد حس بویایی بی تاثیر است.

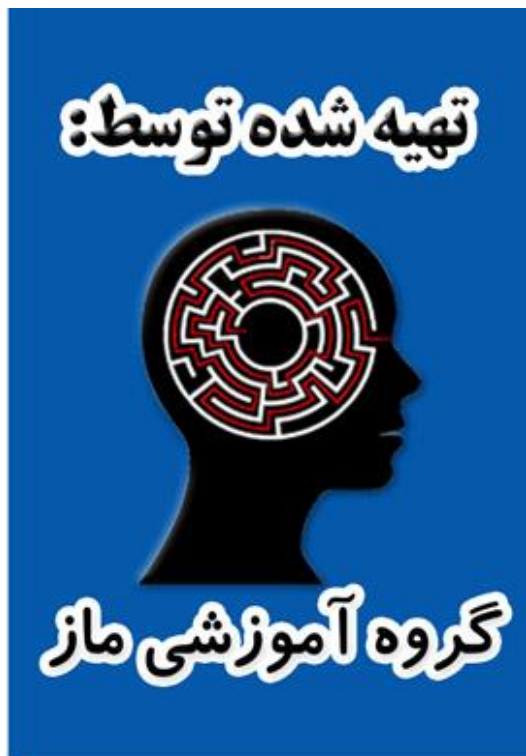
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) تالاموس و هیپوتالاموس با دستگاه لیمبیک در ارتباط هستند، لذا در ایجاد حافظه نیز موثر می باشند.
۲) در بالای ساقه مغز مراکز مهم تقویت و انتقال پیام‌های عصبی وجود دارد که اطلاعات را بین بخش‌های مختلف مغز رد و بدل می کنند.
۳) درک دقیق حواس مربوط به قشر مخ است و تالاموس به تنهایی قادر به درک دقیق حواس نمی باشد.



شبکیه چشم

حواس

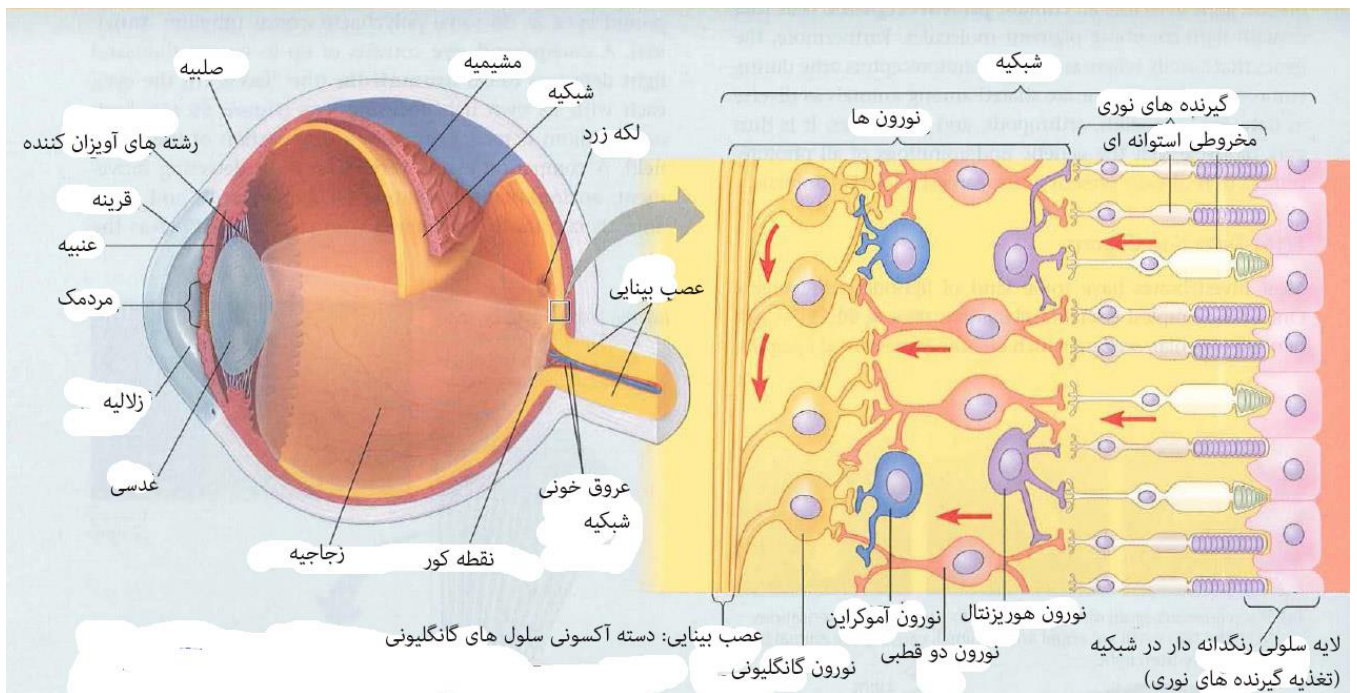
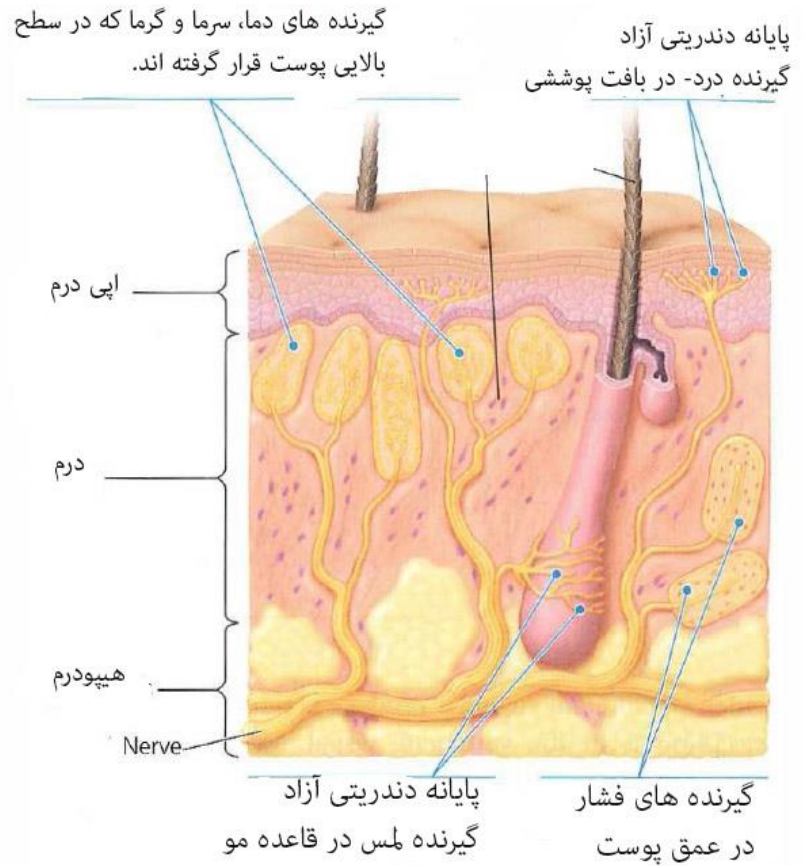
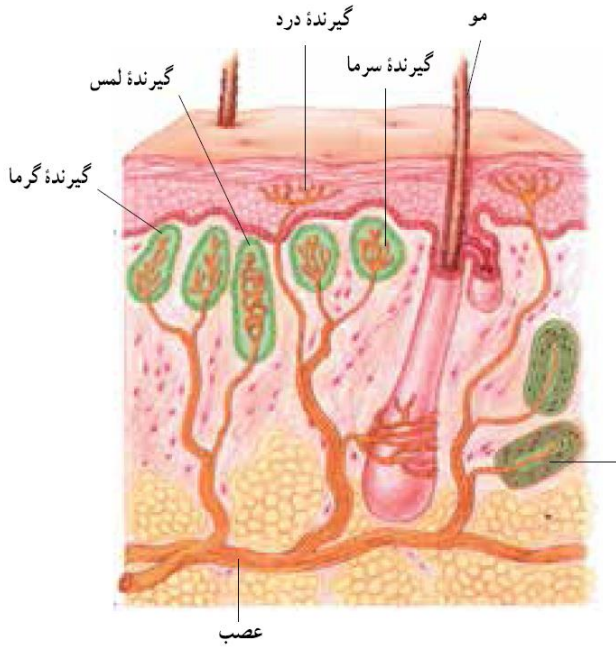




حس‌های پیکری	نکات
درد	<ul style="list-style-type: none"> ✓ همیشه از نوع پایانه عصبی آزاد ✓ در پوست و دیگر بافت‌های بدن (به جز بافت مغز) - بیشتر بافت‌ها و اندام‌ها گیرنده درد دارند. ✓ مننژ درون جمجمه گیرنده درد دارد (سر درد) ✓ تحریک گیرنده درد توسط: (۱) محرک‌های مکانیکی (۲) محرک حرارتی (گرما یا سرمای شدید) (۳) محرک شیمیایی (هیستامین و سایر مواد ترشح شده به هنگام آسیب بافتی) ✓ ایجاد درد = افزایش نفوذپذیری غشای گیرنده درد به یون‌ها ✓ سطحی‌ترین گیرنده در پوست و درون سلول‌های زنده در بافت سنگفرشی قرار گرفته است. ✓ بسیاری از پاسخ‌های محافظت‌کننده از بدن پس از تحریک گیرنده درد شروع به کار می‌کنند. مثل انعکاس‌های مربوط به رفتارهای محافظتی - ✓ سگته قلبی = عدم رسیدن خون به بافت عضلانی = افزایش لاکتیک اسید در بافت = تحریک گیرنده درد در بافت ✓ فعالیت شدید عضلات اسکلتی = افزایش لاکتیک اسید در بافت = تحریک گیرنده درد در بافت آیا هر پاسخ محافظت‌کننده از بدن پس از تحریک گیرنده درد شروع به عمل می‌کند؟ نه
حرارت	<ul style="list-style-type: none"> ✓ گیرنده‌های مربوط به حرارت: (۱) احاطه شده توسط پوششی از بافت پیوندی: الف) گیرنده سرما ب) گیرنده گرما (۲) پایانه عصبی آزاد: گیرنده درد (سرما یا گرمای شدید) (گیرنده سرما قادر به درک گرما نمی‌باشد و برعکس) ✓ محل گیرنده‌های دما در بدن: (۱) پوست (۲) گیرنده‌های حساس به دمای خون (۳۷ درجه سانتی‌گراد) درون بدن ✓ با تغییر دما، سرعت فرایند متابولیسم در گیرنده‌ها تغییر می‌کند. تغییر تحریک شیمیایی پایانه‌ها = تشخیص دما ✓ تارهای حسی حامل پیام‌های مربوط به حرارت، به (۱) ساقه مغز (۲) تالاموس و (۳) قشر مخ می‌روند. (به هیپوتالاموس نمی‌روند!!) ✓ مرکز تنظیم دمای بدن هیپوتالاموس است. ✓ هیستامین و سایر مواد ترشح شده در دفاع غیراختصاصی می‌توانند سبب افزایش دما و تحریک گیرنده‌های دما شوند. ✓ هنگام یائسگی گرگرفتگی (افزایش حرارت بدن) ایجاد می‌شود که ناشی از کاهش تولید استروژن می‌باشد. ✓ افزایش میزان هورمون‌های تیروئیدی (پرکاری تیروئید) سبب افزایش حرارت بدن و افزایش سوخت و ساز می‌گردد.
گیرنده‌های مکانیکی	<ul style="list-style-type: none"> ✓ گیرنده‌های مکانیکی در پوست دندریتهایی از یک یا چند نورون هستند و درون بافت پیوندی قرار دارند، و توسط پوششی از بافت پیوندی احاطه شده‌اند. ✓ گیرنده‌های شنوایی و تعادل سلول‌های مژک‌دار می‌باشند، و درون بافت پوششی قرار دارند. (بافت پوششی تمایز یافته) ✓ گیرنده‌های کششی در عضلات نوعی سلول عضلانی تغییر یافته می‌باشند. ✓ در جدار برخی از عروق خونی، گیرنده‌های مکانیکی وجود دارد. (تنظیم فشار خون؟ هیپوتالاموس) ✓ گیرنده‌های کششی در ماهیچه‌های اسکلتی وجود دارند. و به تغییرات طول ماهیچه حساس‌اند. ✓ پوشش گیرنده فشار در پوست چندلایه است، و با پوشش پیوندی سایر گیرنده‌ها متفاوت است. ✓ عمقی‌ترین گیرنده حسی در پوست: گیرنده فشار ✓ گیرنده‌های کششی در دیواره مثانه و دیواره رحم ✓ گیرنده مکانیکی در دیواره گلو که مربوط به انعکاس بلع می‌باشد.
نکات کلی	<ul style="list-style-type: none"> ✓ تارهای حسی حامل پیام‌های مربوط به این گیرنده‌ها به ریشه پشتی نخاع وارد می‌گردد (به جز حس مربوط به صورت و .. که مربوط به اعصاب مغزی است)، و جسم سلولی این نورون‌های حسی در ریشه پشتی قرار دارد، در ماده خاکستری نخاع این نورون حسی با یک نورون دیگر سیناپس برقرار می‌کنند و سپس آکسون نورون دوم در ماده سفید نخاع به مغز ارسال می‌شود. ✓ تشخیص و درک این حس‌ها توسط نیمکره مقابل مخ صورت می‌گیرد. و در گیرنده‌ها درک انجام نمی‌شود. ✓ این پیام‌های حسی در تالاموس تقویت می‌شوند.



- ✓ گیرنده‌های حسی در قاعده مو از نوع مکانیکی هستند و پایانه دندریتی آزاد می‌باشند.
- ✓ در همه‌ی این گیرنده‌ها در حضور محرک، نفوذپذیری غشا به یون‌ها تغییر می‌کند، و پیام عصبی تولید می‌شود، و با آگزوسیتوز انتقال‌دهنده‌های عصبی، پیام عصبی به یک نورون حسی منتقل می‌شود.
- ✓ تعیین حساسیت پوست مربوط به گیرنده‌های لمس در پوست می‌باشد، که هر چه تراکم گیرنده‌ها بیشتر باشد حساسیت بیشتر است. بیشترین حساسیت در پوست نوک انگشتان است.



عصب بینایی: دسته آکسونی سلول‌های گانگلیونی
 لایه سلولی رنگدانه دار در شبکیه (تغذیه گیرنده‌های نوری)
 نورون هوریزنتال
 نورون آموکران
 نورون دو قطبی
 نورون گانگلیونی



نکات	بخش‌های اصلی این لایه	لایه‌های کره چشم
<ul style="list-style-type: none"> ✓ ماهیچه‌های مخطط که مسئول حرکات کره چشم می‌باشند، به صلبیه متصل می‌شوند، و توسط اعصاب مغزی دستگاه پیکری عصب‌دهی می‌شوند. ✓ صلبیه در سطح داخلی با مشیمیه و ماهیچه مژگی ارتباط دارد. ✓ صلبیه در عقب، در امتداد پوشش عصب بینایی (مننژ) قرار گرفته است. 	بخش غیر شفاف = صلبیه لایه‌ای محکم و سفید رنگ از جنس بافت پیوندی حاوی کلاژن و سلول‌های زنده	اول صلبیه
<ul style="list-style-type: none"> ✓ بخش شفاف کره چشم است، و در امتداد صلبیه قرار دارد. ✓ فاقد عروق خونی می‌باشد (برخلاف سایر بخش‌های صلبیه)، و توسط زلالیه در عقب و اشک در جلو تغذیه می‌شود. ✓ به علت اینکه فاقد عروق خونی می‌باشد و لنفوسیت‌ها با سلول‌های آن در تماس قرار نمی‌گیرند، عمل پیوند آن به راحتی انجام می‌شود. ✓ نور پس از عبور از اشک چشم وارد قرنیه می‌شود، و سپس به زلالیه می‌رود. قرنیه نقش مهمی در شکست نور دارد. 	بخش شفاف = قرنیه از جنس بافت پیوندی و کلاژن و حاوی سلول‌های زنده	

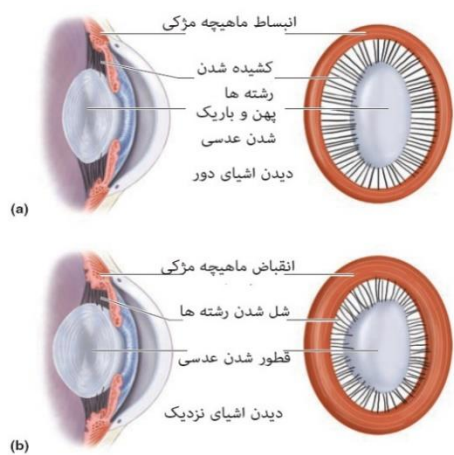
مرز بین قرنیه و عدسی و مرز بین ماهیچه و مژگی کجاست؟

♦ ماهیچه‌های صاف در لایه میانی چشم انسان

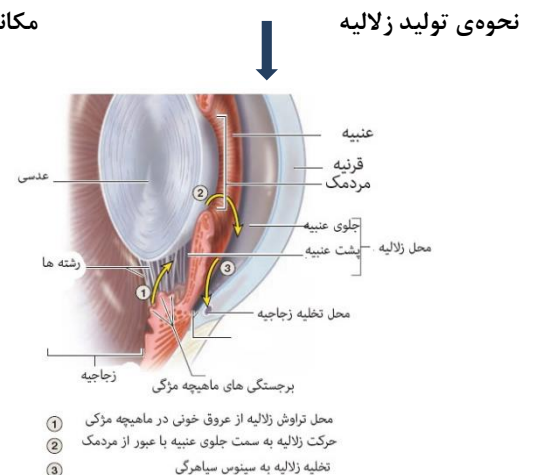
ماهیچه مژگی	عنبیه	نام ماهیچه
از طریق تارهای به دور تا دور عدسی متصل است.	بخشی از عدسی را از جلو می‌پوشاند و بین این دو، زلالیه قرار دارد	ارتباط با عدسی
در تماس با زلالیه قرار دارد.	زلالیه از پشت عنبیه با عبور از مردمک به جلوی آن می‌رود.	ارتباط با زلالیه
تغییر ضخامت عدسی و ایجاد تطابق	تنگ و گشاد کردن مردمک	نقش
	عضله صاف و حاوی سلول‌های دوکی شکل و تک هسته‌ای	جنس
	دستگاه عصبی خودمختار (بخشی از دستگاه عصبی محیطی)	عصب‌گیری
	تولید گیرنده‌های هورمون رشد، هورمون‌های تیروئیدی و ...	گیرنده هورمون‌ها
	سلول‌های عضلانی به عنوان سلول‌های پس‌سیناپسی برای نورون‌های حرکتی عمل می‌کنند.	تشکیل سیناپس
در مجاورت صلبیه (بخش غیر شفاف) قرار دارد.	بین عنبیه و قرنیه، مایع زلالیه قرار می‌گیرد.	ارتباط با صلبیه



<p>✓ مشیمیه در نیم کره عقبی چشم یک لایه نازک و رنگدانه دار را ایجاد می کند که حاوی عروق خونی می باشد، و در بخش جلویی چشم ماهیچه مژکی و عنبیه را ایجاد می نماید. (ماهیچه مژکی در حدفاصل عنبیه و مشیمیه قرار دارد).</p> <p>✓ در محل نقطه کور، عصب بینایی از چشم خارج می گردد و در این محل مشیمیه وجود ندارد.</p> <p>✓ درون مشیمیه عروق خونی وجود دارد. که در تغذیه گیرنده های نوری نقش دارند.</p>	<p>لایه نازک و رنگدانه دار در عقب = مشیمیه</p>
<p>✓ همانند عنبیه نوعی ماهیچه صاف است، (و خطدار نمی باشند). - سلول های تک هسته ای و دوکی شکل</p> <p>✓ تحت تاثیر دستگاه عصبی خودمختار قرار می گیرد. (کنترل غیرارادی)</p> <p>✓ تماس مستقیم با: ۱- عنبیه ۲- مشیمیه ۳- زلالیه ۴- بخش جلویی شبکیه</p> <p>✓ تماس غیرمستقیم با: عدسی (به وسیله رشته های)</p> <p>✓ حاوی عروق خونی می باشد، و در تولید زلالیه نقش دارد. (زلالیه از عروق خونی تراوش می شود). در عمل تطابق نقش دارد:</p> <p>✓ دیدن اشیای نزدیک = انقباض این ماهیچه سبب: قطور و کروی تر شدن عدسی</p> <p>✓ دیدن اشیای دور = انبساط آن: کاهش قطر عدسی</p> <p>در هر دو حالت تصویر بر روی شبکیه ایجاد می گردد.</p> <p>✓ این ماهیچه همانند سایر بافت های بدن تحت تاثیر هورمون های رشد و تیروئیدی قرار می گیرد.</p> <p>✓ همانند عنبیه در سطح داخلی در تماس با شبکیه قرار می گیرد.</p> <p>✓ نکته مهم: ماهیچه مژکی به صورت دایره وار در اطراف عدسی قرار دارد، و رشته هایی به شکل سیم های موجود در چرخ دو چرخه رابط بین این ماهیچه و عدسی می باشند.</p>	<p>لایه ماهیچه ای در جلوی ماهیچه مژکی</p>
<p>✓ بخشی از عدسی توسط عنبیه پوشانده شده است.</p> <p>✓ عنبیه در اطراف خود با ماهیچه مژکی در تماس است. و هر دو از تغییر مشیمیه ایجاد شده اند.</p> <p>✓ همانند ماهیچه مژکی دارای گیرنده هایی درون هسته ای برای هورمون های تیروئیدی و گیرنده های غشایی برای هورمون رشد می باشد.</p> <p>✓ عنبیه در سمت داخل و خارج در تماس با زلالیه قرار دارد، ولی از آن تغذیه نمی کند.</p> <p>✓ رنگ چشم انسان صفتی وراثتی می باشد. که ناشی از رنگدانه های موجود در عنبیه است.</p> <p>✓ با تغییر در قطر مردمک، میزان نور ورودی به چشم را کنترل می کند.</p> <p>✓ محل مردمک با مایع زلالیه پر شده است، و در این محل مایع زلالیه از پشت عنبیه به جلوی آن حرکت می کند.</p> <p>✓ اعصاب پاراسمپاتیک موجب تنگ شدن مردمک و اعصاب سمپاتیک موجب گشاد شدن آن می شوند. (در هر دو حالت گروهی از ماهیچه های عنبیه منقبض می شود)</p> <p>✓ گزینه غلط: سلول های مردمک ← مردمک فضای خالی است و سلولی ندارد.</p>	<p>ماهیچه عنبیه</p>

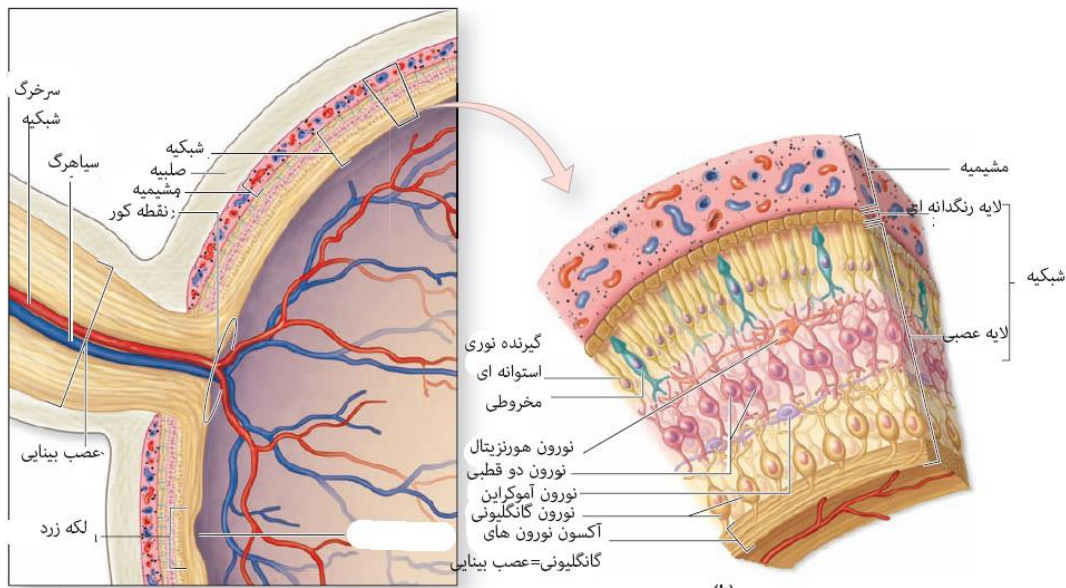


مکانیسم تطابق:





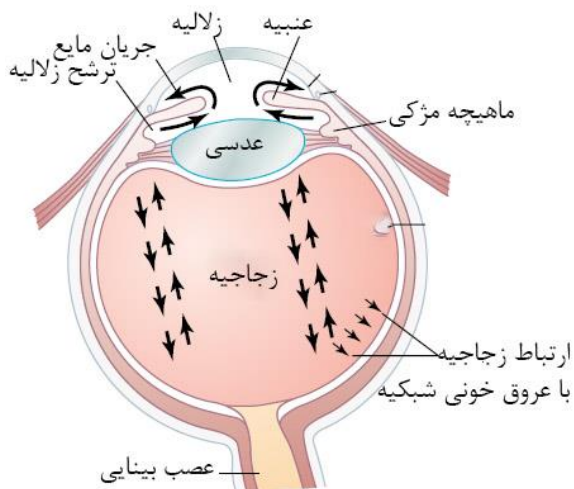
نکات	بخش‌های اصلی این لایه	لایه
<ul style="list-style-type: none"> ✓ در امتداد محور نوری کره چشم ✓ نقش در دقت و تیز بینی ✓ حاوی گیرنده‌های نوری مخروطی 	لکه زرد	سوم = شبکیه بسیار نازک حاوی:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ محل خروج عصب بینایی از چشم ✓ در این محل گیرنده نوری وجود ندارد و فقط یک دسته آکسون نورون‌هایی که پیام را به مغز می‌برند وجود دارد. ✓ در این محل بخشی از شبکیه (آکسون‌ها) با عبور از مشیمیه و صلبیه از چشم خارج می‌شود. ✓ در این محل: (۱) مشیمیه و صلبیه منقطع می‌شوند. (۲) عروق خونی (سرخ‌رگ و سیاهرگ) از مرکز عصب بینایی وارد لایه شبکیه می‌شود و در مجاورت نورون‌های سطح داخلی شبکیه (گانگلیونی‌ها) قرار می‌گیرند. 	نقطه کور	گیرنده‌های نوری + نورون‌ها در تماس با
<ul style="list-style-type: none"> ✓ حاوی: (۱) سلول‌های مخروطی و استوانه‌ای (شکل ۲) سلول‌های عصبی (نورون‌ها) که در انتقال پیام‌های عصبی نقش دارند. (۳) دسته آکسونی نورون‌ها (و نه سلول‌های استوانه‌ای و مخروطی) که عصب بینایی را تشکیل می‌دهد. ✓ در مجاورت داخلی‌ترین بخش شبکیه عروق خونی و زجاجیه قرار می‌گیرد. ✓ در مجاورت عنبیه و ماهیچه مژکی قرار می‌گیرد و فاقد گیرنده‌های نوری می‌باشد. 	بخش عادی شبکیه در نیم کره عقبی چشم	زجاجیه قرار می‌گیرد.
<ul style="list-style-type: none"> ✓ شبکیه در مجاورت زجاجیه (در نیمکره عقبی چشم) و زلالیه (در پشت عنبیه) قرار می‌گیرد. ✓ تغذیه گیرنده‌های نوری شبکیه توسط عروق خونی مشیمیه و تغذیه سایر سلول‌ها توسط عروق خونی وارد شده در محل نقطه کور صورت می‌گیرد. 	بخشی از شبکیه در نیم کره جلویی چشم	دو نکته مهم:



♦ بخش‌های مهم در شبکیه چشم		
<ul style="list-style-type: none"> در امتداد محور نوری کره چشم نقش در دقت و تیز بینی حاوی گیرنده‌های نوری مخروطی 	لکه زرد	نیم کره عقبی
<ul style="list-style-type: none"> محل خروج عصب بینایی عدم وجود گیرنده نوری 	نقطه کور	
<ul style="list-style-type: none"> ضخیم شدن لایه شبکیه به علت تجمع تارهای عصبی تشکیل دهنده عصب بینایی حاوی گیرنده‌های نوری مخروطی و استوانه‌ای 	سایر بخش‌ها	
<ul style="list-style-type: none"> نازک می‌شود و فاقد گیرنده‌های نوری می‌باشد. در مجاورت عنبیه و ماهیچه مژکی نیز قرار می‌گیرد. 		نیم کره جلویی



محیط‌های شفاف در چشم انسان	<ul style="list-style-type: none"> ✓ سبب همگرایی نور می‌شوند. ✓ نور به هنگام عبور از مرز دو محیط شفاف دچار شکست می‌شود. محل‌های شکست نور: هوا-اشک-قرنیه قرنیه-زلالیه زلالیه-عدسی عدسی-زجاجیه
زلالیه = مایع شفاف	<ul style="list-style-type: none"> ✓ به صورت مداوم توسط عروق خونی لایه دوم چشم (مشیمی و ماهیچه مژکی) ساخته می‌شود. ✓ حاوی مواد غذایی (امینواسید، گلوکز، اکسیژن و ...) برای قرنیه و عدسی ✓ فاقد سلول و مویرگ، و تنها حاوی مواد غذایی و یون‌ها ✓ تماس با: قرنیه، عنبیه، ماهیچه مژگانی، عدسی، بخش کوچکی از شبکیه، تارهای متصل به عدسی
عدسی	<ul style="list-style-type: none"> ✓ از جنس بافت پیوندی و حاوی سلول‌های زنده ✓ تغذیه توسط زلالیه ✓ قطر آن توسط ماهیچه مژکی کنترل می‌شود. (توسط رشته‌هایی به این ماهیچه متصل می‌شود) ✓ بخشی از آن در جلو توسط عنبیه پوشیده می‌شود، و در فاصله بین آن و عنبیه زلالیه وجود دارد.
زجاجیه = ماده شفاف	<ul style="list-style-type: none"> ✓ در زمان جنینی ساخته می‌شود، و تقریباً به صورت ثابت باقی می‌ماند. ✓ به صورت ژله‌ای می‌باشد، و سبب حفظ شکل کروی چشم می‌شود. ✓ ارتباط با عروق خونی شبکیه (ارتباط آب و سایر مواد محلول) ✓ تماس با: عدسی و تارهای متصل به آن، شبکیه و عروق آن، عصب بینایی



علت بیماری	نام بیماری	علائم بیماری	عامل بروز بیماری	راه درمان
سفت شدن عدسی و کاهش انعطاف آن	پیرچشمی	کاهش قدرت تطابق چشم دوربینی	افزایش سن	استفاده از عینک‌های مخصوص
		کاهش تدریجی بینایی	افزایش سن	جایگزین کردن عدسی کدر با عدسی مصنوعی استفاده از عینک برای بازگشت بینایی به حالت اولیه تا حدود زیادی
کاملاً کروی و صاف نبودن عدسی یا قرنیه	آستیگماتیسم	نامنظم رسیدن پرتوها به یکدیگر و عدم تمرکز روی یک نقطه‌ی شبکیه ایجاد نشدن تصویر واضح	---	استفاده از عینک برای جبران عدم یکنواختی انحنای عدسی یا قرنیه
		تشکیل تصویر اشیای نزدیک در پشت شبکیه واضح نبودن تصویر اشیای نزدیک	---	استفاده از عدسی همگرا
بیش از حد کوچک بودن	نزدیک بینی	تشکیل تصویر اشیای دور در جلوی شبکیه واضح نبودن تصویر اشیای دور	---	استفاده از عدسی واگرا
		بیش از حد بزرگ بودن	---	

بیماری‌های چشم



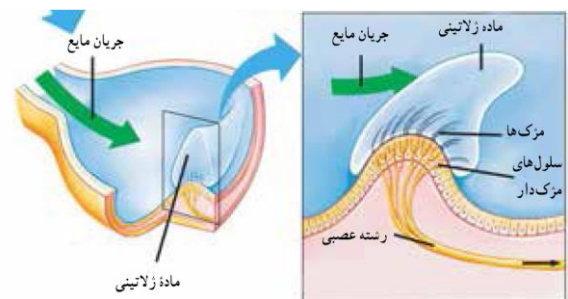
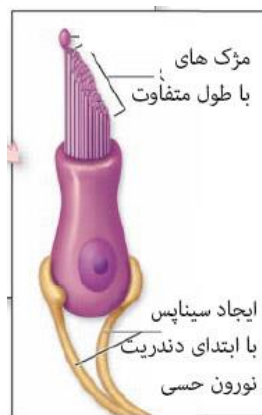
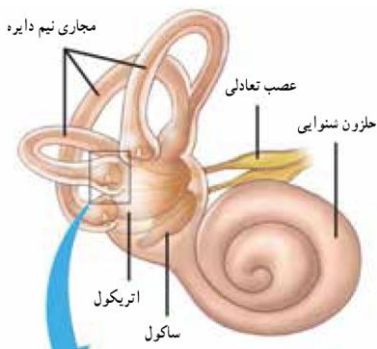
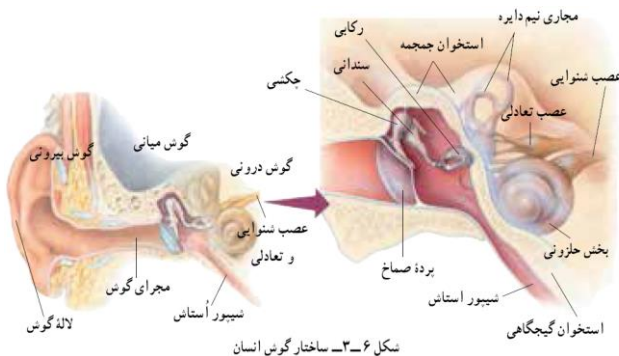
بیماری	علت ایجاد	نقص ایجادشده	درمان
کوررنگی	نقص در ژن بعضی پروتئین‌های موجود در سلول‌های مخروطی (گروه خاصی از سلول‌های مخروطی وجود ندارند). ✓ نوعی بیماری وابسته به کروموزوم X (شیوع آن در مردان بیشتر است) ✓ نقص ژنی است، و هر دو چشم فرد کوررنگ می‌شود	عدم توانایی در تشخیص درست بعضی از رنگ‌ها	-
بیز چشمی	✓ کاهش قدرت تطابق چشم با افزایش سن به دلیل کاهش انعطاف پذیری عدسی ✓ معمولاً به صورت دوربینی ایجاد می‌شود.	ایجاد تصویر اشیای نزدیک در پشت شبکیه (ایجاد تصویر تار بر روی شبکیه توسط پرتوهای همگرا)	عینک با عدسی همگرا (محدب) عینک به هنگام دیدن اشیای نزدیک استفاده می‌شود.
آب مروارید	✓ کدر شدن عدسی چشم با افزایش سن	کاهش تدریجی بینایی به دلیل عدم ورود طبیعی نور به چشم	(۱) استفاده از عینک (۲) تعویض عدسی چشم با عدسی مصنوعی (جراحی)
نزدیک بینی	(۱) بزرگ بودن قطر کره چشم (۲) یا بیشتر بودن قطر عدسی از حد طبیعی	✓ ایجاد تصویر اشیای دور در جلوی شبکیه (ایجاد تصویر تار بر روی شبکیه توسط پرتوهای واگرا) ✓ تصویر اشیای نزدیک بر روی شبکیه تشکیل می‌شود.	استفاده از عینک با عدسی واگرا (جهت کاهش قدرت همگرایی عدسی)
دوربینی	(۱) کوچک تر بودن قطر کره چشم (۲) کمتر بودن تحدب عدسی از حد طبیعی (۳) چنانچه قرنیه آسیب ببیند و نازکتر از حالت عادی شود عارضه‌ی دوربینی حاصل می‌گردد	✓ ایجاد تصویر اشیای نزدیک در پشت شبکیه (ایجاد تصویر تار بر روی شبکیه توسط پرتوهای همگرا) ✓ تصویر اشیای دور بر روی شبکیه تشکیل می‌شود.	عینک با عدسی همگرا (جهت افزایش قدرت همگرایی عدسی)
آستیگماتیسم	(۱) صاف و کروی نبودن سطح عدسی (۲) صاف و کروی نبودن سطح قرنیه	رسیدن پرتوهای نور به هم به صورت نامنظم و ایجاد تصویر ناواضح (عدم تمرکز پرتوهای نوری به روی یک نقطه از شبکیه)	استفاده از عینک جهت جبران عدم یکنواختی انحناى قرنیه یا عدسی
نکات کلی	✓ استفاده از عینک محدب توسط فرد سالم، سبب حالتی مشابه نزدیک بینی، و استفاده از عینک مقعر سبب حالتی مشابه دور بینی می‌شود. ✓ اگر افراد نزدیک بین دچار پیرچشمی شوند، ممکن است بینایی آن‌ها به حالت طبیعی برگردد. ✓ عوامل تعیین کننده محل تقاطع شعاع‌های نوری و ایجاد تصاویر در چشم: (۱) شکل قرنیه (آستیگماتیسم) ✓ (۲) شکل عدسی (پیرچشمی، آب مروارید، نزدیک بینی و دوربینی، آستیگماتیسم) (۳) قطر کره چشم (نزدیک بینی و دوربینی)		



گوش داخلی	<p>حلزون</p>	<p>ساختار: شامل بخش استخوانی و بخش غشایی (حاوی سلول‌های مژک‌دار که نوعی گیرنده مکانیکی‌اند) نقش: تبدیل انرژی مکانیکی به پیام عصبی به کمک گیرنده‌های مکانیکی (سلول مژک‌دار) سلول مژک‌دار: (۱) نوعی سلول پوششی تخصص یافته (۲) حاوی کانال‌های یونی، پمپ سدیم-پتاسیم و .. (۳) تشکیل سیناپس با نورون‌های حسی شنوایی (۴) تولید انتقال دهنده عصبی مراحل تحریک و انتقال پیام: ۱- حرکت مایع درون مجاری حلزونی و حرکت غشا ۲- جابه‌جایی ماده ژلاتینی ۳- جابه‌جایی مژک‌ها ۴- باز شده کانال‌های یونی و ایجاد پتانسیل عمل ۵- افزایش یون کلسیم (لازم جهت آگزوسیتوز) ۶- آگزوسیتوز انتقال دهنده عصبی نکته مهم: (۱) مجموع دندریت نورون‌های حسی مغزی، عصب شنوایی را ایجاد می‌کند. (۲) مجموع آکسون سلول‌های حسی (گانگلیونی) در چشم، عصب بینایی را ایجاد می‌کنند * مژک‌های سلول‌های مژک‌دار با ماده ژلاتینی در تماس است تا با مایع درون حلزون و مجاری نیم‌دایره * مژک‌های سلول‌های مژک‌دار غیرهم‌اندازه می‌باشند.</p>
	<p>نیم‌دایره</p>	<p>* سه مجرای نیم‌دایره و عمود برهم - * تعیین جهت و موقعیت سر * تبدیل انرژی مکانیکی به پیام عصبی * هر کدام از مجاری نیم‌دایره دارای انتهای متسع می‌باشد. در محل اتساع مجاری نیم‌دایره: (۱) سلول‌های مژک‌دار یافت می‌شوند. (۲) سلول‌های مژک‌دار با دندریت نورون حسی سیناپس تشکیل می‌دهند. (۳) مجموع دندریت نورون‌های حسی مغزی، ابتدای عصب تعادلی را تشکیل می‌دهد. ، (درون هر گوش: ۵ محل متسع یافت می‌شود و در هر محل متسع یک شاخه عصب تعادلی ایجاد می‌شود. پس: ۵ شاخه عصب از ۵ محل متسع به هم متصل می‌شوند و عصب تعادلی را ایجاد می‌کنند. مکانیسم فعالیت: (۱) تغییر موقعیت سر (۲) حرکت جریان مایع درون مجاری (۳) حرکت ماده ژلاتینی (۴) جابه‌جایی مژک‌ها (۴) باز شدن کانال‌های یونی (۵) ایجاد پتانسیل عمل (۶) افزایش غلظت کلسیم در سلول (۷) آگزوسیتوز انتقال دهنده‌های عصبی و تحریک نورون حسی * عدم عملکرد صحیح مجاری نیم‌دایره منجر به سرگیجه می‌شود.</p>
	<p>عصب</p>	<p>تعادلی (۱) ۵ شاخه از مجاری نیم‌دایره (۲) پیوستن به شاخه شنوایی و تشکیل عصب شنوایی-تعادلی (عصب مغزی زوج ۸) (۳) عبور از استخوان گیجگاهی و ورود به ساقه مغز (۴) سیناپس با هسته‌های تعادلی در ساقه مغز (۵) ارسال اطلاعات به سایر نقاط مغز مخصوصاً مخچه این عصب از تالاموس عبور نمی‌کند.</p> <p>شنوایی (۱) اعصاب خارج شده از حلزون شنوایی (۲) پیوستن به شاخه تعادلی و تشکیل عصب شنوایی-تعادلی (۳) عبور از استخوان گیجگاهی و ورود به ساقه مغز (۴) سیناپس با هسته‌های شنوایی در ساقه مغز (۵) ارسال اطلاعات به تالاموس (۶) ارسال اطلاعات از تالاموس به لوب گیجگاهی مخ</p>
گوش میانی		<p>✓ محفظه‌ای پر از هوا در استخوان گیجگاهی ✓ ارتباطات: (۱) از طریق شیپور استاس با حلق (تعادل فشار در دو سوی پرده صماخ) (۲) در پشت با فضاهاى خالی در استخوان گیجگاهی (سینوس‌ها (۳) در سمت داخلی از طریق ۲ دریچه با گوش داخلی (۴) توسط پرده صماخ از گوش خارجی جدا شده است. ✓ حاوی سه استخوان کوچک: ۱- چکشی ۲- سندانى ۳- رکابی (۲ مفصل متحرک در دو سر استخوان سندانى در هر گوش) ✓ نقش: انتقال ارتعاشات پرده صماخ به گوش داخلی، تشدید ارتعاشات و تنظیم شدت آن‌ها</p>
گوش خارجی	<p>جمع آوری صداها و انتقال آن‌ها به گوش میانی</p>	<p>✓ از جنس غضروف الاستیک ✓ هدایت امواج صوت به مجرای گوش ✓ پوشیده شده توسط بافت پوششی سنگفرشی مطبق ✓ در نزدیکی مجرای گوش غدد عرق تغییر شکل یافته ایجاد می‌شود. و لاله گوش فاقد این نوع غدد است. ✓ حاوی موهای ظریف جهت تصفیه هوا - نقش مجرای گوش: هدایت امواج صوتی به گوش میانی از طریق پرده صماخ ✓ غدد عرق تغییر شکل یافته جهت ترشح ماده موم مانند (سلول‌هایی با شبکه اندوپلاسمی صاف وسیع) ✓ ماده موم‌مانند: مانع از ورود مواد خارجی به گوش می‌شود. (حفاظت از پرده صماخ) ✓ فقط بخش انتهایی آن توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود. ✓ در انتهای آن پرده صماخ وجود دارد که حاوی سلول‌های زنده است. و به حالت مایل ۴۵ درجه قرار گرفته است. (طول کف مجرای گوش بیشتر از سقف آن است). ✓ جنس دیواره: ۱/۳ خارجی غضروفی ۲/۳ داخلی استخوانی</p>

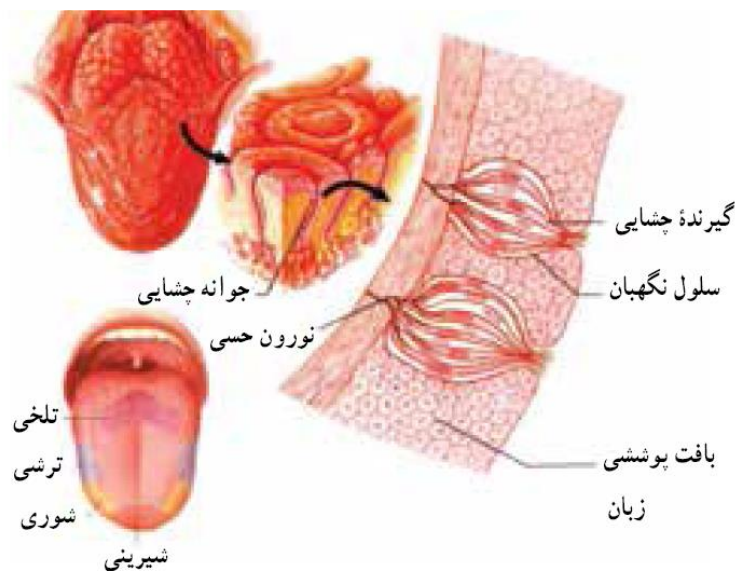


- ✚ هوا وارد گوش داخلی نمی‌شود، ولی گوش خارجی(از طریق مجرا) و گوش میانی(از طریق شیپور استاش. نه پرده صماخ) با هوا در ارتباط هستند.
- ✚ پرده صماخ به هوا کاملاً نفوذناپذیر است.
- ✚ در لاله گوش و ابتدای مجرای گوش، هر دو نوع بافت چربی و غضروفی دیده می‌شود.
- ✚ زردپی ماهیچه بالایی گوش، در ناحیه بالای مجرای گوش، به استخوان گیجگاهی متصل می‌شود.
- ✚ انقباض ماهیچه‌هایی در گوش میانی برخی جانوران (از جمله خفاش و یا انسان) سبب کاهش ارتعاشات استخوانچه‌ها و کاهش شدت صوت می‌شود.(به هنگام شنیدن صدای بسیار بلند)
- ✚ مایع درون حلزون گوش و مجاری نیم‌دایره باهم در ارتباط هستند.





۱ پوششی	گیرنده‌های شیمیایی نوعی سلول عصبی دو قطبی	در سقف حفره بینی - تحریک توسط ترکیبات شیمیایی موجود در هوا دندریت: وارد مخاط بینی می‌شود، و مژک‌های موجود در پایانه آن به درون موکوس پوشاننده سطح درونی بینی برجسته جسم سلولی: در لابه‌لای سلول‌های استوانه‌ای مخاط بینی (هسته آن‌ها در سطحی بالاتر از هسته سلول‌های پوششی) آکسون: با عبور از منافذ استخوان جمجمه (مجاورت با مننژ) وارد لوب بویایی می‌شود و در آن‌جا با دندریت اعصاب مغزی سیناپس تشکیل می‌دهد. این گیرنده‌ها با اینکه نوعی نورون حسی تمایز یافته هستند اما دندریت کوتاه و آکسون بلندتر دارند!!
	مژک بویایی	<ul style="list-style-type: none"> • قسمت حساس به محرک شیمیایی می‌باشد و در پایانه دندریت قرار گرفته است. • توسط موکوس بینی پوشانده شده است. • دارای گیرنده پروتئینی برای مواد بودار (فقط مواد فراری که قادر به عبور از موکوس هستند، می‌توانند این گیرنده‌ها را تحریک نمایند).
	مکانیسم تحریک گیرنده‌های بویایی	<p>اتصال ماده بودار به گیرنده‌های پروتئینی در مژک بویایی ← باز شدن کانال‌های یونی در غشا و ایجاد پتانسیل عمل</p> <p>هدایت پتانسیل عمل به جسم سلولی و آکسون ← آگزوسیتوز انتقال دهنده عصبی در لوب بویایی و تحریک نورون‌های حسی ← ارسال این پیام‌های به قسمت‌هایی از مغز از جمله تالاموس، هیپوتالاموس، دستگاه لیمبیک قشر مخ، ساقه مغز، هسته کناری (آمیگدال) در زیر لوب گیجگاهی (شکل ۱۱-۲) و ...</p>
۲ زبان		<p>لوب‌های بویایی جزئی از دستگاه لیمبیک می‌باشند و با تالاموس، هیپوتالاموس و قشر مخ در ارتباط می‌باشند.</p> <p>در هنگام سرما خوردگی اغلب غذاها بی‌مزه به نظر می‌رسند. چرا؟ (۱) حس بویایی به علت موکوس ترشح شده زیاد در بینی کاهش می‌یابد، و چون حس بویایی بر درک مزه غذا در قشر مخ موثر است، اغلب غذاها بی‌مزه به نظر می‌رسند.</p> <p>در هنگام سرما خوردگی گیرنده‌های چشایی تحریک می‌شوند، در واقع علت عدم درک مزه مربوط به قشر مخ است.</p>





حس چشایی	گیرنده‌ها مربوطه	<ul style="list-style-type: none"> گیرنده چشایی بر روی: (۱) زبان (۲) کام (۳) حلق گیرنده درد به حس مزه تندی غذا کمک می‌کند. حس بویایی بر درک مزه غذا نقش دارد. و نقشی در تحریک و یا عدم تحریک گیرنده‌های چشایی ندارد.
انواع سلول‌های درون یک نوزاد چشایی	گیرنده چشایی سلول نگهبان	<ul style="list-style-type: none"> گیرنده چشایی نوعی گیرنده حسی شیمیایی می‌باشد. در یک جوانه چشایی، چندین سلول چشایی از چند نوع وجود دارد. که این سلول‌های چشایی در جوانه‌های موجود در نوک زبان بیشتر از نوع شیرینی، در کنارهای آن از نوع شوری و ترشی و در انتهای زبان از نوع تلخی می‌باشد. لذا هر جوانه چشایی، عمدتاً به یکی از محرک‌های اصلی چشایی پاسخ می‌دهد. علاوه بر زبان، در کام و حلق نیز جوانه‌های چشایی یافت می‌شوند. در حالت عادی، هر سلول چشایی، فقط یک مزه خاص را تشخیص می‌دهد. و مولکول‌های مربوط به بقیه مزه‌ها آن را تحریک نمی‌کنند. از هر سلول چشایی چند مژک چشایی بیرون می‌زند و وارد منفذ چشایی می‌شوند و در تماس با بزاق و مولکول‌های غذا قرار می‌گیرند. پایانه منشعب دندریت نورون‌های حسی در مجاورت سلول‌های چشایی، درون جوانه چشایی قرار می‌گیرند. سلول نگهبان نقش محافظت و پشتیبانی از گیرنده‌های چشایی را برعهده دارد. * سطح زبان توسط بافت پوششی سنگفرشی چندلایه پوشیده شده است.
تولید پیام عصبی توسط گیرنده‌های چشایی		<ol style="list-style-type: none"> اتصال مولکول‌های خاص طعم‌دار (مثلاً سدیم به گیرنده شوری) به گیرنده اختصاصی چشایی (نوعی پروتئین سطحی غشا) باز شدن کانال‌های یونی و تغییر پتانسیل الکتریکی سلول گیرنده چشایی در صورت کافی بودن شدت محرک اگزوسیتوز انتقال دهنده عصبی از این سلول‌ها و تحریک دندریت نورون‌های حسی چشایی
ارسال پیام‌های چشایی به مغز		<ol style="list-style-type: none"> ارسال پیام‌های چشایی از طریق اعصاب مغزی به ساقه مغز (۲) ارسال این پیام‌ها از ساقه مغز به تالاموس (۳) از تالاموس به قشر لوب آهیانه
نوعی رفلکس چشایی		ارسال پیام‌های چشایی به ساقه مغز و ارسال پیام‌های عصبی از ساقه مغز به غدد بزاقی (زیر آرواره‌ای، بناگوشی و زیر زبانی) و ترشح بزاق بیشتر
شیرینی		<p>مثال‌های شیرین: (۱) محلول ۵ درصد شکر (ساکارز) (۲) مالتوز و فروکتوز</p> <ul style="list-style-type: none"> آنزیم آمیلاز درون بزاق غده بناگوشی به حس کردن این مزه کمک می‌کند. چطور؟ (۱) تجزیه نشاسته به مالتوز ترشح دائمی بزاق به احساس چشایی کمک می‌کند. جوانه‌های چشایی مربوط به شیرینی عمدتاً در نوک زبان قرار گرفته‌اند.
شوری		مثال شور: نمک یا محلول NaCl - محل جوانه‌های چشایی مربوط به تلخی: کناره زبان
ترشی		مثال ترش: استیک اسید - محل جوانه چشایی ترشی: کناره زبان
تلخی		مثال تلخ: آسپیرین - محل جوانه‌های چشایی مربوط به تلخی: عقب زبان

پردازش اطلاعات حسی در مغز	<ul style="list-style-type: none"> درک و تفسیر واقعی حواس در همه جانوران واجد مغز، در مغز صورت می‌گیرد. (هیدر مغز ندارد) پردازش اطلاعات حسی در انسان در قشر خاکستری مخ صورت می‌گیرد. سه شیار عمیق هر یک از نیم‌کره‌های مخ (نه مغز!) را به ۴ ناحیه یا لوب تقسیم می‌کند. در مغز انسان: ۷ شیار عمیق و ۸ لوب وجود دارد.
بخش‌های مخ انسان	<ul style="list-style-type: none"> ۲ لوب پیشانی ✓ بزرگ‌ترین لوب مغز - مرکز تفکر و صدور فرمان‌های حرکتی (شخصیت انسان)
۲ لوب	<ul style="list-style-type: none"> ✓ بین‌لوب‌های پیشانی و پس‌سری - مرکز حسی مربوط به حس لامسه و حس چشایی



آهیانه	
۲ لوب گیجگاهی	✓ در طرفین مغز (در نمای بالایی مغز دیده نمی‌شود). - مرکز پردازش اطلاعات حس شنوایی
۲ لوب پس سری	در عقب جمجمه - مرکز پردازش اطلاعات حسی بینایی

نکات کلی:

- ۱- مغز انسان فاقد گیرنده درد است، ولی گیرنده درد در مننژ و پوست سر وجود دارند. مرکز احساس آگاهانه و درک درد، قشر مخ است.
- ۲- پیام‌های حس لامسه پوست، درد، بینایی، بخش شنوایی عصب گوش، عصب چشایی و بخشی از عصب بویایی، از تالاموس می‌گذرند، و سپس به بخش خاصی از قشر مغز ارسال می‌شوند.
- ۳- گیرنده‌های حسی انسان، فقط قادر به دریافت بخش کوچکی از اطلاعات موجود در محیط هستند.
- ۴- در مسیر ارسال پیام‌های حسی از اندام حس به قشر مخ، حداقل ۲ یا سه نرون نقش دارند.
- ۵- اطلاعات حسی، علاوه بر قشر مخ، ممکن است، به هیپوتالاموس، هسته‌های قاعده‌ای مغز، ساقه مغز، تالاموس، مخچه، دستگاه لیمبیک (حافظه) و ... ارسال شوند.

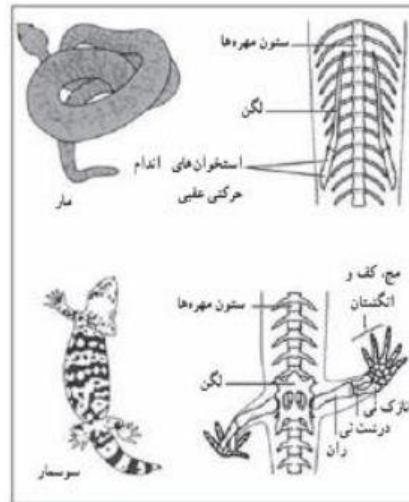
◆ گیرنده‌های حسی در جانوران

احتمالاً در همه‌ی جانوران		گیرنده درد
در قاعده موهای سبیل گربه و خرس سلول‌های مژک‌دار در خط جانبی ماهی‌ها	گیرنده لمس	گیرنده مکانیکی
	گیرنده ارتعاش	
گیرنده شیمیایی روی شاخک جنس نر نوعی پروانه ابریشم		گیرنده شیمیایی
گیرنده بویایی در ماهی		گیرنده نور مرئی
ساده‌ترین چشم در جانوران و در پلاناریا	چشم جامی شکل	
در مهره‌داران و نرم‌تنان در حشرات و خرچنگ‌ها	چشم ساده چشم مرکب	
در بسیاری از حشرات و درون چشم آن‌ها		گیرنده امواج فرابنفش
در بعضی مارها مثل مار زنگی درون دو سوراخ جلوی چشم		گیرنده امواج فروسرخ
در پستانداران و ...	گیرنده صوتی معمولی	گیرنده صوتی
خفاش‌ها دلفین‌ها و به مقدار کمتری در وال‌ها گربه‌ماهی مارماهی	گیرنده صوتی در پژواک‌سازی	
	در خط جانبی برخی ماهی‌ها	



C. مار

۱. جانوری گوشت خوار می باشد.
۲. در ماده های م سن آن ها بکرزایی رخ می دهد که نوعی تولید مثل جنسی است که در غیبت طولانی ترها رخ می دهد. زاده ی حاصل کلون است.
۳. استخوان های لگن و ران که بازمانده ی استخوان های لگن و ران سایر خزندگان است، اندامی وستیجیال محسوب می شوند.



۴. دو گونه مار غیر سمی متعلق به یک سرده در منطقه ی مشابهی در آمریکای شمالی زندگی می کنند که چون یکی عموماً آبی و دیگری خشکی زی است به دلیل جدایی بوم شناختی (زیستگاهی) دو گونه ی مجزا به شمار می روند.
۵. نوعی مار، هنگام خطر به پشت می افتد و حالت یک مار مرده را به خود می گیرد. (افزایش بقا)



۶. از شکارچی ها محسوب می شود و از جانورانی مانند موش تغذیه می کند.

D. مار زنگی

۱. مارها مانند مار زنگی در جلوی چشمان خود دو سوراخ دارند که با آن می توانند امواج فرسرخ را تشخیص دهند که آن ها را قادر می سازد تا در تاریکی مطلق با نهایت دقت طعمه را شکار کنند.

خفاش ها

۱. در گروه جانداران دارای قدرت پرواز هستند.
۲. پژواک سازی می کنند.
۳. بعضی از گونه ها صداهایی تولید می کنند که از محدوده ی شنوایی انسان خارج است و به قدری بلند است که برای جلوگیری از کر شدن ماهیچه های موجود در گوش میانی خود را **منقبض** می کنند و برای شنیدن پژواک به **سرعت** آن را به حال **استراحت** در می آورند.



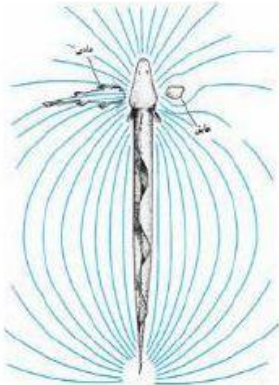
۴. از جانوران گرده افشان هستند.
۵. گل های **سفیدی** را که در **شب باز** می شوند، گرده افشانی می کنند.
۶. یکی از انگشتان در کنار بقیه قرار ندارد.
۷. زند در ساختمان بال به کار رفته است.
۸. انگشت بنددار دارند.



گره ماهی

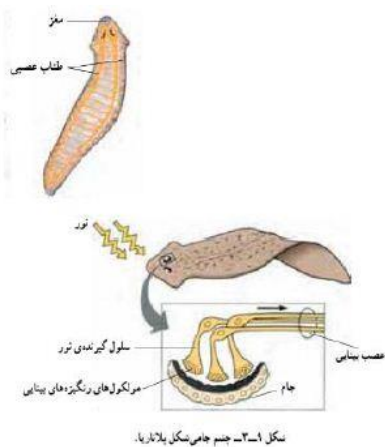
۱. علاوه بر گیرنده‌های مکانیکی در خط جانبی خود دارای گیرنده‌های الکتریکی است که ماهی را قادر می‌سازد میدان الکتریکی ضعیفی که توسط طعمه تولید می‌شود را تشخیص دهد.
۲. در خط جانبی علاوه بر گیرنده‌های مکانیکی، گیرنده‌های الکتریکی نیز وجود دارد.
۳. برخلاف مارماهی، اندامی برای تولید میدان الکتریکی ندارد.

ما ماهی



۱. دارای اندامی در دم خود است که ماهی را قادر می‌سازد به طور پیوسته تکانه‌های الکتریکی تولید کند که باعث به وجود آمدن میدان الکتریکی ضعیف در اطراف ماهی می‌شود که آشفتگی در این میدان ماهی را قادر به تشخیص اشیای زنده و غیرزنده می‌کند.
۲. باله‌ی پشتی از زیر سر تا انتهای دم کشیده شده است. (مواج)
۳. در خط جانبی علاوه بر گیرنده‌های مکانیکی، گیرنده‌های الکتریکی نیز وجود دارد.

پلاناریا



شکل ۱-۳-۱. جسم جامی شکل پلاناریا.

۱. تنفس پوستی دارد.
۲. آبی است تا سطح بدنش همواره مرطوب بماند.
۳. از همهی سلول‌های سطحی خود آمونیاک دفع می‌کنند.
۴. مغز کوچکی متشکل از گره‌های عصبی دارد.
۵. دو طناب عصبی موازی دارد که همراه با مغز دستگاه عصبی مرکزی را تشکیل می‌دهند.
۶. رشته‌های کوچکی که از دو طناب عصبی خارج می‌شود دستگاه عصبی محیطی را می‌سازد.
۷. دارای ساده‌ترین گیرنده‌ی نوری جانوران است که چشم جامی شکل نامیده می‌شود.
۸. ✓ ساده‌ترین گیرنده‌ی نوری جانداران در او گلنا وجود دارد. از چشم جامی شکل که شدت و جهت نور را تعیین می‌کند برای فرار از نور استفاده می‌کند.



تست ۵

کدام عبارت، درباره جوانه‌های چشایی قرار گرفته در نوک زبان درست است؟

- ۱) درون بافت پیوندی سست در زیر غشای پایه دیده می‌شوند.
- ۲) در پی فعالیت آنزیم پتیلین، پیام‌های عصبی کمتری تولید می‌کنند.
- ۳) سلول گیرنده چشایی با اتصال به مولکول‌های طعم‌دار، پتانسیل غشای خود را تغییر می‌دهد.
- ۴) در صورت عدم فعالیت گیرنده‌های شیمیایی در سقف بینی، قادر به تولید پیام عصبی نمی‌باشند.

تست ۶

چند مورد درباره، هر نوع گیرنده شیمیایی مژک‌دار در سقف حفره بینی، نادرست است؟

- الف- پیام‌های عصبی را از طریق ساقه مغز به دستگاه عصبی مرکزی وارد می‌کنند.
- ب- در لوب بویایی، با دندریت‌های بلند نورون‌های مغزی در ارتباط می‌باشند.
- ج- پیام‌های بویایی را به یک نورون مغزی ارسال می‌نمایند.
- د- در پی حرکت مژک‌ها، تحریک می‌شوند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

تست ۷

به طور معمول، در جانوران هر گیرنده

- ۱) حسی، پیام‌های عصبی را به سمت دستگاه عصبی مرکزی هدایت می‌کند.
- ۲) امواج الکترومغناطیس، در مجاورت گیرنده‌های نور مرئی قرار می‌گیرد.
- ۳) حسی در ساده‌ترین نوع چشم، شدت و جهت نور را تعیین می‌کند.
- ۴) بینایی در حشرات، در حضور امواج فرابنفش تحریک می‌شود.

تست ۸

در خط جانبی مارماهی خط جانبی گربه‌ماهی

- ۱) برخلاف- سلول‌های خاصی، تکانه‌های الکتریکی را تولید می‌کنند.
- ۲) برخلاف- اشیای غیرزنده به کمک گیرنده الکتریکی شناسایی می‌شوند.
- ۳) همانند- مژک‌هایی با طول یکسان، در تماس با ماده ژلاتینی قرار دارند.
- ۴) همانند- گیرنده‌های حسی خاصی، به طور متناوب میدان‌های الکتریکی را تشخیص می‌دهند.

تست ۹

کدام گزینه، درباره چشم جامی شکل در پلاناریا، صدق می‌کند؟

- ۱) سلول‌های گیرنده نور پیام‌های مربوط به فرار از نور را به اعصاب محیطی می‌فرستند.
- ۲) بخش تولیدکننده پیام عصبی به سلول‌های تشکیل دهنده جام متصل است.
- ۳) بخش تیره‌ی سلول‌ها، خارجی‌ترین قسمت جام را تشکیل می‌دهد.
- ۴) عصب بینایی پیام‌های عصبی را از انتهای بدن دور می‌کند.



پاسخ ۱

۱ فقط مورد ب در ست است و سه مورد دیگر جمله را به نادرستی تکمیل می‌کنند. در لایه میانی چشم ماهیچه عنبیه و ماهیچه مژگی وجود دارد.

بررسی موارد:

- الف) فقط ماهیچه عنبیه بخشی از عدسی را از خارج می‌پوشاند، درحالی که ماهیچه مژگی با عدسی فاصله دارد.
- ب) هر دو ماهیچه در تماس با مایع تغذیه کننده عدسی قرار می‌گیرند.
- ج) ماهیچه مژگی در مجاورت بخش غیرشفاف صلبیه قرار دارد، بین ماهیچه عنبیه و قرنیه نیز زلالیه یافت می‌شود.
- د) این عضلات با نورون‌های دستگاه عصبی محیطی (اعصاب خودمختار) سیناپس تشکیل می‌دهند.

پاسخ ۲

۲ ۱ در چشم انسان، لکه زرد در امتداد محور نوری کره چشم قرار می‌گیرد که حاوی گیرنده‌های نوری است و این گیرنده‌ها پیام‌های عصبی را تولید می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) همان‌طور که در شکل ۲-۳ می‌بینید، در محل نقطه کور و نیز در نیم‌کره جلویی چشم (پشت ماهیچه مژگی و عنبیه)، ساختار شبکیه تغییر می‌کند و لذا فاقد گیرنده نوری است. در محل نقطه کور تارهای تشکیل دهنده عصب بینایی از چشم خارج می‌شوند.
- ۳) زجاجیه (ماده زله‌ای و شفاف) به صورت ثابت درون چشم وجود دارد. لذا نمی‌توان گفت که همانند زلالیه توسط عروق خونی تولید می‌شود.
- ۴) همان‌طور که در شکل ۲-۳ می‌بینید، در مجاورت نقطه کور شبکیه دارای بیشترین ضخامت می‌باشد. لکه‌ی زرد در دقت و تیزبینی کره چشم نقش دارد.



پاسخ ۳

۳ فقط در گوش درونی امکان ورود هوا وجود ندارد و گوش میانی از طریق شیپور استاش و گوش بیرونی از طریق مجرای گوش با هوا در ارتباط هستند. همان‌طور که در شکل ۷-۲ می‌بینید، درون حلزون گوش سه مجرای دیده می‌شود که فقط در مجرای میانی گیرنده‌های مژکدار دیده می‌شود. طول این مژک‌ها یکسان نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) همان‌طور که در شکل ۶-۲ می‌بینید، در گوش درونی، عصب شنوایی طول کمتری نسبت به عصب تعادلی دارد.
- (۲) در گوش درونی گیرنده‌های تعادلی و گیرنده‌های شنوایی مژکدار هستند و مژک‌های این گیرنده‌ها در تماس با ماده ژلاتینی قرار می‌گیرد.
- (۴) در گوش درونی گیرنده‌های حسی با دندریت نورون‌های حسی در ارتباط می‌باشند و اجتماع این دندریت‌ها عصب شنوایی-تعادلی (یک عصب مغزی) را ایجاد می‌کند، لذا با حرکت پیام عصبی در طول دندریت و نزدیک شدن به جسم سلولی، در واقع پیام عصبی در طول یک عصب مغزی حرکت می‌کند.

پاسخ ۴

۴ پیام‌های تعادلی وارد مخچه می‌شوند، و مخچه با توجه به پیام‌هایی که از گیرنده‌های حسی دریافت می‌کند، موقعیت بدن را پیش‌بینی می‌کند و به مغز و نخاع پیام‌هایی ارسال می‌کند و پیام‌های حرکتی ایجاد شده در این اندام‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) پیام‌های عصبی در گوش درونی توسط گیرنده‌های حسی (سلول پوششی تمایز یافته) تولید می‌شوند، که این سلول‌ها نورون هستند و نمی‌توانند سلول پیش‌سیناپسی تلقی شوند.
- (۲) سلول تولیدکننده این پیام‌های عصبی، سلول پوششی تمایز یافته (گیرنده حسی مژکدار) است، لذا فاقد میلین و قدرت هدایت جهشی پیام‌ها عصبی است.
- (۴) پیام‌های عصبی مربوط به تعادل در نتیجه تغییر موقعیت سر تولید می‌شوند.

پاسخ ۵

۵ پس از اتصال مولکول‌های حل‌شده‌ی غذا به پروتئین‌های غشای گیرنده چشایی، پتانسیل غشای این سلول تغییر می‌کند و پیام عصبی تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) همان‌طور که در شکل ۹-۳ می‌بینید، جوانه چشایی درون بافت سنگ‌گوشی چندلایه قرار گرفته است.
- (۲) در پی فعالیت پتالین (نوعی آهیلاز ضعیف)، نشاسته به مالتوز که نوعی مولکول شیرین است تبدیل می‌گردد، لذا پیام‌های عصبی بیشتری توسط گیرنده‌های شیرینی در نوک زبان تولید می‌شود.
- (۴) حس بویایی بر درک مزه‌ی غذا توسط قشر مخ موثر است، ولی تاثیری بر فعالیت گیرنده‌های حسی چشایی ندارد.

پاسخ ۶

۶ همه‌ی موارد نادرست هستند. گیرنده‌های شیمیایی مژک‌دار در سقف حفره بینی همان گیرنده‌های بویایی هستند.

بررسی موارد:

- (الف) همان‌طور که در شکل ۱۰-۳ می‌بینید، پیام‌های بویایی به صورت مستقیم وارد لوب بویایی و مغز می‌شوند و از ساقه مغز عبور نمی‌کنند.
- (ب) همان‌طور که در شکل ۱۰-۳ می‌بینید، در لوب بویایی سلول‌های دریافت‌کننده پیام بویایی از گیرنده‌های شیمیایی، دندریت‌های کوتاه دارند.
- (ج) همان‌طور که در شکل ۱۰-۳ می‌بینید، هر یک از گیرنده‌های بویایی با چند نورون مغزی در ارتباط است و پیام‌های خود را به چند نورون منتقل می‌کند.
- (د) مژک‌های گیرنده‌های بویایی حاوی گیرنده‌های شیمیایی هستند، و برخلاف گیرنده‌های مژک‌دار در گوش، در پی حرکت خود پیامی ایجاد نمی‌کنند.



پاسخ ۷

۲ ساده ترین نوع چشم در جانوران، چشم جامی شکل در پلاناریا است که در این نوع چشم سلول‌های گیرنده نور شدت و جهت نور را تعیین می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) احتمالاً همه‌ی جانوران گیرنده درد (نوعی گیرنده حسی) دارند. اما همه‌ی جانوران تقسیم‌بندی دستگاه عصبی مرکزی و محیطی ندارند، برای مثال هیدر فقط شبکه‌ی عصبی دارد.
- (۲) گیرنده فروسخ در مارها در دو سوراخ جلوی چشم قرار دارد، لذا در خارج از چشم و دور از گیرنده‌های نور مرئی دیده می‌شود.
- (۴) بسیاری از حشرات قادر به درک امواج فرابنفش می‌باشند.

پاسخ ۸

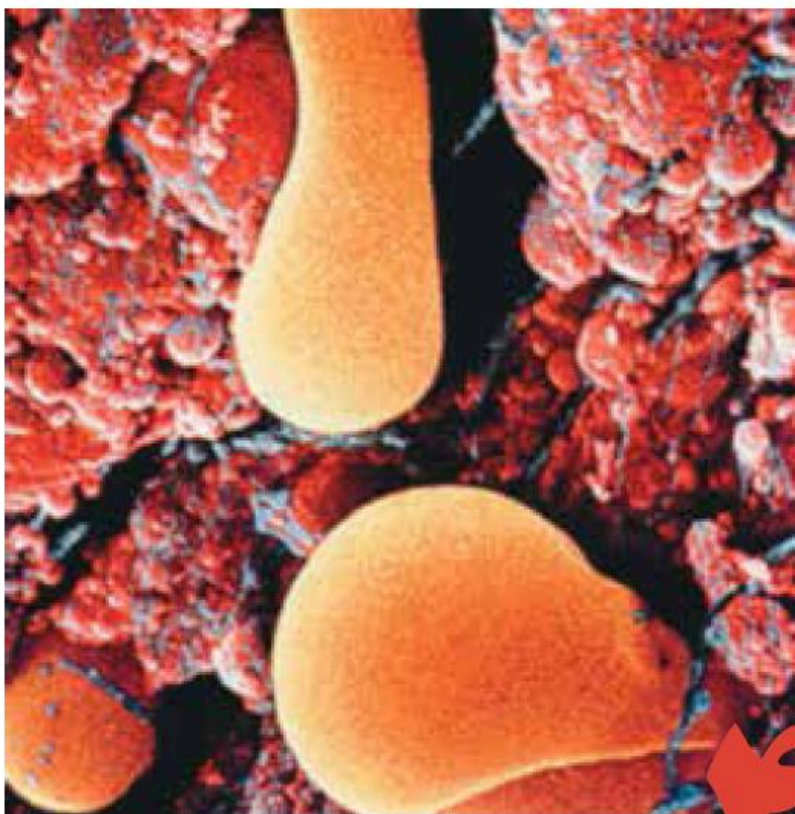
۲ گیرنده الکتریکی در خط جانبی گربه‌ماهی، میدان‌های الکتریکی ضعیفی را که توسط طعمه تولید می‌شود را تشخیص می‌دهد، لذا این نوع گیرنده قادر به تشخیص اشیای غیرزنده نمی‌باشد، درحالی که گیرنده الکتریکی در خط جانبی مارماهی از طریق میزان آشفتگی ایجادشده در میدان الکتریکی ایجاد شده توسط خود ماهی، اشیای زنده و غیرزنده را تشخیص می‌دهد.

پاسخ ۹

۴ همان‌طور که در شکل ۱۶-۲ می‌بینید، مغز پلاناریا نسبت به چشم‌ها در جلوتر واقع شده‌است، لذا عصب بینایی که پیام‌های بینایی را از چشم خارج کرده و به مغز می‌برد، پیام‌های عصبی را از انتهای بدن دور می‌کند.

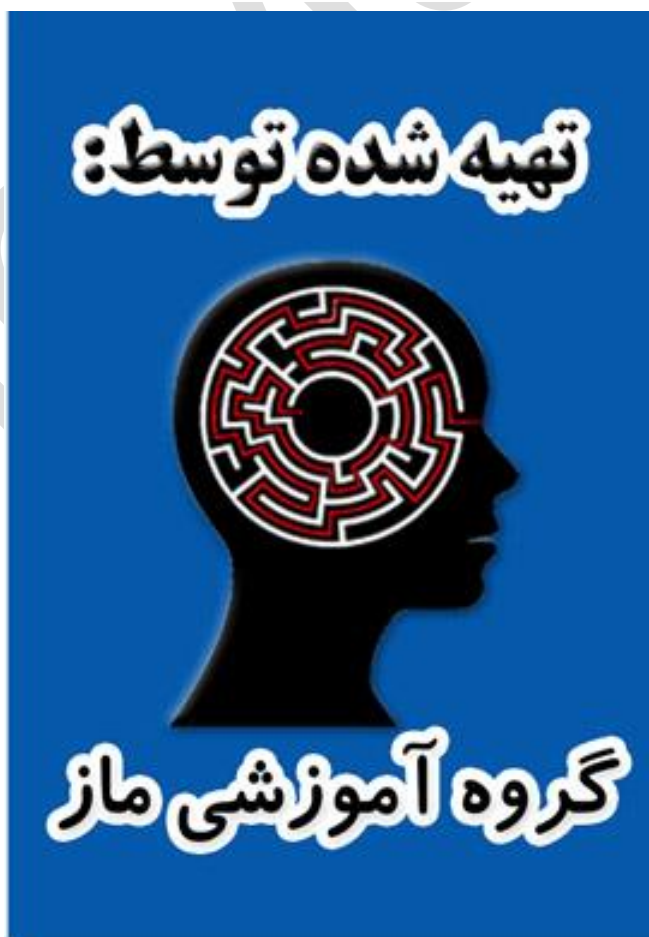
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) سلول‌های گیرنده نور پیام‌ها را به مغز می‌فرستند و مغز دستور فرار از نور را صادر می‌کند.
- (۲) بخش تولیدکننده پیام‌های عصبی دندریت سلول‌های گیرنده نور است که به سلول‌های جام متصل نیست و بین این دو فاصله‌ای وجود دارد.
- (۳) همان‌طور که در شکل ۱۴-۳ می‌بینید، بخش روشن سلول‌ها خارجی‌ترین قسمت جام را تشکیل می‌دهد.



سلول های غده
تیروئید در حال
ترشح هورمون

هورمون ها و دستگاه درون ریز





فصل ۴: هورمون‌ها و دستگاه درون‌ریز

تعداد سؤالات در کنکور سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۸۷ تا ۹۵ = ۲۸ سؤال؛ میانگین 1/6 سوال در هر کنکور

نمای کلی فصل:

- این فصل جزء فصولی می باشد که سؤالات آن معمولاً به صورت ترکیبی می باشد.
 - در این فصل ابتدا دستگاه درون‌ریز معرفی می‌شود و پس از بیان مکانیسم عمل هورمون‌ها و نحوه‌ی تنظیم آن‌ها، با انواعی از هورمون‌های بدن و اثر آن‌ها آشنا می‌شویم.
 - مهم‌ترین قسمت این فصل اثرات هورمون‌ها می‌باشد که جزء مباحث به شدت ترکیبی کتاب‌های درسی است.
 - هنگام مطالعه‌ی این فصل باید مطالبی از تمامی کتاب‌هایی درسی را به یکدیگر ارتباط دهید.
 - مطالب این فصل را حتماً به صورت مفهومی بخوانید و از صرفاً حفظ کردن مطالب خودداری کنید.
- فصل ۴ شاید یکی از سخت‌ترین فصل‌های کتاب سوم باشد چرا که سؤالاتی که از این فصل مطرح می‌شود معمولاً ترکیبی و استدلالی هست و بنابراین نیاز به مطالعه‌ی دقیق و دقت بالا دارد. برای پاسخگویی به سؤالات این فصل نیازمند مطالعه‌ی بسیار ترکیبی مطالب این فصل می‌باشد. حتماً برای مطالعه‌ی این فصل مطالب را به صورت مفهومی بخوانید و در مورد هر هورمون موارد مختلف را برای خود استدلال کنید و سعی کنید تا جایی که در سطح کتاب درسی ممکن است مطالب را به یکدیگر ارتباط دهید. البته با توجه به استثنائات ممکن، تحلیل‌های خود را حتماً با معلم خود بررسی کنید تا اشتباهی نداشته باشد.

فصل ۴ از نگاه کنکور سراسری

کنکور داخل کشور	کنکور خارج از کشور
کنکور ۹۵	اثرات هورمون‌ها (ترکیبی) اثرات هورمون‌ها (ترکیبی)
کنکور ۹۴	اثرات هورمون‌ها (ترکیبی)
کنکور ۹۳	اثرات هورمون‌ها
کنکور ۹۲	اثرات هورمون‌ها دستگاه درون‌ریز (ترکیبی)
کنکور ۹۱	اثرات هورمون‌ها پیک‌های شیمیایی
کنکور ۹۰	دستگاه درون‌ریز
کنکور ۸۹	تنظیم ترشح هورمون‌ها اثرات هورمون‌ها اثرات هورمون‌ها
کنکور ۸۸	تنظیم ترشح هورمون‌ها
کنکور ۸۷	تنظیم ترشح هورمون‌ها اثرات هورمون‌ها



رشد، تنظیم سوخت و ساز بدن، تنظیم قند خون و واکنش در برابر ترس، فعالیت‌هایی از بدن هستند که هورمون‌ها آن‌ها را تنظیم می‌کنند. هورمون‌ها موادی هستند، که سلول‌های خاصی آن‌ها را به درون خون ترشح می‌کنند، تا فعالیت سلول‌های دیگر بدن را تنظیم کنند. سلول‌هایی که تحت تاثیر هورمون‌ها قرار می‌گیرند، سلول هدف نامیده می‌شوند.

- سلول هدف می‌تواند، سلول عصبی، سلول‌های درون خود غده ترشح‌کننده هورمون، سایر غدد درون‌ریز، سلول عضلانی و یا کبدی باشد. برای این‌که بدن انسان بتواند، عملکرد مناسب داشته باشد، همواره بافت‌ها و اندام‌های گوناگون آن باید در حال فعالیت و هماهنگی با یکدیگر باشند. کار هورمون‌ها هماهنگ کردن این فعالیت‌ها با یکدیگر است.

اعمال اصلی هورمون‌ها: بخش مهمی از هماهنگ کردن، فعالیت‌های بدن با یکدیگر را برعهده دارند.		
عملکرد	مثال	برخی از هورمون‌های دخیل
تنظیم فرآیندهای مختلف	رشد- نمو- رفتار- تولیدمثل	هورمون رشد، LH، FSH، T ₃ و T ₄ ، تستوسترون، استروژن و پرژسترون
ایجاد هماهنگی بین تولید، مصرف و ذخیره انرژی	تنظیم قند خون	انسولین، گلوکاگون، کورتیزول، اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین
حفظ حالت پایدار بدن (هومئوستازی)	ثابت نگه‌داشتن مقدار آب و نمک‌ها در بدن	هورمون ضدادراری (ADH)، آلدوسترون، کلسی‌تونین، هورمون پاراتیروئید
وادر کردن بدن به انجام واکنش در برابر محرک‌ها	ستیز و گریز و واکنش در برابر استرس	آلدوسترون، کورتیزول، اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین

بخش مهمی از تنظیم هومئوستازی بدن برعهده هورمون‌هاست، دستگاه عصبی نیز در تنظیم هومئوستازی نقش مهمی دارد.



شکل ۱-۴- هورمون‌ها و تنظیم. کارهای پیچیده‌ای، مانند تنظیم آب و دمای بدن، به هماهنگی نیاز دارد. بخش مهمی از این هماهنگی برعهده هورمون‌هاست.

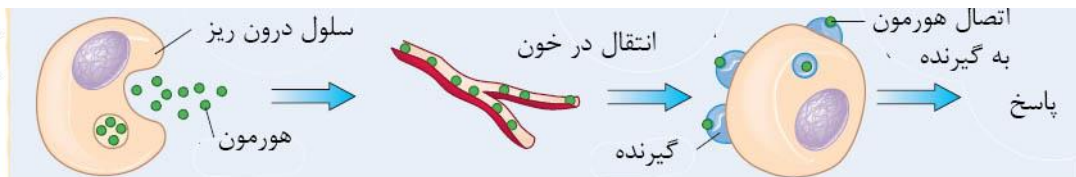


هورمون‌ها بعد از آن که ترشح می‌شوند، از طریق جریان خون، خود را به سلول‌های هدف می‌رسانند. امروزه موادی یافت شده‌اند که بدون ورود به جریان خون، روی سلول‌های مجاور خود اثر می‌گذارند. هر چند این مواد هم به عنوان پیک شیمیایی عمل می‌کنند و بر عملکرد سلول‌ها تاثیر می‌گذارند، اما معمولاً به آن‌ها هورمون گفته نمی‌شود، انتقال‌دهنده‌های عصبی از این نوع‌اند.

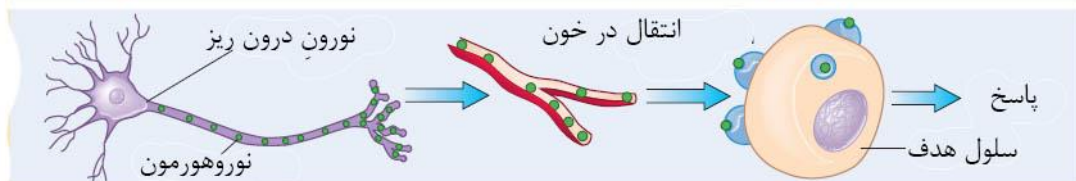
- تفسیر استثنای معمولاً «بعضی هورمون‌ها مانند استروژن، پس از تولید و قبل از ورود به خون می‌توانند روی سلول‌سازنده خود اثر بگذارند و سبب تولید استروژن بیشتر شوند. در واقع قبل از ورود به خون بر روی سلول هدف اثر گذاشته‌اند.
- پیک‌های شیمیایی مانند، هیستامین، واسطه‌های التهابی و ... نیز قبل از ورود به خون می‌توانند روی سلول‌های مجاور اثر بگذارند.
- هیستامین در ماسیتوسیت‌ها ذخیره می‌شود و در پاسخ آلرژی، التهاب و عفونت ترشح می‌شود و باعث افزایش نفوذپذیری مویرگ‌ها و گشادی رگ‌ها می‌شود.

دستوری که هورمون به سلول هدف می‌دهد، هم بستگی به نوع هورمون و هم بستگی به سلول هدف دارد. مثلاً ممکن است یک هورمون بر سلول خاصی اثر کند و آن را وارد که پروتئین ویژه‌ای را بسازد و یا آنزیم خاصی را فعال کند. همان هورمون ممکن است بر سلول دیگر اثر کند و سبب تغییر نفوذپذیری غشای آن سلول شود، یا سلول را به ترشح هورمون دیگری وادار کند. بعضی هورمون‌ها می‌توانند سبب تحریک سلول‌های عصبی یا ماهیچه‌ای شوند.

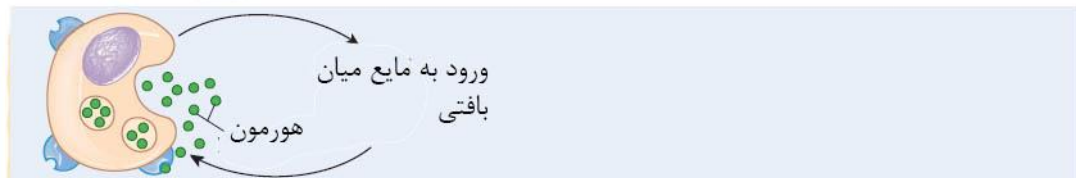
هورمون با عبور از خون، به سلول هدف خود می‌رسد.



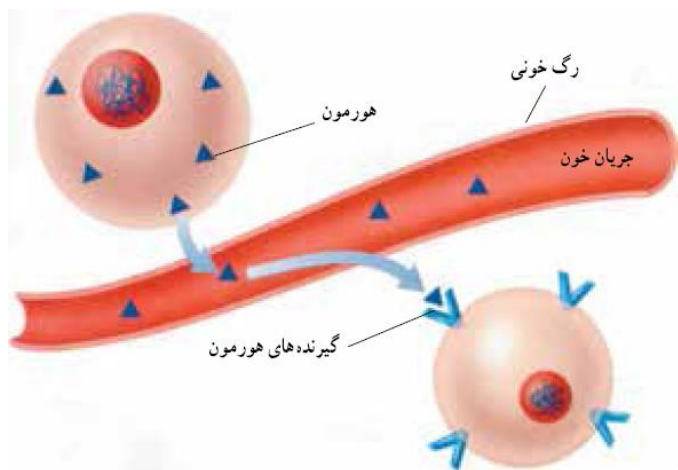
هورمون تولیدشده در نورون، در طول آکسون حرکت، و در پایانه آن ترشح می‌شود.



هورمون تولیدشده، بر خود سلول هدف اثر می‌گذارد.



هورمون تولید شده، با عبور از مایع میان بافتی، بر روی سلول‌های مجاور، اثر می‌گذارد.





هورمون‌ها در اندام‌ها و بافت‌های خاصی ساخته می‌شوند.	
- غده اندامی است که سلول‌های آن موادی از خود ترشح می‌کنند.	
غده درون‌ریز	اندامی است که کار اصلی آن ترشح هورمون است. در غدد درون‌ریز شبکه‌ی مویرگی وجود دارد، و هورمون‌ها پس از ترشح به مایع میان‌بافتی وارد خون می‌شوند.
غده برون‌ریز	به غده‌ای گفته می‌شود که مواد خاصی را به درون ساختارهای لوله‌مانند خود که مجرا نامیده می‌شود (در خارج از محیط داخلی)، ترشح می‌کند. مجرا ماده ترشح‌شده را به قسمت‌های خاصی از درون یا بیرون بدن هدایت می‌کند.
غده مختلط	مانند پانکراس، غده‌ای است که هم قسمت درون‌ریز دارد و هم دارای قسمت برون‌ریز است. قسمت برون‌ریز پانکراس، بیکربنات و آنزیم‌های گوارشی می‌سازد و از طریق مجراهای خاصی آن‌ها را به روده باریک می‌رساند. قسمت درون‌ریز پانکراس هم دو هورمون به نام انسولین و گلوکاگون می‌سازد که هر دو در تنظیم مقدار قند خون دخالت دارند.

غده ← اندامی است که سلول‌های آن موادی از خود ترشح می‌کنند.		
برون‌ریز	مجرا ← به درون یا بیرون بدن ترشح به خارج از محیط داخلی	پستان (ترشح‌کننده شیر) - غدد عرق (عرق، لیزوزیم، چربی (اسیدی)) - غدد اشکی (اشک و لیزوزیم) - غدد بزاقی (لیزوزیم، آب، موسین و پتیلین) - وزیکول سمینال (مایع قندی و غیرقلیایی) - پروستات (مایع قلیایی) - غده پیازی-میزراهی (مایع قلیایی) - غدد معده و روده آیا ترشح همواره با اگزوسیتوز است؟ خیر
درون‌ریز	ترشح به مایع میان‌بافتی خون ← (محیط داخلی)	ابی‌فیز - هیپوتالاموس - هیپوفیز - تیروئید - پاراتیروئید - تیموس - فوق کلیه - تخمدان بیضه‌ها
مختلط	هم بخش برون‌ریز و هم بخش درون‌ریز دارد.	لوزالمعده (پانکراس) - بخش برون‌ریز (آنزیم‌های هیدرولیزکننده و بیکربنات) بخش درون‌ریز ← گلوکاگون و انسولین (و هورمون دیگری)

دستگاه برون‌ریز	غدد برون‌ریز ← ترشح موادی به ساختارهای لوله‌مانند خود
منشا غدد و سلول‌های برون‌ریز ← بافت پوششی	سلول‌های برون‌ریز ← ترشح موادی به بیرون ✓ سلول‌های ترشح‌کننده موسین که به طور پراکنده در طول لوله گوارش حضور دارند.

دستگاه درون‌ریز : به مجموعه‌ی غده‌ها و سلول‌های درون‌ریز بدن، دستگاه درون‌ریز گفته می‌شود. دستگاه درون‌ریز، با آزاد کردن هورمون‌های مختلف به صورت هماهنگ، تنظیم بسیاری از اعمال بدن را به عهده دارد.	
۱- غدد درون‌ریز	۲- علاوه بر غده‌های درون‌ریز، بعضی دیگر از اندام‌های بدن ضمن انجام کارهای خاص خود، ترشح هورمون را نیز به عنوان یکی از وظایف فرعی، انجام می‌دهند.
کار اصلی سلول‌های آن ترشح هورمون است.	معده ← ترشح گاسترین از سلول‌های موجود در غدد مجاور پیلور به مایع میان‌بافتی و خون روده باریک ← ترشح سکرترین از سلول‌های دیواره دوازدهه به مایع میان‌بافتی و خون کبد و کلیه ← ترشح اریتروپویتین قلب و مغز ← ترشح نوعی هورمون (بعضی از سلول‌های عصبی می‌توانند برخی هورمون‌ها را نیز تولید کنند).

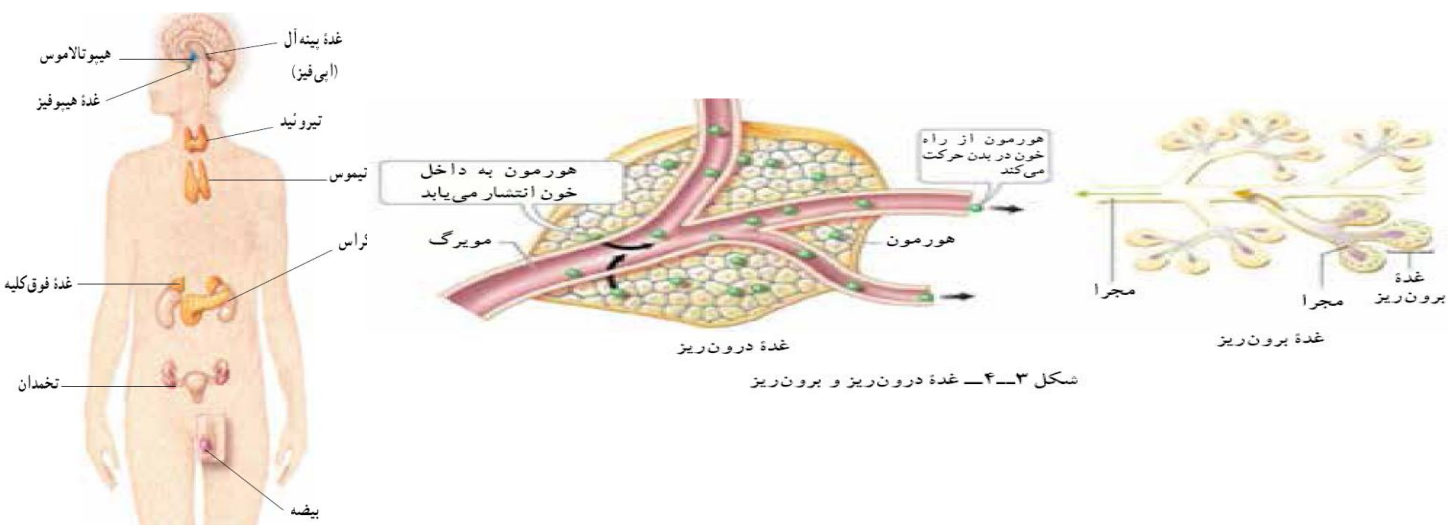


پیک‌های شیمیایی ← موادی که بر عملکرد سلول‌ها تاثیر می‌گذارند.				
عدم ورود به خون	در دستگاه عصبی	انتقال‌دهنده‌های عصبی	استیل‌کولین - اپی‌نفرین	فقط از نورون‌ها یا گیرنده‌های حسی ترشح می‌شوند. ← مایع میان‌بافتی
	در اکثر سلول‌های بدن	پروستاگلندین‌ها		
ورود به خون	در دستگاه درون‌ریز	هورمون‌ها	انسولین، گلوکاگون و ...	بعضی از سلول‌های عصبی می‌توانند برخی هورمون‌ها را نیز تولید کنند. (نورون‌های هیپوتالاموس)

هورمون‌ها و انتقال‌دهنده‌های عصبی، پیک‌های شیمیایی هستند. می‌دانیم که علاوه بر دستگاه درون‌ریز، دستگاه عصبی هم وظیفه هماهنگی فعالیت‌های بدن را برعهده دارد. این دو دستگاه پیک‌های شیمیایی متفاوتی دارند. پیک‌های شیمیایی دستگاه عصبی، انتقال‌دهنده عصبی نامیده می‌شوند. در حالی که به پیک‌های شیمیایی دستگاه درون‌ریز، هورمون گفته می‌شود. باید دانست **بعضی از سلول‌های عصبی می‌توانند برخی هورمون‌ها را نیز تولید کنند؛** و نیز بعضی از مواد شیمیایی، هم به عنوان هورمون در دستگاه درون‌ریز و هم به عنوان انتقال‌دهنده عصبی در دستگاه عصبی فعالیت می‌کنند. بستگی به نوع سلول ترشح‌کننده می‌تواند هورمون یا ناقل عصبی باشند. مثلاً، اپی‌نفرین در بعضی از جاها نقش هورمونی دارد و در برخی موارد به عنوان انتقال‌دهنده عصبی عمل می‌کند. وقتی این ماده از یک سلول عصبی ترشح می‌شود، سبب **انتقال پیام عصبی بین نورون‌ها** می‌شود و هنگامی که از غده فوق‌کلیه ترشح می‌شود، به عنوان یک هورمون عمل می‌کند و فرد را برای حالت استیز یا گریز آماده می‌کند.

تفاوت دیگر میان دستگاه عصبی و درون‌ریز در این مورد، آن است که انتقال‌دهنده‌های عصبی، پیک‌های شیمیایی هستند که عمر سریع و عمر کوتاه دارند؛ در حالی که هورمون‌ها معمولاً اثرات کندتر و طولانی‌تری ایجاد می‌کنند. انتقال‌دهنده‌های عصبی از نورون‌ها آزاد می‌شوند و پس از عبور از فضای سیناپسی به سلول‌های پس‌سیناپسی مجاور می‌رسند؛ در حالی که هورمون‌ها از سلول‌های درون‌ریز به مایع میان‌بافتی ترشح و سپس وارد جریان خون می‌شوند تا سرانجام خود را به سلول‌های هدف برسانند.

نوع پیک	سلول ترشح‌کننده	سلول پاسخ‌دهنده	جنس	سرعت تاثیر	دوام تاثیر	محل ترشح
هورمون	دستگاه درون‌ریز	سلول هدف	اغلب آمینواسیدی یا استروئیدی	کم	زیاد	مایع بین سلولی و ورود به خون
انتقال‌دهنده عصبی	سلول عصبی (نورون)	نورون - ماهیچه - غده	اغلب آمینواسیدی	زیاد	کم	به فضای سیناپسی (مایع بین سلولی)





هورمون‌ها چگونه کار می‌کنند؟

هورمون‌ها بعد از اینکه از سلول‌های سازنده خود رها می‌شوند، فقط به سلول‌های هدف متصل می‌شوند و بر آن‌ها اثر می‌کنند. به عبارت دیگر هورمون‌ها اختصاصی عمل می‌کنند. تصور کنید اگر هورمونی به صورت اختصاصی عمل نمی‌کرد، چه اتفاقی می‌افتاد: با آزاد شدن این هورمون، همه ی سلول‌های بدن تحت تاثیر قرار می‌گرفتند و فعالیت‌های نامنظمی ایجاد می‌شد.

هورمون‌های سلول هدف را از روی گیرنده آن می‌شناسند. گیرنده، مولکولی است که روی سلول و یا درون سلول (درون سیتوپلاسم یا هسته) قرار دارد و از نظر شکل سه‌بعدی به گونه‌ای است که با ماده شیمیایی (هورمون) جفت و جور می‌شود؛ درست همان‌طور که کلید با قفل مربوط به خود جفت می‌شود. به این ترتیب یک هورمون فقط بر سلول‌هایی اثر دارد که مولکول گیرنده مخصوص آن هورمون را داشته باشند.

- گیرنده‌های هورمون‌ها معمولاً ساختار پروتئینی دارند. تعداد گیرنده‌ها و کارایی آن‌ها، تاثیر زیادی بر عملکرد هورمون دارد.
- هورمون‌ها از مایعات بدن (محیط داخلی) عبور می‌کنند و به سلول‌های هدف می‌رسند. جور شدن هورمون‌ها با گیرنده‌های سلول‌های هدف فعالیت آن سلول‌ها را تغییر می‌دهد.

هورمون

- ✓ نوعی پیک شیمیایی که دستور مربوط به تغییر فعالیت‌ها را از مراکز کنترل به سلول هدف می‌رساند.
- ✓ قطعاً به مایعات بدن و خون وارد می‌شوند. مراحل حرکت هورمون: ترشح از سلول سازنده (انتشار یا آگزوسیتوز) ← مایع میان‌بافتی ← درون مویرگ و خون ← خروج از خون ← تاثیر بر سلول هدف
- ✓ محل ترشح و بافت هدف برخی هورمون‌ها یکی است ← تستوسترون، استروژن، گاسترین
- ✓ دستوری که هورمون به سلول هدف می‌دهد ← ۱- ۲- ← اثر یک هورمون بر سلول‌های مختلف متفاوت است.

انواع هورمون‌ها: اغلب هورمون‌ها را می‌توان در یکی از این دو گروه جای داد:

هورمون‌های آمینواسیدی از یک آمینواسید تغییرشکل یافته ایجاد شده‌اند.

از تعدادی آمینواسید که با هم پیوند پپتیدی تشکیل داده‌اند، ساخته شده‌اند.

هورمون‌های استروئیدی این هورمون‌ها دارای ساختار لیپیدی هستند و از کلسترول ساخته شده‌اند.

هورمون‌ها

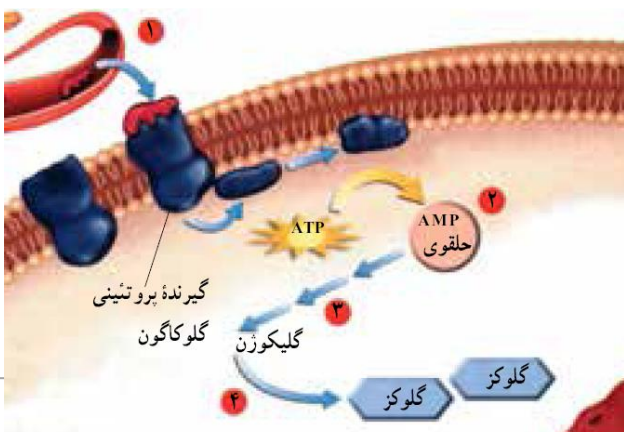
غیراستروئیدی و غیرآمینواسیدی (از جنس اسید چرب)

اغلب	آمینواسیدی	غیر استروئیدی	برخی
از چند آمینواسید تولید شده‌اند، در چربی حل نمی‌شوند و نمی‌توانند از غشای سلول عبور کنند، گیرنده‌های آن‌ها روی غشای سلول قرار دارد. از سلول سازنده خود آگزوسیتوز می‌شوند.	اکثر پپتیدی اند.	غیر استروئیدی و غیرآمینواسیدی (از جنس اسید چرب)	اغلب
اپی نفرین، نوراپی نفرین و ملاتونین، از یک آمینواسید تولید شده، اما مانند هورمون‌های پپتیدی محلول در چربی نیستند، به گیرنده‌های در غشای سلول هدف متصل می‌شوند و از سلول سازنده خود، آگزوسیتوز می‌شوند.	برخی فقط از یک آمینواسید تولید شده اند.	از چند آمینواسید تولید شده‌اند، در چربی حل نمی‌شوند و نمی‌توانند از غشای سلول عبور کنند، گیرنده‌های آن‌ها	اغلب
هورمون‌های تیروئیدی، آمینواسید تغییرشکل یافته‌ای هستند که از افزوده شدن ید به آمینواسید تیروزین ایجاد می‌شوند. در چربی حل می‌شوند و می‌توانند از غشای سلول عبور کنند. لذا گیرنده‌های آن‌ها درون هسته سلول هدف قرار دارد و از سلول سازنده خود منتشر می‌شوند.	برخی فقط از یک آمینواسید تولید شده اند.	در لیپید حل می‌شوند و از غشاهای سلولی می‌گذرند (انتشار ساده). این هورمون‌ها به گیرنده‌هایی که در سیتوپلاسم یا هسته سلول هدف قرار دارند، متصل می‌شوند و فعالیت‌های سلول را تغییر می‌دهند.	اغلب
		همگی از کلسترول ساخته شده‌اند.	برخی

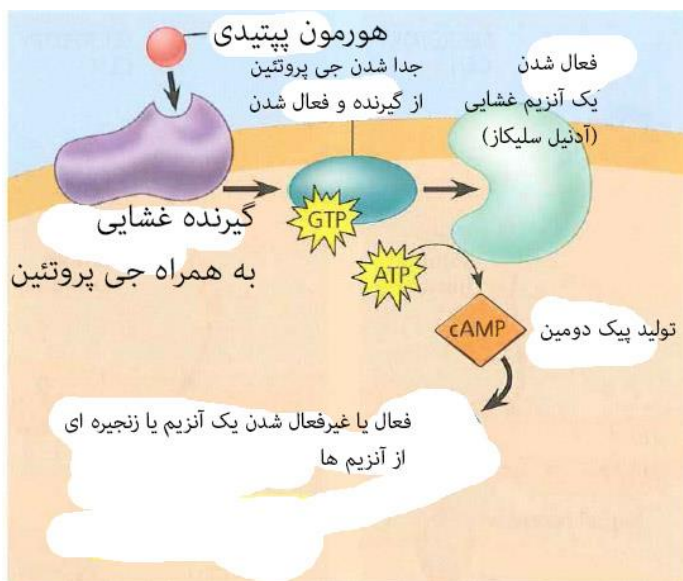
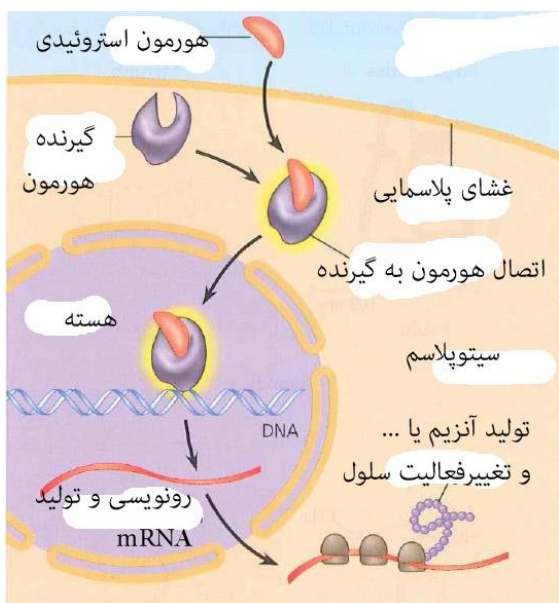
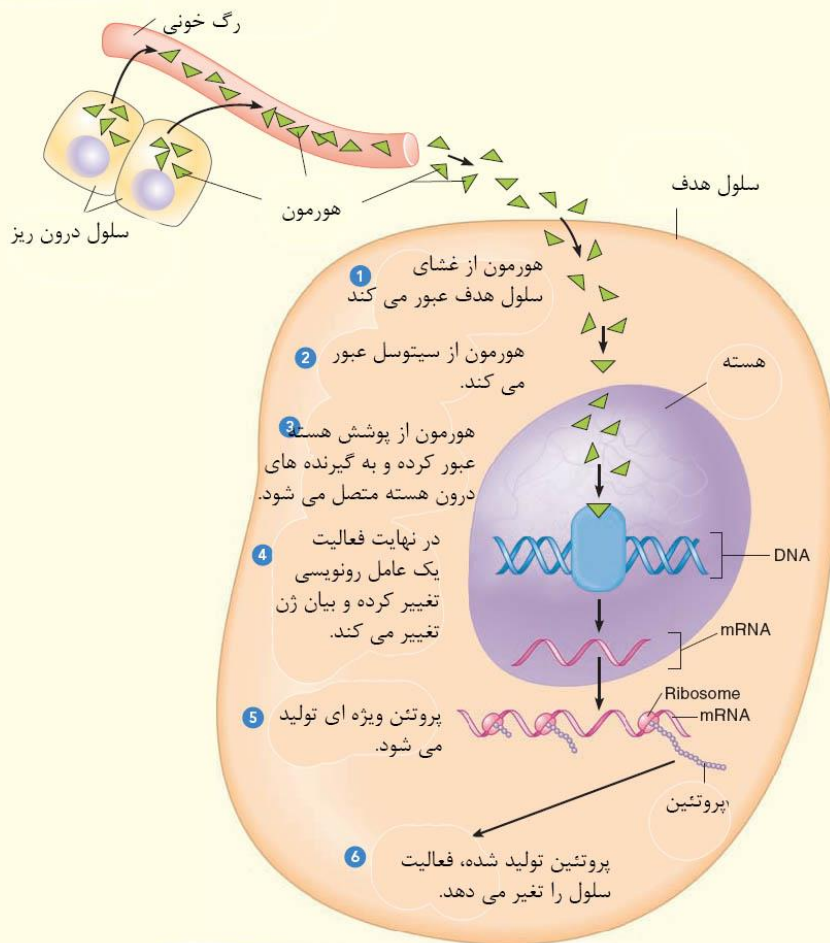


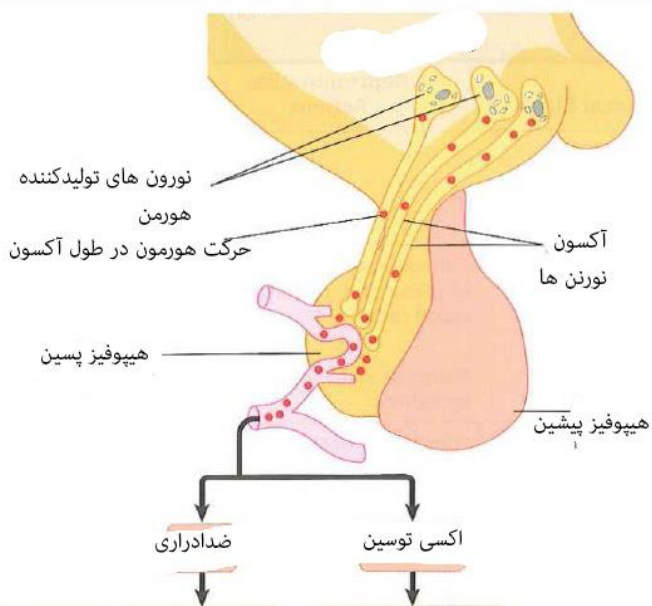
انواع هورمون‌ها	ساختار	محل و نحوه‌ی ساخت	ذخیره و ترشح	محل گیرنده
استروئیدی	ساختار لیپیدی دارند و از کلسترول ساخته می‌شوند.	در شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف (آنزیم‌های درون غشای آن)	ذخیره اندکی دارند، و پس از تولید بدون صرف انرژی و اگزوسیتوز، از سلول منتشر می‌شوند.	در سیتوپلاسم یا هسته سلول هدف (هورمون از غشای سلول هدف عبور می‌کند).
آمینی	از تغییر شکل یک آمینواسید ایجاد می‌شوند. (تیروزین)	توسط آنزیم‌های موجود در سیتوپلاسم سلول	ذخیره دارند، و به هنگام ترشح از غشای سلول منتشر می‌شوند.	برای تیروکسین در هسته سلول هدف (اندازه هورمون کوچک و عبور از غشا)
پپتیدی	متشکل از تعدادی آمینواسید که با هم پیوند پپتیدی تشکیل داده‌اند.	توسط ریبوزوم‌های سطح شبکه‌ی آندوپلاسمی درون شبکه اندوپلاسمی جسم گلژی اگزوسیتوز و صرف ATP	در داخل وزیکول‌های خروجی از جسم گلژی ذخیره می‌شوند و در زمان لازم، اگزوسیتوز می‌شوند.	روی غشای سلول هدف پیک دومین دارند. (عدم ورود هورمون به سلول)

مراحل اثر هورمون‌های پپتیدی بر سلول هدف	
مرحله	مثال
اول	با اتصال هورمون (پیک نخستین) به گیرنده، شکل مولکول گیرنده تغییر می‌کند.
دوم	این تغییر شکل سبب ایجاد ماده‌ای در درون سلول می‌شود. چون این ماده انجام مراحل بعدی را پایه‌ریزی می‌کند، به آن پیک دومین گفته می‌شود.
سوم	پیک دومین سبب فعال یا غیرفعال شدن یک آنزیم یا زنجیره‌ای از آنزیم‌ها می‌شود. یعنی پیک دومین آنزیم نخست را فعال می‌کند و آن آنزیم به نوبه خود آنزیم دوم را فعال یا غیرفعال می‌کند و به همین ترتیب فعالیت تعدادی از آنزیم‌ها تغییر می‌کند.
چهارم	سرانجام فعالیت سلول هدف در اثر تغییر عملکرد آنزیم یا آنزیم‌هایی که ذکر شد، تغییر می‌کند.



هورمون های استروئیدی و تیروئیدی محلول در غشا هستند، لذا می توانند ز غشا عبور کنند و با تاثیر بر عوامل رونویسی، سبب سرکوب یا بیان برخی ژن ها، منجر به تولید برخی پروتئین ها شوند که در نهایت فعالیت سلول را تغییر می دهد.

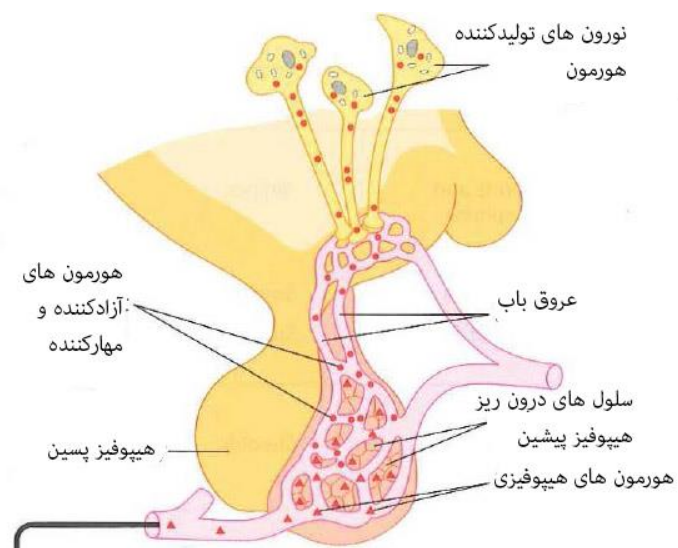




ارتباط هیپوتالاموس و هیپوفیز

انواع نورون های تولیدکننده هورمون در هیپوتالاموس:

نورون های تولیدکننده اکسین و ضداداری

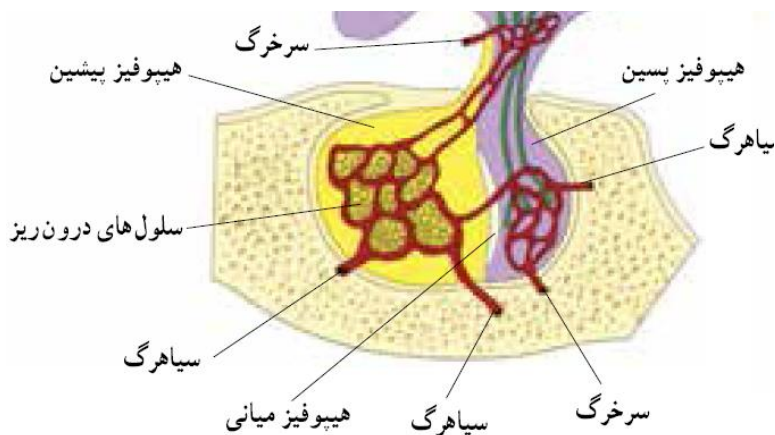


رابطه خونی در هیپوفیز و بین هیپوفیز و هیپوتالاموس

رابطه هیپوفیز و مننژ

بررسی بخش های هیپوفیز

بخش میانی هم مانند بخش پیشین ساختار غده ای دارد.





◆ غده‌های درون‌ریز اصلی بدن

دو غده درون‌ریز، ترشح اولیه‌ی بسیاری از هورمون‌ها را کنترل می‌کنند. این دو غده هیپوتالاموس و هیپوفیز هستند. این دو به عنوان مراکز اصلی کنترل برای سایر غدد درون‌ریز عمل می‌کنند.

غده هیپوتالاموس

هیپوتالاموس مرکزی در مغز است که فعالیت‌های دستگاه عصبی و درون‌ریز را هماهنگ می‌کند و نیز بسیاری از اعمال بدن، مانند دمای بدن، فشار خون و احساسات را تنظیم می‌کند. هیپوتالاموس از قسمت‌های دیگر مغز (قشر مخ و تالاموس)، اطلاعاتی درباره شرایط درونی و بیرونی بدن به دست می‌آورد. سپس به این اطلاعات و نیز به غلظت هورمون‌ها در خون پاسخ می‌دهد. در واقع پاسخ هیپوتالاموس، صادر کردن دستورهایی به غده هیپوفیز است. این دستورها همان هورمون‌هایی هستند که از هیپوتالاموس ترشح می‌شوند و سرانجام به هیپوفیز می‌رسند و بر آن تاثیر می‌گذارند.

- هیپوتالاموس، بسیاری از اعمال غده‌های ترشح‌کننده‌ی هورمون‌ها را تنظیم می‌کند.
- پاسخ هیپوتالاموس به اطلاعات مغز و غلظت هورمون‌ها در خون: (هماهنگی بین دستگاه عصبی و درون‌ریز)
- (۱) تغییر در احساسات به کمک دستگاه لیمبیک (۲) ترشح هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده (۳) تاثیر عصبی بر سمپاتیک
- هیپوتالاموس به کمک هیپوفیز، ترشح اولیه‌ی بسیاری از هورمون‌ها را کنترل می‌کند.

در زیر تالاموس، هیپوتالاموس قرار دارد. هیپوتالاموس، مرکز احساس گرسنگی و تشنگی و تنظیم دمای بدن است. تالاموس و هیپوتالاموس را شبکه گسترده‌ای از نورون‌ها، به نام دستگاه لیمبیک به قشر مخ، متصل می‌کند و نقش مهمی در حافظیه، یادگیری و احساسات مختلف، مانند احساس رضایت، عصبانیت و لذت، برعهده دارد.

هیپوفیز

هیپوفیز یک غده درون‌ریز است که توسط ساقه‌ای کوتاه از هیپوتالاموس، آویزان به نظر می‌رسد. غده‌ی هیپوفیز هورمون‌های فراوانی ترشح می‌کند که بعضی از آن‌ها فعالیت برخی از غده‌های درون‌ریز بدن را تنظیم می‌کنند.

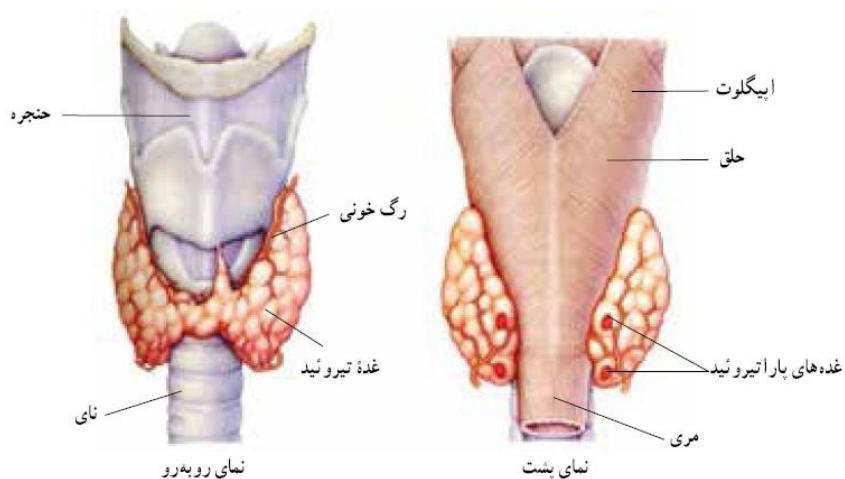
- فعالیت غده تیروئید، قشر فوق کلیه، تخمدان‌ها و بیضه‌ها تحت تاثیر هورمون‌های هیپوفیزی می‌باشد.
- فعالیت غده‌های شیری (برون‌ریز) نیز تحت تاثیر هیپوفیز می‌باشد.
- بعضی از هورمون‌های غده هیپوفیز به سمت غده‌های درون‌ریز دیگر برده می‌شوند و در آن‌جا موجب آغاز تولید هورمون خاص آن غده می‌شوند. (FSH, LH، محرک تیروئید، محرک قشر فوق کلیه)
- سایر هورمون‌های غده هیپوفیز، مستقیماً روی سلول هدف اثر می‌کنند.

هورمون رشد، اکسی‌توسین و هورمون ضدادراری

هیپوفیز پیشین: ساختار غده‌ای	بیشترین تعداد هورمون‌های هیپوفیز از بخش پیشین آن ترشح می‌شوند. سلول‌های هیپوتالاموس، تعدادی هورمون می‌سازند و آن‌ها را به داخل رگ‌های خونی که بین هیپوتالاموس و هیپوفیز قرار دارند، آزاد می‌کنند. بعضی از این هورمون‌ها، هورمون‌های آزادکننده نامیده می‌شوند و هر یک سبب می‌شوند تا قسمت جلویی غده هیپوفیز هورمون خاصی را بسازد و سپس آن را ترشح کند. برخی دیگر از هورمون‌های هیپوتالاموس، مهارکننده هستند و سبب می‌شوند هیپوفیز پیشین ترشح یکی از هورمون‌های خود را کاهش دهد
هیپوفیز میانی ساختار غده‌ای	مانند بخش پیشین، و برخلاف بخش پسین، ساختار غده‌ای دارد. هنوز کار مشخصی برای این بخش هیپوفیز در انسان شناخته نشده است.
هیپوفیز پسین ساختار عصبی	سلول‌های عصبی هیپوتالاموس، دارای آکسون‌هایی هستند که تا قسمت پشتی غده هیپوفیز یعنی هیپوفیز پسین ادامه می‌یابند. سلول‌های عصبی هیپوتالاموس دو هورمون می‌سازند که در هیپوفیز پسین ذخیره و در هنگام لزوم آزاد می‌شوند. این دو هورمون عبارتند از: اکسی‌توسین و ضدادراری



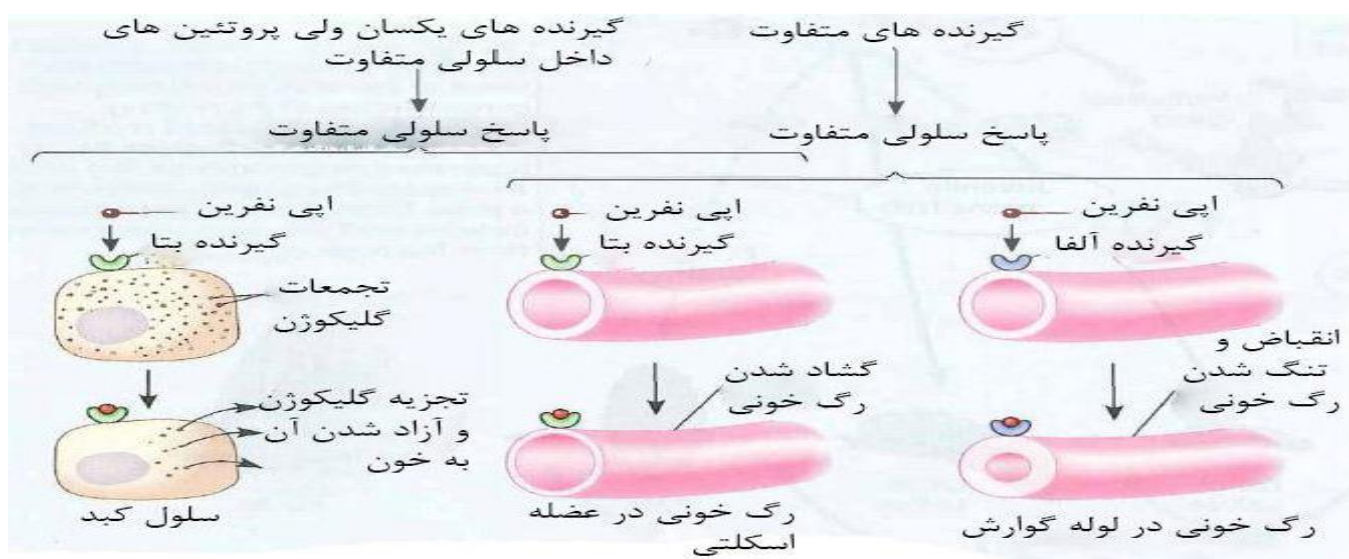
اثر	بافت هدف	هورمون	
تحریک ترشح کورتیزول و هورمون‌های استروئیدی دیگر	قشر فوق کلیه	تحریک کننده غده فوق کلیه	هیپوفیز پیشین
تنظیم رشد سلول‌های جنسی نر و ماده	تخمدان‌ها و بیضه‌ها	FSH	
تحریک تخمک گذاری در تخمدان‌ها و آزاد شدن هورمون‌های جنسی (نر و ماده)	تخمدان‌ها و بیضه‌ها	LH	
تحریک تولید شیر در پستان‌ها	غده‌های شیری	پرولاکتین	
تحریک ساخت پروتئین و استخوان و رشد ماهیچه	تمام بافت‌ها	هورمون رشد	
تحریک ساخت و آزادسازی هورمون تیروئید	غده تیروئید	هورمون تحریک کننده تیروئید	
تحریک باز جذب آب از کلیه، تنگ کردن رگ‌ها	کلیه‌ها و رگ‌های خونی	هورمون ضد ادراری (ADH)	هیپوفیز پسین
تحریک انقباض‌های رحم و غدد شیری	غدد شیری، رحم	اُکسی توسین	

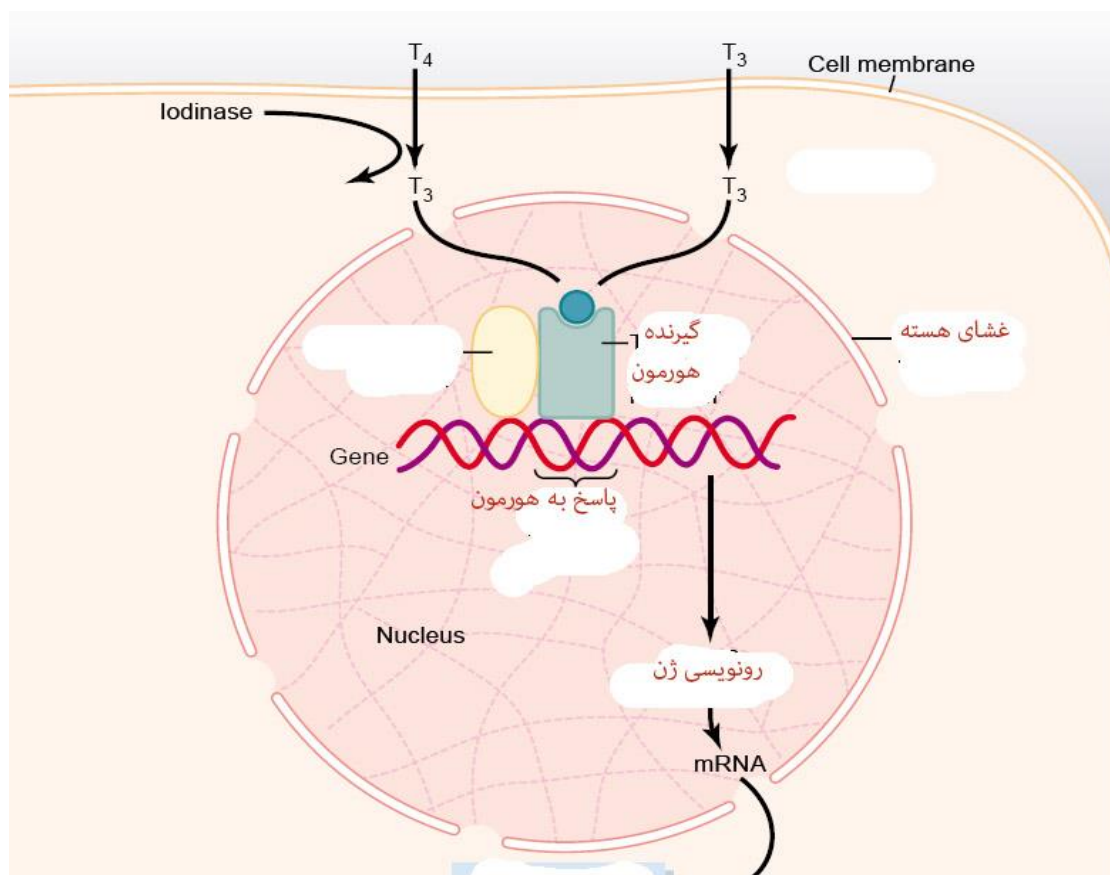


شکل ۷-۴- غده‌های تیروئید و پاراتیروئید

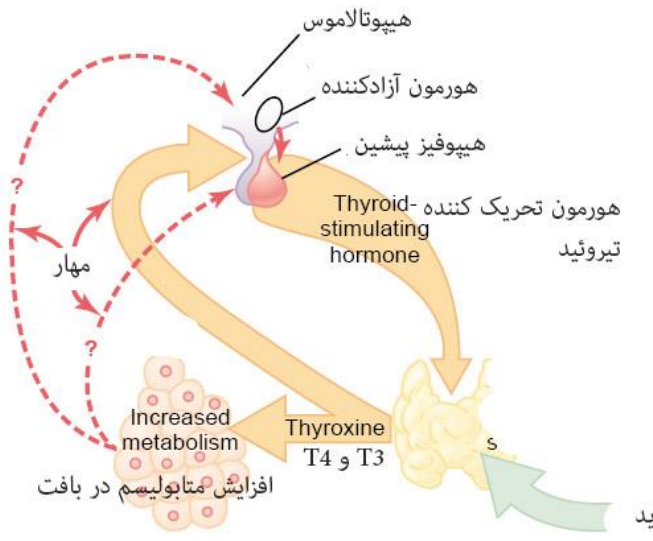


غده درون‌ریز سپری شکلی که در جلوی گلو قرار گرفته است. در جلوی نای و زیر حنجره سرخرگ‌هایی از آن‌ورت دریافت می‌کند و سیاهرگ‌هایی به بزرگ سیاهرگ زیرین وارد می‌کند. شباهت شکل با تیموس		آناتومی		غده تیروئید
تنظیم سوخت و ساز بدن و تنظیم کلسیم خون این غده، هورمون‌های تیروئیدی (T _۳ و T _۴) و هورمون کلسی‌تونین را تولید و ترشح می‌کند.		اعمال		
آمینواسیدی، از یک نوع آمینواسید تغییرشکل یافته، که از افزوده شدن ید به تیروزین ایجاد می‌شود.	جنس	هورمون‌های تیروئیدی شامل T _۳ و T _۴	ترشحات درون‌ریز	
افزوده شدن ید+ آمینواسید تیروزین ← بدون اگزوسیتوز از سلول سازنده خارج می‌شود.	نحوه تولید			
اغلب بافت‌های بدن، به خصوص مغز استخوان و ماهیچه‌ها	بافت هدف			
تنظیم میزان سوخت و ساز بدن	اعمال عمومی			
رشد طبیعی مغز، استخوان‌ها و ماهیچه‌ها کودکان هیپرتیروئیدیسم ← رشد زیادی نسبت به همسالان کودکان هیپوتیروئیدیسم ← رشد کمتر و قد کوتاه	در کودکی			
افزایش هوشیاری (و تاثیر بر تولیدمثل)	در بزرگسالی			
پلی‌پپتیدی	جنس	کلسی‌تونین		
سلول‌های استخوانی	بافت هدف			
افزایش کلسیم خون ← افزایش ترشح کلسی‌تونین از تیروئید ← تاثیر بر گیرنده‌هایی در غشای سلول‌های استخوانی ← افزایش رسوب کلسیم در استخوان و کاهش کلسیم در پلاسما	محرک و مکانیسم اثر			
توسط سلول‌های خاصی در غده تیروئید و در نتیجه فعالیت ریبوزوم‌ها بر سطح شبکه اندوپلاسمی زبر	نحوه تولید			
۱- هیپوتالاموس ← هیپوفیز پیشین ← هورمون‌های T _۳ و T _۴ ۲- غلظت کلسیم خون ← تنظیم ترشح کلسی‌تونین		تنظیم ترشح		





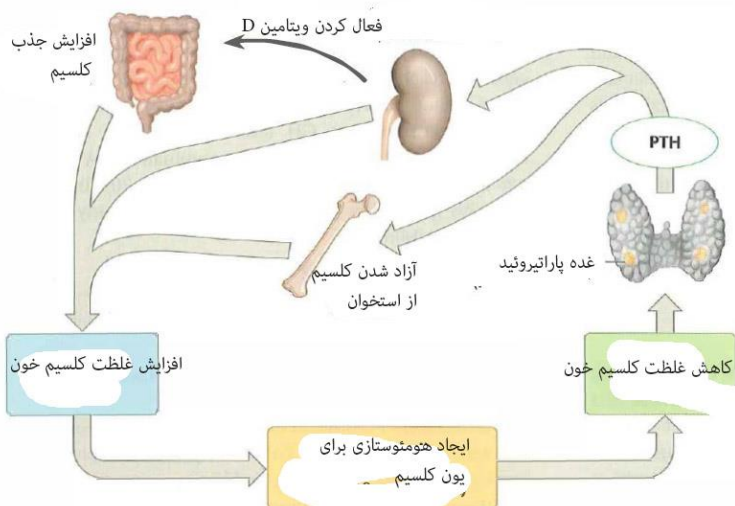
متابولیسم	دستگاه قلب و عروق	دستگاه عصبی	رشد بدن	سایر ارگان ها
↑ تعداد و فعالیت میتوکندری	↑ برون ده قلبی	↑ رشد دستگاه عصبی	↑ استخوان ها	↑ افزایش فعالیت
↑ فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم	↑ جریان خون بافت ها	↑ هوشیاری و رشد مغز	↑ و ماهیچه ها	↑ اغلب غدد درون ریز
↑ مصرف اکسیژن و تولید CO ₂	↑ ضربان قلب	↑ افزایش فعالیت سیناپس ها		↑ افزایش فعالیت و حرکات
↑ جذب گلوکز توسط سلول ها	↑ قدرت انقباض قلب			↑ دستگاه گوارشی
↑ تجزیه گلیکوژن و تولید گلوکز	↑ تنفس و فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک			↑ فعالیت جنسی
↑ مصرف لیپیدها				
↑ تولید و مصرف پروتئین				
↑				
↑				





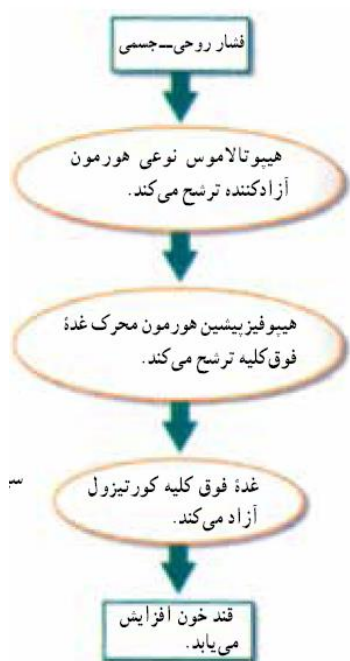
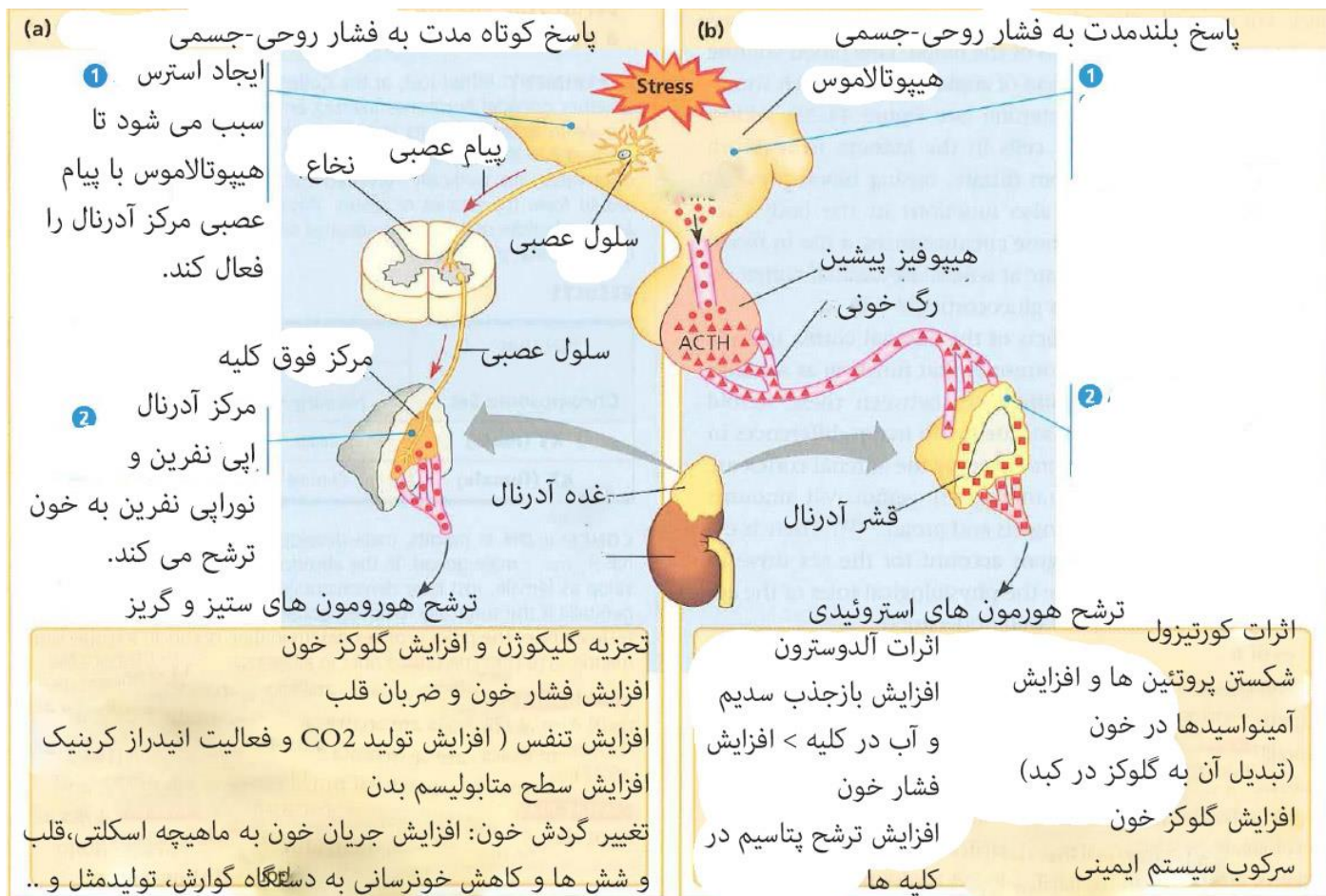
بیماری‌های تیروئید	علت ایجاد	عوارض	پیشگیری یا درمان
گواتر: به غده تیروئید بزرگ گفته می‌شود. (ناشی از هر علتی می‌تواند باشد)	کمبود نمک‌های ید در غذا ← کاهش تولید T_3 و T_4 ← عدم مهار هورمون تحریک‌کننده تیروئید ← تلاش غده برای ساخت هورمون‌ها ← بزرگی غده تیروئید علل دیگری نیز دارد.	فشار بر روی نای، حنجره و - در حال حاضر به اکثر بسته‌های نمک خوراکی، ید اضافه می‌کنند. - گواتر می‌تواند همراه با غلظت طبیعی هورمون‌های تیروئیدی، یا پرکاری یا کم‌کاری تیروئید همراه باشد.	آیا همیشه گواتر ناشی از کمبود ید است؟ خیر؛ گواتر ناشی از کمبود ید، با افزودن ید به نمک خوراکی قابل پیشگیری است.
هیپوتیروئیدیسم	کمتر بودن میزان تولید هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4) از مقدار طبیعی در بدن	در کودکان ممکن است ← عقب ماندگی ذهنی، کاهش رشد یا هر دو باهم در افراد بالغ ممکن است ← خشکی پوست، کاهش سوخت و ساز بدن، و کمبود انرژی و افزایش وزن (تبدیل قند به چربی)	تجویز هورمون تیروکسین
هیپر تیروئیدیسم	افزایش تولید هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4) - بیشتر از مقدار طبیعی در خون یافت می‌شوند.	بی‌قراری ← افزایش شدت رفلکس زردپی زیر زانو اختلالات خواب افزایش تعداد ضربان قلب ← (کاهش طول سیکل قلبی) افزایش نیاز به ویتامین‌ها و املاح افزایش سوخت و ساز بدن ← کاهش وزن و لاغری تعرق زیاد (تاثیر بر غدد برون ریز)	کاهش فعالیت تیروئید با داروهای خاصی

پاراتیروئید	چهار غده به پشت تیروئید چسبیده اند. ← ترشح هورمون پاراتیروئید که مقدار کلسیم خون را افزایش می‌دهد.
مکانیسم اثر	جنس: پپتیدی محرك ترشح: پایین بودن غلظت کلسیم در پلاسما
مستقیم	اتصال به گیرنده‌های غشایی در سلول‌های تجزیه‌کننده بافت استخوانی ← وارد نمودن کلسیم به جریان خون (کاهش کلسیم در استخوان و افزایش آن در خون و مایع خارج سلولی) تاثیر بر پروتئین‌های غشایی این سلول‌ها ✓
	اتصال به گیرنده‌های غشایی در سلول‌های نفرون (پیچ دور) و لوله جمع‌کننده ← افزایش بازجذب کلسیم (صرف ATP)
غیرمستقیم	فعال کردن ویتامین D ← اثر ویتامین D بر هسته سلول‌های جذبی روده باریک ← تولید پروتئین‌های متصل شونده به کلسیم و کانال‌ها و پمپ‌های انتقال‌دهنده کلسیم ← افزایش جذب کلسیم
کم‌کاری غده پاراتیروئید ← کاهش کلسیم در خون و مایع خارج سلولی ← احتمال ایجاد اختلال در تولید ترومبین (انعقاد خون)	



یون کلسیم	محل حضور	ماده زمینه‌ای بافت استخوانی - شبکه‌ی اندوپلاسمی صاف در سلول‌های ماهیچه‌ای (سارکوپلاسمی) - پایانه آکسونی نورون‌ها سیتوپلاسم سلول‌ها - پلاسمای خون
نقش در بدن		<ul style="list-style-type: none"> عامل استحکام استخوان‌ها به همراه کلاژن انقباض ماهیچه‌ها (صاف، قلبی و اسکلتی) ترشح بعضی مواد از سلول‌ها (مثلاً در آگزوسیتوز ناقل‌های عصبی یا سایر مواد درشت) انعقاد خون: تبدیل به پروترومبین به ترومبین به همراه ترومبوپلاستین و سایر عوامل موجو در پلازما

فوق کلیه (آدرنال)	آناتومی	۲ عدد، هر کدام بر روی یکی از کلیه‌ها و به اندازه یک بادام --- در سطحی بالاتر از پانکراس قرار گرفته‌اند. نقش: پاسخ به فشارهای روحی-جسمی
	بخش‌ها	<p>قسمت قشری فوق کلیه، چندین هورمون تولید می‌کند. که دو تای آن‌ها عبارتند از: کورتیزول و آلدوسترون. هورمون‌های قشری فوق کلیه در مقایسه با اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین پاسخ‌های آهسته‌تر اما دیرپاتری در برابر موقعیت‌های تنش‌زا ایجاد می‌کنند. سلول‌ها شبکه‌ی آندوپلاسمی وسیع دارند و فضای بین سلولی اندک</p> <p>✓ ایجاد پاسخ دیرپا به فشارهای روحی-جسمی تحت کنترل مستقیم هیپوفیز و غیرمستقیم هیپوتالاموس</p> <p>کورتیزول: مقدار انرژی در دسترس بدن را زیاد می‌کند. مثلاً کورتیزول، سبب می‌شود بدن مقدار گلوکز خون را افزایش دهد و پروتئین‌ها را برای مصرف انرژی بشکند. وجود مقادیر زیاد کورتیزول (مانند آنچه در هنگامی که شخص برای مدت طولانی در تنش و فشار روحی است رخ می‌دهد) سبب سرکوب سیستم ایمنی می‌شود.</p> <p>آلدوسترون: آلدوسترون باعث می‌شود کلیه دفع یون‌های سدیم را از طریق ادرار کم کند. در نتیجه غلظت سدیم خون افزایش می‌یابد و فشار خون بالا می‌رود و به این ترتیب بدن برای مقابله با فشار روحی آماده‌تر می‌شود. از طرف دیگر آلدوسترون باعث می‌شود کلیه‌ها پتاسیم را به داخل ادرار دفع کنند. هنگامی که مقدار آلدوسترون بسیار کم‌باشد، مقدار پتاسیم خون ممکن است زیاد شود و به مقادیر خطرناک و حتی کشنده برسد.</p> <p>✓</p>
	مرکزی	<p>قسمت مرکزی غده فوق کلیه در مواقع فشار روحی-جسمی مانند یک دستگاه هشداردهنده عمل می‌کند و هورمون‌های ستیز و گریز (اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین) را آزاد می‌کند. اثر این هورمون‌ها، آماده کردن بدن برای مواقع اضطراری است. هورمون‌های ستیز و گریز، سبب افزایش ضربان قلب، افزایش فشار خون، افزایش قند خون و افزایش جریان خون به قلب و شش‌ها می‌شوند.</p> <p>✓ ایجاد پاسخ آنی به فشارهای روحی-جسمی</p> <p>✓ دستگاه عصبی سمپاتیک هم در پاسخ به یک موقعیت تنش‌زا همین پاسخ را ایجاد می‌کند.</p> <p>✓ تحت کنترل دستگاه عصبی سمپاتیک است.</p>



- ✓ هنگامی که مقدار آلدوسترون بسیار کم باشد، مقدار پتاسیم خون ممکن است زیاد شود و به مقادیر خطرناک و حتی کشنده‌ای برسد.
- ✓ ترتیب بروز پاسخ به فشار روحی-جسمی: سمپاتیک(آنی، سریع و کم دوام)- بخش مرکزی آدرنال(پاسخ آنی) - قشر آدرنال(پاسخ دیرپا)
- ✓ افزایش بیش از حد آلدوسترون در بدن ← افزایش سدیم و آب در بدن ← افزایش فشار خون و امکان بروز ادم
- ✓ مقادیر زیاد کورتیزول در بدن ← سرکوب سیستم ایمنی (کاهش توان سیستم ایمنی ← به ضرر بیمار سرطانی و به نفع بیماران خودایمنی (MS) ← ایجاد ادم(خیز): شکستن پروتئین‌ها و کاهش فشار اسمزی در مویرگ‌ها



♦ پانکراس : از دو بخش برون‌ریز و درون‌ریز تشکیل شده است.

بخش برون‌ریز	در ترشح بیکربنات و قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی نقش دارد. ترشحات برون‌ریز پانکراس تحت تأثیر عوامل عصبی و هورمونی قرار می‌گیرد. سکرتین که از روده باریک ترشح می‌شود، محرک موثر بر ترشح بیکربنات پانکراس است.
بخش درون‌ریز	بخش درون‌ریز شامل مجموعه‌هایی از سلول‌هاست که جزایر لانگرهانس نامیده می‌شوند. دو هورمون که توسط این جزایر ساخته می‌شوند در کنترل قند خون نقش دارند: انسولین و گلوکاگون انسولین : هورمونی است که با افزایش تولید و تجمع گلیکوژن در کبد، قند خون را کاهش می‌دهد. همچنین با اثر بر غشای سلول‌های ماهیچه‌ای سبب می‌شود آن‌ها گلوکز بیشتری جذب کنند. سلول‌های ماهیچه‌ای گلوکز را به گلیکوژن تبدیل و آن را ذخیره می‌کنند. گلوکاگون : اثر گلوکاگون عکس عمل انسولین است؛ یعنی قند خون را افزایش می‌دهد. گلوکاگون سبب می‌شود گلیکوژنی که قبلاً در کبد ذخیره شده است به گلوکز تبدیل و به داخل خون آزاد شود.

♦ پانکراس

بخش برون‌ریز

نوع مواد ترشحاتی	بیکربنات (ماده قلیایی)
سلول‌های برون‌ریز	قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی (پروتئازها به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند.) به صورت دایره‌وار در اطراف مجاری قرار گرفته‌اند. فاصله بین سلولی اندک دارند.
تأثیر هورمون‌ها	حاوی آنزیم انیدراز کربنیک می‌باشند. (چون بیکربنات تولید می‌کنند.) سکرتین ترشح شده از دوازدهه، سبب افزایش ترشح بیکربنات می‌شود.
مجاری ترشحاتی	به هم می‌پیوندند و یک مجرای مشترک را ایجاد می‌کنند در نهایت با پیوستن مجرای اصلی به مجرای صفرا، به سمت چپ دوازدهه متصل می‌گردد.
جزایر لانگرهانس	مکان این جزایر در مرکز غده پانکراس توسط سلول‌های برون‌ریز در اطراف احاطه شده‌اند.
بخش درون‌ریز	سلول‌های درون‌ریز سلول‌هایی با ظاهر متنوع و شامل چند نوع که هورمون‌های مختلفی ترشح می‌کنند.
ترشحات درون‌ریز	چند نوع هورمون از جمله انسولین و گلوکاگون موثر بر استفاده بدن از کربوهیدرات‌ها

تنظیم قند خون در بدن:

آناتومی پانکراس و مجاورت‌های آن



دیابت شیرین یک بیماری نسبتاً شایع که در آن سلول‌ها توانایی گرفتن گلوکز از خون را ندارند. ← افزایش گلوکز خون و پایین بودن ذخیره گلیکوژن افزایش گلوکز خون ← دفع گلوکز اضافی توسط کلیه ← پیدایش گلوکز در ادرار و دفع آب به دنبال گلوکز ← افزایش فشار اسمزی خون ← هیپوتالاموس (مرکز تشنگی) ← افزایش ترشح هورمون ADH و تشنگی زیاد

در مصرف کربوهیدرات‌ها اختلال ایجاد می‌شود ← سلول‌ها از (۱) چربی‌ها و سپس (۲) پروتئین‌ها برای ایجاد انرژی استفاده خواهند کرد. عدم درمان دیابت ← در موارد شدید تجزیه چربی‌ها سبب تولید محصولات اسیدی و تجمع آن‌ها در خون خواهد شد ← کاهش PH خون « اغما و در موارد بسیار شدید « مرگ

تولید اسید در دیابت چه تاثیری بر کلیه‌ها دارد؟
 آیا چربی و آمینواسید نیز در میتوکندری سوخته می‌شود؟

مصرف پروتئین چه اثری دارد؟

انواع	علت	مقدار انسولین	سن شروع	زمینه ارثی	درمان	توضیحات	علایم
نوع I وابسته به ژن	حمله دستگاه ایمنی به لانگرهانس جزایر	کم یا صفر	معمولاً زیر ۲۰ سالگی	کاملاً ارثی (در صد اندکی از افراد دیابتی)	تزریق روزانه انسولین	تولید نابجای پادتن علیه آنتی‌ژن‌های خودی در تعداد اندکی از افراد معمولاً لاغر هستند.	پرادراری تشنگی مکرر افزایش قند خون پیدایش گلوکز در ادرار
نوع II (غیر وابسته به انسولین)	کم بودن تعداد گیرنده‌های انسولین (کاهش حساسیت سلول‌ها به انسولین)	بالاتر از حد طبیعی	معمولاً بالای ۴۰ سالگی	زمینه‌های ارثی دارد (بیشتر افراد دیابتی)	ورزش رژیم غذایی داروهای خوراکی	به دنبال چاقی و عدم تحرک در افرادی که زمینه ارثی دارند. بیماران چاق!	مصرف چربی‌ها و آمینواسیدها اسیدی شدن خون در صورت عدم درمان

نوع دیابت	گلوکاگون پلاسما	حساسیت به انسولین
نوع ۱	بالا	طبیعی
نوع ۲	بالا	کاهش یافته است

◆ غده پینه آل

غده پینه آل به اندازه یک نخود است و در مغز قرار دارد. این غده ملاتونین را ترشح می‌کند. نقش این هورمون در انسان، هنوز دقیقاً معلوم نیست. حدس زده می‌شود هورمون ملاتونین در انسان، در پاسخ به تاریکی ترشح می‌شود. بنابراین احتمالاً در ایجاد ریتم‌های شبانه‌روزی دخالت دارد.

✓ به اندازه یک نخود در مغز (پشت تالاموس)
 ✓ بالاتر از مخچه و برجستگی‌های چهارگانه و پشت مغز میانی

◆ تنظیم ترشح هورمون‌ها

چون در بدن انسان ده‌ها هورمون ساخته می‌شود، باید مقدار و ترشح آن‌ها تنظیم شود. مقدار ترشح بعضی هورمون‌ها بر اساس پیام عصبی و در موارد زیادی، بر اساس مقدار هورمون موجود در خون شخص تنظیم می‌شود.

بدن با روش‌های خاصی، مقدار هورمون موجود در خون و یا مقدار یک ماده شیمیایی را که در نتیجه فعالیت هورمون ساخته می‌شود؛ می‌سنجد و بر اساس آن مقدار ساخته‌شدن هورمون را زیاد یا کم می‌کند.

تنظیم عصبی

مقدار ترشح بعضی هورمون‌ها بر اساس پیام عصبی تنظیم می‌شود. مانند ترشح اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین از قشر فوق کلیه



<p>- در برخی موارد</p> <p>اگر افزایش مقدار هورمون در خون سبب افزایش مقدار تولید و ترشح آن و کاهش هورمون در خون سبب کاهش تولید آن شود-</p> <p>اثر اکسی‌توسین در تسهیل زایمان و ترشح شیر از این نوع خودتنظیمی است.</p> <p>استروژن در اواسط چرخه‌ی جنسی، دارای خودتنظیمی مثبت است.</p>	خودتنظیمی +	خودتنظیمی
<p>- در بیشتر موارد</p> <p>اگر زیاد شدن هورمون در خون، سرانجام سبب کاهش مقدار تولید یا ترشح همان هورمون شود و بالعکس- اگر میزان هورمون زیاد باشد، بدن انسان سعی می‌کند با مکانیسم خودتنظیمی منفی مقدار آن را کم کند و اگر میزان آن کم باشد، بدن سعی می‌کند مقدار هورمون را از طریق تولید و ترشح، زیاد کند.</p> <p>تنظیم ترشح گلوکاگون نمونه‌ای از خودتنظیمی منفی است. در صورتی که قند خون کم باشد(ماده شیمیایی)، ترشح هورمون گلوکاگون زیاد می‌شود تا مقدار قند خون را افزایش دهد. زیاد شدن قند خون سبب کاهش ترشح هورمون گلوکاگون می‌شود.</p>	خودتنظیمی -	

<p>✓ انعقاد خون به طور مستقیم به ویتامین K و به طور غیرمستقیم به ویتامین D (جهت جذب کلسیم در روده) نیاز دارد.</p> <p>✓ محرک ترشح آلدوسترون فشار روحی-جسمی و کاهش فشار خون است. (از طریق هیپوتالاموس- هیپوفیز- محرک قشر)</p> <p>✓ محرک کورتیزول فشار روحی جسمی است.</p> <p>✓ افزایش‌دهنده‌های فشار اسمزی خون: گلوکاگون، هورمون پاراتیروئید، ورزش و</p> <p>✓ کاهشنده فشار اسمزی خون: انسولین، کلسی‌تونین، آلدوسترون و ضدادراری</p>	نکات
---	------

غده	هورمون‌ها	جنس هورمون	نقش هورمون	تنظیم ترشح توسط
هیپوتالاموس	آزادکننده و مهارکننده هورمون‌هایی که به هیپوفیز پسین می‌روند.	پپتیدی	تنظیم	خودتنظیمی و پیام‌های عصبی
هیپوفیز پسین	اکسی‌توسین	پپتیدی	تحریک انقباضات رحم و غدد شیری (تاثیر بر عضلات صاف)	خودتنظیمی مثبت
هیپوفیز پیشین	هورمون رشد پرولاکتین FSH LH تحریک‌کننده تیروئید تحریک‌کننده غده فوق کلیه	پروتئین پروتئین گلیکوپروتئین گلیکوپروتئین گلیکوپروتئین پپتید	اثر بر تمام بافت‌ها و تحریک‌ساخت پروتئین(افزایش رونویسی)، استخوان و رشد ماهیچه تحریک تولید شیر در پستان‌ها تنظیم رشد سلول‌های جنسی نر و ماده در تخمدان و بیضه‌ها تحریک تخمک‌گذاری در تخمدان و آزاد شدن هورمون‌های جنسی(نر و ماده) تحریک ساخت و آزادسازی T ₃ و T ₄ تحریک ترشح کورتیزول، آلدوسترون و سایر استروئیدها	هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده خاص هر هورمون که از هیپوتالاموس ترشح می‌شود. آیا بر هر هورمون هر دو نوع هورمون آزادکننده و مهارکننده وجود دارد؟ آیا هر هورمون آزادکننده بر همه‌ی سلول‌های هیپوفیز تاثیر می‌گذارد؟



غده تیروئید	T ₄ و T ₃	آمینواسیدی	افزایش متابولیسم بدن	هورمون تحریک‌کننده خودتنظیمی منفی	تیروئید-
	کلسی تونین	پپتیدی	کاهش کلسیم خون	غلظت کلسیم خون	
غده پاراتیروئید	هورمون پاراتیروئید	پپتیدی	افزایش کلسیم خون	غلظت کلسیم خون	
جزایر لانگرهانس	انسولین	پروتئینی	کاهش گلوکز خون	غلظت گلوکز در خون	
	گلوکاگون		افزایش گلوکز خون		
قشر فوق کلیه	کورتیزول	استروئیدی	افزایش گلوکز خون	هورمون تحریک‌کننده غده فوق کلیه	
	آلدوسترون		افزایش بازجذب سدیم و ترشح پتاسیم در کلیه‌ها	غلظت پتاسیم خون	
مرکز فوق کلیه	اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین	آمینواسیدی	افزایش گلوکز خون افزایش سطح متابولیسم بدن انقباض برخی عروق	دستگاه عصبی خودمختار	
بیضه	تستوسترون	استروئیدی	تحریک اسپرم‌سازی صفات ثانویه مردانه	LH و FSH	
تخمدان	استروژن	استروئیدی	رشد دیواره رحم-رشد فولیکول-صفات ثانویه زنانگی	LH و FSH	
	پروژسترون		رشد دیواره رحم و غدد آن		
پینه‌آل(اپی‌فیز)	ملاتونین	آمینواسیدی	ریتم شبانه روزی	چرخه روشنایی و تاریکی	

پرسش‌های آخر فصل

تست ۱

- به هنگام اثر گلوکاگون بر سلول‌های کبدی،
 (۱) فعال شدن آنزیم‌های مربوط به اثر هورمون، فقط با حضور AMP حلقوی انجام می‌گیرد.
 (۲) تغییر شکل گیرنده، منجر به فعال شدن یک آنزیم در سطح داخلی غشای می‌شود.
 (۳) پیک دومین با اثر بر آنزیم تجزیه‌کننده گلیکوژن، سبب تولید گلوکز می‌شود.
 (۴) گیرنده پروتئینی هورمون، ATP را به AMP حلقوی تبدیل می‌کند.

تست ۲

- هر یک از هورمون‌های مغزی که محل تولید و آزاد شدن آن‌ها، هیپوتالاموس می‌باشد، نمی‌توانند
 (۱) پس از ورود به هیپوفیز پیشین، همه‌ی سلول‌های درون ریز را تحت تاثیر قرار دهند.
 (۲) با اتصال به گیرنده‌های غشایی، سبب ایجاد پیک دومین در سلول‌های درون ریز شوند.
 (۳) با تاثیر بر سلول‌های درون ریز، تمام بافت‌های بدن را تحت تاثیر نوعی هورمون قرار دهند.
 (۴) پس از خروج از پایانه آکسون نوروها و ورود به خون سیاهرگی، بین دو شبکه مویرگی جابه‌جا شوند.



تست ۳

- به طور معمول، بعد از، فعالیت سلول‌های درون‌ریز خاصی، سبب می‌شود.
- (۱) کاهش قند خون - خروج گلوکز از هر سلول حاوی گلیکوژن
- (۲) افزایش کلسیم خون - افزایش هورمون‌های تیروئیدی
- (۳) کاهش فشار اسمزی خون - آگزیوسیتوز هورمون ADH
- (۴) کاهش فشار خون - افزایش مصرف کلسیترول در غده فوق کلیه

تست ۴

- کدام عبارت جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟
- به طور معمول، مغز انسان می‌تواند با تولید هورمون‌هایی
 (۱) گامت‌های تمایز نیافته را تحت تاثیر قرار دهد.
 (۲) رونویسی ژن‌ها را در بافت عنبریه افزایش دهد.
 (۳) مانع از کاهش فشار خون در عروق شود.
 (۴) منجر به افزایش غلظت اپی‌نفرین، در عروق کلیه شود.

تست ۵



- کدام مورد، درباره همه‌ی افراد مبتلا به گواتر غده تیروئید، درست است؟
- (۱) مصرف داروهای حاوی هورمون T_4 و T_3 ، موجب رفع علائم می‌شود.
 (۲) مقدار اندکی هورمون تحریک‌کننده تیروئید در خون یافت می‌شود.
 (۳) افزودن ید به نمک خوراکی موجب، پیشگیری از بیماری می‌شود.
 (۴) تعداد سلول‌های درون‌ریز در غده تیروئید افزایش می‌یابد.

- در انسان، هر هورمونی که می‌شود، قطعاً
 (۱) بدون صرف انرژی از سلول سازنده خارج - در شبکه آندوپلاسمی صاف تولید می‌گردد.
 (۲) بلافاصله پس از ترشح به مایع میان‌بافتی وارد - در محل پایانه آکسون، آگزیوسیتوز می‌گردد.
 (۳) از طریق فرایند خود تنظیمی کنترل - در پی تشکیل سیناپس یک نورون با سلول سازنده خود، ترشح می‌گردد.
 (۴) منجر به کاهش میزان قند خون - با ایجاد پیک دومین، واکنش‌های انرژی‌خواه در سلول هدف را تسریع می‌نماید.

تست ۶

- تست ۷
- کدام عبارت، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟
- در انسان، همه‌ی سلول‌های برون‌ریز
 (۱) از طریق پروتئین‌های پذیرنده در غشای خود، با سلول‌های مجاور در ارتباط هستند.
 (۲) هر یک از ترشحات برون‌ریز را به خارج از محیط داخلی وارد می‌نمایند.
 (۳) تحت تاثیر پیک‌های شیمیایی دستگاه عصبی قرار می‌گیرند.
 (۴) مواد ترشحاتی خود را به مجاری خاصی وارد می‌نمایند.



تست ۸

کدام گزینه، جمله زیر را به طور نامناسب، تکمیل می‌نماید؟

در پاسخ به فشارهای روحی جسمی

- (۱) طولانی‌مدت- ترشح هورمون‌های افزایشده فشار خون، منجر به تولید بیشتر اوره در سلول‌های کبد می‌شود.
- (۲) کوتاه‌مدت- پیک‌های شیمیایی دستگاه درون‌ریز، اثرات متفاوتی بر عضلات صاف جدار عروق دارند.
- (۳) کوتاه‌مدت- اتصال ناقل‌های عصبی به سلول‌های درون‌ریز، سبب افزایش مصرف انرژی می‌شود.
- (۴) طولانی‌مدت- تولید پیک دومین منجر به افزایش تولید هورمون‌های استروئیدی می‌گردد.

تست ۹

چند مورد، درباره همه‌ی بخش‌های ترشح‌کننده هورمون در غده هیپوفیز، درست است؟

الف- همزمان با ترشح هورمون‌ها، غشای پلاسمایی خود را وسیع می‌نمایند.

ب- تحت تاثیر هورمون‌های ترشح‌شده در پایانه آکسون، قرار می‌گیرند.

ج- توسط رگ‌های خارج شده از هیپوتالاموس تغذیه می‌شوند.

د- بر افزایش فعالیت سلول‌های برون‌ریز بی‌تاثیر می‌باشند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

تست ۱۰

با توجه به شکل مقابل که مربوط به غده پانکراس می‌باشد، کدام عبارت، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

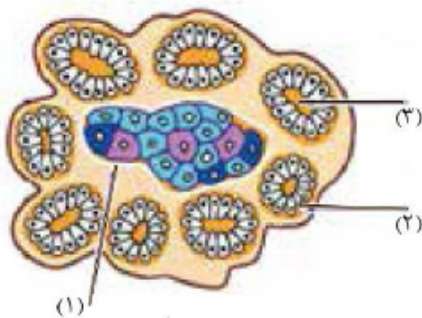
در بخشی که با شماره مشخص شده است.....

(۱) ۱- سلول‌های درون‌ریز می‌توانند تولید کربوهیدرات‌های منشعب در کبد را افزایش دهند.

(۲) ۲- سلول‌های برون‌ریز تحت تاثیر سکرترین، آنزیم‌های بیشتری ترشح می‌نمایند.

(۳) ۳- غلظت مواد موجود تحت تاثیر ناقل‌های عصبی و هورمون‌ها قرار می‌گیرد.

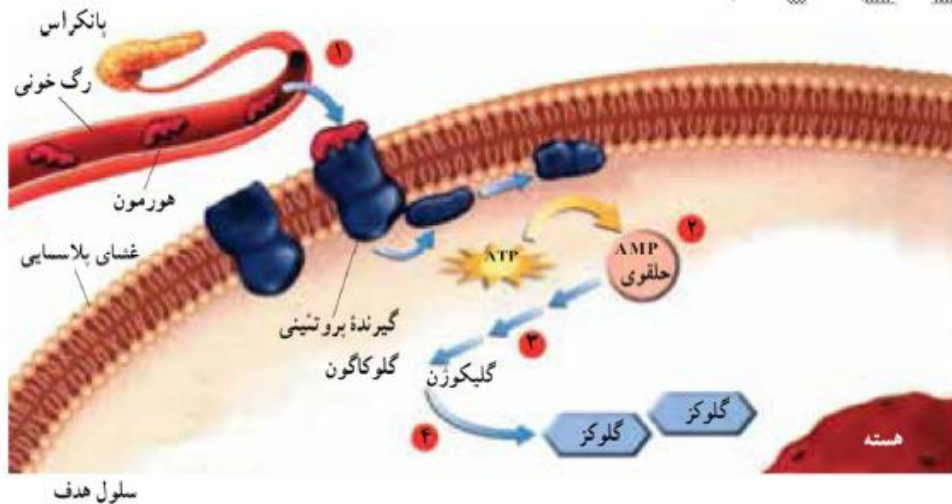
(۴) ۴- در برخی افراد دیابتی، فعالیت پادتن‌ها منجر به نابودی سلول‌ها می‌شود.



۲ همان‌طور که در شکل ۵-۴ می‌بینید، در پی اتصال هورمون به گیرنده خود و تغییر شکل هورمون، یک آنزیم در سطح داخلی غشا فعال شده و ATP را به AMP حلقوی تبدیل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) فعال شدن آنزیم تولیدکننده AMP حلقوی (در سطح داخلی غشا)، قبل از آغاز تولید AMP رخ می‌دهد.
- (۳) پیک دومین سبب فعال یا غیرفعال شدن یک سری از آنزیم‌ها می‌شود که این آنزیم‌های در نهایت منجر به فعال شدن آنزیم هیدرولیزکننده گلیکوژن می‌شوند.
- (۴) گیرنده پروتئینی هورمون با تغییر شکل خود آزاد کردن یک پروتئین از سطح داخلی خود، سبب فعال شدن آنزیم‌تولیدکننده AMP حلقوی در بخش دیگر می‌شود.



۱ در مغز انسان، هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده در هیپوتالاموس تولید و آزاد می‌شوند. این هورمون‌ها به صورت اختصاصی عمل می‌کنند و هر هورمون بر سلول‌های درون‌ریز خاصی در هیپوفیز پیشین موثر است. برای مثال هورمون آزادکننده خاصی سبب افزایش فعالیت سلول‌های تولیدکننده LH در هیپوفیز می‌شود و تاثیر بر فعالیت سایر سلول‌های درون‌ریز ندارد. لذا یک هورمون آزادکننده نمی‌تواند بر فعالیت همه سلول‌ها موثر باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) هورمون‌های هیپوفیزی برخلاف هورمون‌های تیروئیدی و استروئیدی قادر به عبور از غشای سلول هدف نمی‌باشند و لذا باید گیرنده‌های غشایی داشته باشند.
- (۳) هورمون‌های آزادکننده مربوط به هورمون رشد، با تاثیر بر گروهی از سلول‌های درون‌ریز در هیپوفیز پیشین سبب ترشح هورمون رشد می‌شوند. هورمون رشد نیز بر تمام بافت‌های بدن موثر است.
- (۴) همان‌طور که در شکل ۶-۴ می‌بینید، هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده پس از ورود به شبکه‌ی مویرگی هیپوتالاموس، از طریق دو سیاهرگ وارد هیپوفیز پیشین می‌شوند. این سیاهرگ‌ها در هیپوفیز پیشین مجدداً به مویرگ تبدیل می‌شوند. لذا این هورمون‌ها بین دو شبکه‌ی مویرگی جابه‌جا می‌شوند.

پاسخ ۲



۴ در پی فشار روحی-جسمی و کاهش فشارخون، قشر فوق کلیه هورمون آلدو استرون (نوعی هورمون استروئیدی) را ترشح می‌کند. لذا جهت تولید این هورمون مصرف کلاسترول در غده فوق کلیه افزایش می‌یابد. هورمون‌های استروئیدی از کلاسترول ساخته می‌شوند. هورمون آلدو استرون یک هورمون افزایش‌دهنده فشارخون است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در پی کاهش قند خون، فعالیت گلوکاگون سبب تجزیه گلیکوژن و خروج گلوکز از سلول‌های کبدی می‌شود، اما این هورمون بر سلول‌های عضلانی (تولیدکننده گلیکوژن) بی‌تاثیر است و فاقد گیرنده در این سلول‌ها می‌شود.
- (۲) در پی افزایش میزان کلسیم خون، میزان ترشح کلسی‌تونین از غده تیروئید افزایش می‌یابد. هورمون‌های تیروئیدی شامل T_4 و T_3 هستند.
- (۳) در کم‌آبی و افزایش فشار اسمزی خون، هورمون ADH ترشح می‌شود و سبب افزایش بازجذب از کلیه و تنگ کردن رگ‌ها می‌شود.

پاسخ ۴

۴ ۴ هورمون‌های تولید شده در مغز انسان (آزادکننده، مهارکننده، هورمون‌های هیپوفیزی، آکسی‌توسین و ADH و ملاتونین)، تاثیر مستقیمی بر فعالیت مرکز غده فوق کلیه و افزایش ترشح اپی‌تفرین ندارند. تنظیم فعالیت مرکز غده فوق کلیه از طریق کنترل عصبی صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مغز انسان با تولید LH و FSH در هیپوفیز پیشین، روند گامت‌زایی را تحت تاثیر قرار می‌دهد.
- (۲) مغز انسان با تولید هورمون رشد، رونویسی ژن‌ها و رشد سلول‌ها را در بافت عنبیه افزایش می‌دهد.
- (۳) مغز انسان با تولید هورمون ضدادرالی، سبب تنگ شدن عروق و افزایش میزان حجم خون و لذا ممانعت از کاهش فشارخون می‌شود.



۵ ۴ به غده تیروئید بزرگ گواتر گفته می‌شود. لذا در هر فرد مبتلا به گواتر تعداد سلول‌های غده تیروئید (از جمله سلول‌های درون‌ریز آن) افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) گواتر الزاماً با هیپوتیروئیدیسم همراه نیست، لذا نمی‌توان گفت که میزان هورمون‌های تیروئیدی در فرد مبتلا به گواتر الزاماً کم می‌شود.
- (۲) گواتر الزاماً با هیپر تیروئیدیسم نیز همراه نیست، که افزایش هورمون‌های تیروئیدی سبب ایجاد خودتنظیمی منفی و کاهش هورمون محرک تیروئید شود.
- (۳) تنها یک نوع گواتر ناشی از کمبود ید، با افزودن ید به نمک خوراکی قابل پیشگیری است.

۶ ۴ در انسان، هورمون انسولین منجر به کاهش میزان قند خون می‌شود، این هورمون نوعی هورمون پروتئینی است، لذا گیرنده آن در غشای سلول هدف وجود دارد و پیک دومین ایجاد می‌نماید. پیک دومین سبب فعال یا غیرفعال شدن زنجیره‌ای از آنزیم‌ها (تسریع‌کننده واکنش‌ها) می‌شود. پس از اثر انسولین آنزیم‌های سنتزکننده گلیکوژن فعال می‌شوند. سنتز مواد یک واکنش انرژی خواه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) هورمون‌های تیروئیدی و هورمون‌های استروئیدی هر دو قادر به عبور از غشای سلول‌ها می‌باشند و بدون صرف انرژی از غشای سلول‌سازنده خارج می‌شوند و به گیرنده‌های در سلول هدف متصل می‌شوند. هورمون‌های تیروئیدی برخلاف هورمون‌های استروئیدی ساختار لیپیدی ندارند و درون شبکه‌ی اندوپلاسمی صاف تولید نمی‌شوند.

- (۲) همه‌ی هورمون‌ها بلافاصله پس از ترشح به مایع میان‌بافتی وارد می‌شوند. تنها برخی هورمون‌ها در محل پایانه آکسون آگزیستوز می‌شوند.
- (۳) ترشح هورمون‌هایی که از طریق فرایند خودتنظیمی کنترل می‌شوند، با توجه غلظت هورمون در خون و یا یک ماده شیمیایی که در نتیجه فعالیت هورمون ساخته می‌شود، کنترل می‌شود. لذا ترشح این هورمون‌ها الزاماً در پی تحریک عصبی (کنترل عصبی) نمی‌باشد.

۷ ۴ در انسان، غدد برون‌ریز مواد خاصی را به درون ساختارهای لوله‌مانند خود که مجرا نامیده می‌شود وارد می‌کنند، هر انسان علاوه بر غدد برون‌ریز سلول‌های برون‌ریز به صورت جداگانه نیز یافت می‌شوند. سلول‌های ترشح‌کننده موسین به صورت پراکنده در سرتاسر لوله گوارش یافت می‌شوند. سلول‌های برون‌ریز که به صورت پراکنده قرار گرفته‌اند، در ساختار یک غده نمی‌باشند لذا مجرای هم ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) همه‌ی سلول‌های برون‌ریز در انسان فضای بین‌سلولی اندک دارند و از طریق پروتئین‌های پذیرنده در غشای خود با سلول‌های مجاور در ارتباط هستند. (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱ فصل ۲ و ۳)

- (۲) ترشحات برون‌ریز همواره به خارج از محیط داخلی وارد می‌گردد، که می‌تواند درون بدن (لوله گوارش و ...) و یا خارج بدن (عرق و ...) باشد.
- (۳) همه‌ی سلول‌های برون‌ریز تحت تاثیر پیام‌های عصبی دستگاه خودمختار قرار می‌گیرند.

۸ ۱ در پاسخ طولانی مدت به فشارهای روحی-جسمی، قشر فوق کلیه کورتیزول و آلدوسترون ترشح می‌کند، که آلدوسترون سبب افزایش فشار خون و کورتیزول سبب تجزیه پروتئین‌ها می‌گردد. مصرف پروتئین‌ها می‌تواند منجر به تولید بیشتر اوره گردد. اما کورتیزول که منجر به تجزیه پروتئین‌ها می‌شود، افزایشدهنده فشار خون نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) در پاسخ کوتاه‌مدت به فشارهای روحی جسمی، هورمون‌های ایپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح می‌گردد. این هورمون‌ها سبب افزایش خون‌رسانی به عضلات اسکلتی و کاهش خون‌رسانی به دستگاه گوارش و ... می‌شوند. تنظیم خون‌رسانی نیز از طریق ماهیچه صاف جدا سرخرگ‌های کوچک صورت می‌گیرد. لذا ایپی‌نفرین با اثر بر عضلات صاف جدار سرخرگ‌های کوچک در دستگاه گوارش سبب تنگ شدن این سرخرگ‌ها و با اثر بر عضلات صاف جدار سرخرگ‌های موجود در عضلات اسکلتی سبب گشاد شدن این رگ‌ها می‌شود. (دو اثر متفاوت)



۳) در پاسخ کوتاه مدت به فشارهای روحی-جسمی، بخش مرکزی غده فوق کلیه نقش اساسی دارد. که این بخش تحت تاثیر دستگاه عصبی خودمختار قرار می‌گیرد و پس از تاثیر ناقل‌های عصبی بر سلول‌های درون‌ریز، مصرف انرژی در این سلول‌ها افزایش می‌یابد و تولید و ترشح این‌تفرین و نوراپی‌تفرین زیاد می‌شود.

۴) در پاسخ طولانی مدت، در پی اثر هورمون محرک قشر فوق کلیه بر سلول‌های درون‌ریز، درون این سلول‌های بیک دومین تولید می‌شود و در نهایت میزان تولید هورمون‌های استروئیدی زیاد می‌شود.

۹ فقط مورد الف درست است. بخش پیشین و پسین هیپوفیز در ترشح هورمون نقش دارند. هر چند بخش میانی نیز ساختار غده‌ای دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

الف) هورمون‌های هیپوفیزی محلول در غشا نیستند، لذا از طریق آگزوسیتوز ترشح می‌شوند. به هنگام آگزوسیتوز غشای ویکول ترش‌جی با غشای پلاسمایی ادغام می‌گردد، لذا وسعت غشا افزایش می‌یابد.

ب) تنها هیپوفیز پیشین تحت تاثیر هورمون‌های ترشح‌شده در پایانه آکسون‌های هیپوتالاموس قرار می‌گیرد. (هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده)
ج) هیپوفیز پیشین توسط رگ‌های خارج‌شده از هیپوتالاموس تغذیه می‌شود، درحالی که هیپوفیز پسین توسط یک سرخرگ جدا و از پایین تغذیه می‌گردد.

شکل ۶-۴

د) آکسی‌توسین ترشح شده سبب خروج شیر از پستان مادر می‌شود و بر فعالیت غدد برون‌ریز موثر است.

۱۰ بخش ۲ سلول‌های برون‌ریز پانکراس را نشان می‌دهد. سکرترین ترشح‌شده از دوازدهه سبب ترشح بیشتر بیکرینات از پانکراس می‌شود و تاثیر بر ترشح آنزیم‌های گوارشی از این سلول‌ها ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

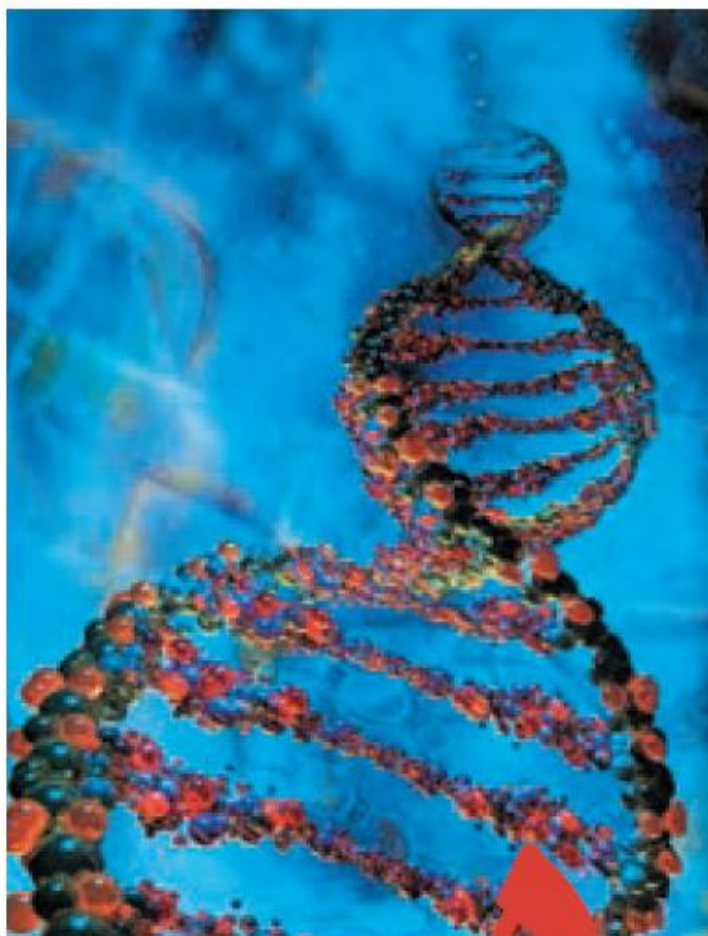
۱) سلول‌های درون‌ریز در بخش ۱ می‌توانند با ترشح انسولین، تولید گلیکوژن (کربوهیدرات منشعب) در کبد را افزایش دهند.

۳) بخش ۲ مجرای غده برون‌ریز را نشان می‌دهد که درون آن شیره پانکراس قرار دارد. عوامل عصبی و هورمونی ترشح شیره پانکراس را تنظیم می‌کنند.

۴) برخی افراد دیابتی به دیابت نوع I مبتلا هستند، در این افراد نوعی واکنش خود ایمنی علیه جزایر لانگرهانس رخ می‌دهد.



هوالمعلم



مدل رایانه‌ای DNA

۵ ماده ژنتیک





فصل ۵: ماده‌ی ژنتیک

تعداد سؤالات در کنکور سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۸۷ تا ۹۵ = ۷ سؤال؛ میانگین ۰/۴ سوال در هر کنکور

نمای کلی فصل:

- در این فصل ساختار DNA و همانندسازی به عنوان پایه ای برای سایر قسمت های ژنتیک مهم می باشد.
 - سؤال مستقیم از این فصل معمولاً از ساختار DNA و همانندسازی می آید.
 - پژوهش های انجام شده نیز به دو دلیل اهمیت دارند: ۱- نتایج آزمایش ها ۲- نحوه ی انجام آزمایش
- فصل ۵ شاید از این لحاظ که معمولاً سؤال مستقیم از آن در کنکور مطرح نمی شود چندان اهمیتی نداشته باشد اما برای یادگیری مباحث ژنتیک و پروتئین سازی می تواند مفید باشد. در مطالعه ی این فصل پژوهش های هر دانشمند را از دو جنبه ی نتیجه ی پژوهش و روش انجام آن مطالعه کنید و تفاوت های آن ها را نیز مورد توجه قرار دهید و سپس پس از بررسی ساختار و ویژگی های مولکول DNA به بررسی روش همانندسازی و آنزیم های مؤثر بر آن و مکانیسم آن بپردازید. مطالب مربوط به همانندسازی را با مطالب مربوط به رونویسی در کتاب پیش دانشگاهی مقایسه کنید و ویژگی های هریک را بلد باشید.

فصل ۵ از نگاه کنکور سراسری

کنکور خارج از کشور	کنکور داخل کشور	کنکور
-----	-----	کنکور ۹۵
-----	-----	کنکور ۹۴
-----	-----	کنکور ۹۳
-----	-----	کنکور ۹۲
همانندسازی	باکتری ها (ترکیبی)	کنکور ۹۱
-----	همانندسازی کشف ساختار DNA	کنکور ۹۰
-----	ساختار DNA	کنکور ۸۹
کشف ساختار DNA	همانندسازی	کنکور ۸۸
-----	-----	کنکور ۸۷

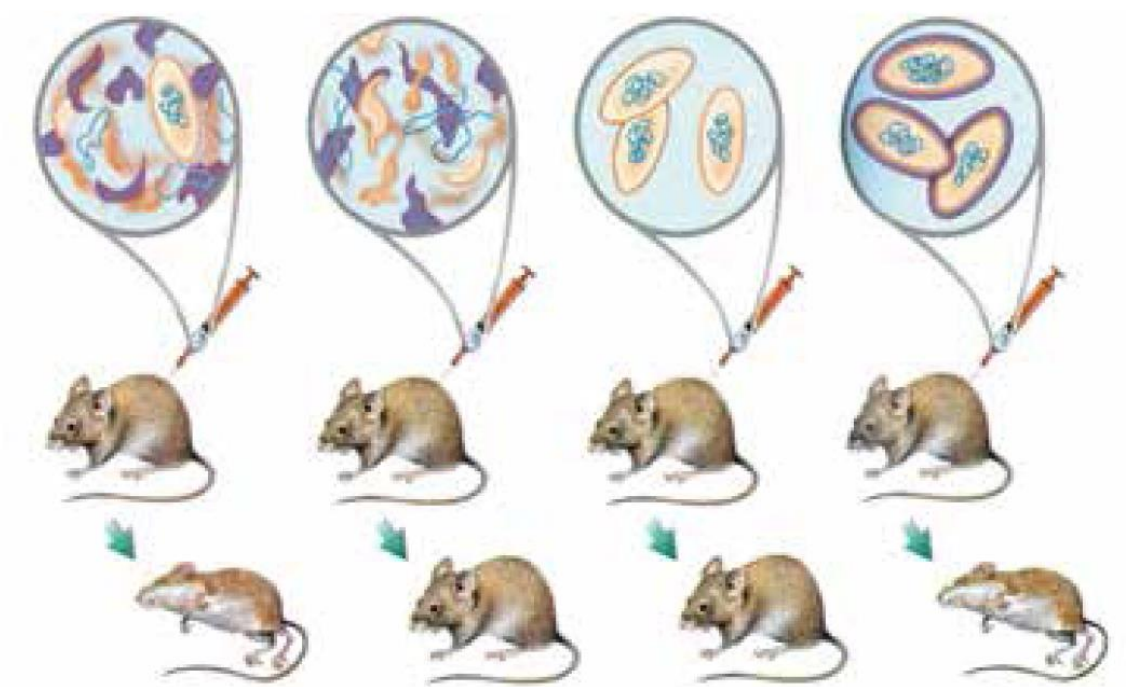


<p>عاملی که باعث انتقال خصوصیات و ویژگی‌های یک نوع جاندار، از نسلی به نسل دیگر می‌شود. بسیاری از ویژگی‌های یک جاندار به ماده ژنتیک بستگی دارد. (حاوی اطلاعات و دستورالعمل‌ها)</p>		<p>ماده ژنتیک</p>
<p>ویژگی‌ها</p> <p>اطلاعات ژنتیک را در خود ذخیره می‌کند. آن‌ها را از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌کند. نسبتاً پایدار است و در سراسر زندگی فرد، خود را حفظ می‌کند.</p>	<p>DNA</p> <p>در باکتری‌ها، آغازیان، جانوران، گیاهان و قارچ‌ها به همراه پروتئین‌های خاصی در ساختار کروموزوم‌ها قرار می‌گیرد. در باکتری‌ها ماده ژنتیک در ناحیه نوکلئوتیدی و در تماس مستقیم با سیتوپلاسم قرار دارد.</p>	
<p>در ویروس‌های RNA دار (آنفلوآنزا، هاری، HIV و TMV)</p>	<p>RNA</p>	<p>نوعی نوکلئیک‌اسید</p>

◆ **استرپتوکوکوس نومونیا:**
نوعی باکتری هتروتروف است. دارای دو سویه‌ی کپسول دار و فاقد کپسول (غیربیماری‌زا و حساس به دستگاه ایمنی) می‌باشد.

◆ **سویه کپسول دار استرپتوکوکوس نومونیا:**

- ✓ کپسولی از جنس پلی‌ساکارید اطراف باکتری را احاطه می‌کند. ← بیش از یک باکتری می‌توانند درون یک کپسول قرار گیرند.
- ✓ کپسول باکتری را در برابر دستگاه ایمنی بدن محافظت می‌کند (مانع از فاگوسیتوز آن توسط فاگوسیت‌ها می‌شود) ← عامل بیماری‌زایی باکتری ← ایجاد بیماری ذات‌الریه



- ۱- باکتری‌های کپسول دار ۲- باکتری‌های بدون کپسول موش را نمی‌کشند.
- ۳- باکتری‌های کپسول داری که با گرما کشته شده‌اند، موش را نمی‌کشند.
- ۴- باکتری‌های کپسول داری که با گرما کشته شده‌اند، همراه با باکتری زنده بدون کپسول، موش را می‌کشند!

♦ آزمایش فردریک گریفیت:

هدف آزمایش: ← تولید واکسن به شیوه سنتی

♦ مراحل آزمایش:

نتیجه مرحله‌ی:

۱- ← 

۲- ← 

۳- ← 

۴- ← 

♦ آزمایش‌های گریفیت:

در مرحله ۴ گریفیت مشاهده کرد که برخی از باکتری‌های بدون کپسول، در خون موش کپسول‌دار شده‌اند، ← ترانسفورماسیون رخ داده بود. گریفیت نتوانست ترانسفورماسیون را توضیح دهد و علت آن را بیابد.

♦ ترانسفورماسیون:

باکتری با دریافت DNA (عامل ترانسفورماسیون) از محیط دچار تغییراتی در ظاهر می‌شود (مانند انتقال ژن سازنده کپسول) مراحل ترانسفورماسیون در مرحله ۴ آزمایش گریفیت: ورود DNA حاوی ژن سازنده کپسول به باکتری فاقد کپسول ← قرار گیری این ژن درون کروموزوم باکتری ← بیان شدن ژن و تولید یک آنزیم ویژه ← ساخت پلی ساکاریدهای مربوط به کپسول توسط این آنزیم ← ایجاد کپسول



موش

۱. آزمایش گریفیت بر روی آن‌ها انجام شد.
۲. بر اثر ابتلا به ذات‌الریه می‌میرد.
۳. بعد از گوسفند کلون شده‌ی دالی محققان آزمایش‌های مشابهی را برای کلون کردن آن‌ها انجام دادند.
۴. رنگ موش‌های ساکن روی خاک‌های آتشفشانی تیره و رنگ موش‌های ساکن نواحی ماسه‌ای به روشنی گرایش پیدا کرده (به دلیل سازگاری‌های مختلف گونه در محیط‌های گوناگون)
۵. در آزمایش اسکینر در فرآیند آزمون و خطا (شرطی شدن فعال) حضور داشت.
۶. مارها می‌توانند موش‌ها را شکار کرده و از آن‌ها تغذیه کنند.



◆ اسوالد ایوری و همکارانش:

۴ نوع ماده شیمیایی اصلی سلول (کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک) را می‌شناخت و آنزیم‌های تخریب‌کننده این چهار گروه مواد شیمیایی را در اختیار داشتند. و عصاره باکتری‌های کپسول‌دار کشته شده را نیز تهیه کردند. (حاوی همه‌ی مواد شیمیایی درون باکتری) ← نتیجه آزمایش:

◆ مراحل آزمایش ایوری:

ابتدا عصاره سلولی باکتری کپسول‌دار کشته شده را به چند قسمت تبدیل، و به هر قسمت آنزیم‌های تخریب‌کننده یکی از ۴ ماده اصلی درون سلولی را افزودند و سپس کوشیدند با هر قسمت به طور جداگانه، باکتری‌های بدون کپسول زنده را به وادار به ترانسفورماسیون کنند.
 عصاره سلولی باکتری کپسول‌دار کشته شده + باکتری‌های بدون کپسول زنده + لیپاز ← ترانسفورماسیون
 عصاره سلولی باکتری کپسول‌دار کشته شده + باکتری‌های بدون کپسول زنده + کربوهیدراز ← ترانسفورماسیون
 عصاره سلولی باکتری کپسول‌دار کشته شده + باکتری‌های بدون کپسول زنده + پروتئاز ← ترانسفورماسیون
 عصاره سلولی باکتری کپسول‌دار کشته شده + باکتری‌های بدون کپسول زنده + نوکلئاز ← عدم ترانسفورماسیون ← DNA عامل ترانسفورماسیون است.

◆ تحکیم ادعای ایوری:

DNA باکتری‌های کپسول‌دار را به طور خالص تهیه کرد و آن را به باکتری بدون کپسول زنده اضافه کرد، که در اثر آن، باکتری بدون کپسول به دلیل دریافت اطلاعات لازم برای ساخت کپسول، کپسول ساخت (رخ‌دادن ترانسفورماسیون)

◆ فردریک میشر:

از هسته سلول ماده‌ای استخراج کرد که خاصیت اسیدی داشت ← آن را نوکلئیک اسید نامید. (نوکلئیک = هسته‌ای ← اسید هسته‌ای) جاندار مورد مطالعه وی نوعی یوکاریوت بوده است چون طق کتاب گفته شده از هسته ی ... ← چون هسته داشته پس یوکاریوت بوده بعد از مدتی معلوم شد که نوکلئیک اسیدهای درون سلول دو نوع هستند که هر دو نوع پلی‌مرهای از واحدهای کم‌وبیش یکسان نوکلئوتید تشکیل شده‌اند
 ۱- ریبونوکلیک اسید ← RNA
 ۲- دئوکسی ریبونوکلیک اسید ← DNA

◆ انواع نوکلئیک اسیدها

DNA	نقش	ماده ژنتیک در همه‌ی یوکاریوت‌ها و گروهی از ویروس‌ها
	مونومر	۴ نوع نوکلئوتید حاوی قند دئوکسی ریبوز و یکی از بازهای G.C.T.A
	ویژگی	محل حضور: ← در هسته، ناحیه نوکلئوتیدی یا سیتوپلاسم (میتوکندری و کلروپلاست) سنتز از روی دو رشته DNA در طی همانندسازی (به کمک هلیکاز و DNA پلی‌مراز)
RNA	نقش	ماده ژنتیک در گروهی از ویروس‌ها نقش در فرآیندهای پروتئین‌سازی و بیان ژن‌ها قرارگیری در ساختار ریبوزوم‌ها به همراه پروتئین‌ها
	مونومر	۴ نوع نوکلئوتید حاوی قند ریبوز و یکی از بازهای G.C.U.A
	ویژگی	اغلب تک‌رشته‌ای و گاه به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی درون مولکولی دو رشته‌ای (مانند tRNA) محل حضور: ← درون هسته و سیتوپلاسم سنتز از روی یک رشته‌ای DNA در طی رونویسی (به کمک آنزیم RNA پلی‌مراز)



♦ ساختار نوکلئوتیدها

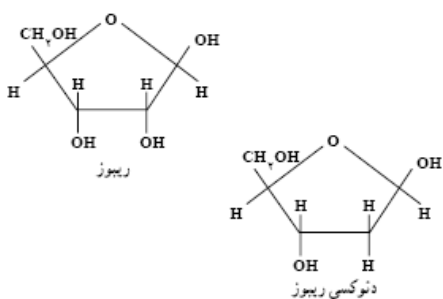
قند پنتوز+باز آلی نیتروژن دار+ ۱ یا ۲ یا ۳ گروه فسفات

برای تشکیل یک نوکلئوتید چند مولکول آب تولید می شود؟

چند نوع نوکلئوتید درون سلول یافت می شود؟

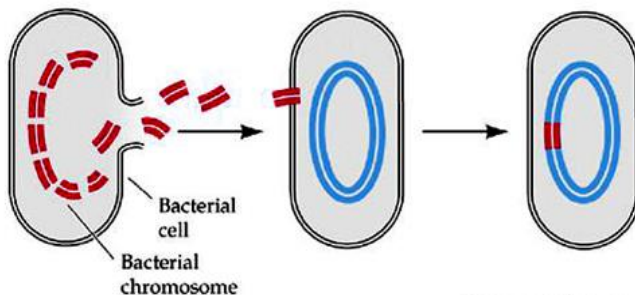
نوکلئوتیدهای آزاد در سلول می توانند ۱ تا ۳ گروه فسفات، نوکلئوتیدهای پیش ساز DNA یا RNA ۳ گروه فسفات و نوکلئوتیدهای قرار گرفته در ساختار DNA یا RNA یک گروه فسفات دارند.

گروه فسفات			باز آلی نیتروژن دار (دارای حلقه آلی)				قند پنتوز		
۳ فسفات	۲ فسفات	یک فسفات	پیریمیدین = یک حلقه ای			پورین = دو حلقه ای			
دئوکسی ریبوز یک حلقه آلی	ریبوز یک حلقه آلی		تیمین	یوراسیل	سیتوزین	گوانین	آدنین	DNA	RNA
ATP	ADP	AMP GMP CMP .. .	مکمل آدنین	مکمل آدنین	مکمل گوانین	مکمل سیتوزین	مکمل تیمین یا یوراسیل		



شکل ۳-۵ فرمول ساختاری ریبوز و دئوکسی ریبوز

Transformation



Permission pending from Sinaur Associates, Inc.

♦ پیوندهای مربوط به نوکلئوتیدها

پیوند بین قند و فسفات یک نوکلئوتید در جریان تولید نوکلئوتید تولید می شود.	فسفومونواستر	قند- فسفات
پیوند بین قند یک نوکلئوتید با فسفات نوکلئوتید دیگر در جریان همانندسازی (تولید DNA) و رونویسی (تولید RNA) تشکیل می شوند. فرآیند تشکیل پیوند:	فسفودی استر	کووالانسی
← نوکلئوتید ۳ فسفات+ یک زنجیره پلی نوکلئوتیدی ← آب + پلی نوکلئوتید+ ۲ گروه فسفات		
بین A و T ← ۲ پیوند	بین دو باز آلی هیدروژنی (عدم نیاز به سنتر آبدھی!!)	هیدروژنی
بین C و G ← ۳ پیوند		غیر کووالان



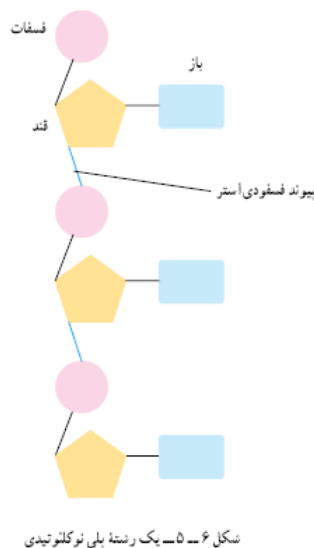
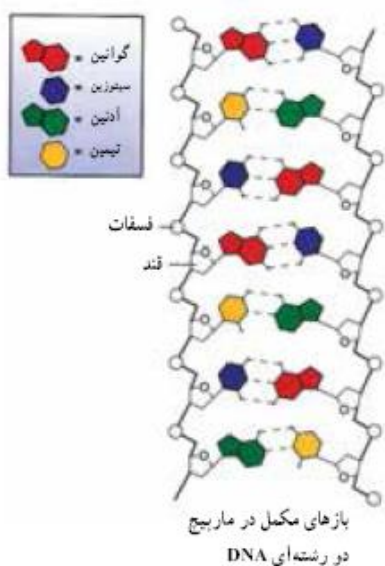
♦ پلی نوکلئوتیدها

♦ یک رشته پلی نوکلئوتیدی:

در نتیجه تشکیل پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدها ایجاد می شود. (نوعی فرآیند سنتز آبدهی و انرژی خواه) دارای دو انتهای غیریکسان است. ← در یک انتها گروه فسفات آزاد و در انتهای دیگر قند پنتوز یافت می شود.

♦ یک قطعه DNA دو رشته ای:

در نتیجه قرارگیری دو رشته پلی نوکلئوتیدی به صورت ناهمسو در کنار یکدیگر و ایجاد پیوند هیدروژنی بین آنها تشکیل می گردد.



♦ مطالعات مربوط به کشف ساختار DNA

♦ مشاهدات اروین چارگف:

در همه ی DNAهایی که او بررسی کرده بود، نسب A به T و C به G ، تقریباً برابر با یک بود. ← در مولکول DNA مقدار A با T و مقدار C با G برابر است.

$$۱ = \frac{T + C}{A + G} = \frac{G + A}{T + C} = \frac{A + C}{T + G}$$

روابط به دست آمده:

$$۲ = \frac{A + T}{C + G}$$

گزینه غلط:

درصد هر باز نیتروزنی

A	T	G	C	
۳ / ۴	۳ / ۸	۱۹ / ۶	۱۹ / ۹	انسان
۲۷ / ۳	۲۷ / ۸	۲۲ / ۷	۲۲ / ۸	گندم
۲۴ / ۷	۲۳ / ۶	۲۶ / ۱	۲۵ / ۷	اشریشیاکلی E coli



◆ داده‌های حاصل از پراش پرتو X:

✓ اهمیت یافته‌های چارگف را روشن‌تر ساخت.

تاباندن پرتو X به طور (مستقیم/غیرمستقیم)؟ به بلور جسم ← پراکندگی پرتوها پس از برخورد به بلور ← ثبت پرتوهای پراکنده بر روی فیلم حساس به پرتو X که در پشت بلور قرار می‌گیرد ← ایجاد تصویر تقریبی بلور بر روی فیلم (سایه‌ی بلور) ← تجزیه و تحلیل الگوهای پیچیده ثبت‌شده بر روی فیلم ← تعیین ساختار مولکول
مشابهت روش با: پی بردن به شکل و ساختار یک جسم با استفاده از سایه آن

◆ موریس ویلکینز و روزالین فرانکلین:

بر اساس تصاویر تهیه شده از بلورهای مولکول DNA با استفاده از روش پراش پرتو X اعلام کردند که: ← مولکول DNA به صورت مولکولی مارپیچی است که از ۲ یا سه زنجیره تشکیل شده است.



شکل ۷-۵ - تصویری که با روش پراش اشعه X از مولکول DNA گرفته شده است.

◆ مدل واتسون و کریک:

با کمک ۱- یافته‌های چارگف و ۲- داده‌های حاصل از پراش پرتو X در آزمایشات فرانکلین و ویلکینز و ۳- شناختی که خود از پیوندهای شیمیایی داشتند مدل DNA دو رشته‌ای را ارائه دادند. (مدل گوی و میله)

همزمان با پیشنهاد مدل خود اعلام کردند که وجود رابطه مکملی بین بازها می‌تواند در فرآیند همانندسازی بازها نقش داشته باشد.

◆ ساختار DNA براساس مدل واتسون و کریک:

DNA از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است که حول یک محور فرضی، به دور یکدیگر پیچیده‌اند ← مدل مارپیچ دو رشته‌ای یا مارپیچ دوگانه ✓ شبیه به نردبانی است که حول محور طولی خود پیچ‌خورده است.

✓ نرده‌های این نردبان ← گروه‌های قند-فسفات

✓ پله‌های این نردبان ← سه حلقه بازهای آلی که روبه‌روی هم قرار گرفته‌اند و ۲ یا ۳ پیوند هیدروژنی بین آن‌ها تشکیل می‌شود. پیوند هیدروژنی بین بازها دو رشته را کنار یکدیگر نگه می‌دارد.

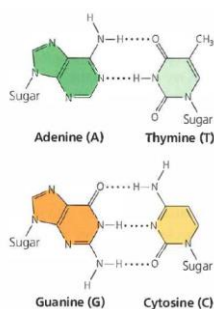
جفت‌باز: دو باز مکملی که مقابل یک دیگر قرار می‌گیرند و بین آن‌ها پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. ← توجیه اصل چارگف

باز A در مقابل T تشکیل ۲ پیوند هیدروژنی (در پایدارترین حالت)

باز G در مقابل C تشکیل ۳ پیوند هیدروژنی (در پایدارترین حالت)

اطلاعات وراثتی را ترتیب و تعداد بازها تشکیل می‌دهند و محدودیتی برای آن‌ها در یک رشته

وجود ندارد ولی با تعیین تعداد و ترتیب تعداد بازها در یک رشته، توالی بازها در رشته مقابل نیز تعیین می‌شود.





◆ روابط مربوط به نوکلئیک اسیدها

تعداد گروه فسفات	تعداد حلقه‌ی			تعداد پیوند			نوع مولکول DNA با n نوکلئوتید
	آلی	قندی	باز آلی	هیدروژنی	قند-فسفات	فسفودی استر	
n	$\frac{5n}{2}$	n	$\frac{3n}{2}$	$3G + 2A$	$2n - 2$	$n - 2$	DNA دورشته‌ای خطی
		n		$3G + 2A$	$2n$	n	DNA دورشته‌ای حلقوی
	-	n	-	-	$2n - 1$	$n - 1$	DNA یا RNA تک رشته‌ای خطی

تعداد C یا G یا H-N =

◆ رابطه مهم:

◆ انواع مولکول‌های DNA

<p>- پروکاریوت‌ها فقط DNA حلقوی دارند. (کروموزوم اصلی باکتری در ناحیه نوکلئوتیدی یا کروموزوم کمکی یا همان پلازمید)</p> <p>- درون میتوکندری و کلروپلاست پروکاریوت‌ها</p>	DNA حلقوی
<p>- درون هسته‌ی یوکاریوت‌ها که به همراه پروتئین‌ها، کروماتین و کروموزوم را تشکیل می‌دهد.</p>	DNA خطی
<p>برای استخراج DNA از سلول‌های پیاز می‌توان از اتانول سردو همزن استفاده کرد. DNA خارج شده شفاف و چسبنده است.</p>	

◆ همانندسازی DNA

در طی همانندسازی، از روی یک مولکول DNA مادر، ۲ مولکول DNA دختری ساخته می‌شود که در صورت عدم رخ دادن جهش، این دو مولکول جدید کاملاً مشابه هم و مشابه DNA مادر هستند.

در یک مولکول DNA دختری: یک رشته عیناً رشته DNA مادر است و رشته دیگر تازه تشکیل شده و مکمل رشته DNA مادر است. همانندسازی نیمه حفظ شده است.

◆ مواد لازم جهت همانندسازی!!!

۱- DNA مادری به عنوان الگو ۲- ۴ نوع نوکلئوتید سه فسفات و حاوی قند دئوکسی ریبوز ۳- انرژی ۴- آنزیم هلیکاز (جهت شکست پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته DNA مادری و بازکردن آن از هم و ایجاد حباب همانندسازی ۵- آنزیم DNA پلی‌مراز جهت ساخت پلی‌نوکلئوتید مقابل هر یک از رشته‌های DNA مادری و انجام ویرایش

◆ نقاط آغاز همانندسازی:

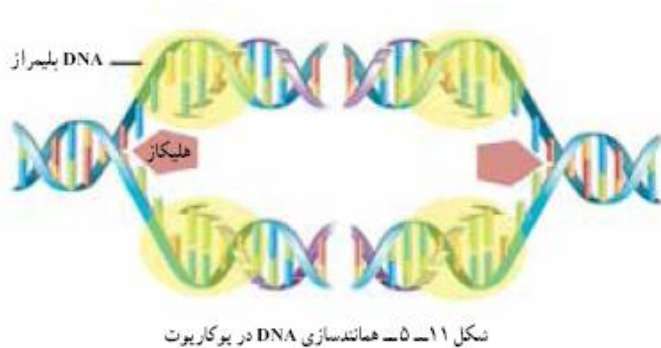
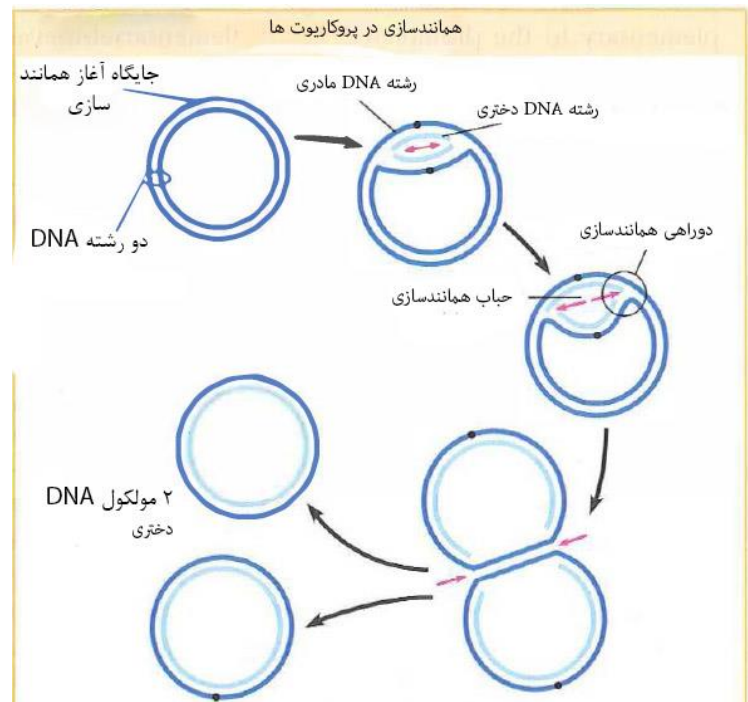
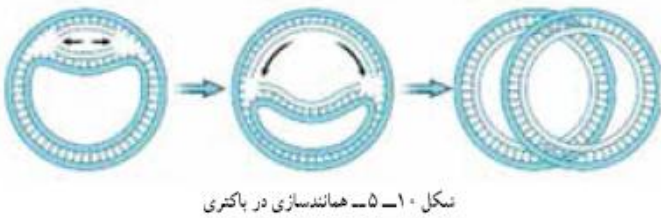
در DNA حلقوی پروکاریوت‌ها یک و در هر کروموزوم یوکاریوت‌ها، چندین جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد. در پروکاریوت‌ها ← یک نقطه پایان همانندسازی در مقابل جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد. (۱۸۰ درجه) در یوکاریوت‌ها ← در پروکاریوت‌ها به ازای n نقطه آغاز، n+۱ نقطه پایان همانندسازی وجود دارد.

◆ دوراهی همانندسازی:

محل ایجاد	در دو طرف هر حباب همانندسازی
علت ایجاد	شکستن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته DNA مادری در نتیجه عملکرد آنزیم هلیکاز
ویژگی‌ها	<p>- محل باز شدن دو رشته DNA مادر از هم</p> <p>- محل فعالیت آنزیم DNA پلی‌مراز (فعالیت پلیمرازی یا ویرایش = تشکیل یا شکستن پیوند فسفودی استر)</p> <p>- محل فعالیت آنزیم هلیکاز و شکستن پیوندهای هیدروژنی بین دورشته</p> <p>- محل برقراری پیوندهای هیدروژنی بین یک رشته DNA الگوی مادری و رشته در حال ساخت</p> <p>- محل صرف بیشترین مصرف انرژی توسط آنزیم‌های مربوط به همانندسازی</p>



<p>- پروکاریوت‌ها معمولاً دو دوراهی همانندسازی تشکیل می‌دهند. گاهی وقتاً - یوکاریوت‌ها چندین دوراهی همانندسازی تشکیل می‌دهند ← یک کروموزوم انسانی فقط در چند ساعت به طور کامل همانندسازی می‌کند.</p>	
	<p>♦ آنزیم DNA پلی‌مراز</p>
<p>دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای جدید را مقابل دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای مکمل آن‌ها در رشته DNA مادری قرار می‌دهد و آن‌ها را با پیوند فسفودی‌استر به نوکلئوتید قبلی متصل می‌کند. ← تشکیل پیوند فسفودی‌استر در رشته در حال ساخت کمک به تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتید جدید و نوکلئوتید مادری</p>	<p>فعالیت پلیمرازی</p>
<p>در صورتی که نوکلئوتید اشتباهی به DNA های دختر اضافه شود، یعنی مکمل نباشد، این آنزیم برمی‌گردد و نوکلئوتید اشتباه را جدا (شکستن پیوند فسفودی‌استر) و آن را با نوکلئوتید درست تعویض می‌کند. ← به ندرت ممکن است نوکلئوتیدهای اشتباه در DNA دختری باقی بمانند و به نسل بعد سلول منتقل شوند ← رخ دادن جهش (اشتباه تصحیح نشده)</p>	<p>انجام ویرایش</p>





پرسش های آخر فصل

- ۱- چند مورد، در ارتباط با تکثیر پلازمید Ti در عامل گال، همواره صحیح است؟
- الف - جهت شکستن و تشکیل پیوند، دو نوع آنزیم پروتئینی فعالیت می کنند.
- ب - هر رشته ی پلی نوکلئوتیدی، در پی فعالیت دو آنزیم پلی مرز تولید می شود.
- ج - پس از پایان فعالیت آنزیم هلیکاز، سطح غشای پلاسمایی گسترش پیدا می کند.
- د - در بیش از یک جایگاه آغاز رونویسی، رابطه ی مکملی بین بازهای آلی برقرار می شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲- در فردی که به تازگی پیوند عضو انجام داده است، احتمال وقوع کدام موارد افزایش پیدا می کند؟
- ۱) ابتلا به ذات الریه توسط سویه ی بدون کپسول استریتوکوکوس نومونیا و تولید مولکول های محرک رشد
- ۲) افزایش بلوغ لنفوسیت ها در تیموس و تخریب پوشش لیپیدی اطراف آکسون نورون حرکتی
- ۳) کاهش استحکام زردپی آشیل و کاهش حجم آب در ادرار
- ۴) ورود گلوکز به ادرار و تاکتیک شیمیایی نوتروفیل ها
- ۳- در یک مولکول DNA ی با ۶۰ نوکلئوتید،
- ۱) خطی - تعداد پیوندهای فسفودی استر دو برابر تعداد بازهای پورین است.
- ۲) حلقوی - تعداد حلقه های آلی تیروزن دار سه دوم برابر تعداد مونومرهاست.
- ۳) حلقوی - دو رشته ی تشکیل دهنده به صورت موازی و همسو مشاهده می شود.
- ۴) خطی - در دو انتهای هر رشته ی پلی نوکلئوتیدی حداقل یک گروه فسفات قرار دارد.
- ۴- در همانندسازی ماده ی ژنتیک یک سلول یوکاریوتی همانند یک سلول پروکاریوتی، قطعاً
- ۱) در هر نقطه ی آغاز همانندسازی دو دوراهی همانندسازی تشکیل می شود.
- ۲) در هر دوراهی همانندسازی بیش از یک آنزیم DNA پلی مرز فعالیت می کند.
- ۳) در هر کروموزوم همانندسازی از یک نقطه آغاز و در یک نقطه خاتمه می یابد.
- ۴) در هر زمان باز شدن دو رشته ی DNA فقط در نقطه ای از DNA قابل مشاهده است.

۱ فقط مورد ۳ نادرست است. پلازمید Ti یک کروموزوم حلقوی در باکتری می باشد و همانندسازی آن، مشابه همانندسازی پروکاریوتها است.

بررسی موارد:

- الف) در همانندسازی، پیوند هیدروژنی توسط هلیکاز شکسته می شود و پیوند فسفودی استر توسط آنزیم DNA پلی مرز تشکیل می شود.
- ب) در همانندسازی باکتری ها، دو دوراهی همانندسازی تشکیل می شود. در هر دوراهی، دو آنزیم DNA پلی مرز بر روی هر یک از رشته های پلی نوکلئوتیدی وجود دارد. بنابراین، در کل رشته ی پلی نوکلئوتیدی، دو آنزیم پلی مرز فعالیت می کنند.
- ج) در باکتری ها، همانندسازی پلازمید مستقل از تقسیم سلول است و الزاماً پس از پایان همانندسازی، تقسیم دوتایی رخ نمی دهد.
- د) هر پلازمید، تعداد زیادی جایگاه آغاز رونویسی دارد که از روی آن ها همانندسازی انجام می شود.
- ۱ ۲ در فردی که پیوند عضو انجام داده است، تحت تأثیر داروهای سرکوب کننده ی سیستم ایمنی، مثل کورتیزول قرار گرفته است.

بررسی گزینه ها:

- ۱) در حالت طبیعی، سویه ی بدون کپسول استریتوکوکوس نومونیا توسط دستگاه ایمنی از بین می رود و بیماری زایی نمی کند اما زمانی که دستگاه ایمنی سرکوب شده باشد، ممکن است سویه ی بدون کپسول هم بتواند بیماری زایی کند. پیوند عضو احتمال سرطان را هم افزایش می دهد. در سرطان، تولید مولکول های محرک رشد افزایش پیدا می کند و در نتیجه، سرعت تقسیم سلول ها بیش تر می شود.
- ۲) در فردی که پیوند عضو انجام داده است، دستگاه ایمنی سرکوب شده است و بلوغ لنفوسیت های نابالغ کاهش پیدا می کند. همچنین کاهش فعالیت دستگاه ایمنی باعث کاهش احتمال بروز بیماری های خودایمنی، مثل MS، می شود. در MS، پوشش لیپیدی اطراف نورون ها از بین می رود.
- ۳) کورتیزول، باعث می شود که تجزیه ی پروتئین ها، مثل کلاژن، افزایش پیدا کند. تجزیه ی کلاژن، باعث کاهش استحکام بافت هایی مثل زردپی، استخوان و رباط می شود. همچنین، کورتیزول باعث افزایش حجم آب ادرار می شود.
- ۴) کورتیزول، با افزایش میزان قند خون، احتمال ورود گلوکز به ادرار را افزایش می دهد. همچنین، در پی سرکوب سیستم ایمنی، تاکتیک شیمیایی نوتروفیل ها کاهش پیدا می کند.



۳ در این سؤال باید دقت داشته باشید که تعداد نوکلئوتیدها مهم نیست و بدون دانستن تعداد نوکلئوتیدها نیز سؤال قابل حل است.

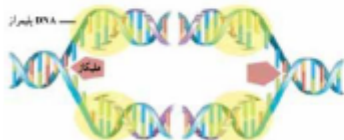
بررسی گزینه‌ها:

- ۱ DNA خلی: پیوند فسفودی استر - $n-2$ / بازهای پورین - $\frac{n}{4}$
- ۲ DNA حلقوی: هر جفت باز که شامل یک پورین و یک پیریمیدین است (یعنی ۳ حلقه‌ی آلی نیتروژن‌دار دارد) واجد ۲ نوکلئوتید است. پس تعداد حلقه‌های نیتروژنی - $3 \frac{n}{4}$

- ۳ دو رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی در یک مولکول DNA هیچ گاه همسو نبوده (زیرا رشته‌ها دارای قطبیت هستند و به صورت غیرهمسو قرار می‌گیرند به طوری که مولکول فسفات یک رشته در مقابل قند رشته‌ی مقابل قرار می‌گیرد)
- ۴ در DNA ی خطی هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی در یک انتها گروه فسفات و در انتهای دیگر قند وجود دارد.

سبک سؤال	۳۰۵	صورت سؤال
مقایسه‌ای - عبارت - مسئله قطیبه‌قط سلولی مولکولی	۳۰۵	گزینه‌ی ۱
	۳۰۵	گزینه‌ی ۲
	۳۰۵	گزینه‌ی ۳
	۳۰۵	گزینه‌ی ۴
متوسط	درجه‌ی دشواری سؤال	

۴ در هر دوراهی روی هر رشته‌ی DNA یک آنزیم DNA پلی‌مرز فعالیت می‌کنند پس در هر دوراهی در کل ۲ آنزیم DNA پلی‌مرز فعالیت می‌کنند.

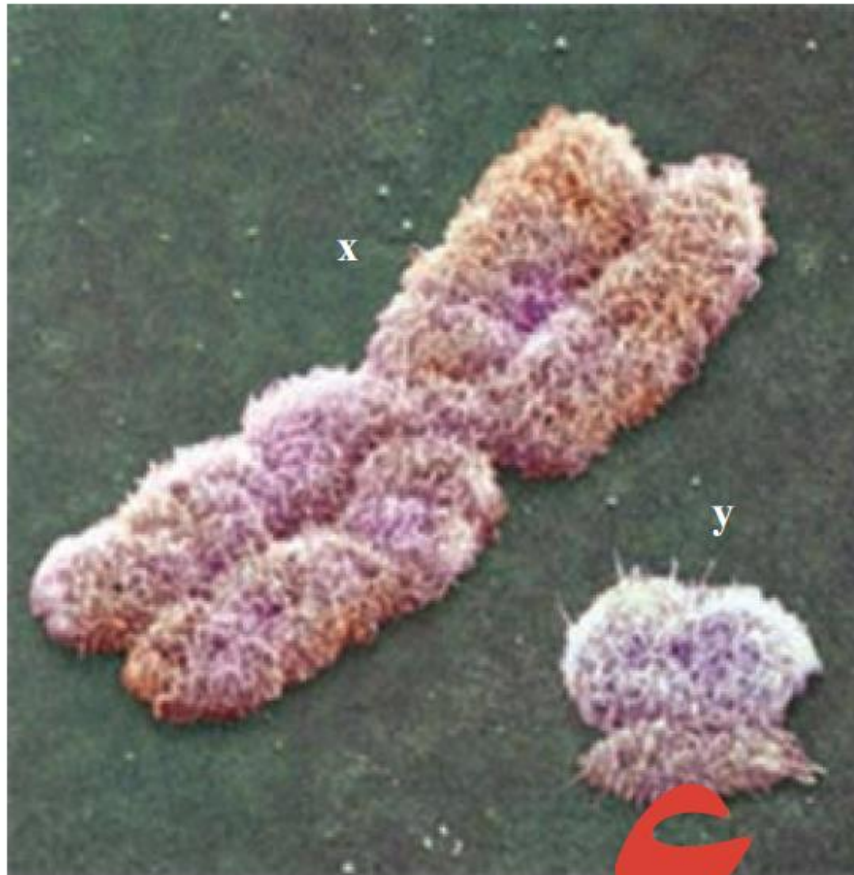


بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ باکتری‌ها معمولاً دو دوراهی همانندسازی درست می‌کنند.
- ۲ در یوکاریوت برخلاف پروکاریوت‌ها بیش از یک نقطه آغاز همانندسازی در هر کروموزوم وجود دارد.
- ۴ در یوکاریوت به دلیل داشتن چند نقطه آغاز همانندسازی بازشدگی DNA در قسمت‌های مختلف آن مشاهده می‌شود.



هوالعلیم



کروموزوم‌ها و میتوز



تهیه شده توسط:



گروه آموزشی ماز



فصل ۶: کروموزومها و میتوز

تعداد سؤالات در کنکور سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۸۷ تا ۹۵ = ۱۹ سؤال؛ میانگین ۱/۱ سوال در هر کنکور

نمای کلی فصل:

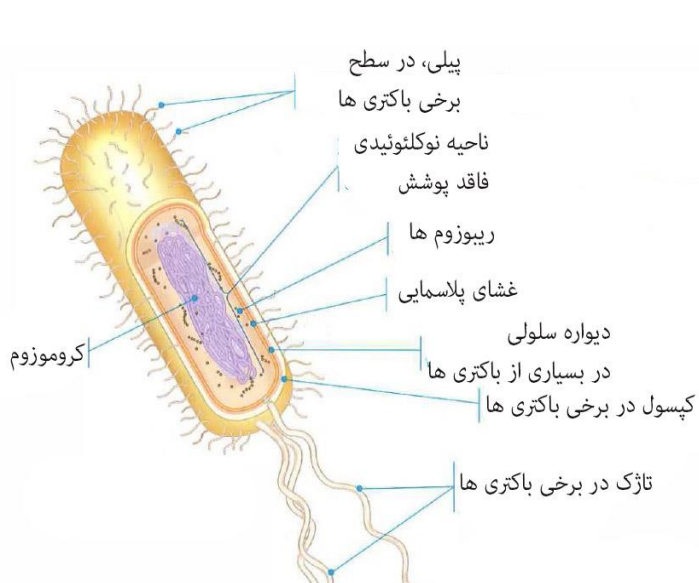
- مراحل میتوز و چرخه سلولی مهم ترین قسمت این فصل می باشد. سؤالات این فصل معمولاً با تقسیم میوز در ارتباط می باشد.
 - یادگیری ترتیب وقایع تقسیم و اتفاقات هر مرحله و توجه به استثنائات مهم می باشد.
 - بحث در مورد تعیین جنسیت و کروموزومها نیز مهم می باشد به خصوص هر سال در ژنتیک جانوران دانستن این قسمت مهم می باشد.
 - سایر قسمت های این فصل اهمیت یکسانی دارند و معمولاً چندان مورد توجه قرار نمی گیرند. البته یادگیری تمامی مطالب این فصل به عنوان پایه ی ژنتیک مندلی بسیار مهم می باشد.
- فصل ۶ جزء فصل هایی می باشد که مطالب آن چندان سخت نیستند اما امکان طرح سؤالات بسیار سخت از مطالب این فصل وجود دارد. بسیاری از سؤالات این فصل در ارتباط با تقسیم میتوز می باشد که برای پاسخگویی به سؤالات لازم است علاوه بر تسلط بر مراحل تقسیم میتوز، بر ویژگی های تقسیم میوز نیز مسلط باشید که چرا که بسیاری از سؤالات این ۲ فصل با یکدیگر در ارتباط می باشند. البته برای یادگیری بهتر مراحل تقسیم میتوز و میوز و چرخه سلولی اول از همه به خوبی ویژگی های کروموزومها و تعاریف آنها را یاد بگیرید و بعد از آن این ویژگی ها را در مراحل مختلف تقسیم پیاده کنید. قسمت تعیین جنسیت در این فصل تا کنون سؤال مستقیمی نداشته است اما همواره در مسائل ژنتیک جانوران برای حل سؤالات لازم می باشد. جهش های کروموزومی نیز با توجه به اینکه تاکنون در کنکور مطرح نشده اند شانس زیادی برای مطرح شدن در کنکور سراسری دارند که مطالعه ی آن با توجه به شکل کتاب بسیار آسان می باشد.

فصل ۶ از نگاه کنکور سراسری

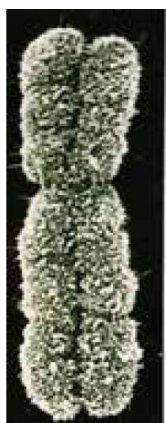
کنکور خارج از کشور	کنکور داخل کشور	کنکور
تقسیم میتوز (ترکیبی)	تقسیم میتوز (ترکیبی)	۹۵ کنکور
مراحل تقسیم میتوز و چرخه سلولی تقسیم میتوز	تقسیم میتوز جهش (ترکیبی) مراحل تقسیم میتوز و چرخه سلولی چرخه سلولی (ترکیبی)	۹۴ کنکور
-----	مراحل تقسیم میتوز	۹۳ کنکور
مراحل تقسیم میتوز	مراحل تقسیم میتوز	۹۲ کنکور
کروموزومهای جانوران	-----	۹۱ کنکور
چرخه سلولی	چرخه سلولی	۹۰ کنکور
کروموزومها	جسم گلزی (ترکیبی)	۸۹ کنکور
مراحل تقسیم میتوز	چرخه سلولی	۸۸ کنکور
-----	مراحل تقسیم میتوز	۸۷ کنکور



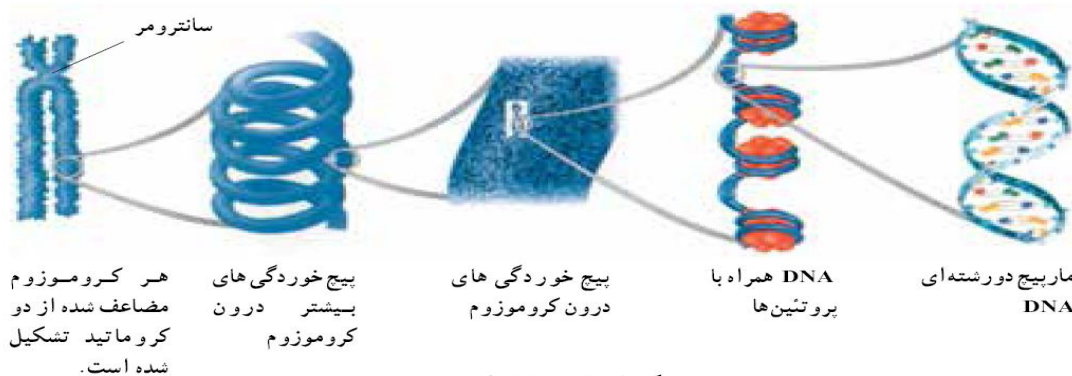
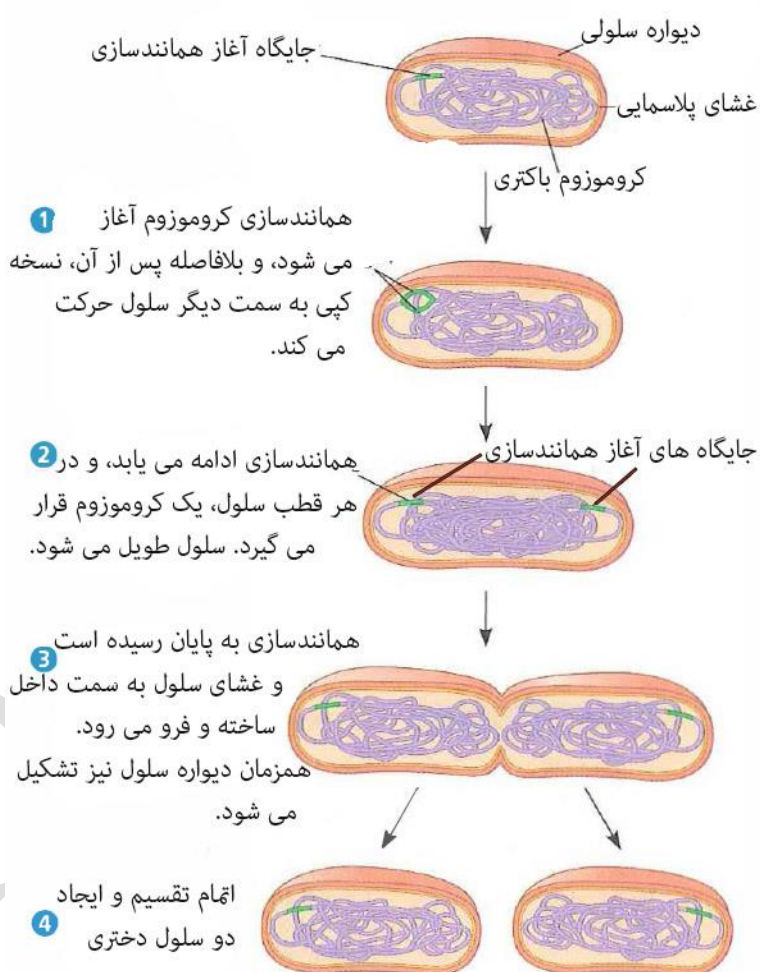
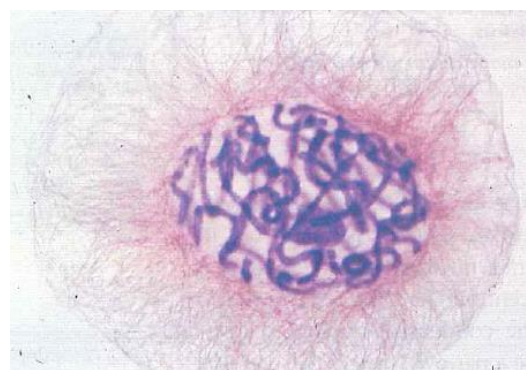
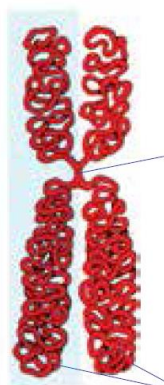
نکات مربوطه:	مراحل تقسیم	در جانداران	انواع تقسیم سلولی
<p>✓ قبل از شروع تقسیم دوتایی، DNA حلقوی باکتری همانندسازی می کند. (فعالیت DNA پلی مراز) ← ایجاد دو مولکول DNA حلقوی جدید ← هر مولکول DNA در یک سمت باکتری به غشا متصل می گردد.</p> <p>✓ باکتری ها فاقد میکروتوبول، و رشته های دوک می باشند، در نتیجه اتصال DNA به غشا، باعث تقسیم DNA بین سلول های دختری می باشد.</p> <p>✓ همانند عملکرد دوک تقسیم در یوکاریوت ها</p> <p>✓ در بسیاری از باکتری ها دیواره سلولی وجود دارد.</p> <p>✓ کاربرد تقسیم دوتایی: ۱- تولید مثل غیر جنسی در باکتری ها</p> <p>۲- تقسیم کلروپلاست و میتوکندری</p> <p>باکتری ها کروموزوم دارند، و پروتئین هایی در مجاورت ماده ژنتیک خود دارند، ولی هیستون ندارند.</p>	<p>۱- اضافه شدن غشای سلولی جدید به نقطه ای از غشا که بین دو مولکول DNA قرار گرفته است.</p> <p>۲- غشا پس از ساخته شدن به درون سلول فرو می رود.</p> <p>* همزمان با فرورفتگی غشا، دیواره سلولی نیز تشکیل می شود.</p> <p>✓ بخشی از DNA باکتری در خارج از ناحیه نوکلئوتیدی قرار گرفته است. که همان پلازمیدها هستند.</p> <p>تقسیم پلازمید مستقل از تقسیم کروموزوم باکتری است. اما هنگام تقسیم دوتایی، پلازمیدها هم می توانند تقسیم شوند.</p>	<p>۱- پروکاریوت (تولید مثل در باکتری ها)</p> <p>۲- میتوکندری</p> <p>۳- کلروپلاست</p>	<p>تقسیم ساده دوتایی</p>
<p>✓ قارچ ها میتوز هسته ای دارند، و در مراحل مختلف میتوز غشای هسته پایدار می ماند.</p> <p>✓ سانتیریول ها در جانوران و گیاهان پست (خزه و سرخس) یافت می شوند. و گیاهان بازدانه و نهاندانه فاقد سانتیریول هستند.</p> <p>✓ در گونه هایی که سانتیریول هم ندارند، رشته های دوک و میکروتوبول ها حضور دارند، و در حرکات کروموزوم ها نقش دارند.</p> <p>کاربرد تقسیم میتوز: ۱- رشد یا افزایش تعداد سلول ها ۲- ترمیم زخم با تولید سلول های جدید ۳- تولید مثل غیر جنسی ۴- تولید گامت در چرخه هاپلوئیدی و تناوب نسل ۵- تولید هاگ غیر جنسی در قارچ ها</p>	<p>۱- پروفاز:</p> <p>✓ حرکت سانتیریول ها و نمایان شدن رشته های دوک</p> <p>✓ نمایان شدن کروموزوم ها</p> <p>✓ ناپدید شدن غشای هسته و هستک ها</p> <p>۲- متافاز: کروموزوم ها در استوای سلول و حداکثر فشردگی کروموزوم ها</p> <p>۳- آنافاز: کوتاه شدن رشته های دوک و جدا شدن کروماتیدهای خواهری</p> <p>۴- تلوفاز: تشکیل مجدد پوشش هسته</p> <p>پدیدار شدن رشته های کروماتینی و هستک ها</p> <p>ناپدید شدن دوک تقسیم (عکس پروفاز)</p>	<p>یوکاریوت ها:</p> <p>۱- جانوران</p> <p>۲- گیاهان</p> <p>۳- قارچ ها</p> <p>۴- آغازیان</p>	<p>تقسیم میتوز در سلول های $n, 2n, 2n, 2n, \dots$</p>
<p>✓ تقسیم میوز فقط جهت تولید مثل جنسی به کار می رود. و منجر به تولید گامت یا هاگ جنسی می شود.</p> <p>✓ کاربرد میوز: ۱- تولید گامت در چرخه دیپلوئیدی ۲- تولید هاگ جنسی در چرخه تناوب نسل و چرخه هاپلوئیدی، یا تقسیم زیگوت در چرخه هاپلوئیدی</p> <p>✓ فقط سلول هایی با عدد کروموزوم زوج $2n, 4n, \dots$ و ... قادر به انجام میوز هستند. اما سلول هایی با تعداد کروموزوم های فرد نیز قادر به میوز هستند. با این تفاوت که یک تتراد کمتر تشکیل می دهند!</p> <p>✓ ملخ نر ۲۳ کروموزوم</p>	<p>میوز I: کاهش عدد کروموزومی سلول ها و جدا شدن الل های همتا</p> <p>میوز II: مشابه میتوز و تقسیم کروماتیدها</p>	<p>یوکاریوت ها</p> <p>۱- جانوران</p> <p>۲- گیاهان</p> <p>۳- آغازیان</p> <p>۴- قارچ ها</p>	<p>تقسیم میوز در سلول های $4n, 2n, \dots$</p>



رشته‌های بنفش مربوط به کروماتین در یک سلول گیاهی می‌باشد، و رشته‌های قرمز اطراف همان اسکلت سلولی هستند کروماتین در حال فشرده شدن و قابل رویت شدن است، یعنی این سلول در حال آماده شدن برای میتوز و ورود به پروفاز می‌باشد.



یک کروموزوم مضاعف شده



شکل ۴-۶ ساختار کروموزوم



بخش مهمی از ماده ژنتیک سلول‌های یوکاریوتی، درون هسته و در اجزایی به نام کروموزوم جای دارد. کروموزوم‌ها از نوکلئوتید و پروتئین ساخته شده‌اند (نوکلئوپروتئین) بقیه ماده ژنتیک هم درون میتوکندری و کلروپلاست جای دارد.

کروماتین، توده‌ای از رشته‌های باریک و در هم تنیده و شکل فعال ماده ژنتیک است. زیرا همانندسازی و رونویسی در مرحله اینترفاز انجام می‌گیرد.

✓ همواره: (۱) تعداد کروماتیدها = تعداد مولکول‌های DNA (۲) تعداد سانترومرها = تعداد کروموزوم‌ها

(۳) همانندسازی ماده ژنتیک قبل از آغاز تقسیم سلول انجام می‌گیرد.

فشرده سازی DNA:

✓ هیستون: پروتئین‌هایی در ساختار کروموزوم یوکاریوتی

✓ نوکلئوزوم: DNA در محل‌هایی، حدود دو دور به دور ۸ مولکول هیستون می‌پیچند. DNA دو رشته‌ای نوکلئوزوم‌ها را به یکدیگر متصل می‌کند. و عمل

فشرده سازی بر روی آن صورت می‌گیرد.

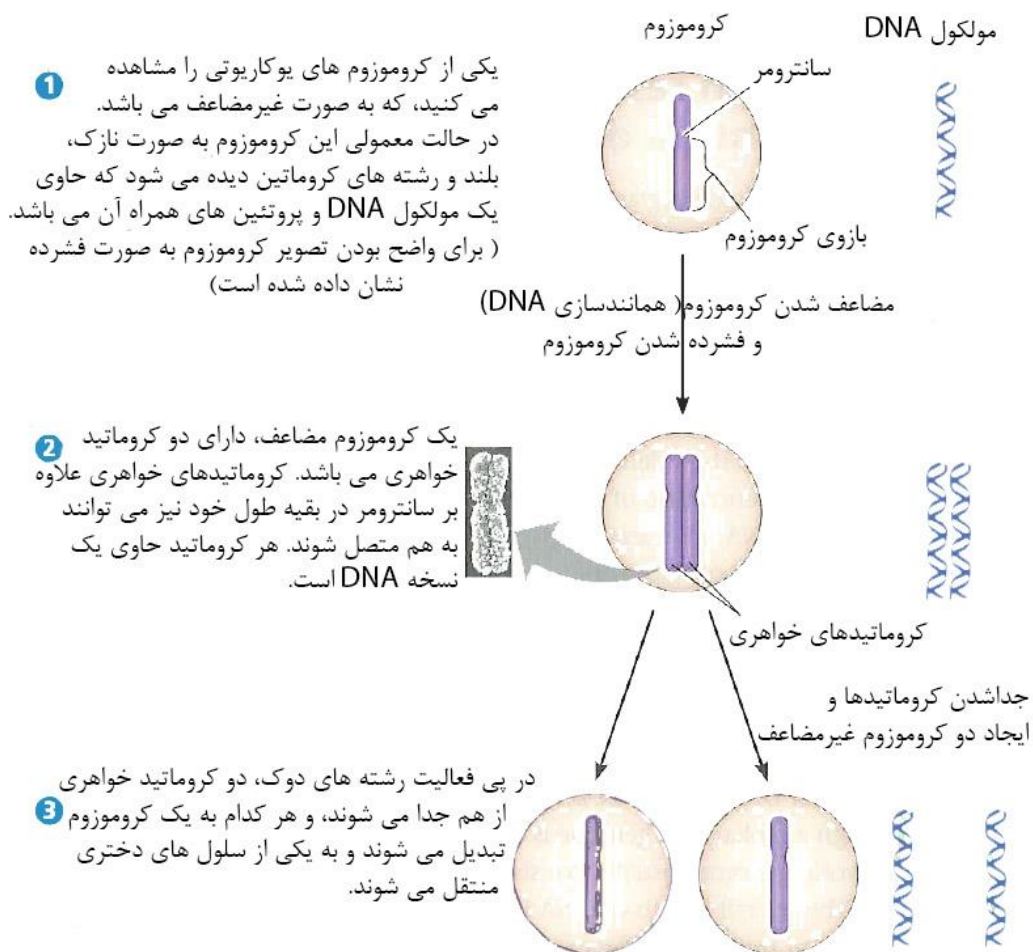
مراحل فشرده سازی:

در صورت آغاز تقسیم هسته

مارپیچی شدن مولکول DNA ← پیچیدن مولکول مارپیچی DNA به دور ۸ مولکول هیستون و ایجاد نوکلئوزوم ← پیچ خوردگی‌های

مولکول DNA درون کروموزوم ← پیچ خوردگی‌های بیشتر DNA درون کروموزوم

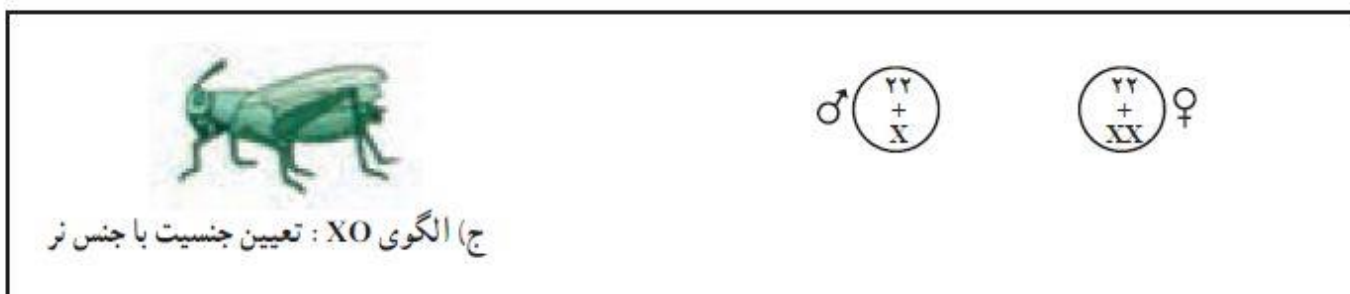
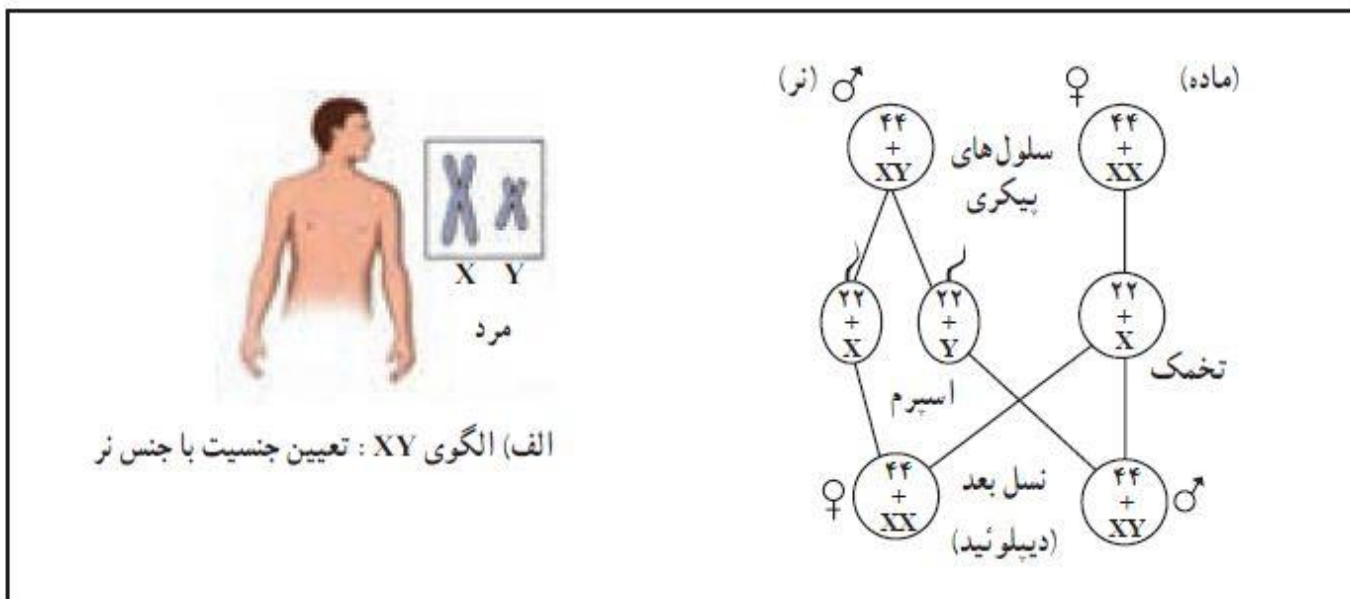
کروماتین غیرمضاعف		در مرحله اینترفاز	اشکال کروموزوم‌ها	کروموزوم یوکاریوتی
در کل G_1 و ابتدای S و در انتهای تلوفاز دارای یک کروماتید، یک مولکول DNA - دو زنجیره پلی‌نوکلئوتیدی و یک سانترومر				
در انتهای S و کل G_2 دارای دو کروماتید خوهری - دو مولکول DNA - چهار زنجیره پلی‌نوکلئوتیدی - یک سانترومر قبل از آغاز تقسیم سلولی، هر یک از رشته‌های کروماتین همانندسازی می‌کنند، و ۲ مولکول DNA دختر جدید و مشابه ایجاد می‌شود که آن‌ها را کروماتیدهای خوهری می‌نامند و هنوز از محل سانترومر به هم متصل‌اند. ✓ در محل سانترومر دو کروماتید به هم متصل هستند و پروتئین‌های خاصی یافت می‌شود.				
کروموزوم‌های فشرده		در چین تقسیم سلول		
با آغاز تقسیم سلولی در مرحله پروفاز، رشته‌های باریک و بلند کروماتینی، به رشته‌هایی قطور و کوتاه تبدیل می‌شوند و کروموزوم‌های فشرده حاصل می‌شوند. کروموزوم‌های فشرده در پروفاز و متافاز، مضاعف (دوکروماتیدی) و در آنافاز و تلوفاز تک کروماتیدی هستند. در مرحله پایان تقسیم هسته (میتوز)، کاهش فشرده سازی کروموزوم‌ها آغاز می‌شود. ✓ فشرده شدن DNA به کمک پروتئین‌هایی از جمله هیستون‌ها صورت می‌گیرد.				
اتوزومی (غیرجنسی)				
به طور مستقیم در تعیین جنسیت، دخالت ندارند، و در سلول‌های پیکری (سوماتیک) انسان ۲۲ جفت (۴۴ عدد) می‌باشند. ممکن است به صورت غیرمستقیم در ویژگی‌های جنسی نقش داشته باشند.				
جنسی		انواع کروموزوم		
در تعیین جنسیت تاثیر مستقیم دارند و دارای ژن‌های مسئول تعیین جنسیت هستند و در سلول‌های پیکری انسان یک جفت می‌باشند. (۲ عدد) ✓ ژن‌های مربوط به بیماری‌های وابسته به جنس بر روی کروموزوم‌های جنسی واقع شده‌اند. ✓ این کروموزوم‌ها نیمه همولوگ یا همی‌لوگ هستند ولی تتراد تشکیل می‌دهند. ✓ در انسان، در برخی سلول‌ها: (۱) چند کروموزوم جنسی وجود دارد: سلول‌های چندهسته‌ای = میون‌ها (۲) کروموزوم جنسی وجود ندارد: اریتروسیت‌ها (۳) یک کروموزوم جنسی وجود دارد: اسپرم‌ها ✓ برخی جانداران مانند ملخ نر فقط یک کروموزوم جنسی دارند.				



<p>✓ به تعداد یک عدد در هر نوع کروموزوم (مضاعف، غیرمضاعف، جنسی، غیر جنسی و ...)</p> <p>✓ محل اتصال کروماتیدهای خواهری در کروموزوم های مضاعف</p> <p>✓ محل اتصال گروهی از رشته های دوک به هنگام تقسیم هسته (در میتوز و میوز II به هر سانترومر ۲ رشته دوک و در میوز I به هر سانترومر یک رشته دوک متصل می شود).</p> <p>✓ در محل سانترومر در کروموزوم های مضاعف، دو کروماتید خواهری به هم متصل هستند.</p> <p>✓ تقسیم سانترومرها در مرحله آنافاز میتوز و آنافاز II میوز صورت می گیرد، و تعداد آن ها دو برابر می شود.</p> <p>✓ در محل سانترومر، نوکلئوتید و هیستون و ... وجود دارند.</p>	<p>سانترومر</p>
<p>طول، اندازه، شکل، محل سانترومر، طول DNA تعداد ژن ها و محل آن ها و محتوای ژنتیکی یکسان است، ولی نوع الی ها و توالی نوکلئوتیدها می تواند متفاوت و یا یکسان باشد.</p> <p>✓ از هر کروموزوم همتا، یکی از پدر و دیگری از مادر آمده است.</p> <p>✓ کروموزوم های همتا در مرحله آنافاز I از هم جدا می شوند = جدا شدن الی ها</p>	<p>کروموزوم همولوگ یا همتا</p>
<p>هر مجموعه کروموزومی، شامل تعدادی از کروموزوم های غیرهمولوگ است که شکل و ساختار متفاوت دارند.</p>	<p>مجموعه</p>
<p>فقط یک مجموعه کروموزومی حاوی کروموزوم های غیرهمولوگ سلول های n فقط قادر به انجام تقسیم میتوز هستند، و قادر به انجام میوز نمی باشند.</p> <p>قارچ ها چرخه سلولی هاپلوئیدی دارند، و عدد کروموزومی آن ها هاپلوئید است. n، اما در صورت تشکیل زیگوت 2n، قادر به انجام میوز نیز هستند.</p> <p>در سلول های n کروموزومی، جهش مضاعف شدن، کراسینگ اور، وجود الی برای ژن، تقسیم میوز و ... وجود ندارد.</p>	<p>کروموزومی (n)</p> <p>هاپلوئید n</p>
<p>دو مجموعه کروموزومی دارند، که در هر مجموعه کروموزوم های غیرهمولوگ وجود دارد، اما در هر مجموعه کروموزوم های همولوگ با کروموزوم های دیگر وجود دارند.</p>	<p>دپلوئید (2n)</p>



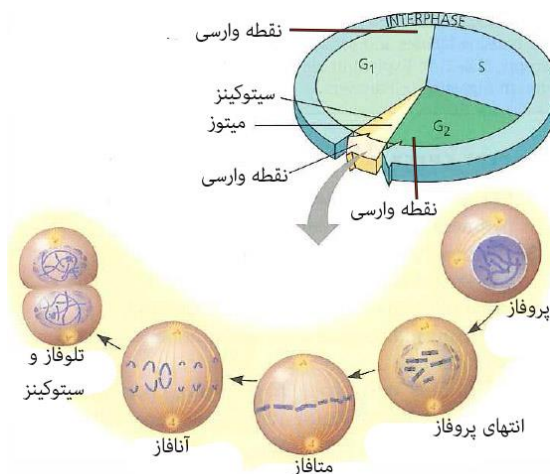
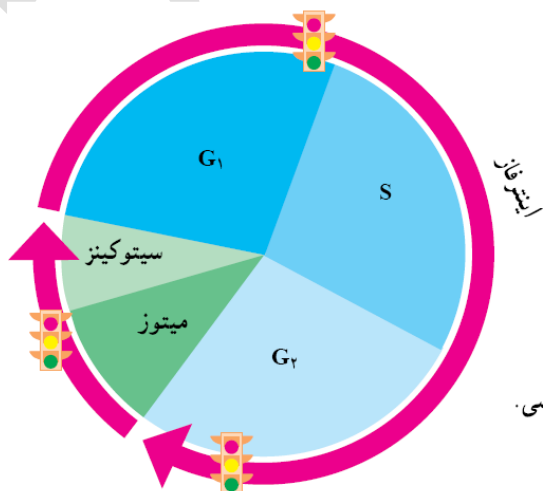
<p>سلول‌های دیپلوئیدی قادر به انجام میتوز و میوز هستند. و در این سلول‌های امکان جهش مضاعف‌شدن، کراسینگ‌اور، وجود الل برای ژن و .. وجود دارد.</p> <p>مه‌ره داران و حشرات همگی $2n$ هستند. گل مغربی، سیب زمینی و آلو هم $2n$ هستند. عموم گیاهان $2n$ هستند.</p> <p>در این جانداران، عموماً تعداد کروموزوم‌ها یک عدد زوج است، اما در ملخ نر 23 کروموزوم دارد و $2n$ است.</p> <p>در جانداران $2n$ سلول‌های پیکری دیپلوئید، و سلول‌های حاصل از میوز در اندام‌های جنسی هاپلوئید هستند.</p>	<p>تری‌پلوئید ($3n$)</p>		
<p>سه مجموعه کروموزومی دارند.</p> <p>قادر به انجام میتوز هستند، اما قادر به میوز نیستند (جاندارانی که تعداد مجموعه کروموزومی فرد دارند، نازا هستند).</p> <p>امکان انجام جهش مضاعف شدن در این سلول‌ها وجود دارد. اما قادر به انجام کراسینگ‌اور نیستند چون میوز ندارند.</p> <p>در گونه‌های گیاهی، پیدایش زاده‌های تری‌پلوئید نوعی سد پس-زیگوتی محسوب می‌شود.</p>	<p>تتراپلوئید ($4n$)</p>		
<p>چهار مجموعه کروموزومی دارند.</p> <p>قادر به انجام میتوز و میوز هستند. و در این سلول‌ها امکان جهش مضاعف‌شدن، کراسینگ‌اور، وجود 4 الل برای ژن و .. وجود دارد.</p> <p>گیاه گل مغربی تتراپلوئید در نتیجه جهش ایجاد شد، و توسط هوگو دووری کشف شد. این گیاه در صورت خودلقاحی و یا آمیزش با سایر گل‌های مشابه، زاده‌هایی طبیعی ایجاد می‌کند. ولی آمیزش با گیاهان $2n$ منجر به ایجاد زاده‌های تریپلوئید و نازا می‌گردد.</p>	<p>هگزاپلوئید ($6n$)</p>		
<p>شش مجموعه کروموزومی دارند. و میتوز، میوز سیتوکینز، جهش مضاعف شدن، کراسینگ اور، وجود 6 الل برای ژن و ... دارند.</p> <p>گندم زرعی هگزاپلوئید است. و در نتیجه یک تقسیم میوز هاگ‌های تریپلوئید ایجاد می‌کند. و در نتیجه میتوز گامت‌های تریپلوئید ایجاد می‌کند.</p>			
<p>✓ بر رشد و نمو موثر هستند و عموماً در جانداران یک گونه یکسانند. شکل اندازه و ساختار کروموزوم‌ها در گونه‌های مختلف، یکسان نیست.</p> <p>✓ ژن‌ها عامل تمایز جانداران هستند، نه تعداد کروموزوم‌ها ← سبب زمینی، آلو و شامپانه، در سلول‌های پیکری خود 48 کروموزوم دارند.</p> <p>✓ بسیاری از گیاهان کروموزوم‌های بسیار بیشتری دارند. بعضی از سرخس‌ها بیش از 1000 کروموزوم دارند.</p> <p>✓ برخی از جانداران نیز تعداد کروموزوم کمتری دارند. قارچ پنی‌سلیوم، جاندار هاپلوئید است و دو کروموزوم دارد. $n=2$</p> <p>✓ تعداد کروموزوم‌ها در گونه ملخ تعیین کننده جنسیت نیز هست. ملخ نر 23 کروموزومی و ملخ ماده 24 کروموزومی</p> <p>✓ در گروهی از جهش‌ها، تعداد کروموزوم‌ها در جاندار تغییر می‌کند. در افراد مبتلا به تری‌زومی 21، 47 کروموزوم درون سلول‌های پیکری یافت می‌شود.</p>	<p>تعداد و ساختار کروموزوم‌ها</p>		
<p>$2n=23$ تولید گامت‌های حاوی یا فاقد کروموزوم جنسی تعیین کننده جنسیت است، چون دو نوع گامت تولید می‌کند.</p> <p>۱- لقاح گامت فاقد کروموزوم جنسی با گامت ماده= زیگوت نر</p> <p>۲- لقاح گامت حاوی کروموزوم جنسی با گامت ماده= زیگوت ماده</p>	<p>نر: یک کروموزوم جنسی دارد. XO</p>	<p>تعداد کروموزوم جنسی</p>	<p>برخی از الگوهای تعیین جنسیت</p>
<p>$2n=24$ تولید گامت‌هایی که همگی حاوی یک نوع کروموزوم جنسی هستند.</p>	<p>ماده: دو کروموزوم جنسی دارد. XX</p>		
<p>XY: هر زیگوتی که حاوی کروموزوم Y باشد نر است. تعیین کننده جنسیت است، چون دو نوع گامت تولید می‌کند.</p>	<p>نر</p>	<p>انسان</p>	<p>در جانوران بر اساس</p>
<p>XX: تولیدکننده یک نوع گامت</p>	<p>ماده</p>	<p>کروموزوم جنسی</p>	
<p>ZZ: تولیدکننده یک نوع گامت</p>	<p>نر</p>	<p>پرندگان</p>	
<p>ZW: تولید کننده دو نوع گامت و تعیین کننده جنسیت</p>	<p>ماده</p>		



مقایسه	تعداد		تعداد		
کمتر	۹۶	شمپانزه	۴۸	ملخ ماده	رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی اووسیت ثانویه
—	۲	سهره‌ی ماده	میوز ندارد	زنبور عسل نر	جفت سانتیریول‌های اسپرماتوسیت ثانویه
بیشتر از نصف	۱۸۴	انسان	۱۰۸	سگ نر	میکروتوبول‌های اسپرماتوسیت ثانویه در متافاز
برابر	۳	سانتریول	۳	مگس سرکه‌ی ماده	جفت کروموزوم‌های غیرجنسی اووسیت اولیه



مراحل چرخه سلولی	وقایع
اینترفاز ۹۰ درصد زندگی سلول - کروموزومها قابل رویت نیستند.	<p>(۱) رشد سریع سلول و بزرگ شدن آن</p> <p>(۲) سنتز پروتئین و فعالیت آنزیم rRNA پلی مراز، ریبوزوم، rRNA ریبوزومی و</p> <p>(۳) تولید و فعال شدن آنزیمهای لازم جهت همانندسازی DNA</p> <p style="text-align: center;">نخستین نقطه واریسی</p>
G ₁ نخستین مرحله رشد	<p>(۱) همانندسازی DNA و در نتیجه افزایش فعالیت و عملکرد DNA پلی مراز و هلیکاز</p> <p>(۲) مضاعف شدن کروماتین و دو کروماتیدی شدن کروموزومها در پایان این مرحله</p> <p>* در این مرحله سانترومرها مضاعف نمی شوند و تعداد آنها ثابت باقی می ماند.</p>
G ₂ دومین مرحله رشد	<p>(۱) رشد سلول</p> <p>(۲) فراهم شدن تمهیدات لازم برای تقسیم هسته</p> <p>(۳) همانندسازی اندامکهای سلولی، میتوکندری، کلروپلاست، سانتیریول ها و</p> <p>(۴) افزایش سنتز پروتئین، و افزایش فعالیت آنزیمهای رونویسی کننده و</p> <p style="text-align: center;">دومین نقطه واریسی</p>
میتوز	<p>(۱) تقسیم هسته به دو هسته، بدون کاهش تعداد کروموزومها</p> <p>(۲) در طی آن: افزایش فشردگی کروموزومها و تقسیم سانترومرها- مضاعف شدن تعداد کروموزومها- مشاهده می گردد.</p> <p>در طی میتوز کروموزومها فشرده و قابل رویت می شوند.</p> <p style="text-align: center;">سومین نقطه واریسی</p>
تقسیم ۱۰ درصد زندگی سلول	<p>(۱) فرایند تقسیم سیتوپلاسم بین دو سلول ایجاد شده</p> <p>(۲) رشته های اسکلت سلولی، موجب حرکت اندامکها به دو قطب سلول و بازآرایی آنها می شود.</p> <p>(۳) معمولاً پس از تقسیم هسته به وقوع می پیوندد.</p>
سیتوکینز	
نکات	<ul style="list-style-type: none"> در سلول هایی که تقسیم نمی شوند، پس از اتمام مرحله G₁، وارد مرحله جی صفر می شوند، و از اولین نقطه واریسی عبور نمی کنند. مثال: اریتروسیت های بالغ- پلاکت ها- نوروها- گلبول های سفید به جز لنفوسیت های اولیه و خاطره- در نقاط واریسی پروتئین های متعددی فعال هستند که چرخه سلولی را تنظیم و ورود آن به مرحله بعد را کنترل می کنند. برای انجام و اتمام هر مرحله میتوز در هر سلول، عبور از سه نقطه واریسی ضروری است. بعد از انجام n مرحله میتوز، ۲ⁿ سلول ایجاد، ۲ⁿ-۱ بار تقسیم میتوز انجام و (۲ⁿ-۱)*۳ بار عبور از نقاط واریسی انجام شده است.



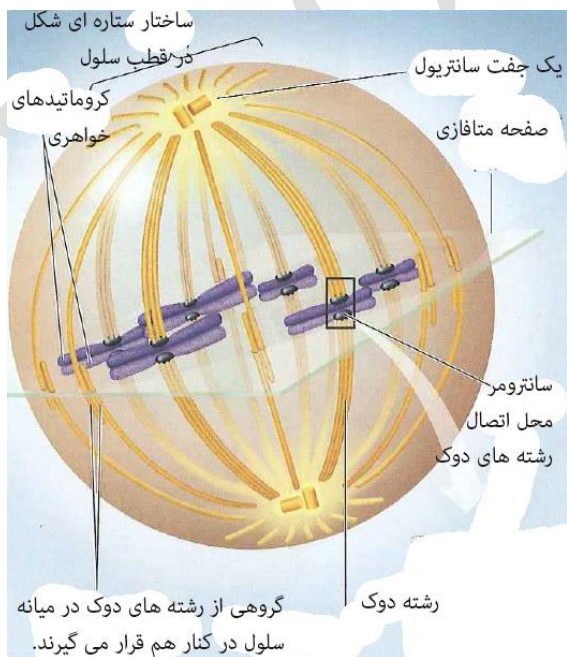


سرطان تقسیم و رشد غیرعادی سلول‌هاست. نوعی جهش ژنی در سرطان منجر به یک یا هر دو مورد زیر می‌شود: (۱) افزایش فعالیت ژن‌های محرک چرخه سلولی (۲) کاهش فعالیت ژن‌های بازدارنده چرخه سلولی		سرطان: اختلال در تنظیم چرخه سلولی
جهش‌های ایجادکننده سرطان	برخی از جهش‌هایی که منجر به ایجاد سرطان می‌شوند، به صورت ارثی منتقل می‌شوند. مانند سرطان سینه	
زمینه ارثی	بسیاری از جهش‌ها در نتیجه تاثیر عوامل محیطی ایجاد می‌شوند. ← خطر ابتلا به سرطان به شیوه زندگی بستگی دارد. مصرف مواد مخدر و دخانیات- قرارگرفتن در معرض پرتوهای فرابنفش- مصرف غذا و هوای آلوده به آلاینده شیمیایی مانند سرب چندی است که اثرات رژیم غذایی و تنش‌های روانی بر سرطان توجه بسیاری از پژوهشگران را به خود معطوف ساخته‌است.	زمینه محیطی
در سطح سلول‌های سرطانی مولکول‌های خاصی به نام آنتی‌ژن‌های سرطانی وجود دارد. که توسط دستگاه ایمنی شناسایی و مورد حمله قرار می‌گیرد.		پاسخ ایمنی بدن در برابر سرطان
(۱) ترشح پادتن علیه آنتی‌ژن‌های سرطانی (۲) حمله مستقیم لنفوسیت‌های T کشنده به این سلول‌ها و ترشح پروفورین (۳) حمله ماکروفاژها به سلول‌های سرطانی * لنفوسیت‌های T به ویژه T کشنده و ماکروفاژها نقش اصلی را دارند، و پادتن‌ها از اهمیت کمتری برخوردارند.		





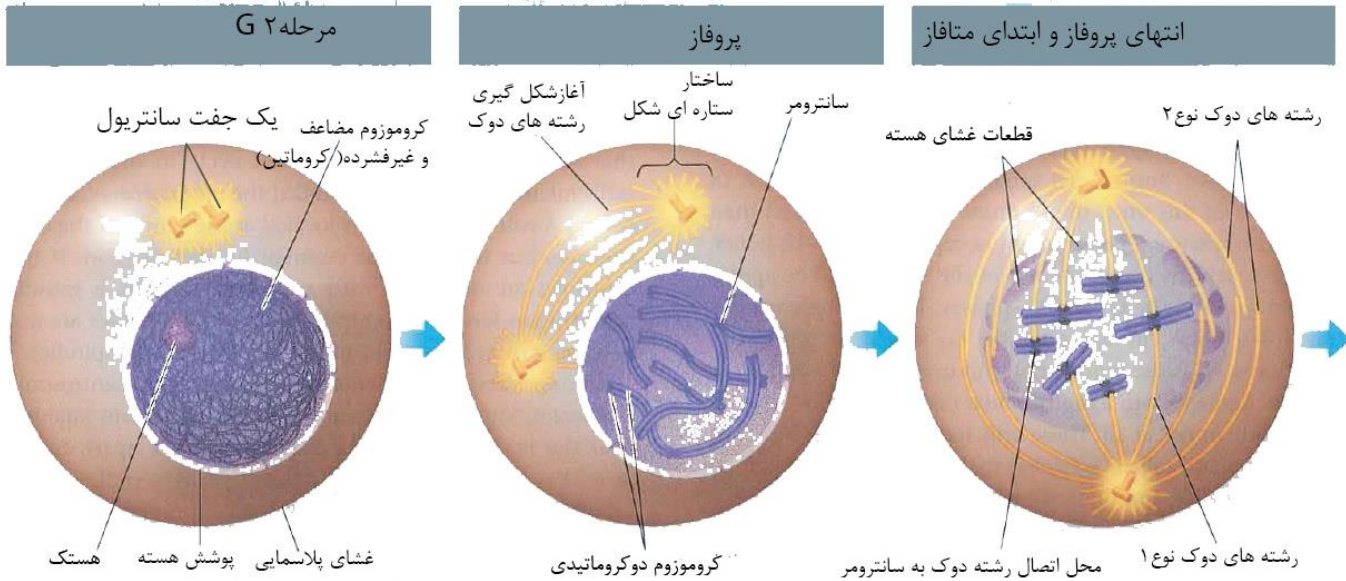
سؤال	تشکیل دوک	<p>در جانوران و گیاهان پست(خزه و سرخس)، یک جفت سانتیریول در نزدیکی هسته وجود دارد. دو سانتیریول با زاویه ۹۰ درجه نسبت به یکدیگر قرار می‌گیرند. طی مرحله G_2 ، یک جفت سانتیریول همانندسازی می‌کنند، و به دو جفت تبدیل می‌شوند. هنگام ورود سلول به میتوز، جفت سانتیریول‌ها از هم جدا می‌شوند و به سوی قطبین سلول حرکت می‌کنند. همزمان با دور شدن سانتیریول‌ها رشته‌های پروتئینی بین آن‌ها شکل می‌گیرد که ساختار دوک را پدید می‌آورند.</p> <p>✓ به هنگام تشکیل دوک تقسیم، در واقع اسکلت سلولی به طور موقت تغییر شکل می‌دهد.</p> <p>✓ در گیاهان گل‌دار و قارچ‌ها سازماندهی و تشکیل دوک بدون حضور سانتیریول‌ها و به کمک بعضی از پروتئین‌های سیتوپلاسمی با همکاری پروتئین‌های غشایی این کار را انجام می‌دهند.</p> <p>✓ در قارچ‌ها دوک تقسیم درون هسته و بدون حضور سانتیریول‌ها شکل می‌گیرد.</p> <p>✓ پدیدار شدن رشته‌های دوک زودتر از ناپدیدشدن کامل غشای هسته مشاهده می‌شود.</p> <p>✓ بین میوز I و II ، سانتیریول‌ها مجدداً همانندسازی می‌کنند. (در جانوران و گیاهان پست)</p>
سؤال	ساختار	<p>مشکل از گروهی از میکروتوبول‌ها، که در حرکت دادن کروموزوم‌ها نقش دارند. رشته دوک از میکروتوبول (لوله‌ی پروتئینی و توخالی) تشکیل شده است.</p>
سؤال	رشته‌های دوک	<p>گروهی از قطب منشا گرفته و هر کدام با یکی از کروموزوم‌ها در محل سانترومر اتصال برقرار می‌کنند.</p> <p>✓ در پروفاز طویل و در آنافاز کوتاه می‌شوند.</p> <p>نقش: جدا کردن کروماتیدهای خواهری (در آنافاز میتوز و میوز II) یا کروموزوم‌های همولوگ (در آنافاز I) از یکدیگر</p> <p>به هر سانترومر چند رشته دوک متصل می‌شود؟ در میتوز و میوز چه تفاوتی دارند؟</p> <p>گروهی از قطب‌های مقابل به طرف صفحه میانی دوک کشیده می‌شوند و در صفحه میانی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.</p> <p>به هنگام طویل شدن سلول در مرحله آنافاز، طول این رشته‌ها چه تغییری می‌کند؟</p> <p>✓ در پروفاز، متافاز و آنافاز طویل می‌شوند.</p> <p>نقش: جدا کردن نیم‌دوک‌ها</p>
سؤال	رشته‌های دوک	<p>رشته‌های کوتاه خارج شده از هر قطب به صورت شعاعی</p> <p>ارتباط این رشته‌های با غشای پلاسمایی؟</p> <p>نقش: جدا کردن نیم‌دوک‌ها</p>
سؤال	ساختار دوک	<p>۱) در ساختار دوک تقسیم (در هر رشته دوک، چند میکروتوبول مشاهده می‌شود؟. معمولاً یک عدد در نظر گرفته می‌شود.</p> <p>۲) در ساختار سانتیریول‌ها (هر سانتیریول ۹ دسته سه‌تایی میکروتوبول دارد=۲۷ تا)</p> <p>۳) به همراه ریزرشته‌ها در اسکلت سلولی حضور دارند.</p>





مرحله میتوز	وقایع در این مرحله
پروفاز	<p>(۱) حرکت هر جفت سانتیریول به یک قطب سلول (البته در صورتی که سانتیریول داشته باشد!) و شکل گیری رشته‌های دوک بین آنها</p> <p>(۲) کوتاه و ضخیم شدن تدریجی رشته‌های دراز و در هم تنیده کروماتینی ← کروموزوم‌های مضاعف قابل رویت می‌شوند.</p> <p>(۳) پوشش هسته و هستک ناپدید می‌شوند. (قارچ‌ها میتوز هسته‌ای دارند. و پوشش هسته در میتوز باقی می‌ماند).</p> <p>* ابتدا پوشش هسته از هم گسسته می‌شود و چند تکه می‌شود. و سپس ناپدید می‌شود.</p> <p>(۴) <u>شکل گیری نسبتاً کامل رشته‌های دوک</u></p> <p>* آغاز این مرحله نشانه پایان G_2 است.</p>
متافاز	<p>(۱) کروموزوم‌های مضاعف شده به سمت وسط سلول حرکت می‌کنند. و در سطح استوایی سلول ردیف می‌شوند.</p> <p>* (حرکت کروموزوم‌ها به کمک اسکلت سلولی)</p> <p>(۲) اتصال گروهی از رشته‌های دوک از یک سو به قطب و از سوی دیگر به سانترومرها و قرارگیری گروهی دیگر در مجاور یکدیگر در میانه سلول</p> <p>(۳) دو کروماتید هر کروموزوم حداکثر فشردگی را پیدا می‌کنند.</p>
آنافاز	<p>(۱) مضاعف شدن سانترومرها در کروموزوم‌های مضاعف</p> <p>(۲) جدا شدن دو کروماتید خواهری از یکدیگر در محل سانترومرها</p> <p>(۳) کوتاه شدن گروهی از رشته‌های دوک و کشیده شدن کروماتیدها به دو قطب سلول</p> <p>(۴) همزمان با طویل شدن سلول، گروهی از رشته‌های دوک که به سانترومرها متصل نیستند نیز طویل می‌شوند.</p> <p>* در این مرحله تعداد کروموزوم‌ها و سانترومرها دو برابر می‌شود.</p>
تلوفاز	<p>عکس وقایع پروفاز</p> <p>(۱) ناپدید شدن رشته‌های دوک - پدیدار شدن غشای هسته</p> <p>(۲) باز شدن پیچ و تاب کروموزوم‌ها ← پدیدار شدن رشته‌های باریک و دراز کروماتین و هستک‌ها</p> <p>(۳) در ابتدا کروموزوم‌ها قابل رویت هستند اما به تدریج از وضوح آنها کاسته می‌شود.</p> <p>* وجود دوهسته هم ژنوتیپ در سلول</p>

BIO1



G₂

- پوشش هسته در اطراف ماده ژنتیک
- هسته حاوی یک یا چند هستک
- یک جفت سانتیریول همانندسازی می کند، و در دو طرف هسته، دو جفت سانتیریول قرار می گیرند.
- کروموزوم ها فشرده نیستند (کروماتین)، لذا قابل رویت نمی باشند.

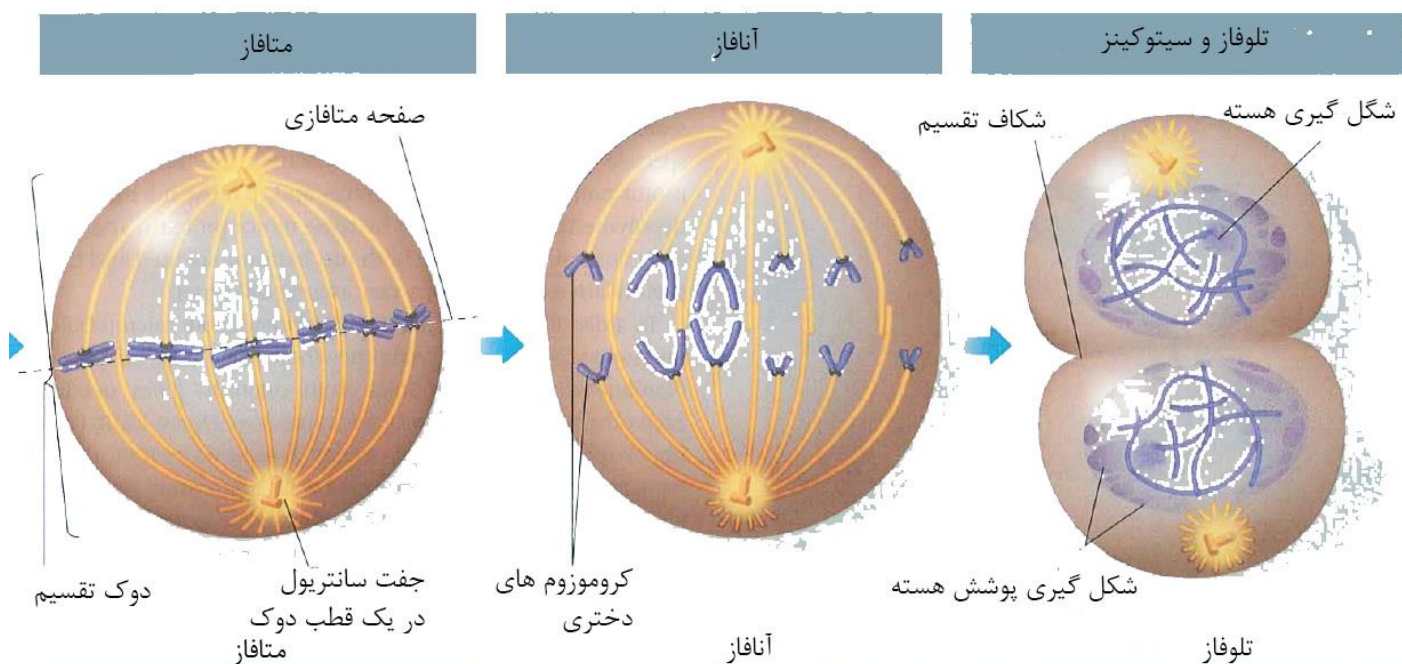
پروفاز

- رشته های کروماتین پیچ خوردگی های بیشتری پیدا می کنند و به کروموزوم قابل رویت با میکروسکوپ نوری تبدیل می شوند.
- هستک ها ناپدید می شوند.
- کروموزوم های دو کروماتییدی درون هسته نمایان می شوند. کروماتیدهای خواهری در محل سانترومر به هم متصل هستند.
- شکل گیری دوک تقسیم آغاز می شود. میکروتوبول ها و دو جفت سانتیریول (در گیاهان پست و جانوران) دوک تقسیم را ایجاد می کنند.
- همزمان با دور شدن سانتیریول ها از هم رشته های دوک شکل می گیرد. (گیاهان گل دار و قارچ ها سانتیریول ندارند)

انتهای پروفاز و ابتدای متافاز

- غشای هسته از هم گسسته و سپس ناپدید می شود.
- گروهی از رشته های دوک به سانترومرها متصل می شوند.
- کروموزوم های فشردهتری پیدا می کنند.
- رشته های دوک در محل سانترومر به کروموزوم ها متصل می شوند.
- برخی رشته های دوک که به سانترومرها متصل شده اند، اکنون می توانند کروموزوم های را جابه جا نمایند. (رشته های نوع ۱)
- گروهی از رشته های دوک در کنار رشته های قطب مقابل قرار می گیرند. (رشته های نوع ۲)

BIR



- جایگیری سانتیریول ها در دو قطب سلول
- قرارگیری کروموزوم ها در صفحه میانی سلول (صفحه متافازی). صفحه متافازی در وسط دو قطب سلول قرار می گیرد. همه ی سانترومرها در این سطح قرار می گیرند.
- به هر کروموزوم، دو رشته دوک از دو طرف در محل سانترومر متصل می شوند.

- در پی کوتاه شدن رشته های دوک نوع ۱، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می شوند. با جدا شدن کروماتیدهای خواهری، هر یک از این کروماتیدها به یک کروموزوم تبدیل می شوند. (مضاعف شدن سانترومرها و کروموزوم ها)
- همزمان با طول شدن سلول، رشته های دوک نوع ۱ نیز طولی می شوند.

در انتهای آنافاز، در هر قطب سلول یه دسته کامل از کروموزوم ها (هاپلوئید، دیپلوئید یا) حضور دارند.

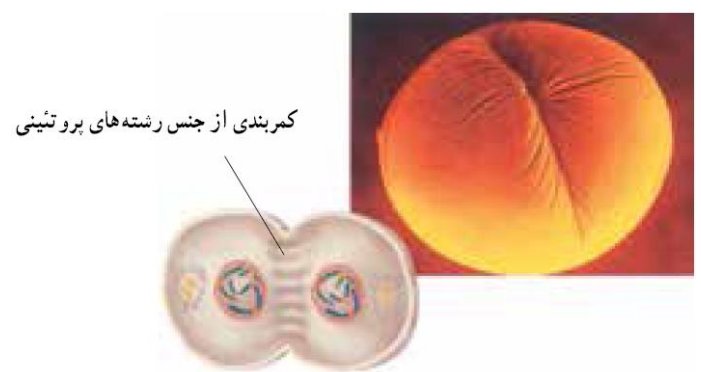
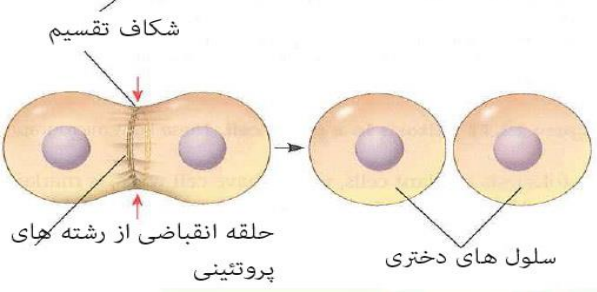
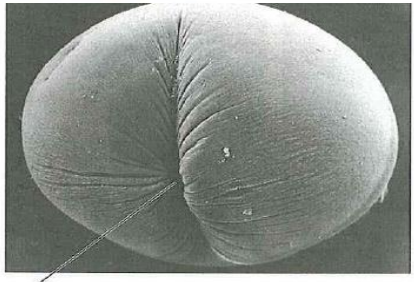
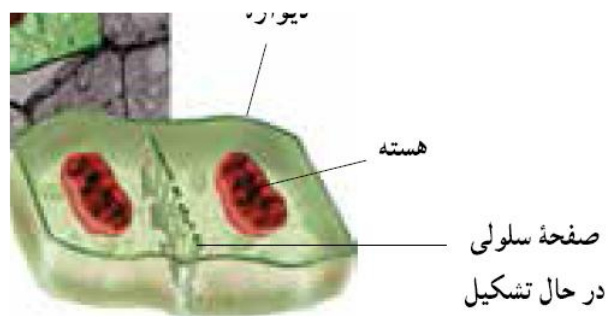
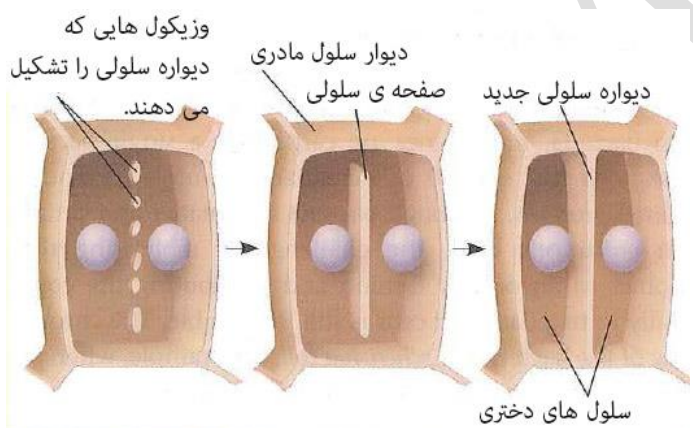
- ایجاد دو هسته دختری درون سلول و شکل گیری پوشش هر دو هسته
- نمایان شدن هستک ها
- از فشردگی کروموزوم ها کاسته می شود.
- رشته های دوک ناپدید می شوند. (ابتدا نوع ۱ و ۲ ناپدید می شود)
- در این مرحله تقسیم میتوز (تبدیل یک هسته به دو هسته مشابه) تکمیل می شود.

سیتوکینز

- در بسیاری از موارد، در انتهای میتوز سیتوکینز آغاز می شود و در نتیجه دو سلول دختری ایجاد می شوند.
- در سلول های جانوری، به هنگام سیتوکینز کمربندی از رشته های پروتئینی، شکافی را در میانه سلول ایجاد می کنند.

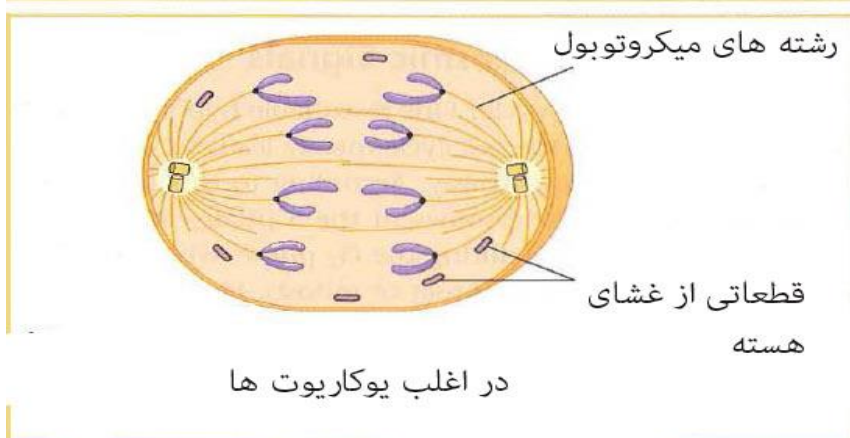
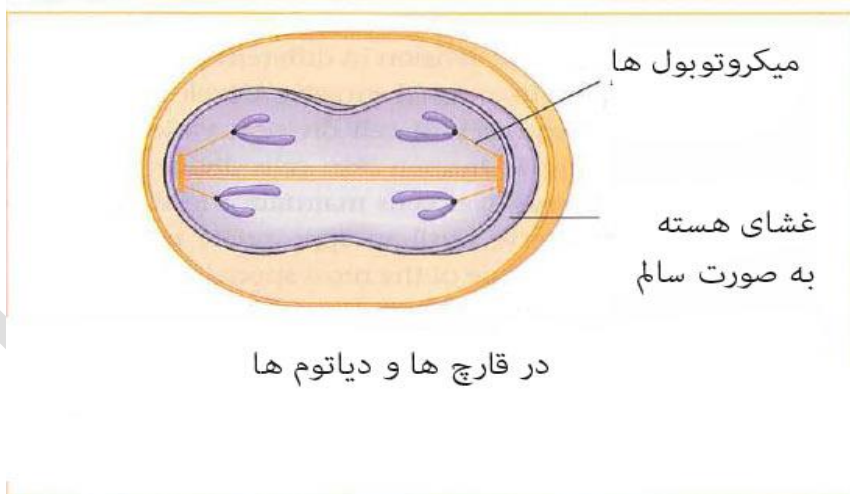
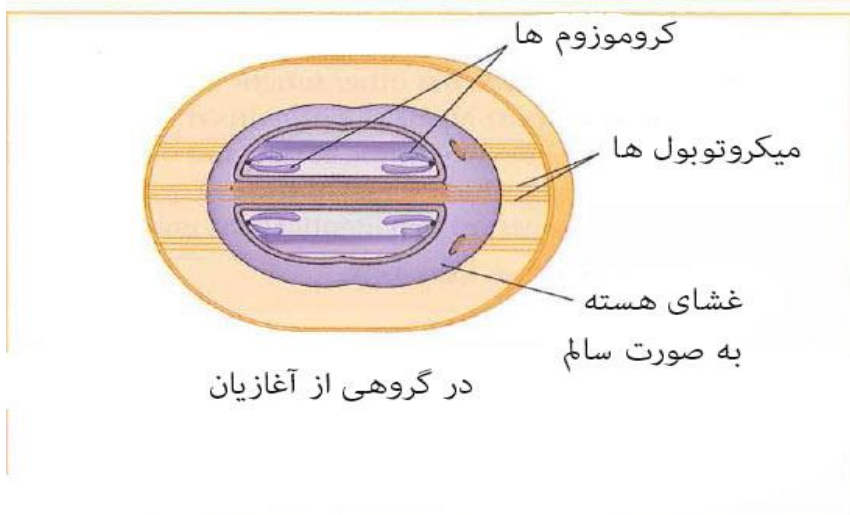
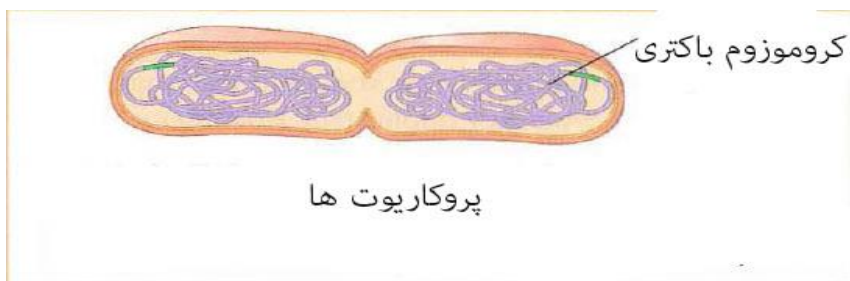


	<p>در بسیاری موارد، در انتهای میتوز سیتوکینز آغاز می شود. ← تشکیل دو سلول تک هسته‌ای</p> <p>در برخی موارد، در انتهای میتوز، سیتوکینز انجام نمی گیرد. ← تشکیل یک سلول دو یا چند هسته‌ای (عبور از هر سه نقطه واری)</p>	سیتوکینز
<p>در اواخر تلوفاز کمربندی از رشته‌های پروتئینی در میانه سلول ایجاد می گردد که با تنگ شدن آن سلول به دو نیم تقسیم می شود. جنس کمربند: ریزرشته‌های اسکلت سلولی</p> <p>در واقع: سیتوکینز با ایجاد شکاف در غشای پلاسمایی در امتداد صفحه استوایی دوک (در میانه سلول) در اثر انقباض حلقه انقباضی آغاز می گردد. حلقه انقباضی کمربندی از رشته‌های اکتین و میوزین است که توسط پروتئین‌هایی به سطح داخلی غشای پلاسمایی متصل شده است.</p> <p>ایجاد حلقه انقباضی با کمک اسکلت سلولی انجام می گیرد.</p>	<p>سلول‌های جانوری و سایر سلول‌های فاقد دیواره سخت</p>	<p>تولید</p>
<p>وزیکول‌های تولیدشده توسط دستگاه گلژی در میانه سلول به یکدیگر می پیوندند و صفحه‌ای را پدید می آورند. در طرفین صفحه به تدریج غشای جدید ساخته می شود، تا وقتی که به غشای قبلی متصل شوند. بنابراین صفحه سلولی همان تیغه میانی دیواره سلولی است که توسط غشا احاطه شده است. سلول‌های دختر سپس در خارج از غشای خود و در طرفین صفحه سلولی، دیواره سلولی را می سازند.</p> <p>در سلول‌های گیاهی: سلول‌های دختر دیواره نخستین را می سازند. و برخی سلول‌ها در سطح داخلی دیواره نخستین دیواره دومین را هم می سازند. در سلول‌های گیاهی سیتوکینز به گونه‌ای است که سبب اتصال دو سلول دختری می شود.</p> <p>منشا دیواره‌ها وزیکول‌های ارسالی از جسم گلژی است.</p>	<p>سلول‌های گیاهی و سایر سلول‌های دارای دیواره سخت</p>	
	<p>✓ سلول‌های دختر معمولاً از نظر اندازه یکسان‌اند و کروموزوم‌هایشان درست مثل سلول مادر است.</p> <p>✓ هر یک از سلول‌های دختر حدود نیمی از سیتوپلاسم (و اندامک‌های سیتوپلاسمی) مادر را دریافت می کند.</p> <p>✓ در برخی موارد سلول‌های حاصل از میتوز و سیتوکینز سیتوپلاسم نابرابر و در نتیجه نسبت سطح به حجم نابرابر دارند. مانند: سلول‌های حاصل از تقسیم گرده نارس در نهاندانگان - نخستین تقسیم زیگوت در نهاندانگان - برخی از تقسیمات سلول تولیدکننده بخش متصل کننده رویان به گیاه مادر در نهاندانگان -</p> <p>✓ سلول‌های عصبی (نورون) فاقد میتوز و سیتوکینز هستند. و همچنین سلول‌های ماهیچه‌ای اسکلتی میتوز دارند ولی سیتوکینز ندارند.</p>	نکات





مقایسه انواع تقسیمات سلولی در انواع جانداران:



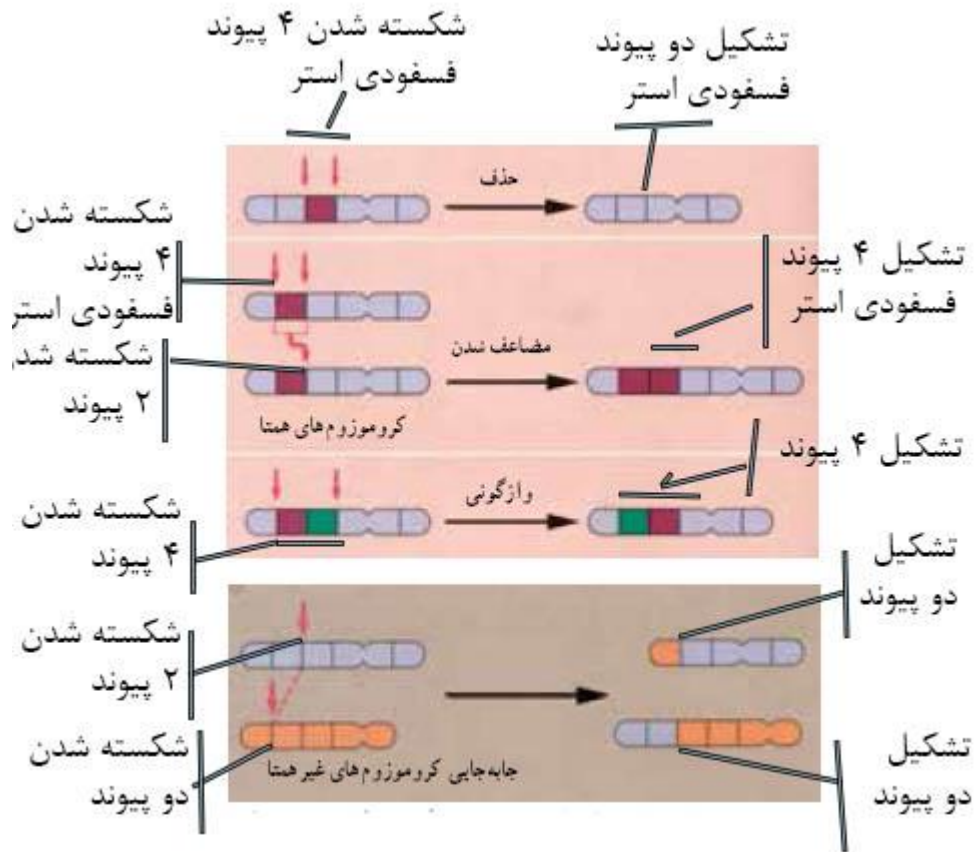


◆ جهش

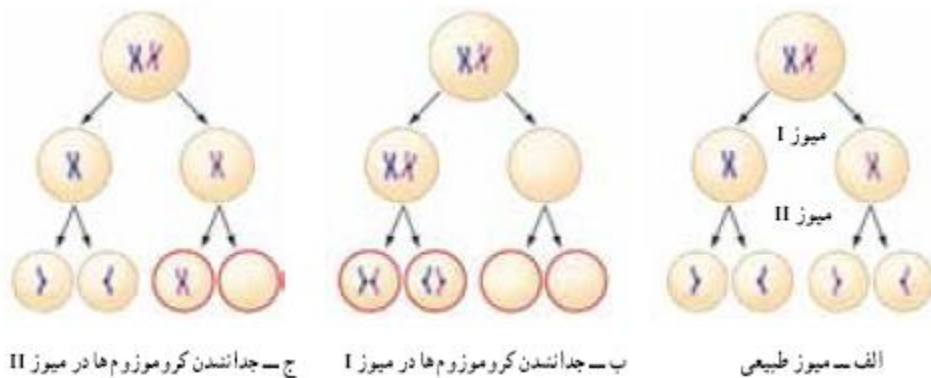
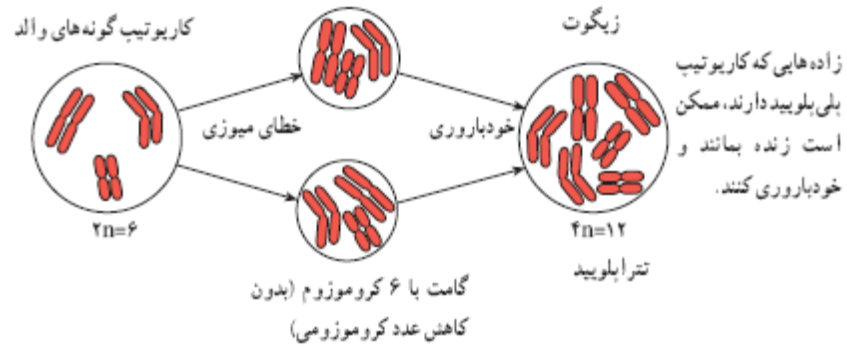
- هر گونه تغییر در اطلاعات ژنتیک یک سلول را جهش می نامند. به تغییراتی که در تعداد و ساختار کروموزومها رخ می دهد جهش کروموزوم می گویند.
- ✓ ماده ژنتیک می تواند DNA یا RNA (در برخی ویروسها) باشد.
 - ✓ جهشی که در سلولهای جنسی افراد روی می دهد ممکن است به زادهها منتقل شود؛ اما جهش در سلولهای بدنی، فقط خود فردی را که در او جهش رخ داده است متاثر می کند.
 - ✓ جهش از جمله عوامل ایجادکننده تنوع در جمعیتها محسوب می شود.

◆ انواع جهش در ساختار کروموزومها

تغییر در تعداد کروموزومها	<ul style="list-style-type: none"> ✓ معمولاً در طی میوز غیرطبیعی رخ می دهد. (اما در طی میتوز نیز ممکن است مشاهده شود. ✓ ناهنجاریهای موجود در تعداد کروموزومها، از طریق تجزیه و تحلیل کاریوتیپ تشخیص داده می شود. ✓ تغییر در تعداد کروموزومها در طی میوز به یکی از شکلهای زیر می تواند دیده شود: <ol style="list-style-type: none"> (۱) مونوزومی: ایجاد گامت با یک کروموزوم کمتر + گامت طبیعی ← جاندار مونوزوم (۲) تریزومی: ایجاد گامت با یک کروموزوم بیشتر + گامت طبیعی ← جاندار تریزوم (۳) پلی پلوئیدی: عدم کاهش عدد کروموزومی گامت + گامت طبیعی ← جاندار تری پلوئید عدم کاهش عدد کروموزومی گامت + گامت مشابه خود ← جاندار تتراپلوئید 						
تغییر در ساختار کروموزومها	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1118 936 1262 1003">تغییر در یک یا چند نوکلئوتید = DNA جهش نقطه‌ای</th> <th data-bbox="965 936 1118 1003">نوع اول</th> <th data-bbox="810 936 965 1003">جهش جانیشینی</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1118 1003 1262 1182"></td> <td data-bbox="965 1003 1118 1182">نوع دوم</td> <td data-bbox="810 1003 965 1182">افزایش یا کاهش ← تغییر چارچوب</td> </tr> </tbody> </table>	تغییر در یک یا چند نوکلئوتید = DNA جهش نقطه‌ای	نوع اول	جهش جانیشینی		نوع دوم	افزایش یا کاهش ← تغییر چارچوب
تغییر در یک یا چند نوکلئوتید = DNA جهش نقطه‌ای	نوع اول	جهش جانیشینی					
	نوع دوم	افزایش یا کاهش ← تغییر چارچوب					
تغییر در ساختار کروموزومها	حذف	<p>قطعه‌ای از کروموزوم بر اثر شکسته شدن کروموزوم، کاملاً از آن جدا می شود.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ سلول جدید بعد از تقسیم شدن فاقدی برخی از ژنهاست. ✓ در بسیاری از موارد موجب مرگ سلول تخم می شود. 					
	مضعف شدن	<p>قطعه‌ای از کروموزوم بر اثر شکسته شدن جدا شده و به کروموزوم همتا متصل می شود ← کروموزوم همتا از بعضی ژنها دو نسخه دارد. و کروموزوم دیگر فاقد برخی ژنهاست.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ فقط در سلولهایی با بیش از یک مجموعه کروموزومی (غیرهپلوئید) رخ می دهد. ✓ می تواند به قرارگیری دو الل یک ژن بر روی یک کروموزوم منجر شود. ✓ بعد از رخ دادن این جهش، کروموزومهای همولوگ، طول یکسان ندارند! ✓ ترکیبی از دو فرآیند: حذف + جابه‌جایی بین کروموزومهای همتا 					
واژگونی	<p>قطعه‌ای از کروموزوم که بر اثر شکسته شدن جدا شده است، در جهت معکوس به جای اول خود متصل می شود.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ طول کروموزوم و DNA و تعداد ژنها؟ تغییر نمی کند. ✓ نوع بیان ژنها می تواند تغییر کند. 						
جابه‌جایی	<p>قطعه‌ای از کروموزوم بر اثر شکسته شدن جدا شده است، به کروموزوم غیرهمتا متصل شود، جهش را جابه‌جایی می نامند</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ طول یک کروموزوم کم و طول کروموزوم دیگر بیشتر می شود. ✓ تعداد ژنهای دو کروموزوم تغییر می کند. 						



گامت ها با ۶ کروموزوم (بدون کاهش عدد کروموزومی)





پرسش های آخر فصل

تست ۱

در شکل مقابل روشی برای سیتوکینز نشان داده شده است. این روش را نمی توان در جاننداری مشاهده کرد که



(۱) پس از تقسیم سلول آن، سلولی هاپلوئید با توانایی تولید ساختار ایجادکنندهی گامت پدیدار شود.

(۲) در اطراف دیوارهی سلولی آن مادهای با جنس متفاوت با جنس دیواره وجود دارد.

(۳) در اطراف گروهی از سلولهای خود پوششی سخت از جنس کیتین دارد.

(۴) سلولهایی تاژکدار و سانتیریولدار هاپلوئید با توانایی لقاح تولید می کنند.

تست ۲

دو جاندار که در آنها می توان عدد هاپلوئیدی یکسان در سلولهای سالم مشاهده کرد، قطعاً

(۱) دارای عدد دیپلوئیدی برابری نیز می باشند.

(۲) از سلولهای زیگوت با عدد کروموزومی یکسان حاصل شده اند.

(۳) می توانند در طی تقسیم سلولی عدد کروموزومی یکسان داشته باشند.

(۴) تعداد کروموزومهای غیرجنسی برابری در سلولها دارند.

تست ۳

اندامکی از سلول که در طول میتوز تقسیم می شود، اندامکی که در مرحلهی G_2 تقسیم انجام می دهد،

(۱) همانند - در طی تقسیم خود، ابتدا مادهی ژنتیکی درون خود را مضاعف می کند.

(۲) همانند - دارای چهار لایه ی لیپیدهای غشایی است که در طول تقسیم از بین می روند.

(۳) برخلاف - در طول تقسیم، ابتدا تعداد آن در سلول کاهش و سپس افزایش می یابد.

(۴) برخلاف - برای تقسیم شدن از پروتئینهای درون سیتوپلاسم استفاده نمی کند.

تست ۴

فقط در جهش ساختاری که باشد،

(۲) حذفی - مقدار مادهی ژنتیکی یک کروموزوم در سلول کم می شود.

(۱) حذفی - مقدار مادهی ژنتیکی هسته ی سلول کاهش پیدا می کند.

(۴) غیرحذفی - سلول تخم می تواند به رشد و نمو خود ادامه دهد.

(۳) واژگونی - مقدار کل ژنهای موجود در هسته ی سلول تغییر نمی کند.

تست ۵

در انسان، همه ی سلولهای بافت عصبی مغز

(۱) در مرحله ی اول رشد، ۴۶ رشته ی کروماتینی در هسته دارند.

(۲) وارد مرحله ی G_1 می شوند و تقسیم سلول در آنها متوقف می شود.

(۳) پس از عبور از نقطه ی واریسی دوم، دوک تقسیم را در اطراف کروموزومهای مضاعف تشکیل می دهند.

(۴) با ساختن مولکولهایی، فعالیت پروتئینهای مسئول کند کردن چرخه ی سلول در نقطه ی واریسی اول را کم می کنند.



پاسخ ۱

۳ شکل نشان‌دهنده‌ی سیتوکینز با کمک وزیکول‌های جسم گلژی است که در سلول‌هایی انجام می‌شود که دیواره‌ی سلولی سخت دارند.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱ در گیاهان تولید هاگ با تقسیم میوز انجام می‌شود. هاگ تقسیم می‌شود و گامتوفیت را به وجود می‌آورد. گامتوفیت‌ها گامت را به وجود می‌آورند.
- ۲ در گروهی از آغازیان در اطراف دیواره‌ی سلولی تزئیناتی وجود دارند که جنس متفاوتی با دیواره دارند. برای مثال تاژکداران چرخان به طور معمول در اطراف دیواره‌ی سلولزی خود تزئینات سیلیسی دارند.
- ۳ کیتین در دیواره‌ی سلولی قارچ‌ها و اسکلت خارجی حشرات یافت می‌شود. در قارچ‌ها تمام سلول‌ها دارای پوشش کیتینی هستند اما در حشرات فقط سطح خارجی سلول‌های سطحی بدن توسط پوشش کیتینی احاطه شده است. بنابراین منظور این سؤال حشرات می‌باشند و در حشرات همانند سایر جانوران سیتوکینز با کمک کمربند پروتئینی انجام می‌شود.

پاسخ ۲

۳ ممکن است بعضی از جانداران عدد هاپلوئیدی برابری داشته باشند اما عدد کروموزومی آن‌ها برابر نباشد. برای مثال بعضی از گامت‌های ملخ نر $n=12$ هستند و یا سلول‌های ملخ ماده عدد هاپلوئیدی برابری دارند ولی ملخ نر $2n=22$ می‌باشد و ملخ ماده $2n=24$. در زنبور عسل، جنس نر هاپلوئید است و جنس ماده دیپلوئید و عدد هاپلوئیدی هر دو جاندار برابر است. در این جانداران، سلول‌های هاپلوئید تولید شده می‌توانند عدد کروموزومی برابر داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ همانطور که اشاره شده ممکن است عدد دیپلوئیدی این جانداران برابر نباشد؛ مثل ملخ نر و ماده
- ۲ در تمامی این مثال‌ها، هر جاندار از زیگوتی یا عدد کروموزومی برابر با عدد دیپلوئید ایجاد می‌شود.
- ۴ ملخ نر یک کروموزوم جنسی دارد ولی ملخ ماده دو کروموزوم جنسی دارد.

پاسخ ۳

۳ در طول میتوز هسته تقسیم می‌شود و در مرحله‌ی G_۲ کلروپلاست و میتوکندری تقسیم انجام می‌دهند. در طول میتوز ابتدا پوشش هسته از بین می‌رود و تعداد آن به صفر می‌رسد و در انتهای تلوفاز با تشکیل پوشش هسته تعداد آن دو عدد می‌شود. اما میتوکندری و کلروپلاست تقسیم دوتایی انجام می‌دهند و تعداد آن‌ها کم نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ همانندسازی ماده‌ی ژنتیکی درون هسته در مرحله‌ی S انجام می‌شود.
- ۲ غشای هسته در پروفاز از بین می‌رود اما غشای میتوکندری و کلروپلاست در طول تقسیم دوتایی از بین نمی‌رود.
- ۴ در طول تقسیم میتوز لازم است که دوک تقسیم تشکیل شود که تشکیل دوک تقسیم با کمک سانتیبول‌ها انجام می‌شود. سانتیبول‌ها اجزایی پروتئینی هستند که در سیتوپلاسم قرار دارند.



۱. تنها جهش ساختاری که در آن مقدار ماده‌ی ژنتیکی هسته‌ی سلول کم می‌شود جهش حذفی است در سایر جهش‌های ساختاری مقدار ماده‌ی ژنتیکی یک کروموزوم کم می‌شود و مقدار ماده‌ی ژنتیکی کروموزوم دیگر افزایش پیدا می‌کند و در کل مقدار ماده‌ی ژنتیکی ثابت باقی می‌ماند.

نکته: در تمامی انواع جهش‌های ساختاری، ابتدا قطعه‌ای از کروموزوم جدا می‌شود. سپس با توجه به سرنوشت این قطعه‌ی جدا شده نوع جهش ساختاری تفاوت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲. به جزء جهش واژگونی، در تمام جهش‌های ساختاری دیگر مقدار ماده‌ی ژنتیکی یک کروموزوم کم می‌شود.
- ۳. به جزء جهش حذفی، در تمام جهش‌های ساختاری دیگر مقدار ماده‌ی ژنتیکی هسته‌ی سلول ثابت است.
- ۴. در جهش‌های غیرحذفی نیز در صورتی که ژن‌های حیاتی برای رشد و نمو آسیب ببینند، رشد و نمو سلول تخم متوقف می‌شود.

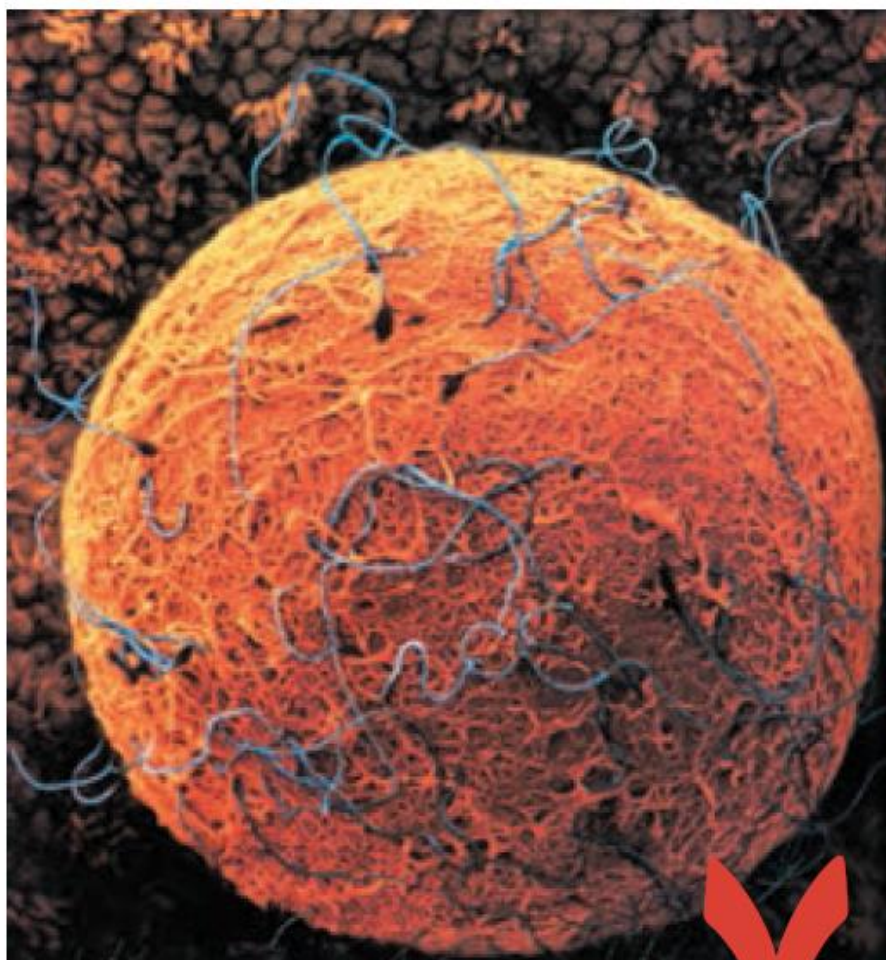
۱. در این سؤال باید دقت داشته باشید که بافت عصبی دو نوع سلول دارد. سلول‌های عصبی و سلول‌های غیرعصبی که سلول‌های عصبی در مرحله‌ی G_1 متوقف می‌شوند و توانایی تقسیم ندارند اما سلول‌های غیرعصبی توانایی تقسیم دارند (رد گزینه‌ی ۲). در این سلول‌ها همانند همه‌ی سلول‌های هسته‌دار و دیپلوئید انسان، در مرحله‌ی G_1 ۴۶ رشته‌ی کروماتینی در هسته‌ی سلول وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ و ۴. گزینه‌ی ۲ به دلیل سلول‌های عصبی غلط است و گزینه‌ی ۴ به خاطر سلول‌های غیرعصبی.



هوالعلیم



چند اسپرم
روی سطح
یک تخمک
($\times 2890$)

میوز و تولید مثل جنسی

تهیه شده توسط:



گروه آموزشی ماز



فصل ۷: میوز و تولید مثل جنسی

تعداد سؤالات در کنکور سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۸۷ تا ۹۵ = ۲۰ سؤال؛ میانگین ۱/۱ سوال در هر کنکور

نمای کلی فصل:

- تمامی قسمت های این فصل مهم می باشند و ارزش تقریباً یکسان دارند.
- تقسیم میوز معمولاً در ارتباط با میتوز سؤال می آید و یادگیری آن مشابه میتوز می باشد. مقایسه ی این دو تقسیم و یادگیری تفاوت ها و استثناءها لازم است.
- انواع روش های تولید مثل در جانوران به خصوص بکرزایی معمولاً به صورت ترکیبی و یا مستقیم سؤال می باشد. مطالعه ی فصل ۷ شباهت زیادی به مطالعه ی فصل ۶ دارد و با آن در ارتباط می باشد. البته در این قسمت لازم است که گامت زایی را نیز به صورت ترکیبی با فصل ۱۱ بخوانید. روش های تولید مثل در جانوران مختلف نیز جزء مباحثی می باشد که می تواند سؤال به صورت مستقیم و ترکیبی داشته باشد و مطالعه ی آن مانند سایر مباحث جانوری می باشد.

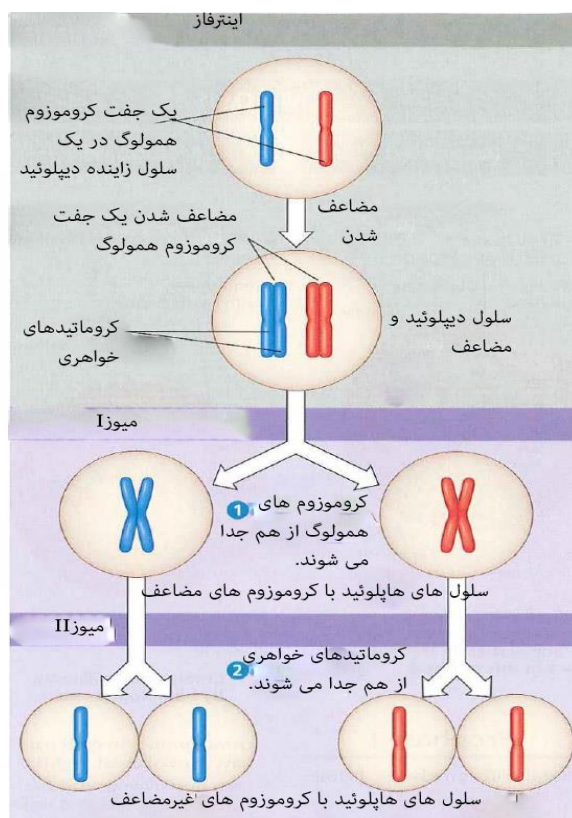
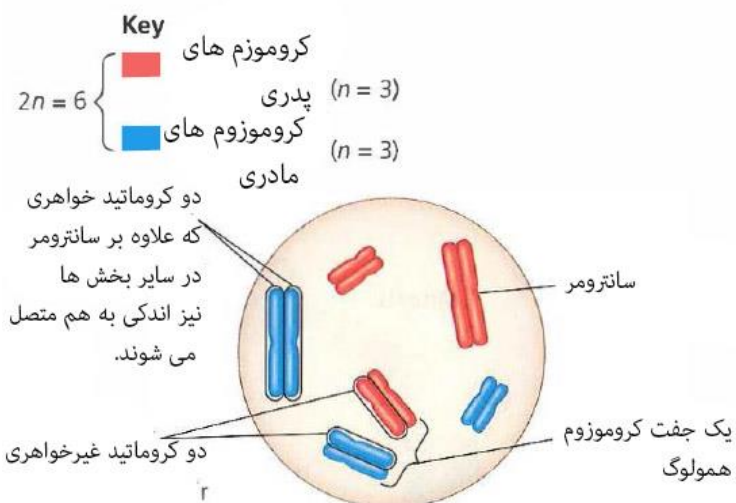
فصل ۷ از نگاه کنکور سراسری

کنکور خارج از کشور	کنکور داخل کشور	کنکور
-----	-----	کنکور ۹۵
تقسیم میوز (ترکیبی)	تقسیم میوز (ترکیبی)	کنکور ۹۴
گامت زایی	مراحل تقسیم میوز	کنکور ۹۳
-----	-----	کنکور ۹۲
تولید مثل جانداران	مراحل تقسیم میوز تولید مثل جانداران گامت زایی گامت زایی (ترکیبی)	کنکور ۹۱
گامت زایی مراحل تقسیم میوز	مراحل تقسیم میوز	کنکور ۹۰
-----	مراحل تقسیم میوز تولید مثل جانداران	کنکور ۸۹
تولید مثل جانداران گامت زایی مراحل تقسیم میوز	تولید مثل جانداران گامت زایی	کنکور ۸۸
-----	گامت زایی	کنکور ۸۷



بسیاری از جانداران، به منظور تولیدمثل گامت تولید می کنند. بسیاری از یوکاریوت ها نیز به صورت غیر جنسی تولیدمثل می کنند!

گامت ها	نحوه تولید	حاصل میتوز در چرخه هاپلوئیدی و تناوب نسل بدون کاهش مجموعه کروموزومی هسته سلول زاینده
	تعداد کروموزوم	حاصل میوز در چرخه دیپلوئیدی کاهش عدد کروموزومی سلول زاینده ایجاد سلول هاپلوئید ایجاد گامت
توانایی تقسیم	جنسی	در جانوران (۱) یک عدد کروموزوم ها جنسی + کروموزوم های اتوزوم (۲) فاقد کروموزوم جنسی (فقط حاوی کروموزوم اتوزوم) در ملخ نر، نیمی از گامت ها فاقد کروموزوم جنسی هستند.
	اتوزوم	نصف تعداد کروموزوم های اتوزوم در سلول زاینده
زمان تولید	نحوه لقاح	معمولاً قادر به تقسیم نیستند. به جز در زنبور عسل ملکه که با میتوز خود زنبور نر را تولید می نمایند. همواره پس از بلوغ جاندار و به هنگام تولیدمثل جنسی معمولاً لقاح می یابند، و سلول زیگوت را ایجاد می نمایند. به جز دو استثنا: (۱) در زنبور عسل ملکه، میتوز می کند و جاندار جدید را ایجاد می نماید. (۲) در مار ماده در غیبت طولانی نرها، از روی کروموزوم های خود یک نسخه می سازند، و تخمک خود را بارور می کند.
قدرت تحرک	هر دو نوع گامت متحرک	✓ در کاهوی دریایی و کلامیدوموناس حرکت به کمک تاژک
	یک نوع گامت متحرک	در کپک مخاطی پلاسمودیومی، یک نوع از سلول های قابل لقاح، تاژک دار است. گامت نر در هاگداران در جانوران، فقط گامت نر متحرک است. در گیاهان پست (خزه و سرخس) فقط گامت نر متحرک است.
	هر دو نوع گامت بی تحرک	در گیاهان دانه دار (بازدانه و نهاندانه) جذب شدن گامت نر همه ی انواع گیاهان به سمت گامت ماده، نوعی حرکت تاکتیکی محسوب می شود.

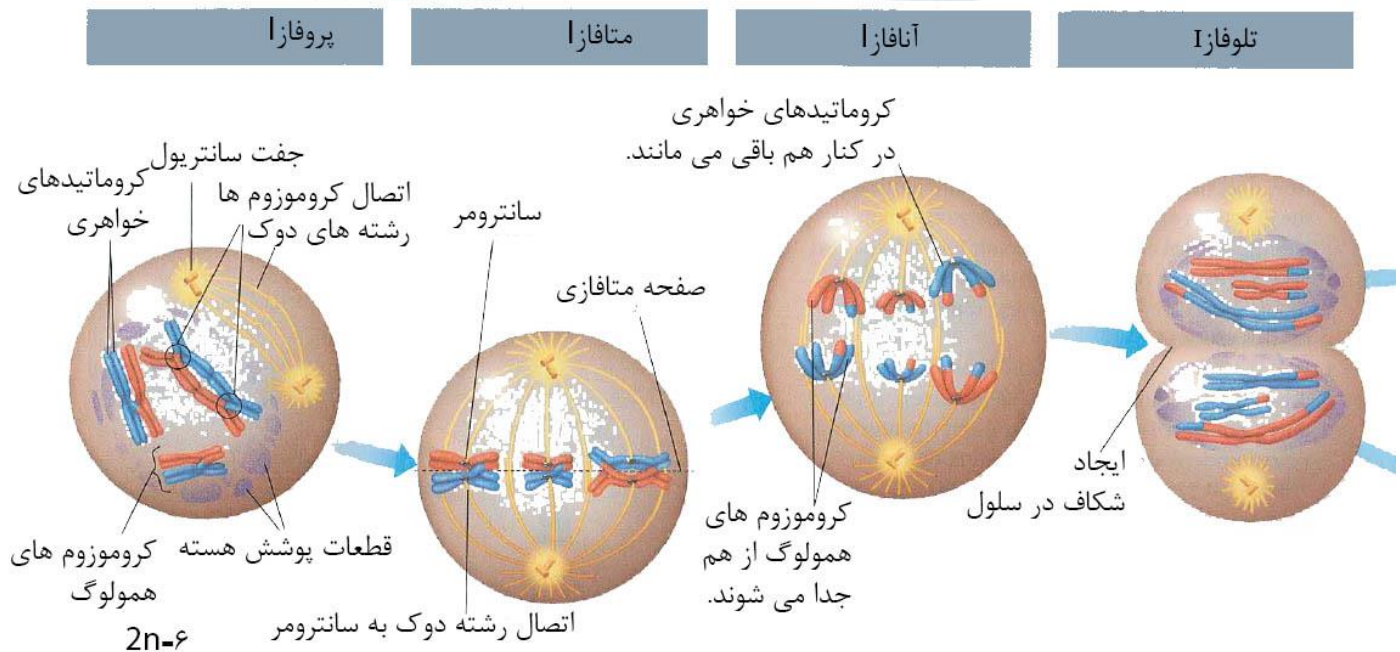




مرحله میوز	وقایع در این مرحله
پروفاز I	<p>✓ کروموزوم‌های مضاعف‌شده فشرده و قابل رویت می‌شوند. (آغاز فشرده‌سازی کروموزوم‌ها) و غشای هسته تجزیه می‌شود.</p> <p>✓ کروموزوم‌های هم‌تا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند. و ساختارهای چهار کروماتیدی را ایجاد می‌کنند. ← ایجاد تتراد</p> <p>✓ هر یک از ژن‌ها در دو کروموزوم همولوگ (کروماتید غیرخواهری) در مجاورت هم مشاهده می‌شوند.</p> <p>✓ کروموزوم‌های همولوگ به صورت فیزیکی به هم متصل می‌شوند.</p> <p>✓ تبادل قطعاتی بین کروماتیدهای غیرخواهری ← امکان حضور دو نوع الل یک ژن در یک کروموزوم ← <u>کراسینگ‌اور</u> جنین دختر؟</p> <p>✓ دو جفت سانتیریول‌ها از هم دور می‌شوند و با حرکت به سمت قطبین سلول، رشته‌های دوک تقسیم بین آن‌ها شکل می‌گیرد. (سانتریول؟)</p>
متافاز I	<p>✓ تترادها به وسیله رشته‌های دوک در سطح استوایی سلول ردیف می‌شوند. ← قانون دوم مندل: جورشدن مستقل ژن‌ها</p> <p>✓ هر تتراد حاوی ۲ کروموزوم همولوگ، ۴ کروماتید، ۲ سانترومر، ۴ رشته DNA و ۸ رشته پلی‌نوکلئوتیدی است.</p> <p>✓ هر کروموزوم از طریق سانترومر خود به یک رشته دوک متصل است.</p> <p>✓ گروهی از رشته‌های دوک در میانه سلول، در کنار هم قرار می‌گیرند. و گروهی در قطب با غشای پلاسمایی ارتباط دارند.</p> <p>✓ وقوع <u>نوترکیبی</u> در متافاز I</p>
آنافاز I	<p>✓ با کوتاه شدن گروهی از رشته‌های دوک، کروموزوم‌های هم‌تا از هم جدا می‌شوند (شکستن پروتئین‌های متصل‌کننده دو کروموزوم) . ← تترادها ناپدید می‌شوند.</p> <p>✓ کروموزوم‌های هم‌تا و الل‌های یک ژن از هم جدا می‌شوند. ← قانون اول مندل: تفکیک الل‌ها</p> <p>✓ سلول شروع به طویل شدن می‌کند، و رشته‌های دوک آزاد در میانه سلول نیز طویل می‌شوند.</p> <p>✓ در انتهای آنافاز I، در هر قطب سلول نیمی از کروموزوم‌ها یافت می‌شوند، که همگی دو کروماتیدی هستند.</p> <p>✓ آیا برای هر ژن در هر قطب، فقط یک نوع الل مشاهده می‌شود؟</p>
تروفاز I	<p>✓ کروموزوم‌های دو کروماتیدی و مضاعف در دو قطب سلول تجمع می‌یابند. ← در بیشتر جانداران در این مرحله سیتوکینز رخ می‌دهد.</p> <p>✓ با ناپدید شدن رشته‌های دوک، پوشش هسته نیز شکل می‌گیرد.</p> <p>✓ در سلول‌های فاقد دیواره (جانوری و) در این مرحله شکاف تقسیم و کمربندی از رشته‌های پروتئینی در میانه سلول ایجاد می‌گردد.</p> <p>✓ ← ایجاد دو سلول هسته‌هاپلوئید و سپس دو سلول‌هاپلوئید ← به شرطی که سلول زاینده دیپلوئید باشد!</p>
بین میوز I و II	<p>✓ عدم همانندسازی کروموزوم‌ها</p> <p>✓ تعداد سانتیریول‌ها مضاعف می‌گردد. (۱ اجفت ← ۲ جفت سانتیریول) البته در صورت وجود سانتیریول!!!</p>
پروفاز II	<p>✓ حرکت هر جفت سانتیریول به یک قطب سلول (البته در صورتی که سانتیریول داشته باشد!) و شکل‌گیری رشته‌های دوک بین آن‌ها</p> <p>✓ پوشش هسته ابتدا تجزیه و سپس ناپدید می‌گردد.</p>
متافاز II	<p>(۱) به کمک رشته‌های دوک، کروموزوم‌های دو کروماتیدی به سمت وسط سلول حرکت می‌کنند. و در سطح استوایی سلول ردیف می‌شوند.</p> <p>(۲) به سانترومر هر کروموزوم، دو رشته دوک متصل می‌شوند، و کروموزوم‌ها در استوای سلول مشاهده می‌شوند.</p> <p>✓ گروهی از رشته‌های دوک، در میانه سلول در کنار هم قرار می‌گیرند.</p> <p>آیا در این مرحله، هر دو کروماتید یک کروموزوم، قطعاً یکسان هستند؟</p>
آنافاز II	<p>کوتاه شدن رشته‌های دوک و جدا شدن دو کروماتید خواهری از یکدیگر در محل سانترومرها ← مضاعف شدن تعداد سانترومرها و تعداد کروموزوم‌ها</p> <p>✓ کوتاه شدن گروهی از رشته‌های دوک و کشیده شدن کروماتیدها به دو قطب سلول</p> <p>✓ طویل شدن سلول و طویل شدن گروهی از رشته‌های دوک</p>
تروفاز II	<p>(۱) ناپدید شدن رشته‌های دوک- پدیدار شدن غشای هسته (دو هسته‌هاپلوئید و حاوی کروموزوم‌های تک کروماتیدی)</p> <p>(۲) باز شدن پیچ و تاب کروموزوم‌ها ← پدیدار شدن رشته‌های باریک و دراز کروماتین و هستک‌ها</p> <p>✓ پس از تروفاز سیتوکینز رخ می‌دهد.</p>



میوزا: جدا شدن کروموزوم های همتا



پروفاز I

در ابتدای پروفاز: کروموزوم ها فشرده می شوند و کروموزوم های همولوگ کاملاً در کنار هم جفت می شوند (ژن به ژن) کروموزوم های همولوگ به صورت فیزیکی به هم متصل می شوند. در این هنگام کراسینگ اور رخ می دهد و قطعای از کروموزوم بین کروماتیدهای غیرخواهری جابه جا می شوند.

- در ادامه ی پروفاز: با دور شدن جفت سانتیریول ها از هم شکل گیری رشته های دوک آغاز می گردد.
- غشای هسته پس از تبدیلی به قطعای، ناپدید می شود.

در انتهای پروفاز:

- رشته های دوک به سانترومرها متصل می شوند، و کروموزوم ها را به سمت صفحه متافازی (میانه سلول) هدایت می کنند. (به هر سانترومر یک رشته دوک متصل است.)

متافاز I

هر جفت کروموزوم همولوگ در مجاورت هم و در صفحه متافازی قرار می گیرند. به هر سانترومر یک رشته دوک متصل است لذا امکان جدا شدن کروماتیدهای خواهری وجود ندارد.

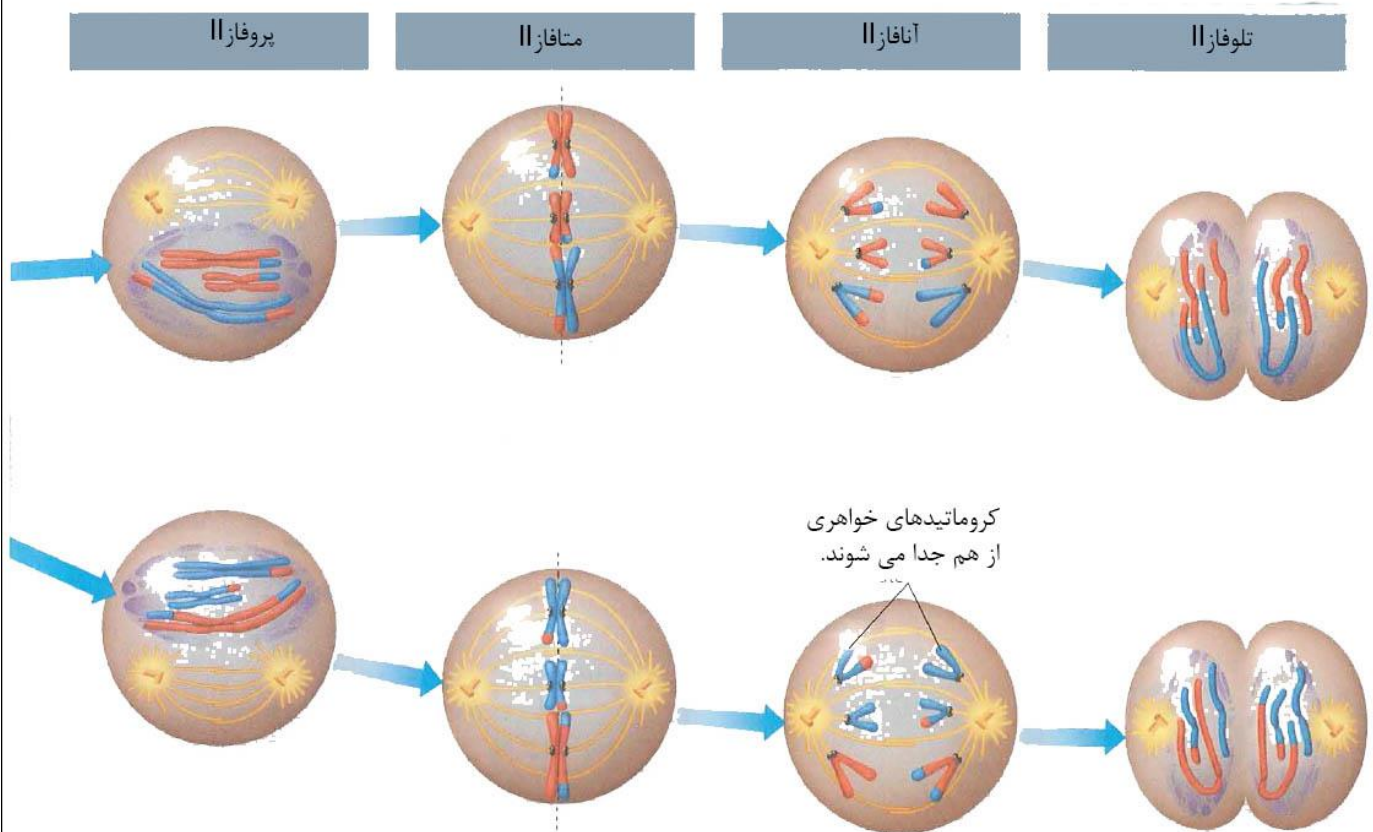
آنافاز I

ارتباط فیزیکی بین کروموزوم های همولوگ شکسته می شود و با کوتاه شدن رشته های دوک، کروموزوم های همولوگ از هم جدا می شوند و هر کروموزوم به یک قطب سلول حرکت می کند. کروماتیدهای خواهری همچنان به هم متصل هستند و باهم به یک قطب حرکت می کنند.

تلوفاز I و سیتوکینز

در ابتدای تلوفاز، در هر نیمه ی سلول یک مجموعه کروموزومی وجود دارد. شکل گیری پوشش هسته و کاهش فشردگی کروموزوم ها انجام فرآیند سیتوکینز به صورت مساوی یا غیرمساوی عدم همانندسازی مجدد کروموزوم ها در حدفاصل میوزا و میوز II

میوز II: جدا شدن کروماتیدهای خواهری



کروماتیدهای خواهری از هم جدا می شوند.

پروفاز II

فشرده شدن کروموزوم ها
شکل گیری دوک تقسیم
ناپدید شدن پوشش هسته
اتصال رشته های دوک به کروموزوم ها

متافاز II

قرارگیری کروموزوم ها
در صفحه متافازی
دو کروماتیدی خواهری
دقیقا یکسان نیستند!
به علت وقوع کراسینگ اور
اتصال دو رشته دوک به هر سانترومر

آنافاز II

جدا شدن کروماتیدهای
خواهری و کوتاه شدن
رشته های دوک نوع ۱

تروفاز II و سیتوکینز

شکل گیری پوشش هسته
کاهش فشردگی کروموزوم ها
انجام سیتوکینز مساوی یا غیرمساوی
ایجاد ۴ سلول هاپلوئید در انتهای میوز II



وقایع خاص میوز	استثنا
✓ در مرحله آنافاز I ال‌های مختلف از هم جدا می‌شوند.	✓ در صورت وقوع کراسینگ اور، ممکن است، دو ال مختلف درون یک کروموزوم قرار گیرند.
✓ رشته‌های دوک در مرحله آنافاز کوتاه می‌شوند.	✓ گروهی از رشته‌های دوک آزاد در میانه سلول، طویل تر می‌شوند.
✓ تغییرات رشته‌های دوک، توسط سانتیریول‌ها تنظیم می‌شود.	✓ قارچ‌ها و بیشتر گیاهان فاقد سانتیریول می‌باشند.
✓ تعداد رشته‌های دوک متصل به سانترومر	✓ در مرحله متافاز I به سانترومر یک عدد، و در متافاز II به هر سانترومر دو عدد وصل است.
✓ تعداد تترادهای نصف تعداد کروموزوم‌های سلول زاینده است.	✓ در ملخ نر، سلول زاینده ۲۳ کروموزوم دارد، ولی ۱۱ تتراد تشکیل می‌شود.
✓ سلول‌های حاصل از میوز I و II عدد کروموزومی یکسان دارند.	✓ در ملخ نر
✓ ۴ سلول گامت یا هاگ در پایان میوز تشکیل می‌شود.	✓ در جانوران ماده یک گامت تشکیل می‌شود.
	✓ در گیاهان ماده دانه‌دار، یکی از سلول‌های حاصل از میوز، هاگ ماده را ایجاد می‌نماید.

♦ وقایع خاص:

نو ترکیبی	کنار هم قرار گرفتن ترکیب جدیدی از ال‌های ژن‌های مختلف و ویژه تولیدمثل جنسی و متافاز I می‌باشد، نو ترکیبی بدون نیاز به ایجاد جهش جدید در ال‌ها، باعث ایجاد ترکیبات الی جدید در گامت‌ها و در نتیجه افزایش تنوع می‌شود.
کراسینگ اور	تبادل قطعه بین دو کروماتید غیرخواه‌ری دو کروموزوم همولوگ در یک تتراد و مربوط به پروفاز I است و گامت‌های جدید ایجاد می‌کند. در صورت تفاوت ال‌های قطعات مبادله شده، ترکیب جدیدی از ال‌ها ایجاد می‌شود. کراسینگ اور، ژن‌های پیوسته را از هم جدا کرده و امکان نو ترکیبی در آن‌ها را ایجاد می‌کند.
ویژگی مراحل میوز	<p>وقوع کراسینگ اور ← پروفاز I تقسیم سانتیریول‌ها ← بین دو میوز</p> <p>محوشدن ساختار تتراد و تفکیک دو ال ← آنافاز I مضاعف شدن تعداد سانترومرها و کروموزوم‌ها ← آنافاز II</p> <p>مشاهده کروموزوم دو کروماتیدی ← از ابتدای میوز I تا ابتدای آنافاز II عدم وجود پوشش هسته: متافاز و آنافاز</p> <p>مشاهده پوشش هسته ← ابتدای پروفاز و انتهای تروفاز</p> <p>تشکیل تتراد توسط کروموزوم‌های جنسی ← در پروفاز I</p>

آیا در میوز، همواره ال‌های مختلف یک ژن، در مرحله آنافاز I از هم جدا می‌شوند؟

تغییرات هر گروه از رشته‌های دوک در طی میوز چگونه است؟

تغییرات اسکلت سلولی در طی میوز چگونه است؟

تعداد رشته‌های دوک متصل به سانترومرها متافاز I و II چه فرقی می‌کند؟ در آنافازها چگونه؟

در مرحله آنافاز I و II چه تغییراتی در محل سانترومرها رخ می‌دهد؟

♦ حل مسائل عددی مربوط به میوز

اینترفاز	G_1 $2n X$	→	S $2n I$ → $2n X$	→	G_2 $2n X$
میتوز	پروفاز $2n X$		آنافاز $4n = 2n I + 2n I$		تروفاز $4n = 2n I + 2n I$
میوز I	پروفاز I $n (XX) = 2n X$		آنافاز I $2n X = n X + n X$		تروفاز I $2n X = n X + n X$
میوز II	پروفاز II $n X$		آنافاز II $2n I = n I + n I$		تروفاز II $2n I = n I + n I$



♦ حل سوالات شکل	
وجود تتراد	← تقسیم میوز I در یک سلول $2n =$ دو برابر تعداد تترادها
عدم وجود تتراد	← تقسیم میتوز در سلول $2n =$ تعداد کروموزومها
	← تقسیم میتوز در سلول $n =$ تعداد کروموزومها
	← تقسیم میوز در سلول اولیه $2n =$ دو برابر تعداد کروموزومهای موجود

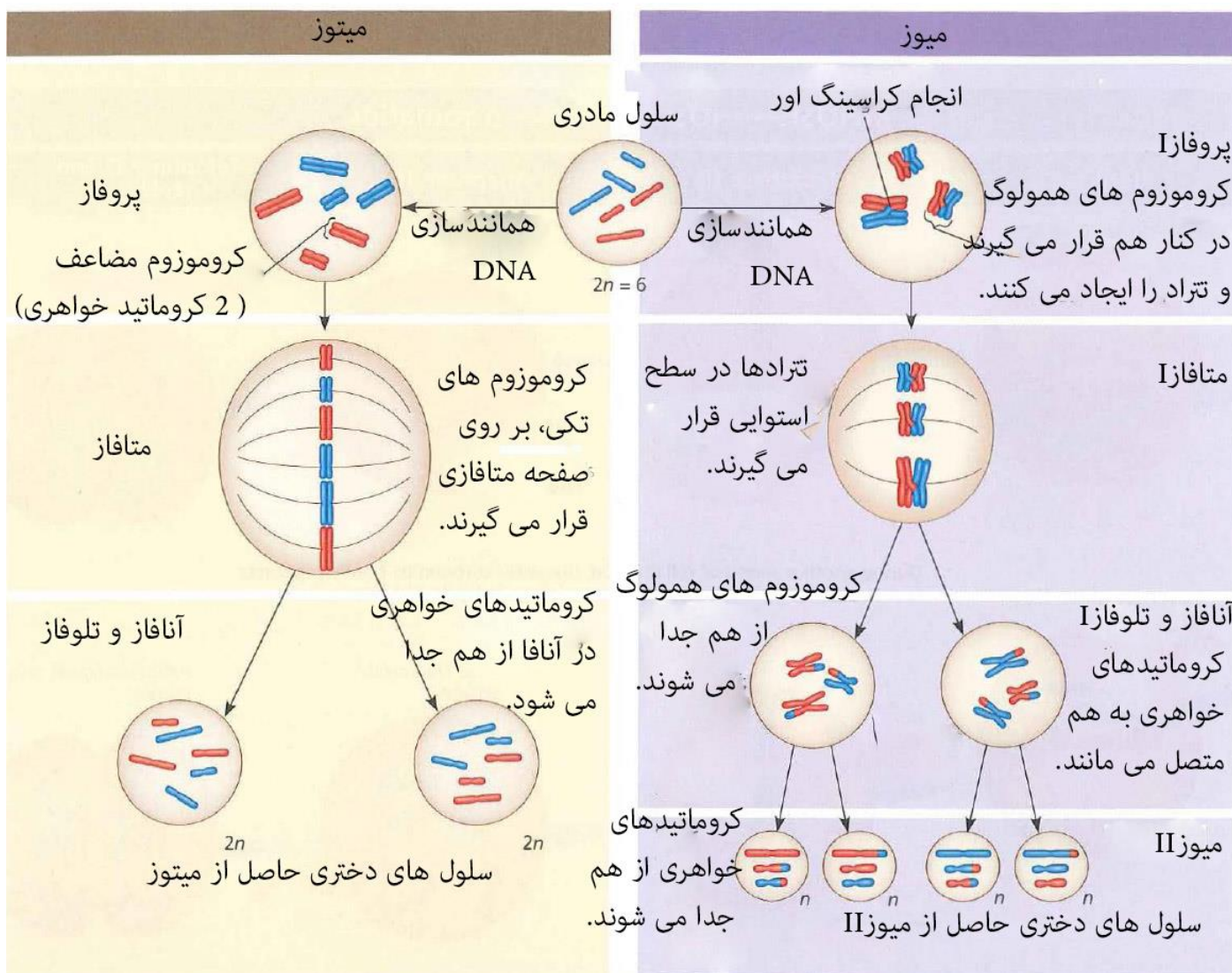
♦ حل سوالات مربوط به گامت‌ها	
اطلاعات سوال	جواب
عدد کروموزومی مفروض - فرمول ژنتیکی معین به دنبال میوز یا پس از مرحله متافاز I حداکثر چند نوع گامت تولید می‌کند.	(۱) همواره یک نوع گامت در زن (۲) دو نوع گامت بدون کراسینگ‌اور (۳) ۴ نوع گامت با کراسینگ‌اور موثر
عدد کروموزومی سلول زاینده - حداکثر انواع گامت‌های ممکن	$2^n = n$ تعداد کروموزومهای همولوگ و دارای صفت هتروزیگوس
فرمول ژنتیکی - تعداد انواع گامت‌های ممکن	$2^n = n$ تعداد جفت ژن‌های هتروزیگوس بر روی کروموزومهای مستقل
عدد کروموزومی سلول زاینده + فرمول ژنتیکی	2^n : استفاده از n کوچکتر $n =$ تعداد کروموزومهای همولوگ و دارای صفت هتروزیگوس یا $n =$ تعداد جفت ژن‌های هتروزیگوس بر روی کروموزومهای مستقل
هر نوع آرایش تترادی با وجود حداقل یک صفت هتروزیگوس بدون کراسینگ‌اور موثر	حداکثر دو نوع گامت می‌تواند ایجاد شود.
هر نوع آرایش تترادی با وجود صفات هتروزیگوس و کراسینگ‌اور موثر	حداکثر ۴ نوع گامت

♦ حل سوالات مربوط به آرایش تترادی	
2^{n-1}	سلول حداکثر n نوع گامت می‌تواند تولید کند بدون کراسینگ‌اور
2^{n-2}	سلول حداکثر n نوع گامت می‌تواند تولید کند با کراسینگ‌اور

سلولی دارای ۳۰ کروموزوم است، و تمامی صفات موجود بر روی ۴ جفت از کروموزومهای همولوگ آن هموزیگوت هستند. این سلول حداکثر توانایی تولید چند نوع گامت را دارد؟

سلولی با فرمول ژنتیکی زیر توانایی تولید چند نوع گامت را دارد؟

سلول $2n=4$ با فرمول ژنتیکی به صورت $AaBbCc$ حداکثر توانایی تولید چند نوع گامت را دارد؟



میتوز	میوز	
همانندسازی DNA	در طول اینترفاز قبل از میوز I	
تعداد تقسیمات	دو بار پی در پی	
اتصال کروموزوم های همولوگ (ایجاد تتراد)	در طول پروفاز I - نتیجه اتصال بین کروماتیدهای غیرخواهری امکان ایجاد کراسینگ اور	
تعداد سلول های حاصل	۴ سلول هاپلوئید، که در صورت انجام کراسینگ اور ۴ نوع و در صورت عدم انجام کراسینگ اور ۲ نوع هستند.	۲ سلول مشابه سلول زاینده که ژنوم یکسان دارند.
نقش در بدن جانوران	تولید گامت ها و ایجاد تنوع ژنتیکی	ایجاد جاندار پرسلولی حاصل از میتوز زیگوت فراهم آوردن امکان رشد، بازسازی و یا تولیدمثل غیرجنسی
نقش در گیاهان	تولید هاگ و ایجاد تنوع ژنتیکی	ایجاد گامتوفیت و اسپوروفیت حاصل از میتوز زیگوت فراهم آوردن امکان رشد، بازسازی و یا تولیدمثل غیرجنسی تولید گامت

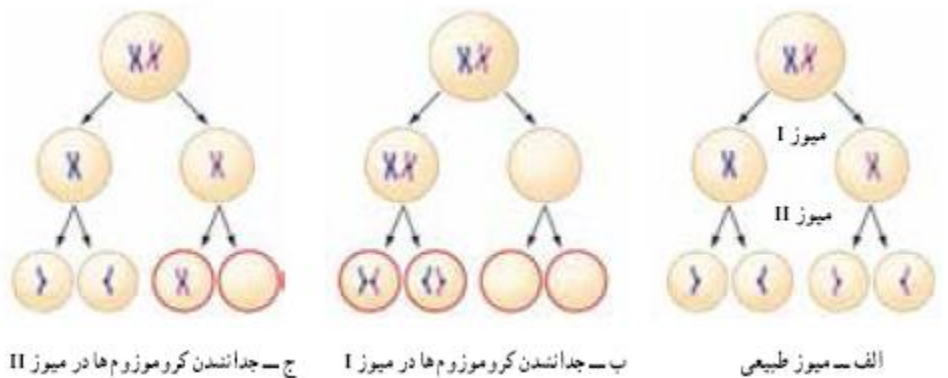
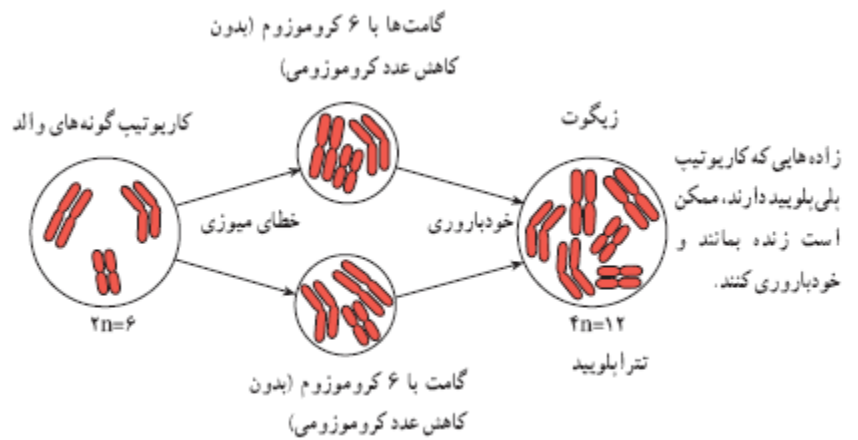
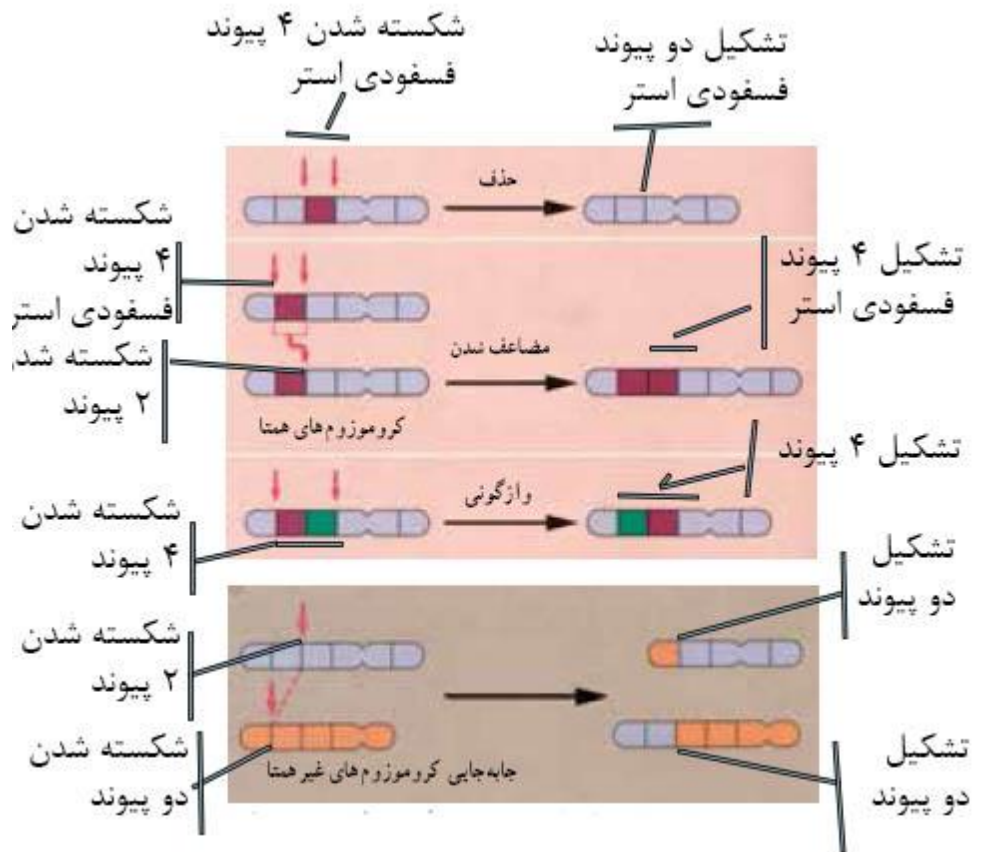


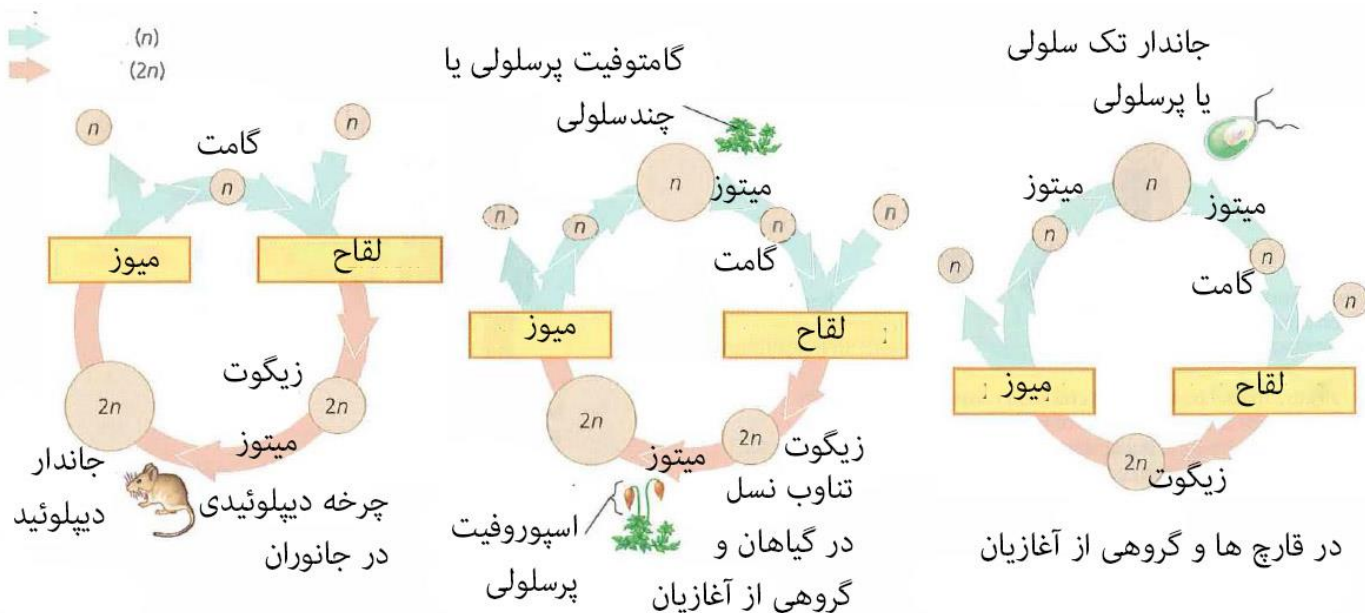
◆ جهش

- هر گونه تغییر در اطلاعات ژنتیک یک سلول را جهش می‌نامند. به تغییراتی که در تعداد و ساختار کروموزوم‌ها رخ می‌دهد جهش کروموزوم می‌گویند.
- ✓ ماده ژنتیک می‌تواند DNA یا RNA (در برخی ویروس‌ها) باشد.
 - ✓ جهشی که در سلول‌های جنسی افراد روی می‌دهد ممکن است به زاده‌ها منتقل شود؛ اما جهش در سلول‌های بدنی، فقط خود فردی را که در او جهش رخ داده است متأثر می‌کند.
 - ✓ جهش از جمله عوامل ایجادکننده تنوع در جمعیت‌ها محسوب می‌شود.

◆ انواع جهش در ساختار کروموزوم‌ها

تغییر در تعداد کروموزوم‌ها	<ul style="list-style-type: none"> ✓ معمولاً در طی میوز غیرطبیعی رخ می‌دهد. (اما در طی میوز نیز ممکن است مشاهده شود. ✓ ناهنجاری‌های موجود در تعداد کروموزوم‌ها، از طریق تجزیه و تحلیل کاریوتیپ تشخیص داده می‌شود. ✓ تغییر در تعداد کروموزوم‌ها در طی میوز به یکی از شکل‌های زیر می‌تواند دیده شود: <ul style="list-style-type: none"> (۱) مونوزومی: ایجاد گامت با یک کروموزوم کمتر + گامت طبیعی ← جاندار مونوزوم (۲) تریزومی: ایجاد گامت با یک کروموزوم بیشتر + گامت طبیعی ← جاندار تریزوم (۳) پلی‌پلوئیدی: عدم کاهش عدد کروموزومی گامت + گامت طبیعی ← جاندار تری‌پلوئید عدم کاهش عدد کروموزومی گامت + گامت مشابه خود ← جاندار تتراپلوئید 												
تغییر در ساختار کروموزوم‌ها	<table border="1"> <thead> <tr> <th>نوع اول</th> <th>جهش جانیشینی</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>تغییر در یک یا چند نوکلئوتید = DNA جهش نقطه‌ای</td> <td>افزایش یا کاهش ← تغییر چارچوب</td> </tr> <tr> <td>حذف</td> <td> قطعه‌ای از کروموزوم بر اثر شکسته شدن کروموزوم، کاملاً از آن جدا می‌شود. ✓ سلول جدید بعد از تقسیم شدن فاقدی برخی از ژن‌هاست. ✓ در بسیاری از موارد موجب مرگ سلول تخم می‌شود. ✓ </td> </tr> <tr> <td>مضاعف شدن</td> <td> قطعه‌ای از کروموزوم بر اثر شکسته شدن جدا شده و به کروموزوم هم‌تا متصل می‌شود ← کروموزوم هم‌تا از بعضی ژن‌ها دو نسخه دارد. و کروموزوم دیگر فاقد برخی ژن‌هاست. ✓ فقط در سلول‌هایی با بیش از یک مجموعه کروموزومی (غیرپلوئید) رخ می‌دهد. ✓ می‌تواند به قرارگیری دو الل یک ژن بر روی یک کروموزوم منجر شود. ✓ بعد از رخ دادن این جهش، کروموزوم‌های همولوگ، طول یکسان ندارند! ✓ ترکیبی از دو فرآیند: حذف + جابه‌جایی بین کروموزوم‌های هم‌تا </td> </tr> <tr> <td>واژگونی</td> <td> قطعه‌ای از کروموزوم که بر اثر شکسته شدن جدا شده است، در جهت معکوس به جای اول خود متصل می‌شود. ✓ طول کروموزوم و DNA و تعداد ژن‌ها؟ تغییر نمی‌کند. ✓ نوع بیان ژن‌ها می‌تواند تغییر کند. ✓ </td> </tr> <tr> <td>جابه‌جایی</td> <td> قطعه‌ای از کروموزوم بر اثر شکسته شدن جدا شده است، به کروموزوم غیرهم‌تا متصل شود، جهش را جابه‌جایی می‌نامند ✓ طول یک کروموزوم کم و طول کروموزوم دیگر بیشتر می‌شود. ✓ تعداد ژن‌های دو کروموزوم تغییر می‌کند. ✓ </td> </tr> </tbody> </table>	نوع اول	جهش جانیشینی	تغییر در یک یا چند نوکلئوتید = DNA جهش نقطه‌ای	افزایش یا کاهش ← تغییر چارچوب	حذف	قطعه‌ای از کروموزوم بر اثر شکسته شدن کروموزوم، کاملاً از آن جدا می‌شود. ✓ سلول جدید بعد از تقسیم شدن فاقدی برخی از ژن‌هاست. ✓ در بسیاری از موارد موجب مرگ سلول تخم می‌شود. ✓	مضاعف شدن	قطعه‌ای از کروموزوم بر اثر شکسته شدن جدا شده و به کروموزوم هم‌تا متصل می‌شود ← کروموزوم هم‌تا از بعضی ژن‌ها دو نسخه دارد. و کروموزوم دیگر فاقد برخی ژن‌هاست. ✓ فقط در سلول‌هایی با بیش از یک مجموعه کروموزومی (غیرپلوئید) رخ می‌دهد. ✓ می‌تواند به قرارگیری دو الل یک ژن بر روی یک کروموزوم منجر شود. ✓ بعد از رخ دادن این جهش، کروموزوم‌های همولوگ، طول یکسان ندارند! ✓ ترکیبی از دو فرآیند: حذف + جابه‌جایی بین کروموزوم‌های هم‌تا	واژگونی	قطعه‌ای از کروموزوم که بر اثر شکسته شدن جدا شده است، در جهت معکوس به جای اول خود متصل می‌شود. ✓ طول کروموزوم و DNA و تعداد ژن‌ها؟ تغییر نمی‌کند. ✓ نوع بیان ژن‌ها می‌تواند تغییر کند. ✓	جابه‌جایی	قطعه‌ای از کروموزوم بر اثر شکسته شدن جدا شده است، به کروموزوم غیرهم‌تا متصل شود، جهش را جابه‌جایی می‌نامند ✓ طول یک کروموزوم کم و طول کروموزوم دیگر بیشتر می‌شود. ✓ تعداد ژن‌های دو کروموزوم تغییر می‌کند. ✓
نوع اول	جهش جانیشینی												
تغییر در یک یا چند نوکلئوتید = DNA جهش نقطه‌ای	افزایش یا کاهش ← تغییر چارچوب												
حذف	قطعه‌ای از کروموزوم بر اثر شکسته شدن کروموزوم، کاملاً از آن جدا می‌شود. ✓ سلول جدید بعد از تقسیم شدن فاقدی برخی از ژن‌هاست. ✓ در بسیاری از موارد موجب مرگ سلول تخم می‌شود. ✓												
مضاعف شدن	قطعه‌ای از کروموزوم بر اثر شکسته شدن جدا شده و به کروموزوم هم‌تا متصل می‌شود ← کروموزوم هم‌تا از بعضی ژن‌ها دو نسخه دارد. و کروموزوم دیگر فاقد برخی ژن‌هاست. ✓ فقط در سلول‌هایی با بیش از یک مجموعه کروموزومی (غیرپلوئید) رخ می‌دهد. ✓ می‌تواند به قرارگیری دو الل یک ژن بر روی یک کروموزوم منجر شود. ✓ بعد از رخ دادن این جهش، کروموزوم‌های همولوگ، طول یکسان ندارند! ✓ ترکیبی از دو فرآیند: حذف + جابه‌جایی بین کروموزوم‌های هم‌تا												
واژگونی	قطعه‌ای از کروموزوم که بر اثر شکسته شدن جدا شده است، در جهت معکوس به جای اول خود متصل می‌شود. ✓ طول کروموزوم و DNA و تعداد ژن‌ها؟ تغییر نمی‌کند. ✓ نوع بیان ژن‌ها می‌تواند تغییر کند. ✓												
جابه‌جایی	قطعه‌ای از کروموزوم بر اثر شکسته شدن جدا شده است، به کروموزوم غیرهم‌تا متصل شود، جهش را جابه‌جایی می‌نامند ✓ طول یک کروموزوم کم و طول کروموزوم دیگر بیشتر می‌شود. ✓ تعداد ژن‌های دو کروموزوم تغییر می‌کند. ✓												





◆ تغییر در تعداد کروموزومها

حضور همه‌ی کروموزومها (بی‌کم و کاست) برای تندرستی بدن ضروری است و بیشتر افراد ۴۵ کروموزومی، زنده نمی‌مانند. ناهنجاری‌های موجود در تعداد کروموزومها، از طریق تجزیه و تحلیل کاریوتیپ تشخیص داده می‌شوند. **کاریوتیپ** ← تصویری از کروموزوم‌های در حال تقسیم است که در آن کروموزومها بر حسب اندازه و شکل و محل سانترومر ردیف شده‌اند. اندازه کروموزومها ← از بزرگ‌ترین (۱) به کوچکترین (۲۲)

◆ تریزومی ۲۱

افرادی که یک کروموزوم ۲۱ اضافی دارند ← برای بعضی ژن‌ها، ۳ الل دارند. **تاثیر بر سلامت** ← ایجاد نشانگان داون (مجموعه نشانه‌های یک بیماری یا یک حالت) ← بروز درجات مختلفی از عقب‌ماندگی ذهنی و تغییر شکل بدن و صورت **علت وقوع** ← بیشتر ناشی از جدانشدن کروموزوم‌های ۲۱ به هنگام تولید گامت ماده ✓ در برخی موارد به علت جدا نشدن کروموزومها در فرآیند تولید گامت نر صورت می‌گیرد. **احتمال جدانشدن کروموزوم‌های ۲۱ در فرآیند تولید گامت ماده در مادران با توجه به سن آنها**
 جوانتر از ۳۰ سال ← یک در هر ۱۵۰۰ تولد
 ۳۰ تا ۳۵ سال ← یک در هر ۷۵ تولید
 بالای ۴۵ سال ← یک در هر ۱۶ تولد
چرا خطر با هم ماندن کروموزومها و ایجاد تریزومی ۲۱ با توجه به سن مادران افزایش می‌یابد؟
 چون بر خلاف مردها که همیشه اسپرم تازه تولید می‌کنند، همه‌ی تخمک‌های زن‌ها از هنگام تولد در تخمدان‌ها موجود است. بنابراین، هرچه سن زن‌ها افزایش می‌یابد، مجموع آسیب‌هایی که ممکن است به DNA تخمک‌های آنها وارد شود، بیشتر می‌شود. **پیشگیری از سندرم داون** ← مادران دارای سن بالای ۳۵ سال باید چند آزمایش قبل از تولد نوزاد انجام دهند؛ از جمله تعیین کاریوتیپ جنین

◆ تولید مثل غیرجنسی

- ✓ میزان شباهت فرزندان به والدین و دیگر اعضای خانواده، به نوع تولیدمثل بستگی دارد. در تولیدمثل غیرجنسی این شباهت بیشتر است.
- ✓ در تولیدمثل غیرجنسی»
- (۱) فقط یک والد شرکت دارد و یک نسخه از تمام ژن‌های خود را به فرزندان منتقل می‌کند.
- (۲) عدم رخ دادن میوز و عدم تولید گامت
- (۳) ایجاد کلون ← جاندارای که از نظر ژنتیکی درست مانند والد خود است.



<p>۴) در همه‌ی باکتری‌ها و بسیاری از یوکاریوت‌ها در آغازیان، قارچ‌ها، بیشتر گیاهان و برخی جانوران تولیدمثل غیرجنسی دیده می‌شود. ✓</p>	
<p>◆ انواع تولیدمثل غیرجنسی</p>	
<p>تقسیم دوتایی</p> <p>در همه‌ی باکتری‌ها منجر به ایجاد زاده‌های یکسان و کلونی می‌شود.</p>	<p>تقسیم میتوز و سیتوکینز</p> <p>آمیب در نتیجه تقسیم شدن، تولیدمثل می‌کند. در این روش، والد به دو زاده که از نظر اندازه تقریباً یکسان هستند، تقسیم می‌شود. ← آمیب فقط تولیدمثل غیرجنسی دارد.</p>
<p>قطعه‌قطعه شدن</p> <p>← در برخی از جانداران پرسلولی بدن جاندار به چندین قطعه تقسیم می‌شود و بعداً بعضی از این قطعه‌ها یا همه‌ی آن‌ها به جانداران بالغ تبدیل می‌شوند. ← در گروهی از جلبک‌ها مانند اسپروژیر و در شرایط مساعد محیطی دیده می‌شود. (اسپروژیر نوعی کلنی است)</p>	<p>جوانه‌زنی</p> <p>← در هیدر و مخمر نان جوانه ممکن است از والد جدا شود و به جانداری مستقل تبدیل شود یا اینکه همچنان متصل به والد باقی بماند. جوانه متصل سرانجام ممکن است به گروهی متشکل از تعداد زیادی فرد منجر شود.</p>
<p>هاگ غیرجنسی</p> <p>تولید هاگ‌های غیرجنسی در نتیجه میتوز در قارچ‌ها</p>	<p>بسیاری از جانداران، بنابر شرایط محیطی، روش‌های تولیدمثلی متفاوتی را بر می‌گزینند. مثلاً اسپروژیر علاوه بر قطعه‌قطعه شدن، در شرایط نامساعد با تولیدمثل جنسی تکثیر می‌یابد. هیدر نیز علاوه بر جوانه‌زدن، قادر به انجام تولیدمثل جنسی می‌باشد.</p>

◆ اسپروژیر

- ✓ نوعی جلبک سبز ساکن آب شیرین و دارای ساختار کلنی
- ✓ سلول‌ها با هم اتصال زیستی دارند؛ اما هر یک به صورت مستقل زندگی می‌کنند.
- ✓ تولیدمثل غیرجنسی در شرایط مساعد به روش قطعه‌قطعه شدن و تولیدمثل جنسی در شرایط نامساعد به روش هم‌یوگی دارد.
- ✓ کلروپلاست مارپیچی شکل دارد.

چرخه زندگی اسپروژیر

دو رشته در مجاورت هم قرار می‌گیرند و سپس از هر سلول مجاور، زائده‌هایی به سمت یکدیگر می‌فرستند. این زائده‌ها به هم می‌رسند و دیواره سلولی در محل تماس از بین می‌رود. سپس هسته یکی وارد سلول دیگر می‌شود و زیگوت به وجود می‌آید. زیگوت‌ها دارای پوسته‌ی ضخیم هستند و شرایط نامساعد را تحمل می‌کنند و در شرایط مساعد میوز انجام داده و هسته‌ی هاپلوئید را ایجاد می‌کنند و این هسته هاپلوئید می‌روید و از آن‌ها، رشته‌های هاپلوئیدی خارج می‌شود.

✓ در تولیدمثل جنسی اسپروژیر، گامت، هاگ و ... تشکیل نمی‌شود!

ب

الف



تولید مثل جنسی در جانوران	فقط جانور ماده	حضور دو گامت نر و ماده و لقاح آن‌ها در خارج از رحم	اندوخته غذایی تخمک	تخم گذار (فاقد رحم و واژن)	زندهزا (واژن و رحم ابتدایی)	بچه‌ها (واژن و رحم کامل)
<p>خودباروری: مار ماده به جای کروموزوم‌های پدری، از روی کروموزوم‌های خود یک نسخه می‌سازد و بدین طریق تخمک‌های خود را بارور می‌کند. ✓ فرزند حاصل هوموزیگوس است، و فقط ژن‌های مادری را دارد. و دیپلوئید می‌باشد.</p>			<p>تقسیم تخمک: در غیبت طولانی نرها، بعضی از پیام‌های شیمیایی (مثل ترشح انوعی هورمون)، سبب می‌شوند تا تخمک تقسیم شود. ✓ فرزند حاصل هاپلوئید است، و فقط ژن‌های مادری را دارد. زنبور عسل ماده با بکرزایی زنبور نر تولید می‌کند. و با تولیدمثل طبیعی زنبور ماده!</p>			
<p>لقاح خارجی ✓ بسیاری بی‌مهرگان آبی، ماهی‌ها و دوزیستان؟ ✓ والدین تعداد بسیار زیادی تخمک و اسپرم به درون آب رها می‌کنند. ← افزایش احتمال برخورد تخمک‌ها با اسپرم‌ها و لقاح هنگام برخورد اسپرم با تخمک، تخمک باید برای لقاح کاملاً آماده و در شرایط مطلوب باشد. ✓ در برخی گونه‌ها: دمای محیط و طول روز موجب می‌شود که نرها و ماده‌ها در یک زمان گامت‌های خود را به درون آب رها کنند. ✓ تخمک‌ها دارای دیواره‌های چسبناک هستند. (چند دیواره) ← حفاظت از تخمک و جنین در شرایط نامساعد محیطی</p>			<p>لقاح داخلی ✓ در موجودات خشکی‌زی (پستانداران، خزندگان، پرندگان، حشرات) و برخی جانوران آبی مانند سخت‌پوستان دریایی (کشتی چسب) و یک نوع کوسه‌ماهی (آیشش دارد) ✓ تخمک از بدن جانور ماده خارج نمی‌شود و اسپرم وارد دستگاه تولیدمثلی ماده می‌شود. ← لقاح در لوله تخم‌بر ✓ نیازمند اندام‌های تخصص یافته است. ← (۱) دستگاه تولیدمثلی نر: آلت تناسلی، محلی برای ذخیره و نگاهداری اسپرم‌ها (۲) دستگاه تولیدمثلی ماده: آلت تناسلی، در بعضی جانوران مکانی مناسب و مساعد برای نگاهداری از جنین</p>			
<p>مخلوطی از لیپید و پروتئین ← درون سیتوپلاسم گامت ماده اندازه تخمک بستگی به میزان این اندخته دارد. ← در پرندگان خیلی زیاد و در پرندگان خیلی کم</p>			<p>تخم‌به روین تا چند روز پس از تشکیل سلول تخم ← در همه‌ی جانوران تا پایان دوره جنینی ← در جانوران تخم‌گذار (لقاح خارجی یا داخلی)</p>			
<p>تخم‌گذار  رشد خارج از بدن مادر زیگوت لقاح داخلی یا خارجی اسپرم</p>			<p>✓ حشرات، پرندگان، خزندگان و برخی پستانداران مانند پلاتی پوس ✓ اولین جانوران تخم‌گذار در خشکی، ← حشرات ✓ اولین مهره‌دارانی که تخم‌گذاری که وارد خشکی شدند ← دوزیستان ✓ اولین مهره‌دارانی که تخم‌گذاری در خاک را انجام دادند. ← خزندگان (تخم دارای پوسته‌های حفاظتی ضخیم) چند پوسته ✓ پرندگان و پلاتی‌پوس بر روی تخم‌های خود می‌خوابند.</p>			
<p>رشد ناقص درون بدن مادر  واژن رحم ابتدایی نوزاد نارس لقاح داخلی</p>			<p>✓ در پستانداران کیسه‌دار، مانند کانگورو و اپاسوم ✓ فاقد جفت کامل ✓ به دنیا آوردن نوزاد نارس و قرار دادن آن درون کیسه روی شکم خود در کانگورو و شیردهی</p>			
<p>رشد درون بدن مادر  رحم نوزاد لقاح داخلی</p>			<p>✓ در پستانداران جفت‌دار- کامل‌ترین نوع تولیدمثل ✓ انسان و اغلب پستانداران --- شیردهی</p>			



نسل ۱۱-۳ زنبور پرتوهای فرابنفش بازتابدهنده شده از گل را می بیند. تصویر ست راست با فیلم حساس به پرتو فرابنفش گرفته شده است.

زنبور عسل

۱. موم تولید می کند.
۲. با استفاده از چشم مرکب قادر به دیدن رنگها و حتی پرتوهای فرابنفش هستند که برای انسان قابل رؤیت نیست. این مسئله به جانور امکان می دهد که گل های تولید کننده ی شهد را بهتر ردیابی کند.
۳. زنبور عسل ماده (ملکه) با بکرزایی زنبور نر که هاپلوئید است را به وجود می آورد.
 - ✓ زنبورهای نر هاپلوئیدند اما زنبورهای ماده دیپلوئیدند و از لقاح تخمک ملکه با اسپرم به وجود می آیند.
۴. زنبورها شیرهای گل را می خورند و از گرده ها برای تغذیه ی نوزادان خود استفاده می کنند. آنها با این عمل دانه های گرده را از یک گل به گل دیگر منتقل می کنند.
 - ✓ دانه های گرده متبع غنی پروتئین برای زنبورها هستند.
۵. زنبورها گلها را ابتدا به کمک بوی آنها و سپس رنگ و شکل آنها شناسایی می کنند.
۶. معمولاً گرده افشانی گل های آبی و زرد را انجام می دهند.
۷. زنبوران عسل ژاپنی نوعی راهبرد دفاعی در برابر زنبوران از خود نشان می دهند.
۸. رفتارهای مشارکتی نشان می دهند. زنبورهای کارگر برای دفاع از کندو مهاجمان را نیش می زنند. با این کار نیش در بدن مهاجم باقی می ماند و همراه با آن محتویات شکم زنبور نیز بیرون می آید و می میرد.
۹. مثالی دیگر از رفتارهای مشارکتی، رفتار زنبورهای عسل ماده است که خود تولید مثل نمی کنند و انرژی خود را صرف نگهداری و تغذیه زاده های ملکه (که مادر خود آنها هم هست) می کنند.
۱۰. رفتار مشارکتی زنبورهای عسل ماده با انتقال ژن های مشترک به نسل بعد به طور غیرمستقیم به نفع خود جاندار نیز می باشد.
۱۱. در نرها گامت از طریق میتوز تولید می شود.

سوالات آخر فصل

۱- کدام عبارت، نادرست است؟

- ۱) بسیاری از یوکاریوت ها به صورت غیرجنسی تولیدمثل می کنند.
- ۲) تولیدمثل با حضور یک والد، همواره منجر به ایجاد فرزندان کلون می گردد.
- ۳) کاهش تراکم جمعیت در برخی گونه ها، احتمال بکرزایی را افزایش می دهد.
- ۴) تولیدمثل به روش قطعه قطعه شدن فقط در جانداران پرسلولی دیده می شود.

۲- در فرآیندهای تقسیم هسته در یک سلول پیکری مرغ، در
 ۱) انتهای مرحله متافاز، ۱۵۶ میکروتوبول به سانترومرها متصل می شوند.
 ۲) ابتدای مرحله G₂، یک جفت سانتریول در مجاورت هسته دیده می شود.
 ۳) ابتدای مرحله پروفاز، ۷۸ جفت کروموزوم درون پوشش هسته دیده می شوند.
 ۴) انتهای مرحله آنافاز، ۵۴ میکروتوبول سانتریولی در هر قطب سلول حضور دارند.

۳- کدام مورد، قطعاً در بکرزایی رخ می دهد؟

- ۱) زاده ها از تخمک لقاح نیافته رشد و نمو می یابند.
- ۲) زاده هایی با فنوتیپ مشابه والد تولید می شوند.
- ۳) غیبت طولانی نرها، منجر به تقسیم تخمک می شود.
- ۴) زاده های هموزیگوس حاوی الل های یک والد هستند.



۴- در فرآیندهای میوز یک سلول زاینده در جانوران همواره
 (۱) الل‌های مختلف یک ژن در آنافاز I از هم جدا می‌شوند.
 (۲) سلول‌های حاصل از میوز I، عدد کروموزومی یکسان دارند.
 (۳) چهار گامت از تمایز سلول‌های حاصل از میوز II ایجاد می‌شوند.
 (۴) ترکیب اللی سلول‌های حاصل از میوز در متافاز I مشخص می‌گردد.

۵- کدام گزینه، درباره جهش در ماده ژنتیک جانداران، نادرست است؟

- (۱) جهش‌های دائمی، همواره فراوانی الل‌ها در جمعیت را تغییر می‌دهند.
- (۲) هر نوع جهش کروموزومی با تغییر در ساختار کروموزوم‌ها می‌باشد.
- (۳) جهش در سلول‌های پیکری ممکن است به زاده‌ها منتقل شود.
- (۴) می‌توانند سبب تغییر پروتئین‌های سطحی سلول‌ها شوند.

۱- بکرزایی که با حضور یک والد صورت می‌گیرد، نوعی تولیدمثل جنسی است و منجر به کلون‌شدن نمی‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بسیاری از یوکاریوت‌ها به صورت غیرجنسی تولیدمثل می‌کنند.
- (۳) بکرزایی در مارهای ماده مسن رخ می‌دهد که سال‌ها به دور از نر زندگی کرده‌اند. بنابراین کاهش تراکم جمعیت می‌تواند احتمال بکرزایی را افزایش دهد.
- (۴) بعضی از جانداران پرسلولی از طریق قطعه‌قطعه‌شدن تولیدمثل می‌کنند.

۲- در انتهای مرحله آنافاز، در هر قطب سلول یک جفت سانتیوپول وجود دارد و هر سانتیوپول از ۲۷ میکروتوبول تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در انتهای مرحله متافاز کروموزوم‌ها در سطح استوایی سلول ردیف شده و دارای حداکثر فشردگی هستند؛ در حالی که اتصال میکروتوبول به سانتیوپول قبل از این وقایع رخ داده است.
- (۲) مرحله G₂ جزء مراحل اینترفاز است؛ نه فرآیند تقسیم هسته. در این مرحله سانتیوپول‌ها همانندسازی می‌کنند و درون سلول دو جفت سانتیوپول در مجاورت هسته قرار می‌گیرند.
- (۳) در ابتدای پروفاز ۷۸ کروموزوم دو کروماتیدی درون پوشش هسته دیده می‌شوند. (نه ۷۸ جفت!)

۳- بکرزایی نوعی تولیدمثل جنسی است که در آن فرد از تخمک لقاح‌نیافته رشد و نمو می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) بکرزایی در زنبور عسل ملکه منجر به ایجاد زنبور نر و هاپلوئید می‌شود. همچنین بر مبنای یکی از فرضیه‌های بکرزایی، مار ماده، به جای کروموزوم‌های پدری، از روی کروموزوم‌های خود یک نسخه می‌سازد و بدین طریق تخمک‌های خود را بارو می‌کند. که در این صورت زاده‌ها هموزیگوس هستند؛ در حالی که والد می‌تواند هموزیگوس یا هتروزیگوس باشد.



۳) بر مبنای یکی دیگر از فرضیه‌های بکرزایی، در غیبت طولانی نرها، بعضی پیام‌های شیمیایی سبب می‌شوند تا تخمک تقسیم شود. در حالی که زنبور ملکه در عدم غیبت زنبور نر نیز، بکرزایی انجام می‌دهد.

۴) همواره بکرزایی منجر به ایجاد زاده هموزیگوس نمی‌شود. مانند زنبور نر که حاصل بکرزایی است و هاپلوئید می‌باشد.

۴- همواره در فرآیندهای میوز، در مرحله متافاز I کروموزوم‌های هم‌تا در کنار هم قرار گرفته و ترکیب الی گامت‌های احتمالی مشخص می‌شود. البته ممکن است که تنها یکی از سلول‌های حاصل میوز II به گامت تبدیل شوند؛ اما با این وجود ترکیب الی گامت یا گامت‌های احتمالی، در مرحله متافاز I قابل پیش‌بینی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در صورت وقوع کراسینگ‌اور، این احتمال وجود دارد که ال‌های مختلف یک ژن در کنار هم به یک قطب منتقل شوند؛ همچنین در صورت وقوع جهش با هم‌ماندن کروموزوم‌ها ممکن است دو جفت کروموزوم به یک قطب سلول منتقل شوند.
- ۲) در ملخ نر $2n=23$ سلول‌های حاصل از میوز I، عدد کروموزومی متفاوتی دارند.
- ۳) در جانوران ماده از میوز یک سلول زاینده در نهایت یک گامت ماده تولید می‌شود.

۵) ۲ جهش‌های کروموزومی می‌تواند مربوط به تغییر در ساختار کروموزوم‌ها یا تعداد آن‌ها باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) جهش‌های دائمی، همواره اما به آهستگی فراوانی ال‌ها در یک جمعیت را تغییر می‌دهند.
- ۳) جهش در سلول‌های پیکری به هنگام تولیدمثل غیرجنسی می‌تواند به زاده‌ها منتقل شود. برای مثال در جوانه‌زنی هیدرا!
- ۴) جهش در برخی سلول‌ها سبب سرطانی شدن آن‌ها و لذا قرارگیری آنتی‌ژن سرطانی بر سطح سلول‌ها می‌شود.



توليد مثل گیاهان



تهیه شده توسط:



گروه آموزشی ماز



فصل ۹: تولید مثل گیاهان

تعداد سوالات در کنکور سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۸۷ تا ۹۵ = ۳۸ سؤال؛ میانگین 2/1 سوال در هر کنکور

نمای کلی فصل:

- در این فصل با ویژگی‌های انواع گیاهان و چرخه‌های تولید مثلی هر یک آشنا می‌شویم.
 - مطالب این کتاب به صورت ترکیبی از شکل و متن می‌باشد. بسیاری از سوالات از متن مطرح می‌شود.
 - به طور معمول سوالات این فصل به صورت تعبیر می‌باشند و بنابراین دانستن تمام ویژگی‌های هر گیاه ضروری است.
 - شکل‌های این فصل همواره در کنکور مورد سؤال می‌باشند و بنابراین اجزای هر شکل و نکات آن را به خوبی بررسی کنید.
 - تولید مثل رویشی در گیاهان نیز می‌تواند در کنکور منبع خوبی برای طرح سؤال باشد. همچنین ویژگی‌های گیاهان که در سایر کتاب‌ها ذکر شده است نیز می‌تواند به صورت ترکیبی در این فصل مورد سؤال قرار بگیرد.
- در این فصل با تولید مثل در گیاهان آشنا می‌شویم. در ابتدای فصل با انواع گیاهان و تولید مثل جنسی آن‌ها آشنا می‌شویم. مهم‌ترین قسمت این فصل نیز همین قسمت است که شما باید ویژگی‌های انواع گیاهان را بلد باشید و با یکدیگر مقایسه کنید. سعی کنید تمامی مطالب این فصل را به صورت مقایسه‌ای بخوانید تا راحت‌تر بتوانید به سوالات پاسخ دهید. هنگام مطالعه حتماً شکل کتاب را با متن آن ارتباط دهید و چندین بار چرخه‌های تولید مثلی را برای خود رسم کنید تا به طور کامل با ویژگی‌های چرخه‌ی تولید مثلی هر گیاه آشنا شوید. در بین گیاهان ذکر شده، چرخه‌ی تولید مثل جنسی گیاهان دانه‌دار مهم‌تر می‌باشد. در قسمت آخر فصل نیز با تولید مثل غیرجنسی آشنا می‌شویم که بهترین روش برای یادگیری آن دسته‌بندی کردن نکات آن می‌باشد.

فصل ۹ از نگاه کنکور سراسری

کنکور خارج از کشور	کنکور داخل کشور	کنکور
تولید مثل گیاهان (کلی)	تولید مثل گیاهان (کلی)	۹۵
تولید مثل نهان‌دانگان (ترکیبی)	تولید مثل نهان‌دانگان (ترکیبی)	۹۴
تولید مثل گیاهان (کلی)	تولید مثل گیاهان (کلی)	۹۳
تولید مثل نهان‌دانگان (ترکیبی)	تولید مثل نهان‌دانگان (ترکیبی)	۹۲
تولید مثل گیاهان (کلی)	تولید مثل گیاهان (کلی، ترکیبی)	۹۱
تولید مثل غیرجنسی	تولید مثل سرخس	۹۰
تولید مثل نهان‌دانگان (دانه‌ی نهان‌دانگان)	تولید مثل گیاهان (کلی، ترکیبی)	۸۹
تولید مثل نهان‌دانگان (کلی)	تولید مثل بازدانگان و نهان‌دانگان	۸۸
تولید مثل نهان‌دانگان	تولید مثل سرخس	۸۷
تولید مثل نهان‌دانگان (ژنتیک، ترکیبی)	تولید مثل بازدانگان	
تولید مثل نهان‌دانگان و نهان‌دانگان	تولید مثل بازدانگان	
مقایسه‌ی ساختارهای تولید مثلی	تولید مثل بازدانگان	
ویژگی گل‌ها و گرده‌افشانی	مقایسه‌ی ساختارهای تولید مثلی	
تولید مثل بازدانگان	تولید مثل سرخس و سرخس	
مقایسه‌ی ساختارهای تولید مثلی	مقایسه‌ی ساختارهای تولید مثلی	
مقایسه‌ی ساختارهای تولید مثلی	مقایسه‌ی ساختارهای تولید مثلی	
تولید مثل نهان‌دانگان و بازدانگان		





بقای گونه‌ها وابسته به تولیدمثل افراد آن است.

بسیاری از گیاهان به هر دو روش جنسی و غیرجنسی تولیدمثل می‌کنند. برخی از گیاهان تنها تولیدمثل جنسی دارند.

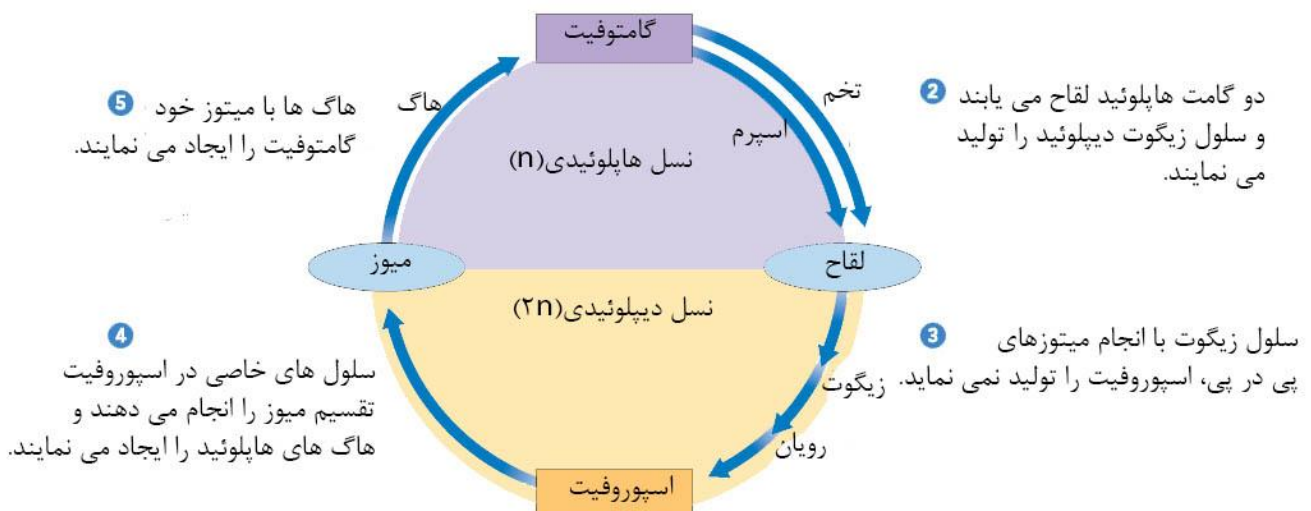
- ✓ میلیون‌ها سال قبل گیاهان از تغییر جلبک‌های سبز پرسلولی که در اقیانوس‌ها (آب شور) زندگی می‌کردند، به وجود آمدند، و به مرور با زندگی در خشکی سازگار شدند.
- ✓ جلبک‌های سبز پرسلولی که در آب شور زندگی می‌کنند: ۱- کاهوی دریایی ۲- اسپروژیر
- ✓ گیاهان ابتدا در دریا زندگی می‌کردند و بعد از تشکیل اتمسفر به خشکی آمدند. اولین جانداران پرسلولی که در خشکی‌ها ظاهر شدند، جلبک‌ها و قارچ‌ها بودند.
- ✓ پس از اولین همیاری بین گیاهان و قارچ‌ها، گیاهان سطح زمین را پوشاندند و جنگل‌های بزرگی را تشکیل دادند.
- ✓ بزرگ‌ترین جاندار کره زمین: درختی به نام سکویا است. (نوعی بازدانه)
- ✓ سازگاری که موجب ماندن گیاهان در خشکی شد: (۱) امکان جذب و ذخیره آب توسط گیاهان (۲) امکان تولید دانه در گروهی از آن‌ها
- ✓ اکثر گیاهان ریشه دارند و با استفاده از آن آب را از زمین می‌گیرند. خزه گیاهان ریشه ندارند.

◆ چرخه زندگی گیاهان (تولیدمثل جنسی)

- ✓ گیاهان چرخه زندگی تناوب نسل دارند که در آن دو مرحله اسپوروفیتی و گامتوفیتی در تناوب هستند، مرحله اسپوروفیتی از رشد تخم آغاز می‌شود، پیکر دیپلوئید گیاه در این مرحله ساختارهایی به وجود می‌آورد که در آن‌ها با تقسیم میوز، هاگ یا اسپور تولید می‌شود. هاگ یک ساختار n کروموزومی است، توانایی تکثیر دارد و از رشد آن ساختار گامتوفیت تشکیل می‌شود. در مرحله گامتوفیتی ساختارهای تولیدکننده گامت‌ها به وجود می‌آیند. از آمیزش گامت‌ها سلول تخم به وجود می‌آید و از رشد تخم پیکر دیپلوئید گیاه یا همان بخش اسپوروفیتی تشکیل می‌شود.
- ✓ گیاهان پلی‌پلوئید نیز وجود دارند، که اسپوروفیت آن‌ها بیش از دو مجموعه کروموزومی و گامتوفیت آن‌ها نیز بیش از یک مجموعه کروموزومی دارد، لذا اسپوروفیت همواره دیپلوئید نیست!
- ✓ همه‌ی گیاهان در نتیجه تقسیم میوز، هاگ‌ها را ایجاد می‌نمایند. ولی در قارچ‌ها و جلبک‌ها هاگ‌ها در نتیجه تقسیم میوز و با میتوز هستند.

KEY POINT

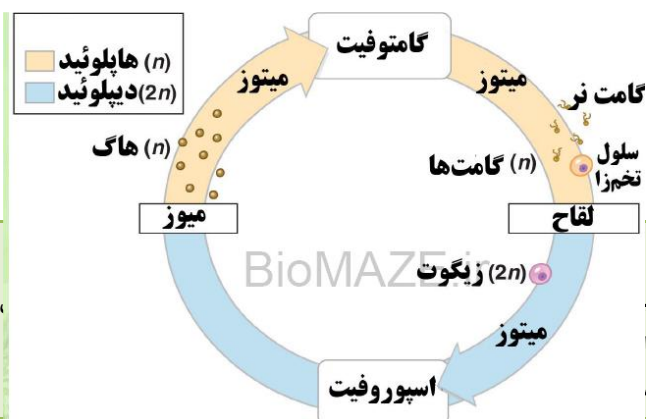
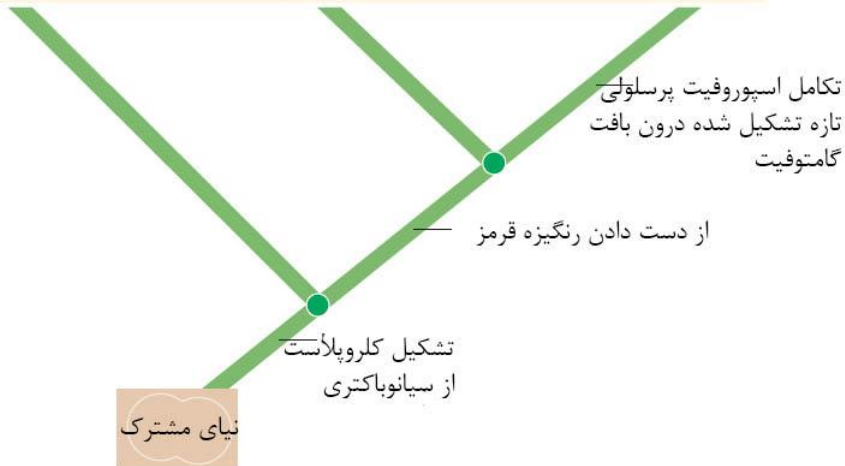
۱ گامتوفیت با انجام تقسیم میتوز، گامت‌ها را تولید می‌نماید.





گیاهان بدون دانه

۱. در طی تولید مثل جنسی نمی توانند دانه و رویان تولید کنند.
۲. در طی تقسیم سلولی، با کمک سانتیریولها دوک تقسیم را تشکیل می دهند.
۳. سلولهای جنسی نر تاژک دار دارند.
۴. برای تولید مثل جنسی نیاز به آب سطحی دارند.
- ✓ به طور معمول در محیطهای مرطوب و سایه دار زندگی می کنند.
- ✓ در محیطهای بسیار خشک مانند بیابانها نیز در زیر تخته سنگها، سایه درختان و ... یافت می شوند.
۵. حرکت سلولهای جنسی نر به سمت سلول جنسی ماده با حرکت تاکتیکی انجام می شود.
۶. گامت نر (آنتروزوئید) را درون آنتریدی و گامت ماده (سلول تخمزا) را درون آرگن تولید می کنند.



◆ خزه گیاهان

گیاهان بدون آوند کوچک هستند و پد ریشه، ساقه و برگ واقعی هستند و با این گیاهان کاملاً علفی هستند ✓

دیگر منتقل می کنند. خزه گیاهان فاقد



<p>✓ انتقال مواد در این گیاهان به کمک انتشار و اسمز صورت می‌گیرد.</p> <p>✓ به علت عدم وجود بافت آوندی در این گیاهان، امکان داشتن اندازه بزرگ برای آن‌ها غیرممکن است.</p> <p>✓ در خزه گامتوفیت نر و ماده از هم جدا هستند.</p> <p>✓ خزه گیاهان علاوه بر تولیدمثل جنسی، تولیدمثل غیرجنسی نیز دارند و در یک زیستگاه مناسب خود از طریق تولیدمثل رویشی به سرعت پراکنده می‌شوند و تعداد فراوانی از افراد جدید به وجود می‌آورند. (همانند بسیاری از گیاهان دیگر مانند چمن)</p>	گامتوفیت
<p>بزرگ‌تر از اسپوروفیت است و برخلاف آن فتوسنتز را انجام می‌دهد.</p> <p>همان گیاه اصلی و سبزرنگ است که پس از فرارگرفتن هاگ‌ها بر زمین مرطوب و در شرایط مناسب می‌روید و از محورهای ساقه‌مانند، ضمام برگ‌مانند و ریشه‌مانند درست شده است.</p> <p>آرگن‌ها و آنتریدی‌های خزه در راس گامتوفیت‌ها تشکیل می‌شوند آرگن و آنتریدی ساختارهایی چندسلولی هستند که درون آن‌ها سلول‌های جنسی یا گامت‌ها به وجود می‌آیند.</p> <p>درون هر آنتریدی، با انجام تقسیم میتوز، تعداد فراوانی آنتروزوئید (گامت نر) تشکیل می‌شود.</p> <p>سلول تخم‌زا (گامت ماده) نیز در اثر تقسیم میتوز در آرگن‌ها به وجود می‌آید.</p>	
<p>از رشد تخم، بخش اسپوروفیتی خزه به وجود می‌آید که شامل یک بخش میله‌مانند به نام تار و یک بخش کپسول‌مانند به نام هاگدان است. هاگدان در راس تار ظاهر می‌شود.</p> <p>غیر فتوسنتزکننده است و به گامتوفیت پیوسته باقی می‌ماند.</p> <p>پس از رسیدن هاگ‌ها، هاگدان باز می‌شود (مثل در قندان) و هاگ‌ها در اثر باد یا آب به اطراف پخش می‌شوند.</p>	اسپوروفیت

◆ خزه گیاهان		
<p>میتوز و رشد هاگ بر زمین مرطوب و شرایط مساعد ← ایجاد گیاه هاپلوئید و فتوسنتزکننده (دارای بخش‌های ریشه‌مانند، ساقه‌مانند و برگ‌مانند) ← تشکیل چندین آنتریدی در راس گامتوفیت ← انجام تقسیم میتوز و تولید تعداد فراوانی آنتروزوئید درون هر آنتریدی ← باز شدن دهانه آنتریدی و آزاد شدن آنتروزوئیدهای دو تاژکی ← حرکت تاکتیکی آنتروزوئیدها و شنای آن‌ها در رطوبت و قطره‌های آبی که توده‌های متراکم خزه را پوشانده است به سمت آرگن</p>	گامتوفیت نر	گیاه نر
<p>میتوز و رشد هاگ بر زمین مرطوب و شرایط مساعد ← ایجاد گیاه هاپلوئید و فتوسنتزکننده (دارای بخش‌های ریشه‌مانند، ساقه‌مانند و برگ‌مانند) ← تشکیل چندین آرگن در راس گامتوفیت ← یکی از آنتروزوئیدها بعد از ورود به آرگن با سلول تخم‌زا لقاح می‌یابد و تخم دیپلوئید را درون آرگن تشکیل می‌دهد.</p>	گامتوفیت ماده	گیاه ماده
<p>از رشد تخم دیپلوئید بخش اسپوروفیتی خزه به وجود می‌آید. که فاقد سلول‌های فتوسنتزکننده می‌باشد؛ لذا در تمام طول عمر خود به گامتوفیت ماده پیوسته باقی می‌ماند و وابسته به آن است.</p>	اسپوروفیت	

خزه‌ها

۱. دیدن هسته در سلول‌های خزه مشکل یا غیرممکن است.
۲. از گیاهان ابتدایی است.
۳. کوچک هستند.
۴. پیکر ساده‌ای دارند.
۵. مواد غذایی و آب را از راه انتشار و اسمز از سلولی به سلول دیگر منتقل می‌کنند.
۶. انتقال تمامی مواد یا کمک سلول‌هایی واجد پروتوپلاست انجام می‌شود.
۷. فاقد ریشه، ساقه، برگ و بافت‌های آوندی هستند.
۸. نبود ریشه و بافت‌های آوندی باعث شده تا بیش‌تر در محل‌های مرطوب زندگی و رشد کنند.
۹. تولید مثل جنسی دارند ولی برای آن به آب سطحی نیاز دارند.

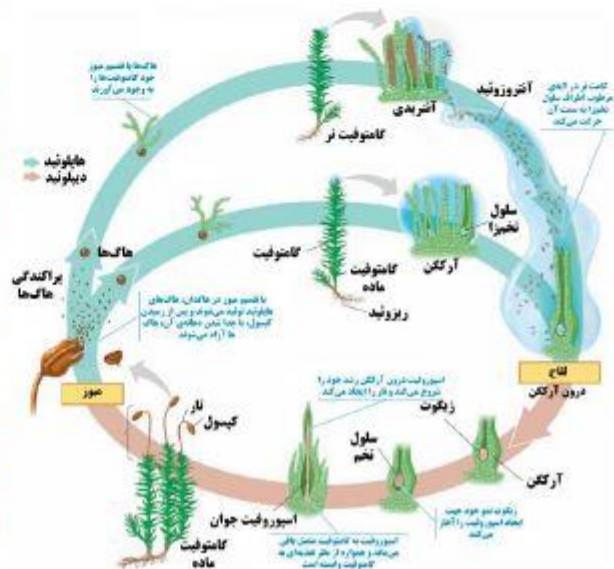
گیاه اصلی	گامتوفیت
اجزای اسپوروفیت یالغ	تار و هاگدان
هاگدان	کپسول
تعداد سلول گامتوفیت نر	بر سلولی
محل تولید گامت نر	آنتریدی
تعداد سلول گامتوفیت ماده	بر سلولی
محل تولید گامت ماده	آرکگن
تعداد تازک گامت نر	۲
تعداد تقسیمات میتوزی هاگ	زیاد
وضعیت غذایی اسپوروفیت	همواره وابسته
وضعیت غذایی گامتوفیت	همواره مستقل

۸. گامتوفیت آن از اسپوروفیت بزرگ‌تر است.

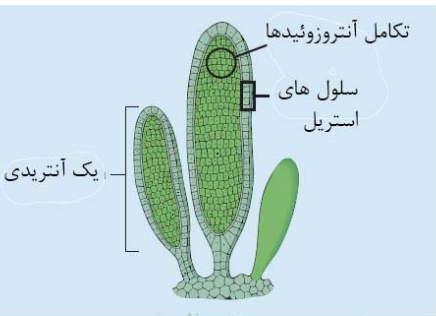
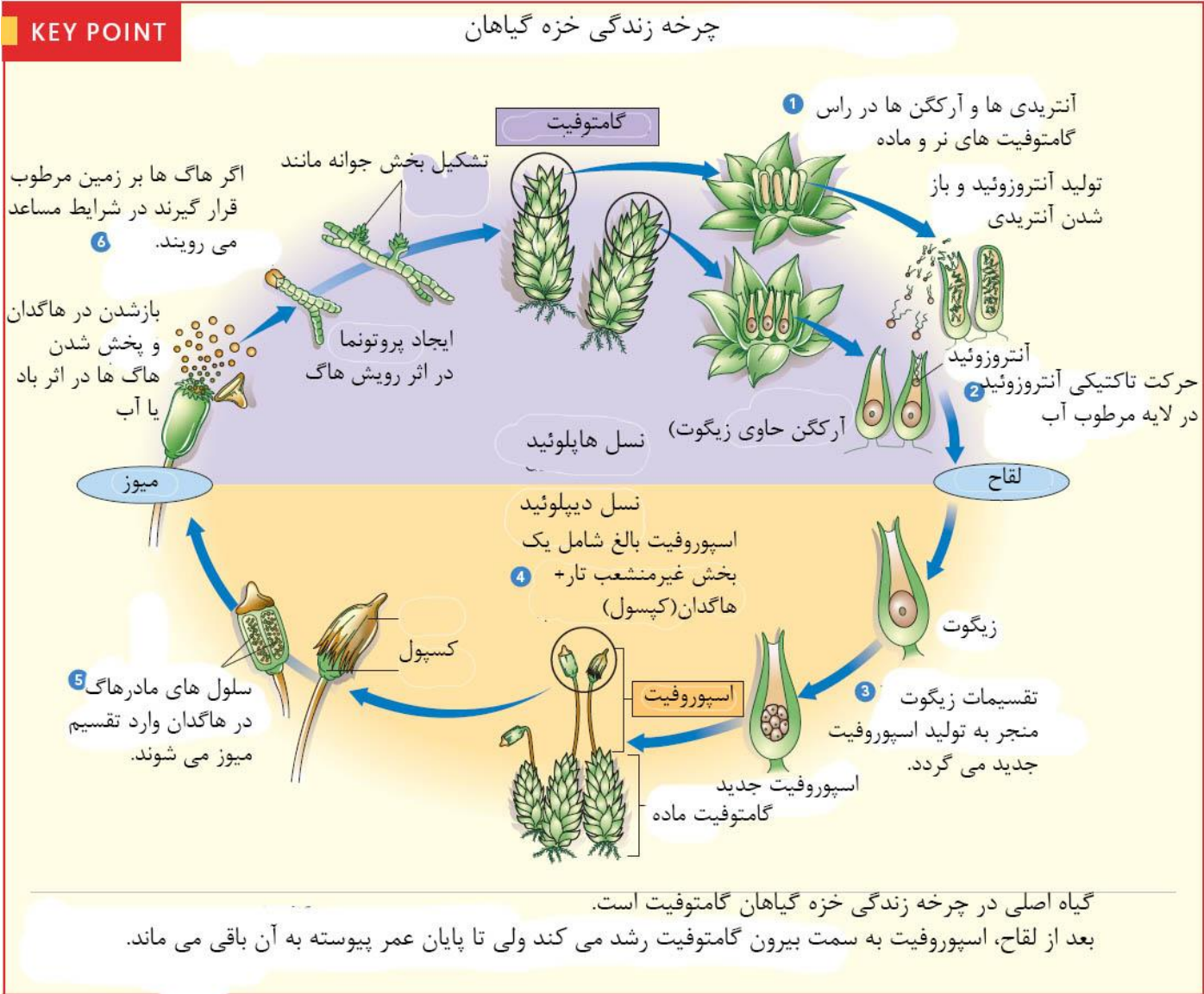
✓ بخش گامتوفیتی همان گیاه اصلی است که از محورهای ساقه مانند، ضمایم برگ مانند و ریشه مانند درست شده است.

۹. آرکگن و آنتریدی‌های آن در رأس گامتوفیت تشکیل می‌شوند.

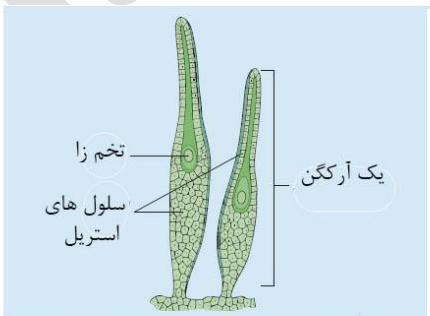
۱۰. درون هر آنتریدی یا انجام میتوز تعداد فراوانی آنتروزوئید تشکیل می‌شود. سلول تخم‌زا نیز در اثر تقسیم میتوز در آرکگن به وجود می‌آید.
۱۱. آنتریدی پس از رسیدن دهانه‌اش باز می‌شود.
۱۲. آنتروزوئیدهای آن دو تازکی هستند و طی حرکت تاکتیکی (القایی) به سمت آرکگن شنا می‌کنند.
۱۳. بخش اسپوروفیتی خزه به گامتوفیت پیوسته باقی می‌ماند.
۱۴. گامتوفیت خزه سبز رنگ است.
۱۵. هاگ‌های خزه نیز همانند هاگ‌های سایر گیاهان یا تقسیم میوز تشکیل می‌شوند.
۱۶. هاگ‌ها در اثر باد یا آب به اطراف پخش می‌شود.
۱۷. اسپوروفیت جوان بر روی گامتوفیت ماده تشکیل می‌شود.
۱۸. بیشتر در مکان‌های مرطوب و سایه دار گسترش می‌یابند.
۱۹. از طریق تولید مثل رویشی به سرعت پراکنده می‌شوند.



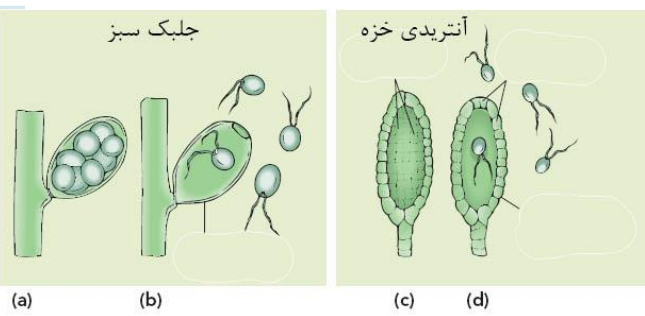
www



درون هر آنتریدی چندین آنتروزیوئید تولید می شود.



رون هر آرگن یک سلول تخمزا تولید می شود.



بررسی تفاوت ها



♦ سرخس‌ها (نهان‌زادان آوندی)

برخلاف خزه گیاهان اسپوروفیت بزرگ‌تر از گامتوفیت دارند؛ همچنین دارای بافت‌های هادی (آوند) هستند که کار هدایت و ترابری آب، نمک‌های کانی (معدنی) و مواد غذایی درون گیاه را برعهده دارند.

همانند خزه گیاهان، بیشتر در مکان‌های مرطوب و سایه‌دار گسترش دارند؛ زیرا تولیدمثل جنسی آن‌ها فقط در حضور آب سطحی انجام می‌گیرد.

داشتن بافت هادی (سیستم آوندی) به آن‌ها اجازه رشد بیشتر می‌دهد ← بعضی سرخس‌ها به بزرگی یک درخت

همه‌ی بخش‌های اسپوروفیت (ریشه، ریزوم، برگ‌شاخه)، بافت آوندی دارند؛ اما گامتوفیت فاقد بافت آوندی است.

گامتوفیت (پروتال)	ویژگی ظاهری	صفحه‌ی قلبی شکل سبزرنگی است که اندازه‌ی کمتر از یک سانتی‌متر دارای ریزوئید در بخش نوک قلب و مجاور آنتریدی (ریزوئیدها سبز نیستند و قادر به انجام فتوسنتز نمی‌باشند). سبزرنگ است و توانایی فتوسنتز دارد. تغذیه اسپوروفیت در روزهای اول تشکیل را برعهده دارد و بعد از بالغ شدن اسپوروفیت از بین می‌رود.	
	جنس نر و ماده	آنتریدی و آرگن در یک گامتوفیت شکل می‌گیرند ← گامتوفیت دو جنسی عدم تاثیر تراکم بر توان تولیدمثلی	
محل تولید گامت	آرگن	آرگن‌ها زیر گامتوفیت (نزدیک به شکاف) تشکیل می‌شوند ← درون هر آرگن یک تخمزا تولید می‌شود.	
	آنتریدی	آنتریدی‌ها زیر گامتوفیت (نزدیک راس) تشکیل می‌شوند ← درون هر آنتریدی یک آنتروزوئید تولید می‌شود.	
اسپوروفیت	✓	بزرگ‌تر از گامتوفیت است.	
	✓	اسپوروفیت بعضی از سرخس‌ها به بزرگی یک درخت است؛ ولی رشد پسین ندارد.	
	✓	درون اسپوروفیت بافت هادی شکل می‌گیرد؛ تولید لیگنین برخلاف خزه‌ها	
	✓	بخش‌ها	✓ بخش عمده اسپوروفیت را تشکیل می‌دهد و فتوسنتزکننده می‌باشد. ✓ دسته‌های هاگدانی سرخس‌ها در سطح پشتی برگ قرار دارند. هر گروه از هاگدان‌ها ← یک هاگینه (دسته‌های هاگینه پشت برگ‌های سرخس دیده می‌شوند) درون هاگدان سلول‌های مادرهاگ میوز انجام می‌دهند ← تشکیل هاگ‌ها، رهاشدن هاگ ← ..
	روی خاک (فتوسنتز)	برگ‌شاخه	
	زیر خاک (عدم فتوسنتز)	ریزوم (ساقه زیرزمینی)	ساقه‌ی زیرزمینی و افقی نوعی ساقه‌ی تغییر شکل یافته که در تولیدمثل رویشی (غیرجنسی) نقش دارد. در زیر ریزوم قرار دارند و در جذب آب و مواد معدنی از خاک نقش دارند.

**II. سرخس**

۱. از گیاهان ابتدایی است.
 ۲. بعضی از آن ها بیش از ۵۰۰ کروموزوم دارند.
 ۳. جزء گیاهان آوندی هستند.
 ۴. به آن ها نهانزادان آوندی نیز می گویند.
 ۵. اسپوروفیت آن ها بزرگ تر از گامتوفیت آن ها است.
 ۶. آوند آن ها نقش هدایت و ترابری آب، نمک های کانی و مواد غذایی را بر عهده می گیرند.
 ۷. بیشتر در مکان هایی مرطوب و سایه دار گسترش دارند.
 ۸. آرگن و آنتریدی زیرگامتوفیت به وجود می آیند.
 ۹. گامتوفیت آن (پروتال) صفحه ی قلبی شکل، سبز رنگ و اندازه ی آن کم تر از ۱cm است.

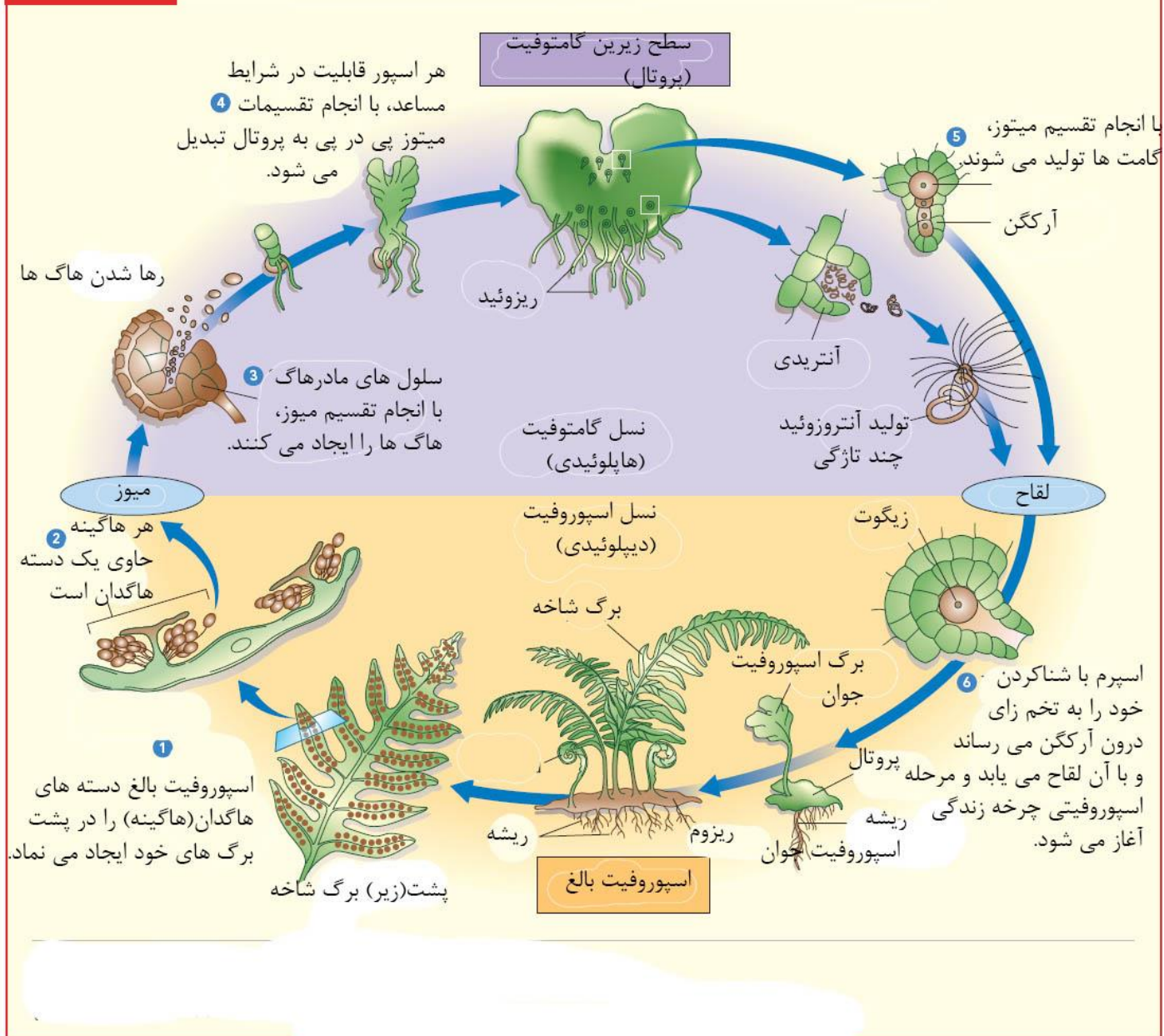
گیاه اصلی	اسپوروفیت
اجزای اسپوروفیت یالغ	ریشه، ریزوم، برگ شاخه
هاگدان	هاگینه ها
تعداد سلول گامتوفیت نر	پرسلولی
محل تولید گامت نر	آنتریدی
تعداد سلول گامتوفیت ماده	پرسلولی
محل تولید گامت ماده	آرگن
تعداد تازک گامت نر	چند
تعداد تقسیمات میتوزی هاگ	زیاد
وضعیت غذایی اسپوروفیت	ابتدا وابسته، سپس مستقل
وضعیت غذایی گامتوفیت	همواره مستقل

۱۰. اسپوروفیت بعضی از آن ها به بزرگی یک درخت است.
 ۱۱. دسته های هاگدانی در سطح پشتی برگ قرار دارند.
 ۱۲. گروهی از هاگدان ها یک هاگینه را به وجود می آورند.
 ۱۳. به برگ های سرخس برگ شاخه می گویند.
 ۱۴. آنتروژوئید چند تازکی دارند.
 ۱۵. اسپوروفیت جوان بر روی پروتال رشد می کند و از آن تغذیه می کند تا پروتال تحلیل رود.
 ۱۶. پروتال دارای زوائد ریشه مانند غیرفوتوسنتز کننده می باشد.
 ۱۷. ساقه ی تغییر شکل یافته ی آن ریزوم است که ساقه ی زیرزمینی واقعی است.
 ۱۸. ریزوم در تولید مثل رویشی گیاه می تواند مورد استفاده قرار بگیرد.
 ۱۹. اسپوروفیت یالغ شامل برگ، شاخه، ریزوم (ساقه ی زیرزمینی) ریشه ها می باشد.

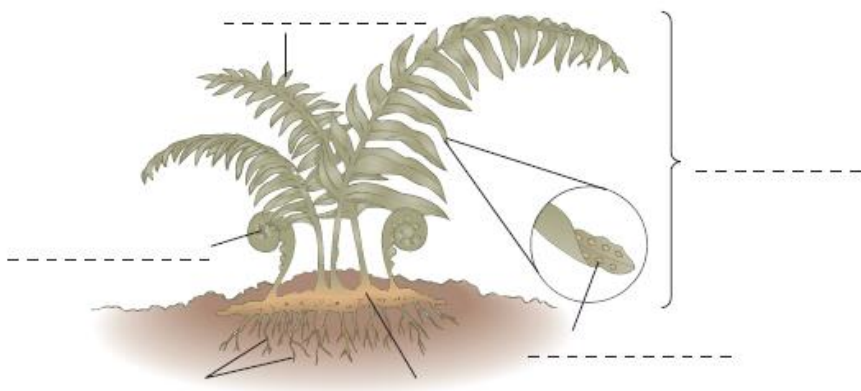


KEY POINT

مانند سایر گیاهان آوندی، بخش اسپوروفیت سرخس گیاه اصلی را در چرخه زندگی آن تشکیل می دهد.



تاثیر وضعیت آب و هوایی بسیار خشک بر گیاهان بدون آوند و سرخسها





◆ گیاهان دانه دار

گامتوفیت بسیار کوچک تر از اسپوروفیت ← دیدن گامتوفیت از طریق میکروسکوپ ممکن است. هاگ های این گیاهان در بافت های اسپوروفیت باقی می ماندند و گامتوفیت های نر و ماده را، درون آن ها به وجود می آورند. گامتوفیت نر ← به دانه گرده تمایز می یابد و از اسپوروفیت والد خارج می شود ← گرده افشانی (توسط باد یا جانوران گرده افشان) ← قرارگیری بر روی کلاله سازگار یا مناسب ← تولید لوله گرده ← تولید گامت گامتوفیت ماده ← در تخمک که بخشی از اسپوروفیت است، تمایز می یابد و سپس تخمزا را ایجاد می نماید ← بعد از لقاح تخمک و محتویات آن به دانه تبدیل می شوند. تکامل تخمدان یا سایر بخش های گل ← میوه ✓ گیاهان دانه دار برای لقاح نیازمند آب سطحی نمی باشند.

◆ گرده افشانی: انتقال دانه های گرده از بخش های نر یک گیاه به بخش های ماده (همان گیاه یا گیاه دیگر) گرده افشانی نام دارد. هنگامی که دانه گرده یک گیاه به بخش های تولید مثلی ماده سازگار یا مناسب (عدم وجود سدپیش زیگوتی و عدم وجود ژن ناسازگار) می رسد، لوله ی گرده از آن خارج می شود که از دانه گرده به سمت تخمک رشد می کند و گامت های نر را که درون لوله گرده تولید شده اند، به سمت تخمک می برد. ✓ گیاهان دانه دار موفق ترین گیاهان برای زندگی در خشکی هستند. علت موفقیت ← بخشی از آن مربوط به بخش های تخصص یافته ای است که به منظور نمو دانه در این گیاهان به وجود می آید. منظور از بخش تخصص یافته ← مخروط در بازدانگان و گل در نهاندانگان

◆ تفاوت گیاهان بازدانه و نهاندانه

ویژگی	نهاندانگان	بازدانگان
شکل های گیاه بالغ	درخت، گیاه علفی	درخت یا درختچه
بافت هادی چوبی	تراکئید و عناصر آوندی	تراکئید
ساختار تولید مثلی	مخروط	گل
نحوه گرده افشانی	باد	باد یا جانوران گرده افشان
لقاح	لقاح ساده: آنتروزیوئید+تخمزا ← زیگوت	لقاح مضاعف: آنتروزیوئید+تخمزا ← زیگوت (تخم) سلول دوهسته ای+ آنتروزیوئید ← سلول تریپلوئید
دانه ها	تولید در سطح بالایی پولک های مخروط ماده	توسط میوه احاطه می شوند (تخمدان)
اندوخته غذایی دانه	آلبومن یا لپه ها	گامتوفیت ماده (آندوسپرم)
تخمدان	دارند.	ندارند.

گامت های نر در دانه گرده و تخمزا در تخمک تشکیل می شود؟!

گیاهان دانه دار

۱. عامل پراکندگی گیاه دانه می باشد (برخلاف گیاهان بدون دانه که عامل پراکندگی آن ها هاگ می باشد)
۲. گامت نر تاژک دار ندارند. (حرکت تاکتیکی ندارند و نیازمند آب سطحی نیستند)
۳. در طی تولید مثل جنسی دانه و رویان تولید می کنند.
۴. دوک تقسیم را بدون کمک سانتیریول ایجاد می کنند.
۵. گامتوفیت درون گیاه مادر ایجاد می شود.

♦ **بازدانگان**

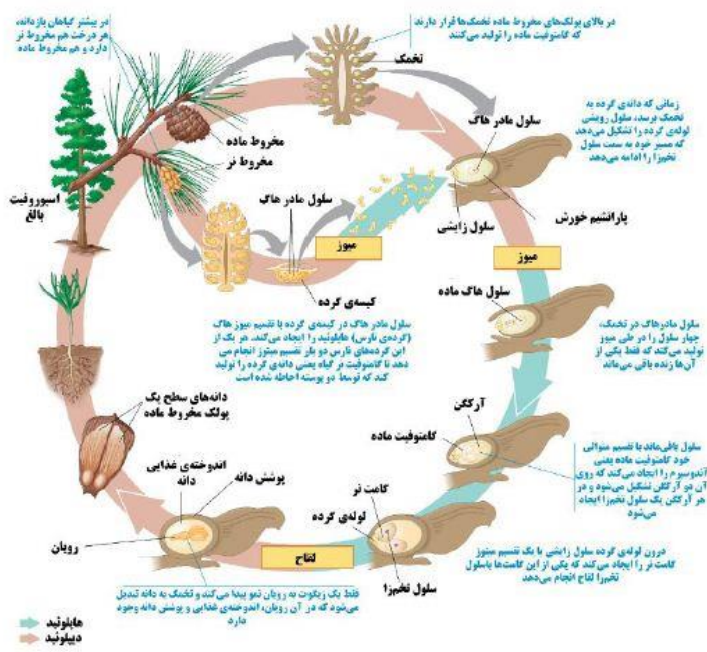
مخروط	اجتماعی از برگ‌های تغییرشکل یافته که پولک نامیده می‌شوند. در بازدانگان دو نوع مخروط ایجاد می‌شود؛ مخروط نر و مخروط ماده در بسیاری از بازدانگان مخروط‌های نر و ماده روی یک گیاه ساخته می‌شوند. ← دوجنسی هستند: عدم تاثیر تراکم بر توان تولیدمثل در برخی از بازدانگان مخروط‌های نر و ماده روی گیاهان متفاوتی ساخته می‌شوند ← تک جنسی هستند.		
مخروط نر	در سطح زیرین پولک‌های مخروط نر، کیسه‌های گرده (دوتا) تشکیل می‌شوند. دانه‌های گرده در کیسه گرده تولید می‌گردند. به رنگ نارنجی دیده می‌شوند؛ لذا فاقد کلروفیل و توانایی فتوسنتز هستند. دارای اندازه کوچک‌تر از مخروط ماده		
مخروط ماده	تخمک‌ها (دوتا) در سطح بالایی پولک‌های مخروط ماده ایجاد می‌شوند مخروط‌های نابالغ سبزرنگ هستند و توانایی فتوسنتز دارند.		
کیسه گرده	در سطح زیرین پولک‌های مخروط نر درون کیسه‌های گرده سلول‌های ی وجود دارند که با تقسیم میوز خود، دانه‌های گرده نارس (هاگ نر) را به وجود می‌آورند. هر دانه گرده نارس به طور پی‌درپی دو بار میتوز انجام می‌دهد و چهار سلول ایجاد می‌کند؛ که بعداً اطراف آن‌ها را پوسته‌های (دو پوسته داخلی و خارجی) سختی فرا می‌گیرد. دانه گرده در این حالت رسیده است (دارای پوسته سخت).		
دانه گرده رسیده (گامتوفیت نر)	درون کیسه گرده و پس از ایجاد پوسته‌های سخت تولید می‌شود. دارای دو بال است که از فاصله گرفتن پوسته‌های خارجی و داخلی ایجاد می‌شود. پس از گرده‌افشانی، دانه‌های گرده بیش از یک سال در محلی از تخمک به نام اتاق گرده باقی می‌مانند؛ زیرا تخمک در سال اول تشکیل نارس است و امکان لقاح ندارد. حای ۴ سلول هاپلوئید می‌باشد.		
سلول رویشی	از رشد آن لوله گرده تشکیل می‌شود.	سلول زایشی در لوله گرده تقسیم می‌شود و دو گامت نر به وجود می‌آورد.	دو سلول پروتالی نقشی در لقاح ندارند.
تخمک	در سطح بالایی هر پولک مخروط ماده، دو تخمک ایجاد می‌شود. هر تخمک نارس شامل پارانشیم خورش، یک پوسته و منفذی به نام سفت است. در دومین سال تشکیل تخمک‌ها، یکی از سلول‌های پارانشیم خورش (سلول مادرهاگ) با تقسیم میوز ۴ سلول به وجود می‌آورد که یکی از آن‌ها باقی می‌ماند (هاگ ماده) و با تقسیم‌های متوالی میتوزی، بافتی به نام اندوسپرم (گامتوفیت ماده) را تشکیل می‌دهد. درون اندوسپرم تعدادی آرگن (چندتا) تشکیل می‌شود. در هر آرگن یک سلول تخم‌زا به وجود می‌آید. (درون هر اندوسپرم چند سلول تخم‌زا ایجاد می‌شود هنگام لقاح یکی از گامت‌های نر با سلول تخم‌زا ترکیب و تخم ۲n کروموزومی تشکیل می‌شود. گامت نر و تخم‌زاهای دیگر از بین می‌روند.		
دانه	دانه از نمو تخمک و تخم درون آن ایجاد می‌شود. از رشد و نمو تخم رویان تشکیل می‌شود که تا مدتی غیرفعال یا به اصطلاح در خواب است. رویان و بافت‌های اطراف آن به همراه پوسته، دانه را تشکیل می‌دهند. به مخروط‌های ماده پس از لقاح و تشکیل دانه، مخروط‌های دانه گفته می‌شود. این مخروط‌ها پس از رسیدن دانه‌ها باز و دانه‌ها به اطراف پراکنده می‌شوند. دانه کاج بالی دارد که مانند تیغه هلیکوپتر در هنگام افتادن می‌چرخد ← این وضع موجب می‌شود که دانه‌ها کاج اغلب مسافتی را از درخت والد خود دور شوند ← پراکنش تصادفی درختان کاج در شرایط مناسب دانه رشد می‌کند و اسپوروفیت جدیدی به وجود می‌آورد.		



II. بازدانگان

۱. گامتوفیت بسیار کوچکی دارند که با میکروسکوپ دیده می‌شود.
۲. بخش‌های تولید مثلی آن‌ها در مخروط‌ها ایجاد می‌شوند.
۳. در زیر پولک‌های مخروط نر کیسه‌های گرده تشکیل می‌شود که دانه‌های گرده در کیسه‌های گرده به وجود می‌آیند.
۴. تخمک‌ها در سطح بالایی پولک‌های مخروطی ماده ظاهر می‌شود.
۵. در بسیاری از آن‌ها مخروط‌ها نر و ماده روی یک گیاه به وجود می‌آیند.
۶. گامت نر در دانه‌ی گرده و تخم‌زا در تخمک به وجود می‌آید.
۷. دانه‌ی گرده‌ی رسیده‌ی آن‌ها شامل دو بال است.
۸. گامتوفیت نر، دانه‌ی گرده‌ی رسیده و گامتوفیت ماده آندوسپرم است.
۹. اسپوروفیت جوان وابسته به گامتوفیت است و از آن تغذیه می‌کند.
۱۰. لقاح یگانه دارند.
۱۱. تخمک شامل پازاشیم خورش، سفت و یک پوسته است.
۱۲. اندوخته‌ی غذایی آندوسپرم است.
۱۳. تعداد لپه‌های رویان دو یا بیشتر است. به طور مثال رویان کاج هشت لپه دارد.
۱۴. مسن‌ترین درخت، نوعی کاج است (۵ هزار سال) کاج قارچ ریشه‌ای دارد با قارچ‌های بازیدیومیست که نخینه‌ها به درون ریشه نفوذ کرده‌اند.

گیاه اصلی	اسپوروفیت
محل تولید گامتوفیت‌ها	مخروط
هاگدان نر	کیسه‌ی گرده (زیر پولک‌ها)
هاگدان ماده	تخمک (بالای پولک‌ها)
تعداد پوسته‌ی تخمک	۱
تعداد سلول گامتوفیت نر	۴
تعداد تقسیمات میتوزی هاگ نر	۲ بار (۳ میتوز)
محل تولید گامت نر	دانه‌ی گرده
تعداد سلول گامتوفیت ماده	پرسولی
تعداد تقسیمات میتوزی هاگ ماده	زیاد
محل تولید گامت ماده	آرکگن در آندوسپرم
اندوخته‌ی غذایی دانه‌ی بالغ	آندوسپرم (II)
وضعیت غذایی اسپوروفیت	ابتدا وابسته، سپس مستقل
وضعیت غذایی گامتوفیت	همواره وابسته



A. سکویا

۱. بزرگ‌ترین جاندار کره‌ی زمین

B. کاج

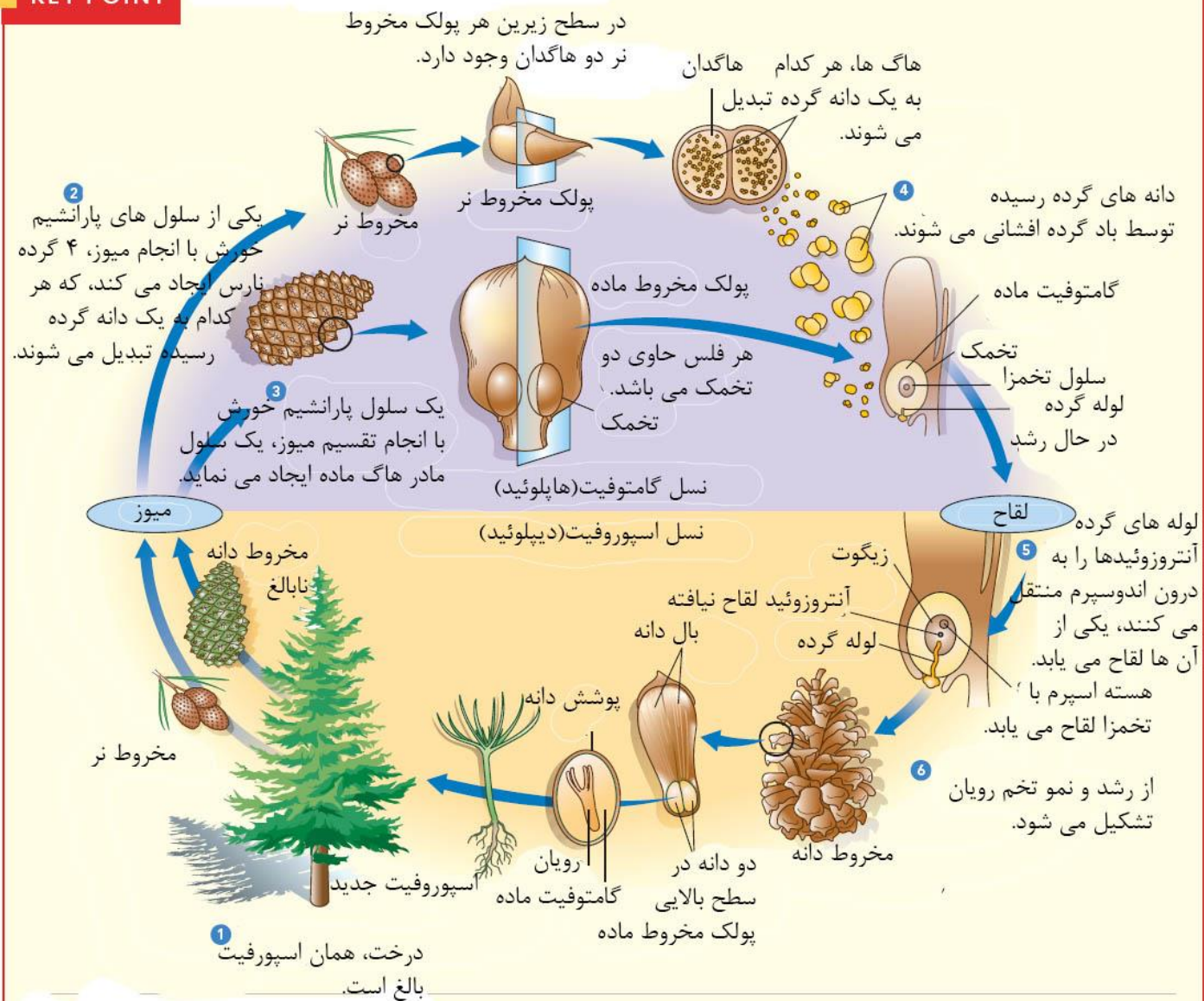
۱. داشتن روزنه‌های فرورفته و کاهش تعداد روزنه‌ها در اقلیم‌های خشک و سرد در درختان کاج از سازش‌های گیاهان برای کاهش تعرق است.
۲. دانه‌ی آن ۸ لپه دارد.
۳. اندوخته‌ی غذایی آن هپلوئید است.
۴. نوعی کاج مسن‌ترین درخت شناخته شده است (۵ هزار سال)
۵. از گیاهان همیشه سبز است.
۶. در قالب قارچ ریشه‌ای با بازیدیومیست‌ها همبازی دارد.

C. سرو

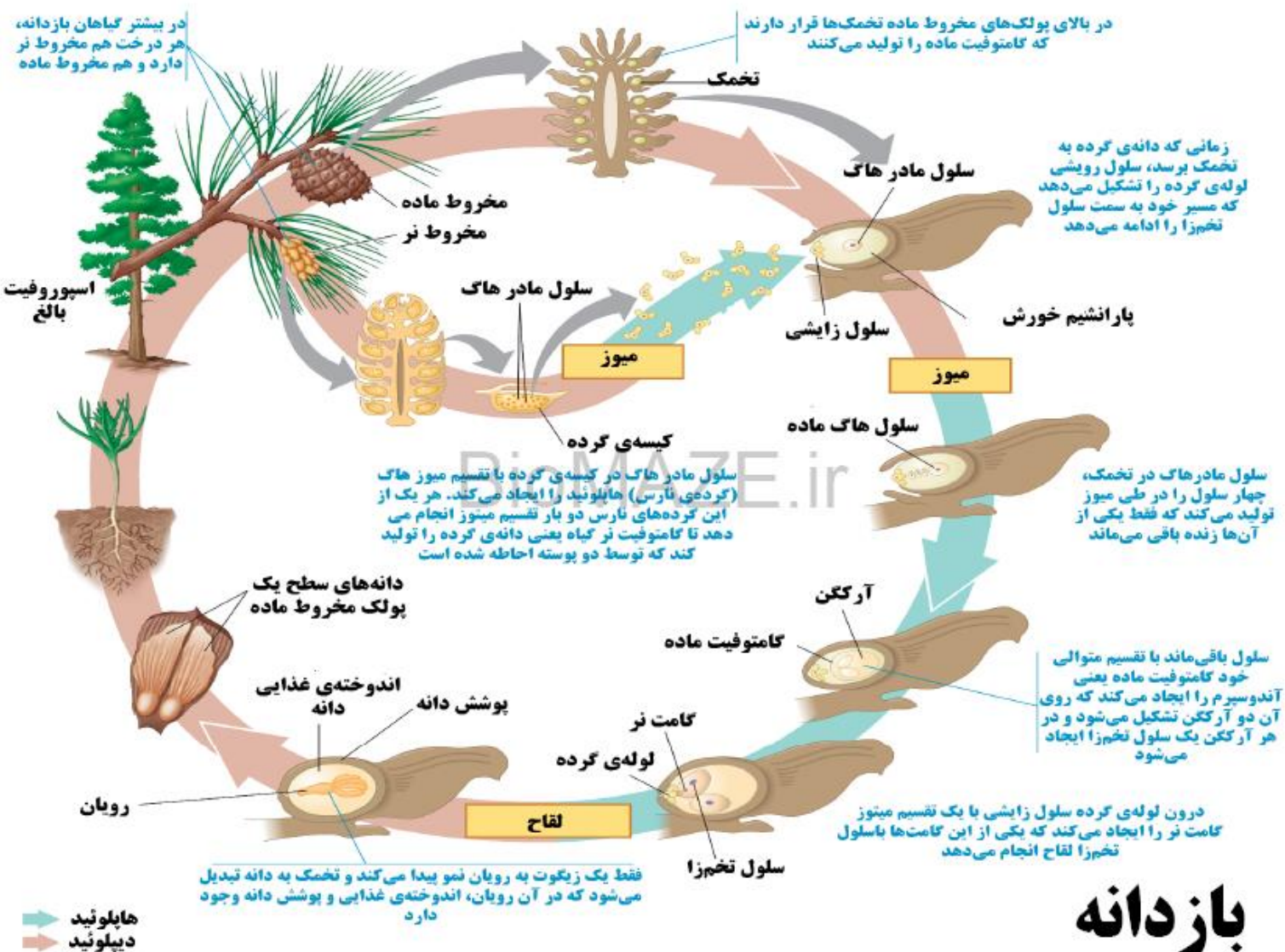
۱. کنام بنیادی سسک‌ها می‌باشد.



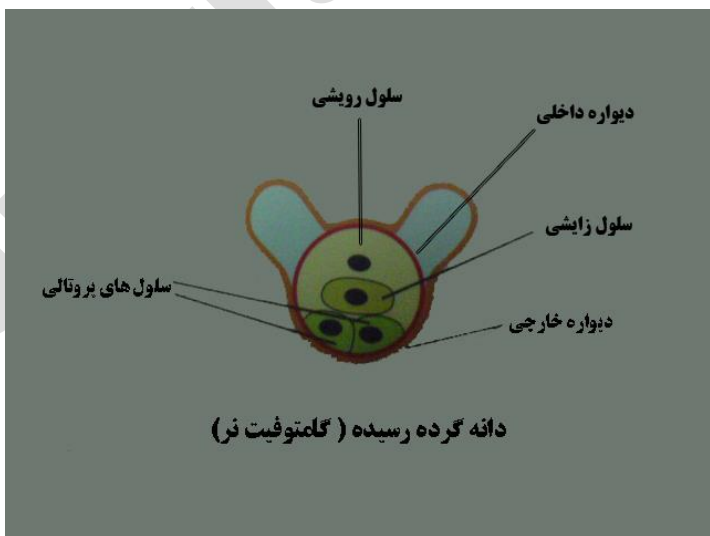
KEY POINT



مخروط		اجتماعی از برگ های تغییر شکل یافته (پولک ها) در بسیاری از بازدانگان مخروط های نر و ماده روی یک گیاه تشکیل می شوند.	
انواع مخروط	نر	دانه گرده نارس: ساختار چهارهسته ای	
		دانه گرده رسیده: ساختار ۴ سلولی (۲ پوسته و دو بال)	
ماده	سال اول	تخمک نارس: ۱: پاراننشیم خورش ۲: یک پوسته ۳: منفذ سفت	
		سال دوم	تخمک رسیده: پاراننشیم خورش ۲: یک پوسته ۳: منفذ سفت ۴: آندوسپرم حاوی تعدادی آرگن. هر آرگن حاوی یک تخمزا

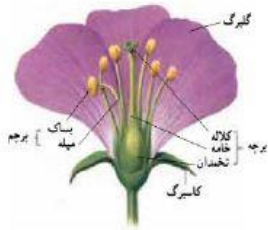


باز دانه





II. نهان دانگان



۱. بخش های تولید مثلی آن ها درون گل ها ایجاد می شود.

۲. گامتوفیت بسـ یار کوچکی دار ند که با میکروسکوپ دیده می شود.

۳. گامت نر در دانه ی گرده و تخمزا در تخمک تشکیل می شود.

۴. سلول های گرده در کیسه های گرده درون بساک ها تشکیل می شود.

۵. دانه ی گرده ی رسـ پیده یک دیواره ی خارجی و یک دیواره ی داخلی دارد که دیواره ی خارجی در گیاهان مختلف دارای تزئینات متفاوتی است.

۶. تخمک شامل پارانشیم خورش، سفت و دو پوسته است.

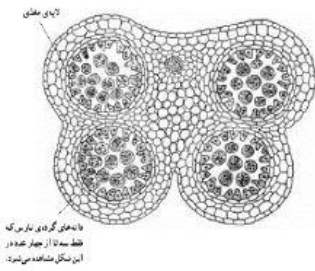
۷. گامتوفیت نر، دانه ی گرده ی رسیده و گامتوفیت ماده کیسه ی رویانی است.

۸. لقاح مضاعف دارند.

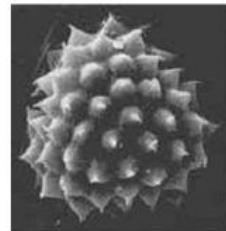
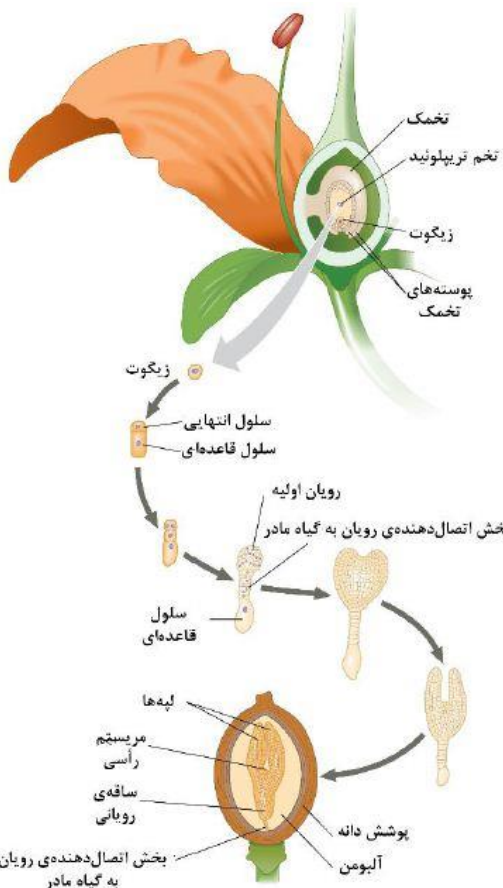
۹. در تک لپه ای آلومن اندوخته ی غذایی و در دو لپه ای ها لپه اندوخته ی غذایی به شمار می رود.

۱۰. تعداد لپه های رویان، یک یا دو است.

اسپوروفیت	گیاه اصلی
گل	محل تولید گامتوفیت ها
کیسه ی گرده (درون بساک)	هاگدان نر
تخمک (درون تخمدان)	هاگدان ماده
۲	تعداد پوسته ی تخمک
۲	تعداد سلول گامتوفیت نر
۱ بار (۱ میتوز)	تعداد تقسیمات میتوزی هاگ نر
دانه ی گرده	محل تولید گامت نر
۷ سلول (۸ هسته)	تعداد سلول گامتوفیت ماده
۳ بار (۷ میتوز، ۶ سیتوکینز)	تعداد تقسیمات میتوزی هاگ ماده
کیسه ی رویانی	محل تولید گامت ماده
آلبومن یا لپه	اندوخته ی غذایی دانه ی بالغ
همواره مستقل	وضعیت غذایی اسپوروفیت
همواره وابسته	وضعیت غذایی گامتوفیت



دانه ی گرده ی نر که قطع شده تا از چهار عدد این شکل مشاهده می شود.



ب- دانه ی گرده ی گیاهی از تیردی آفتابگردان



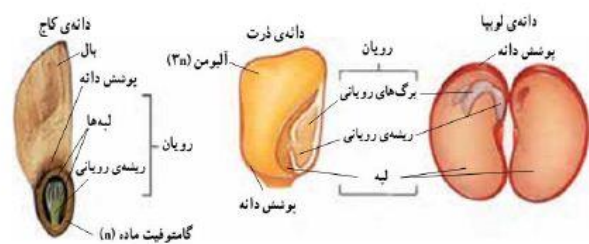
ف- دانه ی گرده ی بنه که روی کلاله قرار دارد.



د- دانه ی گرده ی گیاهی از تیردی سدابند



ج- دانه ی گرده ی ذرت





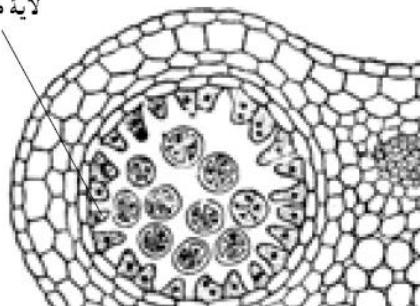
حلقه اول (خارجی ترین)		یک یا چند کاسبرگ ← سبز و فتوسنتزکننده و حفاظت از غنچه	
حلقه دوم		گلبرگ‌ها ← جلب توجه جانوران گرده افشان رنگ‌های درخشان (گل ستاره) شهد، بوهای قوی و شکل‌هایی جذاب ✓ الگوی فرابنفش گل اگر تعداد گلبرگ های یک گیاه نهاندانه : ۱- مضرب ۵ باشد، ۲ لپه است ۲- مضرب ۳ باشد، تک لپه است. ✓ پرچم‌ها و مادگی گل نخودفرنگی را دو گلبرگ می‌پوشانند. ← ممانعت از دگرلقاحی	
حلقه سوم		چندین پرچم	دارای سلول‌های سبز و فتوسنتزکننده
حلقه چهارم		ماده‌ای متشکل از یک یا چند برچه	انتهای خامه معمولاً متورم و چسبناک است ← کلاله نقش در ژن خودناسازگار در شبدر سد پیش زیگوتی معمولاً از تخمدان پایه‌ای به نام خامه رشد می‌کند.
حلقه سوم		میله رشته‌مانند	دارای سلول‌های سبز و فتوسنتزکننده
حلقه سوم		بساک	از سلول‌های پارانشیمی درست شده است که مشابه یکدیگرند، کم‌کم در چهار گوشه آن، چهار گروه سلولی به نام سلول‌های مادر هاگ نر متمایز می‌یابند که در هنگام رسیدن بساک از آن چهار توده سلولی، چهار کیسه‌گرده حاصل می‌شود.
حلقه سوم		کلی	یک لایه سلولی که توسط کوتیکول پوشیده شده است.
حلقه سوم		بخش‌ها	یک ردیف سلول درشت
حلقه سوم		روپوست	لایه مکانیکی
حلقه سوم		لایه مغذی	لایه مغذی
حلقه سوم		بافت پارانشیم	بافت پارانشیم
حلقه سوم		تخمدان	پارانشیم خورش ← میوز ← هاگ ماده ایجاد یک کیسه رویانی ← گامتوفیت ماده منفذ سفت ← محل ورود لوله گرده دو پوسته ← پوشش دانه لایه‌های سلولی پوشش خارجی تخمک ← پوسته دانه
حلقه سوم		میوه را ایجاد می‌کند.	پوسته دانه
حلقه سوم		میوه را ایجاد می‌کند.	پوسته دانه

گامتوفیت‌های نهاندانگان در گل‌ها تمایز می‌یابند، ولی گامتوفیت نر بعد از بلوغ (گرده رسیده) از گل خارج می‌شود.

هر پرچم معمولاً
دمگل و نهنج؟.....

گل یک جنسی و دوجنسی؟ گل کامل و ناکامل

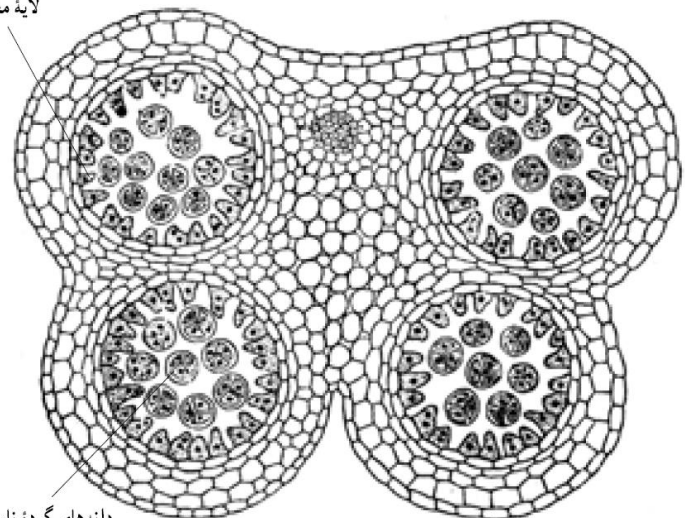
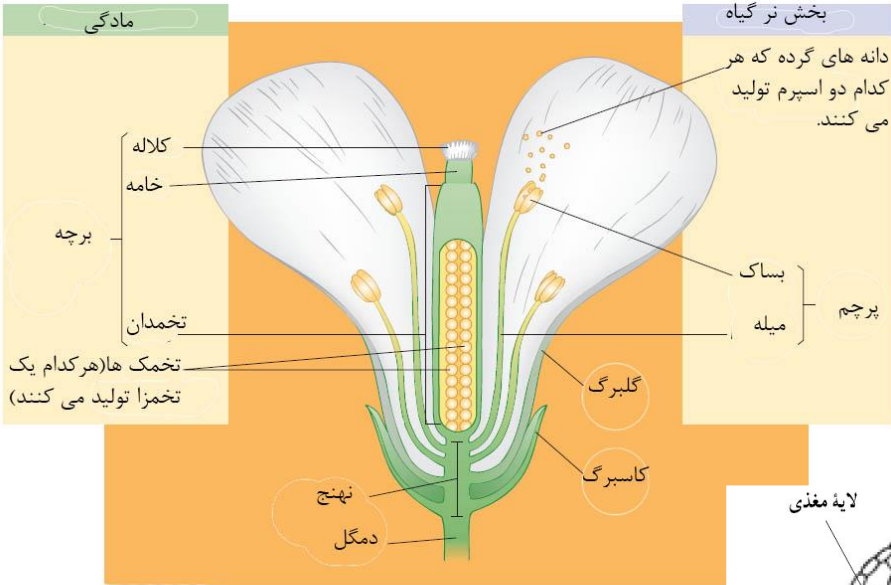
لایه مغذی





گرده افشانی	توسط جانوران: گل ها منبع غذایی جانوران گرده افشان هستند	زنپورها	شیره ی گل ها را می خورند و از گرده ها برای تغذیه نوزادان خود استفاده می کنند. شناسایی گل ها (۱) ابتدا با استفاده از بوی آن ها و سپس (۲) رنگ (معمولاً آبی یا زرد) و (۳) شکل الگوهای تصویر فرابنفش توسط بسیاری از حشرات شناسایی می شود.
		حشره هایی که در شب تغذیه می کنند.	گل های سفیدی که رایحه قوی دارند. رنگ سفید ← یافتن آسان در نور کم شب
		انواع مگس ها	گل هایی که بویی شبیه به گوشت گندیده دارند.
		مرغ شهد خوار	گل های قرمز (تکامل همراه)
		خفاش	گل های سفیدی که در شب باز می شوند. گل هایی که شب تنجی دارند توسط خفاش ها گرده افشانی نمی شوند.
توسط باد:	نهان دانگان: بسیاری از گل ها	بازدانگان:	انواع چمن و بلوط: گل هایی که معمولاً کوچک، و فاقد رنگ های درخشان، بوهای قوی و شیره هستند.
			دانه ی گرده رسیده مخروط داران دارای دو بال است که از فاصله گرفتن پوسته خارجی و داخلی ایجاد می شود.

بسیاری از گل ها، گلبرگ هایی با رنگ های درخشان، شهد، بوهای قوی و شکل هایی جذاب برای جانوران گرده افشان (حشرات، پرندگان و خفاش ها) دارند و آن ها را به سمت خود می کشند.



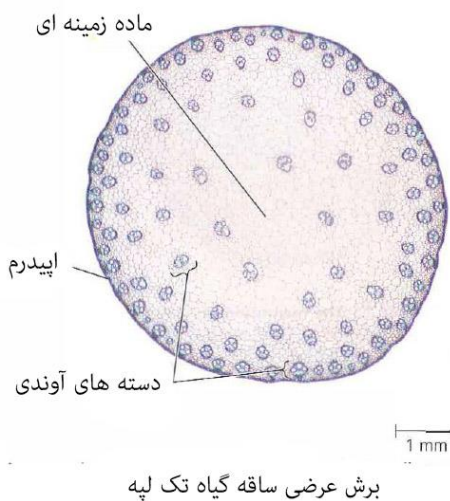
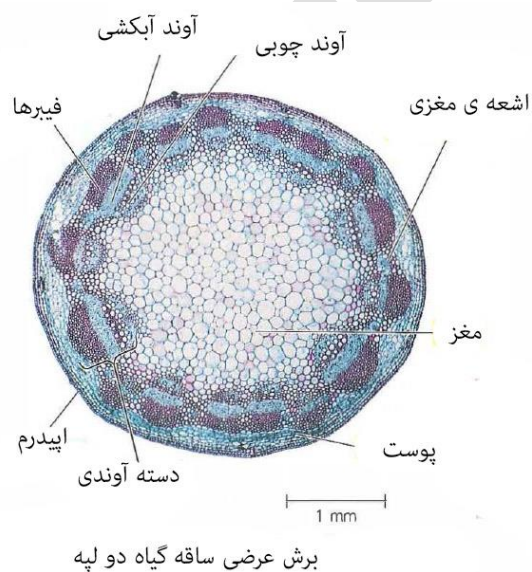
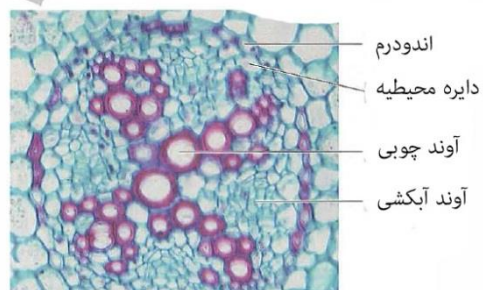
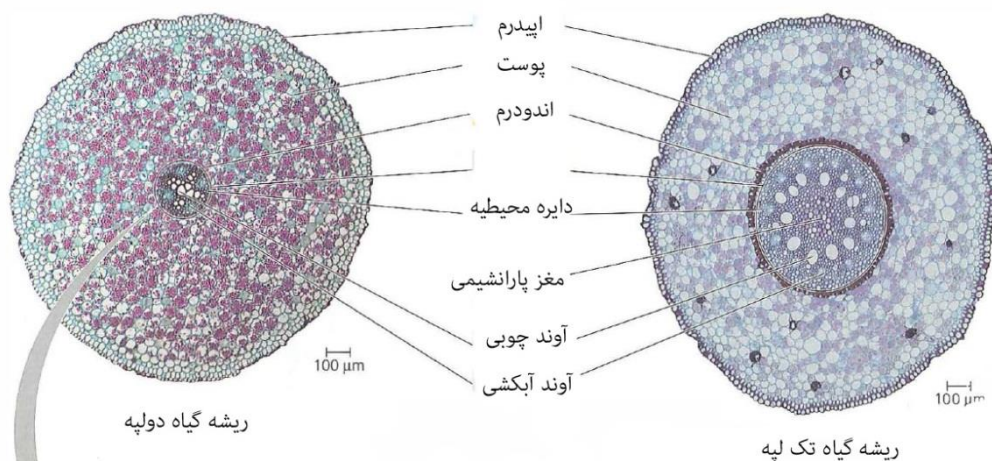
دانه های گرده نارس که فقط سه تا از چهار عدد در این شکل مشاهده می شود.

شکل ۱۰-۹- برش عرضی بساک به همراه چهار کیسه گرده


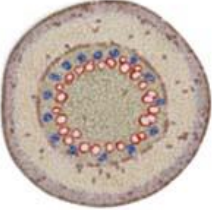



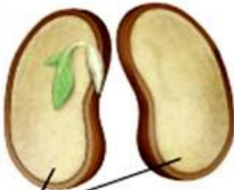

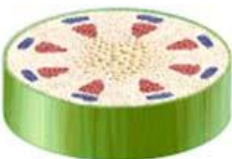




♦ تفاوت گیاهان تک لپه و دولپه

ویژگی	گیاه تک لپه	گیاه دولپه
تعداد گلبرگ‌ها	سه تایی	۴ یا ۵ تایی
شکل برگ	معمولاً موازی	معمولاً منشعب
دسته‌های آوندی در برش عرضی ساقه	معمولاً پراکنده	به صورت دایره وار
دسته‌های آوندی ریشه	به صورت دایره وار	ساختار ستاره‌ای شکل آوندهای چوبی
دانه‌ها	رویان به همراه یک لپه	رویان به همراه دولپه
رشد پسین	فاقد رشد پسین (به جز ریشه هویج)	اغلب رشد پسین دارند.





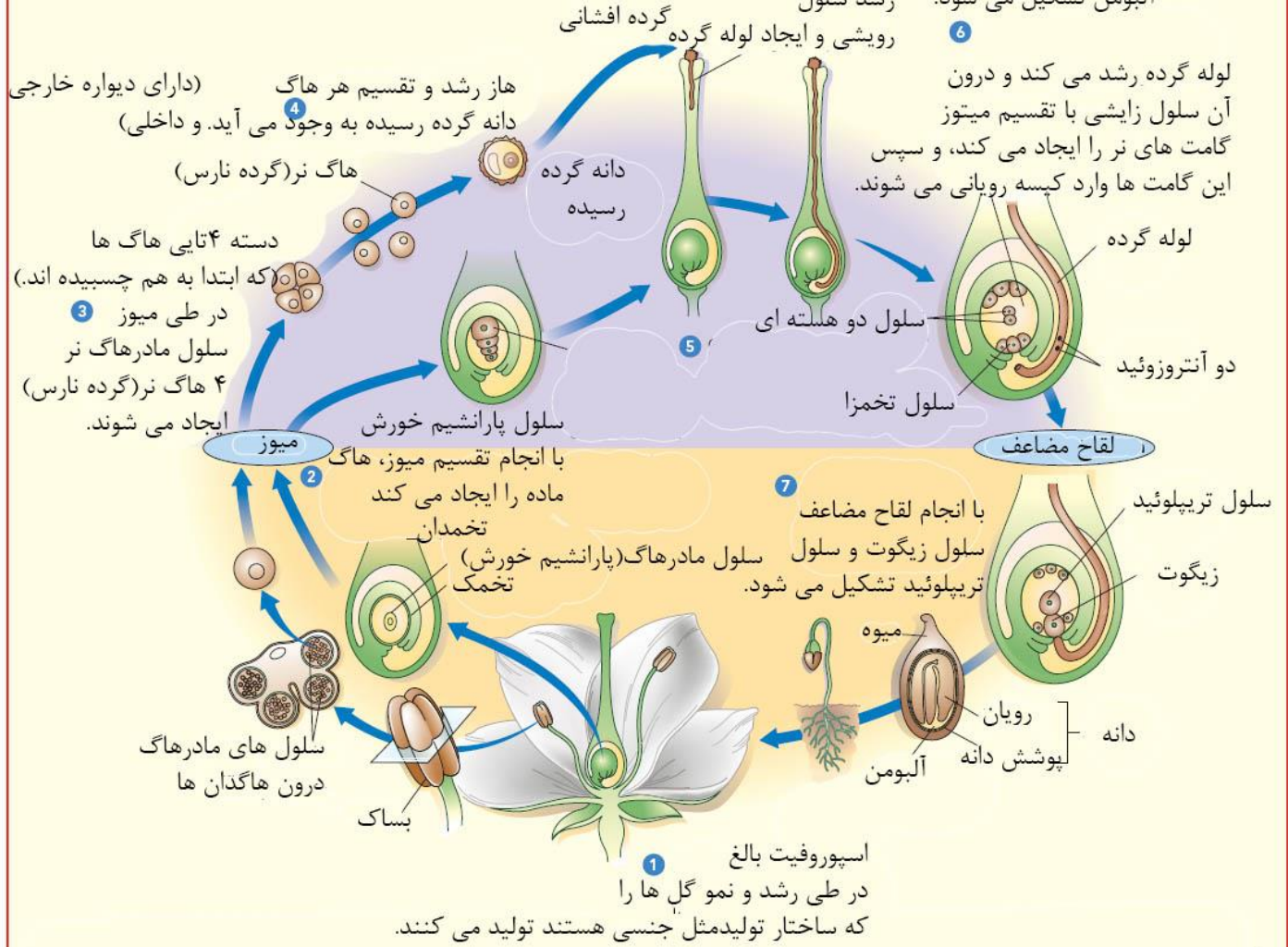
	دانه	ریشه	ساقه	برگ	Flower
تک لپه	 یک لپه در دانه	 آوندها روی یک ملقه	 آوندها پراکنده در ساقه	 برگ نواری با رگبرگ موازی	 قطعات گل ۳ یا مضربی از ۳
دو لپه	 دو لپه در دانه	 آبکش بین بازوهای چوب	 آوندها روی یک ملقه	 برگ پهن با رگبرگ منشعب	 قطعات گل ۴ یا ۵ یا مضربی از این دو

www.biomaz.com



KEY POINT

ویژگی بارز گیاهان گلدار، لقاح مضاعف است؛ یکی از آنترزوئیدها با تخمزا لقاح می یابد و زیگوت را ایجاد می نماید و آنترزوئید دیگر با سلول دوهسته ای لقاح می یابد و سلول تریپلوئید را ایجاد می کند، که از رشد آن آلبومن تشکیل می شود. رشد سلول



از تقسیم و رشد سلول تریپلوئید آلبومن ایجاد می شود. آلبومن سرشار از مواد غذایی است که رویان از آن تغذیه می کند. تشکیل رویان با تقسیم نامساوی سلول تخم (زیگوت ۲n) آغاز می شود. حاصل این تقسیم نامساوی دو سلول است. از تقسیم متوالی سلول بزرگ تر بخشی به وجود می آید که موجب اتصال رویان به گیاه مادر می شود. سلول کوچک تر نیز به طور متوالی تقسیم می شود و توده سلولی کروی شکلی را ایجاد می کند که با تمایز آن رویان به وجود می آید.

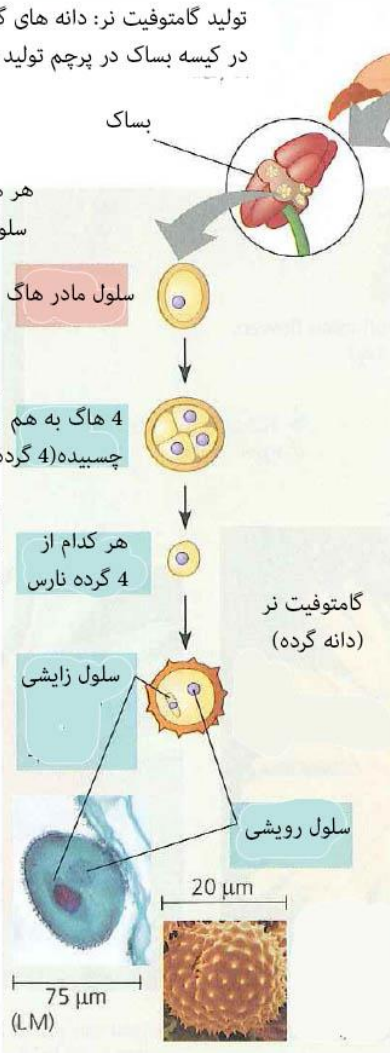


تولید گامتوفیت نر: دانه های گرده درون هاگدان های موجود در کیسه بساک در پرچم تولید می شوند.

هر هاگدان حاوی تعداد زیادی سلول مادر هاگ می باشد.

هر سلول مادر هاگ با انجام تقسیم میوز، 4 هاگ هاپلوئید (چسبیده 4 گرده نارس) تولید می کند که هر کدام از این ها نیز با انجام یک تقسیم میتوز به گرده رسیده تبدیل می شوند.

پس از قرارگیری دانه گرده بر روی کلاله مناسب، لوله گرده رشد می کند و درون لوله گرده، سلول زایشی با تقسیم میتوز دو گامت نر ایجاد می نماید، که در نهایت هر دو گامت توسط لوله گرده وارد کیسه رویانی می شوند.

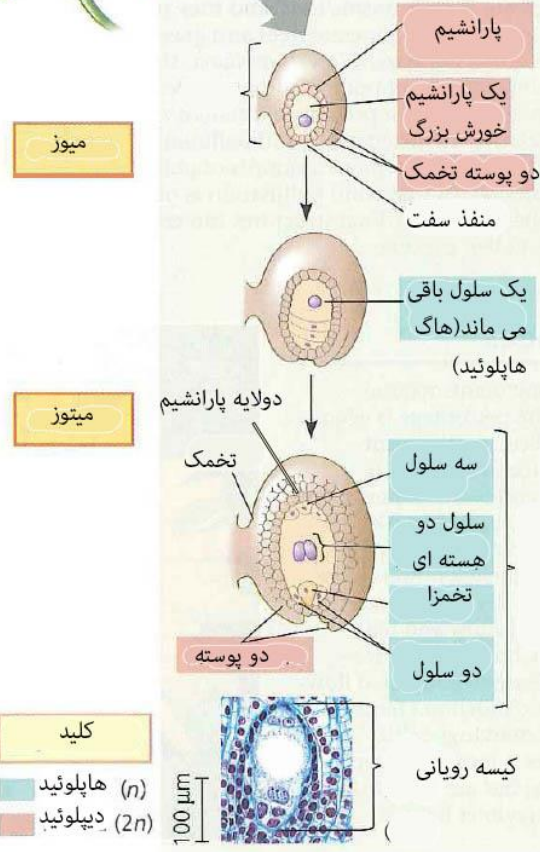


تولید گامتوفیت ماده
کیسه رویانی از رشد هاگ ماده درون تخمک شکل می گیرد؛ تخمک از طریق یک بخش جانبی به دیواره تخمدان متصل می شود.

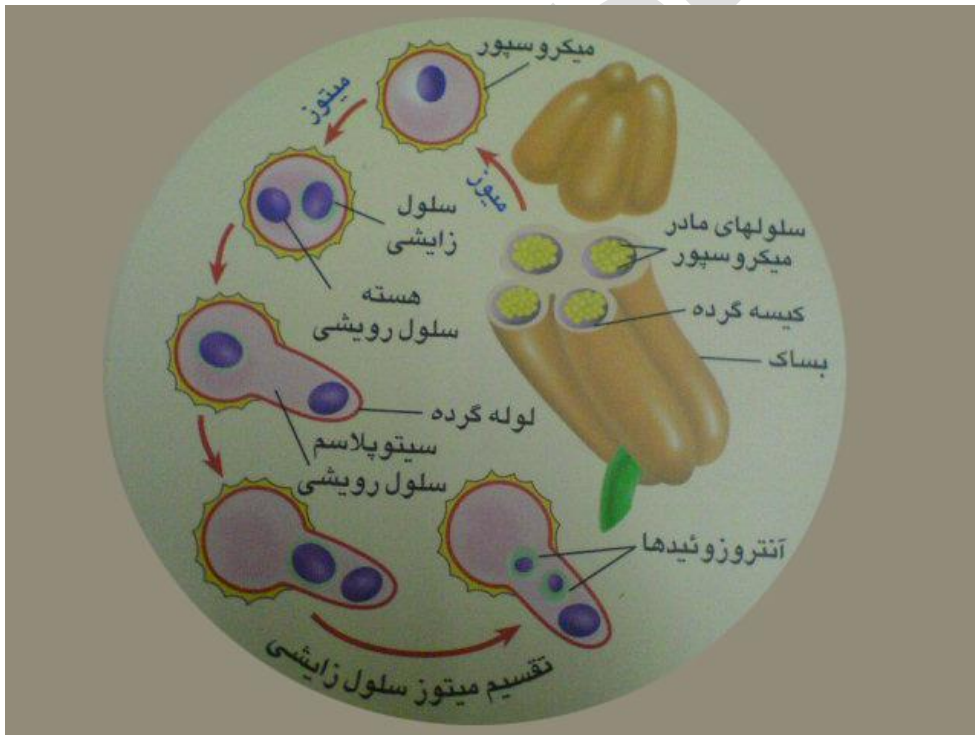
درون تخمک یک سلول پاراننشیم خورش (مادر هاگ) با اندازه بزرگ دیده می شود.

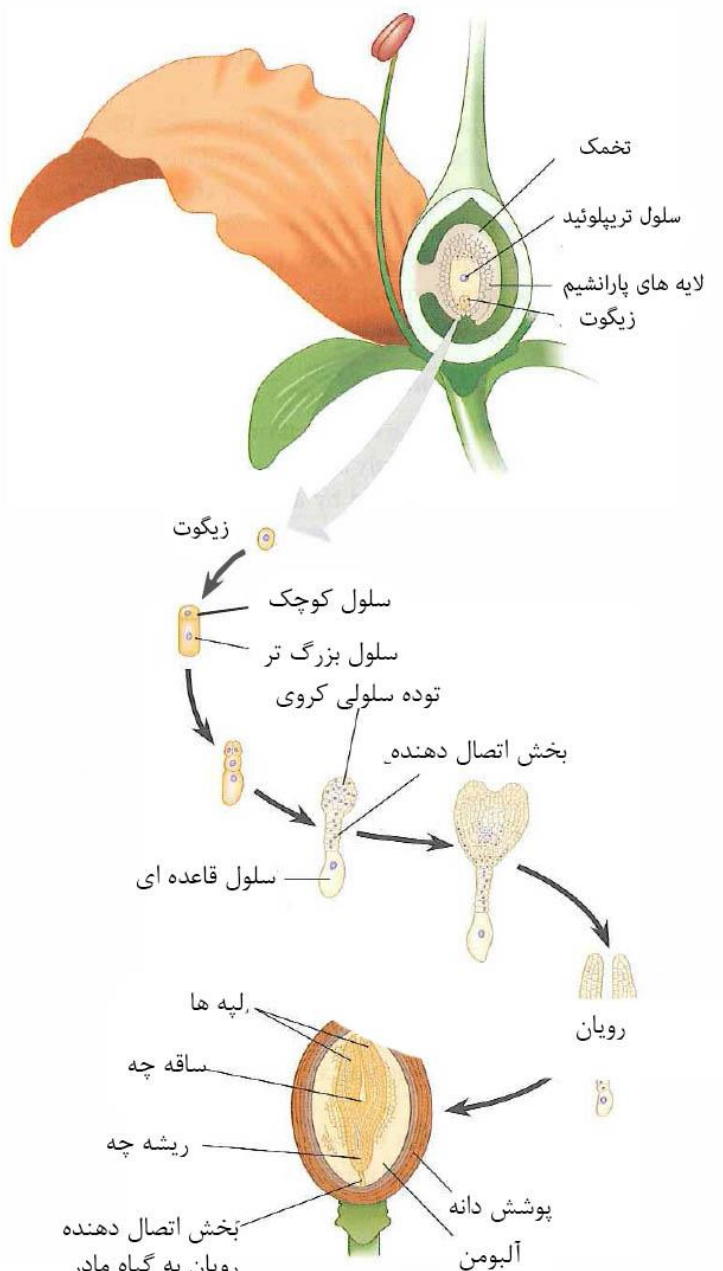
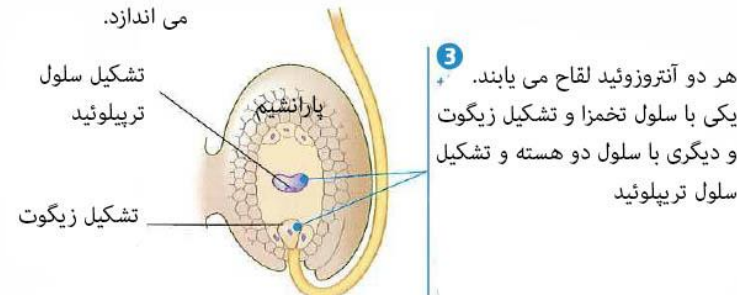
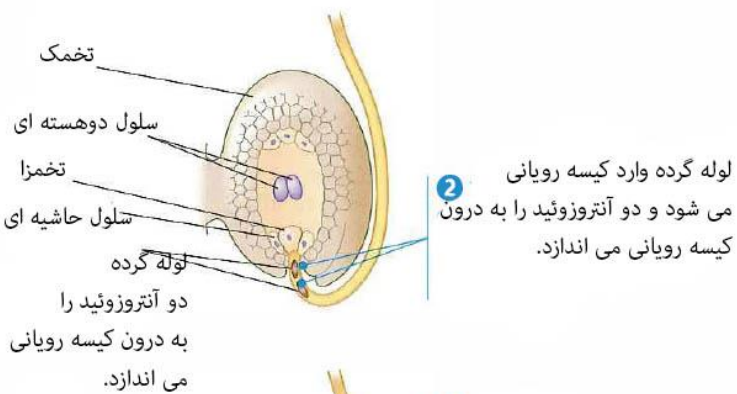
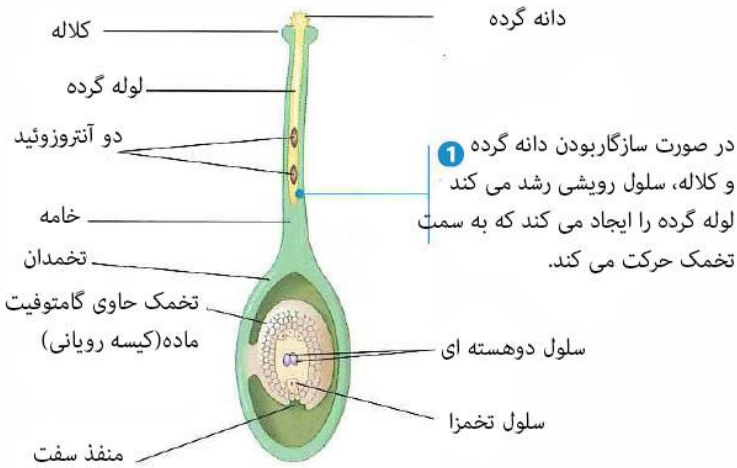
سلول پاراننشیم خورش بزرگ تقسیم میوز را انجام می دهد و 4 سلول هاپلوئید حاصل می شود، اما فقط یکی از آن ها باقی می ماند.

هاگ ماده سه نسل میتوز انجام می دهد و کیسه رویانی حاصل می آید (گامتوفیت پرسلولی) تخمک در این مرحله حاوی کیسه رویانی به همراه چند لایه پاراننشیم خورش و دو پوسته می باشد.



کلید
هاپلوئید (n)
دپلوئید (2n)



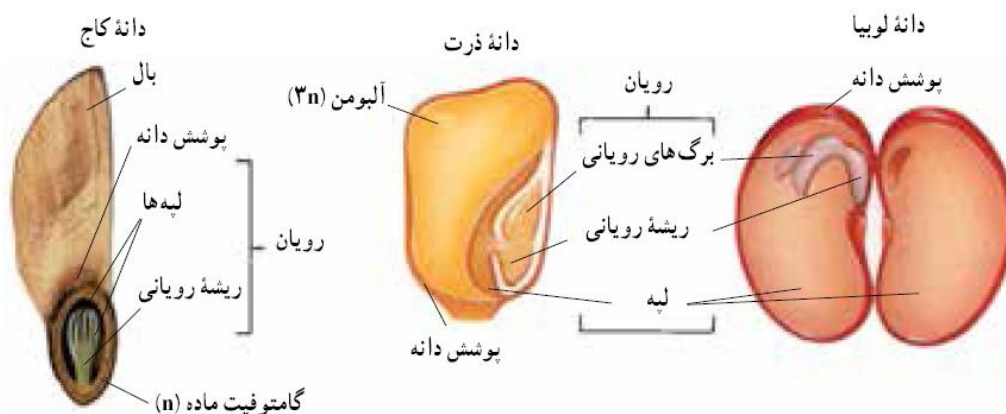


بعد از لقاح سلول تخمزا و به موازات رسیدن دانه، لایه های سلولی که پوشش خارجی تخمک را تشکیل می دهند، سخت می شوند و پوسته دانه را ایجاد می کنند؛ سلول های پارانشیم خورش در اطراف کیسه رویانی نیز سخت می شوند و پوشش دانه را ایجاد می کنند.





محتوای ژنتیکی	منشا	عدد کروموزومی	بخش	دانه
مشابه ژنوتیپ گیاه مادر	لایه های سلولی پوشش خارجی تخمک(دوپوسته تخمک)	2n	پوسته دانه	دانه رسیده لوبیا: دولپه ای
اسپوروفیت جدید: نیمی از کروموزوم های مادگی و نیمی از کروموزوم های پرچم	سلول زیگوت لقاح آنتروزیوئید با تخمزا	2n	رویوان (برگ رویانی - ریشه رویانی - لپه ها	
مشابه ژنتیک گیاه مادر	لایه های سلولی پارانشیم خورش در اطراف کیسه رویانی	2n	پوشش دانه: به پوسته تخمک می چسبند.	
مشابه ژنوتیپ گیاه مادر	لایه های سلولی پوشش خارجی تخمک(دوپوسته تخمک)	2n	پوسته دانه	دانه رسیده یا نارس گندم، ذرت(تک لپه ای ها) یا دانه نارس گیاهان دو لپه مثل لوبیا
اسپوروفیت جدید: نیمی از کروموزوم های مادگی و نیمی از کروموزوم های پرچم	سلول زیگوت: لقاح آنتروزیوئید با تخمزا	2n	رویوان: برگ های رویانی - ریشه رویانی - لپه ها	
حاوی ژنوتیپ مادگی و پرچم (همیشه حداقل دو نوع آلل یکسان دارد.)	سلول تریپلوئید: حاصل لقاح آنتروزیوئید با سلول دو هسته ای	3n	سلول های آلبومن	
مشابه ژنتیک گیاه مادر	لایه های سلولی پارانشیم خورش در اطراف کیسه رویانی	2n	پوشش دانه: به پوسته تخمک می چسبند.	
همانند ژنوتیپ گیاه مادر	فلس + لایه های سلولی پارانشیم خورش در اطراف کیسه رویانی	2n	سلول های بال و پوشش دانه	دانه کاج
حاوی نیمی از کروموزوم های مخروط ماده و نیمی از کروموزوم های مخروط نر	سلول زیگوت: لقاح آنتروزیوئید با تخمزا	2n	رویوان: ریشه رویانی و لپه ها (در شکل برگ رویانی دیده نمی شود).	
حاوی نیمی از کروموزوم های گیاه مادر	هاگ ماده	n	سلول های گامتوفیت ماده(اندوسپرم)	



دانه کاج	دانه ذرت	دانه لوبیا
<p>درون پوشش دانه حداقل دو لایه سلولی یافت می‌شود. ۸ لپه وجود دارد که برگ‌های تغییر شکل یافته‌ای هستند و در انتقال مواد غذایی از اندوسپرم به رویان نقش دارند.</p> <p>۳- برخلاف دانه‌های دیگر فاقد برگ رویانی می‌باشد ولی برگ‌های تغییر شکل یافته (لپه) دارد.</p>	<p>آلبومن بیشترین حجم درون دانه را اشغال کرده است.</p> <p>۲- لپه (یک برگ تغییر شکل یافته) در حدفاصل بین برگ رویانی و ریشه رویانی و آلبومن قرار گرفته است و در انتقال مواد غذایی به رویان نقش دارد.</p> <p>۳- برگ‌های رویانی و ریشه رویانی از طریق یک بخش مشترک به لپه متصل شده‌اند.</p> <p>۴- در حد فاصل رویان و پوشش دانه آلبومن یافت نمی‌شود.</p> <p>۶- ضخیم‌ترین قسمت پوشش دانه در انتهای دانه می‌باشد.</p>	<p>لپه‌ها بیشترین بخش دانه را اشغال کرده‌اند.</p> <p>۲- نقش هر دو لپه ذخیره مواد غذایی می‌باشد.</p> <p>۳- برخلاف دو دانه دیگر تمام فضای دانه توسط رویان اشغال شده است. (در ذرت بیشتر توسط آلبومن و در کاج هم بخشی توسط اندوسپرم اشغال شده است).</p>

خزه‌ها	خزه
سرخس‌ها	سرخس
بازدانگان	مخروط‌داران (سرو، کاج، سکویا)
نه‌دانگان	<p>تک‌لپه‌ای‌ها (گندم، ذرت، لاله، نرگس (زرد)، پیاز خوراکی)، دولپه‌ای (لوبیا، نخود(فرنگی)، گل سرخ، لاله‌ی عباسی، میمونی، شبدر، نخود)، سایر* (آفتابگردان، آگاو (خنجری)، آلو، ادریسی، ارکیده، اطلسی، افرا، اقاچیا، انگور، بادام زمینی، براسیکا اولراسه (کلم بروکلی، کلم گل، کلم برگ و کلم بروکسل)، برگ بیدی، برنج، بلوط، بنت قنسول، بنگشه‌ی آفریقایی، بید، پنبه، تربچه، توت‌فرنگی، توتون، جعفری، جو (دوسر، یولاف)، چمن، داوودی، دیونه، زنبق، زیتون، سویا، سیب، سیب‌زمینی، عشقه، قاصدک، کاکتوس، کاهو، گل ابریشم، گل ستاره، گل حساس، گل مغربی، گوجه‌فرنگی، گیلاس، لادن، مو، نارون، نیشکر، هویج، یونجه</p>

* منظور از سایر، گیاهان نهان‌دانه‌ای است که در کتاب درسی، تک‌لپه یا دولپه بودن آن‌ها مشخص نشده‌است.



توضیح سوال	خزه گیاهان	سرخس ها	بازدانگان	نهان دانگان
گامتوفیت فتوسنتز کننده (مستقل)	دارد	دارد	ندارد	ندارد
اسپوروفیت فتوسنتز کننده (مستقل)	ندارد	دارد	دارد	دارد
انتروزوئید تاژک دار	دارد	دارد	ندارد	ندارد
تخمزای تاژک دار	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
هاگ تاژک دار	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
گامتوفیت	گیاه اصلی سبز (نر و ماده از هم جدا هستند)	پروتال سبزرنگ	نر: دانه گرده ۴ سلولی ماده: آندوسپرم	نر: دانه گرده ۲ سلولی ماده: کیسه رویانی
اسپوروفیت	گیاه وابسته و غیر فتوسنتز کننده	گیاه اصلی و فتوسنتز کننده	گیاه اصلی و فتوسنتز کننده	گیاه اصلی و فتوسنتز کننده
اسپوروفیت تغذیه کننده گامتوفیت	ندارد	ندارد	دارد	دارد
محل تولید هاگ	کپسول	هاگدان	هاگ نر: درون کیسه گرده هاگ ماده: درون تخمک	هاگ نر: درون کیسه گرده هاگ ماده: درون تخمک
محل تولید گامت	آنتروزیوئید: درون آنتریدی تخمزا: درون آرکگن	آنتروزیوئید: درون آنتریدی تخمزا: درون آرکگن	آنتروزیوئید: درون لوله گرده تخمزا: درون آرکگن	آنتروزیوئید: درون لوله گرده تخمزا: درون کیسه رویانی
تخمک دوپوسته ای	ندارد	ندارد	ندارد	دارد
تخمک یک پوسته ای	ندارد	ندارد	دارد	ندارد
رویاب تک لپه ای	ندارد	ندارد	ندارد	دارد
رویاب دولپه ای	ندارد	ندارد	دارد	دارد
رویاب بیش از دولپه	ندارد	ندارد	دارد	ندارد

نوع آوند چوبی که دارد	ندارد	تراکتید دارد	تراکتید دارد	تراکتید و عناصر اوندی دارد
زمان تشکیل اندوخته دانه	-	-	قبل از لقاح	بعد از لقاح
نوع لقاح	ساده	ساده	ساده	مضاعف
آوند آبکشی	ندارد	دارد	دارد	دارد
انتقال مواد غذایی	انتقال فعال	انتقال فعال	انتقال فعال	انتقال فعال
اندام حقیقی	ندارد	دارد	دارد	دارد
مژک	-	-	-	-
تعداد گامت های تولید شده در گامتوفیت ماده	چند تا	چند تا	چند تا	یکی + سلول دو هسته ای
تعداد گامت های تولید شده در گامتوفیت نر	چند تا	چند تا	۲ تا که یکی می میرد	۲ تا که لقاح می یابند.



ارتباط غذایی اسپوروفیت و گامتوفیت گیاهان		
گامتوفیت	اسپوروفیت	<p>خزه گیان</p> <p>سرخس ها</p> <p>بازدانگان</p> <p>نهاندانگان</p>
مستقل	وابسته	
مستقل	در ابتدای رویش وابسته، ادامه‌ی زندگی مستقل	
وابسته	اسپوروفیت تازه تشکیل شده (رویان) وابسته، سایر مراحل زندگی مستقل	
وابسته	مستقل	

توضیح سوال	خزه گیاهان	سرخس ها	بازدانگان	نهان دانگان
آنتروژوئید تاژک دار و نیازمند آب سطحی برای لقاح	+ دو تاژکه	+ چند تاژکی	-	-
تولید مثل جنسی	+	+	+	+
دانه و اندوخته دانه بالغ	-	-	آندوسپرم=گامتوفیت ماده	لپه = دو لپه ای ها آلبومن = تک لپه ها
آنتریدی	+	+	- (لوله گرده دارد)	- (لوله گرده دارد)
آرگن	+	+	+	- (کیسه رویانی)
بخش های تخمک نارس	-	-	پارانشیم خورش منفذ سفت یک پوسته	پارانشیم خورش منفذ سفت ۲ پوسته
بخش های تخمک رسیده	-	-	آندوسپرم=گامتوفیت ماده منفذ سفت+۱ پوسته 2n	کیسه رویانی=) گامتوفیت ماده n یا (n+n) - منفذ سفت ۲ پوسته 2n
گامتوفیت بالغ n	سبز و شامل: محورهای ساقه مانند ضمائم برگ مانند و ریشه مانند	پروتال سبز(صفحه قلبی شکل و دارای زوائد ریشه مانند در سطح زیرین)	دانه گرده رسیده-نر بافت اندوسپرم در تخمک رسیده و دو ساله- ماده	دانه گرده رسیده= نر کیسه رویانی ۸هسته‌ای و ۷ سلولی= ماده
اسپوروفیت بالغ 2n	تار+ هاگدان کپسول مانند (در راس گامتوفیت ماده یافت می شود.	برگ شاخه- هاگینه- ریزوم - ریشه	هر آنچه که از گیاه می بینیم.	هر آنچه که از گیاه می بینیم.(چون گامتوفیت میکروسکوپی است.
وابستگی اسپوروفیت جوان به گامتوفیت	در تمام عمر وابسته به گامتوفیت ماده	فقط در ابتدای رشد	فقط در ابتدای رشد وابسته به گامتوفیت ماده	-
وابستگی اسپوروفیت بالغ به گامتوفیت	+	-	-	-
وابستگی گامتوفیت به اسپوروفیت	-	-	+	+



توضیح سوال	خزه	سرخس	بازدانه	نهان دانه
محل انجام میوز (نو ترکیبی - کراسینگ اور و ایجاد تنوع...)	فقط درون کپسول - نسل اسپوروفیت	دورن هاگدان های دورن هاگینه های مستقر در پشت برگ شاخه ها	در کیسه های گرده سطح موجود در سطح زیرین مخروط نر در تخمک های دوساله در سطح بالایی فلس های مخروط ماده	در کیسه های گرده درون بساک ها درون تخمک های درون مادگی
تولید مثل رویشی	دارد	دارد		دارد
ساقه زیرزمینی		دارد		دارد
رشد پسین و مریستم پسین	ندارد	ندارد	دارد	دارد
ریزوم		دارد		دارد
ریشه و ساقه گوشتی				دارد
حرکت های غیرفعال	بازشدن کپسول و پراکنده شدن هاگ ها	بازشدن هاگدان و پراکنده شدن هاگ ها	بازشدن مخروط و کیسه های گرده و انتشار دانه های گرده	بازشدن میوه ها و کیسه های گرده انتشار دانه های گرده

	خزه گیان		سرخس ها		بازدانگان		نهاندانگان	
	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده
تعداد سلول های گامتوفیت	پرسلولی	یرسلولی	پرسلولی		۴ سلولی	پرسلولی	۲ سلولی	۷ سلولی (۸ هسته ای)
تعداد ساختار تولیدکننده گامت در هر گامتوفیت	چند آنتریدی	چند آرگن	چند آنتریدی	چند آرگن	۱ سلول زایشی	۲ آرگن	۱ سلول زایشی	۱ سلول تخمزا
تعداد گامت های تولید شده توسط هر ساختار تولیدکننده گامت	چندین	۱ سلول تخمزا در هر آرگن	چندین	۱ سلول تخمزا در هر آرگن	۲ آنتروزوئید	۱ سلول تخمزا در هر آرگن	۲ آنتروزوئید	۱ سلول تخمزا در هر کیسه ی رویانی
تعداد گامت های تولید شده توسط هر گامتوفیت	چندین	چندین سلول تخمزا	چندین	چندین سلول تخمزا	۲ آنتروزوئید	۲ سلول تخمزا	۲ آنتروزوئید	۱ سلول تخمزا
تعداد تاژک های گامت نر	۲ تاژک	—	چندین تاژک	—	صفر	—	صفر	—
تعداد تقسیمات میتوزی هاگ برای تولید گامتوفیت	چندین تقسیم	چندین تقسیم	چندین تقسیم	چندین تقسیم	۳ تقسیم (۲ بار تقسیم)	چندین تقسیم	۱ تقسیم (۱ مرتبه تقسیم)	۷ میتوز، ۶ سیتوکینز (۳ مرتبه تقسیم)

خزه	گامتوفیت	گامت	سلول تخم	اسپوروفیت	هاگ
Xn=Y	Xn=Y	Xn=Y	۲Xn=۲Y	۲Xn=۲Y	Xn=Y
Xn=Y	Xn=Y	Xn=Y	۲Xn=۲Y	۲Xn=۲Y	Xn=Y
Xn=Y	Xn=Y	Xn=Y	۲Xn=۲Y	۲Xn=۲Y	Xn=Y
Xn=Y	Xn=Y	Xn=Y	۲Xn=۲Y	۲Xn=۲Y	Xn=Y



توضیح سوال		خزه گیاهان		سرخس ها		بازدانه		نهاندانه	
تعداد و محل میتوز هاگ جهت ایجاد گامتوفیت		چندین میتوز در خارج از هاگدان بر روی زمین مرطوب و در صورت مناسب بودن محیط		چندین میتوز در خارج از هاگدان بر روی زمین مرطوب و در صورت مناسب بودن محیط		۲ میتوز درون کیسه گرده		نر: یک میتوز درون کیسه گرده ماده: چندین میتوز در تخمک رسیده	
گیاه اصلی		گامتوفیت حاصل از میتوز هاگ		اسپوروفیت حاصل میتوز زیگوت		اسپوروفیت حاصل میتوز زیگوت		اسپوروفیت حاصل میتوز زیگوت	
چرخه زندگی		تناوب نسل		تناوب نسل		تناوب نسل		تناوب نسل	
تولید مثل رویشی ذکر شده در کتاب		+		+با استفاده از ریزوم		*		+	
ساختار حفاظت کننده از رویان		*		*		دانه		دانه	
تعداد انواع عدد کروموزومی درون دانه نابالغ						$2(n \text{ و } 2n)$		$2(2n \text{ و } 3n)$	
تعداد انواع عدد کروموزومی درون دانه بالغ						$2(n \text{ و } 2n)$		دولپه: فقط $2n$ تک لپه $2(2n)$ و $3n$	
انواع ژنوتیپ های دانه نابالغ						۳ نوع: اندوسپرم- رویان و پوشش دانه (مادری)		۳ نوع: آلبومن- رویان و پوشش دانه (مادری)	
انواع ژنوتیپ های دانه بالغ						۱- پوشش دانه ۲- رویان ۳- اندوسپرم		دولپه: ۱- رویان ۲- پوشش دانه تک لپه: ۱- رویان ۲- آلبومن ۳- پوشش دانه	
امکان ایجاد دو نوع گامت در یک گیاه (خود لقاحی)		غیرممکن		ممکن		ممکن		ممکن	
نحوه انتقال آب درون گیاه		اسمز		اسمز		اسمز		اسمز	
می توانند به بزرگی یک درخت باشند.		نمی توانند		اسپوروفیت		اسپوروفیت		اسپوروفیت	
اسپوروفیت ابتدا از گامتوفیت تغذیه می کند		+		+		+		-	

تعداد اجزای گیاهان دانه دار		
نهاندانه	بازدانه	
صفر	۱	بال های دانه
صفر	۲	بال های گامتوفیت نر (دانه ی گرده ی رسیده)
۲	۱	پوسته های تخمک
۲	۲	پوسته های گامتوفیت نر (دانه ی گرده ی رسیده)
۲	۴	سلول های گامتوفیت نر (دانه ی گرده ی رسیده)
۱ (۱ بار)	۳ (۲ بار)	تقسیمات میتوزی تولید گامتوفیت نر (دانه ی گرده ی رسیده)
۷ (۸ هسته)	پرسولی	سلول های گامتوفیت ماده
۷ (۳ بار)	زیاد	تقسیمات میتوزی تولید گامتوفیت ماده



ساختارهای تولیدکننده‌ی هاگ در گیاهان							
نهاندانگان		بازدانگان		سرخس‌ها		خره‌گیان	
ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر
یکی از سلول‌های پارانشیم خورش تخمک	سلول‌های درون کیسه‌ی گرده	یکی از سلول‌های پارانشیم خورش تخمک	سلول‌های درون کیسه‌ی گرده	هاگینه‌های سطح پشتی برگ‌شاخه‌ها		هاگدان در رأس تار اسپوروفیت	
ساختارهای تولیدکننده‌ی گامت در گیاهان							
نهاندانگان		بازدانگان		سرخس‌ها		خره‌گیان	
ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر
کیسه‌ی رویانی	دانه‌ی گرده‌ی رسیده (تقسیم سلول زایشی درون لوله‌ی گرده)	اندوسپرم	دانه‌ی گرده‌ی رسیده (تقسیم سلول زایشی درون لوله‌ی گرده)	آنتریدی‌ها و آرکگن‌های سطح زیرین پروتال	آرکگن‌های رأس گامتوفیت ماده	آنتریدی‌های رأس گامتوفیت نر	
۷ سلولی (۸ هسته‌ای)	۲ سلولی	پرسلولی	۴ سلولی	پرسلولی	پرسلولی	پرسلولی	پرسلولی

نهاندانگان		بازدانگان		سرخس‌ها		خره‌گیان		
ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	
۷ سلولی (۸ هسته‌ای)	۲ سلولی	پرسلولی	۴ سلولی	پرسلولی		پرسلولی	پرسلولی	تعداد سلول‌های گامتوفیت
۱ سلول تخم‌زا	۱ سلول زایشی	۲ آرکگن	۱ سلول زایشی	چند آرکگن	چند آنتریدی	چند آرکگن	چند آنتریدی	تعداد ساختار تولیدکننده‌ی گامت در هر گامتوفیت
۱ سلول تخم‌زا در هر کیسه‌ی رویانی	۲	۱ سلول تخم‌زا در هر آرکگن	۲ آنتروزوئید	۱ سلول تخم‌زا در هر آرکگن	چندین آنتروزوئید تاژک‌دار	۱ سلول تخم‌زا در هر آرکگن	چندین آنتروزوئید تاژک‌دار	تعداد گامت‌های تولید شده توسط هر ساختار تولیدکننده‌ی گامت
۱ سلول تخم‌زا	۲	۲ سلول تخم‌زا	۲ آنتروزوئید	چندین سلول تخم‌زا	چندین آنتروزوئید تاژک‌دار	چندین سلول تخم‌زا	چندین آنتروزوئید تاژک‌دار	تعداد گامت‌های تولید شده توسط هر گامتوفیت
—	صفر	—	صفر	—	چندین تاژک	—	۲ تاژک	تعداد تاژک‌های گامت نر
۷ میتوز، ۶ سیتوکینز (۳ مرتبه تقسیم)	۱ تقسیم (۱ مرتبه تقسیم)	چندین تقسیم	۳ تقسیم (۲ بار تقسیم)	چندین تقسیم		چندین تقسیم	چندین تقسیم	تعداد تقسیمات میتوزی هاگ برای تولید گامتوفیت

ارتباط غذایی اسپوروفیت و گامتوفیت گیاهان

گامتوفیت	اسپوروفیت	خره‌گیان
مستقل	وابسته	
مستقل	در ابتدای رویش وابسته، ادامه‌ی زندگی مستقل	بازدانگان
وابسته	اسپوروفیت تازه تشکیل شده (رویان) وابسته، سایر مراحل زندگی مستقل	نهاندانگان
وابسته	مستقل	



نهان دانگان		بازدانگان		سرخس ها		خزه گیان		
ماده	تر	ماده	تر	ماده	تر	ماده	تر	
برگ + ساقه + ریشه + گل		برگ + ساقه + ریشه + مخروطها		برگ شاخه + ریزوم (ساقه‌ی زیرزمینی) + ریشه‌ها		تار و هاگدان		اجزای اسپوروفیت بالغ
تخمندان	پرچم	بالای پولک مخروط ماده	زیر پولک مخروط نر	هاگینه‌های سطح پشتی برگ شاخه‌های سرخس		بخش کپسول مانند اتنهای تار		اندام تولیدکننده‌ی هاگدان
تخمک	کیسه‌های گرده‌ی بساک	تخمک	کیسه‌ی گرده	هاگدان		هاگدان		هاگدان
سلول پاراتشیم خورش	سلول‌های کیسه‌ی گرده	یک سلول پاراتشیم خورش در سال دوم تشکیل تخمک	سلول‌های کیسه‌ی گرده	سلول‌های هاگدان		سلول‌های هاگدان		سلول تولیدکننده‌ی هاگ
سلول دورتر از سفت پس از میوز پاراتشیم خورش	گرده‌ی نارس	سلول دورتر از سفت پس از میوز پاراتشیم خورش	گرده‌ی نارس	هاگ آزاد		هاگ آزاد		هاگ
کیسه‌ی رویانی	دانه‌ی گرده‌ی رسیده	آندوسپرم	دانه‌ی گرده‌ی رسیده	پروتال (صفحه‌ی قلبی شکل سبز)		گیاه اصلی		نام گامتوفیت
داخل کیسه‌ی رویانی	دانه‌ی گرده (لوله‌ی گرده)	آرکن	دانه‌ی گرده (لوله‌ی گرده)	آرکن	آنتریدی	آرکن	آنتریدی	محل تولید گامت
تک‌لپه: آلبومن ۲n دولپه: آلبومن ۲n (نابالغ) - لپه ۲n (بالغ)		آندوسپرم		---		---		اندوخته‌ی دانه

روش‌های تکثیر غیرجنسی گیاهان

مهندسی ژنتیک	هم‌جوشی پروتوپلاست‌ها	فن کشت بافت	پیوند زدن	بخش‌هایی که برای تولید مثل رویشی تخصصی نیافته‌اند		ساقه‌ی تغییر شکل یافته
کشت سلول گیاهی دست‌ورزی شده با کمک کشت بافت	الحاق پروتوپلاست سلول‌های گیاهی	کشت قطعاتی از گیاه در محیط کشت سترون	جوانه‌ی درخت دارای ویژگی مطلوب و مورد نظر	برگ‌ها	قطعه‌های ساقه	ساقه‌های رونده، پیازها، ریزوم‌ها و توده‌ها
---	گیاهان دورگه اطلسی، سپب‌زمینی و هویج	گیاهان زینتی ارزشمند (مانند ارکیده‌ها)، گیاهان گلدانی و درختان میوه	درختان	بنفشه‌ی آفریقایی	برگ بیدی	سرخس (ریزوم)



تعداد اجزای گیاهان دانه دار			
نهاددانه		بازدانه	
صفر	صفر	۱	۱
صفر	صفر	۲	۲
۲	۲	۱	۱
۲	۲	۲	۲
۲	۲	۴	۴
۱ (۱ بار)	۱ (۱ بار)	۳ (۲ بار)	۳ (۲ بار)
۷ (۸ هسته)	۷ (۸ هسته)	پرسلولی	پرسلولی
۷ (۳ بار)	۷ (۳ بار)	زیاد	زیاد
نوع سیتوکینز			
نهاددانه		بازدانه	
ماده	نر	ماده	نر
نامساوی	مساوی	نامساوی	مساوی
نامساوی و مساوی	نامساوی	نامساوی و مساوی	نامساوی و مساوی
نامساوی	نامساوی	---	---
مساوی	مساوی	---	---
نامساوی و مساوی	نامساوی و مساوی	---	---
تقسیم میوز تولیدکنندهی هاگ			
تقسیم میتوز هاگ جهت تولید گامتوفیت			
تقسیم سلول تخم			
تقسیم میتوز بخش ایجادکنندهی رویان			
تقسیم میتوز بخش اتصال دهندهی رویان به گیاه مادر			

www.mazoon.ac.ir



۷- بعد از انجام شدن لقاح در گامتوفیت یک گیاه، درون ساختار حفاظت کننده‌ی بالغ رویان دو نوع عدد کروموزومی متفاوت قابل مشاهده می‌باشد. در این گیاه به طور حتم

(۱) هنگام تولید گامتوفیت نر، تعداد تقسیمات میتوزی و میوزی برابر بوده است.

(۲) رویان نمی‌تواند به صورت مستقل از سایر بافت‌های درون دانه به تغذیه‌ی سلول‌های خود بپردازد.

(۳) با قرارگیری گامتوفیت نر بر روی گیاه ماده، سلولی درون گامتوفیت نر به سمت گامت ماده رشد می‌کند.

(۴) تغذیه‌ی سلول تخم تازه تشکیل شده بر عهده‌ی ساختاری می‌باشد که توسط گامتوفیت ماده به وجود آمده است.

۸- ژنوتیپ سلول تار کشنده در یک گیاه نخودفرنگی که پرچم‌های درون گل آن را قطع کرده‌ایم $AaBb$ می‌باشد. پس از آمیزش این گیاه با گیاه «ب»، دانه‌ای ایجاد شده است که ژنوتیپ آلبومن آن $aaBB$ است. در این صورت قطعاً

(۱) نخستین سلول‌های حاصل از تقسیم زیگوت تازه تشکیل شده ژنوتیپ $aaBB$ دارند.

(۲) ژنوتیپ همه‌ی سلول‌های زاینده‌ی درون کیسه‌ی گرده $aaBB$ است.

(۳) پس از تشکیل دانه، نخستین تقسیم زیگوت با تمایز همراه است.

(۴) همه‌ی کیسه‌های رویانی در تخمدان ژنوتیپ مشابه دارند.

۹- شکل مقابل دانه گرده‌ی گیاهی را نشان می‌دهد که

(۱) دانه‌ی گرده‌ی آن می‌تواند با دو سلول گامتوفیت ماده درون آرکگن لقاح انجام دهد.

(۲) درون گامتوفیت نر آن دو سلول وجود دارد که یکی از آن‌ها سلول زایشی نام دارد.

(۳) سلول‌های دانه‌ی گرده‌ی رسیده‌ی آن مقدار برابری سیتوپلاسم دارند.

(۴) بافت غذایی دانه‌ی بالغ آن دو مجموعه‌ی کروموزومی دارد.

۱۰- شکل مقابل مربوط به گیاهی می‌باشد که قطعاً

(۱) از تقسیم روبرو برای تولید هاگ استفاده می‌کند.

(۲) دارای چرخه‌ی زندگی از نوع تناوب نسل می‌باشد.

(۳) نمی‌تواند در هیچ بخشی از زندگی اسپوروفیت کاملاً مستقل داشته باشد.

(۴) انتقال شیره‌ی خام را با کمک سلول‌هایی با انتهای مخروطی شکل انجام می‌دهد.



www.mazoon.ac.ir



۱ ۲ گیاهان آوندی سرخس‌ها، بازدانگان و نهان‌دانگان می‌باشند که همگی برای انتقال مواد از آوند استفاده می‌کنند. در تمامی این گیاهان برای انتقال مواد معدنی، تراکئیدها وجود دارند و در نهان‌دانگان علاوه بر تراکئید عناصر آوندی نیز وجود دارد. اما باید دقت داشته باشید که در تمامی گیاهان آونددار، انتقال مواد آلی توسط آوند آبکش انجام می‌شود. بنابراین فقط مورد صحیح می‌باشد. در تمامی گیاهان، تولید هاگ با تقسیم میوز می‌باشد و در طی آن ال‌های یک ژن از یکدیگر جدا می‌شوند.

ترکیب: در تمامی گیاهان آونددار، برای انتقال مواد علاوه بر تراکئیدها، آوندهای آبکش نیز وجود دارند. اما اگر گفته شود برای انتقال شیره‌ی خام (مواد معدنی) علاوه بر تراکئیدها، ساختارهای دیگری نیز وجود دارد، منظور عناصر آوندی در گیاهان گلدار می‌باشد.

بررسی سایر موارد:

الف - گیاهان نهان‌دانه فاقد آرگن در ساختار خود می‌باشند اما در گیاهان بازدانه و نهان‌زادان آوندی، سلول تخم‌زا درون آرگن به وجود می‌آید.

نکته: به جز گیاهان گلدار، سایر گیاهان در هر گامتوفیت ماده‌ی خود بیش از یک آرگن دارند. درون هر آرگن یک سلول تخم‌زا تشکیل می‌شود.

ب - در نهان‌دانگان، گامتوفیت نر دو هسته‌ای می‌باشد و درون آن دو گامت نر تولید می‌شود و هر گامت در لقاح مضاعف شرکت می‌کند.

نکته: در گیاهان دانه‌دار، درون هر گامتوفیت نر دو گامت نر تولید می‌شود ولی در گیاهان بدون دانه درون هر گامتوفیت نر چندین گامت نر تاژک‌دار تولید می‌شود.

ج - گرده‌افشانی مخصوص گیاهان دانه‌دار می‌باشد و در سرخس‌ها وجود ندارد. همچنین گیاهان بازدانه فاقد گلبرگ می‌باشند.

۲ ۱ گیاهان غیرآوندی خزها می‌باشند. در خزها گامتوفیت نر و ماده جدا می‌باشند و امکان تولید گامت نر و ماده توسط یک گیاه وجود ندارد. بنابراین نمی‌توان گفت که گامت‌های نر و ماده‌ی یک گیاه خز می‌توانند با یکدیگر آمیزش کنند.

بررسی سایر موارد:

(۲) در خز، هر آنتروزوئید دو تاژک دارد و درون هر آرگن نیز یک سلول تخم‌زا تشکیل می‌شود.

خزگیان		سرخس‌ها		بازدانگان		نهان‌دانگان	
نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده
پرسلولی	پرسلولی	پرسلولی	پرسلولی	۴ سلولی	پرسلولی	۲ سلولی	۷ سلولی (۸ هسته‌ای)
چند آنتریدی	چند آرگن	چند آنتریدی	چند آرگن	۱ سلول زایشی	۲ آرگن	۱ سلول زایشی	۱ سلول تخم‌زا
چندین	۱ سلول تخم‌زا در هر آرگن	چندین	۱ سلول تخم‌زا در هر آرگن	۲ آنتروزوئید تاژک‌دار	۱ سلول تخم‌زا در هر آرگن	۲ آنتروزوئید هر کیسه‌ی رویانی	۱ سلول تخم‌زا در هر کیسه‌ی رویانی
چندین	چندین سلول تخم‌زا	چندین	چندین سلول تخم‌زا	۲ آنتروزوئید تاژک‌دار	۲ سلول تخم‌زا	۲ آنتروزوئید تاژک‌دار	۱ سلول تخم‌زا
۲ تاژک	—	چندین تاژک	—	صفر	—	صفر	—
چندین تقسیم	چندین تقسیم	چندین تقسیم	چندین تقسیم	۳ تقسیم (۲ بار تقسیم)	چندین تقسیم	۱ تقسیم (۱ مرتبه تقسیم)	۷ میتوز، ۶ سیتوکینز (۳ مرتبه تقسیم)



۳) در خرزه و سرخسها با رسیدن هاگها، دهانه‌ی هاگدان باز می‌شود و هاگها آزاد می‌شوند. در خرزه‌ها دهانه‌ی هاگدان جدا می‌شود ولی در سرخسها دهانه‌ی هاگدان متصل به هاگدان باقی می‌ماند.

۴) در خرزه‌ها، اسپوروفیت به گامتوفیت پیوسته باقی می‌ماند و در نتیجه زمانی که در خرزه اسپوروفیت مشاهده می‌شود، گامتوفیت سبز و فتوسنتزکننده نیز مشاهده می‌شود.

۲ ۳ لپه‌ها و پولک مخروطها از مثال‌های برگ تغییرشکل یافته هستند. همانطور که می‌دانیم درون دانه‌ی ذرت لپه و در مخروط کاج پولک وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) درون دانه‌ی ذرت، آلبومن وجود دارد که سلول‌های تریپلوئید دارد.
- ۳) دانه‌ی ذرت و مخروط نر کاج توانایی فتوسنتز ندارند.
- ۴) در دانه‌داران پراکندگی گیاه توسط هاگ می‌باشد و دانه‌ی ذرت نقشی ندارد.

۳ ۴ در بیشتر گیاهان تولید مثل رویشی سریع‌تر از تولید مثل جنسی است. یک گیاه در زیستگاه مناسب خود از طریق تولید مثل رویشی به سرعت پراکنده می‌شود و تعداد فراوانی از افراد جدید به وجود می‌آورد. چنین وضعی در خرزه‌ها (گیاهان غیرآوندی) و بسیاری از گیاهان مانند چمن‌ها به فراوانی مشاهده می‌شود. پس بسیاری از گیاهان و خرزه‌ها برخلاف برخی از گیاهان (که تولید مثل غیرجنسی ندارند) می‌توانند با تولید مثل رویشی سریع‌تر تکثیر شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ساقه‌های رونده، پیازها، ریزوم‌ها و غده‌ها انواعی از ساقه‌های تغییر شکل یافته‌اند که گیاه با استفاده از آنها تولید مثل رویشی را انجام می‌دهد. سرخس‌ها دارای ریزوم (ساقه‌ی افقی زیرزمینی) هستند و با کمک آن می‌توانند تولید مثل رویشی انجام دهند. پس این گزینه به خاطر برخلاف غلط می‌باشد. دقت داشته باشید که برای حل این سؤال نیاز به دانستن تولید مثل زنبق و پیاز خوراکی ندارید (در کنکور از جدول سؤالی مطرح نمی‌شود).

۲) گل‌هایی که با باد گرده‌افشانی می‌کنند معمولاً فاقد گلبرگ و کاسبرگ هستند و مقادیر فراوانی گرده تولید می‌کنند. بنابراین گل‌هایی مثل گل ستاره و گل ادریسی که رنگ‌های درخشان دارند و گرده‌افشانی آنها را جانوران انجام می‌دهند نیازی ندارند در طول تولید مثل جنسی مقادیر فراوان گرده تولید کنند. اما گل‌هایی مانند چمن، بلوط و بید که با باد گرده‌افشانی آنها را انجام می‌دهد در طی تولید مثل جنسی باید مقادیر فراوان گرده تولید کنند. البته دقت داشته باشید که این گیاهان در طی تولید مثل غیرجنسی نیازی به تولید مقادیر فراوان گرده ندارند. برای مثال چمن‌ها با تولید مثل رویشی و بدون تولید مقادیر فراوان گرده می‌توانند تکثیر شوند.

۳) تکثیر گیاهان با استفاده از بخش‌هایی که برای تولید مثل رویشی تخصص نیافته‌اند نیز امکان‌پذیر است. مثلاً از قطعه‌های ساقه‌ی برگ بیدی و برگ‌های بنفشه‌ی آفریقایی برای تکثیر این گیاهان استفاده می‌شود. در فصل ۱۰ سوم می‌خوانیم که از کشت بافت برای تکثیر گیاهان از جمله گیاهان زینتی ارزشمند (مثل ارکیده‌ها)، گیاهان گلدانی و درختان میوه استفاده می‌شود. در کشت بافت از سلول‌های تمایز نیافته استفاده می‌شود. بنابراین می‌توان گفت که در این گیاهان نیز تکثیر رویشی با کمک بخش‌هایی که برای تولید مثل رویشی تخصص نیافته نیستند امکان‌پذیر است.

ترکیب: علاوه بر گیاه برگ بیدی و بنفشه‌ی آفریقایی، تکثیر گیاهانی که با کمک کشت بافت یا الحاق پروتوپلاست‌ها تکثیر می‌شوند نیز می‌تواند با استفاده از بخش‌هایی باشد که برای تولید مثل رویشی تخصص نیافته‌اند.





۵ ۳ میوز نوعی تقسیم هسته‌ی سلول است که طی آن تعداد کروموزوم‌ها نصف می‌شود و سلول‌های تخصص‌یافته‌ای که مسئول تولید مثل هستند (گامت یا هاگ) تولید می‌شود. در گیاهان با انجام تقسیم میوز در اسپوروفیت هاگ (اسپور) تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به طور معمول اسپوروفیت گیاهان دیپلوئید می‌باشد و سلول‌های حاصل از میوز آن هاپلوئید می‌باشند. اما ممکن است اسپوروفیت دیپلوئید نباشد. برای مثال در گل مغربی ۲۸-۴۰ با انجام تقسیم میوز، هاگ‌های دیپلوئید و دارای دو مجموعه‌ی کروموزومی تولید می‌شوند.
(۲) در گیاهان بدون دانه پراکنش گیاه توسط هاگ‌ها انجام می‌شود اما در گیاهان دانه‌دار پراکنش گیاه توسط دانه صورت می‌گیرد و هاگ‌های گیاهان دانه‌دار در پراکنندگی این گیاهان نقشی ندارند.
(۴) هاگ‌هایی که تولید می‌شوند در صورتی که در شرایط مناسب قرار بگیرند می‌توانند رشد کنند و گامتوفیت را به وجود بیاورند.

۶ ۴ گیاهان چندساله‌ی چوبی بازدانه و نهاندانه و بعضی از سرخس‌ها می‌توانند به اندازه‌ی یک درخت باشند. تمامی این گیاهان آونددار هستند و انتقال شیره‌ی خام را با کمک سلول‌های آوندی بافت هادی انجام می‌دهند که سلول‌های بافتی تمایز یافته می‌باشند (در فصل ۲ دوم در تعریف بافت می‌خوانیم که بافت‌ها در نتیجه‌ی تمایز ایجاد می‌شوند و در نتیجه سلول‌های بافت هادی نیز سلول‌هایی تمایز یافته هستند).

ترکیب: در فصل ۲ پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که در جنگل‌های باتلاقی در میلیون‌ها سال پیش درختان بلند بدون دانه و سرخس‌های درختی کوتاه‌تر غلبه داشته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در گیاهان دانه‌دار، گامتوفیت ماده درون تخمک به وجود می‌آید و گامت ماده را می‌سازد اما در گیاهان بدون دانه مثل سرخس‌ها گامت ماده درون آرگن تولید می‌شود.



(۲) در سرخس‌ها سلول‌های جنسی تاژک‌دار و متحرک می‌باشند و این گزینه در مورد سرخس‌ها صحیح نیست. همچنین در گیاهان نهاندانه لقاح به صورت مضاعف می‌باشد و در هر لقاح ادغام شدن دو سلول جنسی نر و غیرمتحرک دیده می‌شود.
(۳) در گیاهان نهاندانه گامتوفیت نر دو سلولی می‌باشد و در نتیجه‌ی یک تقسیم میوز تولید می‌شود.

۷ ۲ رویان (جنین) گیاه، در واقع اسپوروفیت جدید است. بعد از لقاح سلول تخم‌زا، و به موازات رسیدن دانه، لایه‌های سلولی که پوشش خارجی تخمک را تشکیل می‌دهند، سخت می‌شوند و پوسته‌ی دانه را به وجود می‌آورند. پوسته‌ی سخت دانه، رویان دانه را از صدمات مکانیکی و عوامل نامساعد محیطی حفظ می‌کند. بنابراین ساختار حفاظت‌کننده‌ی رویان همان دانه می‌باشد. در دانه‌ی بالغ بازدانگان، اجزای رویان و بال (دیپلوئید) به همراه آندوسپرم (n) به عنوان بافت غذایی دانه وجود دارند. در دانه‌ی بالغ گیاهان تک‌لپه، اجزای رویان و پوشش دانه (دیپلوئید) و آلبومن (تریپلوئید) وجود دارد. بنابراین در این دو نوع دانه می‌توان دو نوع عدد کروموزومی متفاوت را مشاهده کرد در حالی که در دانه‌ی بالغ گیاهان دولپه، آلبومن به طور کامل به درون لپه‌ها منتقل شده است و در ساختار دانه تنها می‌توان اجزای رویان و پوشش دانه (دیپلوئید) را مشاهده کرد. در گیاهان تک‌لپه و بازدانه، ذخیره‌ی مواد غذایی توسط اجزای رویان صورت نمی‌گیرد و رویان برای تغذیه سلول‌های خود به بافت ذخیره‌ای دانه (آلبومن یا آندوسپرم) وابسته می‌باشد. بنابراین گزینه‌ی ۲ صحیح می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در گیاهان نهاندانه در طی تولید گامتوفیت نر، ابتدا با ۱ تقسیم میوز دانه‌ی گرده‌ی نارس تولید می‌شود و دانه‌ی گرده‌ی نارس با یک تقسیم میوز گامتوفیت نر (دانه‌ی گرده) را تولید می‌کند. در گیاهان بازدانه نیز ابتدا با تقسیم میوز دانه‌ی گرده‌ی نارس تولید می‌شود و سپس دانه‌ی گرده‌ی نارس با دو بار میتوز (و ۲ تقسیم میتوز)، چهار سلول درون گامتوفیت نر را تولید می‌کند. بنابراین در گیاهان بازدانه، تعداد تقسیمات میتوزی و میوزی لازم برای تولید گامتوفیت نر برابر نیست.

(۳) باد یا جانوران دانه‌های گرده را به بخش‌های حاوی تخمک می‌برند. انتقال دانه‌های گرده از بخش‌های نر یک گیاه به بخش‌های ماده گرده‌افشانی نام دارد. هنگامی که دانه‌ی گرده به بخش تولید مثلی ماده‌ی سازگار یا مناسب (ته در هر شرایطی) می‌رسد، لوله‌ای از آن خارج می‌شود این لوله که لوله‌ی گرده نام دارد، از دانه‌ی گرده به سمت تخمک رشد می‌کند و گامت‌های نر را به سمت تخمک می‌برد.



ترکیب: در فصل ۵ پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که در گیاهان دارای ژن خودناسازگاری مثل شبدر، پس از قرارگیری دانه‌ی گرده روی کلاله‌ی مادگی در صورتی لوله‌ی گرده رشد می‌کند که دارای ال‌های متفاوت نسبت به دو ال موجود در گیاه پذیرنده‌ی گرده باشد.

ترکیب: در فصل ۵ پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که شناسایی مولکول‌های سطحی موجب می‌شود که دانه‌های گرده‌ی هر گیاه، فقط روی کلاله‌ی گل گیاهان هم‌گونه، لوله‌ی گرده تشکیل می‌دهند.

۴) در گیاهان بازدانه، بافت حاوی مواد غذایی، بخشی از گامتوفیت ماده است. در نهاندانگان بافت غذایی به نام آلبومن است که پس از لقاح تشکیل می‌شود.

۸ ۱) چون ژنوتیپ آلبومن گیاه به صورت $aaaBBB$ می‌باشد، می‌توان گفت که ژنوتیپ سلول دوهسته‌ای به صورت $aaBB$ و ژنوتیپ گامت نر به صورت aB بوده است و ژنوتیپ سلول تخم‌زا هم aB می‌باشد. در نتیجه سلول تخم تازه تشکیل شده دارای ژنوتیپ $aaBB$ می‌باشد و از تقسیم آن سلول‌هایی با ژنوتیپ $aaBB$ به وجود می‌آیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گیاه نر می‌تواند دارای هر یک از ژنوتیپ‌های $aaBB$ ، $AaBb$ یا $AaBB$ باشد زیرا در تمامی این حالات امکان تولید گامت aB وجود دارد.

۳) دانه از نمو تخم و بافت‌های تخمک، بعد از انجام لقاح، تشکیل می‌شود و بنابراین نخستین تقسیم زیگوت بعد از تشکیل دانه نمی‌باشد.

۴) کیسه‌های رویانی درون تخمدان از رشد سلول‌های هاگ ماده به وجود می‌آیند. هاگ‌ها از تقسیم میوز تولید شده‌اند و بنابراین کیسه‌های رویانی درون تخمدان می‌توانند چهار نوع مختلف باشند.

۹ ۲) دانه‌ی گرده‌ی رسیده‌ی نهاندانگان یک دیواره‌ی داخلی و یک دیواره‌ی خارجی دارد. دیواره‌ی خارجی در دانه‌های گرده‌ی گیاهان مختلف، تزیین‌های متفاوتی دارد. شکل مربوط به دانه‌ی گرده‌ی رسیده‌ی ذرت می‌باشد. در نهاندانگان، گامتوفیت نر از تقسیم هاگ به وجود می‌آید و دارای دو سلول می‌باشد. سلول رویشی در تشکیل لوله‌ی گرده نقش دارد و سلول زایشی گامت‌ها را تولید می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در نهاندانگان آرگن وجود ندارد. گامت‌های نر که درون لوله‌ی گرده تولید می‌شوند با سلول دوهسته‌ای و سلول تخم‌زای درون کیسه‌ی رویانی لقاح انجام می‌دهند.

۳) تقسیم میوزی که باعث تولید دانه‌ی گرده‌ی رسیده می‌شود سیتوکینز نامساوی دارد و دو سلول حاصل از آن مقدار برابری سیتوپلاسم ندارند.

۴) تخم تریپلوئید که در طی لقاح مضاعف تولید می‌شود با تقسیمات خود بافت آلبومن را به وجود می‌آورد که اندوخته‌ی غذایی دانه هست. در گیاهان دولپه، آلبومن به درون لپه منتقل می‌شود ولی در گیاهان تک‌لپه مثل ذرت آلبومن در دانه‌ی بالغ نیز وجود دارد.

۱۰ ۲) شکل مربوط به آنافاز تقسیم میوز یا آنافاز میوز II می‌باشد و با توجه به وجود سانتیرویل‌ها، مربوط به یک گیاه سرخس یا خزه است. در تمامی گیاهان چرخه‌ی زندگی از نوع تناوب نسل وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در صورتی که شکل مربوط به تقسیم میوز باشد، از آن برای تولید هاگ استفاده می‌شود.

۳) اسپوروفیت بالغ سرخس‌ها کاملاً مستقل می‌باشد.

۴) در خزها آوند وجود ندارد.

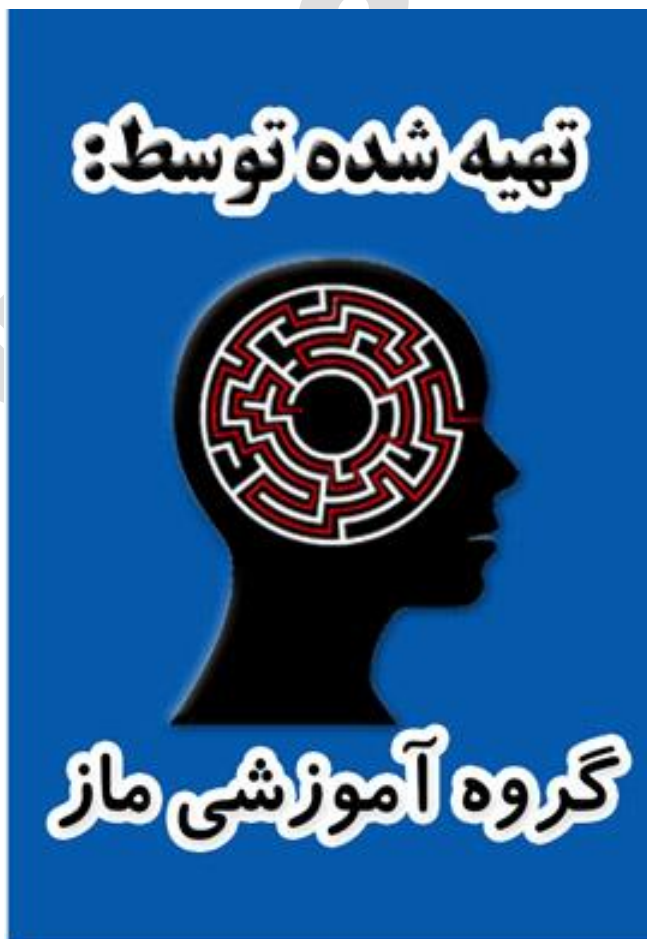




هوالمیم



رشد و نمو در گیاهان





◆ دانه

رویانه‌های گیاهی درون دانه‌ها قرار دارند؛ رویان(جنین) گیاه همان اسپوروفیت جدید است. بعد از لقاح سلول تخم‌زا، و به موازات(همزمان با) رسیدن دانه، لایه‌های سلولی که پوشش خارجی تخمک را تشکیل می‌دهند(دو پوسته تخمک نهاندانگان و یک پوسته تخمک بازدانگان)، سخت می‌شوند و پوسته دانه را ایجاد می‌کنند.

سلول‌های اسکلتی‌بند بیشتر در پوشش دانه‌ها و میوه‌ها یافت می‌شوند

پوسته سخت ← رویان دانه را از صدمات مکانیکی و عوامل نامساعد محیطی حفظ می‌نماید.

دانه ← حاوی لایه‌های سلولی مرده تخمک می‌باشد؛ لذا ژنوتیپ مادری دارد(ولی سلول‌های آن کروموزوم ندارند!)

← مانع از رویش سریع رویان دانه، درون گیاه می‌شود؛ زیرا از رسیدن آب و اکسیژن به آن جلوگیری می‌کند.

دانه‌ها ← وسیله حفظ رویان گیاهان هستند(ساختار محافظت‌کننده از رویان)

← تامین مواد غذایی برای رویان گیاه(اندوسپرم در بازدانگان، آلبومن در دانه نابالغ نهاندانگان، لپه در دانه بالغ نهاندانگان دو لپه)

لپه‌ها ← برگ‌های تغییرشکل‌یافته‌ای هستند که بخشی از رویان گیاه را تشکیل می‌دهند. کار آن‌ها ذخیره یا انتقال مواد غذایی به رویان است.

ذخیره مواد غذایی ← دانه بالغ دولپه‌ای‌ها(لوبیا، نخود و ...)

انتقال مواد غذایی ← دانه نابالغ دولپه‌ای‌ها و دانه بالغ و نابالغ تک‌لپه‌ای‌ها (ذرت و گندم و ...)

◆ نکات

رویان درون دانه قرار دارد. بعضی از رویان‌ها تا هزاران سال توان رویش خود را حفظ می‌کنند.

برخی عوامل محیطی باعث رویش دانه می‌شوند. (۱) افزایش دما و (۲) رطوبت محیط از این عوامل هستند.

بسیاری از دانه‌ها باید قبل از جوانه‌زنی در معرض سرما یا نور قرار گیرند. (تجزیه عوامل خفتگی در اثر سرما)

شکستن پوسته دانه بعضی از گیاهان نیز برای جوانه‌زنی الزامیست.

قرار گرفتن در معرض آتش، عبور از دستگاه گوارش جانوران، افتادن روی تخته‌سنگ‌ها و چندین راه طبیعی دیگر باعث آسیب‌دیدن پوسته دانه و کمک به رویش آن می‌شوند.

نفوذ آب و اکسیژن به درون دانه برای جوانه‌زنی لازم است(کادر فوق). با نفوذ آب به درون دانه، بافت‌های آن متورم می‌شود، پوسته آن می‌شکافد و رویش دانه آغاز می‌شود.



تعریف

حالتی که در آن حتی در صورت مناسب بودن شرایط برای رشد؛ گیاه یا دانه غیرفعال باقی می‌ماند و نمی‌رود. خفتگی به گیاهان کمک می‌کند که با جلوگیری از رشد جوانه‌ها و جوانه‌زنی دانه‌ها در طول گرمای موقتی قبل از شروع و خاتمه زمستان، به بقای خود ادامه دهند و از بین نروند.

عامل ایجاد

وجود پوسته محکم ← جلوگیری از رسیدن آب و اکسیژن به رویان
مواد شیمیایی خاص: از جمله آبسزیک اسید
← تبادلات بین دانه و محیط بیرون به حداقل می‌رسد.

عوامل رفع

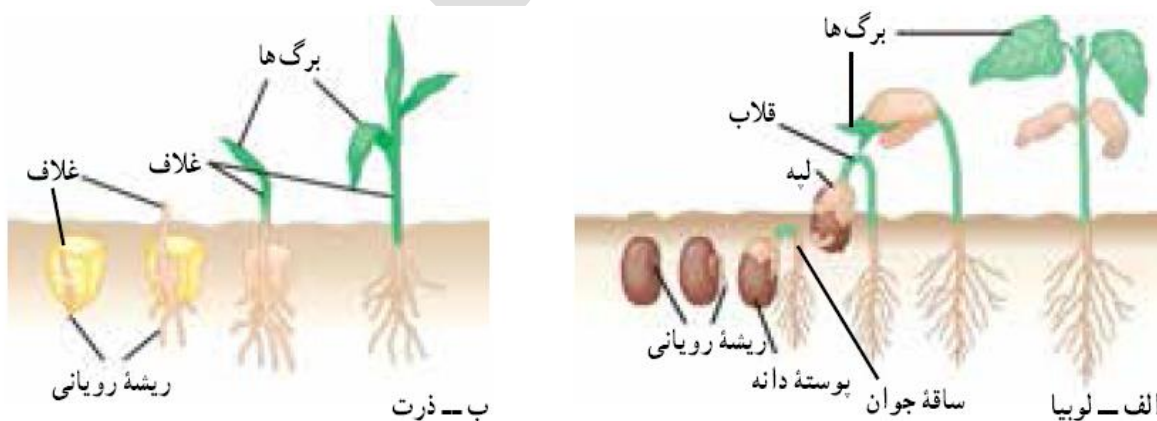
تغییر شرایط محیطی ← افزایش دما و رطوبت
قرارگرفتن در معرض سرما یا نور(برای جوانه‌زنی بسیاری از دانه‌ها) ← مواد شیمیایی عامل خفتگی در پاسخ به دماهای پایین تجزیه می‌شوند.
شکستن پوسته دانه (قرارگرفتن در کنار آتش، برخورد با سطوح سخت
حذف پوسته سلولزی ← به صورت مصنوعی(سلولاز) یا عبور از دستگاه گوارش گیاه‌خواران
شسته‌شدن بعضی از مواد شیمیایی عامل خفتگی
نفوذ آب و اکسیژن به درون دانه برای جوانه‌زنی لازم است. نفوذ آب به درون دانه ← متورم شدن بافت‌های دانه ← شکافته‌شدن پوسته و آغاز رویش



دوره خفتگی	در بسیاری از گیاهانی که زمستان محل زندگی آن‌ها سرد است مشاهده می‌شود. ← افزایش شایستگی تکاملی
خفتگی جوانه‌ها	جوانه‌های خفته روی شاخه‌های نورسته، با پولک‌های ضخیم پوشیده می‌شوند. ← بعد از ریختن برگ‌های گیاهان برگ‌ریز در طول پاییز، پولک‌های محافظتی ضخیم در اطراف جوانه‌های این گیاهان تشکیل می‌شود. بسیاری از گیاهان و دانه‌های آن‌ها تا زمانی که به مدت چند هفته در معرض دماهای پایین قرار نگیرند؛ از خفتگی بیدار نمی‌شوند و رویش خود را آغاز نمی‌کنند.
عوامل لازم جهت رویش دانه	حذف عامل خفتگی + نفوذ آب و اکسیژن به درون دانه

آغاز رشد دانه - اولین علامت جوانه‌زنی ← ظهور ریشه‌چه : ریشه‌چه که از تمایز بخشی از رویان ایجاد شده است، ظاهر می‌شود و از دانه خارج می‌گردد. تولید ژیریلین توسط رویان ← تولید ژیریلین در دانه در حال نمو باعث تحریک جوانه‌زنی می‌شود؛ سبب افزایش متابولیسم و افزایش مصرف ذخیره‌دانه و تکثیر رویان می‌شود.	<table border="1"> <tr> <td>بعداً از نمایان شدن ریشه‌چه</td> <td>بعضی از گیاهان بسیاری از دولپه‌ای‌ها</td> <td>لوبیا</td> <td>تشکیل قلاب توسط ساقه جوان برای محافظت از راس ساقه ساقه جوان پس از خروج از لپه‌ها قامت راست پیدا می‌کند.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>بعضی از گیاهان بسیاری از تک‌لپه‌ای‌ها</td> <td>ذرت</td> <td>تشکیل یک غلاف محافظت‌کننده در اطراف ساقه و سپس خروج ساقه از آن ساقه جوان بدون تشکیل قلاب، به صورت مستقیم رشد می‌کند و لپه‌ها زیر خاک باقی می‌مانند.</td> </tr> </table>	بعداً از نمایان شدن ریشه‌چه	بعضی از گیاهان بسیاری از دولپه‌ای‌ها	لوبیا	تشکیل قلاب توسط ساقه جوان برای محافظت از راس ساقه ساقه جوان پس از خروج از لپه‌ها قامت راست پیدا می‌کند.		بعضی از گیاهان بسیاری از تک‌لپه‌ای‌ها	ذرت	تشکیل یک غلاف محافظت‌کننده در اطراف ساقه و سپس خروج ساقه از آن ساقه جوان بدون تشکیل قلاب، به صورت مستقیم رشد می‌کند و لپه‌ها زیر خاک باقی می‌مانند.
		بعداً از نمایان شدن ریشه‌چه	بعضی از گیاهان بسیاری از دولپه‌ای‌ها	لوبیا	تشکیل قلاب توسط ساقه جوان برای محافظت از راس ساقه ساقه جوان پس از خروج از لپه‌ها قامت راست پیدا می‌کند.				
	بعضی از گیاهان بسیاری از تک‌لپه‌ای‌ها	ذرت	تشکیل یک غلاف محافظت‌کننده در اطراف ساقه و سپس خروج ساقه از آن ساقه جوان بدون تشکیل قلاب، به صورت مستقیم رشد می‌کند و لپه‌ها زیر خاک باقی می‌مانند.						

وضعیت لپه‌ها پس از جوانه‌زنی	در زیر خاک باقی می‌مانند.	ذرت ← تک‌لپه‌ای نخود ← دولپه‌ای
	پس از خروج از خاک باز می‌شوند.	لوبیا ← دولپه‌ای



شکل ۱-۱- جوانه‌زنی دانه

دانه‌های لوبیا و ذرت دو روش مختلف جوانه‌زنی را نشان می‌دهند.
الف - ساقه جوان حاصل از جوانه‌زنی دانه‌های بسیاری از گیاهان دولپه‌ای قلاب تشکیل می‌دهد. ساقه جوان پس از خروج لپه‌ها از خاک، قامت راست پیدا می‌کند.
ب - ساقه جوان حاصل از جوانه‌زنی دانه بسیاری از گیاهان تک‌لپه‌ای را یک غلاف می‌پوشاند. ساقه جوان این گیاهان به صورت مستقیم رشد می‌کند، با این حال لپه زیر زمین باقی می‌ماند.



مثال	ویژگی	دوره‌ی رشد بعد	دوره‌ی رشد اول	طول عمر گیاه	
آفتابگردان لوبیا بسیاری از گیاهان خودرو	رشد سریع در شرایط محیطی مناسب (فرصت طلب) همگی علفی	از بین رفته است	مراحل رشد رویشی تشکیل گل تولید میوه و دانه	یک ساله	
هویج، جعفری، پیاز	از بین رفتن پس از گلدهی و تولید میوه و دانه	استفاده از مواد غذایی ذخیره برای تولید محور گل تولید میوه و دانه	ایجاد ریشه‌ی ذخیره‌ای و ساقه‌ی کوتاه و طوقه‌ای از برگ‌ها	دو ساله	
داوودی، نرگس زرد، زنبق	(برش) یک بار گلدهی می‌کنند (آگاو یا خنجری)	(اغلب) از بین رفتن ساقه‌ی هوایی	ذخیره‌ی مواد در ریشه‌ی گوشتی و ساقه‌ی زیرزمینی	بسیاری از گیاهان علفی	
نارون، افرا، مو	دارای رشد پسین و ساقه‌ی چوبی شده	—	—	برگزیز (همه‌ی برگ‌ها)	چند ساله (اغلب چند مرتبه گلدهی می‌کنند)
کاج، سرو و مرکبات		—	—	همیشه‌سبز (تعدادی از برگ‌ها)	



- مسئول‌ترین درخت شناخته شده نوعی کاج است ← ویژگی گیاهان بازدانه
- برخی گیاهان فقط چند هفته زنده‌اند ← گیاهان یک‌ساله!
- اغلب از بین رفتن ساقه هوایی پس از هر دوره رشد
- بسیاری از موها

شکل ۲-۱: گیاهان علفی چندساله: گیاه آگاو (خنجری) چند سال زندگی می‌کند و در این مدت فقط یک بار گل تولید می‌کند. زندگی این گیاه گلدار با رسیدن دانه‌ها به پایان می‌رسد (به گیاه خشک شده در سمت چپ تصویر توجه کنید).



مثال	توضیحات	دوره‌ی رشد بعد	دوره‌ی رشد اول	طول عمر گیاه		
آفتابگردان لوبیا بسیاری از گیاهان خودرو	رشد سریع در شرایط محیطی مناسب (فرصت‌طلب) همگی علفی	از بین رفته است	مراحل رشد رویشی تشکیل گل تولید میوه و دانه	یک ساله		
هویج، جعفری، پیاز	از بین رفتن پس از گلدهی و تولید میوه و دانه	استفاده از مواد غذایی ذخیره برای تولید محور گل تولید میوه و دانه	ایجاد ریشه‌ی ذخیره‌ای و ساقه‌ی کوتاه و طوقه‌ای از برگ‌ها	دو ساله		
داوودی، نرگس زرد، زنبق	(برخی) یک بار گلدهی می‌کنند (آگاو یا خنجری)	(اغلب) از بین رفتن ساقه‌ی هوایی	ذخیره‌ی مواد در ریشه‌ی گوشتی و ساقه‌ی زیرزمینی	بسیاری از گیاهان علفی		
نارون، افرا، مو	دارای رشد پسین و ساقه‌ی چوبی شده	-	-	برگریز (همه‌ی برگ‌ها)	همه‌ی گیاهان چوبی (درختان، درختچه‌ها، موها)	چند ساله (اغلب چند مرتبه گلدهی می‌کنند)
کاج، سرو و مرکبات		-	-	همیشه‌سبز (تعدادی از برگ‌ها)		

www.mazan.ac.ir



رشد و نمو در گیاهان	رشد	<p>بزرگ شدن بخش‌های موجود، یا تشکیل بخش‌های مشابه با بخش‌های قبلی (پیدایش برگ یا گل جدید، یا انشعابات ریشه و ساقه)</p> <p>✓ مکانیسم: افزایش تعداد سلول‌ها یا افزایش غیرقابل برگشت اندازه سلول‌ها</p> <p>✓ تورژسانس (آماس)، رشد محسوب نمی‌شود.</p> <p>✓ رشد سلول رویشی و ایجاد لوله کرده از طریق چه مکانیسمی صورت می‌گیرد؟</p> <p>✓ اکسین، ژبیرلین و سیتوکینین محرک رشد و اتیلن و آبسزیک اسید بازدارنده رشد هستند.</p> <p>✓ اکسین بازدارنده رشد جوانه‌های جانبی</p> <p>✓ سیتوکینین با تحریک تقسیم سلولی سبب رشد می‌شود.</p>
	تمایز	<p>✓ کسب یک ویژگی جدید در یک یا تعدادی سلول (ایجاد بافت)</p> <p>✓ اغلب همراه با رشد صورت می‌گیرد.</p> <p>✓ مکانیسم: ایجاد تغییرات ساختاری و بیوشیمیایی از طریق تنظیم بیان ژن‌ها</p> <p>✓ رشد و تمایز باهم: تشکیل موجود زنده‌ای که پیچیدگی‌های ساختاری و متابولیکی دارد.</p> <p>✓ هورمون‌های محرک رشد در تمایز نقش دارند.</p>
	نمو	<p>✓ عبور از یک مرحله زندگی به مرحله دیگر که همراه با تشکیل بخش‌های جدید است.</p> <p>✓ رشد و نمو اغلب همراه با یکدیگر و هماهنگ با هم انجام می‌شوند.</p> <p>✓ ایجاد گل برای اولین بار، جوانه زنی و ایجاد ساقه، ایجاد ریشه - همگی اولین بار فقط نمو محسوب می‌شوند. دومین بار = رشد</p> <p>✓ نمو توسط ژن‌ها هدایت می‌شود. نمو گیاهان پیوسته، اما برگشت پذیر است.</p> <p>✓ ژبیرلین در نمو میوه (تکامل تخمدان و ایجاد میوه) و جوانه زنی موثر است.</p> <p>✓ آبسزیک اسید با اعمال خفتگی، مانع جوانه زنی است.</p>




الگوی رشد و نمو در گیاهان	جانوران	<p>✓ همگام با نمو دسته‌ای از ژن‌ها که کنترل کننده‌ی تمایز هستند، غیرفعال می‌شوند.</p> <p>✓ بیشتر تمایز جانوران پس از بلوغ متوقف می‌شوند.</p>
	گیاهان	<p>✓ به طور مداوم با مریستم‌های خود، سلول‌های جدید ایجاد می‌کنند. این سلول‌ها با تمایز خود به بافت‌های قبلی اضافه می‌شوند، یا جایگزین آن‌ها می‌شوند.</p> <p>✓ بسیاری از سلول‌های گیاه بالغ، (در واقع سلول‌های زنده و هسته دار) می‌توانند همه‌ی ژن‌های خود را فعال کنند. (همه‌ی ژن‌ها را بیان کنند). ← تقسیم و تمایز دایی ← ایجاد توده سلولی کالوس ← نمو در گیاهان پیوسته، اما برگشت پذیر است.</p>

کالوس	<p>✓ توده‌ای از چندین سلول‌های تمایز نیافته (سلول‌ها دیواره سلولزی دارند!)</p> <p>✓ در نتیجه میتوز و سیتوکینز سلول‌هایی که همه‌ی ژن‌های خود را فعال کرده‌اند، ایجاد می‌شوند.</p> <p>✓ همه‌ی ژن‌های سلول‌های توده کالوس روشن و لذا فاقد تمایز هستند.</p> <p>✓ این سلول‌ها می‌توانند تقسیم و تمایز به صورت یک گیاه بالغ نمو پیدا کنند. (یعنی با رشد، تمایز و نمو، گیاه جدید ایجاد کنند).</p> <p>✓ برای رویاندن گیاهان جدید از بافت کالوس، از فن کشت بافت استفاده می‌کنند.</p>
-------	---

رویش غیر جنسی (رویشی)	<p>بیشتر گیاهان می‌توانند به روش غیر جنسی تولیدمثل کنند. ← ایجاد کلون</p> <p>بخش‌های رویشی گیاه مانند ساقه‌ها، ریشه‌ها و برگ‌ها نقش دارند. تکثیر بسیاری از گیاهان به وسیله بخش‌های رویشی گیاه نیز انجام می‌گیرد.</p> <p>در بیشتر گیاهان تولیدمثل رویشی سریع‌تر از تولیدمثل جنسی است. (خزه‌ها و چمن‌ها) ← به شرط حضور در زیستگاه مناسب خود</p> <p>بسیاری از گیاهان زراعی (غلات، حبوبات و سبزی‌ها و پنبه) از طریق دانه تکثیر می‌شود. ← تولیدمثل جنسی دارند. فقط</p>
رویش‌های جنسی	<p>تخصص یافته برای تولیدمثل رویشی</p> <p>ساقه‌های تغییر شکل یافته: پیازها، ریزوم‌ها و غده‌ها، ساقه‌های رونده و بنه‌ها</p>



	<p>قطعات ساقه گیاه برگ بیدی برگ‌های بنفشه آفریقایی پیوندزدن و فن کشت بافت</p>	<p>تخصص نیافته برای تولیدمثل رویشی</p>														
<p>جدول ۲-۹- ساقه‌های تغییر شکل یافته که در تولیدمثل رویشی نقش دارند</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>نام</th> <th>ویژگی</th> <th>مثال</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ساقه رونده</td> <td>افقی، بر سطح خاک</td> <td>توت‌فرنگی </td> </tr> <tr> <td>پیاز</td> <td>ساقه‌ای بسیار کوتاه با برگ‌های ضخیم و گوشتی، مخصوص تک‌لپه‌ای‌ها</td> <td>لاله، نرگس پیاز خوراکی  برگ ندرخته در ساقه</td> </tr> <tr> <td>ریزوم</td> <td>ساقه زیرزمینی و افقی</td> <td>زنبق، سرخس </td> </tr> <tr> <td>غده</td> <td>ساقه زیرزمینی و گوشتی</td> <td>سیب‌زمینی </td> </tr> </tbody> </table>	نام	ویژگی	مثال	ساقه رونده	افقی، بر سطح خاک	توت‌فرنگی 	پیاز	ساقه‌ای بسیار کوتاه با برگ‌های ضخیم و گوشتی، مخصوص تک‌لپه‌ای‌ها	لاله، نرگس پیاز خوراکی  برگ ندرخته در ساقه	ریزوم	ساقه زیرزمینی و افقی	زنبق، سرخس 	غده	ساقه زیرزمینی و گوشتی	سیب‌زمینی 	<p>ساقه‌های تغییر شکل یافته</p> <p>تولیدمثل رویشی</p>
نام	ویژگی	مثال														
ساقه رونده	افقی، بر سطح خاک	توت‌فرنگی 														
پیاز	ساقه‌ای بسیار کوتاه با برگ‌های ضخیم و گوشتی، مخصوص تک‌لپه‌ای‌ها	لاله، نرگس پیاز خوراکی  برگ ندرخته در ساقه														
ریزوم	ساقه زیرزمینی و افقی	زنبق، سرخس 														
غده	ساقه زیرزمینی و گوشتی	سیب‌زمینی 														
<p>پیوندزدن</p>	<p>جوانه‌ای (پیوندک) را از درختی که دارای ویژگی‌های مطلوب است به درخت دیگر (پایه پیوند) پیوند می‌زنند. مدتی بعد از رشد جوانه، شاخه‌ای به وجود می‌آید که دارای ویژگی‌های مطلوب است. (فقط شاخه نه بقیه پایه!)</p>															
<p>فن کشت بافت</p>	<p>در این فن قطعاتی از گیاه روی محیط کشت سترون (بی‌میکروب) کشت داده می‌شود. از رشد این قطعات سرانجام گیاهچه‌های جدیدی حاصل می‌شود.</p>															

<p>تکثیر گیاهان گلدانی، درختان میوه، و گیاهان زینتی ارزشمند مانند ارکیده‌ها</p>	<p>پایه و اساس: قراردادن یک قطعه از بافت گیاه (چندین سلول) روی یک محیط کشت سترون (استریل: فاقد میکروب) با کمک هورمون‌های گیاهی (از جمله اکسین و سیتوکینین) توده سلول‌های تمایز نیافته پس از رشد و تمایز، سرانجام به گیاهانی تبدیل می‌شوند که از نظر ژنتیکی هم‌ارز گیاه مادر هستند.  کلون کردن نسبت بالای اکسین به سیتوکینین در کشت بافت استفاده از سیتوکینین به تنهایی </p>	<p>کاربرد مکانیسم</p> <p>کشت بافت، سلول یا اندام گیاهای</p> <p>روش‌های جدید بهسازی گیاهان: نیاز به محیط سترون کشت بافت</p>
<p>ایجاد گیاهان دورگه (هیبرید) اطلسی، سیب زمینی و هویج</p>	<p>✓ پروتوپلاست: سلولی گیاهی است که دیواره سلولی آن را با کمک آنزیم‌ها (سلولاز و پرتاز) یا روش‌های مکانیکی جدا کرده‌اند. ✓ برخی مواد شیمیایی یا شوک الکتریکی باعث هم‌جوشی دو پروتوپلاست می‌شوند.</p>	<p>کاربرد مکانیسم</p> <p>پروتوپلاست‌ها هم‌جوشی</p>
<p>نتیجه هم‌جوشی: ادغام هسته‌ها. پس از قرارگیری در محیط کشت بافت</p>	<p>گیاه پلی‌پلوئید گیاه دورگه</p> <p>اگر دو پروتوپلاست مربوط به یک گونه باشند. اگر دو پروتوپلاست مربوط به گونه‌های مختلف باشند.</p>	
<p>ایجاد گیاهان با ویژگی مطلوب (دلخواه ما)</p>	<p>واردسازی ژن‌های دلخواه به سلول‌های یک گیاه (به کمک پلازمید Ti یا تنفگ ژنی)  رشد سلول‌های تغییر یافته و تمایز و نمو آن‌ها در محیط سترون کشت بافت  ایجاد گیاه متفاوت با گیاه مادر و دارای ویژگی دلخواه</p>	<p>کاربرد مکانیسم</p> <p>مهندسی ژنتیک</p>



شکل ۵-۱۰ تکثیر گیاه با استفاده از کشت بافت

جمع‌بندی

روش‌های تکثیر غیرجنسی گیاهان

مهندسی ژنتیک	هم‌جوشی پروتوپلاست‌ها	فن کشت بافت	پیوند زدن	بخش‌هایی که برای تولید مثل رویشی تخصص نیافته‌اند		ساقه‌های تغییر شکل یافته
کشت سلول گیاهی دست‌ورزی شده با کمک کشت بافت	الحاق پروتوپلاست سلول‌های گیاهی	کشت قطعاتی از گیاه در محیط کشت سترون	جوانه‌ی درخت دارای ویژگی مطلوب و مورد نظر	برگ‌ها	قطعه‌های ساقه	ساقه‌های رونده، پیازها، ریزوم‌ها و غده‌ها
—	گیاهان دورگه اطلسی، سیب‌زمینی و هویج	گیاهان زینتی ارزشمند (مانند ارکیدها)، گیاهان گلدانی و درختان میوه	درختان	بنفشه‌ی آفریقایی	برگ بیدی	سرخس (ریزوم)



هورمون های گیاهی	بازدارنده های رشد	<p>در فرآیندهایی مانند تقسیم سلولی، طولی شدن سلول، پیدایش اندامها و تمایز آنها دخالت دارند.</p> <p>اکسین ← محرک رشد (افزایش قطر سلول)!!!! اکسین ← بازدارنده رشد جوانه جانبی ← مانع از تقسیم سلولی می شود. ←</p> <p>چیرگی راسی ← بریدن راس ساقه و شاخه ها (هرس کردن) ← حذف منبع اکسین ← رشد جوانه های جانبی و پر شاخ و برگ شدن گیاه</p>
		<p>نسبت بالای اکسین به سیتوکینین در کشت بافت: تقویت ریشه زایی</p> <p>اکسین ← تولید در راس ساقه: تحریک ریشه زایی</p> <p>سیتوکینین ← تولید در راس ریشه: تحریک ساقه زایی</p> <p>ژیبرلین: تاثیر بر تخمدان گیاهان نهاندانه نازا ← بدون نیاز به گرده افشانی و تولیدمثل ← تبدیل تخمدان به میوه امکان مشاهده سیتوکینین و اتیلن به شکل گازی</p>
هورمون های گیاهی	بازدارنده های رشد	<p>عملی مخالف محرک های رشد دارند. مثال: ژیببرلین نقشی مخالف آبسزیک اسید در جوانه زنی دارد.</p> <p>اتیلن و آبسزیک اسید: فرآیندهای مربوط به مراحل انتهایی نمو گیاه را کنترل می کنند. به هنگام پیری، ریزش برگ ها، رسیدگی میوه و تنش های محیطی افزایش می یابند.</p> <p>در شرایط خشکی: آبسزیک اسید ← پلاسمولیز سلول های نگهبان روزنه و بستن روزنه های هوایی ← کاهش تعرق و حفظ آب و همچنین کاهش CO_2 در گیاه ← کاهش نسبت CO_2 به اکسیژن ← در گیاهان C_3 فعالیت اکسیژنازی روبیسکو و مصرف شدن ماده اولیه چرخه کالوین (کاهش فتوسنتز) ← تولید CO_2 در تنفس نوری</p> <p>آبسزیک اسید با کاهش تعرق و افزایش فشار ریشه ای، مانند ابتدای شب های تابستان، به نفع تعریق عمل می کند.</p> <p>✓ در شرایط نامساعد محیطی، سرعت رشد، سنتز پروتئین و انتقال یون در گیاهان توسط اتیلن و آبسزیک اسید کنترل می شود.</p>
		<p>علل افزایش اتیلن: (۱) مراحل انتهایی نمو (۲) بروز زخم های مکانیکی (مثل نیش حشرات) (۳) آلودگی هوا (۴) عوامل بیماری زا (پلازمید Ti، ویروئیدها، ویروس TMV، برخی کپک های مخاطی، زنگ ها و سیاهک ها)</p> <p>(۵) شرایط غرقابی و بی هوایی (ممکن است منجر به تخمیر و در نهایت مرگ شود)</p> <p>در گیاهان ممکن است محل تولید و اثر هورمون یکی باشد مانند اتیلن. هورمون استروژن و گاسترین نیز محل تولید و اثر یکسان دارد؛ ولی وارد خون می شوند.</p> <p>علاوه بر هورمون ها، شرایط محیطی نیز رشد گیاه را تنظیم می کنند.</p> <p>گیاهان با تنظیم سرعت و الگوی رشد خود، به محیط پاسخ می دهند. (در صورت مساعد بودن شرایط (آب، غذا، نور و ...) رشد سریع تر و بهتری دارند.</p> <p>بسیاری از پاسخ های یک گیاه به محرک های محیطی را هورمون های تنظیم کننده رشد شروع می کنند. مثلا پاسخ به نور توسط اکسین</p>

هورمون های گیاهی	محل یا نحوه تولید	مکانیسم اثر	کاربرد	بخشی از بافت هدف
اکسین	رئوس ساقه ها (مریستم راسی و برگ های جوان راسی)	تحریک رشد از راه طولی شدن سلول ها بدلیل افزایش انعطاف دیواره سلولی نورگرایی	تحریک رشد طولی ساقه ریشه دار کردن قلمه ها به همراه سیتوکینین: ریشه زایی در کشت بافت چیرگی راسی	سلول های کلانشیمی و پارانشیمی، مریستم های ریشه
ژیبرلین	ساقه (مریستم راسی)، ریشه و دانه های در حال نمو (رویای درون دانه)	محرک رشد، نمو و تمایز	تحریک طولی شدن ساقه ها نمو میوه ها و جوانه زنی دانه ها تولید میوه های بدون دانه (نازا) درشت کردن بعضی میوه ها	سلول های بافت زمینه ای از جمله کلانشیم، پارانشیم، ریشه و برگ های رویانی در دانه
سیتوکینین	رئوس ریشه ها دانه و میوه	تحریک رشد از راه تحریک تقسیم سلولی و تاثیر بر مدت اینترفاز	کاهش سرعت پیر شدن برخی از اندام های گیاه شادابی شاخه های گل افزایش مدت نگهداری میوه ها و سبزیجات در انبار تشکیل ساقه از سلول های تمایز نیافته در کشت بافت تحریک تقسیم سلولی ← مقابله با چیرگی راسی	سلول های بافت زمینه ای از جمله سلول های پارانشیمی



بیشتر بافت‌های گیاه	تسریع و افزایش رسیدگی میوه‌ها(مثل گوجه‌فرنگی، انگور و دیگر میوه‌هایی که قبل از رسیدگی چیده می‌شوند. سست شدن میوه‌های گیلان و تسهیل برداشت مکانیکی جلوگیری از رشد طولی گیاهان	کنترل سرعت رشد، سنتز پروتئین‌ها و انتقال یون‌ها در شرایط نامساعد محیطی پاسخ به استرس‌های محیطی	اغلب بافت‌های گیاهی (میوه‌های رسیده، بافت‌های آسیب‌دیده گره‌های ساقه)	اتیلن
سلول‌های نگهبان روزنه سلول‌های دایره محیطیه سلول‌های رویان دانه	نقش اصلی: خفتگی دانه و جوانه(مخالف ژیلرلین و سلولاز) تنظیم تعادل آب در گیاهان تحت تنش خشکی از طریق: ۱) بستن روزنه‌ها: پلاسمولیز سلول‌ها نگهبان ۲) حفظ جذب آب توسط ریشه‌ها: فعالیت بیشتر دایره محیطیه	کنترل سرعت رشد، سنتز پروتئین‌ها و انتقال یون‌ها در شرایط نامساعد محیطی پاسخ به استرس کم‌آبی	اغلب بافت‌های گیاهی (برگ، ساقه، ریشه)	آب‌سزیک اسید

◆ هورمون‌های گیاهی

بسیاری از پاسخ‌های یک گیاه را به محرک‌های محیطی (از جمله حرکات القایی)، هورمون‌های تنظیم‌کننده رشد شروع می‌کنند. همگی هورمون‌های گیاهی با اتصال به گیرنده‌های سلول هدف، سبب تغییر فعالیت سلول می‌شوند و بر بیان ژن‌ها و تولید پروتئین‌های سلول هدف موثر هستند. در شرایط نامساعد محیطی، سنتز پروتئین‌ها توسط اتیلن و آب‌سزیک اسید کنترل می‌شود. هورمون‌ها الگوهای رشد گیاهان را کنترل می‌کنند. شرایط محیطی نیز رشد گیاهان را تنظیم می‌کند.

◆ نورگرایی، فتوتروپیسم

اولین آزمایش‌های مربوط به نورگرایی: (۱) توسط چارلز داروین و پسرش انجام شدند. (۲) پی‌بردند که راس گیاهچه‌های مربوط به گیاهان گندمی، نوری را که از یک طرف به آن تابیده می‌شود، دریافت می‌کند؛ اما پاسخ رشدی (خم‌شدگی) آن در قسمت‌های پایین‌تر، یعنی دور از راس قابل مشاهده است. ← خمیدگی این گیاهان به سمت نور (حرکت القایی و نورگرایی) (گرایش)

◆ آزمایش فریتز ونت

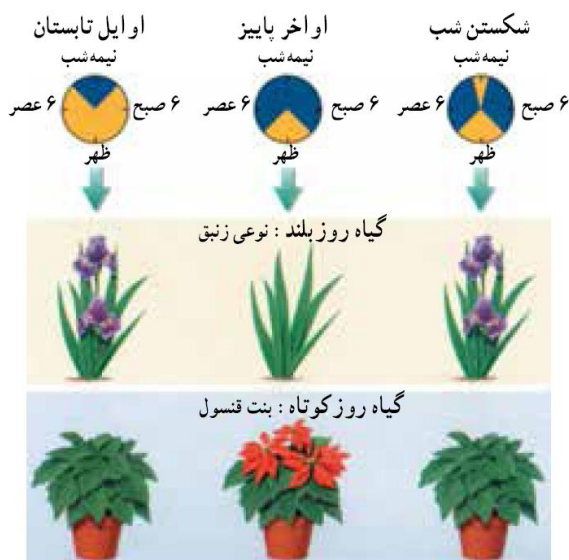
فریتز ونت به این نتیجه رسید که یک ماده شیمیایی که در راس ساقه‌ها تولید می‌شود، باعث این خمیدگی می‌شود. ونت این ماده شیمیایی تحریک‌کننده رشد را که باعث خمیدگی ساقه می‌شود، اکسین نامید. آزمایش ونت

◆ اکسین

- آیا اکسین همیشه محرک رشد است؟
- آیا همیشه در پاسخ به نور عمل می‌کند؟
- آیا بر پروتئین‌سازی تاثیر دارد؟
- تاثیر آن بر ریشه‌زایی و ساقه‌زایی در کشت بافت؟
- طول گیاه، در نور کامل خورشید افزایش می‌یابد؟

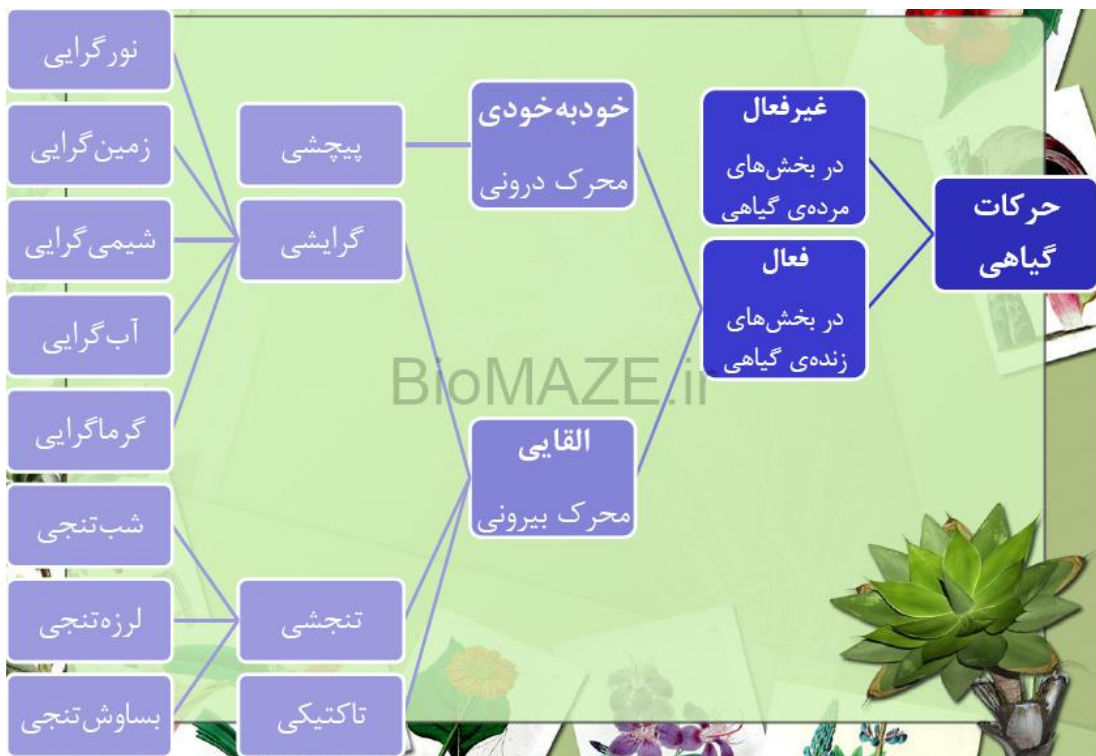


		پاسخ یک گیاه به طور روز و شب بعضی از گیاهان به محض رسیدن به بلوغ به گل دهی می کنند. الگوهای فصلی گل دهی و دیگر جنبه های رشد و نمو بسیاری از گیاهان در اثر تغییرات روز و شب صورت می گیرد. در گلخانه ها طول روز و شب را به طور مصنوعی کنترل می کنند.		نوردورگی
بنت قنسول	در صورت کوتاه بودن طول روشنایی و بلند بودن شب گلدهی می کنند. اگر شب بلند با فلش نوری شکسته شود، گل دهی نمی کنند.	روز کوتاه (شب بلند)	اغلب گیاهان	
_____	گلدهی آنها تحت تاثیر طول روز قرار نمی گیرد.	بی تفاوت		
نوعی زنبق	در صورت بلند بودن طول روشنایی و کوتاه بودن شب گلدهی می کنند. اگر شب بلند با فلش نوری شکسته شود، گل دهی می کنند.	روز بلند (شب کوتاه)		
		پاسخ پیچیده تری نسبت به طور روز و شب دارند.		برخی گیاهان



شکل ۹-۱۰ گلدهی و نوردورگی. گیاهان روز بلند هنگامی که طول شب کوتاه باشد و گیاهان روز کوتاه هنگامی که طول شب بلند باشد، گل می دهند. اگر یک شب بلند با کمک یک فلاش نوری شکسته شود، گیاهان روز بلند گل می دهند ولی گیاهان روز کوتاه گل تشکیل نمی دهند.

پاسخ به دما	دما رشد و نمو بسیاری از گیاهان را تحت تاثیر قرار می دهد. دمای بسیار بالا در طول شب، موجب عدم گل دهی بسیاری از گیاهان گوجه فرنگی می شود. بسیاری از گیاهان در صورتی که به مدت چند ساعت در معرض دمای پایین قرار نگیرند، (تجزیه آسزیک اسید تحت تاثیر سرما)، در اوایل بهار گل نمی دهند. دماهای پایین، باعث ورود گیاه به مرحله موقتی عدم فعالیت در پاییز می شود. (در زمستان حتی اگر گرم هم باشد، غیرفعال می ماند). مثال: برگ های گیاهان برگ ریز در طول پاییز می ریزند؛ در این هنگام پولک های محافظتی ضخیمی دور جوانه های این گیاهان تشکیل می شود. این جوانه ها پس از یک دوره سرما، برگ های جدید تشکیل می دهند.
----------------	---



✓ بسیاری از پاسخ های یک گیاه را به محرک های محیطی (از جمله حرکات القایی)، هورمون های تنظیم کننده رشد شروع می کنند

انواع حرکت	ویژگی ها	مثال
غیرفعال	(۱) توسط سلول ها و بخش های مرده گیاه صورت می گیرد. (۲) فقط به محرک خارجی وابسته است، و مستقل از محرک های درونی می باشد.	(۱) باز شدن هاگدان های جنسی و پراکنده شدن هاگ های خزه و سرخس و باز شدن میوه ها در بازدانگان و نهاندانگان ← در اثر تغییر میزان رطوبت هوا (۲) باز شدن کسبه گرده در گیاهان دانه دار (۳) باز شدن مخروط در بازدانگان (میوه)، باز شدن بساک ها و کيسه های گرده (۴) انتشار هاگ ها در خزه، سرخس و قارچ ها (۵) انتشار دانه های گرده در بازدانگان و نهاندانگان
خودبخودی فعال	فقط به محرک ها و عوامل درونی بستگی دارد و مستقل از محرک های بیرونی (مانند نور، جاذبه و ... می باشد). از علل ایجاد آن: رشد نابرابر بخش ها مختلف یک اندام یا تغییر در حجم سلول ها به دلیل تورژسانس و پلاسمولیز	پیش ← رشد مارپیچی نوک ساقه گیاهان پیچنده یا نوک برگ گیاهان تیره پروانه وار (لوبیا، نخود و ...) است. ← محکم شدن ساقه یا برگ به تکیه گاه خود علت پیش ← در هر زمان سرعت رشد در بخشی از ساقه یا برگ بیشتر از سایر بخش ها می باشد. برخورد نوک ساقه به جسم باریکی ← حرکت پیشگی ← محکم شدن ساقه به تکیه گاه حرکت سلول های نگهبان روزنه نیز ممکن است به عنوان نوعی حرکت خودبخودی تلقی شود.
محرک های خارجی القایی: در اثر	(۱) به محرک های خارجی مانند نور، گرما، آب و مواد شیمیایی و جاذبه زمین وابسته است. (۲) پاسخ اندام های در حال رویش (ریشه، ساقه، و ...) به محرک های خارجی ←	(۱) نورگرایی ریشه و ساقه (۲) زمین گرایی ریشه و ساقه (دانه لوبیا؟) (۳) شیمی گرایی، آب گرایی، گرماگرایی و ... نورگرایی ناشی از عملکرد هورمون اکسین است، و اولین بار توسط داروین و پسرش مشاهده شده! فریتزونت هم که آزمایش کرد و



اکسین را نام گذاری کرد.	حرکت(خم شدن) در جهت یا خلاف جهت محرك ← وابسته بودن حرکت به جهت محرك		
(۱) جذب گامت های گیاهی (انتروزوئیدها)، تاژک دار یا فاقد تاژک به سمت تخمزا (۲) حرکت آغازیان فتوسنتزکننده مانند گروهی از اوگلناها به سمت نور (۳) حرکت نوتروفیل ها با خاصیت تاکتیک شیمیایی	(۱) به محرک های خارجی مانند نور، مواد شیمیایی و وابسته است. (۲) حرکت سلول های به سوی محرك ← حرکت در جهت محرك	تاکتیکی	
(۱) باز بودن برگ های مرکب اقاویا و گل ابریشم در روز و بسته شدن آنها در شب (۲) باز بودن گل های برخی گیاهان در روز و بسته شدن آنها در شب (عدم گرده افشانی توسط خفاش ها و حشراتی که در شب تغذیه می کنند).	محرك خارجی ← تغییر میزان نور، محیط است.	شب تنجی	تنجشی
(۱) تار خوردن و بسته شدن فوری برگ های مرکب در گیاه حساس	محرك خارجی ← لمس	لرزه تنجی	
حساسیت برگ گیاهان گوشت خوار مانند دیونه به برخورد اشیا و لمس و جمع شدن آنها در اثر تماس با بدن جانور شکار	محرك خارجی آن ← لمس و برخورد اشیا	بساوش تنجی	



(ج)



(ب)



(الف)

شکل ۱۸-۸- الف و ب : بسته شدن برگ های گیاه حساس پس از لمس کردن و ج : برگ گیاه گوشت خوار دیونه حشره ای را شکار کرده است.

مکانیسم	نوع حرکت	در گیاهان	بخش حرکتی
هر یک از دو برگچه ای که در برابر هم قرار دارند، تار می خورند و به یکدیگر نزدیک می شوند و در کنار هم قرار می گیرند.	شب تنجی	گل ابریشم	برگ های مرکب
	روزها باز و شبها بسته	اقاویا	
	لرزه تنجی پس از لمس بسته می شوند.	گیاه حساس	

**نقود**

۱. دو لپه‌ای نهان‌دانه است.
۲. بر خلاف دو لپه‌ای‌ها در زمان رویش قلاب به وجود نمی‌آورد.
۳. بر خلاف دو لپه‌ای‌ها، لپه‌ها از خاک خارج نمی‌شوند. (رویش زیرزمینی)
۴. ساقه‌ی جوان حاصل از جوانه‌زنی آن را غلاف می‌پوشاند.
۵. ساقه‌ی این گیاهان به صورت مستقیم رشد می‌کند.
۶. لپه‌ها زیر خاک باقی می‌مانند.

هویج

۱. از گیاهان دو ساله است.
۲. رشد پسین در ریشه‌ی آن دیده می‌شود.
۳. از گیاهان علفی است.
۴. از هم‌جوشی پروتوپلاست‌ها برای ایجاد گیاه دو رگه‌ی این گیاه استفاده شده است.

پیاز

۱. اگر چه پیاز بخشی از گیاه محسوب می‌شود و فلس‌های آن نوعی برگ هستند، ولی در سلول‌های آن هیچ کلروپلاستی پیدا نمی‌کنید.
۲. از گیاهان دو ساله است.
۳. ساقه‌ی تغییر شکل یافته‌ی آن پیاز نام دارد که ساقه‌ای بسیار کوتاه با برگ‌های ضخیم و گوشتی است (مخصوص تک لپه‌ای‌ها)

زنبق

۱. از گیاهان چند ساله‌ی علفی است.
۲. ساقه‌ی تغییر شکل یافته‌ی آن ریزوم نام دارد که ساقه‌ی زیرزمینی و افقی است.
۳. مواد غذایی مورد نیاز برای دوره‌های بعدی رشد را در ریشه‌های گوشتی و ساقه‌های زیرزمینی ذخیره می‌کنند.
۴. ساقه‌های هوایی اغلب علفی‌ها پس از هر دوره از بین می‌رود.
۵. نوعی زنبق روز بلند است.



انگور

۱. جزء گیاهان برگریز چندساله و چوبی است.
۲. از ژیرلین برای تیمار نوع تریپلونید آن استفاده می شود.
۳. از اتیلن برای تسریع و افزایش رسیدگی آن استفاده می شود.

نارنگی

۱. از ژیرلین برای تیمار نوع تریپلونید آن استفاده می شود.

گلابی

۱. از ژیرلین برای تیمار نوع تریپلونید آن استفاده می شود.

گیلاس

۱. اتیلن باعث سست شدن میوه های آن می شود.

برنج

۱. از طریق تکثیر دانه تولید می شود.
۲. در مهندسی ژنتیک، می توان سویه های برنج دارای مقادیر بالای بتاکاروتن (پیش ساز ویتامین A) و آهن تولید کرد.

توتون

۱. پلازمید Ti آن را آلوده می کند.
۲. نیکوتین از آن به دست می آید.

تنباکو

۱. ویروس TMV آن را آلوده می کند.
۲. نیکوتین از آن به دست می آید.

پنبه

۱. از طریق تکثیر دانه تولید می شود.



چو دوسر (یولاف)

۱. دارای فتوتروپسم می باشد.
۲. در آزمایش فریتز ونت مورد استفاده قرار گرفت.

جعفری

۱. جزء گیاهان دوساله است.

گل ابریشم

۱. دارای برگ‌های مرکب و حرکت شب‌تنجی است.

اقاقیا

۱. دارای برگ‌های مرکب و حرکت شب‌تنجی است.

گیاه مساس

۱. برگ‌های مرکب و لرزه‌تنجی دارد.

سویا

۱. نوک برگ‌های آن دارای حرکت پیچشی است.
۲. روی غده‌های ریشه‌ی آن ریزوبیوم‌ها زندگی می‌کنند.

بادام زمینی

۱. نوک برگ‌های آن دارای حرکت پیچشی است.
۲. روی غده‌های ریشه‌ی آن ریزوبیوم‌ها زندگی می‌کنند.



لوبیا

۱. نوک برگ‌های آن دارای حرکت پیچشی است.
۲. روی غده‌های ریشه‌ی آن ریزوبیوم‌ها زندگی می‌کنند.
۳. از طریق دانه تکثیر می‌شود.
۴. گیاه دولبه می‌باشد.
۵. گیاه یک‌ساله است.
۶. هنگام جوانه‌زنی قلاب تشکیل می‌دهد.

یونجه

۱. نوک برگ‌های آن دارای حرکت پیچشی است.
۲. روی غده‌های ریشه‌ی آن ریزوبیوم‌ها زندگی می‌کنند.
۳. نوعی پپتید هنی از گوگرد در یونجه فعالیت ضدقارچی دارد.

دیونه

۱. گیاه گوشتخوار است.
۲. برگ‌های آن دارای حرکت بساوش تنجی می‌باشند.

فیاز

۱. از ژیرلین برای تیمار نوع تریپلونید آن استفاده می‌شود.

۸. سیب

۱. جزء گیاهان برگ‌ریز چندساله و چوبی است.
۲. از ژیرلین برای تیمار نوع تریپلونید آن استفاده می‌شود.

انگور

۱. جزء گیاهان برگ‌ریز چندساله و چوبی است.
۲. از ژیرلین برای تیمار نوع تریپلونید آن استفاده می‌شود.
۳. از اتیلن برای تسریع و افزایش رسیدگی آن استفاده می‌شود.

www.mazoon.com



ازگیده

۱. از فن کشت بافت برای تکثیر آن استفاده می‌شود.

اطلسی

۱. از هم‌جوشی پروتوپلاست‌ها برای ایجاد گیاهان دورگه استفاده می‌شود.

بنفشه‌ی آفریقایی

۱. تولید مثل رویشی آن با کمک بخش‌های انجام می‌شود که برای تولید مثل رویشی تخصص نیافته‌اند.
۲. تولید مثل رویشی آن با کمک برگ انجام می‌شود.

برگ بیدی

۱. تولید مثل رویشی آن با کمک بخش‌های انجام می‌شود که برای تولید مثل رویشی تخصص نیافته‌اند.
۲. تولید مثل رویشی آن با کمک قطعه‌های ساقه انجام می‌شود.

آفتابگردان

۱. جزء گیاهان یک‌ساله و علفی می‌باشد.

افرا

۱. جزء گیاهان چندساله و برگ‌ریز است.

نارون

۱. جزء گیاهان چندساله و برگ‌ریز است.

آگوه

۱. گیاه علفی چندساله است که در طول عمر خود فقط یک بار گل می‌دهد.

بنت قنسول

۱. از گیاهان روزکوتاه (شب‌بلند) است.

زرگس زرد

۱. از گیاهان چند ساله‌ی علفی است.
۲. ساقه‌ی تغییر شکل یافته‌ی آن پیاز نام دارد که ساقه‌ای بسیار کوتاه با برگ‌های گوشتی و ضخیم است (مخصوص تک لپه‌ای).
۳. مواد غذایی مورد نیاز برای دوره‌ی بعدی رشد را در ریشه‌های گوشتی و ساقه‌های زیرزمینی ذخیره می‌کنند.
۴. ساقه‌های هوایی اغلب علفی‌ها پس از هر دوره‌ی رشد از زمین می‌رود.



تست ۱

به طور معمول، گیاه.....

- ۱) جعفری برخلاف نرگس زرد، از مواد غذایی ذخیره شده در ریشه برای تولید محور گل استفاده می کند.
- ۲) بسیاری از گیاهان چندساله ی علفی همانند آفتابگردان، فقط یک بار گل می دهد.
- ۳) لوبیا همانند هویج، پس از گلدهی و تولید میوه و دانه از بین می رود.
- ۴) پیاز برخلاف داوودی، نمی تواند ساختارهای گوشتی ایجاد کند.

تست ۲

نرگس زرد..... پیاز خوراکی،.....

- ۱) همانند - در پایان دوره ی رویشی اول، دارای ساقه ای کوتاه می باشد.
- ۲) برخلاف - هنگام جوانه زنی، در اطراف ساقه ی جوان غلاف می سازد.
- ۳) برخلاف - مواد غذایی مورد نیاز خود را در ریشه ها ذخیره می کند.
- ۴) همانند - ساقه ی زیرزمینی خود را در طول حیات حفظ می کند.

تست ۳

چند مورد عبارت زیر را به طور صحیحی تکمیل نمی کند؟

هر زمان که.....

- الف - هسته ی سلول تقسیم شود، رشد مشاهده می شود.
- ب - در سلولی تمایز انجام شود، ساختار سلول تغییر می کند.
- ج - سیتوکینز صورت بگیرد، سلول های دختری تمایز پیدا می کنند.
- د - رشد در جاننداری انجام می شود، بخش های تشکیل دهنده ی جاندار بزرگ می شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

تست ۴

کدام گزینه نادرست است؟

خفتگی در افرا،.....

- ۱) تحت تأثیر آبسیزیک اسید در جوانه های این گیاه آغاز می شود.
- ۲) باعث ایجاد مواد شیمیایی در دانه می شود که در صورت قرارگیری در دماهای پایین تجزیه می شود.
- ۳) باعث افزایش شایستگی تکاملی گیاه در طول گرمای موقت زمستان می شود.
- ۴) با ایجاد پولک های محافظتی ضخیم مانع از جوانه زنی می شود.



تست ۵

در گیاهان برگریز، در فصل پاییز

- ۱) در صورت مناسب بودن شرایط رشد، جوانه‌های گیاه فعال می‌شوند.
- ۲) تا قبل از تشکیل پولک‌های محافظتی، از جوانه‌ها محافظت نمی‌شود.
- ۳) از رشد گیاهان در طول گرمای موقتی قبل از زمستان جلوگیری می‌شود.
- ۴) مواد شیمیایی عامل خفتگی در پاسخ به دماهای پایین در جوانه‌ها جمع می‌شوند.

تست ۶

کدام عبارت جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

«در گیاه یولاف»

- ۱) قرار دادن قطعه آگار حاوی اکسین بر روی انتها بریده شده ساقه، منجر به رشد نابرابر ساقه می‌شود.
- ۲) تجمع اکسین در سمت تاریک ساقه سبب ایجاد نوعی حرکت القایی در گیاه می‌شود.
- ۳) اکسین تولید شده تحت تأثیر نور، باعث بازدارندگی رشد جوانه‌های جانبی می‌شود.
- ۴) بریدن رأس ساقه می‌تواند مانع از خم شدن این گیاهچه به سمت نور شود.

تست ۷

اتیلین یک هورمون تنظیم‌کننده‌ی رشد می‌باشد که

- ۱) همانند آبسزیک‌اسید، تنها در واکنش‌هایی مؤثر می‌باشد که سرعت رشد یا نمو بافت‌های گیاهی را کاهش می‌دهد.
- ۲) در تمامی بافت‌های گیاهی تولید می‌شود و مراحل انتهایی نمو گیاه را کنترل می‌کند.
- ۳) می‌تواند فعالیت ریبوزوم‌ها و همچنین پروتئین‌های ناقل غشاء را تنظیم کند.
- ۴) تنها برای رسیدگی میوه‌های بدون دانه مانند انگور می‌تواند استفاده شود.

تست ۸

شکل مقابل بخشی از یک اندام رویشی بالغ گیاه را نشان می‌دهد. با توجه به شکل، کدام عبارت صحیح می‌باشد؟



- ۱) همه‌ی محرک‌های رشد تولید شده توسط این اندام، فقط اثر مثبت بر رشد دارند.
- ۲) توسط گروهی از سلول‌های غیرزنده از مناطق رأسی این اندام محافظت می‌شود.
- ۳) در بیشتر سلول‌های رأسی، مواد دفعی در واکوئل مرکزی سلول ذخیره می‌شود.
- ۴) در بخش مشخص شده، DNAی درون کلروپلاست‌ها همانندسازی می‌کند.

تست ۹

کدام عبارت در ارتباط با شکل روبرو صحیح می‌باشد؟

- ۱) بخش ۱، شیره‌ی خام را با کمک سلول‌های مرده انتقال می‌دهد.
- ۲) بخش ۲، از تقسیم و تمایز مریستم‌های استوانه‌ای شکل ایجاد شده است.
- ۳) بخش ۳، قسمتی از پوست ساقه می‌باشد و به طور عمده سلول‌های زنده دارد.
- ۴) بخش ۴، به صورت تجمعی از مواد آبگریز در سطح خارجی ساقه مشخص است.





تست ۱۰

- چند مورد از عبارتهای زیر در ارتباط با گیاهان تیره‌ی گندمیان به درستی بیان شده است؟
- الف - تعداد مجموعه‌های کروموزومی سلول‌های این گیاهان، حداقل به ۵ حالت مختلف قابل مشاهده است.
- ب - قطع شدن نوک ریشه‌ی گیاهچه‌های این گیاهان، بر روی میزان رشد طولی ریشه‌ی گیاه بی‌تأثیر است.
- ج - بیشترین میزان رشد ریشه‌ی گیاهچه‌های این گیاهان، در نزدیکی نوک ریشه‌ی گیاه مشاهده می‌شود.
- د - با قطع شدن هر قسمتی از انتهای ریشه‌ی گیاهچه‌های این گیاهان، تغییری در رشد ریشه مشاهده نمی‌شود.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

پاسخ ۱

۳ لوبیا نوعی گیاه یک‌ساله است و هویج نوعی گیاه دوساله می‌باشد گیاه یک ساله، گیاهی است که در یک فصل رشد، چرخه‌ی زندگی خود (مراحل رشد رویشی، تشکیل گل و تولید میوه و دانه) را تکمیل می‌کند و سپس از بین می‌رود. گیاه دوساله نیز پس از گلدهی و تولید میوه و دانه در دومین فصل رویشی از بین می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) جعفری یک گیاه دوساله و نرگس زرد یک گیاه چندساله‌ی علفی می‌باشد. در گیاهان دوساله، ریشه‌ها عمل ذخیره‌ی مواد غذایی را بر عهده دارند. گیاه در دومین دوره‌ی رویشی از مواد غذایی ذخیره برای تولید محور گل استفاده می‌کند. گیاهان چندساله‌ی علفی نیز مواد غذایی موردنیاز برای دوره‌ی بعدی رشد خود را در ریشه‌های گوشتی و ساقه‌های زیرزمین ذخیره می‌کنند.
- (۲) آفتابگردان یک گیاه یک‌ساله می‌باشد که فقط یک بار قادر به گلدهی می‌باشد. اما اغلب گیاهان چندساله در طول عمر خود چندین مرتبه به بار می‌نشینند. البته برخی از گیاهان چند ساله‌ی علفی نیز قبل از مرگ تنها یک بار گل تولید می‌کنند.
- (۴) پیاز خوراکی یک گیاه دوساله و داوودی یک گیاه چندساله‌ی علفی است. پیاز خوراکی ساقه‌ای بسیار کوتاه با برگ‌های ضخیم و گوشتی دارد. در گیاهان چندساله‌ی علفی هم ریشه‌ی گوشتی وظیفه‌ی ذخیره‌ی مواد غذایی را بر عهده دارد.

پاسخ ۲

۳ نرگس زرد نوعی گیاه چندساله‌ی علفی و پیاز خوراکی نوعی گیاه دوساله می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱ و ۲) گیاهان دوساله در پایان دوره‌ی رویشی اول دارای یک ساقه‌ی کوتاه و یک طوقه از برگ‌ها می‌باشند. علاوه بر این در فصل ۹ می‌خوانیم که نرگس و پیاز خوراکی دارای نوعی ساقه‌ی تغییرشکل یافته به نام پیاز می‌باشند. پیاز ساقه‌ای بسیار کوتاه با برگ‌های ضخیم و گوشتی است که در گیاهان تک‌لپه‌ای یافت می‌شود و بنابراین هر دو گیاه تک‌لپه می‌باشند. در گیاهان تک‌لپه، هنگام جوانه‌زنی، در اطراف ساقه‌ی جوان غلاف محافظت‌کننده ایجاد می‌شود.
- (۳) در گیاهان دوساله و گیاهان چندساله‌ی علفی، ریشه‌ها مواد غذایی مورد نیاز برای تولید محور گل را ذخیره می‌کنند.
- (۴) ساقه‌ی زیرزمینی در گیاهان چندساله‌ی علفی مشاهده می‌شود.

پاسخ ۳



۴ هر چهار مورد این سؤال غلط می‌باشد.

بررسی موارد:

الف - به طور کلی رشد در جانداران به دو روش انجام می‌شود: افزایش تعداد سلول‌ها از طریق تقسیم و نیز افزایش غیرقابل بازگشت ابعاد سلول‌ها. زمانی که هسته‌ی سلول تقسیم شود (با میتوز یا میوز)، تعداد هسته‌ی سلول افزایش پیدا می‌کند. به طور معمول در انتهای تقسیم هسته، سیتوکینز نیز مشاهده می‌شود و تعداد سلول‌ها نیز افزایش پیدا می‌کند اما نمی‌توان گفت همواره پس از تقسیم هسته، تعداد سلول‌ها نیز زیاد می‌شود و رشد قابل مشاهده است. ب - تمایز به معنی کسب یک ویژگی جدید در یک، یا تعدادی سلول است. کسب ویژگی‌های جدید توسط یک سلول با تغییرات ساختاری و بیوشیمیایی همراه است. تمایز همواره با تغییر ساختار همراه نیست؛ برای مثال ساخته شدن انواع مختلف پادتن در سلول‌های مختلف پلاسموسیت، نوعی تمایز بین این سلول‌ها ایجاد می‌کند در حالی که ساختار همه‌ی پلاسموسیت‌ها یکسان است و فقط تغییرات بیوشیمیایی بین سلول‌ها وجود دارد. ج - پدیده‌ی تمایز اغلب همراه با رشد صورت می‌گیرد و نمی‌توان گفت همواره پس از رشد سلول (به دلیل تقسیم سلولی) تمایز نیز انجام می‌شود. برای مثال تقسیم شدن سلول‌های بافت سنگفرشی چندلایه نوعی رشد می‌باشد ولی این سلول‌ها چون مشابه سلول‌های مادری هستند نیاز به تمایز ندارند. د - رشد یعنی بزرگ شدن بخش‌های تشکیل دهنده‌ی یک جاندار، یا تشکیل بخش‌هایی در بدن یک جاندار که مشابه بخش‌های قبلی باشد. مثلاً پیدایش انشعابات ریشه، ساقه و برگ‌های جدید، نوعی رشد محسوب می‌شود.

پاسخ ۴

۴ در خفتگی، پولک‌های محافظتی ضخیم در اطراف جوانه‌ها تشکیل می‌شود در حالی که جوانه‌زنی به معنای رشد دانه می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) هورمون آبسزیک اسید، در ایجاد خفتگی در دانه و جوانه نقش دارد.
- (۲) مواد شیمیایی عامل خفتگی، در پاسخ به دماهای پایین، تجزیه می‌شوند. شسته شدن بعضی از این مواد شیمیایی راه دیگر برطرف شدن خفتگی دانه-هاست.
- (۳) خفتگی به گیاهان کمک می‌کند که با جلوگیری از رشد جوانه‌ها و جوانه‌زنی دانه‌ها در طول گرمای موقتی قبل از شروع و خاتمه‌ی زمستان، به بقای خود ادامه دهند و از بین نروند.

تست ۵

۳ دماهای پایین باعث ورود گیاهان به مرحله‌ی موقتی عدم فعالیت در پاییز می‌شود. این گیاهان در طول زمستان یا حتی در طول دوره‌ی سرما - که اغلب در طول زمستان مشاهده می‌شود - غیرفعال باقی می‌مانند. مثلاً برگ‌های گیاهان برگ ریز در طول پاییز می‌ریزند. در این هنگام پولک‌های محافظتی ضخیمی دور جوانه‌های این گیاهان تشکیل می‌شود این جوانه‌ها پس از یک دوره‌ی سرما برگ‌های جدید تشکیل می‌دهند. خفتگی وضعیتی است که در طی آن، حتی در صورت مناسب بودن شرایط برای رشد، گیاه یا دانه غیرفعال باقی می‌مانند و نمی‌رویند (رد گزینه‌ی ۱). مواد شیمیایی عامل خفتگی، در پاسخ به دماهای پایین، تجزیه می‌شوند (رد گزینه‌ی ۴). خفتگی به گیاهان کمک می‌کند که با جلوگیری از رشد جوانه‌ها و جوانه‌زنی دانه‌ها در طول گرمای موقتی قبل از شروع و خاتمه‌ی زمستان، به بقای خود ادامه دهند و از بین نروند (درستی گزینه‌ی ۳). لازم به ذکر است که در زمان فعال بودن گیاه، محافظت از جوانه‌ها با کمک برگ‌ها انجام می‌شود (رد گزینه‌ی ۲).



تست ۶

۱ زمانی که قطعه‌ی آگار دارای اکسین روی انتهای بریده شده (نه لبه‌ی بریدگی) ساقه‌ی جوان منتقل شود، تمام قسمت‌های ساقه به صورت برابر و مستقیم رشد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ با تجمع اکسین در سمت تاریک ساقه، رشد طولی ساقه در سمت تاریک بیشتر از سمت روشن خواهد بود و گیاه به سمت نور خم می‌شود. خم شدن گیاه به سمت نور، نورگرایی نام دارد که نوعی حرکت القایی است.

۳ اکسین باعث بازدارندگی رشد جوانه‌های جانبی موجود روی ساقه می‌شود. به این اثر اکسین، چیرگی رأسی گفته می‌شود.

۴ بریدن رأس ساقه باعث حذف منبع تولید اکسین می‌شود و در نتیجه پدیده‌ی نورگرایی رخ نخواهد داد.

تست ۷

۳ اتیلن در کنترل سنتر پروتئین‌ها و انتقال یون‌ها نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اتیلن در رسیدن میوه‌ها (نمو میوه‌ها) می‌تواند اثر مثبت داشته باشد.

۲ اتیلن در اغلب بافت‌های گیاهی تولید می‌شود.

۴ اتیلن برای رسیدگی انواع میوه‌ها می‌تواند کاربرد داشته باشد نه فقط میوه‌های بدون دانه.

تست ۸

۴ بخش مشخص شده در شکل نشان‌دهنده‌ی برگ‌های در حال تشکیل می‌باشد که در آن سلول‌هایی واجد کلروپلاست مشاهده می‌شود. درون کلروپلاست DNA وجود دارد و زمانی که کلروپلاست می‌خواهد تقسیم شود، این DNA همانندسازی می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در ساقه، هورمون‌های اکسین، ژیببرلین و اتیلن تولید می‌شوند. اکسین و ژیببرلین محرک رشد و اتیلن بازدارنده‌ی رشد می‌باشد.

۲ محافظت از مریستم رأس ساقه با کمک سلول‌های زنده مثل برگ‌های جوان یا فلس‌های جوانه انجام می‌شود.

۳ بیشتر سلول‌های رأسی، سلول‌های مریستمی می‌باشند. در مریستم‌ها واکوئل مرکزی وجود ندارد.

تست ۹

۴ شکل مربوط به بخشی از مراحل رشد پسین ساقه‌ی یک گیاه می‌باشد که در آن بخش‌های مشخص شده در شکل به ترتیب عبارتند از: ۱- مغز ساقه، ۲- آبکش نخستین، ۳- بافت زمینه‌ای استوانه‌ی مرکزی، ۴- چوب‌پنبه.

بررسی گزینه‌ها:

۱ انتقال شیره‌ی خام توسط آوندهای چوبی انجام می‌شود نه مغز.

۲ بافت‌های نخسین از تقسیم و تمایز مریستم‌های نخستین و بافت‌های پسین از تقسیم و تمایز مریستم‌های پسین به وجود می‌آیند. مریستم‌های پسین به صورت استوانه‌ای شکل در ساقه و ریشه وجود دارند.

۳ بخش ۳ قسمتی درون استوانه‌ی مرکزی می‌باشد نه پوست ساقه.

۴ چوب‌پنبه نوعی ماده‌ی لیپیدی و آبگریز می‌باشد. در گیاهان چوبی، ایجاد چوب‌پنبه باعث از بین رفتن آبی‌درم می‌شود و در نتیجه چوب‌پنبه در خارجی‌ترین سطح ساقه دیده می‌شود.

تست ۱۰



۲ مورد الف و ج صحیح می‌باشد. تیره‌ی گندمیان شامل گیاهانی مثل گندم، ذرت و ... می‌شوند.

بررسی موارد:

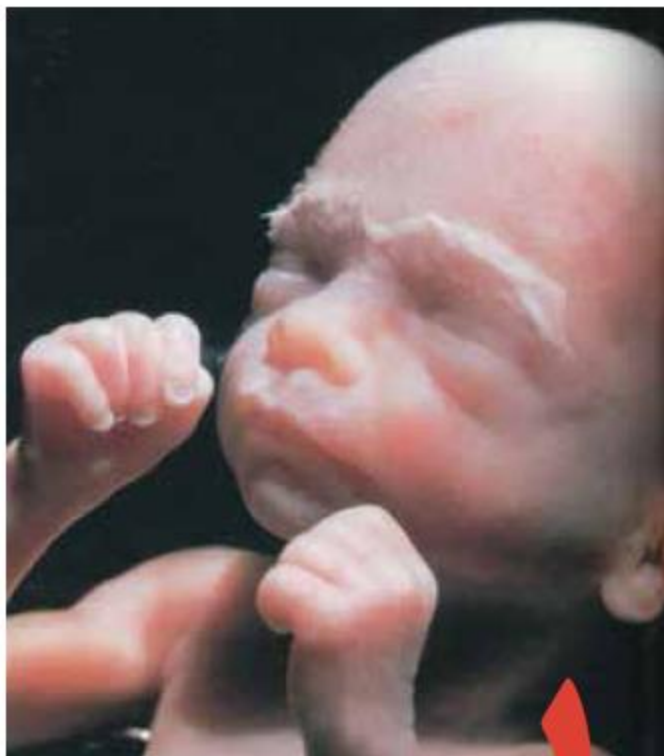
الف - در گیاهان تک‌لپه‌ای که اسپوروفیت آن‌ها دیپلوئید است، گامتوفیت هاپلوئید و آلبومن تریپلوئید قابل مشاهده است. در گندم هگزاپلوئید نیز گامتوفیت تریپلوئید و آلبومن نوناپلوئید (۹n) قابل مشاهده است. بنابراین در این جمعیت عدد پلوئیدی می‌تواند به صورت n، ۲n، ۳n، ۴n و ۶n باشد. همچنین در صورت رخ دادن خطای میوزی حالت‌های دیگری نیز قابل تصور است؛ برای مثال اگر گامت‌های تولید شده ۲n باشند (به دلیل خطای میوزی در آنافاز I) گیاهی با اسپوروفیت ۴n به وجود می‌آید.

ب - در نوک ریشه، کلاهک وجود دارد. کلاهک سلول‌های مرده‌ای دارد که از مریستم ریشه محافظت می‌کنند. با قطع نوک ریشه، کلاهک از بین می‌رود و در نتیجه محافظت از مریستم ریشه کم می‌شود. این موضوع باعث آسیب دیدن مریستم ریشه و در نتیجه کاهش رشد طولی ریشه می‌شود.

ج - بیشترین میزان رشد در نزدیکی مناطق مریستمی مشاهده می‌شود. در ریشه، مریستم در نزدیک نوک ریشه قرار می‌گیرد.

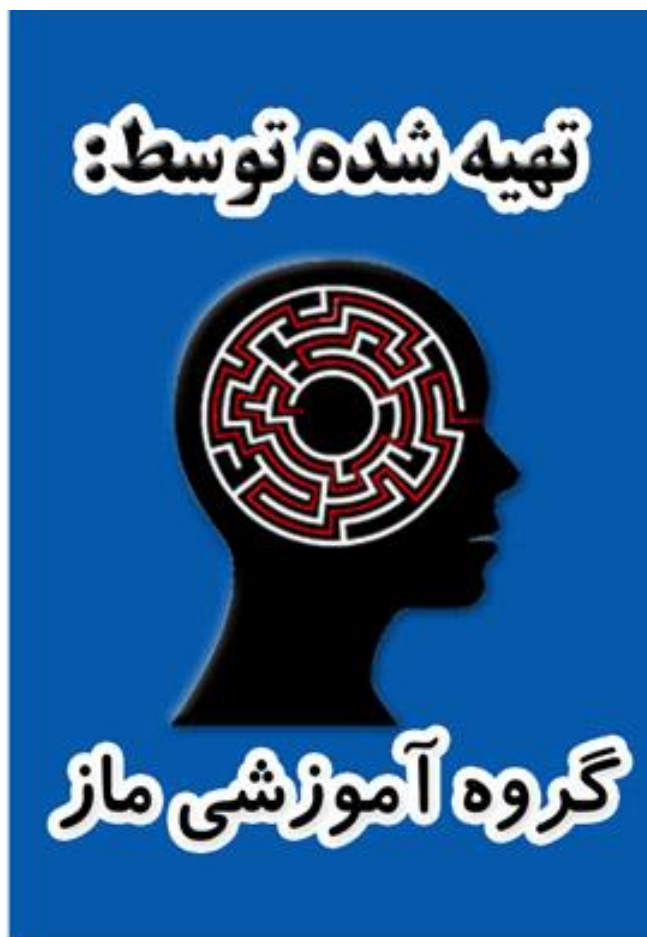
د - قطع شدن انتهای ریشه می‌تواند باعث حذف مناطق مریستمی و توقف رشد شود؛ برای مثال گیاهچه‌هایی که ۳ و ۵ میلی‌متر از نوک ریشه‌ی آن‌ها قطع شده باشد، رشد نخواهند کرد.

www.biomaze.com



جنین شش ماهه
انسان

تولیدمثل و رشد و نمو جانوران





فصل ۱۱: تولید مثل و رشد و نمو جانوران

تعداد سؤالات در کنکور سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۸۷ تا ۹۵ = ۴۱ سؤال؛ میانگین ۲/۳ سوال در هر کنکور

نمای کلی فصل:

- مبحث جانوری این فصل بسیار مهم می‌باشد و دارای سؤالات زیادی در کنکور به صورت ترکیبی می‌باشد.
- در قسمت دستگاه تناسلی مرد و زن، یادگیری قسمت‌های مختلف و نحوه‌ی عمل هر بخش و گامت‌زایی (ترکیب با فصل ۷) اهمیت دارد.
- چرخه‌ی جنسی زنان مهم‌ترین قسمت این فصل می‌باشد که بیشترین تعداد سؤالات این فصل در کنکور را به خود اختصاص می‌دهد.
- پس از چرخه‌ی جنسی زنان، مهم‌ترین قسمت فصل مراحل نمو رویان می‌باشد که معمولاً سؤالاتی آسان دارد که با مطالعه‌ی دقیق و مرور کافی این مبحث به آسانی قابل پاسخ دادن می‌باشد.

در فصل ۱۱ چرخه‌ی جنسی زنان بسیار مهم می‌باشد که معمولاً هر ساله در کنکور سؤال دارد. نمودار این چرخه و متن آن را دقیق بخوانید و برای یادگیری بهتر نمودار آن را برای خود بکشید و چندین بار مرور کنید. نقاط تغییر منحنی مهم‌ترین نقاط آن می‌باشد که باید به آن‌ها دقت بیشتری داشته باشید. امکان طرح سؤال از این نمودار با استفاده از تعابیر بسیار زیاد می‌باشد. مراحل نمو جنین را نیز به ترتیب وقایع یاد بگیرید. برای این قسمت می‌تواند جدولی تهیه کنید و وقایع هفته‌های مختلف را به ترتیب بنویسید و مرور کنید. همچنین آناتومی دستگاه جنسی زن و مرد و اثر هورمون‌ها و نحوه‌ی گامت‌زایی را بدانید. مبحث جانوری این قسمت به صورت ترکیبی بسیار مورد توجه است و در اکثر کنکورها دارای سؤال ترکیبی می‌باشد.

فصل ۱۱ از نگاه کنکور سراسری

کنکور خارج از کشور	کنکور داخل کشور	کنکور
چرخه‌ی جنسی زنان دستگاه تولید مثلی مرد رشد و نمو رویان (ترکیبی)	چرخه‌ی جنسی زنان دستگاه تولید مثلی مرد رشد و نمو رویان (ترکیبی)	کنکور ۹۵
چرخه‌ی جنسی زنان دستگاه تولید مثلی مرد (ترکیبی) رشد و نمو رویان	چرخه‌ی جنسی زنان دستگاه تولید مثلی مرد (ترکیبی) رشد و نمو رویان	کنکور ۹۴
چرخه‌ی جنسی زنان رشد و نمو رویان	چرخه‌ی جنسی زنان رشد و نمو رویان دستگاه تولید مثلی مرد	کنکور ۹۳
چرخه‌ی جنسی زنان	رشد و نمو رویان چرخه‌ی جنسی زنان	کنکور ۹۲
چرخه‌ی جنسی زنان رشد و نمو رویان	دستگاه تولید مثلی مرد چرخه‌ی جنسی زنان تولید مثل جنسی جانوران رشد و نمو رویان (ترکیبی)	کنکور ۹۱
دستگاه تولید مثلی مرد رشد و نمو رویان	هورمون‌ها چرخه‌ی جنسی زنان رشد و نمو رویان	کنکور ۹۰
تولید مثل جنسی جانوران هورمون‌ها	دستگاه تولید مثلی زن دستگاه تولید مثلی زن	کنکور ۸۹
رشد و نمو رویان چرخه‌ی جنسی زنان	دستگاه تولید مثلی مرد چرخه‌ی جنسی زنان	کنکور ۸۸
چرخه‌ی جنسی زنان	چرخه‌ی جنسی زنان	کنکور ۸۷



<p>تولید مثل جنسی در جانوران</p> <p>فقط جانور ماده</p>	<p>خودباروری: مار ماده به جای کروموزوم‌های پدری، از روی کروموزوم‌های خود یک نسخه می‌سازد و بدین طریق تخمک‌های خود را بارور می‌کند. ✓ فرزند حاصل هوموزیگوس است، و فقط ژن‌های مادری را دارد. و دیپلوئید می‌باشد.</p>
<p>حضور دو گامت نر و ماده و لقاح آن‌ها در خارج از رحم</p>	<p>تقسیم تخمک: در غیبت طولانی نرها، بعضی از پیام‌های شیمیایی (مثل ترشح انواعی هورمون)، سبب می‌شوند تا تخمک تقسیم شود. ✓ فرزند حاصل هاپلوئید است، و فقط ژن‌های مادری را دارد. زنبور عسل ماده با بکرزایی زنبور نر تولید می‌کند. و با تولیدمثل طبیعی زنبور ماده!</p> <p>لقاح خارجی ✓ بسیاری بی‌مهرگان آبی، ماهی‌ها و دوزیستان؟ ✓ والدین تعداد بسیار زیادی تخمک و اسپرم به درون آب رها می‌کنند. ← افزایش احتمال برخورد تخمک‌ها با اسپرم‌ها و لقاح هنگام برخورد اسپرم با تخمک، تخمک باید برای لقاح کاملاً آماده و در شرایط مطلوب باشد. ✓ در برخی گونه‌ها: دمای محیط و طول روز موجب می‌شود که نرها و ماده‌ها در یک زمان گامت‌های خود را به درون آب رها کنند. ✓ تخمک‌ها دارای دیواره‌های چسبناک هستند. (چند دیواره) ← حفاظت از تخمک و جنین در شرایط نامساعد محیطی</p> <p>لقاح داخلی ✓ در موجودات خشکی‌زی (پستانداران، خزندگان، پرندگان، حشرات) و برخی جانوران آبی مانند سخت‌پوستان دریایی (کشتی چسب) و یک نوع کوسه‌ماهی (آبشش دارد) ✓ تخمک از بدن جانور ماده خارج نمی‌شود و اسپرم وارد دستگاه تولیدمثلی ماده می‌شود. ← لقاح در لوله تخم‌بر ✓ نیازمند اندام‌های تخصص یافته است. ← (۱) دستگاه تولیدمثلی نر: آلت تناسلی، محلی برای ذخیره و نگاهداری اسپرم‌ها (۲) دستگاه تولیدمثلی ماده: آلت تناسلی، در بعضی جانوران مکانی مناسب و مساعد برای نگاهداری از جنین</p>
<p>اندوخته غذایی تخمک</p>	<p>مخلوطی از لیپید و پروتئین ← درون سیتوپلاسم گامت ماده اندازه تخمک بستگی به میزان این اندخته دارد. ← در پرندگان خیلی زیاد و در پرندگان خیلی کم</p> <p>تغذیه رویان تا چند روز پس از تشکیل سلول تخم ← در همه‌ی جانوران تا پایان دوره جنینی ← در جانوران تخم‌گذار (لقاح خارجی یا داخلی)</p>
<p>تخم‌گذار (فاقد رحم و واژن)</p>	<p>تخم‌گذار  ✓ حشرات، پرندگان، خزندگان و برخی پستانداران مانند پلاتی پوس ✓ اولین جانوران تخم‌گذار در خشکی، ← حشرات ✓ اولین مهره‌دارانی که تخم‌گذاری که وارد خشکی شدند ← دوزیستان ✓ اولین مهره‌دارانی که تخم‌گذاری در خاک را انجام دادند. ← خزندگان (تخم دارای پوسته‌های حفاظتی ضخیم) چند پوسته ✓ پرندگان و پلاتی‌پوس بر روی تخم‌های خود می‌خوابند.</p>
<p>زنده‌زا (واژن و رحم ابتدایی)</p>	<p>رشد ناقص درون بدن مادر  ✓ در پستانداران کیسه‌دار، مانند کانگورو و اپاسوم ✓ فاقد جفت کامل ✓ به دنیا آوردن نوزاد نارس و قرار دادن آن درون کیسه روی شکم خود در کانگورو و شیردهی</p>
<p>بچه‌ها (واژن و رحم کامل)</p>	<p>رشد درون بدن مادر  ✓ در پستانداران جفت‌دار - کامل‌ترین نوع تولیدمثل ✓ انسان و اغلب پستانداران --- شیردهی</p>



تولیدمثلی غیر جنسی	<p>✓ عدم انجام میوز و ایجاد گامت</p> <p>✓ تقسیم دوتایی در باکتری‌ها</p> <p>✓ بسیاری از یوکاریوت‌ها نیز به صورت غیر جنسی تولیدمثل می‌کنند.</p>
	۱- تقسیم شدن سلول‌ها (میتوز و سیتوکینز) ← آمیب
	بدن جاندار به چندین قطعه تقسیم می‌شود و بعضی از این قطعه‌ها یا همه‌ی آن‌ها به جانداران بالغ تبدیل می‌شوند. ← بعضی از جانداران پرسلولی مانند اسپروژیر
	<p>جوانه زدن ← جوانه ممکن است از والد جدا شود و به جاندار مستقل تبدیل شود یا اینکه همچنان متصل به والد باقی بماند.</p> <p>✓ جوانه متصل سرانجام ممکن است به گروهی متشکل از تعداد زیادی فرد منجر شود.</p>
نکات	<p>بسیاری از جانداران بنا بر شرایط محیطی، روش‌های تولیدمثلی متفاوتی را بر می‌گزینند.</p> <p>✓ اسپروژیر علاوه بر قطعه‌قطعه شدن، در شرایط نامساعد محیطی با تولیدمثل جنسی تکثیر می‌یابد.</p> <p>✓ هیدر علاوه بر جوانه زدن، تولیدمثل جنسی نیز دارد.</p>

تولیدمثل جنسی در جانوران		فقط حضور جانور ماده: بکرزایی		خودباروری
		حضور جانور نر و ماده: تولید گامت نر و ماده		تقسیم تخمک
فاقد رحم	خارج شدن تخمک از جاندار ماده	لقاح خارجی	تخم‌گذار	
فاقد رحم	خارج شدن زیگوت از جاندار ماده	لقاح داخلی	تخم‌گذار	
رحم ابتدایی	تولد نوزاد نارس		زنده‌زا	
رحم کامل	تولد نوزاد		بچه‌زا	

پلاتی پوس



۱. پستانداری که شباهت زیادی با خزندگان دارد.
۲. تخم می‌گذارد.
۳. تخم‌هایش را برای مدتی در شکم خود نگه می‌دارد و کمی قبل از خروج نوزادان از تخم، تخم‌گذاری می‌کند.
۴. برای طی شدن مراحل آخر نمو جنینی، روی آن‌ها می‌نشیند.
۵. از غده‌های شیری **ابتدایی** در ناحیه شکمی به نوزادان خود شیر می‌دهند.
۶. پستانداری تخم‌گذار است.
۷. فاقد رحم و بند ناف است.
۸. دارای لوله‌ی تخم‌بر است.



اُپاسوم

۱. پستانداری کیسه‌دار است.
۲. جنین خود را ابتدا درون رحم رشد می‌دهند.
۳. وسیله‌ی تغذیه‌ی جنین را به **طور کامل** در اختیار ندارد بنابراین نوزاد خود را به صورت **نارس** به دنیا می‌آورند.
۴. نوزاد درون کیسه‌ی روی شکم مادر قرار می‌گیرد و از شیر مادر تغذیه می‌کند.
۵. در قاره‌های استرالیا و آمریکای جنوبی یافت می‌شوند. (جابه‌جایی قاره‌ها)
۶. دارای رحم **ابتدایی** است که دیواره‌ی قطور ندارد.
۷. واژن دارند ولی جفت ندارند.



کانگورو

۱. پستانداری کیسه‌دار است.
۲. جنین را ابتدا درون رحم رشد می‌دهند.
۳. وسیله‌ی تغذیه‌ی جنین را به **طور کامل** در اختیار ندارد بنابراین نوزاد را به صورت **نارس** به دنیا می‌آورند.
۴. نوزاد درون کیسه‌ی روی شکم مادر قرار می‌گیرد و از شیر او تغذیه می‌کند.
۵. در قاره‌های استرالیا و آمریکای جنوبی یافت می‌شوند. (جابه‌جایی قاره‌ها)
۶. دارای رحم **ابتدایی** است که دیواره‌ی قطور ندارد.
۷. واژن دارد ولی جفت ندارد.

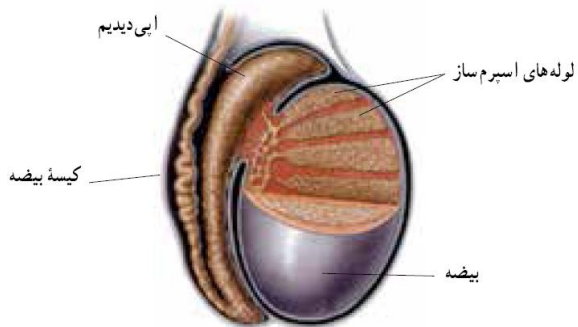
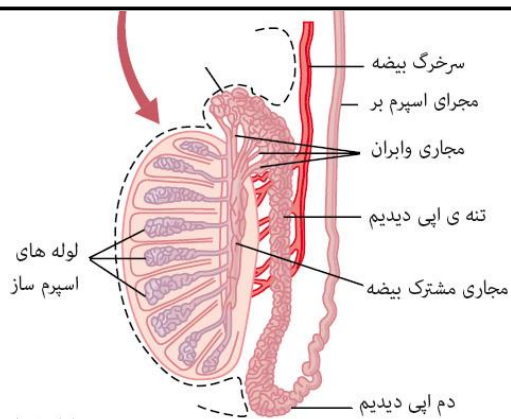


انواع پستاندارن	ویژگی	مثال
تخم‌گذار	پلاتی‌پوس، شباهت زیادی به خزندگان دارد، ولی برخلاف آن‌ها تخم‌هایش را برای مدتی در بدن خود نگه می‌دارد و کمی قبل از خروج نوزادان از تخم، تخم‌گذاری می‌کند. روی تخم‌ها می‌نشیند تا مراحل آخر نمو جنینی در خارج از بدن مادر طی شود، و جنین‌ها از تخم خارج شوند. تغذیه پس از تولد ← لیسیدن شیری که از غده‌های واقع در ناحیه شکمی ترشح می‌شود. ✓ تغذیه جنین تا پایان دوره جنینی بر عهده اندوخته غذایی تخمک ✓ فاقد رحم	پلاتی پوس
کیسه‌دار (زنده زا)	جنین خود را ابتدا درون رحم رشد می‌دهند، و چون وسیله تغذیه جنین را به طور کامل ندارند(دارند ولی کامل نیست) نوزاد خود را به صورت نارس به دنیا می‌آورند. قرارگیری نوزاد نارس درون کیسه روی شکم و تغذیه با شیر ← مراحل آخر نمو جنینی در خارج از بدن مادر ✓ رحم ابتدایی و واژن ✓ تغذیه جنین تا چند روز ابتدایی تشکیل تخم، بر عهده اندوخته غذایی تخمک	اُپاسوم- کانگورو
جفت‌دار (بچه‌زا)	رشد و نمو جنین درون رحم و تغذیه آن توسط جفت - پس از تولید تغذیه توسط شیر مادر ✓ کامل‌ترین نوع تولیدمثل جنسی ✓ تغذیه جنین تا چند روز ابتدایی تشکیل تخم، بر عهده اندوخته غذایی تخمک	انسان و اغلب پستانداران (پریمات‌ها و ...)

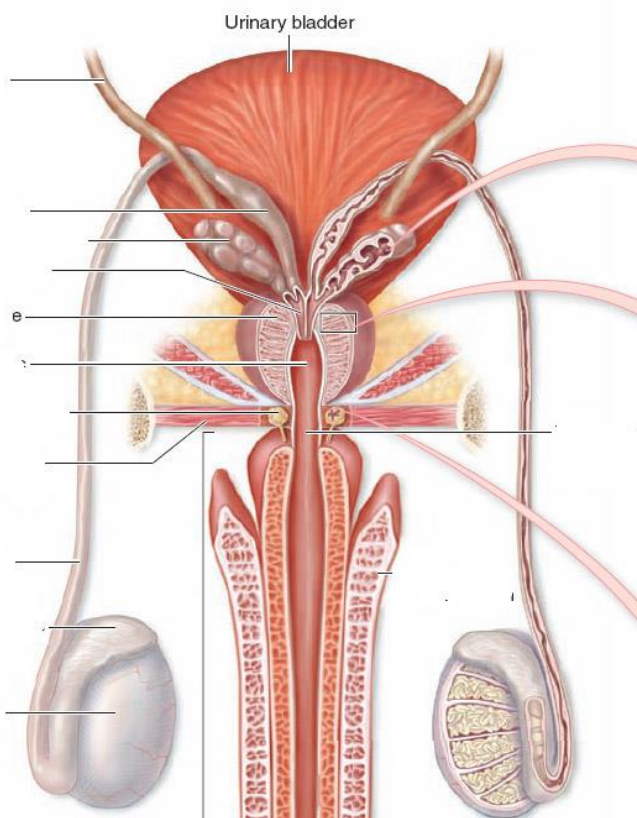
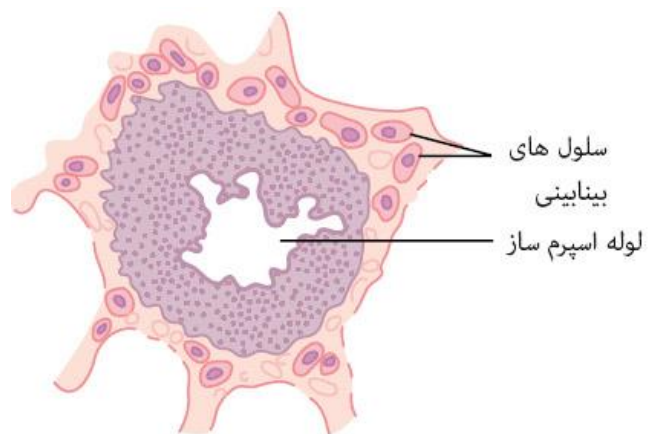


روش نگهداری جنین	تخمندان	جفت کامل	رحم و واژن	مثال	لقاح	محل تشکیل زیگوت	محل رشد زیگوت
تخم گذار	دارند	ندارند	ندارند	اغلب بی مهرگان آبی دوزیستان-ماهی ها	خارجی	خارج از بدن مادر	خارج از بدن مادر
				خزندگان-پرندهگان	داخلی	داخل بدن مادر	خارج از بدن مادر
				پلاتی پوس	داخلی	در داخل بدن مادر	رشد ناقص در بدن مادر و مراحل آخر نمو در خارج از بدن
زنده‌زا	دارند	ندارند	رحم ابتدایی و واژن	اپاسوم- کانگورو	داخلی	در داخل بدن مادر	رشد ناقص جنین درون بدن مادر و تکمیل آن درون کیسه
بچه‌زا	دارند	دارند	رحم کامل (دیواره ضخیم و واژن	انسان و اغلب پستانداران	داخلی	داخل بدن مادر	داخل بدن مادر بعد از تولد هنوز نمو کامل نیست.

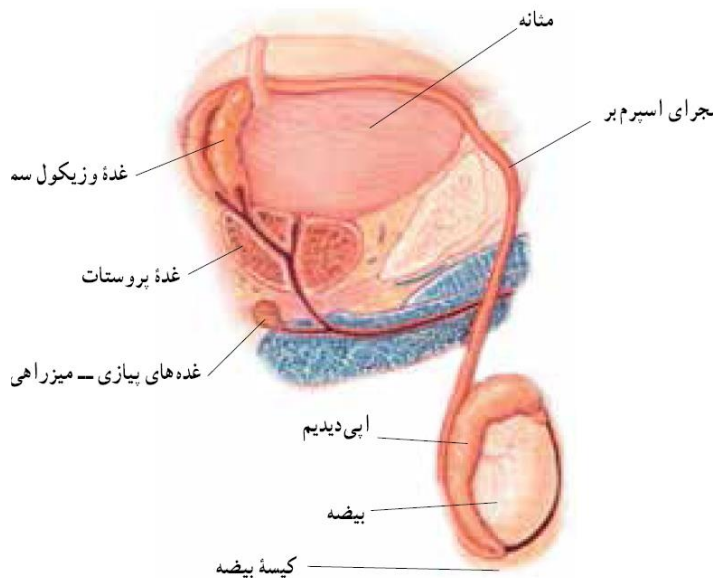
دستگاه تولیدمثل مرد	نقش	تولید سلول‌های اسپرم
		<p>۱) تولید سلول‌های اسپرم از طریق انجام میوز در بعضی از سلول‌های دیپلوئید دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز صورت می‌گیرد.</p> <p>در بدن یک مرد بالغ، روزانه صدها میلیون اسپرم تولید می‌شود.</p> <p>۲) ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری اسپرم‌ها (اپی‌دیدیم)</p> <p>۳) انتقال اسپرم‌ها به خارج از بدن (مجاری اسپرم‌بر، میزراه، آلت تناسلی)</p> <p>۴) تولید هورمون جنسی مردانه از سلول‌های بینابینی در بیضه که ترشحات درون‌ریز دارند.</p> <p>✓ تولید اسپرم و تستوسترون از زمان بلوغ تا پایان عمر ادامه دارد.</p>
	بیضه‌ها	<p>محل تشکیل در دوره جنینی درون حفره شکمی</p> <p>زمن نزول به کیسه بیضه کمی قبل از تولد</p> <p>علت خروج بیضه از شکم دمای ۳۷ درجه برای نمو کامل اسپرم مناسب نیست. دمای کیسه بیضه ۳۴ درجه فقط بیضه نزول می‌کند یا کیسه بیضه هم</p>
بیضه‌ها	لوله‌های اسپرم‌ساز	<p>لوله‌های پیچ‌خورده و طویلی که در دیواره داخلی آن‌ها (لایه زاینده) سلول‌های اسپرماتوگونی وجود دارند.</p> <p>ساختار لوله‌های اسپرم‌ساز؟</p>
سلول‌های بینابینی	سلول‌هایی در بین لوله‌های اسپرم‌ساز: تحت تاثیر LH، هورمون‌های استروئیدی می‌سازند.	
مجاری اپی‌دیدیم	<p>✓ بلوغ اسپرم‌ها شروع به کار فعالیت تاژک‌ها و کسب توانایی بارورسازی اسپرم‌ها</p> <p>✓ ذخیره اسپرم‌ها و تغذیه آن‌ها (هورمون، آنزیم و مواد مغذی) - آیا ایجاد تاژک در اپی‌دیدیم رخ می‌دهد؟</p> <p>✓ محل اپی‌دیدیم در کیسه بیضه؟ نحوه ارتباط آن با لوله‌های اسپرم‌ساز؟</p>	
مجرای اسپرم‌بر	<p>مجرای دراز- در پایین کیسه بیضه از اپی‌دیدیم جدا می‌شود-</p> <p>مسیر حرکت کیسه بیضه جلوی مثانه سطح بالای میزنای مجرای انزالی ابتدای پروستات</p>	
میزراه	انتقال مایع منی از پروستات تا انتهای آلت تناسلی در هنگام انزال انقباض ماهیچه‌های صاف اطراف آن پیش‌راندن اسپرم‌ها به جلو	
آلت تناسلی	انتقال اسپرم‌ها به دستگاه تناسلی زن	
غدد	وزیکول سمینال	<p>✓ به تعداد دو عدد بین مثانه و راست‌روده</p> <p>✓ ترشح مواد قندی و اسیدی به مجرای انزالی در ابتدای پروستات (مواد حاوی فروکتوز)</p>
برون‌ریز سلول‌های برون‌ریز همگی از نوع بافت پوششی	پروستات	<p>✓ به تعداد یک عدد در زیر مثانه (بین دو اسنگفتر تخلیه ادرار)</p> <p>✓ ترشح مایع قلیایی خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر رسیدن اسپرم به گامت ماده</p> <p>✓ نحوه ارتباط مجاری برون‌ریز پروستات با میزراه؟</p>
	غدد پیازی-میزراهی	<p>✓ به تعداد دو عدد درون اسنگفتر خارجی میزراه (به شکل نگاه کنید!)</p> <p>✓ هر یک غده ترشحات خود را از طریق یک مجرا به میزراه آلتی تخلیه می‌کند. (۲ مجرا)</p> <p>✓ ترشح مایع قلیایی خنثی کردن مقدار کم ادرار اسیدی موجود در میزراه</p>

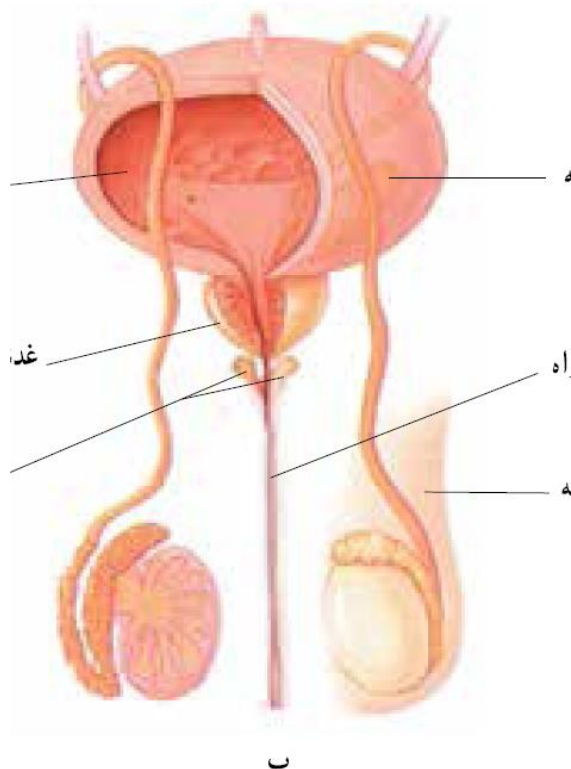
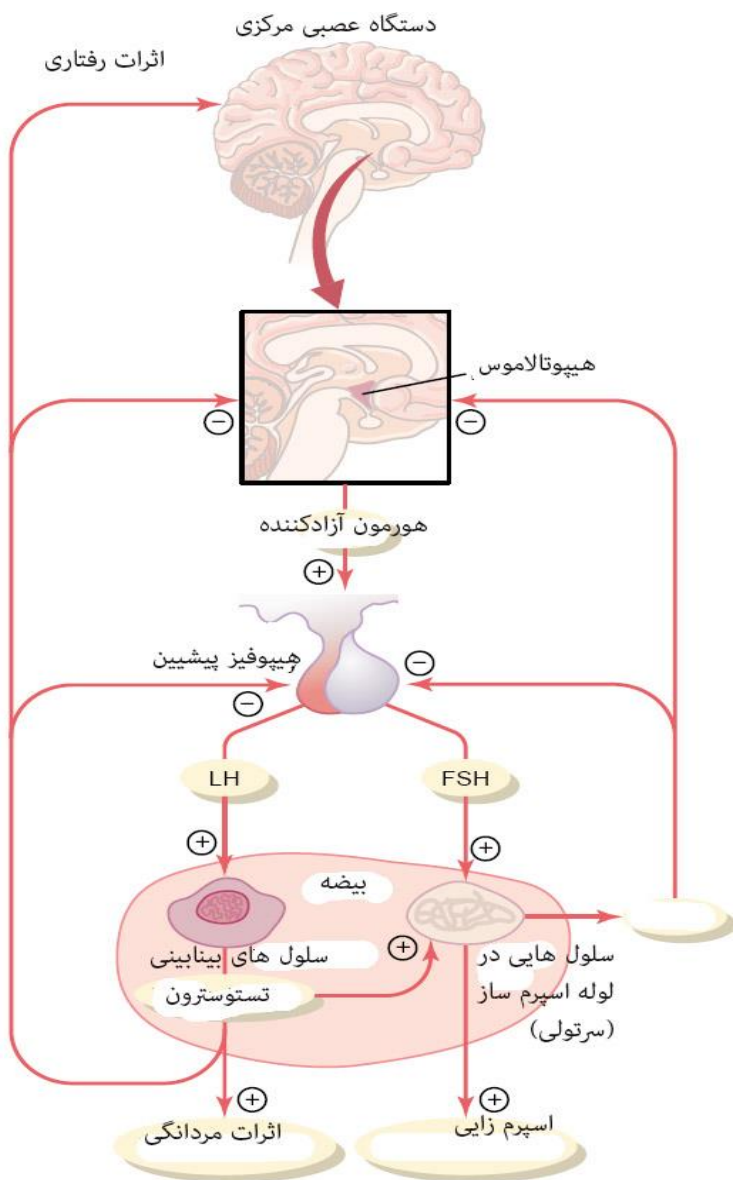


شکل ۱۱-۳ بیضه ها. ساختار بیضه ها برای تولید اسپرم و خارج کردن آنها مناسب است.

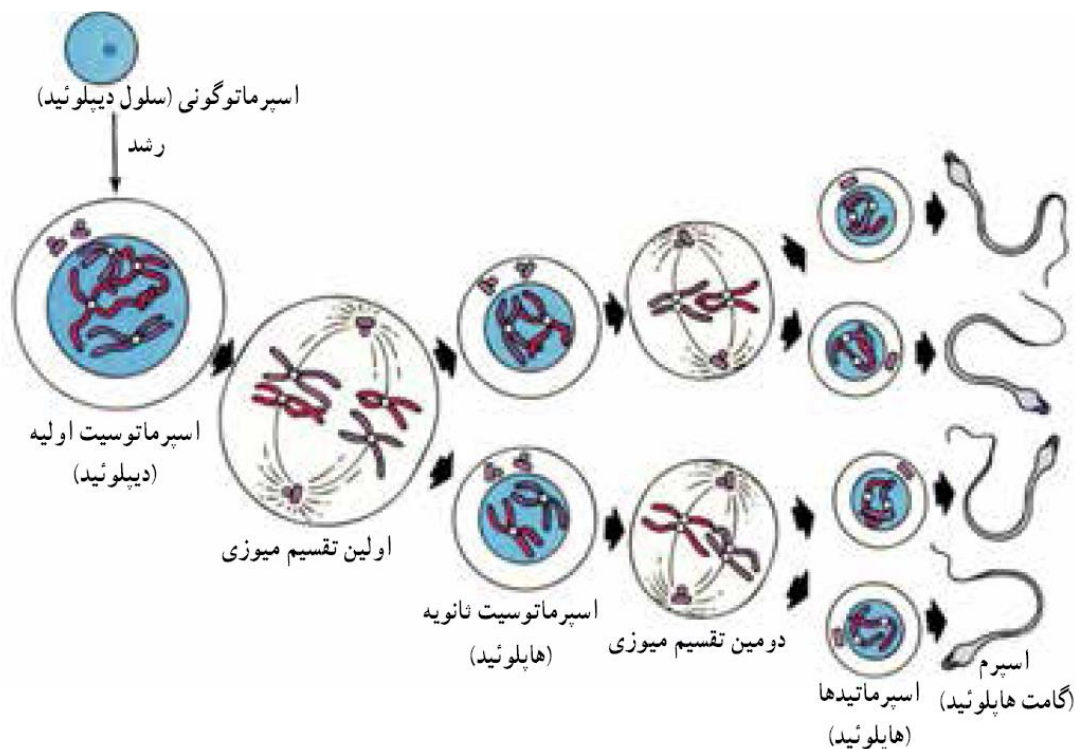


- محل عبور مجرای اسپرم بر؟
- محل حضور غدد وزیکول سه مینال؟
- پیازی-میزراهی؟
- اسفنگترهای داخلی و خارجی؟

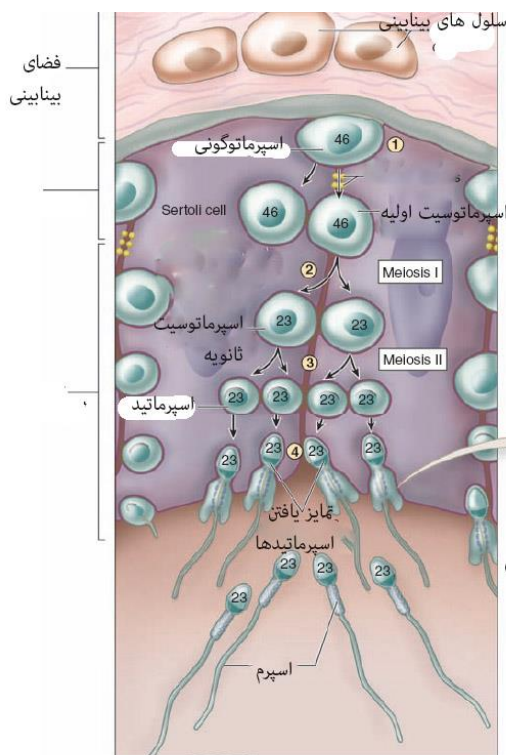
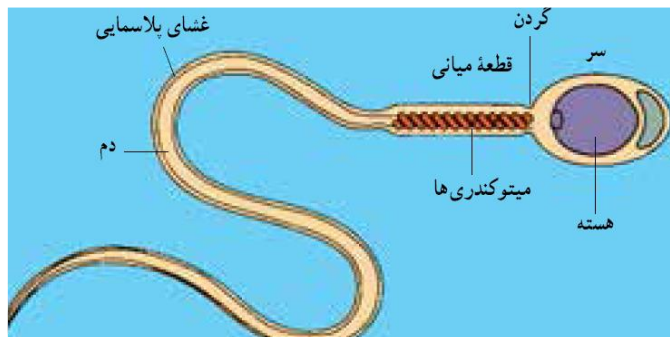




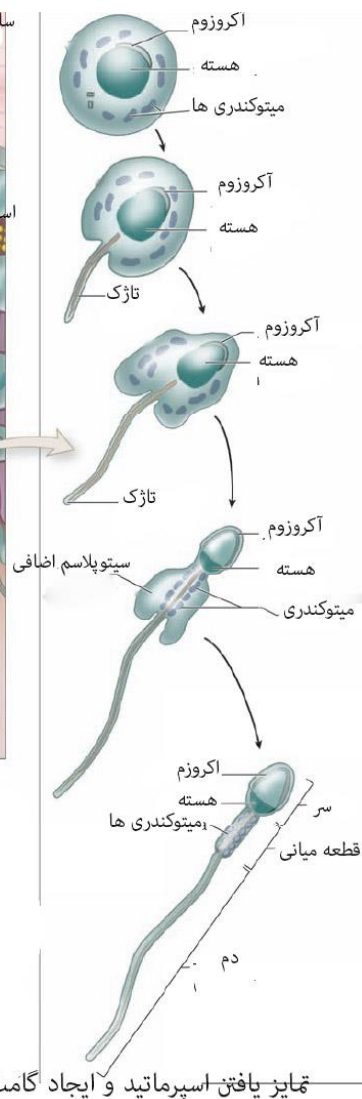
<p>✓ موجود در دیواره داخلی لوله های اسپرم ساز (لایه زاینده) (از دروه جنینی تا پایان عمر وجود دارند.)</p> <p>✓ نزدیک ترین سلول ها به غشای پایه و سلول های بینابینی</p> <p>✓ به طور پی در پی میتوز انجام می دهند ← رشد ← ایجاد اسپرماتوسیت اولیه بعد از سن بلوغ</p>	اسپرماتوگونی (2n)	اسپرم زایی تحت تاثیر.....
<p>✓ حاصل تقسیم میتوز سلول های اسپرماتوگونی بعد از بلوغ</p> <p>✓ دارای اندازه درشت تر نسبت به اسپرماتوگونی</p> <p>✓ بعضی از این سلول ها میوزا انجام می دهند (ایجاد تتراد) و دو اسپرماتوسیت ثانویه را ایجاد می کنند.</p>	اسپرماتوسیت اولیه (2n)	
<p>✓ حاصل تقسیم میوز در سلول های اسپرماتوسیت اولیه</p> <p>✓ در پی جدا شدن اللها ایجاد شده است.</p> <p>✓ تقسیم میوز ۲ را انجام می دهد، و ۲ اسپرماتید را تولید می کند.</p>	اسپرماتوسیت ثانویه (n مضاعف)	
<p>✓ حاصل تقسیم میوز II در اسپرماتوسیت های ثانویه</p> <p>✓ تمایز نیافته است و با تمایز خود در لوله اسپرم ساز، اسپرم های تاژک دار را ایجاد می کند.</p>	اسپرماتید (n غیر مضاعف)	
<p>✓ سلول های تمایز یافته و تاژک دار که حاصل تمایز (نه تقسیم!!!) اسپرماتیدها هستند.</p> <p>✓ مراحل تمایز آن در لوله اسپرم ساز ← تخت شدن هسته، تشکیل آکروزوم (کیسه لیزوزومی بزرگ، تشکیل تاژک، سازمان دهی میکروتوبول ها در قسمت میانی و از دست دادن سیتوپلاسم اضافی</p>	اسپرم یا گامت هاپلوئید	



- ✓ آیا از هر اسپرماتوگونی اولیه، فقط ۴ گامت ایجاد می شود؟
- ✓ تفاوت نقش مایع قلیایی پروستات و مایع قلیایی غده پیازی میزراهی؟
- ✓ مواد مخدر و الکل، تماس با پرتوهای فرابنفش، رادیواکتیو و X ممکن است سبب اختلال در اسپرمزایی، یا ایجاد اسپرم های غیرطبیعی و در نتیجه نازایی شود.
- ✓ انواع لوله های پر پیچ و خم در کیسه بیضه؟
- ✓ درون اپی دیدیم اسپرم های چه تغییر می کنند؟
- ✓ نقش بخش های مختلف یک اسپرم؟
- ✓ حضور میکروتوبول ها و غشا در دم اسپرم؟
- ✓ هر یک از مراحل اسپرمزایی چقدر طول می کشد؟
- ✓ همه ی غده های برون ریز که در تشکیل مایع منی نقش دارند؟
- (۱) بر سر راه خروجی اسپرم ها قرار دارند.
- (۲) به حرکت اسپرم ها کمک می کنند.
- ✓ در هر بار انزال ۳۰۰ تا ۴۰۰ میلیون اسپرم از بدن خارج می شود اما فقط تعداد اندکی به گامت ماده می رسند (درون لوله فالوپ) و تنها یکی از آنها می تواند لقاح انجام دهد و بقیه می میرند.
- ✓ معمولاً اگر تعداد اسپرم های موجود در مایع خارج شده از بدن، از ۲۰ میلیون در هر میلی لیتر کمتر باشد، فرد عقیم است.



مراحل اسپرم زایی



تمایز یافتن اسپرماتید و ایجاد گامت

<p>✓ بعد از بلوغ، در هر ماه معمولاً فقط یک گامت تولید می کند. ← فعالیت متناوب تخمدان ها</p> <p>✓ فقط ۳۰۰ تا ۴۰۰ گامت در طول زندگی ایجاد می شود. ←</p> <p>✓ وظیفه: بعد از ترکیب اسپرم با گامت ماده، حفاظت و تغذیه جنین را طی نه ماهه رشد و نمو برعهده دارد.</p> <p>✓ هر دختر، در ابتدای تولد همه ی گامت هایی را که در طول زندگی خواهد داشت، به صورت نابالغ درون تخمدان های خود دارد. (اووسیت های اولیه)</p> <p>✓ تشکیل تترادها در دوران جنینی رخ می دهد ← یعنی عمل کراسینگ اور در رخ می دهد</p> <p>✓ بعد از تولد سلول اووگونی درون تخمدان یافت در رخ می دهد</p>	<p>دستگاه تولید مثل زن:</p>
<p>✓ دو تخمدان تخم مرغی شکل در داخل حفره شکمی قرار دارند. ← اندام های تولیدکننده گامت ماده</p> <p>✓ ارتباط با رحم (۱) از طریق لوله فالوپ (۲) از طریق یک رباط به رحم متصل می شود. سطح این رباط و فالوپ؟</p> <p>✓ هر ۲۸ روز یک بار، یک اووسیت ثانویه (تخمک نابالغ) از یکی از تخمدان ها رها می شود.</p>	<p>رابطه:</p>
<p>بخش مرکزی</p>	<p>بخش قشری</p>
<p>بافت همبند سست و عروق خونی</p>	<p>بافت همبند و تعداد زیادی فولیکول با اندازه های متفاوت</p>



لوله‌های فالوپ	<p>✓ به تعداد دو عدد در داخل حفره شکمی و متصل به رحم، و همچنین از طریق زوائد ابتدای خود با تخمدان در ارتباط اند.</p> <p>✓ نقش: انتقال تخمک(اووسیت ثانویه) یا زیگوت(در صورت انجام لقاح) به سمت رحم</p> <p>✓ زایده‌ها و مژک‌هایی که در ابتدا و در طول فالوپ قرار دارند، تخمک را که خود وسیله حرکتی ندارد به داخل فالوپ وارد می‌کنند و آن را می‌رانند. ← عدم عملکرد زوائد ابتدای فالوپ: ورود تخمک به ← حرکت تخمک یا زیگوت به سمت رحم</p> <p>✓ ماهیچه‌های صاف دیواره لوله فالوپ نیز به طور (نه پیوسته) منقبض می‌شوند. ← حرکت تخمک یا زیگوت به سمت رحم</p> <p>✓ مدت زمان انتقال تخمک در فالوپ ← معمولاً سه تا ۴ روز ولی تخمک فقط ۲۴ تا ۴۸ ساعت پس از رها شدن قادر به لقاح است. پس ← اسپرم باید در لوله فالوپ حرکت کند.</p> <p>✓ حرکت اسپرم‌ها در لوله فالوپ عمدتاً به کمک حرکت تاژک‌های آن‌ها می‌باشد.</p> <p>بخش‌های لوله فالوپ</p>		
	انتهای باز قیف‌مانند	ناحیه پهن	بخش رحمی
رحم	دارای زوائد انگشتی جهت	محل انجام لقاح	از دیواره رحم عبور می‌کند.
	<p>✓ اندامی ماهیچه‌ای و توخالی که هنگامی که زن باردار نیست، تقریباً به اندازه یک مشت بسته است.</p> <p>✓ به تعداد یک عدد و داخل حفره شکم ← در حدفاصل بین مثانه و راست‌روده قرار می‌گیرد.</p>		
پری متر	میومتر	اندومتر	
لایه‌ای از بافت همبند	پوشش ضخیم از عضلات صاف و پر عروق تحت تاثیر اکسی‌توسین در حین زایمان	لایه‌ی مخاطی با بافت استوانه‌ای ساده دارای سلول‌های مژه‌دار و ترشحاتی - تحت تاثیر استروژن تکثیر و رشد، و تحت تاثیر پروژسترون ضمن رشد، فعالیت ترشحاتی نیز دارد. نقش اندومتر در لایه‌گزینی بلاستوسیت، و قاعدگی؟	

تخمک‌زایی در زن	سلول‌های اووگونی (۲n)	<p>✓ لایه زاینده تخمدان در دوران جنینی را تشکیل می‌دهند. همه‌ی این سلول‌ها در زمان جنینی ایجاد می‌شوند.</p> <p>✓ همه‌ی این سلول‌ها در زمان جنینی با رشد خود (تقسیم میتوز) اووسیت‌های اولیه را ایجاد می‌کنند، که این اووسیت‌های اولیه در دوام سلول‌هایی هستند که میوز را آغاز و در مرحله پروفاز متوقف شده‌اند. در واقع با میتوز و شروع میوز اووسیت اولیه ایجاد می‌شود. ← تطابق با کتاب درسی</p> <p>✓ در زمان جنینی همه‌ی این سلول‌ها به اووسیت‌های اولیه تبدیل می‌شوند، و فرد پس از تولد فاقد سلول اووگونی است.</p>
	اووسیت اولیه (۲n)	<p>✓ حاصل میتوز و میوز سلول‌های اووگونی (اووگونی اول با میتوز سلول‌هایی را ایجاد می‌کند، که این سلول‌ها وارد میوز می‌شوند).</p> <p>✓ دارای اندازه درشت‌تر نسبت به سلول‌های اووگونی</p> <p>✓ همگی در زمان جنینی ایجاد می‌شوند، و در پروفاز متوقف می‌شوند، پس ←</p> <p>✓ از زمان جنینی تا زمان بلوغ، درون فولیکول‌های اولیه به صورت غیرفعال باقی می‌مانند، و توسط سلول‌های فولیکولی تغذیه می‌شوند.</p> <p>✓ فعالیت این سلول‌ها، تحت تاثیر هورمون‌های FSH و LH بر یکی از فولیکول‌ها در هر ماه، آغاز می‌شود.</p> <p>✓ حداکثر میزان LH سبب اتمام نخستین تقسیم میوزی در این سلول‌ها و ایجاد اووسیت ثانویه و نخستین جسم قطبی می‌شود.</p>
	اووسیت ثانویه (n) مضاعف	<p>✓ پس از ایجاد حداکثر میزان LH، و اتمام نخستین تقسیم میوزی اووسیت اولیه و رخ دادن سیتوکینز نامساوی در تخمدان ایجاد و با پاره شدن فولیکول، به همراه نخستین گویچه قطبی رها می‌شود.</p> <p>✓ توسط زائده‌های ابتدای لوله فالوپ به درون این لوله وارد، و توسط مژک‌های طول لوله، درون آن به سمت قسمت پهن حرکت می‌کند.</p> <p>✓ در پی جداشدن ال‌ها ایجاد می‌گردد.</p> <p>✓ در صورت رخ دادن لقاح در لوله فالوپ، و ورود هسته اسپرم به درون سیتوپلاسم آن (یک هسته هاپلوئید و غیرمضاعف + یک هسته هاپلوئید و مضاعف درون سلول وجود داد: چند کروماتید؟)، میوز II را در لوله فالوپ تکمیل می‌کند و یک سلول بزرگ را به همراه دومین گویچه قطبی ایجاد می‌کند.</p> <p>✓ در اطراف اووسیت ثانویه رها شده تعداد زیادی سلول‌های فولیکولی یافت می‌شوند.</p>
	اول (تخمک) گامت ماده بالغ	<p>✓ پس از انجام میوز II سلول بزرگ رشد می‌کند و به اوول (تخمک) تبدیل می‌گردد.</p> <p>✓ اندازه تخمک بسیار بزرگ‌تر از اسپرم است، و درون آن دو هسته هاپلوئید و غیرمضاعف یافت می‌شود</p> <p>← هسته خود تخمک + هسته اسپرم</p> <p>✓ سپس هسته آن با هسته اسپرم ادغام و سلول تخم ایجاد می‌گردد. (در ۱/۳ ابتدای فالوپ: نزدیک به تخمدان)</p> <p>✓ می‌توان اسپرم‌های زیادی را که به تخمک متصل شده‌اند را مشاهده نمود، ولی فقط هسته یکی از آن‌ها به درن تخمک وارد شده است.</p>

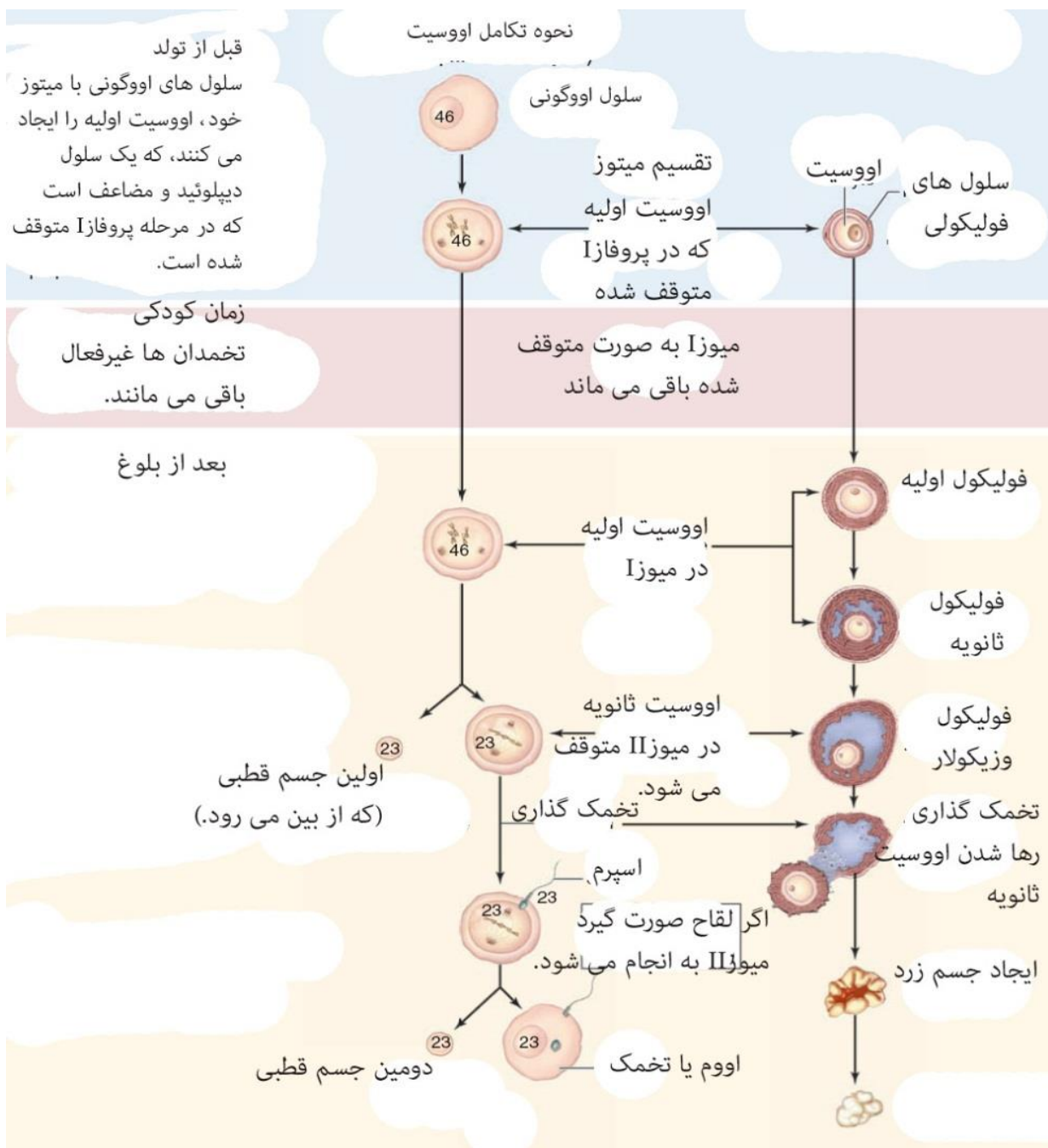


معنی گامت درباره زن؟

در سراسر طول زندگی، تنها ۳۰۰ تا ۴۰۰ گامت او بالغ می‌شوند. سایر گامت‌ها نابالغ بدون آن که بالغ شوند، غیرفعال می‌شوند.

مواد مخدر، الکل، پرتوهای فرابنفش و X در زنان ممکن است سبب تشکیل گامت‌های غیرعادی و نازایی شوند.

تخمندان‌ها هنگام تولد مجموعاً دو میلیون گامت نابالغ دارند، که تقسیم میوز I را در دروه جنینی آغاز و در پروفاز I متوقف شده‌اند، این سلول‌ها پس از بلوغ، یکی پس از دیگری میوز I خود را تکمیل می‌کنند.





فولیکول عبارت است از تعدادی سلول سوماتیک (پیکری) که یک گامت نابالغ را احاطه کرده، و به آن مواد غذایی می‌رسانند. آیا فولیکول محل بلوغ گامت‌ها است؟

✓ هر فولیکول شامل یک اوسیت می‌باشد، که توسط یک یا چند لایه از سلول‌های پوششی که بر روی تیغه پایه قرار گرفته‌اند. در زمان جنینی فولیکول‌های ابتدایی تشکیل می‌شود.

✓ مراحل رشد فولیکول‌ها پس از بلوغ: ترشح هورمون FSH و لوتئینی‌کننده از هیپوفیز پیشین ← یکی از فولیکول‌ها غالب می‌شود و این دو هورمون با تاثیر بر گیرنده‌های غشایی آن و ایجاد پیک دومین ← تولید و ترشح استروژن از یکی از فولیکول‌ها می‌شوند. ← استروژن ترشح شده از فولیکول در حال رشد ← اثر بر سلول‌های فولیکولی و رشد و تکثیر آن‌ها (چرخه سلولی) اوسیت چگونه تغذیه می‌شود؟

فولیکول اولیه	فولیکول در حال رشد	فولیکول رسیده	جسم زرد	جسم سفید
حاوی گامتی است که در مرحله پروفازا متوقف شده است. یک لایه سلول فولیکولی در اطراف اووسیت	تحت تاثیر LH و FSH قرار گرفته است؟ و سلول‌های فولیکولی در حال تکثیر و میوز ۱ در حال انجام است. رشد بیشتر ناشی از استروژن!	اووسیت به یک سمت فولیکول رانده شده است. سلول‌های فولیکولی در اطراف فولیکول و نیز در اطراف اووسیت قرار دارند. تحت تاثیر حداکثر LH میوز ۱ تکمیل و فولیکول پاره، و تخمک‌گذاری انجام می‌شود.	به دنبال تاثیر LH و رشد سلول‌های فولیکولی پاره شده ایجاد می‌شود. تکثیر، بزرگ‌شدن، ترشح و از بین رفتن ظرف ۱۲ روز تحت تاثیر LH استروژن و پروژسترون ترشح می‌کنند.	در صورت عدم انجام لقاح ایجاد می‌شود. و فاقد فعالیت درون‌ریز و کوچکتر از جسم زرد!

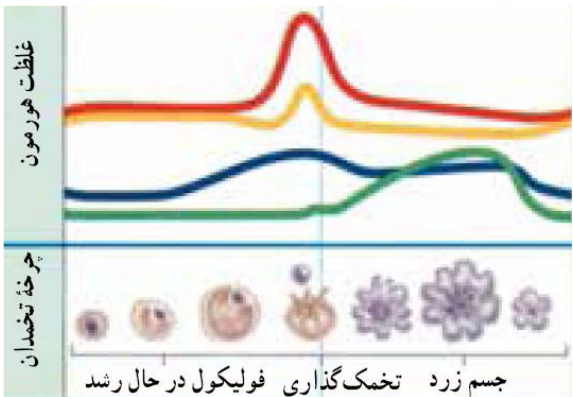
مقایسه اندازه ساختارهای فوق؟

تفاوت رشد فولیکول و رشد جسم زرد از نظر تاثیرات هورمونی؟

شبکه اندوپلاسمی در سلول‌های جسم زرد؟

تفاوت تاثیر استروژن بر افزایش رشد، در فولیکول و جسم زرد؟

اگر حاملی رخ دهد، جسم زرد تا کی فعالیت می‌کند؟



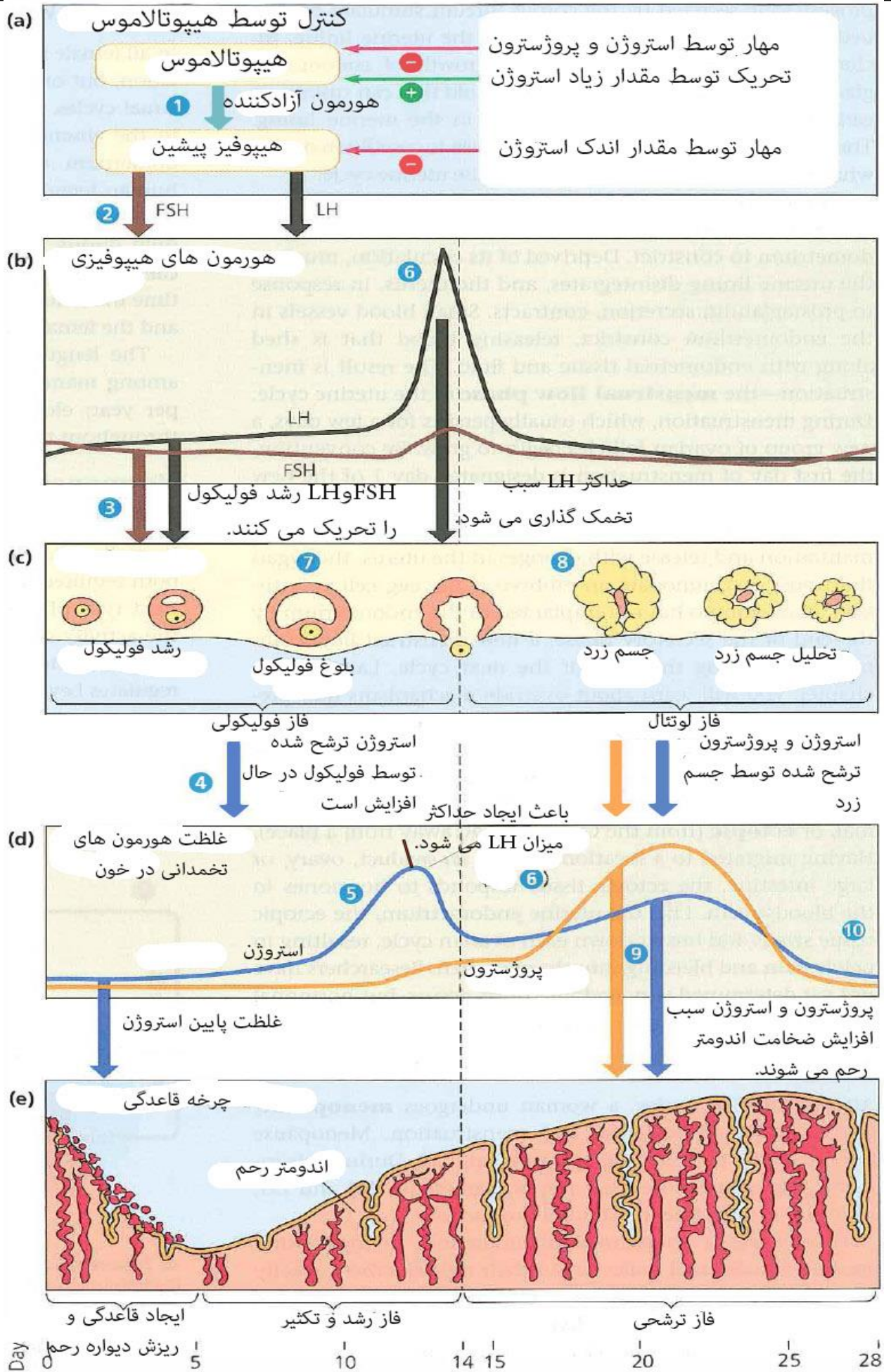
بخش قشری فوق کلیه	فولیکول در حال رشد؟ فاز فولیکولی	جسم زرد در فاز لوتئال و ابتدای حاملگی	جفت
+	+	+	+
+	-	+	+

وقایعی که طی آن‌ها، تخمک‌ها در تخمدان آماده و رها می‌شوند. ← اووسیت اولیه به اووسیت ثانویه تبدیل و سپس رها می‌شود.	تنظیم	طول مدت	مراحل
به صورت مستقیم توسط هورمون‌های هیپوفیز پیشین و به صورت غیر مستقیم توسط هورمون‌های هیپوتالاموس ✓ قرص‌های ضد حاملگی حاملگی هیپوفیز را چطور گول می‌زنند؟		در اشخاص و در چرخه‌های حاملی متفاوت است ولی به طور معمول، ۲۸ روز طول می‌کشد	از روز ۰ تا ۱۴ (۱۴ روز اول)، نشان‌دهنده‌ی شروع چرخه تخمدان است. ✓ هنگامی آغاز می‌شود که هورمون‌های LH و FSH از هیپوفیز پیشین ترشح شوند؟ ✓ طی این مرحله، هورمون‌ها چگونگی بلوغ گامت‌ها را تنظیم می‌کنند. ✓ ابتدا خود تخمک بزرگ می‌شود، و سپس لایه‌های سلولی فولیکولی اطراف آن نیز بیشتر می‌شوند.
			مرحله فولیکولی دربارۀ یکی از فولیکول‌ها؟ یعنی چی؟
			مرحله لوتئال
			از روز ۱۴ تا ۲۸ چرخه (۱۴ روز دوم) به دنبال مرحله فولیکول انجام می‌شود، و نقش آن آماده ساختن بدن برای حاملگی و ممانعت از رشد فولیکول‌های جدید است.

رژیم تغذیه زن

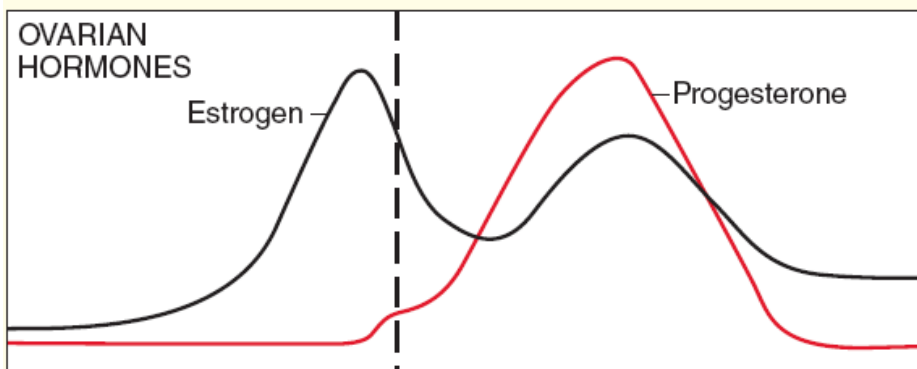
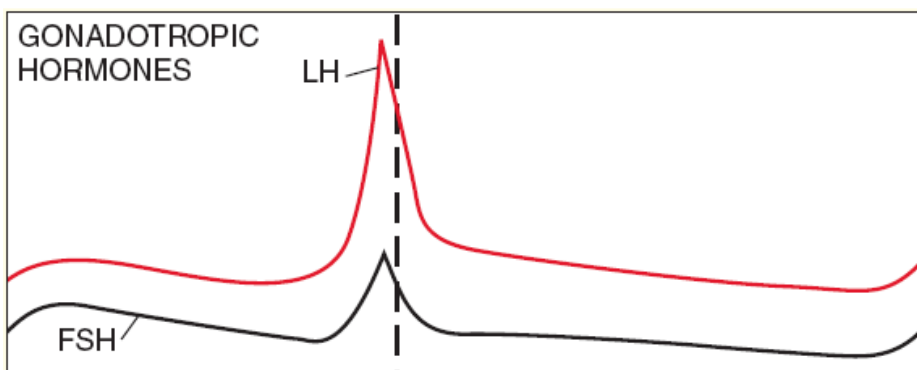


فاز فولیکولی	پایین بودن مقدار استروژن و پروژسترون	<p>✓ به علت عدم انجام لقاح در سیکل قبلی و تحلیل رفتن جسم زرد</p> <p>← تخریب دیواره رحم طی ۵ روز ابتدای سیکل</p> <p>← افزایش ترشح LH و FSH از هیپوفیز پیشین ← آغاز افزایش استروژن در خون</p>
	بالا رفتن مقدار FSH و LH در خون	<p>← شروع به رشد یکی از فولیکول‌ها در تخمدان ← بزرگ شدن تخمک و همچنین تکثیر سلول‌های فولیکولی اطراف</p> <p>← آغاز ترشح استروژن از فولیکول در حال رشد (افزایش اندک استروژن) ← (۱) رشد بیشتر فولیکول (۲) ممانعت از ترشح بیشتر FSH و LH از هیپوفیز پیشین (۳) توقف خون‌ریزی و قاعدگی در روز ۵</p> <p>✓ تکثیر سلول‌های فولیکولی ابتدا ناشی از اثر هورمون‌های هیپوفیزی است، و سپس استروژن نیز به این هورمون‌ها کمک می‌کند.</p>
	افزایش غلظت استروژن در روزهای ۷ تا ۱۲	<p>← افزایش ضخامت دیواره رحم و پرخون شدن آن</p> <p>← رشد بیشتر فولیکول و بلوغ آن ← ترشح بیشتر استروژن (خودتنظیمی مثبت بین استروژن و رشد فولیکول!!!)</p> <p>← اثر منفی بر روی ترشح بیشتر FSH و LH از هیپوفیز پیشین ← چه سودی دارد؟ ← چرا بیشتر FSH کاهش می‌یابد؟</p>
	حداکثر غلظت استروژن در روز ۱۲	<p>← پاسخ هیپوفیز پیشین در برابر مقدار زیاد هورمون استروژن، افزایش ترشح LH است ← حداکثر میزان LH در روز ۱۳ ابتدا استروژن و سپس LH به اوج خود می‌رسد.</p>
	روز ۱۳ (یک روز قبل از تخمک‌گذاری)	<p>✓ ایجاد حداکثر غلظت LH ناشی از ترشح زیاد استروژن، (میزان LH ۶ تا ۱۰ برابر می‌شود).</p> <p>✓ همزمان میزان FSH نیز به میزان ۲ تا ۳ برابر افزایش می‌یابد. LH و FSH سبب تورم فولیکول می‌شوند.</p> <p>✓ میزان ترشح استروژن شروع به کاهش می‌کند، و ترشح پروژسترون آغاز می‌یابد؟؟؟؟</p>
	روز ۱۴	<p>در شرایط (۱) رشد سریع فولیکول (۲) کاهش ترشح استروژن به دنبال یک مرحله طولانی ترشح فراوان (۳) شروع ترشح پروژسترون ← پاره شدن فولیکول و تخمدان ← تخمک‌گذاری رخ می‌دهد.</p> <p>← رها شدن اووسیت ثانویه و نخستین گویچه قطبی از تخمدان (هاپلوئید و مضاعف)</p> <p>✓ اگر حداکثر LH در روز قبل رخ ندهد، تخمک‌گذاری رخ نمی‌دهد.</p> <p>✓ در حین تخمک‌گذاری ← غلظت LH و FSH و استروژن در حال کاهش، و غلظت پروژسترون و ضخامت دیواره رحم در حال افزایش است.</p>
فاز لوتئالی	تاثیر LH بر سلول‌های فولیکولی پاره شده	<p>این هورمون با تاثیر بر سلول‌های فولیکول پاره شده موجب رشد این سلول‌های می‌شود.</p> <p>← سبب (۱) تکثیر (۲) بزرگ شدن (۳) فعالیت ترشحاتی آن‌ها می‌شود.</p> <p>شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف و وسعت زیادی پیدا می‌کند، ← ترشح هورمون‌های استروئیدی استروژن، پروژسترون</p> <p>← ترشح استروژن و پروژسترون مجدداً شروع به افزایش می‌نماید.</p>
	فعالیت جسم زرد	<p>✓ ترشح پروژسترون زیاد و به مقدار کمتر استروژن</p> <p>✓ افزایش بیشتر ضخامت رحم</p> <p>✓ کاهش شدید ترشح LH و FSH ← ممانعت از ایجاد فولیکول‌های جدید</p> <p>آیا کاهش ترشح هورمون‌های هیپوفیزی به ضرر جسم زرد است؟ ←</p>
	لقاح	<p>✓ کاهش LH که در نتیجه فعالیت خود جسم زرد است، موجب عدم تحریک سلول‌های جسم زرد، و تحلیل رفتن جسم زرد آغاز می‌شود (از روز ۲۳)، و دو روز قبل از قاعدگی (روز ۲۶) جسم زرد کاملاً تحلیل می‌رود، ← توقف ناگهانی تولید استروژن و پروژسترون ← آغاز کاهش ضخامت دیواره رحم ← آغاز ترشح مجدد هورمون‌های هیپوفیزی در انتهای فاز لوتئال و آغاز سیکل جدید</p> <p>جسم زرد تا چند هفته دیگر نیز به تولید استروژن و پروژسترون ادامه می‌دهد (عدم قاعدگی). و بعد از چند هفته ترشح هورمون‌های استروئیدی توسط جفت مشاهده می‌شود.</p>





هورمون	ترشح از	جنس	تأثیر بر فولیکول	تأثیر بر جسم زرد	تأثیر بر دیواره رحم	توضیحات
استروژن	فولیکول در حال رشد- جسم زرد- جفت	استروئیدی	رشد بیشتر	-	ضخامت و پرخونی	تحریک تقسیم سلول‌های بافت پوششی رحم در فاز فولیکولی و لوتال افزایش رشد غدد اندومتر و عروق آن
پروژسترون	جسم زرد جفت و (۳).....	استروئیدی	-	-	ضخامت بیشتر حفظ دیواره	تورم و تکامل ترشحات اندومتر و افزایش پیچ‌خوردگی غدد
FSH	هیپوفیز پیشین	گلیکوپروتئین	رشد	-	غیر مستقیم	سبب تکثیر سلول‌های فولیکولی و رشد اووسیت می‌شود.
LH	هیپوفیز پیشین	گلیکوپروتئین	رشد	تکثیر، رشد و ترشح	غیر مستقیم	تکثیر سلول‌های فولیکولی، رشد اووسیت، اتمام میوزا، تخمک‌گذاری، تکامل جسم زرد و ترشح هورمون از آن





	-۱	۱-۵	۵	۵-۹	۹-۱۲	۱۲-۱۳	۱۳	۱۳-۱۴	۱۴	۱۴-۱۵	۱۵-۱۶	۱۶-۱۷	۱۷-۱۸	۱۸	۱۸-۲۱	۲۱	۲۲	۲۱-۲۴	۲۴-۲۵	۲۵-۲۶	۲۶-۲۸	
LH	↑	↔	↔	↔	↑	↑	MAX	↓↓	↓↓	↓↓	↓↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↑	
FSH	↑	↔	↔	↔	↓	↑	MAX	↓↓	↓↓	↓↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↑	
اختلاف LH و FSH		MIN			↑	↑	MAX	↓↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	MIN	
استروژن	↓	↔	↑	↑	↑	↑	MAX	↓	↓	↓	↓	↔	↔	↔	↑	↑	↑	↑	↓	↓	↓	
پروژسترون	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↑	↔	↔	↔	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↓	↓	↓	↓	↓	
اختلاف استروژن و پروژسترون	↓	↔	↑	↑	↑	↑	MAX	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	MIN	↑	↑	↔	↓	MIN	↑	
	پروژسترون > استروژن													۰	پروژسترون < استروژن			۰	پروژسترون = استروژن			
تخمندان	رشد فولیکول						تخمک گذاری			رشد جسم زرد						تحلیل جسم زرد						
ضخامت رحم	↓	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↔	↔	↓	↑	↔	↑	↑	↑	↑	↔	↔	↓	
قاعدگی	خونریزی			بازسازی رحم																		تخریب
روز	-۱	۱-۵	۵	۵-۹	۹-۱۲	۱۲-۱۳	۱۳	۱۳-۱۴	۱۴	۱۴-۱۵	۱۵-۱۶	۱۶-۱۷	۱۷-۱۸	۱۸	۱۸-۲۱	۲۱	۲۲	۲۱-۲۴	۲۴-۲۵	۲۵-۲۶	۲۶-۲۸	

تذکر: روزهایی که در این جدول نوشته شده‌اند با تقریب یک روز نیز قابل قبول هستند.

- * کمترین ضخامت رحم در روز ۵ می‌باشد. در روز هفدهم (۱۶ تا ۱۷) نیز ضخامت رحم کم می‌شود. کمترین اختلاف استروژن و پروژسترون در روز ۱۸ و ۲۵ می‌باشد که مقدار این هورمون‌ها در خون با یکدیگر برابر می‌شود.
- * مقدار هورمون FSH در فاصله‌ی بین روزهای ۹ تا ۱۲ کاهش پیدا می‌کند و در روز سیزدهم افزایش پیدا می‌کند. در جدول افزایش کلی هورمون نشان داده شده است.
- * مقدار هورمون‌ها هیچگاه در خون به صفر نمی‌رسد بلکه بین مقدار حداقل و حداکثر در نوسان است.
- * در بعضی از روزهای مرحله‌ی لوتئال ضخامت رحم برای مدت کوتاهی ثابت باقی می‌ماند.

قرص‌های ضد بارداری و نحوه فعالیت آن‌ها

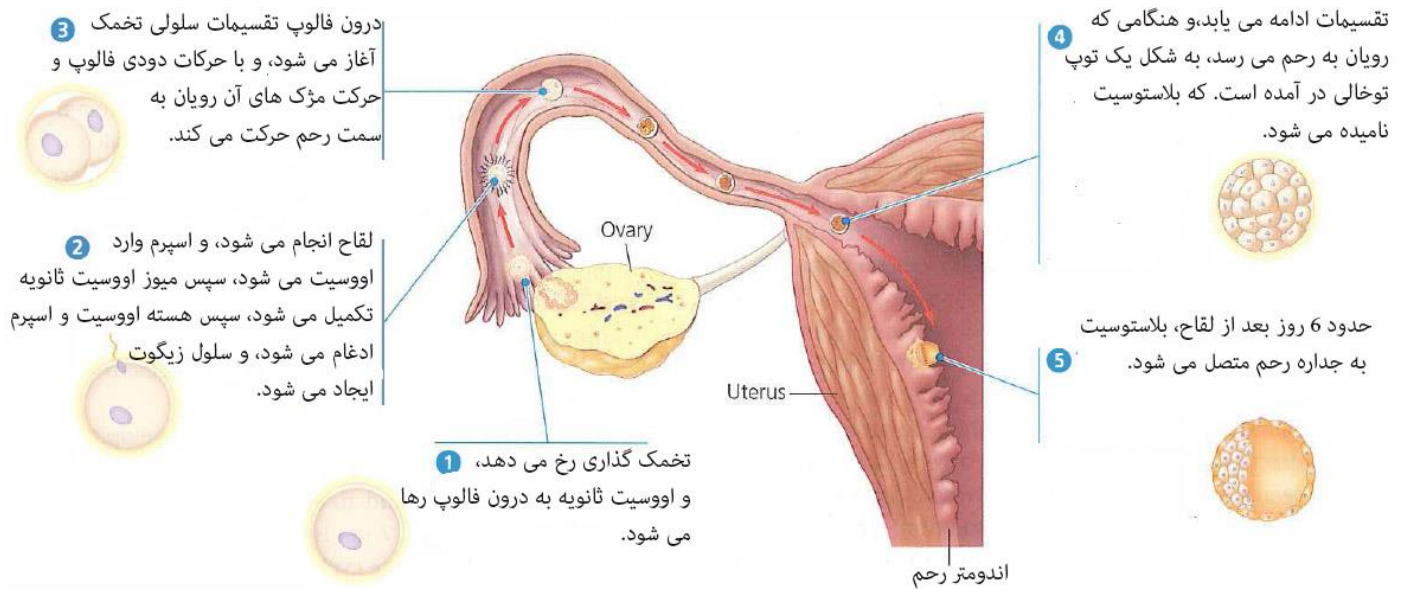
<p>تغییرات مداومی که در هر ماه رحم را برای یک حاملگی احتمالی آماده می‌کند. و ۲۸ روز طول می‌کشد.</p> <p>روز ۰ تا ۵ ← به علت غلظت پایین استروژن و پروژسترون در خون، ریز دیواره رحم (بخشی از اندومتر) دفع: بافت تخریب شده آندومتر+خون عروق کوچک پاره شده ← حداقل ضخامت رحم در روز ۵ شروع خون‌ریزی، اولین روز چرخه جنسی محسوب می‌شود.</p> <p>روز ۵ تا ۱۴ ← با افزایش استروژن تولیدشده توسط فولیکول در حال رشد تغییرات زیر در رحم رخ می‌دهد.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ تکثیر سلول‌های اندومتر و ایجاد بافت پوششی جدید ✓ ایجاد غدد رحمی به صورت لوله‌های مستقیم و باریک و خالی ✓ بلندتر شدن سرخرگ‌های مارپیچی در اندومتر <p>روز ۱۴ تا اواخر ← استروژن و پروژسترون ترشح از جسم زرد سبب ایجاد تغییرات زیر در رحم می‌شود.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ مجرای غدد رحمی گشاد شده و شکل مارپیچی پیدا می‌کنند. ✓ تورم اندومتر و حداکثر ضخامت آن (در روز ۲۳ و ۲۴) ✓ در صورت عدم وقوع حاملگی، جسم زرد تحلیل می‌رود، و تولید استروژن و پروژسترون متوقف می‌شود. ← شروع کاهش ضخامت دیواره ✓ انتهای چرخه قاعدگی با انتهای مرحله لوتئال چرخه تخمدان همراه است. و سپس غده هیپوفیز مجدداً شروع به تولید FSH و LH می‌کند و چرخه دوباره آغاز می‌شود. 	<p>۲۸ روز چرخه</p>
--	--------------------

<p>خون‌ریزی ماهیانه در سن ۴۵ تا ۵۵ سالگی متوقف می‌شود ← بعد از این حالت یائسگی نامیده می‌شود.</p> <p>از کار افتادن تخمدان‌ها و توقف تخمک‌گذاری و خروج از سن باروری ← توقف تولید استروژن و پروژسترون ← افزایش تولید LH و FSH کاهش استروژن ← علائمی مانند گرگرفتگی بدن تجویز؟</p>	<p>یائسگی</p>
---	---------------

مقایسه هورمون‌های زن حامله، یائسه، فاز فولیکولی، فاز لوتئال



فرآیند لقاح: حرکت اسپرم به سمت یکی از لوله‌ها فالوپ به کمک تاژک ← رسیدن اسپرم و اووسیت ثانویه درون پهن‌ترین قسمت فالوپ در این لوله
 ← اگر اوسیتوز آکروزوم از سر اسپرم و نفوذ آن به تخمک (نفوذ بین سلول‌های اطراف اووسیت) ← تخریب لایه‌های؟؟؟ خارجی ژل مانند دور تخمک توسط
 این آنزیم‌ها ← ورود سر اسپرم (حاوی هسته) به درون اووسیت ثانویه ← تکمیل میوز II اووسیت و ایجاد اووم و دومین گویچه قطبی ← ادغام
 هسته اسپرم و اووم ← ایجاد زیگوت ← آغاز تقسیمات میتوز و سیتوکینز
 تغذیه این سلول‌های ابتدایی بر عهده کیست؟
 نحوه سیتوکینز این سلول‌ها چگونه است؟



تفاوت شکل رویان در انتهای فالوپ، و هنگام رسیدن به رحم؟

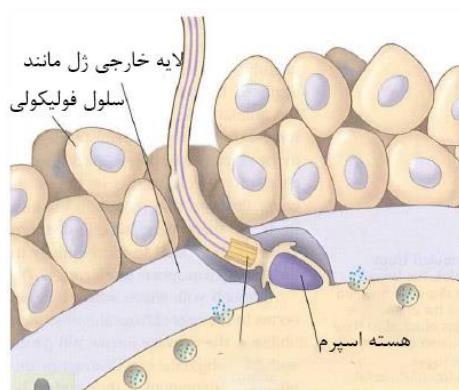
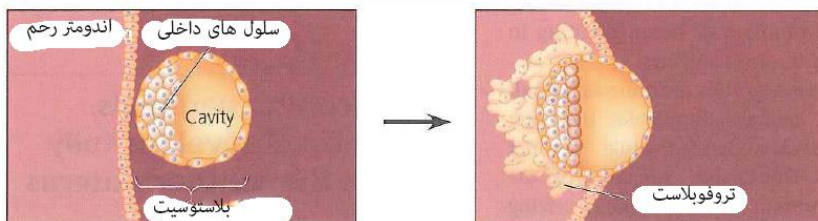
نفوذ بلاستوسیت در اندومتر رحم، و تبدیل شدن آن به تروفوبلاست. جایگزینی طی روزهای؟

تغذیه رویان در طی روزهای مختلف بعد از لقاح؟

تعداد لایه‌های سلولی بلاستوسیت؟

نحوه جایگزینی؟

نحوه تغذیه تا قبل از تشکیل جفت؟



نحوه ورود اسپرم به اووسیت ثانویه

سوال مهم: توده سلولی نخستین تمایز خود را کی انجام می‌دهد و نتیجه آن چیست؟

نخستین تمایز سلول‌های رویان کی صورت می‌گیرد؟



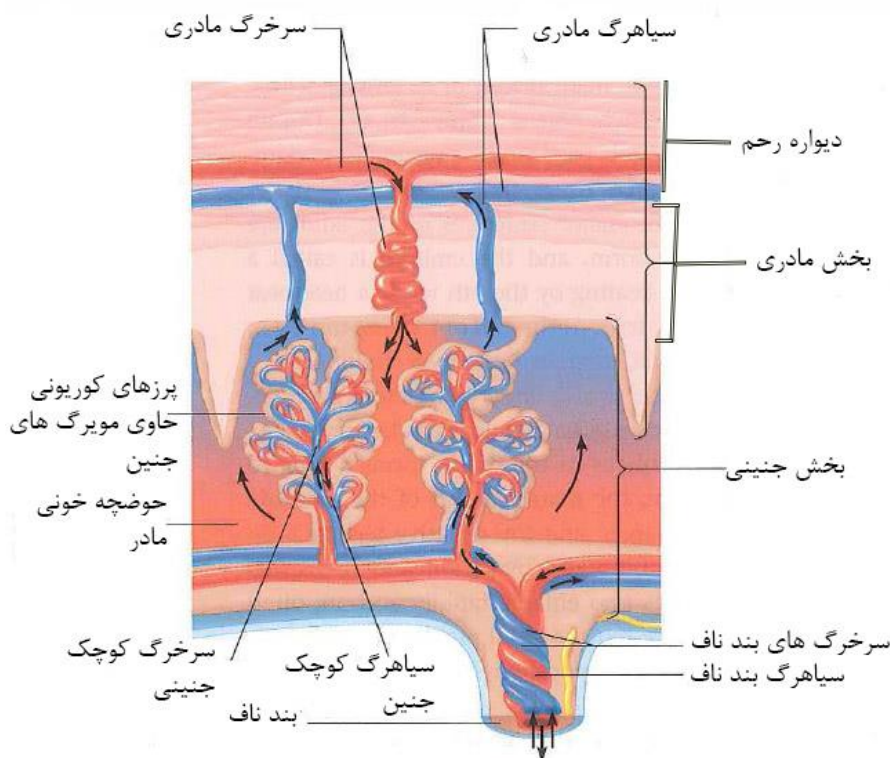
دوره رویانی	طی هفته اول بعد از لقاح	تشکیل زیگوت، تقسیمات زیگوت- تشکیل بلاستوسیت و جایگزینی آن در اندومتر رحم ✓ تمایز سلول‌های بلاستوسیت؟ ✓	
	طی هفته دوم بعد از لقاح (اندکی بعد از جایگزینی)	رشد سریع رویان ✓ تمایز سلول‌های بخش خارجی بلاستوسیت ← ایجاد ۲ تا پرده که رویان را حفاظت و تغذیه خواهند کرد. بین دو پرده؟ (۱) پرده آمنیون ← نزدیک به رویان و دور آن کشیده می‌شود و از وی محافظت می‌کند. (۲) پرده کوریون ← با تعامل با رحم تشکیل جفت را آغاز می‌کند. پس؟ ✓ همزمان با تشکیل جفت: تمایز سلول‌های بخش داخلی بلاستوسیت ← ایجاد چند لایه بافت مقدماتی (۳ تا) رشد و تمایز این بافت‌ها ← ایجاد بافت‌های جنین پس؟ ✓	
	انتهای هفته سوم	رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند. شروع یعنی چی؟ ✓ رویان حدود ۲ میلی‌متر درازا دارد. ✓	
	هفته چهارم	طول هفته ✓ بازوها و پاها شروع به تشکیل شده می‌کنند؟ ✓ اندازه رویان به بیش از دو برابر بزرگ می‌شود. ← ۵ میلی‌متر ✓ با سونوگرافی می‌توان حاملگی را در هفته چهارم بعد از لقاح تشخیص داد. تشخیص سن بر اساس؟ ✓	
	انتهای هفته	همه‌ی اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود. ✓	
	ماه دوم	طی ماه ✓ مرحله نهایی نمو رویان انجام می‌شود. ✓ در هفته ۷ معمولاً حرکات قلب قابل با سونوگرافی، قابل تشخیص است. ✓ بازوها و پاها شکل می‌گیرند. ← این شکل‌گیری از کی شروع شد؟ ✓ در حفره بدن، اندام‌های دخیلی اصلی مانند کبد و پانکراس مشخص می‌شوند. ✓	
	انتهای ماه	رویان حدود ۲۲ میلی‌متر طول و حدود ۱ گرم وزن دارد. طول چند برابر هفته ۳ و ۴ شده؟ ✓ کدو یک از شکل‌های پایینه؟ ✓	
	انتهای ماه سوم (انتهای سه‌ماهه اول)	اندام‌های جنسی مشخص شده‌اند و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است. جنسیت کی تعیین میشه؟ ✓ کدوم یک از شکل‌های پایینه؟ ✓	
	دوره جنینی	در طی سه‌ماهه دوم و سوم (۶ ماه بعدی)	جنین به سرعت رشد می‌کند و اندام‌های او شروع به عمل می‌کنند یعنی چی؟ ✓ در انتهای سه‌ماهه‌ی سوم جنین قادر است در خارج از بدن مادر زندگی کند. ✓ زایمان معمولاً چند ساعت به طول می‌انجامد. ✓ جفت و بند ناف بعد از تولد نوزاد دفع می‌شوند. ✓ بعد از تولد نمو هنوز کامل نیست. و رشد و نمو جسمی و عصبی ادامه می‌یابد. ✓





وظیفه	ساختاری برای تامین مواد مورد نیاز رویان و سپس جنین و دفع مواد زائد آن ← نقش شش، کلیه، تامین مواد غذایی (گوارش)
اجزای سازنده	(۱) کوریون ← پرده یا غشای خارجی رویان و دارای ژنوتیپ جنینی (۲) دیواره رحم ← بخش مادری و دارای ژنوتیپ مادر
ساختار	۷ دیواره رحم ← (۱) جز بخش بدن مادر است و جز جفت نیست. پس بعد از زایمان هم دفع نمی‌شود!!! (۲) حاوی سرخرگ (روشن) و سیاهرگ تیره مادر
بخش مادری	حاوی سرخرگ‌های مادری ← خون روشن و حاوی اکسیژن، گلوکز، پادتن‌های خاص و سایر مواد لازم حاوی سیاهرگ‌های مادری ← حاوی خون تیره، حاوی اوره بیشتر، اکسیژن و گلوکز کمتر این دو نوع رگ به کدام سمت حوضچه وارد می‌شوند؟ ✓ سرخرگ خون خود را وارد بخش جنینی (خروج از خون از رگ) می‌کند. و سیاهرگ خون را از بخش جنینی خارج می‌کند.
بخش جنینی	(۱) حوضچه‌هایی از خون مادری که خارج از رگ است. (۲) پرزهای کوریونی که حاوی درخت مویرگی جنینی که به درون حوضچه خون مادری رشد کرده‌اند و حاوی خون جنینی هستند. ✓ خون مادر معمولاً به خون رویان مخلوط نمی‌شود. و مواد فقط با انتشار و عبور از مویرگ جنین جابه‌جا می‌شوند.
ارتباط جفت با جنین	از طریق بند ناف که حاوی : (۱) ۱ عدد سیاهرگ ← برگرداننده خون غنی از اکسیژن و مواد غذایی به جنین (۲) ۲ عدد سرخرگ ← خارج کننده خون تیره و حاوی مواد زائد از جنین ✓ این دو سرخرگ به دور سیاهرگ می‌پیچند. در حاشیه داخلی جفت هم، سرخرگ و سیاهرگ به دو هم پیچیده‌اند. ✓ بند ناف از یک سو با پرزهای کوریونی در بخش جنینی جفت در ارتباط است و از طرف دیگر با جنین
موادی که از جفت رد می‌شوند.	مواد دفعی، مواد غذایی، گازها و اکثر مواد دیگر شامل داروها و مواد آسیب زا (پس نباید دارو الکی بخورن!) ✓ پادتن‌ها نیز از جفت عبور می‌کنند، مثلاً در صورتی که پادتن ضد Rh در بدن مادر باشد می‌تواند به سلول‌های خونی جنین حمله کند. ولی پادتن‌های ضد گروه خونی ABO از جفت رد نمی‌شوند.

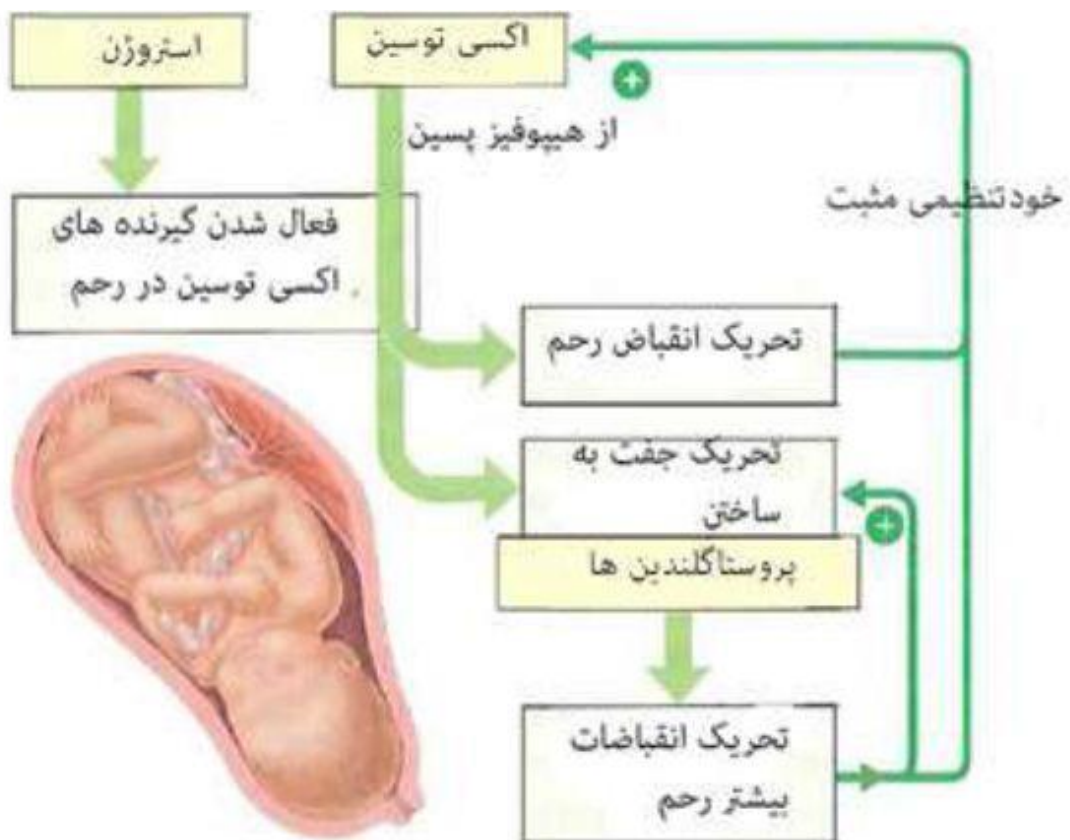
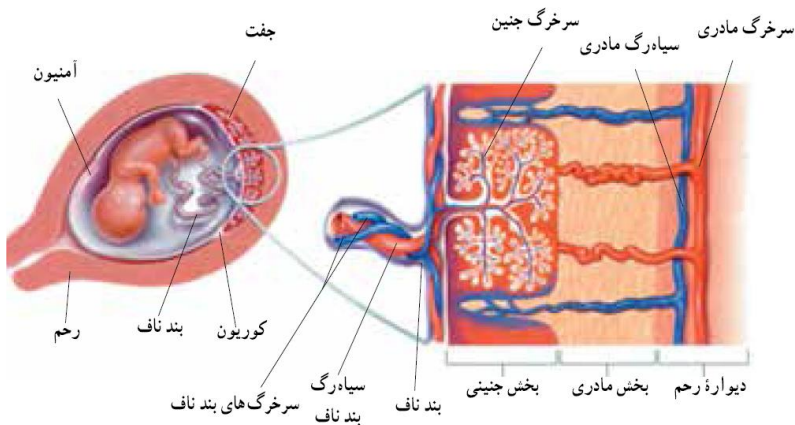
محل جفت و دهانه رحم





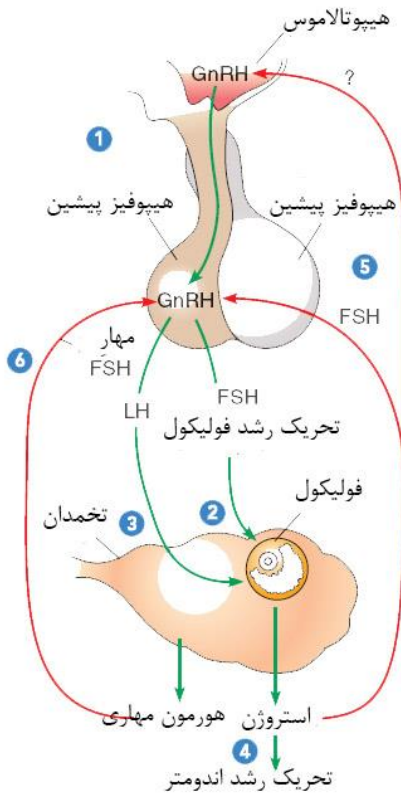
سئوگرافی	روش	← استفاده از امواج صوتی با فرکانس بالا و جد کردن پژواک‌ها و تبدیل آن‌ها به یک تصویر ویدیویی ← اتصال میله مخصوص به پوست ← صادر شدن امواج صوتی با فرکانس بالا از میله ← برخورد امواج به ساختارهای بدن و بازتاب آن‌ها ← این میله پژواک‌ها را جدا، و آن‌ها را به یک تصویر ویدیویی تبدیل می‌کند.
	کاربرد	← تشخیص حاملگی در هفته چهارم پس از لقاح ← تعیین سن رویان یا جنین توسط اندازه و ابعاد آن ← به دست آوردن علائم نشانگر سلامت ظاهری جنین (نه ژنتیکی!) مانند تشخیص حرکات قلب در هفته هفتم بعد از لقاح و تشخیص بسیاری از ناهنجاری‌های جنینی (برخی مانند ناهنجاری‌های ژنتیکی که بعداً نمایان می‌شوند قابل تشخیص نیستند)
	فواید	← بی‌ضرر بودن امواج اولتراسونی (برخلاف X) چون فاقد اشعه یونیزه‌کننده است و جهش ایجاد نمی‌کند.

خودتنظیمی‌های چرخه تخمدان:



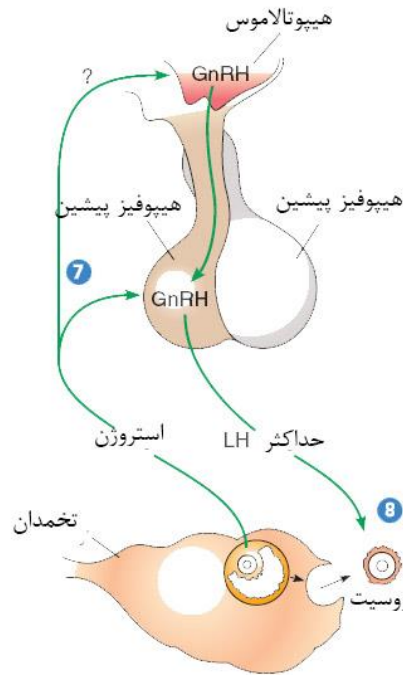


KEY POINT



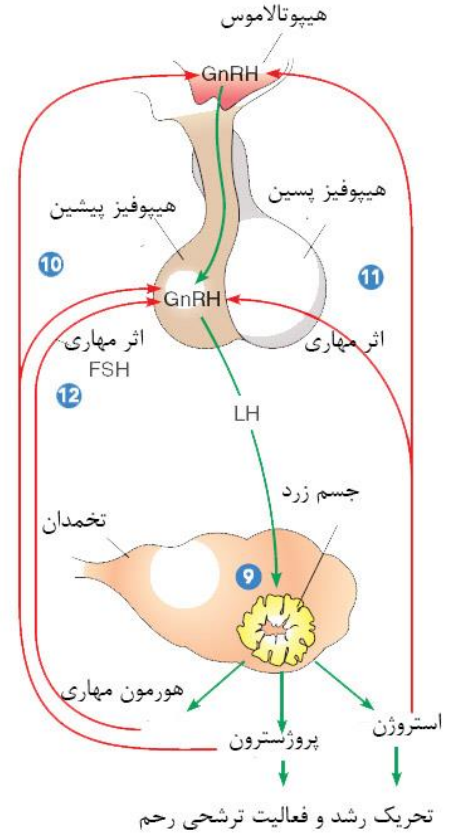
ابتدای فاز فولیکولی

- 1 ترشح هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس
- 2 تحریک رشد فولیکول توسط FSH
- 3 تحریک ترشح استروژن توسط LH
- 4 استروژن سبب افزایش رشد دیواره رحم می شود.
- 5 استروژن سبب ایجاد خودتنظیمی منفی بر هورمون های هیپوفیزی می شود.
- 6 عمدتاً ترشح هورمون FSH و به مقدار کمتری LH مهاری می گردد.



اواخر فاز فولیکولی

- 7 مقدار زیاد استروژن سبب ایجاد خود تنظیمی مثبت و ترشح حداکثر LH می شود.
- 8 حداکثر میزان LH سبب اتمام میوز I و تخمک گذاری می شود.



فاز لوتئال

- 9 هورمون LH سبب تمایز و تشکیل جسم زرد می شود.
- 10 غلظت بالای پروژسترون و استروژن، سبب ایجاد خودتنظیمی منفی و مهاری هورمون های هیپوفیزی می شود.
- 11
- 12

(c)



وزن	تعداد سلول یا اندازه	فرآیند در حال رخ دادن	زمان
	۱ سلول	لقاح و تشکیل زیگوت	روز ۱
	۱ سلول تا ۱۶ سلول	تقسیم زیگوت بدون افزایش حجم سلول‌ها	روز ۲ تا ۴
	۱۶ سلول	ایجاد بلاستوسیست اولیه	روز ۴
	۱۶ سلول	رسیدن بلاستوسیست اولیه به رحم	روز ۴ و ۵
		شروع جایگزینی	روز ۵
		اتصال توده‌ی سلولی به شکل توپ توخالی (بلاستوسیست) به جداره‌ی رحم (جایگزینی)	روز ۶ بعد از لقاح
		قرارگیری بلاستوسیست به طور کامل در رحم (پایان جایگزینی)	روز ۹
		رشد سریع رویان	هفته‌ی دوم بعد از لقاح
	آمنیون (حفاظت از رویان)	نمو پرده‌های حفاظت‌کننده و تغذیه‌کننده‌ی رویان	
	کورئون (تشکیل جفت)		
		تشکیل سه لایه‌ی بافت مقدماتی آندودرم، اگزودرم و اکتودرم توسط سلول‌های داخلی بلاستوسیست	

زمان	فرآیند	ساختار
انتهای هفته‌ی سوم	تشکیل شدن	رگ‌های خونی
هفته‌ی چهارم ماه دوم	شروع تشکیل شدن شکل‌گیری بازوها و پاها	بازوها و پاها
انتهای هفته‌ی چهارم ماه دوم	تشکیل شدن مشخص شدن در حفره‌ی داخلی بدن	کبد و پانکراس
انتهای هفته‌ی چهارم انتهای هفته‌ی چهارم هفته‌ی هفتم (ماه دوم)	تشکیل شدن شروع فعالیت تشخیص فعالیت قلب با سونوگرافی	قلب
انتهای هفته‌ی چهارم اواخر دوران جنینی (سه‌ماهه‌ی سوم) بعد از تولد	تشکیل شدن ترشح سورفاکتانت شروع فعالیت	ریه (شش)
انتهای هفته‌ی چهارم کمی قبل از تولد (سه‌ماهه‌ی سوم) بعد از بلوغ	تشکیل شدن انتقال بیضه به کیسه‌ی بیضه شروع میوز	بیضه
انتهای هفته‌ی چهارم دوران جنینی بعد از بلوغ	تشکیل شدن شروع میوز ادامه‌ی میوز	تخمندان
انتهای هفته‌ی چهارم ماه سوم (انتهای سه‌ماهه‌ی سوم)	تشکیل شدن مشخص شدن اندام‌های جنسی	اندام‌های جنسی
انتهای هفته‌ی دوم انتهای هفته‌ی سوم انتهای هفته‌ی چهارم	تشکیل شدن تشکیل رگ‌های جفت شروع فعالیت جفت	جفت
ماه دوم ماه سوم تا نهم	مرحله‌ی نهایی نمو رویان رشد و نمو جنین	رویان و جنین

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



	۲ میلی متر	آغاز نمو رگ‌های خونی و روده	انتهای هفته‌ی سوم
	۵ میلی متر	آغاز تشکیل شدن بازوها و پاها تشخیص حاملگی با سونوگرافی	هفته‌ی چهارم
		آغاز تشکیل شدن همه‌ی اندام‌های اصلی آغاز ضربان قلب	انتهای هفته‌ی چهارم
@biomaze گروه ماز			
		مرحله‌ی نهایی نمو رویان شکل گرفتن بازوها و پاها	ماه دوم
		مشخص شدن اندام‌های داخلی اصلی مانند کبد و پانکراس در حفره‌ی بدن هفته‌ی هفتم: تشخیص حرکات قلب با سونوگرافی	
۱ گرم	۲۲ میلی متر		انتهای ماه دوم
		مشخص شدن اندام‌های جنسی (امکان تعیین جنسیت جنین) ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص در جنین	انتهای سه‌ماهه‌ی اول

نسبت اندازه‌ی رویان در انتهای ماه دوم به انتهای ماه اول برابر است با $\frac{22}{5}$ یا $\frac{4}{4}$.

نسبت اندازه‌ی رویان در انتهای ماه دوم به انتهای هفته‌ی سوم برابر است با $\frac{22}{3}$ یا ۱۱.

رویان در سه هفته‌ی اول ۲ میلی متر رشد می‌کند، در هفته‌ی چهارم ۳ میلی متر و در ماه دوم ۱۷ میلی متر.

در ماه دوم، به طور متوسط رویان در هر هفته ۴/۲۵ میلی متر رشد می‌کند. با توجه به این موضوع می‌توان گفت که سرعت رشد رویان در طی مراحل نمو رویان در حال افزایش است و دارای رشد نمایی می‌باشد.



پرسش های آخر فصل

تست ۱

هر جانور با توانایی قطعاً

- ۱) ایجاد لوله‌ی تخم‌بر - در هر بار تولید مثل تعداد زیادی تخمک می‌سازد.
- ۲) زندگی در آب - فاقد اندام‌های تخصص‌یافته‌ی تولید مثلی جهت لقاح می‌باشد.
- ۳) لقاح خارجی - هنگام برخورد اسپرم با تخمک، نیازمند تخمک کاملاً آماده می‌باشد.
- ۴) ایجاد غدد شیری - دارای اندامی ماهیچه‌ای و توخالی جهت نگهداری جنین می‌باشد.

تست ۲

در جانورانی که میزان اندوخته‌ی غذایی تخمک زیاد است،

- ۱) انجام لقاح بین سلول‌های جنسی درون آب غیرممکن می‌باشد.
- ۲) لوله‌ای برای حمل سلول جنسی ماده یا زیگوت ایجاد شده است.
- ۳) جنین در دوران رشد رابطه‌ی تغذیه‌ای اندکی با مادر خود دارد.
- ۴) تغذیه‌ی نوزاد پس از تولد از بدن مادر امکان‌پذیر نمی‌باشد.

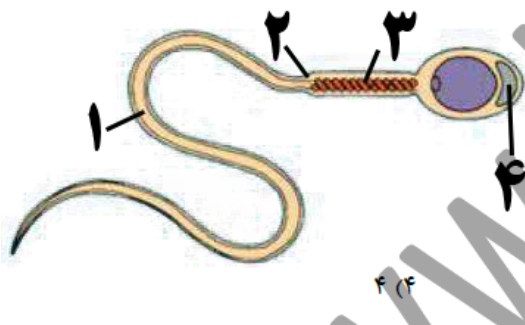
تست ۳

هر لوله‌ی پیچیده‌ای که در کیسه‌ی بیضه قرار می‌گیرد،

- ۱) تحت تأثیر هورمون FSH، اسپرماتوسیت‌های اولیه را تقسیم می‌کند. ۲) می‌تواند در تماس با اسپرم‌های هاپلوئید و تاژک‌دار قرار بگیرد.
- ۳) از انجام فعالیت خود در دمای ۳۷ درجه‌ی سانتی‌گراد ناتوان است. ۴) ممکن است مقدار پیک‌های شیمیایی استروئیدی خون را افزایش دهد.

تست ۴

با توجه به شکل روبرو، چند مورد از عبارتهای زیر صحیح می‌باشد؟



- الف - ۴ - موادی دارد که در خارج از سلول سازنده‌ی خود فعال می‌شوند.
- ب - ۲ - در تمامی قسمت‌های اسپرم، در خارجی‌ترین بخش قرار گرفته است.
- ج - ۳ - بیشترین میزان تولید مولکول‌های ناقل انرژی در این بخش وجود دارد.
- د - ۱ - در خارج از محل تولید خود، توانایی فعالیت کردن را به دست می‌آورد.

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

تست ۵

به طور معمول، در یک زن بالغ، یک مرد بالغ،

- ۱) برخلاف - در هر ماه، فقط در یکی از سلول‌ها تتراد تشکیل می‌شود. ۲) همانند - مقدار هورمون جنسی در روزهای مختلف تفاوت می‌کند.
- ۳) همانند - سه نوع سلول هاپلوئید در هر ماه ایجاد می‌شود. ۴) برخلاف - اندام‌های گامت‌ساز، در محل نمو جنینی فعالیت می‌کنند.

تست ۶

در چرخه‌ی جنسی یک زن سالم، ترشح هورمون لوتهینی‌کننده نمی‌تواند باعث شود.

- ۱) افزایش - ایجاد نوعی خود تنظیمی مثبت بین استروژن و LH
- ۲) شروع - افزایش رشد سلول‌های پیکری اطراف اووسیت اولیه
- ۳) حداکثر میزان - پاره شدن گروهی از سلول‌های اطراف فولیکول‌ها
- ۴) کاهش - عدم ایجاد فولیکول‌های جدید در مرحله‌ی لوتئال



تست ۷

نوعی پرده‌ی رویانی که در مجاورت گردن رحم قرار ندارد، ساختارهای ویژه‌ای را تشکیل می‌دهد که

- ۱) با کمک سیاهرگ‌های خود، خون مادری را به بدن جنین منتقل می‌کند.
- ۲) در آن سرخرگ‌های حاوی خون تیره قطری بیشتر از سیاهرگ دارند.
- ۳) خون خود را از سرخرگ‌های ماریچی بخش مادری دریافت می‌کند.
- ۴) همزمان با خروج نوزاد از بدن مادر، از بدن مادر خارج می‌شوند.

تست ۸

دوران بارداری را به سه دوره‌ی سه ماهه تقسیم می‌کنند. با توجه به شکل روبرو، چند مورد در ارتباط با این جنین صحیح می‌باشد؟



«در سه‌ماهه‌ی»

- الف - قبلی، جنین ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص به دست آورده است.
- ب - بعدی، میزان تولید اکسی‌توسین در بدن مادر افزایش پیدا می‌کند.
- ج - قبلی، جنین به سرعت رشد کرده و بازوها و پاها شکل گرفته‌اند.
- د - بعدی، رشد و نمو جسمی و عصبی به پایان می‌رسد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

تست ۹

کدام عبارت در ارتباط با لوله‌های پیچ‌خورده‌ی بیضه‌ها صحیح نمی‌باشد؟

- ۱) دارای دو دیواره‌ی سلولی داخلی و خارجی می‌باشند.
- ۲) اسپرماتوسیت‌های ثانویه را در سطح داخلی خود تولید می‌کنند.
- ۳) می‌توانند گامت هاپلوئید را از تقسیم سلول قبلی خود تولید کنند.
- ۴) فعالیت خود را تحت تأثیر هورمون‌های استروئیدی و غیراستروئیدی تغییر می‌دهند.

تست ۱۰

در مردان، هورمون لوتهینی‌کننده و هورمون محرک فولیکولی، هر دو

- ۱) در افزایش مقدار هورمون‌های استروئیدی در خون نقش دارند.
- ۲) در بیضه‌ها، سلول هدف مشترک با هورمون تستوسترون دارند.
- ۳) در نمو نهایی اسپرم‌های حاوی ۲۳ کروموزوم تک‌کروماتیدی اثر دارند.
- ۴) می‌توانند بر همه‌ی سلول‌های هاپلوئیدی لوله‌های اسپرم‌ساز اثر بگذارند.

تست ۱۱

در دستگاه تولید مثلی، تعداد تعداد می‌باشد.

- ۱) ملخ ماده - رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی اووسیت ثانویه، بیشتر از - کروماتیدهای اسپرماتوسیت اولیه‌ی شمیانه
- ۲) زنبور عسل نر - جفت سانتریول‌های اسپرماتوسیت ثانویه، برابر با - مجموعه‌های کروموزومی اووگونی سهره‌ی ماده
- ۳) سگ نر - میکروتوبول‌های سانتریولی اسپرماتوسیت ثانویه در متافاز، بیشتر از نصف - رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی اووسیت اولیه‌ی انسان
- ۴) مگس سرکه‌ی ماده - جفت کروموزوم‌های غیرجنسی اووسیت اولیه، بیشتر از - تعداد میکروتوبول‌ها در هر دسته‌ی میکروتوبولی سانتریول



تست ۱۲

در سه ماهه‌ی اول بارداری،

- ۱) همزمان با تشخیص حاملگی با سونوگرافی، بازوها و پاها شکل می‌گیرند.
- ۲) یک ماه بعد از آغاز نمو روده، ضربان قلب با سونوگرافی تشخیص داده می‌شود.
- ۳) شش هفته بعد از ایجاد آمینیون، اندازه‌ی رویان ۱۱ برابر انتهای هفته‌ی چهارم می‌باشد.
- ۴) دو هفته بعد از ایجاد بافت‌های مقدماتی، کبد و پانکراس در حفره‌ی بدن مشخص شده‌اند.

تست ۱۳

اسپرمتوسیت ثانویه برخلاف اسپرمتوسیت اولیه،

- ۱) درون هسته‌ی خود می‌تواند تعدادی کروموزوم مضاعف داشته باشد.
- ۲) می‌تواند کروماتیدهای خود را بین دو هسته تقسیم کند.
- ۳) پس از تقسیم سیتوپلاسم سلول قبلی خود به وجود می‌آید.
- ۴) نمی‌تواند تحت تأثیر فعالیت هورمون‌های هیپوفیزی قرار بگیرد.

تست ۱۴

در یک دختر غیربائسه، پس از بلوغ در هر ماه،

- ۱) فقط در یک اووسیت اولیه جدا شدن کروموزوم‌های همتا دیده می‌شود.
- ۲) در هفته‌ی آخر چرخه‌ی قاعدگی، مقدار هورمون پروژسترون در خون کم می‌شود.
- ۳) ۲۸ روز پس از آغاز چرخه‌ی تخمدان، ریزش بافت‌های رحم باعث خونریزی ماهانه می‌شود.
- ۴) نورون‌های هیپوتالاموس با ترشح بعضی از هورمون‌ها می‌تواند چگونگی بلوغ گامت‌ها را تنظیم کنند.

تست ۱۵

شکل مقابل جایگاه نگاه‌داری جنین در دو گروه از جانوران را نشان می‌دهد. در همه‌ی این جانوران



- ۱) ارتباط خونی بین جنین و مادر در تغذیه‌ی جنین نقش دارد.
- ۲) نوزاد پس از خروج از بدن مادر به رشد و نمو خود ادامه می‌دهد.
- ۳) نوزاد نارس از غدد شیری سطح شکم مادر تغذیه می‌کند و بزرگ می‌شود.
- ۴) جنین در تمام مراحل رشد خود از نظر غذایی به بدن مادر وابسته می‌باشد.



پاسخ ۱

۳ در لقاح خارجی، والدین تعداد بسیار زیادی تخم و اسپرم به درون آب رها می‌کنند تا برخورد اتفاقی تخم‌ها با اسپرم‌ها، منجر به لقاح شود. هنگام برخورد اسپرم با تخمک، تخمک باید برای لقاح کاملاً آماده و در شرایط مطلوب باشد. سن تخمک برای لقاح نقش حیاتی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آزاد شدن تعداد زیادی تخمک در هر بار تولید مثل مربوط به جانورانی است که لقاح خارجی دارند و همگی تخم‌گذار هستند و دارای لوله‌ی تخم‌بر هستند. در پرندگان، خزندگان و پستاندارانی مانند پلاتی‌پوس نیز تخم‌گذاری وجود دارد و این جانداران لوله‌ی تخم‌بر نیز دارند ولی دارای لقاح داخلی هستند و در هر بار تولید مثل تعداد زیادی تخمک آزاد نمی‌کنند.

پاسخ ۲

۲ در جانوران تخم‌گذار، میزان اندوخته‌ی غذایی تخمک زیاد است. تخم‌گذاران، واجد لوله‌ی تخم‌بر می‌باشند. اگر جانور دارای لقاح داخلی باشد، لوله‌ی تخم‌بر ابتدا سلول جنسی و سپس زیگوت را حمل می‌کند و اگر جانور لقاح خارجی داشته باشد لوله‌ی تخم‌بر تخمک را حمل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جانوران تخم‌گذار می‌توانند لقاح داخلی یا خارجی داشته باشند. در لقاح خارجی لقاح بین سلول‌های جنسی در آب انجام می‌شود.
(۳) در تخم‌گذاران میزان اندوخته‌ی تخمک بسیار زیاد است، زیرا جنین در دوران رشد هیچ رابطه‌ی تغذیه‌ای با مادر ندارد و در تمام طول رشد باید از این اندوخته استفاده کند.
(۴) پلاتی‌پوس، پستانداری تخم‌گذار است. پس از تولد نوزادان مادر از غده‌های شیری ابتدایی‌ای که در ناحیه‌ی شکمی دارد به آن‌ها شیر می‌دهد.

پاسخ ۳

۲ در کیسه‌ی بیضه دو لوله‌ی پیچ‌خورده وجود دارد: لوله‌های اسپرم‌ساز و اپی‌دیدیم. لوله‌های اسپرم‌ساز تحت تأثیر هورمون FSH و تستوسترون میوز را انجام می‌دهند و با میوز اسپرماتوسیت‌های اولیه، اسپرم‌های هاپلوئید و تاژک‌دار به وجود می‌آیند (رد گزینه‌ی ۱). این اسپرم‌ها هنوز توانایی حرکت را ندارند و به اپی‌دیدیم منتقل می‌شوند و در آن جا مراحل بلوغ خود را طی می‌کنند و توانایی حرکت به دست می‌آورند (درستی گزینه‌ی ۲).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۳) دمای طبیعی بدن (۳۷ درجه‌ی سانتی‌گراد) برای نمو کامل اسپرم مناسب نیست و اسپرم‌سازی در دمای پایین‌تر از آن صورت می‌گیرد. دمای کیسه‌ی بیضه سه درجه پایین‌تر از دمای بخش‌های مرکزی بدن است و بنابراین برای تولید اسپرم مناسب است. دقت داشته باشید که با توجه به متن کتاب، دمای طبیعی بدن برای کامل شدن نمو اسپرم‌ها مناسب نیست نه اینکه به طور کلی مانع از فعالیت اسپرم‌سازی شود.
(۴) هورمون جنسی مردانه که استروئیدی نیز می‌باشد، توسط سلول‌های بینابینی ساخته می‌شود و سپس وارد خون می‌شود. لوله‌های اسپرم‌ساز و اپی‌دیدیم در تولید این هورمون اثری ندارند.



پاسخ ۴

۴ هر چهار مورد این سؤال صحیح می‌باشد.

بررسی موارد:

الف - بخش ۴ وزیکول سر اسپرم می‌باشد که در آن آنزیم‌هایی وجود دارد که می‌توانند لایه‌ی خارجی تخمک را از بین ببرد. این آنزیم‌ها برون سلولی می‌باشند و در خارج از سلول فعالیت می‌کنند.

ب - بخش ۲ غشای اسپرم می‌باشد. این غشا در تمامی بخش‌های اسپرم وجود دارد و خارجی‌ترین لایه‌ی اسپرم محسوب می‌شود.

ج - بخش ۳ میتوکندری می‌باشد که در آن تنفس سلولی انجام می‌شود و بیشترین میزان مولکول‌های ناقل انرژی (ATP) تولید می‌شود.

نکته: بیشترین میزان مصرف انرژی در دم اسپرم انجام می‌شود.

د - بخش ۱ تاژک اسپرم می‌باشد. اسپرم در لوله‌های اسپرم‌ساز تاژک‌دار می‌شود ولی تاژک در اپی‌دیدیم توانایی حرکت کردن به دست می‌آورد.

پاسخ ۵

۴ در زنان و مردان اندام‌های گامت‌ساز (تخمندانها و بیضه‌ها) در دوران جنینی درون حفره‌ی شکمی نمو پیدا می‌کند. تخمدان‌ها در همان محل (حفره‌ی شکمی) فعالیت خود را انجام می‌دهند ولی بیضه‌ها ابتدا از حفره‌ی شکمی خارج می‌شوند و به کیسه‌ی بیضه می‌روند و در کیسه‌ی بیضه فعالیت گامت‌سازی خود را انجام می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در زنان تمامی گامت‌های نابالغ در دوران جنینی تشکیل می‌شوند ولی در مرحله‌ی پروفاز I متوقف می‌شوند. تشکیل تتراده‌ها نیز در دوران جنینی انجام می‌شود. اما در مردان در هر ماه در تعداد زیادی سلول اسپرماتوسیت اولیه تتراد تشکیل می‌شود.

۲) در چرخه‌ی جنسی زنان بالغ، در روزهای مختلف چرخه مقدار هورمون‌های جنسی نوسان دارد ولی در مردان چرخه‌ی جنسی وجود ندارد و در روزهای مختلف مقدار هورمون‌ها در یک حد می‌باشد.

۳) در مردان در هر بار گامت‌سازی سه نوع سلول هاپلوئید (اسپرماتوسیت ثانویه، اسپرماتید و اسپرم) ایجاد می‌شود. در زنان در هر ماه دو نوع سلول هاپلوئید (اووسیت ثانویه و نخستین گویچه‌ی قطبی) ایجاد می‌شود.

پاسخ ۶

۱ در ابتدا افزایش اندک در مقدار استروژن، مانع از ترشح بیش‌تر LH, FSH از هیپوفیز پیشین می‌شود. اما هر چه فولیکول به بلوغ نزدیک‌تر می‌شود، مقدار ترشح استروژن نیز بیش‌تر می‌شود. پاسخ هیپوفیز پیشین در برابر مقدار زیاد هورمون استروژن، افزایش ترشح LH است. این افزایش ترشح ناشی از خودتنظیمی مثبت می‌باشد. دقت داشته باشید که زمانی که هیپوفیز در پاسخ به مقدار زیاد استروژن و تحت تأثیر خودتنظیمی مثبت مقدار LH را افزایش می‌دهد، ترشح LH هنوز افزایش پیدا نکرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در ابتدای مرحله‌ی فولیکولی، FSH و LH هر دو با تأثیر بر یکی از فولیکول‌ها باعث رشد بیشتر فولیکول می‌شوند. سلول‌های فولیکولی سلول‌های پیکری می‌باشند که اطراف اووسیت اولیه را احاطه کرده‌اند.

۳) حداکثر میزان LH سبب می‌شود گامت‌ها، اولین تقسیم میوزی خود را کامل کنند و نیز سبب می‌شود فولیکول و تخمدان پاره شوند. هنگامی که فولیکول پاره می‌شود، تخمک گذاری رخ می‌دهد.

۴) در مرحله‌ی لوتئال، استروژن و پروژسترون سبب ایجاد یک مکانیسم خودتنظیمی منفی می‌شوند که ترشح FSH و LH را مهار می‌کند. این خودتنظیمی منفی، از ایجاد فولیکول‌های جدید در مرحله‌ی لوتئال جلوگیری می‌کند.

پاسخ ۷



۳ در اطراف رویان دو پرده‌ی رویانی قرار می‌گیرد؛ آمنیون پرده‌ای است که دور تا دور رویان را احاطه می‌کند و در مجاورت گردن رحم نیز قرار می‌گیرد اما کوریون پرده‌ی رویانی است که در قسمتی از رحم دور از گردن رحم قرار می‌گیرد. کوریون در هفته‌ی دوم با تعامل با رحم ساختار جفت را به وجود می‌آورد. در ساختار جفت خون از سرخرگ‌های ماریچی بخش مادری وارد بخش جنینی می‌شود و از طریق رگ‌های خونی بندناف به رویان می‌رسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در جفت فقط یک سیاهرگ وجود دارد. این سیاهرگ خون روشن را وارد بدن جنین می‌کند.
- ۲) در بند ناف دو سرخرگ و یک سیاهرگ وجود دارد و قطر سرخرگ از قطر سیاهرگ کم‌تر می‌باشد.
- ۴) جفت و بند ناف بعد از تولد نوزاد و خروج نوزاد از بدن مادر دفع می‌شوند نه همزمان با آن.

پاسخ ۸

۱ فقط مورد ب صحیح است. شکل نشان‌دهنده‌ی جنین شش‌ماهه‌ی انسان می‌باشد. در سه‌ماهه‌ی قبلی (سه‌ماهه‌ی دوم) جنین به سرعت رشد کرده است و در سه‌ماهه‌ی بعدی (سه‌ماهه‌ی سوم) جنین توانایی زندگی در خارج از بدن مادر را به دست می‌آورد و بدن مادر را ترک می‌کند. در طول زایمان، دیواره‌های رحم منقبض می‌شوند و جنین را از رحم خارج می‌کنند. در این زمان انقباضات رحم با کمک هورمون اکسی‌توسین افزایش پیدا می‌کند. بعد از تولد، نمو هنوز کامل نیست و رشد و نمو جسمی و عصبی ادامه می‌یابد.

پاسخ ۹

۳ لوله‌های پیچ‌خورده‌ی بیضه‌ها لوله‌های اسپرم‌ساز می‌باشند. در لوله‌های اسپرم‌ساز، اسپرم (گامت هاپلوئید) از تمایز اسپرماتید به وجود می‌آید نه تقسیم اسپرماتید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) در کتاب درسی می‌خوانیم که در دیواره‌ی داخلی لوله‌های اسپرم‌ساز سلول‌های اسپرماتوگونی قرار دارند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که لوله‌های اسپرم‌ساز یک لایه‌ی داخلی و یک لایه‌ی خارجی دارند و تقسیم میوز در سطح داخلی انجام می‌شود.

۴) لوله‌های اسپرم‌ساز برای هورمون FSH (غیراستروئیدی) و تستوسترون (استروئیدی) گیرنده دارند و تحت تأثیر فعالیت این هورمون‌ها قرار می‌گیرند.

پاسخ ۱۰

۴ هورمون LH و FSH دو هورمون هیپوفیز پیشین می‌باشند که در تنظیم اعمال بیضه‌ها نقش دارند. این هورمون‌ها در نمو سلول‌های هاپلوئیدی درون لوله‌های اسپرم‌ساز (اسپرماتوسیت‌های اولیه، اسپرماتیدها و اسپرم‌ها) نقش دارند و تولید این سلول‌ها را تنظیم می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) LH باعث تحریک ساخت تستوسترون می‌شود در حالی که FSH با همکاری تستوسترون باعث اسپرم‌سازی می‌شود.

۲) FSH و تستوسترون هر دو بر روی لوله‌های اسپرم‌ساز گیرنده دارند و باعث تحریک اسپرم‌زایی می‌شوند. LH بر روی سلول‌های بینابینی گیرنده دارد.

۳) نمو نهایی اسپرم‌ها در اپی‌دیدیم صورت می‌گیرد. در این قسمت هورمون‌های LH و FSH اثری ندارند.

پاسخ ۱۱



۳ با توجه به جدول زیر درستی گزینه‌ی ۳ مشخص است.

مقایسه	تعداد		تعداد			
کم‌تر	۹۶	شمپانزه	۴۸	ملخ ماده	رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی اووسیت ثانویه	گزینه‌ی ۱
—	۲	سهره‌ی ماده	میوز ندارد	زنبور عسل نر	جفت سانتریول‌های اسپرماتوسیت ثانویه	گزینه‌ی ۲
بیشتر از نصف	۱۸۴	انسان	۱۰۸	سگ نر	میکروتوبول‌های اسپرماتوسیت ثانویه در متافاز سانتریولی	گزینه‌ی ۳
برابر	۳	سانتریول	۳	مگس سرکه‌ی ماده	جفت کروموزوم‌های غیرجنسی اووسیت اولیه	گزینه‌ی ۴

پاسخ ۱۲

۲ نمو روده در انتهای هفته‌ی سوم آغاز می‌شود و یک ماه بعد (چهار هفته بعد)، یعنی در هفته‌ی سوم، ضربان قلب با سونوگرافی تشخیص داده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- تشخیص حاملگی با سونوگرافی در هفته‌ی چهارم می‌باشد در حالی که شکل‌گیری بازوها و پاها در ماه دوم انجام می‌شود.
- آمنیون در هفته‌ی دوم ایجاد می‌شود و شش هفته بعد از آن، یعنی در هفته‌ی هشتم، رویان ۲۲ میلی‌متر طول دارد که ۴/۴ برابر اندازه‌ی رویان در هفته‌ی چهارم (۵ میلی‌متر) می‌باشد.
- بافت‌های مقدماتی در هفته‌ی دوم ایجاد می‌شوند ولی مشخص شدن کبد و پانکراس در حفره‌ی بدن در ماه دوم (هفته‌ی پنجم تا هشتم) می‌باشد.

پاسخ ۱۳

۲ اسپرماتوسیت ثانویه یک سلول هاپلوئید با کروموزوم‌های مضاعف می‌باشد که وارد میوز II می‌شود. در میوز II، در مرحله‌ی آنافاز کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند و بین دو هسته تقسیم می‌شوند. اما اسپرماتوسیت اولیه یک سلول دیپلوئیدی می‌باشد که وارد تقسیم میوز I می‌شود. در میوز I، کروموزوم‌های هم‌تا از یکدیگر جدا می‌شوند و کروماتیدها جدا نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه هر دو درون هسته‌ی خود کروموزوم‌های مضاعف دارند با این تفاوت که اسپرماتوسیت اولیه دیپلوئید است و اسپرماتوسیت ثانویه هاپلوئید.
- اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه هر دو از تقسیم سلول قبلی خود به وجود می‌آیند.
- در طی اسپرم‌سازی، سلول‌های مختلف در طول اسپرم‌سازی تحت تأثیر فعالیت هورمون‌های هیپوفیزی قرار می‌گیرند.

تست ۱۴



۴ تنظیم مراحل چرخه‌ی جنسی توسط هورمون‌های هیپوتالاموسی و هیپوفیزی انجام می‌شود. هورمون‌های هیپوتالاموس، که توسط نوروهای هیپوتالاموس ساخته می‌شوند، با اثر بر سلول‌های هیپوفیزی می‌توانند باعث آزاد شدن هورمون‌های LH و FSH شوند. این هورمون‌ها، طی مرحله‌ی فولیکولی چرخه‌ی تخمدان، چگونگی بلوغ گامت‌ها را تنظیم می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پس از بلوغ، معمولاً (نه همیشه) در هر ماه فقط یک گامت ماده بالغ می‌شود.
(۲ و ۳) در صورتی که لقاح رخ دهد، جسم زرد تا چند هفته به ترشح پروژسترون ادامه می‌دهد و در نتیجه در هفته‌ی چهارم چرخه‌ی جنسی (هفته‌ی آخر قاعدگی) نیز مقدار پروژسترون در خون زیاد می‌شود. همچنین در این حالت قاعدگی نیز رخ نخواهد داد و بافت‌های رحم ریزش نمی‌کنند.

تست ۱۵

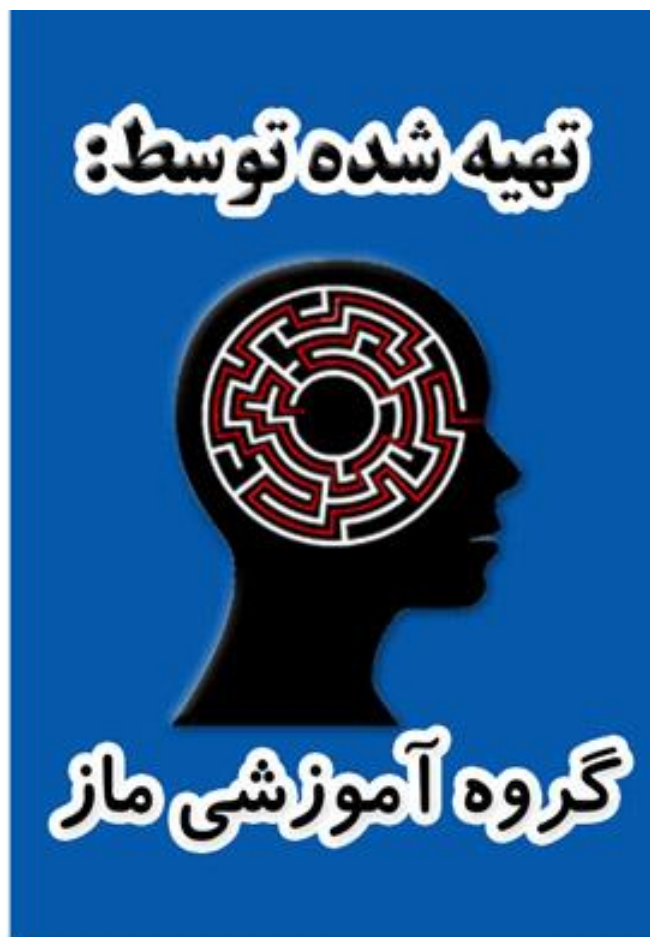
۲ شکل سمت راست مربوط ب جانوران زنده‌زا و شکل سمت چپ مربوط به جفت‌داران (بچه‌زایان) می‌باشد. در هر دو مورد نوزاد پس از خروج از بدن مادر از شیر مادر تغذیه کرده و به رشد و نمو خود ادامه می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در پستانداران زنده‌زا و بچه‌زا ارتباط تغذیه‌ای بین مادر و جنین برقرار می‌شود اما فقط در پستانداران جفت‌دار این ارتباط تغذیه‌ای خونی می‌باشد.
(۳) تنها در زنده‌زایان نوزاد نارس درون کیسه‌ی روی شکم مادر قرار می‌گیرد تا از شیر مادر تغذیه کند و بزرگ شود.
(۴) در تمام جانوران جنین در ابتدای رشد خود از اندوخته‌ی غذایی تخمک تغذیه می‌کنند و به بدن مادر وابسته نیست.



پروتئین سازی





فصل ۱: پروتئین‌سازی

تعداد سؤالات در کنکور سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۸۷ تا ۹۵ = ۳۵ سؤال؛ میانگین ۱/۹ سوال در هر کنکور

نمای کلی فصل:

- در این فصل با مراحل پروتئین‌سازی و تنظیم بیان ژن آشنا می‌شویم.
 - در این فصل تعدادی آزمایش از دانشمندان مختلف مطرح شده است که تاکنون در کنکور مورد توجه نبوده‌اند اما با توجه به روند کنکور احتمال مطرح شدن آن‌ها در کنکور بسیار زیاد می‌باشد.
 - بعضی از مطالب این فصل جنبه‌ی مفهومی دارند و یادگیری آن نیازمند دقت زیاد و تحلیل کردن مطلب می‌باشد.
 - در قسمت رونویسی و پروتئین‌سازی مهم‌ترین نکته‌ی مورد توجه مراحل وقوع این دو فرایند می‌باشد.
 - در تنظیم بیان ژن، مقایسه‌ی بین پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها و مراحل هر یک اهمیت دارد. مهم‌ترین قسمت فصل ۱ پیش‌دانشگاهی نیز تنظیم بیان ژن می‌باشد.
 - جهش‌های ذکر شده در این فصل معمولاً سؤالاتی به شکل قید دارند که پاسخگویی به آن‌ها با دسته‌بندی جهش‌ها بسیار آسان می‌باشد.
- فصل ۱ پیش‌دانشگاهی یکی از فصل‌های نسبتاً سخت پیش‌دانشگاهی می‌باشد که تا حدودی ماهیت مفهومی نیز دارد. مهم‌ترین قسمت‌های این فصل به ترتیب شامل تنظیم بیان ژن، ترجمه، رونویسی و جهش می‌شوند که مطالعه‌ی همه‌ی آن‌ها تقریباً یکسان می‌باشد. برای مطالعه‌ی این فصل، نکات شکل و متن را با یکدیگر ترکیب کنید و چندین بار برای خود مراحل مربوط به هر فرآیند را تکرار کنید تا به خوبی مطالب را یاد بگیرید. حل تمرین زیاد و توجه به تعابیر مختلف این فصل برای پاسخگویی به سؤالات لازم است.

فصل ۱ از نگاه کنکور سراسری

کنکور خارج از کشور	کنکور داخل کشور	کنکور
آزمایش بیدل و تیتوم تنظیم بیان ژن انواع RNAها (ترکیبی) رونویسی (ترکیبی)	بیان ژن (کلی و ترکیبی) انواع RNAها (ترکیبی) تنظیم بیان ژن	کنکور ۹۵
رونویسی (ترکیبی) ترجمه جهش (ترکیبی)	تنظیم بیان ژن (ترکیبی) بیان ژن (کلی) جهش (ترکیبی)	کنکور ۹۴
ترجمه تنظیم بیان ژن	ترکیبی (رونویسی و ترجمه)	کنکور ۹۳
تنظیم بیان ژن	جهش تنظیم بیان ژن رونویسی	کنکور ۹۲
-----	تنظیم بیان ژن و رونویسی جهش	کنکور ۹۱
ترجمه تنظیم بیان ژن	ترجمه تنظیم بیان ژن	کنکور ۹۰
تنظیم بیان ژن	ترجمه	کنکور ۸۹
رونویسی تنظیم بیان ژن و ترجمه تنظیم بیان ژن	-----	کنکور ۸۸
رونویسی تنظیم بیان ژن	تنظیم بیان ژن تنظیم بیان ژن و رونویسی	کنکور ۸۷



کپک نوروپورا کراسا

۱. در مدت زمان کوتاهی تعداد فراوانی هاگ تولید می کند.
۲. در آزمایش بیدل و تیتوم از این قارچ استفاده شده بود.
۳. در محیط کشت حداقل شامل انواع نمک ها، کمی شکر ویتامین بیوتین و آب رشد می کند.
۴. از قارچ های آسکومیست است. زیرا نحوه ی تولید مثل آن مانند آن ها است و هشت هاگ از دو نوع ژنتیکی به وجود می آورد.
۵. برای تولید هاگ هر دو نوع تقسیم میوز و میتوز مشاهده می شود.

مقدمه

DNA، RNA و پروتئین ها همگی پلی مر هستند و از درشت مولکول های زیستی محسوب می شوند؛ در ساختار DNA و RNA هر کدام ۴ نوع مونومر (نوکلئوتید) یافت می شود. پروتئین ها نیز از ۲۰ نوع آمینواسید ایجاد می شوند. در پروتئین های مختلف توالی، تعداد و نوع آمینواسیدها با هم متفاوت است که سبب ایجاد ویژگی های متعدد پروتئین ها می شود؛

✓ گوناگونی DNA و پروتئین ها، زمینه ی گوناگونی جانداران است.

پروتئین ها

پلی مرهایی هستند که از مونومرهایی به نام آمینواسید تشکیل شده اند. هر پروتئینی ساختار سه بعدی خاصی دارد و کار ویژه ای انجام می دهد. پروتئین ها در ساختار سلول ها و بدن جانداران شرکت دارند و در انجام همه ی کارهای درون سلول ها نقش دارند. سلول ها آمینواسیدهای مختلف را با واکنش سنتز آبدی به یکدیگر متصل می کنند. وقتی دو آمینواسید به این طریق به هم متصل می شوند، پیوند پپتیدی بین آن ها به وجود می آورند. مولکولی که با ایجاد پیوند پپتیدی بین دو آمینواسید به وجود می آید، دی پپتید نام دارد. دی پپتیدها با برقراری پیوندهای پپتیدی دیگر با سایر آمینواسیدها ترکیب می شوند و سرانجام پلی پپتید را به وجود می آورند. پلی پپتیدها پلی مرهایی هستند که از اتصال چندعدد تا چند هزار آمینواسید تشکیل شده اند.

هر گاه یک یا چند پلی پپتید پیچ و تاب بخورند و شکل فضایی خاصی به وجود بیاورند، مولکول حاصل یک پروتئین است.

انتقال اطلاعات از DNA به پلی پپتید، نیازمند دو مرحله است:

۱- رونویسی ۲- ترجمه

تبدیل پلی پپتید به پروتئین؟

رونویسی

به معنای ساخت RNA با استفاده از اطلاعات DNA می باشد. در این فرآیند اطلاعات DNA در RNA کپی می شود و قابل انتقال به سیتوپلاسم می باشد. برای ژن های رمزکننده پروتئین، RNA حاصل از رونویسی mRNA نام دارد و اطلاعات لازم برای ساخت یک پلی پپتید را به ریبوزوم منتقل می کند. اما باید در نظر داشت که مولکول حاصل از رونویسی همیشه RNA نیست بلکه می تواند tRNA، rRNA یا RNA های کوچک نیز باشد.

ترجمه

به معنای ساخت یک پلی پپتید با استفاده از اطلاعات mRNA می باشد؛ در این مرحله زبان شیمیایی سلول تغییر می کند؛ از نوکلئوتید به آمینواسید تغییر می یابد!! فرآیند ترجمه توسط ریبوزوم ها صورت می گیرد. ریبوزوم ها درون سیتوسل، چسبیده به شبکه ی آندوپلاسمی و درون میتوکندری و کلرپلاست نیز یافت می شوند.

✓ در همه ی جانداران؛ رونویسی و ترجمه صورت می گیرد.

تفاوت مهم یوکاریوت ها و پروکاریوت ها

باکتری ها فاقد هسته سازمان یافته هستند؛ در حالی که در یوکاریوت ها پوشش هسته فرآیند رونویسی را از ترجمه جدا می کند. اما در پروکاریوت ها فرآیند رونویسی و ترجمه در مجاورت یکدیگر صورت می گیرند؛ لذا در پروکاریوت ها همزمان با انجام فرآیند رونویسی، بخشی از mRNA می تواند ترجمه شود. اما در یوکاریوت ها پوشش هسته سبب ایجاد جدایی زمانی و مکانی بین رونویسی و ترجمه می شود.

رونویسی درون هسته صورت می گیرد.



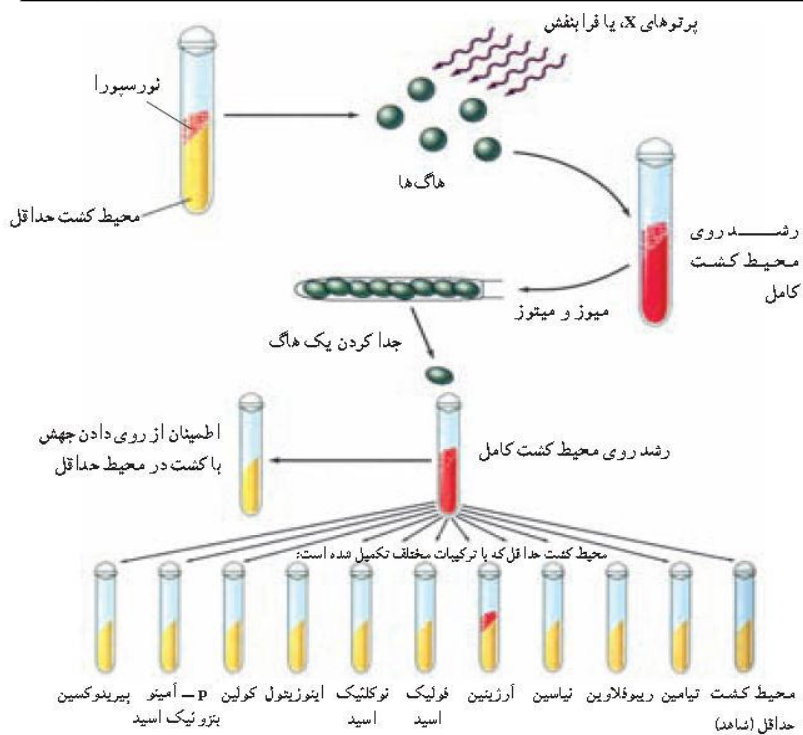
ویژگی	افراد سالم	افراد بیمار
آنزیم تجزیه کننده هموجنتیسیک اسید	✓	✗
میزان تولید هموجنتیسیک اسید	یکسان	یکسان
ژن رمز کننده تولید آنزیم تجزیه کننده هموجنتیسیک اسید	سالم	دارای نقص (جهش)
ساخته شدن هموجنتیسیک اسید در بدن	✓	✓
وجود هموجنتیسیک اسید در خون	✓	✓
وجود هموجنتیسیک اسید در ادرار	✗	✓
اکسید شدن هموجنتیسیک اسید در مجاورت هوا	✗	✓
رنگ ادرار تولید شده در کیله و مثانه افراد	زرد	زرد
رنگ ادرار در خارج از بدن	زرد	سیاه
ادرار PH	طبیعی (۵,۵)	کمتر از ۵,۵
نوع بیماری	-----	اتوزومی مغلوب
وجود آنزیم تجزیه کننده هموجنتیسیک اسید در ادرار	✗	✗
وجود اوره در ادرار	✓	✓
وجود قند در ادرار	✗	✗
وجود پروتئین در ادرار	✗	✗

در بیماری آلکاپتونوریا، آنزیم تجزیه کننده هموجنتیسیک اسید نقص دارد. (ارتباط بین یک نقص ژنی و یک نقص آنزیمی توسط آرچبیلد گرو)

اسید آمینه فنیل آلانین در بدن انسان ابتدا به تیروزین و سپس به هموجنتیسیک اسید تجزیه می شود. این اسید هم به کمک آنزیم مخصوصی تجزیه و سپس محصولات تجزیه ای آن از طریق ادرار دفع می شود. اگر این آنزیم به دلیل نقص در ژن سازنده آن وجود نداشته باشد، بیماری **آلکاپتونوریا** (ارثی و اتوزومی مغلوب) عارض می شود که ادرار در مجاورت هوا سیاه رنگ می شود.

اگر تبدیل اسید آمینه فنیل آلانین به تیروزین صورت نگیرد، بیماری **فنیل کتونوریا** (اتوزومی و مغلوب) به وجود می آید.





مراحل آزمایش بیدل و تیتوم:

- ۱- تاباندن اشعه X به هاگ‌ها
- ۲- انجام تولید مثل جنسی با قرار دادن در محیط کشت کامل (میوز و میتوز)
- ۳- ایجاد هاگ جنسی
- ۴- اطمینان از جهش یافتن هاگ با قرار دادن در محیط کشت حداقل
- ۵- تشخیص نوع جهش با امتحان کردن ترکیبات مختلف در لوله‌های آزمایش



RNA رابط هسته بین DNA و پروتئینها را برقرار می کند.



از اطلاعات موجود در DNA (ژن‌ها) برای ساخت پروتئین‌ها استفاده می‌شود، اما جایگاه DNA در هسته و جایگاه پروتئین‌سازی در سیتوپلاسم است. بنابراین DNA نمی‌تواند مستقیماً برای ساخت پروتئین مورد استفاده قرار بگیرد. انتظار می‌رود نوعی مولکول میانجی، ارتباط بین DNA و ریبوزوم‌ها را برقرار کند. ← mRNA

- ✓ اندازه‌گیری‌های گوناگون نشان داده‌اند که در سلول‌هایی که در آن‌ها فعالیت پروتئین‌سازی شدید است، RNA فراوانی هم یافت می‌شود. برعکس در سلول‌هایی که فرآیند پروتئین‌سازی شدید نیست، مقدار RNA نیز کم است.
- ✓ RNA هم در هسته و هم در سیتوپلاسم یافت می‌شود. بر این اساس و براساس مشاهدات دیگر، دانشمندان به این نتیجه رسیدند که این مولکول میانجی RNA (همون mRNA) است.

◆ انواع RNA

ویژگی	محل فعالیت		محل تولید		نوع RNA
	پرکاریوت	یوکاریوت	پرکاریوت	یوکاریوت	
واسطه اصلی بین DNA و ریبوزوم در پروتئین‌سازی الگوی ریبوزوم در ترجمه - متنوع‌ترین نوع RNA	سیتوپلاسم		ناحیه نوکلئوئیدی پلازمید	هسته - میتوکندری کلروپلاست	mRNA
در ساختار ریبوزوم‌ها (هر دو زیرواحد) قرار می‌گیرد - دارای نقش آنزیمی در تشکیل پیوندهای پپتیدی در جریان ترجمه			ناحیه نوکلئوئیدی		rRNA
حمل‌کننده آمینواسیدها به ریبوزوم در جریان ترجمه					tRNA
نقش در حذف اینترون‌ها و تنظیم رونویسی	سیتوپلاسم	هسته			RNA کوچک

◆ بررسی

ساخت همه‌ی انواع RNAها	RNA پلی‌مرز پرکاریوتی
فقط رونویسی ژن‌های rRNA	RNA پلی‌مرز I
رونویسی پیش‌سازهای mRNA و برخی از RNA های کوچک	RNA پلی‌مرز II
رونویسی ژن‌های tRNA و بعضی دیگر از RNA های کوچک	RNA پلی‌مرز III

انواع RNA	ویژگی	محل تولید	آنزیم‌سازنده	محل فعالیت
mRNA	واسطه بین DNA و ریبوزوم در پروتئین‌سازی الگوی ریبوزوم در ترجمه متنوع‌ترین نوع RNA در یوکاریوت‌ها ابتدا به صورت پیش‌ساز ساخته می‌شود و پس از تغییراتی در هسته به شکل بالغ وارد سیتوپلاسم می‌شود.	شیره هسته	RNA پلی‌مرز II	درون سیتوسل
		ماتریکس میتوکندری	RNA پلی‌مرز مخصوص میتوکندری	ماتریکس
		بستره کلروپلاست	RNA پلی‌مرز مخصوص کلروپلاست	بستره
		سیتوپلاسم: ناحیه نوکلئوئیدی	RNA پلی‌مرز پرکاریوتی	سیتوپلاسم



		مجاور پلازمید		
درون سیتوسل	RNA پلیمراز III	شیره هسته	حامل کننده آمینواسید به ریبوزوم حاوی آنتی کدون و توالی CCA	tRNA
ماتریکس	RNA پلیمراز مخصوص میتوکندری	ماتریکس میتوکندری	ابتدا به صورت پیش ساز تولید می شود و سپس به شکل ساختار برگ شبدری و L مانند دیده می شود.	
بستره	RNA پلیمراز مخصوص کلروپلاست	بستره کلروپلاست	دارای بیشترین تعداد جفت شدن بازها در بین انواع RNA ها	
سیتوپلاسم	RNA پلیمراز پروکاریوتی	سیتوپلاسم: ناحیه نوکلئوتیدی	به ازای هر آمینواسید حداقل یک نوع tRNA وجود دارد.	
درون ریبوزوم	RNA پلیمراز I	شیره هسته	قرارگیری در ساختار ریبوزومها	Rrna
ماتریکس	RNA پلیمراز مخصوص میتوکندری	ماتریکس میتوکندری	rRNA موجود در زیر واحد بزرگ ریبوزوم نقش آنزیمی در تشکیل پیوند پپتیدی در فرآیند ترجمه دارد.	
بستره	RNA پلیمراز مخصوص کلروپلاست	بستره کلروپلاست		
سیتوپلاسم	RNA پلیمراز پروکاریوتی	سیتوپلاسم: ناحیه نوکلئوتیدی		
هسته یوکاریوتها سیتوپلاسم پروکاریوتها	RNA پلیمراز III RNA پلیمراز II RNA پلیمراز پروکاریوتی	هسته سلولهای یوکاریوتی و سیتوپلاسم پروکاریوتها	نقش در حذف اینترونها از پیش ساز RNA و	Srna (RNA های کوچک)



♦ رونویسی

ساخته شدن RNA از روی DNA را رونویسی می‌گویند. رونویسی اولین قدم برای ساختن پروتئین‌هاست و به کمک آنزیم RNA پلی‌مراز انجام می‌گیرد.

- ✓ سلول‌های یوکاریوتی فقط یک نوع آنزیم RNA پلی‌مراز دارند ← همه‌ی ژن‌های آن‌ها توسط یک نوع آنزیم رونویسی می‌شود.
- ✓ در سلول‌های پروکاریوتی حداقل سه نوع آنزیم RNA پلی‌مراز یافت می‌شود. نوع I، II و نوع III که درون هسته یافت می‌شوند.
- ✓ سلول‌های مرده و سلول‌های زنده و فاقد اندامک مانند هادی آبکشی، اریتروسیت و ... فاقد آنزیم RNA پلی‌مراز هستند.
- ✓ در رشته‌های عصبی امکان وجود میتوکندری و لذا رونویسی وجود دارد.
- ✓ محل ترجمه در همه‌ی سلول‌ها، سیتوپلاسم می‌باشد.
- ✓ اختلال در فعالیت آنزیم رونویسی‌کننده، سبب توقف پروتئین‌سازی در سلول‌ها و می‌توانند منجر به مرگ جاندار شود.

♦ انواع آنزیم‌های RNA پلی‌مراز

انواع	محل فعالیت	
باکتری	در ناحیه نوکلئوئیدی	ژن‌های پلازمید و باکتریوفاز را نیز رونویسی می‌کند.
میتوکندری	درون ماتریکس	
کلروپلاست	درون استروما	
سلول یوکاریوتی دارای میتوکندری	هسته و سیتوپلاسم	سه نوع آنزیم RNA پلی‌مراز در هسته و نوع خاصی در میتوکندری
سلول یوکاریوتی دارای میتوکندری و کلروپلاست	هسته و سیتوپلاسم	سه نوع آنزیم RNA پلی‌مراز در هسته یک نوع در میتوکندری و یک نوع نیز در کلروپلاست



◆ ژن قسمتی از DNA دو رشته‌ای می‌باشد؛ که توسط نوعی آنزیم پلی‌مراز رونویسی می‌شود؛ ← RNA حاصل از رونویسی یک ژن می‌تواند، mRNA، tRNA، rRNA و یا RNA کوچک باشد؛ لذا مولکول حاصل از رونویسی همواره ترجمه نمی‌شود؛
 ✓ ژن‌ها ویژگی‌های یک سلول و در نهایت یک جاندار را تعیین می‌کنند؛ و تغییرات در نحوه بیان ژن‌ها سبب ایجاد تمایز سلول‌ها می‌گردد.

◆ راه‌انداز:

قسمتی از DNA است که به RNA پلی‌مراز امکان می‌دهد رونویسی را از محل صحیح آغاز کند و مثلاً این کار را از وسط ژن شروع نکند. راه‌انداز در نزدیکی جایگاه آغاز رونویسی وجود دارد.
 در مرحله دوم رونویسی، دو رشته DNA در محل راه‌انداز و جایگاه آغاز رونویسی به صورت کامل از هم باز می‌شود. قسمت‌های مخصوصی در توالی راه‌انداز مخصوص اتصال به RNA پلی‌مراز می‌باشد. در باکتری‌ها RNA پلی‌مراز به تنهایی راه‌انداز را شناسایی و به آن متصل می‌شود. اما در یوکاریوت‌ها مجموعه‌ای از پروتئین‌ها به نام عوامل رونویسی در اتصال RNA پلی‌مراز به راه‌انداز و آغاز رونویسی نقش دارند.
 در یوکاریوت‌ها فقط پس از آن که عوامل رونویسی به راه‌انداز متصل شدند؛ امکان اتصال RNA پلی‌مراز به راه‌انداز وجود دارد؛ لذا در یوکاریوت‌ها RNA پلی‌مراز و عوامل رونویسی هر دو به راه‌انداز متصل می‌شوند.
 ✓ در یوکاریوت‌ها هر ژن دارای یک راه‌انداز در مجاورت جایگاه آغاز رونویسی است؛ اما در پروکاریوت‌ها یک یا چند ژن در یک اپران، فقط یک راه‌انداز دارند.

◆ جایگاه آغاز رونویسی

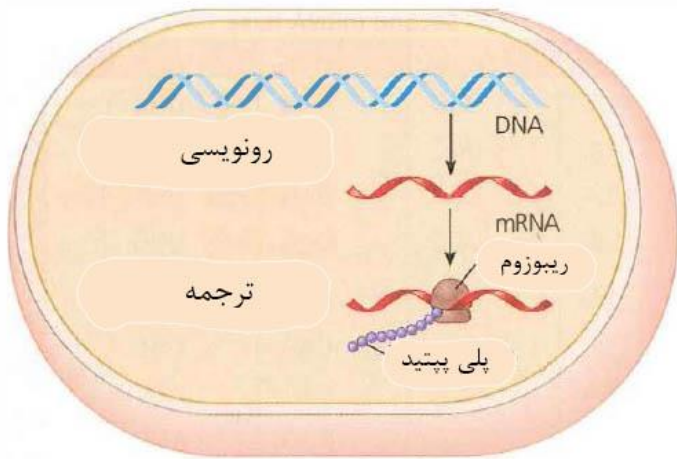
به اولین نوکلئوتیدی از DNA گفته می‌شود؛ که رونویسی می‌شود. جایگاه آغاز رونویسی برخلاف راه‌انداز در یک رشته از DNA قرار دارد. هر ژن دارای دورشته DNA می‌باشد؛ اما فقط یکی از رشته‌ها رونویسی می‌شود.

◆ جایگاه پایان رونویسی

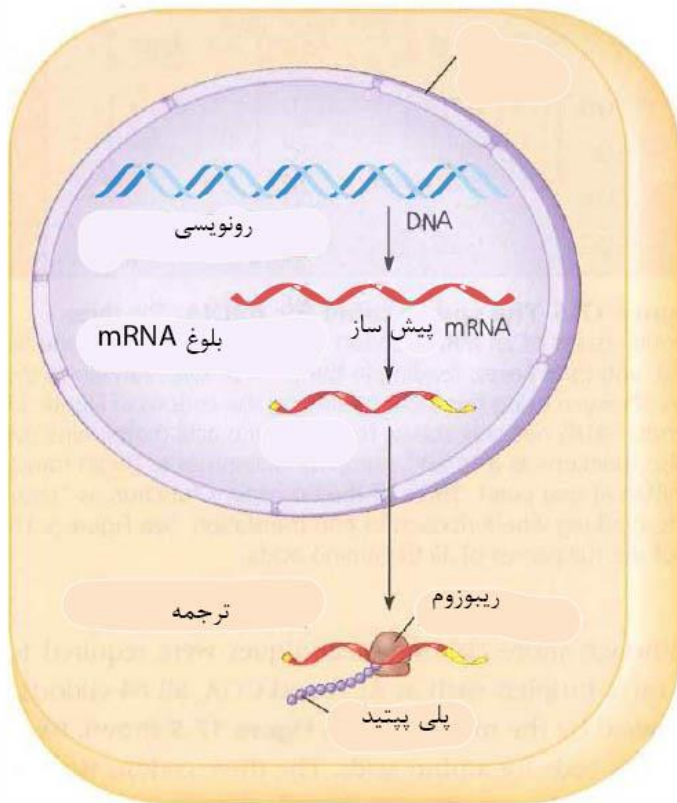
بخشی از انتهای ژن است که رونویسی می‌شود و بخش انتهایی mRNA رونوشت آن می‌باشد.
 ✓ در پروکاریوت‌ها، جایگاه آغاز و پایان رونویسی مربوط به ابتدا و انتهای اپران است؛ لذا ممکن است یک ژن فاقد جایگاه آغاز رونویسی باشد!!!

◆ مراحل رونویسی

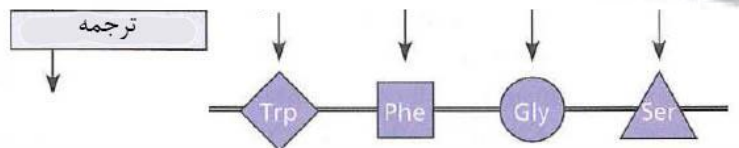
مرحله اول	اتصال RNA پلی‌مراز به قسمتی از DNA به نام راه‌انداز (راه اندازه جزء ژن محسوب نمی‌شود) اتصال RNA پلی‌مراز پروکاریوتی به راه‌انداز، در صورت عدم مهارکننده بر روی اپراتور ممکن می‌گردد. اتصال RNA پلی‌مراز یوکاریوتی به راه‌انداز و حرکت آن، در صورت وجود عوامل رونویسی ممکن می‌گردد.
مرحله دوم	<p>RNA پلی‌مراز دو رشته DNA را از یکدیگر باز می‌کند. ← شکستن پیوند هیدروژنی دو رشته DNA در تمام طول راه‌انداز و جایگاه آغاز رونویسی از هم باز می‌شود. ✓ شکستن پیوند هیدروژنی در رونویسی برخلاف همانندسازی؛ توسط خود آنزیم پلی‌مراز صورت می‌گیرد؛ و هیدرولیز محسوب نمی‌شود.</p>
مرحله سوم	<p>RNA پلی‌مراز همچون قطاری که روی ریل حرکت می‌کند، در طول نوکلئوتیدهای DNA به حرکت در می‌آید (شکستن پیوند هیدروژنی در جلو) و در مقابل هر یک از دنوکسی ریبونوکلئوتیدهای DNA، ریبونوکلئوتید مکمل را قرار می‌دهد (برقراری پیوند هیدروژنی) و به علاوه، هر ریبونوکلئوتید جدید را به ریبونوکلئوتید قبل وصل می‌کند (برقراری پیوند فسفودی‌استر). در رونویسی نیز از همان قوانین جفت‌شدن بازها که در همانندسازی DNA به کار می‌رود، استفاده می‌شود. تنها تفاوت این است که در مقابل دنوکسی ریبونوکلئوتید A در DNA، ریبونوکلئوتید U در RNA قرار می‌گیرد. RNA پلی‌مراز، DNA و RNA تازه ساخته شده، پس از رونویسی جایگاه پایان رونویسی، از یکدیگر جدا می‌شوند و مولکول‌های mRNA برای مرحله بعدی یعنی ترجمه، آزاد می‌شود. ✓ به ازای تشکیل هر پیوند فسفودی‌استر در RNA، یک مولکول آب نیز تولید می‌شود (سنتز آبدهی) ✓ در هر لحظه تنها در بخشی از ژن، حباب رونویسی مشاهده می‌شود؛ و در سایر قسمت‌ها DNA به حالت دورشته‌ای و پیچ‌خورده است. ✓ چندین آنزیم پلی‌مراز می‌توانند به صورت همزمان روی یک ژن فعالیت کنند و پی‌درپی با تشکیل حباب‌های رونویسی، رونویسی را انجام دهند ← تشکیل ساختار پرمانند</p>



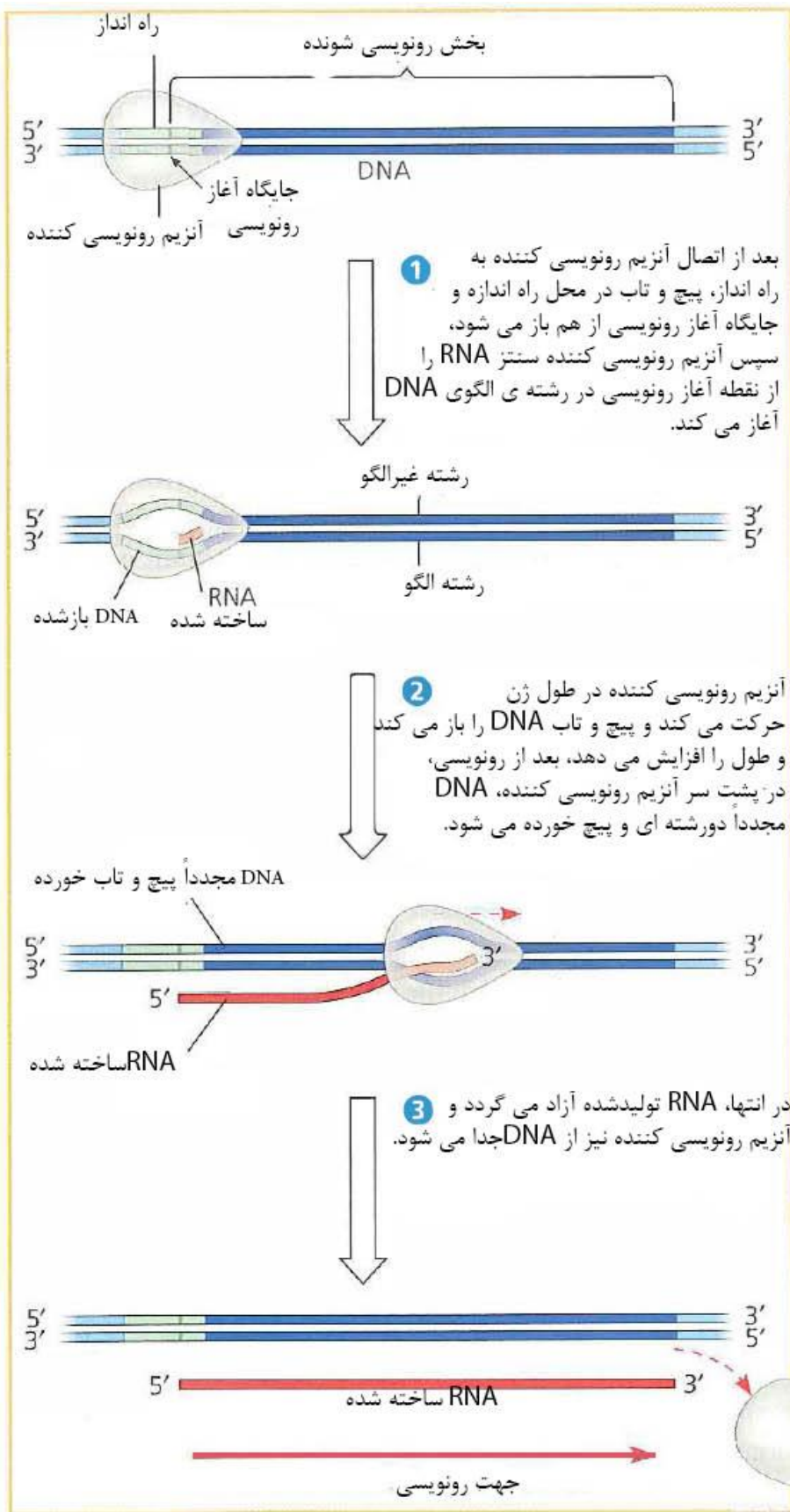
در سلول باکتری، به علت نبود پوشش هسته، mRNA تولید شده بدون هیچ فرایند اضافی دیگری، بلافاصله وارد مرحله ترجمه می شود.



در سلول یوکاریوتی، پوشش هسته فرایند رونویسی را از ترجمه جدا می کند؛ mRNA تولید شده به صورت پیش ساز می باشد که قبل از خروج از هسته باید بالغ گردد.



برای هر ژن یک رشته DNA به عنوان الگو، رونویسی می شود، و از روی آن mRNA ساخته می شود. در این فرایند جفت شدن بازها در ایجاد رشته مقابل نقش دارد، به جز آن که در مقابل باز A باز U قرار می گیرد. در فرایند ترجمه مولکول mRNA به صورت کدون های سه نوکلئوتیدی خوانده و ترجمه می شود. هر کدون مربوط به یک آمینو اسید می باشد، جهت خواندن و ترجمه، یک جهت خاص در مولکول می باشد.



شکل کلی رونویسی در باکتری ها و یوکاریوت ها



◆ ساختار پرماند

در اثر فعالیت همزمان چندین آنزیم رونویسی کننده از یک نوع، بر روی یک ژن ایجاد می گردد. در ساختار پرماند در سلول تخم دوزیست:

- ✓ خط میانی DNA می باشد که در بخش های متعددی پیچ و تاب آن از هم باز شده و دورشته آن از هم جدا گشته است.
- ✓ خطوط جانبی RNA های در حال ساخت هستند و طولی ترین RNA مربوط به آنزیمی است که پیش از بقیه فعالیت رونویسی را آغاز کرده!
- ✓ یک ژن، یک راه انداز، یک جایگاه آغاز رونویسی، یک جایگاه پایان رونویسی و به تعداد آنزیم های رونویسی کننده؛ حباب رونویسی وجود دارد.
- ✓ همه ی RNA ها از یک نوع هستند و توالی یکسانی دارند؛
- ✓ RNA های موجود در یک ساختار پرماند؛ فاقد رونوشت جایگاه پایان رونویسی هستند.
- ✓ فقط یکی از رشته های DNA رونویسی می شود؛ اما بیرون زدن RNA در حال ساخت به هر دو طرف می باشد.
- ✓ عوامل رونویسی و افزایشنده نیز نقش دارند.

◆ مقایسه همانندسازی و رونویسی

فرآیند	آنزیم ها	الگو	مولکول ساخته شده	نوع واکنش	مصرف انرژی	مصرف نوکلئوتید
رونویسی	RNA پلی مراز	یک رشته DNA	RNA	سنتز آبدهی	انرژی خواه	ریبونوکلئوتید
همانندسازی	DNA پلی مراز هلیکاز	هر دو رشته DNA	DNA	سنتز آبدهی	انرژی خواه	دئوکسی ریبونوکلئوتید

نکته: پس از رونویسی از جایگاه پایان رونویسی، RNA ی ساخته شده از DNA جدا می شود.

نکته: در ساختار پرماند، تعداد زیادی RNA وجود دارند که همگی از یک نوع می باشند و توسط یک نوع آنزیم رونویسی می شوند.

نکته: در ساختار پرماند تعداد زیادی RNA پلی مراز وجود دارد که همگی از یک نوع می باشند.

نکته: با توجه به اینکه طول RNA ها در ساختار پرماند متفاوت است، در ساختار پرماند توالی های مختلفی از RNA قابل مشاهده است.



و همکاران آزمایش نیرنبرگ

هدف از آزمایشات نیرنبرگ، مشخص شدن رمز های اسید آمینه‌ها بود.

سه نوکلئوتیدی بودن رمزها از قبل مشخص شده بود.

در لوله آزمایش نیرنبرگ، یک رشته RNA یوراسیل دار (mRNA مصنوعی) به علاوه ۲۰ نوع اسید آمینه و مایع استخراج شده از سیتوپلاسم سلول را قرار دادند که این مایع برای تامین آنزیم، tRNA، ریبوزوم، ATP و کلیه‌ی مواد موثر در فرایند پروتئین‌سازی بود.

در لوله آزمایش نیرنبرگ ترجمه صورت گرفت، اما رونویسی انجام نشد. زیرا نیرنبرگ و همکاران، رشته mRNA مصنوعی ساخته بودند و آنزیم RNA پلی‌مراز وجود نداشت.

زنجیره پروتئینی آزمایش نیرنبرگ، فقط شامل اسید آمینه فنیل آلانین بود، یعنی UUU علامت رمز فنیل آلانین است که معادل آن در DNA و همچنین آنتی کدون آن، AAA می‌شود و بعداً هم رمز بیست اسید آمینه با همین شیوه شناسایی شد. فنیل آلانین یکی از اسید آمینه‌های سازنده یکی از پروتئین‌های مو (کراتین) است.

در این آزمایش برای شروع ترجمه کدون آغاز وجود نداشت.

◆ تغییرات mRNA یوکاریوتی پس از تولید

ژن‌های یوکاریوتی گسسته‌اند؛ در یوکاریوت‌ها RNA یی که مستقیماً در نتیجه فعالیت RNA پلی‌مراز II حاصل می‌شود، mRNA اولیه نام دارد. این RNA پس از تغییراتی که متحمل می‌شود، به mRNA بالغ تبدیل و برای ترجمه به سیتوپلاسم فرستاده می‌شود.

(۱) افزوده شدن بخشی به نام کلاه به سر mRNA و بخشی به نام دم به انتهای آن

(۲) یکی از تغییرات در اغلب RNAهای یوکاریوتی، کوتاه‌شدن مولکول RNA اولیه است.

در mRNA اولیه مناطقی وجود دارد که در mRNA بالغ وجود ندارد و بنابراین ترجمه نمی‌شوند. مناطقی از DNA که رونوشت آن‌ها در mRNA بالغ باقی می‌ماند، اگزون و مناطقی که رونوشت آن‌ها حذف می‌شود، اینترون نامیده می‌شوند. در نتیجه حذف رونوشت اینترون‌ها، mRNA بالغ نسبت به mRNA اولیه کوتاه‌تر می‌شود.

✓ mRNA بالغ از طریق منافذ هسته، وارد سیتوسل می‌شود و سپس به زیر واحد کوچک ریبوزوم متصل می‌گردد.

✓ اگزون‌ها و اینترون‌ها هر دو رونویسی می‌شوند؛ اما تنها بخشی از رونوشت اگزون‌ها ترجمه می‌شود.

✓ اگزون مربوط به DNA و رونوشت آن مربوط به RNA است.

✓ اگزون‌ها در ابتدا و انتهای بخش‌های یک ژن می‌باشند؛ لذا تعداد آن‌ها یکی بیشتر از تعداد اینترون‌هاست.

✓ جایگاه آغاز رونویسی درون اگزون اول و جایگاه پایان رونویسی درون اگزون پایانی قرار دارد.

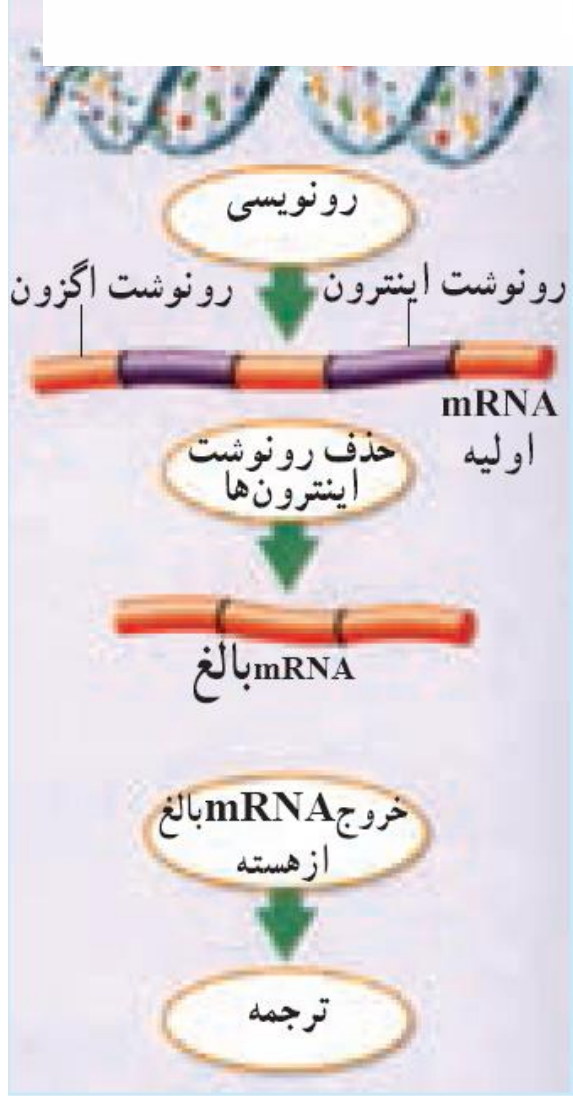
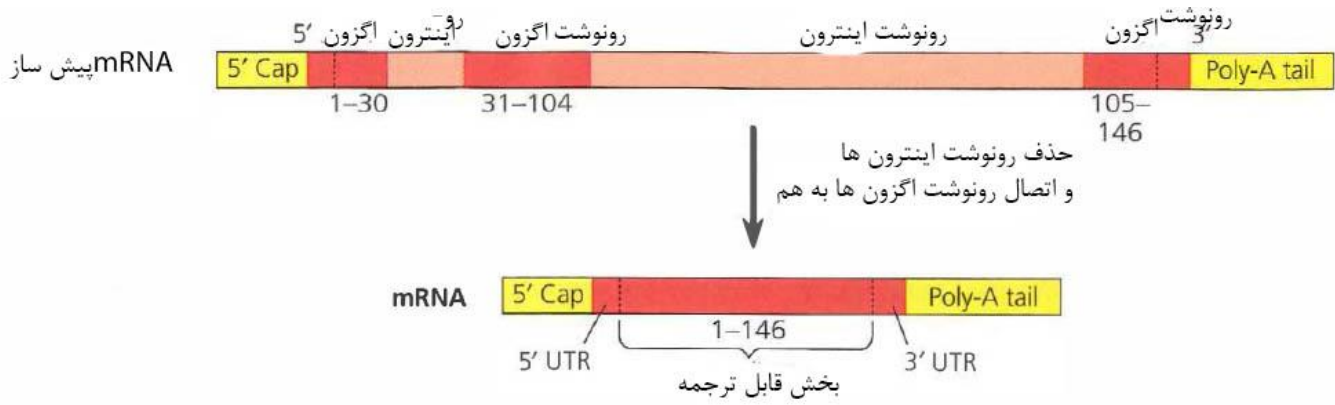
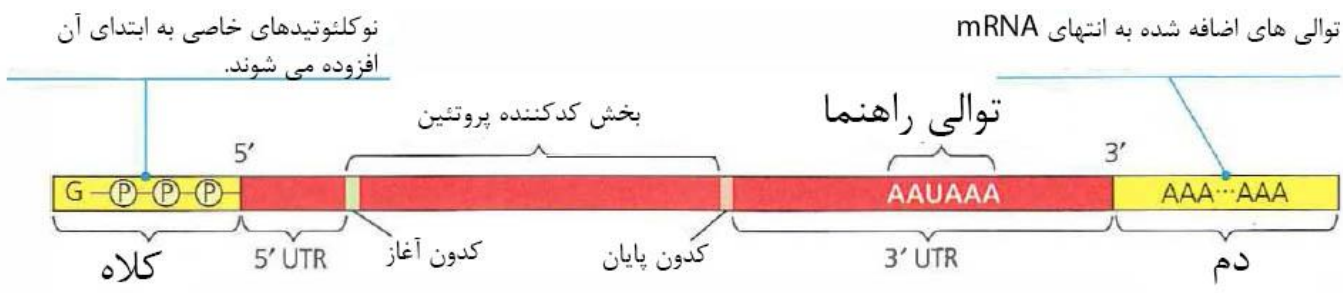
✓ کدون آغاز ترجمه نیز در میانه‌ی اگزون اول و کدون پایان نیز در میانه‌ی اگزون انتهایی وجود دارد.

✓ کدون آغاز ترجمه رونوشت جایگاه آغاز رونویسی نمی‌باشد!!! کدون پایان نیز همین‌طور

✓ RNA های کوچک در هسته؛ نقش موثری در حذف رونوشت اینترون‌ها دارند.

✓ به ازای حذف هر رونوشت اینترون، دو پیوند فسفودی‌استر شکسته و دو مولکول آب مصرف می‌شود، و یک پیوند تشکیل و یک مولکول آب تولید می‌گردد.

✓ همیشه توالی‌هایی در ابتدا و انتهای mRNA بالغ، ترجمه نمی‌شوند.





♦ tRNA

نوعی مولکول RNA تک رشته‌ای می‌باشد که عمل انتقال آمینواسیدها به ریبوزوم‌ها را برعهده دارد. در بخش‌هایی از این مولکول در نتیجه تا خوردگی‌های RNA، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود و بخش‌های دورشته‌ای مشاهده می‌گردد.

- ✓ این مولکول حاصل رونویسی نوعی ژن توسط RNA پلی‌مراز III یا RNA پلی‌مراز پروکاریوتی می‌باشد.
- ✓ tRNA ابتدا به صورت تک رشته‌ای، سپس به صورت ساختار برگ‌شبدری و سپس به شکل فعال و سه‌بعدی (مانند) در می‌آید.
- ✓ در سلول هر آمینواسید دارای یک tRNA اختصاصی خود می‌باشد؛ و هر tRNA نیز تنها به یک نوع آمینواسید متصل می‌شود که توالی آنتی کدون تعیین کننده نوع آمینواسیدی می‌باشد که tRNA می‌تواند حمل کند.
- ✓ برای هر یک از ۲۰ نوع آمینواسید، حداقل یک نوع tRNA وجود دارد.
- ✓ یک آمینواسید می‌تواند دارای بیش از یک کدون باشد؛ لذا توسط چند نوع tRNA حمل شود؛ پس نمی‌توان گفت که هر tRNA یک آمینواسید اختصاصی به خود را دارد.
- ✓ تنوع tRNAها بیش از تنوع آمینواسیدها و کمتر از تنوع کدون‌ها می‌باشد.
- ✓ توالی آنتی کدون در tRNA نمی‌تواند AUU، AUC، ACU باشد، چرا که این‌ها مکمل کدون‌های پایان هستند.
- ✓ همه‌ی tRNAها دارای جایگاه CCA هستند، که جایگاه اتصال آمینواسید اختصاصی است.
- ✓ توالی آنتی کدون در tRNA مکمل توالی کدون در mRNA و لذا مشابه توالی رشته الگو در DNA می‌باشد.
- ✓ هر آنتی کدون در tRNA مکمل یکی از کدون‌های mRNA است و به این ترتیب، رمزهای موجود در RNA خوانده می‌شود.
- ✓ درون سیتوپلاسم و با فعالیت آنزیمی، یک آمینواسید با پیوند کووالانسی به tRNA متصل می‌شود؛ و در جایگاه P ریبوزوم در مرحله ادامه یا پایان ترجمه، این پیوند شکسته می‌شود و آمینواسید یا رشته پلی‌پپتیدی متصل به tRNA از آن جدا می‌شود. جدا شدن آمینواسید از tRNA با مصرف آب صورت می‌گیرد (هیدرولیز)

♦ ساختار برگ‌شبدری مولکول tRNA

در نتیجه تا خوردگی‌های این مولکول و این پیوندهای هیدروژنی، بعضی بخش‌های آن به صورت دو رشته‌ای دیده می‌شود. دارای سه‌برگ (سه حلقه) و یک دم‌برگ است. که :

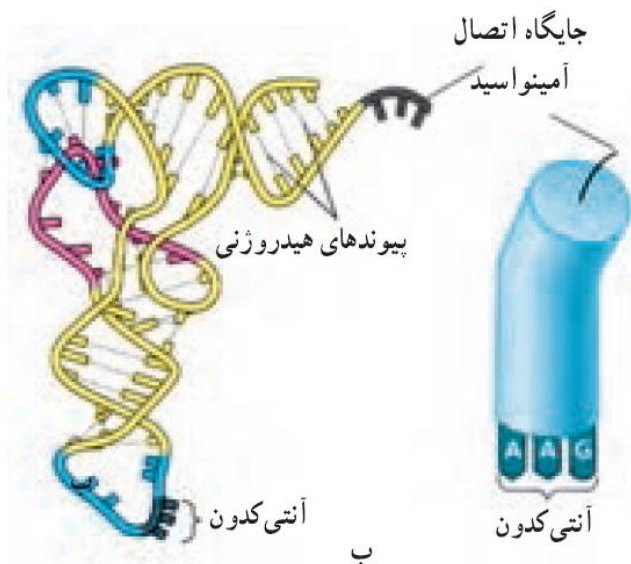
برگ میانی: توالی آنتی کدون (سه باز که با هیچ باز دیگری از tRNA جفت نشده‌اند) وجود دارد. این برگ در تماس با بخش‌های قابل ترجمه‌ی mRNA قرار می‌گیرد.

دو برگ کناری: به نگهداری tRNA روی ریبوزوم کمک می‌کنند.

دم‌برگ: دارای بخش دورشته‌ای و تک رشته‌ای می‌باشد که در انتهای بخش دورشته‌ای، سه باز CCA وجود دارد که با هیچ‌باز دیگری از tRNA جفت نشده‌اند. این جایگاه، جایگاه پذیرنده آمینواسید اختصاصی است؛ اما اختصاصی بودن آمینواسید مربوط به توالی آنتی کدون tRNA است.

♦ ساختار سه‌بعدی مولکول tRNA

شکل فعال tRNA در سلول می‌باشد، که برقراری پیوندهای هیدروژنی در این مولکول منجر به ایجاد یک ساختار Lمانند می‌شود، که بازوی کوتاه آن حاوی جایگاه اتصال آمینواسید و بازوی بلند آن حاوی توالی آنتی کدون است.





◆ ترجمه

فرآیند پروتئین‌سازی، همانند دیگر فرآیندهای سنتزی درون سلول، نیازمند آنزیم و انرژی است.

◆ مرحله آغاز ترجمه

بخش کوچک‌تر ریبوزوم در مجاورت کدون آغاز به mRNA متصل می‌شود. (بخشی از ابتدای mRNA ترجمه نمی‌شود!)

✓ اتصال ریبوزوم به mRNA مربوط به رابطه مکملی بین آن‌ها نمی‌باشد.

✓ کدون آغاز، AUG است و متیونین را رمز می‌کند.

اولین tRNA که آغازگر نام دارد و ناقل متیونین است، به جایگاه P ریبوزوم وارد می‌شود و با کدون آغاز رابطه مکملی برقرار می‌کند.

✓ فقط در این مرحله، tRNA وارد جایگاه P ریبوزوم می‌شود و در این جایگاه پیوند هیدروژنی بین کدون آغاز و آنتی‌کدون آغازگر تشکیل می‌شود.

← تشکیل ۷ پیوند هیدروژنی

✓ ورود این tRNA به ریبوزوم، قبل از اتصال زیرواحد بزرگ به زیر واحد کوچک صورت می‌گیرد.

سپس بخش بزرگ ریبوزوم به بخش کوچک می‌پیوندد و ساختار ریبوزوم برای ترجمه کامل می‌شود. (دو زیر واحد ریبوزوم + mRNA)

tRNA آغازگر حامل میتونین

✓ در این مرحله جایگاه A ریبوزوم همچنان خالی می‌ماند.

◆ مرحله ادامه ترجمه

با ورود tRNA حامل دومین آمینواسید به جایگاه A، مرحله ادامه شروع می‌شود.

✓ این tRNA دومین tRNA وارد شده به ریبوزوم و اولین tRNA وارد شده به جایگاه A می‌باشد. (تشکیل پیوند هیدروژنی در این جایگاه)

در این مرحله، آمینواسید موجود در جایگاه P از tRNA جدا می‌شود و با آمینواسید موجود در جایگاه A پیوند پپتیدی برقرار می‌کند.

✓ جدا شدن آمینواسید از tRNA در جایگاه P و با مصرف آب صورت می‌گیرد. (هیدرولیز)

✓ تشکیل پیوند پپتیدی بین دو آمینواسید در جایگاه A و با تولید آب صورت می‌گیرد. (سنتز آبدهی)

✓ در این مرحله دو tRNA به صورت همزمان در ریبوزوم قرار دارند.

به این ترتیب tRNA موجود در جایگاه P دیگر آمینواسید نخواهد داشت و باید ریبوزوم را ترک کند.

✓ اولین tRNA شده از ریبوزوم مربوط به مرحله ادامه ترجمه است.

✓ خروج tRNA از ریبوزوم با شکستن پیوند هیدروژنی بین کدون آنتی‌کدون ممکن می‌گردد.

در این هنگام، جابه‌جایی رخ می‌دهد و ریبوزوم به اندازه یک کدون (سه نوکلئوتید) در طول mRNA به پیش می‌رود. tRNA موجود در

جایگاه A همراه با دو یا چندین آمینواسید به جایگاه P منتقل می‌شود.

✓ در اولین جابه‌جایی ریبوزوم، تنها دو آمینواسید به tRNA متصل است، در حالی که در مراحل انتهایی یک رشته پلی‌پپیدی بلند به tRNA است

✓ حداقل یکی از آمینواسیدهای متصل به tRNA که از جایگاه A به جایگاه P منتقل می‌شود، میتونین است.

در نتیجه، جایگاه A که سومین کدون در آن قرار دارد، خالی می‌شود و آمادگی پذیرش tRNA حامل آمینواسید سوم را کسب می‌کند. با

ورود tRNA حامل سومین آمینواسید به جایگاه A، چرخه فوق دوباره تکرار می‌شود.

◆ مرحله پایان ترجمه

وقتی یکی از کدون‌های پایان درون جایگاه A قرار گیرد، ترجمه پایان می‌پذیرد، چون هیچ tRNAی برای کدون‌های پایان وجود ندارد.

✓ کدون‌های پایان شامل UAA، UAG و UGA هستند؛ لذا هیچ tRNAی که دارای آنتی‌کدون مکمل آن‌ها باشد (.....) وجود ندارد.

با قرار گرفتن کدون‌های پایان در جایگاه A، عامل پایان ترجمه وارد جایگاه A می‌شود.

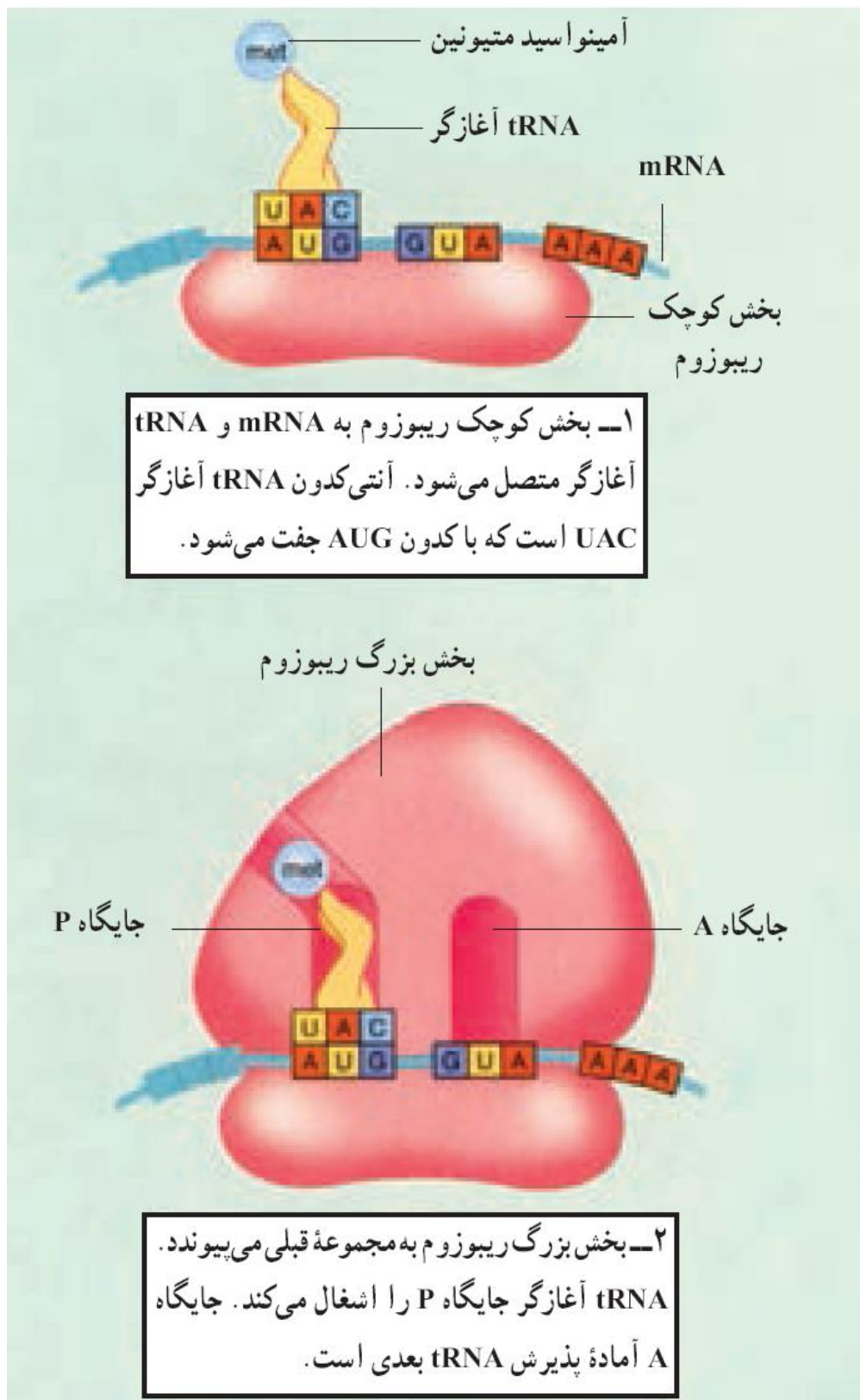
✓ بین عامل پایان ترجمه و کدون پایان رابطه مکملی برقرار نمی‌شود.

با ورود عامل پایان ترجمه، یک آنزیم پیوند بین آخرین tRNA موجود در جایگاه P را با پلی‌پپتید هیدرولیز می‌کند. به این ترتیب پلی‌پپتید

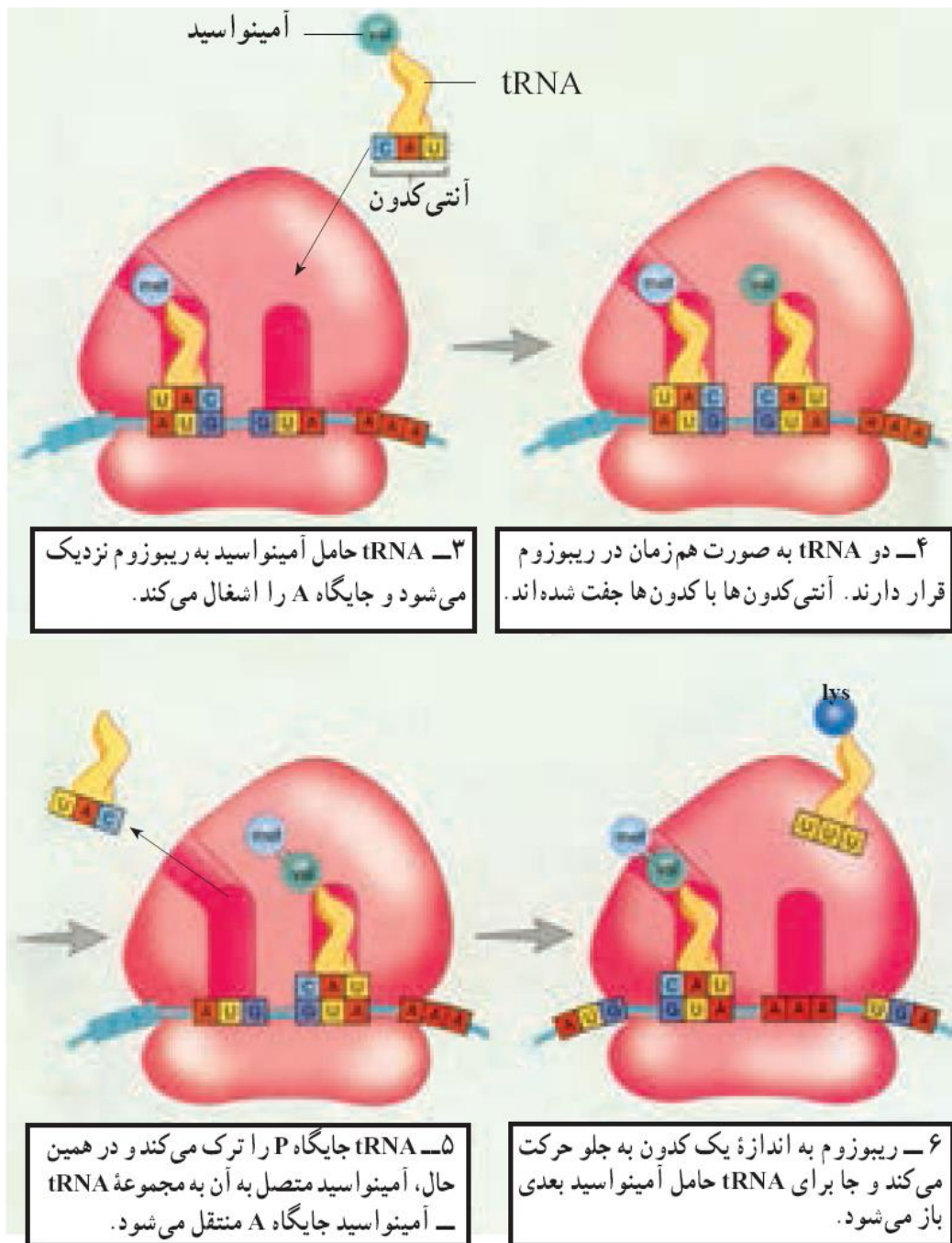
ساخته‌شده رها می‌شود. همچنین mRNA و دو بخش کوچک و بزرگ ریبوزوم نیز از هم جدا می‌شوند.

✓ در مرحله ادامه ترجمه نیز، پیوند بین tRNA و آمینواسید در جایگاه P ریبوزوم هیدرولیز می‌شود.

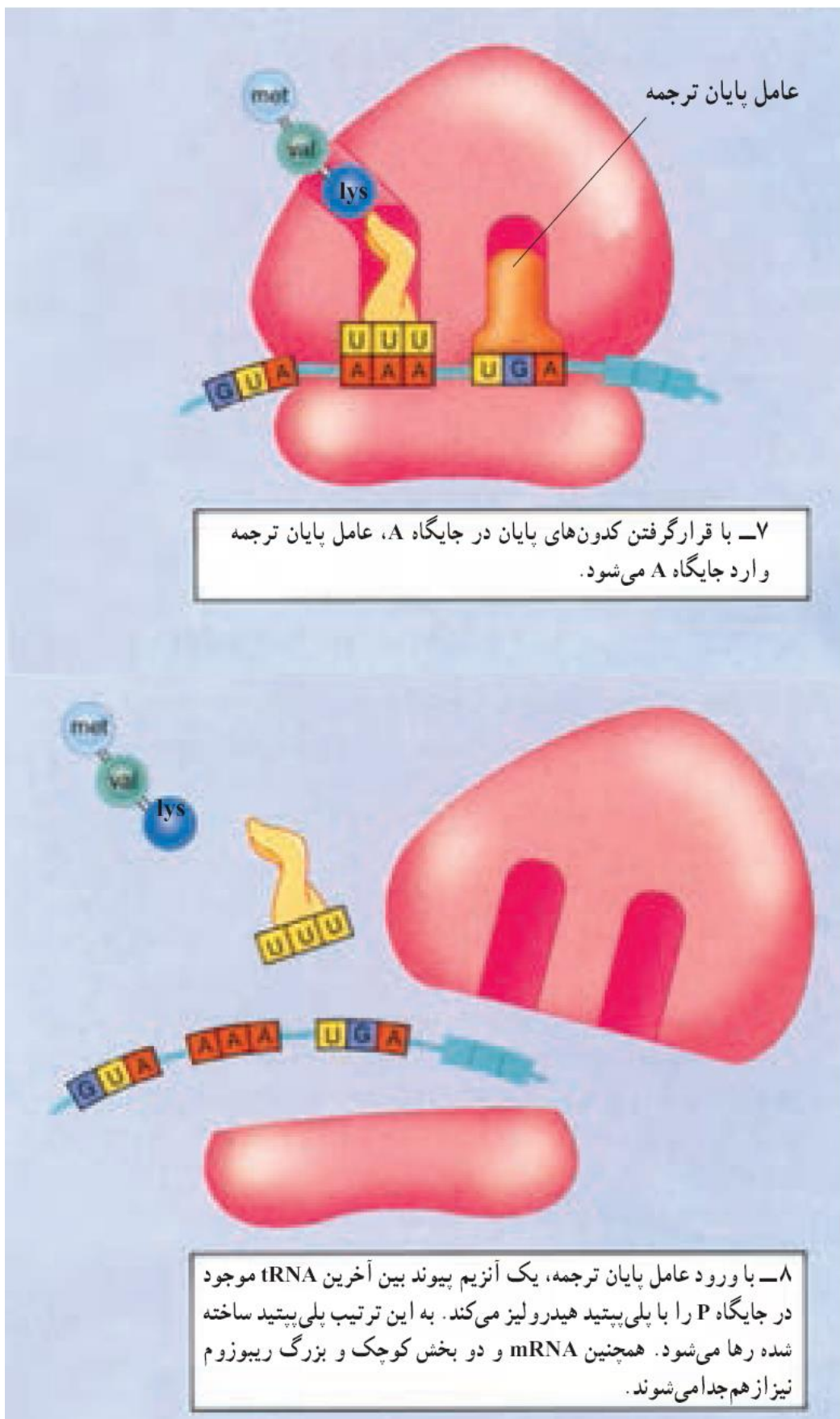
✓ توالی‌هایی بعد از کدون پایان نیز، ترجمه نمی‌شوند.



شکل ۱-۶- آغاز پروتئین‌سازی



شکل ۷-۱ — ادامه پروتئین سازی



شکل ۸-۱- پایان پروتئین‌سازی



ترجمه

n	تعداد کل کدون‌ها
n-۱	تعداد کدون قابل ترجمه
	تعداد tRNA های وارد شده
n-۲	تعداد پیوند پپتیدی
	تعداد مولکول آب مصرف شده
	تعداد جابجایی
بیشتر از ۳n	تعداد کل نوکلئوتیدهای RNA
۳n	تعداد نوکلئوتیدهای بخش قابل ترجمه

♦ بررسی دقیق فرآیندهای ترجمه

♦ جایگاه‌های ریبوزوم

جایگاه A	جایگاه P
برای آمینواسید	برای پلی پپتید در حال ساخت
محل ورود مستقیم همه‌ی tRNA ها به ریبوزوم (به جز آغازگر)	فقط tRNA آغازگر مستقیماً وارد این جایگاه می‌شود؛
محل تشکیل پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها (تولید آب)	محل هیدرلیز پیوند بین tRNA و آمینواسید (مصرف آب)
محل قرارگیری کدون پایان	محل قرارگیری کدون آغاز
محل قرارگیری عامل پایان ترجمه	محل قرارگیری tRNA آغازگر

♦ هنگام ترجمه یک mRNA با n کدون حداکثر

(۱) n-۱ کدون به جایگاه A وارد می‌شود. (۲) n-۱ کدون به جایگاه P وارد می‌شود.

(۳) n-۱ آنتی کدون به ریبوزوم وارد می‌شود و لذا n-۱ کدون ترجمه می‌شود.

(۴) n-۲ آنتی کدون به جایگاه A وارد می‌شود. (۵) n-۱ آنتی کدون به جایگاه P وارد می‌شود.

(۶) n-۱ مولکول آب در جایگاه P مصرف می‌شود.

(۷) n-۲ پیوند پپتیدی در جایگاه A تشکیل و لذا n-۲ مولکول آب در این جایگاه تولید می‌شود.

(۸) n-۲ کدون و آنتی کدون از هر دو جایگاه ریبوزوم عبور می‌کنند.

۱+ شماره کدون جایگاه P = شماره کدون در جایگاه A

۱+ تعداد پیوندهای پپتیدی تشکیل شده = تعداد آمینواسید

در حین ترجمه ← ۲+ جابجایی = شماره کدون در جایگاه A = تعداد کدون‌های ترجمه شده

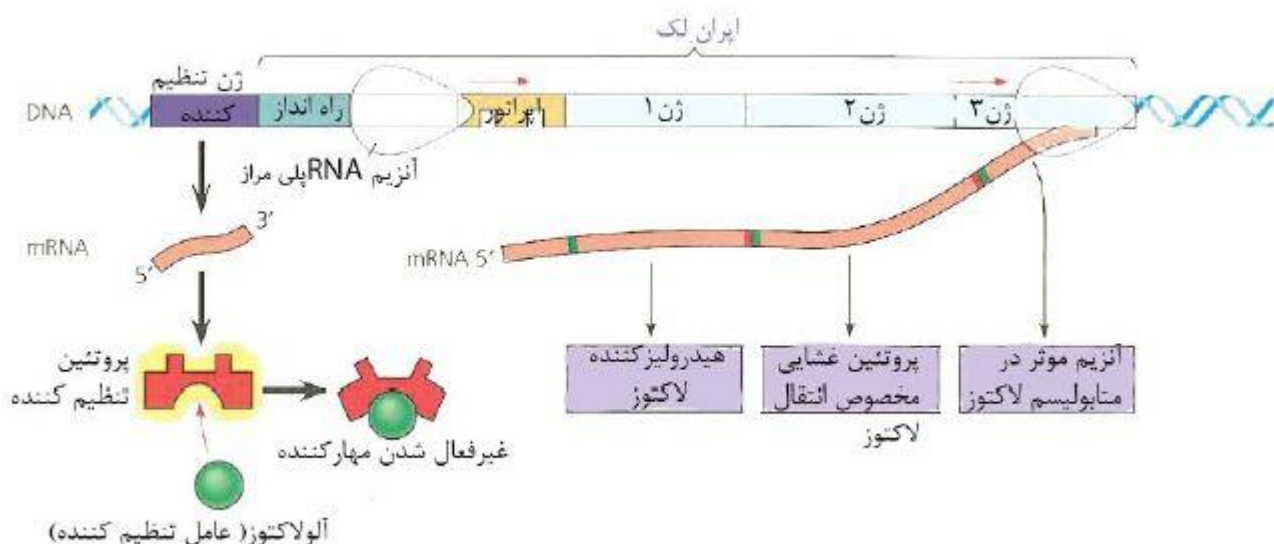
۱+ جابه‌جایی = تعداد پیوندهای پپتیدی تشکیل شده

← پس از اتمام ترجمه ۲+ جابه‌جایی = شماره کدون در جایگاه A = تعداد کدون‌های وارد شده به ریبوزوم

تعداد جابه‌جایی = تعداد پیوندهای پپتیدی تشکیل شده

کدون‌هایی که باید حفظ باشید؟

کدون آغاز: AUG: متیونین کدون‌های پایان: UAA UAG UGA: برای این کدون‌های آنتی کدونی وجود ندارد.



تنظیم بیان ژن‌ها

سلول‌ها از همه‌ی ژن‌های خود به طور همزمان استفاده نمی‌کنند. بدن ما از صدها نوع سلول ساخته شده است که همگی حاصل تقسیم میتوز یک سلول اولیه-زیگوت- هستند. بنابراین ماده ژنتیک همه آن‌ها یکسان است. اما شکل و کار این سلول‌ها با یکدیگر بسیار متفاوت است. در هر نوع سلول فقط بعضی از ژن‌ها بیان می‌شوند. مثلاً هموگلوبین که نقش انتقال گازهای تنفسی در گلبول‌های قرمز را بر عهده دارد، در این سلول‌ها ساخته می‌شود و ژن آن در سلول‌های پوششی یا عصبی، که نیازی به آن ندارند، خاموش است. بنابراین، سلول‌هایی که شکل و کار متفاوتی دارند، پروتئین‌های مختلفی دارند. در واقع، آنچه که فنوتیپ را تعیین می‌کند، نوع پروتئین‌هاست.

گروهی از ژن‌ها ← پلی‌پپتید ← پروتئین ← فنوتیپ

- ✓ گلبول‌های قرمز نابالغ در مغز استخوان پس از بیان ژن هموگلوبین، آنزیم انیدراز کربنیک، پمپ سدیم پتاسیم و ...، هسته و اندامک‌های خود را از دست می‌دهند و به صورت فاقد هسته و اندامک وارد خون محیطی می‌شوند؛ این سلول‌ها تخمیر انجام می‌دهند.
- ✓ تنظیم بیان ژن علاوه بر پاسخ به تغییر شرایط محیط، مثل در دسترس بودن یا نبودن یک منبع غذایی، در نمو جاندار نیز نقش مهمی دارد.
- ✓ ژن‌ها نمو گیاهان و جانوران را هدایت می‌کنند. با این حال الگوهای نمو در آن‌ها متفاوت است. در جانوران همگام با نمو، دسته‌ای از ژن‌ها که کنترل‌کننده تمایز هستند، غیرفعال می‌شوند.
- ✓ تغییر در بیان ژن‌ها تحت تاثیر محیط سبب تغییر فنوتیپ می‌شود؛ هر چند که فنوتیپ تغییر نمی‌کند. ← تغییر رنگ روباه قطبی، رنگ گل‌های گیاه ادریسی و ...
- ✓ بیشتر تمایز جانوران پس از بلوغ متوقف می‌شود.
- ✓ برعکس جانوران، گیاهان به طور مداوم با مرستم‌های خود سلول‌های جدید به وجود می‌آورند. این سلول‌ها تمایز پیدا می‌کنند و جانشین بافت‌های موجود می‌شوند یا به این بافت‌ها اضافه می‌گردند.

✓ بسیاری از سلول‌های گیاه بالغ می‌توانند همه‌ی ژن‌های خود را فعال کنند. ← تقسیم ← توده‌ای از سلول‌های تمایز نیافته ←

کالوس

- ✓ هورمون‌های گیاهی سنتز پروتئین‌ها و بیان ژن‌های گیاهی را تحت تاثیر قرار می‌دهند ← تاثیر بر عوامل رونویسی در هسته سلول‌ها
- ✓ برخی ژن‌های موجود در DNA تریکودینا شکل و ویژگی‌های ریخت‌شناسی سلول را تعیین و برخی ژن‌های دیگر با تنظیم تولید پروتئین‌های اختصاصی، شکل و کار سلول را اختصاصی می‌کنند.
- ✓ بیان بیش از حد ژن‌های محرک چرخه سلولی و یا کاهش بیان ژن‌های مهارکننده چرخه سلولی می‌تواند منجر به سرطانی شدن سلول‌ها گردد.

تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها

اپران لک

در سال ۱۹۶۱ دو دانشمند فرانسوی به نام‌های ژاکوب و مونو برای توضیح نحوه‌ی بیان هماهنگ ژن‌ها در باکتری، مدل اپران را پیشنهاد کردند. مطالعات انجام گرفته مشخص ساخت که سه ژن شرکت‌کننده در اپران لک (اپرانی که متابولیسم (جذب و تجزیه) لاکتوز را تنظیم می‌کند) پهلوی یکدیگر قرار گرفته‌اند.



این مساله به طرح این پیشنهاد از طرف ژاکوب و مونو انجامید که هر سه ژن ممکن است متعلق به یک واحد تنظیمی با یک اپران باشند. بنابراین یک اپران، گروهی از ژن‌ها با اعمال مرتبط با یکدیگر بوده که تماما به صورت توأم خاموش و روشن می‌گردند.

اپران لک از سه ژن ساختاری به نام ژن‌های ۱ و ۲ و ۳ ساخته شده است. اپراتور و راه انداز، بخش تنظیم کننده ژن را تشکیل می‌دهند.

پروتئین مهارکننده توسط ژن تنظیم کننده که خارج از اپران قرار گرفته تولید می‌گردد.

پروتئین مهارکننده نقش کلیدی در تنظیم بیان ژن‌های ساختمانی را ایفا می‌کند. این عمل با اتصال برگشت پذیر پروتئین مهارکننده به اپراتور انجام می‌پذیرد.

زمانی که مهارکننده با اپراتور متصل می‌گردد آنزیم RNA پلی‌مراز نمی‌تواند به راه انداز متصل گردد و بنابراین رونویسی از روی ژن‌های ساختمانی امکان پذیر نبوده و اپران غیرفعال می‌گردد.

در صورت آزاد بودن اپراتور، RNA پلی‌مراز به راه انداز متصل شده و طبق معمول عمل رونویسی از روی ژن‌ها به صورت یک mRNA چند ژنی انجام می‌شود.

چه چیزی روشن و خاموش کننده اپران لک است؟

وقتی لاکتوز در محیط نیست مهارکننده به اپراتور متصل و بنابراین اپران خاموش است، اما وقتی لاکتوز در محیط باشد درون سیتوپلاسم باکتری به آلولاکتوز تبدیل می‌شود. آلولاکتوز به مهارکننده متصل می‌شود و تغییراتی در شکل آن پدید می‌آورد. بر اثر این تغییر شکل، مهار کننده دیگر نمی‌تواند به اپراتور متصل شود و بنابراین اپران روشن می‌شود.

واژه اپران مخصوص پروکاریوت‌هاست و چنین ساختاری در یوکاریوت‌ها دیده نمی‌شود.

محصول رونویسی از اپران چندژنی یک mRNA چندژنی و محصول رونویسی از اپران تک‌ژنی یک mRNA تک‌ژنی است.

mRNA در یوکاریوت‌ها حتما تک ژنی می‌باشد، ولی در پروکاریوت‌ها می‌تواند تک‌ژنی یا چندژنی باشد.

اپران‌های همواره روشن، بخش اپراتور ندارند. زیرا اپراتور برای خاموش کردن ژن‌های ساختاری مورد نیاز است. در حالی که ژن‌های ساختاری این اپران‌ها همواره رونویسی می‌شود.

اپران‌های همواره روشن به پروتئین تنظیم کننده و عامل تنظیم کننده نیازی ندارند. زیرا عامل تنظیم کننده بایستی به پروتئین تنظیم کننده متصل شود و پروتئین تنظیم کننده به اپراتور، در حالی که این اپران‌ها فاقد اپراتور می‌باشند.

میل ترکیبی آلولاکتوز به پروتئین مهارکننده بیشتر از میل ترکیبی مهارکننده به اپراتور است. به همین دلیل در حضور آلولاکتوز، اپران لک روشن می‌شود و در نهایت نفوذپذیری غشای باکتری افزایش می‌یابد.

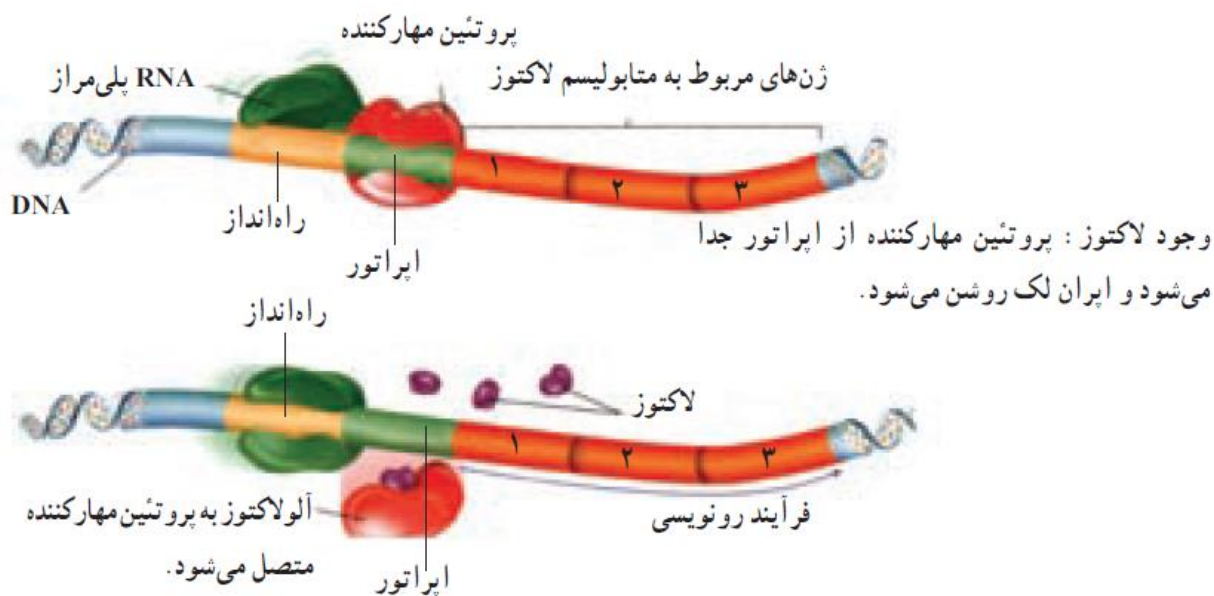


از روی سه ژن اپران لک تنها یک mRNA ساخته می شود که به آن چندژنی می گویند.

بیان هر سه ژن اپران لک توسط یک راه انداز و اپراتور تنظیم می شود. این ژن ها، جزء ژن های پیوسته اند (اینترون ندارند) و توسط RNA پلی پروکاریوتی رونویسی می شوند.

mRNA حاصل از اپران لک، سه کدون آغاز و سه کدون پایان دارد و ژن های اپران لک در مجموع شامل یک جایگاه آغاز رونویسی و یک جایگاه پایان رونویسی می باشد و سه زنجیره ی پلی پپتیدی تولید می کند.

ژن تنظیم کننده به طور دائمی بیان می شود، بنابراین در سلول همیشه مقداری از پروتئین مهارکننده وجود دارد. این ژن در پروکاریوت ها وجود دارد. بنابراین توسط RNA پلی مراز پروکاریوتی رونویسی می شوند.



شکل ۹-۱- خاموش و روشن کردن ژن های پروکاریوتی

جمع بندی: (بچه ها اینا رو با هم قاطی نکنین !!!)

راه انداز + اپراتور بخش تنظیم کننده:

پروتئین تنظیم کننده: پروتئین مهارکننده

ژن تنظیم کننده: ژن سازنده ی پروتئین مهارکننده

عامل تنظیم کننده: آلولاکتوز



سوال: ممکنه چند ژن ساختاری توسط یک بخش تنظیمی کنترل بشه؟؟
بله. برای مثال اپران لک.



سوال: ممکنه یک ژن جایگاه آغاز و پایان رونویسی نداشته باشه؟؟
بله. برای مثال ژن ۲ در اپران لک.



سوال: ممکنه یک ژن پروکاریوتی اپراتور نداشته باشه؟؟
بله. ژن تنظیم کننده در ای کلای.



سوال mRNA: ممکنه تعداد رشته پلی پپتیدی حاصل از ترجمه از تعداد بیشتر باشه؟؟
بله. از روی mRNA چندژنی حاصل از اپران لک سه آنزیم ساخته می‌شود.



سوال: قبل از روشن شدن اپران لک باکتری نسبت به لاکتوز کاملا نفوذناپذیره؟؟
خیر. نفوذپذیری کمی دارد.



سوال: قبل از وجود لاکتوز در محیط، سه آنزیم گفته شده وجود دارن؟؟
بله. اما به مقدار اندک.

مقایسه‌ی تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها

یوکاریوت‌ها	پروکاریوت‌ها	ویژگی
x	✓	اپران
✓	✓	وجود راه‌انداز
افزاینده (معمولا)	اپراتور	توالی تنظیمی خاص
بیشتر	کمتر	تنوع توالی‌های فعال در بیان ژن
فعال کننده	مهار کننده	پروتئین تنظیم کننده
I و II و III شماره	پروکاریوتی	RNA پلی‌مراز
غالبا هنگام شروع رونویسی	عمدتا هنگام رونویسی	سطح تنظیم بیان ژن
راه‌انداز	اپراتور	در مجاورت بخش رمز گردان
✓	✓	تولید RNA
راه‌انداز + افزاینده	اپراتور	محل اتصال پروتئین تنظیمی
اتصال عوامل رونویسی	جدا شدن مهار کننده	چگونگی فعال شدن ژن



می‌کند.	می‌کند.	RNA پلی مراز به تنهایی راه انداز را شناسایی
ممکن است هزاران نوکلئوتید دور از راه‌انداز باشد.	در مجاورت راه‌انداز	محل توالی تنظیمی دیگر نسبت به راه انداز
x	✓	بیان همزمان چندین ژن با نقش مرتبط مرتبط و کنار هم

مقایسه‌ی انواع جهش

تغییر چارچوب	جانشینی	تاثیرات
تغییر می‌کند.	بدون تغییر	mRNA تعداد نوکلئوتید
تغییر می‌کند.	تغییر می‌کند.	mRNA نوع نوکلئوتید
تغییر می‌کند.	تغییر می‌کند.	نوع کدون
تغییر می‌کند. (در بعضی موارد بی‌تاثیر)	تغییر می‌کند. (در بعضی موارد بی‌تاثیر)	نوع آمینواسید
معمولا تغییر می‌کند.	می‌تواند بدون تغییر باشد.	تعداد آمینواسید

اشریشیا کلاهی

۱. باسیل و میله‌ای است.

۲. می‌تواند در غیاب گلوکز از لاکتوز هم به عنوان منبع انرژی استفاده کند.

۳. در دستگاه گوارش انسان زندگی می‌کند. (هتروتروف و بی‌هوازی است)

۴. با خوردن محصول لبنی، دی ساکارید لاکتوز (قند شیر) در دسترس باکتری ۱. کلاهی قرار می‌گیرد و باکتری با ساختن آنزیم‌های لازم برای جذب و تجزیه لاکتوز، از این قند به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کند.

۵. ساکن روده‌ی انسان است و با انسان رابطه‌ی همیاری دارد.

۶. برای انسان ویتامین B و K و گازهایی که سبب سهولت دفع می‌شوند، تولید می‌کند و در عوض با تجزیه‌ی سلولز موجود در روده از گلوکز استفاده و تغذیه می‌کند.

۷. بخشی از گازهای روده مانند هیدروژن، متان و سولفید هیدروژن مربوط به عمل تجزیه‌ی ای باکتری‌های روده است.

۸. این باکتری برای این که از لاکتوز استفاده کند به سه آنزیم نیاز دارد. وقتی لاکتوز در محیط نیست غلظت هر سه آنزیم اندک است، اما پس از حضور لاکتوز در محیط غلظت هر سه آنزیم، هماهنگ با هم افزایش می‌یابد.

۹. دارای ایران لک است که شامل ۳ ژن ساختاری و اپراتور و راه انداز است.

۱۰. وقتی لاکتوز در محیط باشد، درون باکتری به آنولاکتوز تبدیل می‌شود.

۱۱. اولین جاندار که با روش‌های مهندسی ژنتیک تحت دست‌ورزی قرار گرفت.

۱۲. با وارد شدن ژن رمز کننده‌ی tRNA قورباغه‌ی آفریقایی به E.Coli، باکتری هنگام رونویسی، tRNA قورباغه را نیز می‌سازد



ترکیب: در فصل ۱ دوم می‌خوانیم که لاکتوز قند سازنده‌ی شیر می‌باشد. لاکتوز، از پیوند بین گلوکز و گالاکتوز به وجود می‌آید و یک نوع دی‌ساکارید می‌باشد. در انسان، لاکتوز به طور کامل در لوله‌ی گوارشی تجزیه نمی‌شود و گوارش آن در روده‌ی بزرگ توسط باکتری اشریشیاکلاهی صورت می‌گیرد.

ترکیب: تولید شیر، در غدد شیری پستانداران صورت می‌گیرد. در این غدد، قند لاکتوز تولید می‌شود و سپس در هنگام شیردهی، از بدن خارج می‌شود. بنابراین می‌توان گفت که آنزیم سازنده‌ی لاکتوز در جانوران پستاندار وجود دارد.

ترکیب: در پستانداران، با افزایش سن، توانایی گوارش شیر کاهش پیدا می‌کند؛ مثلاً، در فصل ۴ دوم می‌خوانیم که رنین در معده‌ی نوزاد انسان وجود دارد ولی در افراد بالغ یافت نمی‌شود. رنین، باعث رسوب پروتئین کازئین شیر می‌شود.

تصادی از نکات قسمت اول فصل ۱ پیش‌دانشگاهی:

ترکیب: در فصل ۸ سوم می‌خوانیم که فنیل کتونوریا نوعی بیماری وراثتی است که افراد مبتلا به آن، آنزیمی را که آمینواسید فنیل‌آلانین را به آمینواسید تیروزین تبدیل می‌کند، ندارند. به این دلیل، در اثر تجمع محصولات حاصل از متابولیسم غیرعادی فنیل‌آلانین در بدن، در فرد عقب‌ماندگی ذهنی به وجود می‌آید.

نکته: در آزمایش بیدل و تیتوم فقط قارچ‌هایی جهش‌یافته در نظر گرفته می‌شوند که جهش مؤثر داشته باشند و قارچ‌هایی که جهش‌های بی‌اثر داشته باشند، جهش‌یافته محسوب نمی‌شوند.

ترکیب: در فصل ۲ پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که ساختارهای سلول مانند اولیه برای نگهداری انسجام ساختاری و نیز تکثیر خود، به مواد آلی ویژه‌ای (مثلاً آرژینین) نیاز داشتند. با گذشت زمان، این ترکیبات در محیط کمیاب شدند. احتمال می‌رود که جهش در برخی RNAهای آنزیمی، سبب شد که آن‌ها بتوانند از ماده‌ی خام دیگری که در محیط فراوان‌تر بود (مثلاً آرنتین)، ماده‌ی مورد نیازشان (آرژینین) را بسازند. پس از مدتی غلظت ماده‌ی دوم (ارنتین) نیز در محیط کاهش یافته و آنزیم دیگری به وجود آمده که بتواند ماده‌ی دوم را از ترکیب دیگری (مثلاً سیترولین) بسازد.

ترکیب: در فصل ۷ دوم می‌خوانیم که پروتئین‌ها نمی‌توانند از مویرگ‌ها خارج شوند و به کپسول بومن تراوش نمی‌شوند.

ترکیب: در فصل ۸ پیش‌دانشگاهی در مرحله تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم A در تنفس هوازی، تیامین نقش دارد.

نکته: پس از اینکه هاگ‌ها در معرض پرتوی فرابنفش قرار بگیرند، در آن‌ها جهش رخ می‌دهد. گروهی از این جهش‌ها بی‌تأثیر می‌باشند و هاگ‌های دارای این جهش‌ها توانایی رشد در محیط کشت حداقل را حفظ می‌کنند. سایر هاگ‌ها توانایی رشد در محیط کشت حداقل را از دست می‌دهند و در نتیجه برای تکثیر شدن لازم است که وارد محیط کشت کامل شوند.

ترکیب: در فصل ۱۱ پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که همه‌ی قارچ‌ها هاپلوئید می‌باشند.

ترکیب: در فصل ۱۱ پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که قارچ‌ها جاندارانی هتروتروف هستند و توانایی غذاسازی ندارند.

ترکیب: در فصل ۱۱ پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که پس از تقسیم میوز در آسک، چهار سلول ایجاد می‌شوند که با تقسیم میتوز خود می‌توانند هاگ‌های جنسی را تولید کنند. هاگ‌های غیرجنسی نیز با میتوز ایجاد می‌شوند.

ترکیب: بخش بی‌هوازی تنفس سلولی گلیکولیز (تجزیه‌ی گلوکز) و تخمیر می‌باشد که در سیتوزول انجام می‌شود. بخش هوازی تنفس سلولی در پروکاریوت‌ها درون سیتوزول و در یوکاریوت‌ها درون میتوکندری ادامه پیدا می‌ند.

ترکیب: در فصل ۶ سوم می‌خوانیم که در مرحله‌ی S از چرخه‌ی سلولی، کروموزوم‌ها همانندسازی می‌کنند و مضاعف می‌شوند.

ترکیب: در فصل ۶ سوم می‌خوانیم که تعیین جنسیت پرندگان بر اساس سیستم تعیین جنسیت ZW می‌باشد. پرندگان نر ZZ می‌باشند و پرندگان ماده ZW.

ترکیب: در فصل ۵ سوم می‌خوانیم که برای همانندسازی DNA، آنزیم هلیکاز با شکستن پیوندهای هیدروژنی دو رشته‌ی DNA را باز می‌کند و آنزیم DNA پلی‌مراز با قرار دادن نوکلئوتیدهای مکمل در برابر رشته‌ی الگو و تشکیل پیوند فسفودی‌استر مولکول DNA را می‌سازد.



پرسش های آخر فصل

۱ - شکل مقابل قسمتی از مرحله‌ی ادامه‌ی ترجمه یک پپتید دارای سه آمینواسید را نشان می‌دهد که

(توالی آنتی کدون ها از آغازگر تا انتها: UAC, CAU, UUU)

(۱) تا قبل از آن دو بار جابجایی انجام شده است.

(۲) بعد از انجام جابجایی بعد، مولکولی دارای آمینواسید وارد جایگاه A می‌شود.

(۳) بعد از آن پلی پپتید موجود در جایگاه P با آمینواسید tRNA ی جایگاه A پیوند می‌دهد.

(۴) در آن جایگاه A برای آخرین tRNA که حامل آمینواسید فنیل آلانین می‌باشد خالی شده است.

۲ - با توجه به mRNA فرضی زیر، کدام مطلب نادرست است؟

GCUAAUGACUAUGUGUU GCUUUUAGUA

(۱) هنگامی که tRNA حامل سیستئین وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شود، ریبوزوم، ممکن است دو یا سه حرکت روی mRNA انجام داده باشد.

(۲) آمینواسیدی که در انتهای زنجیره‌ی پلی پپتیدی ساخته شده از روی این mRNA قرار می‌گیرد، در رژیم غذایی افراد مبتلا به فنیل کتونوریا، کم است.

(۳) پس از انجام اولین جابجایی ریبوزوم بر روی mRNA، می‌توان آمینواسید متیونین را در هر دو جایگاه ریبوزوم مشاهده نمود.

(۴) با تغییر جهت ترجمه، طول رشته‌ی پلی پپتیدی حاصل، نسبت به قبل، تغییری نخواهد کرد.

۳ - در عامل مولد ذات الریه

(۱) در نخستین مرحله ترجمه، درون جایگاه P ریبوزوم ۸ پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

(۲) در حین جابجایی ریبوزوم دو مولکول ناقل آمینواسید درون ریبوزوم قرار دارند.

(۳) پس از تشکیل آخرین پیوند پپتیدی، حرکت ریبوزوم بر روی RNA متوقف می‌شود.

(۴) در جایگاه A ریبوزوم پیوند هیدروژنی بین tRNA و RNA پیک شکسته نمی‌شود.

۴ - به طور معمول ژن رمز کنندهبر خلاف ژن رمز کنندههیچگاه توسط رونویسی نمی‌شود.

(۱) tRNA - پروتئین مهار کننده - RNA پلی مرز پروکاریوتی (۲) RNA پلی مرز I - عوامل رونویسی - RNA پلی مرز II

(۳) عامل پایان ترجمه - عامل تنظیم کننده - RNA پلی مرز پروکاریوتی (۴) پروتئین مهار کننده - RNA پلی مرز III - RNA پلی مرز II

۵ - همواره پس از قرارگیری عامل پایان ترجمه در یکی از جایگاه‌های ریبوزوم، کدام مورد رخ می‌دهد؟

(۱) پیوند بین متیونین و یک مولکول tRNA هیدرولیز می‌شود. (۲) یک کدون پایان با عامل پایان ترجمه، رابطه مکملی ایجاد می‌کند.

(۳) آخرین مولکول tRNA، از جایگاه A خارج می‌شود. (۴) پیوند بین نوکلئوتید و آمینواسید با مصرف آب شکسته می‌شود.

۶ - در بدن انسان، کراتین

(۱) تنها در سلول‌های خاصی از پوست دارای ژن می‌باشد. (۲) نوعی پروتئین ساختاری غیرمحلول در آب می‌باشد.

(۳) دارای موتومرهای یکسان با آنزیم سازنده‌ی خود می‌باشد. (۴) توسط ریبوزوم‌های آزاد درون سیتوسل ساخته می‌شود.

۷ - در یک سلول یوکاریوتی، امکان ندارد

(۱) دو پروتئین توالی آمینواسیدی کاملاً مشابه داشته باشند.

(۲) تمام آمینواسیدها پیش از یک رمز در DNA داشته باشند.

(۳) دو رشته‌ی پلی نوکلئوتیدی با توالی نوکلئوتیدی یکسان یافت شود.

(۴) کم‌تر از ۶۴ نوع رمز در نوکلئیک‌اسیدها برای آمینواسید وجود داشته باشد.

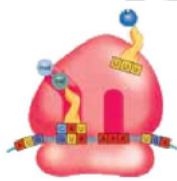
۸ - در فرآیند ترجمه‌ی mRNA ی پروتئین تنظیم کننده، ممکن نیست

(۱) هنگام استقرار همزمان دو tRNA در ریبوزوم - tRNA ی جایگاه P حامل زنجیره‌ای از پلی پپتید باشد.

(۲) بعد از انجام یک جابجایی - مولکولی وارد جایگاه A شود که زنجیره‌ای پلی پپتیدی داشته باشد.

(۳) در مرحله‌ای از ترجمه که پیوندهای پپتیدی تشکیل می‌شود - جایگاه A خالی باشد.

(۴) در مرحله‌ی ادامه و پایان - پیوند هیدروژنی در جایگاه A شکسته شود.





۹ - در یک سلول پروکاریوتی، عامل پایان ترجمه

(۱) قادر به تشکیل پیوند با کدون موجود در جایگاه A نمی‌باشد.

(۲) قادر به تشخیص توالی‌های نوکلئوتیدی متفاوت می‌باشد.

(۳) می‌تواند در آخرین مرحله‌ی ترجمه، پیوند بین tRNA و پلی‌پپتید را بشکند.

(۴) زمانی وارد ریبوزوم می‌شود که ریبوزوم آخرین حرکت خود بر روی RNA را آغاز می‌کند.

۱۰ - کدام عبارت جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

در انواع جانداران مولکول‌هایی که آمینواسیدها را به ریبوزوم می‌آورند،

(۲) پس از تشخیص توالی‌هایی در mRNA به آن متصل می‌شوند.

(۱) از یک رشته منفرد پلی نوکلئوتیدی ساخته شده‌اند.

(۴) توسط RNA پلی مرز III و طی فرایند سنتز آبدهی تولید می‌شوند.

(۴) در جایگاه اتصال آمینواسید خود واجد توالی CCA می‌باشند.



۱ ۲ شکل مربوط به مرحله‌ی ادامه می‌باشد. همانطور که در صورت سؤال اشاره شده است این mRNA سه آمینواسید را کد می‌کند و در این مرحله آخرین آنتی‌کدون وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شود. بعد از انجام جابجایی عامل پایان ترجمه وارد جایگاه A می‌شود که مولکولی از جنس پروتئین می‌باشد و در ساختار خود آمینواسید دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تا قبل از این مرحله یک جابجایی انجام شده است.

(۳) در مرحله‌ی بعدی عامل پایان ترجمه وارد جایگاه A می‌شود و tRNA وارد جایگاه A نمی‌شود.

۲ ۴

با توجه به جهت ترجمه، از سمت چپ، کدون آغاز (AUG) را پیدا می‌کنیم و سپس هر ۳ نوکلئوتید را به عنوان یک واحد (کدون) از سایر بخش‌ها متمایز می‌کنیم:

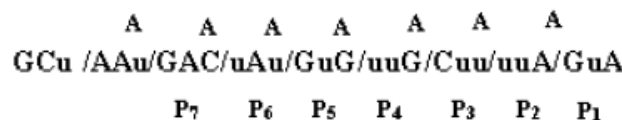
بررسی گزینه‌ها:

(۱) کدون های uGc و UGC متعلق به آمینواسید سیستئین می‌باشد. در صورتی که آمینواسید سیستئین به واسطه‌ی کدون uGc وارد جایگاه A شود، ریبوزوم ۲ بار جابجایی و اگر به واسطه‌ی کدون uGC وارد جایگاه A شده باشد، ریبوزوم ۳ بار جابجایی انجام داده است.

(۲) آخرین آمینواسید موجود در رشته‌ی پلی‌پپتیدی، فنیل آلانین (کدون uuu) است. در افراد مبتلا به فنیل کتونوریا، آنزیم تبدیل‌کننده‌ی فنیل آلانین به تیروزین دیده نمی‌شود. به افراد مبتلا به فنیل کتونوریا، غذاهای دارای فنیل آلانین کم تر داده می‌شود.

(۳) پس از انجام اولین جابجایی ریبوزوم دارای tRNA, mRNA دارای آمینواسید متیونین وارد جایگاه A_۲ می‌شود. از طرفی در این هنگام، tRNA حاوی دی-پپتید متشکل از دو آمینواسید متیونین و آمینواسید مربوط به کدون ACu در جایگاه P وجود دارد. پس، آمینواسید متیونین در هر دو جایگاه ریبوزوم مشاهده می‌شود.

(۴) جهت ترجمه را تغییر می‌دهیم: جهت ترجمه ←



با تغییر ترجمه، رشته‌ی پلی‌پپتیدی حاصل، دارای ۶ آمینواسید خواهد شد که نسبت به قبل، یک آمینواسید بیش تر دارد: پس طول رشته‌ی پلی‌پپتیدی تغییر خواهد نمود.

۳ ۴ عامل مولد ذات الریه باکتری استرپتوکوکوس نومونیای کپسول دار می‌باشد.

جدا شدن tRNA از mRNA همواره در جایگاه P ریبوزوم رخ می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در نخستین مرحله ترجمه کدون AUG درون جایگاه P قرار دارد و ۷ پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی کدون تشکیل می‌شود.

(۲) در حین جابجایی ریبوزوم فقط یک tRNA درون آن قرار دارد.

(۳) پس از تشکیل آخرین پیوند پپتیدی آخرین حرکت ریبوزوم سبب قرار گیری رشته پلی پپتیدی درون جایگاه P و قرار گرفتن کدون پایان درون جایگاه A می‌شود.

۴ ۴ دقت کنید که آنزیم های RNA پلی مراز نوعی پروتئین هستند و رونویسی ژن رمز کننده این آنزیم ها در سلول های پروکاریوتی توسط RNA پلیمرز پروکاریوتی و در سلول های یوکاریوتی توسط RNA پلی مراز II صورت می گیرد. پروتئین مهار کننده مربوط به پروکاریوت هاست و ژن آن توسط RNA پلی مراز پروکاریوتی رونویسی می شود درحالی که RNA پلی مراز III مربوط به یوکاریوت هاست و ژن آن توسط RNA پلی مراز II رونویسی می شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ژن هردو می تواند توسط RNA پلی مراز پروکاریوتی رونویسی شود.

(۲) ژن هردو می تواند توسط RNA پلی مراز یوکاریوتی رونویسی شود.

(۳) عامل تنظیم کننده آلولاکتوز است که فاقد ژن رمز کننده می باشد: آلولاکتوز از تغییر لاکتوز (نوعی کربوهیدرات) به وجود می‌آید و کربوهیدرات‌ها در DNA ژن ندارند.



۴ ۵ عامل پایان ترجمه موجب فعال کردن یک آنزیم هیدرولیز‌کننده می‌شود، که این آنزیم پیوند بین آمینواسید و نوکلئوتید A را هیدرولیز می‌کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پیوند بین آخرین آمینواسید و tRNA هیدرولیز می‌شود، که آخرین آمینواسید الزاماً متیونین نیست.

(۲) بین کدون پایان و عامل پایان ترجمه رابطه مکملی ایجاد نمی‌شود.

(۳) در این لحظه آخرین مولکول tRNA درون جایگاه P است.

۲ ۶ کراتین نوعی پروتئین ساختاری بوده و مانند سلولز برای انجام وظیفه‌اش (حفاظت و ساختار) باید نامحلول در آب باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ژن پروتئین کراتین در تمام سلول‌های بدن وجود دارد ولی فقط در تعدادی از سلول‌های پوست بیان می‌شود.

(۳) ساخته شدن تمام پروتئین‌ها به وسیله rRNA درون ریبوزوم است پس آنزیم جنس نوکلئوتیدی دارد ولی کراتین آمینواسیدی.

(۴) همیشه به یاد داشته باشید هر گاه پروتئینی قرار باشد به بیرون از سلول ترشح شود (مثل هورمون‌ها پروتئینی - کراتین و ...) توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکه اندوپلاسمی زبر ساخته می‌شوند (زیرا پروتئین ترشعی باید بعد از شبکه زبر به جسم گلژی برود و مراحل بسته بندی برای خروج انجام شود) و پروتئین‌هایی که قرار است درون سلول بمانند و فعالیت کنند معمولاً توسط ریبوزوم‌های آزاد درون سیتوپلاسم ساخته می‌شوند.

۲ ۷ آمینواسیدها ممکن است بیش از یک رمز داشته باشند و همه‌ی آن‌ها بیش از یک رمز ندارند: برای مثال آمینواسید متیونین

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) از هر mRNA چند پروتئین یکسان ساخته می‌شود که توالی آمینواسیدی یکسان دارند.

(۳) در سلول، انواعی از RNA با توالی نوکلئوتیدی یکسان (مانند RNA های ساخته شده از روی یک ژن) وجود دارد. علاوه بر آن در کروموزوم‌ها نیز می‌توان رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی مشابه مشاهده کرد.

(۴) از ۶۴ نوع رمز موجود در DNA، ۶۱ نوع رمز آن مربوط به آمینواسیدها می‌باشد و سه رمز دیگر مربوط به کدون پایان می‌باشد.

۴ ۸ tRNA ها همواره از جایگاه P ریبوزوم را ترک می‌کنند و هیچگاه امکان ندارد در جایگاه A پیوند هیدروژنی‌شان با mRNA شکسته شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله‌ی ادامه دو tRNA به طور همزمان در ریبوزوم قرار می‌گیرند و در این مرحله به طور معمول tRNA ی موجود در جایگاه P حامل یک زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی می‌باشد.

(۲) بعد از انجام آخرین جابجایی عامل پایان ترجمه وارد جایگاه A می‌شود که مولکولی پروتئینی می‌باشد و زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی دارد.

(۳) در مرحله‌ی ادامه بعد از انجام جابجایی جایگاه A خالی می‌شود.

۲ ۹ عامل پایان ترجمه کدون‌های پایان را شناسایی می‌کند و با توجه به اینکه در سلول سه نوع کدون پایان وجود دارد می‌توان گفت که عامل پایان ترجمه توالی‌های نوکلئوتیدی متفاوتی را شناسایی می‌کند.

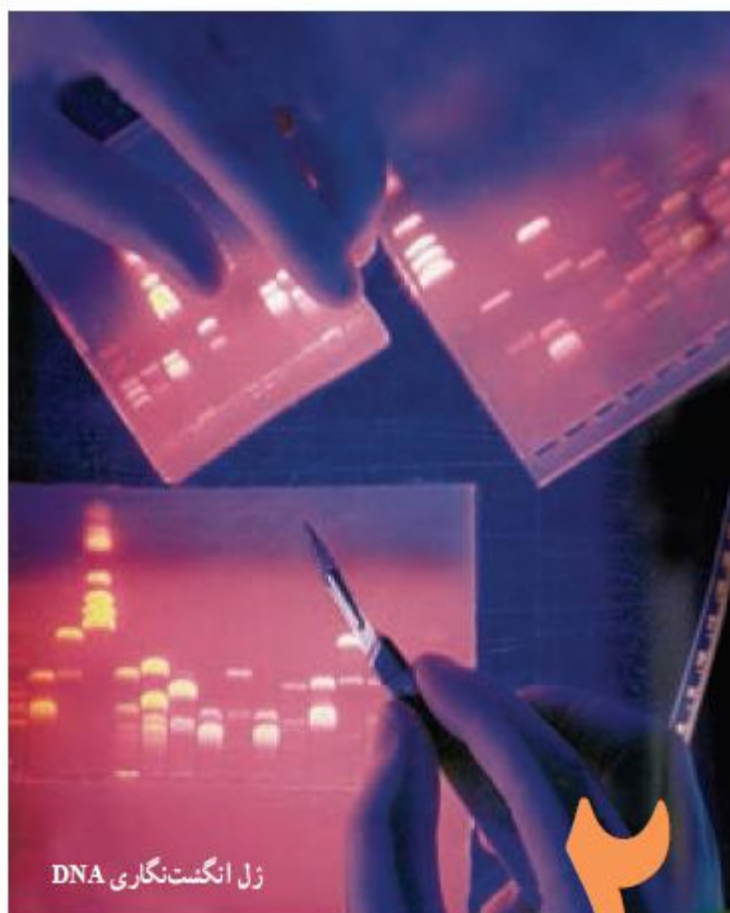
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عامل پایان ترجمه زمانی که در جایگاه A قرار می‌گیرد با کدون موجود در این جایگاه پیوند برقرار می‌کند که البته این پیوند با پیوند بین کدون و آنتی‌کدون متفاوت است.

(۳) عامل پایان ترجمه زمانی که در ریبوزوم قرار می‌گیرد یک آنزیم پیوند بین tRNA و پلی‌پپتید را می‌شکند و خود عامل پایان ترجمه این پیوند را نمی‌شکند.

(۴) عامل پایان ترجمه پس از آخرین جابجایی وارد ریبوزوم می‌شود نه زمانی که آخرین جابجایی آغاز شده باشد.

۴ ۱۰ در پروکاریوت‌ها این مولکول‌ها توسط RNA پلی‌مراز پروکاریوتی تولید می‌شوند.



تکنولوژی زیستی

تهیه شده توسط:



گروه آموزشی ماز



فصل ۲: تکنولوژی زیستی

تعداد سؤالات در کنکور سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۸۷ تا ۹۵ = ۱۵ سؤال؛ میانگین ۰/۸ سوال در هر کنکور

نمای کلی فصل:

- در این فصل ابتدا مراحل مهندسی ژنتیک و سپس کاربردهای آن در پزشکی، گیاهی و دامداری مورد بررسی قرار می‌گیرد. در آخرین قسمت این فصل نیز با کلون کردن آشنا می‌شویم.
- مطالب مختلف این فصل به طور کلی پیوستگی زیادی با یکدیگر ندارند و هریک از آن‌ها را می‌توان به صورت جداگانه از سایر قسمت‌های فصل مطالعه کرد.
- سؤالات مطرح شده از این فصل به طور معمول در ارتباط با کاربردهای مهندسی ژنتیک می‌باشد.
- در بعضی از سؤالات کنکور نکات ترکیبی مربوط به این فصل دیده می‌شود که بیشتر مربوط به مراحل مهندسی ژنتیک و کلون کردن می‌باشد.

فصل ۲ کتاب پیش‌دانشگاهی نیز از جمله فصولی می‌باشد که دارای دو قسمت مفهومی و حفظی می‌باشد که البته بسیاری از سؤالات این فصل از قسمت حفظی آن می‌باشد. یادگیری مطالب این فصل بسیار آسان می‌باشد و تنها نیاز به مطالعه و مرور کافی مطالب کتاب درسی دارد. در مورد مراحل مهندسی ژنتیک نیز بررسی مرحله به مرحله مهندسی ژنتیک به همراه ویژگی‌های هر مرحله برای پاسخگویی به سؤالات کنکور کافی می‌باشد.

فصل ۲ از نگاه کنکور سراسری

کنکور خارج از کشور	کنکور داخل کشور	کنکور
مهندسی ژنتیک (ترکیبی)	مهندسی ژنتیک (ترکیبی)	کنکور ۹۵
وکتورها	وکتورها	کنکور ۹۴
-----	-----	کنکور ۹۳
-----	جنس مواد (ترکیبی)	کنکور ۹۲
-----	کاربردهای مهندسی ژنتیک (گیاهی)	کنکور ۹۱
مهندسی ژنتیک	پلازمیدها کاربردهای مهندسی ژنتیک (کلی)	کنکور ۹۰
-----	مهندسی ژنتیک (ترکیبی) کاربردهای مهندسی ژنتیک (گیاهی)	کنکور ۸۹
-----	کاربردهای مهندسی ژنتیک (پزشکی) کاربردهای مهندسی ژنتیک (پروژه‌ی ژنوم انسان، ترکیبی)	کنکور ۸۸
کلون کردن	پلازمیدها	کنکور ۸۷

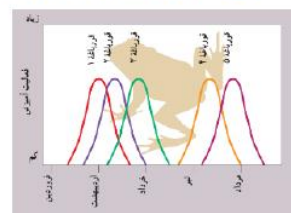


A. قورباغه

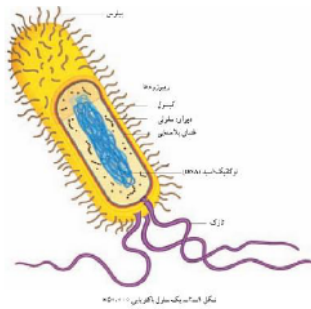
۱. نوزاد قورباغه آبی است و گیاهخوار است اما قورباغه‌ی بالغ حشره‌خوار است.
۲. نسبت طول روده‌ی نوزاد قورباغه به طول بدن بسیار بیشتر از این نسبت در قورباغه‌ی بالغ است.
۳. هنگام دگردیسی و تبدیل نوزاد قورباغه به قورباغه‌ی بالغ رشد روده نسبت به سایر اندامها اندک است.
۴. بکرزایی می‌کنند.
۵. ژن rRNA از نوعی قورباغه‌ی آفریقایی استخراج شده و به DNA اشریشیاکلای وارد شد.
۶. حفره‌ی گلوبی در ماهی‌ها و قورباغه‌ی نابالغ باقی می‌ماند.
 - ✓ قورباغه‌ی نابالغ با آبشش تنفس می‌کند.
۷. در چند گونه‌ی قورباغه به دلیل جدایی زمانی که یعنی در زمان‌های مختلفی از سال برای جفت‌گیری آماده می‌شوند، جفت‌گیری بیشتر بین افراد هم گونه اتفاق می‌افتد.
 - ✓ امکان آمیزش بین گونه‌های (۱ و ۲ و ۳) و گونه‌های (۴ و ۵) وجود دارد اما به دلیل سد پس زیگوتی نازیستایی دو رگه، خزانه‌ی ژنی آن‌ها جدا می‌ماند.
 - ✓ امکان آمیزش بین گونه‌های (۱ و ۲ و ۳) با گونه‌های (۴ و ۵) وجود ندارد. به دلیل سد پیش زیگوتی جدایی زمانی.
 - ✓ گونه‌های ۱ و ۲ و ۳ بیشتر در فصل بهار و گونه‌های ۴ و ۵ در اوایل تابستان تا نیمه‌ی آن آمیزش می‌کنند.
۸. در سد پس زیگوتی نازیستایی در قورباغه‌ها اگر احیاناً آمیزشی بین قورباغه‌های گونه‌های مختلف صورت گیرد، مراحل نمو جنینی به درستی پیموده نمی‌شود و اگر هم زاده ای به وجود آید، پیش از رسیدن به سن تولید مثل خواهد مرد.
۹. غذای راکون محسوب می‌شوند.
۱۰. صدای بلند قورباغه‌ی نر در فصل تولید مثلی بهترین راه برقراری ارتباط است زیرا در شب این صدا به دورترین ماده‌ها هم می‌رسد.
۱۱. قورباغه‌ی ماده در کنار نری که آواز می‌خواند می‌نشیند و مدتی به صدایش گوش می‌دهد و سپس به کنار نر دیگری می‌رود. او ممکن است این عمل را چند بار تکرار کند تا جفت خود را انتخاب کند.



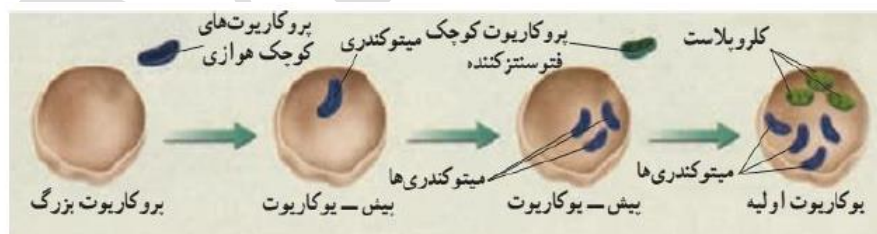
۱- این قورباغه به‌عنوان چلغندر آزمایشگاهی انتخاب شد.
 ۲- این قورباغه به‌عنوان چلغندر از گروه‌موزوئهای آن جدا شد.
 ۳- ژن رمز کننده یک rRNA از یکی باکتری‌ها rRNA قورباغه را ساختند.
 ۴- این ژن را به باکتری‌ها وارد کردند.
 شکل ۱- ایجاد تغییر در ژن‌های یک موجود زنده. کوهن را با ابراهیم ساماری را که از طریق مهندسی ژنتیک تغییر یافته بود، تولید کردند.



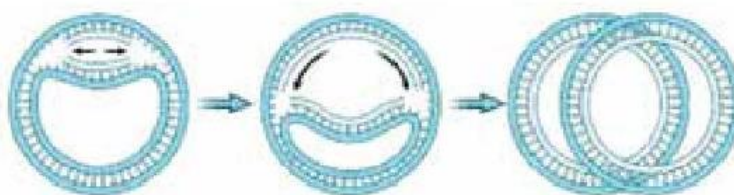
BIOLOGY

**باکتری**

۱. دمای مطلوب برای کشت باکتری خاک (مثل استرپتومایسز و ریزوبیوم) 30°C است.
۲. **کوچکترین** سلول‌ها باکتری‌هایی هستند که اندازه‌ی آنها بین ۱ تا $10\mu\text{m}$ است اندازه‌ی **بیشتر** آنها بین ۲ تا ۸ میکرومتر می‌باشد. **بیشتر** آنها در حدود 1mm قطر دارند.
۳. پروکاریوت است و اندامک‌های غشادار داخلی ندارد و ماده‌ی وراثتی در ناحیه‌ی نوکلئوئیدی نوکلئوئیدی می‌باشد.
۴. کروموزوم حلقوی متصل به غشا دارد که از DNA و پروتئین‌های همراه آن تشکیل شده است که در ناحیه‌ی نوکلئوئیدی قرار می‌گیرند.
۵. دیواره‌ی سلولی در **بیشتر** آنها وجود دارد و از سلول حفاظت و آن را در حفظ شکل یاری می‌کند.
۶. کپسول (پلی ساکاریدی و چسبناک) در **بعضی** از آنها وجود دارد و باعث محافظت سلول (مثلاً در برابر دستگاه ایمنی) و چسبیدن به سطوح مختلف می‌شود.
۷. **بعضی** از آنها پیلی (مفرد آن: پیلوس) دارند که به چسبیدن باکتری به سطوح مختلف کمک می‌کند.
۸. **بعضی** از آنها تاژک (برآمدگی‌های بلند) دارند که با حرکت‌های خود آنها را در محیط مایع پیرامون به جلو می‌راند.
۹. دیواره‌ی باکتری‌ها **یکپارچه** است و فاقد منفذ و پلاسمودسم می‌باشد.
۱۰. ریبوزوم **کوچک** و **ساده** و متفاوت با ریبوزوم یوکاریوتی و **مشابه** با ریبوزوم‌های درون میتوکندری و کلروپلاست دارند (باکتری‌ها منشأ میتوکندری و کلروپلاست می‌باشند)

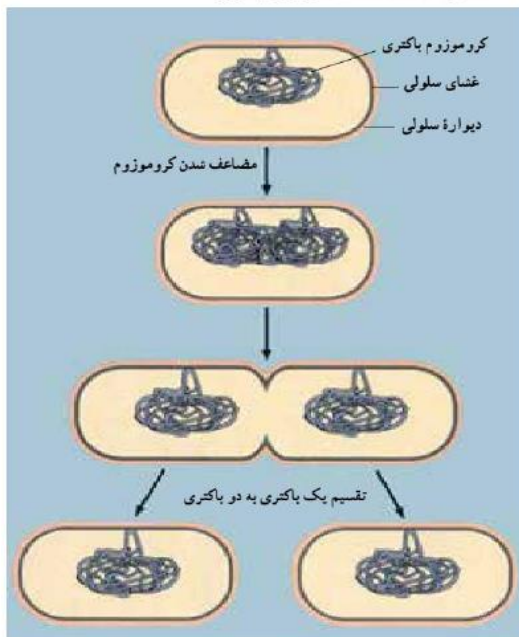


۱۱. اریترومیسین از پروتئین‌سازی در سلول‌های باکتری جلوگیری می‌کند (بر ریبوزوم‌های پروکاریوتی مؤثر است)
۱۲. در روده **بخشی** از گازهای تولید شده مثل گاز هیدروژن، متان و هیدروژن سولفید حاصل عمل تجزیه‌ای باکتری‌ها می‌باشد.
۱۳. **مقدار کمی** ویتامین B و K توسط باکتری‌های روده ساخته می‌شود.
۱۴. باکتری اشیریشیاکلای نوعی باکتری باسیل است که در روده‌ی انسان زندگی می‌کند و لاکتوز را تجزیه می‌کند.
۱۵. دیواره‌ی سلولی باکتری‌ها به وسیله‌ی آنزیم لیزوزیم تخریب می‌شود.
۱۶. یک جایگاه آغاز کننده‌ی همانندسازی دارند.



شکل ۱۰-۵- همانندسازی در باکتری

- معمولاً دو دوراهی همانندسازی ایجاد می‌کنند.
- که به تدریج از یکدیگر دور می‌شوند تا در نقطه‌ی مقابل حلقه‌ی DNA به هم می‌رسند.



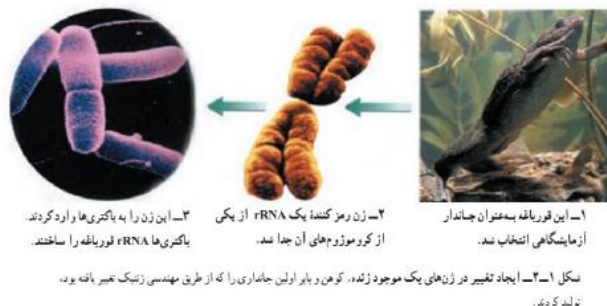
شکل ۱-۶ - تقسیم دوتایی یک باکتری

۱۷. با تقسیم دوتایی که **ساده‌ترین** نوع تولید مثل است، تولید مثل می‌کند. تولید مثل **سریعی** دارند.

۱۸. **فقط یک نوع** آنزیم RNA پلیمراز دارند که بیشترین تنوع عملکرد را بین RNA پلیمرازها دارد.

۱۹. تنظیم بیان ژن **ممکن است** در سطوح مختلفی مثل رونویسی، ترجمه یا پس از ترجمه صورت گیرد. ولی **عمدتاً** هنگام رونویسی انجام می‌شود.

۲۰. تنظیم بیان ژن در آن‌ها بر عهده‌ی اپران‌ها است و عوامل رونویسی وجود ندارند.



۲۱. **اولین** جاندار دست‌ورزی شده، یک نوع باکتری (اشریشیا کلای) بود.

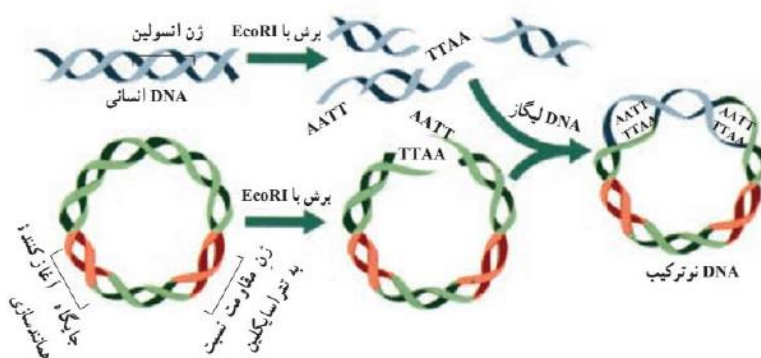
✓ در این باکتری ژن tRNA یوکاریوتی وارد شد و سپس از روی آن با انجام رونویسی tRNA تولید شد (مولکول وارد شده DNA و مولکول تولید شده RNA بود)



شکل ۲-۳ - غشال کردن. فقط سلول‌هایی که واکور را جذب کرده‌اند، نسبت به ترانساکلین مقاوم‌اند و بنابراین وقتی ترانساکلین به آنها اضافه شود، زنده می‌مانند.

۲۲. **بعضی** از آن‌ها پلازمید (کروموزوم کمکی) دارند. پلازمید به غشا متصل نیست و ژن‌هایی دارد که در کروموزوم اصلی وجود ندارند (مثل ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک تتراسایکلین)

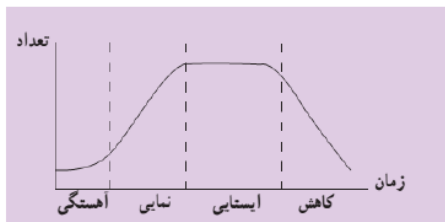
۲۳. **بعضی** از باکتری‌ها آنزیم‌های محدودکننده تولید می‌کنند. این آنزیم‌ها در مهندسی ژنتیک مورد استفاده قرار می‌گیرند.



شکل ۳-۲ - آنزیم‌های محدودکننده DNA را برش می‌دهند. آنزیم محدودکننده EcoRI توالی نوکلئوتیدی GAATTC را می‌شناسد و آن را برش می‌دهد. این برش بین نوکلئوتیدهای G و A است.

۲۴. **قدیمی‌ترین** گروه جانداران هستند و **اولین** فسیل کشف شده مربوط به نوعی باکتری است.

۲۵. تک سلولی‌اند و ارتباط سیتوپلاسمی **مستقیم** بین سلول‌های آن‌ها وجود ندارد.



۳۶. **نخستین** جانداران تک سلولی بودند که روی زمین پدیدار شدند.

۳۷. باکتری‌های هوازی غشای چین خورده دارند.

۳۸. الگوی رشد در باکتری‌ها دارای چهار مرحله‌ی آهستگی، نمایی، ایستایی و کاهش است.

۳۹. **بعضی** باکتری‌ها فتوسنتز کننده‌اند و حدود یک درصد از انرژی نور خورشید را که به زمین می‌رسد به دام می‌اندازند.

۳۰. محل انجام فتوسنتز و زنجیره‌ی انتقال الکترون در آن‌ها غشای سلولی است.

۳۱. باکتری‌ها بیش از ۱۲ نوع تخمیر انجام می‌دهند و از

پذیرنده‌های آلی مختلفی برای بازسازی NAD^+ استفاده می‌کنند.

۳۲. از تخمیر لاکتیک اسید که **بعضی** از باکتری‌ها انجام

می‌دهند برای تولید ماست و انواعی از پنیرها استفاده می‌شود.

۳۳. باکتری‌ها امروزه منبع مهم تولید کننده‌ی غذا، دارو و بعضی محصولات صنعتی به شمار می‌روند.

۳۴. **کوچک‌ترین** جاندارانی که ویژگی‌های سلول زنده را دارد، باکتری است.

۳۵. می‌تواند مورد حمله‌ی نوعی ویروس به نام باکتریوفاژ قرار گیرد که با سوراخ کردن دیواره‌ی سلولی باکتری نوکلئیک اسید خود را به درون آن تزریق می‌کند.

۳۶. باکتری‌ها حداقل در هفت مورد (هسته، اندازه‌ی سلول، پرسلولی بودن، کروموزوم، تولید مثل، تاژک و پیلی، گوناگونی متابولیکی) با یوکاریوت‌ها تفاوت دارند.

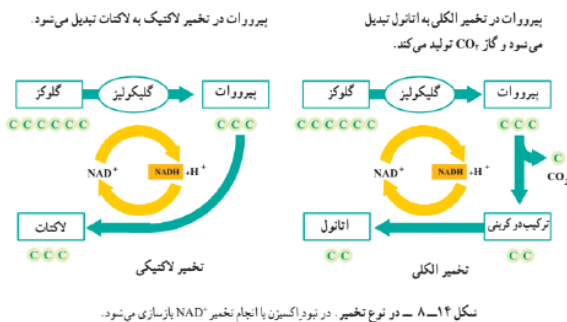
۳۷. گاهی **بعضی** باکتری‌ها به هم می‌چسبند و ساختارهای رشته‌مانندی (استرپتو) را ایجاد می‌کنند که نمی‌توان آن‌ها را پرسلولی نامید.

۳۸. تاژک باکتری ساختار ساده‌ای دارد و از یک تار پروتئینی ساخته شده است و در اساس با تاژک یوکاریوت‌ها تفاوت دارد (میکروتوبول ندارد)

۳۹. هم یوغی که توسط پیلی انجام می‌شود باعث می‌شود تاژن‌های پلازمید (مثل ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک) از سرده‌ای به سرده‌ی دیگر منتشر شود. (از باکتری پیلی‌دار به بدون پیلی)

۴۰. توانایی‌های متابولیکی گوناگونی دارند و قادر به انجام چند نوع فرایند بی‌هوازی و هوازی هستند.

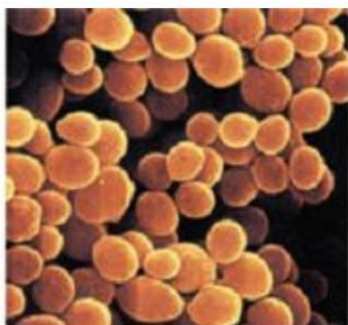
۴۱. ساختار سلول باکتری منحصر به فرد است و معمولاً به یکی از سه شکل باسیلوس، کوکوس و اسپیریلیوم دیده می‌شود.



شکل ۵-۹- تاژک و پیلی، باکتری‌ها با داشتن تاژک می‌توانند حرکت کنند و با داشتن پیلی می‌توانند به سطح مختلف بچسبند.



باسیلوس (میله‌ای شکل)



کوکوس (کروی شکل)



اسپیریلیوم (مارپیچی شکل)

شکل ۹-۶- شکل‌های باکتری‌ها. باکتری‌ها معمولاً به یکی از سه شکل بالا هستند.

۱۴۲. اگر اجتماع باکتری‌ها رشته‌ای باشد، با پیشوند استرپتو و اگر خوشه‌ای باشد با پیشوند استافیلو مشخص می‌شوند.
۱۴۳. باکتری‌ها براساس نوع دیواره به دو گروه گرم مثبت و گرم منفی تقسیم می‌شوند که بر پایه‌ی روش رنگ آمیزی گرم مشخص می‌شوند.
۱۴۴. باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی با آنتی‌بیوتیک‌های متفاوتی از بین می‌روند.
۱۴۵. **بعضی** باکتری‌ها در زمان شرایط سخت مثل کمبود مواد غذایی، خشکی و دمای زیاد، دیواره‌ی **ضخیمی** دور تا دور کروموزوم خود می‌سازند که آندوسپور نامیده می‌شود. در آندوسپور علاوه بر کروموزوم **مقدار کمی** سیتوپلاسم هم جای داده شده است. آندوسپور تولید شده توسط باکتری نسبت به تنش‌های محیطی مقاوم است و می‌تواند **سال‌ها** پس از تشکیل رویش خود را از سر گیرد و باکتری فعالی تولید کند.
۱۴۶. باکتری‌ها در هر جا که یافت شوند از نظر بوم‌شناسی نقشی کلیدی در زیستگاه خود بر عهده دارند.
۱۴۷. باکتری‌ها را می‌توان برحسب شیوه‌ی به دست آوردن غذا و یا روابط تبارزایی آن‌ها گروه‌بندی کرد.
۱۴۸. **برخی** از آن‌ها اتوتروف و **بیشتر** هتروتروف‌اند و هتروتروف‌ها همراه با قارچ‌ها از تجزیه‌کنندگان دنیا هستند.
۱۴۹. **بیشتر** بویی که از خاک استشمام می‌شود ناشی از باکتری‌های هتروتروف است.
۵۰. **بیشتر** باکتری‌ها هوازی هستند. **بعضی** دیگر در حضور یا نبود اکسیژن زندگی می‌کنند.

در سال ۱۹۷۳ دو فرد به نام‌های استانلی کوهن و هربرت بایر آزمایشی طراحی و اجرا کردند آنان ژن رمز کننده‌ی RNA ریبوزومی (rRNA) را از DNA نوعی قورباغه‌ی آفریقایی استخراج و به DNA باکتری اشریشیاکلای وارد کردند.

باکتری هنگام رونویسی، rRNA قورباغه را نیز می‌سازد؛ باکتری اشریشیاکلای اولین جاندار است که باروش‌های مهندسی ژنتیک تغییر پیدا کرد و به اصطلاح تحت دست‌ورزی قرار گرفت. فرآیند دست‌ورزی در ژن‌ها، مهندسی ژنتیک نامیده می‌شود.

نکته: rRNA تولید شده در آزمایش کوهن و بایر در یک پروکاریوت تولید شد اما مشابه rRNA یوکاریوتی است و نمی‌تواند در ساختار ریبوزوم پروکاریوتی قرار بگیرد.

نکته: ژن rRNA فقط رونویسی می‌شود و قابل ترجمه نیست.

ترکیب: بسیاری از آنزیم‌ها از جنس پروتئین هستند. rRNA یک آنزیم غیرپروتئینی است که در جایگاه A ریبوزوم میان آمینواسیدها پیوند پتیدی ایجاد می‌کند.



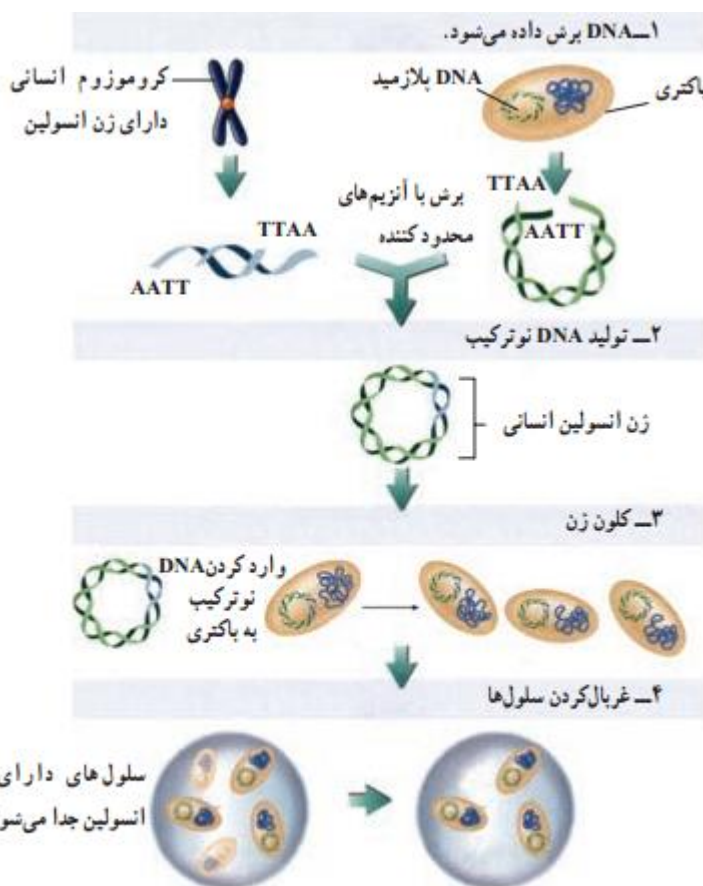
۳- این ژن را به باکتری‌ها وارد کردند. باکتری‌ها rRNA قوریغه را ساختند.



۲- ژن رمز کننده یک rRNA از یکی از کروموزوم‌های آن جدا شد.



۱- این قوریغه به عنوان جاندار آزمایشگاهی انتخاب شد.



در بسیاری از آزمایش‌های مهندسی ژنتیک یکی یا همه این مراحل اساسی انجام می‌شود.

در مهندسی ژنتیک اهداف مختلفی دنبال می‌شود. اما یکی از مهم‌ترین آن‌ها تولید ژن یا فراورده آن به مقدار انبوه است. برای تولید ژن به مقدار انبوه، مهندسان ژنتیک، ژن مورد نظر را از میان انبوه ژن‌های جاندار جدا و بعد آن را به جاندار ساده‌ای مثل باکتری - که تولیدمثل سریعی دارد - وارد می‌کنند. به این ترتیب، ژن مورد نظر در باکتری همانندسازی می‌کند و در نتیجه‌ی همانندسازی‌های پی‌درپی مقدار آن زیاد می‌شود. در این فرآیند مهندسان ژنتیک به ابزارهایی نیاز دارند. آنان نخست باید بتوانند ژن مورد نظر را از بقیه‌ی DNA جاندار جدا کنند. پس به ابزاری نیاز دارند که بتواند DNA را ببرد. برای بریدن DNA از آنزیم‌هایی به نام آنزیم‌های محدودکننده استفاده می‌کنند. آنان سپس به وسیله‌ای نیاز دارند که ژن مورد نظر را به درون باکتری حمل کند.

روش‌ها و ابزارهای مهندسی ژنتیک:

وکتورها: بعد از آنکه ژن مورد نظر را جدا کردیم، به وسیله‌ای نیاز داریم که آن را به درون سلول باکتری هدایت کند. این وسیله را حامل یا وکتور می‌نامند. از معمول‌ترین وکتورها، پلازمیدها و ویروس‌ها را می‌توان نام برد. پلازمیدها، مولکول‌های DNA حلقوی کوچکی هستند که در بعضی از باکتری‌ها وجود دارند. پلازمیدها را کروموزوم‌های کمکی نیز می‌نامند، زیرا حاوی ژن‌هایی است که در کروموزوم اصلی باکتری وجود ندارد. مثلاً ژن مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک در پلازمیدها قرار دارد، وجود ندارد. مثلاً پلازمیدها می‌توانند مستقل از کروموزوم اصلی همانندسازی کنند. معنی این جمله آن است که پلازمیدها می‌توانند حتی در مواقعی که باکتری در حال تولیدمثل نیست نیز همانندسازی کنند. مهندسان ژنتیک، ژن مورد نظر را درون پلازمید قرار می‌دهند. به این ترتیب، هر گاه که پلازمید همانندسازی می‌کند، ژن مورد نظر نیز همانندسازی می‌کند و بدین ترتیب بر تعداد نسخه‌های آن دائماً افزوده می‌شود. وقتی ژن مورد نظر، که از این پس آن را ژن خارجی می‌نامیم، درون پلازمید قرار می‌گیرد، در واقع DNA جدیدی ساخته می‌شود که از ترکیب دو DNA متفاوت، یکی ژن خارجی و دیگری پلازمید، حاصل



شده است. این DNA را DNA نوترکیب می نامند. ساختن DNA نوترکیب، یکی از اصلی ترین مراحل مهندسی ژنتیک است. از این رو مهندسی ژنتیک را فناوری DNA نوترکیب می نامند. از دیگر وکتورها می توان به **باکتریوفازها** اشاره کرد. باکتریوفازها، ویروس هایی هستند که میزبان آن ها باکتری است. وقتی باکتریوفاز، باکتری را آلوده می کند، DNA آن در سلول میزبان شروع به همانندسازی می کند. با قرار دادن ژن خارجی در DNA باکتریوفاز، امکان تکثیر ژن فراهم می شود.

نوعی DNA حلقوی است که در بعضی از باکتری های وجود دارد.

به آن کروموزوم کمکی می گویند زیرا حاوی ژن هایی است که در کروموزوم اصلی وجود ندارد.

می توان در مهندسی ژنتیک از پلازمید به عنوان وکتور استفاده کرد.

همه ی پلازمیدها دارای یک جایگاه اختصاصی برای همانندسازی می باشند.

پلازمیدها مستقل از کروموزوم اصلی باکتری همانندسازی می کنند.

پلازمید

نکته: ژن mRNA مورد نیاز برای تولید آنزیم های DNA پلی مراز و هلیکاز که فرآیند همانندسازی کروموزوم اصلی و پلازمید را انجام می دهند در کروموزوم اصلی است.

ترکیب: کروموزوم های باکتری (کروموزوم اصلی و پلازمید) همواره یک جایگاه همانندسازی دارد. این جایگاه همانند سازی معمولاً دو دوراهی همانندسازی ایجاد میکند. بنابراین، همانند سازی کروموزوم اصلی باکتری:

۱- اگر با یک ، دوراهی همانندسازی باشد: توسط یک هلیکاز و دو DNA پلی مراز انجام می شود.

۲- اگر با دو ، دوراهی همانندسازی باشد: توسط دو هلیکاز و چهار DNA پلی مراز انجام می شود.

ترکیب: کروموزوم اصلی باکتری برخلاف پلازمید به غشای پلاسمایی باکتری متصل است. اما پلازمید به صورت آزاد در سیتوسل باکتری مشاهده می شود.

ترکیب: ویروس هایی که باکتری ها را نابود می کنند، باکتریوفاز نام دارند. باکتریوفازها ساختار پیچیده ای دارند. کپسید آن ها چندوجهی است و یک دم مارپیچی به آن متصل است. مولکول طویل نوکلئیک اسید آنقدر پیچ و تاب خورده است که توانسته درون کپسید چند وجهی جای بگیرد. نوکلئیک اسید از ویروس های DNA دار است.

آنزیم محدود کننده:

آنزیم های محدود کننده آنزیم هایی باکتریایی هستند. آنزیم محدود کننده **EcoRI** توالی نوکلئوتیدی **GAATTC** ، **CTTAAG** را می شناسد. توالی خاصی که آنزیم آن را می شناسد، جایگاه تشخیص آنزیم نام دارد. توالی دو رشته ای جایگاه تشخیص عکس یکدیگر هستند. بیشتر آنزیم های محدود کننده، قطعاتی از DNA کوتاه تک رشته ای در هر دو انتها تولید می کنند که با یکدیگر مکمل هستند. این دوانتها انتهای چسبیده نامیده می شوند. وکتورهای به کار برده شده، فقط دارای یک جایگاه تشخیص آنزیم هستند. آنزیم محدود کننده های که برای بریدن پلازمید استفاده می شود، باید همان آنزیمی باشد که دو سر ژن خارجی با آن بریده شده است. در این صورت، انتهای چسبنده ی یکی به انتهای چسبنده ی دیگری متصل می شود. این اتصال، توسط پیوندهای هیدروژنی صورت می گیرد نه پیوند فسفودی استر. برای برقراری پیوند فسفودی استر میان دو DNA ، مهندسان ژنتیک از آنزیمی به نام آنزیم لیگاز استفاده می کنند.



محدود کننده	-	فسفودی استر
لیگاز	فسفودی استر	-
RNA پلی مراز	فسفودی استر	هیدروژنی
DNA پلی مراز	فسفودی استر	فسفودی استر (در فرآیند ویرایش)
هلیکاز	-	هیدروژنی

سوال: آیا آنزیم RNA پلی مراز می تواند پیوند کوالان را بشکند؟

بله، نوکلئوتیدها در حالت آزاد سه فسفات هستند اما با یک گروه فسفات در رشته‌ی DNA و RNA قرار می گیرند. بنابراین، RNA پلی مراز با شکستن پیوند بین گروه‌های فسفات، که از نوع پیوند کوالان است، آن‌ها را با یک گروه فسفات در رشته‌ی RNA قرار می دهد.

سوال: آیا عملکرد همه‌ی آنزیم‌ها محدود کننده در جایگاه تشخیص خود، باعث شکستن پیوندهای هیدروژنی می شود؟

نکته: همانطور که گفته شد جایگاه تشخیص آنزیم محدود کننده یک توالی خاص است. یعنی هر آنزیم محدود کننده یک توالی خاص را شناسایی کرده و نمی تواند جایگاه تشخیص آنزیم‌های محدود کننده دیگر را بشناسد. ضمناً جایگاه تشخیص آنزیم محدود کننده دو رشته‌ای است.

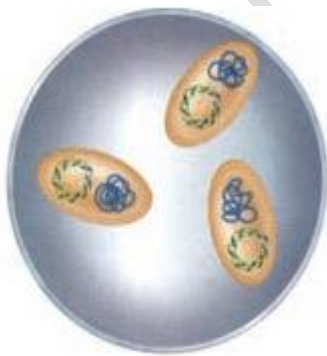
خیر، همانطور که گفته شد بیشتر آنزیم‌های محدود کننده انتهای چسبیده ایجاد می کنند. در واقع انتهای چسبیده هنگامی ایجاد می شود که برش هایی که آنزیم محدود کننده در DNA ایجاد می کند روبروی هم نباشند. اگر برش هایی که آنزیم محدود کننده ایجاد می کند دقیقاً روبروی هم باشند پیوند هیدروژنی نمی شکند و انتهای چسبیده نیز تولید نمی شود. آنزیم‌های محدود کننده‌ای که انتهای چسبیده تولید نمی کنند، دز مهندسی ژنتیک برای تولید DNA نو ترکیب استفاده نمی شوند.

کلون شدن ژن: بعد از آنکه DNA نو ترکیب ساخته شد، آن را در مجاورت باکتری‌ها قرار می دهند تا باکتری‌ها آن را جذب کنند. البته همه‌ی باکتری‌ها موفق به جذب DNA نو ترکیب نمی شوند، اما تعداد کمی از آن‌ها DNA نو ترکیب را جذب می کنند. DNA نو ترکیب بعد از ورود به باکتری، با استفاده از دستگاه همانندسازی باکتری، همانندسازی می کند و در نتیجه‌ی همانندسازی‌های پی در پی DNA و ترکیب نسخه‌های متعددی از آن و در نتیجه ژن خارجی ساخته می شود. وقتی از یک ژن نسخه‌های یکسان متعدد ساخته می شود، می گویند آن ژن، کلون شده است.

نکته: در فرآیند کلون کردن باکتری DNA تولید می کند. در ساختار DNA قند دئوکسی ریبوز وجود دارد. بنابراین طی این فرآیند غلظت قند دئوکسی ریبوز در محیط کشت کم می شود.

نکته: در کلون کردن آنزیم هلیکاز و DNA پلی مراز میزان فعالیت بالایی دارند.

غربال کردن: در این مرحله، مهندسان ژنتیک باید باکتری‌هایی را که DNA نو ترکیب را جذب کرده‌اند از باکتری‌هایی که DNA نو ترکیب را جذب نکرده‌اند، جدا کنند. این کار را غربال کردن می نامند. فقط سلول‌هایی که وکتور را جذب کرده‌اند، نسبت به تتراسایکلین مقاوم‌اند و بنابراین وقتی تتراسایکلین به آن‌ها اضافه شود، زنده می مانند. به یاد داشته باشید که پلازمید، حاوی ژن مقاومت نسبت به آنتی بیوتیک است. بنابراین، آن‌هایی که DNA نو ترکیب را جذب کرده‌اند، نسبت به یک آنتی بیوتیک خاص - مثلاً تتراسایکلین - مقاوم شده‌اند. به این ترتیب، می توان با اضافه کردن تتراسایکلین به محیط کشت باکتری‌ها، غربالگری را انجام داد. باکتری‌هایی که DNA نو ترکیب را جذب نکرده‌اند، بعداً اضافه کردن تتراسایکلین می میرند و فقط آن‌هایی زنده می مانند که DNA نو ترکیب را جذب کرده‌اند.



غربال کردن. فقط سلول‌هایی که وکتور را

جذب کرده‌اند، نسبت به تتراسایکلین مقاوم‌اند و بنابراین وقتی

تتراسایکلین به آنها اضافه شود، زنده می مانند.

نکته: اگر در پلازمید باکتریایی ژن مقاومت به تتراسایکلین وجود داشته باشد، در مرحله‌ی غربال کردن از این آنتی بیوتیک استفاده می شود. اما اگر ژن مقاومت به آنتی بیوتیک دیگر - مانند پنی سیلین - وجود داشته باشد دیگر از تتراسایکلین استفاده نمی کنند و از آن آنتی بیوتیک دیگر - در این مثال پنی سیلین - استفاده می کنند.

نکته: در مرحله‌ی غربال کردن از ژن مقاومت به تتراسایکلین رونویسی صورت می گیرد. بنابراین، غلظت قند ریبوز - که در ساختار RNA وجود دارد - در محیط کشت کاهش می یابد.

نکته: در مرحله‌ی غربال کردن rRNA موجود در ریبوزم (برای تشکیل پیوند پپتیدی) و آنزیم RNA پلی مراز (برای تولید mRNA) فعالیت بالایی دارد.

استخراج ژن: پس از غربال کردن نوبت به استخراج ژن می رسد. ژن باید از DNA نو ترکیب جدا شود. برای جدا کردن ژن، با زهم به آنزیم محدود کننده نیاز داریم. باید از همان آنزیمی استفاده کنیم که قبلاً برای ساختن DNA نو ترکیب استفاده کردیم. با این آنزیم، پلازمید و ژن خارجی را از یکدیگر جدا



می‌کنیم. حال در لوله‌ی آزمایش، مخلوطی داریم از دو نوع: DNA یکی پلازمید و دیگری ژن خارجی. تفکیک این دو به کمک الکتروفورز در ژل انجام می‌شود. ژل، ورقه‌ای مستطیلی شکل ژلاتینی است. در ژل، منافذ ریز بسیاری وجود دارد. در یک سمت ژل، چاهک‌هایی وجود دارد که مخلوط مولکول‌های DNA در آن قرار می‌گیرد. یک میدان الکتریکی از درون ژل می‌گذرد. از آن‌جا که مولکول‌های DNA بار منفی دارند، پس از برقرار شدن میدان الکتریکی، به سمت قطب مثبت میدان حرکت می‌کنند. در حین حرکت، از منافذ موجود در ژل عبور می‌کنند. مولکول‌های کوچک‌تر، سریعتر از منافذ عبور می‌کنند و جلوتر از بقیه حرکت می‌کنند. به این ترتیب، DNAها از یکدیگر جدا می‌شوند و مولکول‌هایی که به یک اندازه هستند در یک ردیف قرار می‌گیرند و به این ترتیب موقعیت آن‌ها در ژل به صورت نوارهایی مشاهده می‌شود. بنابراین، بعد از اتمام الکتروفورز مخلوط دو نوع DNA پلازمیدی و خارجی، دو نوار در ژل خواهیم دید. نوازی که به قطب مثبت نزدیکتر است، حاوی مولکول‌های کوچک‌تر یعنی DNA خارجی است و نوار دیگر حاوی مولکول‌های بزرگ‌تر، یعنی پلازمید است. روش الکتروفورز علاوه بر نوکلئیک‌اسیدها، برای پروتئین‌ها نیز کاربرد دارد. در این روش، پروتئین‌ها براساس اندازه، از یکدیگر جدا می‌شوند.

نکته: در الکتروفورز می‌توان با توجه به ضخامت نوارها به غلظت مواد نیز پی برد. هر چه ضخامت نوازی بیشتر باشد به این معنی است که مقدار بیشتر از مولکول‌هایی با اندازه‌ی معین آن نوار وجود دارد.

مهندسی ژنتیک در پزشکی:

داروها و واکسن‌های حاصل از مهندسی ژنتیک امروزه در دسترس هستند. مهندسی ژنتیک می‌تواند برای مشکلاتی که بشر با آن‌ها روبه‌روست، مثل تأمین غذا و مبارزه با بیماری‌ها راه‌حلی ارائه کند. بعضی از این راه‌حل‌ها هم‌اکنون در دسترس همگان‌اند و بعضی دیگر در آینده در دسترس قرار خواهند گرفت. آینده‌های که به گمان بسیاری از پژوهشگران بر زیست‌شناسی متکی است

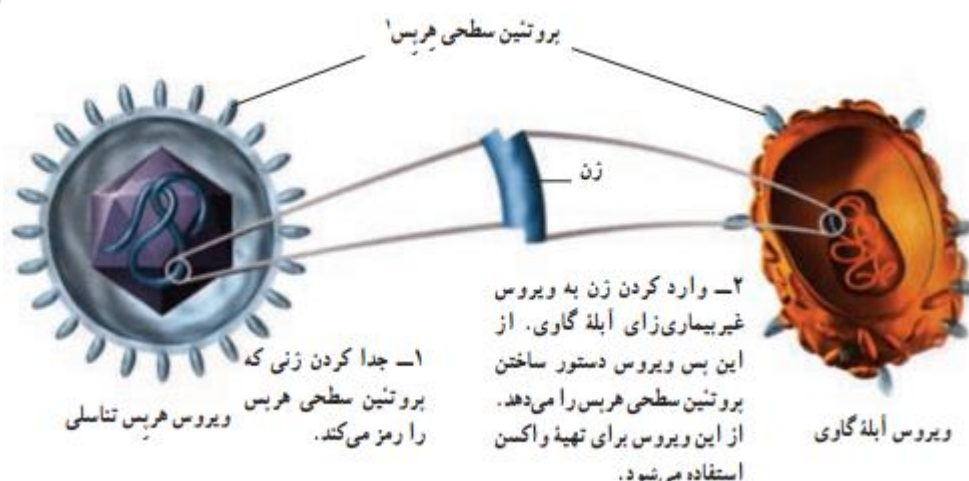
داروها: بسیاری از بیماری‌های ژنی به علت عدم توانایی بدن در ساختن یک نوع پروتئین خاص است. به این علت در سراسر جهان صدها شرکت داروسازی وجود دارد که پروتئین‌های مورد نیاز این بیماران را با به کار بردن روشهای مهندسی ژنتیک در باکتری‌ها تولید می‌کنند. مواد ضد انعقاد خون از جمله این پروتئین‌ها هستند و برای جلوگیری از ایجاد لخته‌ی خون به کار می‌روند. انسولین نیز که در درمان دیابت به کار می‌رود، از همین جمله است. فاکتور انعقادی شماره‌ی VIII پروتئینی است که در روند انعقاد خون دخالت دارد و فقدان آن سبب ناتوانی در انعقاد خون می‌شود و بیماری هموفیلی را به وجود می‌آورد. این پروتئین با به کار گرفتن روش‌های مهندسی ژنتیک ساخته می‌شود و به عنوان دارو به فروش می‌رسد. تا چندی پیش بیماران هموفیل فاکتوری را که از خون‌های اهدایی استخراج می‌شد، دریافت می‌کردند. متأسفانه بعضی از خون‌های اهدایی به ویروس HIV یا ویروس هپاتیت B آلوده بودند.

نکته: ترکیبات ضد انعقاد خون مانع از عملکرد ترومبین در روند انعقاد خون می‌شوند.

ترکیب: هموفیلی یک بیماری وابسته به X مغلوب است. در افرادی که این بیماری وجود دارد انعقاد خون به کندی صورت می‌گیرد و خون‌ریزی‌های خفیف، که در افراد سالم به سرعت متوقف می‌شود، می‌تواند این افراد را با خون‌ریزی شدید مواجه کند. هموفیلی در اثر نقص در ژن تولیدکننده‌ی فاکتور انعقادی شماره‌ی VIII ایجاد شود. ژن این پروتئین بر روی کروموزوم X قرار دارد.

نکته: همانطور که گفته شد بسیاری از بیماری‌های ژنی به علت عدم توانایی بدن در ساختن یک نوع پروتئین خاص است. در گروهی از بیماری‌های ژنتیکی مانند کم خونی داسی پروتئین مورد نظر به شکل غیرطبیعی تولید می‌شود. در نتیجه نمی‌تواند عملکرد پروتئین طبیعی را داشته باشد.

واکسن‌ها: بسیاری از بیماری‌های ویروسی، مانند آبله و فلج اطفال با داروهای موجود درمان نمی‌شوند. می‌توان با این ویروس‌ها از طریق پیشگیری، یعنی به کار بردن واکسن، مبارزه کرد. بیماری‌زا، یا با میکروب‌های ضعیف شده تهیه در گذشته واکسن‌ها، یا با میکروب‌های کشته شده می‌شدند. این عمل باعث می‌شود که خود واکسن ایجاد بیماری نکند. دستگاه ایمنی بدن پس از تزریق واکسن پروتئین‌های سطحی میکروب‌ها را شناسایی می‌کند و با ساختن پروتئین‌های پادتن به





آن پاسخ می‌دهد. اگر بعداً یک میکروب از همان نوع وارد بدن شود، پادتن‌ها در بدن حضور دارند و با آن میکروب مبارزه می‌کنند. مشکل این روش‌ها این است که یک خطا در کشتن و ضعیف کردن یک بیماری‌زا منجر به انتقال بیماری به افرادی می‌شود که برای جلوگیری از آن اقدام کرده‌اند. واکسن‌هایی که باروش‌های مهندسی ژنتیک ساخته می‌شوند این خطر را ندارند. با این روش‌ها می‌توان ژن مربوط به آنتی‌ژن یک بیماری‌زا را به DNA یک باکتری یا ویروس غیربیماری‌زا وارد کرد. باکتری یا ویروس غیر بیماری‌زا در این حالت تغییر می‌کند و یک واکسن مفید و مطمئن به وجود می‌آورد.

واکسن ضد بیماری هیپاتیت B امروزه از طریق مهندسی ژنتیک ساخته شده است. ویروس هیپاتیت B باعث التهاب کبد می‌شود و ممکن است کشنده باشد. تلاش دیگری که امروزه صورت می‌گیرد تولید واکسنی است که مردم را در برابر بیماری مالاریا محافظت کند. مالاریا بر اثر آلودگی به یک تک سلولی از گروه آغازیان به وجود می‌آید و معمولاً در برابر آن حفاظت مؤثری وجود ندارد.

نکته: ویروس جدید که به روش مهندسی ژنتیک تولید شده است هم پروتئین سطحی ویروس هرپس تناسلی و هم پروتئین سطحی ویروس آبله‌ی گاوی را دارد.

ترکیب: کپسید آبله‌ی گاوی **کروی شکل** است اما در هرپس کپسید **چندوجهی** است. کپسید پوششی پروتئینی ویروس است.

ترکیب: ویروس‌ها می‌توانند DNA دار یا RNA دار باشند (نه هر دو با هم). ویروس هرپس تناسلی و ویروس آبله‌ی گاوی هر دو DNA دار هستند.

ترکیب: در التهاب، بافت ملتهب قرمز، متورم و گرم‌تر از بافت‌های اطراف می‌شود. در هیپاتیت B نیز همین تغییرات در کبد رخ می‌دهد.

ترکیب: ویروس هرپس، یک ویروس پوشش‌دار است. همچنین ماده‌ی وراثتی این ویروس DNA است.

ژن درمانی:

بسیاری از ناهنجاری‌های ژنتیک زمانی ایجاد می‌شوند که فرد نسخه‌ی فعال یک ژن خاص را نداشته باشد. ژن درمانی یعنی قراردادن یک نسخه‌ی ژن سالم از یک ژن، درون سلول‌های فردی که دارای نسخه‌ای ناقص از همان ژن است. در اجرای این روش سلول‌ها را از بدن بیمار خارج و ژن سالم را وارد آن‌ها می‌کنند. سپس سلول‌های تغییر یافته را به بدن بیمار بازمی‌گردانند. پس از آن ماده‌ای که در این فرد وجود نداشت، توسط سلول‌های دارای ژن جدید، ساخته می‌شود. اولین تلاش‌ها برای انجام ژن درمانی در دختر بچه‌ای که مبتلا به نوعی ناهنجاری دستگاه ایمنی بود صورت گرفت. این ناهنجاری را یک ژن جهش یافته ایجاد می‌کند. این ژن جهش یافته نمی‌تواند یک آنزیم مهم دستگاه ایمنی را بسازد. پزشکان سلول‌های مغز استخوان این کودک را استخراج کردند و یک ژن سالم را در آن‌ها قرار دادند. سپس این سلول‌ها را به داخل مغز استخوان دختر بازگرداندند. سلول‌ها بلافاصله شروع به ساختن آنزیم کردند. چون این نوع سلول‌های مغز استخوان دارای قدرت تقسیم هستند، نسل‌های بعدی این سلول‌های حاصل از مهندسی ژنتیک به ساختن این آنزیم ادامه دادند.

نکته: در این دختر نسخه‌ی معیوب ژن مورد نظر خارج نشد بلکه یک نسخه‌ی سالم در سلول‌های او قرار دادند. بنابراین، در سلول‌هایی که توسط مهندسی ژنتیک تغییر یافتند سه نسخه (دو معیوب و یک سالم) از ژن مورد نظر وجود داشت.

توالی و جایگاه همه‌ی ژن‌های انسان مورد مطالعه قرار گرفته است.

کروموزوم X انسان



تکنولوژی ژن توانایی‌های زیادی برای مقابله علیه بیماری‌ها دارد. یکی از مهم‌ترین شواهدی که کارایی مهندسی ژنتیک را تأیید می‌کند، پروژه‌ی ژنوم انسان است. هدف پروژه‌ی ژنوم انسان (HGP) تعیین توالی نوکلئوتیدی ژنوم انسان و تعیین نقشه‌ی جایگاه هر ژن روی هر کروموزوم است. واژه‌ی ژنوم به کل محتوای یک جاندار گفته می‌شود. ژنوم محتوای DNA هسته‌ای و DNA های سیتوپلاسمی (میتوکندری و کلروپلاست) را دربرمی‌گیرد. ژنوم هسته‌ای انسان از ۲۲ کروموزوم غیرجنسی (اتوزوم) و دو کروموزوم جنسی X و Y تشکیل شده است.

دانشمندان امیدوارند که دانش به دست آمده از پروژه‌ی ژنوم انسان بتواند به تشخیص، معالجه و درمان حدود ۴۰۰۰ ناهنجاری ژنتیک انسان کمک کند. دانشمندان تاکنون ژن‌های دخیل در بسیاری از ناهنجاری‌های ژنتیک، از جمله سیستمیک فیبروز، دیستروفی عضلانی دوشن و سرطان را کشف کرده‌اند. شکل مقابل تعدادی از ژن‌ها و بیماری‌های ژنتیکی موجود روی کروموزوم X انسان را نشان می‌دهد.

سوال: آیا در تعیین ژنوم سیتوپلاسمی انسان، پدر و مادر هر دو نقش دارند؟



خبر، هنگام لقاح سر اسپرم به تخمک واد شده و با آن لقاح انجام می‌دهد. در حالی که میتوکندری‌های اسپرم در ناحیه‌ی تنه‌ی آن وجود دارند. بنابراین، در تعیین ژنوم سیتوپلاسمی انسان فقط جنس مونث نقش دارد.

ترکیب: در افرادی که به زالی (آلبینیسم) مبتلا هستند آنزیم تولید کننده‌ی رنگیزه‌ی سیاه (ملانین) وجود ندارد.

سوال: چند کروموزوم برای تعیین ژنوم هسته‌های انسان نیاز است؟

۲۴ عدد، که ۲۲ عدد از آن‌ها کروموزوم اتوزوم و ۲ عدد از آن‌ها نیز کروموزوم‌های جنسی (Y و X) هستند. دقت کنید برای تعیین ژنوم هسته‌ای از هر جفت کروموزوم همولوگ یکی انتخاب می‌شود.

ترکیب: در یوکاریوت‌ها امکان افزایش ژنوم در مرحله‌ی G2 و میتوز وجود دارد. در مرحله‌ی TG2 میتوکندری‌ها و در میتوز، هسته تکثیر می‌شود.

نکته: پروتئین ریبوزومی L10 یکی از پروتئین‌های موجود در ساختار ریبوزوم است که اختلال در عملکرد آن اثرات مخرب گسترده‌ای در پروتئین‌سازی انواع سلول‌های بدن دارد.

مهندسی ژنتیک در کشاورزی و دامداری:

می‌توان با انتقال ژن‌ها به گیاهان باعث اصلاح محصولات آن‌ها شد. اولین اصلاح‌کنندگان بذر کشاورزان بودند که بذره‌های بهترین گیاه خود را انتخاب می‌کردند، آن‌ها را می‌کاشتند و بدین ترتیب به تدریج در نسل‌های متمادی گیاهان را اصلاح می‌کردند. در قرن بیستم، اصلاح‌کنندگان بذر برای انتخاب گیاهان مبنای ژنتیک را به کار بردند. امروزه مهندسان ژنتیک می‌توانند ویژگی‌های مطلوب را با دست‌ورزی ژن به گیاهان بی‌فزایند. مهندسان ژنتیک می‌توانند به روش‌های مختلف، گیاهان را تغییر دهند؛ از جمله ایجاد گیاهان مقاوم به شرایط خشکی و تولید گیاهانی که با خاک‌های مختلف، اقلیم‌های متفاوت و فشارهای محیطی سازگاری حاصل کنند، تنظیم سرعت رسیدن میوه‌ها و افزایش ارزش غذایی گیاهان. به عنوان مثال، با انجام روش‌های مهندسی ژنتیک روی گیاه برنج، سویه‌های دارای میزان بالای بتاکاروتن (که در بدن به ویتامین A تبدیل می‌شود) و آهن تولید شده‌اند. این دست‌آوردها در بخش‌هایی از قاره‌ی آسیا اهمیت خاصی دارند، زیرا بسیاری از مردم آن از کمبود ویتامین A و آهن رنج می‌برند. سازندگان علف‌کش‌هایی که در طبیعت زودتجزیه می‌شوند انواعی از گیاهان زراعی مقاوم به این علف‌کش‌ها را تولید کرده‌اند. ویژگی این گیاهان زراعی باعث می‌شود که کشاورزان بتوانند با کاربرد این علف‌کش‌ها علف‌های هرز را از بین ببرند، بدون این که به گیاهان زراعی آسیب برسد. چون برای از بین بردن علف‌های هرز نیاز به شخم زدن زمین نیست، خاک‌های سطحی کمتر دست‌خوش فرسایش می‌شوند. دانشمندان با وارد کردن یک ژن درون محصولات گیاهی، گیاهانی تولید کرده‌اند که نسبت به حشرات مقاوم هستند. گیاهانی که نسبت به حشرات مقاوم‌اند، نیازی به استفاده از سموم حشره‌کش که محیط زیست هستند، ندارند.

کشف یک وکتور گیاهی: تا چندین سال، مهندسان ژنتیک وکتور مناسبی که بتواند ژن‌ها را به گیاه انتقال دهد، در دسترس نداشتند؛ تا این که آنان دریافتند که عامل گال نوعی پلازمید باکتریایی است. گال نوعی بیماری گیاهی است که باعث ایجاد تومورهای بزرگ روی گیاه می‌شود. این پلازمید، پلازمید Ti (القا کننده‌ی ایجاد تومور) نام دارد. پلازمید Ti بسیاری از گیاهان زراعی مثل گوجه‌فرنگی، توتون و سویا را آلوده می‌کند. این پلازمید وارد سلول‌های گیاهی می‌شود و بدین طریق گیاه را آلوده می‌کند. محققان ژن ایجاد کننده‌ی تومور را از پلازمید Ti خارج و یک DNA خاص را جایگزین آن می‌کنند. همچنین می‌توان ژن را با یک «تفنگ ژنی» به سلول‌های گیاه گندم شلیک کرد.

نکته: می‌توان ژن خارجی را به کمک وکتور یا به شکل مستقیم - به کمک تفنگ ژنی - به سلول دیگر منتقل کرد.

تکنولوژی ژن در دامداری به کار برده می‌شود:

دامداران مدت‌ها کوشیده‌اند که دام‌ها و محصول آن‌ها را در طی نسل‌های متوالی و برنامه‌های تنظیم شده، اصلاح کنند. در گذشته، گاوهایی که شیر بیشتری تولید می‌کردند، به امید تولید نسل‌های با شیر بیشتر، باردار می‌شدند. این فرآیندهای متوالی، طولانی و کم بازده بودند. امروزه در جوامع پیشرفته، بسیاری از دامداران روش‌های مهندسی ژنتیک را برای اصلاح یا تغییر دام‌ها به کار می‌برند. برخی از دامداران برای افزایش تولید شیر به رژیم غذایی گاوها هورمون‌های رشد می‌افزایند. در گذشته هورمون‌های رشد از مغز گاوهای کشته شده استخراج می‌شد، اما امروزه ژن هورمون رشد گاوی را وارد باکتری‌ها می‌کنند. باکتری، این هورمون را با هزینه‌ای کم تولید می‌کند، بنابراین، اضافه کردن آن به رژیم غذایی گاوها مقرون به صرفه خواهد بود.

تولید پروتئین‌های مفید از نظر پزشکی: کاربرد دیگر تکنولوژی ژن در دامداری افزودن ژن‌های انسان به دام‌ها است. هدف از این کار آن است که پروتئین‌های انسان در شیر دام‌ها ظاهر شود. انسانی به کار می‌روند که از طریق تکنولوژی ژن در باکتری‌ها این روش بیشتر برای پروتئین‌های پیچیده تولید نمی‌شوند. پروتئین‌های انسان را از شیر این جانوران استخراج می‌کنند و برای اهداف دارویی به کار می‌برند. این جانوران را جانوران تراژنی می‌نامند. چون در سلول‌های آن‌ها DNA بیگانه



وجود دارد .

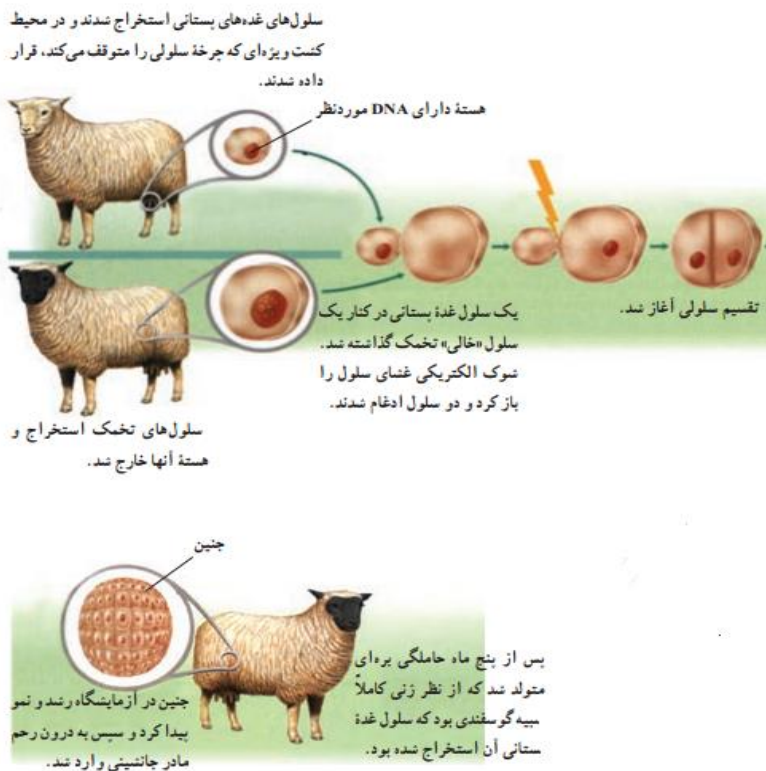
نکته: جاندارى که در ژنوم خود **DNA** یک گونه‌ی دیگر را داشته باشد، یک جاندار تراژنى است.

کلون کردن از سلول‌های تخصصی یافته: در سال ۱۹۹۷، محققى

به نام یان ویلموت با ارائه‌ی اخبارى مبنى بر کلون کردن موفقیت آمیز یک گوسفند، با استفاده از سلول‌های تمایز یافته‌ی بدن او، توجه جهان را به خود جلب کرد .

یه بره با کلون کردن هسته‌ی سلولى از پستان گوسفند بالغ به وجود آمد. در سابق، کلون کردن فقط به وسیله‌ی سلول‌های جنینی یا نوزادى ممکن بود. محققان تصور می‌کردند نمی‌توان از سلول‌های تمایز یافته برای تولید موجود زنده‌ی کامل استفاده کنند. آزمایش ویلموت این فرضیه را رد کرد.

ویلموت سلول پستان گوسفند را در اثر تحریک الکتریکی با سلول تخمک فاقد هسته یک گوسفند دیگر ادغام کرد. این سلول ادغام شده تقسیم شد و اولین سلول‌های جنین را به وجود آورد . ویلموت سلول‌های حاصل را درون رحم گوسفند ماده‌ای (مادر جانشینی) کار گذاشت. حاصل این کار در تابستان ۱۹۹۶ به صورت گوسفندى که دالى نام گرفت، بود. دالى از نظر ژنتیکی کاملاً مشابه با گوسفندى بود که سلول پستان از آن گرفته شده بود. محققان دیگر آزمایش‌های مشابهی برای کلون کردن گاوها و موشها به کار برده‌اند. این آزمایش‌ها نشان می‌دهند که کلون کردن بدین روش در سایر پستانداران هم ممکن است.



نکته: در آزمایش یان ویلموت بلاستوسیست در آزمایشگاه تولید شد و به رحم مادر جانشینی منتقل شد.

نکته: ژنوم هسته‌ای دالی مشابه گوسفندی بود که سلول پستانی از آن گرفته شده بود. اما در ایجاد ژنوم سیتوپلاسمی هم گوسفندی که سلول پستانی از آن گرفته شد و و هم گوسفندی هم که تخمک خالی از آن گرفته شد، نقش داشت.

نکته: همانطور که در شکل می‌بینید در آزمایش ویلموت، نژاد گوسفندی که تخمک خالی و رحم جانشینی را داشت مشابه و با نژاد گوسفندی که سلول پستانی را داشت متفاوت بود.

با ادامه یافتن تحقیقات، امروزه کلون کردن به وسیله‌ی سلول‌های تمایز یافته در جانوران رایج شده است . تصور کلون کردن انسان امروزه غیرممکن نیست. دلیلی بر عدم موفقیت چنین آزمایش‌هایی وجود ندارد، اما سؤالات زیادی وجود دارد که باید ابتدا به آن‌ها پاسخ داد. یکی از آن‌ها قوانین اخلاقی کلون کردن انسان است.



پرسش های آخر فصل

تست ۱

جایگاه تشخیص دو نوع آنزیم محدودکننده به صورت $GAATTC$ می باشد. آنزیم ۱ پیوند بین A و T و آنزیم ۲ پیوند بین A و G را می شکند.

$CTTAAG$

آنزیم ۱ آنزیم ۲،

- ۱) همانند - قطعاتی از DNA کوتاه تکرشتهای در دو انتها تولید می کند.
- ۲) برخلاف - نمی تواند در جایگاه فعال آنزیم لیگاز قرار بگیرد.
- ۳) برخلاف - در تشکیل یا نابودی پیوندهای هیدروژنی بی تأثیر می باشد.
- ۴) همانند - می تواند برای ساخت DNA نو ترکیب مورد استفاده قرار بگیرد.

تست ۲

چند مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می نماید؟

«به هنگام الکتروفورز در ژل،»

- الف - مخلوط مولکول های DNA، به یک سمت ژل افزوده می شود.
- ب - مولکول های هم اندازه، نوارهایی را درون ژل ایجاد می کنند.
- ج - به تعداد نوارهای ایجاد شده، مولکول DNA یافت می شود.
- د - سنگین ترین مولکول ها، در سمت قطب مثبت قرار می گیرند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

تست ۳

در مهندسی ژنتیک، همواره است.

- ۱) انتقال ژن به سلول - نیازمند استفاده از وکتور ویروسی یا باکتریایی
- ۲) ساخت DNA نو ترکیب با کمک آنزیم محدودکننده - نیازمند ایجاد انتهای چسبنده
- ۳) هنگام تشکیل پیوندهای فسفو دی استر - وجود آنزیم لیگاز، لازم
- ۴) هنگام استخراج ژن - حداقل سه نوار روی ژل الکتروفورز، قابل مشاهده

تست ۴

دام عبارت جمله زیر را به نادرستی تکمیل می نماید؟

«در مهندسی ژنتیک می توان با تولید داروهای»

- ۱) مانع از عمل ترومبین در روند انعقاد خون شد.
- ۲) ورود گلوکز به سلول های عضلانی را افزایش داد.
- ۳) بسیاری از بیماری های ویروسی را درمان نمود.
- ۴) علایم ناشی از نقص ژنی در برخی افراد را کاهش داد.

تست ۵



در مهندسی ژنتیک، بدون وجود ممکن نیست

- ۱) عامل مولد گال - باعث اصلاح محصولات گیاهی شد.
- ۲) سلول‌های تمایز نیافته - یک جاندار مهره‌دار را کلون نمود.
- ۳) پلازمید - ژن‌هایی را توسط آنزیم‌های DNA پلی‌مراز باکتری، به مقدار فراوان تولید کرد.
- ۴) سلول‌های زنده-پروتئین‌های سطحی ویروس هرپس، بر روی پوشش ویروس آبله قرار گیرند.

تست ۶

کدام عبارت، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟ «به هنگام تهیه DNA نو ترکیب در مهندسی ژنتیک، همواره»

- ۱) دو نوع آنزیم با تأثیر متفاوت بر پیوند فسفودی‌استر، مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- ۲) یک جایگاه تشخیص، توسط آنزیم محدودکننده خاصی شناسایی می‌شود.
- ۳) انتهای چسبیده مولکول‌های DNA، از طریق پیوند هیدروژنی به هم متصل می‌شوند.
- ۴) بازهای آلی در انتهای چسبیده مولکول وکتور، به صورت مکمل هم می‌باشند.

پاسخ ۱

۳ آنزیم ۱ برخلاف آنزیم ۲ نمی‌تواند انتهای چسبیده ایجاد کند و در نتیجه در نابودی پیوندهای هیدروژنی نیز بی‌تأثیر است و برای آزمایش‌های مهندسی ژنتیک نیز قابل استفاده نیست. (رد گزینه‌ی ۱ و ۴ و درستی گزینه‌ی ۳). همچنین پیش‌ماده‌ی لیگاز DNA می‌باشد و هیچکدام از این دو آنزیم پروتئینی نمی‌توانند در جایگاه فعال لیگاز قرار بگیرند.

نکته: دقت داشته باشد که بسیاری از آنزیم‌های محدودکننده می‌توانند انتهای چسبیده ایجاد کنند اما آنزیم‌های محدودکننده‌ای که انتهای چسبیده ایجاد نمی‌کنند برای تولید DNAی نو ترکیب نمی‌توانند مورد استفاده قرار بگیرند.

پاسخ ۲



۳ موارد الف و ب جمله را به درستی تکمیل می‌نمایند.

بررسی موارد:

الف) در یک سمت ژل چاهک‌هایی وجود دارد که مخلوط مولکول‌های DNA در آن قرار می‌گیرند.

ب) مولکول‌هایی که به یک اندازه هستند در یک ردیف قرار می‌گیرند و درون ژل به صورت نوارهایی دیده می‌شوند.

نکته: در الکتروفورز با توجه به ضخامت نوارها می‌توان به غلظت مواد نیز پی‌برد. هر چقدر ضخامت نواری بیشتر باشد به این معنی است که مقدار بیشتری از مولکول‌هایی با اندازه‌ی معین آن نوار وجود دارد.

ج) هر نوار ایجاد شده ناشی از وجود یک سری مولکول هم‌اندازه می‌باشد. در واقع در هر نوار ممکن است یک مولکول یا چندین مولکول یافت شود و لذا تعداد مولکول‌ها می‌تواند بیشتر از تعداد نوارها باشد.

د) سنگین‌ترین مولکول‌ها در سمت قطب منفی میدان قرار می‌گیرند.

نکته: در حالت کلی در الکتروفورز ممکن است فقط یک نوار نیز تشکیل شود اما در مهندسی ژنتیک چون ژن خارجی و پلازمید وجود دارد حداقل دو نوار تشکیل می‌شود.

پاسخ ۳

۲ در مهندسی ژنتیک لازم است که از آنزیم‌های محدودکننده‌ای استفاده شود که انتهای چسبنده ایجاد می‌کنند.

نکته: دقت داشته باشد که بسیاری از آنزیم‌های محدودکننده می‌توانند انتهای چسبنده ایجاد کنند اما آنزیم‌های محدودکننده‌ای که انتهای چسبنده ایجاد نمی‌کنند برای تولید DNAی نو ترکیب نمی‌توانند مورد استفاده قرار بگیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) انتقال ژن به سلول میزبان را می‌توان بدون استفاده از وکتور و با کمک تفنگ ژنی انجام داد.

(۳) در مرحله‌ی ساخت DNAی نو ترکیب تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر با کمک آنزیم لیگاز صورت می‌گیرد. در مرحله‌ی کلون شدن آنزیم DNA پلی‌مراز و در مرحله‌ی غربال کردن آنزیم RNA پلی‌مراز پیوندهای فسفودی‌استر را می‌سازند.

(۴) هنگام استخراج ژن با کمک ژل الکتروفورز حداقل دو نوار دیده می‌شود.

تست ۴

۳ بسیاری از بیماری‌های ویروسی، مانند آبله و فلج اطفال با داروهای موجود درمان نمی‌شوند. می‌توان با این ویروس‌ها از طریق پیشگیری، یعنی

به کار بردن واکسن، مبارزه کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) از جمله پروتئین‌های که در مهندسی ژنتیک تولید می‌شود، مواد ضد انعقاد خون می‌باشند که برای جلوگیری از ایجاد لخته خون به کار می‌روند. (مانع عملکرد ترومبین در روند انعقاد خون)

(۲) در مهندسی ژنتیک می‌توان انسولین را هم تولید نمود که سبب افزایش گلوکز به سلول‌های عضلانی و کاهش گلوکز خون می‌شود.

(۴) در بیماری هموفیلی نقص ژنی سبب عدم تولید فاکتور ۸ می‌شود. در نتیجه روند انعقاد خون در این افراد مشکل دارد و اغلب دچار خون‌ریزی درونی می‌شوند. فاکتور ۸ هم از طریق مهندسی ژنتیک تولید شده است که سبب کاهش این علائم در افراد مبتلا به هموفیلی می‌شود.



تست ۵

۴ چون خود ویروس آبله قادر به بیان ژن نمی‌باشد، لذا برای تولید این پروتئین، باید ویروس‌های تغییر یافته به سلول‌های زنده وارد شوند، و ژن‌های ویروسی توسط سلول‌های زنده بیان شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بدون وجود عامل گال، می‌توان ژن‌هایی را با تفنگ ژنی به گیاهان منتقل کرد و باعث اصلاح محصولات آن‌ها شد.
- ۲) در آزمایش‌های یان ویلموت، فقط با استفاده از سلول‌های تمایز یافته، یک جاندار مهره‌دار کلون شد.
- ۳) بدون وجود پلازمید، با استفاده از باکتریوفازها می‌توان ژن‌هایی را به باکتری منتقل کرد و آن‌ها را کلون نمود.

تست ۶

۲ به هنگام تهیه DNA نوترکیب به کمک پلازمید Ti، دو جایگاه تشخیص، توسط آنزیم محدودکننده شناسایی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

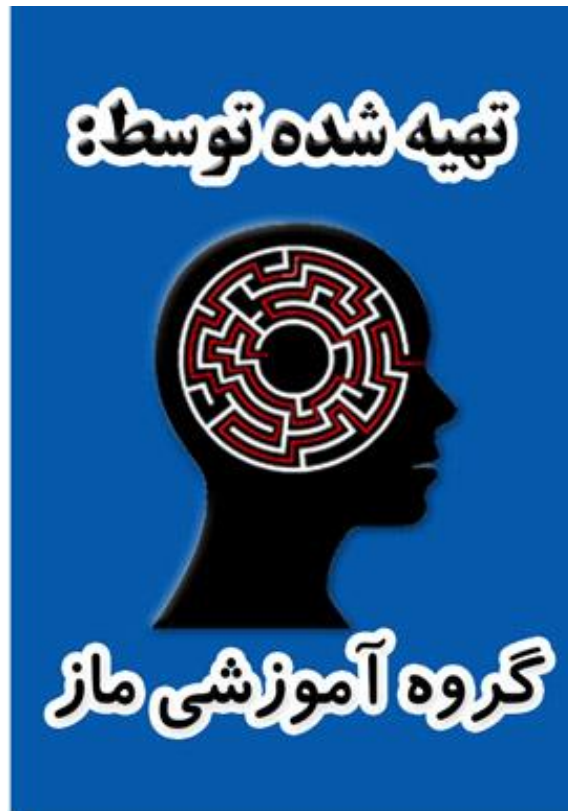
- ۱) به هنگام تهیه DNA نوترکیب از دو نوع آنزیم محدودکننده (شکننده پیوند فسفودی‌استر) و آنزیم لیگاز (ایجادکننده پیوند فسفودی‌استر) استفاده می‌گردد.
- ۳) به هنگام تهیه DNA نوترکیب، ابتدا انتهای چسبنده، از طریق پیوند هیدروژنی به هم متصل می‌شوند، و سپس آنزیم لیگاز پیوند فسفودی‌استر ایجاد می‌کند.
- ۴) چون همه‌ی انتهای چسبنده تحت تأثیر یک آنزیم ایجاد می‌شوند، در نتیجه دارای بازهایی به صورت مکمل هم می‌باشند. (شکل ۲-۳)

BioMarv



۳

پیدایش و گسترش زندگی





فصل ۳: پیدایش و گسترش زندگی

تعداد سؤالات در کنکور سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۸۷ تا ۹۵ = ۷ سؤال؛ میانگین ۰/۴ سؤال در هر کنکور

نمای کلی فصل:

- می‌توان گفت این فصل کم اهمیت‌ترین فصل کنکور سراسری می‌باشد که تعداد سؤالات آن در کنکور سراسری نیز بسیار کم می‌باشد.
 - در این فصل با مراحل پیدایش جانداران آشنا می‌شویم. نکته‌ای که برای یادگیری مطالب این فصل لازم است بررسی دقیق پیدایش جانداران به ترتیب زمانی و ویژگی‌های هر مفهوم ذکر شده در این فصل می‌باشد.
- کل وقایع پیدایش حیات بر روی زمین را ابتدا تا انتها به ترتیب یاد بگیرید. ویژگی هر جزء ذکر شده و هر جاندار ذکر شده را یاد بگیرید و با یکدیگر مقایسه کنید. ویژگی جانداران ذکر شده می‌تواند به صورت ترکیبی مورد سؤال قرار بگیرد. الگوی حباب و سوپ بنیادین را با یکدیگر مقایسه کنید. پیدایش میتوکندری، کلروپلاست و پرسولولی‌ها جزء مباحث مهم می‌باشد.

فصل ۳ از نگاه کنکور سراسری

کنکور خارج از کشور	کنکور داخل کشور	کنکور
نخستین تک‌سلولی‌ها	مطالعات سچ و آلتمن نخستین تک‌سلولی‌ها	کنکور ۹۵
-----	-----	کنکور ۹۴
-----	-----	کنکور ۹۳
کواسروات‌ها- میکروسفرها	کواسروات‌ها- میکروسفرها	کنکور ۹۲
-----	-----	کنکور ۹۱
-----	-----	کنکور ۹۰
کواسروات‌ها	-----	کنکور ۸۹
-----	درون همزیستی	کنکور ۸۸
-----	-----	کنکور ۸۷



♦ سرآغاز زندگی:

آماده شدن شرایط کره‌ی زمین برای پیدایش حیات طی مراحل زیر صورت گرفت:

۱. در حدود ۴ میلیارد سال پیش زمین پوشیده از مواد مذاب بوده است.
۲. اندک‌اندک سطح سیاره‌ی زمین سرد شد و پوسته‌ای سنگی آن را دربرگرفت.
۳. متراکم شدن بخار آب در اتمسفر ← بارش باران ← ایجاد اقیانوس‌های وسیع ← ایجاد حیات در اقیانوس‌ها

چهار میلیارد سال پیش زمین فاقد لایه‌ی محافظتی اوزون بوده است.

بسیاری از زیست‌شناسان اعتقاد دارند که حیات باید اولین بار در اقیانوس‌ها پدیدار شده باشد.

تغییر و تحول جانداران صدها میلیون سال طول کشیده است.

زمین از مدت‌ها قبل از پیدایش حیات، وجود داشته است. این مطلب را اندازه‌گیری سن زمین به دست می‌دهد.

♦ پیدایش حیات:

۱. مولکول‌های غیرزیستی با یکدیگر واکنش شیمیایی انجام دادند و تعداد و انواع زیادی مولکول‌های آلی تولید شد.
۲. مولکول‌های ساده با استفاده از انرژی خورشید و گرمای حاصل از فعالیت‌های آتشفشانی، مولکول‌های پیچیده‌تری به وجود آوردند.
۳. شاید این مولکول‌های آلی پیچیده واحد سازنده‌ی اولین سلول‌ها بودند.

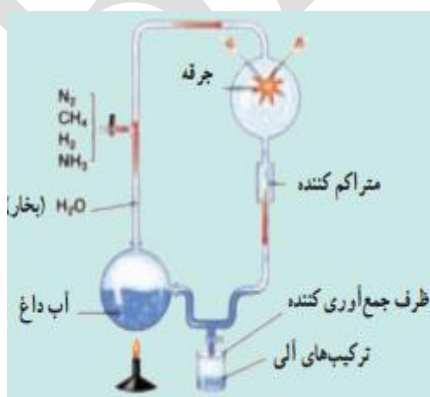
♦ سوپ بنیادین:

در دهه‌ی ۱۹۲۰ دانشمندان اظهار داشتند که در اقیانوس‌های اولیه در زمان کوتاهی مقدار زیادی مواد آلی پدید آمد. این نظریه به الگوی سوپ بنیادین مشهور شد. تصور بر این است که در آن هنگام اقیانوس‌های زمین مملو از مولکول‌های آلی مختلف بودند. این دانشمندان فرض کردند که این مولکول‌ها در اثر انرژی حاصل از تابش خورشید، انفجارهای آتشفشانی و رعد و برق پدیدآمده بودند. پس از آن گروهی از پژوهشگران اعلام کردند، جو اولیه‌ی زمین، گاز اکسیژن نداشته و در عوض غنی از نیتروژن، هیدروژن و گازهای دارای هیدروژن، مانند بخار آب، آمونیاک و متان بوده است. در آن زمان انرژی خورشیدی، یا انرژی الکتریکی حاصل از رعد و برق انرژی این مولکول‌ها را افزایش می‌داده است. امروزه اکسیژن موجود در جو سریعاً الکترون‌های پرانرژی را جذب می‌کند. اتم اکسیژن میل بسیار زیادی به جذب چنین الکترون‌هایی دارد. هنگامی که اکسیژن موجود نباشد، الکترون‌های پرانرژی در انجام واکنش‌هایی دیگر، مانند واکنش با مولکول‌های هیدروژن‌دار، شرکت می‌کنند.

♦ آزمایش میلر:

۱. استانلی میلر در نیمه‌ی قرن بیستم، الگوی سوپ بنیادین را آزمایش کرد.
۲. او گازهای CH_4 ، H_2 ، N_2 ، NH_3 را درون دستگاهی مشابه شکل مقابل قرار داد.
۳. در این دستگاه برای شبیه سازی رعدوبرق از یک جرقه‌ی الکتریکی استفاده شد. پس از چندروز ترکیبات متعددی در این دستگاه ایجاد گردید.
۴. این ترکیبات برخی از مولکول‌های زیستی، مانند: آمینواسیدها، اسیدهای چرب و کربوهیدرات‌ها بودند. نتیجه‌ی آزمایش استانلی میلر:

این آزمایش نشان داد که ممکن است برخی از مواد شیمیایی پایه‌ای حیات، در شرایطی مشابه شرایط آزمایشگاهی میلر، روی کره‌ی زمین پدید آمده باشند.





◆ ایراداتی که به الگوی سوپ بنیادین وارد شد:

۱. در زمان آزمایش میلر، زیست‌شناسان تصور می‌کردند که پیدایش حیات در حدود یک میلیارد سال پیش روی داده است. اما اندازه گیری سن زمین و کشف سنگواره‌هایی که ۳/۵ میلیارد سال داشتند، نشان داد که حیات در واقع بسیار پیشتر از آن تشکیل شده بود. (در الگوی سوپ بنیادین سن زمین به درستی در نظر گرفته نشده است).
۲. چهار میلیارد سال پیش، زمین فاقد لایه‌ی محافظتی اوزون بوده است. در اینصورت پرتو ماورای بنفش می‌توانست بدون لایه‌ی اوزون، همه‌ی آمونیاک و متان موجود در اتمسفر را از بین ببرد. از سوی دیگر در صورتی که گازهای آمونیاک و متان در آزمایش میلر وجود نداشته باشند، مولکول‌های زیستی پایه‌ای تشکیل نخواهند شد!

در دستگاهی که میلر ساخته بود، نوکلئوتید و در نتیجه نوکلئیک‌اسید ایجاد نشد.

◆ الگوی حباب:

- چندی بعد از اینکه الگوی سوپ بنیادین رد شد، دانشمندان اعلام کردند که فرآیندهایی اصلی که مواد شیمیایی مورد نیاز برای پیدایش حیات را به وجود آوردند، ممکن است درون حباب‌های درون اقیانوس‌ها انجام شده باشند. مراحل پیدایش مواد آلی، طبق این الگو، به ترتیب زیر است:
- مرحله ۱: آمونیاک، متان و دیگر گازها** از دهانه‌ی آتشفشان‌های زیردریایی خارج و در حباب‌های زیر دریا محبوس شدند.
 - مرحله ۲:** متان و آمونیاک موردنیاز برای تشکیل آمینواسیدها، درون حباب‌ها در مقابل صدمات حاصل از پرتو فرابنفش محفوظ می‌مانند. درون این حباب‌ها واکنش‌های شیمیایی با سرعت بیشتر انجام می‌گرفت، چون تراکم گازهای درون حباب‌ها از تراکم آن‌ها در هوا که در الگوی سوپ بنیادین مطرح شده، بسیار بیشتر است.
 - ترکیب:** پرتو فرابنفش سبب ایجاد جهش در DNA می‌شود. بنابراین سرطان‌زا است و می‌تواند سبب اختلال در اسپرم‌زایی در نتیجه عقیمی فرد شود. همچنین پرتوی فرابنفش می‌تواند باعث اختلال در تخمک‌زایی شود.
 - مرحله ۳:** حباب‌ها به سطح اقیانوس می‌آمدند و پس از ترکیدن، مولکول‌های آلی ساده از واکنش‌های درون این حباب را آزاد می‌کردند.
 - مرحله ۴:** مولکول‌های آلی ساده ضمن انتقال توسط باد و حرکت به سمت بالا، در معرض اشعه‌ی ماورای بنفش و رعد و برق قرار می‌گرفته‌اند و در نتیجه انرژی لازم برای واکنش‌های بعدی را کسب می‌کردند.
 - مرحله ۵:** باران، بسیاری از این مولکول‌های آلی پیچیده‌تر را که به تازگی تشکیل شده بودند، همراه با مولکول‌های دیگر به درون اقیانوس می‌برد.



در الگوی حباب، پس از اینکه مولکول‌های آلی ساده از اقیانوس‌ها خارج شدند، در اتمسفر با یکدیگر واکنش دادند و مولکول‌های آلی پیچیده تشکیل شدند. این مولکول‌های آلی ساده و پیچیده تحت تاثیر اشعه‌ی فرابنفش قرار گرفتند ولی آسیب ندیدند. بنابراین، می‌توان گفت که مولکول‌های آلی ساده و پیچیده، برخلاف متان و آمونیاک، در مقابل اثر فرابنفش مقاوم می‌باشند.

در الگوی حباب، مولکول‌های پیچیده‌ی زیستی در جو و تا حدودی هم درون حباب‌ها و مولکول‌های ساده‌ی زیستی، درون حباب‌ها تولید

می‌شوند.



پس از اینکه مولکول‌های آلی ساده از اقیانوس‌ها خارج شدند توسط باد به سمت بالا حرکت می‌کنند و در معرض پرتوی فرابنفش و انرژی حاصل از رعد و برق قرار می‌گیرند و بسیاری از آن‌ها با یکدیگر واکنش داده و به مولکول‌های آلی پیچیده تبدیل می‌شوند. بارش باران مولکول‌های آلی پیچیده و مولکول‌های آلی ساده‌ی قبلی را، که وارد واکنش برای تشکیل مولکول‌های آلی پیچیده نشدند، به اقیانوس‌ها می‌ریزد.

مقایسه‌ی الگوی سوپ بنیادین و الگوی حباب:

الگوی حباب	الگوی سوپ بنیادین	
گازهای خروجی از دهانه‌های آتشفشان‌های زیرزمینی	جو زمین	منشا مولکول‌های شیمیایی ساده‌ی تولید کننده مولکول‌های آلی
عمدتاً گرمای حاصل از آتشفشان	رعدوبرق و انرژی خورشیدی	منشا انرژی مورد نیاز برای تبدیل مولکول‌های شیمیایی ساده به مولکول‌های آلی ساده
حباب‌های موجود در اقیانوس	جو زمین	محل تولید مولکول‌های آلی ساده
رعدوبرق و اشعه‌ی ماورای بنفش	گرمای حاصل از آتشفشان‌ها	منشا انرژی مورد نیاز برای تبدیل مولکول‌های آلی ساده به مولکول‌های آلی پیچیده
عمدتاً جو زمین و تا حدودی در اقیانوس	اقیانوس‌ها	محل تولید مولکول‌های آلی پیچیده

♦ مولکول‌های شیمیایی آلی پیچیده‌تر شدند:

زیست‌شناسان درباره‌ی جزئیات فرآیندهایی که منجر به تشکیل حیات شدند، اتفاق نظر ندارند. اغلب دانشمندان این مطلب را قبول دارند که مولکول‌های کوچک آلی با کسب انرژی، از طریق فرآیندهای شیمیایی ساده، تشکیل شده‌اند. می‌دانیم که بین مولکول‌های آلی و سلول‌های زنده راهی بسیار طولانی وجود دارد. دانشمندان تاکنون نتوانسته‌اند در محیط آبی، در آزمایشگاه، این درشت مولکول‌ها را بدون وجود نوکلئیک‌اسیدهای مادری بسازند. اگرچه زنجیره‌های کوتاه RNA و DNA در محیط آبی تشکیل شده‌اند.

امکان تشکیل پیوند فسفودی‌استر و پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدها در محیط آبی وجود دارد. دقت داشته باشید DNA و RNAهایی که در محیط آبی موجود در آزمایشگاه تولید می‌شوند درشت مولکول نیستند. تولید DNA و RNAهایی با تعداد نوکلئوتید بالا به وجود رشته‌ی الگوی مادری نیاز دارد.

♦ احتمال تبدیل میکروسفرها به سلول‌ها:

لیپیدها که اجزای تشکیل دهنده‌ی غشاهای سلولی هستند، در محیط آبی تمایل به گردهم‌آیی دارند. اگر یک بطری محتوی روغن و سرکه را تکان دهیم، می‌توانیم چنین حالتی را مشاهده کنیم: مجموعه‌های کروی کوچکی که حاصل گردهم‌آیی مولکول‌های روغن در سرکه است، تشکیل می‌شود. در این محلول آرایش مولکول‌های چربی به صورتی است که در مجموع یک کره، مشابه غشای یک سلول را تشکیل می‌دهند. کواسرات‌ها مجموعه‌ای از مولکول‌های لیپیدی هستند که به علت آبگریز بودن، در آب به شکل کروی درمی‌آیند. این حباب‌های ریز می‌توانند مولکول‌های لیپیدی دیگر را جذب کنند و بزرگ‌تر شوند و نیز جوانه بزنند و به دو کواسرات تقسیم شوند. کواسرات‌ها ممکن است آمینواسید نیز در خود داشته باشند. اگر چه کواسرات‌ها زنده نیستند، اما شباهت زیادی به غشای سلول‌ها دارند. تجربه‌های آزمایشگاهی نیز نشان داده‌اند که بعضی دیگر از مولکول‌های آلی نیز چنین تمایلی دارند، مثلاً زنجیره‌های کوچک آمینواسیدها هم تمایل به تشکیل ریزکیسه‌هایی به نام میکروسفر دارند.

پژوهشگران عقیده دارند که تشکیل میکروسفرها احتمالاً اولین قدم به سمت سازماندهی سلول بوده است. طبق این فرضیه، میکروسفرها پس از تشکیل مدتی دوام داشته، اما بعد از مدتی ناپدید می‌شده‌اند. در طول میلیون‌ها سال، انواعی از میکروسفرها که با استفاده از مولکول‌های دیگر و کسب انرژی، به مدت بیشتری به بقای خود ادامه دادند، از فراوانی بیشتری برخوردار شدند. با این حال، میکروسفرهایی را که هنوز توانایی انتقال صفات به نسل



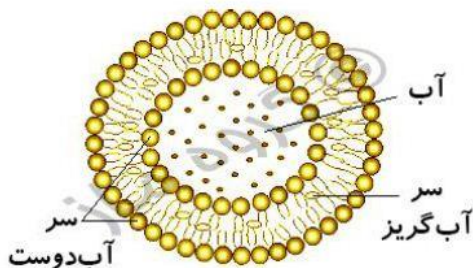
آینده را کسب نکرده‌اند، نمی‌توان زنده در نظر گرفت .

♦ خاستگاه وراثت:

دانشمندان تصور می‌کنند که بعضی از میکروسفرها دارای RNA شدند . مولکول‌های RNA با استفاده از فرآورده‌های متابولیسمی (نوکلئوتیدها)، خود همانندسازی می‌کردند و در صورت تقسیم شدن میکروسفر به میکروسفرهای دختر منتقل می‌شدند. پس از مدتی، مولکول‌های RNA توانستند ساخته شدن آنزیم‌ها و پروتئین‌های ویژه‌ای را سازماندهی و با کنترل مسیرهای متابولیسمی، ویژگی‌های میکروسفری را که در آن زندگی می‌کردند، تعیین کنند . احتمالاً به این ترتیب سازوکار وراثت شکل گرفت.

ویژگی	کواسروات	میکروسفر
توانایی تقسیم شدن	همگی دارند	همگی دارند
اطلاعات ژنتیکی	هیچ کواسرواتی نمی‌تواند حامل اطلاعات ژنتیکی باشد.	با گذشت زمان بعضی از میکروسفرها دارای RNA شدند. احتمالاً به این ترتیب سازوکار وراثت شکل گرفت.
جنس	آمینواسیدهایی که به وسیله‌ی پیوند پپتیدی به هم متصل شده‌اند و غشایی دولایه ایجاد کردند.	غشای لیپیدی دارند که ممکن است در آمینواسید نیز وجود داشته باشد.

میکروسفرها و کواسروات‌ها هر دو مشابه غشای سلول‌های زنده هستند. هر دو توانایی جذب مولکول‌های مشابه خود و بزرگ شدن و جوانه زدن را دارند.



کواسروات‌ها

لیپیدها، نوعی مولکول زیستی می‌باشند و همگی، آب‌گریز هستند. گروهی از مولکول‌های لیپیدی، مثل تری‌گلیسریدها و فسفولیپیدها، دوگانه‌دوست هستند؛ یعنی یک انتهای آب‌گریز و یک انتهای آب‌دوست دارند. زمانی که این مولکول‌ها در محیط آبی قرار می‌گیرند، انتهای آب‌دوست به سمت آب قرار می‌گیرد و انتهای آب‌گریز مولکول‌های لیپیدی، به سمت یک‌دیگر قرار می‌گیرند. در نتیجه، ساختاری کروی شکل، مشابه غشای سلول، به‌وجود می‌آید که به آن کواسروات گفته می‌شود.

♦ نقش احتمالی کاتالیزورها:

در دهه‌ی ۱۹۸۰ پژوهشگران کشف کردند که برخی از مولکول‌های RNA می‌توانند شبیه آنزیم‌ها عمل کنند. ساختار سه بعدی RNA، سطحی رافراهم می‌کند که واکنش‌های شیمیایی می‌توانند در آن کاتالیز شوند. برخی از RNA های امروزی نیز فعالیت‌های آنزیمی دارند؛ به نظر می‌رسد که اتصال آمینواسیدها در ریبوزوم هنگام پروتئین سازی را یک RNA ی ریبوزومی انجام می‌دهد. یک فرضیه ساده بر اساس تحقیقات سچ و آلتمن و تجربیات دیگری درباره‌ی تشکیل مولکول RNA در آب انجام شد، شکل گرفت: شاید، RNA اولین مولکول خود همانند ساز بوده است. این مولکول ممکن است تشکیل اولین مولکول‌های پروتئینی را نیز کاتالیز کرده باشد. مطلب مهم‌تر این است که چنین مولکولی می‌تواند از یک نسل به نسل دیگر تغییر کند .

بیشتر آنزیم‌ها پروتئینی هستند. در ساختار ریبوزوم، نوعی آنزیم از جنس ریبونوکلئوتید (غیر پروتئینی) وجود دارد. که پیوند پپتید بین آمینواسیدها را با انجام واکنش سنتز آبدهی ایجاد می‌کند. این آنزیم، آنزیم rRNA است. این آنزیم در زیر واحد کوچک و بزرگ ریبوزوم دیده می‌شود.

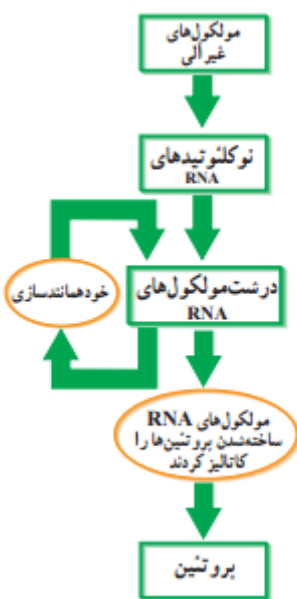


RNAها می‌توانند از نسلی به نسل بعد تغییر کنند.

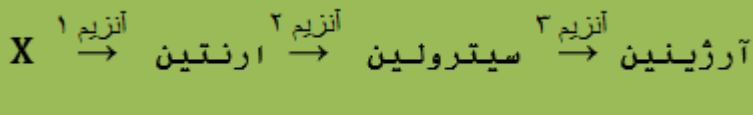
♦ خاستگاه متابولیسم:

مولکول‌های RNA، میکروسفرها و نیز ساختارهای سلول ماندنی که پس از آن‌ها به وجود آمدند، برای نگهداری انسجام ساختاری و نیز تکثیر خود، به مواد آلی ویژه‌ای، مانند X نیاز داشتند. با گذشت زمان، این ترکیبات در محیط کمیاب شدند. احتمال می‌رود که تغییر (جهش) در برخی RNA های آنزیمی، سبب شد که آن‌ها بتوانند از ماده‌ی خام دیگری که در محیط فراوان‌تر بود (Y)، ماده‌ی مورد نیازشان (X) را بسازند:

پس از مدتی غلظت Y نیز در محیط کاهش یافته و آنزیم دیگری به وجود آمده که بتواند Y را از ترکیب دیگری مثل Z بسازد: به نظر می‌رسد مسیرهای متابولیسمی اولیه که با چنین سازوکاری به وجود آمدند به تدریج با گذشت زمان و تغییر نیازها، پیچیده‌تر شده‌اند. همانطور که در شکل مقابل می‌بینید، انجام واکنش‌های شیمیایی بین مولکول‌های معدنی باعث تشکیل نوکلئوتیدهای RNA شد. نوکلئوتیدها به صورت درشت مولکول‌های RNA گرد هم آمدند. این مولکول‌ها احتمالاً قادر به خودهماندسازی و کاتالیز تشکیل پروتئین‌ها بودند. چون همانندسازی با صحت کامل صورت نمی‌گرفت (جهش)، در مولکول‌های RNA تنوع ایجاد شد.



ترکیب: در آزمایش بیدل و تیتوم مسیر متابولیسم آمینواسید آرژینین مورد مطالعه قرار گرفت.



کپک نوراسپورا، به آمینواسید آرژینین نیاز دارد. در میسر تکامل این قارچ، پس از مدتی غلظت آرژینین در محیط کم شد و کپک نوراسپورا به کمک آنزیم ۳ از سیتروئین که غلظت بیشتری در محیط داشت، آرژینین را تولید کرد. به همین ترتیب آنزیم‌های ۲ و ۱ وارد مسیر متابولیسم آمینواسید آرژینین شدند.

♦ تکوین جانداران پیچیده‌تر:

۱. قدیمی‌ترین سنگواره‌ای که تاکنون کشف شده است، سنگواره‌ی میکروسکوپی پروکاریوت‌هایی است که در رسوبات سنگی ۳/۵ میلیارد ساله‌ی موجود در غرب استرالیا یافت شده‌اند. پروکاریوت‌ها جاندارانی تک‌سلولی‌اند و اندامک‌های غشادار درون سلولی ندارند. احتمالاً نخستین جانداران تک‌سلولی که روی زمین پدیدار شدند، **هتروتروف و بی‌هوازی** بودند و برای کسب انرژی از مولکول‌های آلی که در **اقیانوس‌ها** فراوان بودند، استفاده می‌کردند.

۲. به دنبال کاهش غلظت مواد آلی اقیانوس‌ها، به تدریج انواعی از سلول‌ها پدیدار شدند که می‌توانستند مولکول‌های آلی مورد نیاز خود را از ترکیبات **غیر آلی**، بسازند. به این ترتیب نخستین سلول‌های اتوتروف پدید آمدند. به نظر می‌رسد سیانوباکتری‌ها نخستین سلول‌های فتوسنتزکننده بوده‌اند. قبل از پیدایش سیانوباکتری‌ها، اکسیژن در جو زمین وجود نداشت، اما پس از پیدایش آن‌ها انجام فتوسنتز، به تدریج گاز اکسیژن به درون اقیانوس‌ها و جو زمین آزاد شد.

۳. این اکسیژن پس از گذشت صدها میلیون سال، در جو زمین متراکم شد، به طوری که امروزه حدود ۲۱ درصد جو زمین را اکسیژن تشکیل می‌دهد.

۴. حدود ۱/۵ میلیارد سال پیش، اولین یوکاریوت‌ها پا به عرصه‌ی وجود گذاشتند. سلول‌های یوکاریوتی خصوصیتی دارند که در پروکاریوت‌ها دیده نمی‌شود:

(الف) دستگاهی از غشاهای درونی دارند.

(ب) DNA آن‌ها در هسته محصور است.

(ج) حضور اندامک‌های پیچیده‌ای، تقریباً به اندازه‌ی باکتری به نام‌های میتوکندری و کلروپلاست در سلول‌های یوکاریوتی است. این اندامک‌ها DNA اختصاصی خود را دارند. اغلب سلول‌های یوکاریوتی میتوکندری دارند و کلروپلاست‌ها که در فتوسنتز دخالت دارند، تنها در بعضی از آغازیان و نیز در گیاهان یافت می‌شوند.

ترکیب: گلبول‌های قرمز موجود در خون انسان هسته و اندامک‌های خود، از جمله **میتوکندری**، را از دست داده‌اند و از پروتئینی به نام هموگلوبین پر شده‌اند.



ترکیب: سلول‌های آوند آبکش هسته‌ی خود را از دست دادند. همچنین اندامک ندارند یا در آن‌ها اندامک تغییر شکل یافته دیده می‌شود.

♦ میتوکندری‌ها و کلروپلاست‌ها:

درباره‌ی منشا میتوکندری‌ها، اکنون تقریباً همه‌ی زیست‌شناسان نظریه‌ی درون همزیستی را پذیرفته‌اند. نظریه‌ی درون همزیستی اظهار می‌دارد که میتوکندری‌ها خویشاوندان باکتری‌های هوازی (نیازمند اکسیژن) هستند. پس از آن که نخستین باکتری‌های فتوسنتزکننده وارد سلول‌های پیش‌یوکاریوتی شدند، به کلروپلاست تبدیل شدند. این باکتری‌های مهاجم احتمالاً خویشاوندی نزدیکی با سیانوباکتری‌ها داشتند. طبق نظریه‌ی درون همزیستی، این باکتری‌ها به صورت انگل، یا به صورت شکار هضم نشده وارد سول‌های بزرگ شده‌اند. این عوامل خارجی به جای این که در سلول گوارش پیداکنند، به زندگی خود در سلول ادامه داده و تنفس سلولی و فتوسنتز را بر عهده گرفته‌اند.

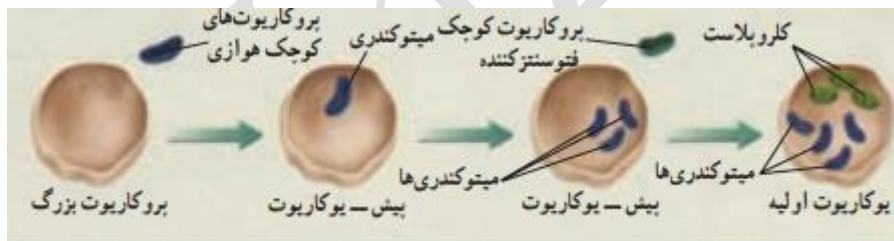
شواهد ذیل از این نظریه حمایت می‌کنند که میتوکندری‌ها و کلروپلاست‌ها از باکتری‌ها حاصل شده‌اند :

۱- **اندازه و ساختار:** اندازه‌ی میتوکندری مشابه اندازه‌ی اغلب باکتری‌هاست. میتوکندری دو غشا دارد. غشای درونی میتوکندری‌ها تا خوردگی‌های بسیاری دارد و به نظر می‌رسد که شبیه غشاهای سلولی باکتری‌های هوازی باشد. پروتئین‌هایی که درون غشا قرار دارند، تنفس سلولی را بر عهده دارند.

۲- **ماده‌ی ژنتیکی DNA:** میتوکندری‌ها، مشابه DNA حلقوی باکتری‌ها است. کلروپلاست‌ها و میتوکندری‌ها هر دو دارای ژن‌هایی متفاوت نسبت به ژن‌های موجود در هسته‌ی سلول‌های دربردارنده‌ی آن‌ها، هستند.

۳- **ریبوزوم‌ها:** اندازه و ساختار ریبوزوم‌های میتوکندریایی و باکتریایی مشابه است. این هر دو با سایر ریبوزوم‌های یوکاریوتی متفاوت‌اند.

۴- **زادآوری:** کلروپلاست‌ها و میتوکندری‌ها مانند باکتری‌ها، از طریق تقسیم دوتایی تولیدمثل می‌کنند. این تولید مثل مستقل از چرخه‌ی سلولی است و مراحل مختلف چرخه‌ی میتوز در آن‌ها انجام می‌گیرد. مراحل مختلف نظریه‌ی درون همزیستی را در شکل زیر می‌بینید:



مصرف طولانی مدت اریترومايسين چه تأثیری بر بدن فرد دارد؟

اریترومايسين دارویی است که خاصیت آنتی‌بیوتیکی دارد. این دارو از پروتئین‌سازی در سلول‌های پروکاریوتی جلوگیری می‌کند. این دارو می‌تواند پروتئین‌سازی در میتوکندری‌ها را نیز مختل کند. زیرا دستگاه پروتئین‌سازی (ریبوزوم) میتوکندری‌ها مشابه پروکاریوت‌ها بوده و می‌تواند هدف اریترومايسين باشد. از طرفی باکتری‌های موجود در روده‌ی بزرگ با انسان رابطه‌ی همیاری دارند. این باکتری‌ها سلولز موجود در غذا را به گلوکز تجزیه کرده و از آن تغذیه می‌کنند. این باکتری‌ها ویتامین K و B تولید می‌کنند که توسط رگ‌های خونی روده‌ی بزرگ جذب می‌شود. اریترومايسين سبب مرگ این باکتری‌ها می‌شود. با مرگ این باکتری‌ها تولید ویتامین K و B کاهش پیدا می‌کند. ویتامین K در روند انعقاد خون نقش دارد و با کاهش آن در تولید لخته‌ی خونی اختلال ایجاد می‌شود. باکتری‌های موجود در روده گازهایی مانند هیدروژن، هیدروژن سولفید و متان تولید می‌کنند. با مرگ این باکتری‌ها، تولید این گازها کاهش یافته و میزان اتساع روده بزرگ کاهش می‌یابد.

ترکیب: در پروکاریوت‌ها، میتوکندری و کلروپلاست یک نوع آنزیم RNA پلی‌مراز وجود دارد که انواع RNAها (rRNA و tRNA و mRNA) را تولید می‌کند. بد نیست بدانید RNAهای کوچک در پروکاریوت‌ها وجود ندارند.

ترکیب: دو نوع ریبوزوم وجود دارد: ریبوزوم‌های کوچک با ساختار ساده و ریبوزوم‌های بزرگ با ساختار پیچیده. در پروکاریوت‌ها، میتوکندری و کلروپلاست ریبوزوم‌های کوچک با ساختار ساده وجود دارد. ریبوزوم‌های متصل به شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر و ریبوزوم‌های آزاد در سیتوسل یوکاریوت‌ها، ریبوزوم‌های بزرگ با ساختار پیچیده هستند.

ترکیب: میتوکندری و کلروپلاست مستقل از تقسیم هسته (میتوز) همانند سازی می‌کنند. تقسیم این دو اندامک در مرحله‌ی G₂ صورت می‌گیرد.

ترکیب: اجزای دستگاه غشای درونی دو ویژگی دارند: ۱- در ساخت، ترشح و ذخیره‌ی مولکول‌های زیستی نقش دارند. ۲- به سایر اجزای دستگاه غشای درونی اتصال فیزیکی داشته یا با آن‌ها ارتباط وزیکولی دارند. میتوکندری و کلروپلاست با سایر اجزای غشای درونی اتصال فیزیکی یا ارتباط وزیکولی ندارند. بنابراین، جز دستگاه غشای درونی نیستند.



ترکیب: همه‌ی باکتری‌ها یک نقطه‌ی همانندسازی دارند که معمولاً دو دوراهی همانندسازی ایجاد می‌کند.

ترکیب: گروهی از باکتری‌ها، اتوتروف هستند و با انرژی حاصل از نور خورشید (فوتواتوتروف) یا انرژی حاصل از مواد شیمیایی (شیمیواتوتروف) به تولید مواد آلی می‌پردازند. گروهی دیگر از باکتری‌ها هتروتروف هستند و با گوارش برون‌سلولی به تجزیه‌ی مواد می‌پردازند.

یوکاریوت‌هایی که فقط دارای میتوکندری شدند، احتمالاً منشا سلول‌های جانوری امروزی و آن‌ها که کلروپلاست را نیز دریافت کردند، خاستگاه جلبک‌ها و سلول‌های گیاهی شدند.

♦ جانداران پرسلولی

به نظر می‌رسد که آفرینش نخستین جانداران پرسلولی بین یک میلیارد تا ۶۰۰ میلیون سال پیش روی داده باشد. موجودات تک‌سلولی توانایی بسیار اندکی برای کنترل تغییرات محیط خود دارند و عموماً تحت تاثیر محیط هستند. در جانداران پرسلولی، یک محیط درونی به وجود می‌آید که سلول‌ها را در شرایط جانداران که سلول‌ها را در شرایط نسبتاً پایدار قرار می‌دهد؛ تنها گروهی از سلول‌ها (اغلب سلول‌های سطحی) در تماس مستقیم با محیط هستند. قرار گرفتن سلول‌ها در محیطی که آنان را در برابر تغییرات محیطی حفظ می‌کند و منابع غذایی را در اختیارشان می‌گذارد، زمینه‌ی لازم را برای تخصصی شدن و تمایز سلول‌ها فراهم آورده است. مسلماً نقطه‌ی عطف در پیدایش پرسلولی‌ها، تکامل سیستم‌های انتقال پیام بین سلول‌های مختلف یک توده‌ی سلولی (کلونی) بوده است. در واقع، سلول‌ها آموختند که علاوه بر پاسخ دادن به تغییرات محیطی، پیام‌هایی را که از سلول‌های دیگر می‌رسد، نیز دریافت کنند و به آن‌ها پاسخ مناسب بدهند. به این ترتیب، شکل‌های نخستین تقسیم‌کار و تخصصی شدن پدیدار شدند. مثلاً منشا گروه‌های جانوری را نوعی از تازکداران می‌دانند که کلونی تشکیل می‌دادند. احتمالاً یک تازکدار اولیه برای تشخیص سلول‌های هم‌گونه برای تولیدمثل جنسی یا تشخیص سلول‌های هدف برای فاگوسیتوز (تغذیه) نیاز به درک علائم سلولی داشته است. این ساز و کارها سرانجام کمک کرده‌اند که نخستین مجموعه‌های پرسلولی تشکیل شوند. در کلونی‌های برخی آغازیان امروزی نیز مواردی از تقسیم کار بسیار ابتدایی دیده می‌شود.

ترکیب: در پیکر ساده‌ترین جانداران پرسلولی، هر سلول صرف نظر از **اتصال**ی که با سلول‌های مجاور دارد، به طور مستقل زندگی می‌کند. چنین جاندارانی را که پیکر آنها از چندین سلول کم‌وبیش همانند و متصل به هم ساخته شده است، اصلاحات کلنی می‌نامید. ولوکس و اسپیروژیر دو جلبک سبزی هستند که پیکر آنها به شکل کلنی است.

♦ انقراض گروهی جانداران

اثرات سنگواره‌ای، حاکی از یک تغییر ناگهانی در حدود ۴۴۰ میلیون سال پیش است. در این زمان حدود ۸۵ درصد از جانداران روی زمین به طور ناگهانی منقرض شدند. این واقعه **اولین** مورد از پنج مورد انقراض گروهی روی زمین بوده است. انقراض گروهی یعنی مرگ تمام اعضای متعلق به بسیاری از گونه‌های مختلف که تحت تاثیر تغییرات بزرگ بوم شناختی انجام شده است. انقباض گروهی دیگری تقریباً با همین ابعاد حدود ۳۶۰ میلیون سال پیش به وقوع پیوست و ۳ درصد از گونه‌ها را از میان برد. سومین انقراض گروهی در حدود ۲۴۵ میلیون سال پیش، اتفاق افتاد. در این واقعه حدود ۹۶ درصد گونه‌های جانوری موجود در آن زمان منقرض شدند. حدود ۳۵ میلیون سال بعد، چهارمین انقراض گروهی، به وقوع پیوست. در این انقراض ۸۰ درصد گونه‌ها این انقراض‌ها هنوز شناخته نشده است، اما شواهد حاکی از دخالت از بین رفتن. اگر چه عوامل ویژه تغییرات وسیع زمین شناختی و آب و هوایی در آن‌ها بوده است. پنجمین انقراض گروهی ۶۵ میلیون سال پیش اتفاق افتاد و باعث انقراض حدود ۷۶ درصد گونه‌های ساکن خشکی، از جمله دایناسورها شد. بسیاری از دانشمندان عقیده دارند انقراض گروه دیگری در عصر حاضر در حال وقوع است این دانشمندان برای رخداد این انقراض جدید، عواملی مانند تخریب اکوسیستم‌های زمین، به ویژه جنگل‌های بارانی استوایی به دلیل فعالیت‌های انسانی را دخیل می‌دانند (شکل ۳-۵). زمین تاکنون تقریباً نیمی از جنگل‌های بارانی استوایی خود را از دست داده است و با همان سرعت در حال از دست دادن جنگل‌های باقیمانده است. پیش بینی می‌شود این جنگل‌ها به زودی از بین خواهند رفت. در اثر این انقراض گروهی که انسان مسبب آن است، حدود ۵۰۰۰۰ گونه‌ی گیاهی، یعنی یک چهارم کل گونه‌های موجود، همراه با ۲۰۰۰ از ۹۰۰۰ گونه پرنده‌گان و تعداد بی‌شماری از گونه‌های حشرات منقرض خواهند شد.

انقراض	درصد انقراض	از
اول	۸۵	جانداران روی زمین
دوم	۸۳	گونه‌ها
سوم	۹۶	گونه‌های جانوری



گونه‌ها	۸۰	چهارم
گونه‌های خشکی زی از جمله دایناسورها	۷۶	پنجم
گیاهان (۵۰۰۰۰ گونه از ۲۰۰۰۰۰ گونه‌ی موجود)	۲۵ درصد (یک چهارم)	ششم
پرندگان (۲۰۰۰ گونه از ۹۰۰۰ گونه)	$\frac{۲}{۹}$	
گونه‌های حشرات	تعداد بی‌شماری	

BioMaze.ir



دوزیستان



۱. قلب سه حفره ای دارند. گردش خون دوزیستان مضاعف می باشد.
۲. اوره دفع می کنند.
۳. بیشتر دوزیستان ۴ اندام حرکتی دارند.
۴. لقای خارجی دارند.
۵. اولین مهره داران ساکن خشکی هستند. (دوزیستان اولیه)
- ✓ دوزیستان اولیه، ۳۷۰ میلیون سال پیش وارد خشکی شدند.
۶. به علت تغییرات ساختاری متعدد موفق به زیستن در خشکی شدند.
- ✓ دوزیستان اولیه دارای کیسه های هوایی مرطوب، یعنی شش بودند که به منظور جذب اکسیژن هوا مورد استفاده قرار می گرفت.
- ✓ دستگاه حرکتی استخوانی راه رفتن را امکان پذیر کرده است. این دستگاه پایه ای محکم برای عمل اندام های حرکتی در جهت عکس یکدیگر فراهم کرد
- ✓ جثه ی مهره داران به علت وجود اسکلت توانمند و انعطاف پذیر می تواند بسیار بزرگ تر از حشرات باشد.
۷. ۳۰۰ میلیون سال قبل، دوره ی خشکی وسیعی حاکم شد که در این زمان خزندگان نسبت به دوزیستان برتری پیدا کردند.
۸. در زمان انقراض اول وجود نداشتند.
۹. از تحول ماهی ها حاصل شدند.
۱۰. نیازمند تخم گذاری در آب هستند زیرا تخم های آن ها در محیط خشک قادر به حفظ آب خود نیستند.
- ✓ اولین مهره داران ماهی ها بودند.
- ✓ اولین مهره داران خشکی زی دوزیستان بودند.
- ✓ اولین مهره دارانی که در خشکی تخم گذاری کردند خزندگان بودند. اولین جانورانی که در خشکی تخم گذاری کردند حشرات بودند.
۱۱. دوزیستان نابالغ حفره های گلوبی خود را حفظ می کنند.
۱۲. بسیاری از آن ها از صدا یا آوازهای ویژه ای برای جلب جفت استفاده می کنند.

خزندگان

۱. قلب چهار حفره ای دارند. گردش خون خزندگان مضاعف می باشد.
۲. بسیاری از خزندگان اوریگ اسید دفع می کنند.
۳. بعضی از خزندگان ۴ اندام حرکتی دارند.
۴. جزء اولین مهره داران تخم گذار در خاک بوده اند.
۵. توانایی تخم گذاری در خشکی را دارند. زیرا تخم آن ها دارای پوسته ی محافظ می باشد.
۶. از تحول دوزیستان ایجاد شدند.
۷. برای محافظت خود در برابر از دست دادن رطوبت بدن پوستی محکم دارند که مانع تبخیر آب می شود.
۸. در زمان انقراض اول و دوم وجود نداشتند.
۹. تا ۶۵ میلیون سال پیش به دلیل سازگاری بهتر با خشکی، برتری هایی نسبت به دوزیستان به دست آوردند و بیشترین فراوانی را از آن خود کردند.
۱۰. تا ۶۵ میلیون سال قبل خزندگانی از قبیل کروکودیل بزرگ ترین گروه جانداران ساکن خشکی بوده اند.





◆ گسترش حیات به خشکی‌ها:

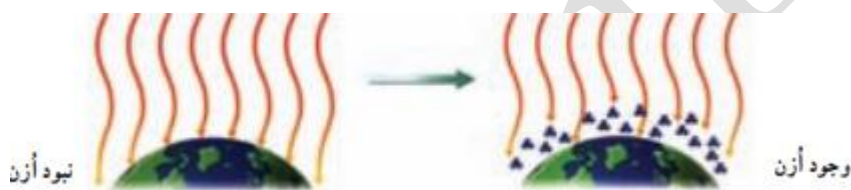
لایه‌ی اوزون بقای حیات را در خشکی‌ها تضمین کرد:

خورشید علاوه بر فراهم کردن نور زندگی بخش، پرتوهای زیان‌بار نیز دارد. احتمالاً در اوایل پیدایش زمین زندگی در دریا، یعنی در جایی که جانداران اولیه از آسیب‌های پرتو فرابنفش در امان بوده‌اند، پدید آمد. این جانداران نمی‌توانستند آب را ترک کنند، زیرا پرتو فرابنفش حیات را در سطح خشکی ناامن کرده بود.

◆ تشکیل لایه‌ی محافظتی ازن:

تا میلیون‌ها سال حیات فقط در آب‌ها جریان داشت و جانداران در خشکی زندگی نمی‌کرد. حدود ۲/۵ میلیارد سال پیش، سیانوباکتری‌ها شروع به انجام فتوسنتز کردند. و با این کار اکسیژن مولکولی را به اتمسفر افزودند، اشعه‌ی خورشید باعث شد که مقداری از مولکول‌های اکسیژن در بالای جو به یکدیگر بپیوندند و مولکول اوزون را تشکیل دهند. لایه‌ی ازن در اتمسفر فوقانی مانع از عبور پرتو فرابنفش شد.

میلیون‌ها سال بعد، اکسیژن و در جو برای گسترش حیات در خشکی، وجود داشت.



نکته: تا قبل از پیدایش سیانوباکتری‌ها، اکسیژن به صورت ترکیب با سایر عناصر در جو وجود داشته است اما اکسیژن به صورت مولکول اکسیژن یا اوزون وجود نداشته است.

◆ جلبک‌ها و قارچ‌ها همزمان وارد خشکی شدند:

تصور بر این است که اولین جانداران پرسولوی که در خشکی‌ها ظاهر شدند، جلبک‌ها و قارچ‌ها بودند. این دو همزمان به خشکی آمدند. این دو گروه می‌توانستند در خشکی زندگی کنند، زیرا هر یک دارای ویژگی‌هایی بودند که مورد نیاز گروه دیگر بود به خاطر بیاورید که گیاهان و جلبک‌ها در فرآیند فتوسنتز از انرژی خورشید برای ساختن مواد غذایی خود استفاده می‌کنند. گیاهان مواد معدنی مورد نیاز خود را از خاک به دست می‌آورند. قارچ‌ها مواد غذایی مورد نیاز خود را با استفاده از نور خورشید تهیه نمی‌کنند، اما می‌توانند مواد معدنی را از خاک و حتی از تخته‌سنگ‌های برهنه جذب کنند. جلبک‌های خشکی و قارچ‌ها می‌توانند نوعی مشارکت دو طرفه زیستی، به شکل گل‌سنگ تشکیل دهند. گل‌سنگ‌ها برای زیستن در زیستگاه‌های سخت، مانند سنگ‌های برهنه توانا هستند. قارچ‌ها مواد مورد نیاز جلبک‌ها را فراهم می‌کنند و جلبک‌ها مواد غذایی را برای خود و نیز برای قارچ‌ها تأمین می‌کنند. این نوع مشارکت، همیاری نامیده می‌شود. همیاری رابطه‌ای است که در آن هر دو طرف از زندگی با یکدیگر سود می‌برند.

ترکیب: شکل مقابل نوعی گل‌سنگ را نشان می‌دهد. گل‌سنگ جاندار استثنایی و حاصل همزیستی بین یک قارچ و یک فتوسنتزکننده، مثل جلبک سبز،

سیانوباکتری یا هر دو است. جز فتوسنتزکننده، کربوهیدرات‌ها را می‌سازد و جز قارچی، علاوه بر تأمین مواد معدنی از جز فتوسنتزکننده محافظت می‌کند. در بیشتر گل‌سنگ‌ها جز قارچی یک آسکومیست است.

نکته: در ساختار گل‌سنگ به دو دلیل جلبک‌های قرمز و قهوه‌ای نمی‌توانند با جز قارچی همزیست باشند: ۱- جلبک‌های قهوه‌ای ساکن آب‌های گرم اقیانوس

هستند و جلبک‌های قرمز نیز در دریا زندگی می‌کنند در حالی که جلبک‌های خشکی و قارچ‌ها می‌توانند گل‌سنگ تشکیل دهند. ۲- گل‌سنگ حاصل

همزیستی بین یک قارچ و یک فتوسنتزکننده، مثل جلبک سبز (نه قرمز) یا

قهوه‌ای)، سیانوباکتری یا هر دو است.

◆ بند پایان از دریا به خشکی آمدند:

پس از اولین همیاری بین گیاهان و قارچ‌ها، گیاهان سطح زمین را پوشانده و

جنگل‌های بزرگی تشکیل داده بودند. گیاهان خشکی منبع غذایی جانوران

راتامین و گوناگونی جانوران ساکن خشکی را امکان‌پذیر کردند.

حشرات یکی از اولین ساکنان خشکی بودند. این گروه از بند پایان

فراوان‌ترین و متنوع‌ترین گروه جانوران در تاریخ زمین بوده‌اند. به احتمال زیاد

موفقیت حشرات در ارتباط با توانایی پرواز آن‌ها بوده‌است. حشرات اولین





جانورانی بودند که بال داشتند. حشرات اولیه، مانند سنجاقکها دارای دو جفت بال بودند. توانایی پرواز برای حشرات این امکان را فراهم آورد که به نحو موثرتری به جستجوی غذا، جفت و آشیانه بپردازند. این امر منجر به همیاری بین حشرات و گیاهان گلدار شد.

آیا مهره‌داران می‌توانند با گیاهان گلدارا رابطه‌ی همیاری داشته باشند؟

پرنده‌گان می‌توانند به گرده افشانی کمک کنند. مرغ شهدخوارنمونه‌ای از این پرنده‌گان است. خفاش گل‌های سفیدی را که در شب باز می‌شوند گرده افشانی می‌کند. این جانوران به گرده افشانی گل‌ها کمک می‌کنند و از آن‌ها تغذیه می‌کنند. بنابراین هر دو طرف از این رابطه سود می‌برند و این رابطه، نوعی همیاری است. خفاش که از پستانداران است و پرنده‌گان هر دو جز مهره‌داران هستند!

ترکیب: حشرات از بی‌مهرگان هستند و دارای ویژگی‌های زیر هستند:

۱. تنفس نائی دارد. ۲. گردش خون باز و همولنف دارند. ۳. اوریک‌اسید دفع می‌کنند. ۴. اسکلت خارجی کیتینی دارند. ۵. مغز آنها از چند گرهی به هم جوش خورده تشکیل شده است. طناب عصبی شکمی دارند که در هر قطعه از بدن دارای یک گره است و این گره فعالیت ماهیچه‌های آن قطعه را کنترل می‌کند. ۶. فاقد دفاع اختصاصی هستند اما سلول‌هایی مشابه فاگوسیت‌ها در حشرات وجود دارد. ۷. چشم مرکب دارند. بعضی حشرات مثل زنبور عسل به کمک چشم مرکب خود رنگ‌ها و حتی پرتوی فرابنفش را می‌بینند. ۸. لقاح داخلی و جمعیت فرصت طلب دارند.

◆ مهره‌داران به خشکی آمدند:

ماهی‌ها:

اولین مهره‌داران ماهی‌هایی کوچک و فاقد آرواره بودند که حدود ۵۰۰ میلیون سال پیش در اقیانوس‌ها به وجود آمدند. ماهی‌های آرواره‌دار، بعدها پیدا شدند. تشکیل آرواره به ماهی‌ها این امکان را داد که به جای مکیدن غذا آن را با دهان بگیرند و بلعند. در نتیجه ماهی‌های آرواره‌دار به شکارچینی توانمند تبدیل شدند. به تدریج ماهی‌ها جزو فراوان‌ترین جانوران دریا شدند، و تا امروز به زیستن در آن ادامه داده‌اند. ماهی‌ها موفق‌ترین مهره‌داران زنده هستند و تعداد زیادی از گونه‌های مهره‌داران را به خود اختصاص می‌دهند.

ترکیب: اسکلت داخلی در بعضی ماهی‌ها غضروفی، اما در سایر مهره‌داران استخوانی است.

دوزیستان:

اولین مهره‌داران ساکن خشکی، حدود ۳۷۰ میلیون سال پیش از دریا بیرون آمدند. نخستین مهره‌داران خشکی، دوزیستان اولیه بودند. به علت تغییرات ساختاری متعدد در پیکر دوزیستان، این جانداران به زیستن در خشکی سازگار شدند. دوزیستان اولیه دارای کیسه‌های هوایی مرطوب، یعنی شش بودند که به منظور جذب اکسیژن هوا مورد استفاده قرار می‌گرفت. در این جانداران دستگاه حرکتی استخوانی، راه رفتن را امکان‌پذیر ساخت. این دستگاه پایه‌ای محکم برای عمل اندام‌های حرکتی در جهت عکس یکدیگر فراهم کرد. جثه‌ی مهره‌داران به علت وجود اسکلت توانمند و انعطاف‌پذیر می‌تواند بسیار بزرگ‌تر از حشرات باشد. دوزیستان به خوبی با محیط خود سازگاری یافتند، اما در نظام آفرینش یک گروه جدید از جانوران از آن‌ها ایجاد شدند که سازگاری بیشتری با محیط خشک‌تر داشتند. این گروه خزندگان بودند.

خزندگان:

خزندگان در حدود ۳۵۰ میلیون سال پیش، از تحول دوزیستان ایجاد شدند. این جانوران برای محافظت از خود در برابر ازدست دادن رطوبت بدن به اتمسفر، پوستی محکم دارند که مانع تبخیر آب می‌شود. به خزندگان توانایی تخم‌گذاری در خشکی داده شده است، زیرا تخم‌های آن‌ها را پوست‌های محافظ می‌پوشاند.

دوزیستان امروزی هنوز نیازمند تخم‌گذاری در آب هستند، زیرا تخم‌های آن‌ها در محیط خشک قادر به حفظ آب خود نیستند. شواهد حاکی است که در طول ۵۰ میلیون سال بعد از پیدایش خزندگان، (حدود ۳۰۰ میلیون سال پیش!) یک دوره خشکی وسیع حاکم شده است. در این مدت، خزندگان که سازگاری بهتری نسبت به خشکی داشتند، برتری‌هایی نسبت به دوزیستان به دست آوردند. از آن زمان به تدریج تا حدود ۶۵ میلیون سال پیش، در میان مهره‌داران، خزندگان بیشترین فراوانی را از آن خود کردند.

پستانداران و پرنده‌گان:

۶۵ میلیون سال پیش، در ضمن پنجمین انقراض گروهی، اغلب گونه‌های زنده از جمله همه‌ی دایناسور رای همیشه ناپدید شدند، اما بعضی از خزندگان کوچک‌تر، پستانداران و پرنده‌گان به بقای خود ادامه دادند. این انقراض باعث شد که منابع بیشتری در اختیار جانوران باقیمانده قرار گیرد. در این هنگام اقلیم جهان دچار تغییر شده بود. آب و هوا دیگر خشک نبود و لذا مزیت‌های خزندگان برای زیستن در محیط‌های خشک اهمیت خود را از دست داد. در این زمان، پرنده‌گان و پستانداران به صورت غالب درآمدند.

اگرچه این انقراض‌ها گوناگونی جانداران را تحت تأثیر خود قرار داد، تغییرات زمین نیز نقش مهمی در آفرینش جانداران داشت. یکی از فرآیندهای زمین‌شناختی که تحول گونه‌ها را تحت تأثیر قرار داد، جابه‌جایی قاره‌ها بود. جابه‌جایی قاره‌ها عبارت است از حرکت خشکی‌های زمین در طول دوره‌های زمین‌شناختی جابه‌جایی قاره‌ها منجر به پدید آمدن موقعیت کنونی قاره‌ها شد. با توجه به فرآیند حرکت قاره‌ها می‌توان توضیح داد که چرا تعداد زیادی از گونه‌های پستانداران کیسه‌دار در قاره‌های استرالیا و آمریکای جنوبی یافت می‌شود: این قاره‌ها زمانی به یکدیگر متصل بوده‌اند.



ترکیب: پستانداران کیسه‌دار، مانند اپاسوم و کانگورو، تولید مثل جنسی دارند. این پستانداران جنین را ابتدا در رحم خود رشد می‌دهند و چون وسیله‌ی تغذیه‌ی جنین را به طور کامل در اختیار ندارند، آنرا به طور ناقص به دنیا می‌آورند. سپس نوزاد درون کیسه‌ی روی شکم مادر قرار می‌گیرد تا از شیر مادر تغذیه کند و بزرگ شود.

♦ جمع‌بندی مهره‌داران:

تولید مثل	اعصاب	ایمنی	حرکت	ماده‌ی دفعی نیتروژن‌دار	گردش خون	تنفس	
بسیاری از ماهی‌ها تولید لقاح خارجی دارند. یک نوع خاص از کوسه‌ماهی‌ها لقاح داخلی انجام می‌دهد.	نسبت اندازه‌ی لب بویایی به اندازه‌ی مغز، بیشتر از انسان است.		شنا کردن به کمک باله	بسیاری از ماهی‌ها آمونیاک، کوسه‌ها و بعضی ماهی‌های استخوانی اوره دفع می‌کنند.	ساده با قلب دو حفره‌ای	آبششی	ماهی‌ها
بسیاری از بی‌مهرگان آبی، ماهی‌ها و دوزیستان لقاح خارجی دارند.	-		بیشتر دوزیستان چهار اندام حرکتی دارند.	اوره دفع می‌کنند.	در کتاب اشاره نشده اما دوزیستان نابالغ گردش خون ساده با قلب دو حفره‌ای، و دوزیستان بالغ گردش خون مضاعف با قلب سه حفره‌ای (دو دهلیز و یک بطن دارند).	در کتاب اشاره نشده اما تنفس پوستی، ششی و آبششی در دوزیستان دیده می‌شود.	دوزیستان
			بعضی از خزندگان چهار اندام حرکتی دارند.	بسیاری از خزندگان اوریک اسید دفع می‌کنند.	مضاعف با قلب چهار حفره‌ای	ششی	خزندگان
		اختصاصی و غیر اختصاصی	همه‌ی پرندگان چهار اندام حرکتی دارند.	اوریک اسید دفع می‌کنند	مضاعف با قلب چهار حفره‌ای	ششی	پرندگان
لقاح داخلی	در بین مهره داران، نیمکره‌های مخ در پستانداران و پرندگان (نسبت به وزن بدن) بیش‌تر از سایرین است.		همه‌ی پستانداران چهار اندام حرکتی دارند	اوره دفع می‌کنند	مضاعف با قلب چهار حفره‌ای	ششی	پستانداران



♦ جمع بندی انتهای فصل:

زمان	وقایع
۴ میلیارد سال پیش تا ۳/۵ میلیارد سال پیش	زمین پوشیده از مواد مذاب سرد شدن اندک اندک سطح زمین ← ایجاد پوسته‌ی سنگی متراکم شدن بخار آب در اتمسفر ← بارش باران ← ایجاد اقیانوس‌های وسیع ← ایجاد حیات در اقیانوس‌ها زمین فاقد لایه‌ی محافظتی اوزون ← از بین رفتن همه‌ی آمونیاک و متان اتمسفر ← عدم تشکیل مولکول‌های آلی طبق الگوی سوپ بنیادین و آزمایش میلر
۳/۵ میلیارد سال پیش	پیدایش مولکول‌های آلی طبق الگوی حباب: مرحله ۱: خروج آمونیاک، متان و دیگر گازها از دهانه‌ی آتشفشان‌های زیردریایی و محبوس شدن در حباب‌های زیر دریا مرحله ۲: واکنش‌های سریع گازهای متراکم آمونیاک و متان درون حباب‌ها و درون از اثر مضر فرابنفش مرحله ۳: حرکت حباب‌ها به سطح اقیانوس ← ترکیدن حباب‌ها ← آزاد شدن مولکول‌های آلی ساده به درون جو مرحله ۴: انتقال مولکول‌های آلی ساده توسط باد به سمت بالا ← اثر ماورای بنفش و رعد و برق ← تأمین انرژی لازم برای واکنش‌های بعدی ← تشکیل مولکول‌های آلی پیچیده مرحله ۵: انتقال مولکول‌های آلی پیچیده و ساده به درون اقیانوس
۳/۵ میلیارد سال پیش	تشکیل میکروسفرها: اولین قدم به سمت سازماندهی سلول تشکیل میکروسفرها ← دوام کم ← از بین رفتن ← استفاده‌ی بعضی از میکروسفرها از مولکول‌های دیگر و کسب انرژی ← افزایش توان بقا و فراوانی ← دریافت RNA از محیط ← نگهداری انسجام ساختاری و تکثیر با کمک بعضی از مواد آلی ← ایجاد جهش در طی همانندسازی ← ایجاد مسیرهای متابولیسمی پیچیده تر ← ساختن آنزیم‌ها و پروتئین‌های ویژه ← تعیین ویژگی‌های میکروسفر ← انتقال صفات به میکروسفرهای دختر بعد از تقسیم ← ایجاد اولین سلول‌های زنده
۳/۵ میلیارد سال پیش	قدیمی‌ترین سنگواره‌ها در غرب استرالیا مربوط به پروکاریوت‌ها نخستین پروکاریوت، تک‌سلولی و هتروتروف بی‌هوازی، زندگی درون اقیانوس
۲/۵ میلیارد سال پیش	پیدایش نخستین باکتری‌های فتوسنتزکننده‌ی بی‌هوازی: سیانوباکتری‌ها اضافه کردن اکسیژن مولکولی به اتمسفر ← ایجاد جانداران هوازی (پروکاریوت‌های هوازی) اتصال مولکول‌های اکسیژن در بالای جو و ایجاد مولکول‌های اوزون ← جلوگیری از عبور UV ← زمینه‌ی لازم برای گسترش حیات در خشکی
۱/۵ میلیارد سال پیش	ایجاد اولین سلول‌های یوکاریوتی درون همزیستی و ایجاد میتوکندری و کلروپلاست
۱ میلیارد تا ۶۰۰ میلیون سال پیش	نخستین جانداران پرسلولی (یک جاندار آغازی)
۵۰۰ میلیون سال پیش	پیدایش اولین مهره‌داران ماهی‌های کوچک و فاقد آرواره (لامپری)
۴۴۰ میلیون سال پیش	اولین انقراض گروهی، منقرض شدن ۸۵ درصد از جانداران
۴۰۰ میلیون سال پیش	پیدایش نخستین قارچ‌ها، تک‌سلولی (مخمر)



	سال پیش
اولین مهره‌داران ساکن خشکی ورود دوزیستان به درون خشکی	۳۷۰ میلیون سال پیش
دومین انقراض گروهی، منقرض شدن ۸۳ درصد از گونه‌ها	۳۶۰ میلیون سال پیش
ایجاد خزندگان از تحول دوزیستان اولین مهره‌داران تخم‌گذار در خشکی	۳۵۰ میلیون سال پیش
حاکم شدن یک دوره‌ی خشکی وسیع برتری پیدا کردن خزندگان نسبت به دوزیستان ← بیشترین فراوانی در بین مهره‌داران تا ۶۵ میلیون سال پیش	۳۰۰ میلیون سال پیش
سومین انقراض گروهی، منقرض شدن ۹۶ درصد از گونه‌های جانوری	۲۴۵ میلیون سال پیش
چهارمین انقراض گروهی، منقرض شدن ۸۰ درصد از گونه‌ها	۲۱۰ میلیون سال پیش
پنجمین انقراض گروهی، منقرض شدن ۷۶ درصد از گونه‌های ساکن خشکی، از جمله دایناسورها	۶۵ میلیون سال پیش
غالب شدن پرندگان و پستانداران ادامه‌ی بقای بعضی از خزندگان کوچک‌تر، پستانداران و پرندگان تغییر اقلیم جهان: آب و هوا دیگر خشک نبود ← از بین رفتن اهمیت مزیت خزندگان برای زیستن در محیط‌های خشک ← غالب شدن پرندگان و پستانداران	۶۵ میلیون سال پیش
الگوی سوپ بنیادین: در اقیانوس‌های اولیه‌ی زمین، در زمان کوتاهی مقدار زیادی مواد آلی پدید آمد.	دهه‌ی ۱۹۲۰ میلادی
آزمایش الگوی سوپ بنیادین توسط استانیلی میلر قرار دادن گازهای CH_4 ، N_2 ، NH_3 و H_2 و بخار آب درون دستگاه استفاده از جرقه‌ی الکتریکی برای شبیه‌سازی رعد و برق ایجاد ترکیبات متعدد از جمله مولکول‌های زیستی (آمینواسیدها، اسیدهای چرب و کربوهیدرات‌ها)	نیمه‌ی قرن بیستم
سج و آلتمن: برخی مولکول‌های RNA (rRNA) می‌توانند شبیه آنزیم‌ها عمل کنند: در تشکیل پیوند پپتیدی نقش دارند تشکیل یک فرضیه بر اساس تحقیقات سج و آلتمن: RNA اولین مولکول خودهماندساز بوده است.	دهه‌ی ۱۹۸۰ میلادی
انقراض گروهی ششم از بین رفتن نیمی از جنگل‌های بارانی استوایی تا کنون نتایج انقراض: از بین رفتن ۵۰۰۰۰ گونه‌ی گیاهی از کل ۲۰۰۰۰۰ گونه‌ی موجود (یک‌چهارم گونه‌ها) از بین رفتن ۲۰۰۰ گونه‌ی پرندگان از کل ۹۰۰۰ گونه‌ی پرندگان از بین رفتن تعداد بی‌شماری از گونه‌های حشرات	زمان حال



• پرسش های آخر فصل

تست ۱

چند مورد جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌نمایید؟

«در الگوی حباب درباره‌ی تشکیل مواد مورد نیاز برای پیدایش حیات می‌توان گفت که در مرحله‌ی»

الف - دوم، تراکم گازها باعث افزایش سرعت واکنش‌های شیمیایی می‌شود.

ب - چهارم، واکنش شیمیایی بین مولکول‌های گازی انجام می‌گیرد.

ج - آخر، ترکیبات ساده و پیچیده وارد آب اقیانوس می‌شوند.

د - سوم، مولکول‌های آلی ساده مجدداً وارد اتمسفر می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

تنها مورد د عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کند. در مرحله‌ی سوم، حباب‌ها به سطح اقیانوس می‌آمدند و پس از ترکیدن، مولکول‌های آلی ساده‌ی حاصل از واکنش‌های درون این حباب را آزاد می‌کردند. پس برای اولین بار وارد جو می‌شدند نه مجدداً.

بررسی سایر موارد:

الف - متان و آمونیاک مورد نیاز برای تشکیل آمینواسیدها، درون حباب‌ها در مقابل صدمات حاصل از پرتو فرابنفش محفوظ می‌مانند. درون این حباب‌ها واکنش‌های شیمیایی با سرعت بیشتر انجام می‌گرفت، چون تراکم گازهای درون حباب‌ها از تراکم آن‌ها در هوا که در الگوی سوپ بنیادین مطرح شده، بسیار بیشتر است.

ب - مولکول‌های آلی ساده ضمن انتقال توسط باد و حرکت به سمت بالا، در معرض اشعه‌ی ماورای بنفش و رعد و برق قرار می‌گرفته‌اند و در نتیجه انرژی لازم برای واکنش‌های بعدی را کسب می‌کردند.

ج - باران، بسیاری از این مولکول‌های آلی پیچیده‌تر را که به تازگی تشکیل شده بودند، همراه با مولکول‌های دیگر (مولکول‌های ساده‌ی قبلی) به درون اقیانوس می‌برد.

نکته: در الگوی حباب، مولکول‌های آلی پیچیده درون جو تولید می‌شوند و مولکول‌های آلی ساده درون اقیانوس.

تست ۲

• در ابتدای حیات، قبل از پیدایش سیانوباکتری‌ها

(۱) اولین همیاری بین پروکاریوت‌ها منجر به ایجاد سلول‌هایی هوازی شد.

(۲) آزاد شدن گاز اکسیژن توسط پروکاریوت‌های هوازی منجر به ایجاد لایه اوزون شد.

(۳) انواعی از سلول‌ها پدید آمدند که قادر به ساخت ترکیبات آلی از مواد معدنی بودند.

(۴) مولکول‌های آلی درون اقیانوس‌ها تنها منبع تغذیه‌ی سلول‌های زنده را تشکیل می‌دادند.



۴ احتمالاً نخستین جانداران تکسلولی که روی زمین پدیدار شدند، هتروتروف و بی‌هوازی بودند از مولکول‌های آلی فراوان درون اقیانوس‌ها استفاده می‌کرده‌اند.

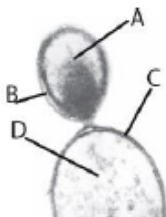
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) قبل از پیدایش سیانوباکترها O_2 در جو وجود نداشت و بنابراین سلول‌های هوازی نیز وجود نداشتند. سیانوباکترها جزء اولین تولیدکنندگان O_2 جو بوده‌اند.

۳) سیانوباکترها اولین پروکاریوت‌های اتوتروف بودند.

تست ۳

با توجه به شکل مقابل که مربوط به ساختارهایی آلی در ابتدای حیات می‌باشد، می‌توان گفت که بخش:



۱) A، اغلب حاوی مولکول‌های خودهمانندساز بوده است.

۲) B، جنسی مشابه با سارکولم در ماهیچه مخطط دارد.

۳) C، غشایی دولایه از جنس پپتید را نشان می‌دهد.

۴) D، همواره، قطری کمتر از یک میکرومتر دارد.

۳ این شکل میکروسفرها را نشان می‌دهد که غشایی دو لایه از جنس آمینواسید دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برخی از میکروسفرها در ابتدای حیات RNA دار شدند.

۲) بخش B غشای دولایه میکروسفر را نشان می‌دهد که از جنس آمینواسید است، در حالی که غشای سارکولم از دولایه فسفولیپیدی ایجاد شده است.

۴) بخش D می‌تواند قطری بیش از ۱ میکرومتر داشته باشد.

تست ۴

در ضمن انقراض‌های گروهی در طول تاریخ حیات، همزمان با مرگ همهی دایناسورها:

۱) ۸۰ درصد از گونه‌ها به طور ناگهانی منقرض شدند.

۲) برخی از خزندگان به همراه پرندگان به بقای خود ادامه دادند.

۳) تنها گونه‌هایی در اکوسیستم‌ها به صورت غالب در آمدند که منزه داشتند.

۴) منابع بیشتری در اختیار نخستین مهره‌داران تخم‌گذار در خشکی قرار گرفت.

۲ ۶۵ میلیون سال در پنجمین انقراض گروهی همهی دایناسورها برای همیشه ناپدید شدند اما بعضی خزندگان کوچک‌تر، پستانداران و پرندگان به بقای خود ادامه دادند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در پنجمین انقراض گروهی حدود ۷۶٪ گونه‌های ساکن خشکی از بین رفتند.

۳) پرندگان و پستانداران و خزندگان کوچک‌تر بعد از انقراض گروهی پنجم به بقای خود ادامه دادند اما منزه تنها در پستانداران وجود دارد.

۴) در قبل از انقراض پنجم یک دوره خشکی وسیع وجود داشته است که خزندگان (نخستین مهره‌داران تخم‌گذار) سازگاری بهتری داشته‌اند اما با توجه به

انقراض و تغییر اقلیم جهان باعث شد که منابع بیشتری در اختیار جانوران باقی مانده از جمله پرندگان و پستانداران قرار گیرد.

تست ۵



در فرآیند تکوین در طول حیات، جانداران بلافاصله به دنبال ایجاد پدید آمدند.

- (۱) هتروتروف هوازی- هتروتروفهای بی‌هوازی
 (۲) هتروتروف بی‌هوازی- اتوتروفهای بی‌هوازی
 (۳)
 (۴)
 ۳ به دنبال ایجاد اولین سیانوباکتری‌ها (اتوتروفهای بی‌هوازی) پروکاریوت‌های هوازی پدید آمدند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) نخستین جانداران پرسلولی که روی زمین پدید آمدند هتروتروف و بی‌هوازی بودند.
 (۲) ابتدا هتروتروفهای بی‌هوازی ایجاد شدند و سپس اتوتروفهای هوازی به وجود آمدند.
 (۴) اتوتروفهای هوازی بعد از سیانوباکتری‌ها ایجاد شدند.

تست ۶

کدام مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

در فرآیند تشکیل مواد شیمیایی پایه‌ای حیات

- (۱) ابتدا مولکول‌های غیرزیستی با یکدیگر واکنش شیمیایی انجام دادند.
 (۲) در نخستین مراحل پیدایش حیات، انواع کمی مولکول‌های آلی ساده ایجاد شد.
 (۳) در تولید مولکول‌های پیچیده از مولکول‌های ساده، انرژی خورشید نقش موثری داشته است.
 (۴) گرمای حاصل از فعالیت‌های آتشفشانی، انرژی لازم برای واکنش بین مولکول‌های ساده را تأمین کرد.

- ۲ در نخستین مراحل پیدایش حیات، مولکول‌های غیر زیستی با یکدیگر واکنش شیمیایی انجام می‌دادند که این واکنش‌ها باعث تولید تعداد و انواع زیادی مولکول‌های آلی ساده شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۳ و ۴) مولکول‌های آلی ساده با استفاده از انرژی خورشید و گرمای حاصل از فعالیت‌های آتشفشانی مولکول‌های پیچیده‌تری به وجود آوردند.

تست ۷

در ابتدای حیات، مولکول‌های RNA همانند همه‌ی میکروسفرها

- (۱) در ساختار خود فقط حاوی یک نوع مونومر بودند.
 (۲) برای تکثیر خود به مواد آلی ویژه‌ای نیازمند بودند.
 (۳) قادر به انتقال صفات به نسل آینده بودند.
 (۴) به دنبال بیان ژن‌های خاصی تولید می‌شدند.

- ۲) مولکول‌های RNA، میکروسفرها و نیز ساختارهای سلول‌مانندی که پس از آن‌ها به وجود آمدند، برای نگهداری انسجام ساختاری و نیز تکثیر خود به مواد آلی ویژه‌ای نیاز داشتند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) برخی میکروسفرها RNA نیز داشتند، بنابراین حاوی دو نوع مونومر آمینواسید و نوکلئوتید بودند.
 (۳) برخی میکروسفرها RNA دار شدند و قادر بودند که ژن‌های خود را به نسل آینده منتقل کنند.
 (۴) مولکول‌های RNA ابتدایی و میکروسفرها، حاصل بیان ژن نبودند.



تغییر و تحول گونه‌ها



تهیه شده توسط:

گروه آموزشی ماز



فصل ۴: تغییر و تحول گونه‌ها

تعداد سؤالات در کنکور سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۸۷ تا ۹۵ = ۱۰ سؤال؛ میانگین ۰/۶ سوال در هر کنکور

نمای کلی فصل:

- این فصل نیز یکی از فصل‌های کم اهمیت کنکور می‌باشد اما به دلیل اینکه به عنوان مبحث پایه‌ای فصل‌های بعدی خود می‌باشد مطالعه‌ی دقیق آن اهمیت بیشتری دارد.
- در ابتدای این فصل به بررسی نظریه‌های تغییر گونه‌ها می‌پردازیم. در هر مورد مشاهدات دانشمندان را بررسی کنید و نتیجه‌گیری آن‌ها را یاد بگیرید و مقایسه کنید.
- در پایان فصل نیز با برخی از یافته‌های مرتبط با انتخاب طبیعی و تغییر گونه‌ها و همچنین مثال‌هایی از انتخاب طبیعی آشنا می‌شویم. در این فصل انتخاب طبیعی و مفهوم آن را به خوبی یاد بگیرید. یادگیری این مبحث برای درک بهتر فصل‌های ۵ تا ۷ بسیار مهم می‌باشد. آزمایش‌های انجام شده و مطالب مربوط به اندام‌های همولوگ و وستیجیال و رویان شناسی را خوب یاد بگیرید و به شکل‌ها توجه کنید.

فصل ۴ از نگاه کنکور سراسری

کنکور خارج از کشور	کنکور داخل کشور	
-----	-----	کنکور ۹۵
حفره گلویی (ترکیبی) الگوی تعادل نقطه‌ای نظریه‌های تغییر و تحول گونه‌ها	حفره گلویی (ترکیبی) الگوی تعادل نقطه‌ای نظریه‌های تغییر و تحول گونه‌ها	کنکور ۹۴
-----	-----	کنکور ۹۳
جهش	آزمون انتخاب طبیعی پروانه‌ها	کنکور ۹۲
-----	-----	کنکور ۹۱
-----	-----	کنکور ۹۰
اندام حرکتی خفاش	-----	کنکور ۸۹
الگوی تعادل نقطه‌ای	-----	کنکور ۸۸
-----	-----	کنکور ۸۷

**برگ متمرک**

۱. یک نوع حشره است.
۲. قابلیت خوبی برای استتار دارد. (ویژگی ارثی)
۳. استتار این حشره شانس بقا و تولید مثل (شایستگی تکاملی) آن را افزایش می‌دهد.

◆ **مقدمه****تعریف تغییر و تکامل:**

به معنای تغییرات ژنتیکی جمعیت‌ها در طول زمان می‌باشد. تغییرات ژنتیکی مربوط به تغییرات افراد در طول زندگی آن‌ها نمی‌باشد، بلکه مربوط به تغییرات صفات موجود در جمعیت در طول زمان است که می‌تواند بسیار کوچک یا بسیار زیاد (در حد گونه‌زایی و تقسیم جمعیت) باشد.

◆ **جمعیت:**

مجموعه‌ای از افراد با ساختار، عملکرد و رفتار مشابه، که قادرند با هم آمیزش کنند و فرزندان زایا و زیستا در بیش از یک نسل تولید نمایند. در گذشته بیشتر افراد گونه‌های جانداران را موجوداتی تصور می‌کردند که از آغاز پیدایش حیات بدون تغییر بوده‌اند. بعضی از دانشمندان کم‌کم متوجه این مطلب شده بودند که با دیدگاه ثابت و بدون تغییرماندن گونه‌ها نمی‌توان وجود و انتشار سنگواره (فسیل‌های) کشف‌شده را تفسیر کرد. در نتیجه برخی از آنان به منظور توضیح این امر تفسیرهای مختلفی ارائه دادند.

◆ **نظریات تغییر گونه‌ها:**◆ **فیلسوفان رومی**

اندیشه تغییر گونه‌ها را اولین بار فیلسوفان رومی ارائه کردند.

◆ **لامارک**

سازوکار جدیدی برای تفسیر چگونگی رخداد تغییر گونه‌ها ارائه کرد. او احتمال داد که تغییر گونه‌ها در نتیجه استفاده، یا عدم استفاده فیزیکی افراد یک گونه از اندام‌های بدن خود، است. لامارک معتقد بود که در طول عمر یک فرد، اندازه اعضای بدن او در نتیجه استفاده بیشتر افزایش و در نتیجه عدم استفاده کاهش می‌یابد. بنابراین طبق نظریه لامارک، این صفات اکتسابی در طول زندگی هر فرد، از یک نسل به نسل بعد منتقل می‌شود (موروثی شدن صفات اکتسابی). هم‌اکنون فرضیه ارثی بودن صفات اکتسابی لامارک طرفداران چندانی ندارد، اما این نظر که علت تغییر گونه‌ها در ارتباط با تغییر شرایط فیزیکی حیات است (تغییر افراد با تغییر شرایط محیطی)، مورد توجه پژوهشگران بعدی مانند داروین قرار گرفت.

بر اساس نظریه لامارک: درازی گردن زرافه به دلیل تلاش مداوم او برای رسیدن به برگ درختان بوده است. به این ترتیب که در هر نسل مقدار کمی به بلندی گردن زرافه اضافه و این صفت به نسل بعد نیز منتقل شده است.

نتیجه‌گیری: بر اساس نظریه لامارک، فرآیند تکامل مربوط به تک‌تک افراد جمعیت در طول عمر آن‌ها است، بنابراین:

- جانداران می‌توانند با تغییرات محیطی سازش کنند و صفات خود را تغییر دهند.
- صفات کسب‌شده توسط یک جاندار می‌توانند به نسل بعد منتقل شوند.

◆ **کتاب چارلز داروین**

این کتاب مبانی زمین‌شناسی نام داشت. در این کتاب به نظریه لامارک نیز پرداخته شده است. لیل از این فرضیه حمایت کرده است که سطح زمین در گذر زمان متحمل تغییرات تدریجی شده است. این کتاب توسط داروین در سفر دریایی خود خوانده شد. هنگامی که داروین به مشاهده می‌پرداخت، متوجه مواردی شد که تنها بر اساس فرآیند تغییر تدریجی قابل تفسیر بودند.

◆ **نظریه مالتوس**

مالتوس نوشته بود که رشد جمعیت انسانی سریع‌تر از منابع غذایی است. بر طبق نوشته‌های او، رشد جمعیت انسانی به صورت تصاعد هندسی است. در حالی که، منابع غذایی، در بهترین حالت خود، رشد عددی دارند. طبق نظریه مالتوس در صورت عدم کنترل رشد جمعیت انسان، افراد بشر در مدت کوتاهی سراسر پهنه زمین را اشغال خواهند کرد. او گفت که مرگ در اثر بیماری، جنگ و گرسنگی، (همان عوامل وابسته به تراکم) رشد جمعیت انسانی را آهسته خواهد کرد.

- از نظر داروین، کلید معمای چگونگی انجام تغییر در گونه‌ها بررسی توماس مالتوس (مقاله وی) بود.

◆ **داروین**

**مشاهدات در سفر دریایی:**

داروین در سفر خود، شواهدی برعلیه نظریه ثابت‌ماندن گونه‌ها کشف کرد. او در این سفر کتاب چارلزلیل را که «مبانی زمین‌شناسی» نام داشت، مطالعه کرد. در این کتاب به نظریه لامارک نیز پرداخته شده است. لیل از این فرضیه حمایت کرده بود که سطح زمین در گذر زمان متحمل تغییراتی تدریجی شده است. هنگامی که داروین به مشاهده می‌پرداخت، متوجه مواردی شد که تنها بر اساس فرآیند تغییر تدریجی قابل تفسیر بودند. مثلاً در:

آمریکای جنوبی سنگواره‌هایی از نوعی جانور به نام آرمادیلو یافت. این جانوران سنگواره‌شده (فسیل) بسیار شبیه یکدیگر بودند، اما با نمونه‌های زنده آرمادیلو تفاوت‌هایی داشتند.

جزایر گالاپاگوس (در حوالی ۱۰۰۰ کیلومتری ساحل اکوادور) شواهد دیگری مبنی بر تغییر تدریجی گونه‌ها کشف کرد. او از این واقعیت که گیاهان و جانوران جزایر گالاپاگوس بسیار شبیه گیاهان و جانوران سواحل نزدیک آمریکای جنوبی بودند، متعجب شده بود. داروین کشف کرد که این سهره‌های جزایر گالاپاگوس علی‌رغم تفاوت در مواد غذایی مورد استفاده خود، بسیار شبیه سهره‌های آمریکای جنوبی هستند.

بعدها داروین این فرضیه را درباره این شباهت ارائه دارد: ساده‌ترین توضیح برای این امر آن است که نیاکان گونه‌های امروزی گالاپاگوس، سال‌های بسیار دور از آمریکای جنوبی به این جزایر مهاجرت کرده‌اند و پس از ورود به جزایر، متناسب با محیط زیست دچار تغییر شده‌اند. (دگرگونی توسط انتخاب طبیعی)

اعتقاد داروین مبنی بر تغییر تدریجی گونه‌ها، پس از مطالعه نتایج حاصل از این سفر، قوت بیشتری یافت، اما او نمی‌توانست توضیح قانع‌کننده‌ای درباره سازوکار آن ارائه دهد.

از نظر داروین، کلید معمای چگونگی انجام تغییر در گونه‌ها بررسی توماس مالتوس (مقاله وی) بود.

طبق نظریه مالتوس در صورت عدم کنترل رشد جمعیت انسان، افراد بشر در مدت کوتاهی سراسر پهنه زمین را اشغال خواهند کرد. او گفت که مرگ در اثر بیماری، جنگ و گرسنگی، (همان عوامل وابسته به تراکم) رشد جمعیت انسانی را آهسته خواهد کرد.

داروین به این نتیجه رسید که اندیشه مالتوس درباره جمعیت انسانی قابل تعمیم برای همه گونه‌هاست. هر جاندار، در طول زندگی خود، توانایی تولید تعداد فراوانی زاده را دارد، اما در اغلب موارد، تنها تعداد محدودی از این زاده‌ها قادر به بقا و زادآوری هستند. داروین با اضافه کردن (۱) دیدگاه مالتوس به (۲) نتایج

حاصل از سفر و دیگر (۳) تجربیات خود که در زادگیری حیوانات اهلی به دست آورده بود، به یک مطلب اساسی پی برد:

- افرادی که از نظر ویژگی‌های فیزیکی و رفتاری با محیط خود تطابق دارند، احتمال بقا و زادآوری آن‌ها نیز بیشتر است.

داروین فرض کرد که در صورتی که زمان کافی برای زادآوری افراد وجود داشته باشد، افرادی که فرصت انتقال صفت مطلوب خود را به نسل بعد دارند، با گذشت زمان آن را در جمعیت افزایش می‌دهند و به تدریج ویژگی‌های جمعیت را تغییر می‌دهند.

- داروین این فرآیند را که جمعیت‌ها در پاسخ به محیط خود تغییر می‌کنند، انتخاب طبیعی نامید.

داروین فرض کرد که جانداران یک محل با جانداران همان‌گونه در محل‌های دیگر متفاوت هستند، زیرا زیستگاه آن‌ها از نظر فراهم کردن فرصت برای بقا و زادآوری افراد متفاوت است و هر گونه هماهنگ با محیط ویژه خود تحول می‌یابد.

- تغییراتی که در یک گونه، به منظور تطابق بهتر آن گونه با محیط خود انجام می‌گیرد، سازش نامیده می‌شود. سازش در جهت افزایش احتمال بقا و زادآوری عمل می‌کند.

داروین همچنین متوجه این امر شد که جانداران موجود در مناطق جغرافیایی نزدیک نسبت به جانداران موجود در مناطق جغرافیایی مشابه، اما دور، شباهت‌های بیشتری با یکدیگر دارند.

◆ تکامل از نظر داروین

از نظر داروین، تکامل گونه‌ها در پی اثر انتخاب طبیعی، ایجاد شده است. مکانیسم تکامل در نظریه داروین بر پایه مشاهده وی از ۴ جنبه در دنیای طبیعی بود:

۱- تنوع: افراد موجود در یک جمعیت متنوع‌اند و تفاوت‌هایی با یکدیگر از جهات ساختار بدنی یا رفتار دارند. وجود تنوع برای وقوع تکامل همراه در طی انتخاب طبیعی، الزامی است و این تنوع باید به ارث برسد. هر چند که داروین به اهمیت تکامل صفات ارثی متنوع، پی برد، اما مکانسیم وراثت را نمی‌دانست.

۲- تولیدمثل زیاد: توانایی تولیدمثلی هرگونه، پتانسیلی است برای این‌که هر گونه چقدر می‌تواند جمعیتش را در طول زمان افزایش دهد. هر جاندار در طول زندگی خود، توانایی تولید تعداد فراوانی زاده را دارد، اما در اغلب موارد، تنها تعداد محدودی از این زاده‌ها قادر به بقا و زادآوری هستند.

۳- محدودیت رشد جمعیت یا رقابت برای بقا: به علت محدودیت در منابع غذایی، نور، آب، فضا برای زیستن و ... جانداران به رقابت با یکدیگر می‌پردازند. عواملی مانند شکارشدن، بیماری و وضعیت آب و هوایی نامناسب نیز، از رشد جمعیت می‌کاهد.

مالتوس گفت که مرگ در اثر بیماری، جنگ و گرسنگی، (همان عوامل وابسته به تراکم) رشد جمعیت انسانی را آهسته خواهد کرد.

از نظر داروین، کلید معمای چگونگی انجام تغییر در گونه‌ها بررسی توماس مالتوس (مقاله وی) بود.



۴- تفاوت در موفقیت تولیدمثلی: افرادی که از نظر ویژگی‌های فیزیکی و رفتاری با محیط خود تطابق بیشتر دارند، احتمال بقا و زادآوری آن‌ها بیشتر است.

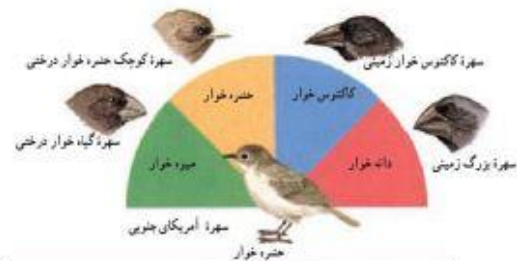
- مطلب کلیدی نظریه داروین این است که در هر جمعیت، افرادی که تطابق بیشتری با محیط دارند، بیشترین تعداد زاده‌ها را تولید می‌کنند. بنابراین، فراوانی نسبی این افراد در هر نسل افزایش می‌یابد.

♦ وراثت از دیدگاه داروین:

داروین و هم‌عصران او از نحوه وراثت صفات اطلاع چندانی نداشتند. آنان معتقد بودند که همواره فرزندان، حد واسط صفات والدین را نشان می‌دهند. مثلاً تصور می‌کردند از آمیزش گیاهی که گل‌های زرد دارد، با گیاهی که گل‌های آبی دارد، باید گیاهی با گل‌های سبز (مخلوط سبز و آبی) به وجود آید. چون داروین از منشأ گوناگونی افراد جمعیت‌ها و نیز از چگونگی انتقال صفات بین نسل‌ها اطلاع چندانی نداشت، **نمی‌توانست** سازوکار انتخاب طبیعی را توضیح دهد. ← پذیرفتن نظریه لامارک توسط داروین

سهره

۱- داروین کشف کرد که این سهره‌های جزایر گالاپاگوس هلی رغم تفاوت در مواد غذایی مورد استفاده‌ی خود بسیار شبیه سهره‌های آمریکای جنوبی هستند.



۲- سهره‌ی آمریکای جنوبی حشره‌خوار است.
۳- سهره‌های جزایر گالاپاگوس ۲ کمانم دارد. یکی زمین و یکی درخت.
۴- (کاکتوس‌خوار و دانه‌خوار): زمین و (حشره‌خوار و میوه‌خوار): گیاه‌خوار: درخت
سهره‌ی کوچک حشره‌خوار درختی شبیه‌ترین آن‌ها به سهره‌ی حشره‌خوار آمریکای جنوبی است.

۵- سهره‌ی بزرگ زمینی (دانه‌خوار) دارای بزرگ‌ترین منقار است.
۶- در سهره‌های کامرون دو نوع سهره‌ی کاملاً متمایز از نظر اندازه‌ی منقار وجود دارد. که اعضای این دو گروه در تعادل و توازن قرار دارند.
۷- گروهی از سهره‌های کامرون دارای منقار بزرگ هستند که دانه‌های سخت را می‌شکنند.
۸- گروهی از سهره‌های کامرون دارای منقار کوچک هستند که از دانه‌های نرم تغذیه می‌کنند.

۹- منقار سهره‌های منقار کوچک و منقار بزرگ برای استفاده از غذایی که می‌خورند، بهینه شده است. (افزایش شایستگی تکاملی و بقا)
۱۰- گروهی از سهره‌های کامرون که اندازه‌ی منقار متوسط دارند نمی‌توانند از هیچ یک از دانه‌های سخت و نرم به خوبی استفاده کنند و بنابراین تحت اثر انتخاب گسلنده کاهش می‌یابند.

۱۱- به تدریج جمعیت دو گروه به دو گروه تقسیم می‌شود که البته این دو گروه توانایی آمیزش با هم را دارند.
۱۲- از آمیزش افراد دو گروه احتمالاً برخی از زاده‌ها فنوتیپ حد واسط را دارند و لذا در رقابت حذف می‌شوند.
۱۳- اگر بعضی از افراد به خاطر یک تغییر ژنتیکی، با افراد هم‌گروه خود آمیزش کنند، همه‌ی زاده‌های آن‌ها فنوتیپ آستانه‌ای را خواهند داشت.
✓ در طی نسل‌های پایایی، آمیزش با افراد همسان (آمیزش همسان‌پسندانه) در میان اعضای جمعیت متداول می‌شود.
✓ با گذشت زمان ممکن است خزانه‌ی ژنی دو گروه کاملاً از هم جدا شود و دو گونه‌ی جدید ایجاد شد.
✓ انتخاب گسلنده نوعی از انتخاب طبیعی است که در آن افزایش تنوع مشاهده می‌شود.



◆ افکار داروین دچار تحول شده است.

داروین که شواهد متقاعدکننده‌ای مبنی بر تغییر گونه‌ها به دست آورده بود، ساز و کار قابل قبولی برای توضیح چگونگی این فرآیند منتشر کرد.

- اساس این ساز و کار همان، تغییر گونه‌ها انتخاب طبیعی بود.
- چون داروین از منشا گوناگونی افراد جمعیت‌ها و نیز از چگونگی انتقال صفات بین نسل‌ها اطلاع چندانی نداشت، **نمی‌توانست** سازوکار انتخاب طبیعی را توضیح دهد. ← پذیرفتن نظریه لامارک توسط داروین

نظریه داروین در طول سال‌ها آزمایش و مشاهده، دچار تحول شده است. اگرچه نظریه جدید تغییر گونه‌ها که در نتیجه کارهای علمی چارلز داروین شکل گرفت، امروزه متحول شده است، اما بنابر اعتقاد بسیاری از زیست‌شناسان امروزی نظریه داروین می‌تواند مبنای **گوناگونی حیات** در زمین را توضیح دهد. از زمان انتشار افکار داروین، فرضیه او - تغییر گونه‌ها براساس انتخاب طبیعی - را زیست‌شناسان به دقت مورد بررسی قرار دادند. کشفیات جدید، به ویژه در زمینه ژنتیک باعث ایجاد دیدگاه جدید درباره چگونگی تغییر گونه‌ها براساس انتخاب طبیعی شده است.

مطلب کلیدی نظریه داروین این است که در هر جمعیت، افرادی که تطابق بیشتری با محیط دارند، بیشترین تعداد زاده‌ها را تولید می‌کنند. بنابراین، فراوانی نسبی صفات این افراد در هر نسل افزایش می‌یابد. هم‌اکنون زیست‌شناسان می‌دانند که ژن‌ها عامل بروز صفات هستند. از سوی دیگر می‌دانیم که برخی از شکل‌های یک صفت در برخی جمعیت‌ها متداول‌ترند، زیرا افراد بیشتری از جمعیت، ال‌های آن شکل‌ها را دارند. به عبارت دیگر، **بر اساس انتخاب طبیعی فراوانی نسبی برخی ال‌ها در یک جمعیت، در طول زمان، افزایش یا کاهش می‌یابد.**

جهش‌ها و نوترکیبی ال‌ها که هنگام زادآوری جنسی ایجاد می‌شود، منابع بی‌انتهایی برای ایجاد انواع جدید، به منظور عمل انتخاب طبیعی یا مصنوعی فراهم می‌کند.

◆ نظریه ترکیبی انتخاب طبیعی

این نظریه بر مبنای کارهای داروین و مندل قرار دارد و تکمیل شده کارهای این دو دانشمند است. طبق این نظریه:

جهش + نوترکیبی + کراسینگ‌اور + تفکیک کروموزوم‌ها + لقاح تصادفی گامت‌ها ← ایجاد تنوع ژنی ← ایجاد تنوع فنوتیپی ← اثر محیط ← حفظ فنوتیپ‌ها و افراد سازگار با محیط ← تولیدمثل بیشتر افراد سازگار ← تغییر فراوانی نسبی صفات در جمعیت ← تغییر چهره جمعیت ← ایجاد گونه‌های جدید

<ul style="list-style-type: none"> - جهش‌های کروموزومی و ژنی - تفکیک کروموزوم‌های والدین هنگام میوز - کراسینگ‌اور - لقاح تصادفی گامت‌های نر و ماده 	<p>گوناگونی ژنی در جمعیت‌ها بر اساس:</p>
<ul style="list-style-type: none"> - در فنوتیپ افراد ظاهر می‌شود. - در هر محیط بعضی از فنوتیپ‌ها سازگارترند و جانداران را قادر می‌سازند در آن محیط بیشتر تولیدمثل کنند. - بر اساس انتخاب طبیعی، فراوانی نسبت صفات در جمعیت‌ها تغییر می‌کند و در نهایت گونه‌های جدید پدیدار می‌شوند. 	<p>گوناگونی ژنی منجر به این موارد می‌شود:</p>

بر اساس این نظریه: جهش (با ایجاد ال جدید)، کراسینگ اور در پروفازا، نوترکیبی در متافازا، تفکیک کروموزوم‌های والدین به هنگام میوز (قانون اول مندل در آنافاز) و لقاح تصادفی گامت‌ها در آمیزش، ماده خام تغییر گونه‌اند و انتخاب طبیعی، جهت و مقدار آن را تعیین می‌کند.



◆ انتخاب طبیعی

مهمترین جنبه مقایسه جمعیت‌های فرصت‌طلب و تعادلی ← نوع اثری است که انتخاب طبیعی روی آن‌ها می‌گذارد. داروین مشاهده کرد که رقابت بین گونه‌هایی که شباهت زیاد به یکدیگر دارند، حادث‌تر است، چون این گونه‌ها معمولاً با روش مشابهی از منابع یکسانی استفاده می‌کنند.

تحول و تغییر گونه‌ها در ارتباط با یکدیگر صورت می‌گیرد. (شامل ساختار بدن و رفتار دو گونه)

هر جاندار در یک اکوسیستم جزئی از یک شبکه پیچیده است. روابط میان گونه‌های مختلف نتیجه فرآیند تغییر و تحول آن‌ها در زمان‌های بسیار طولانی است. در این فرآیند، ساختار بدن و رفتار و رفتار افراد هر گونه با دیگر گونه‌ها هم‌آهنگ شده است (در نتیجه عملکرد انتخاب طبیعی). ← تحول و تغییر گونه‌ها در ارتباط با یکدیگر صورت می‌گیرد.

تکامل همراه: هماهنگی تغییر گونه‌هایی که در یک اکوسیستم زندگی می‌کنند و با هم ارتباط نزدیک دارند، تکامل همراه نامیده می‌شود. ← تحت تاثیر انتخاب طبیعی

شرط آن که تکامل دو یا چند گونه در ارتباط با هم باشد (تکامل همراه) ← این گونه‌ها در یک اکوسیستم زندگی کنند و با هم ارتباط نزدیک داشته باشند. تکامل همراه به دنبال ایجاد تنوع در هر جمعیت و انتخاب فنوتیپ سازگار توسط انتخاب طبیعی ایجاد می‌گردد.

✓ پرسش‌های چرایی مربوط به تکامل رفتار هستند و رفتارشناسان با روش علمی به این سوال‌ها پاسخ می‌دهند و سعی می‌کنند در تفسیر رفتارهای یک جانور، عواطف و احساسات انسانی را دخالت ندهند. درک انتخاب طبیعی در پاسخ به این پرسش‌ها کمک‌کننده است.

◆ تکامل رفتار

انتخاب طبیعی فرآیندی است که طی آن جمعیت‌ها در پاسخ به محیط تغییر می‌کنند. انتخاب طبیعی صفاتی را بر می‌گزیند که احتمال بقا و تولیدمثل فرد را افزایش می‌دهند ← با گذشت زمان افراد بیشتری از جمعیت این صفات را خواهند داشت.

شکل‌های مختلف رفتار جانوران نیز مانند سایر صفات متنوع هستند ← انتخاب طبیعی درباره بروز رفتارهای مختلف نیز همانند سایر صفات نقش دارد ← انتخاب طبیعی به رفتار شکل می‌دهد و صفاتی را بر می‌گزیند که با شرایط محیطی سازگارتر باشند.

در رابطه با انتقال ژن‌ها به نسل بعد، دو نوع رفتار در جانوران دیده می‌شود که هر دو نوع رفتار، نهایتاً به طور مستقیم یا غیرمستقیم، به نفع خود فرد است و بقای ژن‌های فرد را تضمین می‌کند. این دو نوع رفتارها عبارتند از: (۱) رفتارهای خودمحور (خودخواهانه) (۲) رفتارهای مشارکتی

علائم ارتباطی بین جانوران:

توسط انتخاب طبیعی و متناسب با هر گونه و موقعیت‌هایی که جانور در آن قرار می‌گیرد، انتخاب شده‌اند (مانند صدای بلند قورباغه نر در فصل تولیدمثل برای جلب جفت‌های دوردست‌تر)

- معیارهای جانوران ماده جهت انتخاب جفت ← داروین معتقد بود ماده‌ها معمولاً جفت خود را بر اساس خصوصیات ظاهری انتخاب می‌کنند؛ لذا نرها اغلب دارای صفات چشم‌گیر هستند. ← ایجاد تفاوت در برخی صفات بین نرها و ماده‌ها
- صفات چشم‌گیر در استدلال داروین: (۱) مختص نرها هستند. (۲) در جلب توجه ماده‌ها و لذا رفتار جفت‌گیری، نقش مهمی دارند. (۳) شانس تولیدمثل جانور نر و انتقال ژن‌هایش به نسل بعد را بیشتر می‌کنند. (۴) در طی تغییر گونه‌ها انتخاب شده‌اند (انتخاب طبیعی) (۵) در برخی مواقع وجود این صفات، احتمال بقای جانور را کاهش می‌دهند و برای جانور پرهزینه‌اند. ← ولی با افزایش احتمال جفت‌گیری و انتقال ژن‌های جاندار به نسل بعد، جبران اثر منفی و هزینه می‌کنند ← انتخاب طبیعی این صفات را حفظ کرده است.
- (۵) در کاهش رقابت و نزاع بین نرهای یک گونه موثر هستند. (نرهایی که صفات فیزیکی برتری ندارند، کمتر خود را درگیر نزاع‌های جدی می‌کنند)
- (۶) نرهایی که صفات چشم‌گیر دارند، ژن‌های مفید دیگری نیز دارند که توانایی پرداخت این هزینه اضافی را به او می‌دهد.



زمینه‌ساز نظریه انتخاب طبیعی داروین	<ul style="list-style-type: none"> - نتایج حاصل از سفر در آمریکای جنوبی و جزایر گالاپاگوس - مطالعه آثار مکتوب از جمله کتاب چارز لیل و نظریه مالتوس - تجربیات در زادگیری حیوانات اهلی
به معنای تغییرات یک گونه به منظور تطابق بهتر با محیط توسط داروین مطرح شد.	<ul style="list-style-type: none"> - سازس
نظریه مالتوس	<ul style="list-style-type: none"> - کلید معمای چگونگی انجام تغییر در گونه‌ها از نظر داروین
افرادی که تطابق بیشتری با محیط دارند، زاده‌های بیشتری تولید می‌کنند و فراوانی نسبی صفات این افراد در جمعیت افزایش می‌یابد.	<ul style="list-style-type: none"> - مطلب کلیدی نظریه داروین
محیط در تعیین جهت و مقدار تغییرات نقش مهمی دارد.	<ul style="list-style-type: none"> - مطلب کلیدی درباره تغییر گونه‌ها

سنگواره‌ها؛ ثبت احتمالی تغییر گونه‌ها	<p>◆ شواهد تغییر گونه‌ها</p>
مولکول‌های زیستی آثار تغییر گونه‌ها را در خود ثبت کرده‌اند.	
کالبدشناسی (آناتومی) و مراحل تکوین جانداران، احتمال وجود نیاکان مشترک را تقویت می‌کنند.	

BIO MAZAH



◆ سنگواره‌ها

سنگواره‌ها ممکن است تغییرات تدریجی گونه‌ها را از نیاکان اولیه تا زاده‌های امروزی، نشان دهند.

- سنگواره‌ها مستقیم‌ترین شواهد تغییر گونه‌ها را ارائه می‌کنند.

سنگواره‌ها ثبت واقعی آثار جاندارانی هستند که در گذشته روی زمین زندگی می‌کرده‌اند.

- تغییرات مستمر و تدریجی در بعضی از سنگواره‌ها ثبت شده و قابل مشاهده است.

سنگواره‌های موجود در سنگ‌های قدیمی‌تر با سنگواره‌های موجود در سنگ‌های جدیدتر متفاوت‌اند. مانند سنگواره پتروداکتیل در تخته‌سنگ‌هایی به قدمت ۲۱۰ میلیون سال

برداشت داروین از روند تغییرات در سنگواره جانداران: داروین پس از مشاهده چنین تغییراتی، وجود حلقه‌هایی حدواسط را در زنجیره تحول تدریجی گونه‌ها پیش‌بینی کرد. پس از داروین، بسیاری از این حلقه‌ها کشف شد.

- آثار سنگواره‌ای یافت‌شده، کامل نیستند. زیست‌شناسان طرفدار نظریه تغییر گونه‌ها استدلال می‌کنند که بسیاری از گونه‌ها در محیط‌هایی زندگی می‌کرده‌اند که در آن‌جا سنگواره‌ای تشکیل نشده است.

حلقه‌های حد واسط

- بین دو گونه جاندار که یک گونه از گونه دیگری مشتق شده باشد.

- داروین پس از مشاهده چنین تغییراتی، وجود حلقه‌هایی حدواسط را در زنجیره تحول تدریجی گونه‌ها پیش‌بینی کرد.

- بسیاری از این حلقه‌های حد واسط تا کنون کشف شده است. مثل: حلقه واسط بین: (۱) ماهی‌ها و دوزیستان (۲) بین

خزندگان و پرندگان (۳) بین خزندگان و پستانداران

- حلقه حدواسط بین دوزیستان و خزندگان کشف نشده! و بین پرندگان و پستانداران حلقه حد واسط وجود ندارد.

تشکیل سنگواره

بسیاری از سنگواره‌ها هنگامی تشکیل می‌شوند که جانداران، یا اثرهای آن‌ها به سرعت در زیر رسوباتی که توسط آب، باد و انفجارهای آتشفشانی حمل شده‌اند، مدفون شوند.

محیط‌های مناسب برای تشکیل سنگواره: زمین‌های کم‌ارتفاع مرطوب، جویبارها، رودخانه‌های دارای حرکت کند، دریاچه‌های کم‌عمق و مناطق نزدیک آتشفشان‌هایی که از آن‌ها خاکستر بلند می‌شود.

احتمال تشکیل سنگواره در این مناطق بسیار کم است: جنگل‌های مرتفع کوهستان‌ها، علف‌زارها و بیابان‌ها

مشکلات ایجاد سنگواره: حتی اگر یک جاندار در محیط مناسب برای سنگواره شدن زندگی کند، احتمال مدفون شدن جسم آن زیر رسوبات، قبل از تجزیه شدن آن ضعیف است، مثلاً ممکن است پیکر جاندار را لاشخورها بخورند، یا پراکنده کنند. به علاوه،

جسم برخی از جانداران سریع‌تر از دیگران تجزیه می‌شود. مثلاً احتمال سنگواره شدن جانور دارای اسکلت بیرونی سخت (مانند خرچنگ) نسبت به جانداری مثل کرم خاکی که بدن نرم دارد، بیشتر است.

تعیین سن سنگواره‌ها:

دیرینه‌شناسان، یعنی پژوهشگرانی که به بررسی سنگواره‌ها می‌پردازند با استفاده از روش عمرسنجی با دقت نسبتاً زیادی، سن سنگواره‌ها را تعیین می‌کنند. تعیین سن به روش عمرسنجی دیرینه‌شناسان را قادر ساخته است که سنگواره‌ها را در یک توالی از کهن‌ترین به جوان‌ترین مرتب کنند. پس از تهیه چنین ترتیبی،

الگوهای تغییر گونه‌ها قابل مشاهده خواهد بود.

◆ سنگواره‌ها بیانگر چه اطلاعاتی هستند؟

ثبت‌های سنگواره‌ای هرگز کامل نبوده است، با این حال سنگواره‌ها شواهدی در رابطه با وقوع تغییر و تحول در گونه‌ها ارائه می‌کنند.

اگرچه در نتیجه فرسایش و بعضی فرآیندهای زمین‌شناختی مخرب، پیوستگی لازم در آثار سنگواره‌ای وجود ندارد ولی سنگواره‌ها ممکن است شواهدی هم مبنی بر تغییر تدریجی، یا تعادل نقطه‌ای فراهم کنند.

- بسیاری از جانداران به طور ناگهانی در آثار سنگواره‌ای پدیدار شده‌اند.
 - بسیاری از این گروه‌ها نیز به مدت میلیون‌ها سال بدون تغییر باقی مانده‌اند
 - در حالی که برخی دیگر همانند ظهور ناگهانی خود، به طور ناگهانی نیز ناپدید شده‌اند
 - گروه‌های دیگر متحمل تغییراتی تدریجی شده‌اند
 - پیدایش سنگواره‌های حلقه‌های حدواسط
- شواهدی مبنی بر الگوی تعادل نقطه‌ای
- شواهدی مبنی بر الگوی تغییر تدریجی

تهیه تصویرهای فرضی از تغییرات تدریجی جانداران با استفاده از آثار سنگواره‌ای، به دانشمندان این امکان را می‌دهد که به پیش‌بینی‌های علمی بپردازند.



◆ مولکول‌های زیستی

مولکول‌های زیستی آثار تغییر گونه‌ها را در خود ثبت کرده‌اند.

اگر گونه‌ها در طول زمان متحمل تغییراتی شده باشند، این تغییرات حاکی از تغییرات ژن‌های تعیین‌کننده صفات آن‌هاست.

برای تغییرات یک گونه، باید تغییرهای پی‌درپی، بخشی از ساختار ژنتیکی آن‌ها را تغییر داده باشد. از این رو، در طول زمان، تغییرات بیشتر و بیشتری در توالی نوکلئوتیدهای ژن‌ها ایجاد شده است. این پیش‌بینی‌ها برای اولین بار از طریق تجزیه و تحلیل توالی آمینواسیدها پروتئین‌های مشابه در چندین گونه مورد آزمایش قرار گرفت.

پروتئین‌ها:

ژن‌ها توالی آمینواسیدی پروتئین‌ها را تعیین می‌کنند. در صورت وقوع تغییر، گونه‌هایی که در گذشته نزدیک‌تر از یک نیای مشترک ایجاد شده باشند، نسبت به گونه‌هایی که در گذشته دورتر از همان نیا اشتقاق پیدا کرده‌اند، دارای تفاوت کمتری در توالی آمینواسیدی خود هستند.

نوکلئیک‌اسیدها:

تغییرات نوکلئیک‌اسیدها، مثلاً جانشینی نوکلئوتید، باعث تغییراتی در توالی آمینواسیدی پروتئین‌ها می‌شود. دانشمندان با مقایسه توالی دقیق نوکلئوتیدهای ژن‌ها، می‌توانند به طور مستقیم تعداد تغییرات نوکلئوتیدی را حین اشتقاق یک گونه نیایی به دو گونه جدید تخمین بزنند. آنان با استفاده از اطلاعات حاصل از پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها طرحی به نام درخت تبارزایی به دست آورده‌اند.

- در همه‌ی جانداران، کدون‌ها معنی یکسانی در ترجمه دارند.

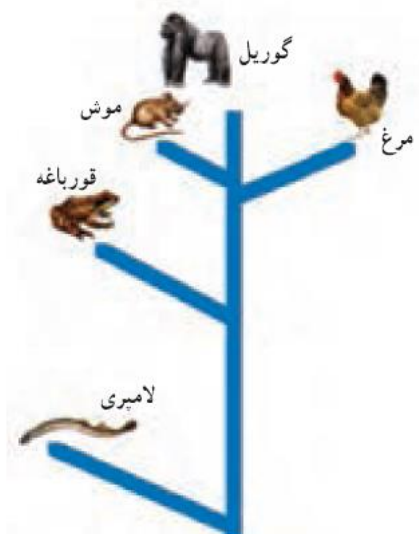
گونه‌ای است که دو یا چند گونه از تغییر آن اشتقاق پیدا کرده باشند.

نیای مشترک:

- با استفاده از اطلاعات حاصل از پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها تهیه می‌گردد.
- چگونگی ارتباط تحولی جانداران را نشان می‌دهد.
- شواهدی برای تغییر گونه‌ها فراهم می‌آورند.

درخت تبارزایی:

- در قاعده‌ی درخت تبارزایی، نیای مشترک (ساده‌ترین جاندار) و در راس آن مبنای مقایسه (تکامل‌یافته‌ترین جاندار) و در شاخه‌های درخت سایر جانداران با درجات مختلفی از تکامل، قرار می‌گیرند.



شکل ۸ - ۴ - درخت تبارزایی که برای ژن هموگلوبین ترسیم شده است.



◆ کالبدشناسی (آناتومی) و مراحل تکوین جانداران، احتمال نیاکان مشترک را تقویت می کنند.

مقایسه ساختارهای بدن جانداران مختلف اغلب مشابهت‌های اساسی نشان می‌دهد، حتی اگر این ساختارها وظایف متفاوتی داشته باشند. مثلاً؛ گاه ساختاری استخوانی در یک جاندار وجود دارد و وظیفه‌ای انجام می‌دهد، اما همین ساختار در بدن جاندار دیگری به نسبت کوچک شده، فاقد نقش شناخته شده‌ای است، یا نقش بسیار جزئی بر عهده دارد. چنین ساختارهایی که نشان‌دهنده تغییرات جاندار در گذشته هستند، اندام وستیجیال نامیده می‌شوند. استخوان‌های مهره‌داران مختلف، متفاوت‌اند. با این حال شباهت اساسی در ساختار استخوان‌های آن‌ها دیده می‌شود. این شباهت اساسی می‌تواند حاکی از آن باشد که مهره‌داران که مهره‌داران یک نیای مشترک داشته‌اند. همان‌طور که در شکل ۱۰-۴ ملاحظه می‌کنید، اندام جلویی مهره‌داران، از استخوان‌های اصلی یکسانی تشکیل می‌شوند. چنین ساختارهایی همولوگ نامیده می‌شوند. ساختار اصلی اندام‌های همولوگ در نیای مشترک وجود داشته‌اند.

در واقع یک ساختار همولوگ است که در یک گونه خاص دچار تحلیل شده یا تغییر عملکرد یا ساختار شده و لذا فاقد نقش شناخته شده‌ای است، یا نقش بسیار جزئی بر عهده دارد.

اندام وستیجیال

- اندام‌های وستیجیال نشان‌دهنده تغییرات جاندار در گذشته هستند.
- نوع انتخاب طبیعی موثر در ایجاد اندام‌های وستیجیال، انتخاب جهت‌دار بوده است بدین ترتیب که افرادی با کمترین مقدار از صفت مورد نظر (در یک آستانه) انتخاب شده‌اند.
- لگن وال، استخوان‌های لگن و ران مار (بازمانده لگن و ران سایر خزندگان مانند سوسمار) - کیسه رویانی در پستانداران (اولین محل ساخت گلبول‌های قرمز در دوره جنینی) - هیپوفیزمیانی - آپاندیس - غدد پستانی در مرد

اندام‌های دارای ساختارهای مشابه ولی با وظایف و در نتیجه شکل‌های مشابه یا متفاوت در دو جانور مهره‌دار، که نیای مشترک دارند.

- معیار همولوگ بودن دو اندام، داشتن اساس یکسان است، نه الزاماً وظیفه یکسان
- ساختار اصلی اندام‌های همولوگ در نیای مشترک وجود داشته است
- هر چه اندام همولوگ در دو گونه شباهت بیشتری به هم داشته باشد، نشان می‌دهد آن دو گونه در گذشته‌ی نزدیک‌تری از نیای مشترک خود جدا شده‌اند.

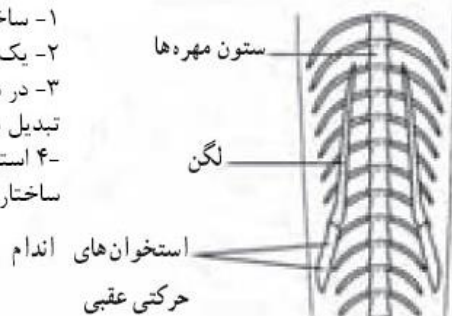
اندام همولوگ

مثال‌های مربوط به اندام همولوگ:

- اندام جلویی مهره‌داران (یک استخوان بازو، دو استخوان زند زیرین و زیرین، چند استخوان مچ و چند استخوان در کف دست و انگشت)
- کیسه‌ی رویانی
- اندام‌های وستیجیال
- لگن و ران سوسمار با سایر مهره‌داران، لگن وال و انسان

اندام‌هایی که دارای وظایف یکسان هستند ولی در نیای مشترک دو گونه نیستند، آنالوگ محسوب می‌شوند. مانند بال پرندگان و حشرات.

- ۱- ساختارهای مشابه دنده، به ستون مهره‌های مار، متصل هستند.
- ۲- یک قطعه استخوان اندام حرکتی عقبی، به لگن مار متصل است.
- ۳- در مار، ران، ساق، مچ و انگشت، همه با هم به یک استخوان واحد تبدیل شده‌اند.
- ۴- استخوان لگن مستقیماً به ستون مهره‌ها متصل نیست بلکه به ساختارهای دنده مانند اطراف ستون مهره‌ها متصل شده است.



اندام حرکتی عقبی در مار



- ۱- لگن سوسمار یک استخوان یکپارچه است و در هر سمت بدن دارای یک سوراخ است.
- ۲- نازک نی در سوسمار، خارجی تر از درشت نی است.
- ۳- هر پنج انگشت سوسمار دارای ۳ بند هستند.
- ۴- اندام حرکت عقبی در سوسمار شامل، ران، درشت نی، نازک نی، مچ، کف و انگشتان است که برخلاف مار، وستیجیال نیستند.



شکل ۹-۴ - استخوان‌های لگن و ران مار که بازمانده استخوان‌های لگن و ران سایر خزندگان هستند، اندامی وستیجیال را به وجود می‌آورند.



- ۱- انگشت شصت کوتاه‌ترین انگشت است و یک بند دارد.
- ۲- انگشت میانی (۳) بلندترین انگشت است.
- ۳- استخوان متصل به انگشت ۵، طولی‌ترین استخوان کف است.
- ۴- انگشت ۱ دارای یک بند، انگشت ۲، دو بند و بقیه انگشتان سه بندی هستند.



- ۱- در پنگوئن، انگشتان غیربندبند هستند و کمتر از ۵ تا هستند که اندامی وستیجیال را ایجاد می‌کنند.
- ۲- استخوان مچ بسیار کوچک شده است.
- ۳- یک قطعه استخوان شصت در نزدیک مچ وجود دارد.



- ۱- در تمساح، زند زیرین خارجی تر از زند زیرین است.
- ۲- ۵ انگشت متصل به چند استخوان کف می‌باشند.
- ۳- هر دو استخوان ساعد، در تشکیل مفصل آرنج و مچ حضور دارند.

مقایسه اندام‌های حرکتی جلویی همولوگ در چند جاندار مهره‌دار

جاندار	استخوان بازو	ساعد	مچ	کف	انگشتان
پنگوئن	یک عدد	۲ عدد	یک عدد	۲ عدد	کمتر از ۵ تا و غیربند بند
تمساح	یک عدد		چند عدد	۵ عدد	۵ عدد و بندبند
خفاش					



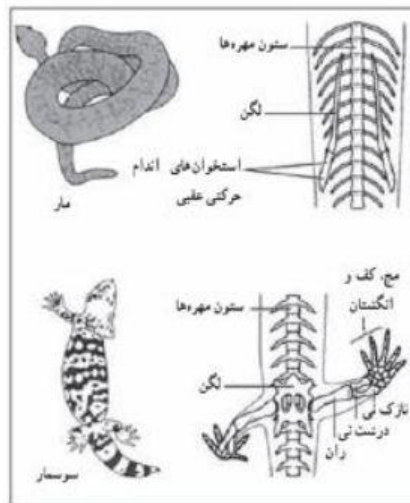
مقایسه اندام‌های حرکتی جلویی همولوگ در چند جاندار مهره‌دار

♦ بررسی شباهت جنینی و مراحل تکوین جانداران

- تاریخ تغییر جانداران را در طول نمو رویان نیز می‌توان دید. هر رویان مهره‌دار دارای یک دم، چهار جوانه که منشا اندام‌های حرکتی هستند و یک حفره گلویی (حاوی آبشش ماهی‌ها و دوزیستان) ایجاد می‌کند. دم اکثر مهره‌داران در بلوغ نیز باقی می‌ماند. اگرچه این ساختارها در گروه‌های مختلف مهره‌داران با سرعت‌های مختلفی نمو پیدا می‌کنند، با این حال همولوگ هستند. تنها ماهی‌های بالغ و دوزیستان نابالغ حفره‌های گلویی خود را حفظ می‌کنند.
- بخش‌های دم، چهار جوانه اندام‌ها یک حفره گلویی و یک حفره گلویی در رویان همه مهره‌داران یافت می‌شود و دارای اساس یکسان و لذا همولوگ هم می‌باشند.
 - در برخی مهره‌داران دم از بین می‌رود و وستیجیال می‌شود. به جز ماهی بالغ، در سایر مهره‌داران بالغ نیز حفره گلویی وستیجیال می‌شود.
 - رویان‌های مهره‌داران در مراحل اولیه نمو دارای صفات مشترکی هستند (صفات همولوگ). با تداوم نمو، ساختارهای مختلف تغییر می‌کنند و شکل نهایی آن‌ها ایجاد می‌شود.
 - هر چه سن رویان مهره‌داران مختلف بیشتر می‌شود؛ شباهت آن‌ها به هم کمتر و تفاوت‌هایشان بیشتر می‌شود. ولی هر چه شباهت دو گونه بیشتر باشد، سرعت و الگوی رشد رویان آن‌ها به یکدیگر شبیه‌تر و رویان‌های آن‌ها تا مراحل پیشرفته‌تری از نمو، شبیه هم خواهد بود.
 - آبشش مهره‌داران با هم همولوگ است و با آبشش سایر جانداران مانند سخت‌پوستان، آنالوگ می‌باشد؛ نه همولوگ!! چرا که منشا و اساس یکسانی ندارند.



۳. مار



۱. جانوری گوشت‌خوار می‌باشد.

۲. در ماده‌های م‌سن آن‌ها بکرزایی رخ می‌دهد که نوعی تولید مثل جنسی است که در غیبت طولانی ترها رخ می‌دهد. زاده‌ی حاصل کلون است.

۳. استخوان‌های لگن و ران مار که بازمانده‌ی استخوان‌های لگن و ران سایر خزندگان است، اندامی وستیجیال محسوب می‌شوند.



۴. دو گونه مار غیر سمی متعلق به یک سرده در منطقه‌ی مشابهی در آمریکای شمالی زندگی می‌کنند که چون یکی عموماً آبی و دیگری خشکی‌زی است به دلیل جدایی بوم‌شناختی (زیستگاهی) دو گونه‌ی مجزا به شمار می‌روند.

۵. نوعی مار، هنگام خطر به پشت می‌افتد و حالت یک مار مرده را به خود می‌گیرد. (افزایش بقا)

۶. از شکارچی‌ها محسوب می‌شود و از جانورانی مانند موش تغذیه می‌کند.



۴. مار زنگی

- ۱. مارها مانند مار زنگی در جلوی چشمان خود دو سوراخ دارند که با آن می‌توانند امواج فرسوخ را تشخیص دهند که آن‌ها را قادر می‌سازد تا در تاریکی مطلق با نهایت دقت طعمه را شکار کنند.



ماهی

لاک پشت

مرغ خانگی

- ۱- طول دم در رویان لاک پشت بیشتر از دو گونه دیگر است.
- ۲- هر سه رویان در ابتدا دارای حفره گلویی اند، اما فقط حفره گلویی ماهی بعد از تولد حفظ می شود و حفره گلویی دو گونه دیگر، قبل از تولد از بین می رود.
- ۳- جوانه حرکتی در ماهی منشأ باله ها می باشد، اما در لاک پشت و مرغ، منشأ دست و پا است.
- ۴- ساختار تکامل یافته رویان لاک پشت بیشتر شبیه به مرغ است تا ماهی!



◆ الگوهای تغییر گونه‌ها

الگوی تغییر تدریجی:

- در این الگوی تغییر رویدادهای تدریجی در طول زمان منجر به تشکیل گونه‌های جدید می‌شود، و همه‌ی گونه‌ها در طول زمان به تدریج تغییر می‌کنند. زیست‌شناسان با توجه به این الگوی تغییر، در پی کشف جانداران حد واسط بودند تا سیر تحول گونه‌ها را به طور کامل توضیح دهند.
- لیل از این فرضیه حمایت کرده بود که سطح زمین در گذر زمان متحمل تغییرات تدریجی شده است.
 - هنگامی که داروین در سفر خود به مشاهده می‌پرداخت، متوجه مواردی شد که تنها براساس فرآیند تغییر تدریجی قابل تفسیر بودند.
 - تغییرات مستمر و تدریجی در بعضی از سنگواره‌ها ثبت شده و قابل مشاهده‌اند.
 - داروین پس از مشاهده چنین تغییراتی، وجود حلقه‌هایی حدواسط را در زنجیره تحول تدریجی گونه‌ها پیش‌بینی کرد.

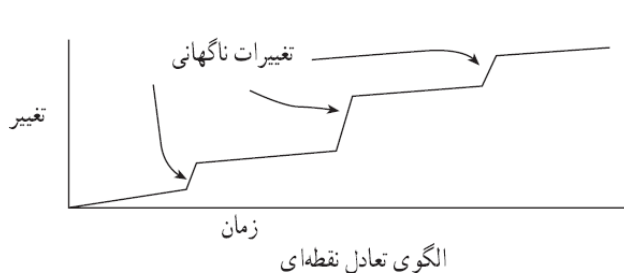
الگوی تعادل نقطه‌ای = الگوی گونه‌زایی ناگهانی

- اخیراً بعضی زیست‌شناسان این اندیشه را مطرح کرده‌اند که ممکن است یک گونه سازگار با محیط به علت پایداری وضعیت محیط زیست به مدت طولانی تغییر چندانی نداشته باشد (تغییر اندک و تدریجی دارند). در حالی که همین گونه در مدت نسبتاً کوتاه در اثر تغییرات شدید و ناگهانی محیطی متحمل تغییرات ناگهانی شده است.
- این الگوی تغییر که در آن هر گونه پس از یک دوره طولانی، ناگهان دچار تغییر شدید شده است، الگوی تعادل نقطه‌ای یا الگوی گونه‌زایی ناگهانی نامیده می‌شود.
- بر اساس این الگو، تغییرات ناگهانی محیط، موجب پیدایش گونه‌های جدید شده است.
 - تغییرات اندک محیطی نمی‌تواند باعث تغییرات تحولی ناگهانی شود.
 - آثار سنگواره‌های نشان می‌دهد که تغییرات محیطی شدید بارها در گذشته رخ داده است. این برهه‌ها را دوره‌هایی که هر کدام ۱۰ میلیون سال به طول انجامیده است، از هم جدا می‌کنند. وقایعی مانند انفجارهای آتشفشانی، اثرات برخورد خرده سیارک‌ها و دوره‌های یخبندان باعث تغییرات ناگهانی و شدید در اقلیم شده‌اند.
 - چنین تغییراتی باعث انقراض بسیاری از جانداران نیز شده‌اند. در نتیجه، محیط‌هایی که زمانی زیستگاه جانداران بوده‌اند، یک‌باره خالی شده‌اند. در چنین شرایطی فرصت برای جایگزینی گونه‌هایی فراهم می‌شود که با شرایط جدید سازگار هستند.
 - الگوی گونه‌زایی ناگهانی، با گونه‌زایی هم‌میهنی بسیار متفاوت است.

شواهد سنگواره‌ای:

اگرچه در نتیجه فرسایش و بعضی فرآیندهای زمین‌شناختی مخرب، پیوستگی لازم در آثار سنگواره‌ای وجود ندارد ولی سنگواره‌ها ممکن است شواهدی هم مبنی بر تغییر تدریجی، یا تعادل نقطه‌ای فراهم کنند.

- بسیاری از جانداران به طور ناگهانی در آثار سنگواره‌ای پدیدار شده‌اند.
 - بسیاری از این گروه‌ها نیز به مدت میلیون‌ها سال بدون تغییر باقی مانده‌اند
 - در حالی که برخی دیگر همانند ظهور ناگهانی خود، به طور ناگهانی نیز ناپدید شده‌اند
 - گروه‌های دیگر متحمل تغییراتی تدریجی شده‌اند
 - پیدایش سنگواره‌های حلقه‌های حدواسط
- شواهدی مبنی بر الگوی تعادل نقطه‌ای
- شواهدی مبنی بر الگوی تغییر تدریجی



**برگ متمرک**

۱. یک نوع حشره است.

۲. قابلیت خوبی برای استتار دارد. (ویژگی ارثی)

۳. استتار این حشره شانس بقا و تولید مثل (شایستگی تکاملی) آن را افزایش می‌دهد.

برگ متمرک

۱. یک نوع حشره است.

۲. قابلیت خوبی برای استتار دارد. (ویژگی ارثی)

۳. استتار این حشره شانس بقا و تولید مثل (شایستگی تکاملی) آن را افزایش می‌دهد.

◆ بر اثر انتخاب طبیعی، چهره جمعیت‌ها تغییر می‌کند.

کار انتخاب طبیعی، حفظ تغییرات مطلوب است. مثال‌های شناخته شده بسیاری درباره جانداران در محیط‌های طبیعی وجود دارد.

مطلب کلیدی درباره تغییر گونه‌ها این است که محیط در تغییر جهت و مقدار تغییر گونه‌ها نقش مهمی دارد.

براساس تدبیر نظام آفرینش، میزان موفقیت جانداران برای زیستن و تولیدمثل در شرایط طبیعی خود، تعیین‌کننده بقای جاندار و ژن‌های اوست.

◆ مثال‌هایی از تغییر گونه‌ها**◆ ملانینی‌شدن صنعتی**

یک مثال شناخته‌شده از انتخاب طبیعی، ملانینی‌شدن صنعتی، یعنی تیره‌شدن رنگ جمعیت جاندار به علت آلودگی صنعتی است. افراد پروانه‌های گونه بیستون

بتولاریا، یا پروانه شب‌پرواز فلفلی، به یکی از دو رنگ تیره یا روشن دیده می‌شوند. (دو فنوتیپ در یک جمعیت). پروانه‌های تیره‌تر دارای ال‌هایی برای تولید

ملانین (رنگیزه تیره‌کننده رنگ) هستند. بنابر گزارشی، رقم تیره این گونه تا دهه ۱۸۵۰ بسیار اندک بوده است. پس از این تاریخ در مناطق صنعتی تعداد

پروانه‌های تیره بیشتر شد. پس از ۱۰۰ سال، تقریباً همه پروانه‌های موجود در نزدیکی مراکز صنعتی تیره‌رنگ بودند.

یک فرضیه درباره جانیشینی پروانه‌های تیره به جای پروانه‌های روشن با استفاده از نظریه انتخاب طبیعی، شکل می‌گیرد. پروانه‌های تیره‌رنگ در مناطق صنعتی

فراوان‌تر هستند، چون که سطح تنه درخت درخت‌ها در اثر آلودگی هوا و از بین رفت گل‌سنگ‌هایی که دارای رنگ روشن بوده‌اند، سیاه‌رنگ شده‌است.

گل‌سنگ‌ها به آلودگی هوا حساس‌اند و در محیط آلوده از بین می‌روند. پروانه‌های تیره‌رنگ با استفاده از رنگ تیره تنه درخت‌ها استتار پیدا کرده‌اند و در نتیجه طعمه پرندگان نمی‌شوند. از طرف دیگر پروانه‌های دارای رنگ روشن روی تنه تیره درخت‌ها کاملاً پیدا هستند و در نتیجه به راحتی طعمه پرندگان می‌شوند.

– پروانه‌های تیره و روشن، هم‌گونه‌اند و می‌توانند با هم تولیدمثل کنند.

– با تغییر شرایط محیط، شایستگی تکاملی پروانه‌های تیره و روشن به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابد.

– بر اثر انتخاب طبیعی، افراد تغییر نمی‌کنند؛ بلکه فراوانی صفات در جمعیت‌ها و در نهایت سیمای گونه جمعیت می‌کند.

– بیان ژن تولیدکننده ملانین، در پروانه‌ها وابسته به شرایط محیط نیست؛ بلکه فقط وابسته به ژنوتیپ است. برخلاف روباه قطبی

◆ آزمون انتخاب طبیعی پروانه‌ها:

یک بوم‌شناس بریتانیایی به منظور بررسی اثر انتخاب طبیعی بر تغییر رنگ جمعیت‌های پروانه‌های شب‌پرواز فلفلی، این آزمایش را انجام داد. این محقق:

(۱) جمعیت‌هایی از پروانه‌های روشن و تیره را در آزمایشگاه پرورش داد.

(۲) سپس به منظور تشخیص پروانه‌ها، قسمت زیر بال‌های آن‌ها را با جوهر علامت‌گذاری کرد.

(۳) پروانه‌های تیره و روشن را در دو منطقه جنگلی مجزا در انگلستان رها کرد. یکی از مناطق جنگلی در نزدیکی بیرمنگهام شدیداً آلوده بود. منطقه جنگلی دیگر

در نواحی حاشیه‌ای و روستایی و فاقد آلودگی بود. (جنگل دورست)

(۴) این محقق برای گرفتن پروانه‌ها و مطالعه آن‌ها دام‌هایی را پهن کرد.

(۵) نتیجه: در هر منطقه بیشتر پروانه‌های هم‌رنگ با تنه درختان زنده مانده بودند.

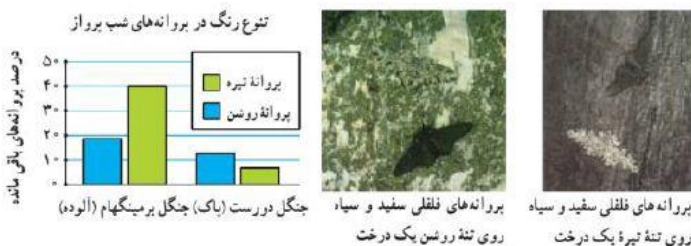
(۶) تکرار این آزمایش این نتایج را تایید کرد.



طبق بررسی‌ها در مناطق آلوده، پرندگان پروانه‌های دارای رنگ روشن را شکار می‌کنند، ولی پروانه‌های تیره‌رنگ از شکار در امان می‌مانند.

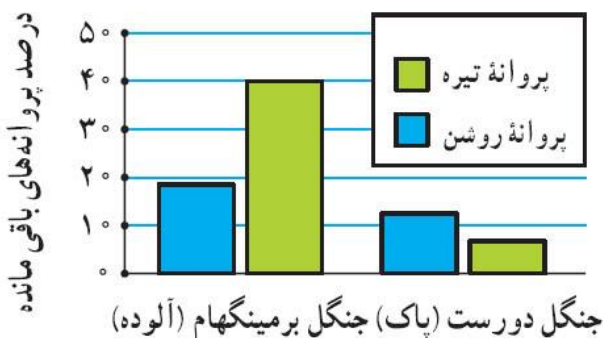
پروانه‌ی شب‌پرواز (فلقلی): بیستون بتولاریا

۱. نام دیگر پروانه‌های شب‌پرواز بید می‌باشد.
۲. تعیین جنسیت در پروانه‌های شب‌پرواز مشابه پرندگان می‌باشد.
- ✓ جنس نر دو کروموزوم X دارد (ZZ) و جنس ماده یک کروموزوم X و یک کروموزوم Y دارد (ZW)
۳. گونه است و نام دیگر آن پروانه‌ی شب‌پرواز فلقلی است.
۴. به یکی از دو رنگ تیره یا روشن دیده می‌شوند.
۵. پروانه‌های تیره‌تر دارای ال‌هایی برای تولید ملانین هستند.
۶. تعداد پروانه‌های تیره‌تر بسیار اندک بوده است اما بعد از مدتی تقریباً همه‌ی پروانه‌های موجود در نزدیکی مراکز صنعتی تیره رنگ شدند.
۷. رنگ سیاه که در زمان و مکانی خاص از نظر محیط نامطلوب بود، با تغییر شرایط ممکن است بتواند موجب سازگاری شود.
۸. در پروانه‌های شب‌پرواز فرمون‌های جنسی سبب جلب جنس مخالف از فاصله‌های بسیار دور می‌شود.



شکل ۱۴-۴. پروانه‌های فلقلی اروپا به یکی از دو رنگ تیره یا روشن یافت می‌شوند. نمودار بالا نتایج آزمایش‌های انجام شده در مورد این پروانه‌ها را نشان می‌دهد. در جنگل‌های آلوده، در نزدیکی برمینگهام (انگلستان) دو سوم پروانه‌های باقی مانده تیره رنگ هستند. در حالی که در جنگل‌های دورست (که دارای هوای پاک است) دو سوم پروانه‌ها به رنگ روشن هستند.

تنوع رنگ در پروانه‌های شب‌پرواز



- ۱- در جنگل‌های برمینگهام ۶۰ درصد کل پروانه‌ها زنده مانده بودند، اما در جنگل‌های دورست، تنها ۲۰ درصد آن‌ها باقی مانده بودند.
- ۲- در هر کدام از جنگل‌ها دو سوم پروانه‌های باقی مانده، هم‌رنگ با رنگ درختان بودند (سفید یا سیاه).
- ۳- رنگ پروانه‌های شب‌پرواز، تحت تاثیر محیط تغییر نمی‌کرد! بلکه با تغییر محیط، انتخاب طبیعی، سیمای جمعیت را تغییر داد.
- ۴- فراوانی نسبی ال‌ها در جمعیت، پس از تاثیر انتخاب طبیعی تغییر کرده بود.





۱- کدام عبارت، درباره درخت تبارزایشی رسم شده بر اساس تفاوت هموگلوبین در جانوران، درست است؟

- ۱) شواهدی مبنی بر اشتقاق گونه‌های دوزیست از لامپری ارائه می‌دهد.
- ۲) ارتباط تحولی جانداران را بر اساس تفاوت‌هایی که با نیای مشترک دارند، بررسی می‌نماید.
- ۳) گونه‌هایی که نیای مشترک آن‌ها در گذشته نزدیک‌تر قرار دارد، شباهت فنوتیپی بیشتری دارند.
- ۴) امکان تخمین تعداد نوکلئوتیدهای تغییر یافته را در حین اشتقاق یک گونه نیایی، فراهم می‌آورد.

۲- کدام عبارت، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

طبق نظریه ترکیبی انتخاب طبیعی نظریه

- ۱) برخلاف- داروین- کراسینگ‌اوور به افزایش تنوع جمعیت کمک می‌کند.
 - ۲) همانند- لامارک- شرایط محیطی، فراوانی صفات را تحت تاثیر قرار می‌دهد.
 - ۳) همانند- داروین- انتقال ژن‌های مطلوب به نسل بعد، به هنگام تولیدمثل انجام می‌شود.
 - ۴) برخلاف- لامارک- وجود فنوتیپ‌های سازگار با محیط، ناشی از تنوع ژنی در جمعیت می‌باشد.
- ۳- به هنگام زادگیری انتخابی و ایجاد تغییر در گیاه براسیکا اولراسه،
 ۱) فراوانی نسبی الل‌ها در جمعیت، تغییر می‌کند.
 ۲) به وجود آمدن صفات جدید، با ایجاد الل‌های جدید ممکن می‌گردد.
 ۳) از یک نیای مشترک، ۴ گونه جدید مشتق می‌گردد.
 ۴) استفاده از قلمه‌های ساقه، منجر به ایجاد کلم بروکسل می‌شود.

۴- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

در مهره‌داران، هر یک از اندام‌های می‌باشند.

- | | |
|------------------------------------|--|
| الف- وستیجیال، نوعی ساختار همولوگ | ب- همولوگ، در اندام حرکتی جلویی، قابل مشاهده |
| ج- وستیجیال، دارای ساختار استخوانی | د- همولوگ، دارای وظیفه یکسان |
| ۴ (۱) | ۲ (۳) |
| ۳ (۲) | ۱ (۴) |

۵- در اندام حرکتی
 ۱) عقبی مار- چند استخوان در امتداد لگن قرار می‌گیرند.
 ۲) عقبی سوسمار- استخوان لگن، فاقد نقش مشخصی می‌باشد.
 ۳) جلویی پنگوئن- بندهای انگشت، ساختاری وستیجیال را ایجاد می‌کنند.
 ۴) جلویی خفاش- فواصل بین بندهای استخوان شصت، ساختاری همولوگ می‌باشند.

۶- در همهی مهره‌داران، حفره‌ی گلویی
 ۱) بعد از تولد، ساختارهای وستیجیال را ایجاد می‌کند.
 ۲) همراه با چند ساختار همولوگ، در رویان ایجاد می‌شود.
 ۳) به صورت چند عدد، در دوران جنینی تشکیل می‌شود.
 ۴) به هنگام تغذیه رویان از خون مادر، تشکیل می‌گردد.

۷- کدام مورد، عبارت زیر را درباره تحول گونه‌ها، به طور نامناسب تکمیل می‌نماید؟

در الگوی تعادل نقطه‌ای الگوی تغییر تدریجی،

- ۱) برخلاف- در پی انقراض گونه‌ها، فرصت جایگزینی گونه‌های سازگار فراهم می‌آید.
- ۲) برخلاف- تغییرات اندک محیطی، منجر به تغییرات تحولی ناگهانی می‌شوند.
- ۲) همانند- پایداری نسبی گونه‌ها در مدت طولانی، مشاهده می‌گردد.
- ۴) همانند- سنگواره‌ها قادر به توضیح سیر تحول گونه‌ها می‌باشند.

۸- کدام مورد، درباره تاثیر انتخاب طبیعی بر جمعیت‌ها، صدق نمی‌کند؟

- ۱) با ایجاد تغییرات مطلوب در افراد، چهره جمعیت‌ها را تغییر می‌دهد. ۲) احتمال جداسدن الل‌های نامطلوب را در بدن جاندار، کاهش می‌دهد.
- ۳) همواره در جهت سازگاری افراد و محیط عمل می‌کند. ۴) در پی تغییرات شدید محیطی، سبب ایجاد گونه‌های جدید می‌شود.

۹- کدام مورد، عبارت زیر را درباره آزمون انتخاب طبیعی پروانه‌های شب‌پرواز، به درستی تکمیل می‌نماید؟

در جنگل‌های بیرمنگهام جنگل‌های دورست

- ۱) برخلاف- درصد بیشتری از پروانه‌های روشن، باقی ماندند.
- ۲) همانند- بیشتر پروانه‌های به دام افتاده، با محیط ناسازگار بودند.
- ۳) برخلاف- بیشتر پروانه‌های باقی‌مانده، هم‌رنگ سطح درختان بودند.



۴) همانند- پروانه‌های هم‌رنگ گل‌سنگ‌ها، شایستگی تکاملی بیشتر داشتند.

۱۰- کدام گزینه، درباره فرآیندهای تحولی جانداران، درست است؟

۱) جهش‌های ایجادکننده تنوع در جانداران هر گونه، مطابق با محیط ویژه همان گونه عمل می‌نمایند.

۲) سازش گونه‌های جانداران با محیط، در پی تاثیر زیستگاه بر بقا و زادآوری افراد، مشاهده می‌گردد.

۳) عوامل تغییردهنده ویژگی‌های جمعیت، همواره سبب افزایش سازگاری گونه، با محیط می‌شوند.

۴) هر یک از شکل‌های یک ژن، همواره سبب تغییراتی در تاثیر انتخاب طبیعی بر جاندار می‌شود.

۱۱- داروین در جزایر گالاپاگوس،
۱) متوجه شباهت بین فسیل‌های آرمادیلو شد.

۲) شواهدی مبنی بر الگوی تغییر تدریجی گونه‌ها یافت.

۳) حلقه‌هایی حد واسط در زنجیره تحول گونه‌ها کشف کرد. ۴) متوجه شد که انتخاب طبیعی در جهت افزایش آلل مطلوب عمل می‌کند.

۱۲- داروین پس از مطالعه نظریه مالتوس به این نتیجه رسید که
۱) اندیشه مالتوس درباره جمعیت انسانی، قابل تعمیم برای برخی گونه‌ها می‌باشد.

۲) افرادی با صفت مطلوب می‌توانند به تدریج ویژگی‌های جمعیت را تغییر دهند.

۳) تحول گونه‌ها، وابستگی زیادی به زیستگاه آن‌ها نداشته است.

۴) محیط زندگی جانداران، در پاسخ به تغییرات جمعیت دچار تغییر می‌شود.

۱۳- با توجه به مطلب کلیدی نظریه داروین می‌توان گفت که
۱) انتخاب طبیعی در جهت تولید ال‌های مطلوب در جمعیت عمل می‌کند.

۲) همه‌ی زاده‌های یک جاندار، قادر به بقا و زادآوری می‌باشند.

۳) فراوانی نسبی صفات افراد سازگار با محیط در هر نسل افزایش می‌یابد.

۴) هر گونه پس از یک دوره طولانی، می‌تواند دچار تغییر ناگهانی شود.

۱۴- کدام عبارت جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟
« طبق نظریه ترکیبی انتخاب طبیعی »

۱) انتخاب طبیعی در نهایت منجر به گونه‌زایی در جمعیت می‌شود.

۲) جهش‌های نقطه‌ای، می‌توانند سبب تنوع صفات در جمعیت‌ها شوند.

۳) تفکیک کروموزوم‌ها در حین میوز II، سبب ایجاد گوناگونی ژنی در جمعیت‌ها می‌شود.

۴) لقاح تصادفی گامت‌های نر و ماده، می‌تواند ماده خام جهت عملکرد انتخاب طبیعی را فراهم کند.

۱۵- کدام عبارت جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟
« به طور معمول همه‌ی مهره‌داران »

۱) در دوران جنینی مغز سه قسمتی دارند.

۲) واجد ساختارهایی همولوگ در اندام جلویی خود می‌باشند.

۳) در مراحل اولیه نمو جنینی خود، دارای صفات مشترکی می‌باشند.

۴) با شروع بلوغ، ساختارهای همولوگ خود را به اندام وستیجیال تبدیل می‌کنند.



۱ ۴ دانشمندان با مقایسه توالی دقیق نوکلئوتیدهای ژن‌ها، می‌توانند به طور مستقیم تعداد تغییرات نوکلئوتیدی را حین اشتقاق یک گونه نیایی به دو گونه جدید تخمین بزنند. آنان با استفاده از این اطلاعات درخت تبارزایی را رسم می‌کنند، لذا از طریق اندازه طول‌ها در درخت تبارزایی می‌توان تعداد نوکلئوتیدهای تغییر یافته را تخمین زد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) دوزیستان و لامپری نیای مشترک دارند، اما نمی‌توان گفت که دوزیست از لامپری مشتق شده است.
- (۲) مبنای مقایسه درخت تبارزایی رسم شده بر اساس تفاوت هم‌گلوبین، گوریل است (یا یک جاندار پیچیده)، نه نیای مشترک!
- (۳) گونه‌هایی که نیای مشترک آن‌ها در گذشته نزدیک‌تر قرار دارد، شباهت ژنوتیپی بیشتری دارند، نه فنوتیپی!! مثلاً موش از لحاظ ظاهری به قورباغه شبیه‌تر است، ولی از لحاظ ژنوتیپی بیشتر به مرغ شبیه است تا قورباغه!

۲ ۳ داروین از منشا گوناگونی افراد جمعیت‌ها و نیز چگونگی انتقال صفات بین نسل‌ها اطلاعی نداشت، و همچنین از نحوه‌ی بروز صفات و ژن‌ها و تنوع آن‌ها بی‌خبر بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در نظریه انتخاب طبیعی کراسینگ‌اور منجر به ایجاد گوناگونی ژنی و افزایش تنوع جمعیت می‌شود، درحالی که داروین درباره کراسینگ‌اور اطلاعی نداشت.
- (۲) در هر دو نظریه شرایط فیزیکی حیات و تاثیر آن بر صفات، مورد بررسی قرار گرفته است.
- (۴) لامارک به موروثی بودن صفات اکتسابی معتقد بود، درحالی که در نظریه ترکیبی انتخاب طبیعی، به تنوع ژنی جمعیت توجه می‌شود.

۳ ۱ به هنگام زادگیری انتخابی در این گیاه نوعی انتخاب مصنوعی انجام می‌شود، که منجر به تغییر فراوانی نسبی الل‌ها در جمعیت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) جهش (ایجاد الل‌های جدید) و نوترکیبی از جمله عوامل ایجادکننده تنوع می‌باشند، که در انتخاب مصنوعی بیشتر نوترکیبی نقش دارد.
 - (۳) همه‌ی گیاهان حاصل متعلق به یک گونه می‌باشند.
 - (۴) استفاده از قلمه‌های ساقه مربوط به تولیدمثل رویشی می‌باشد، درحالی که برای ایجاد کلم بروکسل باید تولیدمثل جنسی و انتخاب مصنوعی صورت گیرد.
- ۴ ۲ فقط مورد الف درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- الف) ساختارهایی که در جانداران وجود دارند، ولی در بری از گونه‌ها کوچک‌تر می‌شوند و نقش جزئی دارند، یا فاقد نقش هستند، وستیجیال محسوب می‌شوند، لذا می‌توان گفت که هر ساختار وستیجیال نوعی ساختار همولوگ است.
- ب) اندام‌های حرکتی جلویی مهره‌داران همولوگ می‌باشند، اما در سایر بخش‌های بدن نیز ساختارهای همولوگ وجود دارد.
- ج) اندام‌های وستیجیال می‌توانند استخوانی یا غیراستخوانی باشند.
- د) اندام‌های همولوگ ساختار اصلی یکسان دارند، ولی می‌توانند عملکرد یکسان یا متفاوت داشته باشند.

۵ ۳ همان‌طور که در شکل ۱۰-۴ می‌بینید، در پنگوئن بندهای انگشت تحلیل رفته‌اند، و ساختاری وستیجیال را ایجاد می‌کنند.

بررسی سایر موارد:

- (۱) در مار، یک استخوان در امتداد لگن قرار می‌گیرند.
- (۲) در سوسمار، استخوان لگن وستیجیال نیست، و نقش مشخصی دارد.
- (۴) استخوان شصت در خفاش دو بند دارد، و بین آن‌ها یک مفصل وجود دارد. لذا «مفاصل» غلط است.

۶ ۳ در همه‌ی مهره‌داران رویان دارای یک دم و ۴ جوانه که منشا ساختارهای حرکتی می‌باشند (ساختارهای همولوگ) و یک حفره‌ی گلوبی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در ماهی‌ها و دوزیستان نابالغ، حفره گلوبی وستیجیال نیست، و آبشش را ایجاد می‌کند.
 - (۲) رویان مهره‌داران یک حفره گلوبی دارد.
 - (۴) در مهره‌داران تخم‌گذار جنین از اندوخته غذایی تخمک تغذیه می‌کند، نه خون مادر!
- ۷ ۲ در الگوی تعادل نقطه‌ای تغییرات اندک محیطی، باعث تغییرات تحولی ناگهانی نمی‌شود، بلکه تغییرات شدید محیطی عامل این تحول‌ها می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) در الگوی تعادل نقطه‌ای، تغییرات شدید محیطی منجر به انقراض گروهی از جانداران می‌گردد، و با خالی شدن زیستگاه جانداران فرصت برای جایگزینی گونه‌های سازگار فراهم می‌آید.

۳) در هر دو الگو، پایداری گونه‌ها در مدت طولانی مشاهده می‌گردد، اما در الگوی تعادل نقطه‌ای در پی پایداری نسبی به مدت طولانی، به یکباره تغییرات ناگهانی رخ می‌دهد.

۴) سنگواره‌ها می‌توانند شواهدی هم مبنی بر تغییر تدریجی و یا تعادل نقطه‌ای فراهم آورند.

۸ ۱ ایجاد تغییرات مطلوب در جانداران مربوط به انتخاب طبیعی نیست، بلکه انتخاب طبیعی فقط سبب حفظ صفات مطلوب در جمعیت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) انتخاب طبیعی با کاهش شانس بقا، می‌تواند سبب کاهش احتمال میوز و تولید گامت در جانداران حاوی صفت نامطلوب گردد. (جداسدن الل‌ها مربوط به میوز است.)

۳) انتخاب طبیعی با تغییر چهره جمعیت و حفظ افراد سازگار، همواره سبب افزایش سازگاری بین جمعیت‌ها و محیط می‌شود.

۴) انتخاب طبیعی در پی تغییرات شدید محیطی، می‌تواند منجر به گونه‌زایی شود.

۹ ۱ همان‌طور که در شکل ۱۴-۴ می‌بینید، در جنگل‌های آلوده درصد پروانه‌های تیره و روشن باقی‌مانده، بیشتر از درصد پروانه‌های باقی‌مانده در جنگل‌های پاک است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در هر دو جنگل پروانه‌هایی که سازگار با محیط بودند، تعداد بیشتری داشتند، و درصد بیشتری از پروانه‌های به دام افتاده را تشکیل دادند.

۳) در هر دو جنگل، بیشتر پروانه‌های باقی‌مانده، هم‌رنگ سطح درختان بودند.

۴) در جنگل‌های پاک برخلاف جنگل‌های آلوده، پروانه‌های هم‌رنگ سطح درخت‌ها شایستگی تکاملی بیشتر داشتند.

۱۰ ۲ زیستگاه جانداران از نظر فراهم کردن فرصت بقا و زادآوری برای افراد مختلف، متفاوت است، لذا هر گونه‌ای هماهنگ با محیط ویژه خود تحول می‌یابد، که این تغییرات همان سازش است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جهش‌ها به صورت اتفاقی رخ می‌دهد، و انتخاب طبیعی این جهش‌ها را با توجه به شرایط محیط بر می‌گزیند.

۳) همه‌ی عوامل تغییردهنده جمعیت این‌گونه نیستند، برای مثال رانش ژنی کاملاً اتفاقی است و بر سازگاری گونه با محیط بی‌تاثیر می‌باشد.

۴) فقط در صورتی که یک الل خود را بروز دهد، می‌تواند سبب تغییر تاثیر انتخاب طبیعی شود، برای مثال الل‌های مغلوب به صورت هموزیگوس ظاهر می‌شوند.

۱۱ ۲ داروین در جزایر گالاپاگوس شواهد دیگری مبنی بر تغییر تدریجی گونه‌ها (یا همان الگوی تغییر تدریجی) کشف کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) داروین در آمریکای جنوبی متوجه شباهت بین فسیل‌های آرمادیلو شد.

۳) داروین پس از مشاهده چنین تغییراتی، وجود حلقه‌هایی حد واسط را در زنجیره تحول تدریجی گونه‌ها پیش بینی کرد. پس از داروین بسیاری از این حلقه‌ها کشف شد.

۴) داروین پس از بررسی نظریه مالتوس و سایر آزمایش‌های خود، به این نتیجه رسید که افرادی که از نظر ویژگی‌های فیزیکی و رفتاری با محیط خود تطابق بیشتری دارند، احتمال بقا و زادآوری آن‌ها بیشتر است.

۱۲ ۲ داروین فرض کرد در صورتی که زمان کافی برای زادآوری افراد وجود داشته باشد، افرادی که فرصت انتقال صفت مطلوب خود را به نسل بعد دارند، با گذشت زمان آن را در جمعیت افزایش می‌دهند و به تدریج ویژگی‌های جمعیت را تغییر می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) داروین به این نتیجه رسید که اندیشه مالتوس درباره جمعیت انسانی، قابل تعمیم برای همه‌ی گونه‌هاست.

۳) طبق نظریه داروین، هر گونه‌ای هماهنگ با محیط ویژه خود تحول می‌یابد.

۴) طبق نظریه داروین، جمعیت‌ها در پاسخ به تغییرات محیط تغییر می‌کنند، نه این‌که محیط در پاسخ به جمعیت تغییر کند.

۱۳ ۳ مطلب کلیدی نظریه داروین این است که در هر جمعیت، افرادی که تطابق بیشتری با محیط دارند، بیشترین تعداد زاده‌ها را تولید می‌کنند.

بنابراین، فراوانی نسبی صفات این افراد در هر نسل افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- (۱) انتخاب طبیعی در جهت برگزیدن (نه تولید) آلل‌های مطلوب عمل می‌کند.
- (۲) هر جاندار در طول زندگی خود، توانایی تولید تعداد زیادی زاده دارد، اما در اغلب موارد، تنها تعداد معدودی از این زاده‌ها قادر به بقا و زادآوری هستند.
- (۴) در نظریه داروین هیچ اشاره‌ای به تغییر و تحول ناگهانی جانداران نشده است.
- ۱۴ ۳ طبق نظریه ترکیبی انتخاب طبیعی، تفکیک کروموزوم‌های والدین در حین میوز (در میوز I کروموزوم‌های همتا از هم جدا می‌شوند) می‌تواند در ایجاد گوناگونی در جمعیت نقش داشته باشد.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) بر اثر انتخاب طبیعی فراوانی نسبی صفات در جمعیت‌ها تغییر می‌کند و در نهایت گونه‌های جدید پدیدار می‌شوند.
- (۲) جهش‌های کروموزومی و ژنی (مثل جهش نقطه‌ای) می‌توانند سبب گوناگونی ژنی در جمعیت و ایجاد تنوع در آن شوند.
- (۴) لقاح تصادفی گامت‌ها از عوامل ایجادکننده تنوع در جمعیت است که سبب عملکرد انتخاب طبیعی در جهت برگزیدن صفات سازگار با محیط می‌شود.
- ۱۵ ۴ ساختارهای همولوگ همیشه به ساختار وستیجیال تبدیل نمی‌شوند، برای مثال اندام حرکتی جلویی مهره‌داران همولوگ است و وستیجیال نمی‌باشد.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) همه مهره‌داران در دوران جنینی مغز سه‌قسمتی دارند.
- (۲) اندام حرکتی جلویی مهره‌داران همولوگ می‌باشد و اساس ساختاری یکسانی دارد.
- (۳) همه مهره‌داران در دوران جنینی صفات مشترکی از قبیل: یک دم، ۴ جوانه که منشا اندام‌های حرکتی می‌باشند و یک حفره گلوی



٥ زنتیک جمعیت

تهیه شده توسط:



گروه آموزشی ماز

<p>← مربوط به لامارک ← چون داروین از منشا گوناگونی افراد جمعیت‌ها و نیز از چگونگی انتقال صفات بین نسل‌ها اطلاع چندانی نداشت، ← نمی‌توانست سازوکار انتخاب طبیعی را توضیح دهد. ← پذیرفتن نظریه لامارک توسط داروین</p>	<p>نظریه‌ی وراثتی بودن صفات اکتسابی</p>
<p>معمولاً در هر جمعیت فاصله‌ی بین افراد به اندازه‌ای است که افراد می‌توانند با یکدیگر آمیزش کنند. در صورت ایجاد مانع و عدم آمیزش افراد ← عملاً آن جمعیت به دو جمعیت تجزیه می‌شود. ایجاد مانع می‌تواند زمینه‌ساز گونه‌زایی دگرمیهنی باشد. ایجاد مانع مانند: کوه‌زایی، ایجاد دره، ساختن یک دیواره یا یک جاده در جانداران دوجنسی و خودلقاح، فرد می‌تواند با جانداران دیگر یا با خود، لقاح انجام دهد. بزرگی سد باید متناسب با قدرت تحرک جاندار باشد. ← مثلاً در جانوران با قدرت پرواز یا در گیاهان تولیدکننده دانه گرده (نهاندانه و بازدانه)، اندازه سد لازم برای جلوگیری از آمیزش بین دو جمعیت باید بزرگ‌تر باشد.</p>	<p>ژنتیک جمعیت: ژنتیک جمعیت به بررسی ژن‌های جمعیت می‌پردازد.</p>
<p>خزانه ژنی: مجموع همه‌ی آلل‌های همه‌ی ژن‌های موجود در همه‌ی سلول‌های زایشی همه‌ی افراد جمعیت توصیف خزانه ژنی ← استفاده از فراوانی نسبی آلل‌ها (چون به دست آوردن تعداد واقعی ال‌ها غیرممکن است). (سلول‌های جدار لوله اسپرم‌ساز، سلول‌های موجود در فولیکول‌های تخمدان، سلول‌های مولد هاگ نر در بساک، سلول‌های پارانشیم خورش در تخمک)</p>	
<p>نظریه اشتباه زیست‌شناسان در سال ۱۹۰۰: تصور می‌کردند که آلل‌های غالب که معمولاً نسبت به آلل‌های مغلوب فراوانی بیشتر دارند، پس از مدتی آلل‌های مغلوب را از جمعیت حذف خواهند کرد و خود جای آن‌ها را خواهند گرفت. آلل‌های غالب معمولاً نسبت به آلل‌های مغلوب فراوانی بیشتری دارند. تحت تاثیر انتخاب طبیعی، همواره ال‌های نامطلوب مغلوب، آهسته‌تر از آلل‌های نامطلوب غالب، از جمعیت حذف می‌شوند. اگر آلل غالب یک ژن مرگ‌آور باشد، فراوانی این آلل به علت غالب بودن افزایش نمی‌یابد، بلکه برعکس به علت مرگ‌آور بودن روبه کاهش می‌گذارد، چون افراد غالب بیشتر در معرض مرگ قبل از تولیدمثل قرار دارند.</p>	

<p>◆ منابع تنوع در جمعیت‌ها</p>	
<p>جهش می‌تواند منجر به تولید آلل‌های جدید در جمعیت شود.</p>	<p>ایجاد آلل‌های جدید</p>
<p>کراسینگ‌اور تفکیک آلل‌ها در تقسیم میوز لقاح تصادفی گامت‌ها</p>	<p>ایجاد ترکیب جدید آلل‌ها = نو ترکیبی</p>
<p>انتخاب گسلنده شارش ژن در جمعیت مقصد آمیزش ناهمسان‌پسندانه</p>	<p>عوامل تغییردهنده ساختار ژنی جمعیت‌ها</p>

**هاردی-واینبرگ:**

هاردی و واینبرگ که مستقل از یکدیگر در حال کاربرد قوانین جبر و احتمال برای محاسبه فراوانی ژنوتیپ‌ها بودند، پی بردند که در جمعیت‌های بزرگ که در آن‌ها آمیزش‌ها به صورت تصادفی صورت می‌گیرد، نسبت آل‌های غالب به مغلوب و نیز نسبت فراوانی افراد خالص به ناخالص در نسل‌های پی در پی ثابت است و تغییر نمی‌کند، مگر آن‌که جمعیت تحت فشار نیرو یا نیروهای تغییردهنده قرار گیرد که به نفع یا زیان ماندگاری یک یا چند الل خاص عمل می‌کنند. (اصل هاردی-واینبرگ)

◆ شروط متعادل بودن جمعیت:

- (۱) عدم وجود جهش یا جهش متعادل
- (۲) عدم وجود مهاجرت و شارش ژن
- (۳) آمیزش‌های تصادفی
- (احتمال آمیزش، مستقل از ژنوتیپ و فنوتیپ افراد باشد.)
- (۴) بزرگی اندازه جمعیت به قدری که فراوانی آل‌های آن با نوسانات تصادفی تغییر نکند. (عدم رانش ژن)
- (۵) عدم وقوع انتخاب طبیعی (یکسان بودن بقا و تولیدمثل برای همه‌ی افراد و مستقل از فنوتیپ آن‌ها)

هاردی و واینبرگ پی‌بردند که: در جمعیت‌های بزرگ که در آن‌ها آمیزش‌ها به صورت تصادفی صورت می‌گیرد، نسبت الل‌های غالب به مغلوب و نیز فراوانی افراد خالص به ناخالص در نسل‌های پی‌درپی ثابت می‌ماند و تغییر نمی‌کند.

جمعیت متعادل:

مگر آن‌که جمعیت تحت فشار نیرو یا نیروهای تغییردهنده قرار گیرد که به نفع یا به زیان ماندگاری یک یا چند الل خاص عمل می‌کنند.

جمعیت متعادل:

(۱) نسبت الل‌های غالب به مغلوب (یا برعکس) و نیز نسبت افراد ناخالص به خالص (یا برعکس)، از نسلی به نسل دیگر ثابت است. (هر دو مورد بالا باید ثابت بماند.)

(۲) نیرو یا نیروهای تغییردهنده گونه‌ها عمل نمی‌کنند.

← جمعیت در حال تغییر و دگرگونی نیست.

چون در جمعیت‌های طبیعی، هیچ‌گاه همه‌ی این شرایط فراهم نیست، بنابراین،

معمولاً خزانه‌ی ژنی، به عبارت دیگر فراوانی الل‌های جمعیت از نسلی به نسل دیگر تغییر می‌کند.

← انباشته‌شدن این تغییرات کوچک در گذر زمان

← تغییر چشمگیر خزانه‌ی ژنی

← گونه‌زایی و تغییر سیمای گونه



◆ مگس سرکه

✓ فنوتیپ:

(۱) نوع عادی که بدن خاکستری دارد.

(۲) نوع جهش‌یافته که بدن آن سیاه‌رنگ است.

✓ رابطه آلل‌ها:

(۱) آلل خاکستری بر آلل سیاه‌رنگ (جهش‌یافته) غالب است.

(۲) بلندی بال بر کوتاهی آن غالب است.

✚ حشره است و ویژگی حشرات: تنفس نایی، گردش خون باز، اسکلت خارجی کیتینی، سلول‌های مشابه فاگوسیت، طناب عصبی شکمی، لقاح داخلی، اولین جانوران تخم‌گذار در خشکی و ... را دارد.

◆ تشخیص مزه ماده شیمیایی، فنیل تیوکاربامید (PTC):

توانایی تشخیص: فنوتیپ غالب عدم توانایی تشخیص: فنوتیپ مغلوب

زیست‌شناسان با استفاده از پژوهش‌های حاصل از ژنتیک جمعیت به بررسی تغییر و تحول گونه‌ها می‌پردازند.

◆ جهش:

یکی از مواد خام تغییر گونه‌ها

جهش‌های دائمی، همواره اما به آهستگی، فراوانی آلل‌ها را تغییر می‌دهند.

تغییر فراوانی آلل‌ها می‌تواند با تغییر تنوع آن‌ها نیز همراه باشد، یا اینکه فقط فراوانی آلل‌ها را تغییر دهد.

همانندسازی ماده ژنتیک هیچگاه کاملاً بدون نقص نیست ← همواره جهش رخ می‌دهد و هیچ روشی برای متوقف کردن آن شناخته‌نشده است. تعادل جهش نیز بسیار به ندرت پیش می‌آید.

عوامل جهش‌زای بسیاری نیز در محیط وجود دارد که سبب تغییر در ماده ژنتیک می‌شوند.

بسیاری از جهش‌های ایجادکننده سرطان در نتیجه تاثیر عوامل محیطی ایجاد می‌شوند.

آهنگ جهش برای بیشتر ژن‌ها بسیار اندک است. ← جهش را به عنوان عامل اصلی تغییر فراوانی آلل‌ها در جمعیت در نظر نمی‌گیرند. ولی چون ایجادکننده تنوع است، برای تغییر گونه‌ها اجباری می‌باشد.

مهمترین نقش جهش: ایجاد تنوع در جمعیت ← مثال: تنوع رنگ گلبرگ‌ها در جمعیت لاله عباسی (سفید- بنفش- صورتی)

ماده خام تغییر گونه‌هاست ولی جهت آن را تعیین نمی‌کند. (محیط در تعیین جهت و مقدار تغییرات گونه‌ها نقش مهمی دارد) نقش محیط به کمک انتخاب طبیعی صورت می‌گیرد.

- جهش‌پذیرترین ژن‌های ذرت، یک در پنجاه‌هزار گیاه جهش پیدا می‌کنند.

- تنوع در رنگ گلبرگ‌های لاله عباسی، ناشی از جهش است و امروزه در جمعیت این گیاه، گل‌ها به صورت طبیعی دارای یکی از رنگ‌های قرمز، سفید یا صورت هستند.

(احتمالاً در گذشته فقط قرمز بوده است که جهش سبب افزایش تنوع در این جمعیت و انتخاب طبیعی سبب حفظ این تنوع شده است.)

عدم برابری تعداد جهش‌های رفت (A به a) به تعداد جهش‌ها برگشت (a به A)

فراوانی یکی از آلل‌ها به تدریج در جمعیت افزایش می‌یابد.

جهش نامتعادل

با ایجاد آلل جدید نیز، تنوع آلل‌ها و صفات در جمعیت افزایش می‌یابد، و ساختار ژنی جمعیت تغییر می‌کند.

ایجادکننده آلل جدید

عامل اصلی تغییر فراوانی آلل‌ها در جمعیت، انتخاب طبیعی است.



◆ شارش ژن

هنگامی که افرادی از یک جمعیت به جمعیت دیگری مهاجرت می‌کنند، در واقع تعدادی از آلل‌های جمعیت مبدا را با خود به جمعیت مقصد وارد می‌کنند. به این پدیده، شارش ژن می‌گویند. شارش ژن می‌تواند باعث افزایش تنوع درون جمعیت پذیرنده (مقصد) شود. از سوی دیگر اگر روند مهاجرت در دو جهت ادامه یابد، با گذشت زمان خزانه‌ی ژنی دو جمعیت شبیه به هم می‌شود. به این ترتیب می‌توان گفت که شارش ژن در جهت کاهش تفاوت بین جمعیت‌ها عمل می‌کند.

وارد کردن آلل‌های جمعیت مبدا به جمعیت مقصد (افزایش تنوع آلل‌ها یا تغییر فراوانی آلل‌ها در جمعیت مقصد)	مهاجرت افراد یک جمعیت به جمعیت دیگر
ممانعت از گونه‌زایی دگر میهنی	در جهت کاهش تفاوت بین جمعیت‌ها عمل می‌کند.
آن است که مهاجرت با انجام آمیزش و تولیدمثل همراه باشد. (عدم وجود سازوکارهای جداکننده بین دو جمعیت و هم‌گونه بودن افراد)	شرط تثبیت اثر شارش
توقف شارش ژن‌ها	توقف مهاجرت
شارش می‌تواند سبب تغییر فراوانی آلل‌ها شود.	در صورت تبادل یک آلل جدید بین دو جمعیت یا تبادل یک آلل به صورت نامساوی
می‌تواند (نه الزاماً) باعث افزایش تنوع در جمعیت پذیرنده (مقصد) شود.	شارش یک‌طرفه
روند مهاجرت در دو جهت ادامه یابد. با گذشت زمان خزانه ژنی دو جمعیت شبیه به هم می‌شود.	شارش دوطرفه
خنثی کردن اثر انتخاب طبیعی و رانش ژنی	شارش در جهت کاهش تفاوت بین جمعیت‌ها عمل می‌کند.

◆ آمیزش‌های غیر تصادفی

منظور از آمیزش تصادفی این است که احتمال آمیزش هر فرد با هر یک از افراد جنس دیگر در جمعیت برابر باشد و ارتباطی با فنوتیپ یا ژنوتیپ او نداشته باشد. در جمعیت‌های طبیعی، عموماً وضع بدین گونه نیست. حالت‌های مختلفی از آمیزش‌های غیر تصادفی در طبیعت دیده می‌شود.

- در این نوع آمیزش‌های غیر تصادفی فراوانی آلل‌ها تغییر نمی‌کند؛ بلکه فراوانی ژنوتیپ‌ها تغییر می‌کند و از این طریق تعادل در جمعیت بر هم می‌خورد.
- آمیزش‌های ناهمسان‌پسندانه با ژنوتیپ افراد، و آمیزش‌های همسان‌پسندانه با فنوتیپ افراد ارتباط است. درون آمیزی مرتبط با خویشاوندی و لذا ژن‌های مشترک افراد است.

◆ درون آمیزی

گاه آمیزش میان خویشاوندان نزدیک محتمل‌تر از آمیزش با سایر افراد است. به این حالت درون آمیزی می‌گویند. به عنوان مثال اگر دانه‌های یک گیاه به خوبی در محیط پراکنده نشوند، زاده‌های آن گیاه در فواصل نزدیک به هم می‌رویند (پراکنش دسته‌ای) و احتمال گرده‌افشانی بین آن‌ها بیشتر می‌شود.

- درون آمیزی در پراکنش‌های دسته‌ای محتمل‌تر است. (پراکنش دسته‌ای گاوها یا حاصل از تکثیر غیر جنسی گیاهان)
- وجود بال در دانه کاج مانع از ایجاد پراکنش دسته‌ای آن‌ها و لذا کاهش احتمال درون آمیزی بین آن‌ها می‌شود.
- درون آمیزی فراوانی نسبی آلل‌ها را تغییر نمی‌دهد؛ ولی سبب افزایش فراوانی افراد خالص و کاهش فراوانی افراد ناخالص می‌شود؛ چرا که بسیاری از ژن‌های افراد خویشاوند مشترک است.

شدیدترین حالت درون آمیزی:

شدیدترین حالت درون آمیزی خودلقاحی است که در آن گامت‌های نر هر فرد، گامت‌های ماده او را بارور می‌کنند. اگر افراد جمعیتی که در آن سه نوع ژنوتیپ Aa و aa وجود داشته باشد، شروع به خودلقاحی کنند، در هر نسل فراوانی افراد ناخالص در آن جمعیت نصف می‌شود؛ زیرا از هر آمیزش بین افراد ناخالص ($Aa \times Aa$)، فقط نیمی از زاده‌ها Aa هستند و نیم دیگر AA و aa می‌شوند؛ در حالی که ژنوتیپ همه‌ی زاده‌های حاصل از خودلقاحی هر

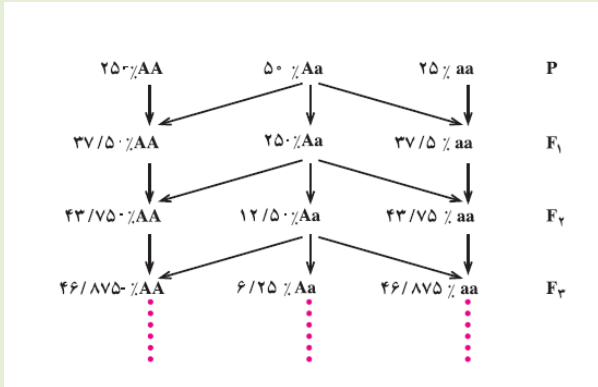
فرد خالص، عیناً مانند خود او خواهد بود.

$$\frac{X}{2^F} = \text{فراوانی فنوتیپ هتروزیگوس در هر نسل}$$

$$Q + \frac{X}{2^{F+1}} + \frac{X}{2^{F+2}} + \dots + \frac{X}{2^{Fn+1}} : \text{م} \text{ فراوانی فنوتیپ مغلوب در نسل}$$

جمعیت‌هایی که درون آمیزی انجام می‌دهند، تعادل در آن‌ها به هم می‌خورد و نسبت فراوانی نسبی ژنوتیپ‌ها در هر نسل تغییر می‌کند.

فراوانی افراد هتروزیگوس کاهش و فراوانی افراد هموزیگوس، افزایش می‌یابد. از طرفی فراوانی افراد غالب کاهش و فراوانی افراد مغلوب افزایش می‌یابد!



♦ آمیزش همسان پسندانه

به حالتی گفته می‌شود که احتمال آمیزش بین افرادی که فنوتیپ یکسان دارند (می‌توانند خویشاوند یا بیگانه باشند)، بیشتر است. به عنوان مثال ممکن است انسان‌های قدبلند تمایل بیشتری به ازدواج با هم داشته باشند.

آمیزش همسان پسندانه در این مثال، جمعیت را به دو زیرگروه فنوتیپی (مثلاً گروه قدبلند و گروه قدکوتاه) تقسیم می‌کند که تبادل ژن بین آن‌ها کمتر صورت می‌گیرد. در این حالت، ژن‌هایی که صفت مورد نظر را کنترل می‌کنند، عموماً در هر گروه به صورت خالص در می‌آیند و فراوانی افرادی که برای این ژن‌ها ناخالص هستند، کاهش می‌یابد.

با توجه به این که در این نوع آمیزش هم فراوانی افراد ناخالص کاهش می‌یابد؛ بنابراین در صورت وجود رابطه غالب و مغلوبی می‌توان گفت که فراوانی افراد غالب کاهش می‌یابد چرا که افراد ناخالص فنوتیپ غالب دارند!

آمیزش‌های همسان پسندانه، محدود به جانوران نیست. بسیاری گروه‌های گیاهی بالقوه می‌توانند با هم آمیزش کنند، اما در طبیعت این کار را انجام نمی‌دهند؛ چون زمان گلدهی آن‌ها با هم متفاوت است. این جدایی زمانی، سد پیش-زیگوتی نیست! چرا که این گیاهان هم‌گونه‌اند، در واقع هر گیاه تمایل به آمیزش با گیاهی دارد که از نظر فنوتیپ زمان گلدهی مشابه وی باشد؛ آمیزش همسان پسندانه!

صفت قد انسان یک صفت ژن ژنی است و نوعی صفت پیوسته یا کمی در جمعیت محسوب می‌شود.

الگوی‌های فصل گل‌دهی و دیگر جنبه‌های رشد و نمو بسیاری از گیاهان در اثر تغییرات طول روز و شب صورت می‌گیرد.

♦ آمیزش ناهمسان پسندانه

گاه مشاهده می‌شود که افراد همانند با هم آمیزش نمی‌کنند. این نوع آمیزش غیرتصادفی آمیزش ناهمسان پسندانه نام دارد.

این آمیزش منجر به افزایش فراوانی افراد ناخالص و کاهش فراوانی افراد خالص می‌شود.

نمونه‌ای از آمیزش ناهمسان پسندانه که در گیاه شبدر یافت می‌شود، توسط یک ژن چندآلی (حداقل ۳ تا)، به نام ژن خودناسازگاری تنظیم می‌شود.

هنگامی که دانه‌ی گرده‌ای روی کلاله‌ی مادگی این گل می‌نشیند، آل‌های این ژن خودناسازگار تعیین می‌کنند که لوله‌ی گرده تشکیل خواهد شد یا نه. کلاله مادگی دیپلوئید است (۲آلی) و دانه‌ی گرده هاپلوئید (یک آلی). اگر آلی که دانه گرده دارد، شبیه یکی از دوآلی باشد که در سلول‌های کلاله وجود دارد، لوله گرده نمی‌تواند در آن مادگی رشد کند. دانه‌های گرده‌ای که آل متفاوتی نسبت به دو آل موجود در گیاه پذیرنده گرده را در خود دارند، می‌توانند لوله گرده تشکیل و لقاح انجام دهند.

♦ گیاه شبدر

برای حل سوالات مربوط به گیاه شبدر به نکات زیر توجه کنید:

۱- ژنوتیپ پوسته دانه، ژنوتیپ کلاله، گل و... همان ژنوتیپ گیاه ماده است.

۲- ژنوتیپ تخم دیپلوئید، رویان و لپه همگی یکسان است، چراکه رویان و لپه منشا یکسان دارند.

۳- در ژن خودناسازگار، امکان ایجاد زیگوت هموزیگوس وجود ندارد و همیشه ژنوتیپ افراد هتروزیگوس است.

۴- در ژن خودناسازگار، زیگوت‌های تولیدشده در یک گیاه، هیچگاه ژنوتیپ مشابه با گیاه ماده نخواهند داشت، لذا هیچگاه ژنوتیپ رویان و لپه شبیه به پوسته دانه نخواهد شد ولی برخی می‌توانند ژنوتیپ شبیه پرچم داشته باشند.

۵- در ژن خودناسازگار زیگوت‌های ایجادشده قطعاً ژنوتیپ متفاوت با گیاه مادر دارند.

۶- ژن خودناسازگار هیچگاه نمی‌تواند منجر به بروز فنوتیپ مغلوب گردد، چراکه امکان ایجاد جاندار هموزیگوس وجود ندارد.



۷- در شبدر که ژن خودناسازگار دارد، امکان خودلقاحی وجود ندارد و همیشه دگرلقاحی و آمیزش ناهمسان پسندانه صورت می‌گیرد.

۸- ژن خودناسازگار توسط یک ژن تنظیم می‌شود که باید حداقل سه آلل داشته باشد.

۹- ژنوتیپ تخم تریپلوئید (آلبومن) در شبدر: ژنوتیپ گامت ماده را تکرار می‌کنیم: $A \leftarrow AA$

گامت نر را به دست می‌آوریم $B \leftarrow$

لقاح: AAB

۱۰- آلبومن ژن خودناسازگار در شبدر دارای ۳ آلل است ولی از دو نوع؛ چون یکی از آلل‌ها تکراری است. یعنی آلبومن حداقل و حداکثر دو نوع آلل دارد، ولی در سلول‌های آن دو آلل یکسان مشاهده می‌شود.

۱۱- چگونه از روی ژنوتیپ آلبومن، ژنوتیپ گامت نر و ماده را تشخیص دهیم؟

در آلبومن سه آلل دیده می‌شود؛ دوتای تکراری مربوط به گامت ماده هستند و آلی که با بقیه فرق دارد، مربوط به گامت نر است.

۱۲- به هنگام حل کردن سوالات مربوط به گیاه شبدر توجه کنید که دانه‌گرده گامتوفیت است و تنها یک نوع آلل دارد.

◆ در جمعیت گیاه شبدر که ژن خودناسازگار n نوع آلل دارد:

چند نوع ژنوتیپ هموزیگوس	• نوع
چه نسبتی از زاده‌ها ژنوتیپ هتروزیگوس دارند؟	همه‌ی زاده‌ها
هر دانه‌گرده حداکثر با چند نوع مادگی می‌تواند آمیزش کند؟	$\frac{(n-1)(n-2)}{2}$
حداکثر چند نوع آمیزش بین دانه‌های گرده و مادگی‌های مختلف امکان‌پذیر است؟	$\frac{n(n-1)(n-2)}{2}$
هر مادگی با چند نوع دانه‌گرده قادر به آمیزش است؟	$n-2$
هر پرچم با چند نوع مادگی قادر به آمیزش است؟	$\frac{n(n-1)}{2} - 1$
هر مادگی با چند نوع پرچم قادر به آمیزش است؟	$\frac{n(n-1)}{2} - 1$
حداکثر چند نوع آمیزش بین پرچم‌ها و مادگی‌ها امکان‌پذیر است؟	$\left(\frac{n(n-1)}{2}\right) \left(\frac{n(n-1)}{2} - 1\right)$
حداکثر چند نوع ژنوتیپ در جمعیت وجود دارد؟	$\frac{n(n-1)}{2}$
حداکثر چند نوع فنوتیپ در جمعیت وجود دارد؟	$\frac{n(n-1)}{2}$
حداکثر چند نوع ژنوتیپ برای آلبومن‌ها قابل تصور است؟	$n(n-1)$
حداقل انواع فنوتیپ در جمعیت؟	$n-1$

◆ رانش ژن

گاه فراوانی آلل‌ها در خزانه ژنی جمعیت‌های کوچک به علت رخدادهایی تغییر می‌کند و حتی ممکن است بعضی از آلل‌ها حذف شوند. به این پدیده رانش ژن می‌گویند. فراوانی آلل‌ها در همه جمعیت‌های واقعی تغییر می‌کند، اما این تغییرات در جمعیت‌های کوچک شدیدتر است. در واقع در جمعیت‌های کوچک احتمال بیشتری وجود دارد که برخی از افراد دارای ژنوتیپ‌های کمیاب مثلاً به این دلیل که پیش از رسیدن به سن تولیدمثل می‌میرند، اصلاً در آمیزش شرکت نکنند. رانش ژن در جمعیت‌های مختلف نتایج یکسانی به بار نمی‌آورد.

- رانش یک فرآیند تصادفی است و باعث تغییر فراوانی آلل‌ها می‌شود که در شرایطی می‌تواند منجر به حذف آلل‌ها نیز شود. در واقع رانش هنگامی رخ می‌دهد که بعضی از اعضای یک جمعیت موفق به شرکت در آمیزش و انتقال ژن‌های خود به نسل بعد نشوند و پیش از رسیدن به سن تولیدمثل بمیرند!

تأثیر رانش:

رانش ژن معمولاً به کاهش تنوع درون جمعیت می‌انجامد. رانش تصادفی است و در جمعیت‌های مختلف نتایج مختلفی دارد، و اثر آن در جمعیت‌های

کوچک‌تر شدیدتر است. گاه رانش ژن، وضعیتی مشابه اثر بنیان‌گذار را به وجود می‌آورد. رانش شدید: گاهی تعداد زیادی از افراد یک جمعیت به علت حوادثی نظیر سیل، زلزله، آتش‌سوزی، افزایش ناگهانی جمعیت شکارچی و ... می‌میرند. در این صورت ممکن است فراوانی آلل‌ها در جمعیت کوچکی که از بحران جان سالم به در برده‌اند، نسبت به جمعیت اولیه بسیار متفاوت باشد. این افراد باقی‌مانده با هم تولیدمثل می‌کنند و جمعیت جدیدی به وجود می‌آورند. فراوانی آلل‌ها در جمعیت جدید، مشابه فراوانی آن‌ها در جمعیت کوچکی است که از جمعیت اصلی باقی‌مانده بود. و با فراوانی آن‌ها در جمعیت اصلی متفاوت است.

مشابه اتفاق فوق (رانش شدید)، زمانی رخ می‌دهد که تعداد کمی از افراد جمعیت به محیط جدیدی، مثلاً یک جزیره، مهاجرت می‌کنند و در آنجا جمعیت تازه‌ای را بنیان می‌نهند. به چنین وضعیتی اثر بنیان‌گذار گفته می‌شود.

- اثر بنیان‌گذار، مشابه رانش شدید است.

- انتقال گوزن‌های شمالی به جزیره آلاسکا، نوعی اثر بنیان‌گذار بود.

مثالی برای اثر کاهندگی تنوع ناشی از رانش ژن:

شباهت زیادی که در جمعیت‌های چیتاهای آفریقای جنوبی وجود دارد، به خاطر رانش ژن است. علت و زمان دقیق کاهش ناگهانی جمعیت این جانوران مشخص نیست. شاید قبلاً مردم برای حفاظت از گله‌های خود تعداد زیادی از آن‌ها را کشته‌باشند؛ همچنین ممکن است یک انقراض بزرگ در سال‌ها پیش سبب اصلی این کاهش بوده باشد. به علت کوچکی جمعیت باقی‌مانده این جانوران و از بین رفتن قسمت عمده‌ای از آلل‌های موجود در خزانه ژنی جمعیت بزرگ اولیه، چیتاهای امروزی بسیار شبیه هم هستند. این شباهت تاحدی است که پیوند پوست بین هر دو عضوی از جمعیت چیتاها امکان‌پذیر است.

- هزاران سال پیش جمعیت چیتاهای آفریقای، بحرانی ناشناخته را پشت سر گذاشت که موجب کاهش ۹۰ درصد از آن جمعیت شد.

- افزایش همانندی ژنی، باعث کاهش توان بقای جمعیت در برابر تغییرات محیطی می‌شود

♦ رانش ژنی:

- در جمعیت‌های کوچک، اثر بزرگ‌تری دارد.

- به صورت تصادفی، فراوانی آلل‌ها را تغییر می‌دهد.

- می‌تواند باعث کاهش تنوع ژنی در جمعیت شود.

- می‌تواند باعث افزایش فراوانی آلل‌های نامطلوب در جمعیت شود.

تغییر فراوانی آلل‌ها	حذف آلل (کاهش تنوع آلل) بدون توجه به مفید یا مضر بودن آلل	معمولاً باعث کاهش تنوع در جمعیت می‌شود.	باعث افزایش تفاوت و واگرایی بین دو جمعیت می‌شود.
	عدم حذف آلل		

اول از همه هروقت اسم ناخودسازگاری، آمیزش ناهمسان پسندانه، یا گیاه شبدر را دیدید همه تقریباً به مفهوم را در سوالات کنکور میدهند.

گیاه ماده (که دیپلوئید می‌باشد) با دانه‌های گرده‌ای (هاپلوئید) نری که مثل خودش باشه آمیزش نمی‌کند! یعنی مثلاً اگر گیاه ماده ژنوتیپ AB داشته و دانه‌های گرده موجود در هوا A و B و C باشند فقط زمانی که دانه گرده C روی کلاله گیاه ماده بشیند اجازه‌ی لقاح دارد!

نکته دیگری که در گیاهان با ژن خودناسازگاری دید می‌شود، هیچ وقت ژنوتیپ هموزیگوت در جمعیت آنها دیده نمی‌شود! (چون گیاه ماده هیچوقت با

یک آلل مشابه آمیزش نمی‌کند که هموزیگوت بتواند تشکیل شود)

چون در اینجا ژنوتیپ هموزیگوت نداریم و همه بصورت هتروزیگوت است برای تعداد کل انواع ژنوتیپ در گیاه با ژن خودناسازگاری از فرمول تعداد

هتروزیگوت‌ها $\frac{X(X-1)}{2}$ استفاده می‌کنیم!

و مثلاً برای آن ژن ۳ آللی می‌شود: $\frac{3 \times 2}{2} = 3$



نیروهای تغییر دهنده گونه‌ها : تغییر دهنده ساختار ژنی جمعیت‌ها			
عامل	تاثیر		
جهش	جهش نامتعادل سبب تغییر نسبت فراوانی الل‌های می‌شود. ✓ جهش می‌تواند الل‌های جدید ایجاد کند.		
شارش ژن	یک‌طرفه ➡ افزایش تنوع در جمعیت مقصد دو طرفه ➡ افزایش تنوع درون جمعیت‌ها و کاهش تفاوت بین دو جمعیت ➡ جلوگیری از اشتقاق گونه‌ها ✓ شرط تاثیرگذاری شارش ژن ➡ عدم وجود سد تولیدمثلی و انجام تولیدمثل جنسی بین مهاجر و جمعیت مقصد ✓ تبادل یک الل جدید بین دو جمعیت و یا تبادل نابرابر یک الل ➡ تغییر فراوانی الل‌ها در جمعیت		
آمیزش غیر تصادفی	درون آمیزش	افزایش فراوانی افراد خالص و کاهش فراوانی افراد ناخالص شدیدترین حالت درون آمیزی ➡ خودلقاحی تاثیر خود لقاحی ➡ در هر نسل ۵۰ درصد از فراوانی افراد ناخالص کم می‌شود و به افراد خالص افزوده می‌شود.	
	همسان‌پسنده آمیزش	افزایش فراوانی افراد خالص و کاهش فراوانی افراد ناخالص	
	ناهمسان پسنده آمیزش	افزایش فراوانی افراد ناخالص و کاهش فراوانی افراد خالص.	
رائش ژن	<ul style="list-style-type: none"> ➡ معمولاً باعث کاهش تنوع در جمعیت می‌شود. ➡ تصادفی عمل می‌کند و در جمعیت‌های مختلف اثر یکسانی ندارد. ➡ اثر آن در جمعیت‌های کوچک‌تر شدیدتر است. ➡ ممکن سات باعث ایجاد « اثر بنیان‌گذار » شود. 		
انتخاب طبیعی	<ul style="list-style-type: none"> ➡ همواره بر فنوتیپ موثر است و انواع سازگارتر نسبت به محیط را انتخاب می‌کند. ➡ شانس بقا و تولیدمثل برای همه‌ی یکسان نیست. ➡ الل‌های نامطلوب مغلوب را آهسته‌تر از الل‌های نامطلوب غالب از جمعیت حذف می‌کند. 		
	تاثیر بر صفات پیوسته	جهت‌دار	انتخاب یکی از فنوتیپ‌های آستانه‌ای و حذف دیگری
		پایدارکننده	کاهش یا حذف فنوتیپ‌های آستانه‌ای و انتخاب فنوتیپ حدواسط
		گسلنده	انتخاب دو فنوتیپ آستانه‌ای و حذف فنوتیپ حدواسط

♦ انتخاب طبیعی:

بنجمین شرط برقراری تعادل هاردی-واینبرگ این است که احتمال بقا و تولیدمثل برای همه افراد برابر باشد. هنگامی که صحبت از بقا یا موفقیت تولیدمثلی است ویژگی‌های بسیار گوناگونی مطرح می‌شود. از جمله:

انتخاب جفت- تعداد دفعات جفت‌گیری- تولیدگامت‌های سالم- تعداد سلول‌های زیگوت که پس از هر بار جفت‌گیری تشکیل می‌شوند- درصدی از سلول‌های زیگوت که دوره نمو جنینی را با موفقیت می‌گذرانند و منجر به تولد نوزاد می‌شوند- احتمال زنده‌ماندن زاده‌ها تا زمانی که به سن تولیدمثل می‌رسند و حتی زنده‌ماندن والدین پس از تولیدمثل به ویژه در گونه‌هایی که والدین از فرزندان خود مراقبت می‌کنند؛

- موارد فوق از جمله عواملی هستند که تعیین می‌کنند هر فرد چه مقدار در نسل بعد سهم دارد (شایستگی تکاملی).



- این ویژگی‌ها قطعاً وابسته به ژنوتیپ افراد هستند.
 - این ویژگی‌ها در جمعیت‌های تعادلی و فرصت‌طلب متفاوت هستند. (در نتیجه اثر متفاوت انتخاب طبیعی بر هر جمعیت)
 - داشتن صفت چشم‌گیر احتمال جفت‌یابی برای نرها را افزایش می‌دهد.
- نظام طبیعت همواره انواع سازگارتر نسبت به محیط را انتخاب می‌کند. و در این انتخاب عوامل فوق موثرند. لذا انتخاب طبیعی در جهت افزایش فراوانی نسبی آلل‌های مطلوب در جمعیت عمل می‌کند.

شایستگی تکاملی:

- برای این که بتوانیم یک توصیف کمی درباره اثر انتخاب طبیعی داشته باشیم، کمیتی را به نام شایستگی تکاملی تعریف می‌کنند. شایستگی هر فرد نشان می‌دهد که سهم نسبی او در تشکیل خزانه ژنی نسل بعد چقدر است. معمولاً شایستگی را برای بهترین و موفق‌ترین گروه ۱ در نظر می‌گیرند و شایستگی نسبی سایر گروه‌ها را به صورت کسری از یک بیان می‌کنند.
- در مثال مربوط به مگس‌های سرکه بال‌کوتاه، کاهش شایستگی تکاملی افراد هموزیگوس مغلوب، به خاطر کمتر بودن احتمال بقای آن‌هاست. در واقع این که هر فرد ll بتواند نقش خود را در تشکیل خزانه ژنی نسل بعد ایفا کند، ۵۰ درصد است.
 - گاهی اوقات کاهش شایستگی تکاملی به این علت است که افرادی با ژنوتیپ خاص، گامت‌های کمتری تولید می‌کنند و یا بعضی از گامت‌های آن‌ها غیرطبیعی هستند و توانایی شرکت در لقاح را ندارند.
 - در مواردی نیز، نرهایی که فنوتیپ خاصی دارند، در جلب نظر ماده‌ها ناکام می‌مانند و موفق به جفت‌گیری نمی‌شوند. مثلاً، چلچله‌های ماده در هنگام جفت‌گیری نرهای دم‌بلند را ترجیح می‌دهند و شانس نرهای دم کوتاه برای یافتن جفت کمتر است. مرغ جولای ماده نیز، بیشتر به نرهای دم‌بلند تمایل دارد.

انتخاب طبیعی همواره بر فنوتیپ موثر است.

- در جمعیت مگس‌های سرکه افراد ناخالص هم آلل خوب (L) و هم آلل بد (l) را دارند؛ ولی، چون فنوتیپ مطلوب (بال بلند) را دارند، انتخاب طبیعی تفاوتی بین آن‌ها و افراد ll قاتل نمی‌شود. آلل‌های نامطلوب اگر مغلوب باشند، می‌توانند خود را در قالب افراد ناخالص پنهان کنند و از اثر انتخاب طبیعی در امان بمانند. انتخاب طبیعی تنها زمانی می‌تواند بر این آلل‌ها اثر بگذارد که در یک فرد به صورت خالص در آیند و فنوتیپ نامطلوب را ظاهر کنند. آلل‌های نامطلوب مغلوب آهسته‌تر از آلل‌های نامطلوب غالب از جمعیت حذف می‌شوند.
- ژن‌های تالاسمی و کم‌خونی داسی‌شکل، نیز مغلوب‌اند ولی در شرایطی در افراد هتروزیگوس نیز بروز می‌کنند و زمینه‌ساز تاثیر انتخاب طبیعی بر آلل مغلوب را فراهم می‌آورند.
 - اگر در جمعیتی انتخاب طبیعی رخ ندهد، شایستگی تکاملی همه افراد یکسان خواهد بود و جمعیت اولیه با جمعیت ایجادکننده خزانه ژنی نسل بعد برابر است.

انتخاب طبیعی همانند رانش ژنی در جهت حذف برخی آلل‌ها عمل می‌کند:

- اما انتخاب طبیعی فقط آلل‌های ناسازگار را حذف می‌کند؛ درحالی که اثر رانش بر آلل‌ها مستقل از سازگار یا ناسازگاری آن‌هاست و تصادفی می‌باشد.
- انتخاب طبیعی قادر به ایجاد آلل جدید نمی‌باشد؛ بلکه در جهت حفظ آلل‌های مطلوب و حذف آلل‌های نامطلوب عمل می‌کند.

انتخاب طبیعی از دیدگاه داروین:

اثر بر گونه‌زایی

تأثیر متفاوت بر جمعیت‌های تعادلی و فرصت طلب

تأثیر بر جوامع زیستی

تأثیر در رقابت

تأثیر در رفتار



عوامل تغییردهنده ساختار ژنی جمعیت‌ها = نیروهای تغییردهنده گونه‌ها = عوامل بر هم‌زننده تعادل						
نوع عامل	تنوع آللها	تغییر فراوانی نسبی آلل‌ها	فراوانی افراد خالص	فراوانی افراد ناخالص	فراوانی افراد غالب	فراوانی افراد مغلوب
جهش	افزاینده	✓	-	-	-	-
شارش ژنی	افزاینده در جمعیت مقصد	✓	-	-	-	-
درون آمیزی	بی‌تاثیر	-	افزاینده	کاهنده	کاهنده	افزاینده
همسان‌پسندانه	بی‌تاثیر	-	افزاینده	کاهنده	کاهنده	افزاینده
ناهمسان‌پسندانه	بی‌تاثیر	-	کاهنده	افزاینده	افزاینده	کاهنده
رانش ژن	کاهنده	✓	-	-	-	-
انتخاب طبیعی	کاهنده	✓	-	-	-	-

♦ انتخاب طبیعی در یک نگاه:

افرادی که سازگاری بیشتری با محیط (محیط شامل شرایط فیزیکی حیات و یا سایر جمعیت‌ها مانند جمعیت شکارچی و ... هست) دارند، زاده‌های بیشتری تولید می‌کنند و فراوانی نسبی آلل‌های خود را در نسل بعد افزایش می‌دهند. برخلاف سایر ۴ نیروی تغییردهنده گونه‌ها (جهش، شارش ژنی، آمیزش غیرتصادفی و رانش ژن)، انتخاب طبیعی در جهت سازگاری و تکامل گونه با محیط عمل می‌کند. انتخاب طبیعی به گونه‌ها قابلیت تغییر با توجه به شرایط را می‌دهد. انتخاب طبیعی باعث سازگارشیدن افراد با محیط نمی‌شود؛ بلکه این مکانیسم با حذف افراد ناسازگار با محیط و انتخاب افراد سازگار، باعث انتقال آلل‌های مطلوب به نسل بعد می‌شود، لذا در نسل بعد بیشتر افراد دارای آلل مطلوب هستند. بنابراین انتخاب طبیعی باعث سازگارشیدن گونه و جمعیت نسبت به محیط می‌شود.

بسیاری از صفات که در دنیای واقعی با آن‌ها روبه‌رو می‌شویم بیشتر از دو حالت دارند. به عنوان مثال، قد انسان‌ها گستره‌ای از مقادیر را دارد. همان‌گونه که در نمودار زیر می‌بینید، اغلب انسان‌ها قد متوسطی دارند و تعداد افراد بسیار قدبلند یا بسیار قدکوتاه نسبتاً کم است. بنابراین اگر نمودار توزیع فراوانی را برای این صفت رسم کنیم، منحنی شکلی زنگوله‌مانند به خود می‌گیرد. این نوع توزیع را توزیع طبیعی (نرمال) می‌نامند.

صفات کمی یا پیوسته:

طیفی از مقادیر را دارند و دامنه تغییر آن‌ها بازه‌ای از اعداد است و توزیع طبیعی در جمعیت دارند؛ مانند: وزن دانه‌های برنج، مقدار پروتئین‌های دانه سویا، غلظت قند خون انسان، رنگ پوست و حتی بهره هوشی

صفات گسسته یا کیفی:

این صفات فقط دو یا چند حالت خاص دارند و فاقد توزیع طبیعی هستند. مانند رنگ بدن مگس سرکه، طول بال‌های مگس سرکه و

توزیع نرمال یا طبیعی:

در این نوع توزیع، فوتوتیپ میانه (حدواسط) بیشترین فراوانی را دارد و هر چه به سمت فوتوتیپ‌های آستانه (افراطی) پیش می‌رویم، از فراوانی افراد کاسته می‌شود؛ لذا نمودار آن زنگوله‌ای شکل است. توزیع نرمال مربوط به صفات کمی (پیوسته) است.

- بسیاری از صفاتی که برای ما جالب توجه‌اند، توزیع طبیعی دارند.
- هر عاملی که باعث کاهش دامنه تغییرات شود، تنوع را کاهش و همگرایی جمعیت را افزایش می‌دهد. و هر عاملی که دامنه تغییرات را افزایش دهد، باعث افزایش تنوع و افزایش واگرایی و احتمال گونه‌زایی می‌شود.



◆ اثر انتخاب طبیعی بر صفات کمی (پیوسته)، سه الگوی کلی را نشان می‌دهد.

الگوی انتخاب طبیعی	شرایط بروز	ایجاد تنوع و تغییر	افرادى که انتخاب می‌شوند	مثال
انتخاب جهت‌دار	در محیط متغیر	ایجاد تغییر و افزایش سازش گونه	یکی از فنوتیپ‌های آستانه‌ای و فراوانی فنوتیپ افراد میانه طیف و آستانه مقابل کاهش می‌یابد.	افزایش تدریجی اندازه اسب در جریان تغییر گونه‌ها ایجاد اندام‌های وستیجیال در جانوران انتخاب مصنوعی در ایجاد انواع کلم و افزایش روغن دانه‌های ذرت
انتخاب پایدارکننده	در محیط پایدار	ممانعت از تغییر و حفظ سازش گونه	افراد میانه طیف باقی می‌مانند و فنوتیپ‌های آستانه‌ای کاهش می‌یابند.	عدم تغییر خرچنگ نعل اسبی در ۲۲۵ میلیون سال حفظ وزن اغلب نوزدان انسان نزدیک به مقدار متوسط ۳/۲ کیلوگرم
انتخاب گسلنده	در محیط‌های ناهمگن	افزایش تنوع و ایجاد تغییر در جمعیت	انتخاب دو فنوتیپ آستانه‌ای و کاهش فنوتیپ‌های حد واسط	موفقیت حلزون‌هایی با نوار روشن در علفزار و حلزون‌هایی با نوار تیره در جنگل موفقیت سپهره‌های کامرون منقاربرگ و کوچک در تغذیه از دانه‌های سخت و نرم

◆ انتخاب جهت‌دار در محیط متغیر رخ می‌دهد.

انتخاب جهت‌دار معمولاً زمانی اتفاق می‌افتد که شرایط محیطی تغییر می‌کند، یا جانداران به محیط جدیدی وارد می‌شوند. در چنین وضعیتی، جاندارانی که در یکی از دو انتهای نمودار توزیع طبیعی جای می‌گیرند و ابتدا فراوانی کمی دارند، انتخاب می‌شوند و پس از مدتی، نمودار توزیع در جهت افزایش یا کاهش صفت مورد نظر جابه‌جا می‌شود.
افزایش تدریجی اندازه بدن اسب در جریان تغییر گونه‌ها، نمونه‌ای از انتخاب جهت‌دار است. به نظر می‌رسد که این افزایش اندازه پاسخی به تغییر محیط زندگی اسب یعنی تبدیل جنگل به علفزار باشد.

◆ انتخاب مصنوعی:

تغییر در صفات گیاهان یا جانوران که به انتخاب انسان صورت می‌گیرد، انتخاب مصنوعی نامیده می‌شود. و نوعی انتخاب جهت‌دار است.
انسان انتخاب جهت‌دار را به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار داده است. مانند:

- نگهداری گاوهایی که بیشتر شیر می‌دهند یا در مدت کوتاه‌تری پرور می‌شوند.
- اسب‌هایی که سریع‌تر می‌دوند.
- مرغ‌هایی که بیشتر تخم می‌گذارند.
- گیاهانی که محصول بیشتری می‌دهند.

در یک آزمایش روی ذرت‌ها، در هر نسل گیاهانی که بیشترین روغن را در دانه‌های خود ذخیره می‌کردند، انتخاب و برای به وجود آوردن نسل بعد آمیزش داده شدند. این کار تا ۵۰ نسل ادامه یافت. در نتیجه، متوسط مقدار روغن در دانه‌های ذرت از ۵ درصد اولیه در جمعیت به ۱۵ درصد در نسل پنجم رسید (۳۵ درصد افزایش!). هیچ یک از گیاهان اولیه ۱۵ درصد روغن در دانه‌های خود نداشتند.

- در طی این آزمایش‌ها از نسل ۳۵ تا ۴۰، درصد روغن دانه‌ها روبه کاهش بود ولی در بقیه نسل‌ها به صورت پیوسته در حال افزایش بود.

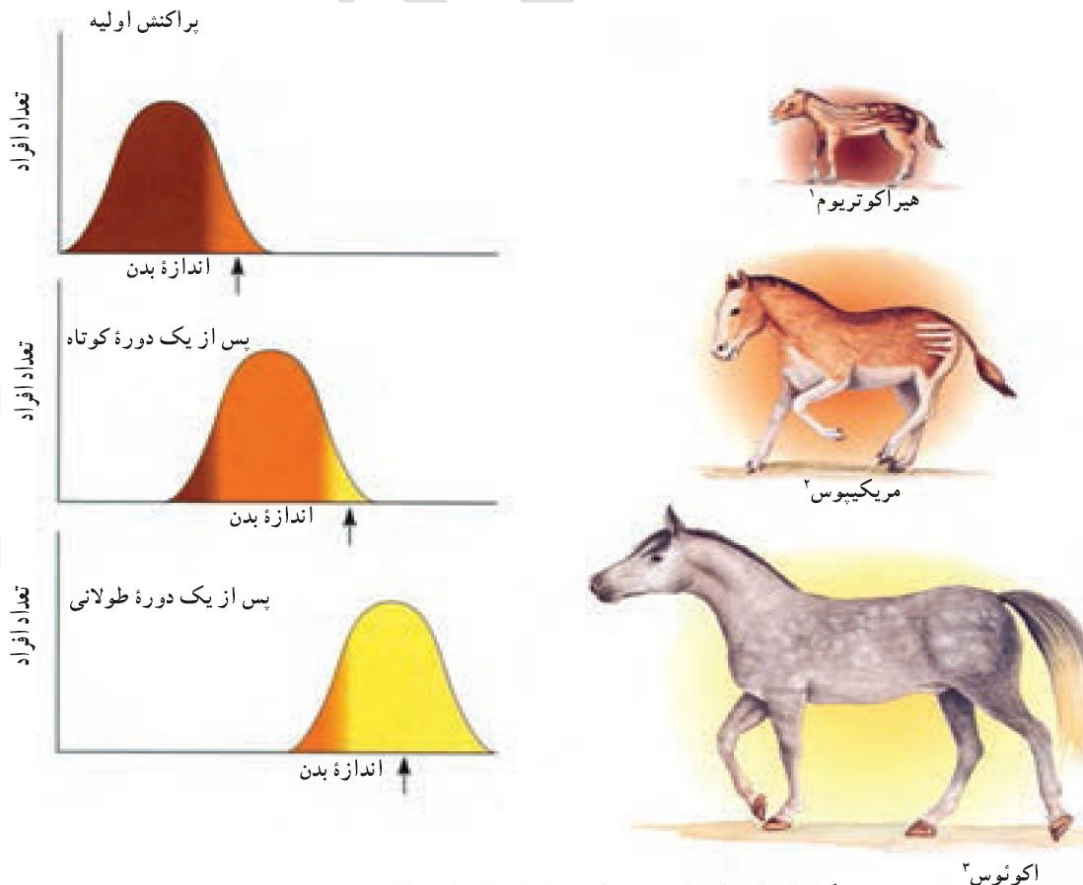
- می‌توان با محاسبات ساده‌ای نشان داد که پیدایش گیاهان پرروغن به علت کنار هم قرار گرفتن ترکیب‌های جدید آلی بوده است نه جهش!
در این آزمایشات ۲۰۰ تا ۳۰۰ گیاه ذرت در هر نسل پرورش داده می‌شد؛ بنابراین کلاً بین ۱۰ تا ۱۵ هزار گیاه مورد آزمایش قرار گرفتند. جهش‌پذیرترین ژن‌های ذرت، یک در هر ۵۰ هزار گیاه پیدا می‌کنند. پس، وقوع حتی یک جهش هم در طی آزمایش چندان محتمل نیست. به

علاوه بسیار بعید است که یک جهش ژنی تولید روغن را سه برابر کند. به نظر می‌رسد که پیدایش ترکیب‌های جدید آلی (نوترکیبی آلل‌ها ناشی از تفکیک آلل‌ها در طی میوز، کراسینگ‌اور و لقاح تصادفی) و انتخاب آن‌ها عامل اصلی افزایش تولید روغن بوده باشد.

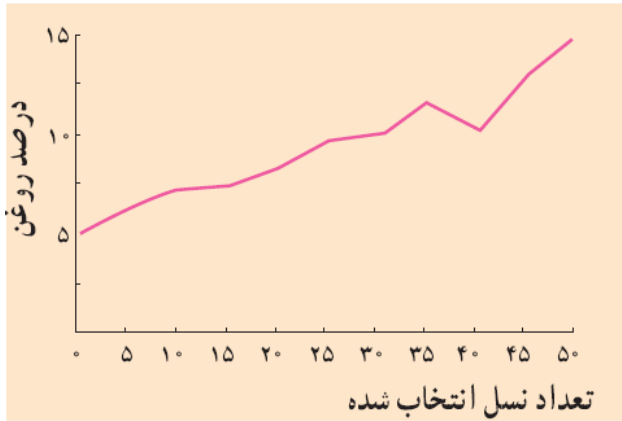
♦ تاثیر انتخاب جهت‌دار در افزایش اندازه اسب:

در این روند، کاهش تعداد انگشتان پا، افزایش اندازه جثه و طول پاها و در نتیجه افزایش سرعت حرکت جانور و افزایش اندازه مغز و توانایی بیشتر آن، در پی انتخاب جهت‌دار مشاهده می‌گردد.

پراکنش اولیه	میان‌ه و آستانه چپ	هیراکوتریوم که دارای بدن راه‌راه، پشت برجسته، گردن و پای کوتاه، و چند انگشت در اندام‌های حرکتی جلویی و عقبی و تغذیه در جنگل
پس از یک دوره کوتاه	آستانه راست	مریکیپوس که دارای سه انگشت در اندام‌های حرکتی جلویی و عقبی هستند و بر روی نوک انگشتان راه می‌روند.
	آستانه چپ	هیراکوتریوم
	میان‌ه طیف	مریکیپوس
پس از یک دوره طولانی	آستانه راست	اکوئوس که بر روی سم راه می‌رود و تغذیه آن‌ها در علفزار است. دارای هیكل درشت‌تر و مغز بزرگ‌تر نسبت به دو گونه قبلی است.
	آستانه چپ	مریکیپوس
	میان‌ه و آستانه راست	اکوئوس



شکل ۵-۵ - انتخاب جهت‌دار. بر اثر انتخاب طبیعی یک فنوتیپ آستانه‌ای (بیگان‌ها) ترجیح داده و باعث تغییر نمودار پراکنش شده است.



شکل ۶-۵- تغییرات جمعیت ذرت در پاسخ به انتخاب جهت دار به منظور انتخاب ذرت های دارای روغن بیشتر

- کلم بروکلی**
تغییر در آرایش گل ها نسبت به گیاه اولیه
- ۱- جهش و نوترکیبی الل ها هنگام زادآوری جنسی، تنوع لازم به منظور عمل انتخاب مصنوعی فراهم می کند.
 - ۲- همه این انواع متعلق به یک گونه هستند وقادر به آمیزش با یکدیگر می باشند.
 - ۳- به هنگام انتخاب مصنوعی، نوعی آمیزش همسان پسندانه بین گیاهان با فنوتیپ مطلوب توسط انسان، به انجام می رسد.
- کلم بروکسل**
تغییر ساختار ساقه و آرایش برگ ها



شکل ۶-۴- تغییر در گیاهان زراعی. همه این گیاهان که متعلق به گونه براسیکا اولراسه، هستند، از طریق زاد گیری انتخابی (انتخاب مصنوعی) ایجاد شده اند.

- در انتخاب مصنوعی، باید ابتدا جهش یا نوترکیبی، به صورت طبیعی صفت مطلوب را ایجاد کنند و سپس توسط انسان گیاهان با صفت مطلوب وادار به آمیزش همسان پسندانه شوند.

اسب

۱. گیاهخوار است.

۲. باکتری‌های تجزیه‌کننده سلولز در روده‌ی کور و روده‌ی بزرگ زندگی می‌کنند.

✓ باکتری‌ها با ترشح سلولاز، مواد گیاهی را به مواد ساده و قابل جذب تبدیل می‌کنند.

۳. چون محل حضور باکتری‌ها پس از محل اصلی جذب غذا می‌باشد، دستگاه گوارش کارایی کم‌تری نسبت به نشخوارکنندگان دارد.

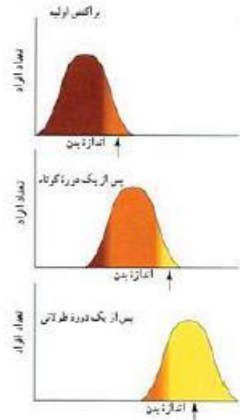
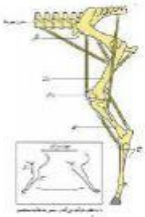
۴. ال رنگ قرمز و سفید موی اسب با یکدیگر رابطه‌ی هم‌توانی دارند.

۵. افزایش تدریجی اندازه‌ی بدن آن در جریان تغییر گونه‌ها بر اساس انتخاب جهت‌دار است که به دلیل تغییر محیط زندگی اسب از جنگل به علفزار پدید آمد.

۶. اسب‌های اولیه هیراکوتریوم بودن که ساکن جنگل بودند و کشیدگی بدن کم داشتند و چند سمی بودند.

۷. پس از یک دوره‌ی کوتاه اسب‌ها که مریکپیوس بودند دارای پاهای بلندتر و کشیدگی بدن بیشتر بودند و هم‌چنان چند سمی بودند.

۸. پس از یک دوره‌ی طولانی اسب‌های امروزی به وجود آمدند که اکوئوس نام دارند و دارای پاهای بلند و کشیدگی بدن زیاد هستند و تک سم هستند.



شکل ۷-۵ - خرچنگ نعل اسبی (در حدود ۳۰ سانتی‌متر قطر دارد).

- ۱- اندازه بدن؟
- ۲- خرچنگ‌ها چشم مرکب و گردش خون باز دارند.
- ۳- این جاندار دم دارد.

پراکنش اولیه

تعداد افراد



پس از یک دوره زمانی کوتاه

تعداد افراد



پس از یک دوره زمانی طولانی

تعداد افراد



♦ انتخاب پایدارکننده: در محیط پایدار روی می‌دهد.

گاه بر اثر انتخاب طبیعی وضع موجود حفظ می‌شود؛ یعنی، افرادی که در میانه طیف قرار دارند، باقی می‌مانند و فنوتیپ‌های آستانه کاهش می‌یابند. این نوع انتخاب معمولاً زمانی رخ می‌دهد که جاندار برای مدت زیادی در یک محیط نسبتاً پایدار زندگی و سازگارهای لازم را برای زیستن در این محیط پیدا کرده‌باشد. در این حالت، بروز تغییرات قابل توجه در هر صفتی، می‌تواند توازن و هماهنگی اندام‌ها و دستگاه‌های گوناگون بدن را - که در مدت طولانی حاصل شده‌است- بر هم زند. (تغییر پیدا کردن منجر به ایجاد صفت نامطلوب می‌شود.)



- به همین علت تا هنگامی که شرایط محیط سازگاری‌های جدیدی را طلب نکند وضعیت موجود حفظ می‌شود.
- این نوع از انتخاب طبیعی باعث همگرایی بیشتر جمعیت می‌شود و در جهت گونه‌زایی عمل نمی‌کند.
- این نوع انتخاب طبیعی در ارتباط با جمعیت‌های سازگار است و مانع از تغییر می‌باشد. در حالی که سایر انواع انتخاب طبیعی در جهت سازگار کردن جمعیت عمل می‌کنند و باعث ایجاد تغییر می‌شوند.
- انتخاب پایدارکننده در جهت کاهش تنوع و حذف افراد با صفت جدید عمل می‌کند؛ اما سایر نیروها مانند جهش و شارش در جهت افزایش تنوع در جمعیت عمل می‌کنند.

♦ خرچنگ‌های نعل اسبی

- مثال خوبی از انتخاب پایدارکننده، خرچنگ نعل اسبی است. شواهد فسیلی نشان می‌دهد که این جاندار در مدت ۲۲۵ سال بدون تغییر مانده است. به چنین موجوداتی که بازمانده جانداران میلیون‌ها سال پیش هستند و شباهت فراوانی به آن‌ها دارند فسیل زنده می‌گویند.
- این جاندار در دو انقراض گروهی، حضور داشته است
- خرچنگ‌های نعل اسبی در ساحل دریاها زندگی می‌کنند. به نظر می‌رسد با وجود تغییر آب و هوای زمین، شرایط زیستگاه این جانوران برای آن‌ها تا حدود زیادی قابل تحمل بوده و بنابراین، نیازی به سازگاری‌های جدید نبوده است.
- پایداری یا ناپایداری محیط را باید با توجه به گونه مورد نظر سنجید.

♦ وزن نوزاد انسان:

- در انسان، انتخاب پایدارکننده سبب شده است که وزن اغلب نوزادان هنگام تولد نزدیک به مقدار متوسط (۳/۲ کیلوگرم) باشد. گستره وزن نوزادان به دنیا آمده، از حدود ۹۰۰ گرم تا ۵ کیلوگرم گزارش شده است؛ ولی، میزان مرگ و میر برای نوزادانی که در دو آستانه این طیف هستند، بالاست و افرادی که فنوتیپ حد واسط دارند، احتمال بقای بیشتری دارند.

♦ انتخاب گسلنده: در محیط‌های ناهمگن روی می‌دهد.

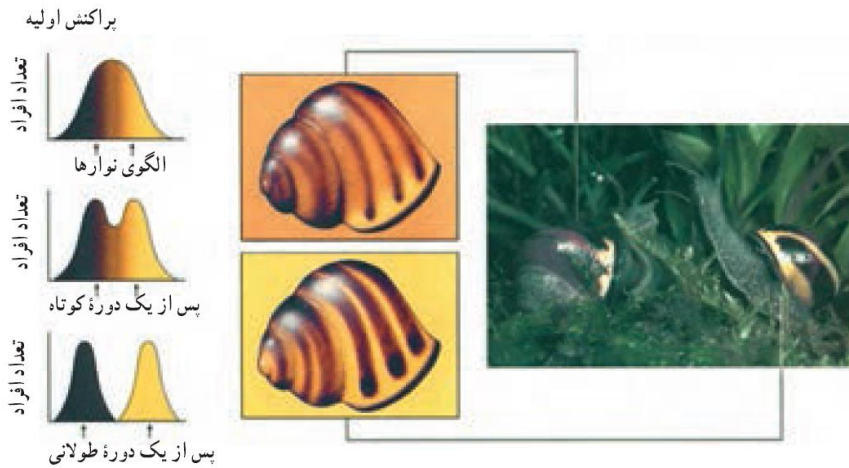
- انتخاب گسلنده هنگامی روی می‌دهد که فنوتیپ‌های آستانه‌ای بر فنوتیپ‌های حدواسط ترجیح داده شوند. معمولاً ناهمگنی شرایط محیط باعث این نوع انتخاب می‌شود. در انتخاب گسلنده، عملاً جمعیت به دو گروه تقسیم می‌شود که البته این دو گروه توانایی آمیزش با هم را دارند. از آمیزش افراد این دو گروه، احتمالاً برخی زاده‌ها فنوتیپ حدواسط دارند و لذا در رقابت حذف می‌شوند. اگر بعضی از افراد به خاطر یک تغییر ژنتیکی، صرفاً با افراد هم‌گروه خود آمیزش کنند، همه‌ی زاده‌های آن‌ها همان فنوتیپ آستانه‌ای را خواهند داشت و لذا برای بقا انتخاب می‌شوند. در پی نسل‌های پیاپی، این ویژگی، یعنی آمیزش با افراد همسان (آمیزش همسان‌پسندانه) در میان اعضای جمعیت متداول می‌شود. به این ترتیب، با گذشت زمان، ممکن است خزانه ژنی دو گروه کاملاً از هم جدا شود و زمینه برای اشتقاق گونه‌ها فراهم شود.
- در انتخاب گسلنده همانند آمیزش همسان‌پسندانه، جمعیت به دو زیرگروه فنوتیپی تقسیم می‌شود.
- در این نوع انتخاب طبیعی، آمیزش همسان‌پسندانه سبب افزایش شایستگی تکاملی زاده‌ها و آمیزش ناهمسان‌پسندانه سبب کاهش شایستگی تکاملی زاده‌ها می‌شود.

♦ حلزون‌های *Cepaea nemoralis*

- نمونه چنین انتخابی حلزون‌هایی هستند که در زیستگاه‌های مختلفی، از قبیل جنگل‌ها و علفزارها زندگی می‌کنند. حلزون‌هایی که در علفزارها زندگی می‌کنند، نوارهای کاملاً روشن دارند و به این ترتیب از دیده دشمنان مخفی می‌مانند. برعکس، حلزون‌های جنگلی باید برای استتار نوارهای تیره داشته‌باشند. فنوتیپ‌های میانه، در هیچ یک از دو زیستگاه استتار خوبی ندارند و بنابراین کاهش می‌یابند.

♦ سهره‌های کامرون

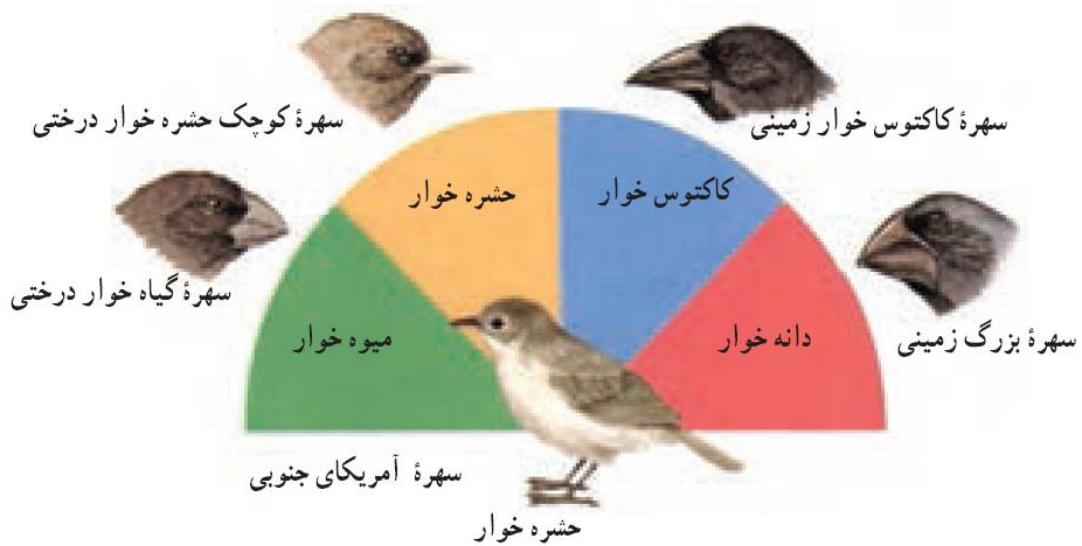
- بررسی جمعیتی از سهره‌های کامرون نشان داده‌است که در آن‌جا دو نوع سهره کاملاً متمایز از نظر اندازه منقار وجود دارد. گروهی از اعضای گونه، منقار بزرگ و گروهی منقار کوچک دارند. افراد کوچک منقار از دانه‌های نرم تغذیه می‌کنند و بزرگ منقارها دانه‌های سخت را می‌شکنند. منقار هر یک از این دو گروه برای استفاده از غذایی که می‌خورند، بهینه شده‌است. افرادی که اندازه منقار متوسط دارند، نمی‌توانند از هیچ کدام از دانه‌های نرم یا سخت، به خوبی استفاده کنند.
- در جمعیت سهره‌های کامرون دو نوع منقار یافت می‌شود. اعضای این دو گروه در تعادل و توازن قرار دارند.



شکل ۵-۹ - انتخاب گسلنده. با انتخاب طبیعی دو فنوتیپ افراطی (محل بیکان‌ها) ترجیح داده شده‌اند. حلزون‌های امروزی که متعلق به این گونه هستند، دو فنوتیپ متفاوت ویژه زندگی در دو زیستگاه متفاوت را نشان می‌دهند.



شکل ۵-۱۰ - در جمعیت سهره‌های کامرون دو نوع منقار یافت می‌شود. اعضای این دو گروه در تعادل و توازن قرار دارند.



شکل ۴-۴ - سهره‌های داروین. داروین کشف کرد که این سهره‌های جزایر گالاپاگوس (در محیط دایره) علی‌رغم تفاوت در مواد غذایی مورد استفاده خود بسیار شبیه سهره‌های آمریکای جنوبی (در مرکز دایره) هستند.

♦ انتخاب جفت و تاثیر انتخاب طبیعی

حق انتخاب جفت در بسیاری از بی مهرگان و مهره داران، با جانور ماده است. زیرا ← انرژی بیشتری برای تولیدمثل صرف می کند و محدودیت بیشتری در تولیدمثل دارد. ← باید دقت بیشتری در انتخاب جفت داشته باشد و بهترین جفت ممکن را برای خود انتخاب کند تا انرژی مصرف شده را هدر ندهد. (مطلوب انتخاب طبیعی) ← ماده ها ابتدا نرها را ارزیابی می کنند و سپس از میان آن ها، بهترین را انتخاب می کنند.

معیارهای جانوران ماده جهت انتخاب جفت ← داروین معتقد بود ماده ها معمولاً جفت خود را بر اساس خصوصیات ظاهری (رفتار و فیزیک) انتخاب می کنند؛ لذا نرها اغلب دارای صفات چشم گیر هستند. ← ایجاد تفاوت در برخی صفات بین نرها و ماده ها

صفات چشم گیر در استدلال داروین: ← (۱) مختص نرها هستند. (۲) در جلب توجه ماده ها و لذا رفتار جفت گیری، نقش مهمی دارند. (۳) شانس تولیدمثل جانور نر و انتقال ژن هایش به نسل بعد را بیشتر می کنند. (۴) در طی تغییر گونه ها انتخاب شده اند. (انتخاب طبیعی) (۵) در برخی مواقع وجود این صفات، احتمال بقای جانور را کاهش می دهند و برای جانور پرهزینه اند. ← ولی با افزایش احتمال جفت گیری و انتقال ژن های جاندار به نسل بعد، جبران اثر منفی و هزینه می کنند. ← انتخاب طبیعی این صفات را حفظ کرده است.

(۵) در کاهش رقابت و نزاع بین نرهای یک گونه موثر هستند. (نرهایی که صفات فیزیکی برتری ندارند، کمتر خود را درگیر نزاع های جدی می کنند.)

(۶) نرهایی که صفات چشم گیر دارند، ژن های مفید دیگری نیز دارند که توانایی پرداخت این هزینه اضافی را به او می دهد.

صفات جنسی:

- ← ظهور رنگ درخشان در پشت ماهی خاردار در فصل جفت گیری و ساخت لانه ی بزرگ توسط آن برای جلب جفت
- ← ظهور رنگ های درخشان و پره های زینتی بیشتر در نرها نسبت به ماده ها در بسیاری از گون های پرندگان
- ← بلند شدن دم پرند نر مرغ جولا در فصل تولیدمثل که اندازه آن حدود ۵ برابر دم ماده ها و گاهی تا بیش از ۳ برابر طول بدن خود او می شود. (در مواقع دیگر سال اندازه دم نر و ماده یکسان است.)
- ← صدا در قورباغه نر
- ← شاخ در قوچ
- ← انشعابات شاخ در گوزن
- ← یال در شیر

♦ انتخاب جنسی

فرآیندی است که در آن، یک صفت (صفت چشم گیر) به خاطر افزایش شانس تولیدمثل، توسط انتخاب طبیعی انتخاب می گردد. صفت حفظ شده گاه به ظاهر، شانس بقای جاندار را کم می کند. بنابراین ماده ها معمولاً جفت خود را بر اساس خصوصیات فیزیکی (فنوتیپی) انتخاب می کنند و نرهایی را ترجیح می دهند، که دارای صفات چشم گیر باشند.

- ماده خام انتخاب جنسی، تنوع در صفات جانوران یک جنس (اغلب نرها) می باشد.
- صفات چشم گیر با این که در مواردی ممکن است بقا را کم کنند، اما به علت افزایش شانس تولیدمثل، مطلوب انتخاب طبیعی هستند.
- صفت مطلوب انتخاب جنسی، همان سلیقه و صفت مطلوب جانوران جنس مخالف (ماده ها) است.



♦ انتخاب طبیعی						
مثال	شرایط محیط	تأثیر بر تنوع جمعیت	تأثیر بر فراوانی فنوتیپ م با نه طیف	تأثیر بر فراوانی فنوتیپ آستانه	نوع انتخاب	
- افزایش تدریجی اندازه جثه اسب - انتخاب مصنوعی	متغیر یا ورود به محیط جدید	افزایش یا کاهش	جایگزین شدن توسط فنوتیپ آستانه‌ای	انتخاب یک آستانه	جهت‌دار	
- خرچنگ نعل‌اسبی - وزن نوزاد انسان	نسبتاً پایدار	بی‌تأثیر یا کاهش	افزایش فنوتیپ میانه طیف	کاهش دو آستانه	پایدار کننده	
- حلزون‌های دارای توارهای تیره و روشن - سه پره‌های کامرون	ناهمگن	افزایش	کاهش یا حذف فنوتیپ میانه طیف	انتخاب دو آستانه	گسلنده	
- کم‌خونی داسی‌شکل - پروانه‌های گونه سمی و گونه مقلد	شرایط محیطی ویژه	حفظ تنوع	-	-	برتری افراد ناخالص	معمولاً آزار کننده
		حفظ تنوع	-	-	انتخاب وابسته	

♦ استمرار گوناگونی در جمعیت‌ها

افراد جمعیت‌ها معمولاً متنوع هستند. وجود تنوع برای بقای گونه‌ها مفید است؛ زیرا تنوع توان سازگار شدن با محیط‌های جدید را به جمعیت می‌دهد. آلی که در زمان و مکان خاصی از نظر محیط نامطلوب است، با تغییر شرایط ممکن است بتواند موجب سازگاری شود، مثلاً رنگ سیاه در پروانه‌های شب‌پرواز فلفلی در ابتدا که رنگ درختان به علت حضور گل‌سنگ، سفید بود، صفت نامطلوبی محسوب می‌شد؛ اما بعداً به علت نابودی گل‌سنگ‌ها، سیاهی رنگ صفت مطلوبی از نظر محیط شد.

- تاثیر انتخاب طبیعی بر رنگ پروانه‌های شب‌پرواز فلفلی از نوع جهت‌دار بود؛ چرا که با تغییر محیط صورت گرفت.
- گونه‌هایی که نتوانند خود را با محیط تطبیق دهند، منقرض می‌شوند.
- بر اثر انتخاب طبیعی آل‌های ناسازگار کاهش می‌یابند و فراوانی آل‌های سازگار به ۱۰۰ درصد نزدیک می‌شود. بنابراین انتخاب طبیعی با حذف آل‌های نامطلوب در جهت کاهش تنوع آل‌ها در جمعیت عمل می‌کند!

پس چگونه تنوع در جمعیت‌ها استمرار می‌یابد؟

چون نیروهای پدید آورنده تنوع در جمعیت همواره فعال‌اند.

- جهش همواره رخ می‌دهد.
- انتخاب طبیعی همواره رخ می‌دهد.
- آمیزش‌های غیرتصادفی معمولاً رخ می‌دهند.



- رانش ژنی و شارش ژن نیز ممکن است رخ دهند. این دو اثر تصادفی بر توان سازگاری جمعیت دارند. می‌توانند مفید یا مضر باشند.

ایجاد آلل‌های جدید	جهش	پدید آورنده تنوع
ایجاد ترکیب جدید آلی و عدم ایجاد آلل جدید طی تولیدمثل جنسی و می‌تواند حاصل: کراسینگ‌اور، تفکیک کروموزوم‌های هم‌تا در حین میوز و لقاح تصادفی گامت‌های نر و ماده با یکدیگر باشد.	نو ترکیبی	
شارش ژنی می‌تواند سبب افزایش تنوع آلی و یا تنوع ترکیب آلی در جمعیت مقصد شود.	شارش ژنی	
باعث افزایش فراوانی افراد ناخالص می‌شود.	آمیزش ناهمسان‌پسندانه	
انتخاب گسلنده با افزایش تنوع در جمعیت می‌شود. انتخاب جهت‌دار پس از یک دوره کوتاه از شروع تغییر گونه‌ی اسب	برخی از انواع انتخاب طبیعی	حفظ‌کننده تنوع
برتری افراد ناخالص انتخاب وابسته به فراوانی	انتخاب طبیعی متوازن‌کننده	
ژن‌های مغلوب نامطلوب در افراد هتروزیگوس پنهان می‌مانند و حذف نمی‌شوند.	دیپلوئید بودن جاندار	کاهنده تنوع
حذف تصادفی برخی آلل‌ها	رانش ژنی	
باعث کاهش فراوانی فنوتیپ‌های ناخالص می‌شود.	آمیزش بین خویشاوندان	
انتخاب پایدارکننده انتخاب جهت‌دار پس از یک دوره طولانی از شروع تغییر گونه‌ی اسب	برخی از انواع انتخاب طبیعی	

♦ انتخاب متوازن‌کننده

نوعی از انتخاب طبیعی، سبب حفظ تنوع در جمعیت‌ها می‌شود. این نوع انتخاب دو یا چند نوع آلل را در جمعیت حفظ می‌کند و مانع کاهش تنوع می‌شود. برتری افراد ناخالص و انتخاب وابسته به فراوانی، نوعی از انتخاب متوازن‌کننده هستند.

♦ برتری افراد ناخالص

اگر شایستگی افراد ناخالص از شایستگی افراد هر نوع خالص (غالب و مغلوب) بیشتر باشد، هیچ‌کدام از دو آلل از جمعیت حذف نمی‌شود. چون اگر هر یک از دو آلل حذف شوند، دیگر فرد ناخالصی وجود نخواهد داشت!

مثال:

نمونه این گونه انتخاب در مورد آلل کم‌خونی داسی‌شکل (Hb^s) در مناطقی از آفریقا (دوسوم شمالی آفریقای جنوبی، هند و کشورهای حاشیه خلیج فارس) دیده می‌شود. برای آلل کم‌خونی داسی‌شکل، سه نوع ژنوتیپ در جمعیت یافت می‌شود. افراد خالص مغلوب، افراد ناخالص و افراد خالص غالب.

از مشکلات عدیده‌ای از جمله کم‌خونی شدید رنج می‌برند. طول عمر: معمولاً پیش از رسیدن به سن تولیدمثل می‌میرند. این افراد هیچ شانس برای تولیدمثل ندارند.	افراد هموزیگوس مغلوب $Hb^s Hb^s$
شایستگی تکاملی همواره آن‌ها صفر است.	
عموماً مشکل حادی ندارند؛ فقط هنگامی که اکسیژن محیط کم باشد (مثلاً در ارتفاعات) گلبول‌های قرمز آن‌ها داسی‌شکل می‌شوند که البته خطر بسته‌شدن برخی مویرگ‌ها در این مواقع وجود دارد. (به علت تجمع لخته خون) با توجه به این‌که فشار اکسیژن در هوای اطراف ما بی‌دلیل کاهش پیدا نمی‌کند،	



شایستگی تکاملی در: زندگی روزمره و معمولی: ۱ در ارتفاعات: ۷/۰ در مناطق مالاریا خیز: ۱	افراد ناخالص در زندگی روزمره خود مشکلی ندارند. - انگل مالاریا درون گلبول‌های قرمز این افراد زنده بماند، لذا این افراد در برابر مالاریا مقاومت زیادی از خود نشان می‌دهند و در مناطق مالاریا خیز شایستگی تکاملی بیشتری نسبت به افراد سالم دارند.	افراد هتروزایگوس $Hb^A Hb^S$
شایستگی تکاملی در: مناطق غیرمالاریا خیز: ۱ در مناطق مالاریا خیز: ۸/۰	کاملاً سالم و طبیعی هستند. انگل مالاریا درون گلبول‌های قرمز افراد سالم زندگی می‌کند. لذا این افراد در مناطق مالاریا خیز شایستگی تکاملی کمتری نسبت به افراد ناخالص دارند.	افراد هموزایگوس غالب

به طور طبیعی انتظار می‌رود که فراوانی آلل کم‌خونی داسی شکل در جمعیت بسیار اندک باشد. زیرا افراد خالص مغلوب هیچ شانس برای تولیدمثل ندارند و فقط آلل‌های Hb^S که در افراد ناخالص نهفته مانده‌اند، می‌توانند به نسل بعد منتقل شوند.

- در اغلب جوامع فراوانی آلل Hb^S $0/0001$ (یک در ده هزار) تجاوز نمی‌کند.

متخصصان ژنتیک که به بررسی شیوع کم‌خونی داسی شکل می‌پرداختند، دریافتند که در برخی مناطق آفریقا فراوانی آلل Hb^S به طور غیرطبیعی بالاست (۱۵٪ تا ۴۰٪). این نکته نیز مشخص شد که عمده فراوانی آلل Hb^S مربوط به مناطقی است که در آن‌ها مالاریا زیاد است.

- این آزمایشات نشان داد که یک آلل به ظاهر نامطلوب مانند Hb^S ممکن است در شرایط محیطی ویژه سازگارکننده باشد.

فراوانی آلل کم‌خونی داسی شکل را در هر منطقه، میزان شیوع مالاریا، یعنی این که چقدر احتمال دارد هر فرد در طول زندگی خود با مالاریا روبه‌رو شود تعیین می‌کند. اگر به عنوان مثال در منطقه‌ای فراوانی آلل Hb^S ۱۷٪ باشد، تنها حدود ۳ درصد افراد جمعیت بیماری کم‌خونی داسی شکل را خواهند داشت ($0/289 = 0/17 \times 0/17$) و در عوض نزدیک به ۳۰ درصد افراد ($0/83 \times 0/17 \times 2$)، ناخالص و نسبت به مالاریا مقاوم خواهند بود.

- در افراد هتروزایگوس، انگل وارد گلبول قرمز اما قادر به تکثیر غیرجنسی نیست و می‌میرد.

بنابراین انتخاب طبیعی از نوع برتری افراد ناخالص منجر به موارد زیر می‌شود:

- ممانعت از کاهش تنوع و حفظ تنوع آلی
- افزایش فراوانی افراد مغلوب
- افزایش فراوانی افراد ناخالص
- افزایش شایستگی تکاملی افراد ناخالص
- کاهش فراوانی افراد غالب
- کاهش فراوانی افراد خالص

برتری افراد ناخالص هنگامی رخ می‌دهد که، با افراد هتروزایگوس، ژنوتیپ متفاوتی نسبت به افراد غالب بروز دهند. چون انتخاب طبیعی همواره بر فنوتیپ موثر است، نه ژنوتیپ!

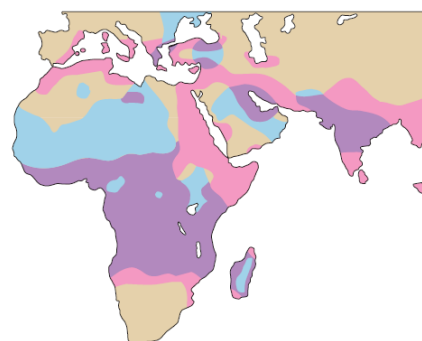
◆ کم‌خونی وابسته به گلبول‌های قرمز داسی شکل

عامل این بیماری وراثتی، آلی مغلوب است که موجب کمبود هموگلوبین می‌شود. در واقع موجب کمبود هموگلوبین طبیعی می‌شود. این آلل بیماری‌زا حاصل جهش نقطه‌ای در ژن زنجیره بتای هموگلوبین است و منجر به ایجاد نوع ناقصی از هموگلوبین می‌شود (پروتئین غیرطبیعی)

- بعضی از گلبول‌های قرمز افراد بیمار به علت دارا بودن نوع ناقصی از هموگلوبین، داسی شکل می‌شوند. این گلبول‌های قرمز داسی شکل نمی‌توانند به خوبی اکسیژن را منتقل کنند، به علاوه به علت چسبیدن این گلبول‌ها به دیواره رگ‌ها، جریان خون در آن‌ها دشوارتر می‌شود. در افراد هتروزایگوس نیز، در شرایطی تعداد کمتری گلبول قرمز داسی شکل ایجاد می‌شود.
- در این بیماری همانند تالاسمی، افراد هتروزایگوس نیز می‌توانند فنوتیپی متفاوت با افراد غالب داشته‌باشند.
- گلبول‌های قرمز داسی شکل می‌توانند با چسبیدن به دیواره رگ‌ها، منجر به بسته‌شدن برخی مویرگ‌ها (مثل مویرگ مغزی) شوند.

جدول ۱-۵ - یک آلل به ظاهر نامطلوب مانند Hb^S ممکن است در شرایط محیطی ویژه، سازگارکننده باشد.

	شایستگی		
	$Hb^A Hb^A$	$Hb^A Hb^S$	$Hb^S Hb^S$
مناطق مالاریا خیز	۰/۸	۱	۰
سایر مناطق	۱	۱	۰



شکل ۱۳-۵ - همبستگی برکنش بیماری کم‌خونی ناشی از گلبول‌های قرمز داسی شکل و بیماری مالاریا. مناطق صورتی رنگ مناطق شیوع بیماری مالاریا، مناطق آبی رنگ نشان دهنده مناطق شیوع بیماری کم‌خونی ناشی از گلبول‌های قرمز داسی شکل و مناطق ارغوانی رنگ مناطق ارتباطی این دو را نشان می‌دهد.



علائم : درد که ممکن است از حالت خفیف تا بسیار شدید در سینه، مفاصل، پشت یا شکم ظاهر شود؛ تورم دست‌ها و پاها، یرقان؛ عفونت‌های مکرر، به ویژه ذات‌الریه و مننژیت؛ نارسایی کلیه، سنگ کیسه صفرا (زود هنگام)؛ سکتۀ مغزی (زود هنگام) و کم‌خونی.

درمان : به بیمار فولیک اسید می‌دهند و در صورت حاد شدن بیماری اکسیژن درمانی، تزریق مایعات و داروهای آنتی‌بیوتیک به درون رگ، پیوند مغز استخوان و ژن درمانی از روش‌های علمی درمان این بیماری هستند.

♦ انتخاب وابسته به فراوانی:

انتخاب وابسته به فراوانی هنگامی رخ می‌دهد که در آن شایستگی یک فنوتیپ به فراوانی آن در جمعیت بستگی دارد.

- شایستگی تکاملی پروانه‌های مقلد به فراوانی آن‌ها در جمعیت غیرسمی‌ها بستگی دارد و با آن رابطه عکس دارد. در جانوران برای شکار نشدن استراتژی‌های گوناگونی طراحی شده‌است.
- ایجاد استراتژی در شکار و شکارچی مربوط به تکامل همراه است که طی انتخاب طبیعی در گذر زمان ایجاد شده‌است. بعضی از پروانه‌ها برای این که پرندگان آن‌ها را شکار نکنند، طرح و رنگی شبیه به پروانه‌های سمی پیدا کرده‌اند. اگر پرنده‌ای یک بار پروانه‌ای از یک گونه سمی را بخورد، از آن پس از خوردن هر پروانه‌ای که ظاهری شبیه به آن داشته باشد، اجتناب خواهد کرد.
- امتناع پرنده از خوردن پروانه گونه سمی یا مقلد، ناشی از ایجاد رفتار شرطی شدن فعال (آزمون و خطا) می‌باشد. پس، اگر شکل و رنگ بال پروانه‌های غیرسمی همانند گونه سمی باشد، مورد توجه پرندگانی که قبلاً تجربه خوردن پروانه سمی را داشتند، قرار نمی‌گیرند و لذا تعداد آن‌ها در جمعیت زیاد می‌شود. به عبارت دیگر شایستگی پروانه‌های غیرسمی مقلد بیشتر خواهد شد.

ممکن است فکر کنیم که با انتخاب طبیعی سرانجام همه افراد مقلد جمعیت گونه غیرسمی برای بقا انتخاب خواهند شد و پروانه‌هایی که از گونه‌های سمی تقلید نمی‌کنند، از بین خواهند رفت، ولی اینطور نیست! شایستگی پروانه‌های مقلد هنگامی بالاست که تعداد آن‌ها کم باشد. با افزایش فراوانی پروانه‌های مقلد احتمال اینکه پرنده گول بخورد و از شکار آن‌ها صرف نظر کند، کمتر می‌شود. در واقع، ممکن است پرنده‌ای که اولین بار با آن طرح و رنگ ویژه توسط پرنده شکار شده است، یکی از پروانه‌های مقلد باشد که غیرسمی است! بنابراین، پرنده برای شکار بیشتر آن‌ها تشویق خواهد شد. سرانجام فراوانی پروانه‌های مقلد و غیرمقلد در جمعیت گونه‌های غیرسمی به تعادلی پایدار می‌رسند. یعنی هر گروه درصدی از جمعیت را به خود اختصاص خواهد داد. هیچ یک از دو گروه نمی‌تواند دیگری را به طور کامل حذف کند و لذا تنوع در جمعیت این پروانه‌ها دائمی خواهد بود.

- شایستگی پروانه‌های مقلد زمانی که فراوانی آن‌ها در جمعیت کم است، بالاست ولی با افزایش تعداد پروانه‌های مقلد، شایستگی کاهش می‌یابد.

♦ جمع‌بندی

طرح و رنگ خاصی دارند؛ در صورتی که پرنده‌ها از این پروانه‌ها شکار کند؛ لحظاتی بعد استفراغ خواهد کرد و در آینده سعی خواهد کرد چنین تجربه‌ای را تکرار نکند.

افزایش اندازه جمعیت این پروانه‌ها می‌تواند سبب افزایش شایستگی تکاملی پروانه‌های مقلد شود. در حالی که افزایش اندازه جمعیت پروانه‌های مقلد سبب کاهش شایستگی تکاملی جمعیت این پروانه‌ها می‌شود.

جمعیت پروانه‌های گونه سمی

شکل و رنگ بال آن‌ها همانند گونه سمی است.

فراوانی این فنوتیپ با شایستگی تکاملی آن، رابطه معکوس دارد.

مقلد

جمعیت پروانه‌های گونه‌ی

شکل و رنگ بال آن‌ها مشابه گونه سمی نیست.

انتخاب متوازن‌کننده سبب حفظ تنوع و مانع از حذف پروانه‌های غیرمقلد از گونه غیرسمی می‌شود.

غیرمقلد

غیرسمی



پروانه‌های مقلد



شکل ۱۴-۵ - پروانه شکل الف هرگز به پروانه سمی برخورد نکرده است، در حال خوردن یکی از آنهاست. در شکل ب پروانه لفظاتی پس از خوردن پروانه سمی، در حال استفراغ است. این پروانه در آینده سعی خواهد کرد چنین تجربه‌ای را تکرار نکند.

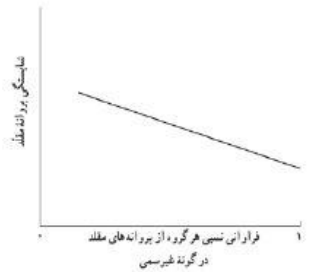
۱. بعضی از پروانه‌ها برای این که پرنده‌گان آن‌ها را شکار نکنند، طرح و رنگی شبیه به پروانه‌های سمی پیدا کرده‌اند.

✓ اگر پرنده‌ای یک بار پروانه‌ی از یک گونه‌ی سمی را بخورد، از آن پس از خوردن هر پروانه‌ای که ظاهری شبیه به آن داشته باشد، اجتناب خواهد کرد.

۲. شکل و رنگ بال پروانه‌های مقلد غیر سمی مشابه پروانه‌های گونه‌ی سمی می‌باشد.

۳. هیچ یک از دو گروه مقلد و غیرمقلد غیرسمی نمی‌توانند یکدیگر را حذف کنند و این دو گروه به تعادلی پایدار می‌رسند و در نتیجه تنوع در جمعیت این پروانه‌ها دائمی خواهد بود.

۴. شایستگی پروانه‌های مقلد زمانی که فراوانی آن‌ها در جمعیت کم است، بالاست ولی با افزایش تعداد پروانه‌های مقلد، شایستگی کاهش می‌یابد.



✓ به این نوع انتخاب طبیعی، انتخاب وابسته به فراوانی می‌گویند که نوعی انتخاب متوازن‌کننده می‌باشد.

◆ ماده خام انتخاب طبیعی

ماده خام انتخاب طبیعی، تنوع موثر در توان افراد یک جمعیت می‌باشد.

تنوع ناشی از

جهش: در تولیدمثل جنسی و غیرجنسی

نوترکیبی آلل‌ها، فقط هنگام زادآوری جنسی رخ می‌دهد.

◆ نوترکیبی

هر فرآیندی که منجر به ایجاد ترکیب جدیدی از آلل‌ها می‌شود.

تنوعی که در پی نوترکیبی پدید می‌آید، می‌تواند ماده خام انتخاب طبیعی باشد.

- به شرطی می‌تواند که در توانایی جاندار در سازش با محیط و رقابت موثر باشد.

کراسینگ‌اور در پروفاز I باعث ایجاد نوترکیبی در ژن‌های روی یک کروموزوم می‌شود.

جور شدن مستقل ژن‌ها در متافاز I

تفکیک کروموزوم‌های والدین و لقاح تصادفی گامت‌ها

با تولیدمثل جنسی ترکیب‌های جدیدی از آلل‌های موجود در کنار هم قرار می‌گیرند؛ منظور از نوترکیبی ژن‌ها کنار هم قرار گرفتن ترکیبی از آلل‌های ژن‌های مختلف است که پیش‌تر سابقه نداشته‌است.

- نوترکیبی می‌تواند بدون نیاز به پیدایش آلل‌های جدید بر تنوع ژنتیکی بیفزاید.

- هنگامی که گامت‌های نوترکیب در لقاح شرکت می‌کنند، ژنوتیپ‌های جدیدی به وجود می‌آورند. (متفاوت با والدین)

به عنوان مثال فرض کنید که دو فرد با ژنوتیپ‌های AABB و aabb با هم آمیزش می‌کنند. لقاح بین گامت‌های AB و ab انجام می‌شود و افراد نسل اول همگی AaBb هستند. هنگامی که این افراد به سن تولیدمثل می‌رسند، چهار نوع گامت تولید می‌کنند که دو نوع آن‌ها (aB و Ab) جدید هستند و دو نوع دیگر (AB و ab) در والدین نیز دیده شده‌اند.

- گامت‌هایی را که نظیر آن‌ها در گامت‌های والدین وجود داشته‌است، گامت‌های والدی و انواع جدید را گامت‌های نوترکیب می‌گویند. اگر این گامت‌ها به صورت تصادفی در لقاح شرکت کنند در نسل دوم ژنوتیپ‌های زیر را خواهیم داشت.

AABB, AaBB, aaBB, AABb, AaBb, aaBb, AAbb, Aabb, aabb

از این ۹ نوع ژنوتیپ در F₂، ۶ مورد در نسل‌های P و F₁ وجود نداشته‌اند و ژنوتیپ نوترکیب محسوب می‌شوند.

مثالی از نوترکیبی:

اگر افراد نسل P نخود فرنگی‌های گل ارغوانی دانه زرد و گل سفید دانه سبز بوده باشند، در نسل دوم برخی بوته‌ها گل سفید دانه زرد و بعضی دیگر گل ارغوانی دانه سبز هستند که نمونه آن‌ها در نسل P و اول یافت نمی‌شود.

◆ کراسینگ‌اور



در هنگام جفت شدن کروموزوم‌ها و ایجاد تتراد در پروفاز میوزا، گاه قطعاتی بین کروموزوم‌های هم‌تایم مبادله می‌شود. اگر این قطعات حامل آلل‌های متفاوتی باشند، ترکیب جدیدی از آلل‌ها به وجود می‌آید.

- کراسینگ‌اور باعث ایجاد نوترکیبی در ژن‌های روی یک کروموزوم می‌شود و این نوترکیبی حاصل تبادل قطعات بین کروماتیدهای غیرخواه‌ری است.
- کراسینگ‌اور باعث تغییر در ترکیبی آلی کروموزوم‌های مضاعف می‌شود، لذا بعد از وقوع کراسینگ‌اور، دو آلل متفاوت می‌توانند در یک کروموزوم مشاهده شوند.
- هنگامی که کراسینگ‌اور رخ می‌دهد، دو آلل مختلف یک ژن به همراه هم به یک قطب سلول می‌روند.
- کراسینگ‌اور فقط در جاندارانی که میوز دارند رخ می‌دهد و این میوز می‌تواند میوز زیگوت، میوز سلول مادر هاگ و یا میوز سلول زاینده گامت باشد.
- کروموزوم‌های جنسی انسان تتراد تشکیل می‌دهند ولی کراسینگ‌اور ندارند.
- در ملخ نر، کروموزوم‌های جنسی تتراد تشکیل نمی‌دهند و کراسینگ‌اور هم ندارند.
- کراسینگ‌اور، ژن‌های پیوسته را از هم جدا کرده و امکان نوترکیبی در آن‌ها را ایجاد می‌کند.
- کراسینگ‌اور جهش محسوب نمی‌شود.

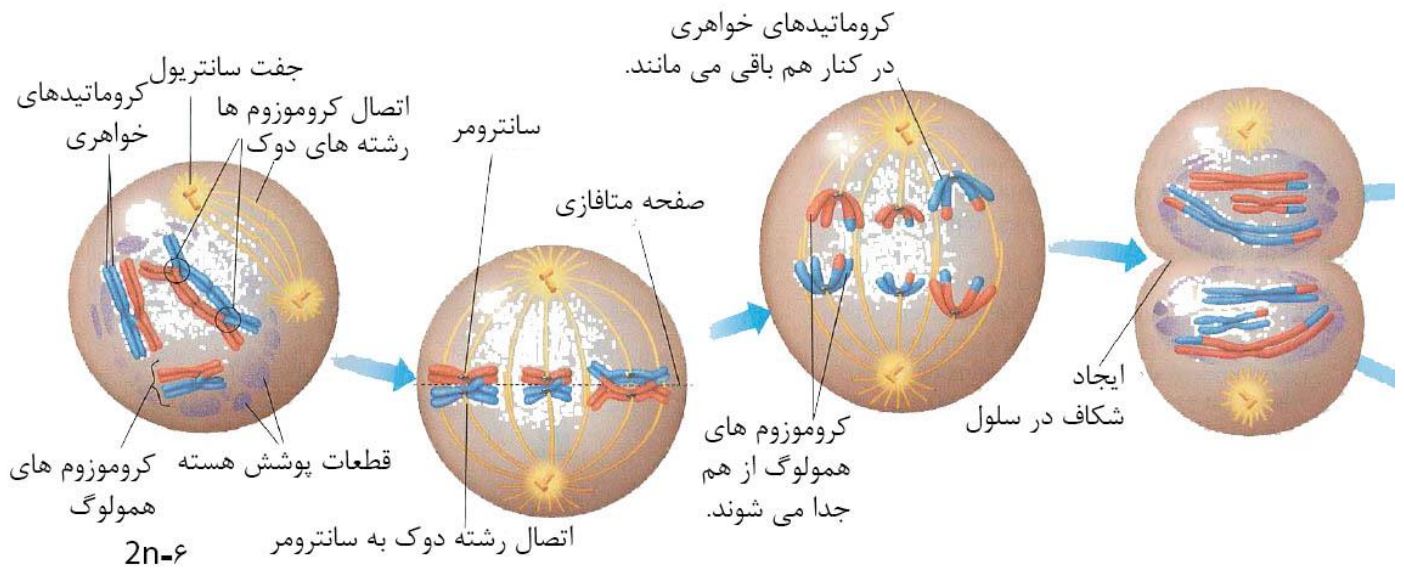
♦ **جانداری که میوز ندارند و تنوع در آن‌ها فقط ناشی از نوترکیبی نمی‌باشد:**

- ۱- همه باکتری ۲- بسیاری از آغازیان (اوگلناها، تازکداران چرخان، آمیب‌ها) ۳- برخی از قارچ‌ها (دئوترومیست‌ها: پنی‌سیلیوم، آسپرژیلوس، قارچ لای انگشتان پا، قارچ طعم‌دهنده پنیر) ۴- گیاهان و جانوران نازا
- تنوع در باکتری‌ها، ناشی از جهش، ترانسفورماسیون و یا هم‌یوگی است.

BioMaz



میوزا: جدا شدن کروموزوم های همتا



پروفاز I

در ابتدای پروفاز: کروموزوم ها فشرده می شوند و کروموزوم های همولوگ کاملا در کنار هم جفت می شوند (ژن به ژن) کروموزوم های همولوگ به صورت فیزیکی به هم متصل می شوند. در این هنگام کراسینگ اور رخ می دهد و قطعاتی از کروموزوم بین کروماتیدهای غیرخواهری جابه جا می شوند.

- در ادامه ی پروفاز: با دور شدن جفت سانتیریول ها از هم شکل گیری رشته های دوک آغاز می گردد. غشای هسته پس از تبدیل به قطعاتی، ناپدید می شود. در انتهای پروفاز: رشته های دوک به سانترومرها متصل می شوند، و کروموزوم ها را به سمت صفحه متافازی (میان سلول) هدایت می کنند. (به هر سانترومر یک رشته دوک متصل است.)

متافاز I

هر جفت کروموزوم همولوگ در مجاورت هم و در صفحه متافازی قرار می گیرند. به هر سانترومر یک رشته دوک متصل است لذا امکان جدا شدن کروماتیدهای خواهری وجود ندارد.

آنافاز I

ارتباط فیزیکی بین کروموزوم های همولوگ شکسته می شود و با کوتاه شدن رشته های دوک، کروموزوم های همولوگ از هم جدا م شوند و هر کروموزوم به یک قطب سلول حرکت می کند. کروماتیدهای خواهری همچنان به هم متصل هستند و باهم به یک قطب حرکت می کنند.

تروفاز I و سیتو کینز

در ابتدای تروفاز، در هر نیمه ی سلول یک مجموعه کروموزومی وجود دارد. شکل گیری پوشش هسته و کاهش فشردگی کروموزوم ها انجام فرآیند سیتو کینز به صورت مساوی یا غیرمساوی عدم همانندسازی مجدد کروموزوم ها در حدفاصل میوزا و میوز II

تعاریف گونه

کارل لینه و سایر زیست شناسان قدیمی

گونه را به عنوان گروهی از جانداران که شباهت های زیادی به هم دارند و از جاندار دیگر متمایزند تعریف کردند. به عبارت دیگر مبنای اولیه تعریف گونه، شباهت ظاهری (فنوتیپی) گروهی از جانداران به یکدیگر بود.

با گسترش دانش زیست شناسی به حوزه مولکولی، میزان شباهت در توالی نوکلئوتیدهای ژنوم و یا توالی آمینواسیدی پروتئین ها نیز در مشخص کردن گونه ها دخالت داده شد؛ اما هنوز این تعریف یک اشکال اساسی دارد. دو جاندار چقدر به هم شبیه باشند تا در یک گونه قرار گیرند؟ نمی توان پاسخ دقیقی به این پرسش داد و رده بندی بر مبنای صفات فنوتیپی تا حدود زیادی سلیقه ای است.

پیدایش علم ژنتیک جمعیت و به ویژه مطرح‌شدن موضوع خزانه ژنی باعث شد که زیست‌شناسان نگاه دیگری به مفهوم گونه داشته باشند.

<p>گونه در زیست‌شناسی به مجموعه جاندارانی گفته می‌شود که می‌توانند در طبیعت با هم آمیزش کنند و زاده‌های زیستا و زایا به وجود آورند، ولی نمی‌توانند با گونه‌های دیگر آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشند.</p>	<p>ارنست مایر</p>
<p>منظور از واژه «می‌توانند»؟</p> <p>ممکن است دو جاندار به دلیل زندگی در مناطق مختلف هرگز با هم آمیزش نکنند، ولی توانایی این عمل را داشته باشند. برای نمونه، خروسی که در ایران زندگی می‌کند، با مرغی که در فرانسه زندگی می‌کند آمیزش نمی‌کند؛ ولی از دیدگاه زیست‌شناسان آمیزش بین آن‌ها امکان‌پذیر است. اگر یک جهانگرد مرغ فرانسوی را به ایران بیاورد، از آمیزش این مرغ و خروس، جوجه‌های سالم به وجود خواهند آمد که خود پس از بالغ‌شدن (زیستایی) توانایی تولیدمثل (زایایی) خواهند داشت.</p> <p>منظور از واژه طبیعت؟</p> <p>در آزمایشگاه می‌توان جانداران را وادار به آمیزش باهم کرد؛ در حالی که به علت تفاوت رفتاری ممکن است در طبیعت هیچ‌وقت آمیزش نکنند.</p> <p>ایراد تعریف ارنست مایر؟</p> <p>در صورت جدایی تولیدمثلی از نوع ناپایداری دودمان دورگه، زاده‌های نسل اول زیستا و زایا هستند. بنابراین بهتر بود که می‌گفت در بیش از یک نسل، زاده زیستا و زایا داشته باشند.</p> <p>اساس تعریف گونه ♦</p> <p>خزانه ژنی گونه‌های مختلف از هم جدا است و تبادل ژن هرگز نمی‌تواند بین آن‌ها رخ دهد و پایدار شود.</p> <p>جاندار زایا:</p>	
<p>جاندار که یک زندگی طبیعی دارد و به سن تولیدمثل می‌رسد. می‌تواند زایا یا نازا باشد.</p> <p>می‌تواند دورگه و یا غیردورگه باشد.</p>	<p>جاندار زیستا</p>
<p>به موجودی اشاره می‌کند که به علت نقص در ساختار یا کارکرد بخش‌هایی از پیکرش، به طور قابل توجهی کمتر از سایر افراد هم‌گونه‌اش عمر می‌کند و زود می‌میرد. به سن تولیدمثل نمی‌رسد.</p> <p>می‌تواند دورگه باشد یا غیردورگه (یا جهش یافته) باشد.</p>	<p>جاندار نازیستا</p>
<p>جاندار است که قادر به تولیدمثل می‌باشد. شرط زایابودن آن است که عدد کروموزومی زوج (۲ یا ۴ یا ... دست کروموزوم) داشته باشد اما می‌توانند تعداد کروموزوم‌های فرد داشته باشند. مثل ملخ نر - جاندار زایا، زیستا نیز هست.</p> <p>- زنبور نر، هاپلوئید است و عدد کروموزومی فرد دارد؛ کراسینگ‌اور، میوز، تتراد و نوترکیبی هم ندارد و با میتوز گامت تولید می‌کند. اما زایا است!</p>	<p>جاندار زایا</p>

♦ سازو کارهای جداکننده

عواملی را که در جدا نگه‌داشتن خزانه ژنی گونه‌های مختلف موثرند؛ به دو گروه کلی تقسیم می‌کنند.

- بیشتر گونه‌ها می‌توانند دو یا چند مورد از این سدها را داشته باشند.
- این سازوکارها، مانع شارش ژنی بین دو جمعیت غیرهم‌گونه می‌شوند.

<p>اجازه نمی‌دهند که سلول زیگوت از لقاح سلول‌های جنسی دو گونه متفاوت به وجود آید.</p>	<p>سدهای پیش‌زیگوتی</p>
<p>مانع از نمو زیگوت و تشکیل زاده دورگه و یا موجب نازایی آن و یا ناپایداری دودمان دروگه می‌شوند.</p>	<p>سدهای پس‌زیگوتی</p>
<p>در مورد گونه‌هایی مطرح است که در یک منطقه، ولی در زیستگاه‌های متفاوت زندگی می‌کنند.</p>	<p>جدایی زیستگاهی بوم‌شناختی</p>
<p>نشانه‌هایی که اعضای هر گونه برای جلب توجه جفت از خود بروز می‌دهند، ویژه همان گونه است. از مهم‌ترین عوامل جدایی گونه‌های جانوری است و به ویژه در مورد گونه‌هایی مهم است که ظاهری شبیه به هم دارند. جانوران در فصل تولیدمثل برای ارتباط با جفت، علائم خاصی از خود بروز می‌دهند. معمولاً علائم جفت‌یابی هر گونه، خاص همان گونه است؛ ← افراد یک گونه با افرادی از گونه‌های دیگر جفت‌یابی نخواهند کرد. (سد پیش‌زیگوتی ←</p>	<p>پیش‌زیگوتی</p>

<p>جدایی رفتاری)</p> <p>✓ بسیاری از حشرات، دوزیستان و پرندگان صداها و یا آوازهای ویژه‌ای برای جلب جفت تولید می‌کنند.</p> <p>✓ حق انتخاب جفت در بسیاری از بی‌مهرگان و مهره‌داران، با جانور ماده است.</p>	<p>جدایی رفتاری</p>	
<p>هنگامی مطرح است که دو گونه در فصل‌های مختلفی از سال تولیدمثل می‌کنند.</p> <p>- جدایی ممکن است در حد روز و سال هم باشد.</p>	<p>جدایی زمانی</p>	
<p>تلاش برای جفت‌گیری بین افراد متعلق به گونه‌هایی که تفاوت‌های ساختاری زیادی با هم دارند، موفقیت‌آمیز نیست.</p>	<p>جدایی مکانیکی</p>	
<p>حتی اگر گامت‌های گونه‌های مختلف نزدیک به هم قرار گیرند، به ندرت ممکن است سلول تخم (زیگوت) را تشکیل دهند.</p> <p>شناسایی گامت‌های هم‌گونه، به کمک مولکول‌های ویژه‌ای که در سطح گامت‌ها قرار دارند انجام می‌شود.</p> <p>در مورد گونه‌هایی که لقاح داخلی دارند: معمولاً اسپرم‌های یک گونه در دستگاه تناسلی ماده‌ای از گونه دیگر زنده نمی‌مانند.</p> <p>بسیاری از گونه‌ها لقاح خارجی دارند و افراد نر و ماده گامت‌های خود را در آب آزاد می‌کنند: در چنین مواردی نیز اسپرم‌های هر گونه فقط تخمک‌های همان‌گونه را بارور می‌کنند.</p> <p>شناسایی مولکول‌های سطحی هم‌چنین موجب می‌شود که دانه‌های گرده هر گیاه، فقط روی کلاله گیاهان هم‌گونه لوله‌گرده تشکیل دهند. (در این حالت جدایی، قبل از تولید گامت رخ می‌دهد.)</p>	<p>جدایی گامتی</p>	
<p>لقاح گامت‌ها و تشکیل سلول تخم، به معنای قطعی شدن اختلاط ژنتیکی گونه‌ها نیست.</p> <p>ممکن است به علت ناسازگاری در اطلاعات ژنتیکی کروموزوم‌هایی که از دو گونه مختلف آمده‌اند، جنین در مراحل اولیه نمو بمیرد و اگر هم زاده‌ای به وجود آید، پیش از رسیدن به سن تولیدمثل خواهد مرد.</p>	<p>نازیستایی دورگه</p>	
<p>ممکن است جاندار دورگه‌ای که حاصل آمیزش افراد دو گونه مختلف است، زیستا باشد.</p> <p>نازایی دورگه عاملی است که اجازه نمی‌دهد تبادل ژن‌ها بین گونه‌های نزدیک، به یک روند پایدار تبدیل شود.</p> <p>هنگامی که دورگه نازا باشد، نمی‌تواند ماده ژنتیک خود را که مخلوطی از ژن‌های دو گونه است، به نسل بعد منتقل کند؛ لذا جدایی خزانه‌های ژنی دو گونه حفظ می‌شود.</p>	<p>نازایی دورگه</p>	<p>پس‌زیگوتی</p>
<p>در بعضی موارد، دورگه‌های نسل اول زیستا و زایا هستند؛ ولی هنگامی که این دورگه‌ها با هم یا با یکی از گونه‌های اولیه آمیزش می‌کنند، زاده‌های نازیستا و نازا پدید می‌آورند.</p>	<p>ناپایداری دودمان دورگه</p>	



کرم شب‌تاب

۱. حشره‌ای است که در آن به دلیل جدایی رفتاری (داشتن الگوهای تابش مختلف برای جلب توجه ماده)، خزانه‌ی ژنی گونه‌ها جدا می‌ماند.
۲. نشانه‌هایی که اعضای هر گونه برای جلب توجه جفت از خود بروز می‌دهند، ویژه همان گونه است.
۳. هر ماده فقط به رفتار تقاضای جفت‌گیری نر هم‌گونه‌ی خود پاسخ می‌دهد. (بر اساس تعداد تابش)

وزغ

۱. بعضی از وزغ‌ها به تناسب زیستگاه آمونیاک یا اوره دفع می‌کنند.
- ✓ این وزغ‌ها هنگامی که در آب هستند آمونیاک دفع می‌کنند و زمانی که در خشکی هستند اوره دفع می‌کنند.
۲. نمونه‌ای از جدایی مکانیکی، جدایی گونه‌ی وزغ بزرگ و وزغ کوچک درخت بلوط است.



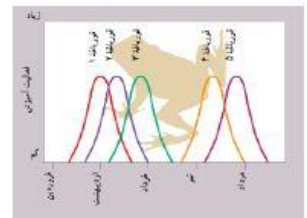
قورباغه

۱. نوزاد قورباغه آبی است و گیاهخوار است اما قورباغه‌ی بالغ حشره‌خوار است.
۲. نسبت طول روده‌ی نوزاد قورباغه به طول بدن بسیار بیشتر از این نسبت در قورباغه‌ی بالغ است.
۳. هنگام دگردیسی و تبدیل نوزاد قورباغه به قورباغه‌ی بالغ رشد روده نسبت به سایر اندام‌ها اندک است.
۴. بکرزایی می‌کنند.
۵. ژن rRNA از نوعی قورباغه‌ی آفریقایی استخراج شده و به DNA اشریشیاکلای وارد شد.
۶. حفره‌ی گلیویی در ماهی‌ها و قورباغه‌ی نابالغ باقی می‌ماند.
 - ✓ قورباغه‌ی نابالغ با آبخش تنفس می‌کند.
۷. در چند گونه‌ی قورباغه به دلیل جدایی زمانی که یعنی در زمان‌های مختلفی از سال برای جفت‌گیری آماده می‌شوند، جفت‌گیری بیشتر بین افراد هم گونه اتفاق می‌افتد.
 - ✓ امکان آمیزش بین گونه‌های (۱ و ۲ و ۳) و گونه‌های (۴ و ۵) وجود دارد اما به دلیل سد پس زیگوتی نازیستی دو رگه، خزانه‌ی ژنی آن‌ها جدا می‌ماند.
 - ✓ امکان آمیزش بین گونه‌های (۱ و ۲ و ۳) با گونه‌های (۴ و ۵) وجود ندارد. به دلیل سد پیش زیگوتی جدایی زمانی.
 - ✓ گونه‌های ۱ و ۲ و ۳ بیشتر در فصل بهار و گونه‌های ۴ و ۵ در اوایل تابستان تا نیمه‌ی آن آمیزش می‌کنند.
۸. در سد پس زیگوتی نازیستی در قورباغه‌ها اگر احیاناً آمیزشی بین قورباغه‌های گونه‌های مختلف صورت گیرد، مراحل نمو جنینی به درستی پیموده نمی‌شود و اگر هم زاده ای به وجود آید، پیش از رسیدن به سن تولید مثل خواهد مرد.
۹. غذای راکون محسوب می‌شوند.
۱۰. صدای بلند قورباغه‌ی نر در فصل تولید مثلی بهترین راه برقراری ارتباط است زیرا در شب این صدا به دورترین ماده‌ها هم می‌رسد.
۱۱. قورباغه‌ی ماده در کنار نری که آواز می‌خواند می‌نشیند و مدتی به صدایش گوش می‌دهد و سپس به کنار نر دیگری می‌رود. او ممکن است این عمل را چند بار تکرار کند تا جفت خود را انتخاب کند.



۱- این قورباغه به عنوان جاندار از مابینگامی انتخاب شد.
۲- ژن رمز کننده یک rRNA از یکی از گروه موزومهای آن جدا شد.
۳- این ژن را به باکتری‌ها وارد کردند. باکتری‌ها rRNA قورباغه را ساختند.

شکل ۱-۳ ایجاد تغییر در ژن‌های یک موجود ژنده کوهن و بار اولین جانفاری را که از طریق مهندسی ژنتیک تغییر یافته بود، تولید کرد.



BIOLOGY



۱- چند مورد، عبارت زیر را درباره نیروهای تغییردهنده گونه‌ها، به طور نامناسب تکمیل می‌نمایید؟

هر عامل در جمعیت‌ها، می‌تواند سبب شود.

الف- ممانعت‌کننده از اشتقاق گونه‌ها- افزایش تنوع در جمعیت ب- افزایش تعداد افراد خالص- تغییر فراوانی نسبی الل‌ها

ج- کاهش تنوع- حذف الل‌های ناسازگار د- برهم‌زننده تعادل- تغییر نسبت فراوانی ژنوتیپ‌ها

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲- در هر نوع آمیزش غیرتصادفی در یک جمعیت از جانداران که فراوانی افزایش می‌یابد، قطعاً

(۱) افراد با فنوتیپ خالص- جمعیت به دو زیرگروه فنوتیپی تقسیم می‌شود.

(۲) نسبی ژنوتیپ‌های خالص- افراد خویشاوند با هم آمیزش می‌کنند.

(۳) نسبی ژنوتیپ‌های ناخالص- ساختار ژنی جمعیت تغییر می‌یابد.

(۴) افراد با فنوتیپ ناخالص- فراوانی الل‌های غالب تغییر می‌کند.

۳- چند مورد، درباره تاثیر انتخاب طبیعی در جمعیت‌های جانوری، درست است؟

الف- صفات افزایشنده بقا و تولیدمثل فرد را بر می‌گزیند.

ب- می‌تواند با شکل‌دهی به رفتار، رقابت بین گونه‌ها را کاهش دهد.

ج- در طی فرآیند تغییر گونه‌ها، صفات چشم‌گیر ترها را انتخاب کرده است.

د- در جهت هم‌آهنگ نمودن ساختار بدن گونه‌ها در یک اجتماع زیستی عمل می‌کند.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌نمایید؟

هر یک از عوامل تغییردهنده ساختار ژنی جمعیت‌ها، که تنها در جهت سازگاری بین افراد جمعیت و محیط عمل می‌نمایند

(۱) فقط در صورت وجود تنوع ژنتیکی در جمعیت، عمل می‌کنند.

(۲) در پی تغییرات محیطی، احتمال گونه‌زایی را افزایش می‌دهند.

(۳) با تغییر شرایط محیط، قادر به ایجاد صفات مطلوب نمی‌باشند.

(۴) همواره تاثیر یکسانی بر صفات خاصی در جمعیت به جا می‌گذارند.

۵- به طور معمول، آمیزش‌های،، شدیدترین حالت درون آمیزی، موجب می‌شوند.

(۱) ناهمسان‌پسندانه- برخلاف- افزایش فراوانی فنوتیپ مغلوب

(۲) همسان‌پسندانه- همانند- کاهش فراوانی فنوتیپ غالب

(۳) ناهمسان‌پسندانه- همانند- کاهش فراوانی افراد ناخالص

(۴) همسان‌پسندانه- برخلاف- افزایش فراوانی افراد خالص

۶- در نوعی از گونه‌زایی که می‌شود، ممکن نیست

(۱) رانش باعث واگرایی خزانه‌های ژنی- آمیزش دو گونه حاصل، جاندار زیست‌تولید نماید.

(۲) با ایجاد مانع بین افراد یک جمعیت آغاز- جدایی تولیدمثلی در یک نسل صورت گیرد.

(۳) در جمعیت‌های ساکن در یک زیستگاه، مشاهده- بروز جهش، مانع از شارش ژن‌ها شود.

(۴) ابتدا شارش ژن بین دو جمعیت متوقف- انتخاب طبیعی، سیمای گونه را کاملاً تغییر دهد.

۷- کدام عبارت، در مورد جمعیت‌های گیاهی مختلف در طبیعت، صحیح است؟

(۱) وقوع کراسینگ‌اور در یک سلول زاینده، ممکن است در ایجاد ترکیب جدید اللی بی‌تاثیر باشد.

(۲) عدم تشکیل لوله‌گرده توسط دانه‌گرده، قطعاً به علت وجود سازکارهای جداکننده است.

(۳) کروموزوم‌های دو گونه مختلف از جانداران، قطعاً ساختار و ظاهر متفاوتی با یکدیگر دارند.

(۴) هر یک از عوامل پدیدآورنده گوناگونی ژنی، در نسل اسپوروفیت گیاه، فعالیت می‌کند.



۸- جمعیت متعادلی با سه نوع ژنوتیپ AA ، Aa و aa مفروض است. اگر با انجام دوبار خود لقاحی ۱۲ درصد از فراوانی افراد غالب کاسته شود، در این صورت نسبت فراوانی افراد هموزیگوس غالب به مغلوب در نسل اول و دوم به ترتیب کدام است؟

(۴) ۵,۷۵-۸,۶

(۳) ۲۵-۶,۴

(۲) ۷۵-۴,۶

(۱) ۷۵-۴,۶

۹- هر عامل تغییردهنده ساختار ژنی جمعیت که قطعاً

(۱) فراوانی نسبی صفات را تغییر می‌دهد- در تعیین جهت تغییر گونه‌ها بی‌تاثیر است.

(۲) ممکن است فراوانی الل‌های مطلوب را افزایش دهد- بر فنوتیپ افراد موثر است.

(۳) سبب افزایش تنوع در جمعیت می‌شود- سبب واگرایی بین جمعیت‌ها می‌شود.

(۴) قادر به تغییر فراوانی الل‌ها نمی‌باشد- فراوانی افراد ناخالص را تغییر می‌دهد.

۱۰- کدام عبارت، جمله‌ی زیر را در مورد تاثیر انتخاب طبیعی بر صفات پیوسته در جمعیت‌ها، به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

اثر انتخاب طبیعی در محیط‌های به گونه‌ای است که پس از گذشت یک دوره زمانی کوتاه از پراکنش اولیه

(۱) ناهمگن- فراوانی افراد میانه‌ی طیف کاهش می‌یابد.

(۲) متغیر- تنوع فنوتیپ‌ها در جمعیت می‌تواند افزایش یابد.

(۳) پایدار- سازگاری افراد موجود در میانه‌ی طیف افزایش می‌یابد.

(۴) ناهمگن- آمیزش ناهمسان‌پسندانه، شانس بقای زاده‌ها را کاهش می‌دهد.

BioMaz

۱- مورد ب و ج جمله را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

- (الف) شارش ژنی بین دو جمعیت از اشتقاق گونه‌ها ممانعت می‌کند، شارش ژن‌ها سبب افزایش تنوع در جمعیت می‌شود.
 (ب) آمیزش‌های غیرتصادفی نیز می‌توانند سبب افزایش تعداد افراد خالص شوند، در حالی که موجب تغییر فراوانی ال‌ها نمی‌شوند.
 (ج) رانش ژن‌ها می‌تواند سبب کاهش تنوع شود، اما اثر رانش تصادفی است و نقشی در حذف یا حفظ ال‌ها ناسازگار ندارد.
 (د) همه‌ی نیروهای تغییردهنده جمعیت، برهم‌زننده تعادل هستند، و همگی سبب تغییر نسبت فراوانی ژنوتیپ‌ها می‌شوند.

۲- آمیزش ناهمسان‌پسندانه سبب افزایش فراوانی نسبی ژنوتیپ‌های ناخالص در جمعیت می‌شود. هر نوع آمیزش غیرتصادفی در جهت تغییر ساختار ژنی جمعیت عمل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در آمیزش همسان‌پسندانه و درون‌آمیزی، فراوانی فنوتیپ افراد خالص افزایش می‌یابد. اما تقسیم جمعیت به دو زیرگروه فنوتیپی، فقط در آمیزش همسان‌پسندانه دیده می‌شود.
 (۲) در آمیزش همسان‌پسندانه و درون‌آمیزی، فراوانی نسبی ژنوتیپ‌های خالص افزایش می‌یابد. در آمیزش همسان‌پسندانه احتمال آمیزش افرادی با فنوتیپ مشابه بیشتر است؛ نه این‌که الزاماً این افراد خویشاوند هستند.
 (۴) در آمیزش‌های ناهمسان‌پسندانه، فراوانی افراد ناخالص افزایش می‌یابد. در آمیزش‌های غیرتصادفی، فراوانی نسبی ال‌ها در جمعیت تغییر نمی‌کند.

۳- همه موارد درست می‌باشند.

بررسی موارد:

- (الف) تاثیر انتخاب طبیعی بر رفتار جانوران به گونه‌ای است که صفاتی را بر می‌گزیند که احتمال بقا و تولیدمثل فرد را افزایش می‌دهد.
 (ب) انتخاب طبیعی در سسک‌های مورد آزمایش مک آر تور با ایجاد رفتارهای مختلف منجر به کاهش رقابت بین این گونه‌ها شده بود.
 (ج) صفات چشم‌گیر جانداران در استدلال داروین، در طی تغییر گونه‌ها و توسط انتخاب طبیعی، حفظ شده‌اند.
 (د) انتخاب طبیعی منجر به ایجاد تکامل همراه و هماهنگ کردن ساختار بدن و رفتارهای گونه‌های ساکن یک اجتماع زیستی می‌شود.

۴- انتخاب طبیعی، تنها عامل تغییردهنده ساختار ژنی جمعیت می‌باشد، که همیشه در جهت سازگاری بین افراد جمعیت و محیط عمل می‌کند. تاثیر انتخاب طبیعی بر صفات موجود در یک جمعیت با توجه به زمان و مکان جمعیت تغییر می‌کند، برای مثال ممکن است در یک زمان و یک مکان، یک صفت مطلوب باشد، در حالی که با تغییر شرایط آن صفت به یک صفت نامطلوب تبدیل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) اثر انتخاب طبیعی بر یک جمعیت، بر پایه تنوع میان اعضای یک جمعیت است، لذا در صورت عدم تنوع ژنتیکی، انتخاب طبیعی تاثیر یکسانی بر تمام افراد گونه دارد.
 (۲) انتخاب طبیعی می‌تواند منجر به تغییر فراوانی نسبی صفات در جمعیت‌ها، و در نهایت ایجاد گونه‌های جدید شود.
 (۳) انتخاب طبیعی قادر به ایجاد صفت مطلوب نمی‌باشد، بلکه صفات مطلوب را بر می‌گزیند.

۵- در آمیزش‌های همسان‌پسندانه و شدیدترین حالت خودلقاحی، چون فراوانی فنوتیپ مغلوب (هموزیگوس) افزایش می‌یابد، و فراوانی افراد ناخالص (هتروزیگوس) کاهش می‌یابد، لذا فراوانی فنوتیپ غالب (هتروزیگوس+هموزیگوس غالب) کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در آمیزش‌های ناهمسان‌پسندانه، فنوتیپ مغلوب کاهش می‌یابد.

۳) در آمیزش‌های ناهمسان‌پسندانه، فراوانی افراد ناخالص افزایش می‌یابد.

۴) در آمیزش‌های همسان‌پسندانه همانند خودلقاحی، فراوانی افراد خالص افزایش می‌شود.

۶- گونه‌زایی دگرمیهنی با ایجاد مانع بین افراد یک جمعیت و توقف شارش ژنی بین آن‌ها آغاز می‌شود؛ درحالی‌که پیدایش جدایی تولیدمثلی در یک نسل مربوط به گونه‌هایی هم‌میهنی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در گونه‌زایی هم‌میهنی مانند ایجاد گیاهان گل‌مغربی تتراپلوئید نیز رانش باعث واگرایی بیشتر خزانه‌های ژنی می‌شود؛ گیاه حاصل از آمیزش گل‌مغربی تتراپلوئید و دیپلوئید، منجر به تولید گیاه زیستا و نازا می‌شود.

۳) گونه‌زایی هم‌میهنی در جمعیت‌های ساکن در یک زیستگاه رخ می‌دهد؛ که در این نوع گونه‌زایی بروز جهش و ایجاد جدایی تولیدمثلی در یک نسل می‌تواند مانع شارش ژن‌ها بین دو جمعیت شود.

۳) در گونه‌زایی دگرمیهنی ابتدا شارش ژن‌ها بین دو جمعیت متوقف می‌شود؛ همان‌طور که در شکل ۲۱-۵ می‌بینید؛ در این نوع گونه‌زایی پس از مدت طولانی تحت تاثیر انتخاب طبیعی سیمای گونه دو جمعیت اولیه کاملاً تغییر می‌یابد.

۷ ۱ (۴۰۵- سخت- ترکیبی)

در صورت هموزیگوس بودن ژن‌ها در ناحیه‌ای کروموزوم که کراسینگ‌اور (جابه‌جایی قطعاتی بین دو کروموزوم همتا) رخ می‌دهد، وقوع کراسینگ‌اور تاثیری بر ایجاد ترکیب جدید الی نخواهد داشت و کراسینگ‌اور غیر موثر خواهد بود.

کراسینگ‌اور

در هنگام جفت‌شدن کروموزوم‌ها و ایجاد تتراد در پروفاز میوز I، گاه قطعاتی بین کروموزوم‌های همتا مبادله می‌شود. اگر این قطعات حامل ال‌های متفاوتی باشند، ترکیب جدیدی از ال‌ها به وجود می‌آید.

کراسینگ‌اور باعث ایجاد نوترکیبی در ژن‌های روی یک کروموزوم می‌شود و این نوترکیبی حاصل تبادل قطعات بین کروماتیدهای غیر خواهری است. کراسینگ‌اور باعث تغییر در ترکیبی الی کروموزوم‌های مضاعف می‌شود، لذا بعد از وقوع کراسینگ‌اور، دو ال متفاوت می‌توانند در یک کروموزوم مشاهده شوند.

هنگامی که کراسینگ‌اور رخ می‌دهد، دو ال مختلف یک ژن به همراه هم به یک قطب سلول می‌روند.

کراسینگ‌اور فقط در جاندارانی که میوز دارند رخ می‌هد و این میوز می‌تواند میوز زیگوت (چرخه هاپلوئیدی)، میوز سلول مادر هاگ (تناوب نسل) و یا میوز سلول زاینده گامت (چرخه دیپلوئیدی) باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) پس از قرارگیری دانه‌گرده بر روی یک کلاله، به شرطی که دانه‌گرده و کلاله مربوط به یک گونه باشند (عدم وجود سد پیش‌زیگوتی) و خودناسازگاری بین ال‌ها نباشد، لوله‌گرده ایجاد می‌شود.

۳) گل‌مغربی تتراپلوئید در نتیجه جهش و باهم‌ماندن کروموزوم‌ها در مراحل تقسیم میوز گیاه دیپلوئید ایجاد شده است و تنها تفاوت آن با گیاه ۲n، تتراپلوئید بودن آن است؛ بنابراین در این دو گیاه با وجود آن‌که غیرهم‌گونه‌اند، اما ساختار کروموزوم‌ها مشابه یکدیگر هستند.

۴) گوناگونی در جمعیت‌ها بر اساس، جهش، تفکیک کروموزوم‌های والدین به هنگام میوز، کراسینگ‌اور و لقاح تصادفی گامت‌های نر و ماده ایجاد می‌شود. لقاح تصادفی گامت‌ها مربوط به نسل گامتوفیت گیاه است. وقوع جهش نیز در هر دو نسل امکان‌پذیر است.

۸- در صورتی که با انجام دوبار خودلقاحی، ۱۲ درصد از فراوانی افراد غالب کاسته شود، یعنی ۱۲ درصد به فراوانی افراد مغلوب افزوده شده است. که از این ۱۲ درصد، ۲X نسل اول و X مقدار در نسل دوم، به فراوانی افراد مغلوب افزوده شده است. بنابراین: ۳X=۱۲، در نتیجه ۴=X است. پس در نسل اول ۸ درصد و در نسل دوم ۴ درصد به فراوانی افراد مغلوب افزوده شده است. در نسل اول یک‌چهارم فراوانی افراد هتروزایگوت یعنی ۸ درصد به فراوانی افراد مغلوب افزوده شده است. پس فراوانی افراد هتروزایگوت اولیه، ۳۲ درصد است. بنابراین فراوانی فنوتیپ‌های اولیه می‌تواند به شکل زیر باشد.



AA	Aa	aa
۶۴: فراوانی اولیه	۳۲	۴
۷۲: نسل اول	۱۶	۱۲
۷۶: نسل دوم	۸	۱۶

بنابراین فراوانی افراد هموزیگوس غالب به مغلوب در نسل اول برابر با $\frac{72}{12} = 6$ و در نسل دوم برابر با $\frac{76}{16} = 4.75$ است.

۹- نیروهای تغییردهنده ساختار ژنی جمعیت شامل جهش، شارش ژنی، آمیزش غیرتصادفی، رانش ژن و انتخاب طبیعی می‌باشد. در آمیزش‌های غیرتصادفی، احتمال آمیزش هر فرد با هر یک از افراد جنس مخالف در جمعیت، به ژنوتیپ و فنوتیپ آن‌ها بستگی دارد. در این نوع آمیزش‌های غیرتصادفی فراوانی ال‌ها تغییر نمی‌کند؛ بلکه فراوانی ژنوتیپ‌ها تغییر می‌کند و از این طریق تعادل در جمعیت بر هم می‌خورد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همه‌ی نیروهای تغییردهنده ساختار ژنی، فراوانی نسبی صفات در جمعیت را تغییر می‌دهند. محیط در تعیین جهت و مقدار تغییرات گونه‌ها نقش مهمی دارد، نقش محیط به کمک انتخاب طبیعی ایفا می‌گردد.

(۲) انتخاب طبیعی فراوانی ال‌های مطلوب در جمعیت را افزایش و ال‌های ناسازگار را کاهش می‌دهد. انتخاب طبیعی همواره بر فنوتیپ افراد موثر است. رانش ژنی نیز می‌تواند موجب تغییر فراوانی ال‌ها و افزایش فراوانی ال‌های مطلوب (یا کاهش آن‌ها) در جمعیت شود. اما تاثیر رانش کاملاً تصادفی و مستقل از فنوتیپ افراد می‌شود. (۳) هنگامی که افرادی از یک جمعیت به جمعیت دیگری مهاجرت می‌کنند، در واقع تعدادی از ال‌های جمعیت مبدا را با خود به جمعیت مقصد وارد می‌کنند. به این پدیده، شارش ژن می‌گویند. شارش ژن می‌تواند باعث افزایش تنوع درون جمعیت پذیرنده (مقصد) شود. از سوی دیگر اگر روند مهاجرت در دو جهت ادامه یابد، با گذشت زمان خزانه‌ی ژنی دو جمعیت شبیه به هم می‌شود. به این ترتیب می‌توان گفت که شارش ژن در جهت کاهش تفاوت بین جمعیت‌ها (کاهش واگرایی و ممانعت از گونه‌زایی دگرمیهنی) عمل می‌کند.

هاردی-واینبرگ:

هاردی و واینبرگ که مستقل از یکدیگر در حال کاربرد قوانین جبر و احتمال برای محاسبه فراوانی ژنوتیپ‌ها بودند، پی بردند که در جمعیت‌های بزرگ که در آن‌ها آمیزش‌ها به صورت تصادفی صورت می‌گیرد، نسبت ال‌های غالب به مغلوب و نیز نسبت فراوانی افراد خالص به ناخالص در نسل‌های پی‌پی ثابت است و تغییر نمی‌کند، مگر آن که جمعیت تحت فشار نیرو یا نیروهای تغییردهنده قرار گیرد که به نفع یا زیان ماندگاری یک یا چند ال خاص عمل می‌کنند. (اصل هاردی-واینبرگ)

◆ شروط متعادل بودن جمعیت:

(۱) عدم وجود جهش یا جهش متعادل (۲) عدم وجود مهاجرت و شارش ژن (۳) آمیزش‌های تصادفی (احتمال آمیزش مستقل از ژنوتیپ و فنوتیپ افراد باشد) (۴) بزرگی اندازه جمعیت به قدری که فراوانی ال‌های آن با نوسانات تصادفی تغییر نکند. (عدم رانش ژن)

(۵) عدم وقوع انتخاب طبیعی (یکسان بودن بقا و تولیدمثل برای همه‌ی افراد و مستقل از فنوتیپ آن‌ها)

← هاردی و واینبرگ پی بردند که: در جمعیت‌های بزرگ که در آن‌ها آمیزش‌ها به صورت تصادفی صورت می‌گیرد، نسبت ال‌های غالب به مغلوب و نیز فراوانی افراد خالص به ناخالص در نسل‌های پی‌درپی ثابت می‌ماند و تغییر نمی‌کند. ← جمعیت متعادل

مگر آن که جمعیت تحت فشار نیرو یا نیروهای تغییردهنده قرار گیرد که به نفع یا زیان ماندگاری یک یا چند ال خاص عمل می‌کنند.

جمعیت متعادل: 

(۱) نسبت ال‌های غالب به مغلوب (یا برعکس) و نیز نسبت افراد ناخالص به خالص (یا برعکس)، از نسلی به نسل دیگر ثابت است.

(هر دو مورد بالا باید ثابت بماند)

(۲) نیرو یا نیروهای تغییردهنده گونه‌ها عمل نمی‌کنند. ← جمعیت در حال تغییر و دگرگونی نیست.

چون در جمعیت‌های طبیعی، هیچ‌گاه همه‌ی این شرایط فراهم نیست، بنابراین، معمولاً خزانه‌ی ژنی، به عبارت دیگر فراوانی ال‌های جمعیت از نسلی به نسل دیگر تغییر می‌کند. ← انباشته شدن این تغییرات کوچک در گذر زمان ← تغییر

چشمگیر خزان‌های ژنی ← گونه‌زایی و تغییر سیمای گونه

۱۰- گاه بر اثر انتخاب طبیعی وضع موجود حفظ می‌شود؛ یعنی، افرادی که در میانه طیف قرار دارند، باقی می‌مانند و فنوتیپ‌های آستانه کاهش می‌یابند. این نوع انتخاب معمولاً زمانی رخ می‌دهد که جاندار برای مدت زیادی در یک محیط نسبتاً پایدار زندگی و سازگارهای لازم را برای زیستن در این محیط پیدا کرده باشد. در این حالت، بروز تغییرات قابل توجه در هر صفتی، می‌تواند توازن و هماهنگی اندام‌ها و دستگاه‌های گوناگون بدن را- که در مدت طولانی حاصل شده است- بر هم زند. (تغییر پیدا کردن منجر به ایجاد صفت نامطلوب می‌شود).

به همین علت تا هنگامی که شرایط محیط سازگاری‌های جدیدی را طلب نکند وضعیت موجود حفظ می‌شود. بنابراین:

- این نوع از انتخاب طبیعی باعث همگرایی بیشتر جمعیت می‌شود.
- این نوع انتخاب طبیعی در ارتباط با جمعیت‌های سازگار است و مانع از تغییر می‌باشد. در حالی که سایر انواع انتخاب طبیعی در جهت سازگار کردن جمعیت عمل می‌کنند و باعث ایجاد تغییر می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) انتخاب گسلنده هنگامی روی می‌دهد که فنوتیپ‌های آستانه‌ای بر فنوتیپ‌های حدواسط ترجیح داده شوند. معمولاً ناهمگنی شرایط محیط باعث این نوع انتخاب می‌شود. در انتخاب گسلنده، عملاً جمعیت به دو گروه تقسیم می‌شود که البته این دو گروه توانایی آمیزش با هم را دارند. از آمیزش افراد این دو گروه، احتمالاً برخی زاده‌ها فنوتیپ حدواسط دارند و لذا در رقابت حذف می‌شوند. اگر بعضی از افراد به خاطر یک تغییر ژنتیکی، صرفاً با افراد هم‌گروه خود آمیزش کنند، همه‌ی زاده‌های آن‌ها همان فنوتیپ آستانه‌ای را خواهند داشت و لذا برای بقا انتخاب می‌شوند. در پی نسل‌های پیاپی، این ویژگی، یعنی آمیزش با افراد همسان (آمیزش همسان‌پسندانه) در میان اعضای جمعیت متداول می‌شود. به این ترتیب، با گذشت زمان، ممکن است **خزان‌های ژنی دو گروه کاملاً از هم جدا شود و زمینه برای اشتقاق گونه‌ها فراهم شود**

۲) انتخاب جهت‌دار معمولاً زمانی اتفاق می‌افتد که شرایط محیطی تغییر می‌کند، یا جانداران به محیط جدیدی وارد می‌شوند. در چنین وضعیتی، جاندارانی که در یکی از دو انتهای نمودار توزیع طبیعی (جای می‌گیرند و ابتدا فراوانی کمی دارند، انتخاب می‌شوند و پس از مدتی، نمودار توزیع در جهت افزایش یا کاهش صفت مورد نظر جابه‌جا می‌شود. افزایش تدریجی اندازه بدن اسب در جریان تغییر گونه‌ها، نمونه‌ای از انتخاب جهت‌دار است. به نظر می‌رسد که این افزایش اندازه پاسخی به تغییر محیط زندگی اسب یعنی تبدیل جنگل به علفزار باشد. همان‌طور که در شکل ۵-۵ می‌بینید پس از گذشت یک دوره زمانی کوتاه تنوع فنوتیپ‌ها در جمعیت اسب‌ها افزایش پیدا کرده است.



هوالمیم



پویایی جمعیت‌ها و اجتماعات زیستی

۶

تهیه شده توسط:



گروه آموزشی ماز



فصل ۶: پویایی جمعیت‌ها و اجتماعات زیستی

تعداد سؤالات در کنکور سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۸۷ تا ۹۵ = ۱۸ سؤال؛ میانگین ۱ سؤال در هر کنکور

نمای کلی فصل:

- فصل ۶ در واقع ادامه‌ی فصل ۵ می‌باشد که مطالب آن بیشتر به بررسی ویژگی‌های هر جمعیت می‌پردازد.
 - در قسمت ابتدای فصل با ویژگی‌ها جمعیت و انواع آن آشنا می‌شویم. در ادامه با انواع روابط بین جانداران در اجتماعات زیستی آشنا می‌شویم و در قسمت آخر نیز رقابت به عنوان یکی از مهم‌ترین روابط زیستی مورد بررسی قرار می‌گیرد و پژوهش‌های مربوط به آن توضیح داده می‌شود.
 - مهم‌ترین قسمت این فصل پژوهش‌های انجام شده می‌باشد. نتیجه‌ی هر پژوهش و نحوه‌ی انجام آن بسیار اهمیت دارد.
 - بعضی از مطالب این فصل قابلیت ترکیب شدن زیادی با سایر کتاب‌ها دارند که در هنگام مطالعه باید به آن‌ها توجه کنید.
- در این فصل مهم‌ترین مطلب یادگیری پژوهش‌ها می‌باشد. با توجه به شباهت نتایج بعضی پژوهش‌ها نیاز به مقایسه‌ی دقیق و تفکیک این موارد از یکدیگر می‌باشد. مطالب مربوطه را با سایر فصول ترکیب کنید. در قسمت روابط بین جانداران یادگیری مفهوم هر رابطه و مثال‌های آن و ارتباط با انتخاب طبیعی مهم است. الگوهای رشد جمعیت و همچنین مقایسه‌ی جمعیت‌های فرصت طلب و یادگیری مثال‌های آن بسیار مهم می‌باشد.

فصل ۶ از نگاه کنکور سراسری

کنکور خارج از کشور	کنکور داخل کشور	کنکور
ویژگی جمعیت‌ها (ترکیبی)	روابط میان جانداران ویژگی جمعیت‌ها (ترکیبی)	کنکور ۹۵
روابط میان جانداران	روابط میان جانداران	کنکور ۹۴
جمعیت‌ها	رقابت (آزمایش گوس - ترکیبی)	کنکور ۹۳
روابط میان جانداران	الگوی رشد جمعیت‌ها (ترکیبی)	کنکور ۹۲
رقابت (تنوع زیستی و تولیدکنندگی)	روابط میان جانداران	کنکور ۹۱
-----	تنوع زیستی و تولیدکنندگی	کنکور ۹۰
رقابت (آزمایش گوس)	-----	کنکور ۸۹
-----	رقابت (آزمایش ژوزف کانل) روابط میان جانداران	کنکور ۸۸
الگوهای رشد جمعیت‌ها الگوهای رشد جمعیت‌ها	روابط میان جانداران	کنکور ۸۷

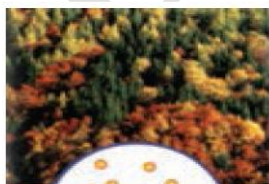
جمعیت: مجموعه‌ای از افراد هم‌گونه است که در یک زمان خاص، در یک محل معین زندگی می‌کنند. جمعیت در واقع یک هستی پویا و همواره در حال تغییر است که سرعت این دگرگونی در جمعیت‌های مختلف یکسان نیست. ← بعضی جمعیت‌ها با سرعت زیاد و بعضی دیگر با سرعت متوسط یا بسیار آهسته تغییر می‌کنند.

اجتماع زیستی: مجموعه‌ای از جمعیت‌های مختلف است که در یک محیط زندگی می‌کنند و با یکدیگر ارتباط دارند.

خرانه ژنی، انتخاب طبیعی، تغییر فراوانی ال‌ها بر اثر انتخاب طبیعی همگی مربوط به جمعیت است (نه اجتماع زیستی) ولی انتخاب طبیعی با افزایش سازگاری جمعیت با محیط، به صورت غیرمستقیم اجتماع زیستی را نیز تحت تاثیر قرار می‌دهد.



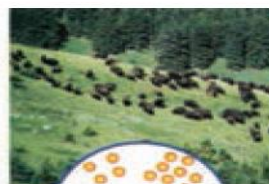
ویژگی‌های جمعیت‌ها	اندازه	<p>تعداد افراد تشکیل دهنده جمعیت و یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های آن است.</p> <p>۴ عامل تعیین کننده اندازه جمعیت ← تولد- مرگ، مهاجرت به درون و مهاجرت به خارج</p> <p>اندازه جمعیت بر توان بقای جمعیت موثر بوده و با آن رابطه مستقیم دارد. ← خطر انقراض جمعیت‌های کوچک‌تر بیشتر است. چرا؟</p> <p>هرچه جمعیت کوچک‌تر ← افزایش احتمال رانش در جمعیت به علت بحران‌ها (آتش‌سوزی، سیل و ...)</p> <p>افزایش احتمال آمیزش خویشاوندی ← کاهش تنوع و افزایش ماندگی ژنی و نیز افراد با ژنوتیپ خالص برای صفت ناسازگار مغلوب ← کاهش احتمال بقا در تغییرات محیطی</p> <p>بروز بیماری در جمعیت امروزی چیتاهای آفریقایی می‌تواند باعث انقراض آن‌ها شود.</p>
	آهنگ رشد جمعیت	<p>✓ اگر آهنگ مرگ را از آهنگ تولد کم کنیم، آهنگ رشد جمعیت (r) به دست می‌آید.</p> <p>✓ آهنگ رشد به ما امکان محاسبه و پیش‌بینی اندازه جمعیت را در هر واحد زمانی می‌دهد.</p> <p>✓ آیا همه عوامل موثر بر اندازه جمعیت بر آهنگ رشد جمعیت نیز موثرند؟ ...</p>
تراکم	محاسبه	<p>تعداد افراد یک جمعیت بعد از t سال با تعداد جمعیت اولیه N و آهنگ رشد r برابر است با:</p> $N(1+r)^t$
	تراکم	<p>تعداد افراد یک گونه است که در یک زمان مشخص، در واحد سطح (برای گیاهان، جانوران خشکی‌زی و جانداران آبی ساکن بر سطح آب)، یا واحد حجم (برای اکثر آبزیان، حشرات، پرنده‌گان و جانداران میکروسکوپی مثل پارامسی) ساکن اند.</p> <p>تراکم جمعیت بر توان تولیدمثل جمعیت موثر است. ← هر قدر تراکم جمعیت کمتر و لذا فاصله بین افراد آن بیشتر باشد) امکان تماس بین افراد با یکدیگر کمتر باشد، توان تولیدمثلی آن نیز کمتر خواهد بود. ← کاهش تراکم همواره مفید نیست.</p> <p>جاندارانی خودلقاح و دوجنسی، با وجود کاهش تراکم می‌توانند توان تولیدمثلی بالایی داشته باشند.</p>
پراکنش	پراکنش	<p>چگونگی پراکنندگی افراد جمعیت در محیط زیست را پراکنش آن جمعیت می‌نامند و الگوهای پراکنش منعکس کننده انواع روابط بین جمعیت و محیط زیست است. انواع الگوهای پراکنش ↓ --- جانداران می‌توانند با توجه به مرحله زندگی، پراکنش متفاوتی داشته باشند.</p>
	اتفاقی	<p>پراکنندگی جاندار نظم خاصی ندارد. ← پراکنش درختان کاج</p> <p>انتخاب مکان افراد، به هم مربوط نیست!!</p> <p>دانه کاج بالی دارد که مانند تیغه‌های هلیکوپتر در هنگام افتادن دانه می‌چرخد ← دورشدن از درخت والد</p>
	یکنواخت	<p>تراکم جاندار در کلیه نقاط یسکان است. ← پرنده‌گان روی سیم‌های برق</p> <p>هنگامی که رقابت بین افراد جمعیت بالاست، نیز پراکنش یکنواخت می‌شود.</p>
	دسته‌ای	<p>سطح محیط زیست جاندار به قسمت‌هایی مشخص تقسیم شده و معمولاً در جاندارانی دیده می‌شود که زندگی گله‌ای (خانوادگی) دارند و با هم شکار و یا از گله محافظت می‌کنند. ← پراکنش گله‌های بوفالو</p> <p>گیاهان با انجام تولیدمثل غیرجنسی می‌توانند پراکنش دسته‌ای ایجاد کنند.</p>



درختان کاج در این جا به صورت تصادفی در محیط پراکنده‌اند.



پرنده‌گان در این شکل دارای پراکنش یکنواخت هستند.



بوفالو‌ها در این حالت پراکنش دسته‌ای دارند.

شکل ۱- الگوهای پراکنش جمعیت. تصادفی، یکنواخت و دسته‌ای



◆ آهنگ تولد

تعداد افراد متولد شده به ازای یک تعداد مشخص از جمعیت در یک زمان مشخص: مثلاً ۱۰ تولد به ازای ۱۰۰ نفر در طول یک سال = $\frac{10}{100}$

◆ آهنگ مرگ

تعداد افرادی که می‌میرند به ازای یک تعداد مشخص از جمعیت در یک زمان مشخص: مثلاً ۲ مرگ به ازای ۱۰۰ نفر جمعیت در طول یک سال = $\frac{2}{100}$

$$(2) r = b - d$$

آهنگ رشد جمعیت: اگر آهنگ مرگ را از آهنگ تولد کم کنیم، آهنگ رشد جمعیت به دست می‌آید.

$$(3) dN/dt = rN$$

$$(1) \Delta N/\Delta t = N(b - d)$$

تغییر اندازه جمعیت با گذشت زمان: اندازه جمعیت اولیه * آهنگ رشد

پراکندگی و تراکم با تاثیر بر توان تولیدمثل و رقابت و مرگ افراد، آهنگ رشد جمعیت را تحت تاثیر قرار می‌دهند.

مهاجرت به درون و بیرون نیز، علاوه بر تاثیر بر اندازه جمعیت، آهنگ رشد آن را نیز تحت تاثیر قرار می‌دهند، ولی مهاجرت تاثیری بر آهنگ رشد ذاتی جمعیت ندارد.

در جمعیت‌هایی که اندازه افراد بزرگ است (جمعیت‌های تعادلی وال‌ها، و...) آهنگ رشد ذاتی پایین است. و در میکروپ‌ها و جانداران کوچک (فرصت‌طلب) آهنگ رشد ذاتی بالا است.

هنگامی که تعداد افرادی که در جمعیت به دنیا می‌آیند از تعداد افرادی که می‌میرند بیشتر باشد، می‌گویند جمعیت در حال رشد است. بنابراین ساده‌ترین الگوی رشد جمعیت وقتی به دست می‌آید که تفاوت میان آهنگ تولید و مرگ را محاسبه کنیم. معمولاً آهنگ تولد و مرگ را برای جمعیت انسان به صورت تولد، یا مرگ در هر یک هزار نفر در سال بیان می‌کنند.

◆ الگوهای رشد جمعیت‌ها

✓ سادترین الگوی رشد که با محاسبه آهنگ رشد (r) به دست می‌آید و فقط در جمعیت‌های با r ثابت، فاقد رقابت و دارای میزان کافی از منابع در دسترس (غذا، نور، آب، اکسیژن و...) صادق است.

✓ چنین جمعیت‌هایی پس از تشکیل با حداکثر توان، تولیدمثل می‌کنند و رشد تصاعدی دارند.

← مراحل اولیه تکثیر جانداران تک‌سلولی مانند مخمرها

← رشد ابتدایی جمعیت در تعداد کمی از افراد یک گونه که به محیط جدیدی مهاجرت کرده‌اند. (رشد گوزن‌های شمالی پس از

ورود به جزیره آلاسکا) - گوزن‌ها جمعیت تعادلی دارند!!!

ایراد اصلی الگوی رشد نمایی: در این الگو، رقابت و محدودیت منابع در نظر گرفته نمی‌شود و لذا در توصیف جمعیت جاندارانی که بر سر منابع رقابت دارند، ناتوان است.

✓ در طبیعت و در جمعیت‌های واقعی، رشد نمایی به مدت زیادی ادامه نمی‌یابد و آهنگ رشد جمعیت همواره کمتر از حالتی است که در آن منابع به آسانی در اختیار همه قرار می‌گیرد. ← به علت وجود عوامل وابسته به تراکم

✓ ایراد الگوی نمایی، نامحدود در نظر گرفتن منابع است.

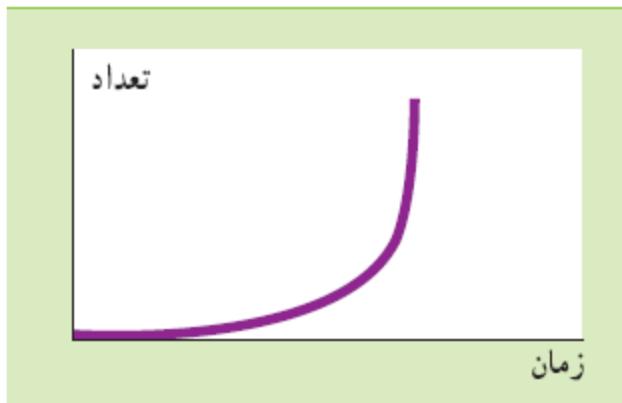
✓ عوامل وابسته به تراکم ← در طبیعت معمولاً عواملی نظیر رقابت برای غذا، شیوع بیماری و شکارشدن، تعداد اعضای جمعیت را محدود می‌کند و به آن اجازه ادامه رشد به صورت نمایی نمی‌دهد.

✓ عوامل وابسته به تراکم باعث محدود شدن آهنگ رشد جمعیت می‌شوند.

در جمعیت‌های واجد تولیدمثل جنسی و دگرلقاح، هر چه تراکم بیشتر باشد، شانس تولیدمثل بیشتر است ولی رقابت شدیدتر و لذا آهنگ رشد پایین‌تر خواهد بود.



در نمودار مقابل:



الگوی رشد لجستیک

در این الگو، رشد جمعیت در ابتدا نمایی است ولی با افزایش رقابت، آهنگ رشد کمتر می‌شود و لذا عوامل وابسته به تراکم و محدود بودن منابع، با در نظر گرفتن پارامتری به نام « گنجایش محیط K » در این الگو، مد نظر قرار می‌گیرد. لذا هرچه تراکم بیشتر و اندازه جمعیت به گنجایش محیط نزدیک‌تر شود، رقابت شدیدتر و آهنگ رشد کمتر می‌شود. (گاه در جاندارانی که به صورت دسته‌ای شکار یا دفاع می‌کنند، این روند متفاوت است).

✓ با رسیدن جمعیت به آستانه K ، رشد جمعیت متوقف شده و تعداد زاده‌ها با تعداد مرگ و میر برابر است. ← به شرطی که منابع محیط با

سرعت ثابت اولیه قابل تجدید باشند که در طبیعت معمولاً این‌گونه نیست ← ایراد این الگو

گنجایش محیط K : حداکثر اندازه جمعیتی است که محیط قادر به تامین منابع لازم برای زندگی آن‌هاست و در محیطی خاص می‌تواند به تعادل برسند.

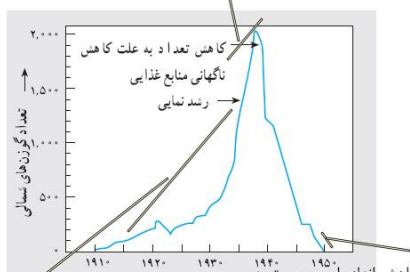
- عدم توجه به امکان وجود تنوع در افراد گونه ← در جمعیت‌های طبیعی، همواره جهش ژنی رخ می‌دهد ←
- (۱) جهش‌یافته‌های جدید ممکن است سریع‌تر تولیدمثل کنند؛ ← آهنگ افزایش ذاتی r آن‌ها بالاتر از انواع پیشین باشد
- (۲) جهش‌یافته‌های جدید ممکن است بازده بالاتری در استفاده از مواد غذایی داشته باشند ← مقدار k افزایش می‌یابد.
- ممکن است طبیعت نتواند منابع غذایی را با همان سرعتی که جاندار مصرف می‌کند، بازسازی و جانشین کند ←
- (۱) با رشد جمعیت مقدار K کاهش می‌یابد. (گوزن‌های آلاسکا)
- (۲) تغییرات فصل و حوادث طبیعی (سیل، آتش‌سوزی و ...) می‌تواند تغییرات چشم‌گیری در K ایجاد کند.
- عدم توجه به این‌که در جانورانی که به صورت گروهی شکار و یا از فرزندان خود مراقبت می‌کنند، اگر اندازه جمعیت از حد خاصی کوچک‌تر شود، شانس بقا کاهش می‌یابد. ← همیشه کاهش تراکم به نفع افراد نیست.
- پایین بودن تراکم در جاندارانی که تولیدمثل جنسی (به جز خودلقاحی) دارند، سبب کم‌شدن احتمال جفت‌یابی و در نتیجه کاهش آهنگ تولیدمثل می‌شود. ← در دگرلقاح‌ها و جمعیت‌هایی که به صورت گروهی شکار یا از فرزندان مراقبت می‌کنند، کاهش تراکم به ضرر بقای گونه است.
- فرض اشتباه در این الگو ← رشد جمعیت را پیوسته می‌داند و افزایش تعداد افراد بلافاصله موجب کاهش آهنگ رشد می‌شود ← در بسیاری از جانداران این فرض به واقعیت شبیه نیست. ←
- بسیاری از گیاهان و جانوران در فصل خاصی تولیدمثل می‌کنند؛ لذا، ممکن است جمعیت آن‌ها گاهی اوقات از گنجایش محیط فراتر رود. ← معمولاً در این موارد به علت افزایش مرگ و میر، اندازه جمعیت پس از مدتی به حد طبیعی باز می‌گردد.
- عدم توجه به برهم‌کنش گونه‌های مختلف ← اصلی‌ترین عامل محدودکننده جمعیت در بسیاری از گونه‌ها، شکارشدن توسط گونه‌های دیگر است، نه منابع غذایی

کاستی‌های الگوی رشد لجستیک

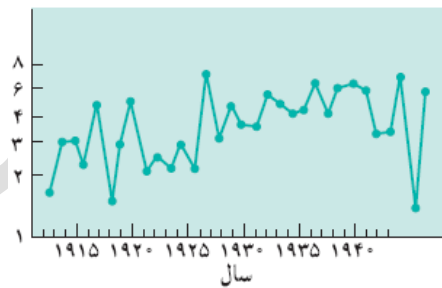
نکات:

در طبیعت، رشد جمعیت‌ها (مانند رشد جمعیت باکتری‌ها)، عموماً ترکیبی از الگوهای نمایی و لجستیک است. در مراحل اولیه رشد جمعیت، الگوی لجستیک مشابه الگوی نمایی است. زیرا تعداد افراد جمعیت و رقابت بین آن‌ها حداقل است؛ ولی با ادامه رشد جمعیت، الگوی نمایی دیگر معتبر نخواهد بود، در صورتی که الگوی لجستیک همچنان معتبر است. برخلاف الگوی نمایی، در الگوی لجستیک r ثابت نیست؛ بلکه هر چه تعداد افراد جمعیت کمتر باشد، r بیشتر خواهد بود و برعکس. (شیب خط) در الگوی لجستیک هر چه به K نزدیک‌تر می‌شویم، r کمتر می‌شود ولی رقابت و حذف افراد بیشتر است. ← در محیط اشباع حداکثر رقابت وجود دارد. کاهش جمعیت همواره ارتباطی به تراکم و رقابت افراد با هم ندارد ← عواملی مانند آتش‌سوزی، سیل، خشک‌سالی و می‌توانند عامل مرگ و میر شدید و ناگهانی باشند ← کاهش اندازه جمعیت‌ها

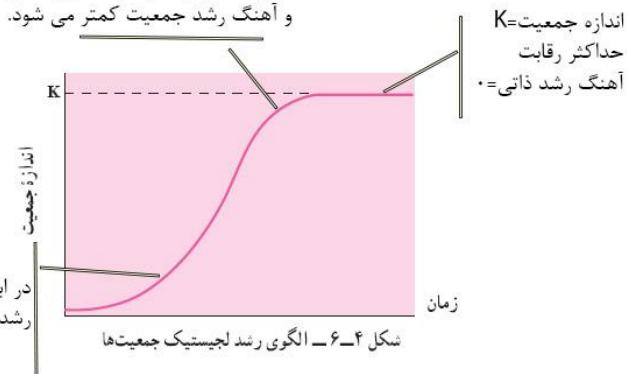
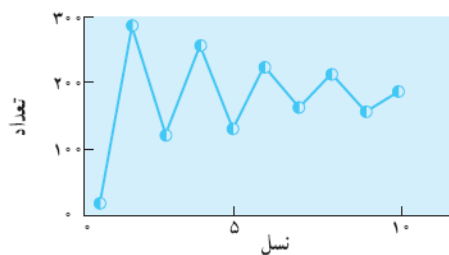
افزایش جمعیت سبب شد که منابع تغذیه این گوزن‌ها (عمدتاً گلستگ) بیش از حد مصرف شود و طبیعت قادر به جایگزین کردن آن با همان سرعتی که مصرف می‌شد، نباشد. در نتیجه، اندازه جمعیت آن‌ها شروع به کاهش کرد.



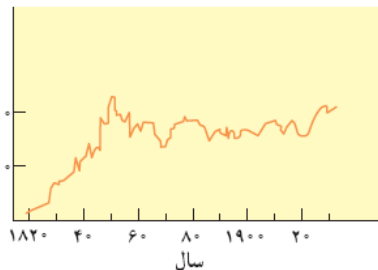
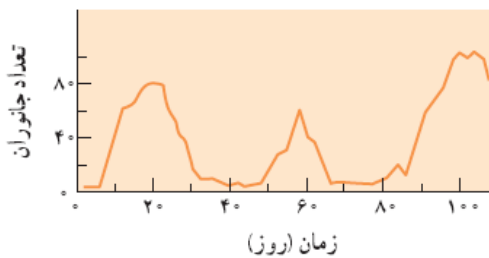
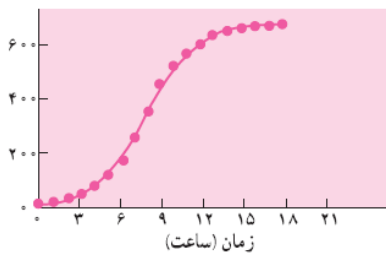
رشد منفی منجر به کاهش اندازه این جمعیت به ۸ راس در سال ۱۹۵۰ شد. زمانی که تعداد کمی از افراد یک گونه به محیط جدیدی مهاجرت می‌کنند، ممکن است برای مدتی الگوی نمایی رشد در آن‌ها دیده شود.



هر یک از نمودارهای زیر، نوسان جمعیت در چه گونه‌ای را نشان می‌دهد؟



شکل ۶-۴ - الگوی رشد لجستیک جمعیت‌ها





جمعیت	توضیحات الگوی رشد
سلول های مخمر	جمعیت مخمرها پس از حدود ۱۸ ساعت رشد و رسیدن آن‌ها به بیش از ۶۰۰ عدد به حالت تعادل ($N=k, r=0$) می‌رسد. الگوی بسیار شبیه به الگوی رشد لجستیک دارند ← رشد سریع در ابتدا و رسیدن رشد به صفر پس از مدتی
نوعی سوسک	در طی هر پنج نسل، ۴ تا ۵ نوسان شدید وجود دارد، که این نوسانات در نسل‌های اولیه شدیدتر است. از نسل ۱ به سمت نسل ۱۰، شدت نوسان‌ها کاهش می‌یابد.
دافنی	در بازه‌های زمانی ۴۰ روزه دچار نوسانات شدید در افزایش و کاهش اندازه جمعیت می‌شود. مثلاً هر ۴۰ روز یکبار، جمعیت آن‌ها به حداکثر می‌رسد.

♦ جمعیت‌های فرصت طلب و تعادلی:

جمعیت‌های فرصت طلب و تعادلی دوحده آستانه هستند و بسیاری از گونه‌ها وضعیتی بینابین این دو دارند. یعنی شرایط محیط برای آن‌ها نه کاملاً پایدار است و نه به شدت بحرانی.

عوامل	در جمعیت تعادلی	در جمعیت فرصت طلب
محیط زیست	تأخوردی ثابت و قابل پیش‌بینی (بروز حوادث در آن نادر است)	متغیر و غیرقابل پیش‌بینی
مرگ و میر	معمولاً غیر تصادفی، هدف‌دار و وابسته به تراکم و لذا دارای رابطه مستقیم با شایستگی تکاملی و سازگاری فرد با محیط ← بقا و شانس شرکت آن‌ها در آمیزش، وابسته به شایستگی تکاملی و تحت تاثیر صفات چشم‌گیر است.	معمولاً گسترده، تصادفی و ارتباط چندانی با تراکم، رقابت و فنوتیپ ندارد ← بقا و شانس شرکت آن‌ها در آمیزش وابستگی کمی به شایستگی تکاملی و صفات چشم‌گیر دارد.
اندازه جمعیت	تقریباً ثابت، تعادلی؛ نزدیک به گنجایش محیط (رشد جمعیت پس از تساوی به گنجایش محیط به صرف می‌رسد) ← محیط اشباع شده	متغیر با زمان، غیر تعادلی؛ معمولاً خیلی پایین‌تر از گنجایش محیط ← محیط اشباع نشده است.
رقابت	عموماً شدید	اغلب وجود ندارد.
ویژگی‌های مطلوب از نظر انتخاب طبیعی	رشد و نمو آهسته - قابلیت رقابتی بالا - دیر رسیدن به سن تولیدمثل - جثه بزرگ - معمولاً هر فرد چند بار تولیدمثل می‌کند - تعداد کمی زاده بزرگ به وجود می‌آورند و - مراقب والدین از آن‌ها تا مدت زیادی (در بسیاری از گونه‌ها) محدود بودن تعداد فرزند ← پرورش فرزندان سالم و قوی هزینه زیادی دارد.	رشد و نمو سریع - تولیدمثل سریع - افراد زود به سن تولیدمثل می‌رسند - جثه کوچک - معمولاً هر فرد یک بار فرصت تولیدمثل دارد - تعداد زیادی زاده کوچک به وجود می‌آورند ← به علت کم بودن مقدار کل ماده و انرژی
بهترین راهبرد برای ادامه بقا	به وجود آوردن فرزندی که با محیط سازگارتر و در نتیجه دارای قابلیت‌های بیشتری در رقابت با سایر افراد باشند.	صرف بیشترین انرژی برای تولیدمثل بیشتر و سریع‌تر و ایجاد بیشترین تعداد زاده در کوتاه‌ترین زمان
طول عمر	نسبتاً طولانی - عموماً بیش از یک سال	نسبتاً کوتاه - اغلب کمتر از یک سال
نتیجه	سازگاری بیشتر با محیط و بهینه‌شدن	زادآوری سریع
مثال	گیاهان چوبی - بسیاری از مهره‌داران مانند انسان، ببر، گوریل، گوسفند تاسمانی - عقاب و چرخ‌ریسک	دافنی (از سخت‌پوستان) - گیاهان یک‌ساله (آفتاب‌گردان، لوبیا و بسیاری از خودروها) - حشرات مانند پروانه ابروفترا بروماتا و سوسک



نکات

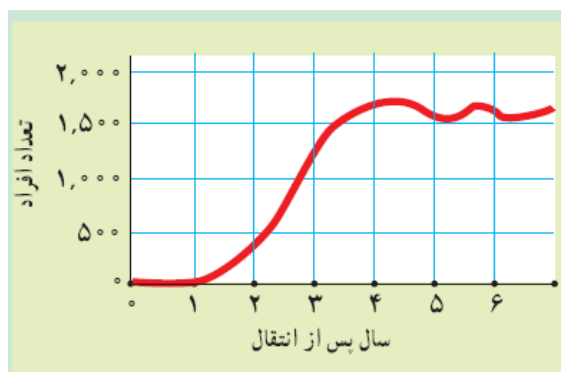
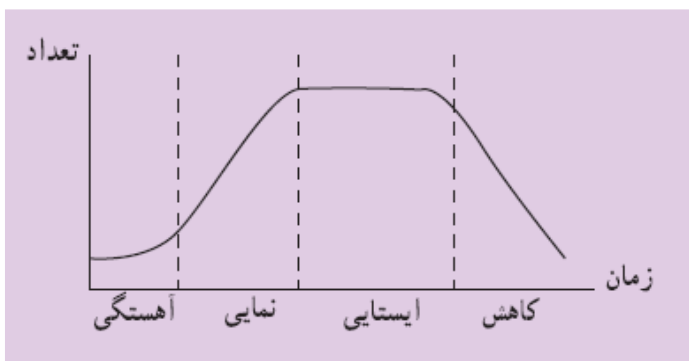
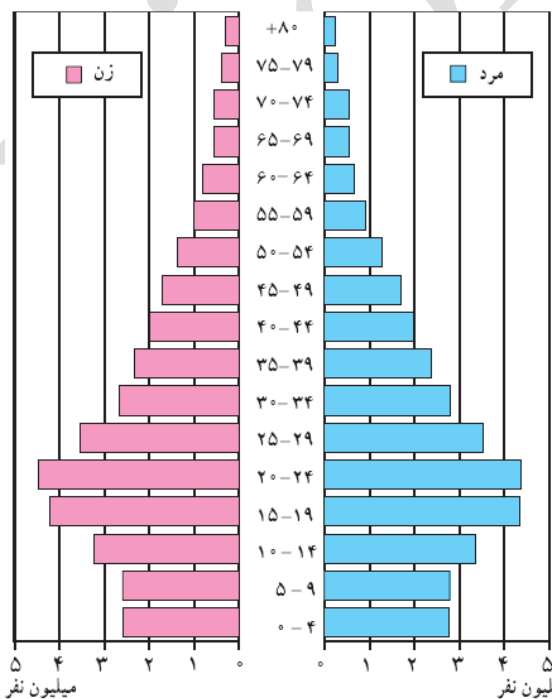
مهمترین جنبه مقایسه جمعیت‌های فرصت‌طلب و تعادلی ← نوع اثری است که انتخاب طبیعی روی آن‌ها می‌گذارد. در جمعیت‌های تعادلی، رقابت عموماً شدید است و توان کمتری صرف تولیدمثل می‌شود ولی جهت پرورش فرزندان هزینه و انرژی زیادی مصرف می‌شود. در بسیاری از گونه‌هایی که جمعیت تعادلی دارند، والدین تا مدتی از فرزندان مراقبت می‌کنند ← مانند ببر، گوریل و عقاب پایداری یا ناپایداری محیط را با توجه به گونه مورد بررسی سنجیده می‌شود ← سرمای زمستان اغلب حشرات را از پای در می‌آورد، در حالی که بسیاری از جانوران بزرگ‌تر این شرایط را تحمل می‌کنند. پس از آتش‌سوزی در جنگل‌ها، برخی گیاهان متعلق به جمعیت‌های فرصت‌طلب به دلیل افزایش منابع و کاهش رقابت به سرعت در منطقه جایگزین می‌شوند. ناپایداری محیط در جمعیت‌های فرصت‌طلب ← (۱) دوره مساعده (فصل تولیدمثل) (۲) دوره نامساعد (فصل مرگ و میر شدید که عموماً مستقل از انتخاب طبیعی است)

اپروفترا بروماتا

تخم‌گذاری در پاییز ← خروج لاروها (نوزاد کرمی شکل) از تخم در بهار ← تغذیه لاروها از برگ‌ها تا اوایل تابستان ← باقی ماندن در خاک به صورت شفیره تا فرارسیدن پاییز ← خروج پراوانه‌های بالغ از پیله و جفت‌گیری در پاییز و تخم‌گذاری. بیشترین مرگ و میر (۹۱ درصد) در فصل زمستان برای تخم‌ها و نیز در فصل بهار برای لاروها رخ می‌دهد. علت مرگ لاروها در بهار ← بسیاری از لاروها زمانی از تخم خارج می‌شوند که درختان هنوز برگ نداده‌اند.

هرم جمعیت:

نموداری برای نشان دادن جمعیت بزرگ انسانی و مبنایی برای تعیین نسبت سنی و جنسی جمعیت و پیش‌بینی نیازهای آینده در هرم جمعیت گرونی‌های سنی با بازه‌های ۵ ساله روی محور Y (گروه‌های سنی کوچک‌تر در پایین و گروه‌های سنی مسن‌تر در بالا) و تعداد افراد به تفکیک جنسیت روی محور X قرار می‌گیرد. این نمودار معمولاً هرمی شکل است. در صورت پهن‌بودن قاعده هرم یک جمعیت، آن جمعیت جوان و در حال رشد است. و اگر قاعده عرم پهن یا باریک نباشد، رشد جمعیت صفر است. در صورت بالابودن مرگ و میر در سنین بالا، نوک هرم باریک می‌شود. از بالا به پایین، جثه افراد بزرگ‌تر و سن آن‌ها بیشتر می‌شود.





◆ عوامل موثر بر اندازه جمعیت

<p>در طبیعت معمولاً عواملی مانند رقابت برای غذا، شیوع بیماری و شکارشدن، تعداد اعضای جمعیت را محدود می‌کند و به آن اجازه رشد به صورت نمایی نمی‌دهد. عواملی که باعث محدود شدن آهنگ رشد جمعیت‌ها می‌شوند، عوامل وابسته به تراکم نام دارند. این عوامل به صورت خودتنظیمی منفی عمل می‌کنند و اندازه جمعیت را نزدیک به گنجایش محیط حفظ می‌کنند.</p> <p>✓ رقابت هم بین افراد هم‌گونه و هم غیرهم‌گونه رخ می‌دهد.</p> <p>✓ این عوامل عموماً مربوط به تنظیم جمعیت‌های تعادلی هستند.</p>	<p>وابسته به تراکم</p>
<p>حوادث ناگهانی در طبیعت</p> <p>عواملی که اندازه جمعیت اپروفترا بروماتا را کنترل می‌کند تا حد زیادی غیروابسته به تراکم‌اند.</p> <p>بیشترین مرگ و میر (۹۱ درصد) در فصل زمستان برای تخم‌ها و نیز در فصل بهار برای لاروها رخ می‌دهد.</p> <p>علت مرگ لاروها در بهار ← بسیاری از لاروها زمانی از تخم خارج می‌شوند که درختان هنوز برگ نداشته‌اند.</p> <p>✓ این عوامل عموماً مربوط به جمعیت‌های فرصت طلب هستند.</p>	<p>غیروابسته به تراکم</p>

◆ **کنام:** به نقش، زیستگاه و تعامل‌هایی که موجود زنده در یک اکوسیستم دارد، **کنام (niche)** می‌گویند.

- برای قضاوت درباره نقش هر جاندار در اکوسیستم، مواردی از جمله **چگونگی تامین انرژی** توسط جاندار و **محل زندگی** آن ضروری است. کنام هر جاندار را می‌توان با تعیین عواملی مانند فضایی که مورد استفاده قرار می‌دهد، غذایی که می‌خورد، همچنین نیازهای دمایی، رطوبتی یا جفت‌گیری تعریف کرد.
- ✓ کنام را اغلب از نظر تأثیری که هر جاندار بر سیر انرژی اکوسیستم می‌گذارد، توصیف می‌کنند. (کنام گوزن که از **بوته‌ها** تغذیه می‌کند به صورت گیاه‌خوار تعریف می‌شود.)
 - ✓ کنام بعضی از جانداران با یکدیگر همپوشانی دارد ← اگر در یکی از منابع مورد نیاز چنین جاندارانی **کمبود** وجود داشته باشد، امکان رقابت بین آن‌ها افزایش می‌یابد.
 - ✓ طیفی از موقعیت‌هایی که یک جاندار، توان زیستن در آن‌ها را دارد، کنام بنیادی می‌نامند.
 - ✓ بخشی از کنام بنیادی که هر گونه اشغال می‌کند را کنام واقعی آن گونه می‌نامند. کنام واقعی در صورت تقسیم منابع با رقبای کوچک‌تر از کنام بنیادی و در صورت عدم تقسیم منابع، برابر با اندازه کنام بنیادی است. ← کنام واقعی زیرمجموعه‌ای از کنام بنیادی است.
 - ✓ کنام گونه‌های مختلف هم‌اندازه نیست.
 - ✓ متغیرهای مختلف باری تعریف کنام سسک‌ها: دمای مورد نیاز پرنده، زمان آشیانه‌سازی، غذای پرنده، محلی از درخت که غذای خود را به دست می‌آورد.
 - ✓ دو ویژگی کنام جانوران شکارچی را که به آسانی می‌توان اندازه گرفت ← اندازه شکار و محل زندگی

هر دو جاندار پستاندار

- ۴- نوع بافت اصلی در بدن (پوششی، پیوندی، عصبی و عضله
- دارای لوله گوارشی (پلنگ جاگوار جانوری گوشت خوار است و در مقایسه با گیاه خواران، طول روده نسبت به بدن اندازه کوچک تری دارد.)
 - سطوح تنفسی مرطوب درون بدن و تبادل گازها در شش‌ها - دیافراگم کامل
 - قلب ۴ حفره‌ای، گردش خون بسته و مضاعف - شبکه‌ی مویرگی کامل
 - دفع اوره - ۴ اندام حرکتی - دفاع اختصاصی و غیراختصاصی - طناب عصبی پشتی
 - چین خوردگی‌های زیاد در قشر مخ
 - گیرنده درد و سایر گیرنده‌های حسی



شکل ۱۱-۶ - کنام پلنگ جاگوار

- غذا : پستانداران کوچک‌تر، ماهی و لاک‌پشت
- تولیدمثل : در طول تابستان
- زمان فعالیت : هم در روز، شکار می‌کند و هم در شب
- گیرنده‌های نوری استوانه‌ای
- به شکار در شب کمک می‌کنند

هر دو جاندار یک جمعیت تعادلی دارند. تولیدمثل فصلی در پلنگ جاگوار سبب آن می‌شود که الگوی رشد جمعیت این گونه با الگوی لجستیک در تعارض باشد.



♦ رقابت:

رقابت بین افراد هم گونه یا غیرهم گونه شکل می گیرد.

برای ایجاد رقابت لازم است منابع مورد رقابت فراوان نباشد. بسیاری از انواع رقابت منجر به درگیری و ستیز نمی شود. بعضی از جانداران رقیب هرگز با یکدیگر برخورد نمی کنند. اثر آن‌ها بر رقیبان از طریق اثری است که بر منابع می گذارند.

شرط ایجاد	استفاده از منابع کمیاب مشترک در یک زیستگاه ← عامل اصلی ایجاد و شدت رقابت، اشتراک در کنام واقعی است ← رقابت به تشابه و همپوشانی کنام‌های واقعی گونه‌های رقیب بستگی دارد: مثال در پژوهش‌های مک‌آرتور، بیشترین رقابت بین سسک زرد و سسک پشت سیاه دیده می شود.
موارد موجود در رقابت	معمولاً غذا- مکان آشیانه- فضا برای زیستن- نور- مواد معدنی- آب
ویژگی‌ها	رقابت به جوامع زیستی شکل می دهد- دسترسی گونه‌ها به منابع را محدود می کند. آیا دسترسی هر دو گونه محدود می شود؟؟؟ ✓ با الگوهای تغذیه‌ای مختلف، رقابت کاهش می یابد ✓ صیادی به کاهش تراکم در جمعیت صید، می تواند منجر به کاهش رقابت در آن جمعیت شود. رقابت بدون تقسیم منابع باعث انقراض گونه ضعیف تر می شود ← حذف رقابتی: پارامسی گونه ۱ در رقابت با پارامسی گونه ۲ ✓ صفات چشم گیر نرها، سبب کاهش رقابت آن‌ها در یک جمعیت (بین افراد هم گونه) می شود.
انواع تقسیم بندی رقابت	۱ رقابت ناآگاهانه جانداران رقیب هرگز با یکدیگر برخورد نمی کنند، بلکه اثر آن‌ها بر رقیبان از طریق اثری است که بر منابع می گذارند. این نوع رقابت به ستیز و گریز منجر نمی شود. مثال: رقابت بین صدف‌های پهن و باریک در پژوهش رابرت ماک آرتور، رقابت گیاهان بر سر نور
	رقابت آگاهانه جانداران رقیب با یکدیگر برخورد می کنند که گاه به درگیری و ستیز بین آن‌ها منجر می شود. مثال: رقابت بین شیر و کفتار بر سر شکار
۲ رقابت بدون تقسیم منابع	در آن نهایتاً «حذف رقابتی» باعث انقراض بعضی از گونه‌های رقیب می شود. مثال: حذف پارامسی گونه ۱ در آزمایش اول گوس
	رقابت با تقسیم منابع جانداران رقیب از طریق تقسیم منابع و در نتیجه محدود کردن دسترسی خود به آن‌ها، در کنار یکدیگر باقی می ماندند و لذا حذف رقابتی صورت نمی گیرد. مثال: تقسیم منابع توسط گونه‌های سسک در آزمایش مک آرتور، پارامسی گونه ۱ و ۳ در آزمایش دوم گوس

سسک



- ۱- نوعی پرنده‌ی آوازخوان که از حشرات کوچک تغذیه می کند و در درختان سرو و کاج نوتل زندگی می کند.
- ۲- کنام واقعی سسک زرد بالای درخت کاج نوتل است.
- ۳- در آزمایش رابرت مک آرتور حضور داشتند.
- ۴- انتخاب طبیعی بین ۵ گونه‌ی سسک رفتارهای متفاوتی را به وجود آورده است.
- ۵- کنام بنیادی هر ۵ گونه‌ی سسک با هم یکسان است ولی آن‌ها غذای خود را از بخش‌های مختلف درخت به دست می آورند یعنی کنام‌های واقعی متفاوتی دارند.
- ۶- کنام واقعی سسک زرد و پشت سیاه و سینه سیاه در بعضی قسمت‌ها هم پوشانی دارد بنابراین رقابت بیشتری دارند.
- ۷- کنام واقعی سسک زرد و سبز آبی هم پوشانی ندارند پس رقابت کمتر است.

۵- کنام بنیادی هر ۵ گونه‌ی سسک با هم یکسان است ولی آن‌ها غذای خود را از بخش‌های مختلف درخت به دست می آورند یعنی کنام‌های واقعی متفاوتی دارند.

۶- کنام واقعی سسک زرد و پشت سیاه و سینه سیاه در بعضی قسمت‌ها هم پوشانی دارد بنابراین رقابت بیشتری دارند.

۷- کنام واقعی سسک زرد و سبز آبی هم پوشانی ندارند پس رقابت کمتر است.



◆ پژوهش رابرت مک آرتور:

پژوهشی درباره کنام ۵ گونه سسک انجام داد. او رفتارهای تغذیه‌ای ۵ گونه سسک را که رقیب یکدیگر هستند، مورد تحقیق قرار داد و پی برد که این پنج گونه هم‌زمان، اما از مناطق مختلف کاج نوئل، غذای خود را کسب می‌کنند. ← رقابت بین گونه‌ها کاهش می‌یابد و حذف رقابتی صورت نمی‌گیرد.

- ✓ انتخاب طبیعی بین این پنج گونه سسک رفتارهای متفاوتی پدید آورده است که با تقسیم منابع و کاهش رقابت سبب حفظ بقای آن‌ها شده است.
- ✓ این سسک‌ها از ۵ گونه مختلف هستند لذا بین آن‌ها جدایی تولیدمثلی و سدهای پیش یا پس زیگوتی وجود دارد.
- ✓ سسک‌ها حشره خوار هستند، مانند سهره آمریکای جنوبی و سهره‌ی کوچک حشره‌خوار درختی در جزایر گالاپاگوس

مقایسه ۵ گونه سسک	سسک زرد	سسک پشت‌سیاه	سسک سینه‌سیاه	سسک سینه‌سرخ	سسک سبزآبی
بیشترین محل مورد استفاده	شاخه‌ها	شاخه‌ها	شاخه‌ها	تنه درخت و شاخه‌ها	عمدتاً تنه درخت
کنام واقعی	نواحی کناری بالای درخت	نواحی کناری بالا و وسط درخت	نواحی کناری وسط درخت	نواحی کناری و مرکزی وسط درخت	نواحی کناری و عمدتاً مرکزی پایین درخت
کنام بنیادی	کل درخت کاج نوئل				
همپوشانی کنام‌های واقعی و رقابت با	سسک پشت‌سیاه و کمی هم با سینه‌سیاه	با سسک زرد، سینه‌سیاه و سرخ	با سسک پشت‌سیاه، سینه‌سرخ و کمی هم با سسک زرد	با سسک سینه‌سیاه، پشت‌سیاه و سبزآبی	با سسک سینه‌سرخ

سسک نوعی پرنده ۴ نوع بافت اصلی - سطوح تنفسی مرطوب درون بدن و شش جریان یک طرفه هوا درون شش‌ها، ۹ کیسه هوایی - فاقد دیافراگم کامل قلب ۴ حفره ای، دستگاه گردش خون بسته و مضاعف - دفع اوریگ اسید، ۴ اندام حرکتی - دفاع اختصاصی و غیراختصاصی - طناب عصبی پشتی جمعیت تعادلی - ساختارهای همولوگ در دوران جنینی



شکل ۱۲-۶-۱۲ کنام واقعی. اگرچه کنام بنیادی این پنج نوع سسک که روی یک نوع درخت زندگی می‌کنند، یکسان است، اما کنام واقعی آنها متفاوت است.

رقابت دسترسی به منافع را محدود می‌کند. تقسیم منابع منجر به کاهش رقابت بین این پنج گونه شده است. کوچکترین کنام متعلق به سسک زرد و بزرگترین کنام متعلق به سسک سبزآبی است (سسک زرد کمترین و سسک سبزآبی بیشترین مکان را اشغال کرده اند) رقابت بین گونه‌هایی که کنام واقعی آن‌ها همپوشانی بیشتری دارد بیشتر است. بیشترین همپوشانی کنام‌های واقعی مربوط به سسک زرد و سسک پشت‌سیاه می‌باشد. کمترین رقابت بین سسک زرد و سسک سبزآبی و بیشترین رقابت بین سسک زرد و سسک پشت‌سیاه دیده می‌شود.



◆ پژوهش‌های ژوزف کانل

وی پژوهش‌هایی بر روی دوگونه کشتی چسب که در صخره‌هایی مشابه در سواحل اسکاتلند زندگی می‌کنند، انجام داد. کشتی چسب جانوری دریازی، از گروه سخت‌پوستان است. نوزاد این جانور که در ابتدا آزادانه در آب زندگی می‌کند، خود را به تخته‌سنگ‌ها می‌چسباند و بقیه عمر خود را چسبیده به آن‌ها باقی می‌ماند.

- ✓ کشتی چسب جانوری دریازی است و لقاح داخلی دارد. الگوی پراکنش کشتی چسب با بلوغ تغییر می‌کند.
- ✓ کشتی چسب‌هایی که به صورت آزاد درون آب حرکت می‌کنند، نابالغ هستند؛ لذا قادر به میوز و تولید گامت و لقاح نیستند.

◆ کشتی چسب‌ها در آزمایش کانل

گونه	ویژگی	کنام بنیادی	کنام واقعی	مقایسه
۱	از لحاظ اندازه کوچک‌تر از گونه ۲- در مناطق بالایی صخره‌ها که هنگام جزر از آب خارج می‌شوند زندگی می‌کنند - بیشتر از گونه ۲ در معرض اکسیژن هستند.	مناطق عمیق و مناطق کم‌عمق تخته سنگ‌ها	مناطق کم‌عمق (بالایی) تخته‌سنگ‌ها	کنام واقعی کوچکتر از کنام بنیادی
۲	در مناطق پایین‌تر همان تخته سنگ‌ها که به ندرت در معرض هوا قرار می‌گیرند زندگی می‌کنند، در حضور و عدم حضور گونه ۱، مناطق عمیق را به مناطق کم‌عمق ترجیح می‌دهند ← سازش گونه ۲ با مناطق کم‌عمق، که مدت طولانی‌تری از آب خارج می‌شود، به پای گونه ۱ نمی‌رسد.	مناطق عمیق تخته سنگ‌ها	مناطق عمیق تخته‌سنگ‌ها	کنام بنیادی=کنام واقعی

◆ آزمایش کانل

- ۱- قسمت‌های پایینی زیستگاه این کشتی چسب‌ها را از وجود گونه ۲ پاک کرد ← پس از مدتی گونه ۱ علاوه بر قسمت‌های بالایی، قسمت‌های پایینی تخته‌سنگ‌ها را نیز اشغال کرد. نتیجه ← عدم گسترش گونه ۱ در مناطق عمیق به علت عدم توانایی آن برای زیستن در آن بخش نیست و در واقع مناطق کم‌عمق و عمیق تخته سنگ‌ها کنام بنیادی آن محسوب می‌شود.
- ۲- کشت دادن مجدد گونه ۲ بر روی این تخته سنگ‌ها ← گونه ۲ همواره مناطق عمیق را انتخاب و در آن جایگزین می‌شود ← گونه ۱ نمی‌تواند در حضور گونه ۲ به مناطق عمیق تخته‌سنگ‌ها نفوذ کند.
- ← گونه ۲ در در حضور یا عدم حضور گونه ۱ همواره مناطق عمیق‌تر را ترجیح می‌دهد. (سازش کمتر گونه ۲ نسبت به گونه ۱)
- ✓ گونه ۱ به علت رقابت با گونه ۲، فقط بخشی از کنام بنیادی خود را اشغال می‌کند. گونه ۲ دسترسی گونه ۱ را به منابع محدود می‌کند.
- ✓ در بخش پایینی کنام واقعی گونه ۱ و بخش بالایی کنام واقعی گونه ۲، همپوشانی وجود دارد ← بیشترین رقابت بین این دو گونه در این محل
- ✓ در مجموع رقابت بین این دوگونه عمدتاً در مناطق عمیق دیده می‌شود.

نتیجه‌گیری از آزمایش

ژوزف کانل و مک آرتور؟



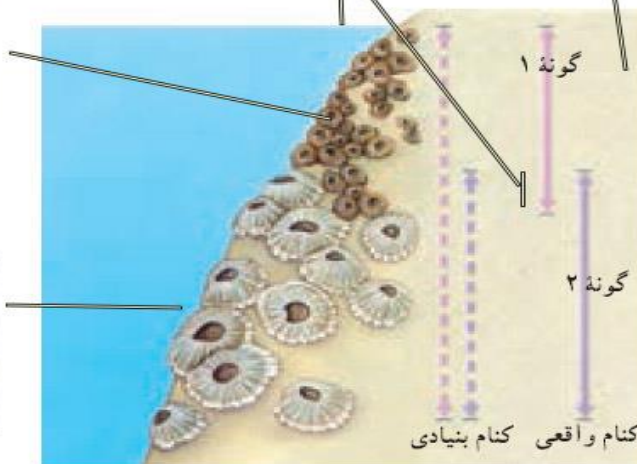
بر اثر رقابت، دسترسی گونه ها به منابع محدود می شود.

همپوشانی بین کنام های واقعی:

بیشترین رقابت بین گونه ۱ و گونه ۲

کشتی چسب های گونه ۱، اندازه کوچک دارند و نسبت به گونه ۲ سازگاری بیشتری برای زندگی در مناطق کم عمق دارند، در عدم حضور گونه ۲ می توانند در مناطق عمیق نیز زندگی کنند.

کشتی چسب های گونه ۲ اندازه بزرگ تری دارند و در رقابت با گونه ۱ در مناطق عمیق موفق هستند. در حضور و عدم حضور گونه ۱، مناطق عمیق را ترجیح می دهند.



شکل ۱۳-۶ اثر رقابت بین دو گونه کشتی چسب. کنام واقعی ۱ از کنام بنیادی آن کوچک تر است. چون این گونه در رقابت با گونه ۲ است.

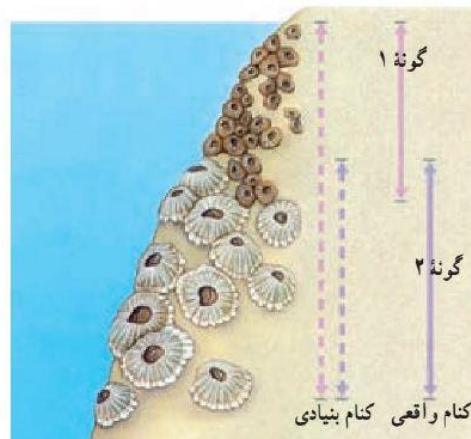


کشتی چسب

۱. آزمایش ژوزف کانل در ارتباط با کشتی چسب می باشد. وی دو گونه ی کشتی چسب را که در صخره های همانندی در سواحل اسکاتلند زندگی می کنند مورد بررسی قرار داد.
۲. نوزاد آن ابتدا آزادانه در آب حرکت می کند و سپس به تخته سنگی **ماچ سبب** و **بلیه عمر** خود را چسبیده به سنگ باقی می ماند.

✓ کشتی چسب **بالغ** جاننداری **ساکن** می باشد در حالی که کشتی چسب **نوزاد** می تواند در آب حرکت کند.

۳. گونه ی ۱ در نواحی **بالای** صخره ها زندگی می کند که در جزر از آب خارج می شود.
۴. گونه ی ۲ فقط در مناطق **عمیق تر** که **به ندرت** در معرض هوا قرار می گیرند، می تواند زندگی کند.
۵. گونه ی ۱ در نبود گونه ی ۲ کل صخره را اشغال می کند اما **گونه ی ۲** حتی در نبود گونه ی ۱ **همواره مناطق عمیق تر** را انتخاب می کند.
۶. سازش گونه ی ۲ به مناطق کم عمق که مدت طولانی تری از آب خارج می شود، به پای گونه ی ۱ نمی رسد.
۷. گونه ی ۲ دسترسی به منابع را برای گونه ی ۱ محدود کرده است.
۸. کنام واقعی گونه ی ۲ **بزرگ تر** از گونه ی یک است.
۹. کنام بنیادی گونه ی ۱ **بزرگ تر** است.





◆ پژوهش‌های گوس

محدودیت و تقسیم منابع در طبیعت یک قاعده است و گونه‌هایی که از منابع یکسانی استفاده می‌کنند، در معرض رقابت با یکدیگر قرار می‌گیرند. **داروین** مشاهده کرد که رقابت بین گونه‌هایی که شباهت زیاد به یکدیگر دارند، حادثر است، چون این گونه‌ها معمولاً با روش مشابهی از منابع یکسانی استفاده می‌کنند.

پرسشی که گوس به دنبال پاسخ آن بود؟ ← آیا در رقابت بین گونه‌های شبیه به یکدیگر، یک گونه همواره از محیط حذف می‌شود؟

نتیجه آزمایش گوس ← نتیجه رقابت به **تشابه و همپوشانی کنام‌های واقعی** گونه‌های رقیب بستگی دارد و رقابت بدون تقسیم منابع، گاه باعث انقراض می‌شود. هنگامی که دو گونه از یک منبع غذایی تغذیه و لذا با هم رقابت می‌کنند، گونه‌ای که با کارایی بیشتری از منابع استفاده کند (و نسبت به مواد دفعی **باکتری‌ها** مقاومت بیشتری داشته باشد) گونه دیگر را از زیستگاه حذف می‌کند (حذف رقابتی در آزمایش اول)، حال آنکه هنگامی که دو گونه در یک زیستگاه، به دلیل توانایی‌های سازشی مختلف، دارای دو کنام واقعی مختلف‌اند، هر دو گونه پایدار می‌مانند (عدم حذف رقابتی در آزمایش دوم (گونه ۱ و ۳))؛ لذا رقابت‌کنندگان در صورت تقسیم منابع، می‌توانند با یکدیگر سازش داشته باشند.

◆ مقایسه سه گونه پارمسی رقیب در آزمایش‌های گوس

گونه	کنام واقعی در محیط کشت	سرعت رشد	حضور باکتری‌ها	کنام بنیادی
۱	قسمت بالای ظرف	زیاد	عمدتاً گونه‌های هوازی	همه‌ی ظرف محیط کشت
۲	قسمت بالای ظرف	زیاد	عمدتاً گونه‌های هوازی	
۳	قسمت پایین ظرف	کم	عمدتاً گونه‌های بی‌هوازی	

◆ بررسی آزمایش‌ها

گونه‌های کشت داده‌شده	نتیجه آزمایش	بررسی نکات
۱ و ۲ (آزمایش اول)	حذف رقابتی گونه ۱ به دلیل یکسان بودن و همپوشانی کنام‌های واقعی و لذا استفاده از منابع مشترک و رقابت زیاد بین آن‌ها	کارایی گونه ۲ در استفاده از امکانات بیشتر و مقاومت گونه ۱ در برابر مواد دفعی باکتری‌ها کمتر است.
۱ و ۳ (آزمایش دوم)	حفظ هر دو گونه به دلیل متفاوت بودن کنام‌های واقعی و لذا تقسیم منابع، کاهش دسترسی به منابع و کاهش رقابت	در این آزمایش تراکم جمعیت گونه ۱ به دلیل انجام تنفس هوازی و لذا رشد سریع‌تر بیشتر است.
۱ و ۲ و ۳	حذف رقابتی گونه ۱ و حفظ گونه‌های ۲ و ۳ بدلیل تقسیم منابع	این آزمایش توسط گوس انجام نشده!!

در هنگام فراوانی منابع و عدم رقابت، آهنگ رشد گونه ۱ بیشتر از دو گونه دیگر است.



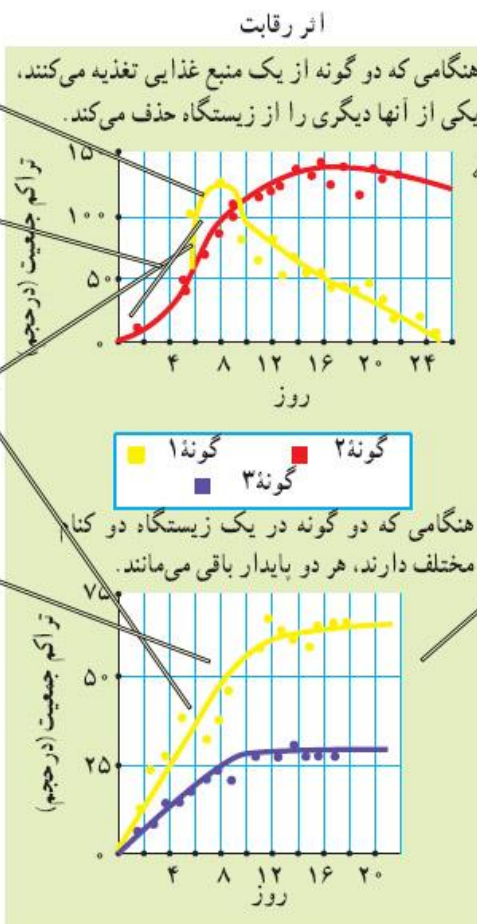


در روزهای ۶ تا ۱۰ جمعیت پارامسی گونه ۱ بیشتر از گونه ۲ می شود، ولی ناگهان آهنگ رشد این جمعیت منفی می شود.
رشد نمایی هر دو گونه به علت فراوانی منابع و رقابت کم در ۸ روز اول

به هنگام فراوانی منابع و عدم رقابت آهنگ رشد گونه ۱ بیشتر از دو گونه دیگر است.

تراکم جمعیت گونه ۱ که در قسمت بالایی ظرف زندگی می کند، بیشتر از گونه ۳ می شود، همچنین آهنگ رشد گونه ۱ بیشتر است.

گونه ۱ و گونه ۳ هر دو الگوی رشد لجستیک دارند، و بعد از رسیدن اندازه جمعیت به K، آهنگ رشد هر دو به صفر می رسد.



همپوشانی کنام های واقعی سبب ایجاد رقابت شدید و در نهایت حذف رقابتی گونه ای می شود که نسبت به مواد دفعی باکتری ها مقاومت کمتری دارد.
هر دو گونه از باکتریهای هوازی در قسمت بالای ظرف تغذیه می کنند.

گونه ۱ و ۳ توانایی های سازشی متفاوت و لذا کنام واقعی متفاوت دارند تقسیم منابع بین دو گونه، منجر به ایجاد سازش بین آن ها و عدم حذف رقابتی می شود.

شکل ۱۴-۶ حذف رقابتی بین گونه های پارامسی. در آزمایش گوس معلوم شد که نتیجه رقابت به تشابه و هم پوشانی کنام های واقعی گونه های رقیب بستگی دارد.

پژوهش رابرت پاین

پژوهش وی درباره بررسی تاثیر ستاره دریایی روی تعداد و نوع گونه هایی است که در مناطق جزر و مدی دریا زندگی می کنند. ستاره دریایی شکارچی جانوران دریایی، از جمله صدف باریک و صدف پهن است. ← صدف های باریک شکار اصلی این جانور هستند.

روش انجام آزمایش	توجیه پژوهش	نتیجه آزمایش
خارج سازی ستاره های دریایی یک منطقه ← کاهش تعداد گونه های شکار آن ها از ۱۵ به ۸ (کاهش تنوع در یک اجتماع زیستی)	صدف های باریک (شکار اصلی ستاره دریایی) قابلیت سازی بهتری برای بقا و استفاده از منابع محدود دارند. ← با حذف ستاره دریایی، تعداد صدف های باریک زیاد می شود و با محدود کردن منابع قابل دسترس برای سایر گونه ها و افزایش رقابت بین آن ها باعث حذف ۷ گونه دیگر، (عمدتاً صدف های پهن)، می شوند.	صیادی با کاهش تراکم، رقابت را کاهش می دهد.
حضور ستاره دریایی ← شکار صدف های باریک و کاهش تعداد این جانداران ← کاهش رقابت بین ۱۵ گونه ← حفظ همه ی انواع گونه ها		

شکل ۱۵-۶ اثر حذف ستاره های دریایی از دریا. هنگامی که این ستاره دریایی از اکوسیستم دریا حذف شد، تنوع زیستی کاهش و رقابت بین گونه هایی که شکار آن هستند، افزایش یافت.

**A. ستاره‌های دریایی**

۱. می‌تواند پیوند بافت بیگانه را پس بزند.
۲. شکارچی جانوران دریازی مانند صدف باریک و صدف پهن است. (آزمایش رابرت پاین)

◆ پژوهش دیوید تیلمن

درباره رابطه بین تنوع زیستی و تولیدکنندگی انجام گرفت. شیوه انجام آزمایش: دیوید تیلمن و ۵۰ نفر از همکاران او در مجموع ۱۴۷ منطقه آزمایشی را در علفزارهای مینه‌سوتا، در آمریکا، انتخاب کردند. هر منطقه آزمایشی آن‌ها شامل ۱ تا ۲۴ گونه خاص و بومی بود. آنان مقدار ماده زنده تولیدشده در این مناطق را اندازه‌گیری کردند. نتیجه آزمایش: هر قدر که تنوع گونه‌های گیاهی در منطقه بیشتر باشد، به همان نسبت نیتروژن جذب شده از زمین در هر قطعه بیشتر است ← افزایش تنوع در گیاهان باعث افزایش تولیدکنندگی می‌شود. ← افزایش نیتروژن جذب‌شده از زمین ← افزایش مقاومت در برابر خشکی‌ها و کم‌آبی‌ها ← افزایش پایداری زیستگاه‌ها و اجتماعات زیستی ← کاهش احتمال انقراض گونه‌ها در اجتماعات زیستی

شقایق دریایی

شکل ۱۰-۶ هم‌سفرگی: دلفک ماهی‌ها از نیش این شقایق دریایی در امان‌اند و در میان بازوهای آن مخفی می‌شوند.

۱. جانوری ثابت است.
۲. با دلفک ماهی رابطه‌ی هم‌سفرگی دارد.
۳. خارهای گزنده‌ای دارد که برای جانوران به جز دلفک ماهی سمی است.
۴. با کوچک‌ترین تحریک مکانیکی، شاخک‌های حساس خود را منقبض می‌کنند در حالی که نسبت به حرکت مداوم آب واکنش نشان نمی‌دهند. (عادی شدن)

◆ روابط میان جانداران در یک اجتماع زیستی**تحول و تغییر گونه‌ها در ارتباط با یکدیگر صورت می‌گیرد. (شامل ساختار بدن و رفتار دو گونه)**

هر جاندار در یک اکوسیستم جزئی از یک شبکه پیچیده است. روابط میان گونه‌های مختلف نتیجه فرآیند تغییر و تحول آن‌ها در زمان‌های بسیار طولانی است. در این فرآیند، ساختار بدن و رفتار و رفتار افراد هر گونه با دیگر گونه‌ها هم‌آهنگ شده است (در نتیجه عملکرد انتخاب طبیعی). ← تحول و تغییر گونه‌ها در ارتباط با یکدیگر صورت می‌گیرد.

تکامل همراه: هماهنگی تغییر گونه‌هایی که در یک اکوسیستم زندگی می‌کنند و با هم ارتباط نزدیک دارند، تکامل همراه نامیده می‌شود. ← تحت تاثیر انتخاب طبیعی

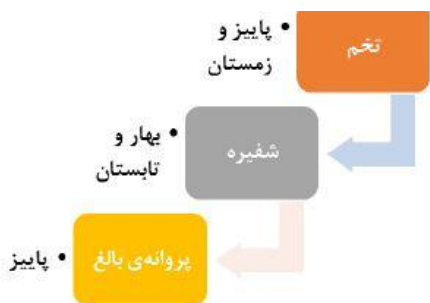
شرط آن که تکامل دو یا چند گونه در ارتباط با هم باشد (تکامل همراه) ← این گونه‌ها در یک اکوسیستم زندگی کنند و با هم ارتباط نزدیک داشته باشند. تکامل همراه به دنبال ایجاد تنوع در هر جمعیت و انتخاب فنوتیپ سازگار توسط انتخاب طبیعی ایجاد می‌گردد.



انواع تکامل همراه	مثال	چگونگی ایجاد تکامل همراه
بین شکار و شکارچی	در جانوران شکارشونده	تکامل راه‌های فرار از شکار یا شکارچی، جلوگیری از برخورد شکار با شکارچی یا مبارزه با آن
	در گیاهان شکارشونده	مبارزه گیاهان با کمک مواد شیمیایی برای برحذر داشتن دشمن، یکی از پیچیده‌ترین راه‌هاست. همه‌ی گیاهان مواد دفاعی که ترکیب‌های ثانوی نام‌دارند، تولید می‌کنند. ترکیب‌های ثانوی، نخستین راه دفاعی اغلب گیاهان هستند. (در برخی، نخستین راه، تیغ و خار یا ... می‌باشد). گیاهان مختلف برای دفاع از خود ترکیبات شیمیایی مختلفی تولید می‌کنند. ترکیبات شیمیایی عموماً در واکنش‌های مرکزی سلول‌های گیاهی ذخیره می‌شوند. (در بعضی از گیاهان واکنش‌ها حاوی مواد سمی هستند و به این ترتیب گیاه در برابر جانوران گیاه‌خوار و بعضی از آفات گیاهی از خود دفاع می‌کند. ترکیبات دفاعی ثانویه: ۱) روغن خردل (شامل گروهی از ترکیبات شیمیایی) در گیاهان تیره شب‌بو مانند کلم (براسیکا اولراسه) و تربچه که بو و مزه تند دارد و برای حشرات سمی است ۲) پپتیدهای کوچک غنی از گوگرد در یونجه که اثرات ضدقارچی دارند. ۳) نیکوتین تولیدشده توسط گیاه تنباکو روغن خردل، سبب ایجاد بو و مزه تند دارد: ۱) مزه تند تربچه و کلم ۲) برای بسیاری از حشرات سمی است.
در جانوران گیاه‌خوار	بعضی از جانوران گیاه‌خوار می‌توانند خطوط دفاعی گیاهان را شکسته و از گیاهانی تغذیه کنند که مواد شیمیایی دفاعی (ترکیبات ثانوی) تولید می‌کنند. مثال: ← نوزاد پروانه کلم ۱) روی گیاهان تیره شب‌بو زندگی و از آن‌ها تغذیه می‌کند. ۲) به کمک آنزیم‌های لیباز، روغن خردل را تجزیه و سم‌زدایی می‌کند. پروانه کلم بر روی گیاهان تیره شب‌بو تخم‌گذاری می‌کند و نوزاد آن همان لاور است.	
بین جانوران گرده افشان و گیاهان	در گیاهان گل‌دار	گرده افشانی بعضی از گیاهان گل‌دار، هم‌آهنگ با رفتار و ساختار بدن حشرات و سایر جانوران تغییر حاصل کرده است.
	در جانوران گرده‌افشان	جانوران گرده افشان صفاتی پیدا کرده‌اند که آنان را وا می‌دارد تا غذا یا سایر مواد مورد نیاز خود را از گیاهان که گرده آن‌ها را می‌افشانند، به دست آورند. ← پرنده شهدخوار با نوک بلند خود شهد را از اعمال یک گل قرمز رنگ می‌مکد و در مقابل برای آن گرده افشانی انجام می‌دهد. گل‌ها منبع غذای جانوران گرده افشان هستند؛ مثلاً زنبورها شیره گل را می‌خورند و از گرده برای تغذیه نوزادان خود (لاروها) استفاده می‌کنند. دانه گرده منبع غنی پروتئین برای زنبور)
زنبورهای عسل ژاپنی نوعی راهبرد دفاعی در برابر زنبورهای سرخ دارند؛ لذا این دو گروه از جانوران دارای تکامل همراه با یکدیگر هستند. در حالی که زنبورهای اروپایی وارداتی به ژاپن، با زنبورهای سرخ تکامل همراه نداشته و نمی‌توانند در برابر آن‌ها از خود دفاع کنند.		



Operophtera brumata



۱. نوعی پروانه است.
۲. در پاییز تخم می‌گذارد و لارو در بهار از تخم خارج می‌شوند و تا اوایل تابستان از برگ‌ها تغذیه می‌کنند. سپس تا فرا رسیدن پاییز به صورت شفیره در خاک می‌مانند. در پاییز، پروانه‌های بالغ از پیله خارج می‌شوند. ✓ فصل تولید مثلی در این پروانه پاییز می‌باشد.
۳. بیشترین مرگ و میر (در حدود ۹۱٪) در فصل زمستان برای تخم‌ها و در فصل بهار برای لاروها اتفاق می‌افتد. زیرا بسیاری از لاروها زمانی از تخم خارج می‌شوند که درختان هنوز برگ ندارند. ✓ پس می‌توان نتیجه گرفت که لاروها از برگ درختان نارون، افرا و مو می‌توانند تغذیه کنند و از برگ درختان کاج، سرو و مرکبات تغذیه نمی‌کنند.
۴. جمعیت این جانور از نوع فرصت‌طلب می‌باشد. به همین دلیل بیشترین انرژی افراد بالغ صرف تولید مثل می‌شود.

شپش

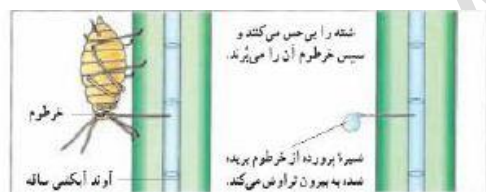
۱. انگل خارجی می‌باشد.
۲. بر سطح بدن میزبان زندگی می‌کند.
۳. از میزبان خود کوچک‌تر می‌باشد.

کله

۱. انگل خارجی می‌باشد.
۲. بر سطح بدن میزبان زندگی می‌کند.
۳. از میزبان خود کوچک‌تر می‌باشد.



شته



۱. شته‌ها به تعیین ترکیب شیره‌ی پرورده کمک می‌کنند.
۲. شته از شیره‌ی پرورده تغذیه می‌کند.
۳. به صورت کلنی روی ساقه‌ی گیاهان زندگی می‌کنند.



۴. خرطوم دهانی خود را تا محل آوندهای آبکشی در پوست فرو می‌کنند و تا ۲ تا ۳ ساعت به همان حالت باقی می‌مانند.
۵. برای جمع‌آوری شیره‌ی پرورده آن‌ها را بی‌حس می‌کنند و سپس خرطوم آن‌ها را قطع می‌کنند.
۶. یکی از معروف‌ترین انواع روابط همیاری بین مورچه و شته در نظام آفرینش یافت می‌شود.
۷. کوچک‌اند و روی شاخه‌های جوان و سبز بع ضی گیاهان زندگی می‌کنند.
۸. با اندام‌کننده‌ی دهانی خود شیره‌ی پرورده‌ی گیاه میزبان را به فراوانی از درون آوندهای آبکشی آن‌ها می‌مکند. به طوری که مواد قندی از مخرج آن‌ها به بیرون تراوش می‌کند.
۹. در همیاری بین مورچه و شته، مورچه از قطرات خارج شده از مخرج استفاده می‌کند و در مقابل از شته‌ها در برابر حشرات شکارچی محافظت می‌کند.

نوزاد پروانه‌ی کلم

۱. نوزاد پروانه‌ی کلم روی گیاهان تیره‌ی شب‌بو زندگی و از آن‌ها تغذیه می‌کند.
۲. آنزیم‌هایی برای تجزیه‌ی روغن خردل گیاهان تیره‌ی شب‌بو می‌سازد. ✓ روغن خردل برای بسیاری از حشرات سمی است اما نوزاد پروانه‌ی کلم آن را تحمل می‌کند.
۳. رابطه‌ی همزیستی بین نوزاد پروانه‌ی کلم و گیاهان تیره‌ی شب‌بو از نوع انگلی می‌باشد.
۴. جانوری گیاه‌خوار است که می‌تواند خطوط دفاعی گیاهان را بشکند.



روابط بین دو گونه:

روابط دراز مدت، گونه‌های همزیست را به وجود آورده است. اگر دو یا چند جاندار از گونه‌های مختلف در دراز مدت با یکدیگر رابطه نزدیک داشته باشند، می‌گویند این جانداران با یکدیگر همزیست هستند. رابطه همزیستی ممکن است به نفع هر دو طرف، یا فقط به نفع یکی از آن‌ها باشد. در روابط همزیستی مشخص نمودن جاندار سودبرنده آسان و مشخص نمودن جاندار ضررکننده دشوار است.

✓ رابطه‌ی همزیستی حاصل تکامل همراه است.

♦ انواع روابط بین گونه‌ها

رابطه‌ی همزیستی		همیاری	همسفرگی	انگلی	صیادی	رقابتی
نوعی رابطه همزیستی که در آن هر دو طرف سود می‌برند. رابطه همیاری می‌تواند اجباری یا اختیاری باشد.	(۱) همیاری بین مورچه نگهبان و شته (۲) همیاری بین دو پروکاریوت (درون همزیستی) (۳) همکاری بین پیش‌یوکاریوت و پروکاریوت فتوسنتزکننده (۴) همیاری بعضی تاژکداران جانوران مانند انسان، گاو و موریانه با میکروب‌های مفید درون روده (۵) همیاری بین گیاهان تیره پروانه‌واران (لوبیا، نخود، عدس، سویا، بادام زمینی، شبدر و یونجه) با باکتری‌های ریزوبیوم درون غده‌های روی ریشه آن‌ها (۶) همیاری بین سیانوباکتری‌ها مانند آنابنا با نوعی قارچ (بیشتر از شاخه آسکومیست‌ها) (۷) همیاری بین روزن‌داران و جلبک‌های زیر پوسته آن‌ها (۸) جلبک‌های سبز با نوعی قارچ در گل‌سنگ (۹) قارچ‌ریشه‌ای در بسیاری از گیاهان (۱۰) حشرات و گیاهان گل‌دار (۱۱) موریانه به تاژکداران جانورمانند در روده آن		(۱) بین دلک ماهی و شقایق دریایی (۲) بین تریکودینا و ماهی (تأخدی همسفرگی و بعد از آن انگلی می‌شود)	(۱) انگل‌های خارجی: بسیاری از جانوران انگل، بر سطح بدن میزبان زندگی می‌کنند. مانند شپش، کنه‌ها، شته، نوزاد پروانه کلم و بعضی از پشه‌ها (مانند آنوفل ماده) انگل خارجی هستند. (۲) انگل داخلی: درون بدن میزبان زندگی می‌کنند و تخصصی‌تر عمل می‌کنند. مانند کرم‌های انگل روده (کرم کدو) (۳) انگل‌های درون سلولی: ویروس‌ها، هاگداران (پلاسمودیوم‌ها)	(۱) شکار گورخر توسط شر و شکار موش توسط مار یا گربه (۲) شکار جانوران دریایی مانند صدف‌های پهن و باریک توسط ستاره دریایی (۳) رابطه تریکودینا و باکتری‌های سطح بدن ماهی جانوران شکارچی:	بی‌مهره ستاره‌دریایی، هیدر، عنکبوت و انواعی از <u>هزایاپایان</u> (منحصرأ شکارچی) و حشرات شکارچی
یک طرف سود می‌برد و طرف دیگر نه سود و نه زیان!					مهره‌دار شیر-گربه- مارها و پرندگانی مانند عقاب، جغد و سسک	
نوع ویژه‌ای از رابطه همزیستی انگل معمولاً روی میزبان که بزرگ‌تر از آن است، زندگی و از بدن آن تغذیه می‌کند. معمولاً انگل باعث کشته شدن میزبان نمی‌شود، چون زندگی انگل به زندگی میزبان بستگی زیاد دارد. میزبان باعث انتقال زاده‌های انگل به میزبانان جدید نیز می‌شود. جانداران می‌توانند انگل اجباری و یا اختیاری باشند.						استفاده‌های مشترک از منابع کمیاب باعث رقابت می‌شود. جانداران معمولاً برای به دست آوردن غذا، مکان، آشیانه، فضا برای زیستن، نور، مواد معدنی و آب، با یکدیگر رقابت می‌کنند. برای ایجاد رقابت، لازم است منابع مورد رقابت فراوان نباشند. بسیاری از انواع رقابت منجر به درگیری و ستیز نمی‌شود. بعضی از جانداران رقیب هرگز با یکدیگر برخورد نمی‌کنند. ← اثر آن‌ها بر رقیبان خود از طریق اثری است که بر منابع می‌گذارند.



اندازه مورچه نگهبان چندبرابر شته می باشد.



شته ها حشرات کوچکی هستند که روی شاخه های جوان و سبز بعضی از گیاهان زندگی می کنند و با اندام مکند دهانی خود، شیره پرورده گیاه میزبان را از درون آوندهای آبکش آن ها می مکند.

مواد قندی موجود در شیره پرورده از مخرج شته ها به بیرون تراوش می کند. مورچه های نگهبان از این قطرات تغذیه می کنند.

شکل ۹-۶ همزیستی. مورچه های نگهبان از شته های

روی این ساقه حفاظت و در عین حال از شیره ای که از بدن آنها خارج می شود، تغذیه می کنند.

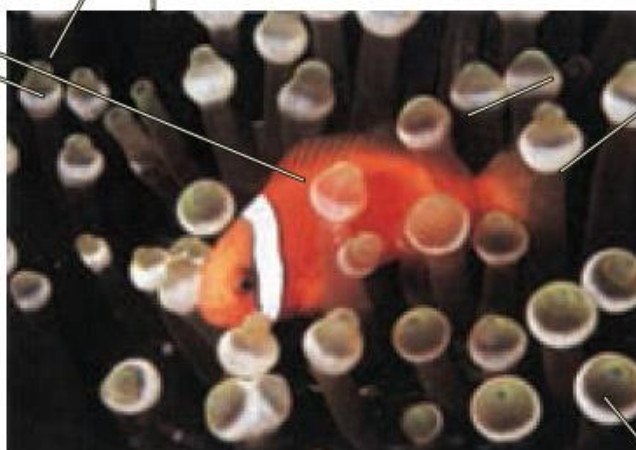
مورچه نگهبان از شته ها در برابر حشرات شکارچی، محافظت می کنند.

خرطوم شته، از روپوست و پوست عبور می کند و وارد استوانه مرکزی در ساقه می شود.

همیاری بین شته و مورچه نگهبان

شقایق دریایی خارهای گزنده ای دارد که برای سایر جانوران سمی است ولی دلقک ماهی از نیش آن در امان است.

- مهره دار- لقاح خارجی
- گردش خون ساده
- تنفس آبششی
- دفع آمونیاک
- طناب عصبی پشتی
- گردش خون بسته
- دفاع اختصاصی و غیراختصاصی
- گیرنده های مکانیکی
- در خط جانبی
- اندوخته غذایی تخمک زیاد است
- ساختارهای همولوگ
- در دوره جنینی



دلقک ماهی توسط جاندارانی با اندازه کوچک تر از خود محافظت می شود.

شکل ۱۰-۶ هم سفرگی: دلقک ماهی ها از نیش این شقایق دریایی در امان اند و در میان بازوهای آن مخفی می شوند.

نوعی کیسه تن، بدن از دو یا سه لایه سلولی تشکیل شده است، فاقد خون و لنف می باشد. در دستگاه گردش مواد آن، آب در جریان است. کیسه گوارشی به دستگاه گردش مواد نیز کمک می کند.



پرسش های آخر فصل

تست ۱

- در هر نوع رابطه همزیستی در یک اجتماع زیستی که قطعاً
(۱) یک گونه تغذیه گونه دیگر را تامین می کند - رابطه انگلی ایجاد می شود.
(۲) تکامل همراه بین دو گونه وجود دارد - هر دو جاندار از رابطه سود می برند.
(۳) فقط یک گونه از رابطه سود می برد - ایجاد رابطه به نفع جاندار کوچک تر است.
(۴) ایجاد رابطه برای یک گونه سود و زیانی ندارد - گونه دیگر از رابطه سود می برد.

تست ۲

- در آزمایشی که گوس بر روی پارامسی ها انجام داد
(۱) تمام گونه های پارامسی ها از یک گونه باکتری تغذیه می کنند.
(۲) گونه ی ۲ در نبود گونه ی ۱ همواره دارای آهنگ رشد مثبت بود.
(۳) نشان داده شد که بین گونه های با شباهت بیشتر، رقابت حادتر است.
(۴) در صورتی که گونه ی ۲ و ۳ در کنار هم باشند، به علت سازش، هیچکدام حذف نمی شوند.

تست ۳

- در جمعیتی ۲۰۰ نفره، در اثر شیوع یک بیماری ۷۰ نفر از افراد جمعیت می میرند. اگر تا قبل از این بیماری آهنگ مرگ جمعیت ۰/۲ و آهنگ رشد جمعیت ۰/۴ بوده باشد، پس از این بیماری در پایان سال اول، آهنگ رشد ذاتی جمعیت اندازه ی جمعیت پیدا می کند.
(۱) برخلاف - تغییری نخواهد کرد. (۲) همانند - افزایش پیدا می کند. (۳) برخلاف - کاهش پیدا می کند. (۴) همانند - کاهش پیدا می کند.

تست ۴

- در پژوهش ژوزف کانل، پژوهش رابرت مک آرتور،
(۱) همانند - کنام بنیادی تمام گونه ها یکسان اما کنام واقعی آن ها متفاوت بود.
(۲) برخلاف - کنام واقعی و بنیادی گونه ها در قسمتی از زندگی می تواند یکسان باشد.
(۳) برخلاف - سازش بین گونه های رقیب، باعث افزایش شایستگی تکاملی گونه ها شده است.
(۴) همانند - در صورت حذف یک گونه، قطعاً کنام واقعی سایر گونه ها تغییر می کند.

تست ۵

- یکی از ویژگی های اصلی جمعیت مستقل از مکان زندگی افراد جمعیت می باشد. در مورد این ویژگی می توان گفت که
(۱) می تواند نشان دهنده ی ارتباط زیستی افراد جمعیت و محیط زیست باشد.
(۲) در صورتی که کاهش پیدا کند باعث کاهش توان تولید مثل جمعیت می شود.
(۳) امکان محاسبه و پیش بینی آن در مورد جمعیت در هر واحد زمانی وجود دارد.
(۴) در هر جمعیتی پس از کاهش پیدا کردن، احتمال آمیزش بین افراد نزدیک تر را افزایش می دهد.



تست ۶

کدام گزینه نادرست است؟

- «رابت پاین با انجام پژوهش‌های خود نشان داد که کاهش»
- ۱) اثرات رقابت، ناشی از نوعی رابطه‌ی هم‌زیستی موجود در اجتماع زیستی است.
 - ۲) رقابت بین گونه‌ها، نمی‌تواند در اثر کاهش جمعیت صدف‌های پهن رخ دهد.
 - ۳) تعداد افراد بعضی گونه‌ها در حین حفظ تنوع، مانع حذف رقابتی می‌شود.
 - ۴) تنوع گونه‌های زیستگاه، به دلیل شکار نشدن افراد یک گونه رخ داد

پاسخ ۱

۴ در یک اجتماع زیستی فقط در رابطه همسفرگی ایجاد رابطه برای یک طرف سود و زیانی ندارد و برای طرف دیگر سود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در رابطه همیاری بین شته و مورچه نیز یک گونه تغذیه گونه دیگر را تامین می‌کند، در حالی که این رابطه نوعی رابطه همیاری است.
- ۲ در انواع روابط هم‌زیستی تکامل همراه وجود دارد، در حالی که فقط در رابطه همیاری هر دو جاندار از یکدیگر سود می‌برند.
- ۳ در رابطه بین دلقک‌ماهی و شقایق دریایی، دلقک ماهی که جاندار بزرگ‌تر است از رابطه سود می‌برد.

پاسخ ۲

۴ گونه‌ی ۲ و ۳ قسمت مختلفی از محیط کشت را اشغال می‌کنند لذا به دلیل سازش حذف رقابتی بین آن‌ها صورت نمی‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ گونه‌ی ۱ و ۲ از باکتری‌های هوازی و گونه‌ی ۳ از باکتری‌های بی‌هوازی تغذیه می‌کنند.
- ۲ در نمودار کتاب مشخص است که در نبود گونه‌ی ۱ هم گونه‌ی ۲ می‌تواند دارای آهنگ رشد منفی باشد.
- ۳ داروین مشاهده کرد که رقابت بین گونه‌هایی که شباهت زیاد به یکدیگر دارند، حادثر است، چون این گونه‌ها معمولاً با روش مشابهی از منابع یکسانی استفاده می‌کنند. دقت داشته باشید که این موضوع توسط داروین بیان شد و گوس بررسی کرد که به دلیل این رقابت حادثر آیا حذف رقابتی صورت می‌گیرد یا خیر.

پاسخ ۳



۳ تا قبل از شیوع بیماری آهنگ مرگ $0/2$ بوده است و 40 نفر در جمعیت مرده‌اند. پس از شیوع بیماری 70 نفر دیگر نیز می‌میرند. با توجه به آهنگ رشد که $0/4$ می‌باشد، آهنگ تولد برابر $0/6$ بوده است و 120 نفر متولد می‌شوند. در نتیجه در کل در پایان سال 10 نفر به جمعیت اضافه می‌شود. البته آهنگ رشد جدید کاهش پیدا می‌کند و برابر $0/05$ می‌شود.

پاسخ ۴

۲ در سال‌های دهه‌ی 1960 ، پژوهشگری به نام ژورف کانل پژوهشی درباره‌ی یک مورد رقابت انجام داد. این پژوهشگر آمریکایی دو گونه‌ی کشتی‌چسب را که در صخره‌های هماتندی در سواحل اسکاتلند زندگی می‌کنند، مورد بررسی قرار داد. کشتی‌چسب جانوری دریازی، از گروه سخت‌پوستان است. نوزاد این جانور که در ابتدا آزادانه در آب زندگی می‌کند، خود را به تخته‌سنگ‌ها می‌چسباند و بقیه‌ی عمر خود را چسبیده به آن باقی می‌ماند. بنابراین نوزادان کشتی‌چسب گونه‌ی 1 و 2 هر دو دارای کنام یکسان می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در پژوهش ژورف کانل، کنام بنیادی گونه‌ی 1 و 2 یکسان نیست.
- ۲ در هر دو پژوهش به دلیل سازش بین گونه‌های رقیب و تقسیم منابع، رقابت کاهش پیدا کرده است و شایستگی تکاملی گونه‌ها زیاد شده است.
- ۴ در پژوهش ژورف کانل، کنام واقعی و بنیادی گونه‌ی 2 یکسان است و حتی در صورت حذف گونه‌ی 1 کنام واقعی آن تغییری نمی‌کند.

پاسخ ۵

۲ در بین سه ویژگی اصلی جمعیت، تنها ویژگی جمعیت که مستقل از مکان زندگی می‌باشد اندازه‌ی جمعیت است. آهنگ رشد ذاتی جمعیت به ما امکان محاسبه و پیش‌بینی اندازه‌ی جمعیت را در هر واحد زمانی می‌دهد. در نتیجه گزینه‌ی 2 صحیح می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ هر یک از الگوهای پراکنش منعکس‌کننده‌ی انواع روابط بین جمعیت و محیط زیست است.
- ۲ اگر تعداد افراد یک جمعیت کم، و فاصله‌ی بین آن‌ها زیاد باشد (تراکم کم)، یا به عبارت دیگر امکان تماس افراد آن با یکدیگر کم باشد، توان تولید مثلی آن جمعیت نیز کم است.

نکته: کاهش اندازه‌ی جمعیت به تنهایی نمی‌تواند باعث کاهش توان تولید مثلی جمعیت شود بلکه در صورتی که کاهش اندازه‌ی جمعیت منجر به کاهش تراکم شود، توان تولید مثلی کاهش می‌یابد.

- ۴ در جمعیت‌های کوچک احتمال آمیزش بین خویشاوندان بیشتر است. آمیزش بین خویشاوندان از تنوع ژنی جمعیت می‌کاهد و برعکس بر هماتندی ژنی آن می‌افزاید. افزایش هماتندی باعث کاهش توان بقای جمعیت در برابر تغییرات محیطی می‌شود. در چنین وضعیتی افراد بیشتری به صورت خالص در می‌آیند و صفات ناسازگار از نظر محیط را به صورت خالص مغلوب نمایان می‌کنند.

نکته: مطلب بالا فقط در مورد جمعیت‌هایی در ست می‌باشد که تولید مثل جنسی داشته باشند و آمیزش ناهم‌سان پسوندانه نیز نداشته باشند. در جمعیت‌های دارای تولید مثل غیرجنسی (مثل باکتری‌ها)، حتی پس از کاهش اندازه‌ی جمعیت امکان آمیزش بین باکتری‌های مجاور وجود ندارد.

پاسخ ۶



۲ حذف گونه‌های صدف بهن باعث می‌شود که رقابت بین گونه‌های صدف‌های بهن و باریک کم شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در این پژوهش کاهش رقابت ناشی از صیادی می‌باشد. صیادی نوعی رابطه‌ی هم‌زیستی است.

۲ و ۴ در اثر کاهش تعداد صدف‌های باریک در طی صیادی، حذف رقابتی صورت نمی‌گیرد و تنوع نیز حفظ می‌شود. در صورت شکار نشدن این صدف‌ها حذف رقابتی صورت می‌گیرد و تنوع گونه‌ها کم می‌شود.

BioMaze.ir



هو العلیم



رفتارشناسی





فصل ۷: رفتارشناسی

تعداد سؤالات در کنکور سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۸۷ تا ۹۵ = ۲۵ سؤال؛ میانگین ۱/۴ سوال در هر کنکور

نمای کلی فصل:

در این فصل اول از همه باید انواع رفتارهای جانوری، علت آنها، مکانیسم آن‌ها و سایر موارد در ارتباط با آن را بدانید. انواع رفتار غریزی و یادگیری و مقایسه‌ی آن‌ها را بلد باشید. مثال‌هایی که در این فصل مطرح می‌شوند عموماً قابل مقایسه با یکدیگر می‌باشند و لازم است مقایسه شوند.

فصل ۷ از نگاه کنکور سراسری

کنکور خارج از کشور	کنکور داخل کشور	کنکور
انواع رفتار (کلی)	انواع رفتار (کلی)	کنکور ۹۵
انواع رفتار (حفظ بقا و تولیدمثل) انواع رفتار (رفتار غریزی)	انواع رفتار (شرطی شدن کلاسیک- ترکیبی)	کنکور ۹۴
انواع رفتار (رفتار غریزی) انواع رفتار (شرطی شدن کلاسیک)	انواع رفتار (انواع یادگیری) تکامل رفتار (شیرها)	کنکور ۹۳
انواع رفتار (غریزی و یادگیری) رفتارهای انتخاب جفت (صفات چشم‌گیر)	انواع رفتار (غریزی و یادگیری) رفتارهای انتخاب جفت (صفات چشم‌گیر) رفتارهای جانوری	کنکور ۹۲
انواع رفتار (الگوی عمل ثابت)	انواع رفتار (الگوی عمل ثابت) انواع رفتار (غریزی و یادگیری)	کنکور ۹۱
انواع رفتار (رفتار غریزی) تکامل رفتار (زنبور عسل)	تکامل رفتار (زنبور عسل)	کنکور ۹۰
رفتارهای جانوری رفتارهای انتخاب جفت (صفات چشم‌گیر)	انواع رفتار (غریزی و یادگیری) رفتارهای انتخاب جفت (صفات چشم‌گیر)	کنکور ۸۹
انواع رفتار (انواع یادگیری) رفتارهای انتخاب جفت (ترکیبی)	انواع رفتار (شرطی شدن کلاسیک) انواع رفتار (نقش‌پذیری)	کنکور ۸۸
-----	تکامل رفتار (شیرها)	کنکور ۸۷

BIO



♦ رفتار:

رفتار به عمل یا مجموعه‌ای از اعمال گفته می‌شود که جانور در پاسخ به محرک از خود بروز می‌دهد. رفتار سریع‌ترین راه برقراری ارتباط بین جانور و محیط است. انواع محرک‌های بروز رفتار:

(۱) محرک‌های درونی ← مثال: گرسنگی و تشنگی (اثر بر روی هیپوتالاموس)، افزایش کربن دی‌اکسید و کاهش اکسیژن (اثر بر روی بصل‌النخاع)، تغییر

PH

(۲) محرک‌های بیرونی ← مثال: بوی غذا، مشاهده دشمن، صدا، نور، دما، لامسه و
رفتار شناسان برای شناخت رفتار جانوران به دنبال پاسخ‌دادن به دو نوع پرسش هستند.

(۱) پرسش‌های مربوط به چگونگی بروز یک رفتار (پرسش‌های چگونگی)

(۲) پرسش‌هایی که با دلایل وجود یک رفتار ارتباط دارند (پرسش‌های چرایی)

✓ پرسش‌های چرایی مربوط به تکامل رفتار هستند و رفتارشناسان با روش علمی به این سوال‌ها پاسخ می‌دهند و سعی می‌کنند در تفسیر

رفتارهای یک جانور، عواطف و احساسات انسانی را دخالت ندهند. درک انتخاب طبیعی در پاسخ به این پرسش‌ها کمک‌کننده است.

✓ بنابراین در علم رفتار شناسی فقط از اطلاعات حاصل از روش علمی در مورد رفتار جانوران، صحبت می‌شود.

♦ انواع رفتار

(۱) رفتارهای غریزی (وراثتی یا ژنی) (۲) یادگیری (رفتار اکتسابی) (۳) رفتارهای ترکیبی

♦ رفتارهای غریزی:

✓ در بسیاری از رفتارها، وراثت نقش تعیین‌کننده‌ای دارد. (نه فقط وراثت)

✓ متاثر از ژن‌ها و دارای برنامه‌ریزی ژنی هستند.

✓ دستورالعمل‌ها و اطلاعات لازم برای بروز این رفتار به صورت اطلاعات ژنی به او به ارث رسیده است.

✓ به تجربه قبلی، یادگیری یا پاداش جهت انجام، نیاز ندارند.

✓ مجموعه‌ای از حرکت‌های مشخص و ثابت هستند و در افراد یک گونه به یک شکل انجام می‌گیرند.

✓ یادگیری در بسیاری از جانوران نقش مهمی در شکل‌گیری رفتار غریزی دارد.

نمونه‌هایی از رفتارهای غریزی:

(۱) بروز رفتارهای تغذیه‌ای مثلاً در اثر محرک‌های درونی مانند گرسنگی و تشنگی

(۲) رفتار جوجه کوكو ← كوكوی ماده درون لانه سایر پرندگان تخم می‌گذارد؛ ← جوجه کوكو به صورت نارس و زودتر از جوجه‌های پرنده میزبان از

تخم خارج می‌شود و بدون آموزش و تجربه و یادگیری قبلی، بلافاصله پس از خروج از تخم، تخم‌های میزبان را از لانه بیرون می‌اندازد. ← پرنده میزبان به تغذیه جوجه کوكو که چند برابری اوست، می‌پردازد.

(۳) تنیدن تار توسط عنكبوت ← رفتار آشیانه‌سازی

(۴) الگوی عمل ثابت ← نوعی رفتار غریزی که با یک محرک نشانه شروع می‌شود و حتی در صورت حذف محرک، به طور کامل تا پایان پیش می‌رود و همیشه و در همه‌ی افراد یک گونه به یک شکل انجام می‌گیرد. هورمون‌ها در بروز الگوهای عمل ثابت تاثیر دارند. نمونه‌هایی از الگوی عمل ثابت:

الف) رفتار برگرداندن تخم به لانه در غاز ماده ← غاز ماده‌ای که روی تخم‌های خود خوابیده است، هر چند وقت یک‌بار تخم‌ها را جابه‌جا می‌کند تا تخم‌ها به طور یکنواخت گرم شوند. غاز ماده اگر تخمی را در خارج از لانه ببیند، (۱) از جای خود بلند می‌شود، (۲) گردنش را دراز می‌کند و (۳) با منقار خود تخم را در یک مسیر زیگزاگی به لانه می‌آورد. اگر این حرکات آغاز شود، حتی در صورت برداشتن تخم هم تا پایان ادامه می‌یابند.

محرک نشانه این رفتار، شکل هندسی و انحنای جسم است.

(ب) رفتار نوعی ماهی ← این ماهی تنها به آن دسته از ماهی‌های نر مزاحی که شکم قرمز دارند حمله می‌کند؛ به طوری که حتی به مدل واقعی‌تر که

فاقد رنگ قرمز در ناحیه شکم است، کمتر از مدل‌های غیرواقعی با رنگ قرمز در ناحیه شکم حمله می‌کند.

به ماهی نری که شکمش قرمز نیست حمله نمی‌کند.

محرک نشانه این رفتار ماهی قرمز بودن سطح زیرین (شکم) است.

محرک نشانه ← محرکی است که باعث بروز الگوی عمل ثابت می‌شود و اغلب یک علامت حسی ساده است.

✓ هر نوع محرک نشانه باعث شروع یک رفتار ثابت و یکسان می‌شود و وجود آن برای ادامه رفتار الزامی نیست.



◆ یادگیری (رفتار اکتسابی):

تغییر رفتار ژنتیکی که حاصل تجربه باشد، یادگیری نامیده می‌شود و در بسیاری از جانوران، نقش مهمی در شکل‌گیری رفتار غریزی دارد. (جانوران سیرک)؛ لذا یادگیری نقش عمده‌ای در رفتار دارد و در واقع نشان‌دهنده تاثیر محیط، در شکل‌گیری یک رفتار است.

◆ رفتارهای ترکیبی:

معمولاً هر رفتار یک بخش ژنی و یک بخش یادگیری دارد؛ در بیشتر موارد هر دو عامل وراثت و محیط در شکل‌گیری رفتارهای جانوران نقش دارند و شکل نهایی رفتار محصول برهم‌کنش این دو عامل (اطلاعات ژنی و یادگیری) است. البته سهم هر یک از این دو عامل در شکل‌گیری رفتارهای مختلف فرق می‌کند.

تشخیص بخش‌های غریزی یا یادگیری یک رفتار دشوار است.



کوکو

۱. پرنده‌ای است که در لانه‌ی سایر پرندگان تخم می‌گذارد.
۲. جوجه‌ی کوکو به طور نارس و زودتر از جوجه‌های پرنده‌ی میزبان از تخم خارج می‌شود.
۳. جوجه‌ی کوکو بلافاصله پس از خروج از تخم، تخم‌های میزبان را از لانه بیرون می‌اندازد.
۴. کوکو برای انجام این کار هیچ فرصتی برای آموزش نداشته است، پس این یک رفتار ارثی است.
۵. برخلاف سایر پرندگان، تولید مثل برای آن هزینه‌ی زیادی ندارد زیرا از فرزندان خود مراقبت نمی‌کند. ✓
- ✓ چون پرنده‌ی والد از جوجه‌ی خود مراقبت نمی‌کند، بلافاصله پس از تخم‌گذاری می‌تواند اقدام به تولید مثل کند.
- ✓ با توجه به این که والدین در پرورش فرزندان نقش دارند، ترها می‌توانند سیستم چندهمسری دارند.
۶. رابطه‌ی کوکو با پرنده‌ی میزبان از نوع انگلی است.
۷. در رابطه‌ی کوکو با پرنده‌ی میزبان، انگل می‌تواند بزرگ‌تر از میزبان باشد.



ب



الف

شکل ۱-۷- در بسیاری از رفتارها وراثت نقش دارد.

الف) جوجه تازه از تخم بیرون آمده کوکو، تخم‌های میزبان را بیرون می‌اندازد.

ب) پرنده میزبان به تغذیه جوجه کوکو که چند برابر اوست، ادامه می‌دهد.

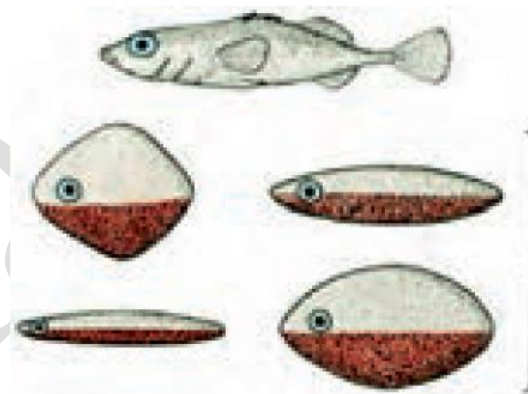


غاز



- ۱. ✓
- ✓
- ✓
- ✓
- ✓
- ✓

غازهای ماده دارای رفتار الگوی عمل ثابت هنگام برگرداندن تخم به لانه هستند. غاز ماده‌ای که روی تخم‌های خود خوابیده است، هر چند وقت یک بار تخم‌ها را جابه‌جا می‌کند تا تخم‌ها به طور یکنواخت گرم شوند. غاز ماده اگر تخمی را در خارج از لانه ببیند، از جای خود بلند می‌شود، گردنش را دراز می‌کند و با منقار خود تخم را در یک مسیر زیگزاگی به لانه می‌آورد. حال اگر هنگام انجام چنین حرکتی تخم را بردارند، غاز همان حرکات را انجام می‌دهد، بدون این که به نبودن تخم توجهی داشته باشد. انواع مختلفی از محرک‌های نشانه وجود دارد. در مورد رفتار غاز ماده، محرک نشانه شکل هندسی و انحنا جسم است.



مدل‌های غیرواقعی

شکل ۳-۷- به مدل واقعی‌تر که فاقد رنگ قرمز در ناحیه شکم است، کمتر از مدل‌های غیرواقعی دیگر حمله می‌شود.



شقایق دریایی



شکل ۱۰-۶ هم سفرگی: دلقک ماهی‌ها از نیش این شقایق دریایی در امنیات و در میان بازوهای آن مخفی می‌شوند.

۱. جانوری ثابت است.
۲. با دلقک ماهی رابطه‌ی هم سفرگی دارد.
۳. خارهای گزنده‌ای دارد که برای جانوران به جز دلقک ماهی سمی است.
۴. با کوچک‌ترین تحریک مکانیکی، شاخک‌های حسی خود را منقبض می‌کنند در حالی که نسبت به حرکت مداوم آب واکنش نشان نمی‌دهند. (عادی شدن)

انواع یادگیری

<p>مثلاً شقایق دریایی و یا عروس دریایی با کوچک‌ترین تحریک مکانیکی، شاخک‌های حسی خود را منقبض می‌کنند، درحالی که نسبت به حرکت مداوم آب واکنشی از خود بروز نمی‌دهند.</p> <p>عادی شدن مترسک با جای ثابت برای پرنده</p>	<p>ساده‌ترین نوع یادگیری و تغییر شکل رفتار است. حتی در مورد رفتارهای بسیار ساده، مانند انعکاس هم وجود دارد. در این نوع یادگیری جانور یاد می‌گیرد که به محرک‌های دائمی، که هیچ سود یا زبانی برای او ندارند، پاسخ ندهد.</p>	<p>عادی شدن</p>
<p>مشاهده پاولوف: هنگامی که پاولوف پودر گوشت (محرک) را به سگ گرسنه می‌داد، بزاق سگ (پاسخ) ترشح می‌شد (پاسخ غریزی سگ به غذا). وی پس از مدتی متوجه شد که بزاق سگ حتی با دیدن او و بدون دادن غذا نیز ترشح می‌شود.</p> <p>آزمایش پاولوف: هم‌زمان با دادن پودر گوشت به سگ، زنگی را به صدا در می‌آورد و دید که پس از مدتی، بزاق سگ حتی بدون وجود غذا و تنها با شنیدن صدای زنگ نیز ترشح می‌شود. به عبارتی سگ نسبت به همراه بودن صدای زنگ و پودر گوشت شرطی شده بود.</p> <p>در پژوهش پاولوف، غذا محرک غیرشرطی (طبیعی)، ترشح بزاق پاسخ غیرشرطی (غریزی) و صدای زنگ محرک شرطی است.</p>	<p>اگر یک محرک بی‌اثر به همراه یک محرک طبیعی (غیرشرطی) به جانور عرضه شود، پس از مدتی محرک بی‌اثر به تنهایی موجب بروز پاسخ می‌شود. به این محرک جدید محرک شرطی می‌گویند زیرا به شرطی می‌تواند سبب بروز رفتار شود که قبل از آن همراه با یک محرک طبیعی باشد.</p>	<p>شرطی شدن کلاسیک</p>
<p>۱) پژوهش اسکینر ← طی آن موش در داخل جعبه اسکینر با آزمون و خطا یاد گرفت که برای به دست آوردن غذا، باید اهرم داخل جعبه را فشار دهد.</p> <p>۲) آموزش جانوران در سیرک</p> <p>۳) امتناع پرنده از خوردن پروانه‌های مقلد</p>	<p>در این نوع یادگیری جانور یاد می‌گیرد که انجام یک عمل یا رفتار خاص، منجر به پاداش یا تنبیه خواهد شد. در صورت وجود پاداش، احتمال تکرار عمل توسط جانور بیشتر خواهد شد و برعکس! با آزمون و خطا می‌توان به جانور یاد داد که در موقعیتی خاص، رفتار مشخصی را انجام دهد یا آن را انجام ندهد.</p>	<p>شرطی شدن فعال (آزمون و خطا)</p>
<p>✓ این توانایی بیشتر در انسان و بعضی از نخستی‌ها دیده می‌شود. شامپانزه برای دست‌یابی به غذای آویزان از سقف، جعبه‌ها را روی هم می‌چیند.</p>	<p>نوع پیچیده‌تری از یادگیری که معمولاً در نخستی‌ها (گروهی از پستانداران شامل لمور، میمون‌ها و آدمیان) دیده می‌شود. جانور در موقعیتی جدید که قبلاً با آن روبه‌رو نشده است، بدون استفاده از آزمون و خطا و با برقراری ارتباط بین تجارب گذشته و استفاده از آن‌ها برای حل مسئله استدلال می‌کند و رفتار مناسبی از خود بروز می‌دهد.</p>	<p>حل مسئله</p>
<p>۱) پژوهش کنراد لورنز ← تعدادی تخم غاز را در شرایط مصنوعی قرار داد. جوجه‌هایی که از این تخم‌ها خارج شده و مادر خود را ندیده بودند، مثل این که لورنز مادر آن‌ها باشد، به دنبال او راه افتادند. این غازها بعداً بیشتر به بودن با لورنز تمایل داشتند تا با همجنسان خود!</p> <p>✓ رفتار نقش‌پذیری در حفظ بقای جوجه‌ها ارزش زیادی دارد ← جوجه‌ها در حالت طبیعی فقط در کنار مادر خود هستند و او را دنبال می‌کنند و لذا از خطر حفظ می‌شوند ← نقش‌پذیری با افزایش شایستگی تکاملی جوجه‌ها می‌شود.</p>	<p>شکل خاصی از یادگیری است که تنها در دوره مشخصی از زندگی یک جانور رخ می‌دهد و ارتباط تنگاتنگی با رفتار غریزی دارد. از این نظر این دوره حساس نامیده می‌شود که نقش‌پذیری فقط در این زمان بروز می‌کند.</p> <p>در این دوره جوجه اردک‌ها و غازها بعد از بیرون آمدن از تخم به دنبال اولین شی متحرک که ببینند را می‌افتند. این شی متحرک به طور معمول مادر آن‌هاست؛ اما جوجه‌ها ممکن است تا دو سه روز بعد از تولد که دوره حساس نقش‌پذیری نامیده می‌شود؛ از هر شی</p>	<p>نقش‌پذیری</p>



۲ ماهی آزاد جوان از بودی رودخانه‌ای که در آن از تخم بیرون آمده، نقش می‌پذیرید.

رفتار نقش‌پذیری در جوجه‌ها شامل دو بخش:

(۱) بخش غریزی رفتار: شناسایی محرک بروز رفتار در محیط و پاسخ به آن

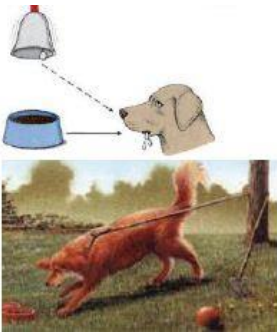
(۲) بخش یادگیری: یادگیری حرکات شی متحرک و تقلید آن‌ها

متحرکی مانند انسان یا یک توپ نقش‌پذیرند و آن را مادر خود تلقی کنند. در صورتی که همراه با شی متحرک صدا نیز باشد، تاثیر آن قوی‌تر است. ← مهمترین فاکتور نقش‌پذیری برای جوجه‌ها، متحرک بودن است و بین دو شی متحرک، شی صدادر را ترجیح می‌دهند.

✓ در آزمایش پاولوف در ابتدا صدای زنگ محرکی بود که ارتباطی با غذا نداشت و به تنهایی برای سگ، بی‌مفهوم بود.

✓ محرک طبیعی ← محرک غیرشرطی

✓ محرک شرطی ← به شرطی می‌تواند باعث بروز رفتار شود که قبل از آن همراه با یک محرک طبیعی بوده باشد.



سگ

۱. آزمایش‌های ایوان پاولوف بر روی سگ انجام شد.

۲. در این آزمایش رفتار ترشح بزاق در سگ مورد آزمایش قرار گرفت.

۳. پاولوف متوجه شد که با شرطی شدن کلاسیک این رفتار تغییر می‌کند.

۴. سگ نمی‌تواند در موقعیت‌های جدید با حل مسئله رفتار مناسبی بروز دهد.

۵. سگ همانند مرغ و خروس ۷۸ کروموزومی می‌باشد.



شامپانزه

۱. در سلول پیکری خود ۴۸ کروموزوم دارد. ($2n=48$)

۲. توانایی حل مسئله دارد.

۳. می‌تواند از تعدادی نماد صوتی برای تبادل مفاهیم ساده و کوتاه استفاده کند اما نمی‌تواند این نمادها را در ایجاد یک کلمه‌ی

جدید با معنای متفاوت به کار ببرد.

شکل ۶-۷- رفتار حل مسئله

الف) سگ نمی‌تواند مسئله‌ای را که با آن روبه‌رو شده است، حل کند.

ب) شامپانزه گرسنه مشکل دست‌یابی به غذا را با روی هم گذاشتن تعدادی

جعبه و بالا رفتن از آنها حل می‌کند.



شکل ۵-۷- جعبه اسکینر. موش با آزمون و خطا یاد

می‌گیرد برای به‌دست آوردن غذا اهرم را فشار دهد.



اردک



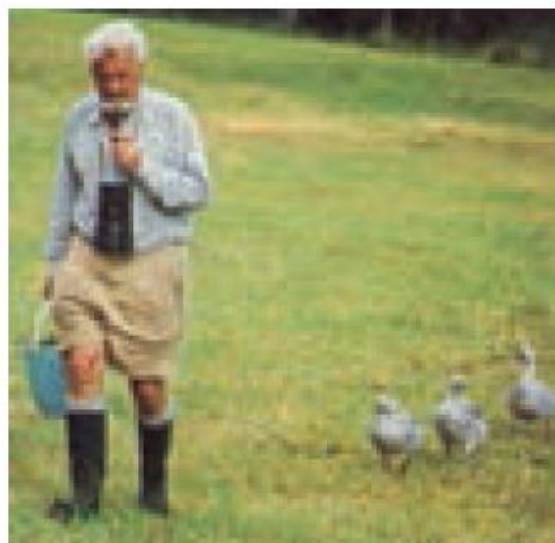
۱. جوجه اردک‌ها بعد از بیرون آمدن تخم به دنبال اولین شی متحرکی که ببینند، راه می‌افتند.

۲. جوجه اردک‌ها دارای نقش‌پذیری هستند.

✓ دوره‌ی حساس نقش‌پذیری دو تا سه روز بعد از تولد می‌باشد.

✓ این دوره حساس است زیرا نقش‌پذیری فقط در این زمان بروز می‌کند.

✓ نقش‌پذیری در حفظ بقا ارزش زیادی دارد و موجب می‌شود که جوجه‌ها در کنار مادرشان بمانند، همراه او به سمت آب بروند و به جستجوی غذا بپردازند. همچنین همراه بودن با مادر، آن‌ها را از خطر حفظ می‌کند.



ب



الف

شکل ۷-۷- نقش‌پذیری در جوجه‌های غاز

الف) جوجه‌ها در حالت طبیعی فقط در کنار مادر خود هستند و او را دنبال می‌کنند.

ب) این جوجه‌ها چون در هنگام خروج از تخم لورتر را دیده‌اند، به دنبال او می‌روند.

◆ تکامل رفتار

انتخاب طبیعی فرآیندی است که طی آن جمعیت‌ها در پاسخ به محیط تغییر می‌کنند. انتخاب طبیعی صفاتی را بر می‌گزیند که احتمال بقا و تولیدمثل فرد را افزایش می‌دهند ← با گذشت زمان افراد بیشتری از جمعیت این صفات را خواهند داشت. شکل‌های مختلف رفتار جانوران نیز مانند سایر صفات متنوع هستند ← انتخاب طبیعی درباره بروز رفتارهای مختلف نیز همانند سایر صفات نقش دارد ← انتخاب طبیعی به رفتار شکل می‌دهد و صفاتی را بر می‌گزیند که با شرایط محیطی سازگارتر باشند. در رابطه با انتقال ژن‌ها به نسل بعد، دو نوع رفتار در جانوران دیده می‌شود که هر دو نوع رفتار، نهایتاً به طور مستقیم یا غیرمستقیم، به نفع خود فرد است و بقای ژن‌های فرد را تضمین می‌کند. این دو نوع رفتارها عبارتند از: ۱) رفتارهای خودمحور (خودخواهانه) ۲) رفتارهای مشارکتی

◆ رفتارهای فردمحور (خودخواهانه):

این رفتارها بر اساس فرضیه «انتخاب فرد» قابل تفسیر هستند و در آن‌ها انتخاب طبیعی از نوع جهت‌دار است و صفاتی را بر می‌گزیند که احتمال بقا و تولیدمثل فرد و نه گونه را افزایش می‌دهد. بنابراین رفتار انتخاب شده توسط انتخاب طبیعی ممکن است به نفع کل گونه نباشد و احتمال بقای گونه را کاهش دهد. لذا در این رفتارها فرد به طور مستقیم ژن‌های خود را به نسل بعد منتقل می‌کند.



رفتار شیرهای شرق آفریقا:

به صورت گروه‌های کوچکی به نام گله زندگی می‌کنند و هر گله شامل چند ماده بالغ و بچه شیر و یک یا چندتایی نر بالغ تشکیل می‌شود. نرهای بالغ پدر همه‌ی بچه‌شیرها هستند و ضمن رفتار خوب با بچه‌های خود، از گله در برابر سایر شیرهای نر محافظت می‌کنند. اما نرها معمولاً فقط به مدت دو سال رهبری گله را بر عهده دارند و بعد از این مدت نرهای جوان‌تر آن‌ها را کنار می‌زنند و خود رهبر گله می‌شوند. در این زمان، غالباً، نرهای جوان بچه‌شیرهای گله را می‌کشند (هر چند که معمولاً آسیبی به بچه‌های خود نمی‌رسانند و با ملایمت با آن‌ها برخورد می‌کنند).

علت این رفتار شیرهای نر جوان:

چون هر نر فقط دو سال رهبری گله را بر عهده دارد، بنابراین فرصت آن‌ها برای تولیدمثل کوتاه و محدود است. این درحالی است که شیرهای ماده بچه‌دار، تا بزرگ شدن بچه‌هایشان زاد و ولد نمی‌کنند که این زمان ممکن است بیش از دو سال باشد. حال اگر بچه یک شیر ماده بمیرد، آن شیر تقریباً بلافاصله جفت‌گیری می‌کند. ← شانس تولیدمثلی شیرهای نر جوان را افزایش می‌یابد ← نرهای جوان با این کار می‌توانند بچه‌های بیشتری داشته باشند.

✓ کشتن بچه شیرها به نفع فرد (شیرهای نر جوان) است ولی به ضرر گونه تمام می‌شود؛ زیرا به معنی افزایش مرگ و میر در میان بچه شیرهاست که احتمال بقای گونه را پایین می‌آورد. ← انتخاب طبیعی صفاتی را بر می‌گزیند که به نفع فرد تمام شود نه گونه!

شیر

۱. در آفریقا شیر و کفتار بر سر شکار با یکدیگر در حال رقابت هستند که این ستیزی که در نتیجه‌ی رقابت ایجاد می‌شود، سبب زخمی شدن هر دو می‌شود.



۲. شیرهای آفریقا در گروه‌های کوچکی به نام گله زندگی می‌کنند.

۳. هر گله از چند ماده‌ی بالغ و بچه شیر و یک یا چندتایی نر بالغ تشکیل شده است.

۴. نرهای بالغ پدر همه‌ی بچه شیرها هستند و از کله در برابر سایر نرها محافظت می‌کنند.

۵. نرها معمولاً فقط به مدت دو سال رهبری کله را بر عهده دارند.

۶. نرهای جوان زمانی که رهبر گله می‌شوند غالباً بچه شیرهای کوچک گله را می‌کشند.

۷. نرها معمولاً با بچه‌های خود رفتاری مسالمت‌آمیز نشان می‌دهند.

۸. رفتار شیرهای جوان موجب افزایش شایستگی تکامل آن‌ها می‌شود.

۹. با توجه به این که نرها فقط به مدت دو سال رهبری گله را بر عهده دارند، فرصت آن‌ها برای تولید مثل کوتاه و محدود است.

۱۰. شیر ماده‌ی بچه دار، تا بزرگ شدن بچه‌هایش زاد و ولد نمی‌کنند که این زمان ممکن است بیش از دو سال باشد، پس شیر نر با کشتن بچه‌های شیر ماده، با آن جفت‌گیری می‌کند.

۱۱. رفتار شیرهای جوان به نحوی است که به نفع خود آن‌ها باشد نه به نفع گونه.

۱۲. کشتن بچه شیرها به معنی افزایش مرگ و میر در میان بچه شیرهاست که احتمال بقای گونه را پایین می‌آورد.

۱۳. یال شیر از جمله صفات چشمگیر است که در جلب نظر ماده‌ها مؤثر است و باعث کاهش رقابت بین نرها می‌شود.



ب



الف

شکل ۸-۷- رفتار شیرهای جوان.

الف) شیرهای نر جوان بعد از آن که رهبر گله شدند، بچه شیرهای گله را می کشند.
ب) همین شیرها با فرزندان خود با ملایمت رفتار می کنند.

♦ رفتارهای مشارکتی

این رفتارها به نفع گونه هستند نه فرد و لذا بر اساس نظریه انتخاب فرد قابل تفسیر نیست. نمونه‌ای از این رفتارها، رفتارهای فداکارانه هستند که در آن‌ها فرد به جای اینکه مستقیماً ژن‌های خود را به نسل بعد منتقل کند، به افراد خویشاوند خود کمک می‌کند تا زاده‌های بیشتری به وجود آورند و از این طریق ژن‌های مشترک آن‌ها بیشتر به نسل بعد منتقل شود. ← حتی رفتارهای فداکارانه که به نظر می‌رسد انجام آن‌ها به نفع افراد دیگر است، به طور غیرمستقیم بقای ژن‌های خود فرد را تضمین می‌کنند و لذا این رفتارها توسط انتخاب طبیعی حفظ شده‌اند.

✓ بسیاری از ژن‌های افراد خویشاوند مشترک است.

✓ هر فرد نیمی از ژن‌های خود را از مادر و نیم دیگر را از پدر دریافت می‌کند و بنابراین با هر یک از والدین در ۵۰ درصد از ژن‌های خود مشترک است. همچنین فرزندان نیز تعدادی از ژن‌های مشترک را کاملاً یکسان دریافت می‌کنند.

رفتارهای فداکارانه

۱) نیش‌زدن مهاجمان توسط زنبورهای کارگر و مرگ خود آن‌ها برای دفاع از کندو (کارگرها ماده هستند)

۲) صرف انرژی زنبورهای عسل ماده (کارگر) در نگهداری و تغذیه زاده‌های ملکه

✓ ملکه مادر این زنبورهای عسل ماده نیز هست و در نتیجه این زنبورها در ۵۰ درصد ژن‌های خود با ملکه مشترک هستند.

۳) ورود عنکبوت نر در دهان عنکبوت بیوه سیاه ماده به منظور تغذیه آن و تامین انرژی لازم برای پرورش تخم‌ها پس از جفت‌گیری (انتقال مستقیم ژن‌ها پس از مرگ خود)

۴) ایجاد حلقه‌های دفاعی توسط افراد نوعی گاو وحشی ساکن قطب، جهت دفاع از جوان‌ترها در مقابل شکارچی، که معمولاً گرگ است.

گاو وحشی

۱. نوعی از آن در قطب زندگی می‌کند.

۲. رفتار دفاعی خاصی برای مراقبت از افراد جوان‌تر از خود بروز می‌دهند.

۳. با دیدن شکارچی‌ها - که معمولاً گرگ هستند - حلقه‌ای دفاعی به دور جوان‌ترها تشکیل می‌دهند.

✓ این رفتار گروهی و مشارکت‌آمیز مانع از حمله‌ی موفقیت‌آمیز شکارچی‌ها می‌شود.





♦ بررسی زنبورهای عسل







♦ رفتارهای جانوری

سریع‌ترین راه برقراری ارتباط بین جانور و محیط پیرامونش رفتارهایی است که جانور از خود نشان می‌دهد. به دلیل پیچیدگی محیط زندگی، جانوران رفتارهای متنوع و متناسب با موقعیت‌های خاص از خود نشان می‌دهند که همگی آن‌ها در جهت کاهش هزینه و افزایش سود انتخاب شده‌اند و به هدف موفقیت در حفظ بقا و تولیدمثل انجام می‌گیرند. ← جانوری که اقتصادی‌تر و بهینه‌تر عمل کند، سازگارتر بوده و شانس بیشتری برای بقا و تولیدمثل دارد.

انواع رفتارهای جانوری بر اساس نقشی که در زندگی جانور دارند و هدفی که دنبال می‌کنند:

رفتار	مراقبت از فرزندان	جفت‌گیری	دفاع	تغذیه(رفتارغذایی)	مهاجرت	تعیین قلمرو
هدف رفتار	اطمینان از بقای فرزندان	جلب جفت	حفاظت در برابر شکارچی	ذخیره، جمع‌آوری و مصرف غذا	حرکت به سمت محیطی مساعدتر هنگام تغییر فصل	حفاظت از منابع و جلوگیری از استفاده دیگران از آن‌ها
مثال	تغذیه جوجه‌ها با حشره توسط سینه‌سرخ-الگوی عمل ثابت در غازماده نگهداری اغلب پستانداران از بچه	ظهور رنگ‌های درخشان در پشت ماهی خاردار در فصل جفت‌گیری و ساخت لانه بزرگ توسط آن ایجاد دم بلند در مرغ جولای نر در فصل تولیدمثل	به پشت افتادن مار و به مردن زدن خود- فر رفتن لاک‌پشت در لاک- ایجاد قیافه ترسناک در بسیاری از جانوران هنگام خطر ایجاد حلقه دفاعی توسط گاوهای وحشی قطبی- فرار از دشمن توسط سنجاب	جستجوی ماهی، قورباغه و خرچنگ در رودخانه توسط راکون کندن زمین توسط سنجاب برای دفن فندقی که پیدا کرده جمع‌آوری و حمل غذا به لانه در بهار و تابستان توسط مورچه‌های کارگر	مهاجرت هزاران کیلومتری پروانه‌های موناک، وال‌ها، خفاش‌ها، پروانه‌ها و دیگر جانوران مهاجرت برخی پرندگان به مناطق گرمسیر با شروع فصل سرما	تعیین مرز قلمرو با چنگ‌انداختن روی تنه درختان و برجای گذاشتن بوی خود الگوی عمل ثابت در نوعی ماهی در حمله به نرهای شکم‌قرمز
توضیح	در رفتار تعیین قلمرو توسط چیتا، گیرنده‌های نوری(جهت دیدن) و شیمیایی(جهت‌بوی بدن جانور) در ماهی گیرنده‌های نوری(جهت دیدن محرک نشانه) کاربرد دارد.					



دفاع	جفت‌گیری	مراقبت از فرزندان
<p>حفاظت در برابر شکارچی‌ها</p>  <p>این مار هنگام خطر، به پشت می‌افتد و حالت یک مار مرده را به خود می‌گیرد.</p>	<p>جلب جفت</p>  <p>در فصل جفت‌گیری در پشت ماهی‌خاردار رنگ درخشانی ظاهر می‌شود. این ماهی برای جلب جفت لانه بزرگی می‌سازد.</p>	<p>اطمینان از بقای فرزندان</p>  <p>این سینه سرخ به جوجه‌های خود حشره می‌خورد.</p>
تعیین قلمرو	مهاجرت	تغذیه
<p>حفاظت از منابع و جلوگیری از استفاده دیگران از این منابع</p>  <p>این چیتای جوان با چنگ انداختن روی تنه درختان و برجای گذاشتن بوی خود، مرزهای قلمرو خود را تعیین می‌کند.</p>	<p>حرکت به سمت یک محیط مساعدتر هنگام تغییر فصل</p>  <p>پروانه‌های مونارک هزاران کیلومتر را از یک نقطه به نقطه‌ای دیگر مهاجرت می‌کنند.</p>	<p>ذخیره، جمع‌آوری و مصرف غذا</p>  <p>راکون در رودخانه‌ها و آبگیرها به جست‌وجوی ماهی، قورباغه و خرچنگ می‌پردازد.</p>

شکل ۱۰-۷

همه‌ی این رفتارها به هدف موفقیت در حفظ بقا و تولیدمثل انجام می‌گیرند.



جانوران بر اساس انواع غذایی که مصرف می‌کنند در دو گروه عمده جای می‌گیرند:

(۱) گروهی از جانوران منحصراً از یک نوع غذا استفاده می‌کنند ← ممکن است گیاه‌خوار یا گوشت‌خوار باشند (بعضی از گونه‌های مورچه فقط تخم عنکبوت می‌خورند، بعضی از حشره‌ها مانند نوزاد پروانه ابریشم، برگ گیاهان را می‌خورند.

(۲) گروهی همه‌چیز خوارند ← این جانوران به یک نوع غذا بسنده نمی‌کنند و نمی‌توانند نیازهای خود را از یک منبع غذایی تامین کنند. (انسان، کرم‌خاکی و مرغ و گنجشک)

✓ در زمانی که یک نوع منبع غذایی فراوان‌تر است جانوران غیرهمه‌چیز خوار، و در زمانی که هیچ یک از منابع غذایی فراوان نباشد، همه‌چیزخواران موفق‌ترند.



◆ رفتار غذایابی (تغذیه):

- رفتار تغذیه در جانداران از رویکرد «غذایابی بهینه» که توسط انتخاب طبیعی شکل گرفته است، تبعیت می‌کند. رفتار غذایابی بهینه، کسب بیشترین انرژی در ازای کمترین هزینه و زمان است (موازنه بین محتوای انرژی غذا و سهل‌الوصول بودن آن)، عوامل موثر بر رفتار غذایابی جانوران عبارتند از:
- (۱) انرژی غذا ← هرچه انرژی یک غذا بیشتر باشد، مطلوب‌تر است. مثلاً طعمه‌های بزرگ انرژی بیشتری دارند و مطلوب‌تر هستند.
 - (۲) سهل‌الوصول بودن ← هر چه انرژی لازم برای کسب غذا کمتر باشد، مطلوب‌تر است. مثلاً شکار طعمه‌های بزرگ سخت‌تر است و نیاز به انرژی بیشتر دارد.
 - (۳) تامین مواد غذایی مهم ← مثلاً گاهی جانوران غذاهایی را می‌خورند که انرژی کمتری دارند؛ زیرا دارای مواد غذایی مهمی هستند. ارتباط با انتخاب طبیعی؟
 - (۴) محل غذا ← محل غذا باید امن باشد. بنابراین توجه به محل منبع غذایی در حفظ بقای جانوران موثر است و جانوران در محل‌های امن به دنبال غذا می‌گردند.
- ✓ بروز رفتار مناسب با هر موقعیت (مانندسنجاب) و توجه به محل منبع غذایی، می‌تواند بقای جاندار را تامین کند.

◆ ارتباط جانوران با همدیگر

ارتباط بین جانوران هم درون‌گونه‌ای و هم بیرون‌گونه‌ای است. (با جانوران هم‌گونه و غیرهم‌گونه ارتباط برقرار می‌کنند)

علائم ارتباطی بین جانوران:

- (۱) متنوع هستند
- (۲) توسط انتخاب طبیعی و متناسب با هر گونه و موقعیت‌هایی که جانور در آن قرار می‌گیرد، انتخاب شده‌اند (مانند صدای بلند قورباغه نر در فصل تولیدمثل برای جلب جفت‌های دوردست‌تر)
- (۳) باید از فرستنده به گیرنده خود برسند و پاسخ لازم را ایجاد کنند.

انواع علائم ارتباطی جانوران:

- بینایی ← رنگ- حالات و حرکات چهره و بدن- نور (کرم‌های شب‌تاب که کرم ماده بر اساس تعداد و الگوی تابش نور، نر هم‌گونه را می‌یابد- ماده تشخیص می‌دهد)
- شنوایی ← مانند صدا: در پستانداران (مانندنخستی‌ها، وال و دلفین) و حشرات (مانند جیرجیرک‌ها)، دوزیستان (مانند قورباغه) پرندگان و بعضی از ماهی‌ها
- بو ← مثلاً در پستانداران، ماهی‌ها (دارای لوب‌های بویایی بزرگ) و حشرات (حساسیت اجسام موممانند شاخک نوعی پروانه ابریشم نر، به بوی بدن ماده)
- شیمیایی ← مانند فرومون: ماده شیمیایی است که توسط بعضی جانوران (مانند حشرات) ترشح می‌شود و بر رفتار سایر افراد گونه اثر می‌گذارد. (درون‌گونه‌ای) در پروانه شب‌پرواز فلفلی، فرومون‌های جنسی سبب جلب جنس مخالف از فاصله‌های بسیار دور می‌شوند.
- ✓ ارتباط با کمک مواد شیمیایی یکی از ابتدایی‌ترین راه‌هاست. ← نقش فرومون در جانوران پیشرفته مانند نخستی‌ها کم‌رنگ شده است.
- ✓ نخستی‌ها بیشتر از طریق علائم صوتی با هم ارتباط برقرار می‌کنند. بسیاری از نخستی‌ها علائم صوتی ویژه‌ای برای آگاه کردن افراد دیگر از وجود شکارچی‌هایی مانند عقاب، مار و پلنگ دارند. ← میمون با جیغ کشیدن، علائمی را به دیگر میمون‌ها می‌فرستد.
- ✓ شامپانزه‌ها و گوریل‌ها می‌توانند تعدادی نماد صوتی را برای تبادل مفاهیم ساده و کوتاه یاد بگیرند و از آن‌ها استفاده کنند؛ اما نمی‌توانند این نمادها را در یک جمله‌ی جدید و با معنای متفاوت به کار برند.



شکل ۱۱-۷- ارتباط بین نخستی‌ها. این میمون با جیغ کشیدن، علائمی را به دیگر میمون‌ها می‌فرستد.



◆ رفتارهای جفت‌یابی

جانوران در فصل تولیدمثل برای ارتباط با جفت، علائم خاصی از خود بروز می‌دهند. معمولاً علائم جفت‌یابی هر گونه، خاص همان گونه است؛ ← افراد یک گونه با افرادی از گونه‌های دیگر جفت‌یابی نخواهند کرد. (سد پیش‌زیگوتی ← جدایی رفتاری)

✓ بسیاری از حشرات، دوزیستان و پرندگان سداها و یا آوازهای ویژه‌ای برای جلب جفت تولید می‌کنند.

✓ در فصل تولیدمثل، جانوران راهبردهای تولیدمثلی متفاوتی دارند. مهم‌ترین عامل در تعیین این راهبردها ← هزینه‌ای است که والدین برای تولیدمثل و نگهداری از فرزندان باید بپردازند. بعضی از انواع این راهبردها:

(۱) سیستم تک‌همسری ← در مواردی است که هزینه تولیدمثل زیاد است و توسط هر دو والد پرداخت می‌شود ← در بیشتر پرندگان

(۲) سیستم چندهمسری ← در مواردی است که بیشتر هزینه تولیدمثل و پرورش جنین و سپس نوزادان و تغذیه آن‌ها، بر عهده والد ماده است. ← در پستانداران

هزینه تولیدمثل در پرندگان: ← ساخت آشیانه، خوابیدن روی تخم‌ها و تغذیه جوجه‌ها کوکو؟؟؟

◆ انتخاب جفت

حق انتخاب جفت در بسیاری از بی‌مهرگان و مهره‌داران، با جانور ماده است. زیرا ← انرژی بیشتری برای تولیدمثل صرف می‌کند و محدودیت بیشتری در تولیدمثل دارد. ← باید دقت بیشتری در انتخاب جفت داشته باشد و بهترین جفت ممکن را برای خود انتخاب کند تا انرژی مصرف‌شده را هدر ندهد. (مطلوب انتخاب طبیعی) ← ماده‌ها ابتدا نرها را ارزیابی می‌کنند و سپس از میان آن‌ها، بهترین را انتخاب می‌کنند.

معیارهای جانوران ماده جهت انتخاب جفت ← داروین معتقد بود ماده‌ها معمولاً جفت خود را بر اساس خصوصیات ظاهری انتخاب می‌کنند؛ لذا نرها اغلب دارای صفات چشم‌گیر هستند. ← ایجاد تفاوت در برخی صفات بین نرها و ماده‌ها

صفات چشم‌گیر در استدلال داروین: ← (۱) مختص نرها هستند. (۲) در جلب توجه ماده‌ها و لذا رفتار جفت‌گیری، نقش مهمی دارند. (۳) شانس تولیدمثل جانور نر و انتقال ژن‌هایش به نسل بعد را بیشتر می‌کنند. (۴) در طی تغییر گونه‌ها انتخاب شده‌اند (انتخاب طبیعی) (۵) در برخی مواقع وجود این صفات، احتمال بقای جانور را کاهش می‌دهند و برای جانور پرهزینه‌اند. ← ولی با افزایش احتمال جفت‌گیری و انتقال ژن‌های جاندار به نسل بعد، جبران اثر منفی و هزینه می‌کنند ← انتخاب طبیعی این صفات را حفظ کرده است.

(۵) در کاهش رقابت و نزاع بین نرهای یک گونه موثر هستند. (نرهایی که صفات فیزیکی برتری ندارند، کمتر خود را درگیر نزاع‌های جدی می‌کنند)

(۶) نرهایی که صفات چشم‌گیر دارند، ژن‌های مفید دیگری نیز دارند که توانایی پرداخت این هزینه اضافی را به او می‌دهد.

صفات جنسی:

← ظهور رنگ درخشان در پشت ماهی خاردار در فصل جفت‌گیری و ساخت لانه‌ی بزرگ توسط آن برای جلب جفت

← ظهور رنگ‌های درخشان و پره‌های زینتی بیشتر در نرها نسبت به ماده‌ها در بسیاری از گون‌های پرندگان

← بلندشدن دم پرند در مرغ جولا در فصل تولیدمثل که اندازه آن حدود ۵ برابر دم ماده‌ها و گاهی تا بیش از ۳ برابر طول بدن خود او می‌شود (در مواقع دیگر سال اندازه دم نر و ماده یکسان است)

← صدا در قورباغه نر

← شاخ در قوچ

← انشعابات شاخ در گوزن

← یال در شیر-

◆ انتخاب جنسی

فرآیندی است که در آن، یک صفت (صفت چشم‌گیر) به خاطر افزایش شانس تولیدمثل، توسط انتخاب طبیعی انتخاب می‌گردد. صفت حفظ‌شده گاه به ظاهر، شانس بقای جاندار را کم می‌کند. بنابراین ماده‌ها معمولاً جفت خود را بر اساس خصوصیات فیزیکی (فنوتیپی) انتخاب می‌کنند و نرهایی را ترجیح می‌دهند، که دارای صفات چشم‌گیر باشند.



شکل ۱۲-۷- مرغ جولا. دم پرندۀ نر در فصل جفت گیری گاهی تا بیش از ۳ برابر طول بدن او می شود. در مواقع دیگر از سال اندازه دم نر همانند اندازه دم ماده است.



مرغ جولا

۱. پرنده‌ی نر مرغ جولا در فصل تولید مثل دارای دم بلندی می شود که اندازه‌ی آن حدود ۵ برابر دم ماده‌هاست و گاهی طول آن بیش از ۳ برابر طول بدن او می شود.
۲. در مواقع دیگر سال اندازه‌ی دم نر همانند اندازه‌ی دم ماده است.
۳. پرنده‌های جولای ماده، نرهای با دم بلندتر را ترجیح می دهند. ✓
ماده‌ها جفت‌گیری را بر اساس ویژگی‌های فیزیکی انجام می دهند.
- ✓ ماده‌ها محدودیت بیشتری برای تولید مثل دارند به همین دلیل جفت نر خود را انتخاب می کنند.
۴. دم بلند با افزایش احتمال تولید مثل، سهم نسبی پرنده را در تشکیل خزانه‌ی ژنی نسل بعد افزایش می دهد.
۵. دم بلند پرنده برای بقای جانور الزامی نیست.
۶. این صفت می تواند احتمال بقای جانور را کاهش دهد و برای جانور پرهزینه است.
- ✓ شایستگی تکاملی پرنده‌های دم بلند به دلیل افزایش شانس تولید مثل افزایش پیدا می کند.
۷. در آزمایشی که انجام شد، مشخص شد که تعداد نرهای با دم کوتاه که با ماده‌ها جفت گیری کردند نصف نرهایی است که دم بلند دارند.



سوالات آخر فصل

۱- چند مورد، درباره رفتارهای مشارکتی در جانوران، درست است؟

الف- می توانند در انتقال مستقیم ژن ها به نسل بعد موثر واقع شوند.

ب- در پی تغییر ساختار ژنی جمعیت ها ایجاد و حفظ شده اند.

ج- در جهت بقای یک گونه جانوری صورت می گیرند.

د- همواره بقای ژن های خود فرد را تضمین می کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲- کدام عبارت، درست است؟

(۱) همه رفتارهای یادگیری متاثر از ژن ها می باشند.

(۲) در بروز هر رفتار جانوری، وراثت نقش تعیین کننده دارد.

(۳) هر نوع رفتار جانوری، تاثیر مشابهی بر میزان بقا و تولیدمثل دارد.

(۴) هر رفتار غریزی، در همه افراد یک گونه به طور یکسان بروز می کند.

۳- برخلاف رفتار رفتاری که عروس دریایی در برابر حرکت مداوم آب از خود نشان می دهد،

(۱) جوجه کوکو- تحت تاثیر تغییرات محیطی، قابل تغییر می باشد.

(۲) نوعی ماهی نر در قلمرو خود- دارای برنامه ریزی ژنی می باشد.

(۳) مهاجرت پروانه موناک- تحت تاثیر محرک های بیرونی است.

(۴) شیرهای نر شرق آفریقا- شانس بقای گونه را افزایش می دهد.

۴- در کدام گزینه، رفتارهای ذکر شده به ترتیب دارای ویژگی های « برنامه ریزی ژنی » و « برقراری ارتباط با تجارب گذشته » می باشند؟

(۱) حمله نوعی ماهی به ماده های شکم قرمز- حل مسئله توسط شامپانزه

(۲) تنیدن تار توسط عنکبوت- امتناع پرنده از خوردن پروانه های سمی

(۳) مهاجرت پروانه های موناک- برگرداندن تخم ها توسط غاز ماده

(۴) نیش زدن زنبور های کارگر- ساخت لانه توسط ماهی خاردار

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵- چند مورد، درباره ارتباط ارتباط جانوران با هم دیگر، نادرست است؟

الف- قورباغه ای ماده در فصل تولیدمثل صداهای بلند تولید می کند.

ب- هر حشره ماده می تواند با تولید فرومون، جفت یابی را تسهیل کند.

ج- بسیاری از حشرات از طریق علائم صوتی جفت خود را جلب می کنند.

د- علائم صوتی نقش بسیار مهمی در برقراری ارتباط بین نخستی ها دارد.

۶- به طور معمول، در جانوران خصوصیات چشمگیر نمی توانند
.....

(۲) بقای جانوران ماده را کاهش دهند.

(۱) ماده خام انتخاب طبیعی را فراهم آورند.

(۴) رقابت بین اعضای یک گونه را کاهش دهند

(۳) شایستگی تکاملی افراد را افزایش دهند.

۷- به طور معمول، زنبورهایی که با ترشح برخی مواد شیمیایی بر رفتار سایر افراد گونه اثر می گذارند

(۱) می توانند با تولید فرومون، رفتار افراد هم جنس خود را تغییر دهند.



- ۲) در پی یک نسل تقسیم هسته، گامت‌های هاپلوئید تولید می‌کنند.
- ۳) با انجام تولیدمثل جنسی، به کلون نمودن خود می‌پردازند.
- ۴) همگی، انرژی خود را صرف تغذیه زاده‌های ملکه می‌کنند.

۸- چند مورد، درباره همه رفتارهای جانوری که دارای برنامه‌ریزی ژنی می‌باشند، درست است؟

- الف- در افراد مختلف یک گونه به یک شکل انجام می‌شوند.
- ب- در جهت کاهش هزینه‌های مصرفی انتخاب شده‌اند.
- ج- محصول برهم‌کنش اطلاعات ژنی و یادگیری‌اند.
- د- در حضور محرک نشانه، بروز می‌یابند.

۴ (۴)	۳ (۳)	۲ (۲)	۱ (۱)
-------	-------	-------	-------

۹- رفتار عنکبوت نر بیوه سیاه برخلاف رفتار نمی‌باشد.

- ۱) شیرهای نر جوان در شرق آفریقا- کاهنده بقای ژن‌های جاندار
- ۲) پروانه موناک در هنگام تغییر فصل- متأثر از اطلاعات وراثتی
- ۳) جلب جفت توسط ماهی خاردار- حفظ‌کننده بقای جاندار
- ۴) نقش پذیری جوجه اردک‌ها- دارای بخش غریزی

۱۰- چند مورد، درباره همه رفتارهای جانوری، درست است؟

- الف- محصول برهم‌کنش اطلاعات ژنی و یادگیری می‌باشند.
- ب- در جهت کاهش هزینه‌های مصرفی انتخاب شده‌اند.
- ج- در پی تولید پیک‌های شیمیایی، بروز می‌کنند.
- د- در افراد یک گونه به یک شکل انجام می‌گیرند.

۴ (۴)	۳ (۳)	۲ (۲)	۱ (۱)
-------	-------	-------	-------





۱-همه‌ی موارد در باره رفتارهای مشارکتی درست هستند.

بررسی موارد:

- الف) برخی رفتارهای مشارکتی مانند رفتار عنکبوت بیوه سیاه نر، باعث انتقال مستقیم ژن‌ها به نسل می‌شود.
ب) همه‌ی رفتارهای جانوری توسط انتخاب طبیعی حفظ شده‌اند، لذا این رفتارها در پی تغییرات ساختار ژنی جمعیت‌ها ایجاد و حفظ شده‌اند.
ج) رفتارهای مشارکتی به نفع گونه هستند، نه خود فرد! لذا در جهت بقای گونه صورت می‌گیرند.
د) در واقع هر رفتار جانور که به نظر می‌رسد انجام آن به نفع دیگر افراد است، به طور مستقیم یا غیرمستقیم بقای ژن‌های خود فرد را تضمین می‌کند.

۲-همه‌ی رفتارها متأثر از ژن‌ها می‌باشند. رفتارهای یادگیری در واقع تغییر رفتار حاصل از تجربه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) در بسیاری از رفتارها وراثت نقش تعیین‌کننده دارد.
۳) بعضی رفتارها میزان بقا را کاهش می‌دهد ولی شانس تولیدمثل را افزایش می‌دهد. مثل رفتار عنکبوت بیوه سیاه و ...
۴) رفتارهای غریزی در افراد یک گونه به طور یکسان بروز می‌کند؛ اما همه‌ی افراد گونه لزوماً آن رفتار را بروز نمی‌دهند. مثلاً رفتار برگرداندن تخم تنها مربوط به غاز ماده است و غازهای نر این کار را انجام نمی‌دهند.

۳-رفتار جوجه کوکو نوعی رفتار غریزی است و دارای برنامه‌ریزی ژنی می‌باشد، این رفتار فقط متأثر از ژن‌هاست و تحت تاثیر محیط تغییر نمی‌کند. اما رفتار عروس دریایی در برابر حرکات آب نوعی رفتار عادی شدن است که حاصل تجربه است و می‌تواند تغییر کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) رفتار ماهی نر در قلمرو خود که به نرهای شکم قرمز حمله می‌کند نوعی رفتار الگوی عمل ثابت و غریزی است و دارای برنامه‌ریزی ژنی می‌باشد.
۳) مهاجرت پروانه‌های موناک و رفتار عروس دریایی، هر دو تحت تاثیر محرک‌های بیرونی می‌باشد.
۴) رفتار عادی شدن در عروس دریایی برخلاف رفتارهای شیرهای نر شرق آفریقا تاثیر مستقیمی بر بقای گونه ندارد.

۴ ۱) تئیدن تار توسط عنکبوت نوعی رفتار غریزی است و این توانایی به ارث می‌رسد لذا دارای برنامه‌ریزی ژنی است. امتناع پرنده از خوردن پروانه سمی نوعی رفتار شرطی شدن فعال می‌باشد و به علت برقراری پرنده با تجربه ناگوار گذشته بروز می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) حمله نوعی ماهی نسبت به ماهی‌های نر شکم قرمز رفتار الگوی عمل ثابت می‌باشد. اما ماهی‌های ماده هم‌گونه این ماهی شکم‌قرمز نمی‌باشند چرا که در این صورت ماهی نر به ماهی‌های ماده هم حمله می‌کند. رفتار حل مسئله با برقراری ارتباط با تجارب گذشته میسر می‌شود.
۳) برگرداندن تخم توسط غازماده نوعی رفتار غریزی می‌باشد و بدون برقراری ارتباط با تجارب گذشته بروز می‌یابد.
۴) ساخت لانه توسط ماهی خاردار نیز نیازی به ارتباط با تجارب گذشته ندارد.



۵- موارد الف و ب نادرست هستند.

بررسی موارد:

- (الف) قورباغه‌های نر در فصل تولیدمثل صداهای بلند ایجاد می‌کنند.
 (ب) زنبورهای کارگر ماده‌اند اما قادر به تولید فرومون و تولیدمثل نمی‌باشند.
 (ج) بسیاری از حشرات صداها و یا آوازهای ویژه‌ای برای جلب جفت تولید می‌کنند.
 (د) نخستی‌ها بیشتر از طریق علایم صوتی با هم‌دیگر ارتباط برقرار می‌کنند.

♦ ارتباط جانوران با هم‌دیگر

ارتباط بین جانوران هم درون‌گونه‌ای و هم بیرون‌گونه‌ای است. (با جانوران هم‌گونه و غیرهم‌گونه ارتباط برقرار می‌کنند) علایم ارتباطی بین جانوران:

- (۱) متنوع هستند
 (۲) توسط انتخاب طبیعی و متناسب با هر گونه و موقعیت‌هایی که جانور در آن قرار می‌گیرد، انتخاب شده‌اند (مانند صدای بلند قورباغه نر در فصل تولیدمثل برای جلب جفت‌های دور دست‌تر)
 (۳) باید از فرستنده به گیرنده خود برسند و پاسخ لازم را ایجاد کنند.

انواع علایم ارتباطی جانوران:

- بینایی ← رنگ - حالات و حرکات چهره و بدن - نور (کرم‌های شب‌تاب که کرم ماده بر اساس تعداد و الگوی تابش نور، نر هم‌گونه را می‌یابد - ماده تشخیص می‌دهد)
 شنوایی ← مانند صدا: در پستانداران (مانند نخستی‌ها، وال و دلفین) و حشرات (مانند جیرجیرک‌ها)، دوزیستان (مانند قورباغه) پرندگان و بعضی از ماهی‌ها
 بو ← مثلاً در پستانداران، ماهی‌ها (دارای لوب‌های بویایی بزرگ) و حشرات (حساسیت اجسام موم‌مانند شاخک نوعی پروانه ابریشم نر، به بوی بدن ماده)
 شیمیایی ← مانند فرومون: ماده شیمیایی است که توسط بعضی جانوران (مانند حشرات) ترشح می‌شود و بر رفتار سایر افراد گونه اثر می‌گذارد. (درون‌گونه‌ای)
 در پروانه شب‌پرواز فلفلی، فرومون‌های جنسی سبب جلب جنس مخالف از فاصله‌های بسیار دور می‌شوند.

- ✓ ارتباط با کمک مواد شیمیایی یکی از ابتدایی‌ترین راه‌هاست. ← نقش فرومون در جانوران پیشرفته مانند نخستی‌ها کم‌رنگ شده است.
 ✓ نخستی‌ها بیشتر از طریق علائم صوتی با هم ارتباط برقرار می‌کنند. بسیاری از نخستی‌ها علایم صوتی ویژه‌ای برای آگاه کردن افراد دیگر از وجود شکارچی‌هایی مانند عقاب، مار و پلنگ دارند. ← میمون با جیغ کشیدن، علایمی را به دیگر میمون‌ها می‌فرستد.
 ✓ شامپانزه‌ها و گوریل‌ها می‌توانند تعدادی نماد صوتی را برای تبادل مفاهیم ساده و کوتاه یاد بگیرند و از آن‌ها استفاده کنند؛ اما نمی‌توانند این نمادها را در یک جمله‌ی جدید و با معنای متفاوت به کار برند.

۶- خصوصیات چشمگیر در جانوران نر بروز می‌کند، لذا تاثیر بر بقای جانوران ماده نخواهد داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) خصوصیات چشمگیر می‌توانند سبب ایجاد تنوع در جمعیت شوند لذا انتخاب طبیعی نرهایی را انتخاب می‌کند که دارای صفات چشمگیر هستند و نرهای فاقد این صفات نمی‌توانند ژن‌های خود را به نسل بعد منتقل کنند و منقرض می‌شوند.



(۳) خصوصیات چشمگیر شانس تولیدمثل افراد را افزایش می‌دهند و لذا سهم نسبی آن‌ها در تشکیل خزانه ژنی نسل بعد (شایستگی تکاملی) را نیز افزایش می‌دهند.
(۴) نرهای که صفات فیزیکی برتری ندارند، کمتر خود را درگیر نزاع‌های جدی می‌کنند. به همین دلیل صفات چشم‌گیر در واقع موجب کاهش نزاع بین نرها می‌شوند.

◆ انتخاب جفت

حق انتخاب جفت در بسیاری از بی‌مهرگان و مهره‌داران، با جانور ماده است. زیرا ← انرژی بیشتری برای تولیدمثل صرف می‌کند و محدودیت بیشتری در تولیدمثل دارد. ← باید دقت بیشتری در انتخاب جفت داشته باشد و بهترین جفت ممکن را برای خود انتخاب کند تا انرژی مصرف شده را هدر ندهد. (مطلوب انتخاب طبیعی) ← ماده‌ها ابتدا نرها را ارزیابی می‌کنند و سپس از میان آن‌ها، بهترین را انتخاب می‌کنند. معیارهای جانوران ماده جهت انتخاب جفت ← داروین معتقد بود ماده‌ها معمولاً جفت خود را بر اساس خصوصیات ظاهری انتخاب می‌کنند؛ لذا نرها اغلب دارای صفات چشم‌گیر هستند. ← ایجاد تفاوت در برخی صفات بین نرها و ماده‌ها صفات چشم‌گیر در استدلال داروین: ← (۱) مختص نرها هستند. (۲) در جلب توجه ماده‌ها و لذا رفتار جفت‌گیری، نقش مهمی دارند. (۳) شانس تولیدمثل جانور نر و انتقال ژن‌هایش به نسل بعد را بیشتر می‌کنند. (۴) در طی تغییر گونه‌ها انتخاب شده‌اند (انتخاب طبیعی) (۵) در برخی مواقع وجود این صفات، احتمال بقای جانور را کاهش می‌دهند و برای جانور پرهزینه‌اند. ← ولی با افزایش احتمال جفت‌گیری و انتقال ژن‌های جاندار به نسل بعد، جبران اثر منفی و هزینه می‌کنند ← انتخاب طبیعی این صفات را حفظ کرده است. (۵) در کاهش رقابت و نزاع بین نرهای یک گونه موثر هستند. (نرهایی که صفات فیزیکی برتری ندارند، کمتر خود را درگیر نزاع‌های جدی می‌کنند) (۶) نرهایی که صفات چشم‌گیر دارند، ژن‌های مفید دیگری نیز دارند که توانایی پرداخت این هزینه اضافی را به او می‌دهد.

◆ انتخاب جنسی

فرآیندی است که در آن، یک صفت (صفت چشم‌گیر) به خاطر افزایش شانس تولیدمثل، توسط انتخاب طبیعی انتخاب می‌گردد. صفت حفظ شده‌گاه به ظاهر، شانس بقای جاندار را کم می‌کند. بنابراین ماده‌ها معمولاً جفت خود را بر اساس خصوصیات فیزیکی (فنوتیپی) انتخاب می‌کنند و نرهایی را ترجیح می‌دهند، که دارای صفات چشم‌گیر باشند.

۷- زنبورهای ملکه با ترشح فرومون بر روی سایر افراد هم‌گونه (نر یا ماده) تاثیر می‌گذارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) زنبورهای نر با تقسیم میتوز، گامت هاپلوئید تولید می‌کنند.
- (۳) بکرزایی در زنبورها، منجر به کلون شدن نمی‌شود.
- (۴) زنبورهای کارگر انرژی خود را صرف تغذیه زاده‌های ملکه می‌کنند.

۸- رفتارهای غریزی دارای برنامه‌ریزی ژنی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (الف) رفتارهای غریزی در افراد مختلف یک گونه به یک شکل انجام می‌شوند.
- (ب) همه‌ی رفتارهای جانور در جهت کاهش هزینه‌های مصرفی و افزایش سود خالص انتخاب شده‌اند.
- (ج) رفتارهای غریزی فقط متأثر از ژن‌ها می‌باشند.



(د) فقط رفتار الگوی عمل ثابت نیازمند حضور محرک نشانه می باشد.

۹- رفتار عنکبوت نر بیوه سیاه، در جهت حفظ بقای گونه و ژن های فرد می باشد؛ اما حفظ کننده ی بقای وی نمی باشد چرا که پس از جفت گیری توسط جاندار ماده خورده می شود. در حالی که رفتار جلب جفت توسط ماهی خاردار در جهت بقا و تولیدمثل می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) رفتار عنکبوت بیوه سیاه همانند رفتارهای شیرهای نر در شرق آفریقا، افزایشده بقای ژن های جاندار می باشد.

(۲) همه ی رفتارهای متاثر از اطلاعات وراثتی می باشند.

(۴) رفتار نقش پذیری دارای یک بخش غریزی و یک بخش یادگیری است.

۱۰- موارد ب و ج درست هستند.

بررسی موارد:

الف) رفتارهای غریزی، بدون یادگیری بروز می کنند.

ب) همه ی رفتارهای جانوری در جهت کاهش هزینه های مصرفی و افزایش سود خالص انتخاب شده اند.

ج) همه ی رفتارها تحت تاثیر پیک های شیمیایی دستگاه عصبی یا درون ریز قرار می گیرند.

د) رفتارهای غریزی در افراد مختلف یک گونه به یک شکل انجام می گیرند؛ اما رفتارهای یادگیری اینگونه نیستند.



هو العلیم



شارش انرژی در جانداران

تهیه شده توسط:



گروه آموزشی ماز



فصل ۸: شارش انرژی در جانداران

تعداد سؤالات در کنکور سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۸۷ تا ۹۵ = ۷۵ سؤال؛ میانگین ۴/۲ سؤال در هر کنکور

نمای کلی فصل:

- فصل ۸ دارای دو فصل می‌باشد که قسمت اول آن فتوسنتز می‌باشد و قسمت دوم آن تنفس سلولی است.
 - فصل ۸ بعد از فصل ۶ دوم بیشترین تعداد سؤالات را در کنکور سراسری دارد.
 - این فصل جزء فصل‌هایی می‌باشد که تقریباً با تمامی فصل‌های کتاب‌های درسی قابلیت ترکیب شدن دارد و بنابراین سؤالات زیادی و متنوعی از آن در کنکور می‌تواند مطرح شود.
 - توجه به شکل‌ها و متن‌های این فصل بسیار مهم می‌باشد. مهم‌ترین شکل‌های کتاب پیش‌دانشگاهی مربوط به همین فصل می‌باشد. شکل‌های این فصل برای مرور سریع مطالب نیز بسیار مفید می‌باشد.
 - ارتباط دادن و مقایسه بین قسمت‌های مختلف این فصل نیز جزء مواردی است که در کنکور مورد سؤال می‌باشد.
- فصل ۸ پیش‌دانشگاهی، مهم‌ترین فصل کتاب پیش‌دانشگاهی می‌باشد که بعد از فصل ۶ دوم بیشترین تعداد سؤالات کنکور را نیز به خود اختصاص داده است. مطالب این فصل به صورت مفهومی و سخت می‌باشند و یادگیری مطالب آن نیاز به تمرین زیاد و مطالعه‌ی دقیق دارد. برای اینکه چرخه‌های ذکر شده در این فصل را یاد بگیرید، پس از مطالعه‌ی دقیق متن و شکل کتاب‌ها، هر چرخه را چندین بار برای خود رسم کنید تا آن‌ها را به طور کامل به حافظه بسپارید. سپس با بررسی نکات مختلف هر چرخه با توجه به تست‌های کنکور سراسری به تمامی نکات هر چرخه نیز مسلط شوید. به یاد داشته باشید که برای به یاد سپردن چرخه‌ها، بهترین روش تکرار زیاد چرخه‌ها می‌باشد.

فصل ۸ از نگاه کنکور سراسری

کنکور خارج از کشور	کنکور داخل کشور	کنکور
ترکیبی (تنفس سلولی و فتوسنتز) گیاهان C_3, C_4, CAM (کلی) فتوسنتز (کلی) تنفس سلولی (ترکیبی با باکتری‌ها)	تنفس سلولی (کلی) گیاهان C_3, C_4, CAM (کلی) زنجیره انتقال الکترون (فتوسنتز)	۹۵
زنجیره انتقال الکترون میتوکندری (ترکیبی) گیاهان C_3, C_4, CAM (کلی) فتوسنتز (واکنش‌های وابسته به نور) ترکیبی (تنفس سلولی، فتوسنتز با فصول دیگر) ترکیبی (تنفس سلولی و فتوسنتز) تنفس سلولی (ترکیبی با باکتری‌ها)	زنجیره انتقال الکترون میتوکندری (ترکیبی) گیاهان C_3, C_4, CAM (کلی) فتوسنتز (واکنش‌های وابسته به نور) ترکیبی (تنفس سلولی، فتوسنتز با فصل ۶) ترکیبی (تنفس سلولی و فتوسنتز) ترکیبی (تنفس سلولی و تخمیر) تنفس سلولی (ترکیبی با باکتری‌ها)	۹۴
تنفس سلولی (تمام مراحل) ترکیبی (تنفس سلولی و فتوسنتز) چرخه کربس گیاهان C_4 تنفس سلولی (ترکیبی)	تنفس سلولی (ترکیبی) ترکیبی (تنفس سلولی و فتوسنتز) تنفس سلولی (تمام مراحل) ترکیبی (تنفس سلولی و فتوسنتز) تنفس سلولی (ترکیبی با فصل ۸ دوم)	۹۳
تنفس سلولی (کربس) ترکیبی (فتوسنتز و فصول گیاهی) تنفس سلولی ترکیبی (با فصل ۱ پیش) ترکیبی (فتوسنتز و فصول گیاهی) ترکیبی (تنفس سلولی و فتوسنتز) ترکیبی (فتوسنتز و فصول گیاهی)	تنفس سلولی (کربس) ترکیبی (تنفس سلولی و فتوسنتز) ترکیبی (تنفس سلولی و فتوسنتز و تخمیر) فتوسنتز (ترکیبی) فتوسنتز (ترکیبی با فصول گیاهی دیگر)	۹۲
فتوسنتز (مرحله ۲ و ۳)	فتوسنتز (مرحله ۱)	۹۱



تخمیر فتوسنتز (ترکیبی) تنفس سلولی (ترکیبی)	فتوسنتز (مرحله ۳)	
فتوسنتز (مرحله ۳) گیاه C_4 گیاهان C_3, C_4, CAM تنفس سلولی (گلیکولیز) تنفس سلولی (+تخمیر)	فتوسنتز (تمام مراحل) تنفس سلولی ترکیبی (تنفس سلولی و فتوسنتز)	کنکور ۹۰
فتوسنتز (مرحله ۱) تثبیت C O_2 در گیاهان	فتوسنتز (مرحله ۱) تنفس سلولی (گلیکولیز) تخمیر ترکیبی (تنفس سلولی و فتوسنتز و تخمیر)	کنکور ۸۹
فتوسنتز (مرحله ۱) فتوسنتز (تمام مراحل) تخمیر لاکتیک اسید	فتوسنتز (مرحله ۱) تنفس سلولی ترکیبی (تنفس سلولی و فتوسنتز)	کنکور ۸۸
ترکیبی (فتوسنتز و تنفس سلولی) گیاه C_4 تنفس سلولی (کربس) تنفس سلولی (زنجیره انتقال الکترون)	تنفس سلولی گیاهان C_3, C_4, CAM	کنکور ۸۷

BIO MAZ



♦ متابولیسم

مجموعه واکنش‌هایی که درون سلول‌ها انجام می‌شود، متابولیسم نام دارد. در هر لحظه درون هر سلول زنده هزاران واکنش، همزمان با یکدیگر در حال انجام هستند. به مجموع این واکنش‌ها متابولیسم یا سوخت و ساز می‌گویند. ساختن و تجزیه مواد، از واکنش‌های متابولیسمی هستند.

✓ بیشتر واکنش‌های متابولیسمی با کمک آنزیم‌ها انجام می‌شوند.

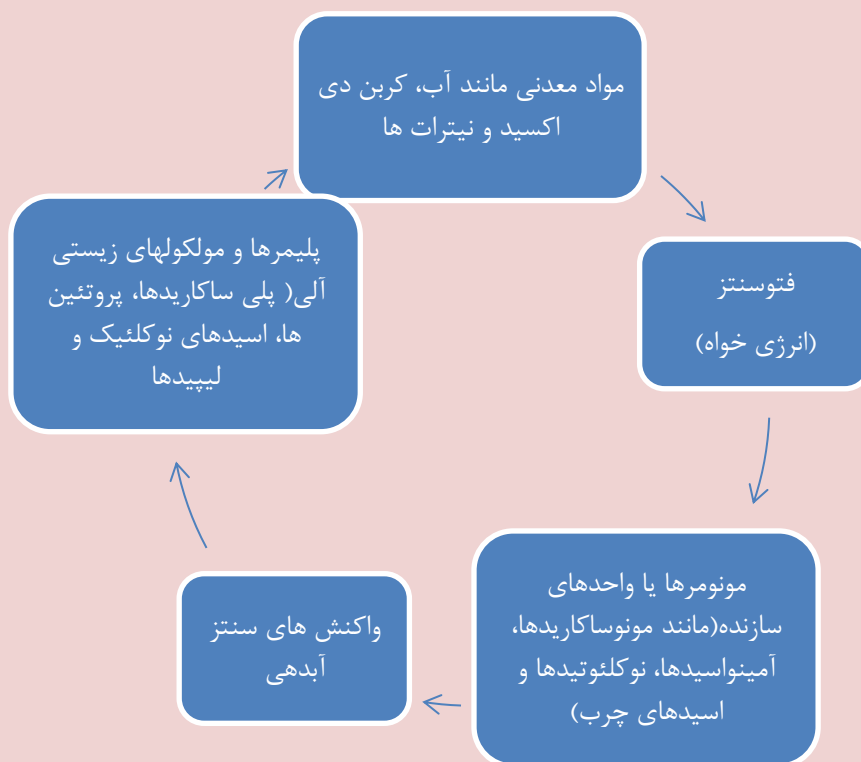
✓ بعضی واکنش‌های متابولیسمی به انرژی احتیاج دارند. به چنین واکنش‌هایی انرژی‌خواه می‌گویند. ساخته‌شدن مولکول‌های پیچیده از ساده انرژی‌خواه است.

✓ فتوسنتز یک واکنش انرژی‌خواه است. واکنش‌هایی مانند سنتز آبدی انرژی‌خواه هستند.

✓ انتقال بعضی مواد در بخش‌های مختلف سلول، یا تبادل آن‌ها بین سلول و محیط پیرامون نیز انرژی‌خواه است.

✓ بعضی دیگر از واکنش‌های متابولیسمی انرژی‌زا هستند.

یعنی هنگام انجام‌شدن مقداری انرژی آزاد می‌کنند. توجه کنید که واکنش‌های انرژی‌خواه در صورتی روی می‌دهند که واکنش‌های انرژی‌زا، انرژی مورد نیاز آن‌ها را فراهم کنند.



✓ فتوسنتز فقط در جانداران تولیدکننده صورت می‌گیرد.

✓ گوارش درون یا بیرون سلول‌ها صورت می‌گیرد، درحالی‌که تنفس و ساخت پلی‌مر فقط درون سلول‌ها صورت می‌گیرد.



♦ جانداران از نظر شیوه کسب انرژی

انرژی و الکترون خود را از مواد آلی به دست می آورند. (مواد آلی تولید شده توسط سایر جانداران)		هتروتروف
انرژی و الکترون خود را از آمونیاک به دست می آورند. نیتروژموناس و نیتروباکتر	باکتری های شوره گذار	اوتوتروف (منبع انرژی = مواد معدنی)
انرژی و الکترون خود را از هیدروژن سولفید به دست می آورند. باکتری های مورد استفاده در معادن	باکتری های غیرشوره گذار	
منبع انرژی ← نور خورشید منبع الکترون ← ترکیبات گوگردی مانند H ₂ S ← تولید گوگرد	باکتری های گوگردی (محیط بی هوازی)	فوتوتروف (فتوسنتز) (منبع انرژی = نور خورشید)
منبع انرژی ← نور خورشید منبع الکترون ← ترکیبات آلی مانند اسیدها و کربوهیدراتها	غیر گوگردی ارغوانی	
منبع انرژی ← نور خورشید منبع الکترون ← آب ← تولید اکسیژن	سیانوباکتری ها (مانند آبنا)	
منبع انرژی ← نور خورشید منبع الکترون ← آب	گیاهان و برخی آغازیان	
جانداران هتروتروف		منبع مواد آلی
باکتری غیر گوگردی ارغوانی ← اتوتروف است.		منبع الکترون و کربن
همه ای اتوتروفها به جز باکتری های غیر گوگردی ارغوانی		کربن دی اکسید

♦ جانداران فتوسنتز کننده (منبع انرژی = خورشید)

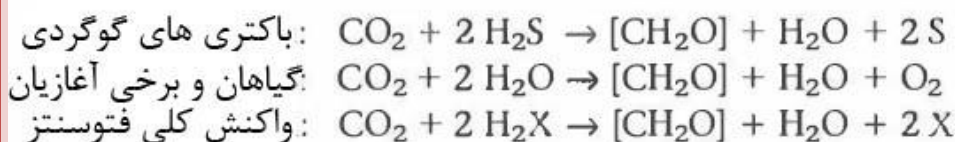
گیاهان	همه ای گیاهان فتوسنتز می کنند. اما در هر گیاه تنها گروهی از سلولها فتوسنتز انجام می دهند. (۱) پارانشیم فتوسنتز کننده (کلرانسیم در برگها) (۲) سلولهای کلانشیمی گاه کلروپلاست دارند و فتوسنتز می کنند. (بسیاری از سلولهای بخش خارجی ساقه های جوان و علفی) (۳) سلولهای نگهبان روزنه منبع الکترون: آب	گیاهان
آغازیان فتوسنتز کننده	(۱) همه ای جلبکها (سبز، قرمز و قهوه ای) (۲) دیاتومها (۳) یک سوم اوگلناها (۴) گروهی از تاژکداران چرخان منبع الکترون: آب	آغازیان فتوسنتز کننده
پروکاریوتها	سیانوباکتری ها مانند آبنا باکتری های گوگردی سبز و گوگردی ارغوانی باکتری های غیر گوگردی ارغوانی	منبع الکترون = آب منبع الکترون = H ₂ S منبع الکترون = ترکیبات آلی



♦ فتوسنتز

گیاهان، جلبک‌ها و بعضی باکتری‌ها حدود یک درصد از انرژی نور خورشید را که به زمین می‌رسد، به دام می‌اندازند و آن را در فرآیند فتوسنتز به انرژی شیمیایی تبدیل می‌کنند.

- ✓ مراحل انجام فتوسنتز در سلول‌های گیاهی و جلبک‌ها در کلروپلاست و در باکتری‌های فتوسنتزکننده در غشای سلولی می‌باشد.
- ✓ واکنش عمومی فتوسنتز:



کدام جاندار در تقسیم بندی

مقابل صدق نمی‌کند؟؟؟؟ باکتری غیر گوگردی ارغوانی

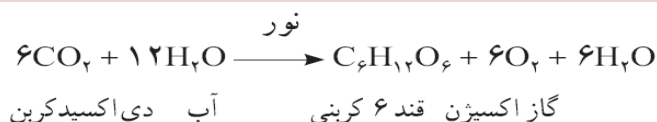
♦ مراحل فتوسنتز

- (۱) انرژی نور خورشید به دام می‌افتد. ← جذب انرژی نور توسط فتوسیستم‌های موجود در غشای تیلاکوئیدها
- (۲) انرژی نورانی به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شود و به طور موقت در **ATP** (ناقل انرژی و فسفات) و **NADPH** (ناقل الکترون و انرژی) ذخیره می‌شود.
- (۳) انرژی شیمیایی ذخیره‌شده در **ATP** و **NADPH** تشکیل ترکیب‌های آلی از کربن دی‌اکسید را ممکن می‌سازد. (راه‌اندازی چرخه کالوین به کمک مولکول‌های ناقل انرژی و الکترون)

- ✓ مراحل ۱ و ۲ فتوسنتز وابسته به نور و مرحله ۳ (چرخه کالوین (بخش سنتزی)) مستقل از نور می‌باشد.
- ✓ نقش **ATP** در فتوسنتز ← تامین انرژی و فسفات لازم در مرحله سوم فتوسنتز (گام‌های ۲ و ۴ چرخه کالوین)
- ✓ نقش **NADPH** ← تامین الکترون‌های پرانرژی و هیدروژن برای پیوند کربن-کربن در مرحله سوم فتوسنتز (گام ۲ چرخه کالوین)

♦ خلاصه فرآیند فتوسنتز

به شکل موازنه زیر است:



این موازنه چیزی از چگونگی فرآیند و رخداد فتوسنتز نشان نمی‌دهد، بلکه صرفاً نشان می‌دهد که چه موادی مصرف و چه موادی تولید می‌شوند. گیاهان از ترکیبات حاصل از فتوسنتز برای انجام فرآیندهای حیاتی خود استفاده می‌کنند:

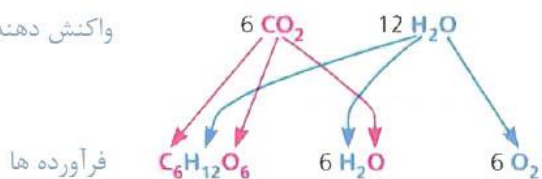
- ✓ بعضی از این قندها برای ساخت ترکیبات دیواره سلولی (سلولز + پروتئین + سایر پلی‌ساکاریدها) و بعضی برای ساخت نشاسته مصرف می‌شوند.
- ✓ گیاه در صورت نیاز، نشاسته ذخیره‌شده در ساقه یا ریشه را تجزیه و از آن برای ساخت **ATP** مورد نیاز متابولیسم سلولی، استفاده می‌کند.
- ✓ ذخیره در ریشه: گیاهان دوساله علفی به جز پیاز! + گیاهان چندساله علفی که ریشه گوشتی دارند.
- ✓ ذخیره در ساقه: ساقه‌های زیرزمینی در گیاهان چندساله علفی مانند: زنبق، داووی، نرگس زرد و سرخس گیاهی مثل سیب زمینی نیز ساقه گوشتی دارد ولی چندساله نیست!!
- ✓ پیاز گیاه دوساله است ولی مواد غذایی را در برگ‌های اندوخته‌دار ساقه ذخیره می‌کند.
- ✓ همه‌ی پروتئین‌ها، اسیدهای نوکلئیک و دیگر مولکول‌هایی که در سلول هستند، حاصل تجمع و تغییر بخش‌هایی از قندهای ساخته شده در گیاه طی چرخه کالوین هستند.



بررسی دقیق واکنش فتوسنتز

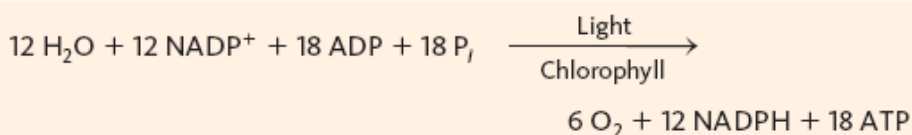
در واکنش فتوسنتز، آب تولید و مصرف می شود. ✓

واکنش دهنده ها

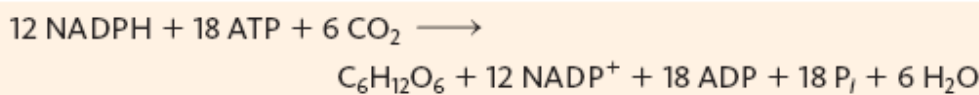


بررسی واکنش دهنده ها و فرآورده های واکنش فتوسنتز

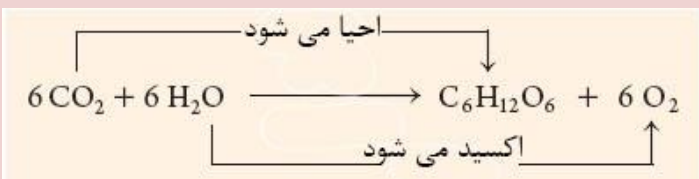
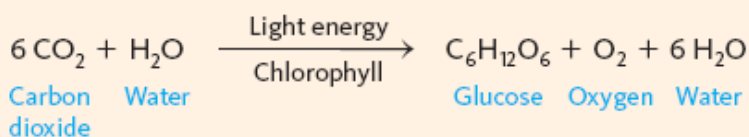
واکنش های وابسته به نور



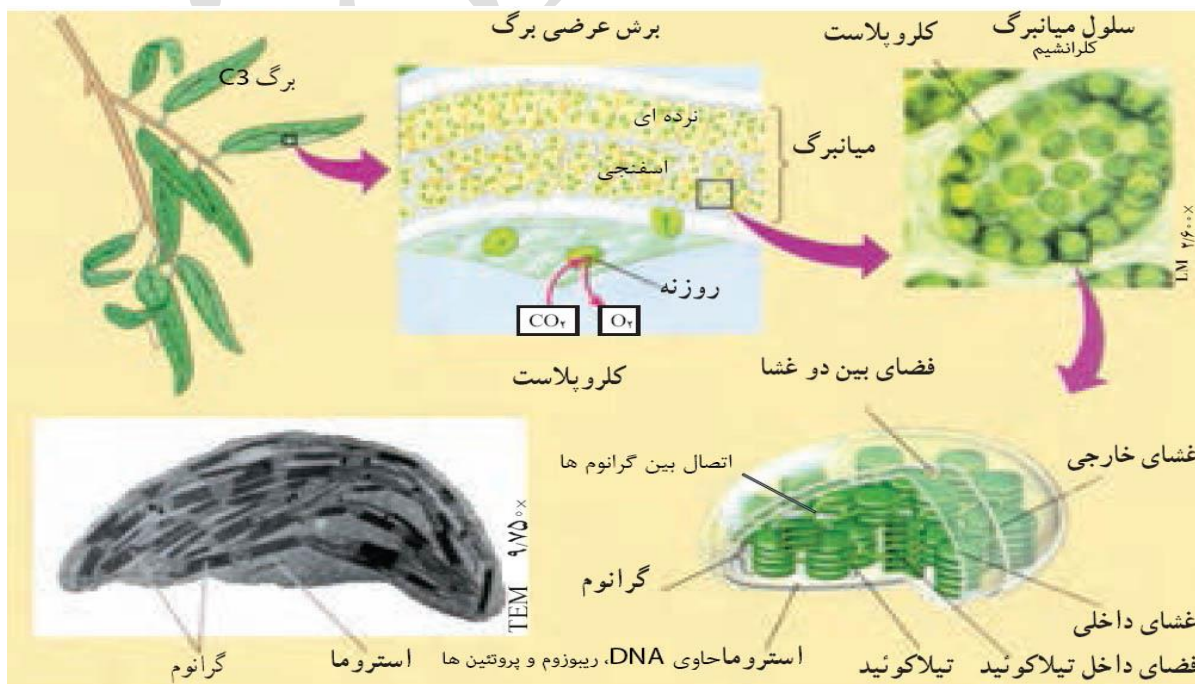
واکنش های تاریکی

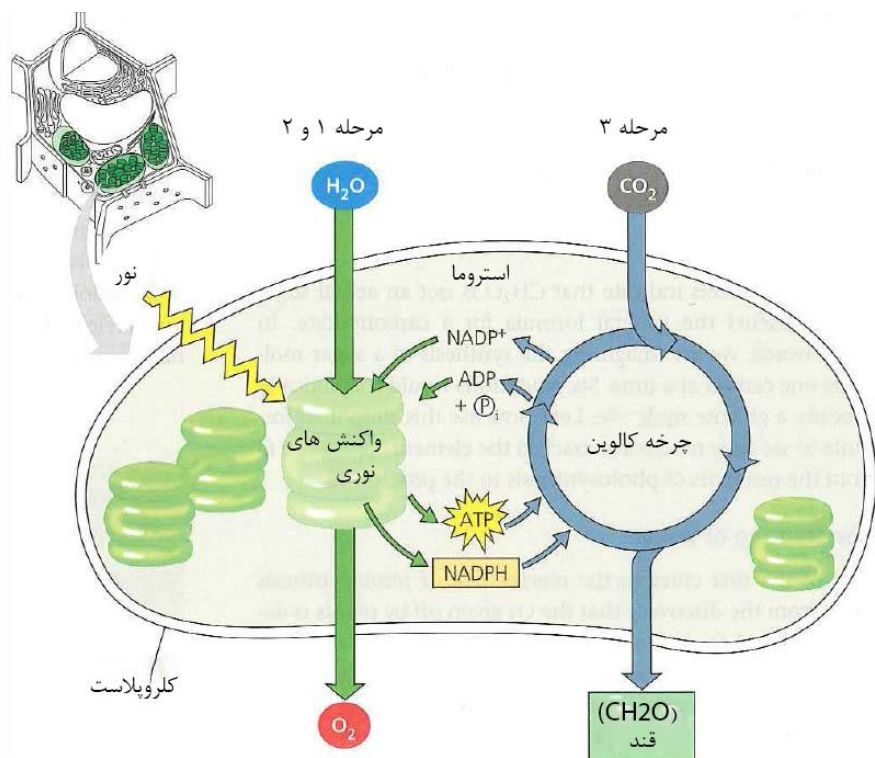


خلاصه واکنش ها



بررسی شکل





مرحله اول فتوسنتز

در ساختارهای جذب‌کننده نور، رنگیزه وجود دارد. هر رنگیزه به رنگی دیده می‌شود که آن را جذب نمی‌کند. در سلول‌های فتوسنتزکننده یوکاریوتی، رنگیزه‌ها درون فتوسیستم‌های موجود در غشای تیلاکوئیدها و در نتیجه درون کلروپلاست‌ها جای گرفته‌اند. بنابراین محل به دام‌اندازی نور خورشید در آن‌ها، غشای تیلاکوئیدهاست. ← در انجام هر نوع فرآیند فتوسنتزی وجود رنگیزه الزامیست؛ اما وجود کلروپلاست خیر ×

- ✓ رنگیزه‌های فتوسنتزی در گیاهان و جلبک‌ها به همراه تعدادی پروتئین درون غشای تیلاکوئیدها جای گرفته‌اند ← تشکیل فتوسیستم
- ✓ رنگیزه‌ها بعضی از طول موج‌ها را جذب و بعضی دیگر را منعکس می‌کنند.
- ✓ کلروفیل اولین رنگیزه موثر در فتوسنتز است ← بخش اعظم نور آبی و قرمز و بنفش را جذب و نور سبز و زرد را منعکس می‌کند. ← گیاهان به خصوص برگ‌های آن‌ها به رنگ سبز دیده شوند.
- ✓ گیاهان و جلبک‌های سبز دو نوع کلروفیل دارند: کلروفیل a و کلروفیل b ← هر دو در فتوسنتز نقش مهمی دارند.
- ✓ کاروتنوئید: (۱) نوعی رنگیزه می‌باشد که موجب پیدایش رنگ‌های زرد و نارنجی در برگ‌های پاییزی، میوه‌ها و گل‌ها (گلبرگ‌ها) می‌شوند.
- (۲) طول موج‌هایی متفاوت با کلروفیل‌ها جذب می‌نماید ← میزان جذب انرژی نوری هنگام فتوسنتز، توسط گیاه بیشتر می‌شود.
- (۳) نور آبی و سبز را بیشتر جذب می‌کنند.



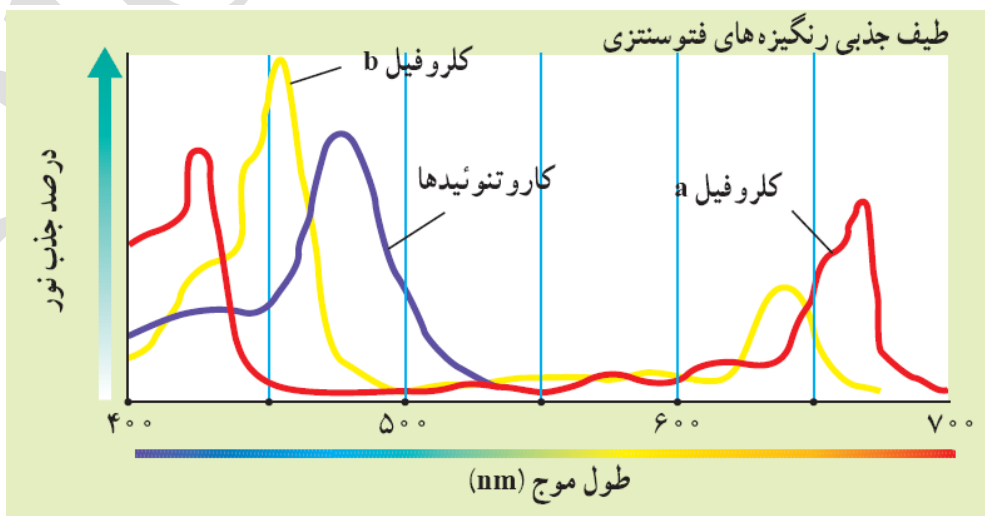
♦ انواع اصلی رنگیزه‌های فتوسنتزی

کلروفیل a گیاهان و جلبک‌های سبز، دو نوع کلروفیل a و b را دارند.	حداکثر جذب آن در فتوسیستم I، در طول موج ۷۰۰ نانومتر است.	P700	a	کلروفیل
	حداکثر جذب آن در فتوسیستم II، در طول موج ۶۸۰ نانومتر است. (انرژی بالاتر)	P680		
	کمک به کلروفیل a و جذب نور آبی و نارنجی		b	
نور آبی و سبز را بیشتر جذب می‌کنند و نور زرد و نارنجی را منعکس می‌کنند.				کاروتنوئید

♦ نکات

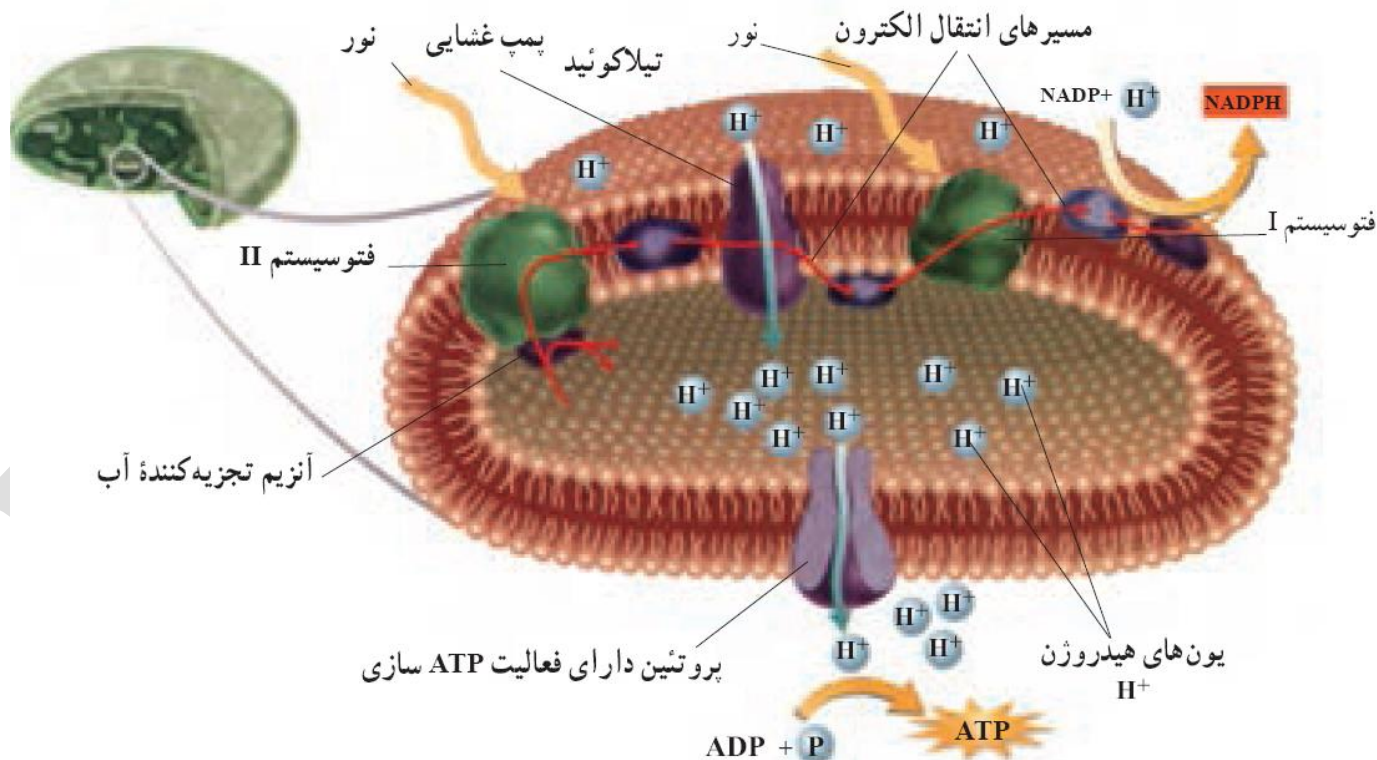
رنگیزه	طیف جذبی	طیف انعکاس	بیشترین جذب در
کلروفیل a	قرمز-آبی - بنفش	سبز-زرد	آبی به سمت بنفش و سپس قرمز
کلروفیل b	نارنجی-آبی	سبز-زرد	آبی (۴۵۰ نانومتر)
کاروتنوئید	آبی به سمت سبز	نارنجی-زرد	آبی (۴۷۰ نانومتر)

- ✓ کلروفیل‌ها ابتدای و انتهای طیف نور مرئی را جذب و میانه آن را منعکس می‌کنند.
- ✓ کاروتنوئیدها ابتدا و میانه طیف نور مرئی را جذب و انتهای آن را منعکس می‌کنند.
- ✓ نور خورشید همگی طول موج‌های مرئی را دارد و با عبور آن از منشور، به رنگ‌های مختلف تجزیه می‌شود. ← هرچه طول موج کمتر، قدرت نفوذ بیشتر، انرژی بیشتر و فرکانس بیشتر
- ✓ نور آبی هم توسط کلروفیل و هم توسط کاروتنوئید قابل جذب است و نور زرد توسط هر دو گروه از رنگیزه‌ها منعکس می‌شود. ← بیشترین طول موجی که توسط گیاهان جذب می‌شود در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر است و کمترین طول موجی که توسط گیاهان جذب می‌شود در محدوده ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر (سبز-زرد) است.
- ✓ در طیف نور مرئی بیشترین درصد جذب نور در کلروفیل b و در طول موج حدود ۴۵۰ نانومتر می‌باشد.
- ✓ ترتیب بالاترین میزان‌های جذب نور توسط یک کلروفیل (در رنگ آبی) < کاروتنوئید (در رنگ آبی به سمت سبز) < کلروفیل a (در رنگ قرمز) < کلروفیل b (در رنگ نارنجی)
- ✓ انرژی جذب شده توسط فتوسیستم II اندکی بیشتر از فتوسیستم I است، زیرا حداکثر جذب آن در طول موج کوتاه‌تر و در نتیجه پرا انرژی‌تر است.



شکل ۳-۸ - نور هنگام فتوسنتز جذب می‌شود. کلروفیل‌ها نور قرمز و آبی و بنفش را بیشتر جذب می‌کنند. در حالی که کاروتنوئیدها نور آبی و سبز را بیشتر جذب می‌کنند.

♦ فتوسیستم	
ساختار	نوع خاصی از کلروفیل a + کلروفیل b + رنگیزه‌های دیگر (کاروتنوئید) + تعدادی پروتئین
جایگاه	درون غشای تیلاکوئیدها ← در تماس با دو لایه‌ی فسفولیپیدی
انواع	فتوسیستم I دارای کلروفیل a از نوع P700
	فتوسیستم II دارای کلروفیل a از نوع P680
نحوه ارتباط	زنجیره انتقال الکترون اول که حاوی مولکول‌های حامل الکترون است.
♦ نکات	
✓	در هر دو نوع فتوسیستم، درصد جذب نور در کلروفیل a بیشتر از سایر رنگیزه‌هاست.
✓	انرژی نوری که به تیلاکوئیدها برخورد کرده است با فعالیت همزمان کلروفیل‌ها و رنگیزه‌های دیگر (کاروتنوئیدها) باعث جذب، تمرکز و انتقال این انرژی به کلروفیل‌های P700 و P680 منتقل می‌شود؛ این انرژی الکترون‌ها را به تراز بالاتر می‌برد. ← ایجاد الکترون برانگیخته (دارای انرژی اضافی) الکترون‌های برانگیخته، کلروفیل‌های P700 و P680، فتوسیستم‌ها را ترک می‌کنند. ←
♦ جبران الکترون	
۱) الکترون خارج شده از فتوسیستم II با الکترون‌های حاصل از تجزیه آب جانشین می‌شوند. ← تولید اکسیژن و یون هیدروژن در سطح داخلی غشای تیلاکوئید	
۲) الکترون خارج شده از فتوسیستم I با الکترون‌های خارج شده از فتوسیستم II جایگزین می‌شوند.	



شکل ۵ - ۸ - زنجیره‌های انتقال الکترون در فتوسنتز. زنجیره‌های انتقال الکترون انرژی نوری را به انرژی شیمیایی تبدیل می‌کنند.



♦ **مرحله دوم فتوسنتز: انرژی نوری به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شود.**

الکترون‌های برانگیخته که مولکول‌های کلروفیل را ترک کرده‌اند، صرف تولید مولکول‌هایی می‌شوند که انرژی را به طور موقت ذخیره می‌کنند. الکترون برانگیخته در غشای تیلاکوئید از یک مولکول به مولکول مجاور می‌رود، در واقع الکترون برانگیخته، گروه‌های مولکولی واقع در غشای تیلاکوئید را یکی پس از دیگری پشت سر می‌گذارد.

مولکول‌های حامل الکترون در غشای تیلاکوئید، دو **زنجیره انتقال الکترون** را تشکیل می‌دهند.

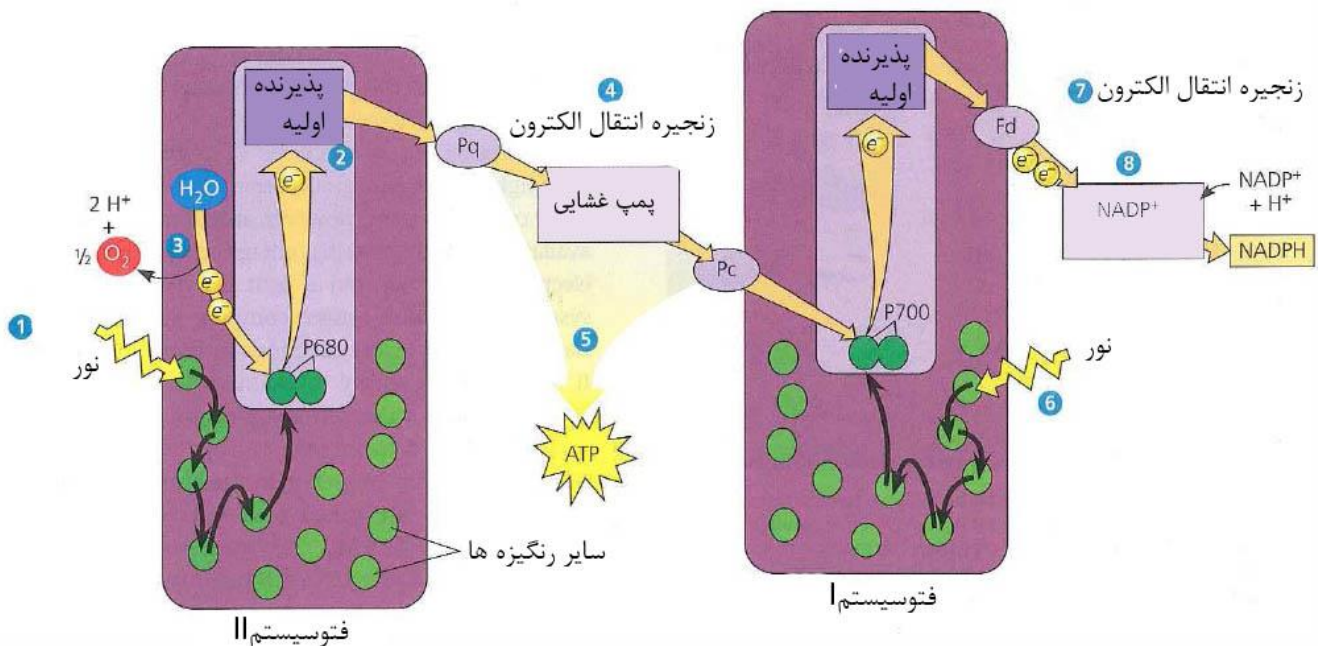
عملکرد زنجیره‌های انتقال الکترون: ← تولید مولکول‌های ذخیره‌کننده انرژی

الکترون برانگیخته هنگام عبور از پمپ غشایی مقداری از انرژی خود را از دست می‌دهد ← مصرف این انرژی برای تلمبه‌کرد یون‌های H^+ از استروما به درون تیلاکوئید

♦ **زنجیره‌های انتقال الکترون**

اول	دوم
<p>بین فتوسیستم‌های II و I قرار دارد و دارای سه جز اصلی حامل الکترون می‌باشد. جز دوم نوعی پمپ غشایی می‌باشد. این زنجیره انرژی فیزیکی لازم برای ساخت ATP تامین می‌کند. به این صورت که پمپ غشایی با استفاده از انرژی الکترون‌های برانگیخته عبوری از خود، که از فتوسیستم II خارج شده‌اند، یون‌های H^+ (پروتون) را از استروما به درون تیلاکوئید تلمبه می‌کند. ← افزایش تراکم یون‌های هیدروژن درون تیلاکوئید</p> <p>ورود یون‌های حاصل از عملکرد این پمپ + یون‌های هیدروژن حاصل از تجزیه آب ← ایجاد شیب غلظت بین دو سوی غشای تیلاکوئید به سوی استروما ← عملکرد نوعی کانال یونی دارای فعالیت ATP سازی ← ساخت ATP ساخته شدن نوری ATP</p>	<p>بعد از فتوسیستم I قرار دارد و دارای ۱ جز اصلی حامل الکترون است. انرژی لازم جهت ساخت NADPH را تامین می‌کند. در این زنجیره الکترون‌های برانگیخته به یون‌های هیدروژن می‌پیوندند و موجب تبدیل $NADP^+$ به NADPH در سطح خارجی غشای تیلاکوئید (درون استروما) می‌شود.</p>

BIOLOGY



- ۱- یک پرتو نور به رنگیژه‌های درون فتوسیستم II برخورد می‌کند و یکی از الکترون‌های آن را به تراز انرژی بالاتر منتقل می‌کند، این الکترون به تراز انرژی پایین‌تر می‌آید و انرژی آن به الکترون رنگیژه مجاور منتقل می‌شود و این فرآیند ادامه می‌یابد تا این‌که این انرژی به رنگیژه P680 در فتوسیستم برسد و سپس یکی از الکترون‌های آن به تراز انرژی بالاتر منتقل می‌شود و الکترون برانگیخته ایجاد شود.
- ۲- این الکترون از رنگیژه P680 به پذیرنده اولیه منتقل می‌شود و این رنگیژه به یون تبدیل می‌شود. $P680^+$
- ۳- نوعی آنزیم در سطح داخلی غشای تیلاکوئید یک مولکول آب را تجزیه می‌کند \leftarrow ایجاد دو الکترون، دو یون هیدروژن و یک اتم اکسیژن این دو الکترون یکی یکی به $P680^+$ منتقل می‌شوند؛ هر الکترون جایگزین یکی از الکترون‌های مهاجرت کرده P680 می‌شود. یون‌های هیدروژن نیز به درون فضای تیلاکوئید آزاد می‌شوند (کمک به اسیدی نمودن فضای داخل آن). اتم‌های اکسیژن نیز بلافاصله با سایر اتم‌ها پیوند برقرار نموده و مولکول اکسیژن درون تیلاکوئید تشکیل می‌شود.
- ۴- هر یک از الکترون‌های برانگیخته از طریق زنجیره انتقال الکترون از فتوسیستم II به فتوسیستم I منتقل می‌شوند؛ عبور الکترون از سه مولکول حامل الکترون (حامل ۱) بین دو لایه فسفولیپیدی) + پمپ غشایی + حامل ۲) در سطح داخلی غشای تیلاکوئید
- ۵- انرژی حاصل از الکترون برانگیخته انرژی لازم جهت ساخت ATP را فراهم می‌کند؛ با عبور الکترون برانگیخته از میان پمپ غشایی، این پمپ H^+ را به درون تیلاکوئید وارد می‌کند (عملکرد با استفاده از انرژی الکترون برانگیخته)، با تجمع H^+ درون تیلاکوئید شیب غلظت کافی و انرژی فیزیکی لازم جهت فعالیت پروتئین دارای فعالیت ATP سازی فراهم می‌آید.
- ۶- هنگامی که انرژی نوری به فتوسیستم I وارد می‌شود، رنگیژه‌های درون آن این انرژی را جذب می‌کنند و در نهایت سبب برانگیخته شدن الکترون رنگیژه P700 می‌شوند \leftarrow ایجاد $P700^+$ \leftarrow مولکول $P700^+$ کمبود الکترون خود را با استفاده از الکترون منتقل شده از زنجیره اول جبران می‌کند.
- ۷- الکترون برانگیخته در فتوسیستم I طی زنجیره انتقال الکترون دوم حرکت می‌کند، این چرخه نقشی در پمپاژ H^+ ندارد لذا در تولید ATP نقش مستقیم ندارد.
- ۸- آنزیم احیاکننده $NADP^+$ ، الکترون را از آخرین حامل الکترون به این مولکول منتقل می‌کند؛ دو الکترون برای تولید NADPH مورد نیاز می‌باشد. NADPH یک مولکول پرانرژی می‌باشد و الکترون‌های آن در گام ۲ چرخه کالوین مصرف می‌شوند. همچنین برای ساخت این مولکول، یون‌های هیدروژن نیز مورد نیاز است که منجر به کاهش غلظت H^+ در استروما می‌گردد \leftarrow کمک به ایجاد شیب غلظت



♦ پروتئین دارای فعالیت ATP سازی

از نظر این که هم کانال یونی هستند و هم عمل آنزیمی دارند، منحصر به فردند، یعنی در حال عبور دادن یون‌های هیدروژن از بخش کانال خود، به ADP گروه فسفات می‌افزایند و ATP تولید می‌کنند. ← ساخته شدن نوری ATP؛ زیرا انرژی نور عامل اولیه روند تولید ATP در کلروپلاست است.

✓ این پروتئین کانالی انتشار تسهیل شده را انجام می‌دهد. ولی برای ساخت ATP انرژی فیزیکی مصرف می‌کند.

✓ تبدیل‌های انرژی جهت ساخته شدن نوری ATP ← : انرژی نور ← انرژی الکترون برانگیخته ← انرژی فیزیکی حاصل از شیب غلظت ← پیوند پرانرژی بین گروه‌های فسفات در ATP

♦ مقایسه ساخت ATP توسط زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری و کلروپلاست

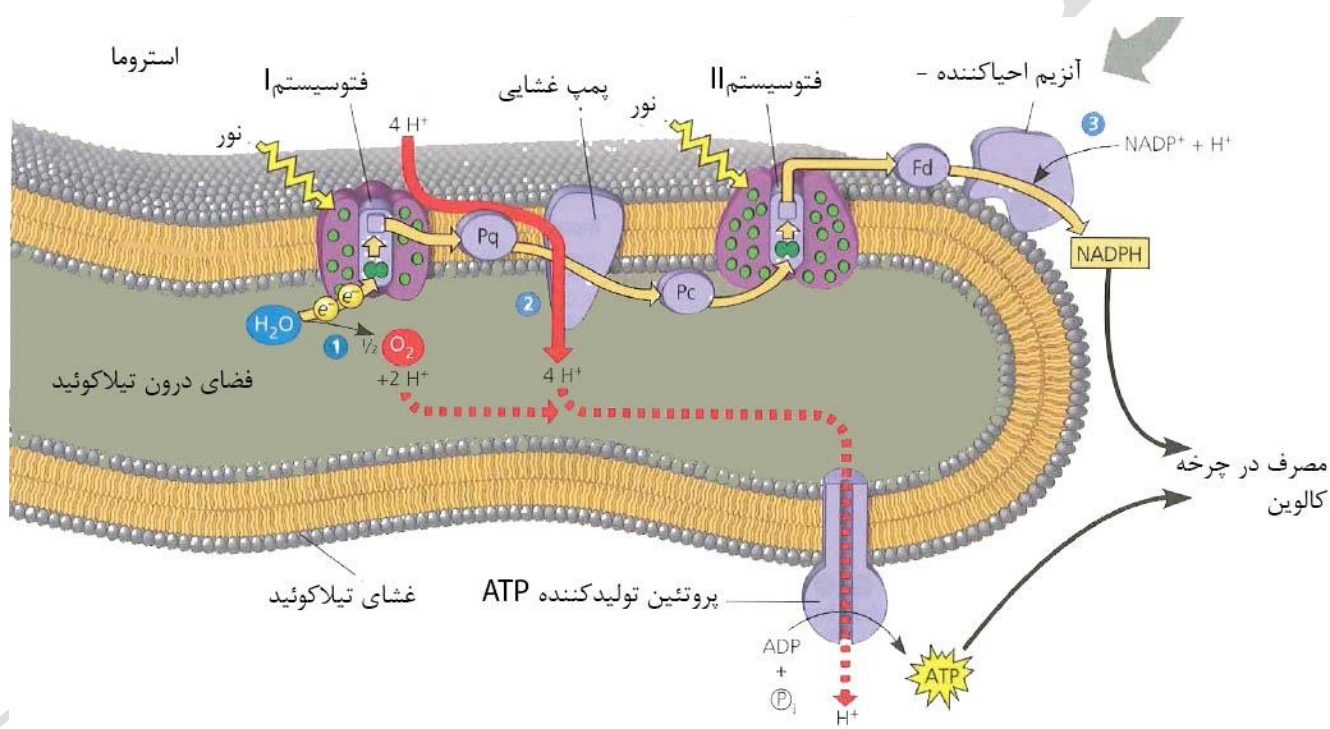
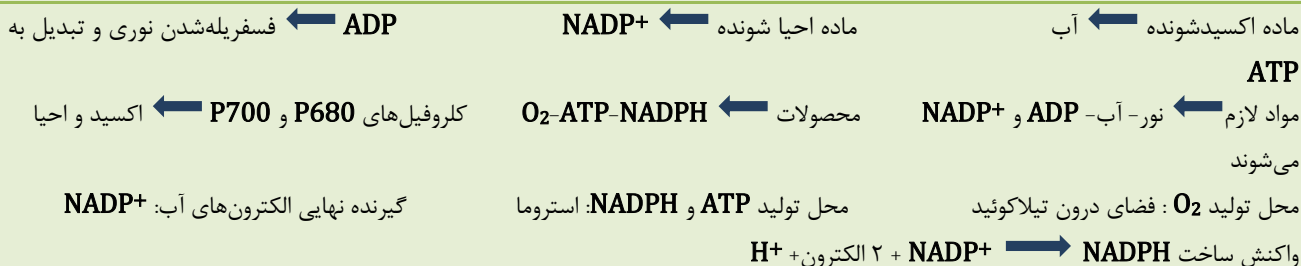
ساخت ATP در کلروپلاست و میتوکندری طی یک مکانیسم مشابه صورت می‌گیرد. یک زنجیره انتقال الکترون انرژی لازم جهت فعالیت پمپ‌های غشایی را فراهم می‌آورد که سبب ایجاد یک شیب غلظت از یون‌های هیدروژن بین دو سوی غشا می‌شود و سپس پروتئین تولیدکننده ATP با استفاده از انرژی فیزیکی حاصل از این شیب غلظت، ADP را فسفریله نموده و ATP می‌سازد.

اندامک	کلروپلاست	میتوکندری
منبع الکترون	آب	FADH ₂ و NADH
منبع انرژی	نور	مواد آلی غذایی
تعداد پمپ‌های درون یک زنجیره انتقال الکترون	یک پمپ در زنجیره انتقال الکترون اول	۳ پمپ
عملکرد پمپ‌ها	خروج یون‌های هیدروژن از استروما	خروج یون‌های هیدروژن از ماتریکس
فضای اسیدی (پر از H ⁺)	فضای درون تیلاکوئید	فضای بین دو غشا
محل زنجیره انتقال الکترون	غشای تیلاکوئید	غشای داخلی میتوکندری (کریستا)
جهت شیب غلظت H ⁺	استروما	ماتریکس
محل ساخت ATP	درون استروما	درون ماتریکس
وابستگی PH	PH درون تیلاکوئید وابسته به حضور نور است.	PH فضای بین دو غشا وابسته به حضور مولکول‌های پرانرژی می‌باشد.

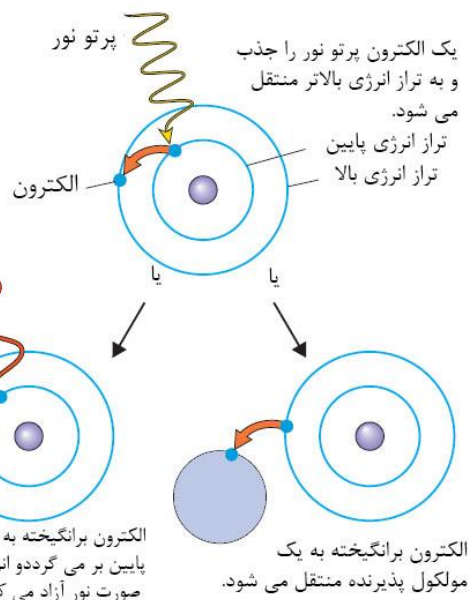
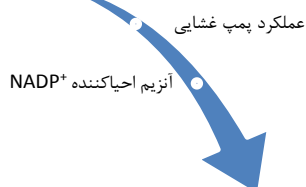


خلاصه مراحل نوری فتوسنتز

کشیده شدن الکترون از مولکول آب که کم انرژی هستند و انتقال این الکترون ها به مولکول NADPH که یک مولکول پر انرژی می باشد، زنجیره انتقال الکترون اول به ساخت ATP کمک می کند. بنابراین؛ اتفاقات انجام شده در غشای تیلاکوئید منجر به تبدیل انرژی نوری به انرژی ذخیره شده در ATP و NADPH می شود(همزمان با تولید اکسیژن). این دو مولکول پر انرژی که درون استروما تولید می شوند در نهایت درون استروما و در چرخه کالوین مصرف می شوند.



عملکرد پمپ غشایی تجزیه آب





♦ مرحله سوم فتوسنتز (واکنش‌های سنتزی و مستقل از نور)

انرژی شیمیایی حاصل از مراحل نوری، در ترکیب‌های آلی ذخیره می‌شود.

از اتم‌های گاز کربن‌دی‌اکسید جو برای ساخت ترکیبات آلی استفاده می‌شود ← CO_2 تثبیت می‌شود.
 واکنش‌هایی که منجر به تثبیت CO_2 می‌شوند را واکنش‌های تاریکی یا مستقل از نور می‌نامند. ✓

موجودات فتوسنتزکننده به چند روش CO_2 را تثبیت می‌کنند:

۱- چرخه کالوین: رایج‌ترین روش تثبیت CO_2 در جانداران کلروفیل‌دار است. طی این چرخه مجموعه‌ای از واکنش‌های آنزیمی در نهایت منجر به تولید قند سه کربنی می‌شوند.

✓ بیشتر گیاهان برای تثبیت کربن‌دی‌اکسید، فقط از چرخه کالوین استفاده می‌کنند. ← گیاه C_3 ← اولین مولکول پایدار که در آن‌ها تشکیل می‌شود یک اسید ۳ کربنی است.

✓ کالوین واکنشی انرژی‌خواه است و طی آن انرژی ذخیره‌شده در مولکول‌های ATP و NADPH مصرف می‌شوند.

✓ چرخه کالوین یک واکنش بی‌هوازی می‌باشد و نیازی به حضور اکسیژن ندارد.

✓ انرژی، فسفات، هیدروژن و الکترون مورد نیاز چرخه کالوین توسط ATP و NADPH تامین می‌شود.

۲- سایر چرخه‌های تثبیت کربن‌دی‌اکسید

چرخه کالوین

محل انجام	استرومای کلروپلاست در سلول‌های یوکاریوتی و به کمک آنزیم‌ها و ATP و NADPH تولیدشده در استروما
آنزیم	آنزیم روبیسکو (ریبولوز بیس فسفات کربوکسیلاز-اکسیژناز) ← این آنزیم با توجه به نسبت غلظت کربن‌دی‌اکسید به اکسیژن، واکنش کربوکسیلازی (کالوین) یا اکسیژن‌ای (تنفس نوری) را راه‌اندازی می‌کند.
مصرف چرخه	CO_2 - ATP - NADPH - قند ۵ کربنه دو فسفات
تولید چرخه	قند سه کربنه تک فسفات - ADP - P و $NADP^+$ - قند ۵ کربنه دو فسفات - آب
اولین محصول پایدار	اسید سه کربنه یک فسفات - ترکیب ۶ کربنه اولیه، ناپایدار است و قابل استخراج نیست.
محصول نهایی چرخه	قند سه کربنه یک فسفات
ماده اکسیدشونده	NADPH
ماده احیاشونده	CO_2

♦ مسائل شمارشی چرخه کالوین

برای تثبیت n اتم کربن و تولید یک قند n کربنه در چرخه کالوین:

(۱) n دور چرخه کالوین (۲) مصرف n مولکول کربن‌دی‌اکسید (۳) مصرف ۲n مولکول NADPH (۴) مصرف ۴n الکترون

(۵) مصرف و تولید n مولکول ۵ کربنه دوفسفات (۶) مصرف ۳n مولکول ATP (۷) مصرف و تولید ۲n اسیدسه کربنه

(۸) مصرف و تولید ۲n قند سه کربنه

♦ مراحل چرخه کالوین

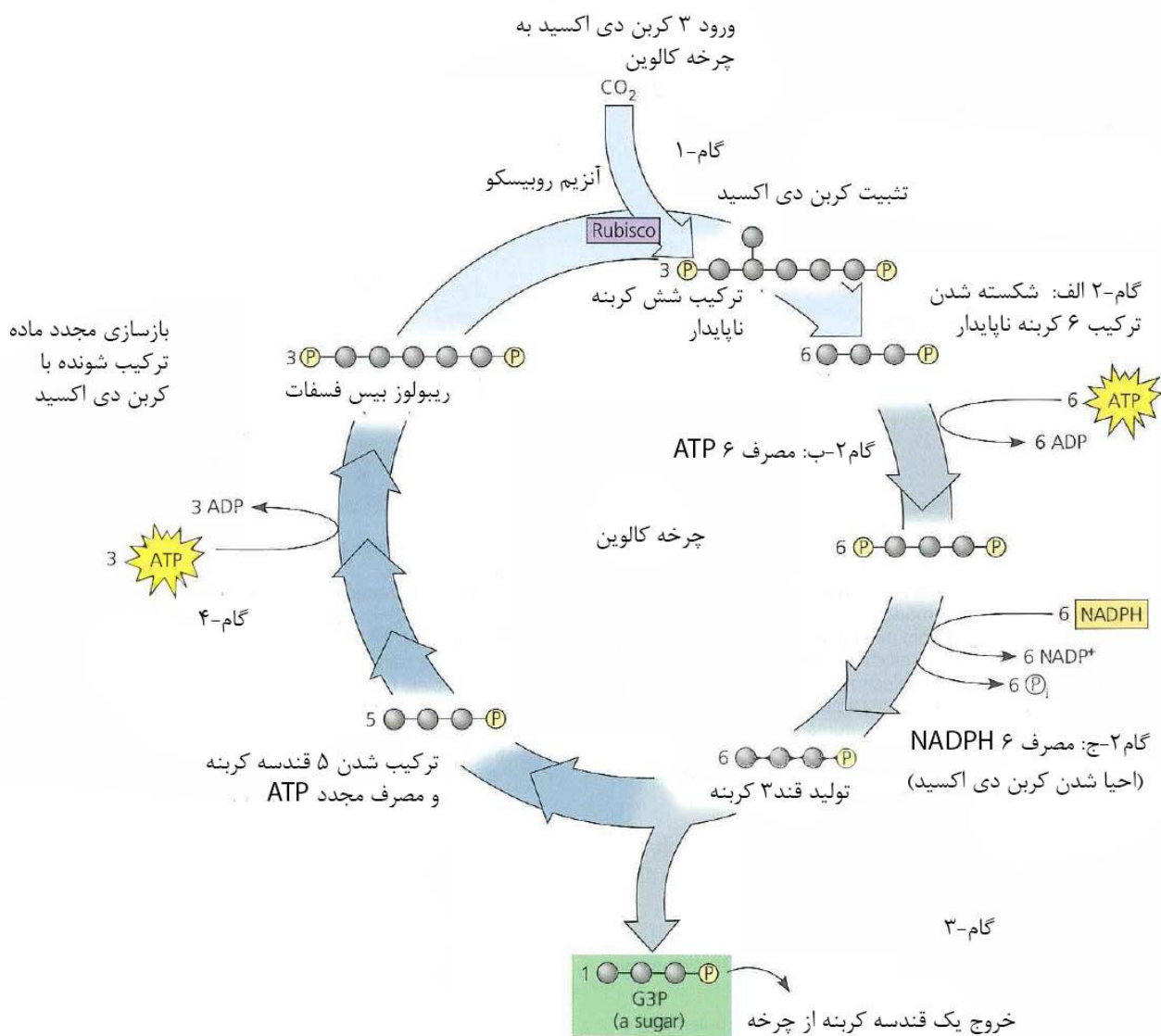
(۱) هر مولکول دی‌اکسیدکربن با کمک آنزیم روبیسکو به یک ترکیب پنج کربنی دوفسفات افزوده می‌شود و یک ترکیب ۶ کربنی دوفسفات و ناپایدار تولید می‌شود.

(۲) ترکیب شش کربنه دوفسفات به دو ترکیب سه کربنه و تک فسفات (اسید سه کربنی) تبدیل می‌شود و پس از افزودن فسفات و انرژی از ATP و الکترون و هیدروژن از NADPH به دو قند سه کربنه و تک فسفات تبدیل می‌شود.

(۳) تعدادی از قندهای سه کربنی حاصل برای ساخت ترکیب‌های آلی، مانند نشاسته (قند ذخیره‌ای) و ساکارز (قند موجود در شیر پرورده)، به مصرف می‌رسند.

(۴) از تعدادی دیگر از قندهای سه کربنی برای تولید مجدد ترکیب پنج کربنی اولیه، استفاده می‌شود (مصرف ATP در نتیجه آن، چرخه یک بار دیگر آغاز می‌شود).

✓ گام ۲ و ۴ انرژی‌خواه است.



♦ عوامل موثر بر فتوسنتز		
عوامل درونی	با تاثیر مستقیم با تاثیر معکوس	نوع ساختار برگ- مقدار کلروفیل برگ- وجود آنزیم‌های ضروری انباشتگی فرآورده‌های فتوسنتزی مانند اکسیژن- سن اندام‌های فتوسنتزکننده
عوامل بیرونی	شدت نور	محسوس‌ترین عامل موثر بر فتوسنتز به طور کلی سرعت فتوسنتز با افزایش شدت نور، تا حدی که همه‌ی رنگیزه‌ها مورد استفاده قرار گیرند، زیاد می‌شود؛ رسیدن فتوسنتز به نقطه اشباع خود
	تراکم CO ₂	افزایش آن نیز تا حدی معین، سبب افزایش سرعت فتوسنتز می‌شود.
	دمای محیط	در دامنه‌ی خاصی از دماهای محیطی، بیشتر انجام می‌شود (بین ۱۵ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد). دماهای خارج از این دامنه ممکن است موجب غیرفعال شدن بعضی از آنزیم‌های موثر در فتوسنتز شوند.
	تراکم O ₂	افزایش غلظت اکسیژن در گیاه سبب کاهش سرعت فتوسنتز می‌شود.
		✓ سطح بهینه فتوسنتز هر گیاه خاص، به شدت نور، تراکم کربن‌دی‌اکسید و دما بستگی دارد. (به اکسیژن بستگی ندارد!!!!)
		✓ بیشترین سرعت فتوسنتز در ۲۲ درجه سانتی‌گراد مشاهده می‌شود.



♦ تنفس نوری ← مانع فتوسنتز است.

فرایندی وابسته به نور است که طی آن اکسیژن جذب و دی‌اکسیدکربن آزاد می‌شود. این فرآیند در برخی گیاهان همراه با فتوسنتز انجام می‌شود.

تنفس ← مصرف اکسیژن ← در حضور نور

✓ در برخی گیاهان همراه با فتوسنتز انجام می‌شود.

✓ مخالف با تولیدکنندگی فتوسنتز ← مانع از ورود کربن‌دی‌اکسید به چرخه کالوین + مصرف مولکول ۵ کربنی

✓ طی فرآیند تنفس نوری، اکسیژن جذب و کربن‌دی‌اکسید دفع می‌شود.

✓ با بسته‌شدن روزنه‌ها، مراحل نوری فتوسنتز همچنان اکسیژن تولید می‌کنند و لذا نسبت کربن‌دی‌اکسید به اکسیژن کاهش می‌یابد.

با بسته‌شدن روزنه‌های هوایی ← اکسیژن تولیدشده طی فرآیند فتوسنتز درون برگ انباشته می‌شود و قادر به عبور از روزنه هوایی نیست.

← CO₂ کمتری وارد گیاه می‌شود و غلظت آن درون برگ کاهش می‌یابد.

روند انجام تنفس نوری:

هوای گرم و خشک، شدت‌های زیاد نور، کمبود آب یا هر عامل افزایش آبسزیک‌اسید در گیاه ← افزایش آبسزیک‌اسید ← پلاسمولیز

سلول‌های نگهبان روزنه هوایی ← بسته‌شدن روزنه‌های هوایی برای جلوگیری از هدر رفتن آب ← کاهش ورود کربن‌دی‌اکسید به گیاه

← کاهش نسبت کربن‌دی‌اکسید به اکسیژن در برگ‌ها ← فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو ← ترکیب ریبولوز بیس‌فسفات با

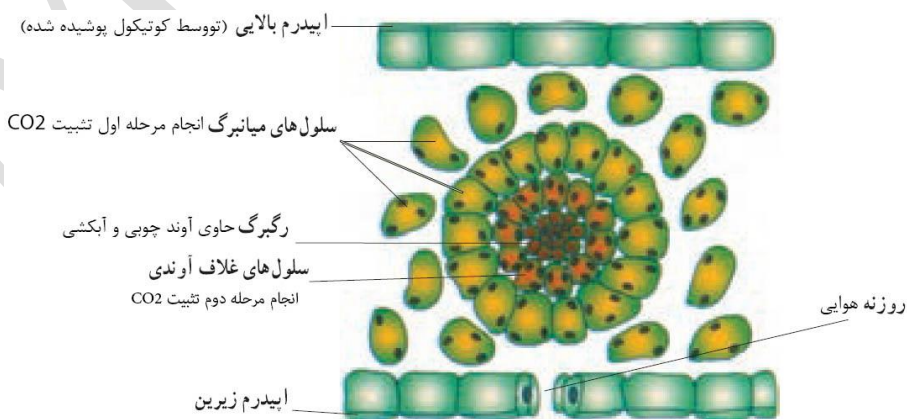
اکسیژن ← تجزیه ترکیب ۵ کربنی و تولید یک C₃ و یک C₂ ← مولکول سه کربنی در استروما باقی می‌ماند ولی مولکول دو کربنی از

کلروپلاست خارج می‌شود ← انجام واکنش‌هایی در پراکسی‌زوم و میتوکندری ← آزادسازی مولکول CO₂ در میتوکندری

هوای گرم و خشک:

✓ تعرق گیاه را افزایش می‌دهد.

✓ روزنه‌های بسیاری از گیاهان برای مقابله با تعرق در هوای گرم و خشک، بسته می‌شوند.



شکل ۷-۸ - آناتومی برگ یک گیاه C₄

♦ گیاهان C₄

در بعضی از گیاهان، مانند نیشکر، ذرت و بعضی دیگر از گیاهانی که نسبت به گرما مقاوم‌اند، قبل از چرخه کالوین واکنش‌های دیگری انجام می‌گیرد. حاصل

تثبیت دی‌اکسیدکربن در این واکنش‌ها یک اسید ۴ کربنی است. ← گیاه C₄: تثبیت دو مرحله‌ای دی‌اکسید کربن

سلول‌های میانبرگ در این گیاهان به دو شکل یافت می‌شوند:

۱- لایه‌ای از سلول‌های فشرده و کلروپلاست‌دار به نام سلول‌های غلاف آوندی که دور تا دور هر رگبرگ را احاطه می‌کند.

✓ این سلول‌ها کلروپلاست دارند و درون آن‌ها آنزیم روبیسکو و چرخه کالوین مشاهده می‌شود.

✓ مرحله دوم تثبیت دی‌اکسیدکربن درون این سلول‌ها مشاهده می‌شود.

✓ اندازه کوچکتری نسبت به سایر سلول‌های میانبرگ دارند، به هم فشرده‌اند و بین آن‌ها فضای بین‌سلولی یافت نمی‌شود.



✓ توسط لایه‌ای فشرده از سلول‌های میانبرگ اسفنجی احاطه شده‌اند. ← فاقد تماس با فضاهای هوادار برگ هستند. ← غلظت دی‌اکسید کربن درون این سلول‌ها بالا می‌باشد ← کارایی بالا برای فتوسنتز

۲- سلول‌های میانبرگ اسفنجی که در تماس با فضاهای هوادار برگ هستند و در اطراف سلول‌های غلاف آوندی قرار دارند.

✓ فاقد آنزیم روبیسکو و چرخه کالوین هستند و فقط با انجام مرحله اول تثبیت کربن دی‌اکسید در فتوسنتز ایفای نقش می‌کنند.

✓ در تماس با فضاهای هوادار برگ هستند و در دمای بالا و شدت زیاد نور، غلظت کربن دی‌اکسید در این گیاهان پایین می‌باشد.

✓ آنزیم PEP درون این سلول‌ها، مرحله‌ای اول تثبیت کربن دی‌اکسید را انجام می‌دهد و با ترکیب نمودن آن با یک ترکیب سه‌کربنی، ترکیب ۴کربنی را تولید می‌کند.

✓ هر دو گروه از سلول‌های میانبرگ، کلروپلاست دارند و واکنش‌های نوری فتوسنتز را انجام می‌دهند، ولی واکنش‌های تاریکی (چرخه کالوین) فقط در سلول‌های غلاف آوندی صورت می‌گیرد.

♦ کتاب درسی

گیاهان C₄ برای تثبیت دی‌اکسید کربن از مسیری دومرحله‌ای استفاده می‌کنند. در این مسیر دو سیستم آنزیمی متفاوت و مجزا درگیر هستند. اولین سیستم در سلول‌های میانبرگ عمل می‌کند. این سیستم آنزیمی در واکنش‌های مربوط به ترکیب دی‌اکسید کربن با یک اسید ۳کربنی شرکت می‌کند. اسید ۴کربنی حاصل به سلول‌های غلاف آوندی منقل می‌شود. دومین سیستم آنزیمی در سلول‌های غلاف آوندی عمل می‌کند. در این سلول‌ها دی‌اکسید کربن از اسید ۴کربنی آزاد و وارد چرخه کالوین می‌شود و همانند چرخه کالوین در گیاهان C₃ قند سه‌کربنی را می‌سازد.

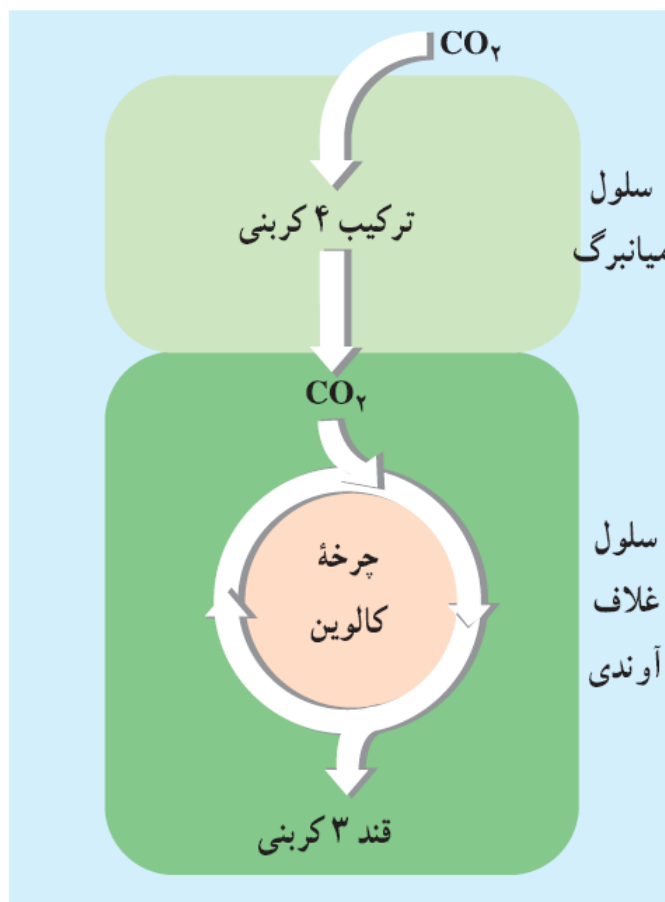
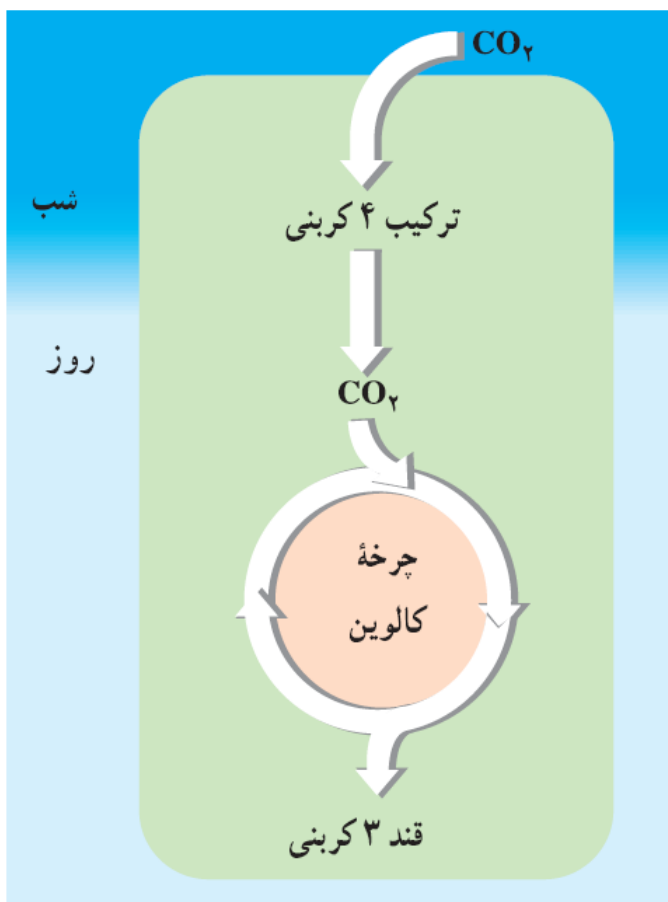
سیستم آنزیمی که در سلول‌های میانبرگ وجود دارد به طور موثری منجر به انتقال دی‌اکسید کربن به درون سلول‌های غلاف آوندی می‌شود. بنابراین تراکم CO₂ درون سلول‌های غلاف آوندی در مقایسه با جو بیشتر است. این حالت وضع را برای انجام فتوسنتز مناسب می‌کند و مانع از انجام تنفس نوری می‌شود. وجود تراکم بالای دی‌اکسید کربن در اطراف آنزیم روبیسکو در گیاهان C₄ سبب شده است که حتی با وجود دماهای بالا و شدت‌های زیاد نور (عوامل مناسب برای تنفس نوری)، این گیاهان بر تنفس نوری غلبه کنند. بنابراین گیاهان C₄ می‌توانند در حالی که روزنه‌های آن‌ها تقریباً بسته است در دماهای بالا و شدت‌های زیاد نور با بیشترین کارایی عمل کنند و همچنین مانع از افزایش دفع آب شوند. به همین دلیل گیاهان C₄ در آب و هوای گرم سریع‌تر از گیاهان C₃ رشد می‌کنند. کارایی گیاهان C₄ در دمای بالا، شدت زیاد نور، یا کمبود آب تقریباً دوبرابر گیاهان C₃ است.

با توجه به این‌که وجود روبیسکو برای انجام تنفس نوری لازم است، در این گیاهان سلول‌های غلاف آوندی که روبیسکو دارند دارای غلظت بالای کربن دی‌اکسید هستند لذا تنفس نوری را انجام نمی‌دهند.

در این گیاهان سلول‌های غلاف آوندی نیز زنجیره انتقال الکترون در کلروپلاست را انجام می‌دهند، لذا قادر به تولید نوری ATP می‌باشند.

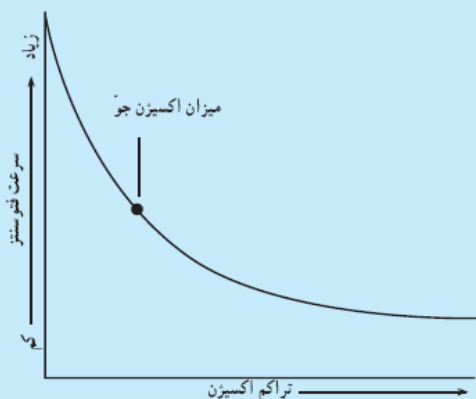
♦ گیاهان CAM

نوعی دیگر از اختصاصی شدن فتوسنتز در گیاهان بیابانی، مانند کاکتوس و تیره گل‌ناز وجود دارد. این نوع فتوسنتز را متابولیسم اسید کراسولاسه‌ای یا CAM می‌نامند. این نوع فتوسنتز، سازشی مهم برای گیاهان ساکن اکوسیستم‌های خشک، یا در وضعیت‌های بسیار خشک است. روزنه‌های گیاهان CAM، برخلاف گیاهان C₃ و C₄ در شب باز می‌شوند. این گیاهان در شب دی‌اکسید کربن را به صورت اسیدهای آلی (اسید ۴کربنی) تثبیت و سپس در واکنش ذخیره می‌کنند. طی روز که دما بالا و رطوبت کم است (افزایش آب‌سزیک اسید)، روزنه‌ها بسته‌اند، تا از انجام تعرق که می‌تواند برای گیاه مرگ‌آور باشد، ممانعت کنند. اسیدهای آلی که در شب تشکیل شده‌اند، در روز دی‌اکسید کربن آزاد می‌کنند. دی‌اکسید کربن به درون کلروپلاست‌ها انتشار می‌یابد و وارد چرخه کالوین می‌شود که مولکول‌های پرانرژی مورد نیاز خود را از واکنش‌های نوری فتوسنتز گرفته‌است. کارایی فتوسنتز نوع CAM چندان بالا نیست. گیاهانی که این نوع فتوسنتز را انجام می‌دهند، گرچه قادر به حفظ بقای خود در گرمای شدیدند، اما معمولاً به کندی رشد می‌کنند.

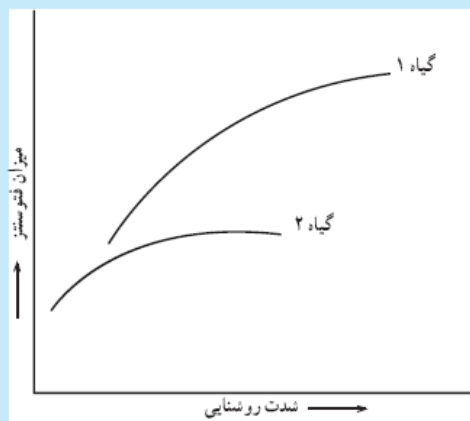


بعضی گیاهان گلدانی در نور کم رشد می کنند(گیاهان)، اما بعضی دیگر از آن‌ها به نور شدید احتیاج دارند(گیاهان).

۱- نمودار زیر را تفسیر کنید.



۲- با توجه به نمودار زیر درباره نوع فتوسنتز گیاهان ۱ و ۲ بحث کنید.



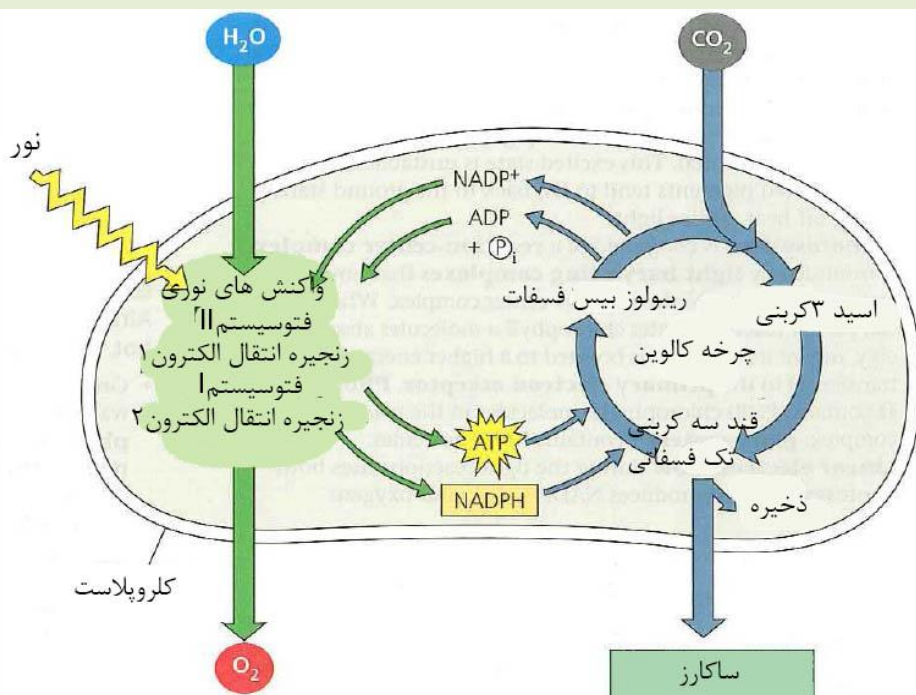
گیاهان CAM	گیاهان C ₄	گیاهان C ₃	مثال
در گیاهان بیابانی مانند، مانند کاکتوس و تیره گل ناز	در بعضی از گیاهان، مانند نیشکر، ذرت و بعضی دیگر از گیاهان مقاوم به گرما	گندم، جو، لوبیا، برنج	
شب	روز	روز	زمان جذب CO ₂
بسته	باز یا نیمه بسته	باز یا نیمه بسته	روز
باز	بسته	بسته	شب
کارایی چندان بالا نیست و معمولاً به کندی رشد می کنند.	در دمای بالا، شدت زیاد نور، یا کمبود آب تقریباً دو برابر گیاهان C ₃	در هوای خنک، بیشتر از بقیه تقریباً متوسط	کارایی فتوسنتز
تثبیت CO ₂ به صورت C ₄ در شب	-	-	زمان متفاوت تثبیت



تثبیت CO ₂ به صورت C ₃ در روز				
در یک سلول میانبرگ ولی در دو اندامک متفاوت، واکوئل و کلروپلاست	تثبیت CO ₂ به صورت C ₄ در کلروپلاست میانبرگ تثبیت CO ₂ به صورت C ₃ در کلروپلاست غلاف آوندی	-	مکان متفاوت تثبیت	
مقاوم	مقاوم	غیرمقاوم	مقاومت به تنفس نوری	
دومرحله‌ای (۱) تثبیت اولیه در شرایط مساعد(شب) به صورت اسید آلی ۴کربنه(اسید کراسولاسه (۲) تثبیت نهایی در چرخه کالوین(C ₃)	دومرحله‌ای (۱) تثبیت اولیه در شرایط مساعد(صبح زود) به صورت اسید آلی ۴کربنه(C ₄) (۲) تثبیت نهایی در چرخه کالوین(C ₃)	یک مرحله‌ای در چرخه کالوین(C ₃)	تثبیت CO ₂	
شب(روزنه‌های هوایی کاملاً باز)	روز(صبح زود که روزنه‌ها کاملاً باز هستند)		زمان	تثبیت اولیه
نوعی آنزیم کربوکسیلاز	سیستم آنزیمی اول(نوعی آنزیم کربوکسیلاز)		مکان	
تولید اسید آلی ۴ کربنی و ذخیره در واکوئل	تولید اسید آلی ۴ کربنی و انتقال آن به سلول‌های غلاف آوندی(از راه پلاسمودسم)		نتیجه	
$C_3 + CO_2 \rightarrow C_4$	$C_4 + CO_2 \rightarrow C_3$ (اسید ۳ کربنی)		واکنش	
روز(روزنه‌های بسته)	روز(حتی با وجود روزنه‌های تقریباً بسته)	روز	زمان	تثبیت ثانویه
توسط آنزیم‌های دکربوکسیلاز در واکوئل مرکزی سلول میانبرگ و سپس انتشار CO ₂ به درون کلروپلاست همان سلول $C_4 \rightarrow C_3 + CO_2$ افزایش غلظت CO ₂ در مجاورت روبیسکو	توسط آنزیم‌های دکربوکسیلاز سیستم آنزیمی دوم در استرومای کلروپلاست سلول غلاف آوندی $CO_2 +$ (اسید ۳ کربنی) $\rightarrow C_3 \rightarrow C_4$: افزایش غلظت CO ₂ در مجاورت روبیسکو	CO ₂ مستقیماً از جو گرفته می‌شود.	آزادسازی مجدد CO ₂	
استرومای کلروپلاست سلول‌های میانبرگ	استرومای کلروپلاست سلول‌های غلاف آوندی	استرومای کلروپلاست سلول میانبرگ	محل	
روبیسکو			آنزیم کربوکسیلاز	
گام‌های چرخه کالوین			واکنش	
تولید قند سه کربنی تک‌فسفاتی در استرومای کلروپلاست سلول‌های میانبرگ			نتیجه	
<p>میزان رشد در نور کم و هوای سردتر : گیاهان C₃ < گیاهان C₄ < گیاهان CAM</p> <p>میزان رشد در نور زیاد و هوای گرم: گیاهان C₄ < گیاهان C₃ < گیاهان CAM</p> <p>مقاومت نسبت به کم‌آبی : گیاهان C₃ > گیاهان C₄ > گیاهان CAM</p>				



جمع‌بندی وقایع فتوسنتز



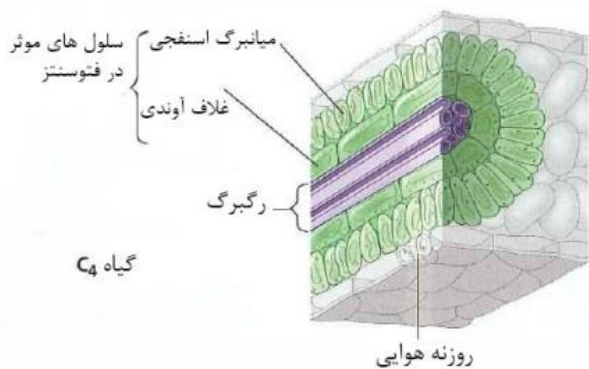
کلروپلاست

واکنش‌های نوری

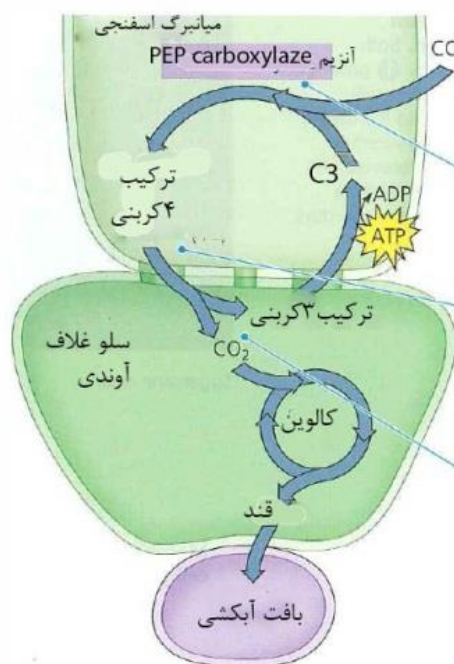
- توسط مولکول‌های درون غشای تیلاکوئید به انجام می‌رسند.
- انرژی نور را به انرژی ذخیره شده در مولکول‌های ATP و NADPH تبدیل می‌کنند.
- مولکول آب تجزیه و مولکول اکسیژن تولید می‌شود.

واکنش‌های کالوین

- درون استروما انجام می‌شود.
- با استفاده از و دی‌اکسید کربن را به قند سه کربنی تولید می‌کند.
- مولکول‌های ADP، فسفات معدنی و NADPH را به واکنش‌های نوری بازمی‌گرداند.



گیاه C4



مسیر C4

- 1 نوعی آنزیم با ترکیب نمودن CO2 با مولکول سه کربنی، مرحله اول تثبیت را انجام می‌دهد.
- 2 ترکیب ۴ کربنی با عبور از پلاسمودسم، کربن دی‌اکسید را وارد سلول غلاف آوندی می‌کند.
- 3 در سلول غلاف آوندی دی‌اکسید کربن آزاد می‌شود و توسط روبیسکو وارد چرخه کالوین می‌شود.



♦ خلاصه فرآیندهای فتوسنتز

واکنش	خلاصه واکنش	مواد مورد نیاز	فرآورده نهایی
واکنش‌های وابسته به نور	کلروفیل فعال می‌شود و الکترون برانگیخته ایجاد می‌شود.	انرژی نور - رنگیزه	الکترون
مرحله ۱ و ۲ (در غشای تیلاکوئید)	الکترون در طول زنجیره انتقال خود در غشای تیلاکوئید منتقل می‌شود، NADP ⁺ احیا می‌شود؛ تجزیه آب مقداری H ⁺ را تولید می‌کند که درون تیلاکوئید انباشته می‌شود.	الکترون، NADP ⁺ ، آب، حامل‌های الکترون	O ₂ , NADPH
ساخت نوری ATP	H ⁺ در جهت شیب غلظت خود از غشای تیلاکوئید عبور می‌کند و وارد استروما می‌شود، این یون‌ها از میان کانال پروتئینی ویژه‌ای عبور می‌کنند، و این کانال از این انرژی فیزیکی جهت تولید ATP بهره می‌برد.	شیب غلظت، ADP، فسفات معدنی، پروتئین کانالی سازنده ATP	ATP
واکنش‌های مستقل از نور مرحله ۳ در استروما	تثبیت دی‌اکسید کربن: CO ₂ جهت تولید قند سه کربنی مورد استفاده قرار می‌گیرد.	ریبولوز بیس فسفات NADPH, ATP, CO ₂ روبیسکو، و سایر آنزیم‌ها	کربوهیدرات، فسفات +ADP NADP ⁺ معدنی،
<p>واکنش‌های وابسته به نور</p> $12 \text{ H}_2\text{O} + 12 \text{ NADP}^+ + 18 \text{ ADP} + 18 \text{ P}_i \xrightarrow[\text{Chlorophyll}]{\text{Light}} 6 \text{ O}_2 + 12 \text{ NADPH} + 18 \text{ ATP}$			
<p>واکنش‌های چرخه کالوین</p> $12 \text{ NADPH} + 18 \text{ ATP} + 6 \text{ CO}_2 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 12 \text{ NADP}^+ + 18 \text{ ADP} + 18 \text{ P}_i + 6 \text{ H}_2\text{O}$			

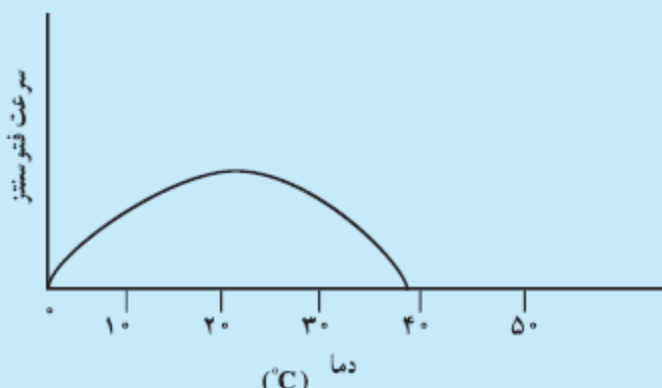
♦ مقایسه

فتوسنتز	تنفس سلولی
آنابولیسم (سازندگی)	کاتابولیسم (سوخت)
ماده خام واکنش دهنده	گلوکز
فرآورده نهایی	دی‌اکسید کربن و آب
سلول‌های انجام‌دهنده واکنش	همه‌ی سلول‌های زنده و هوازی
محل انجام در سلول یوکاریوتی	سیتوسل (گلیکولیز) و میتوکندری
تولید ATP	تولید در سطح پیش‌ماده تولید به کمک زنجیره انتقال الکترون
مولکول ناقل الکترون	NADP ⁺ احیا می‌شود و NADPH را ایجاد می‌کند. NAD ⁺ احیا می‌شود و NADH را ایجاد می‌کند.
محل زنجیره انتقال الکترون	غشای داخلی میتوکندری (کریستا)
منبع الکترون زنجیره انتقال الکترون	آب
پذیرنده انتهایی الکترون در زنجیره انتقال الکترون	NADP ⁺

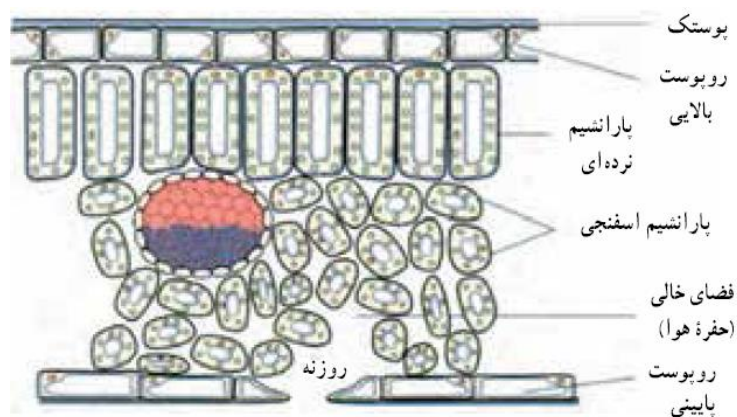
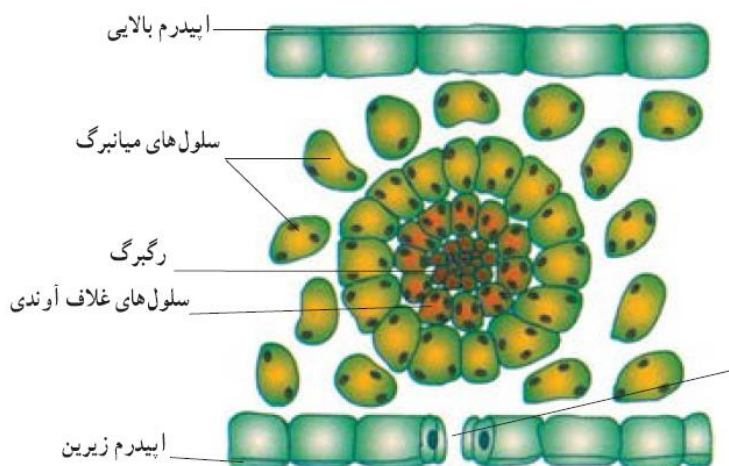


۱- اثر دماهای بالا و پایین را بر فتوسنتز شرح دهید.

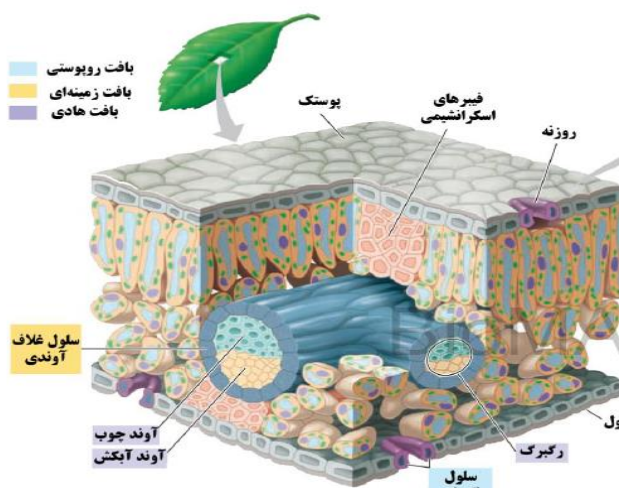
۲- بهترین دامنه دما برای فتوسنتز کدام است؟



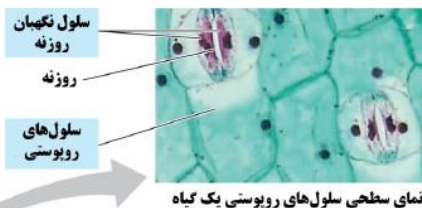
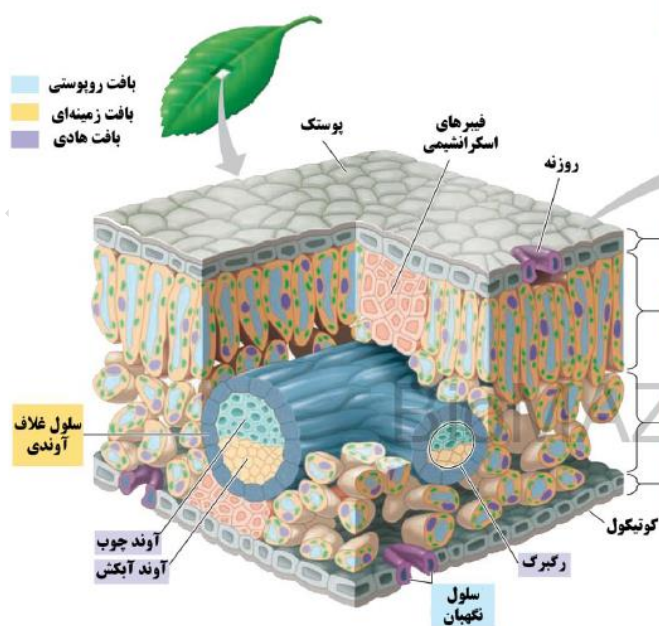
ساختار برگ‌ها	روپوست	<ul style="list-style-type: none"> ✓ یک ردیف سلول زنده و پوشاننده سطوح برگ ✓ تعداد فراوانی روزنه‌های هوایی در سطح زیرین و رویی خود ✓ توسط پوستک (کوتیکول=پلی مری از اسیدهای چرب) پوشیده شده است. ✓ ضخامت کوتیکول در سطح بالا و تعداد روزنه‌ها در سطح زیرین برگ بیشتر است. ✓ شامل سلول‌های زنده‌ی معمولی، و سلول‌های تمایز یافته می‌باشند.(نگهبان روزنه و کرک‌ها) 					
	میانبرگ	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">اسفنجی</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">در</td> <td style="width: 70%;"> <ul style="list-style-type: none"> ✓ مجاور روپوست بالایی و پایینی برگ ✓ مرحله اول تثبیت کربن‌دی‌اکسید را انجام می‌دهد. و کالوین ندارند. ✓ روبیسکو ندارند، و قادر به انجام تنفس نوری نمی‌باشند. ✓ شامل لایه کاملاً اسفنجی، و یک لایه متراکم در اطراف سلول‌های غلاف آوندی </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">اسفنجی</td> <td style="text-align: center;">در</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ✓ فقط مجاور روپوست پایینی برگ ✓ تثبیت کربن‌دی‌اکسید را فقط در کالوین انجام می‌دهند. ✓ روبیسکو دارند، و در هوای گرم، نور شدید و ... ممکن است تنفس نوری انجام دهند. ✓ کاملاً اسفنجی </td> </tr> </table>	اسفنجی	در	<ul style="list-style-type: none"> ✓ مجاور روپوست بالایی و پایینی برگ ✓ مرحله اول تثبیت کربن‌دی‌اکسید را انجام می‌دهد. و کالوین ندارند. ✓ روبیسکو ندارند، و قادر به انجام تنفس نوری نمی‌باشند. ✓ شامل لایه کاملاً اسفنجی، و یک لایه متراکم در اطراف سلول‌های غلاف آوندی 	اسفنجی	در
اسفنجی	در	<ul style="list-style-type: none"> ✓ مجاور روپوست بالایی و پایینی برگ ✓ مرحله اول تثبیت کربن‌دی‌اکسید را انجام می‌دهد. و کالوین ندارند. ✓ روبیسکو ندارند، و قادر به انجام تنفس نوری نمی‌باشند. ✓ شامل لایه کاملاً اسفنجی، و یک لایه متراکم در اطراف سلول‌های غلاف آوندی 					
اسفنجی	در	<ul style="list-style-type: none"> ✓ فقط مجاور روپوست پایینی برگ ✓ تثبیت کربن‌دی‌اکسید را فقط در کالوین انجام می‌دهند. ✓ روبیسکو دارند، و در هوای گرم، نور شدید و ... ممکن است تنفس نوری انجام دهند. ✓ کاملاً اسفنجی 					
	از جنس کلرانسیم - کلروپلاست و میتوکندری دارند. - حاوی کلروفیل - تثبیت کننده CO ₂	حفره‌های هوایی درون برگ، همواره با بخار آب دیواره‌های سلولی میان برگ اسفنجی اشباع هستند. گیاهان C ₄ فقط میانبرگ اسفنجی دارند، که یک لایه از این سلول‌ها اطراف غلاف آوندی را احاطه کرده‌است.					
	در گیاهان C ₄ مشاهده نمی‌شود. یک لایه نزدیک به روپوست بالایی برگ (روبیسکودارند.. کالوین و تنفس نوری) سلول‌های میانبرگ نرده‌ای، اندازه‌ی بزرگ‌تری نسبت به میانبرگ اسفنجی دارند.	در گیاهان C ₄ مشاهده نمی‌شود. یک لایه نزدیک به روپوست بالایی برگ (روبیسکودارند.. کالوین و تنفس نوری) سلول‌های میانبرگ نرده‌ای، اندازه‌ی بزرگ‌تری نسبت به میانبرگ اسفنجی دارند.					
	رگبرگ‌ها را می‌سازند، و در هر رگبرگ، دسته آوند چوبی بر روی آوند آبکشی قرار می‌گیرد. دسته آوندی توسط سلول‌های غلاف آوندی احاطه می‌شوند.	رگبرگ‌ها را می‌سازند، و در هر رگبرگ، دسته آوند چوبی بر روی آوند آبکشی قرار می‌گیرد. دسته آوندی توسط سلول‌های غلاف آوندی احاطه می‌شوند.					
	در برگ C ₃	اندازه کوچک دارند، و فتوسنتز کننده نیستند. و عمدتاً در تماس با سلول‌های میانبرگ اسفنجی قرار گرفته‌اند.					
	در برگ C ₄	اندازه بزرگ‌تری دارند، و توسط یک لایه سلول متراکم میانبرگ اسفنجی پوشیده شده‌اند. کلروپلاست دارند، و مرحله دوم تثبیت کربن‌دی‌اکسید را انجام می‌دهند. (زنجیره انتقال الکترون چرخه کالوین دارند.)					
	نکته: در بالای دمبرگ، جوانه‌ی کناری وجود دارد(حاوی مریستم نخستین راسی)، که اکسین مانع از رشد این جوانه‌های می‌باشد.(چیرگی راسی) در بین سلول‌های غلاف آوندی فضای بین سلولی بسیار اندک وجود دارد.						



- بافت روپوستی
- بافت زمینه ای
- بافت هادی



- بافت روپوستی
- بافت زمینه ای
- بافت هادی





۳ × چرخه‌ی کالوین			
نام گام	واکنش	مواد مصرف شده	مواد تولید شده
گام ۱	$3 \text{ CO}_2 + 3 \text{ ترکیب پنج‌کربنه‌ی دوفسفاته} \rightarrow$	۳ ترکیب پنج‌کربنه‌ی دوفسفاته	۳ ترکیب شش‌کربنه‌ی دوفسفاته
گام ۲	$6 \text{ ترکیب سه‌کربنه‌ی یک‌فسفاته} \rightarrow 3 \text{ ترکیب شش‌کربنه‌ی دوفسفاته}$ $6 \text{ NADP}^+ + 6 \text{ ADP} + 6 \text{ قند سه‌کربنه‌ی یک‌فسفاته} \rightarrow 6 \text{ NADPH} + 6 \text{ ATP}$	۳ ترکیب شش‌کربنه‌ی دوفسفاته	۶ ترکیب سه‌کربنه‌ی یک‌فسفاته
		۶ اسید سه‌کربنه‌ی یک‌فسفاته	۶ NADPH ۶ ATP
گام ۳	خارج شدن یک قند سه‌کربنه‌ی یک‌فسفاته از چرخه و باقی ماندن پنج قند سه‌کربنه‌ی یک‌فسفاته	—	—
گام ۴	$3 \text{ ترکیب پنج‌کربنه‌ی دوفسفاته} \rightarrow 3 \text{ ADP} + 3 \text{ ترکیب سه‌کربنه‌ی یک‌فسفاته}$	۵ ترکیب سه‌کربنه‌ی یک‌فسفاته	۳ ترکیب پنج‌کربنه‌ی دوفسفاته ۳ ADP

تمام ترکیبات فتوسنتز			
نام ترکیب	تنفس نوری	فتوسنتز	
		چرخه‌ی کالوین	تثبیت اولیه
		C ₃	CAM
یک کربنه CO ₂	بدون فسفات	درون میتوکندری آزاد می‌شود	گام ۱: مصرف
دو کربنه	بدون فسفات	درون کلروپلاست ایجاد می‌شود و درون سیتوپلاسم و میتوکندری مصرف می‌شود	—
سه کربنه	بدون فسفات	درون کلروپلاست ایجاد می‌شود	گام ۲: تولید اسید و قند گام ۳: خروج قند گام ۴: مصرف قند
چهار کربنه	بدون فسفات	—	—
پنج کربنه	بدون فسفات	—	—
شش کربنه	بدون فسفات	—	—

♦ تنفس سلولی

غذایی که می‌خوریم دارای انرژی هستند. انرژی غذاها در بدن ما به ATP تبدیل می‌شوند. سلول‌های بدن ما و بیشتر موجودات زنده از طریق فرآیندی به نام تنفس سلولی که مجموعه‌ای از واکنش‌های آنزیمی است، انرژی موجود در ترکیب‌های آلی، مخصوصاً قند را به ATP تبدیل می‌کنند. اکسیژن هوای تنفسی کارایی تولید ATP را افزایش می‌دهد، البته بدون حضور اکسیژن نیز مقداری ATP ساخته می‌شود. فرآیندهای متابولیکی را که نیازمند اکسیژن هستند، فرآیندهای هوازی می‌نامند. فرآیندهای متابولیکی که نیاز به اکسیژن ندارند، فرآیندهای هوازی نام دارند.

✓ گلوکز سوخت اولیه سلول‌ها برای تنفس سلولی است و از تجزیه (هیدرولیز) قندهای پیچیده مانند نشاسته، گلیکوژن، سلولز یا دی‌ساکاریدها (مالتوز، لاکتوز، ساکاروز) حاصل می‌گردد.

✓ در صورت کمبود کربوهیدرات‌ها، مواد دیگری مانند چربی‌ها، پروتئین‌ها یا نوکلئیک‌اسیدها به مصرف سوخت سلول و در نتیجه تولید ATP می‌رسند. به طور معمول، سلول‌ها از پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها برای ساخت بخش‌های مهم خود استفاده می‌کنند؛ نه تولید ATP

✓ بخشی از انرژی ترکیب‌های آلی، به ویژه گلوکز، هنگام تنفس سلولی آزاد می‌شود.

انواع تنفس سلولی



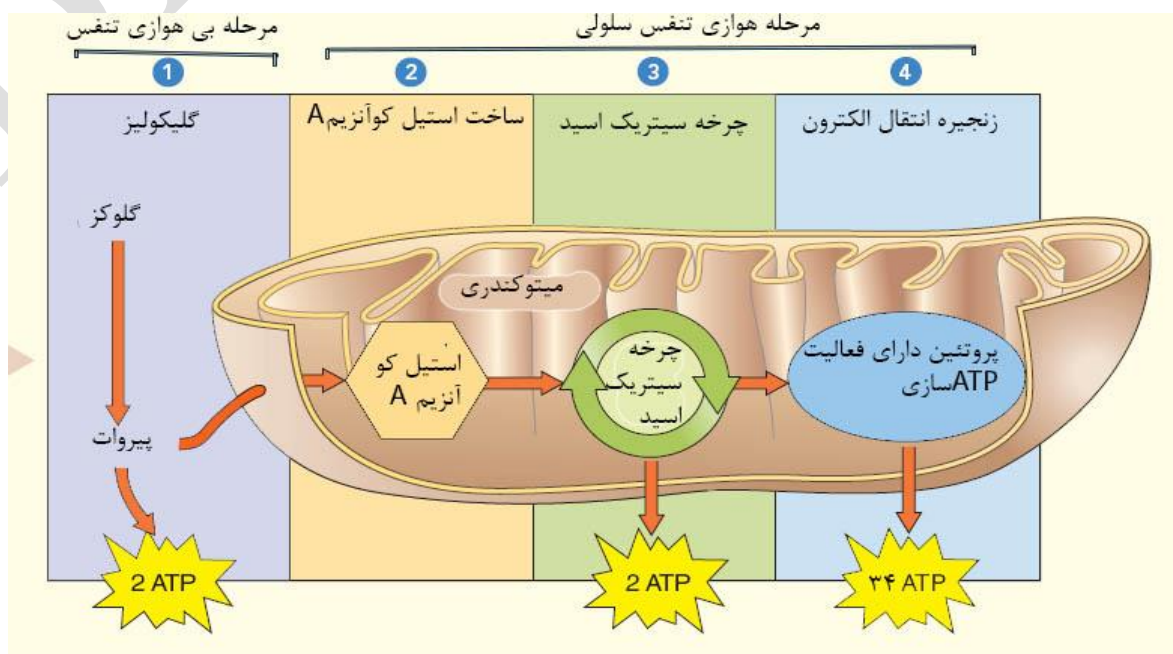
تنفس هوازی	نیازمند حضور اکسیژن است و کارایی تولید ATP در آن بیشتر از نوع بی‌هوازی می‌باشد.
تنفس بی‌هوازی	بی‌نیاز اکسیژن است و در اثر انجام آن، نیز مقداری ATP تولید می‌شود.

◆ راه‌های تولید ATP در سلول

تولید ATP در سطح پیش‌ماده	انتقال یک گروه فسفات از مولکولی فسفات‌دار به ADP	ساخت ATP در گام ۴ گلیکولیز
تولید ATP زنجیره انتقال الکترون	با استفاده از فسفات معدنی و انرژی حاصل از انتقال الکترون‌ها (از دهنده الکترون با سطح انرژی بالاتر به گیرنده الکترون با سطح انرژی پایین‌تر) و ایجاد شیب H^+	ساخت ATP در گام ۳ چرخه کربس
ساخته شدن نوری ATP	در واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز، به ازای تولید هر مولکول اکسیژن، سه مولکول ATP نیز تولید می‌شود.	
ساخت ATP در کریستا	به ازای اکسید شدن هر مولکول NADH، سه ATP و به ازای اکسید شدن هر $FADH_2$ ، دو مولکول ATP در کریستا تولید می‌شود.	

◆ نگاه کلی به تنفس سلولی

مراحل اصلی	محل انجام	
	در پروکاریوت	در یوکاریوت
مرحله اول	سیتوپلاسم	سیتوسل
مرحله دوم	غشای سلولی	در ماتریکس و کریستا (غشای داخلی میتوکندری)
بدون O_2 بی‌هوازی	سیتوپلاسم	سیتوسل
تخمیر الکتیک اسید	تخمیر الکتیک	تخمیر الکتیک
تولید NAD^+ و لاکتات	تولید NAD^+ اتانول و CO_2	تولید NAD^+ الکتیک



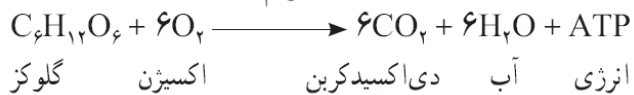


♦ خلاصه فرآیندهای تنفس هوازی

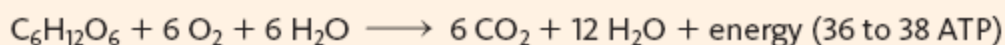
مرحله	واکنش	مواد لازم	محصولات نهایی
گلیکولیز (سیتوسل)	یک سری از واکنش‌ها که منجر به تبدیل یک مولکول گلوکز به دو پیرووات می‌شوند. الکترون‌ها به NAD^+ منتقل و $2 NADH$ حاصل می‌گردد. 2 مولکول ATP مصرف و 4 مولکول ATP حاصل می‌شود. ← بازده خالص این مرحله $2 ATP$ است.	گلوکز، NAD^+ ADP, ATP فسفات معدنی	پیرووات، ATP ، $NADH$
ساخت استیل کوآنزیم آ (ماتریکس)	پیرووات با کوآنزیم آ ادغام می‌شود و استیل کوآنزیم آ حاصل می‌آید. الکترون‌ها به NAD^+ منتقل و $NADH$ حاصل می‌گردد و یک مولکول CO_2 آزاد می‌شود.	پیرووات، کوآنزیم آ NAD^+	استیل کوآنزیم آ $NADH, CO_2$
چرخه کربس (ماتریکس)	بخش استیل استیل کوآنزیم آ، وارد واکنش می‌شود و به CO_2 تبدیل می‌گردد. الکترون‌ها به NAD^+ منتقل و $NADH$ حاصل می‌گردد، همچنین ATP در سطح پیش‌ماده تولید می‌شود.	استیل کوآنزیم آ FAD, NAD^+ H_2O, ADP فسفات معدنی	$NADH, CO_2$ $FADH_2, ATP$
زنجیره انتقال الکترون (کریستا)	زنجیره‌ای از چندین مولکول حامل الکترون؛ الکترون‌ها در طول زنجیره منتقل می‌شوند؛ از انرژی آزاد شده جهت ایجاد شیب غلظت H^+ استفاده می‌گردد. در نتیجه انتشار H^+ از میان کانال پروتئینی سازنده ATP ، ATP تولید می‌شود. اکسیژن پذیرنده نهایی الکترون است.	$NADH$ $O_2, FADH_2$ ADP ، فسفات معدنی	H_2O, ATP FAD, NAD^+

♦ بررسی دقیق واکنش‌ها

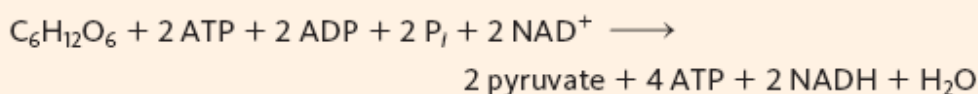
آنزیم‌ها



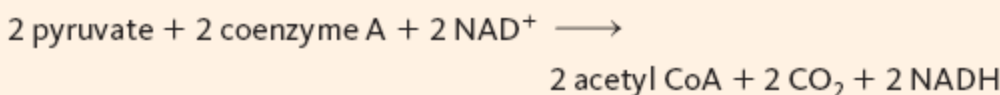
۱۰- خلاصه واکنش سوختن هوازی یک مولکول گلوکز:



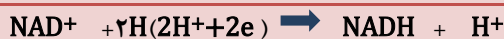
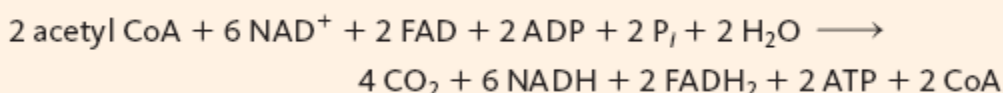
۱۱- گلیکولیز:



۱۲- پیرووات به استیل کوآنزیم آ



۱۳- دو دور چرخه کربس



۱۴- احیا شدن NAD^+



۱۵- احیا شدن FAD



♦ واکنش گلیکولیز

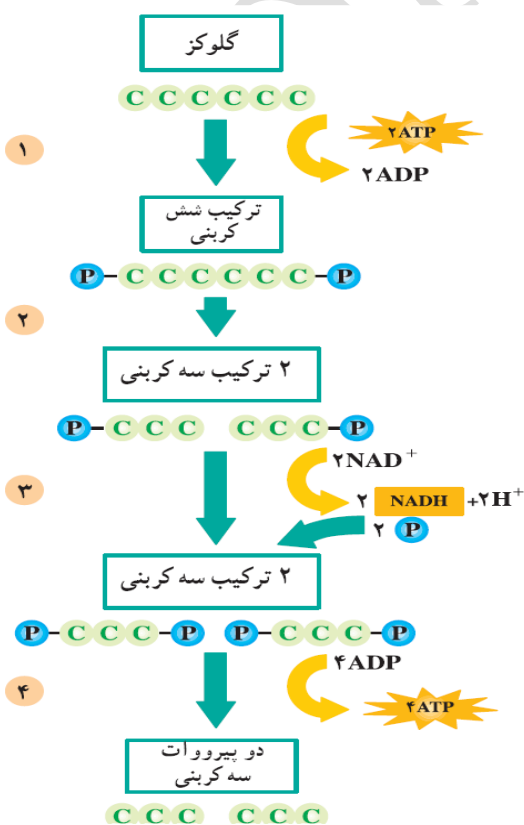
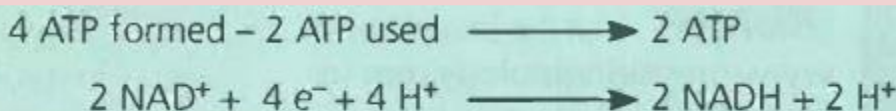
- ✓ اولین مرحله تنفس سلولی است که درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم رخ می‌دهد. مرحله‌ی بعدی تنفس سلولی با توجه به بودن یا نبودن اکسیژن مشخص می‌شود.
- ✓ همه‌ی سلول‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی، این واکنش را انجام می‌دهند. ← گزینه بدیهی در سوالات یکی از مراحل گلیکولیز است.
- ✓ هر مولکول گلوکز در این فرآیند به دو مولکول سه کربنی به نام پیرووات تبدیل می‌شود. پیرووات شکل یونی یک اسید سه کربنی آلی به نام پیرویک اسید است.
- ✓ در این مرحله ATP در سطح پیش ماده تولید می‌شود؛ همچنین NADH نیز تولید می‌گردد که این NADH در صورت ورود به زنجیره انتقال الکترون منجر به تولید ATP می‌شود، پس

♦ واکنش‌های گلیکولیز در ۴ گام

- ✓ گام ۱: دو گروه فسفات از دو مولکول ATP به یک مولکول گلوکز منتقل می‌شود و یک ترکیب ۶ کربنه و دو فسفات ایجاد می‌شود. این گام انرژی‌خواه است و محصول آن مشابه محصول گام ۱ چرخه کالوین است.
- ✓ گام ۲: ترکیب حاصله به دو ترکیب سه کربنی و تک فسفاتی شکسته می‌شود. مشابه گام ۲-الف، در چرخه کالوین
- ✓ گام ۳: دو مولکول NADH حاصل می‌شود و به هر مولکول ۳ کربنی تک فسفاتی، یک گروه فسفات دیگر نیز منتقل می‌شود. مولکول ۳ کربنی اکسید شده و مولکول NAD^+ احیا می‌شود؛ همچنین در این مرحله با وجود افزوده شدن فسفات به مولکول سه کربنی، ATP مصرف نمی‌شود!
- ✓ گام ۴: هر مولکول ۳ کربنی حاصل از گام ۳، به پیرووات تبدیل می‌شود. در این فرآیند ۴ مولکول ATP تولید می‌شود. به ازای تشکیل هر پیرووات، دو ATP در سطح پیش ماده تولید می‌شود ← دو پیرووات: ۴ ATP

♦ بازده خالص گلیکولیز: ۲ ATP

انرژی ذخیره شده در NADH چگونه آزاد می‌شود؟





♦ واکنش رابط

در یوکاریوت‌ها پیرووات حاصل از گلیکولیز در صورت وجود اکسیژن وارد میتوکندری می‌شود و در آن‌جا به یک ترکیب دوکربنی به نام بنیان استیل تبدیل می‌شود. هم‌چنین در این واکنش یک مولکول دی‌اکسیدکربن و یک مولکول NADH نیز تولید می‌شود. بنیان استیل به مولکول به نام کوآنزیم A (COA) می‌پیوندد و ترکیبی به نام استیل کوآنزیم A را تشکیل می‌دهد. این ترکیب سپس وارد چرخه کربس می‌شود.

طی این واکنش، پیرووات اکسید، و NAD^+ احیا می‌شود.

آنزیمی که در تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم نقش دارد، به ویتامین B_1 (تیامین) به عنوان کوآنزیم نیاز دارد؛ از آن‌جا که این ویتامین در بدن انسان ساخته نمی‌شود، باید در غذای روزانه انسان یافت شود. نبود این ویتامین باعث توقف واکنش رابط و در نتیجه تنفس هوازی می‌شود.

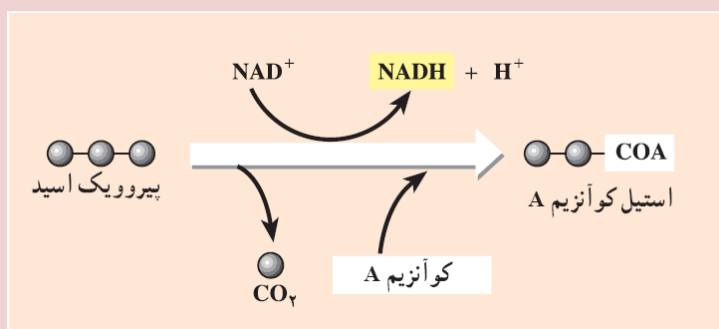
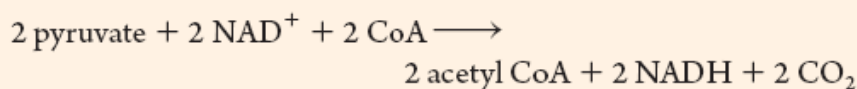
پیرووات یک یون است و ورود آن به میتوکندری به کمک یک پروتئین غشایی و با عبور از دوغشای آن صورت می‌گیرد.

واکنش رابط در پروکاریوت‌ها در سیتوسل رخ می‌دهد.

به ازای هر گلوکز، دو پیرووات و لذا دو واکنش رابط صورت می‌گیرد.

در این واکنش به ترتیب، ابتدا مولکول CO_2 و NADH تولید و سپس کوآنزیم A به بنیان استیل افزوده می‌گردد.

خلاصه واکنش:



♦ چرخه کربس

چرخه کربس با ترکیب استیل کوآنزیم A با یک مولکول ۴ کربنی (فاقد فسفات) به نام اگزالواستات شروع می‌شود. محصول این واکنش تشکیل مولکولی ۶ کربنی، به نام سیتریک اسید است. همراه با تشکیل سیتریک اسید، کوآنزیم A نیز جدا می‌شود. در ادامه‌ی چرخه کربس با انجام مجموعه‌ای از واکنش‌های آنزیمی و طی مراحل مختلف دو مولکول CO_2 آزاد می‌شوند. هم‌چنین ATP و مولکول‌های پراانرژی $NADH$ و $FADH_2$ تولید می‌شوند. با خروج دو مولکول CO_2 از چرخه، مجدداً مولکول ۴ کربنی اگزالواستات تشکیل می‌شود.

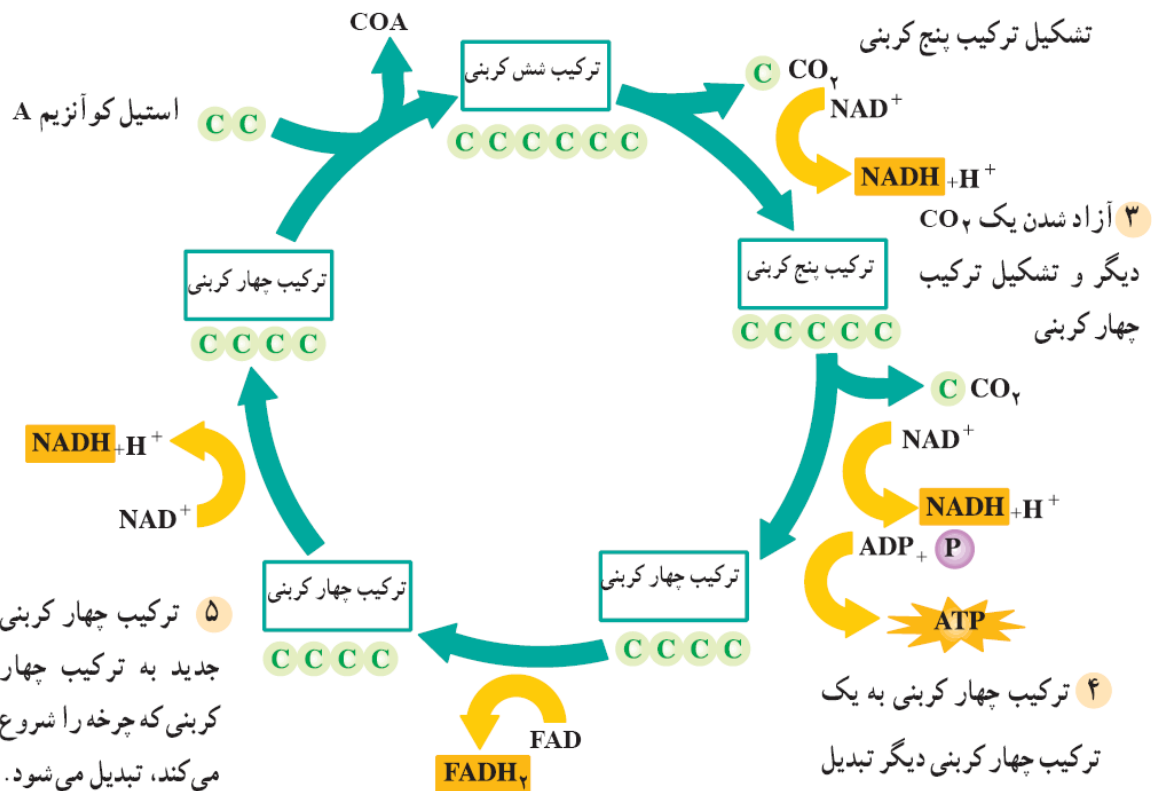


۱ ترکیب استیل کوآنزیم A با یک مولکول چهار

کربنی و تشکیل یک مولکول شش کربنی

۲ آزاد شدن CO₂ و

تشکیل ترکیب پنج کربنی



می شود.

شکل ۱۲-۸ - چرخه کربس

بررسی دقیق

- ۱- برای اکسیدشدن کامل هر مولکول گلوکز، ۱ گلیکولیز، ۲ واکنش رابط و ۲ دور چرخه کربس لازم است.
- ۲- به تعداد اتم‌های کربن گلوکز، CO₂ آزاد می‌شود؛ ۲ عدد در واکنش رابط، ۴ عدد در چرخه کربس
- ۳- همه‌ی CO₂ها درون ماتریکس میتوکندری تولید می‌شوند؛ حتی CO₂ مربوط به تنفس نوری هم!!!
- ۴- ترتیب وقایع در گام ۳ چرخه کربس: آزادشدن CO₂، تولید NADH و سپس تولید ATP
- ۵- نحوه به‌دست آوردن P در گام ۳ توسط ADP؟
- ۶- در چرخه کربس، آب تولید و مصرف می‌شود!
- ۷- با این‌که O₂ به صورت مستقیم در واکنش تولید استیل کوآنزیم آ و کربس وجود ندارد، چرا حضور آن برای راه‌اندازی این واکنش‌ها الزامیست؟



چرا؟

در طی گلیکولیز علاوه بر ATP، مقداری NADH نیز تولید می‌شود، زیرا در ضمن شکسته شدن گلوکز تعدادی از اتم‌های هیدروژن آن به NAD^+ منتقل می‌شوند که حاصل این واکنش تشکیل NADH است. تداوم گلیکولیز نیازمند حضور NAD^+ است. از این رو NADH ها برای تبدیل به NAD^+ الکترون‌های خود را باید به یک مولکول دیگر منتقل کنند تا دوباره NAD^+ بازسازی شود.

نحوه بازسازی NAD^+ :

۱- انتقال الکترون‌های آن به یک پذیرنده معدنی مانند اکسیژن و ایجاد زنجیره انتقال الکترون در غشای داخلی میتوکندری

✓ این فرآیند منجر به تولید ATP توسط پروتئین‌سازنده آن می‌شود

۲- انتقال الکترون‌های آن به یک پذیرنده آلی و رخ دادن تخمیر

✓ این فرآیند منجر به تولید ATP نمی‌شود!

مولکول‌های پذیرنده موقت الکترون ← NAD^+ ، NADP^+ ، FAD

NADH ، FADH_2 و NADPH ← مولکول‌هایی دی‌نوکلئوتیدی، پراانرژی و حامل الکترون

زنجیره انتقال الکترون

در تنفس هوازی الکترون‌های مولکول NADH و FADH_2 از زنجیره انتقال الکترون می‌گذرند. زنجیره انتقال الکترون سلول‌های یوکاریوتی در غشای داخلی میتوکندری‌ها قرار دارد. انرژی الکترون‌هایی که از این زنجیره می‌گذرند، برای تلمبه‌کردن یون‌های هیدروژن از بخش داخلی میتوکندری به بخش خارجی آن (فضای بین دوغشای میتوکندری)، مصرف می‌شود. با تجمع یون‌های هیدروژن در بخش خارجی میتوکندری، یک شیب غلظت بین دو سوی غشای داخلی تولید می‌شود. به همین دلیل یون‌های هیدروژن تمایل دارند که وارد بخش درونی میتوکندری شوند. یون‌های هیدروژن از طریق نوعی پروتئین، به بخش درونی میتوکندری می‌روند. این پروتئین هنگام عبور یون‌های هیدروژن، با افزودن گروه فسفات به ADP، مولکول ATP می‌سازد. در زنجیره نقل و انتقال الکترون‌ها به ازای هر مولکول NADH ، سه مولکول ATP و به ازای هر مولکول FADH_2 ، دو مولکول ATP تولید می‌شود. در انتهای زنجیره انتقال الکترون، یون‌های هیدروژن و الکترون‌ها به مولکول اکسیژن می‌پیوندند و مولکول‌های آب تولید می‌کنند. بنابراین در زنجیره انتقال الکترون، اکسیژن نقش آخرین پذیرنده الکترون را دارد.

- ✓ این زنجیره دارای ۵ گروه ناقل الکترون است که سه‌تای آن‌ها عرضی بوده و با استفاده از انرژی الکترون‌های عبوری به عنوان پمپ هیدروژن نیز عمل می‌کنند و یون‌های H^+ را برخلاف شیب غلظت به فضای بین دو غشا تلمبه می‌کنند.
- ✓ در انتهای زنجیره انتقال الکترون و در مجاورت سومین پمپ هیدروژنی، یون‌های H^+ داخل ماتریکس و الکترون‌های کم‌انرژی، به مولکول‌های O_2 پیوسته و مولکول آب در ماتریکس تولید می‌شود.
- ✓ تولید مولکول ATP در ماتریکس میتوکندری و در استرومای کلروپلاست تولید می‌شود.
- ✓ در زنجیره انتقال الکترون (میتوکندری و تیلاکوئید)، پروتئین تولیدکننده ATP جز زنجیره نیست.

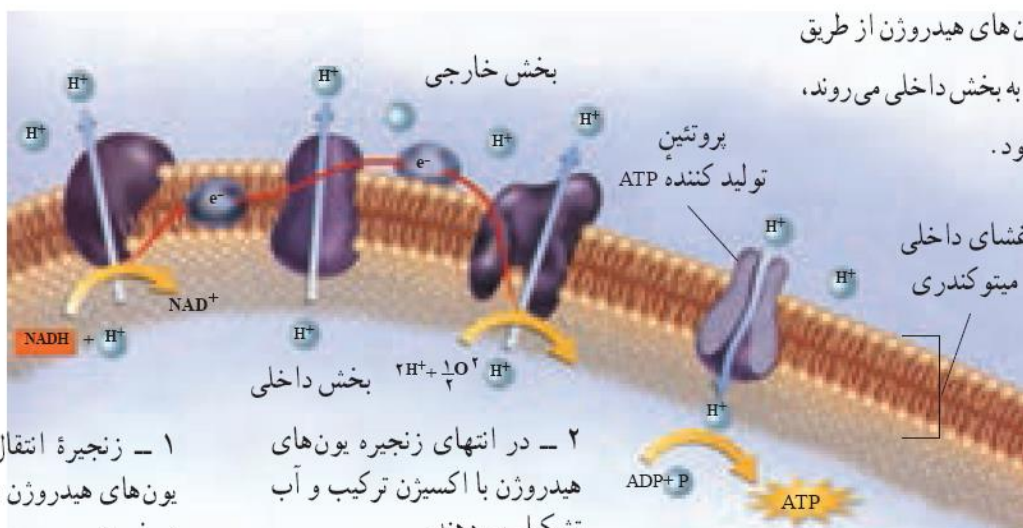
بررسی دقیق گام‌ها

ترتیب انرژی‌زایی گام‌ها در گلیکولیز: گام ۳ < گام ۴ < گام ۱ (انرژی‌خواه)

ترتیب انرژی‌زایی گام‌ها در کریس: گام ۳ < گام ۲ و ۵ < گام ۴ < گام ۱

عامل افزایش غلظت H^+ در فضای بین دو غشای میتوکندری: عملکرد پمپ‌های غشایی در زنجیره انتقال الکترون

عامل افزایش غلظت H^+ ماتریکس: کانال پروتئینی تولیدکننده ATP

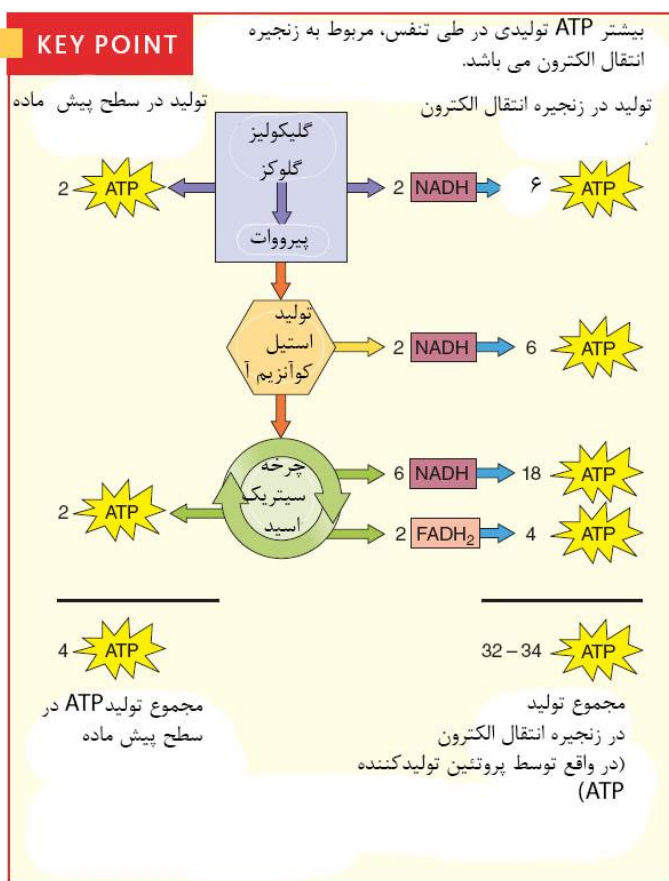


۳- هنگامی که یون های هیدروژن از طریق یک کانال پروتئینی به بخش داخلی می روند، ATP تشکیل می شود.

۱- زنجیره انتقال الکترون یون های هیدروژن را به بیرون می فرستد.

۲- در انتهای زنجیره یون های هیدروژن با اکسیژن ترکیب و آب تشکیل می دهند.

شکل ۱۳-۸- زنجیره انتقال الکترون در تنفس هوازی. زنجیره انتقال الکترون در غشای درونی میتوکندری ATP می سازد.





◆ مقایسه تنفس نوری و تنفس سلولی در گیاهان

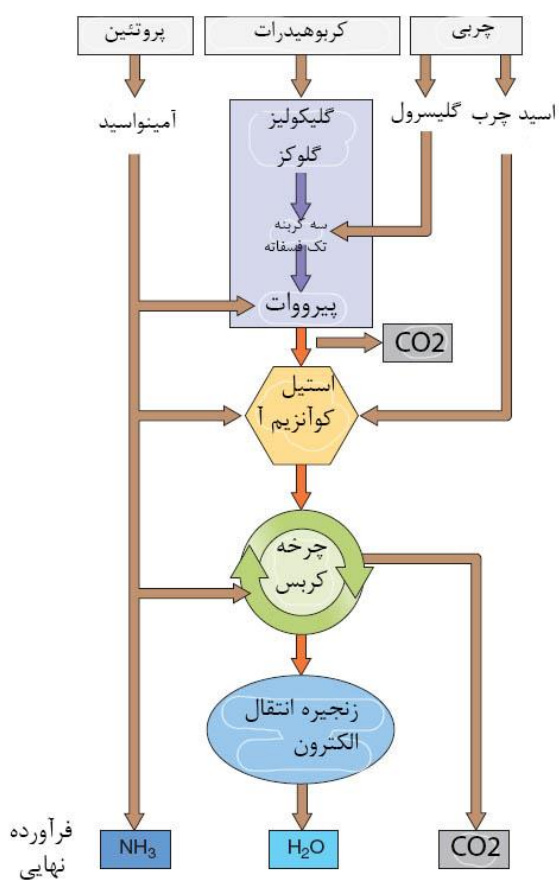
فرآیند	محل انجام	پیش ماده	تولید ATP	تولید CO ₂	وابستگی به نور	زمان	کاربرد روبیسکو	نوع جاندار
تنفس نوری	کلروپلاست، پراکسیزوم میتوکندری	ریبولوز بیس فسفات O ₂	-	+	+	روز	+	گیاهان
تنفس سلولی	سیتوپلاسم و میتوکندری	گلوکز و اکسیژن	+	+	-	شب و روز	-	همه جانداران

در فتوسنتز CO₂ مصرف و O₂ تولید می شود. در تنفس نوری و تنفس سلولی O₂ مصرف و CO₂ تولید می شود.

◆ سلول چگونه از چربی و آمینواسیدها

انرژی تولید می کند؟!

یک گرم چربی؟!



فرآورده نهایی



◆ تخمیر

در نبود اکسیژن، تخمیر رخ می‌دهد. اگر اکسیژن کافی برای انجام تنفس هوازی نباشد، چون آخرین پذیرنده الکترون یعنی اکسیژن وجود ندارد، زنجیره انتقال الکترون کارآمد نیست. بنابراین الکترون‌ها از NADH منتقل نمی‌شوند و NAD⁺ بازسازی نمی‌شود. به همین علت وقتی اکسیژن نباشد NAD⁺ به طریق دیگری بازسازی می‌شود. در تخمیر الکترون‌هایی که NADH حمل می‌کند به پیرووات حاصل از گلیکولیز یا یک پذیرنده آلی دیگر منتقل می‌شوند و آن را احیا می‌کنند که در نتیجه NAD⁺ نیز بازسازی می‌شود. این فرآیند، یعنی بازسازی NAD⁺ با استفاده از یک پذیرنده آلی هیدروژن، تخمیر نامیده می‌شود. به عبارت دیگر تخمیر تجزیه گلوکز در عدم حضور اکسیژن است.

✓ باکتری‌ها بیش از ۱۲ نوع تخمیر انجام می‌دهند و از پذیرنده آلی مختلفی برای بازسازی NAD⁺ استفاده می‌کنند.

اهمیت تخمیر	در صورت نبود اکسیژن و عدم عملکرد زنجیره انتقال الکترون نیز، NAD ⁺ لازم برای ادامه گلیکولیز بازسازی می‌شود تا تولید ATP تداوم یابد. (هر چند اندک)
محل تخمیر	سیتوپلاسم سلول تخمیرکننده
واکنش کلی تخمیر	الکترون‌های NADH به پیرووات یا یک پذیرنده آلی دیگر منتقل می‌شوند؛ لذا NADH اکسید و پذیرنده آلی احیا می‌شود. این فرآیند نیازمند حضور یون هیدروژن نیز می‌باشد.
محصولات حاصل از تخمیر	تولید استون و بوتانول توسط انواع مختلفی از سرده کلستری‌دیم در فرمانتور - تولید سرکه - تولید اسیدلاکتیک توسط برخی باکتری‌ها ← تولید ماست و انواعی از پنیرها تولید اتانول و CO ₂
	تولید سیتریک‌اسید از تخمیر سس سویا توسط قارچی از گونه اسپرژیلوس تولید اسیدلاکتیک توسط برخی قارچ‌ها ← تولید ماست و انواعی از پنیرها تولید اسیدلاکتیک توسط میون تولید الکل و CO ₂ توسط مخمر
دو نوع تخمیر	تخمیر اسیدلاکتیک (پذیرنده هیدروژن: پیرووات)
	یک مرحله‌ای - طی آن پیرووات ۳ کربنی به لاکتات ۳ کربنی تبدیل می‌شود. در صورت فعالیت شدید ماهیچه‌ها و عدم خون‌رسانی کافی به میون‌ها و در نتیجه کمبود اکسیژن ← شروع تخمیر لاکتیک‌اسید در سارکوپلاسم جهت بازسازی NAD ⁺ و تداوم تولید ATP (هر چند به مقدار اندک) تا زمانی که گلوکز وجود دارد ← اگر لاکتات اضافی با جریان خون از میون‌ها دور نشود ← تجمع اسیدلاکتیک در ماهیچه و شبکه مویرگی اطراف ← تحریک گیرنده‌های درد ← درد ماهیچه‌ها
	تخمیر الکی (پذیرنده هیدروژن: استالدئید)
	دو مرحله‌ای - در مرحله اول: پیرووات سه کربنی با از دست دادن یک مولکول کربن‌دی‌اکسید به استالدئید دو کربنی تبدیل می‌شود؛ در مرحله دوم: با انتقال الکترون‌های یک مولکول NADH به استالدئید، اتانول دو کربنی ساخته می‌شود. ← با تبدیل پیرووات به اتانول، گاز CO ₂ تولید می‌شود.
	انجام تخمیر الکی در مخمرها (مانند ساکارومیسز سرویزیه) در نانوائی کاربرد دارد؛ زیرا CO ₂ حاصل از تخمیر الکی سبب ور آمدن خمیر می‌شود. الکل برای مخمرها سمی و کشنده است. مخمرها تا غلظت حدود ۱۲ درصد الکل را می‌توانند تحمل کنند.

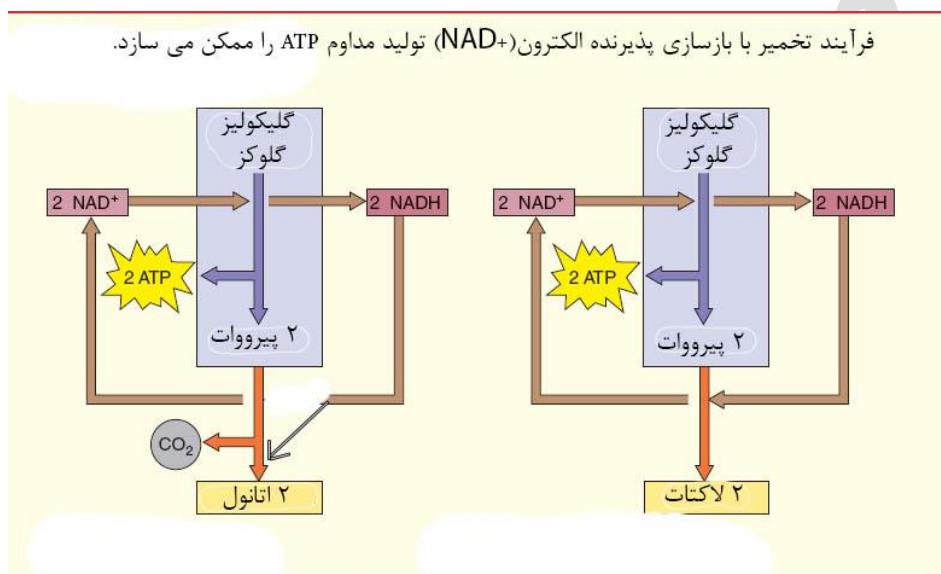


♦ مقایسه تنفس هوازی (گلیکولیز+تولید استیل کوآنزیم آ+کربس+زنجیره انتقال الکترون)

و تنفس بی هوازی (گلیکولیز+تخمیر)

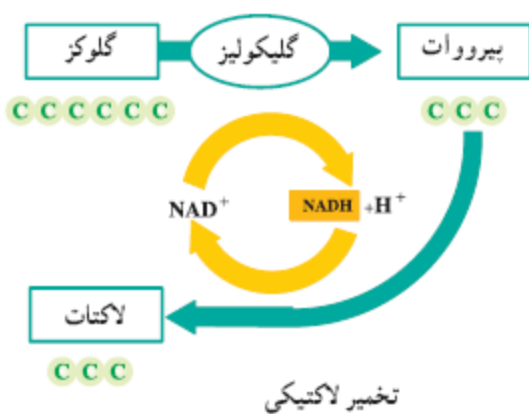
تنفس	هوازی	بی هوازی
پذیرنده الکترون و H	زنجیره انتقال الکترون و در نهایت O ₂	ماده آلی (پیرووات، استالدئید و ...)
ماده نهایی تولید شده	آب	الکل، لاکتات و ...
مکانیسم تولید ATP	در سطح پیش ماده و زنجیره انتقال الکترون	در سطح پیش ماده (گلیکولیز)
مقدار تولید ATP	زیاد ۳۸ عدد	اندک (۲ عدد) که مربوط به گلیکولیز است

فرآیند تخمیر با بازسازی پذیرنده الکترون (NAD⁺) تولید مداوم ATP را ممکن می سازد.

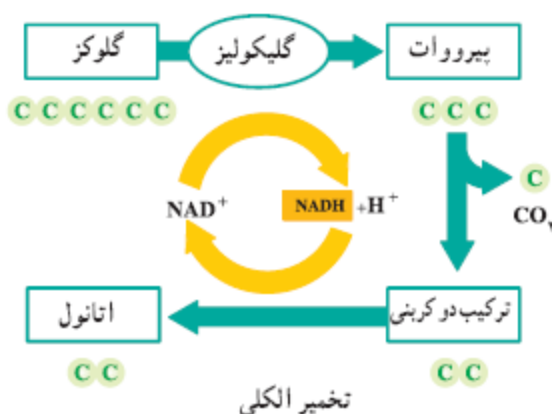


پیرووات در تخمیر لاکتیکی به لاکتات تبدیل می شود.

پیرووات در تخمیر الکلی به اتانول تبدیل می شود و گاز CO₂ تولید می کند.



تخمیر لاکتیکی



تخمیر الکلی

شکل ۱۴-۸ - دو نوع تخمیر. در نبود اکسیژن با انجام تخمیر NAD⁺ بازسازی می شود.



نوع انقباض	ایزوتونیک	ایزومتریک	تونوس ماهیچه‌ای
حضور یون کلسیم	الزامی	الزامی	الزامی
تولید ATP و NADH	الزامی	الزامی	الزامی
طول کل ماهیچه	تغییر می‌کند.	ثابت	ثابت
نحوه انقباض تارها	باهم	باهم	نوبتی
فشار وارد بر ماهیچه	ثابت	متغیر	ثابت
تولید و مصرف $FADH_2$ ، چرخه کربس	حضور اکسیژن کافی: داریم	حضور اکسیژن کافی: داریم	معمولاً اکسیژن کافی حضور دارد و این موارد تولید می‌شوند.
تولید CO_2 ، استیل کوآنزیم-آ-اگزالواستات- تولید ATP در زنجیره انتقال الکترون	عدم حضور اکسیژن کافی: نداریم	عدم حضور اکسیژن کافی نداریم	
گلیکولیز-تولید و بازسازی NADH تولید ATP در سطح پیش ماده	داریم	داریم	داریم
وضعیت سارکومر	کاملاً کوتاه می‌شود.	به مقدار کمی کوتاه می‌شود.	فقط در میونی که منبض شده کوتاه می‌شود.
احیای پیروات- تولید لاکتیک اسید بازسازی NAD^+ در سطح پیش ماده	فقط در عدم اکسیژن کافی صورت می‌گیرد.	فقط در عدم حضور اکسیژن کافی صورت می‌گیرد.	فقط در عدم حضور اکسیژن کافی صورت می‌گیرد.
اتصال اکتین به میوزین	داریم	داریم	داریم
مصرف ATP در سطح رشته‌های انقباضی	داریم	داریم	داریم
فرورفتن رشته‌های نازک و ضخیم	داریم	داریم	داریم

۳ × چرخه کالوین

نام گام	واکنش	مواد مصرف شده	مواد تولید شده
گام ۱	$3 CO_2 + 3 \text{ ترکیب پنج کربنه دوفسفاته} \rightarrow 3 \text{ ترکیب شش کربنه دوفسفاته}$	۳ ترکیب پنج کربنه دوفسفاته	۳ ترکیب شش کربنه دوفسفاته
گام ۲	$6 \text{ ترکیب سه کربنه یک فسفاته} \rightarrow 3 \text{ ترکیب شش کربنه دوفسفاته} + 6 NADP^+ + 6 ADP \rightarrow 6 \text{ قند سه کربنه یک فسفاته} + 6 NADPH + 6 ATP$ یک فسفاته	۶ ترکیب سه کربنه یک فسفاته ۶ $NADP^+$ ۶ ADP	۶ اسید سه کربنه یک فسفاته ۶ $NADPH$ ۶ ATP
گام ۳	خارج شدن یک قند سه کربنه یک فسفاته از چرخه و باقی ماندن پنج قند سه کربنه یک فسفاته	—	—
گام ۴	$3 \text{ ترکیب پنج کربنه دوفسفاته} \rightarrow 3 \text{ ترکیب سه کربنه یک فسفاته} + 3 ATP$	۵ ترکیب سه کربنه یک فسفاته	۳ ADP



جمع‌بندی نکات

نام فرآیند	تعداد کربن در مولکول‌های مشاهده شده در واکنش‌های فرایند	
چرخه‌ی کالوین	۶، ۵، ۳، ۱	
تثبیت اول کربن دی‌اکسید در گیاهان C ₄ و CAM	۴، ۳، ۱	
گلیکولیز	۶، ۳	
تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم A	۳، ۲، ۱	
چرخه‌ی کربس	۶، ۵، ۴، ۲، ۱	
تخمیر	الکلی	۳، ۲، ۱
	لاکتیکی	۳

ترکیب: گروهی از جانداران توانایی مقاومت در برابر دماهای بالا را دارند. برای مثال در فصل ۹ پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که باکتری‌های آندوسپوردار می‌توانند در برابر دماهای بالا مقاومت کنند؛ کلاستریدیوم بوتولینم که یک باکتری آندوسپوردار می‌باشد، که فقط در برابر حرارت‌های بالا از بین می‌رود. نکته: به طور کلی، جانداران هتروتروف کربن مورد نیاز خود را از سایر منابع آلی تأمین می‌کنند و جانداران اتوتروف کربن مورد نیاز خود را از منابع معدنی (مثل دی‌اکسید کربن جو) به دست می‌آورند.

نکته: در جاندارانی که کلروفیل‌دار نیستند، مثل گروهی از باکتری‌ها، رایج‌ترین روش تثبیت دی‌اکسید کربن چرخه‌ی کالوین نمی‌باشد.

ترکیب: در فصل ۱ دوم می‌خوانیم که ایجاد پیوند بین مونومرهای پلی‌مرهای زیستی با واکنش سنتز آبدهی می‌باشد.

ترکیب: در فصل ۶ دوم می‌خوانیم که با ورود آب به سلول‌های نگهبان روزنه و تورژسانس این سلول‌ها، روزنه‌ها باز می‌شوند و با خروج آب از سلول‌های نگهبان روزنه و پلاسمولیز این سلول‌ها، روزنه‌ها بسته می‌شوند.

نکته: در کاکتوس و به طور کلی در گیاهان C₄ و CAM، برای آن که تثبیت دی‌اکسید کربن در چرخه‌ی کالوین انجام شود، لازم است که غلظت این گاز در اطراف آنزیم روبیسکو در حد کافی باشد. در نتیجه ابتدا باید تثبیت اولیه‌ی کربن دی‌اکسید انجام شود.

نکته: احیا شدن به معنای دریافت الکترون یا هیدروژن و یا هر دو و اکسید شدن به معنای از دست دادن الکترون یا هیدروژن یا هر دو می‌باشد. برای اطلاعات بیشتر در ارتباط با فرایند اکسایش و کاهش (احیا) به فصل ۳ شیمی پیش‌دانشگاهی مراجعه کنید.

نکته: مولکول‌های NADH، FADH₂ و NADPH الکترون‌های پرانرژی را حمل می‌کنند و لذا می‌توان آن‌ها را هم ناقلین انرژی محسوب کرد.

نکته: مولکول‌های FADH₂ و NADH ناقلین انرژی بدون فسفات و NADPH و ATP ناقلین انرژی فسفات‌دار می‌باشند.

نکته: در چرخه‌ی کربس هیچ مولکولی فسفات‌دار نمی‌باشد اما در چرخه‌ی کالوین تمام مولکول‌ها فسفات‌دار می‌باشند.

نکته: FAD فقط در تنفس هوازی و NADP⁺ فقط در فتوسنتز وجود دارد. NAD⁺ هم در تنفس هوازی و هم تنفس بی‌هوازی وجود دارد. طبق کتاب درسی، NADP⁺ فقط در جانداران اتوتروف قابل مشاهده است.

نکته: اولین زنجیره‌ی انتقال الکترون با افزایش غلظت یون هیدروژن درون تیلاکوئید، انرژی لازم برای تولید ATP را فراهم می‌کند.

نکته: NADP⁺ دارای یک بار مثبت است و در نتیجه می‌تواند یک الکترون دریافت کند. همچنین این مولکول دارای جایگاهی برای هیدروژن می‌باشد. در استروما یون هیدروژن یک الکترون دریافت می‌کند و به اتم هیدروژن تبدیل می‌شود و در نتیجه NADP⁺ با دریافت دو الکترون و یک یون هیدروژن

(یا به عبارتی یک الکترون و یک اتم هیدروژن) به NADPH تبدیل می‌شود.

نکته: در چرخه‌ی کالوین، تمامی ترکیبات سه کربنی، تک‌فسفاته می‌باشند.

نکته: در گام ۳ چرخه‌ی کالوین، قند سه کربنی تولید نمی‌شود، بلکه یکی از قندهای سه کربنی تولید شده از چرخه خارج می‌شود.

نکته: در تمام مراحل فتوسنتز و تنفس سلولی، ترکیب شش کربنه‌ی بدون فسفات فقط در گام ۱ گلیکولیز و گام ۱ و ۲ کربس مشاهده می‌شود.



نکته: به طور کلی می‌توان گفت که محل انجام واکنش‌های فتوسنتزی در غشا می‌باشد. در سلول‌های یوکاریوتی این واکنش‌ها در غشای کلروپلاست انجام می‌شود و در سلول‌های پروکاریوتی در غشای سلول.

ترکیب: در فصل ۳ پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که منشأ کلروپلاست گروهی از باکتری‌های فتوسنتزکننده (مثل سیانوباکتری‌ها) بودند که در طی فرایند درون‌همزیستی وارد سلول پیش - یوکاریوت شدند. در نتیجه ساختار غشای داخلی کلروپلاست مشابه ساختار غشای باکتری فتوسنتزکننده می‌باشد و آنزیم‌هایی که در غشای داخلی کلروپلاست قرار دارند در غشای داخلی باکتری نیز وجود دارد.

نکته: با توجه به اینکه سیانوباکتری‌ها منشأ کلروپلاست‌ها می‌باشند، می‌توان نتیجه گرفت که ساختارهایی مشابه تیلاکوئید درون سیانوباکتری‌ها نیز وجود دارد؛ یعنی سیانوباکتری‌ها گروهی از پروکاریوت‌ها می‌باشند که غشای داخلی نیز دارند.

نکته: ADP و $NADP^+$ توانایی ذخیره‌ی انرژی را دارند و پس از پرانرژی‌تر شدن به صورت ATP و $NADPH$ درمی‌آیند. البته مولکول ADP نیز نسبت به AMP پرانرژی‌تر است و دارای یک پیوند پرانرژی بین دو فسفات خود می‌باشد.

نکته: کلروفیل a در طول موج کم‌تری نسبت به کلروفیل b و کاروتنوئید به بیشترین میزان جذب نوری خود می‌رسد.

نکته: بیشترین میزان جذب نوری کلروفیل a ، از بیشترین میزان جذب نوری کلروفیل b و کاروتنوئیدها کم‌تر است.

نکته: بیشترین میزان جذب نوری کلروفیل b ، از بیشترین میزان جذب نوری کلروفیل a و کاروتنوئیدها بیشتر است.

نکته: کاروتنوئید در طول موج بالاتری نسبت به کلروفیل a و b به بیشترین میزان جذب نوری خود می‌رسد.

نکته: در حدود طول موج ۵۲۵ تا ۵۵۰ نانومتر، میزان جذب نوری کاروتنوئیدها به صفر می‌رسد.

نکته: در هر فتوسیستم، انواع مختلفی از کلروفیل‌ها و همچنین رنگیزه‌های دیگر (مثل کاروتنوئیدها) وجود دارند ولی نقش اصلی بر عهده‌ی $P680$ و $P680$ می‌باشد.

نکته: تمام مولکول‌هایی که درون چرخه‌ی کربس قرار دارند، ترکیبات بدون فسفات هستند و تمام مولکول‌هایی که درون چرخه‌ی کالوین قرار دارند، ترکیبات فسفات‌دار هستند.

نکته: در غشای تیلاکوئید، پروتئین تولیدکننده‌ی ATP (کانال دارای فعالیت ATP سازی) باعث کاهش تراکم یون هیدروژن درون تیلاکوئید می‌شود و در نتیجه pH درون تیلاکوئید افزایش و pH استروما کاهش پیدا می‌کند. در میتوکندری کانال دارای فعالیت ATP سازی، باعث افزایش تراکم یون هیدروژن درون ماتریکس می‌شود و pH درون ماتریکس کاهش و pH فضای بین دو غشای میتوکندری افزایش پیدا می‌کند. فعالیت پمپ غشایی موجود در غشای تیلاکوئید و میتوکندری، عملی دقیقاً برعکس کانال دارای فعالیت ATP سازی بر عهده دارد.

نکته: در مرحله‌ی اول فتوسنتز، الکترون‌ها پرانرژی‌تر می‌شوند و در مرحله‌ی دوم فتوسنتز مولکول‌های ناقل انرژی.

نکته: با توجه به اینکه می‌دانیم در مرحله‌ی ۱ و ۲ فتوسنتز تولید مولکول آب وجود ندارد، می‌توان نتیجه گرفت که تولید آب در مرحله‌ی ۳ و در چرخه‌ی کالوین انجام می‌شود.

ترکیب: در فصل ۹ پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که باکتری‌های گوگردی (سبز و ارغوانی) گروهی از باکتری‌های فتوسنتزکننده می‌باشند (انرژی خود را از نور خورشید تأمین می‌کنند) که بی‌هوازی هستند و در محیط‌های فاقد اکسیژن زندگی می‌کنند. در این باکتری‌ها گلیکولیز انجام می‌شود.

ترکیب: شیره‌ی پرورده همان مواد آلی تولید شده در گیاه می‌باشد که توسط آوندهای آبکشی جابجا می‌شود و به محل مصرف یا منبع ذخیره‌ای منتقل می‌شود. با کاهش فتوسنتز در گیاه، میزان شیره‌ی پرورده کم می‌شود.

نکته: بهترین دامنه‌ی دمایی برای فعالیت آنزیم‌های فتوسنتز دمایی ۱۵ تا ۲۵ درجه‌ی سانتی‌گراد می‌باشد. بیشترین سرعت فتوسنتز در حدود دمایی ۲۲ درجه‌ی سانتی‌گراد مشاهده می‌شود. البته فتوسنتز در دماهای بالاتر و پایین‌تر نیز امکان‌پذیر است. در دامنه‌ی دمایی صفر درجه‌ی سانتی‌گراد تا حدود ۳۸ درجه‌ی سانتی‌گراد فتوسنتز انجام می‌شود اما در دماهای پایین‌تر از صفر درجه و ۳۸ درجه‌ی سانتی‌گراد، سرعت فتوسنتز به صفر می‌رسد.

ترکیب: در فصل ۱ دوم می‌خوانیم که آنزیم‌ها به تغییرات شدید دما حساس‌اند و در گرمای زیاد خواص خود را از دست می‌دهند. بسیاری از آنزیم‌های بدن انسان در دمای بالاتر از ۴۵ درجه‌ی سانتی‌گراد غیرفعال می‌شوند. دمای بهینه برای فعالیت آنزیم‌های بدن انسان در حدود ۳۷ درجه‌ی سانتی‌گراد می‌باشد.



نکته: ATP خود یک نوکلئوتید محسوب می‌شود. ATP در فرایند رونویسی مورد استفاده قرار می‌گیرد (قند ATP که انرژی رایج سلول می‌باشد، ریپوز است).

نکته: FAD، NAD^+ و $NADP^+$ از نوکلئوتید متصل به هم تشکیل شده‌اند. باز آلی این نوکلئوتیدها آدنین می‌باشد.

نکته: چرخه‌ی کالوین روش رایج تثبیت دی‌اکسید کربن در گیاهان می‌باشد اما ممکن است که گیاهان از روش‌های دیگری نیز استفاده کنند. مثل تثبیت CO_2 به صورت اسید چهار کربنی در گیاهان C_4 و CAM.

نکته: روبیسکو در تولید ترکیب پنج کربنی و شش کربنی می‌تواند نقش داشته باشید.

نکته: ترکیبات حاصل از فعالیت روبیسکو ناپایدار می‌باشند و بلافاصله تجزیه می‌شوند. همواره یکی از محصولات این تجزیه یک ترکیب سه کربنی می‌باشد. ترکیب دوم در چرخه‌ی کالوین یک ترکیب سه کربنی و در تنفس نوری یک ترکیب دو کربنی می‌باشد.

ترکیب: سلول‌های غلاف آوندی نیز همانند سلول‌های میانبرگ، نوعی کلرانسیم (پاراتنیم کلروپلاست‌دار) محسوب می‌شوند.

ترکیب: در فصل ۶ دوم می‌خوانیم که گیاهان برای کاهش تعرق دارای سازش‌های متعددی هستند. در بعضی از گیاهان، مثل گیاهان تیره‌ی گل‌ناز، روزنه‌ها در روز بسته و در شب باز می‌باشند. این گیاهان CAM می‌باشند.

ترکیب: در فصل ۱ دوم می‌خوانیم که واکنش‌های سنتزی انرژی‌خواه می‌باشند. بنابراین چرخه‌ی کالوین نیز انرژی‌خواه هست و در آن انرژی مصرف می‌شود.

نکته: در مرحله‌ی اول فتوسنتز، تابش نور خورشید به رنگیزه‌ها باعث پراثری‌تر شدن الکترون‌ها می‌شود و بدین ترتیب انرژی نور خورشید توسط رنگیزه‌ها به دام می‌افتد. این الکترون‌های پراثری ابتدا باعث فعالیت یک پمپ غشایی می‌شوند که غلظت یون هیدروژن را درون تیلاکوئید افزایش می‌دهد و در نتیجه یک شیب غلظت برای یون هیدروژن ایجاد می‌شود و در ادامه از انرژی این شیب غلظت برای تولید ATP استفاده می‌شود. الکترون‌ها سپس وارد فتوسیستم I می‌شوند و پس از دریافت انرژی می‌توانند به $NADP^+$ منتقل شوند و این مولکول را پراثری‌تر کنند. بدین ترتیب با تبدیل انرژی در تیلاکوئید، در نهایت مولکول‌های پراثری ATP و NADPH ایجاد می‌شوند که در چرخه‌ی کالوین انرژی لازم برای تثبیت کربن دی‌اکسید را تأمین می‌کنند.

نکته: ورود H^+ به درون تیلاکوئید و خروج آن از درون تیلاکوئید هر دو بدون مصرف ATP انجام می‌شود اما ورود یون هیدروژن به درون تیلاکوئید در خلاف شیب غلظت و با انتقال فعال توسط یک پمپ انجام می‌شود. این پمپ انرژی مورد نیاز خود را از الکترون‌های پراثری تأمین می‌کند. خروج یون هیدروژن از تیلاکوئید در جهت شیب غلظت و توسط کانال انجام می‌شود و در نتیجه نوعی فرایند انتشار تسهیل شده می‌باشد و نیازمند مصرف انرژی نمی‌باشد.

نکته: به طور کلی سه عامل باعث افزایش شیب غلظت یون هیدروژن برای خروج از تیلاکوئید می‌شوند: ۱- تجزیه‌ی آب و تولید یون هیدروژن، ۲- انتقال فعال یون هیدروژن به درون تیلاکوئید با صرف انرژی الکترون‌های برانگیخته، ۳- مصرف شدن یون هیدروژن در استروما برای احیای $NADP^+$ و تولید NADPH.

نکته: تولید ATP و NADPH وابسته به انرژی نور خورشید می‌باشد اما به طور مستقیم از انرژی خورشید برای تولید این دو مولکول استفاده نمی‌شود. همچنین تولید NADPH به طور مستقیم با کمک الکترون‌های پراثری می‌باشد اما تولید ATP به طور مستقیم وابسته به انرژی شیب غلظت یون هیدروژن می‌باشد.



نکته: جذب انرژی نورانی خورشید فقط در مرحله ۱ فتوسنتز انجام می‌شود اما فعالیت زنجیره انتقال الکترون و تولید مولکول‌های ATP و NADPH وابسته به انرژی جذب شده در مرحله ۱ می‌باشد و در نتیجه مرحله ۱ و ۲ هر دو وابسته به نور می‌باشند.

نکته: در تیلاکوئیدها انرژی نور خورشید به دام می‌افتد و به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شود. در استروما، انرژی شیمیایی NADPH و ATP در مولکول‌های قندی ذخیره می‌شود. در واقع در مرحله ۱ و ۲ فتوسنتز، تبدیل انرژی نوری به شیمیایی وجود دارد ولی در مرحله ۳ شکلی از انرژی شیمیایی به شکلی دیگر تبدیل می‌شود. در میتوکندری نیز مشابه مرحله ۳ فتوسنتز، شکلی از انرژی شیمیایی که در قندها ذخیره شده است به انرژی شیمیایی ذخیره شده در ATP تبدیل می‌شود.

نکته: دقت داشته باشید که P۶۸۰ و P۷۰۰ کلروفیل می‌باشند نه فتوسیستم؛ در واقع فقط رنگیزه می‌باشند. این رنگیزه‌ها زمانی که در کنار پروتئین‌ها قرار بگیرند، می‌توانند فتوسیستم‌ها را ایجاد کنند.

ترکیب: در فصل ۱۰ پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که در جلبک‌های قرمز جذب نور در اعماق آب توسط نوعی رنگیزه‌ی قرمز انجام می‌شود؛ این رنگیزه با کلروفیل و کاروتنوئید متفاوت می‌باشد.

نکته: پمپ‌ها گروهی از پروتئین‌های غشایی هستند که در انتقال فعال مواد نقش دارند؛ مثل پمپ یون هیدروژن و پمپ سدیم - پتاسیم. دقت داشته باشید که فعالیت پمپ‌ها همواره انرژی‌خواه می‌باشد اما همواره نیازمند مصرف انرژی ATP نیست.

نکته: خروج یون هیدروژن از تیلاکوئید توسط کانال بدون مصرف انرژی می‌باشد و پروتئین کانالی برای خارج شدن یون هیدروژن، نیازی به مصرف انرژی ندارد. اما در کل فعالیت کانال غشایی ATP ساز در تیلاکوئید و میتوکندری انرژی‌خواه می‌باشد و این کانال‌ها با صرف انرژی حاصل از شیب غلظت یون هیدروژن می‌توانند ADP و فسفات را با یکدیگر ترکیب کنند و ATP بسازند.

نکته: از تجزیه هر مولکول آب، یک اتم اکسیژن، دو یون هیدروژن و دو الکترون حاصل می‌شود. دو الکترون حاصل می‌توانند یک مولکول NADP⁺ را احیا و به NADPH تبدیل کنند.

نکته: جانداران فتوسنتزکننده، با کمک انرژی شیمیایی ذخیره شده در ATP و NADPH می‌توانند مولکول‌های قند را تولید کنند. در این جانداران تأمین انرژی لازم برای تولید ATP و NADPH با جذب انرژی نور خورشید ممکن شده است. در طی تنفس سلولی نیز انرژی برای تولید ATP تأمین می‌شود که تأمین این انرژی با آزاد شدن انرژی شیمیایی ذخیره شده در قندها ممکن می‌شود.

نکته: آنزیم روبیسکو آنزیمی است که دارای دو پیش‌ماده می‌باشد. یک پیش‌ماده‌ی این آنزیم ریبولوز بیس فسفات می‌باشد و پیش‌ماده‌ی دوم می‌تواند اکسیژن یا دی‌اکسید کربن باشد. اکسیژن و دی‌اکسید کربن به صورت رقابتی سعی می‌کنند که به آنزیم متصل شوند و در نتیجه ماده‌ای می‌تواند به آنزیم متصل شود که غلظت آن بیشتر باشد. این موضوع باعث می‌شود که در شرایطی (تنفس نوری) واکنش‌های اکسیژنازی به جای کربوکسیلازی انجام شود و تثبیت دی‌اکسید کربن صورت نگیرد.

ترکیب: در چشم انسان سه نوع سلول مخروطی وجود دارد که رنگیزه‌های مختلفی دارند و نورهای مختلفی را نیز جذب می‌کنند.

نکته: در باکتری‌های فتوسنتزکننده نیز مولکول کلروفیل وجود دارد ولی کلروفیل a و b در باکتری‌ها وجود ندارد.

ترکیب: رنگیزه‌ی فتوسنتزی اصلی در جلبک‌های قرمز و قهوه‌ای کلروفیل نمی‌باشد.

ترکیب: در فصل ۱۰ پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که جلبک‌های قرمز دارای رنگیزه‌ی قرمزی هستند که می‌تواند نور را در اعماق اقیانوس‌ها جذب کند.

ترکیب: به طور کلی سلول‌هایی که رنگ دارند (مثل سلول‌های عنبیه و پوست که ملانین دارند)، گیرنده‌های بینایی (مثل سلول‌های گیرنده‌ی نوری در شبکیه) و سلول‌های فتوسنتزکننده دارای مولکول‌های رنگیزه می‌باشند.



پرسش‌های آخر فصل

◆ قسمت اول

- ۱- به طور معمول در یک گیاه علفی، محل تولید درون نمی‌باشد.
 (۱) $NADP^+$ - استروما (۲) ATP - تیلاکوئید (۳) آب - استروما (۴) اکسیژن - تیلاکوئید
- ۲- در واکنش‌های فتوسنتز، تولید قبل از مصرف صورت می‌گیرد.
 (۱) نوری - $NADPH$ - اکسیژن (۲) تاریکی - $NADPH - ADP$ (۳) تاریکی - قند سه‌کربنی - اسید سه‌کربنی (۴) تاریکی - قند سه‌کربنی - اسید سه‌کربنی
- ۳- در صورتی که برای تولید نوعی کربوهیدرات، ۲۴ الکترون در زنجیره انتقال آن در غشای تیلاکوئید مصرف شود، می‌توان گفت که در گام چرخه کالوین خواهد شد.
 (۱) ۴ - $NADPH$ مصرف (۲) ۲ - دو ترکیب دو فسفاتی، از چرخه خارج (۳) ۲ - ATP مصرف (۴) ۱ - ۶ ترکیب شش‌کربنی و دو فسفاتی، تولید
- ۴- پروتئین دارای فعالیت ATP سازی در غشای تیلاکوئید غشای داخلی میتوکندری
 (۱) همانند - غلظت H^+ در ماده زمینهای اندامک را می‌افزاید. (۲) برخلاف - بدون صرف انرژی، ATP را تولید می‌نماید. (۳) همانند - ATP را در سطح پیش‌ماده تولید می‌نماید. (۴) برخلاف - الکترون برانگیخته را دریافت نمی‌کند.
- ۵- کدام عبارت، درباره واکنش‌های مراحل اول و دوم فتوسنتز، نادرست است؟
 (۱) یک زنجیره انتقال الکترون در جهت ایجاد شیب غلظت H^+ فعالیت می‌کند. (۲) کلروفیل a ، ابتدا الکترون خود را از دست می‌دهد و سپس احیا می‌گردد. (۳) حامل الکترونی در سطح خارجی تیلاکوئید، گیرنده نهایی الکترون را احیا می‌نماید. (۴) هر دو فتوسیستم، ابتدا الکترون برانگیخته را به حامل درون غشای تیلاکوئید منتقل می‌کنند.
- ۶- کدام عبارت، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟
 در هر نوع گیاه تولیدکننده، محسوس‌ترین عامل موثر بر فتوسنتز همانند
 (۱) تراکم غلظت اکسیژن محیط، سطح بهینه فتوسنتز را تعیین می‌کند. (۲) تراکم CO_2 ، تا حد معینی سبب افزایش سرعت فتوسنتز می‌شود. (۳) میزان دمای محیط، می‌تواند منجر به تغییر فعالیت آنزیم‌ها شود. (۴) شرایط خشکی، می‌تواند سبب افزایش تولید آب‌سزیک‌اسید شود.
- ۷- در نوعی گیاه، اولین ترکیب پایدار در فرآیند تثبیت CO_2 یک اسید سه‌کربنی می‌باشد. این گیاه در شدت‌های زیاد نور می‌کند.
 (۱) CO_2 را به مقدار بیشتری تولید (۲) تبادل گازها با محیط اطراف را متوقف (۳) تولید ترکیبات سه‌کربنی در استروما را متوقف (۴) هر مولکول اکسیژن را در زنجیره انتقال الکترون خود مصرف
- ۸- در گیاه ذرت، هر یک از سلول‌های تثبیت‌کننده CO_2 در میانبرگ، می‌توانند
 (۱) با وجود آنزیم روبیسکو، نسبت به انجام تنفس نوری مقاومت کنند. (۲) در تماس مستقیم با فضاهاى هوادار کندویی‌شکل قرار گیرند. (۳) ترکیبات شش‌کربنی فسفات‌دار را تولید و مصرف نمایند. (۴) در واکنش‌های وابسته به نور، H_2O را تولید نمایند.
- ۹- در یک سلول کلرانسیم برگ گیاه حُسن یوسف، ۳۰ مولکول آب در فرآیند فتوسنتز مصرف می‌شود. پس از اکسایش کامل همه‌ی قندهای شش‌کربنی ساخته‌شده در این فرآیند، انرژی معادل تقریباً چند مولکول ATP به‌صورت گرما آزاد می‌شود؟
 (۱) ۲۸ (۲) ۲۲ (۳) ۲۵ (۴) ۴۰



۱ همان‌طور که در شکل ۵-۸ می‌بینید، ATP توسط فعالیت آنزیم‌سازنده آن در غشای تیلاکوئید و درون استروما تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) NADP^+ در واکنش‌های تاریکی و درون استروما تولید می‌شود.
- (۲) در فرآیند فتوسنتز، آب درون تیلاکوئید مصرف و در واکنش‌های تاریکی در استروما تولید می‌شود.
- (۳) در واکنش‌های وابسته به نور، اکسیژن درون تیلاکوئید تولید می‌شود.
- (۴) در واکنش‌های تاریکی فتوسنتز (کالوین)، در گام ۲: ابتدا ATP و سپس NADPH مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در واکنش‌های نوری، اکسیژن تولید می‌شود؛ نه مصرف!
- (۲) در واکنش‌های نوری آب مصرف می‌شود.
- (۳) در واکنش‌های تاریکی (چرخه کالوین)، مصرف اسید سه‌کربنی قبل از تولید قند سه‌کربنی صورت می‌گیرد.
- (۴) برای تولید کربوهیدراتی با N کربن، ۴N الکترون مصرف می‌شود؛ لذا این کربوهیدرات ۶ کربنه می‌باشد و در گام ۱ چرخه کالوین، با مصرف ۶ مولکول کربن‌دی‌اکسید و ۶ ریبولوزیسی فسفات (دوفسفاتی)، ۶ ترکیب شش‌کربنی ناپایدار و دوفسفاتی تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در گام ۴ چرخه کالوین، ATP مصرف می‌شود، نه NADPH.
- (۲) در گام ۲ چرخه کالوین، قند سه‌کربنی و تک فسفاتی از چرخه خارج می‌شود.
- (۳) در گام ۲ کالوین برای تولید یک قند ۶ کربنی، ۱۲ ATP مصرف می‌شود.
- (۴) پروتئین دارای فعالیت‌سازی در غشای تیلاکوئید یون‌های هیدروژن را به درون استروما وارد می‌کند؛ در غشای داخلی میتوکندری نیز این پروتئین یون‌های هیدروژن را به درون ماتریکس وارد می‌کند؛ لذا این پروتئین در هر دو اندامک منجر به افزایش غلظت H^+ درون ماده زمینه‌ای اندامک می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) این پروتئین‌ها انرژی زیستی مصرف نمی‌کند و انتشار تسهیل‌شده را انجام می‌دهند؛ اما در واقع انرژی فیزیکی حاصل از شیب غلظت را مصرف می‌کنند که توسط فعالیت پمپ‌ها تامین می‌شود.
- (۲) تولید ATP توسط پروتئین دارای فعالیت ATP سازی با کمک زنجیره انتقال الکترون است و در سطح پیش‌ماده نمی‌باشد.
- (۳) هر دو نوع پروتئین تولیدکننده ATP در غشای داخلی میتوکندری و در غشای تیلاکوئید، جز زنجیره انتقال الکترون نیستند و الکترون برانگیخته دریافت نمی‌کنند.
- (۴) فتوسیستم II الکترون را به حامل درون غشای تیلاکوئید و فتوسیستم I الکترون را به حامل قرار گرفته بر سطح خارجی غشای تیلاکوئید منتقل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم، با تامین انرژی پمپ غشایی، در جهت ایجاد شیب غلظت H^+ فعالیت می‌نماید.
- (۲) کلروفیل P680 در فتوسیستم II، ابتدا تحت تاثیر انرژی نور، الکترون خود را از دست می‌دهد و سپس با دریافت الکترون‌های H_2O احیا می‌گردد.
- (۳) آخرین حامل الکترون در زنجیره انتقال الکترون در سطح خارجی غشای تیلاکوئید، با انتقال الکترون به NADP^+ ، آن را احیا می‌کند.



۶ ۱ محسوس‌ترین عامل موثر بر فتوسنتز شدت نور می‌باشد. سطح بهینه فتوسنتز هر گیاه خاص، به شدت نور، تراکم کربن‌دی‌اکسید و دما بستگی دارد. لذا تراکم اکسیژن به طور مستقیم در سطح بهینه فتوسنتز بی‌تاثیر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ شدت نور و تراکم CO_2 ، هر دو تا حد معینی سبب افزایش سرعت فتوسنتز می‌شوند.
 ۳ افزایش شدت نور می‌تواند سبب تغییر فعالیت روبیسکو و آغاز تنفس نوری شود؛ افزایش دما نیز می‌تواند موجب غیرفعال شدن آنزیم‌ها شود.
 ۴ افزایش شدت نور و شرایط خشکی هر دو سبب افزایش غلظت آب‌سزیک‌اسید در گیاه و بسته‌شدن روزنه‌ها می‌شوند.

۷ ۱ در گیاهان C_3 اولین ترکیب پایدار در فرآیند تثبیت CO_2 ، یک اسید سه‌کربنی می‌باشد. این گیاهان در شدت‌های زیاد نور روزنه‌های هوایی خود را می‌بندند و ورود و خروج گازها از طریق روزنه‌ها متوقف می‌شود. در این شرایط امکان انجام تنفس نوری فراهم می‌آید و در تنفس نوری هم مقداری CO_2 تولید می‌شود؛ لذا در این شرایط علاوه بر فرآیندهای تنفس سلولی، در تنفس نوری نیز CO_2 تولید می‌شود و میزان تولید آن افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

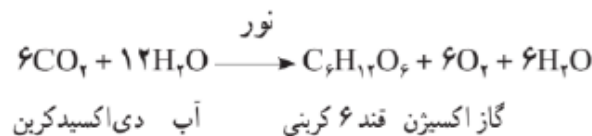
۲ در این شرایط با وجود بسته‌بودن روزنه‌های هوایی، عدسک‌ها همچنان امکان تبادل گازها را فراهم می‌کنند.
 ۳ در این شرایط تنفس نوری به میزان بیشتری انجام می‌گیرد و در تنفس نوری هم ترکیبات سه‌کربنی در استروما تولید می‌شود.
 ۴ مولکول‌های اکسیژن علاوه بر زنجیره انتقال الکترون در کریستا، در ابتدای واکنش تنفس نوری نیز مصرف می‌شوند.

۸ ۲ در گیاه ذرت (C_4) سلول‌های غلاف آوندی و سلول‌های میانبرگ تثبیت CO_2 را انجام می‌دهند. در همه‌ی سلول‌های تثبیت‌کننده CO_2 در این گیاه زنده هستند و لذا واکنش گلیکولیز را انجام می‌دهند؛ در گام اول گلیکولیز ترکیب ۶ کربنی و دوفسفاتی ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در گیاه ذرت، فقط سلول‌های غلاف آوندی دارای آنزیم روبیسکو می‌باشند.
 ۲ سلول‌های غلاف آوندی فاقد فضای بین‌سلولی هستند و برخلاف سایر سلول‌های میانبرگ در تماس با فضاهای هوادار برگ قرار نمی‌گیرند.
 ۴ واکنش‌های وابسته نور در گیاهان عبارتند از تنفس نوری و مراحل ۱ و ۲ فتوسنتز، که در هیچکدام از این واکنش‌ها H_2O تولید نمی‌شود.

۹ ۱ ابتدا به واکنش کلی فتوسنتز دقت کنید:



همانطور که مشاهده می‌کنید، برای تثبیت هر کربن دی‌اکسید، به دو مولکول آب نیاز است و در مجموع، برای تولید یک قند شش کربنی، ۱۲ مولکول آب نیاز است. بنابراین، با مصرف ۲۰ مولکول آب، دو مولکول قند شش کربنی و یک قند سه کربنی تولید می‌شود. برای تولید هر مولکول قند شش کربنی، شش بار گردش چرخه‌ی کالوین لازم است و در هر بار گردش چرخه‌ی کالوین، ۲ مولکول ATP و ۲ مولکول $NADPH$ مصرف می‌شود. از آنجایی که انرژی هر مولکول $NADPH$ معادل با انرژی سه مولکول ATP می‌باشد، می‌توان گفت که در هر بار چرخه‌ی کالوین، معادل انرژی ۹ مولکول ATP مصرف می‌شود. بنابراین، برای تولید یک مولکول قند شش کربنی، معادل انرژی ۵۴ مولکول ATP مصرف می‌شود. اکسایش کامل مولکول قند شش کربنی، به معنای انجام گلیکولیز و تنفس هوازی است که در این فرآیندها، ۴۰ مولکول ATP تولید می‌شود. دقت داشته باشید که در تنفس سلولی، به‌طور خالص ۲۸ مولکول ATP تولید می‌شود؛ زیرا در گام ۱ گلیکولیز، ۲ مولکول ATP مصرف می‌شود. اما انرژی که از سوختن کامل گلوکز در مولکول‌های ATP ذخیره می‌شود، معادل با ۴۰ مولکول ATP است. همانطور که اشاره شد، هر مولکول قند شش کربنی، انرژی ۵۴ مولکول ATP را دارد ولی در تنفس سلولی، فقط انرژی ۴۰ مولکول ATP آزاد می‌شود و انرژی ۱۴ مولکول ATP دیگر به‌صورت گرما آزاد می‌شود. از آنجایی که با مصرف ۲۰ مولکول آب، دو مولکول قند شش کربنی تولید می‌شود، می‌توان نتیجه گرفت که از سوختن قندهای شش کربنی حاصل از این فرآیند، معادل انرژی ۲۸ مولکول ATP به‌صورت گرما آزاد می‌شود.



۶ - کدام گزینه صحیح هست؟

- (۱) فسفات ATP، در گلیکولیز و زنجیره‌ی انتقال الکترون به ترتیب از مولکول فسفات‌دار و مواد معدنی تأمین می‌شود.
- (۲) در فرآیند گلیکولیز، با در نظر گرفتن تمامی مراحل، پنج مولکول دوفسفاته مشاهده می‌شود.
- (۳) مجموع تعداد NADH و CO₂ تولید شده از یک مولکول گلوکز، تا قبل از چرخه‌ی کربس، چهار هست.
- (۴) استیل همانند پیرووات، در تنفس سلولی، درون میتوکندری تولید نمی‌شود.

۷ - کدام گزینه درست است؟

- (۱) برای تجزیه و سپس سوختن کامل یک مولکول ساکارز، در مجموع ۱۲ مولکول کربن دی‌اکسید مصرف می‌شود.
- (۲) در صورت تجزیه و سوختن کامل یک مولکول ساکارز، در مجموع ۱۱ مولکول آب به سلول اضافه می‌شود.
- (۳) رشد گیاهان گلدانی تنها در محیطی با نور کم و ملایم امکان‌پذیر است.
- (۴) برای تولید بیشترین ATP ممکن از یک مولکول گلوکز وجود ویتامین D لازم است.

۸ - کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) مرحله‌ی ۳ فتوسنتز برخلاف مرحله‌ی ۱ و ۲، مستقل از نور هست.
- (۲) تنفس سلولی همانند تنفس نوری غلظت شیره‌ی پروده را کاهش می‌دهد.
- (۳) دمای بهینه برای فتوسنتز بین ۱۵ تا ۲۵ درجه‌ی سانتی‌گراد هست.
- (۴) امکان دارد در یک جاندار بی‌هوازی که انرژی خود را از نور خورشید تأمین می‌کند، تنفس سلولی وجود نداشته باشد.

۹ - در گل ادریسی، در می‌توان را مشاهده کرد.

- (۱) گام ۱ کالوین برخلاف گام ۲ گلیکولیز - ترکیب شش کربنه‌ی دوفسفاته
 - (۲) گام ۴ کربس همانند گام ۲ کالوین - احیا شدن مولکول موجود در چرخه
 - (۳) همه‌ی گام‌های گلیکولیز برخلاف همه‌ی گام‌های کربس - مولکول فسفات‌دار
 - (۴) گام ۴ کالوین همانند گام ۴ گلیکولیز - بیش از یک نوع مولکول دو فسفاته
- ۱۰ - در چرخه‌ی کربس، چرخه‌ی کالوین، در گام
 (۱) برخلاف ۲، کاهش در تعداد کربن‌های مولکول موجود در چرخه و مصرف انرژی مشاهده می‌شود.
 (۲) همانند ۱، با اضافه شدن کربن به مولکول اولیه مولکول ۶ کربنه‌ی فسفات‌دار تولید می‌شود.
 (۳) برخلاف ۴، سطح انرژی در مولکول‌های نوکلئوتیددار ناقل انرژی، افزایش می‌یابد.
 (۴) برخلاف ۳، با اکسید شدن ترکیب چهارکربنی، FADH₂ تولید می‌شود.



۱ ۴ تنها مورد الف نادرست است. برای تولید یک مولکول اکسیژن (O_2) لازم است که دو مولکول آب تجزیه شوند.

نکته: از تجزیه‌ی هر مولکول آب، یک اتم اکسیژن، دو یون هیدروژن و دو الکترون حاصل می‌شود. دو الکترون حاصل می‌توانند یک مولکول $NADP^+$ را احیا و به $NADPH$ تبدیل کنند.

بررسی سایر موارد:

ب - در مرحله‌ی دوم فتوسنتز، کاتال‌های یونی دارای فعالیت ATP ‌سازی، با استفاده از انرژی شیب غلظت یون هیدروژن، می‌توانند ATP تولید کنند.

نکته: در مرحله‌ی اول فتوسنتز، تابش نور خورشید به رنگیزه‌ها باعث پراثرزی‌تر شدن الکترون‌ها می‌شود و بدین ترتیب انرژی نور خورشید توسط رنگیزه‌ها به دام می‌افتد. این الکترون‌های پراثرزی ابتدا باعث فعالیت یک پمپ غشایی می‌شوند که غلظت یون هیدروژن را درون تیلاکوئید افزایش می‌دهد و در نتیجه یک شیب غلظت برای یون هیدروژن ایجاد می‌شود و در ادامه از انرژی این شیب غلظت برای تولید ATP استفاده می‌شود. الکترون‌ها سپس وارد فتوسیستم I می‌شوند و پس از دریافت انرژی می‌توانند به $NADP^+$ منتقل شوند و این مولکول را پراثرزی‌تر کنند. بدین ترتیب

با تبدیل انرژی در تیلاکوئید، در نهایت مولکول‌های پراثرزی ATP و $NADPH$ ایجاد می‌شوند که در چرخه‌ی کالوین انرژی لازم برای تثبیت کربن دی‌اکسید را تأمین می‌کنند.

ج - در هنگام خروج یون‌های هیدروژن از درون تیلاکوئید، مصرف انرژی صورت نمی‌گیرد و انتشار تسهیل شده می‌باشد.

نکته: ورود H^+ به درون تیلاکوئید و خروج آن از درون تیلاکوئید هر دو بدون مصرف ATP انجام می‌شود اما ورود یون هیدروژن به درون تیلاکوئید در خلاف شیب غلظت و با انتقال فعال توسط یک پمپ انجام می‌شود. این پمپ انرژی مورد نیاز خود را از الکترون‌های پراثرزی تأمین می‌کند. خروج یون هیدروژن از تیلاکوئید در جهت شیب غلظت و توسط کانال انجام می‌شود و در نتیجه نوعی فرایند انتشار تسهیل شده می‌باشد و نیازمند مصرف انرژی نمی‌باشد.

د - الکترون حاصل از تجزیه آب، در نهایت به $NADP^+$ منتقل شده و آن را به $NADPH$ تبدیل می‌کنند.

۲ ۲ موارد ج و د صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف - گروهی از مولکول‌های حامل الکترون که در غشای تیلاکوئید قرار گرفته‌اند، زنجیره‌های انتقال الکترون را تشکیل می‌دهند. $NADP^+$ در غشا قرار نگرفته است و بنابراین جزئی از زنجیره‌ی انتقال الکترون نیست اما آخرین پذیرنده‌ی الکترون است که در انتهای زنجیره‌ی دوم قرار گرفته است.

ب - کانال ATP ‌ساز جزء هیچ یک از زنجیره‌های انتقال الکترون نیست اما انرژی خود را از زنجیره‌ی انتقال الکترون اول به دست می‌آورد.

ج - هر دو زنجیره‌ی انتقال الکترون از یک فتوسیستم شروع می‌شوند. در فتوسیستم‌ها انرژی نور خورشید جذب می‌شود و الکترون‌ها پراثرزی‌تر می‌شوند.

د - در زنجیره‌های انتقال الکترون، انرژی نوری به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شود و به صورت موقت در مولکول‌های ATP و $NADPH$ ذخیره می‌شود.

۳ ۴ هر چهار مورد این سؤال صحیح می‌باشد.

بررسی موارد:

الف - توقف بازسازی NAD^+ در میتوکندری زمانی مشاهده می‌شود که تنفس هوازی انجام نشود. در این زمان سلول مجبور می‌شود که از تخمیر برای بازسازی NAD^+ استفاده کند. در سلول‌های ماهیچه‌ای تخمیر لاکتیکی انجام می‌شود و در نتیجه غلظت لاکتیک اسید در خون زیاد می‌شود و خون اسیدی‌تر می‌شود (pH خون کاهش می‌یابد).

نکته: با افزایش میزان تخمیر لاکتیکی در ماهیچه‌ها، خون فرد اسیدی‌تر می‌شود.



ب - با افزایش شدید میزان ATP درون سلول، انرژی مورد نیاز سلول تأمین می‌شود و در نتیجه نیاز به چرخه‌ی کربس کم‌تر می‌شود.

نکته: به طور کلی هر عاملی که نشان‌دهنده‌ی کاهش میزان انرژی در سلول و یا افزایش میزان نیاز سلول به انرژی باشد، باعث افزایش انجام واکنش‌های تنفس سلولی می‌شود و برعکس.

ج - افزایش گلیکولیز باعث افزایش تولید پیرووات در سیتوپلاسم می‌شود. پیرووات برای انجام تنفس هوازی باید وارد میتوکندری شود و این انتقال با کمک ناقلین غشای میتوکندری انجام می‌شود.

ترکیب: پیرووات، شکل یونی یک اسید سه کربنی آلی، به نام پیروویک اسید است. در فصل ۲ دوم می‌خوانیم که انتقال یون‌ها در عرض غشا با کمک ناقل‌ها انجام می‌شود.

د - هر مقدار چرخه کربس بیشتر انجام شود گلوکزهای بیشتری تجزیه می‌شود و به دنبالش ذخیره گلیکوژن سلول کاهش می‌یابد.

ترکیب: در فصل ۱ دوم و ۴ سوم می‌خوانیم که سلول‌های کبدی و ماهیچه‌ای تحت تأثیر هورمون انسولین می‌توانند گلوکز خون را برداشت کنند و به صورت گلیکوژن (پلی‌ساکارید ذخیره‌ای جانوران) ذخیره کنند. زمانی که سلول نیاز به انرژی داشته باشد، گلیکوژن به گلوکز تجزیه می‌شود و گلوکز در گلیکولیز تجزیه می‌شود.

۴ - ۱ به جز مورد د بقیه‌ی موارد صحیح می‌باشند. سارکولم غشای پلاسمایی سلول ماهیچه‌ای هست. این در حالی است که لاکتیک‌اسید که محصول تخمیر لاکتیکی ماهیچه هست درون سیتوپلاسم (سارکوپلاسم) تولید می‌شود.

ترکیب: در فصل ۸ دوم می‌خوانیم که به غشای سلول ماهیچه‌ای سارکولم و به سیتوپلاسم سلول ماهیچه‌ای سارکوپلاسم گفته می‌شود.

بررسی سایر موارد:

الف - در گیاهان CAM، مثل کاکتوس، در طی شب کربن‌دی‌اکسید به صورت یک اسید چهار کربنه درون واکنش تثبیت می‌شود.

ب - پیرووات حاصل از گلیکولیز وارد میتوکندری می‌شود و در آن‌جا به بنیان استیل تبدیل می‌شود.

BioMa



نکته: تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم A اولین واکنش تنفس هوازی می‌باشد. در سلول‌های یوکاریوتی، تمامی واکنش‌های تنفس هوازی درون میتوکندری انجام می‌شود.

ج - در فتوسنتز، درون تیلاکوئیدها آب تجزیه می‌شود و اکسیژن، یون هیدروژن و الکترون تولید می‌شود.

۵ ۱ پروتئین تولیدکننده ATP سبب خروج یون هیدروژن از تیلاکوئید و افزایش pH درون تیلاکوئید می‌شود.

نکته: در غشای تیلاکوئید، پروتئین تولیدکننده ATP (کانال دارای فعالیت ATPساز) باعث کاهش تراکم یون هیدروژن درون تیلاکوئید می‌شود و در نتیجه pH درون تیلاکوئید افزایش و pH استروما کاهش پیدا می‌کند. در میتوکندری کانال دارای فعالیت ATPساز، باعث افزایش تراکم یون هیدروژن درون ماتریکس می‌شود و pH درون ماتریکس کاهش و pH فضای بین دو غشای میتوکندری افزایش پیدا می‌کند. فعالیت پمپ غشایی موجود در غشای تیلاکوئید و میتوکندری، عملی دقیقاً برعکس کانال دارای فعالیت ATPساز بر عهده دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در مرحله دوم فتوسنتز انرژی نور در مولکول‌های پراترزی NADPH و ATP ذخیره می‌شود.

نکته: در مرحله اول فتوسنتز، الکترون‌ها پراترزی‌تر می‌شوند و در مرحله دوم فتوسنتز مولکول‌های ناقل انرژی.

(۳) محصول عمل آنزیم روبیسکو در کالوین ۶ کربنه و در تنفس نوری ۵ کربنه هست.

(۴) در گام یک کالوین ترکیب ۱ کربنه و ۵ کربنه با هم ادغام و ترکیب ۶ کربنه ناپایدار حاصل می‌شود. ولی در هیچ یک از گام‌ها ترکیب ۴ کربنه تولید نمی‌شود.

نام فرآیند	تعداد کربن در مولکول‌های مشاهده شده در واکنش‌های فرایند	
چرخه کالوین	۱، ۳، ۵، ۶	
تثبیت اول کربن دی‌اکسید در گیاهان C ₄ و CAM	۱، ۳، ۴	
گلیکولیز	۳، ۶	
تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم A	۱، ۲، ۳	
چرخه کربس	۱، ۲، ۴، ۵، ۶	
تخمیر	الکلی	۱، ۲، ۳
	لاکتیکی	۲

۶ ۱ تولید ATP در گلیکولیز در سطح پیش‌ماده است (انتقال فسفات از مولکول فسفات‌دار به ADP) ولی در زنجیره انتقال الکترون فسفات معدنی به ADP متصل و مولکول ATP حاصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در گلیکولیز ۹ مولکول دوفسفاته مشاهده می‌شود. یک ترکیب شش کربنه‌ی دو فسفات، دو ترکیب سه کربنه‌ی دوفسفاته و ۶ مولکول ADP

(۳) در فرایند گلیکولیز ۲ مولکول NADH و در فرایند تولید دو مولکول استیل کوآنزیم A هم ۲ NADH و ۲ CO₂ تولید می‌شود. (۶ مولکول)

(۴) در گام اول چرخه کربس درون میتوکندری، کوآنزیم A از استیل جدا شده و درون میتوکندری استیل تولید می‌شود و بلافاصله با ترکیب ۴ کربنه تبدیل می‌شود.

نکته: بنیان استیل ابتدا قبل از چرخه کربس و با آزاد شدن یک مولکول دی‌اکسید کربن از پیرووات ایجاد می‌شود و پس از آن استیل با کوآنزیم A ترکیب می‌شود و استیل کوآنزیم A تولید می‌شود. سپس استیل کوآنزیم A وارد چرخه کربس می‌شود و با جدا شدن کوآنزیم A از بنیان استیل، مجدداً بنیان استیل به وجود می‌آید.

۷ ۲ برای تجزیه یک مولکول ساکارز و تولید فروکتوز و گلوکز یک مولکول آب مصرف می‌شود (هیدرولیز). با سوختن هر یک از این ترکیبات ۶ کربنه در تنفس سلولی هم ۶ مولکول آب تولید می‌شود، که در نهایت ۱۱-۱۲ مولکول آب به سلول افزوده می‌شود.

ترکیب: در فصل ۱ دوم می‌خوانیم که ساکارز یک مولکول دی‌ساکارید است که با واکنش سنتز آبدهی بین گلوکز و فروکتوز به وجود می‌آید. فروکتوز و گلوکز در بسیاری از میوه‌های خوراکی وجود دارند و ساکارز همان قند یا شکر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به هنگام سوختن مولکول‌ها، کربن دی‌اکسید تولید می‌شود (نه مصرف).



۳) در فعالیت صفحه‌ی ۱۹۰ می‌خوانیم که بعضی گیاهان گلدانی در نور کم رشد می‌کنند، اما بعضی دیگر از آن‌ها به نور شدید نیاز دارند.
 ۴) برای تولید بیشترین مقدار ATP، باید تنفس هوازی صورت گیرد. تنفس هوازی زمانی آغاز می‌شود که پیرووات به استیل کوآنزیم A تبدیل شود. واکنش تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم A با کمک ویتامین B₁ (تیامین) انجام می‌شود.

۸ ۴ همه‌ی جانداران برای تولید ATP نیازمند تنفس سلولی می‌باشند. (تنفس بی‌هوازی یا هوازی)

ترکیب: در فصل ۹ پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که باکتری‌های گوگردی (سبز و ارغوانی) گروهی از باکتری‌های فتوسنتزکننده می‌باشند (انرژی خود را از نور خورشید تأمین می‌کنند) که بی‌هوازی هستند و در محیط‌های فاقد اکسیژن زندگی می‌کنند. در این باکتری‌ها گلیکولیز انجام می‌شود.
ترکیب: می‌توان گفت که در تمامی جانداران تنفس سلولی وجود دارد و بر این اساس در تمام جانداران تک‌سلولی و پرسلولی آنزیم‌های گلیکولیز وجود دارد و ممکن است آنزیم‌های تخمیر یا تنفس هوازی نیز وجود دارد.

ترکیب: نمی‌توان گفت که در تمامی سلول‌های زنده تنفس سلولی وجود دارد. به طور معمول سلول‌های زنده، حتی آن‌هایی که هسته و اجزای سلولی خود را از دست داده‌اند (مثل اریتروسیت‌های بالغ) نیز توانایی تنفس سلولی را دارند. اما بعضی دیگر مثل سلول‌هایی غربالی از انجام دادن واکنش‌های تنفس سلولی ناتوان هستند. در سلول‌های غربالی تنفس سلولی و تولید ATP انجام نمی‌شود؛ سلول‌های همراه که در مجاورت این سلول‌ها قرار دارند، تنفس سلولی را انجام می‌دهند و ATP مورد نیاز سلول‌های غربالی را تأمین می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مرحله سه فتوسنتز نیازی به نور مستقیم ندارد. ولی مراحل ۱ و ۲ نیاز مستقیم به نور دارند.
 ۲) تنفس سلولی با مصرف مولکول‌های آلی و تنفس نوری با ممانعت از انجام چرخه‌ی کالوین و تولید ترکیبات آلی، غلظت شیره پروده را کاهش می‌دهد.

ترکیب: شیره‌ی پروده همان مواد آلی تولید شده در گیاه می‌باشد که توسط آوندهای آبکشی جابجا می‌شود و به محل مصرف یا منبع ذخیره‌ای منتقل می‌شود. با کاهش فتوسنتز در گیاه، میزان شیره‌ی پروده کم می‌شود.

۳) همان‌گونه که در فعالیت کتاب درسی مشاهده می‌کنید، حداکثر سرعت فتوسنتز در دمای ۱۵ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد رخ می‌دهد.

۹ ۴ در گام ۴ چرخه‌ی کالوین، ۵ ترکیب ۲ کربنه‌ی یک فسفات به سه ترکیب ۵ کربنه‌ی دوفسفات تبدیل می‌شوند. در این گام، ۲ مولکول ATP نیز به سه مولکول ADP تبدیل می‌شوند. بنابراین در این گام دو نوع مولکول دوفسفات قابل مشاهده است: ADP و ترکیب پنج کربنه‌ی دوفسفات. در گام ۴ گلیکولیز ترکیب سه کربنه‌ی دوفسفات به پیرووات تبدیل می‌شود و ADP به ATP تبدیل می‌شود. بنابراین در گام ۴ گلیکولیز نیز می‌توان دو نوع ترکیب دوفسفات مشاهده کرد: ترکیب سه کربنه‌ی دوفسفات و ADP.

نام گام	واکنش*	مواد مصرف شده	مواد تولید شده
گام ۴ گلیکولیز	$4000 + 2 \text{ پیرووات} \rightarrow 2 + 4000$ ترکیب سه کربنه‌ی دوفسفات	۲ ترکیب سه کربنه‌ی دوفسفات ۴۰۰۰	۲ پیرووات ۴۰۰۰
گام ۴ کالوین	$3000 + 3 \text{ ترکیب پنج کربنه‌ی دوفسفات} \rightarrow 5 + 3000$ ترکیب سه کربنه‌ی یک فسفات	۵ ترکیب سه کربنه‌ی یک فسفات ۳۰۰۰	۳ ترکیب پنج کربنه‌ی دوفسفات ۳۰۰۰

* واکنش‌ها با توجه به مولکول اولیه نوشته شده است. برای مثال در گلیکولیز از یک مولکول گلوکز در گام ۲، دو ترکیب سه کربنه‌ی دوفسفات تولید می‌شود و لذا در واکنش گام ۴ نیز دو مولکول سه کربنه‌ی دوفسفات نوشته شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) در گام ۱ کالوین، ترکیب پنج کربنه‌ی دوفسفاته و دی‌اکسید کربن با یکدیگر ترکیب می‌شوند و ترکیب شش کربنه‌ی دوفسفاته را به وجود می‌آورند. در گام ۲ گلیکولیز نیز یک ترکیب شش کربنه‌ی دوفسفاته وجود دارد که به دو ترکیب سه کربنه‌ی یکفسفاته تبدیل می‌شود.

نام گام	واکنش	مواد مصرف شده	مواد تولید شده
گام ۲	۲ ترکیب سه کربنه‌ی یکفسفاته → ۱ ترکیب شش کربنه‌ی دوفسفاته	۱ ترکیب شش کربنه‌ی دوفسفاته	۲ ترکیب سه کربنه‌ی یکفسفاته
گام ۱	۱ ترکیب شش کربنه‌ی دوفسفاته → ۱۰۰۰ + ۱ ترکیب پنج کربنه‌ی دوفسفاته	۱ ترکیب پنج کربنه‌ی دوفسفاته ۱۰۰۰	۱ ترکیب شش کربنه‌ی دوفسفاته

۲) در گام ۴ کربس یک ترکیب چهار کربنه اکسید می‌شود و به ترکیب چهار کربنه‌ی دیگری تبدیل می‌شود و مولکول FAD را احیا می‌کند و FADH₂ تولید می‌شود. پس در گام ۴ کربس، اکسید شدن مولکول درون چرخه مشاهده می‌شود. در گام ۲ کالوین، اسید سه کربنه‌ی تکفسفاته به قند سه کربنه‌ی تکفسفاته تبدیل می‌شود. این تبدیل همراه با احیا شدن اسید سه کربنه‌ی تکفسفاته می‌باشد و NADPH اکسید می‌شود و به NADP⁺ تبدیل می‌شود. پس در گام ۲ کالوین، مولکول درون چرخه احیا می‌شود.

نکته: مولکول‌های موجود درون چرخه‌ی کربس، در طی واکنش‌ها فقط اکسید می‌شوند ولی در چرخه‌ی کالوین برعکس می‌باشد.

نام گام	واکنش	مواد مصرف شده	مواد تولید شده
گام ۴	FADH ₂ + ترکیب چهار کربنه → FAD + ترکیب چهار کربنه	ترکیب چهار کربنه FAD	ترکیب چهار کربنه FADH ₂
گام ۲	۲ ترکیب سه کربنه‌ی یکفسفاته → ۱ ترکیب شش کربنه‌ی دوفسفاته ۲۰۰۰۰ + ۲۰۰۰۰ + ۲ قند سه کربنه‌ی یکفسفاته → ۲ اسید سه کربنه‌ی یکفسفاته	۲ اسید سه کربنه‌ی یکفسفاته ۲۰۰۰۰۰ ۲۰۰۰	۲ ترکیب سه کربنه‌ی یکفسفاته ۲ قند سه کربنه‌ی یکفسفاته ۲۰۰۰۰۰ ۲۰۰۰

۳) در گلیکولیز، در تمام گام‌ها می‌توان مولکول فسفات‌دار مشاهده کرد. در کربس، درون چرخه مولکول فسفات‌دار وجود ندارد اما در گام سه کربس، مولکول فسفات‌دار ADP به ATP تبدیل می‌شود.

۱۰ ۲ در گام ۴ چرخه کربس، انرژی مولکول ناقل الکترون افزایش می‌یابد (FAD به FADH₂ تبدیل می‌شود) ولی در گام ۴ چرخه کالوین انرژی مولکول ATP کاهش می‌یابد و ADP تولید می‌شود.

چرخه‌ی کربس

نام گام	واکنش	مواد مصرف شده	مواد تولید شده
گام ۱	کوآنزیم A + ترکیب شش کربنه (سیترات) → استیل کوآنزیم A + ترکیب چهار کربنه (اکزالوآستات)	ترکیب چهار کربنه (اکزالوآستات) استیل کوآنزیم A	ترکیب شش کربنه (سیترات) کوآنزیم A
گام ۲	NADH + H ⁺ + CO ₂ + ترکیب پنج کربنه → NAD ⁺ + ترکیب شش کربنه (سیترات)	ترکیب شش کربنه (سیترات) NAD ⁺	ترکیب پنج کربنه NADH + H ⁺ CO ₂
گام ۳	ATP + NADH + H ⁺ + CO ₂ + ترکیب چهار کربنه → ADP + P + NAD ⁺ + ترکیب پنج کربنه	ترکیب پنج کربنه ADP + P NAD ⁺	ترکیب چهار کربنه ATP NADH + H ⁺ CO ₂
گام ۴	FADH ₂ + ترکیب چهار کربنه → FAD + ترکیب چهار کربنه	ترکیب چهار کربنه FAD	ترکیب چهار کربنه FADH ₂
گام ۵	NADH + H ⁺ + ترکیب چهار کربنه (اکزالوآستات) → NAD ⁺ + ترکیب چهار کربنه	ترکیب چهار کربنه NAD ⁺	ترکیب چهار کربنه (اکزالوآستات) NADH + H ⁺

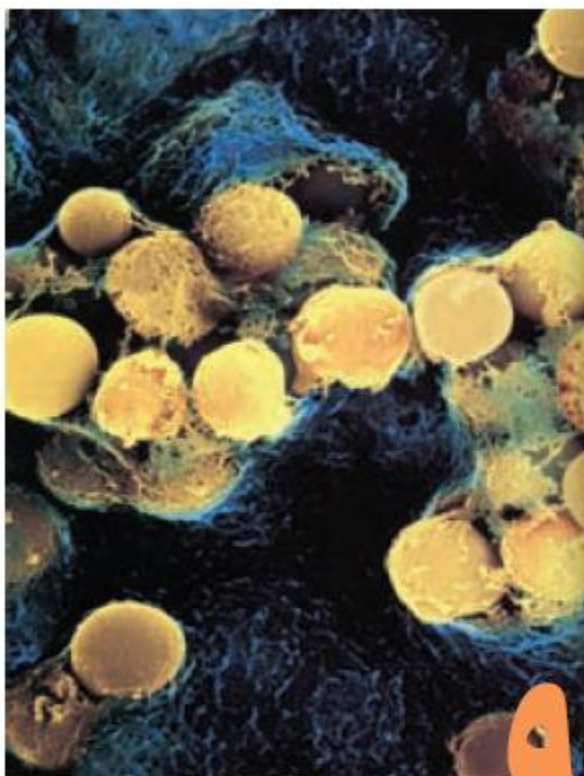
**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) در گام ۲ چرخه‌ی کربس، ترکیب شش‌کربنه به ترکیب پنج‌کربنه تبدیل می‌شود (کاهش تعداد کربن) و انرژی در مولکول NADH ذخیره می‌شود. اما در گام ۲ چرخه‌ی کالوین، ترکیب شش‌کربنه به دو ترکیب سه‌کربنه تبدیل می‌شود و تعداد کربن‌های مولکول‌های موجود در چرخه تغییری نمی‌کند و همچنین انرژی ATP و NADPH در این مرحله مصرف می‌شود.
- (۲) در گام اول چرخه کربس برخلاف چرخه کالوین، مولکول ۶ کربنه فاقد فسفات تولید می‌شود.
- (۴) در گام ۴ چرخه کربس مولکول FADH_2 تولید می‌شود.

BioMaze.ir



هوالمیم



باکتری های
استرپتوکوکوس
($\times 10200$)

ویروس ها و باکتری ها

تهیه شده توسط:



گروه آموزشی ماز



فصل ۹: ویروس‌ها و باکتری‌ها

تعداد سوالات در کنکور سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۸۷ تا ۹۵ = ۴۵ سؤال؛ میانگین ۲/۸ سوال در هر کنکور

نمای کلی فصل:

- در این فصل با انواعی از عوامل بیماری‌زا و ویژگی‌های آن‌ها آشنا می‌شویم.
- در قسمت اول فصل با ویژگی عوامل بیماری‌زای غیرزنده یعنی ویروس‌ها، پریون‌ها و ویروئیدها آشنا می‌شویم.
- در ادامه‌ی فصل نیز با باکتری‌ها آشنا می‌شویم.
- کتاب درسی باکتری‌ها را از چندین جنبه‌ی مختلف مورد بررسی قرار داده است که در هنگام مطالعه مهم می‌باشد.
- فصل ۹ یکی از مهم‌ترین فصل‌های کتاب درسی می‌باشد که سوالات آن نیز معمولاً متوسط یا سخت می‌باشند اما در صورتی که مطالب آن را به خوبی مطالعه کنید پاسخ دادن به سوالات این فصل کار سختی نخواهد بود. ابتدا به دسته بندی انواع باکتری‌ها و ویژگی‌های آن‌ها بپردازید. دسته بندی انواع باکتری‌ها را از جنبه های مختلفی که در کتاب ذکر شده است انجام دهید. سایر ویژگی‌های باکتری‌ها و ویروس‌ها در سایر کتاب‌ها را یاد بگیرید. در مورد ویروس‌ها نیز ابتدا به دسته بندی انواع ویروس‌ها بپردازید و سپس دو چرخه مطرح شده در ارتباط با ویروس‌ها را یاد بگیرید. در این فصل تعابیر کتاب‌ها بسیار مهم می‌باشند و باید به آن‌ها توجه زیادی نشان دهید. مطالب این فصل را حتماً به صورت ترکیبی با سایر فصل‌ها بخوانید.

فصل ۹ از نگاه کنکور سراسری

کنکور خارج از کشور	کنکور داخل کشور	کنکور
ویروس‌ها (ترکیبی)	ویروس‌ها (ترکیبی)	کنکور ۹۵
ویروس‌ها (ترکیبی) باکتری (ترکیبی)	ویروس‌ها (ترکیبی) باکتری (ترکیبی)	کنکور ۹۴
باکتری‌ها (ترکیبی) باکتری‌ها (ترکیبی)	کلی (ترکیبی) باکتری‌ها (روش‌های کسب انرژی)	کنکور ۹۳
ویروس‌ها باکتری (نحوه کسب انرژی)	ویروس‌ها ویروس‌ها (ترکیبی با فصل ۱ سوم) باکتری (نحوه کسب انرژی) باکتری (ترکیبی)	کنکور ۹۲
ویروس‌ها پریون‌ها و ویروئیدها باکتری‌ها (ترکیبی) ترکیبی (ویروس و باکتری)	باکتری‌ها (ترکیبی) باکتری (ترکیبی)	کنکور ۹۱
پریون‌ها و ویروئیدها باکتری (بیماری‌ها) باکتری (اهمیت‌ها) ترکیبی (با فصل ۸ پیش) باکتری‌ها (ترکیبی)	ویروس‌ها باکتری (ساختار) باکتری (ترکیبی) ترکیبی (با فصل ۸ پیش)	کنکور ۹۰
ویروس‌ها ترکیبی (با فصل ۸ پیش) باکتری‌ها (ترکیبی) ترکیبی (ویروس و باکتری)	باکتری (نحوه کسب انرژی) ویروس‌ها	کنکور ۸۹
ترکیبی (با فصل ۱ سوم) ترکیبی (با فصل ۱ دوم) باکتری‌ها (ترکیبی با آغاز یان)	باکتری	کنکور ۸۸
ترکیبی (ویروس و باکتری) باکتری‌ها (ترکیبی)	ویروس‌ها (چرخه‌ها) ترکیبی (ویروس و باکتری)	کنکور ۸۷



♦ پر یون ها

- ✓ ذرات عفونی کشف شده توسط استانی پروزینر
- ✓ جنس ← از پروتئین ساخته شده و فاقد نوکلئیک اسید می باشند.
- اساس بیماری زایی ← بر پایه تغییر شکل پروتئین ها؛ شکل و ساختار پرویونی که باعث بیماری می شود، به گونه ای تغییر می کند که قادر به کار نیست و بنابراین بیماری زاست.
- ✓ پر یون غیر طبیعی می تواند بر اثر تماس با پرویونی که به طور طبیعی در بدن وجود دارد، شکل آن را نیز تغییر دهد و آن را به پر یون بیماری زا تبدیل کند.
- تاریخچه ← پر یون ها اولین بار به یک بیماری گوسفندی نسبت داده شدند. بعد، دانشمندان دریافتند که عامل بیماری های جنون گاوی نیز پر یون است.
- انتشار بیماری های پرویونی ← اگر کسی گوشت آلوده به پر یون بیماری زا بخورد، بیمار می شود. از طریق دستگاه گوارش منتقل می شود؛ پروتئازهای معده و پانکراس قادر به تخریب آن نیستند.

پر یون طبیعی	جانوران دارای ژن خاصی می باشند که پر یون های طبیعی (۲۰۸ آمینواسیدی) را تولید می کنند. این شکل از پر یون ها در عملکرد طبیعی سلول های بدن نقش دارد.
پر یون غیر طبیعی	گاهی اوقات، ساختار سه بعدی پر یون تغییر می کند و شکل غیر طبیعی پر یون پدید می آید که بیماری زا می باشد. جهش در ژن پر یون نیز می تواند احتمال ایجاد پر یون غیر طبیعی را افزایش دهد. پر یون غیر طبیعی همچنین با اثر بر پر یون طبیعی می تواند سبب تبدیل آن به پر یون غیر طبیعی و بیماری زا شود. تجمع پر یون های غیر طبیعی در بافت های بدن مانند مغز و ... سبب ایجاد بیماری می شود.

پر یون ها

۱. نوعی ذرات عفونی کشف شده توسط استانی پروزینر
 - ✓ استانی پروزینر پر یون ها را کشف کرد در حالی که استانی با انجام آزمایش بر روی TMV متوجه شد که بلورهای TMV می توانند باعث بیماری زایی در گیاهان شوند.
۲. دارای ساختار پروتئینی و فاقد نوکلئیک اسید می باشد.
 - ✓ پر یون ها منحصرأ از آمینواسید ساخته شده اند و بین مونومرهای خود پیوند پپتیدی دارند.
۳. دارای ساختار سه بعدی ویژه و دارای فعالیت می باشند. (در صورت غیرفعال شدن: بیماری زا می شود)
۴. به صورت طبیعی در بدن وجود دارد ← اگر شکل سه بعدی آن تغییر کند و قادر به فعالیت نباشد ← بیماری زا می شود.
 - ✓ در صورت عدم پر یون ها در بدن بیماری ایجاد می شود [مثلاً گروهی از پر یون ها در ایجاد حافظه ی بلندمدت نقش دارند یا گروهی از پر یون ها در بازسازی سلول های مغز استخوان مؤثر می باشند]
۵. تماس پر یون بیماری زا با پر یون طبیعی ← تغییر شکل پر یون طبیعی ← تبدیل پر یون طبیعی به بیماری زا
۶. اولین بار در یک بیماری گوسفندی ← سپس عامل بیماری های جنون گاوی
۷. تغذیه از گوشت آلوده به پر یون بیماری زا ← بیماری (انتقال از راه دستگاه گوارش): توسط پروتئازهای انسان از بین نمی روند.
۸. تغییر شکل سه بعدی پر یون ممکن است باعث بیماری زایی نشود ← افزایش دما، محیط غیر خنثی و ...



♦ ویروئید

جنس RNA تک رشته‌ای و حلقوی و فاقد کپسید
این RNA به تنهایی عمل می‌کند و توسط آنزیم RNA پلیمراز میزان قبلی ساخته شده است.
بیماری زایی ← از عوامل مهم بیماری زایی در گیاهان
مکانیسم بیماری زایی ← ایجاد اختلال در تنظیم بیان ژن‌های مهم گیاه
✓ ویروئیدها از ویروس‌ها نیز کوچک‌تر هستند، لذا می‌توان گفت که کوچک‌ترین عامل بیماری‌زا می‌باشند.

♦ مقدمه

گلودرد ممکن است در اثر عفونت بافت‌های گلو (لوزه‌ها و مخاط گلو) با نوعی باکتری استرپتوکوکوس باشد.
گلودرد می‌تواند منشأ ویروسی نیز داشته باشد؛ مثل ویروس آنفلوآنزا
بعضی از باکتری‌ها و ویروس‌ها بیماری‌زا هستند؛ امروزه در آزمایشگاه‌های مهندسی ژنتیک از ویروس‌ها و باکتری‌ها به فراوانی استفاده می‌شود.
ویروس‌های DNA دار و پلازمید موجود در برخی باکتری‌ها می‌تواند به عنوان وکتور مورد استفاده قرار گیرند.
باکتری‌ها جهت تولید محصولات مهندسی ژنتیک کاربرد بسیار
باکتری‌ها امروزه منبع مهم تولیدکننده غذا (باکتری‌های تخمیری!)، دارو و بعضی محصولات صنعتی به شمار می‌روند.
جانداران قادر به رشد و تولیدمثل هستند؛ کوچک‌ترین جانداري که قادر به رشد و تولیدمثل است، باکتری می‌باشد. لذا ویروس همه‌ی ویژگی‌های حیات را ندارد و جاندار و زنده نیست

♦ ویژگی ویروس‌ها

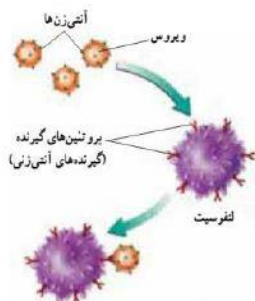
ویروس ← قطعه‌ای از نوکلئیک‌اسید (DNA یا RNA) که درون پوششی از پروتئین (کپسید) قرار دارد.
✓ از باکتری‌ها بسیار کوچک‌ترند. ← اگر ۱۰۰ ویروس آنفلوآنزا (۰.۲ میکرون) در کنار یکدیگر قرار بگیرند، طول آن‌ها برابر طول یک باکتری (۲ میکرون) می‌شود.
✓ بیشتر ویروس‌ها فقط با میکروسکوپ الکترونی قابل مشاهده‌اند ← برخی ویروس‌ها با میکروسکوپ نوری نیز مشاهده می‌شوند.
✓ همه‌ی ویروس‌ها برای تولیدمثل وارد سلول‌های زنده می‌شوند و با آلوده کردن سلول میزبان و استفاده از امکانات آن (آنزیم‌ها و انرژی)، تولیدمثل می‌کنند.
آلوده کردن ← وارد شدن ویروس یا ماده ژنتیک آن به درون سلول
✓ ویروس‌ها رشد نمی‌کنند، هومئوستازی (حالت پایدار) ندارند و متابولیسمی درون آن‌ها رخ نمی‌دهد؛ اما در بسیاری از جانداران باعث بروز بیماری می‌شوند و تاثیر مهمی بر دنیای زنده بر جای می‌گذارند.
✓ همه‌ی انواع جانداران (باکتری، آغازی، قارچ، گیاهان و جانوران) مورد حمله‌ی ویروس‌ها قرار می‌گیرند.



ویروس‌ها

۱. سلول آلوده به ویروس ← ترشح اینترفرون ← جلوگیری از تکثیر ویروس در سلول‌های سالم ✓ اینترفرون نمی‌تواند مانع از آلوده‌سازی سلول‌های سالم شود.

۲. اینترفرونی که در پاسخ به یک نوع ویروس تولید می‌شود، سبب بروز مقاومت کوتاه‌مدت در برابر بسیاری از ویروس‌ها می‌شود.



۳. در سطح آن‌ها آنتی‌ژن وجود دارد. این آنتی‌ژن‌ها توسط لنفوسیت‌ها شناسایی می‌شوند.

۴. بسیاری از بیماری‌های ویروسی با داروهای موجود درمان نمی‌شوند (مثل هیپاتیت B).

شکل ۵-۱- گیرنده‌های آنتی‌ژنی و آنتی‌ژن‌ها. هر لنفوسیت پروتئین‌های گیرنده‌ای دارد که به آنتی‌ژن خاصی متصل می‌شود.

۵. ویروسی غیربیماری‌زا می‌تواند در تهیه‌ی واکسن با روش‌های مهندسی ژنتیک به کار رود (مثلاً ویروس آبله‌ی گاوی).

۶. اگرچه بعضی از آن‌ها بیماری‌زا نیستند، اما امروزه در آزمایشگاه‌های مهندسی ژنتیک از ویروس‌ها به فراوانی استفاده می‌شود.

۷. قطعه‌ای از نوکلئیک اسید است که درون پوششی از پروتئین به نام کپسید قرار گرفته است.

۸. ویروس‌ها از باکتری‌ها بسیار کوچک‌ترند. مثلاً ویروس آنفلوآنزا ۲۰ نانومتر طول دارد (۱۰۰ ویروس آنفلوآنزا در کنار یکدیگر طولی معادل یک باکتری دارند)

۹. بیشتر آن‌ها فقط با میکروسکوپ الکترونی قابل مشاهده هستند.

۱۰. همگی برای تولید مثل وارد سلول میزبان می‌شوند و با آلوده کردن آن و استفاده از امکانات سلول، تولید مثل می‌کنند.

۱۱. چون همگی ویژگی‌های حیات را ندارند، زنده به شمار نمی‌آیند (رشد نمی‌کنند. همئوستازی (حالت پایدار) ندارند. متابولیسمی درون آن‌ها رخ نمی‌دهد).

۱۲. در بسیاری از جانداران باعث بروز بیماری می‌شوند. و تأثیر مهمی در دنیای زنده برجای می‌گذارند.

۱۳. درون کپسید ممکن است DNA یا RNA (نه هر دو) را داشته باشند (هر ویروس فقط یک نوع اسید هسته‌ای دارد)



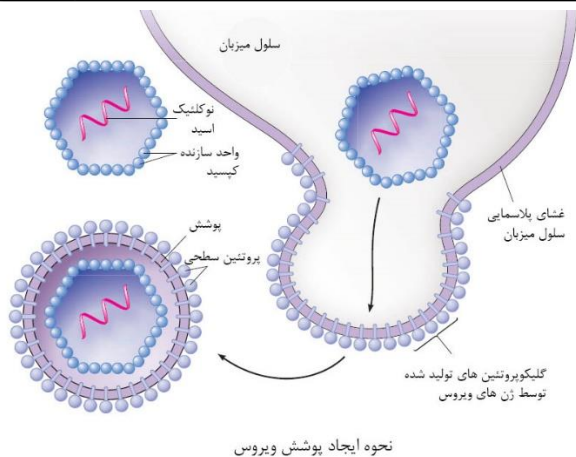
ویژگی ویروس‌ها

- ✓ ویروس قطعه‌ای از نوکلئیک‌اسید (DNA یا RNA) که درون پوششی از پروتئین (کپسید) قرار دارد.
- ✓ از باکتری‌ها بسیار کوچک‌ترند. ← اگر ۱۰۰ ویروس آنفلوآنزا (۰.۲ میکرون) در کنار یکدیگر قرار بگیرند، طول آن‌ها برابر طول یک باکتری (۲ میکرون) می‌شود.
- ✓ بیشتر ویروس‌ها فقط با میکروسکوپ الکترونی قابل مشاهده‌اند ← برخی ویروس‌ها با میکروسکوپ نوری نیز مشاهده می‌شوند.
- ✓ همه ویروس‌ها برای تولیدمثل وارد سلول‌های زنده می‌شوند و با آلوده کردن سلول میزبان و استفاده از امکانات آن (آنزیم‌ها و انرژی)، تولیدمثل می‌کنند.
- ✓ آلوده کردن ← وارد شدن ویروس یا ماده ژنتیک آن به درون سلول
- ✓ ویروس‌ها رشد نمی‌کنند، هومئوستازی (حالت پایدار) ندارند و متابولیسمی درون آن‌ها رخ نمی‌دهد؛ اما در بسیاری از جانداران باعث بروز بیماری می‌شوند و تاثیر مهمی بر دنیای زنده بر جای می‌گذارند.
- ✓ همه انواع جانداران (باکتری، آغازی، قارچ، گیاهان و جانوران) مورد حمله ویروس‌ها قرار می‌گیرند.
- ✓ آنزیم‌های لازم برای متابولیسم و نیز ساختارهای لازم برای پروتئین‌سازی (ریبوزوم، rRNA) را ندارند.
- ✓ جهت همانندسازی و تکثیر نیازمند آلوده سازی یک سلول زنده می‌باشند. ← انگل اجباری درون سلولی
- ✓ بعضی از ویروس‌ها ممکن است آنزیم‌های مخصوصی همراه داشته باشند. ← این آنزیم‌ها

ساختار ویروس

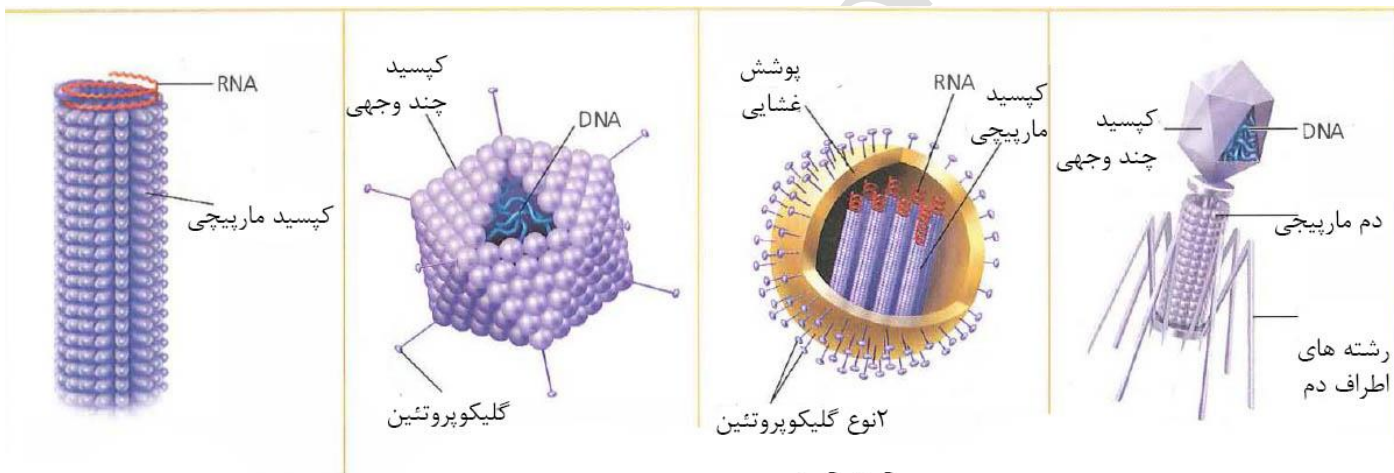
ماده ژنتیک	DNA	پوشش دار	آبله گاوی، آبله انسانی، آبله مرغان، هیپاتیت B، هرپس
DNA یا RNA اما نه هر دو		فاقد پوشش	آدنووایروس، باکتریوفاژها و زگیل
- هر کدام می‌توانند دوره‌های یا تک‌رشته‌ای باشند.	RNA	پوشش دار	آنفلوآنزا، هاری، HIV
کپسید		فاقد پوشش	TMV
از جنس پروتئین (پپتیدی)، که شکل ویروس را تعیین می‌کند.	بیشتر ویروس‌ها به یکی از این دو شکل اند.	مارپیچی	مانند ویروس موزاییک تنباکو (TMV) که ظاهر میله‌مانند دارد و پروتئین‌های سازنده کپسید آن، مارپیچ‌وار اطراف نوکلئیک‌اسید را فراگرفته‌اند.
		چندوجهی	آدنووایروس که وجوه متعددی دارد. در بیشتر این ویروس‌ها
	برخی ویروس‌ها ساختار پیچیده‌ای دارند.	ترکیبی از مارپیچی و چندوجهی	باکتریوفاژها ساختار پیچیده‌ای دارند. کپسید آن‌ها چندوجهی است و یک دم مارپیچی به آن متصل است. مولکول طولی نوکلئیک‌اسید آن قدر پیچ‌وتاب خورده‌است که توانسته درون کپسید چندوجهی آن‌ها جای بگیرد.

- ✓ بسیاری از ویروس‌ها، غشایی دارند که پوشش نامیده می‌شود و کپسید را احاطه می‌کند.
- ✓ پوشش ویروس را در ورود به سلول یاری می‌کند و از پروتئین، لیپید و گلیکوپروتئین ساخته شده است که این مولکول‌ها از سلول میزبان قبلی تامین شده‌اند.
- ✓ پوشش ویروس عمدتاً از غشای پلاسمایی سلول میزبان تامین می‌شود؛ اما بعضی از مولکول‌های درون آن مانند آنتی‌ژن‌های ویروسی حاصل بیان ژن‌های ویروس می‌باشد.
- ✓ ویروس‌های پوشش‌دار به هنگام خروج از سلول میزبان، الزاماً آن را نمی‌کشند!!! برخلاف چرخه لیتیک در باکتریوفاژها
- ✓ پوشش ویروس هرپس درون سیتوپلاسم شکل می‌گیرد.
- ✓ بعضی از ویروس‌ها ممکن است آنزیم‌های مخصوصی نیز همراه داشته باشند.
- ✓ رابطه‌ی پوشش ویروس و غشای میزبان؟
- ✓ آیا هر ویروس جانوری RNA دار پوشش دارد؟
- ✓ آیا هر ویروس پوشش‌دار، DNA دارد؟
- ✓ بخشی پروتئینی گلیکوپروتئین‌های پوشش ویروس توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکه‌ی اندوپلاسمی زبر و بخش قندی آن توسط آنزیم‌های درون شبکه‌ی اندوپلاسمی و گلژی تولید می‌شود.



♦ ساختار ویروس‌ها

ویروس ممکن است کروی (آنفلوآنزا)، مارپیچی (TMV) یا چندوجهی (آدنوویروس) باشد. کروی بودن ویروس آنفلوآنزا مربوط به پوشش آن است؛ نه کپسید!



TMV

ویروس موزائیک تنباکو دارای کپسید مارپیچی می باشد که نوکلئیک اسید به شکل فنتری درون آن قرار گرفته است.

آدنوویروس

دارای یک کپسید چندوجهی به همراه گلیکوپروتئین هایی می باشد.

ویروس آنفلوآنزا

دارای پوشش غشایی به همراه گلیکوپروتئین، ژنوم شامل ۸ قطعه RNA است که درون کپسیدهای مارپیچی قرار گرفته اند.

باکتریوفاژ

باکتریوفاژ ساختار پیچیده ای دارد. کپسید آن ها چندوجهی است و یک دم مارپیچی به آن متصل است.

♦ تقسیم بندی ویروس ها بر اساس میزبان

باکتریوفاژها

← ویروس هایی که باکتری ها را آلوده می کنند.

ساختار پیچیده ای دارند؛ کپسید آن ها چندوجهی است و یک دم مارپیچی به آن متصل است. (مولکول طویل نوکلئیک اسید آن قدر پیچ و تاب خورده است که توانسته درون کپسید چندوجهی آن ها جای بگیرد)

نحوه آلوده سازی باکتری ← ابتدا باکتریوفاژها به باکتری متصل می شوند بعد نوکلئیک اسید خود را به درون سلول تزریق می کنند و سرانجام سلول را وادار می کنند که ویروس را تکثیر کند.

- ✓ با کشتن باکتری ها عملکردی مشابه با آنتی بیوتیک ها دارند.
- ✓ چندین باکتریوفاژ به صورت همزمان می توانند به یک باکتری حمله کنند.
- ✓ از طریق ساختارهای رشته ای انتهایی بخش مارپیچی خود به دیواره باکتری متصل می شوند و سپس نوکلئیک اسید را از درون کپسید به درون دم مارپیچی و سپس به درون باکتری منتقل می کنند.
- ✓ باکتری ها با تولید آنزیم محدود کننده می توانند سبب تجزیه DNA بیگانه و مقابله با باکتریوفاژها شوند.

ویروس های گیاهی، مثل TMV (دارای کپسید مارپیچی و RNA دار)، از طریق شکاف های کوچکی که در دیواره سلولی ایجاد

ویروس های گیاهی



<p>شده است، به سلول وارد می شوند.</p> <p>✓ فاقد پوشش غشایی می باشند.</p> <p>✓ حشرات مانند شته می تواند در انتقال ویروس های گیاهی موثر باشند.</p> <p>✓ این ویروس ها قادر به عبور از دیواره سلولی ضخیم گیاهان نمی باشند؛ لذا تنها از طریق شکاف های موجود می توانند به سلول های گیاه نفوذ کنند.</p> <p>✓ تقسیم رویشی یا انتقال از طریق دانه، می توانند سبب انتقال ویروس های گیاهی به نسل بعدی شود.</p> <p>✓ ویروس در گیاه به راحتی از طریق پلاسمودسم ها (سلول زنده) منتشر می شود.</p> <p>✓ کوتیکول (پوستک) در محافظت از گیاه در برابر آلودگی به ویروس نقش دارد.</p> <p>✓ حشرات با ایجاد آسیب مکانیکی به گیاه و هم با انتقال و پراکندگی ویروس ها.....</p>	
<p>ویروس های جانوری از طریق آندوسیتوز به سلول وارد می شوند.</p> <p>سلول های آلوده به ویروس در انسان اینترفرون ترشح می کنند که سبب مقاومت کوتاه مدت سایر سلول های سالم نسبت به بسیاری از ویروس ها می شود.</p>	ویروس های جانوری

A. ویروس های DNA دار

۱. ویروس آبله مرغان
۲. عامل زگیل
۳. باکتریوفاژها
۴. هرپس تناسلی
۵. آبله گاوی

B. ویروس های RNA دار

۱. HIV
۲. TMV
۳. عامل هاری

◆ همانندسازی ویروس ها

زبان ویروس ها وقتی آشکار می شود که درون سلول ها همانندسازی خود را آغاز می کنند. ورود ویروس به درون سلول به خودی خود مضر نیست، اما بعد از چند صد مرتبه همانندسازی، تعداد ویروس ها آن قدر زیاد می شود که سلول می ترکد و از بین می رود. آسیب سلول ها ممکن است در نهایت به آسیب اندام ها منجر شود به شرطی که تعداد بافت هایی که از بین می روند، برای از کار افتادن یک اندام کافی باشد.

ویروس پس از آلوده کردن یک سلول برای همانندسازی ماده ژنتیک خود به یکی از دو مسیر زیر عمل می کند:

چرخه لیتیک

گاهی ویروس بلافاصله بعد از آن که سلولی را آلوده کرد، شروع به همانندسازی می کند و ویروس های جدیدی را می سازد.

✓ مراحل آلوده سازی سلول، همانندسازی ویروس همراه با تخریب سلول را چرخه لیتیک می نامیم.

ژن های ویروسی، بعد از آن که وارد سلول شدند، امکانات سلول میزبان را در اختیار می گیرند و به تولید ژن های ویروسی و نیز پروتئین های ویروسی، مثل کپسید می پردازند. سپس پروتئین ها و ژن های ویروسی - در واقع نوکلئیک اسید ویروس - با آرایش مخصوصی کنار هم قرار می گیرند و ویروس کامل را پدید می آورند.

۴ مرحله چرخه لیتیک ←

۱) ویروس به سلول میزبان متصل می شود (از طریق گیرنده های سطح سلول میزبان) و
 الف) فقط DNA خود را به صورت رشته ای به درون سلول تزریق می کند و کپسید ویروس در خارج باقی می ماند. (در باکتریوفاژها)



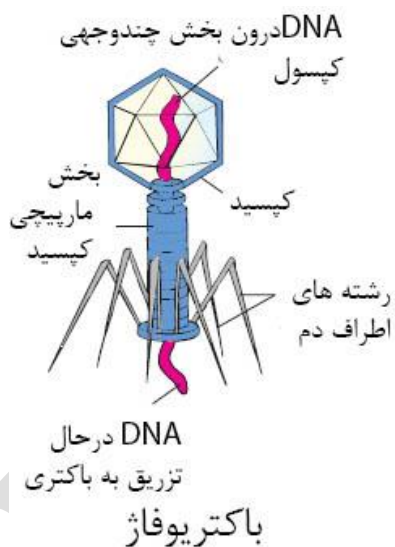
<p>ب) ویروس به صورت کامل همراه کپسید وارد سلول میزبان می شود. (اندوسیتوز ویروس توسط سلول جانوری) ۲) DNA ویروسی وارد چرخه لیتیک می شود (هماندسازی و سنتز). (در باکتریوفاژها DNA ابتدا به صورت حلقوی در می آید) ۳) ویروس های جدید ساخته می شوند (ماده ژنتیک تولید شده در سیتوپلاسم درون کپسید قرار می گیرد) ۴) سلول میزبان می ترکد و ویروس ها آزاد می شوند. این ویروس ها قادر به آلوده سازی سلول های جدید می باشند.</p>	
<p>گاهی ویروس تا مدتی درون سلول باقی می ماند و همانندسازی نمی کند. گاهی ویروس ها بعد از آن که سلولی را آلوده کردند، تا مدتی درون سلول میزبان باقی می ماند، اما ویروس جدیدی نمی سازند. ژن های ویروسی به جای آن که به تولید ذرات ویروسی جدید بپردازند، خود را درون کروموزوم میزبان جای می دهند. در این حالت به آن ها پرو-ویروس گفته می شود. با هر بار تقسیم سلول، پرو-ویروس نیز تقسیم می شود و در نتیجه سلول های حاصل نیز به ویروس آلوده اند.</p> <p>✓ در این چرخه، ژنوم ویروسی همانندسازی می کند، بدون آن که سلول میزبان تخریب شود. ✓ در بعضی از ویروس های لیزوژنی، بروز تغییر در محیط ممکن است سبب شود تا پرو-ویروس چرخه لیتیک را آغاز کند. ← در این صورت سلول میزبان تخریب می شود.</p>	<p>چرخه لیزوژنی</p>

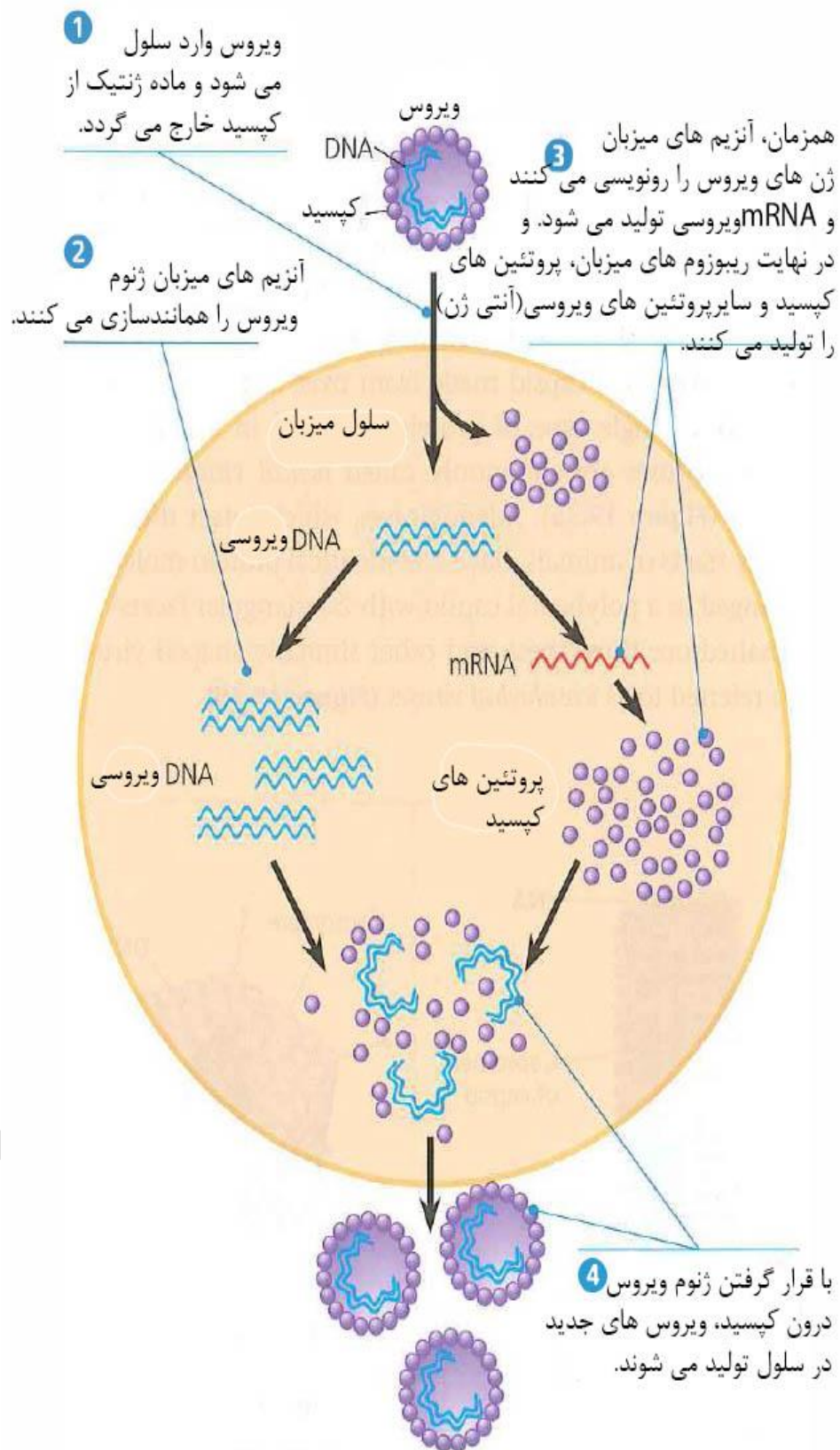
باکتریوفاژها



نکته ۳-۴- باکتریوفاژها به یک باکتری را آلوده کرده اند. ابتدا باکتریوفاژها به باکتری متصل می شوند بعد نوکلئیک اسید خود را به درون سلول تزریق می کنند و سرانجام سلول را وادار می کنند ویروس را تکثیر کند.

۱. دارای کپسید چندوجهی و یک دم مارپیچی متصل به آن
۲. دارای یک DNA طولی و پیچ خورده درون کپسید چندوجهی
۳. سوراخ کردن دیواره ی سلولی باکتری ها ← تزریق نوکلئیک اسید به درون باکتری
۴. از جمله وکتورهای مورد استفاده در مهندسی ژنتیک





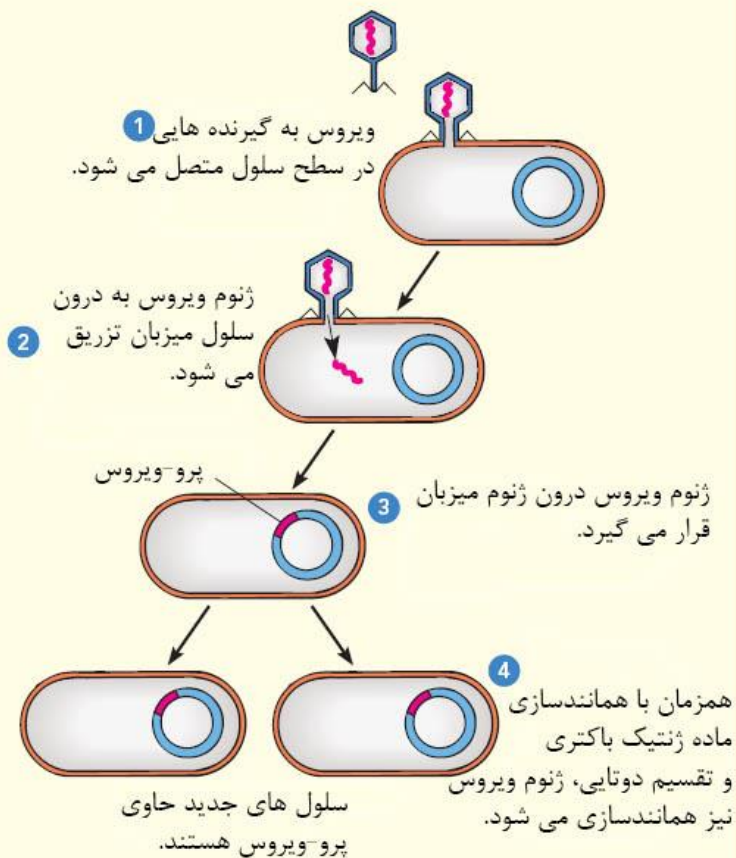
طرح ساده ای از چرخه ی زندگی ویروس. ویروس یک انگل داخل سلولی اجباری است که با استفاده از تجهیزات سلول (ریبوزوم، آنزیم ها، انرژی و ...) و ریز مولکول های درون آن، همانندسازی می کند.



در چرخه لیزوژنی، ویروس ماده ژنتیک خود را درون ژنوم میزبان قرار می دهد و همزمان با همانندسازی ژنوم میزبان، ژنوم ویروس نیز تکثیر می شود.

KEY POINT

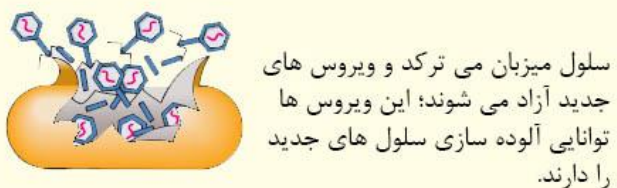
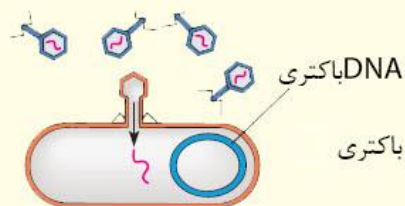
در چرخه لیتیک ویروس با استفاده از منابع میزبان به سرعت تکثیر می شود و سبب ترکیدن و مرگ سلول میزبان می شود.



چرخه لیزوژنی در فعالیت باکتریوفاژ پس از حمله به یک باکتری



باکتریوفاژ از طریق دم مارپیچی خود به سلول میزبان متصل می شود.

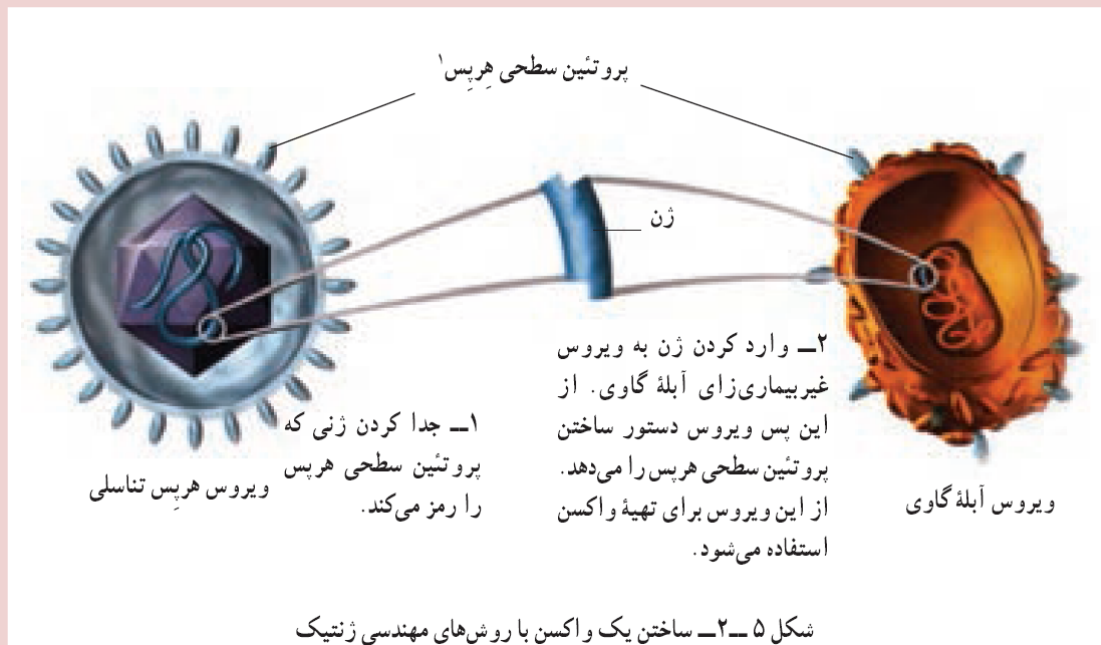


ترتیب اتفاقات در چرخه لیتیک



♦ ویروس هرپس

یک ویروس DNA دار، دارای کپسید چندوجهی و پوشش غشایی می باشد. پروتئین های سطحی پوشش غشایی عملکرد آنتی ژنی دارند و سبب تحریک سیستم ایمنی می شوند. ژن این پروتئین ها درون ژنوم ویروس قرار دارد. آنتی ژن های غیربیماری زای هرپس توسط ویروس آبله تغییر یافته تولید می شود. ساخت واکسن علیه هرپس تناسلی به روش مهندسی ژنتیک



شکل ۵-۲ ساختن یک واکسن با روش های مهندسی ژنتیک

در سلول های جانوری ویروس ها می توانند آن قدر آهسته همانندسازی کنند که سلول میزبان تخریب نشود.

تبخال:

ویروس عامل آن، همان هرپس است. حاوی یک سری آنزیم های اختصاصی می باشد.

مکانیسم آلوده سازی: در پایانه آکسون های اعصاب صورت (شاخه های اعصاب مغزی) اندوسیتوز می شود و سپس وارد سیتوپلاسم نرون می شود.

مکانیسم پنهان شدن: به نسخه از DNA ویروس به صورت مینی کروموزوم درون هسته نرون پنهان می شود. همانندسازی آهسته درون جسم سلولی بروز علائم:

وقتی شرایط بدن برای ویروس مناسب شد، مثلاً وقتی که در فشار روحی هستیم (فعالیت هیپوتالاموس-هیپوفیز-قشر فوق کلیه-کورتیزول، آلدوسترول) یا تب می کنیم (هیپوتالاموس)، ویروس فعال می شود و ضمن بیان ژن های ویروسی، ویروس های جدید ایجاد می گردد؛ که این ویروس های جدید وارد سلول های سنگفرشی پوست شده و با نابودی این سلول ها سبب آسیب بافتی و بروز تبخال می شوند.

آبله گاوی:

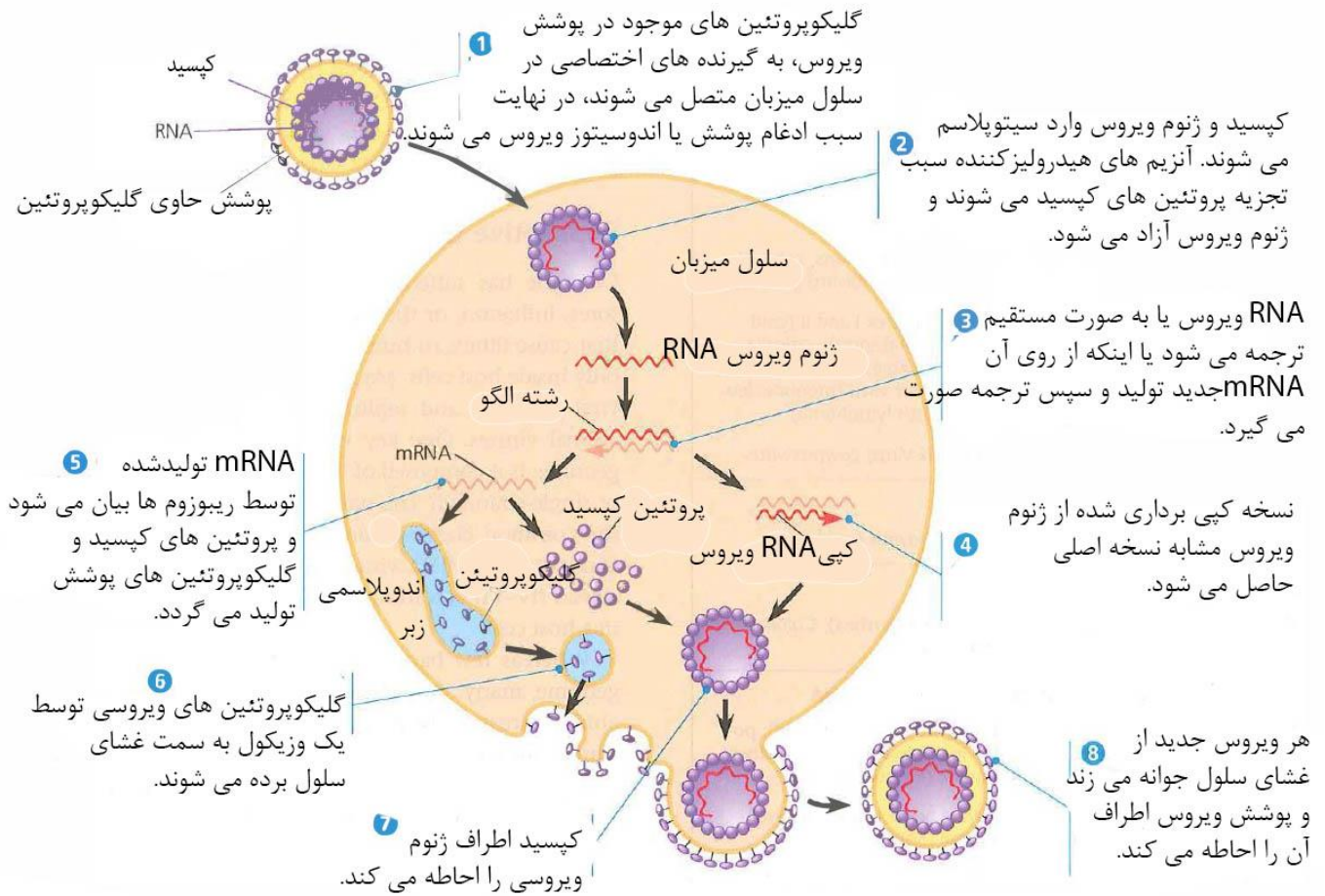
ویروس DNA دار

دارای کپسید و پوشش لیپیدی

در گاوها سبب ایجاد بیماری می کند؛ اما برای انسان بیماری زا نیست.

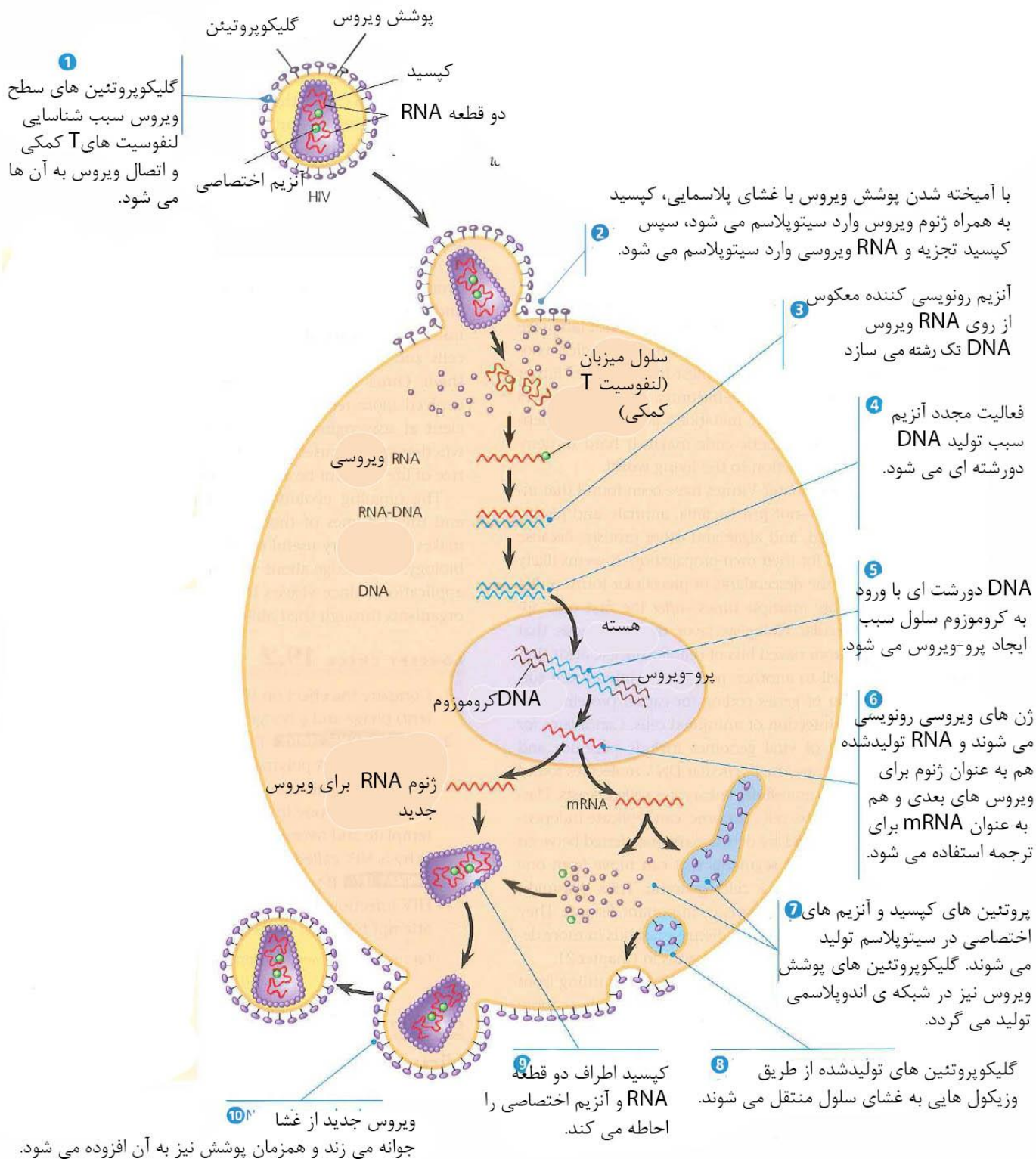
برای تولید واکسن هرپس تناسلی از طریق مهندسی ژنتیک به کار برده می شود:

ژن مربوط به آنتی ژن ویروس هرپس را به DNA ویروس آبله گاوی وارد می کنند؛ در این حالت این ویروس تغییر می کند و یک واکسن مفید و مطمئن به وجود می آورد.



چرخه همانندسازی در ویروس های پوشش دار و RNA دار

BIOIN



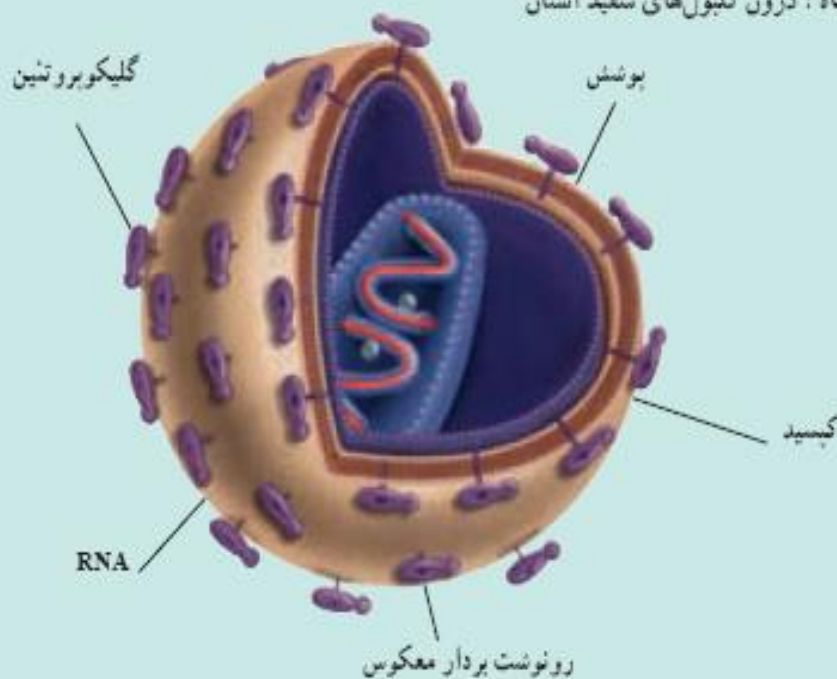


ویروس ایدز در نمای نزدیک

● نام: ویروس نقص ایمنی اکتسابی آدمی (HIV)

● اندازه: ۱۲۵ nm

● زیستگاه: درون گلبول‌های سفید انسان



ویژگی‌ها

پروتئین‌های ویروسی: گلیکو پروتئین‌ها در پوشش HIV جای گرفته‌اند. این مولکول‌ها، ویروس را قادر می‌سازند که گلبول‌های سفید آدمی را شناسایی کند و به درون آنها وارد شود.

پوشش: پوشش خارجی از یک لایه دوگانه لیپیدی، که از غشای سلول‌های میزبان مشتق شده است، تشکیل می‌شود. زیر پوشش، لایه‌ای پروتئینی به نام کپسید قرار دارد.

ماده ژنتیک: ژنوم HIV از دو مولکول RNA تک رشته‌ای، به طول ۹۰۰۰ نوکلئوتید، ساخته شده و حاوی ۹ ژن است. ۳ ژن از این ۹ ژن در دیگر ویروس‌ها نیز یافت می‌شود.

همانندسازی: HIV به آنزیم رونوشت بردار معکوس^۱ مجهز شده است. درون سلول، این آنزیم از RNA ویروس، مولکول DNA می‌سازد. سپس با استفاده از دستگاه پروتئین‌سازی سلول، به تولید هزاران ویروس جدید می‌پردازد. ویروس‌های تولید شده از طریق جوانه‌زدن یا ترکاندن سلول، از آن خارج می‌شوند.

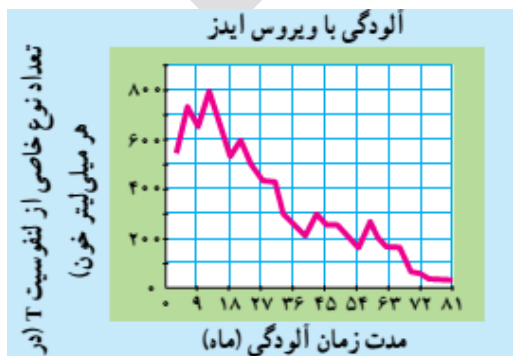
^۱ Reverse transcriptase



HIV	حمله به نوع خاصی از لنفوسیت‌های T ← همان T کمک‌کننده ← کاهش توان ایمنی سلولی، ایمنی هومورال و فعالیت فاگوسیت‌ها نحوه فعالیت ویروس ایدز در این سلول‌ها ← تبدیل RNA خود به DNA ، سپس بیان ژن‌های خود ← ایجاد تعداد بسیاری زیادی ویروس ← این لنفوسیت‌ها ضمن این‌که ویروس‌های جدید می‌سازند، آنتی‌ژن‌های ویروسی را نیز بر سطح خود قرار می‌دهند ← توسط ایمنی هومورال و ایمنی سلولی مورد حمله قرار می‌گیرند. ← ترشح اینترفرون از این لنفوسیت‌ها (پروتئین مربوط به دفاع غیراختصاصی) ← مقاومت کوتاه مدت سایر سلول‌ها چرا در ابتدا تعداد لنفوسیت‌های T زیاد شده است؟
دوره کمون	۶ ماه تا ۱۰ سال ولی بعد از چند هفته آزمایش پادتن مثبت است. پس لنفوسیت‌ها آنتی‌ژن‌های ویروسی را شناسایی کرده‌اند. چرا لنفوسیت‌های B یا ایمنی سلولی نمیتونه ویروس رو از بین بیره؟
ایدز	اگر تعداد نوع خاصی از لنفوسیت‌های T کم‌تر از ۲۰۰ عدد در هر میلی‌لیتر خون باشد، فرد مبتلا به ایدز است. (ماه ۵۴ در نمودار زیر)
علت مرگ	HIV به نوع خاصی از لنفوسیت‌های T حمله می‌کند و پس از تکثیر شدن باعث نابودی آن‌ها می‌شود. به دلیل نقص ایمنی سلولی، قدرت دفاعی بدن کم می‌شود و بدن قدرت مقابله با خفیف‌ترین عفونت‌ها را از دست می‌دهد. فرد مبتلا به ایدز در اثر ایدز نمی‌میرد بلکه در صورت ابتلا به بیماری‌های باکتریایی، قارچی، ویروسی و یا برخی از سرطان‌ها می‌میرد. فرد مبتلا به ایدز، به عفونت‌هایی مبتلا می‌شود که معمولاً در افراد سالم رخ نمی‌دهند.
عدم تولید واکسن	به علت تغییر مداوم آنتی‌ژن‌های ویروس ایدز، امکان تهیه واکسن برای ایدز وجود ندارد.
نحوه آلوده سازی	ویروس ایدز از طریق آندوسیتوز وارد سلول‌های بدن می‌شود، از جمله سلول‌های مخاطی و
نحوه انتشار	HIV در مایعات بدن (مانند مایع محتوی اسپرم، مایع واژینال و خون) یافت می‌شود. بنابراین از طریق روابط جنسی، تزریق با سوزن آلوده یا انتقال خون از فرد آلوده به فرد سالم منتقل می‌شود. همچنین طی دوران بارداری یا شیردهی از مادر به کودک منتقل می‌شود.
بیماری	(۱) تزریق خون یا فرآورده‌های خونی آلوده به ویروس، یا استفاده از هر نوع وسایل تیز و برنده‌ای که به خون

تفسیر نمودار:

همانطور که در نمودار مشخص است، تعداد لنفوسیت‌های T در ابتدا در حدود ۵۰۰ عدد در هر میلی‌لیتر خون می‌باشد.





اسامی ویروس‌های ذکر شده در کتاب درسی

A. ویروس اورین

B. ویروس آبله

C. ویروس فلج اطفال

• آبله و فلج اطفال با داروهای موجود درمان نمی‌شوند و با تولید واکسن می‌توان از آن پیشگیری کرد.

D. آبله‌ی گاوی

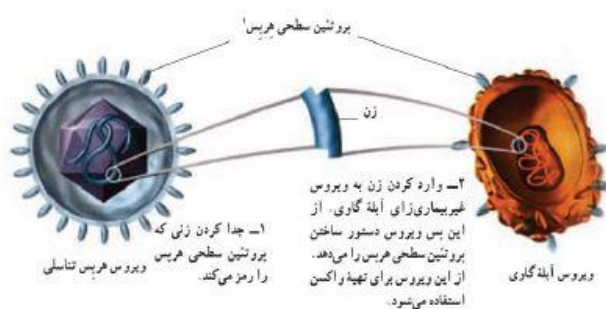
۱. ویروس DNA دار

۲. دارای کپسید کروی شکل و پوشش

۳. آلوده‌سازی گاوها

۴. مورد استفاده برای تولید واکسن هرپس تناسلی در مهندسی ژنتیک

۵. بیان ژن‌های آنتی‌ژن‌های ویروس هرپس تناسلی را در گاو انجام می‌شود.



شکل ۵-۲. ساختن یک واکسن با روش‌های مهندسی ژنتیک

E. هرپس تناسلی

۱. ویروس DNA دار

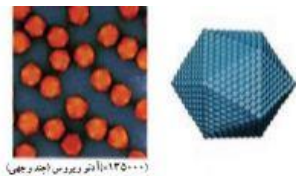
۲. دارای کپسید چندوجهی و پوشش

۳. واکسن آن در مهندسی ژنتیک با کمک ویروس آبله‌ی گاوی تولید می‌شود.

۴. آنتی‌ژن‌های غیربیماری‌زای آن برای تولید واکسن به ویروس آبله‌ی گاوی منتقل می‌شود.

F. آدنوویروس

۱. ویروسی دارای کپسید چندوجهی



G. ویروس آبله‌مرغان

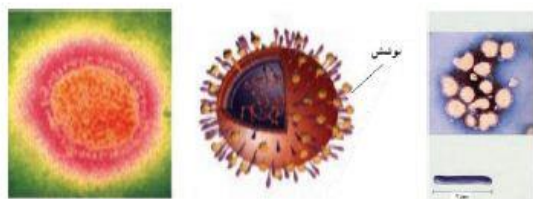
۱. ویروس DNA دار

H. ویروس آنفلوآنزا

۱. ویروس RNA دار

۲. دارای کپسید کروی شکل و پوشش

۳. طول ۲۰ نانومتر (۰/۰۱ طول یک باکتری)



I. HIV (ویروس نقص ایمنی انسان)

۱. ویروس RNA دار

۲. عامل بیماری نشانگان نقص ایمنی اکتسابی (ایدز)

۳. آلوده‌سازی نوع خاصی از لنفوسیت‌های T انسان ← کاهش تعداد این لنفوسیت‌ها به زیر ۲۰۰ عدد در هر میلی‌لیتر خون ← بروز علائم بیماری ایدز (۶ ماه تا ۱۰ سال یا بیشتر بعد از آلوده شدن) ← ضعف سیستم ایمنی بدن ← از بین رفتن در اثر **برفق** بیماری‌های ویروسی، باکتریایی، قارچی یا **برفق** از سرطان‌ها



۴. از طریق مایعات بدن منتقل می‌شود: روابط جنسی ناسالم، تماس با خون آلوده از طریق تزریق، سرنگ، سوزن و ... و انتقال از مادر به فرزندان در بارداری یا زایمان (به دلیل مخلوط شدن خون مادر و جنین) یا در هنگام شیر دادن



♦ ساختار باکتری‌ها از ساختار یوکاریوت‌ها ساده‌تر است.

ویژگی	در باکتری	در یوکاریوت	توضیحات
هسته	هسته و هستک ندارد.	هسته دارند؛ به جز اریتروسیت، سلول غربالی و..	ماده ژنتیک در باکتری‌ها درون کروموزوم اصلی و در بعضی باکتری‌ها درون پلازمید نیز وجود دارد. کروموزوم اصلی در ناحیه نوکلئوئیدی قرار دارد.
تعداد سلول	تک‌سلولی (فاقد اتصال زیستی)	تک‌سلولی یا پرسلولی	همه گیاهان، همه‌ی جانوران، گروهی از آغازیان بعضی از قارچ‌ها پرسلولی‌اند. بسیاری از آغازیان و بعضی از قارچ‌ها تک‌سلولی هستند. گاهی بعضی باکتری‌ها به هم می‌چسبند و ساختارهای رشته‌مانندی را پدید می‌آورند. اما سیتوپلاسم آن‌ها با هم در ارتباط نیست و نمی‌توان گفت که پرسلولی هستند.
اندازه سلول	بیشتر باکتری‌ها حدود ۱ میکرون قطر دارند.	سلول‌های یوکاریوتی به طور متوسط ۱۰ برابر بزرگ‌ترند.	بیشتر سلول‌های گیاهی و جانوری بین ۱۰ تا ۱۰۰ میکرون اندازه دارند. اندازه بیشتر باکتری‌ها بین ۱ تا ۱۰ میکرون است.
کروموزوم	حاوی DNA حلقوی و فاقد هیستون	حاوی DNA خطی به همراه پروتئین‌هایی از جمله هیستون	باکتری‌ها تنها یک کروموزوم دارند؛ اما یوکاریوت‌ها بیش از یک کروموزوم دارند. ژن‌های باکتری توسط اپران سازماندهی می‌شود؛ اما یوکاریوت‌ها عوامل رونویسی و دارند.
تولیدمثل	فقط غیرجنسی تقسیم دوتایی	جنسی و غیرجنسی (میتوز یا میوز و سیتوکینز)	سلول‌های یوکاریوتی به سبب داشتن هسته؛ تولیدمثل پیچیده‌تری دارند.
تاژک	ساختاری ساده دارد	ساختار پیچیده دارد	در یوکاریوت‌ها تاژک از جنس میکروتوبول است ولی در پروکاریوت‌ها فاقد میکروتوبول و از یک تار پروتئین تشکیل شده است.
پیلی	دارند.	ندارند.	برآمده‌های کوتاه‌تر اما ضخیم‌تر از تاژک در بعضی از باکتری‌ها (قطر آن با تاژک یکسان ولی طول کمتری دارد)
گوناگونی متابولیسمی	توانایی‌های متابولیسمی متعددی دارند.	توانایی‌های متابولیسمی اندکی دارند.	باکتری‌ها قادر به انجام چند نوع فرآیند بی‌هوازی و هوازی هستند؛ حال آن‌که یوکاریوت‌ها عمدتاً هوازی هستند.
RNA پلی‌مراز	یک نوع	۳ نوع	
فرآیند ترجمه	مجاور ماده ژنتیک	درون سیتوپلاسم	

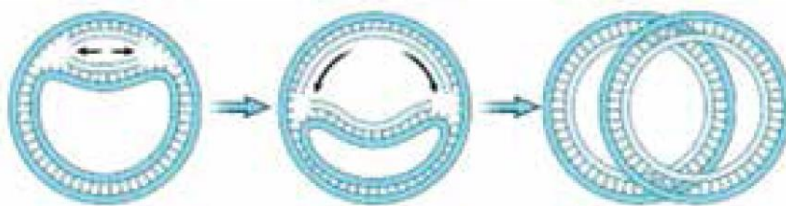
پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها	مشابه‌ها	تفاوت
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ غشای پلاسمایی دارای نفوذپذیری انتخابی ✓ سیتوسل ← که ساختارهای سلول در آن معلق هستند. ✓ کروموزوم‌ها ← حاوی DNA و پروتئین‌های همراه آن ✓ ریبوزوم‌های آزاد در سیتوسل ← تولید پلی‌پپتیدها 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ محل کروموزوم‌ها (DNA) ← در پروکاریوت‌ها در ناحیه‌ای نوکلئوئیدی قرار دارد و در تماس مستقیم با سیتوپلاسم است. در یوکاریوت‌ها DNA درون هسته، کلروپلاست و میتوکندری قرار دارد. که در هر سه توسط دو لایه غشا از سیتوسل جدا می‌شود. ✓ سیتوپلاسم ← در یوکاریوت‌ها بین غشای هسته و غشای پلاسمایی و حای اندامک‌ها ✓ اندازه ← ✓ محل پروتئین‌سازی در یوکاریوت‌ها ← ریبوزوم‌های درون سیتوسل، سطح شبکه‌ی اندوپلاسمی و سطح هسته، درون میتوکندری و کلروپلاست ✓ در پروکاریوت‌ها ← ریبوزوم‌های درون سیتوسل (مجاور ناحیه نوکلئوئیدی) ✓ اندامک‌ها و دستگاه غشایی درونی ← فقط در یوکاریوت‌ها



تعداد تاژک و مژک در یک باکتری؟

♦ باکتری‌ها

- ✓ کپسول پلی ساکاریدی و چسبناک در بعضی از آن‌ها وجود دارد و باعث محافظت سلول (در برابر فاگوسیتوز و ...) و چسبیدن به سطوح مختلف می‌شود.
- ✓ بعضی از باکتری‌ها پیلی (مفرد: پیلوس) دارند که به چسبیدن به سطوح مختلف کمک می‌کند.
- ✓ بعضی از باکتری‌ها تاژک دارند که با حرکت‌های خود آن‌ها را در محیط مایع پیرامون به جلو می‌راند.
- ✓ بیشتر باکتری‌ها دیواره سلولی دارند که از آن‌ها محافظت می‌کند و آن‌ها را در حفظ شکل یاری می‌ند. دیواره باکتری‌ها فاقد منفذ و غشا است. و از نظر دیواره، باکتری‌های دیواره‌دار به دو نوع گرم + و گرم - تقسیم می‌شوند. باکتری‌های گرم + و گرم - با آنتی‌بیوتیک‌های مختلفی از بین می‌روند.
- ✓ اریتروماسین از پروتئین‌سازی در باکتری‌ها جلوگیری می‌کند. (فقط بر ریبوزوم‌های باکتریایی موثر است).
- ✓ تتراسایکلین نوعی آنتی‌بیوتیک مورد استفاده در مهندسی ژنتیک است که سبب مرگ باکتری‌های فاقد ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک می‌شود.
- ✓ در روده انسان، بخشی از گازهای تولید شده مانند هیدروژن، متان و هیدروژن سولفید حاصل عمل تجزیه‌ای باکتری‌هاست.
- ✓ مقدار کمکی ویتامین B و K توسط باکتری‌های روده بزرگ ساخته و جذب خون می‌شود.
- ✓ باکتری اشیریشیاکلای نوعی باکتری باسیل است که:
 - (۱) در روده انسان زندگی می‌کند و لاکتوز را تجزیه می‌نماید. (فعالیت اپران لک)
 - (۲) اولین جاندار دست‌ورزی شده می‌باشد؛ ژن rRNA نوعی قورباغه، به کروموزوم آن وارد شود و توسط این باکتری کلون شد.
- ✓ آنزیم لیزوزیم در مایع مخاطی سبب تخریب دیواره باکتری‌ها می‌شود؛ تخریب دیواره سبب از بین رفتن تعادل اسمزی و ترکیدن یا چروک شدن و مرگ باکتری می‌شود.
- ✓ درون هر DNA حلقوی باکتری (پلازمید یا کروموزوم اصلی) یک جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد؛ باکتری‌ها معمولاً دو دوراهی همانندسازی ایجاد می‌کنند (گاهی یکی).



شکل ۱-۵- همانندسازی در باکتری

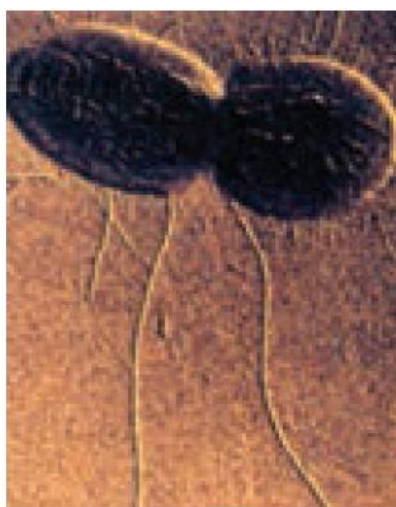
- ✓ باکتری‌ها به روش تقسیم دوتایی تولیدمثل می‌کنند؛ که ساده‌ترین نوع تقسیم سلولی است. باکتری تولیدمثل سریعی دارد.
- ✓ تنظیم بیان ژن باکتری‌ها در سطوح مختلفی مثل رونویسی، ترجمه یا پس از آن صورت می‌گیرد ولی عمدتاً هنگام رونویسی انجام می‌شود.
- ✓ تنظیم بیان ژن‌های باکتری بر عهده اپران‌ها (یک یا چند ژن) می‌باشد و فاقد عوامل رونویسی هستند.
- ✓ بعضی باکتری‌ها پلازمید (کروموزوم کمکی) دارند. پلازمید برخلاف کروموزوم اصلی به غشا متصل نیست و ژن‌هایی دارد که در کروموزوم اصلی وجود ندارد (مثل ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک). پلازمید در مهندسی ژنتیک سبب ایجاد ترانسفورماسیون می‌شود.
- ✓ بعضی باکتری‌ها آنزیم محدودکننده تولید می‌کنند. این آنزیم در دفاع از باکتری در برابر ویروس‌ها و همچنین در مراحل ۱، ۲ و ۵ مهندسی ژنتیک کاربرد دارد.
- ✓ قدیمی‌ترین گروه جانداران هستند و اولین فسیل کشف شده مربوط به نوعی باکتری است.
- ✓ تک‌سلولی‌اند و ارتباط سیتوپلاسمی و اتصال زیستی بین سلول‌های آن‌ها وجود ندارد.
- ✓ نخستین جانداران تک‌سلولی هستند که روی زمین پدید آمدند.
- ✓ الگوی رشد در باکتری‌ها دارای ۴ مرحله رشد، آهستگی، نامی، ایستایی و کاهش است.



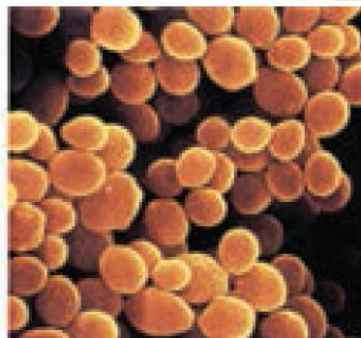
- ✓ بعضی باکتری‌ها اتوتروف (فتو یا هترو) هستند و بیشتر آن‌ها هتروتروف هستند. (همه‌ی بیماری‌زاها هتروتروف هستند).
- ✓ محل انجام مراحل اول و دوم فتوسنتز باکتری‌ها در غشای سلولی آن‌هاست.



- ✓ باکتری‌ها بیش از ۱۲ نوع تخمیر انجام می‌دهند و از پذیرنده‌های آلی مختلفی برای بازسازی NAD^+ استفاده می‌کنند.
- ✓ از تخمیر لاکتیک‌اسید که برخی باکتری‌ها انجام می‌دهند برای تولید ماست و انواعی از پنیرها استفاده می‌شود.
- ✓ باکتری‌ها امروزه منبع مهم تولیدکننده غذا، دارو و بعضی محصولات صنعتی به شمار می‌روند.
- ✓ کوچک‌ترین جاندار که ویژگی‌های سلول زنده را دارد، باکتری است.
- ✓ باکتری‌ها می‌توانند مورد حمله ویروس‌های باکتیوفاژ قرار گیرند که با سوراخ کردن دیواره سلولی آن‌ها، DNA خود را به درون آن‌ها تغذیه می‌کند.
- ✓ باکتری‌ها حداقل در ۷ مورد با یوکاریوت‌ها تفاوت دارند. (هسته، اندازه سلول، پرسلولی بودن، کروموزوم، تولیدمثل، تاژک و پیلی، گوناگونی متابولیکی)
- ✓ گاهی تعداد اندکی از باکتری‌های یک گونه به هم می‌چسبند و ساختارهای رشته‌مانندی (استرپتو) را ایجاد می‌کنند که نمی‌توان آن‌ها را پرسلولی نامید؛ چون بین آن‌ها اتصال زیستی وجود ندارد.
- ✓ ساختار سلولی باکتری منحصر به فرد است و معمولاً به یکی از سه شکل: باسیلوس، کوکوس یا اسپیریلیوم دیده می‌شود.



باسیلوس (میله‌ای شکل)



کوکوس (کروی شکل)

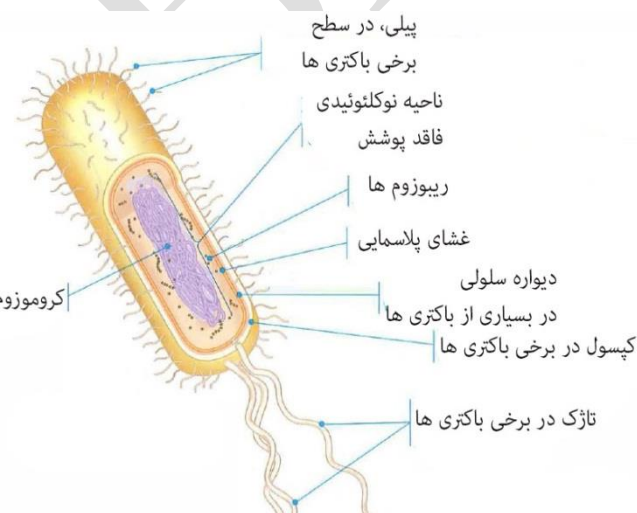


اسپیریلیوم (مارپیچی شکل)

شکل ۵-۹- تاژک و پیلی. باکتری‌ها با داشتن تاژک می‌توانند حرکت کنند و با داشتن پیلی می‌توانند به سطوح مختلف بچسبند.

- ✓ اجتماع باکتری‌ها ← رشته‌ای: استرپتو
- ✓ ← خوشه‌ای: استافیلو

- ✓ باکتری‌ها در هر جا که یافت شود، از نظر بوم‌شناسی نقش کلیدی در زیستگاه خود بر عهده دارد.
- ✓ باکتری‌ها را می‌توان برحسب شیوهی به دست آوردن غذا و یا روابط تبارزایی آن‌ها گروه بندی کرد.
- ✓ باکتری‌های هتروتروف و قارچ‌ها از تجزیه‌کنندگان دنیا هستند.
- ✓ بیشتر بویی که از خاک استشمام می‌شود ناشی از باکتری‌های هتروتروف است.
- ✓ بیشتر باکتری‌ها هوازی هستند. بعضی دیگر در حضور یا نبود اکسیژن زندگی می‌کنند.



هم‌یوگی

بعضی باکتری‌ها برآمدگی‌های کوتاه‌تر اما ضخیم‌تری به نام پیلی دارند. پیلی به باکتری کمک می‌کند که به (۱) سطوح مختلف یا (۲) دیگر سلول‌ها بچسبند. پیلی باکتری را قادر می‌سازد تا ماده ژنتیک خود را طی فرآیند هم‌یوگی مبادله کند. **در فرآیند هم‌یوگی:** پیلی یک باکتری به باکتری دیگر می‌چسبد و ماده ژنتیک، از باکتری دارای پیلی به باکتری بدون پیلی منتقل می‌شود. هم‌یوگی به باکتری‌ها امکان می‌دهد تا ژن‌های مقاومت به آنتی‌بیوتیک را از سرده‌ای به سرده‌ی دیگر منتشر کنند.



◆ جابه‌جایی ژن‌ها بین باکتری‌ها

۱) وقتی یک باکتری می‌میرد، ماده ژنتیک آزاد شده آن می‌تواند توسط سایر باکتری‌ها گرفته شود ← ترانسفورماسیون در فرآیند ترانسفورماسیون؛ یک باکتری قطعات DNA آزاد شده از باکتری دیگر را دریافت می‌کند. بعد از ورود قطعه DNA به باکتری، این قطعه به DNA حلقوی باکتری متصل می‌شود.

DNA خارجی هم‌چنین می‌تواند به شکل پلازمید وارد باکتری شود؛ که در این حالت DNA خارجی وارد کروموزوم اصلی نمی‌شود و به صورت آزاد درون سیتوپلاسم فعالیت می‌کند.

۲) انتقال برخی ژن‌ها به باکتری توسط باکتريوفاژها در چرخه لیزوژنی

۳) انتقال ژن در فرآیند هم‌یوگی از باکتری پبیلی‌دار به باکتری فاقد پبیلی

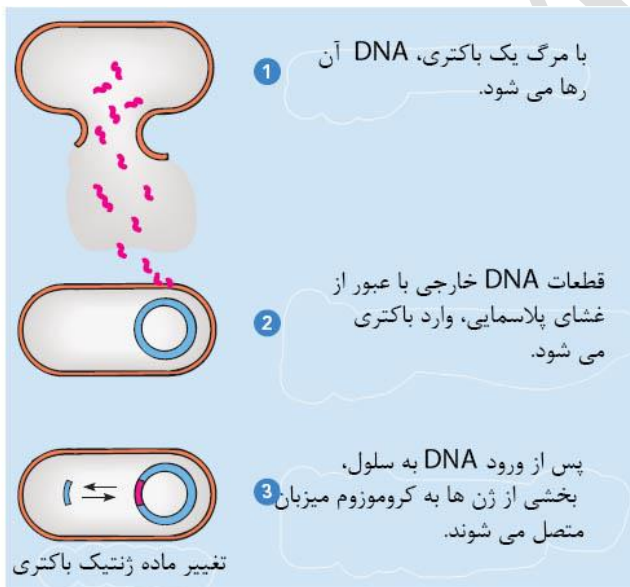
◆ اندوسپور در باکتری‌ها

بعضی باکتری‌ها وقتی در شرایط سخت، از جمله کمبود مواد غذایی، خشکی و دمای زیاد، قرار می‌گیرند، دیواره ضخیمی دور تا دور کروموزوم خود می‌سازند. این ساختار، که اندوسپور نام دارد، علاوه بر کروموزوم، مقدار کمی سیتوپلاسم نیز در خود جای داده است. اندوسپور نسبت به تنش‌های محیطی مقاوم است و می‌تواند سال‌ها بعد از تشکیل، رویش خود را از سر گیرد و باکتری فعالی تولید کند.

اندوسپور فاقد آب است و دارای حداقل متابولیسم است (تقریباً ندارد). بعد از تشکیل اندوسپور، سلول اولیه می‌میرد و اندوسپور رها می‌شود.

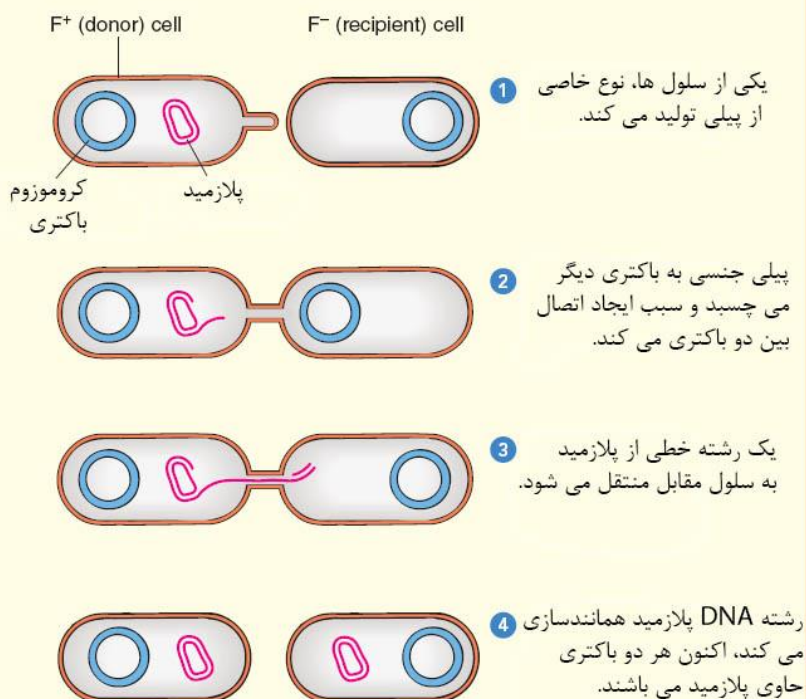
✓ ایجاد اندوسپور در باکتری‌ها، تولیدمثل محسوب نمی‌شود.

✓



فرآیند ترانسفورماسیون

باکتری با دریافت مواد ژنتیک از محیط خارج، در خصوصیات ظاهری خود تغییراتی پدید می‌آورد.



فرآیند هم‌یوگی

در این فرآیند برقراری ارتباط بین دو باکتری، سبب انتقال برخی ژن‌ها مانند ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک و ... بین آن‌ها می‌شود.



◆ تقسیم‌بندی‌های باکتری‌ها بر حسب:

(۱) نوع دیواره (گرم + یا -) (۲) نوع تنفس سلولی (هوازی یا بی‌هوازی) (۳) نوع تخمیر (۴) شکل باکتری (باسیل، ...) (۵) آرایش اجتماع آن‌ها (استافیلو یا استرپتو) (۶) بر اساس شیوه کسب انرژی (۶) بر حسب روابط تبارزایی گروه‌بندی باکتری‌ها بر اساس شیوه بدست آوردن غذا به ما کمک می‌کند تا گوناگونی باکتری‌ها را بهتر درک کنیم.

◆ باکتری‌ها بر حسب شیوه کسب انرژی

اتوتروف	فوتواتوتروف (فتوسنتز)	
	شیمواتوتروف	منبع انرژی و الکترون ← مواد معدنی (آمونیاک و هیدروژن سولفید)
هتروتروف		منبع کربن، الکترون و انرژی ← مواد آلی

◆ باکتری‌های فتوسنتزکننده

بخش مهمی از فتوسنتزی که در دنیای زنده رخ می‌دهد، باکتری‌ها انجام می‌دهند.
 ✓ باکتری‌های فتوسنتزکننده بر اساس نوع رنگیزه‌ی فتوسنتزی به ۴ گروه عمده تقسیم می‌شوند.
 (۱) سیانوباکتری‌ها (۲) باکتری‌های غیر گوگردی ارغوانی (۳) باکتری‌های گوگردی سبز (۴) باکتری‌های گوگردی ارغوانی

◆ سیانوباکتری‌ها

از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. ← اکسیژن موجود در جو زمین به وسیله سیانوباکتری‌ها ساخته شده است.
 سیانوباکتری‌ها غالباً به هم می‌چسبند و رشته‌هایی پدید می‌آورند (استرپتو). هر رشته زنجیره‌ای از سلول‌هاست که در کپسول ژله‌مانند پیوسته‌ای جای گرفته‌اند.

- ✓ **بسیاری** از سیانوباکتری‌ها از قبیل آنابنا می‌توانند نیتروژن (N_2) را تثبیت کنند. ← (با احیای نیترون آن را به آمونیاک تبدیل می‌کنند؛ و سپس این آمونیاک را به آمینواسید تبدیل می‌کنند.)
- ✓ نخستین سلول‌های فتوسنتزکننده سیانوباکتری‌ها بودند و قبل از آن‌ها اکسیژن در جو زمین وجود نداشت.
- ✓ باکتری‌هایی که احتمالاً خویشاوندی نزدیکی با سیانوباکتری‌ها داشتند؛ به عنوان کلروپلاست وارد سلول‌های پیش‌یوکاریوتی شدند.
- ✓ حدود ۲/۵ میلیارد سال پیش سیانوباکتری‌ها شروع به انجام فتوسنتز کردند. ← تولید اکسیژن ← تولید ازن و لایه آن ← ایجاد شرایط مناسب برای گسترش حیاط در خشکی
- ✓ سیانوباکتری‌ها می‌توانند در قالب گل‌سنگ با قارچ‌های آسکومیست رابطه همزیستی از نوع همیاری داشته باشند.
- ✓ سیانوباکتری‌های اولیه بی‌هوازی بودند چون اکسیژن در جو وجود نداشت! اما سیانوباکتری‌های امروزی هوازی هستند.

فتوسنتز در سیانوباکتری‌ها:

منبع انرژی ← نور خورشید منبع الکترون ← آب (تولید اکسیژن) منبع کربن ← CO_2

آنابنا:

تعداد کمی از باکتری‌های آنابنا، ساختار رشته‌ای را تشکیل می‌دهند که توسط کپسول ژن‌مانند پیوسته‌ای احاطه می‌شوند. در این رشته سلولی، تعداد اندکی از سلول‌ها تثبیت‌کننده نیتروژن هستند و تعداد بیشتر سلول‌ها تثبیت‌کننده CO_2 می‌باشند؛ لذا این رشته سلولی از نظر تولید کربوهیدرات و آمینواسید خوکفا می‌باشد؛ و با استفاده از انرژی خورشید، آب و نیتروژن مواد آلی خود را می‌سازد.
 سلول‌های تثبیت‌کننده نیتروژن (نارنجی) کربوهیدرات را از سلول‌های مجاور می‌گیرند و به جای آن آمینواسید به آن‌ها می‌دهند.



سلول های فتوسنتز کننده تعداد بیشتری از رشته سلولی را تشکیل می دهند، و با تثبیت کربن دی اکسید و تجزیه آب، مواد آلی را تولید می کنند.

شکل ۷-۹- باکتری های فتوسنتز کننده. آنابنا، یک سیانوباکتری فتوسنتز کننده است. همان طور که در شکل می بینید، سلول ها به یکدیگر چسبیده اند و ساختاری رشته مانند را ایجاد کرده اند. درون دو سلول نارنجی رنگ بزرگی که در شکل می بینید تثبیت نیتروژن رخ می دهد.

سلول های تثبیت کننده نیتروژن در آنابنا، فاقد رنگیزه فتوسنتزی و توانایی فتوسنتز هستند. این سلول ها نیتروژن جو را احیا می کنند و سپس به آمونیاک و در نهایت به آمینواسید تبدیل می کنند.

♦ باکتری های گوگردی فتوسنتز کننده

- ✓ شامل باکتری های گوگردی سبز و گوگردی ارغوانی
- ✓ در محیط های بی هوازی (بدون اکسیژن) رشد می کنند (بی هوازی اجباری).
- ✓ این باکتری ها نمی توانند از آب به عنوان منبع الکترون برای فتوسنتز استفاده کنند و به جای آن از ترکیبات گوگردی، مثل هیدروژن سولفید (H_2S)، سود می جویند.
- ✓ منبع انرژی ← نور خورشید منبع الکترون ← H_2S (تولید S به جای اکسیژن در فتوسنتز) منبع کربن ← CO_2 جو

♦ باکتری های غیر گوگردی فتوسنتز کننده

- ✓ شامل باکتری های غیر گوگردی ارغوانی
- ✓ برای فتوسنتز از ترکیبات آلی مانند اسیدها و کربوهیدرات ها به عنوان منبع الکترون استفاده می کنند.
- ✓ منبع انرژی ← نور خورشید منبع الکترون ← مواد آلی (اسیدها و کربوهیدرات ها) منبع کربن ← مواد آلی

♦ باکتری های شیمیواتوتروف

- ✓ انرژی خود را از طریق برداشتن الکترون ها از مولکول های غیر آلی، مانند آمونیاک (NH_3) و هیدروژن سولفید (H_2S) به دست می آورند.
- ✓ باکتری های شیمیواتوتروفی که در خاک زندگی می کنند، مثل نیتروزاموناس و نیتروباکتر از نظر کشاورزی و حفظ محیط بسیار حائز اهمیت اند، چون نقش شوره گذاری را در چرخه نیتروژن بر عهده دارند. (شوره گذاری) ← تبدیل آمونیاک به نیترات (NO_3^-)
- ✓ نیترات رایج ترین شکل نیتروژن است که گیاهان از آن استفاده می کنند.
- ✓ باکتری ها در استخراج معادن و پاکسازی محیط مورد استفاده قرار می گیرند؛ مثلاً باکتری های شیمیواتوتروف که می توانند ترکیبات گوگردی گوگردی را به مواد محلول تبدیل کنند، برای استخراج مس و اورانیوم مورد استفاده می باشد.
- ✓ منبع انرژی و الکترون ← مواد معدنی مانند آمونیاک (NH_3) و هیدروژن سولفید (H_2S) منبع کربن ← CO_2 عدم نیاز به نور خورشید



◆ چرخه نیتروژن و باکتری‌های موثر در آن

ریزوبیوم بسیاری از سیانوباکتری‌ها مانند آنابنا	$N_2 \leftarrow NH_3$	تثبیت نیتروژن
نیتروزوموناس نیتروباکتر	$NH_3 \leftarrow (NO_2^-)$	شوره گذاری

همه‌ی جانداران برای ساخت آمینواسید و نوکلئیک‌اسید به نیتروژن نیاز دارند. برخی باکتری‌ها مانند آنابنا و ریزوبیوم‌ها می‌توانند با تثبیت (احیای) نیتروژن جو، آن را به آمونیاک تبدیل کنند. باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن می‌توانند از این آمونیاک مولکول‌های آلی مانند آمینواسید و نوکلئوتید تولید کنند.

برخی دیگر از باکتری‌ها می‌توانند آمونیاک را اکسید کرده و به نیترات تبدیل کنند. این فرآیند شوره گذاری نام دارد. نیترات، رایج‌ترین شکل نیتروژن است که گیاهان از آن استفاده می‌کنند.

ریزوبیوم‌ها، مهم‌ترین جانداران تثبیت‌کننده نیتروژن اند. این باکتری‌ها، که هتروتروف‌اند، معمولاً در غده‌های روی ریشه گیاهان (مانند سویا، لوبیا، بادام زمینی، یونجه و شبدر) زندگی می‌کنند. کشاورزان از توانایی ریزوبیوم‌ها در تثبیت نیتروژن استفاده مهمی می‌کنند. آنان هر چندسال یکبار در زمین‌های کشاورزی خود، گیاهانی از خانواده پروانه‌واران را می‌کارند تا خاک را از ترکیبات نیتروژن‌دار دوباره غنی سازند.

سرده؟

شکل ۸-۹- باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن. باکتری‌های موجود در غده‌های روی ریشه این لوبیا، حاوی گونه‌ای از باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، متعلق به سرده ریزوبیوم هستند.

پیچش نوک برگ گیاهان تیره پروانه‌واران نوعی حرکت خودبه‌خود برای جذب رطوبت است.

◆ باکتری‌های هتروتروف

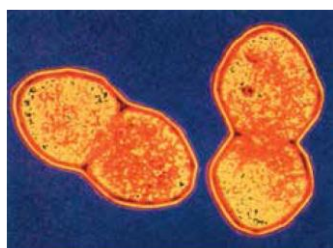
- ✓ بیشتر باکتری‌ها هتروتروف هستند، یعنی از غذایی که به وسیله سایر جانداران دیگر ساخته شده است؛ تغذیه می‌کنند. برخی انگل‌اند و بیشتر آن‌ها زندگی آزاد دارند.
- ✓ منبع انرژی، کربن و الکترون ← مواد آلی
- ✓ باکتری‌های هتروتروف، همراه با قارچ‌ها، از تجزیه‌کنندگان اصلی دنیای زنده‌اند. تجزیه‌کنندگان، پیکر موجودات مرده را تجزیه می‌کنند و مواد غذایی آن را در دسترس سایر جانداران قرار می‌دهند.
- ✓ بیشتر بویی که از خاک استشمام می‌شود ناشی از باکتری‌های هتروتروف است.
- ✓ بیشتر باکتری‌ها هوازی هستند و در حضور اکسیژن زندگی می‌کنند (سیانوباکتری‌ها، باکتری‌های غیرگوگردی و ...). بعضی دیگر می‌توانند در حضور یا نبود اکسیژن زندگی کنند، برخی نیز فقط در عدم حضور اکسیژن زندگی می‌کنند (گوگردی‌ها)
- ✓ فعالیت باکتری‌های هتروتروف، ممکن است برای انسان مفید یا مضر باشد:
 - مفید ← بیش از نیمی از آنتی‌بیوتیک‌هایی که در اختیار داریم به وسیله گونه‌های متعددی از استرپتومایسز ساخته می‌شوند.
 - ← باکتری‌های درون روده بزرگ، ویتامین‌های B و K تولید می‌کنند.
 - مضر ← باکتری‌های بیماری‌زا



♦ باکتری‌های هتروتروف

باکتری‌های بیماری‌زا همگی هتروتروف هستند.

<p>نوعی باکتری رشته‌ای است که در خاکی یافت می‌شود. بیش از نیمی از آنتی‌بیوتیک‌هایی که در اختیار داریم به وسیله <u>گونه‌های متعددی</u> از استرپتومایسز ساخته می‌شوند.</p>	<p>استرپتومایسز</p>
<p>مهم‌ترین جانداران تثبیت‌کننده نیتروژن هستند. معمولاً در غده‌های روی ریشه گیاهان (سویا، لوبیا، بادام زمینی، یونجه و شبدر) زندگی می‌کنند. کشاورزان از توانایی ریزوبیوم‌ها در تثبیت نیتروژن استفاده مهمی می‌کنند. آنان هر چندسال یک‌بار در زمین‌های کشاورزی خود، گیاهانی از خانواده پروانه‌واران را می‌کارند تا خاک را از ترکیبات نیتروژن‌دار دوباره غنی سازند. ریزوبیوم یک سرده است و شامل گونه‌های مختلفی از باکتری‌هاست.</p>	<p>ریزوبیوم‌ها</p>
<p>می‌تواند با ترشح سم به درون مواد غذایی باعث تهوع، استفراغ و اسهال در افرادی شود که غذای آلوده به استافیلوکوکوس را خورده‌اند. (باکتری و سم آن درون غذا باشد!) عامل شایع‌ترین نوع مسمومیت غذایی این نوع مسمومیت به ندرت مرگ‌آفرین است. در محیط کشت فمینگ؛ حضور قارچی از سرده پنی‌سیلیوم، سبب عدم رشد این باکتری در فاصله نزدیک در اطراف قارچ شد. تفسیر اسم؟ مکانیسم ایجاد علائم؟</p>	<p>استافیلوکوکوس اورئوس</p>
<p>نوعی از گونه‌های آن عامل گلودرد چرکی - ساختار رشته‌ای و باکتری‌های کروی شکل</p>	<p>استرپتوکوکوس</p>
<p>باکتری مولد بیماری ذات‌الریه دارای دو سویه کپسول‌دار و فاقد کپسول؛ که نوع کپسول‌دار آن بیماری‌زا است. کروی شکل و آرایش زنجیره‌ای بر اثر گرما کشته می‌شوند؛ و آندوسپور نمی‌سازند. می‌تواند با برداشت قطعات DNA از محیط؛ ترانسفورماسیون انجام دهد. درون یک کپسول ممکن است دو باکتری نیز دیده شود. آزمایش گریفیت و ایوری بر روی این باکتری صورت گرفت. تحت تاثیر پنی‌سیلین از بین می‌رود.</p>	<p>استرپتوکوکوس نومونیا</p>
<p>نوعی باکتری باسیل و میله‌ای شکل (دارای تعداد زیادی تاژک و پیلی) فاقد کپسول و گرم-می‌تواند در غیاب گلوکز از لاکتوز هم به عنوان منبع انرژی استفاده کند. در دستگاه گوارش انسان زندگی می‌کند. با خوردن محصول لبنی، قند شیر (لاکتوز) در اختیار آن قرار می‌گیرد؛ و با روشن شدن اپران لک آنزیم‌های مربوط به جذب و تجزیه لاکتوز در باکتری تولید می‌شود. ساکن روده‌ی انسان است و با انسان رابطه‌ی همیاری دارد. لاکتوز محیط با ورود به باکتری؛ به آلولاکتوز (عامل تنظیم‌کننده) تبدیل می‌شود. اولین جاندارای که با روش‌های مهندسی ژنتیک تحت دست‌ورزی قرار گرفت.</p>	<p>اشریشیاکلا</p>
<p>در غده‌های چربی موجود در پوست رشد می‌کند و نوع خاصی از مواد چربی را که در این غده‌ها تولید می‌شوند، متابولیز می‌کند. طی بلوغ، غده‌های چربی، مقدار بیشتری چربی تولید می‌کنند. بنابراین تعداد باکتری‌ها به مقدار بسیار زیادی افزایش می‌یابد. در نتیجه منافذی که چربی با عبور از آن‌ها به سطح پوست ترشح می‌شود، مسدود می‌گردند و بنابراین چربی در پوست تجمع می‌یابد و به این ترتیب جوش پدید می‌آید. ایجاد جوش منجر به خشک شدن سطح پوست و اختلال در نخستین خط دفاع غیراختصاصی (چربی سطح پوست را اسیدی می‌کند) می‌شود. ← امکان رشد بسیاری از میکروب‌ها در سطح پوست ممکن است فراهم شود.</p>	<p>پروپیونی باکتریوم آکنس</p>



شکل ۱-۵- باکتری مولد بیماری ذات‌الریه (۱۷۲۵۰)



<p>نوعی باکتری هتروتروف و بی‌هوازی با توانایی تولید اندوسپور و گاز عامل نوعی مسمومیت غذایی <u>کشنده</u> در غذاهای کنسرو شده‌ای که حرارت کافی برای از بین بردن اندوسپور ندیده‌اند. (به خوبی کنسرو نشده‌اند و باکتری درون آن باقی مانده است)</p> <p><u>توکسین</u> این باکتری‌ها (نه خودش) با اثر بر دستگاه عصبی باعث ایجاد آسیب (غیرفعال کردن برخی سیناپس‌ها) بیماری بوتولیسم می‌شود.</p> <p>علامه بوتولیسم ← دید دوتایی (دوبینی) (تاثیر بر اعصاب چشم)، فلج شدگی (غیرفعال شدن سیناپس عصب-عضله) مبتلایان به این بیماری ممکن است بر اثر ناتوانی در تنفس، بمیرند.</p> <p>باکتری‌هایی از سرده‌ی کلستریدیوم می‌توانند برای تولید استون و بوتانول مورد استفاده قرار بگیرند.</p> <p>این باکتری نوعی باکتری اندوسپوردار است. باکتری‌هایی که اندوسپور می‌سازند می‌توانند در محیط‌های فاقد هوا، درون قوطی‌های کنسرو شده رشد کنند. در نتیجه این متابولیسم مقدار زیادی گاز تولید می‌شود که باعث برآمدن درب قوطی می‌شود.</p>	<p>کلستریدیوم بوتولینم</p>
<p>نوعی باکتری دارای دیواره گرم+ و عامل ایجاد بیماری دیفتری در گلو انسان رشد می‌کند؛ خود باکتری همان‌جا باقی می‌ماند ولی با ترشح توکسین سبب ایجاد علامه می‌شود.</p> <p>توکسین (اگزوتوکسین) آن بر <u>قلب</u>، اعصاب، کبد و ریه اثر می‌گذارد.</p>	<p>کورینه باکتریوم دیفتریا</p>
<p>عامل بیماری سل با ترشح آنزیم‌های گوارشی و تغذیه از بافت شش باعث آسیب به شش می‌شود.</p> <p>سل یکی از بیماری‌های شش است، که توسط این باکتری ایجاد می‌شود. سل روزگاری از شایع‌ترین علل مرگ و میر بود. در بیشتر موارد، عفونت از طریق <u>قطره‌های ریز آلوده</u> به باکتری منتقل می‌شود. (از راه تنفسی)</p> <p>اگر درمان نشود؛ ممکن است منجر به مرگ شود.</p>	<p>مایکوباکتریوم توبرکلوسیز</p>

◆ اشرفیایکلاهی

◆ تقسیم‌بندی کلی باکتری‌های اتوتروف					
شیمیواتوتروف			فوتواتوتروف		
غیرشوره‌گذار	شوره‌گذار	غیرگوگردی	گوگردی	نام باکتری	
باکتری‌های مورد استفاده در معادن	نیتروزوموناس نیتروباکتر	سیانوباکتری و ..	ارغوانی	سبز	ارغوانی
هیدروژن سولفید H ₂ S	آمونیاک NH ₃	نور خورشید			منبع انرژی
		آب تولید اکسیژن CO ₂ جو	ترکیبات آلی مانند اسیدها و کربوهیدرات کربن آلی	ترکیبات گوگردی مانند H ₂ S (تولید گوگرد) CO ₂ جو	منبع الکترون و کربن
CO ₂ جو	CO ₂ جو			محیط بی‌هوازی	محل زندگی
-	خاک		-		



♦ تقسیم‌بندی کلی باکتری‌های هتروتروف

بیماری‌زا				غیر بیماری‌زا			نام باکتری
کلاستریدیوم بوتولینم	استافیلوکوکوس س اورئوس	کورینه باکتریوم دیفتریا	پروپیونی باکتریوم آکنس	مایکوباکتریوم توبرکلوسیز	ریزوبیوم	استرپتومایسز	
مواد آلی							منبع انرژی، کربن، الکترون
محیط بی‌هوای مانند کنسرو	غذا	گلو	غدد چربی در پوست	شش	غده روی ریشه گیاهان	خاک	محل زندگی
بوتولیسم: مسمومیت غذایی کشنده	مسمومیت غذایی	دیفتری	جوش صورت	سل	-	-	نام بیماری
ترشح توکسین به درون غذا		ترشح توکسین	تغذیه باکتری از بدن				نحوه بیماری‌زایی
-	-	-	-	قطرات ریز آلوده به باکتری			روش انتقال

♦ مبارزه با باکتری‌ها

<ul style="list-style-type: none"> ✓ بیشتر باکتری‌ها در آب جوش یا با مواد شیمیایی مخصوص کشته می‌شوند. ✓ استفاده از آب داغ و مواد شوینده از آلوده شدن ظروف آشپزخانه و در نتیجه انتشار بیماری جلوگیری می‌کند. ✓ مواد ضدباکتری نیز به طور تجاری تهیه شده‌اند که استفاده از آنها یکی از راه‌های پیشگیری از ابتلا به بیماری است. ✓ گاهی اوقات غذاهای بسته‌بندی شده آن قدر حرارت نمی‌بینند که باکتری‌های اندوسپوردار آنها کشته شوند. ✓ در آزمایش‌های باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا در اثر گرما کشته شدند. 	فیزیکی	
<p>در سال ۱۹۲۸، باکتری‌شناسی به نام الکساندر فلمینگ متوجه شد که قارچی از سرده پنی‌سلیم روی محیط کشتی از استافیلوکوکوس اوئوس (گرم+ و عامل شایع‌ترین مسمومیت غذایی) رشد کرده است. وی دید که در نزدیکی قارچ، باکتری‌ها رشد نکرده‌اند. فلمینگ از این مشاهده نتیجه گرفت که قارچ ماده‌ای ترشح کرده است که باکتری‌ها را می‌کشد. فلمینگ این ماده را جدا سازی کرد و آن را پنی‌سیلین نام نهاد. در اوایل دهه ۱۹۴۰ دانشمندان دریافتند که پنی‌سیلین در درمان بیماری‌های باکتریایی، مثل ذات‌الریه (استرپتوکوکوس نومونیا کپسول‌دار)، موثر است.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ آنتی‌بیوتیک‌ها با فرآیندهای سلولی تداخل دارند؛ لذا بر ویروس‌ها (چون فرآیند سلولی ندارند) و سم ترشح‌شده باکتری (اگزوتوسین)؛ بی‌تاثیرند. ✓ آنتی‌بیوتیک‌ها با حذف باکتری‌های حساس، باعث گسترش باکتری‌های مقاوم می‌شوند ← انتخاب طبیعی و ایجاد باکتری‌های مقاوم‌تر ✓ ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک در پلازمید برخی باکتری‌ها یافت می‌شود؛ که می‌تواند در نتیجه ترانسفورماسیون یا هم‌یوگی بین باکتری‌ها منتقل شود. 	بیولوژیکی	
<p>بعضی آنتی‌بیوتیک‌ها مثل تتراسایکلین و آمپی‌سیلین در طبیعت کشف شده یا به طور شیمیایی ساخته شده‌اند.</p>	<p>طبیعی</p> <p>تولید در آزمایشگاه</p>	منشا آنتی‌بیوتیک‌ها
<p>بیش از نیمی از آنتی‌بیوتیک‌های موجود؛ توسط گونه‌های متعددی باکتری استرپتومایسز (رشته‌ای و ساکن خاک) تولید می‌شوند.</p>	منشا پروکاریوتی	
<p>بعضی از گونه‌های سرده پنی‌سلیم (قارچ دئوترومیست)، آنتی‌بیوتیک پنی‌سیلین تولید می‌کنند. پنی‌سیلین و لیزوزیم هر دو سبب تخریب دیواره سلولی باکتری‌ها می‌شوند. ✓</p>	منشا یوکاریوتی	



♦ اهمیت باکتری‌ها

با این که بعضی باکتری‌ها آدمی را بیمار و غذای او را فاسد می‌کنند، اما فواید بسیاری مهمی هم دارند.

<p>بسیاری از غذاهایی که می‌خوریم، به وسیله‌ی انواع خاصی از باکتری‌ها پردازش شده‌اند. مثلاً غذاهای تخمیری به کمک باکتری‌ها تولید می‌شوند. مواد غذایی تخمیری ← ماست، پنیر و سرکه</p> <p>✓ از تخمیر لاکتیک‌اسید که برخی باکتری‌ها و قارچ‌ها انجام می‌دهند، برای تولید ماست و انواعی از پنیرها استفاده می‌شود.</p>	<p>فرآورده‌های غذایی</p>
<p>آدمی قادر است باکتری‌ها را برای تولید مواد شیمیایی به منظور مصارف صنعتی به خدمت بگیرد.</p> <p>مثلاً، انواع مختلفی از سرده کلوستریدیوم (چند گونه) می‌توانند استون و بوتانول بسازند. بسیاری از ترکیبات مهم شیمیایی از این دو ماده اولیه ساخته می‌شوند.</p> <p>سرده کلوستریدیوم همگی بی‌هوازی هستند؛ استون و بوتانول حاصل نوع خاصی از تخمیر در این باکتری‌ها می‌باشند.</p>	<p>فرآورده‌های شیمیایی</p>
<p>شرکت‌های مهندسی ژنتیک برای تولید فرآورده‌های خود، نظیر داروها و مواد پیچیده‌ای که در پژوهش‌های علمی مورد نیازند، از باکتری‌هایی استفاده می‌کنند که به روش مهندسی ژنتیک تغییر داده شده‌اند.</p> <p>✓ باکتری‌ها برای کلون کردن ژن‌ها (مانند E. coli) و تولید پروتئین‌های ساده انسانی مانند انسولین می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند.</p> <p>✓ پروتئین‌های پیچیده انسانی در باکتری تولید نمی‌شود.</p> <p>✓ باکتری‌های تغییر یافته، هورمون رشد گاو را با هزینه‌ای کم تولید می‌کنند.</p>	<p>در مهندسی ژنتیک</p>
<p>شرکت‌های بهره‌برداری از معدن از باکتری‌ها برای تخلیص کردن عنصر مورد نظر از سنگ معدن‌هایی که عیار پایین دارند، استفاده می‌کنند. این سنگ‌معدن‌ها که مقدار کمی از عنصر مورد نظر را در خود جای داده‌اند، حاوی گوگردند. باکتری‌های شیمیواتروف می‌توانند گوگرد را به ترکیبات محلول تبدیل کنند. سنگ معدن را با آب شستشو می‌دهند. آب، ترکیبات محلول گوگردی را می‌شوید و از سنگ معدن جدا می‌کند. آنچه باقی می‌ماند، عنصر مورد نظر است.</p> <p>✓ از این روش برای استخراج مس و اورانیوم نیز استفاده می‌شود.</p>	<p>در استخراج معادن</p>
<p>بعضی باکتری‌ها می‌توانند مواد آلی مختلفی را متابولیزه کنند. از این باکتری‌ها برای پاکسازی آلودگی‌های نفتی و شیمیایی استفاده می‌کنند. برای پاکسازی لکه‌های نفتی، از پودرهایی که حاوی باکتری‌های متابولیزه‌کننده نفت‌اند، استفاده می‌شود.</p>	<p>پاکسازی محیط</p>



پرسش‌های آخر فصل

- ۱ - چند مورد عبارت زیر را به طور صحیحی تکمیل می‌کند؟
 «به دنبال حمله‌ی مایکوباکتریوم توبرکلوسیز به بدن انسان، امکان ندارد.....»
 الف - قطر رگ‌های اطراف بافت‌های شش‌ها زیاد می‌شود. ب - فعالیت سلول‌های درون‌ریز کلیه بیشتر شود.
 ج - ورود خون به درون کیسه‌های هوایی شش مشاهده شود. د - غلظت توکسین‌های باکتریایی در خون افزایش پیدا کند.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲ - چند مورد عبارت زیر را به طور صحیحی تکمیل نمی‌کند؟
 «اختلال در..... نمی‌تواند ناشی از..... باشد.»
 الف - دستگاه گردش خون - توکسین باکتریایی
 ب - فعالیت دستگاه ایمنی - ورود ساختارهای غیرزنده به بدن
 ج - انقباض عضلات - فعالیت ترشحاتی بعضی از باکتری‌های دیواره‌دار
 د - توانایی بینایی - سم ترشح شده به درون غذا
 ه - تبادل گازهای تنفسی - ترشح آنزیم‌های گوارشی باکتری
 ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)
- ۳ - در پروکاریوت‌ها،..... یوکاریوت‌ها، ماده‌ی وراثتی.....
 (۱) برخلاف - می‌تواند به صورت حلقوی درون سلول وجود داشته باشد.
 (۲) همانند - با کمک جایگاه‌های آغاز همانندسازی متعدد تکثیر می‌شود.
 (۳) همانند - در همراه پروتئین‌های همراهش در کروموزوم وجود دارد.
 (۴) برخلاف - در ناحیه‌ی مشخصی از سلول قرار ندارد.
 ۴ - باکتری گوگردی سبز برخلاف.....
 (۱) کلستریدیوم بوتولینم، در شرایط سخت، دیواره ضخیمی اطراف کروموزوم خود می‌سازد.
 (۲) ریزوبیوم‌ها، به هنگام سوزاندن گلوکز، ابتدا ترکیب کربنی فسفات دار ایجاد می‌کند.
 (۳) نیتروباکتر، $FADH_2$ را با کمک پروتئین‌های غشایی اکسید می‌کند.
 (۴) نیتروزوموناس، برای تثبیت کربن دی‌کسید، نیازمند انرژی نوری می‌باشد.
- ۵ - استرپتومایسز..... نیتروزوموناس.....
 (۱) برخلاف - در خاک زندگی می‌کند و مقید هستند.
 (۲) همانند - با ترشح آنزیم‌های گوارشی مواد آلی را تجزیه می‌کند.
 (۳) همانند - می‌تواند از یک ماده به عنوان منبع انرژی و الکترون استفاده کند.
 (۴) برخلاف - با کنار هم قرار گرفتن تعدادی سلول، ایجاد ساختارهای پرسلولی رشته‌ای می‌کند.
- ۶ - مایکوباکتریوم توبرکلوسیز.....
 (۱) همانند پروپیونی‌باکتریوم آکسس، با آگزوسیتوز آنزیم‌های گوارشی، از مواد آلی محیط تغذیه می‌کند.
 (۲) برخلاف کورینه باکتریوم دیفتریا، با ترشح اندوتوکسین به درون کیسه‌های هوایی، از این سلول‌ها تغذیه می‌کند.
 (۳) برخلاف استافیلوکوکوس ارونوس، با تغذیه از بافت‌های میزبان خود باعث بیماری‌زایی می‌شود.
 (۴) همانند باکتری‌های گوگردی، اغلب در زنجیره انتقال الکترون، FAD را بازسازی می‌کنند.
- ۷ - نوعی عامل بیماری‌زای جانوران که فقط پیوند پپتیدی دارد، قطعاً.....
 (۱) در صورت حضور در بدن جانوران باعث بروز بیماری می‌شوند.
 (۲) پس از بیماری‌زا شدن، قادر به انجام هیچگونه فعالیتی در بدن جانور نمی‌باشد.
 (۳) برای بیماری‌زایی ساختار سه‌بعدی گروهی از مولکول‌های طبیعی بدن را تغییر می‌دهند.
 (۴) تحت تاثیر هر آنزیم موجود در پودر لباس‌شویی به مونومرهای کم و بیش یکسان تجزیه می‌شوند.
- ۸ - ویروسی که..... قطعاً.....
 (۱) در طی ورودش به سلول میزبان مقداری ATP مصرف می‌شود - دارای DNA می‌باشد.
 (۲) از طریق منافذی در دیواره‌ی سلول میزبان وارد آن می‌شود - سلولی گیاهی را آلوده می‌کند.
 (۳) توکلئیک‌اسید خود را به درون سلول میزبان تزریق می‌کند - به طور کامل کرووی شکل می‌باشد.



۴) به صورت وزیکول‌هایی وارد سلول میزبان می‌شود - بلافاصله با کمک آنزیم‌های میزبان همانندسازی می‌کند.

۹ - تمام باکتری‌هایی که با حضور در بدن انسان تغذیه می‌کنند.

- ۱) با آسیب به بافت‌های بدن انسان باعث بیماری‌زایی می‌شوند.
 ۲) فقط در حضور مقادیر کافی اکسیژن می‌توانند رشد کنند.
 ۳) با انسان نوعی رابطه‌ی همزیستی ایجاد می‌کنند.
 ۴) عارضه‌هایی ایجاد می‌کنند که بر زندگی انسان اثر منفی دارد.
 ۲۰- در محیط کشت حداقل همه‌ی باکتری‌های هتروتروف.
- ۱) لازم است انواعی از ویتامین B وجود داشته باشد.
 ۲) وجود مقادیر کافی گلوکوز برای تأمین انرژی لازم است.
 ۳) وجود مقدار کافی بعضی از املاح محلول در آب لازم است.
 ۴) تأمین اکسیژن برای ادامه‌ی رشد باکتری‌ها لازم است.

۱ ۱ فقط مورد درست است. سل، یکی از بیماری‌های شش است و توسط مایکوباکتریوم توبرکلوسیز ایجاد می‌شود.

بررسی موارد:

الف - آسیب بافت شش باعث آغاز پاسخ التهابی می‌شود. در پاسخ التهابی، هیستامین باعث گشاد شدن رگ‌های خونی و افزایش جریان خون به محل آسیب می‌شود.

ترکیب: در فصل ۱ سوم می‌خوانیم که هر نوع آسیب بافت باعث آغاز پاسخ التهابی می‌شود. در التهاب، سلول‌های آسیب‌دیده هیستامین و مواد شیمیایی دیگری ترشح می‌کنند. هیستامین با اثر بر رگ‌های خونی (به ویژه سرخرگ‌های کوچک) باعث گشاد شدن رگ‌ها و افزایش جریان خون به محل آسیب می‌شود.

ب - آسیب به بافت شش باعث کاهش اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها می‌شود. در نتیجه ترشح هورمون اریتروپویتین توسط کلیه و کبد افزایش پیدا می‌کند.

ترکیب: در فصل ۶ دوم می‌خوانیم که کاهش اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها باعث ترشح اریتروپویتین از کبد و کلیه می‌شود. این هورمون بر روی مغز استخوان اثر می‌گذارد و باعث افزایش ساخت گلبول‌های قرمز می‌شود. ترشح بیش از حد اریتروپویتین می‌تواند باعث پلی‌سیمی شود.

ج - در صورت آسیب دیدن مویرگ‌های دیواره‌ی کیسه‌های هوایی شش‌ها، خونریزی رخ می‌دهد و خون وارد کیسه‌های هوایی می‌شود.
 د - مایکوباکتریوم توبرکلوسیز توکسین ترشح نمی‌کند و در نتیجه در بیماری سل غلظت توکسین‌ها در خون افزایش پیدا نمی‌کند.

۲ ۴ هر پنج مورد این سؤال غلط می‌باشد.

بررسی موارد:

الف - کورینه باکتریوم دیفتریا در گلو رشد می‌کند، اما توکسین آن بر قلب، اعصاب، کبد و کلیه‌ها اثر می‌کند.

نکته: در دیفتری، دستگاه گردش خون، عصبی، گوارش و دفع ادرار تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

ب - HIV یک ویروس است که به نوع خاصی از سلول‌های T حمله می‌کند و در نتیجه سیستم ایمنی را تضعیف می‌کند. ویروس‌ها ساختار سلولی ندارند و زنده نیستند.

ج - باکتری‌های گرم منفی، نوعی توکسین را که اندوکسین نام دارد ترشح می‌کنند. اندوتوکسین باعث تب، درد عضلانی و لرز می‌شود در نتیجه در انقباض ماهیچه‌ها اختلال ایجاد می‌کند. باکتری‌های گرم - منفی دارای دیواره هستند.



نکته: در بیماری بوتولیسم نیز فلج‌شدگی مشاهده می‌شود که ناشی از اختلال در انقباض ماهیچه‌ها می‌باشد. عامل بیماری بوتولیسم (کلستریدیوم) یک باکتری گرم - مثبت می‌باشد و دارای دیواره‌ی سلولی می‌باشد.

د - کلستریدیوم بوتولینم یکی از باکتری‌های اندوسپوردار است و توکسین آن که بر دستگاه عصبی انسان اثر می‌کند، بسیار مهلک است. کسی که غذای آلوده به این توکسین را بخورد، به بیماری بوتولیسم مبتلا می‌شود. از علائم آن می‌توان به دید دوتایی (دوبینی) و فلج‌شدگی اشاره کرد.

ه - باکتری‌های هتروتروف، غذای خود را از طریق ترشح آنزیم‌های گوارشی و تجزیه‌ی مواد آلی موجود در محیط به دست می‌آورند. اگر محیط زیست باکتری‌ها گلو یا شش‌های شما باشد، تغذیه‌ی باکتری‌ها نتایج خطرناکی در پی خواهد داشت. مثلاً سل، که یکی از بیماری‌های شش است، توسط مایکوباکتریوم توبرکلوسیز ایجاد می‌شود.

۳ ۲ کروموزوم به معنای DNA و پروتئین‌های همراهش می‌باشد و این تعریف در تمام جانداران یکسان می‌باشد.

نکته: دقت داشته باشید که در پروکاریوت‌ها نیز DNA به همراه پروتئین‌هایی می‌باشد اما تفاوت این سلول‌ها با سلول‌های یوکاریوتی در این مورد است که DNA سلول‌های پروکاریوتی همراه با هیستون نیست و پروتئین‌های دیگری در اطراف DNA وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در پروکاریوت‌ها DNA حلقوی وجود دارد و DNA خطی مشاهده نمی‌شود. در یوکاریوت‌ها بخش عمده‌ی DNA که در هسته قرار دارد به صورت خطی می‌باشد اما DNA درون میتوکندری و کلروپلاست حلقوی می‌باشد.

ترکیب: در فصل ۳ پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که منشأ میتوکندری و کلروپلاست را باکتری‌ها در نظر می‌گیرند که یکی از دلایل آن وجود DNA حلقوی درون میتوکندری و کلروپلاست مشابه باکتری‌ها می‌باشد.

۳) DNA پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارد در حالی که DNA یوکاریوت‌ها چند جایگاه آغاز همانندسازی دارد.

ترکیب: در فصل ۵ سوم می‌خوانیم که به دلیل طول بیشتر DNA یوکاریوتی لازم است که تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در این سلول‌ها بیشتر باشد.

۴) در پروکاریوت‌ها DNA در ناحیه‌ی نوکلئوئیدی قرار دارد و در یوکاریوت‌ها DNA در هسته و میتوکندری و کلروپلاست قرار دارد.

۴ ۴ باکتری گوگردی سبز یک باکتری فتواتوتروف می‌باشد و برای تثبیت کربن دی اکسید نیازمند انرژی نور است. درحالی که نیتروزوموناس یک شیمیواتوتروف است که از انرژی مواد غیر آلی بهره می‌برد.

نکته: تمام باکتری‌های اتوتروف (شیمیواتوتروف و فتواتوتروف) توانایی تثبیت کربن‌دی‌اکسید را دارند اما منبع انرژی و الکترون در انواع جانداران اتوتروف متفاوت است. تمام جانداران فتواتوتروف انرژی خود را نور خورشید تأمین می‌کنند و جانداران شیمیواتوتروف انرژی خود را از مواد غیرآلی می‌گیرند. منبع الکترون در گیاهان، جلبک‌ها و سیانوباکتری‌ها (مثل آناپنا) آب می‌باشد. باکتری‌های گوگردی الکترون خود را از H_2S به دست می‌آورند و باکتری‌های غیرگوگردی ارغوانی الکترون خود را از مواد آلی (مثل اسیدهای آلی و کربوهیدرات‌ها) به دست می‌آورند. باکتری‌های شیمیواتوتروف الکترون خود را نیز از مواد غیرآلی به دست می‌آورند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کلستریدیوم بوتولینم عامل بیماری بوتولیسم است و تشکیل اندوسپور می‌دهد.

۲) همه جانداران گلیکولیز دارند و به هنگام سوختن گلوکز ابتدا ترکیب شش کربنه فسفات‌دار ایجاد می‌کنند. در گام ۱ گلیکولیز، دو مولکول ATP فسفات خود را به گلوکز می‌دهند و ترکیب شش کربنه‌ی دوفسفات تولید می‌شود.

۳) باکتری‌های گوگردی باکتری‌های بی‌هوازی هستند و در نتیجه فاقد زنجیره‌ی الکترون هستند.

ترکیب: در فصل ۸ پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم $FADH_2$ در چرخه‌ی کربس تولید می‌شود و در زنجیره‌ی انتقال الکترون مصرف می‌شود. دقت داشته باشید که مولکول NADH هم در تنفس هوازی و هم تنفس بی‌هوازی تولید می‌شود اما $FADH_2$ فقط در تنفس هوازی تولید می‌شود.



۵ ۲ استرپتومایسز یک باکتری هتروتروف است که در خاک زندگی می‌کند و برای تأمین انرژی و الکترون خود از منابع آلی استفاده می‌کند. نیتروزوموناس یک باکتری شیمیواتوتروف است که در خاک زندگی می‌کند و انرژی خود را با برداشتن الکترون از آمونیاک به دست می‌آورد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر دو باکتری در خاک زندگی می‌کنند و مفید هستند. استرپتومایسز در تأمین بیش از نیمی از آنتی‌بیوتیک‌ها نقش دارد و نیتروزوموناس با شوره‌گذاری در کشاورزی حائز اهمیت است.

(۲) استرپتومایسز هتروتروف است و با ترشح آنزیم‌های گوارشی مواد آلی را تجزیه می‌کند. نیتروزوموناس اتوتروف است و آنزیم‌های گوارشی ترشح نمی‌کند. (۴) گاهی بعضی از باکتری‌ها به هم می‌چسبند و ساختارهای رشته‌مانندی را پدید می‌آورند. اما نمی‌توان چنین ساختارهایی را پرسلولی نامید، چون برخلاف جانداران پرسلولی واقعی سیتوپلاسم آن‌ها ارتباط مستقیمی با یکدیگر ندارد.

۶ ۲ باکتری‌های هتروتروف، غذای خود را از طریق ترشح آنزیم‌های گوارشی و تجزیه‌ی مواد آلی موجود در محیط به دست می‌آورند. مایکوباکتریوم توبرکلوسیز نیز از میزبان خود به عنوان منبع غذا استفاده می‌کند در حالی که استافیلوکوکوس اورئوس توکسین خود را به درون غذا ترشح می‌کند.

نکته: تمام باکتری‌های بیماری‌زا هتروتروف هستند و غذای خود را از طریق ترشح آنزیم‌های گوارشی و تجزیه‌ی مواد آلی موجود در محیط به دست می‌آورند. اما روش بیماری‌زایی می‌تواند با ترشح سم یا تغذیه از بافت باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید که باکتری‌ها آنزیم ترشح می‌کنند ولی اگزوسیتوز ندارند! چراکه باکتری‌ها فاقد وزیکول غشایی می‌باشند.

ترکیب: در فصل ۲ دوم می‌خوانیم که اگزوسیتوز نوعی فرایند انتقال در سلول‌ها می‌باشد که برای خارج کردن مولکول‌های بزرگ از سلول از آن استفاده می‌شود. در اگزوسیتوز، غشای وزیکول با غشای سلول ادغام می‌شود و محتویات آن آزاد می‌شود. باکتری‌ها ساختارهای غشادار درونی و در نتیجه اگزوسیتوز ندارند.

(۲) علت بیماری‌زایی مایکوباکتریوم توبرکلوسیز ترشح آنزیم‌های گوارشی و تغذیه از بافت‌های ریه می‌باشد نه ترشح اندوتوکسین.

(۴) باکتری‌های گوگردی بی‌هوازی هستند و فاقد چرخه‌ی کربس و بازسازی FAD هستند در حالی که مایکوباکتریوم باکتری هوازی هست.

ترکیب: در فصل ۸ پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که واکنش‌های تنفس سلولی به دو دسته‌ی واکنش‌های هوازی و بی‌هوازی تقسیم می‌شوند. FAD یک مولکول ناقل الکترون است که در گام چهار کربس مصرف می‌شود و $FADH_2$ تولید می‌شود. سپس $FADH_2$ در زنجیره‌ی انتقال الکترون، الکترون از دست می‌دهد و FAD بازسازی می‌شود. چرخه‌ی کربس و زنجیره‌ی انتقال الکترون در تنفس سلولی فقط در سلول‌های هوازی رخ می‌دهد.

۷ ۳ پرئون نوعی عامل بیماری‌زا در جانوران است که فقط پیوند پپتیدی دارد. بیماری‌زایی پرئون‌ها بر پایه‌ی تغییر شکل پروتئین‌ها استوار است. شکل و ساختار پرئونی که باعث بیماری می‌شود، به گونه‌ای تغییر می‌کند که قادر به کار نیست و بنابراین بیماری زاست. این پرئون می‌تواند بر اثر تماس با پرئونی که به طور طبیعی در بدن وجود دارد، شکل آن را تغییر دهد و آن را به پرئون بیماری‌زا تبدیل کند.

نکته: دقت داشته باشید که پرئون‌ها گروهی از پروتئین‌های طبیعی در بدن هستند که عدم وجود آن‌ها در بدن می‌تواند باعث بیماری‌زایی شود. علت بیماری‌زایی این پروتئین‌ها در صورت تغییر شکل برخلاف سایر پروتئین‌ها به توانایی این پروتئین‌ها در انتقال شکل سه‌بعدی خود به سایر پرئون‌ها هست. به طوری که یک پرئون بیماری‌زا باعث تغییر شکل سایر پرئون‌ها می‌شود و عدم توانایی این پرئون‌های تغییر شکل یافته با اختلال در عملکرد طبیعی بدن (که ناشی از فعالیت این پروتئین‌ها بوده) باعث ایجاد بیماری می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همانطور که اشاره شد پرئون‌ها به صورت طبیعی در بدن حضور دارند و پرئون‌های طبیعی که تغییر شکل پیدا نکرده‌اند بیماری‌زا نیستند.

(۲) پرئون بیماری‌زا پس از تغییر شکل قادر به فعالیت طبیعی خود نیست اما می‌تواند باعث تغییر شکل سایر پرئون‌های طبیعی شود.

(۴) آنزیم‌های موجود در پودر لباسشویی شامل پروتئازها و لیپازها می‌باشند و فقط پروتئازها می‌توانند بر پرئون‌ها مؤثر باشند.



۸ ۲ ویروس‌های گیاهی، مثل TMV، از طریق شکاف‌های کوچکی که در دیواره‌ی سلولی ایجاد شده است، به سلول وارد می‌شوند. برای مثال ویروس TMV از طریق پلاسمودسم‌ها می‌تواند وارد سلول‌های گیاهی تنباکو شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ویروس‌های جانوری از طریق آندوسیتوز به سلول وارد می‌شوند. آندوسیتوز فرآیندی انرژی‌خواه هست که همراه با صرف انرژی زیستی (ATP) می‌باشد. ویروس‌های جانوری می‌توانند دارای RNA باشند. برای مثال ویروس نقص ایمنی اکتسابی (HIV) که باعث ایدز می‌شود، ویروس آنفلوآنزا و ویروس هاری دارای RNA می‌باشند.

۲) باکتريوفازها دیواره‌ی سلولی باکتری را سوراخ و بعد نوکلئیک اسید خود را به درون آن تزریق می‌کنند. باکتريوفازها کپسیدی چندوجهی دارند که وجود این کپسید چندوجهی ظاهری کرووی شکل به کپسید می‌دهد. البته خود ویروس کاملاً کرووی شکل نیست و در انتهای خود دارای دم‌ی ماریچی است.

۴) در هنگام آندوسیتوز درون سلول میزبان وزیکول‌هایی تشکیل می‌شود. بنابراین ویروس‌های جانوری به صورت وزیکول‌هایی وارد سلول میزبان می‌شوند. گاهی ویروس بلافاصله بعد از آن که سلولی را آلوده کرد، شروع به همانندسازی می‌کند و ویروس‌های جدیدی را می‌سازد. به این مسیر، چرخه‌ی لیتیک می‌گوییم. اما گاهی ویروس تا مدتی درون سلول باقی می‌ماند و همانندسازی نمی‌کند. این مسیر را چرخه‌ی لیزوزنی می‌نامیم.

۹ ۲ اگر دو یا چند جاندار از گونه‌های متفاوت در درازمدت با یکدیگر رابطه‌ی نزدیک داشته باشند، می‌گویند این جانداران یا یک‌دیگر همزیست هستند. باکتری‌های درون بدن انسان و انسان نیز رابطه‌ی همزیستی دارند. این رابطه‌ی همزیستی می‌تواند به صورت رابطه‌ی انگلی (باکتری‌های بیماری‌زا مثل مایکوباکتریوم توبرکلوسیز، پروپیونی‌باکتریوم آکنس و کورینه‌باکتریوم دیفتریا) یا همیاری (مثل باکتری‌های روده‌ی بزرگ؛ اشریشیا کلای) باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) باکتری‌هایی که رابطه‌ی همیاری با انسان دارند به بافت‌های بدن آسیب نمی‌رسانند. باکتری مایکوباکتریوم توبرکلوسیز با ترشح آنزیم‌های گوارشی مؤثر بر بافت‌های انسان می‌تواند باعث بیماری‌زایی شود و باکتری کورینه‌باکتریوم دیفتریا با ترشح توکسین.

نکته: دقت داشته باشید که کورینه‌باکتریوم دیفتریا نیز درون بدن انسان تغذیه می‌کند و بر سطح بافت‌های گلو (محل زندگی باکتری) آنزیم‌های گوارشی لازم برای تجزیه و جذب مواد را ترشح می‌کند. اما آنزیم‌های کورینه‌باکتریوم دیفتریا برخلاف آنزیم‌های مایکوباکتریوم توبرکلوسیز بر بافت‌های بدن انسان اثری ندارد و به آن‌ها آسیبی نمی‌رساند و در واقع کورینه‌باکتریوم دیفتریا با انسان بر سر مواد غذایی که وارد گلو می‌شوند رقابت می‌کند. مایکوباکتریوم توبرکلوسیز در معرض مواد غذایی قرار نمی‌گیرد (زیرا در لوله‌ی گوارش قرار ندارد و وارد شش‌ها می‌شود). در این محل مایکوباکتریوم توبرکلوسیز با ترشح آنزیم‌های گوارشی بافت‌های شش را تجزیه می‌کند و مستقیماً از این بافت‌ها تغذیه می‌کند.

۲) بعضی از باکتری‌هایی که درون بدن انسان هستند در محیط‌های بی‌هوازی قرار گرفته‌اند که نشان می‌دهد می‌توانند در عدم حضور مقادیر کافی اکسیژن نیز رشد کنند. برای مثال اشریشیا کلای که در روده‌ی بزرگ انسان زندگی می‌کند قادر به زندگی در شرایط بی‌هوازی است. در مجرای روده‌ی بزرگ به اکسیژن وارد نمی‌شود و در نتیجه باکتری در شرایط بی‌هوازی قرار می‌گیرد. نتیجه‌ی متابولیسم بی‌هوازی باکتری تولید گازهای روده می‌باشد.

۴) همه‌ی باکتری‌های بیماری‌زا کشنده نیستند مثلاً بعضی از باکتری‌ها عارضه‌هایی را سبب می‌شوند که ما به طور روزمره ممکن است با آن‌ها برخورد کنیم، مثل جوش صورت. جوش صورت در ۸۵ درصد نوجوانان یافت می‌شود. و توسط پروپیونی باکتریوم آکنس ایجاد می‌شود. باکتری‌هایی که بیماری‌زا نیستند عارضه‌ی منفی برای انسان ایجاد نمی‌کنند.

۱۰ ۳ همه‌ی جانداران برای عمل خود به مواد معدنی مختلفی نیاز دارند که این مواد درون سلول ساخته نمی‌شوند و لازم است که از محیط جذب شوند. مثل یون‌های معدنی و املاح محلول در آب که برای فعالیت آنزیم‌های مختلف سلول لازم هستند.

ترکیب: در فصل ۱ پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که محیط کشت حداقل محیطی است که در آن مواد لازم برای رشد باکتری سالم وجود دارد. در محیط کشت حداقل موادی قرار می‌گیرند که برای حیات باکتری لازم است و توسط خود باکتری ساخته نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بعضی از باکتری‌ها قادر به ساخت ویتامین B هستند و در نتیجه نیازی به حضور انواع ویتامین B در محیط کشت آن‌ها نیست.

ترکیب: در فصل ۴ دوم می‌خوانیم که باکتری‌های روده‌ی بزرگ مقداری ویتامین B و K می‌سازند که بعداً جذب خون می‌شود.

۲) باکتری‌ها علاوه بر گلوکز می‌توانند از منابع دیگر نیز برای تأمین انرژی استفاده کنند و الزاماً نیازی به حضور گلوکز نیست.

ترکیب: در فصل ۱ پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که باکتری اشریشیا کلای در غیاب گلوکز، می‌تواند از لاکتوز به عنوان منبع انرژی استفاده کند.

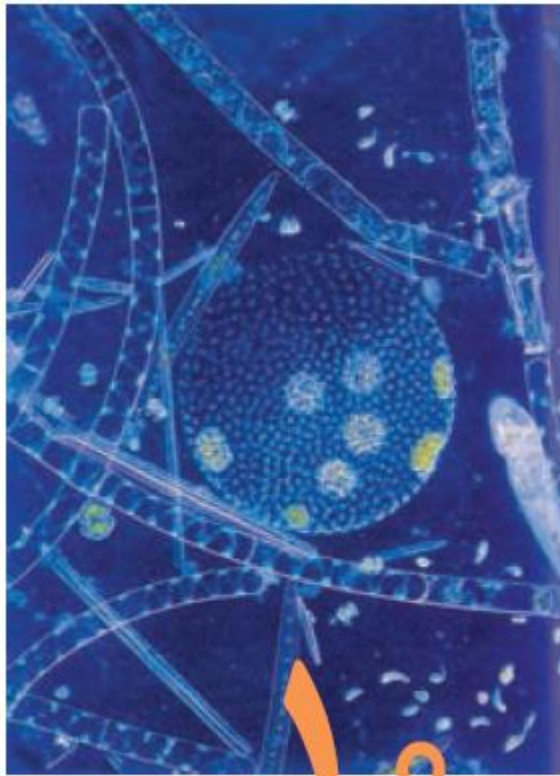
۴) بیشتر باکتری‌ها هوازی هستند و در حضور اکسیژن زندگی می‌کنند؛ بعضی دیگر می‌توانند در حضور یا در نبود اکسیژن زندگی کنند. باکتری‌های بی‌هوازی نیازی به تأمین اکسیژن برای ادامه‌ی حیات ندارند.



BioMaze.ir



هو العلیم



آغازیان





تعداد سؤالات در کنکور سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۸۷ تا ۹۵ = ۶۳ سؤال؛ میانگین ۳/۵ سؤال در هر کنکور

نمای کلی فصل:

- فصل ۱۰ به بررسی آغازیان می‌پردازد. در ابتدای این فصل چرخه‌ی تولید مثلی چند آغازی بیان می‌شود و پس از آن ویژگی‌های هر یک از شاخه‌های آغازیان ذکر می‌شود. در پایان فصل نیز با بیماری مالاریا و عامل ایجادکننده‌ی آن آشنا می‌شویم.
 - مهم‌ترین قسمت این فصل ویژگی‌های ذکر شده مربوط به هر آغازی می‌باشد.
 - مقایسه‌ی این ویژگی‌ها بسیار مهم می‌باشد. بنابراین ویژگی‌های آغازیان را سعی کنید به صورت ترکیبی و تعمیمی بخوانید. به سبک سؤالات کنکور سراسری توجه کنید و هنگام مطالعه‌ی خود مطابق با سبک سؤالات کنکور سراسری مطالب را مطالعه کنید.
 - در مورد چرخه‌های ذکر شده در کتاب، لازم است مقایسه‌ای با سایر چرخه‌های تولید مثلی مثل چرخه‌های گیاهی انجام شود. مطالعه‌ی این چرخه‌ها نیز مشابه چرخه‌های تولید مثلی گیاهان می‌باشد.
- برای مطالعه‌ی فصل ۱۰، ویژگی‌های مربوط به هر آغازی را بر روی کاغذی بنویسید و به طور مرتب این ویژگی‌ها را برای خود مرور کنید. چرخه‌های تولید مثلی را چندین بار برای خود رسم کنید و ویژگی‌های آن‌ها را برای خود بیان کنید. با رسم جدول‌هایی و دسته‌بندی کردن مطالب، ویژگی‌های مربوط به آغازیان مختلف را با یکدیگر مقایسه کنید. مطمئن باشید با انجام دادن همین کارهای ساده می‌توانید به تمامی سؤالات مطرح شده از فصل ۱۰ پیش جواب دهید. برای پاسخ دادن به سؤالات این فصل لازم است که به تعابیر موجود نیز به خوبی دقت کنید چرا که بسیاری از سؤالات این فصل نیز به صورت تعبیر می‌باشد.

فصل ۱۰ از نگاه کنکور سراسری

کنکور خارج از کشور	کنکور داخل کشور	کنکور ۹۵
جلبک‌ها و کپک‌های مخاطی	جلبک‌ها و کپک‌های مخاطی	



مالاریا تاژک داران کاهوی دریایی (ترکیبی)	مالاریا تاژک داران کاهوی دریایی (ترکیبی)	
ترکیبی (با کیسه تنان) کپک مخاطی ترکیبی (کلامیدوموناس و کاهودریایی)	ترکیبی (با قارچها) کپک مخاطی کاهوی دریایی	کنکور ۹۴
ترکیبی (کلامیدوموناس و کاهودریایی) مالاریا (ترکیبی) ترکیبی	ترکیبی ترکیبی (کلامیدوموناس و کاهودریایی)	کنکور ۹۳
ترکیبی ترکیبی (کلامیدوموناس و کاهودریایی)	کاهوی دریایی کلی (ترکیبی) کلی (ترکیبی)	کنکور ۹۲
کلامیدوموناس دیاتومها تاژک داران مالاریا جلبکهای سبز ترکیبی (با قارچها)	کلامیدوموناس آمیپ کپکهای مخاطی ترکیبی (با قارچها)	کنکور ۹۱
کاهوی دریایی جلبکهای سبز کلامیدوموناس ترکیبی	جلبکها اوگلنا ترکیبی (با قارچها)	کنکور ۹۰
تاژک داران چرخان مژک داران هاگ داران مالاریا آغازیان (ویژگی)	کلامیدوموناس تاژک داران جانورمانند مالاریا کلی (ترکیبی)	کنکور ۸۹
کلی (ترکیبی) ترکیبی (کلامیدوموناس و تاژک داران چرخان) ترکیبی (اوگلنا و پارامسی) کلی (ترکیبی)	تاژک داران چرخان آغازیان کپکمانند کلی (ترکیبی)	کنکور ۸۸
کلی (ترکیبی) کلی (ترکیبی)	دیاتومها کپکهای مخاطی کپک مخاطی سلولی کلی (ترکیبی)	کنکور ۸۷



آغازیان

۱. در کلی‌های **برخی** از آغازیان امروزی مواردی از تقسیم کار **بسیار ابتدایی** دیده می‌شود.

۲. **قدیمی‌ترین، ابتدایی‌ترین** و آغازی‌ترین یوکاریوت‌ها هستند. در فرمانروای آغازیان جانداران بسیار گوناگونی جای دارند.

A. تعداد سلول‌ها

۱. **بسیاری** از آن‌ها تک سلولی و **گروهی** (**بسیاری** از جلبک‌ها) پرسلولی‌اند.

B. روش تغذیه

۱. **بعضی** فتوسنتز کننده و **بعضی** انگل و بعضی شکارچی‌اند.

C. وسیله‌ی حرکتی

۱. **بعضی** تاژک و میژک دارند و برای حرکت خود یا حرکت مواد پیرامون خود از آن استفاده می‌کنند.

D. محل زندگی

۱. **بسیاری** از آن‌ها ساکن آب‌اند و در دریاچه‌ها و اقیانوس زندگی می‌کنند که یا مثل پلانکتون‌ها در آب سرگردان‌اند یا به صخره و سنگ‌ها چسبیده‌اند.

۲. خاک‌ها به ویژه خاک‌های مرطوب زیستگاه مناسبی برای آن‌هاست.

۳. در پیرامون مواد در حال تجزیه‌ی حاصل از بدن جانداران انواهی از آن‌ها یافت می‌شوند.

E. پاسخ به محرک‌های محیطی

۱. **بعضی** از آن‌ها بخش‌هایی در بدن خود دارند که می‌توانند با کمک آن‌ها به تحریک‌های محیطی عکس‌العمل نشان دهند مثل لکه‌ی چشمی.

F. تولید مثل

۱. **بسیاری** از آن‌ها فقط به روش غیر جنسی و از طریق تقسیم میتوز تکثیر می‌شوند

۲. **بعضی** دیگر در محیط‌های نامساعد با تقسیم میوز تولید مثل جنسی انجام می‌دهند و در محیط‌های مساعد تولید مثل غیرجنسی

۳. **سایر** آن‌ها **بیشتر** تولید مثل جنسی و **کم‌تر** تولید مثل غیرجنسی

BIOLOGY

**II. روزن داران**

شکل ۱۰-۱- پوسته آهکی روزن داران

۱. هتروتروف، تک سلولی و دیپلوتید است.
۲. دریازی است (در آب شور زندگی می کند).
۳. در ماسه های دریا، یا به صورت چسبیده به صخره ها یا بدن جانداران زندگی می کنند.
۴. پوسته ای محکم و سوراخ دار از جنس آهک دارند.
۵. در ظاهر به شکل حلزون ریزی هستند.
۶. برآمدگی های سیتوپلاسمی آن ها از سوراخ های پوسته ای بیرون آمده و به جاندار در حرکت و تغذیه کمک می کند.
۷. بعضی از آن ها از جلبک هایی که به صورت همزیست در زیر پوسته ی آن ها زندگی می کنند، مواد غذایی به دست می آورند.
۸. از انباشته شدن پوسته های آهکی

آن ها، نوعی سنگ آهک به دست می آید (کاربرد اقتصادی دارند)

تعداد سلول	تک سلولی
عدد کروموزومی	2n
نحوه ی تأمین انرژی	هتروتروف
روش حرکت	با پای کاذب
روش تغذیه	با کمک یا پای کاذب
دیواره	پوسته محکم و سوراخ دار از جنس آهک
محل زندگی	دریا (آب شور) در ماسه های دریا چسبیده به بدن جانداران دیگر و یا صخره ها
روش تولید مثل	غیر جنسی
روش زندگی	—

تعداد سلول	تک سلولی
عدد کروموزومی	2n
نحوه ی تأمین انرژی	فتوسنتز کننده
روش حرکت	سر خوردن روی مواد شیمیایی ترشح شده از منافذ پوست
روش تغذیه	—
دیواره	دیواره ی سیلیسی و دو قسمتی و اغلب دارای تزئینات خاصی
محل زندگی	اقیانوس ها دریاچه ها
روش تولید مثل	معمولاً غیر جنسی گاهی جنسی
روش زندگی	—

III. دیاتوم

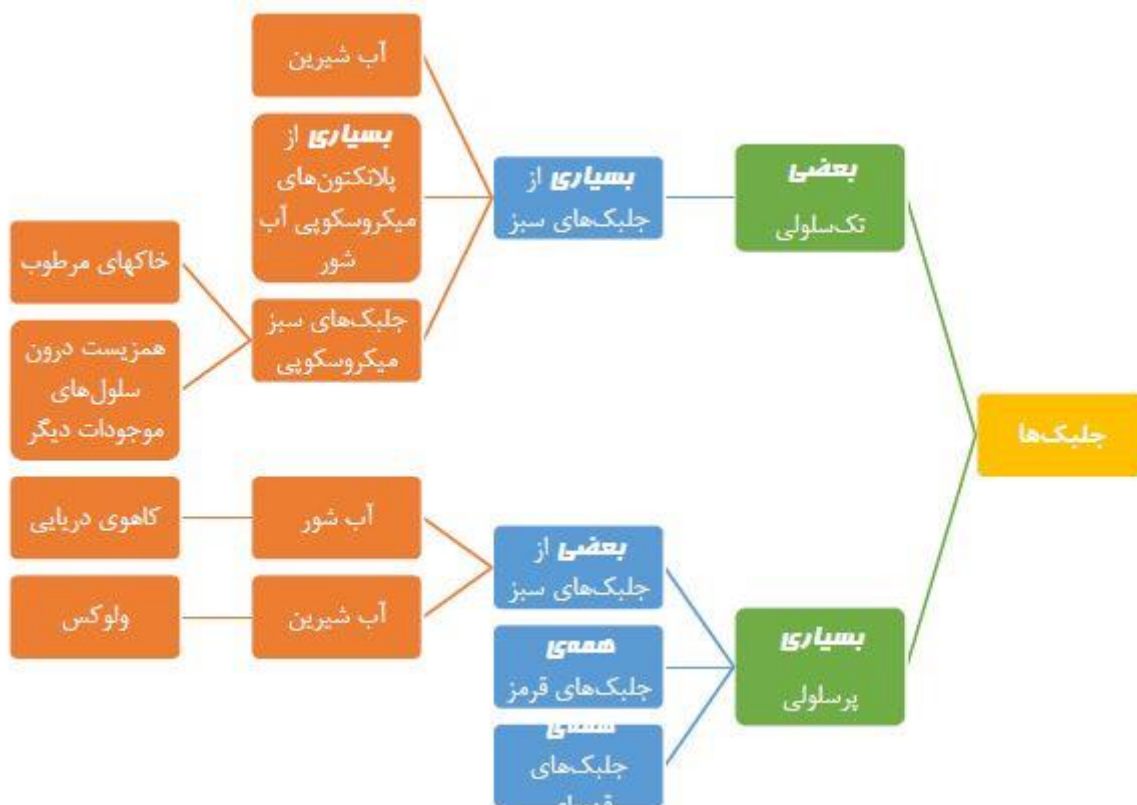
۱. تک سلولی، فتوسنتز کننده و 2n است.
۲. دیواره ی سلولی آن ها **دو قسمتی** و سیلیسی است.
۳. این لایه **اغلب** دارای تزئینات خاصی است.
۴. پوسته ی آن ها مانند جعبه ی کوچکی است که نیمه ی آن درون دیگری جای می گیرد.
۵. به فراوانی در اقیانوس ها و دریاچه ها یافت می شوند.
۶. **مهم ترین** تولید کننده های زنجیره ی غذایی هستند.
۷. پوسته های خالی آن ها رسوبات ضخیمی را تشکیل می دهند که ارزش اقتصادی دارند و نوعی سنگ سیلیسی را به وجود می آورد.
۸. از این سنگ ها برای ساخت سنگ سمباده استفاده می کنند.
۹. آن ها روی مواد شیمیایی که از منافذ پوست آن ها ترشح می شود، سر می خورند و درون آب حرکت می کنند.
۱۰. معمولاً تولید مثل غیر جنسی دارند.



شکل ۱۰-۲- چند نوع دیاتوم

IV. جلبک

۱. جلبک ها و قارچ ها همزمان وارد خشکی شدند.
۲. یوکاریوت هایی که علاوه بر میتوکندری، کلروپلاست را نیز دریافت کردند، خاستگاه جلبک ها شده اند.
۳. از آغازیان فتوتوتروف است. جلبک ها انرژی نور خورشید را به دام می اندازند و آن را در فرآیند فتوسنتز به انرژی شیمیایی تبدیل می کنند.
۴. محل انجام فتوسنتز در جلبک ها کلروپلاست آن ها است.
۵. بعضی از آن ها تک سلولی هستند و **بسیاری** دیگر پرسلولی (**تنها** گروهی از آغازیان هستند که در آن ها جانداران پرسلولی وجود دارد)
۶. جلبک ها بر اساس نوع رنگیزه ی فتوسنتزی و شکل سلول یا پیکرشان شناسایی می شوند و به سه گروه تقسیم می شوند.



۸. جلبک‌های سبز

۱. گیاهان از تغییر در جلبک‌های سبز پر سلولی به وجود آمدند.
۲. رنگبزه‌های فتو سنتزی آن‌ها مانند رنگبزه‌های کلروپلاستی گیاهان است. جلبک‌های سبز همانند گیاهان دو نوع کلروفیل a و b دارند.
۳. **بسیاری** از آن‌ها تک سلولی هستند و در آب شیرین زندگی می‌کنند.
۴. **بعضی** دیگر بزرگ و پر سلولی هستند و در آب شور زندگی می‌کنند.
۵. **بسیاری** از پلانکتون‌های میکروسکوپی آب شور، از جلبک‌های سبز هستند.
۶. جلبک‌های سبز میکروسکوپی در خاک‌های مرطوب و حتی درون سلول‌های موجودات دیگر به صورت همزیست زندگی می‌کنند.



۷. **بیشتر آن‌ها هر دو نوع تولید مثل جنسی و غیر جنسی را دارند.**
- ✓ رابطه‌ی همزیستی جلبک‌های سبز به دو گونه است، گروهی درون سلول‌های جانداران دیگر زندگی می‌کنند (همزیستی درون سلولی) و گروهی در خارج از سلول‌ها (همزیستی برون سلولی)، مثالی از مورد دوم را می‌توان همزیستی جلبک‌های سبز و روزن‌داران نام برد.

تعداد سلول	بسیاری تک‌سلولی - بعضی پرسلولی
عدد کروموزومی	n یا 2n
نحوه‌ی تأمین انرژی	فتوسنتزکننده
روش حرکت	---
روش تغذیه	---
دیواره	دارد
محل زندگی	آب شور - آب شیرین خاک مرطوب -
روش تولید مثل	همزیست درون سلول‌ها معمولاً هر دو نوع تولید مثل جنسی و غیرجنسی
روش زندگی	---



شکل ۱-۳- کلنی ولوکس

ولوکس

تعداد سلول	پرسلولی (کلنی)
عدد کروموزومی	۲n
نحوه‌ی تأمین انرژی	فتوسنتزکننده
روش حرکت	حرکت چرخشی با کمک تاژک‌ها
روش تغذیه	—
دیواره	دارد
محل زندگی	آب شیرین
روش تولید مثل	جنسی و غیرجنسی (با کمک سلول‌های تخصص یافته در بعضی از گونه‌ها)
روش زندگی	—

۱. کلنی است.

۲. ساکن آب شیرین است.

✓ طبق متن کتاب درسی ولوکس نمی‌تواند اجزاد گیاهان امروزی باشد.

۳. پیکر آن به صورت یک کره‌ی توخالی است و از یک لایه‌ی سلولی متشکل از هزاران سلول تشکیل شده است.

۴. سلول‌ها کلروفیل دارند و هر یک دارای دو تاژک هستند. تاژک‌ها به طرف بیرون از پیکر جاندار قرار دارند.

✓ آنتروزیوتیدهای خز، گروهی از باکتری‌ها، زئوسپور کلامیدوموناس، سلول بالغ کلامیدوموناس و گامت کلامیدوموناس، گامت‌های کاهوی دریایی، تاژک‌داران چرخان و اوگلناها دو تاژک در هر سلول خود دارند.

✓ هر سلول تاژکداران جانورمانند همانند هر سلول ولوکس می‌تواند دارای دو تاژک باشد.

✓ ولوکس همانند تاژکداران جانورمانند می‌تواند دارای هزاران تاژک باشد.

۵. هنگام حرکت در آب می‌چرخد.

✓ تریکودینا و تاژکداران چرخان هم حرکت چرخشی دارد

۶. در بعضی گونه‌ها سلول‌های خاصی برای تولید مثل اختصاصی شده‌اند.

۷. سلول‌های درشتی که درون کلنی‌های ولوکس مشاهده می‌شود، تقسیم می‌شوند و از تقسیم آن‌ها کره‌های جدید سلولی به وجود می‌آیند.

۸. هر کلنی جدید از هزاران سلول بسیار کوچک ساخته شده است.

۹. کره‌ی نوزاد با هضم چند سلول مادر از درون آن خارج می‌شود و به طور مستقل زندگی می‌کند.

✓ ساده‌ترین نوع زایش در کلنی ولوکس مشاهده می‌شود، ساده‌ترین نوع تولید مثل (غیرجنسی) نیز در باکتری‌ها دیده می‌شود.

BIOMan

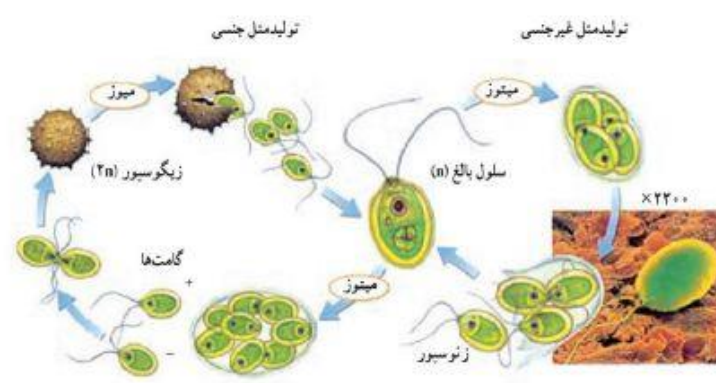


کلامیدوموناس

تعداد سلول	تک سلولی
عدد کروموزومی	n
نحوه‌ی تأمین انرژی	فتوسنتزکننده
روش حرکت	با کمک دو تازک
روش تغذیه	—
دیواره	دارد
محل زندگی	—
روش تولید مثل	جنسی و غیرجنسی
روش زندگی	—

- تک سلولی است. فتوسنتزکننده است. $2n$ می باشد.
- تکثیر ساختار دیپلوئید در زندگی کلامیدوموناس زیگوسپور می باشد که در شرایط نامساعد تولید می شود.
- سلول کلامیدوموناس دیواره‌ی سلولی دارد.
- می تواند کلنی هایی از انواع مختلفی سلول تولید کند ولی تنوع این سلول ها به تنوع سلول های آغازین پر سلولی نمی رسد.
- جانداران پرسلولی کلنی ها می باشند. کلامیدوموناس کلنی دارد که پرسلولی نیست زیرا بین سلول های آن ارتباط سیتوپلاسمی وجود ندارد. مشابه این حالت در آبنا وجود دارد که کلنی با سلول های مختلف تثبیت کننده‌ی نیتروژن و فتوسنتزکننده تولید می کند.
- هنگام تولید مثل غیر جنسی با تقسیم میتوز تقسیم می شود که در اثر آن مجموعه‌ای از دو تا هشت سلول هاپلوئید (در اثر ۱ تا ۳ بار میتوز) به وجود می آید.

- به سلول های هاپلوئید حاصل از تقسیم میتوز زئوسپور ($2n$) می گویند.
- زئوسپور محصول میتوز است، ۲ تازکی است و قدرت تقسیم میتوز برای پرسلولی شدن ندارد و از یک نوع ژنتیکی هستند.
- زئوسپورها ابتدا درون دیواره‌ی سلول مادر می مانند و پس از رسیدن دیواره را پاره می کنند و آزاد می شوند.
- در محیط های نامساعد مثل هنگام تجمع مواد زاید در محیط تولید مثل جنسی انجام می دهد.
- برای تولید مثل جنسی سلول ها پلوئید ۳ بار میتوز انجام می دهد و تعداد گامت تولید می کنند که ۲ گامت با هم لقاح انجام می دهند و زیگوسپور تولید می کنند. ($2n$)



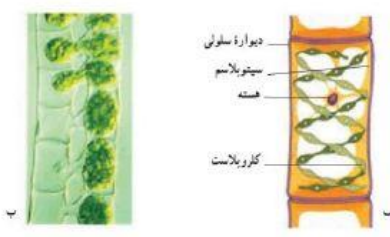
شکل ۱-۱- تولیدمثل کلامیدوموناس. این جاندار تولیدمثل جنسی و غیرجنسی انجام می دهد.

- گامت هایی که لقاح انجام می دهند از دو نوع ژنتیکی متفاوت (+ و -) می باشند و در نتیجه توسط یک کلامیدوموناس تولید نشده اند.
- هنگام لقاح دو گامت می توان ساختارهای چهار تازکی مشاهده کرد.
- زیگوسپور محیط نامساعد را تحمل می کند و وقتی شرایط مساعد شد با تقسیم میتوز درون زیگوسپور سلول های هاپلوئید تولید می شود که دیواره‌ی زیگو سپور را پاره می کنند و رها می شوند. (۴ تا از ۲ نوع ژنتیکی)

اسپیروژیر

تعداد سلول	پرسلولی (کلنی)
عدد کروموزومی	n
نحوه‌ی تأمین انرژی	فتوسنتزکننده
روش حرکت	—
روش تغذیه	—
دیواره	دارد
محل زندگی	رشته‌های باریک در آب شیرین
روش تولید مثل	جنسی (هم‌یوگی) و غیرجنسی (قطعه‌قطعه شدن)
روش زندگی	—

- پرسلولی، فتوسنتزکننده و هاپلوئید است.
- کلنی است و جزء **سادترین** جانداران پرسلولی محسوب می شود.
- به صورت رشته‌های **باریک** در آب شیرین زندگی می کند.
- برای تولید مثل غیرجنسی با روش قطعه‌قطعه شدن تقسیم می شود. در شرایط نامساعد محیطی از طریق تولید مثل جنسی، تکثیر می شود. با روش هم‌یوگی تولید مثل جنسی انجام می دهد.
- در روش هم‌یوگی دو جاندار با هم ترکیب شده و مواد ژنی خود را به اشتراک می گذارند.
- ابتدا دو رشته در مجاور هم قرار می گیرند ← از سال زائده‌هایی از هر سلول به سمت سلول مجاور ← رسیدن این زائده ها به هم ← از بین رفتن دیواره‌ی



شکل ۱-۲- تولیدمثل جنسی به روش هم‌یوگی در اسپروژیر. الف- اسپروژیر جابک سبز رشته‌ای است که کلروپلاست

- سلولی در نقطه‌ی تماس ← وارد شدن هسته‌ی **یک سلول** به سلول دیگر ← ایجاد سلول زیگوت ← میتوز زیگوت ← رشته‌های هاپلوئید دیواره‌ی سلولی دارد.
- می‌تواند بیش از یک کلروپلاست داشته باشد. کلروپلاست **نوارجی شکل** دارد.



کاهوی دریایی

۱. پر سلولی و فتوسنتزکننده و $2n$ می باشد.
۲. دریازی است یعنی ساکن آب شور است.
۳. نوع تولید مثل آن از نوع تناوب نسل است که دو ساختار مجزا در چرخه دیده می شود.
- ✓ در تناوب نسل دو مرحله ی متفاوت گامتوفیتی و اسپوروفیتی دیده می شود. اسپوروفیت با تقسیم میوز هاگ تولید می کند و گامتوفیت با تقسیم میتوز گامت تولید می کند.
۴. اسپوروفیت بالغ کاهوی دریایی ساختارهای تولید مثل به نام اسپورانژ ($2n$) دارد.
۵. اسپورانژ با تقسیم میوز، زئوسپور تولید می کند.
۶. زئوسپور (n) چهارتاژک است و محصول میوز است که قدرت انجام میتوز برای پرسلولی شدن دارد.
۷. زئوسپور با رشد خود ساختار پرسلولی گامتوفیتی تولید می کند.
- ✓ دقت داشته باشید که در کاهوی دریایی همانند سایر آغازیان ساختارهای تولیدمثل پرسلولی وجود ندارد. در این

تعداد سلول	پرسلولی
عدد کروموزومی	$2n$
نحوه ی تأمین انرژی	فتوسنتزکننده
روش حرکت	—
روش تغذیه	—
دیواره	دارد
محل زندگی	دریازی (آب شور)
روش تولید مثل	تناوب نسل (جنسی)
روش زندگی	—

جاندار گامتوفیت و اسپوروفیت پرسلولی هستند اما ساختاری که از تقسیم آن هاگ و گامت ایجاد می شود پرسلولی نیست.

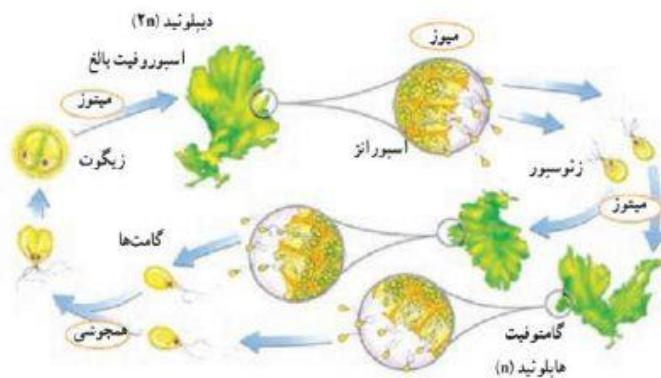
۸. گامتوفیت (n) با تقسیم میتوز، گامت دو تاژک و

فتوسنتزکننده تولید می کند.

- ✓ گامتوفیت و اسپوروفیت کاهوی دریایی هر دو فتوسنتزکننده می باشند.
- ✓ شکل و ساختار گامتوفیت و اسپوروفیت در کاهوی دریایی مشابه می باشد.

۹. گامت ها با هم جوشی به هم ملحق می شود و زیگوت را به وجود می آورند.

۱۰. هنگام همجو شی گامت ها ساختارهای چهارتاژک ایجاد می شوند.



شکل ۱-۲-۱ چرخه زندگی کاهوی دریایی. در چرخه زندگی این جاندار مراحل اسپوروفیتی و گامتوفیتی یکی پس از دیگری تکرار می شوند.

BioM

**B. جلبک قرمز**

۱. پرسلولی و فتوسنتز کننده است
۲. درون آب های گرم اقیانوس زندگی می کنند.
۳. رنگیزه ی قرمز آن ها برای جذب امواج نوری که به درون آب های عمیق نفوذ می کند، مناسب است.
- ✓ ۴. رنگیزه ی اصلی فتوسنتزی در جلبک های قرمز کلروفیل نیست.
۴. در دیواره ی سلولی بعضی از آن ها کلسیم کربنات وجود دارد.
- ✓ ۵. دیواره ی سلولی جلبک های قرمز و پوسته ی روزن داران از جنس آهک می باشد.
۵. از بعضی از آن ها برای تهیه ی آگار استفاده می شود.
- ✓ ۶. از آگار در محیط کشت باکتری ها استفاده می شود.
- ✓ فریتز ونت در آزمایش خود ر روی فتوتروپسم، رأس ساقه های جوان را می برید و بر روی آگار قرار می داد.
۶. چرخه ی زندگی آن ها پیچیده و معمولاً از نوع تناوب نسل است.
- ✓ در جلبک های قرمز تولید مثل بدون کمک تناوب نسل نیز امکان پذیر است.

**C. جلبک قهوه ای**

۱. پرسلولی و فتوسنتز کننده می باشد.
 ۲. در دریاها زندگی می کنند.
 ۳. چرخه ی زندگی آن ها دارای تناوب نسل است.
- کلپ**
۴. کلپ بزرگ ترین جلبک قهوه ای شناخته شده است.
 ۵. در نواحی ساحلی رشد می کند.
 ۶. این جلبک ها غذا و محل زیست انواع مختلفی از جانوران را فراهم می کنند.
 ۷. کلپ ها از **سلول های تک سلولی** موجودات روی زمین هستند.
 ۸. طول آن ها به چندین متر می رسد و در اقیانوس ها زندگی می کنند.

تعداد سلول	پرسلولی
عدد کروموزومی	$2n$ و n
نحوه ی تأمین انرژی	فتوسنتز کننده
روش حرکت	—
روش تغذیه	—
دیواره	دارد (بعضی از آهک)
محل زندگی	آب های گرم اقیانوس
روش تولید مثل	معمولاً تناوب نسل
روش زندگی	—

تعداد سلول	پرسلولی
عدد کروموزومی	$2n$ و n
نحوه ی تأمین انرژی	فتوسنتز کننده
روش حرکت	—
روش تغذیه	—
دیواره	دارد
محل زندگی	نواحی ساحلی و اقیانوس ها
روش تولید مثل	تناوب نسل
روش زندگی	—

BIOIN



V. تازک داران چرخان

۱. تک سلولی و فتوسنتز کننده هستند. از پلاتکتون ها هستند.
۲. **انواع کمی** از آن ها در آب شیرین و **بیشتر** آن ها در دریاها زندگی می کنند.
۳. **بیشتر** آن ها یک پوشش حفاظتی از جنس سلولز دارند که **اغلب** با لایه ای از جنس سیلیس پوشیده شده است.
 - ✓ در دیواره ی دیاتوم ها نیز سیلیس وجود دارد.
۴. این وضع به آن ها **اغلب** شکل های غیر متعارفی می دهد.
۵. **بیشتر** آن ها دو تازک دارند که یکی از آن ها در شیار طولی است و انتهای آن آزاد است که موجب حرکت به جلو می شود و یکی دیگر از آن ها در شیار عرضی قرار دارد که دور تا دور سلول را فرا گرفته است که موجب چرخش تازکدار و حرکت او به سمت جلو می شود.
۶. **تعداد کمی** از آن ها سم قوی تولید می کنند
۷. تکثیر آن ها غیر جنسی و با میتوز است.

تعداد سلول	تک سلولی
عدد کروموزومی	—
نحوه ی تأمین انرژی	فتوسنتز کننده
روش حرکت	بیشتر با دو تازک (چرخشی)
روش تغذیه	—
دیواره	بیشتر پوشش سلولی که اغلب تزئینات سیلیسی دارد
محل زندگی	بعضی آب شیرین، بیشتر در آب شور
روش تولید مثل	غیرجنسی (میتوز)
روش زندگی	—

تعداد سلول	تک سلولی
عدد کروموزومی	—
نحوه ی تأمین انرژی	هتروتروف
روش حرکت	با یک تا هزاران تازک
روش تغذیه	—
دیواره	—
محل زندگی	همزیست در لوله ی گوارش جانوران
روش تولید مثل	بیشتر غیر جنسی بعضی جنسی
روش زندگی	—

VI. تازک داران جانور مانند

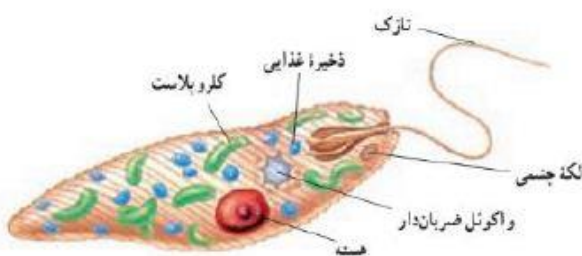
۱. تک سلولی و هتروتروف است.
۲. تعداد تازک در آن ها از **یک تا هزاران تازک** در بعضی از گونه هاست.
۳. **بیشتر** آن ها فقط تولید مثل غیر جنسی دارند ولی **بعضی** دیگر گامت تولید می کنند و تولید مثل جنسی دارند.
۴. **بعضی** از آن ها به صورت همزیست و همیار درون لوله ی گوارش موربانه ها زندگی می کنند و آنزیم های مورد نیاز برای هضم چوب را فراهم می کنند.

VII. اوگناها

۱. تک سلولی است. **بعضی** فتوسنتز کننده هستند ولی **بیشتر** آن ها فتوسنتز کننده نیستند.
۲. آغازیان ساکن آب شیرین هستند.
۳. ✓ آغازیان ساکن شیرین برای دفع آب به واکوئل ضربان دار نیاز دارند. دو تازک دارند. یکی از دو تازک آن ها بلند و دیگری کوتاه است.
۴. در کنار تازک بلند، اندام حساس به نور لکه ی چشمی قرار دارد. لکه ی چشمی به جهت گیری اوگنا به سوی نور برای عمل فتوسنتز کمک می کند. لکه ی چشمی ساختار سلولی ندارد.
 - ✓ لکه ی چشمی اوگنا تولید تصویر نمی کند و فقط برای تعیین شدت و جهت نور است.
 - ✓ ساده ترین گیرنده ی نوری جانداران در اوگنا و ساده ترین گیرنده ی نوری جانوران در پلاناریا وجود دارد.

تعداد سلول	تک سلولی
عدد کروموزومی	—
نحوه ی تأمین انرژی	بیشتر هتروتروف بعضی فتوسنتز کننده
روش حرکت	دو تازک
روش تغذیه	—
دیواره	—
محل زندگی	آب شیرین
روش تولید مثل	غیرجنسی با میتوز
روش زندگی	—

۵. مثال خوبی برای بیان نقص های رده بندی آغازیان به دو گروه جانوری و گیاهی هستند و جلبک جانورمانند است.
۶. حدوداً از ۱۰۰۰ گونه ی شناخته شده ی این آغازین کاروبلاست دارند و فتوسنتز می کنند و بقیه کلروپلاست ندارند و هتروتروف اند.
۷. ارتباط خویشاوندی آشکاری با تازکداران جانور مانند دارند و به همین دلیل بعضی زیست شناسان این دو شاخه را یک شاخه می دانند.
۸. تولید مثل این شاخه با تقسیم میتوز است.



شکل ۹-۱۰ اوگنا. اگرچه اوگنا کلروپلاست دارد و فتوسنتز می کند؛ اما می تواند بدون حضور نور نیز به صورت هتروتروف زندگی کند.

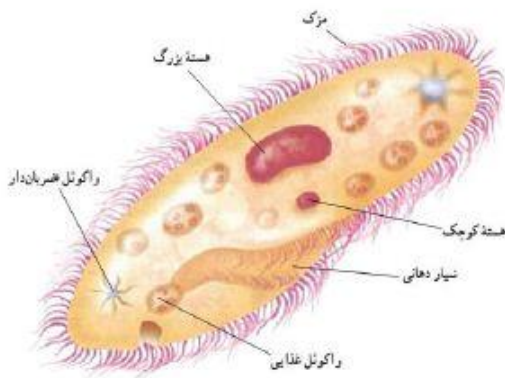


VIII. مژکداران

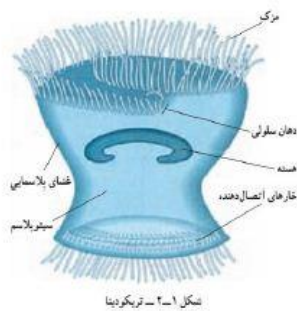
۱. تک سلولی و هتروتروف است.
۲. ساکن آب شیرین است.
۳. **بیجیده ترین و غیر معمول ترین** آغازیان هستند و به قدری با سایر آغازیان تفاوت دارند که بعضی زیست شناسان عقیده دارند که باید آن‌ها را در فرمانرو کاملاً جداگانه‌ای قرار داد.
۴. همه افراد این شاخه، تعداد فراوانی مژک دارند که در ردیف‌های **متراکم** قرار دارند و با استفاده از آن‌ها حرکت می‌کنند و با راندن غذا به سمت شیار دهانی به تغذیه‌ی آن‌ها کمک می‌کند.
۵. دیواره‌ی پیکر آن‌ها **سخت اما انعطاف پذیر** است و به آن‌ها امکان فشرده شدن و عبور از موانع را می‌دهد.

تعداد سلول	تک سلولی
عدد کروموزومی	—
نحوه‌ی تأمین انرژی	هتروتروف
روش حرکت	با کمک مژک
روش تغذیه	با کمک شیار دهانی
دیواره	سخت و انعطاف پذیر
محل زندگی	آب شیرین
روش تولید مثل	معمولاً با میتوز
روش زندگی	—

۶. دو نوع واکونل دادند. یکی برای گوارش مواد غذایی و دیگری برای تنظیم آب (واکونل ضربان دار)
۷. واکونل غذایی برای گوارش درون سلولی است و از **انتهای** شیار دهانی به وجود می‌آید چون هتروتروف است.
۸. **بیشتر** آن‌ها دارای دو هسته هستند. یکی بزرگ و دیگری کوچک.
۹. کروموزوم‌ها در هسته‌ی کوچک قرار دارند که در فرآیند میتوز تقسیم می‌شوند.
۱۰. هسته‌ی **بزرگ** دارای قطعه‌ای کوچک DNA است که از هسته‌ی کوچک آمده است.
۱۱. مژکداران **معمولاً** با میتوز تقسیم می‌شوند.



شکل ۱۰-۱۰ پلر امسی. نمونه معروف مژکداران



شکل ۱۰-۲ تریکودینا

A. تریکودینا

۱. تک سلولی و هتروتروف است.
۲. آبی است.
۳. دهان سلولی دارد. از باکتری‌ها تغذیه می‌کند.
۴. مژک‌هایش هم باکتری‌ها را به سمت دهان می‌راند و هم به حرکت جاندار کمک می‌کند.
۵. هسته‌ی **تعلی شکل** دارد.
۶. سلولی **بسیار تخصص یافته** است. قطر دارد. ۵۰ μm.
۷. روی بدن لغزنده‌ی ماهی‌ها حرکت می‌کند. خارهای اتصال دهنده دارد که موجب متصل شدنش به تکیه‌گاه می‌شود.

تعداد سلول	تک سلولی
عدد کروموزومی	—
نحوه‌ی تأمین انرژی	هتروتروف
روش حرکت	با کمک مژک
روش تغذیه	با کمک شیار دهانی
دیواره	سخت و انعطاف پذیر
محل زندگی	آب شیرین
روش تولید مثل	معمولاً با میتوز
روش زندگی	—



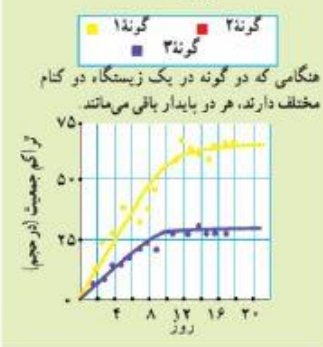
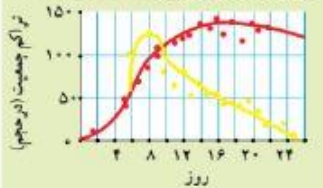
B. پارامسی

۱. آغازبانی که در آب شیرین زندگی می‌کنند (مثل پارامسی‌ها) واکوئل ضربان‌دار دارند.
۲. آزمایش گوس درباره‌ی پارامسی‌ها بود.
۳. با کشت دادن دو گونه‌ی پارامسی (گونه‌ی ۱ و ۲) که از یک نوع باکتری تغذیه می‌کنند، همواره گونه‌ی ۱ حذف می‌شود.
۴. گونه‌ی ۱ حذف می‌شود که نسبت به مواد دفعی باکتری‌ها مقاومت کمتری دارد.
۵. نتیجه‌ی گوس این بود که در صورت وجود رقابت بین دو گونه، گونه‌ی ۱ با کارایی بیشتر گونه‌ی دیگر را حذف می‌کند (حذف رقابتی).
۶. مقاومت پارامسی گونه‌ی ۳ نسبت به سم باکتری بیشتر از پارامسی گونه‌ی ۲ و پارامسی گونه‌ی ۲ بیش از پارامسی گونه‌ی ۱ است.

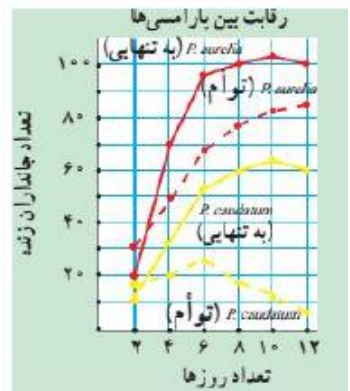
تعداد سلول	تک‌سلولی
عدد کروموزومی	—
نحوه‌ی تأمین انرژی	هتروتروف
روش حرکت	با کمک مژک
روش تغذیه	با کمک شیار دهانی
دیواره	سخت و انعطاف‌پذیر
محل زندگی	آب شیرین
روش تولید مثل	معمولاً با میتوز
روش زندگی	—

اثر رقابت

هنگامی که دو گونه از یک منبع غذایی تغذیه می‌کنند، یکی از آنها دیگری را از زیستگاه حذف می‌کند.



شکل ۱۲-۶ حذف رقابتی بین گونه‌های پارامسی. در آزمایش گوس معلوم شد که نتیجه رقابت به تشابه و هم‌رسانایی کام‌های واقعی گونه‌های رقیب بستگی دارد.



۷. گونه‌ی ۱ و گونه‌ی ۳ در یک زیستگاه دو کنام مختلف دارند. پس هر دو پایدار می‌مانند.
۸. تراکم جمعیت گونه‌ی ۳ کمتر از گونه‌ی ۱ است.
۹. قسمت بالای ظرف را که دارای غلظت اکسیژن بیشتر است، بیشتر گونه‌ی ۱ اشغال می‌کند.
۱۰. در قسمت پایینی ظرف که غلظت اکسیژن کمتر است، گونه‌هایی از باکتری‌ها که تنفس بی‌هوازی دارند، زندگی می‌کنند.
۱۱. گونه‌ی ۳ برای زندگی در قسمت پایین تر ظرف و تغذیه از باکتری‌ها سازش بیشتر دارد.
۱۲. کنام بنیادی هر دو گونه، همه‌ی ظرف محیط کشت است؛ اما کنام واقعی آن دو، به علت توانایی‌های سازشی آن‌ها متفاوت است در نتیجه هیچ کدام از صحنه‌ی رقابت حذف نمی‌شود.

IX. آغازیان چپک مانند

۱. تک‌سلولی (سلولی یا پلاسمودیومی) و هتروتروف هستند.
۲. تا حدی قابلیت حرکت دارند.
۳. بر خلاف شباهت زیادی که به قارچ‌ها دارند، قارچ نیستند.
۴. به دلیل ظاهر و چرخه‌ی زندگی مشابه با قارچ‌ها، زمانی تصور می‌شد که قارچ هستند.
۵. در دیواره‌ی سلولی آن‌ها بر خلاف قارچ‌ها، کیتین وجود ندارد.
۶. میتوز در آن‌ها متفاوت با میتوز در قارچ‌ها است.
۷. در قارچ‌ها میتوز هسته‌ای می‌باشد یعنی دوک تقسیم درون هسته تشکیل می‌شود.
۷. باعث بیماری‌زایی در گیاهان می‌شوند.

تعداد سلول	تک‌سلولی (سلولی یا پلاسمودیومی)
عدد کروموزومی	n یا 2n
نحوه‌ی تأمین انرژی	هتروتروف
روش حرکت	تا حدی دارند
روش تغذیه	بلعیدن غذا
دیواره	دارند (غیر کیتینی)
محل زندگی	خاک
روش تولید مثل	جنسی و غیرجنسی
روش زندگی	آزاد یا انگل



شکل ۱۰-۱: آمیب تکسلولی سولوی. سلول از اسفند تشکیل می‌شود. سلول از اسفند تشکیل می‌شود. سلول از اسفند تشکیل می‌شود. سلول از اسفند تشکیل می‌شود.

A. کپک‌های مخاطی سلولی

۱. به آمیب‌ها شباهت دارند. هر یک از آن‌ها به تنهایی همانند یک آمیب رفتار می‌کند.
۲. در خاک حرکت می‌کند.
۳. حرکت کپک‌های مخاطی سلولی با کمک پای کاذب و آمیبی شکل است.
۴. ماکروفاژها، مونوسیت‌ها، نوتروفیل‌ها، آمیب‌ها، روزن‌داران و کپک‌های مخاطی سلولی حرکت آمیبی شکل (با پای کاذب) دارند.
۵. باکتری‌ها را می‌بلعد.
۶. بلعیدن باکتری‌ها با کمک آندوسیتوز انجام می‌شود.
۷. هنگام تنش‌های محیطی تعدادی از این آمیب مانندها به دور هم جمع می‌شوند. از حرکت باز می‌ایستند و یکی کلنی پرسلولی تشکیل می‌دهند.
۸. هر کلنی یک پایه و یک ساقه با نوکی متورم دارد که نوک متورم (هاگدان) هاگ‌ها را می‌سازد.

تعداد سلول	تکسلولی (تشکیل کلنی)
عدد کروموزومی	n
نحوه‌ی تأمین انرژی	هتروتروف
روش حرکت	آمیبی شکل (با پای کاذب)
روش تغذیه	بلعیدن باکتری‌های خاک
دیواره	دارند (غیرکیتینی)
محل زندگی	خاک
روش تولید مثل	جنسی و غیرجنسی
روش زندگی	آزاد یا انگل

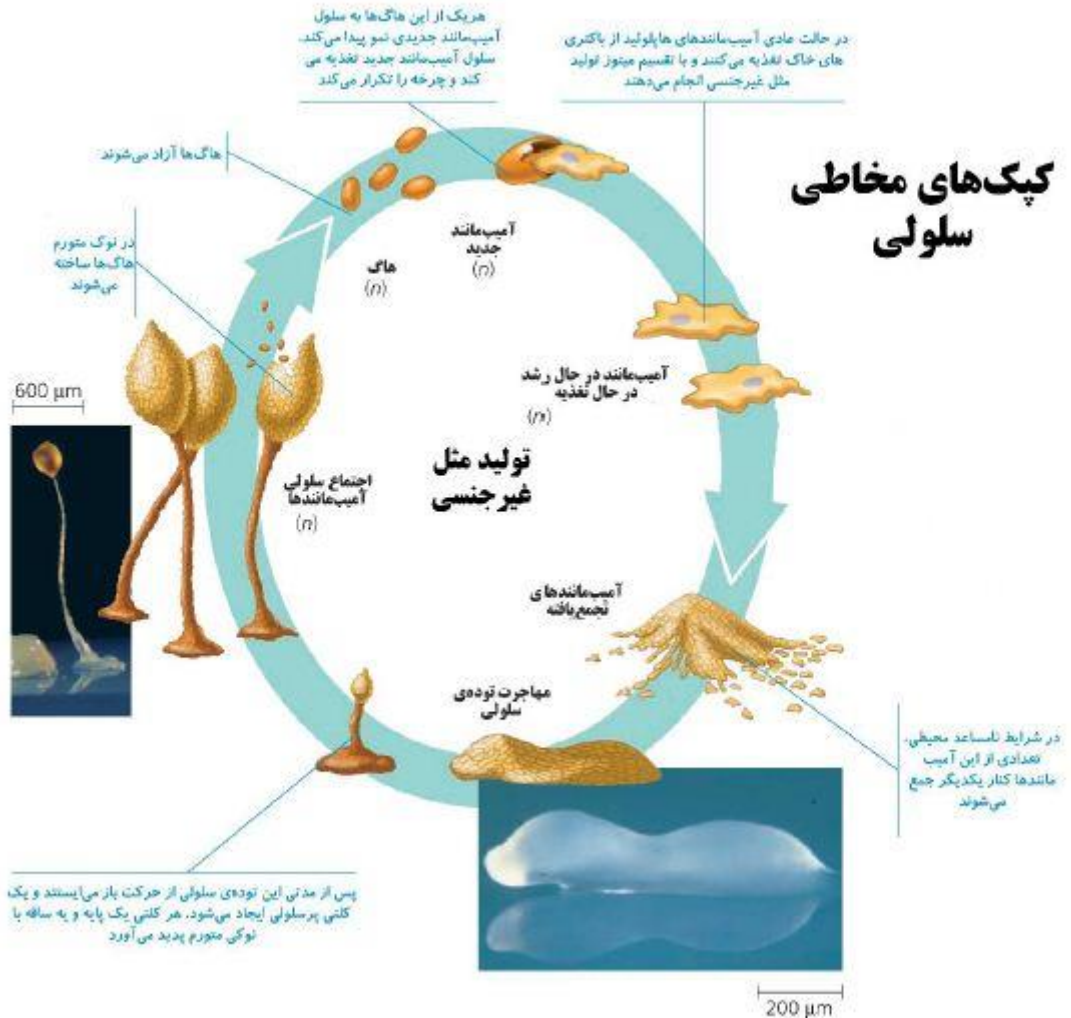
۹. هر یک از هاگ‌ها به سلول آمیب مانند جدیدی نمو می‌یابد.

چرخه‌ی زندگی در کپک‌های مخاطی سلولی

تذکر: کپک‌های مخاطی سلولی علاوه بر تولید مثل غیرجنسی، تولید مثل جنسی نیز دارند اما در کتاب درسی فقط به تولید مثل غیرجنسی آن‌ها اشاره شده است.

چرخه‌ی زندگی در کپک‌های مخاطی سلولی

تذکر: کپک‌های مخاطی سلولی علاوه بر تولید مثل غیرجنسی، تولید مثل جنسی نیز دارند اما در کتاب درسی فقط به تولید مثل غیرجنسی آن‌ها اشاره شده است.





B. کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی

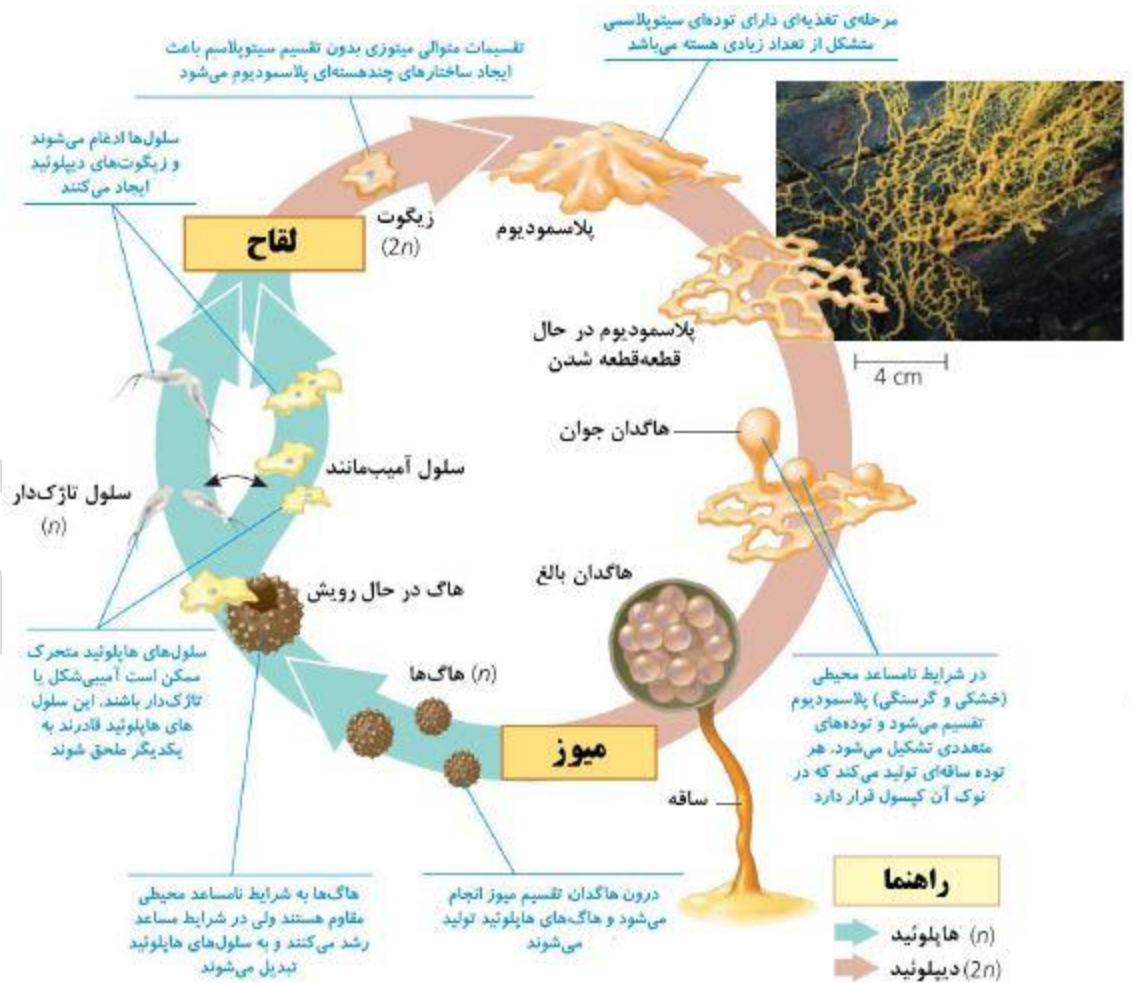
۱. گروهی از جانداران هستند که در مجموع یک پلاسمودیوم تولید می‌کنند.
۲. پلاسمودیوم توده‌ای سیتوپلاسمی است که تعداد زیادی هسته دارد.
۳. هسته‌های دیپلوئید متعدد دارد که به وسیله‌ی دیواره‌ی سلولی از هم جدا نشده‌اند.
۴. پلاسمودیوم در واقع ساختاری تک‌سلولی و دارای تعداد زیادی هسته است که از تقسیمات متوالی میتوزی بدون انجام شدن سیتوکینز ایجاد شده است. مشابه این حالت در سلول‌های ماهیچه‌ای اسکلتی وجود دارد.
۵. آن‌ها در حین حرکت، باکتری‌ها و دیگر مواد آلی را می‌بلعند، یعنی هتروتروف‌اند.
۶. اگر پلاسمودیوم تحت خشکی یا گرسنگی قرار بگیرد، به توده‌های متعدد تقسیم می‌شود.
۷. هر توده ساقه‌ای تولید می‌کند که در نوک آن کپسولی است که در آن هاگ‌های هاپلوئید نمو می‌یابند.
۸. هاگ‌ها به شرایط سخت مقاوم‌اند ولی در شرایط مساعد می‌رویند و به سلول‌های هاپلوئیدی تبدیل می‌شوند که ممکن است آمیبی شکل یا تاژکدار باشد.
۹. سلول‌های هاپلوئید می‌توانند به یکدیگر ملحق شوند و زیگوت دیپلوئید پدید آورند.

تعداد سلول	تک‌سلولی (پلاسمودیوم)
عدد کروموزومی	2n
نحوه‌ی تأمین انرژی	هتروتروف
روش حرکت	حرکت دارد
روش تغذیه	بلعیدن باکتری‌های و سایر مواد آلی خاک
دیواره	دارند (غیرکیتینی)
محل زندگی	خاک
روش تولید مثل	جنسی و غیرجنسی
روش زندگی	آزاد یا انگل



شکل ۱۰-۱۲- کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی

۹. زیگوت‌ها با تقسیم میتوز، پلاسمودیوم‌های جدید تولید می‌کنند.
- ✓ آندوسپور در باکتری‌ها، زیگوسپور در کلامیدوموناس، کلنی پرسلولی کپک مخاطی سلولی، هاگ‌های کپک مخاطی پلاسمودیومی، زیگوت هاگداران و زیگوسپورانژ در زیگومیست‌ها جزء ساختارهای مقاوم در برابر شرایط نامساعد محیطی محسوب می‌شوند.





II. هاگداران

تعداد سلول	تکسلولی
عدد کروموزومی	—
نحوه‌ی تأمین انرژی	هتروتروف
روش حرکت	غیرمتحرک
روش تغذیه	—
دیواره	—
محل زندگی	انگل جانوران
روش تولید مثل	جنسی و غیرجنسی
روش زندگی	انگل

۱. تکسلولی و هتروتروف می‌باشند.
۲. آغازیان انگل که در طی چرخه‌ی تولید مثل خود هاگ تولید می‌کنند.
۳. غیرمتحرک هستند (سلول‌های آن وسیله‌ی حرکتی ندارند)
۴. انگل هستند و باعث بیماری می‌شوند.
- ✓ ۵. انوزیتوفیل‌ها در بیماری‌های انگلی زیاد می‌شوند. بنابراین در بیماری‌های ناشی از هاگداران (مثل مالاریا) و سایر بیماری‌های انگلی آغازیان (مثل اسهال خونی آمیبی یا توکسوپلاسموز) زیاد می‌شوند.
۵. مالاریا توسط هاگداران ایجاد می‌شود و در مقایسه با دیگر بیماری‌های عفونی قربانیان

بیشتری می‌گیرد.

۶. هاگداران **فقط** جانوران را مبتلا می‌کنند و از میزبانی به میزبان دیگر منتقل می‌شوند.
۷. این گروه ۴۵۰۰ گونه‌ی ناشناخته دارد.
۸. آن‌ها چرخه‌ی زندگی **پیچیده‌ای** دارند و طی آن **هر دو نوع** تولید مثل جنسی و غیرجنسی را انجام می‌دهند.
۹. گامت ماده‌ی آن **بزرگ** و گامت نر آن‌ها **کوچک** و **تاژک‌دار** است.
- ✓ ۱۰. هاگداران گروهی از آغازیان تکسلولی با سلول‌های غیرمتحرک هستند که گامت نر متحرک تولید می‌کنند.
۱۰. زیگوت ساختاری با دیواره‌ی **ضخیم** می‌سازد که آن را نسبت به خشکی و شرایط دشوار، مقاوم می‌کند.
۱۱. **بسیاری** از آن‌ها به وسیله‌ی حشراتی مانند پشه‌ها که از خون تغذیه می‌کنند، منتقل می‌شوند.
۱۲. **بعضی** دیگر در مدفوع جانور آلوده یافت می‌شود و از طریق آب یا غذای آلوده به مدفوع عفونی انگل منتقل می‌شود.
- ✓ راه‌های انتقال هاگداران از طریق نیش حشرات تغذیه‌کننده از خون و همچنین انتقال از طریق آب یا مدفوع آلوده به انگل می‌باشد.

BioMazoon

**B. پلاسمودیوم فالسیپاروم**

تعداد سلول	تکسلولی
عدد کروموزومی	—
نحوه‌ی تأمین انرژی	هتروتروف
روش حرکت	غیرمتحرک
روش تغذیه	—
دیواره	—
محل زندگی	انگل جانوران
روش تولید مثل	جنسی و غیرجنسی
روش زندگی	انگل

۱. توسط پشه‌ی آنوفل منتقل می‌شود. پشه‌ی مالاریا در آب‌های راكد تخم‌گذاری می‌کند.
۲. مالاریا به وسیله‌ی **چندین گونه** از پلاسمودیوم‌ها تولید می‌شود و توسط نیش پشه‌ی مخصوصی انتشار می‌یابد.
۳. چرخه‌ی زندگی **پیچیده‌ای** دارد که پشه و انسان را در بر می‌گیرد. (تولید مثل جنسی در بدن پشه و غیرجنسی در بدن انسان)
۴. در چرخه‌ی زندگی‌اش پنج مرحله دیده می‌شود.
۵. اگر پشه‌ای که انسان را نیش می‌زند، آلوده به پلاسمودیوم باشد، همراه با بزاقش، پلاسمودیوم‌ها را وارد خون انسان می‌کند که در این مرحله، پلاسمودیوم‌ها، اسپوروزوئیت نام دارند.
- ✓ در بزاق پشه ماده‌ای وجود دارد که مانند هپارین ضد انعقاد خون می‌باشد.
۶. اسپوروزوئیت‌ها جگر را آلوده می‌کنند. در جگر، به سرعت تقسیم می‌شوند و میلیون‌ها سلول را که

مروزوئیت نام دارند، تولید می‌کنند.

۷. **مروزوئیت‌ها گلبول‌های قرمز خون را آلوده می‌کنند و در آن جا به سرعت تقسیم می‌شوند.**

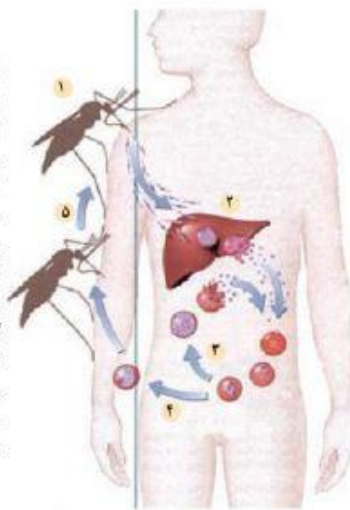
✓ اسپوروزوئیت‌ها و مروزوئیت‌ها هر دو به سرعت تقسیم می‌شوند.

۸. طی حدود ۴۸ ساعت گلبول قرمز می‌ترکد و مروزوئیت‌ها و مواد سمی آزاد می‌شوند که این رویداد منجر به بروز تب و لرز می‌شود که از مشخصات مالاریا است. این چرخه هر ۴۸ تا ۷۲ ساعت (برحسب نوع گونه‌ی آلوده کننده) تکرار می‌شود.

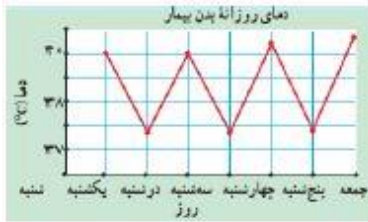
✓ به دلیل افزایش تابودی گلبول‌های قرمز همچنین آسیب به بافت‌های کبد، مالاریا باعث بروز یرقان نیز می‌شود.

۹. در مرحله‌ی بعد **بعضی** از مروزوئیت‌های موجود در خون به گامتوسیت‌ها تبدیل می‌یابند. گامتوسیت‌ها بعد از آن که به وسیله‌ی پشه خورده شدند، ابتدا به گامت و سپس به زیگوت تبدیل می‌شوند.

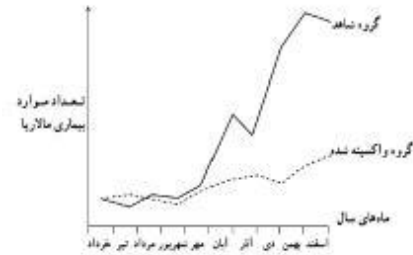
- ۱- وقتی پشه آلوده، انسان را نیش می‌زند، اسپوروزوئیت‌ها را به خون او تزریق می‌کند.
- ۲- اسپوروزوئیت‌ها، سلول‌های جگر را آلوده می‌کند و به مروزوئیت‌ها تبدیل می‌یابند.
- ۳- مروزوئیت‌ها سلول‌های قرمز خون را آلوده می‌سازند. در آنجا تکثیر می‌یابند و سلول‌های قرمز دیگر را آلوده می‌کنند.
- ۴- بعضی از مروزوئیت‌ها به گامتوسیت‌ها تبدیل می‌یابند. وقتی پشه انسان آلوده‌ای را نیش می‌زند، گامتوسیت‌ها به بدن پشه منتقل می‌شوند.
- ۵- گامتوسیت‌ها درون بدن پشه به گامت تبدیل و به یکدیگر ملحق می‌شوند و زیگوت را تشکیل می‌دهند. از تقسیم زیگوت اسپوروزوئیت‌ها تشکیل می‌شوند.



شکل ۱۳-۱۰ چرخه زندگی پلاسمودیوم. پلاسمودیوم چرخه زندگی پیچیده‌ای دارد که پشه و انسان را در بر می‌گیرد.



- ۱۰- در نهایت تعداد زیادی اسپروزوئیت تشکیل می شود که به غدد بزاقی پشه می روند.
 ۱۱- انگل مالاریا قبل از آن که بتواند انسان دیگری را آلوده کند باید در بدن پشه بالغ شود.
 ۱۲- تولید مثل جنسی در بدن پشه و تولید مثل غیر جنسی در بدن انسان انجام می شود.
 ۱۳- با تزریق خون فرد آلوده به مالاریا به شخص سالم، در شخص سالم بیماری ایجاد نمی شود.
 ۱۴- از کینین و مشتقات آن که از پوست درخت استخراج می شود برای درمان مالاریا استفاده می شود.
 ۱۵- در حال حاضر واکسنی برای پیشگیری از بیماری مالاریا تولید نشده است. کنترل مالاریا از طریق کاهش جمعیت پشه ها قابل اجرا است. این امر به سه طریق قابل انجام است:



جدول ۱-۵- یک ایل به ظاهر نامطلوب مانند Hb^{δ} ممکن است در شرایط محیطی ویژه، سازگار کننده باشد.

	شایستگی		
	$Hb^{\delta}Hb^{\alpha}$	$Hb^{\delta}Hb^{\beta}$	$Hb^{\delta}Hb^{\beta}$
مناطق مالاریا خیز	۰/۸	۱	۰
سایر مناطق	۱	۱	۰

- ۱۶- پاشیدن حشره کش ها ✓
 زدودن محل های زاد و ولد پشه ی ناقل مالاریا ✓
 وارد جاتورانی که از لارو این پشه تغذیه می کنند. ✓
 ۱۶- در تفکر نقادانه ی فصل ۱ کتاب سوم می خوانیم که افراد واکسینه شده در برابر مالاریا کم تر به این بیماری مبتلا می شوند.
 ۱۷- اثر واکسیناسیون بر افراد گروه سنی ۱ تا ۴ سال بیشتر از سایر افراد است.
 ۱۸- به دلیل تخم گذاری پشه ی ناقل عامل مالاریا در آب های راکد، میزان شیوع بیماری در فصل های پرباران (پاییز و زمستان) بیشتر است.
 ۱۹- انگل مالاریا در گلبول های قرمز افرادی که ژن مغلوب کم خونی داسی شکل را دارند نمی تواند به خوبی رشد کند. در نتیجه افراد هتروزیگوت و هموزیگوت مغلوب از نظر کم خونی داسی شکل در مقابل این بیماری مقاوم می باشند (البته افراد مغلوب به دلیل بیماری کم خونی داسی شکل می میرند) ✓
 در افراد ناقل کم خونی داسی شکل در مناطق مالاریا خیز شایستگی تکاملی بیشتر از افراد هموزیگوت غالب است. ✓
 مقاومت افراد ناقل کم خونی داسی شکل در برابر مالاریا باعث حفظ الل مغلوب به دلیل برتری افراد ناخالص می شود. ✓
 ۲۰- مالاریا به وسیله ی چندین گونه جاندار که پلاسمودیوم نامیده می شوند تولید می شود و با نیش پشه ی مخصوصی انتشار می یابد. یکی از این گونه ها پلاسمودیوم فالسیپاروم می باشد.
 این گونه ها قادر به تولید پلاسمودیومی مشابه پلاسمودیوم در کپک های مخاطی پلاسمودیومی نیستند. ✓

BIO



محیطی	تغییرات شدت و کیفیت نور را تشخیص دهد.
تولیدمثل	بسیاری از آغازیان فقط به روش غیرجنسی تولیدمثل می کنند و برای این منظور با تقسیم میتوز تقسیم می شوند. بعضی دیگر در محیط های نامساعد با تقسیم میوز تولیدمثل جنسی انجام می دهند. سایر آغازیان بیشتر تولیدمثل جنسی انجام می دهند.
منشا آغازیان	<p>نخستین یوکاریوت ها می باشند که در حدود ۱/۵ میلیارد سال پیش ظاهر شدند. این یوکاریوت ها که در اثر درون همزیستی به وجود آمدند، در واقع نخستین آغازیان بودند. اعضای سه فرمانروی قارچ ها، گیاهان و جانوران، از تغییر و تحول اعضای فرمانروی آغازیان به وجود آمدند. دو ویژگی اصلی جانداران یوکاریوت که نخستین بار در آغازیان ظاهر شدند ← پرسولوی بودن و تولیدمثل جنسی آغازیان:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ همگی یوکاریوت اند؛ دستگاه غشایی درونی دارند. ✓ برخلاف جانداران پرسولوی جانوران و گیاهان، فاقد بافت تمایز یافته اند. (در کلنی های برخی از آغازیان امروزی مواردی از تقسیم کار بسیار ابتدایی دیده می شود.) ✓ برخلاف گیاهان و جانوران، جنین یا رویان تشکیل نمی دهند و ساختارهای تولیدمثلی پرسولوی (گل، بیضه و تخمدان) به وجود نمی آورند. ✓ در گذشته به دو گروه پروتوزوئر (هتروتروف ها) و جلبک (فتوسنتز کننده) تقسیم می شدند. اما امروزه به ۱۳ گروه تقسیم می شوند. ✓ آغازیان می توانند باعث ایجاد بیماری هایی مانند مالاریا، توکسوپلاسموز و اسهال آمیبی خونی شوند. ✓ آغازیان در لوله ی گوارش گاو و موریانه در تجزیه ی سلولز نقش دارند. ✓ بزرگ ترین گروه فتوسنتز کننده زمین هستند؛ پلانکتون های اقیانوس ها به تقویت زنجیره ی غذایی کمک می کنند. ✓ بسیاری از آن ها جز تجزیه کنندگان هستند؛ و به بازگردانی مواد شیمیایی مثل نیتروژن، کربن و فسفر به محیط کمک می کنند.

◆ آمیب

یکی از آشناترین آغازیان است؛ هتروتروف است و مانند روزن داران نوع ویژه ای از حرکت را از خون نشان می دهد (با استفاده از برآمدگی های سیتوپلاسمی خود).

- ✓ یک جاندار تک سلولی است؛ بین آمیب هایی که در یک محیط زندگی می کنند، صرف نظر از موادی که از محیط می گیرند و از این نظر باهم رقابت می کنند و موادی که از خود ترشح می کنند، هیچ اتصال زیستی، مثلاً اتصال سیتوپلاسمی وجود ندارد.
- ✓ فقط گوارش درون سلولی دارد؛ و با ایجاد پاهای کاذب موادی غذایی را فاگوسیتوز می نماید ← **آمیب ها برای گرفتن و بلعیدن غذا نیز از پاهای کاذب استفاده می کنند.**
- ✓ اکسیژن مورد نیاز خود را از طریق انتشار می گیرد و کربن دی اکسید را نیز از همین طریق دفع می نماید.
- ✓ به کمک پاهای کاذب حرکت می کنند. پاهای کاذب برآمدگی هایی سیتوپلاسمی دارای قابلیت انعطاف هستند.
- ✓ دیواره سلولی ندارد ← پاهای کاذب ممکن است از هر بخشی از سلول بیرون بزنند (برخلاف روزن داران)؛ در این هنگام بقیه ی محتوای سلولی آمیب وارد پای کاذب می شود و جاندار را به سمت آن می کشاند.
- ✓ **اعضای گروه آمیب ها، هم در آب شیرین و هم در آب شور زندگی می کنند. آمیب ها در خاک های مرطوب نیز به فراوانی یافت می شوند.**
- ✓ در آمیب های آب شیرین واکوئل ضربان دار وجود دارد؛ ← ممانعت از ورود آب بیش از حد به سلول
- ✓ میوز و تولیدمثل جنسی در آمیب ها مشاهده نمی شود؛ و روش تولیدمثل آن ها تقسیم میتوز است.
- ✓ بیشتر آمیب ها زندگی آزاد دارند و انگل نیستند.
- ✓ آمیب اسهال خونی که موجب بیماری در انسان می شود از راه آب ها و غذاهای آلوده به بدن انسان می رسد. (از طریق دستگاه گوارش)



◆ خلاصه آمیب

تولیدمثل	محل زندگی	دیواره	تغذیه	روش حرکت	تامین انرژی	روش زندگی	تعداد سلول
تقسیم میتوز+سیتوکینز	آب شور-شیرین خاک‌های مرطوب	ندارد	فاگوسیتوز با پای کاذب	پاهای کاذب	هتروتروف؛ فاگوسیتوز	بیشتر آزادزی برخی انگل	تک سلولی

◆ روزن داران

جاندارانی تک سلولی و هتروتروف هستند. آغازیانی دریازی(ساکن آب شور) هستند که در ماسه‌های دریاها یا به صورت چسبیده به بدن جانداران دیگر، یا به صخره‌ها زندگی می‌کنند. پوسته محکم و سوراخ‌دار از جنس آهک دارند، در ظاهر به شکل حلزون بسیار ریزی دیده می‌شوند. برآمدگی‌های سیتوپلاسمی آن‌ها از سوراخ‌های پوسته آهکی آن‌ها بیرون آمده و جاندار برای حرکت(حرکت آمیبی شکل) و تغذیه(فاگوسیتوز) از آن‌ها استفاده می‌کند. بعضی از روزن داران از جلبک‌هایی که به صورت همزیست در زیر پوسته آن‌ها زندگی می‌کنند، مواد غذایی به دست می‌آورند. ✓ از انباشته شدن پوسته‌های آهکی روزن داران، نوعی سنگ آهکی به وجود می‌آید.

◆ خلاصه روزن داران

تولیدمثل	محل زندگی	دیواره	تغذیه	حرکت	تامین انرژی	تعداد سلول
غیر جنسی	دریا(آب شور) ماسه‌های دریا چسبیده به بدن جانداران دیگر یا صخره	پوسته محکم و سوراخ‌دار از جنس آهک	فاگوسیتوز به کمک پای کاذب	پای کاذب	هتروتروف	تک سلولی

◆ دیاتومها

تک سلولی، فتوسنتزکننده و دیپلوئید(۲n) هستند و متعلق به شاخه‌ی دیاتومها هستند. پوسته دوقسمتی دارند ← دیواره سلولی دیاتومها دوقسمتی و سیلیسی است. این لایه اغلب دارای تزئینات خاصی است. پوسته دیاتومها مانند جعبه کوچکی است که یک نیمه آن درون دیگری جای می‌گیرد. پوسته‌های خالی دیاتومها رسوبات ضخیمی را تشکیل می‌دهند ← این رسوبات که ارزش اقتصادی دارند، نوعی سنگ‌های سیلیسی را تشکیل می‌دهند. از این سنگ‌ها برای ساخت سنگ سمباده استفاده می‌کنند. ✓ دیاتومها به فراوانی در اقیانوس‌ها و دریاچه‌ها یافت می‌شوند و مهم‌ترین تولیدکننده‌های زنجیره‌های غذایی هستند. ✓ دیاتومها روی مواد شیمیایی که از منافذ پوست آن‌ها ترشح می‌شود، سر می‌خورند و درون آب حرکت می‌کنند. ✓ دیپلوئیداند و معمولاً تولیدمثل غیرجنسی دارند.

◆ خلاصه دیاتومها

تولیدمثل	محل زندگی	دیواره	حرکت	تامین انرژی	عدد کروموزومی	تعداد سلول
معمولاً غیر جنسی	اقیانوس‌ها دریاچه‌ها	دوقسمتی و سیلیسی اغلب دارای تزئینات خاص	سر خوردن	فتوسنتز	۲n	تک سلولی

◆ جلبک‌ها

گروهی از آغازیان فتواتوتروف هستند. بعضی از آن‌ها تک سلولی و بسیاری دیگر پرسلولی هستند. (همه‌ی آغازیان پرسلولی، جلبک هستند!!!) براساس نوع رنگیزه فتوسنتزی و شکل سلول یا پیکرشان شناسایی می‌شوند.



<p>✓ جلبک‌ها و قارچ‌ها همزمان وارد خشکی شدند.</p> <p>✓ یوکاریوت‌هایی که علاوه بر میتوکندری، کلروپلاست را نیز دریافت کردند، خاستگاه جلبک‌ها شدند.</p> <p>✓ نور خورشید را در غشای تیلاکوئیدها به دام می‌اندازند و به انرژی شیمیایی تبدیل می‌کنند.</p>			
جلبک‌ها	بعضی تک‌سلولی	بسیاری از جلبک‌های سبز تک‌سلولی‌اند.	
		ساکنین آب شیرین	بسیاری از پلانکتون‌های میکروسکوپی ساکن آب شور
		جلبک‌های سبز میکروسکوپی در (۱) خاک‌های مرطوب (۲) همزیست درون سلول‌های موجودات دیگر	
بسیاری پرسلولی	بعضی از جلبک‌های سبز	در آب شور	کاهوی دریایی
		در آب شیرین	ولوکس و اسپروژیر
		همه‌ی جلبک‌های قرمز	
		همه‌ی جلبک‌های قهوه‌ای	
		کلپ‌ها	

کلامیدوموناس		بسیاری تک‌سلولی	♦ جلبک‌های سبز	
اسپیروژیر- کاهوی دریایی- ولوکس		برخی پرسلولی		
<p>گیاهان از تغییر جلبک‌های سبز پرسلولی که در اقیانوس‌ها (آب شور) زندگی می‌کردند؛ به وجود آمدند.</p> <p>رنگیزه‌های فتوسنتزی جلبک‌های سبز همانند رنگیزه‌های کلروپلاستی گیاهان است. (گیاهان و جلبک‌های سبز دو نوع کلروفیل دارند: a و b</p> <p>✓ بسیاری از جلبک‌های سبز تک‌سلولی هستند و در آب شیرین زندگی می‌کنند؛ اما بعضی دیگر بزرگ و پرسلولی هستند و در آب شور زندگی می‌کنند.</p> <p>✓ بسیاری از پلانکتون‌های میکروسکوپی آب شور، از جلبک‌های سبز هستند. (پلانکتون‌های فتوسنتز کننده)</p> <p>✓ جلبک‌های سبز میکروسکوپی در خاک‌های مرطوب و حتی درون سلول‌های موجودات دیگر به صورت همزیست زندگی می‌کنند.</p> <p>✓ بیشتر جلبک‌های سبز هر دو نوع تولیدمثل جنسی و غیرجنسی را دارند.</p> <p>✓ بعضی از روزن‌داران از جلبک‌هایی که به صورت همزیست در زیر پوسته آن‌ها زندگی می‌کنند، مواد غذایی به دست می‌آورند.</p> <p>✓ دارای دیواره سلولی که از لحاظ شیمیایی مشابه گیاهان خشکی‌زی است.</p>				
تعداد سلول	تامین انرژی	دیواره سلولی	محل زندگی	تولیدمثل
بسیاری تک‌سلولی بعضی پرسلولی	فتوسنتز	دارد	آب شور- آب شیرین- خاک مرطوب- همزیست درون سلول‌های سایر موجودات	بیشتر جلبک‌های سبز هر دو نوع تولیدمثل جنسی و غیرجنسی را دارند.



کلامیدوموناس

نوعی جلبک سبز تک سلولی، فتوسنتز کننده، و هاپلوئید است می تواند کلنی هایی از انواع مختلفی سلول تولید کند، هر چند این تنوع در سلول ها به تنوع سلول های آغازیان پرسلولی نمی رسد. (مثلاً تمایزی که در کاهوی دریایی مشاهده می شود)

در شرایط مساعد

کلامیدوموناس سلولی هاپلوئید است و هنگام تولیدمثل غیرجنسی تقسیم میتوز تقسیم می شود که در اثر آن مجموعه ای از دو تا ۸ سلول هاپلوئید جدید به وجود می آید (۱ تا ۳ نسل میتوز) ← هر یک از این سلول ها را یک زئوسپور می نامند. زئوسپورها نخست درون دیواره سلول مادر می مانند و پس از رسیدن، دیواره را پاره می کنند و آزاد می شوند.

در شرایط نامساعد

کلامیدوموناس در محیط های نامساعد، مثلاً هنگام تجمع مواد زاید در محیط، تولیدمثل جنسی را ترجیح می دهد. برای این کار نخست سلول هاپلوئید میتوز انجام می دهد و تعدادی سلول هاپلوئید که در واقع گامت هستند به وجود می آورد. سپس دو گامت با هم لقاح انجام می دهند و زیگوسپور به وجود می آورند. زیگوسپور محیط نامساعد را در مدتی طولانی تحمل می کند و در انتظار مساعد شدن محیط باقی می ماند.

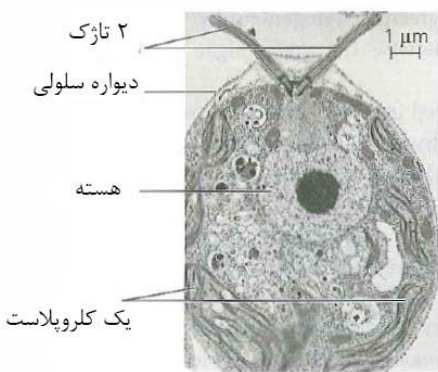
در شرایط مساعد

درون زیگوسپور در محیط مساعد با تقسیم میوز سلول های هاپلوئید تولید می شود. این سلول ها دیواره زیگوسپور را پاره می کنند و رها می شوند.

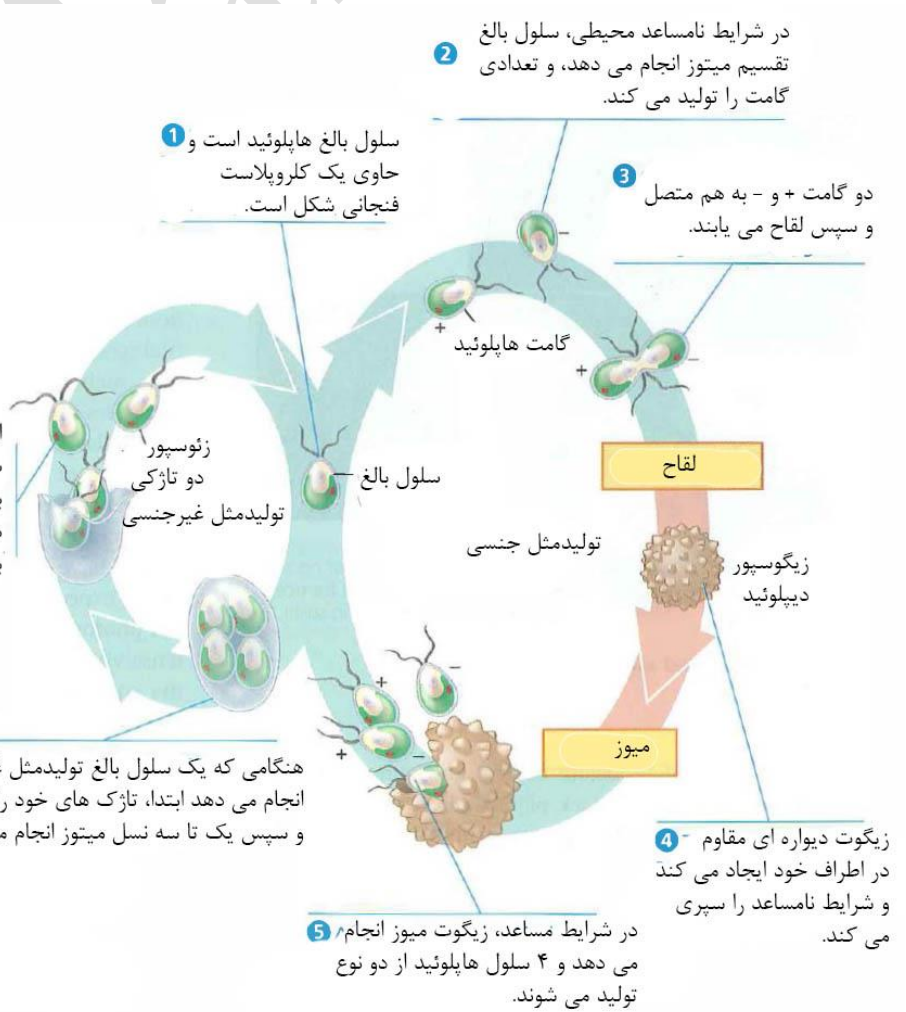
✓ تولیدمثل جنسی و غیرجنسی در کلامیدوموناس، با تقسیم میتوز آغاز می شود.

✓ چرخه زندگی آن در تولیدمثل جنسی، چرخه هاپلوئیدی است.

زئوسپور	کلامیدوموناس	حاصل میتوز	تولیدمثل غیر جنسی	دوتاژکی	بالغ می شود ←	کلامیدوموناس بالغ
در	کاهوی دریایی	حاصل میوز	تولیدمثل جنسی	۴ تاژکی	تقسیم می شود ←	گامتوفیت



(TEM) این سلول های دختری دیواره سلولی و تاژک می سازند و سپس به زئوسپور تبدیل و از دیواره سلولی مادر خارج می شوند. زئوسپورها پس از بلوغ به کلامیدوموناس بالغ تبدیل می شوند.



● هاپلوئید (n)

● دیپلوئید (2n)

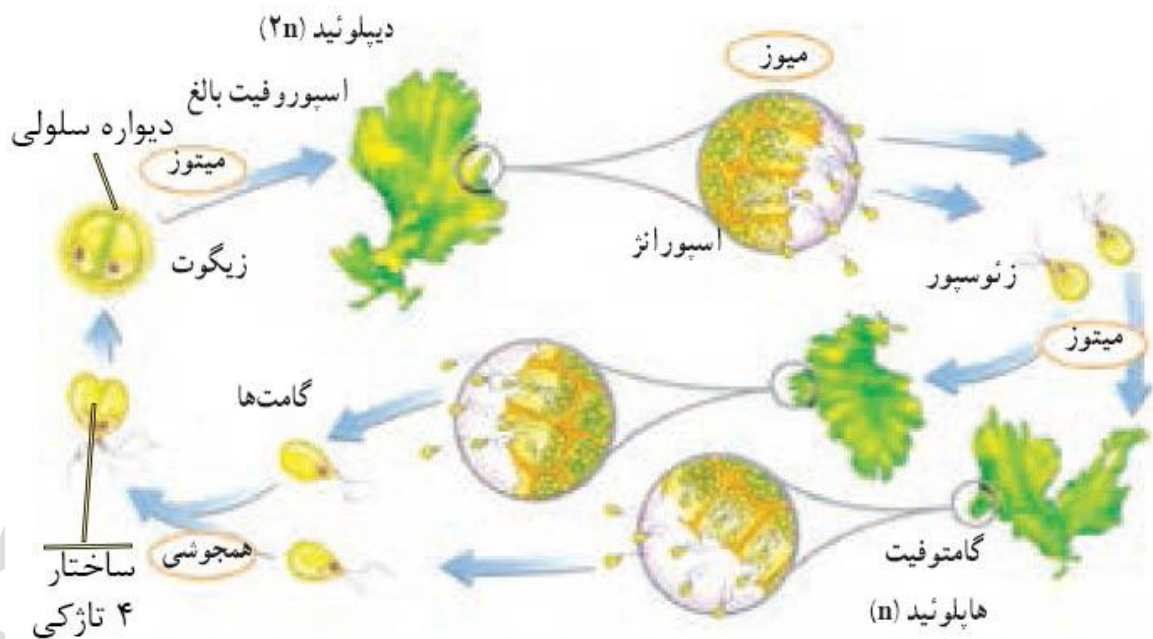


◆ جلبک‌های سبز پرسلولی (بافت ندارند!)

◆ کاهوی دریایی

یکی از جلبک‌های سبز دریازی است. ← ساکن آب شور
چرخه زندگی آن تناوب نسل است. ← دو ساختار مجزا در چرخه زندگی آن دیده می‌شود. (اسپوروفیت و گامتوفیت) ساختار گامتوفیت که سلول‌های هاپلوئیدی (غیرتاژکدار) دارد و با تقسیم میتوز، گامت دوتاژکی تولید می‌کند.

گامتوفیت	سلول‌های هاپلوئید دارد و گامت تولید می‌کند.
اسپوروفیت	سلول‌های دیپلوئید دارد و هاگ تولید می‌کند.
اسپورانژ	اسپوروفیت بالغ کاهوی دریایی، ساختارهایی تولیدمثلی به نام اسپورانژ دارد. این سلول‌ها (اسپورانژ) میوز انجام می‌دهند و زئوسپور (۴تاژکی) تولید می‌کنند. اگر هر کدام از زئوسپورها رشد کنند (تقسیم شوند)، به یک ساختار پرسلولی گامتوفیتی تبدیل می‌شوند. ✓ نیمی از زئوسپورها به گامتوفیت نر و نیمی دیگر به گامتوفیت ماده تبدیل می‌شوند.



شکل ۲-۱- چرخه زندگی کاهوی دریایی. در چرخه زندگی این جاندار مراحل اسپوروفیتی و گامتوفیتی یکی پس از دیگری تکرار می‌شوند.

◆ اسپیروژیر

جلبک سبز اسپیروژیر که به صورت رشته‌هایی باریک در آب شیرین زندگی می‌کند. سلول‌ها در امتداد هم قرار گرفته‌اند و از انتها به هم چسبیده‌اند. کلروپلاست نواری شکل دارد، زئوسپور و گامت تولید نمی‌کند.

ساختار	از ساده‌ترین جاندارن پرسلولی است، (کلنی) که پیکر آن از چندین سلول کم و بیش همانند و متصل به هم ساخته شده است.
تولیدمثل	غیرجنسی (شرایط مساعد)
	قطعه‌قطعه شدن: بدن جاندار به چندین قطعه تقسیم می‌شود و بعداً بعضی از این قطعه‌ها یا همه‌ی آن‌ها به جانداران بالغ تبدیل می‌شوند.
	جنسی با روش هم‌یوگی، تولیدمثل جنسی انجام می‌دهد. در این روش دو جاندار با هم ترکیب می‌شوند و مواد



(شرایط نامساعد)
(چرخه هاپلوئیدی)

ژنی خود را به اشتراک می‌گذارند. (در این روش گامت تولید نمی‌شود!!)
برای تولید مثل جنسی در اسپروژیر:
نخست دو رشته در مجاور هم قرار می‌گیرند و سپس از هر سلول مجاور زائیده‌هایی به سمت یکدیگر می‌فرستند. ← زائیده‌ها به هم می‌رسند و دیواره سلولی در محل تماس از بین می‌رود. ←

◆ جلبک‌های سبز پرسلولی (بافت ندارند!)

هسته هاپلوئید یکی می‌آید.

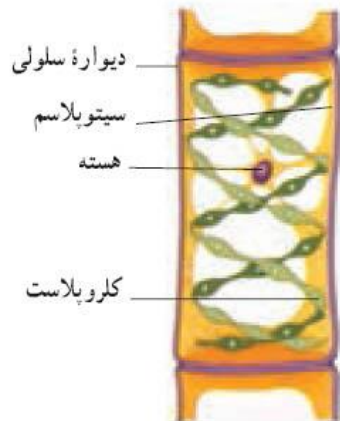
طی شدن شرایط نامساعد و ایجاد شرایط مساعد

زیگوت‌ها با تقسیم میوز، هسته هاپلوئید ایجاد می‌نمایند ← رویش سلول ← ایجاد رشته‌های هاپلوئید

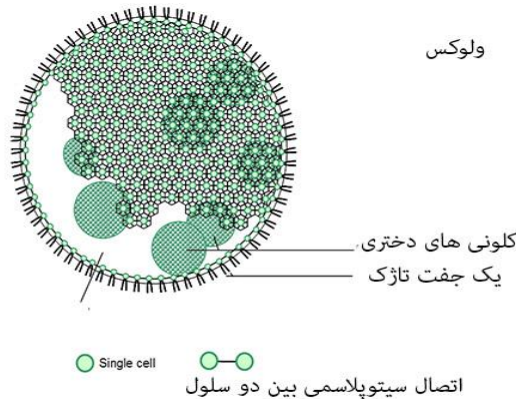
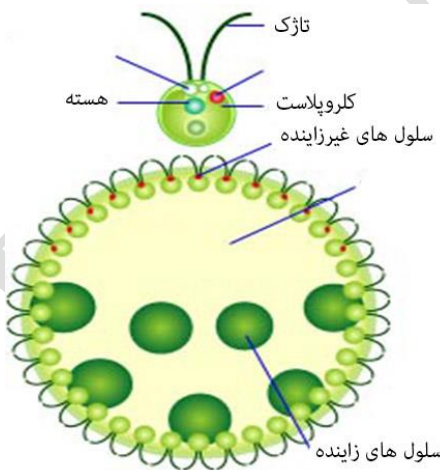
از رویش هر زیگوت، یک رشته هاپلوئید ایجاد می‌شود.

◆ جلبک‌های سبز پرسلولی (بافت ندارند!)

تشکیل چندین زیگوت، پس از ادغام دو رشته اسپروژیر



شکل ۳-۱۰- تولید مثل جنسی به روش هم‌یوگی در اسپروژیر. الف- اسپروژیر جلبک سبز رشته‌ای است که کلروپلاست آن نواری شکل است. ب- هنگام هم‌یوگی محتویات سلولی یک رشته به رشته دیگر وارد و سلول زیگوت تشکیل می‌شود.



ولوکس	رده‌بندی	← نوعی جلبک سبز پرسلولی
	محل زندگی	◆ جلبک‌های سبز پرسلولی (بافت ندارند!)
	نحوه تغذیه	
	ساختار کلنی (کره توخالی)	محیط کلنی



هر یک دارای دو تاژک هستند، و به گونه‌ای در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند که تاژک‌ها به طرف بیرون قرار می‌گیرند. نقش تاژک‌ها: حرکت جاندار ← شنا کردن به صورت چرخیدن		
سلول‌های درشتی قرار دارند، که تقسیم می‌شوند و از تقسیم آن‌ها کلنی‌های جدید (هزاران سلول کوچک) به وجود می‌آیند. کلونی‌های دخترتی حاصل تقسیمات سلول‌های درشت در مرکز کلونی نحوه خروج این کلونی‌ها: با هضم چندسلول از سلول‌های مادر	مرکز کلنی	

◆ جلبک‌های قرمز

همگی پرسلولی هستند و درون آب‌های گرم اقیانوس زندگی می‌کنند. رنگیزه قرمز آن‌ها برای جذب امواج نوری که به درون آب‌های عمیق نفوذ می‌کند، مناسب است.

در دیواره سلولی بعضی از جلبک‌های قرمز، کربنات کلسیم وجود دارد.

از بعضی از جلبک‌های قرمز برای تهیه آگار استفاده می‌شود. (آگار محیط کشت باکتری، آگار در آزمایش فریتزونت) چرخه زندگی آن‌ها پیچیده و معمولاً از نوع تناوب نسل است.

◆ جلبک‌های قهوه‌ای

پرسلولی هستند و در دریاها زندگی می‌کنند. کلپ بزرگ‌ترین جلبک قهوه‌ای شناخته شده‌است که در نواحی ساحلی رشد می‌کند.

این جلبک‌ها غذا و محیط زیست انواع مختلفی از جانوران را فراهم می‌کنند.

کلپ‌ها از طویل‌ترین موجودات روی زمین هستند.

چرخه زندگی جلبک‌های قهوه‌ای دارای تناوب نسل است.

◆ تاژک‌داران: همگی تک‌سلولی

آغازیانی که با استفاده از تاژک حرکت می‌کنند، شامل تاژک‌داران چرخان، تاژک‌داران جانورمانند و اوگلناها

◆ تاژک‌داران چرخان

محل زندگی	انواع کمی از این تاژک‌داران در آب شیرین و بیشتر آن‌ها در دریاها زندگی می‌کنند و از پلانکتون‌ها هستند.
پوشش	برخی فاقد پوشش حفاظتی
	بیشتر یک پوشش حفاظتی از جنس سلولز دارند
تاژک	بیشتر تاژک‌داران چرخان دو تاژک دارند. یکی از این تاژک‌ها در شیار طولی قرار دارد و انتهای آن آزاد است. ← موجب حرکت به جلو تاژک دیگر در یک شیار عرضی است و دور تا دور سلول را احاطه می‌کند
	تولیدمثل غیرجنسی و از طریق تقسیم میتوز
تولید سم	تعداد کمی از تاژک‌داران چرخان سم‌های قوی تولید می‌کنند.
تغذیه	اتوتروف هستند.

◆ جلبک‌های سبز پرسلولی (بافت ندارند!)

◆ جلبک‌های سبز پرسلولی (بافت ندارند!)



◆ تاژکداران جانورمانند

تاژک	تعداد تاژک در آن‌ها از یک تا هزاران تاژک در بعضی گونه‌ها است.
تولیدمثل	در حالی که بیشتر آن‌ها فقط تولیدمثل غیرجنسی دارند. بعضی دیگر گامت تولید می‌کنند و تولیدمثل جنسی دارند.
محل زندگی	بعضی از تاژکداران جانورمانند به صورت همزیست درون لوله گوارش موربانه‌ها زندگی می‌کنند و آنزیم‌های مورد نیاز برای هضم چوب را فراهم می‌کنند. (سلولاز) بعضی از آن‌ها برای انسان و جانوران اهلی بیماری‌زا هستند.



ب - تاژکدار جانور مانند که هم زیست لوله گوارش موربانه است.



الف - تاژکدار چرخان. این تاژکدار یک جفت تاژک دارد.

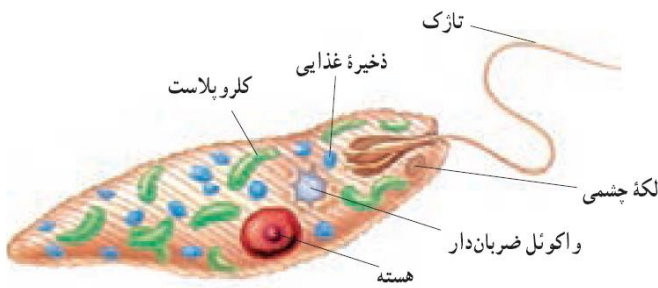
◆ اوگلناها

آغازیان آب شیرین هستند و دو تاژک دارند.

مثال خوبی برای نقض رده‌بندی‌های آغازیان به دو گروه جانوری و گیاهی هستند.

ارتباط خویشاوندی آشکاری با تاژکداران جانوری دارند، به همین دلیل بعضی از زیست‌شناسان این دو شاخه را یک شاخه می‌دانند.

تاژک	دارای دو تاژک هستند که یکی بلند و دیگری کوتاه است. ✓ در کنار تاژک بلند، اندام حساس به نوری به نام لکه چشمی قرار دارد.
تولیدمثل	غیرجنسی و با تقسیم میتوز صورت می‌گیرد.
تغذیه	یک‌سوم از هزار گونه شناخته شده دوسوم از هزار گونه شناخته شده هتروتروف هستند.
ساختارهای مهم	واکوئل ضربان‌دار مانند سایر آغازیان ساکن آب شیرین، نیازمند واکوئل ضربان‌دار می‌باشد تا آب اضافی را دفع کند. یک واکوئل ضربان‌دار درون اوگلنا دیده می‌شود.
	ذخیره‌های غذایی تعداد زیادی ساختار ذخیره‌کننده غذایی درون سلول اوگلنا دیده می‌شود.
	لکه چشمی در کنار تاژک بلند، اندام حساس به نوری به نام لکه چشمی قرار دارد. این اندام به جهت‌گیری اوگلنا به سوی نور کمک می‌کند. (به نفع فتوسنتزکننده‌ها عمل می‌کند) ✓ سلول‌های گیرنده نور در پلاناریا، شدت نور و جهت آن‌ها را تعیین می‌کنند و به مغز ارسال می‌کنند و مغز دستور فرار از نور را صادر می‌کند.

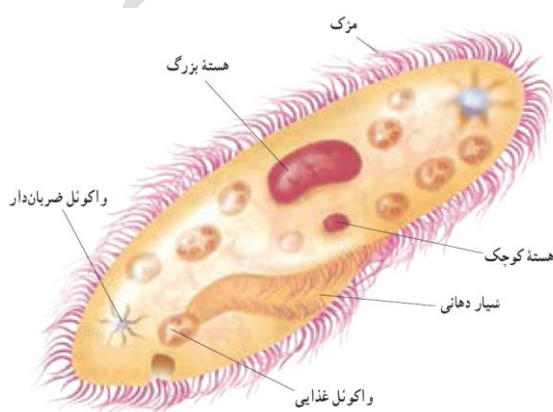


شکل ۹-۱۰-۱ اوگلنا. اگرچه اوگلنا کلروپلاست دارد و فتوسنتز می کند؛ اما می تواند بدون حضور نور نیز به صورت هتروتروف زندگی کند.

◆ مژکداران

آغازیانی هستند که با استفاده از مژک شنا می کنند. پیچیده ترین و غیرمعمول ترین آغازیان هستند. آن ها به قدری با سایر آغازیان تفاوت دارند که بعضی از زیست شناسان معتقدند باید آن ها را در فرمانرو کاملاً جداگانه ای قرار داد. همه ی افراد شاخه ی مژکداران تعداد فراوانی مژک در ردیف های متراکم دارند، که با استفاده از آن ها حرکت می کنند. مژک ها به تغذیه و حرکت جاندار کمک می کنند.

تغذیه	همگی تک سلولی و هتروتروف هستند، مژک هایی که در شیار دهانی قرار دارند با چرخش آب، گردابی را در این ناحیه ایجاد می کنند، این گرداب به دام انداختن ذره های غذایی کمک می کند. غذا از شیار قیف مانند حرکت و با اندوسیتوز وارد واکوئل غذایی می شود (بدون ایجاد پای کاذب). آنزیم های گوارشی همراه با حرکت واکوئل غذایی در سلول وارد آن می شوند (ادغام لیزوزوم و واکوئل غذایی= واکوئل گوارشی). غذاهای هضم نشده از طریق اگزوسیتوز از سلول دفع می شوند.	
دیواره سلولی	دیواره پیکر مژکداران سخت، اما انعطاف پذیر است که امکان فشرده شدن موجود و عبور از موانع را برای آن فراهم می کند.	
واکوئل	واکوئل غذایی	در انتهای دهان و در نتیجه آندوسیتوز (فاگوسیتوز) تشکیل می شود.
	واکوئل ضربان دار	ساختاری ستاره ای شکل، که انشعاباتی از آن خارج شده و با غشای پلاسمایی در ارتباط است.
هسته	برخی	برخی از مژکداران یک هسته دارند.
	بیشتر	بیشتر مژکداران دو هسته دارند.
تولیدمثل	معمولاً با میتوز تولیدمثل می کنند (غیرجنسی) و به این ترتیب یک سلول به دو سلول تقسیم می شود.	دارای قطعه ی کوچک DNA است که از هسته کوچک آمده است. در میتوز تقسیم نمی شود.
	در برخی موارد به روش جنسی تولیدمثل می کند. ادغام ژن ها در فرآیند جنسی و هم یوغی انجام می شود. در هم یوغی دو پارامسی هسته های هاپلوئید مبادله می کنند این هسته ها با هسته های هاپلوئید باقی مانده درون سلول یکی می شوند و به این ترتیب هسته های دیپلوئید تشکیل می شود. هسته دیپلوئید نمی از هسته ی هر فرد را دارد.	کروموزوم ها در هسته کوچک قرار دارند که در فرآیند میتوز تقسیم می شوند.
آزمایش گوس؟	



شکل ۱۰-۱۰-۱ پارامسی. نمونه معروف مژکداران



◆ آغازیان کپک مانند

قارچ نیستند. هتروتروف اند و تاحدی قابلیت حرکت دارند(سلول های آمیب مانند یا تاژک دار). زمانی تصور می شد که این کپک ها قارچ هستند، چون ظاهر و چرخه ی زندگی آن ها مشابه قارچ هاست؛ اما معلوم شد اختلافاتی میان آن دو وجود دارد:
(۱) در دیواره سلولی آغازیان کپک مانند برخلاف دیواره سلولی قارچ ها، کیتین وجود ندارد.
(۲) میتوز در آغازیان کپک مانند متفاوت با میتوز در قارچ هاست. (قارچ ها میتوز هسته ای دارند)

◆ کپک های مخاطی سلولی

در شرایط مساعد:

به آمیب شباهت دارند، اما از ویژگی های متمایزی برخوردارند. هر یک از این جانداران به تنهایی همانند یک آمیب رفتار می کند؛ در خاک حرکت می کند و باکتری ها را می بلعد.

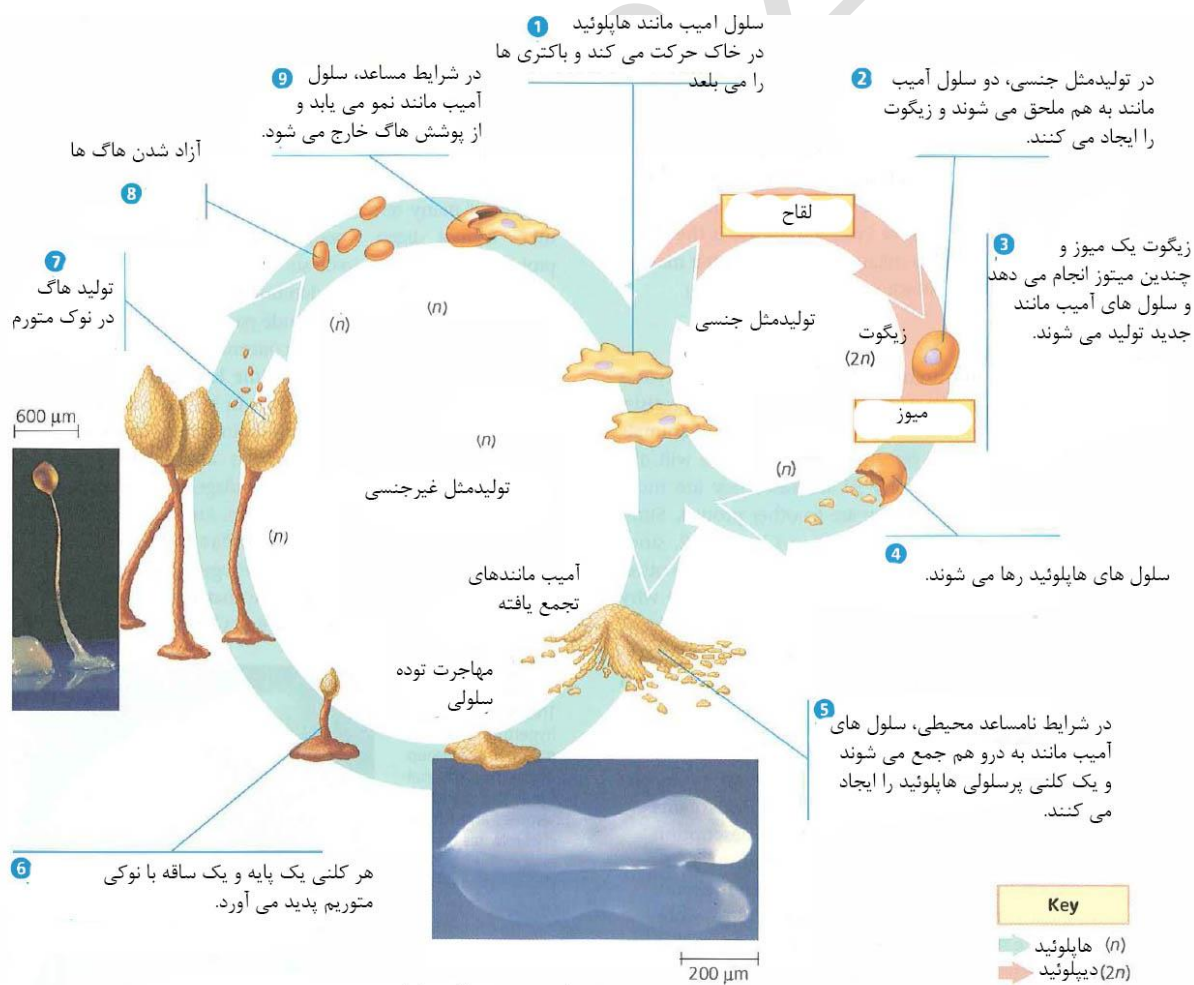
- ✓ این سلول ها به آمیب شباهت دارند و با پای کاذب حرکت می کنند؛ هاپلوئید هستند و می تواند حاصل نمو هاگ باشد.
- ✓ انجام فاگوسیتوز و حرکت، به کمک پاهای کاذب صورت می گیرد.

در شرایط نامساعد:

هنگام تنش های محیطی، تعدادی از این آمیب مانند ها به دور یکدیگر جمع می شوند، از حرکت باز می ایستند و یک کلنی پرسلولی می سازند. هر کلنی یک پایه و یک ساقه با نوکی متورم پدید می آورد. نوک متورم، هاگ ها را می سازد و سپس هاگ ها را می شوند.
✓ سلول های نوک متورم، به هاگ نمو می یابند.

در شرایط مساعد:

هر یک از این هاگ ها به سلول آمیب مانند جدیدی نمو می یابند. سلول آمیب مانند جدید به نوبه خود می تواند تغذیه کند و چرخه زندگی را تکرار کند.



چرخه زندگی کپک مخاطی سلولی



◆ کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی

گروهی از جانداران هستند که در مجموع یک پلاسمودیوم تولید می‌کنند، پلاسمودیوم توده‌ای سیتوپلاسمی است که تعداد زیادی هسته دارد.
در شرایط مساعد:

پلاسمودیوم توده‌ای سیتوپلاسمی است که تعداد زیادی هسته دیپلوئید دارد، اما این هسته‌ها به وسیله دیواره‌های سلولی از یکدیگر جدا نشده‌اند. پرسلولی نیست! این کپک‌ها در حین حرکت، باکتری‌ها و دیگر مواد آلی را می‌بلعند.

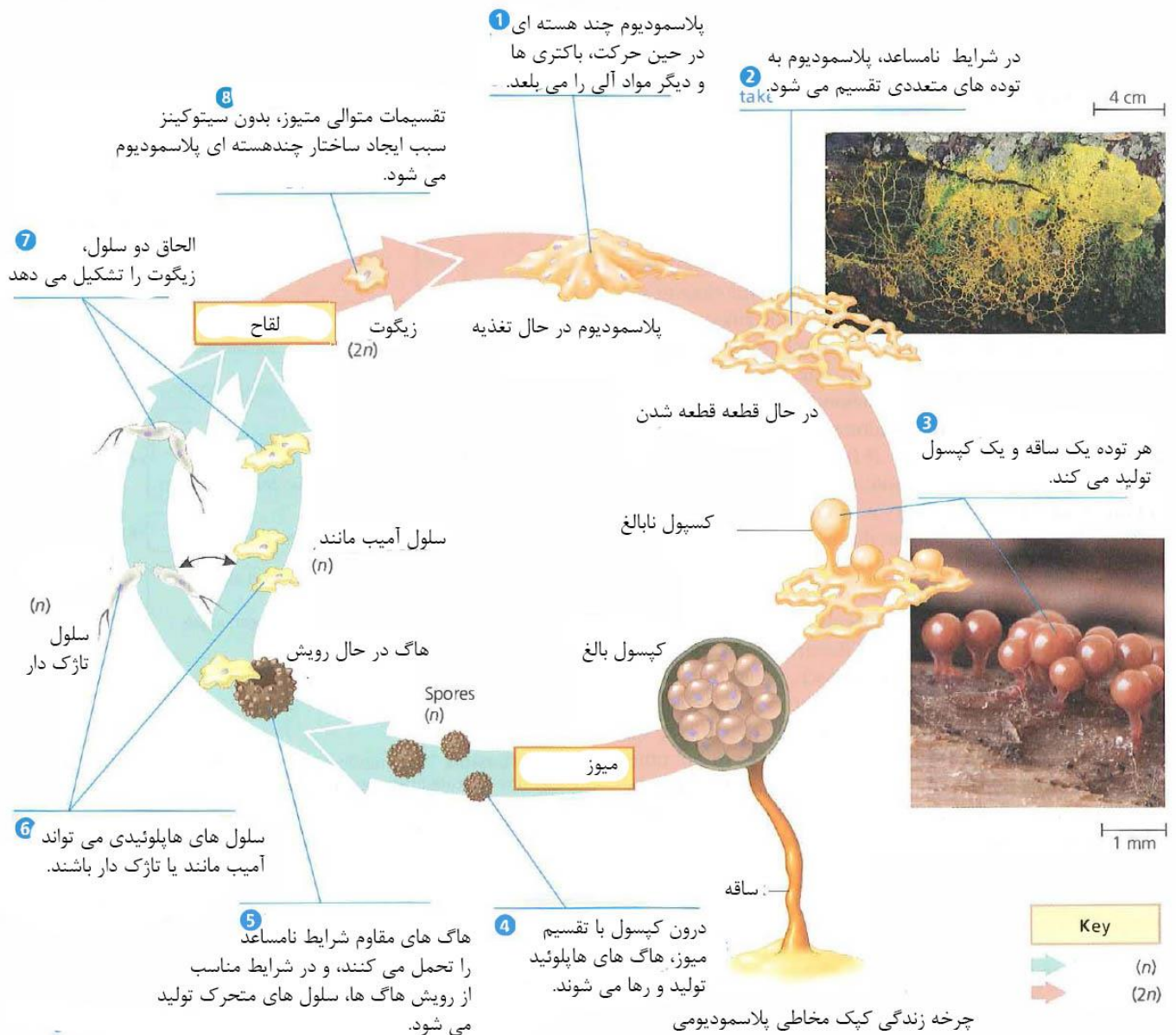
در شرایط نامساعد:

اگر پلاسمودیوم تحت خشکی یا گرسنگی قرار گیرد، به توده‌های متعددی تقسیم می‌شود. هر توده ساقه‌ای تولید می‌کند که در نوک آن کپسولی است که در آن، هاگ‌های هاپلوئید نمو می‌یابند. هاگ‌ها نسبت به شرایط سخت محیطی بسیار مقاوم‌اند.

✓ درون کپسول آن، میوز رخ می‌دهد و هاگ‌های هاپلوئید و مقاوم تولید می‌شوند.

در شرایط مساعد:

هاگ‌ها می‌رویند و به سلول‌های هاپلوئیدی تبدیل می‌شوند که ممکن است آمیبی شکل یا تاژکدار باشند. این سلول‌های هاپلوئیدی قادرند به یکدیگر ملحق شوند و زیگوت‌های دیپلوئید را ایجاد کنند. این زیگوت‌ها به نوبه خود با تقسیم میتوز، پلاسمودیوم‌های جدیدی ایجاد می‌کنند.





♦ هاگداران

بعضی از آغازیان ساختارهایی مقاوم پدید می آورند.

آغازیان انگل که در طی چرخه‌ی تولیدمثل خود هاگ تولید می کنند، هاگداران نامیده می شوند. همگی تک سلولی و انگل هستند. در این گروه حدود ۴۵۰۰ گونه شناخته شده وجود دارد.

شیوه زندگی

همه‌ی هاگداران انگل هستند و بیماری‌هایی را سبب می شوند. (هتروتروف)
هاگداران **جانوران** را مبتلا می کنند و از میزبانی به میزبان دیگر منتقل می شوند.

حرکت

متحرک نیستند، به جز گامت نر آن‌ها

چرخه زندگی

چرخه‌ی زندگی پیچیده‌ای دارند که طی آن هر دو نوع تولیدمثل جنسی و غیرجنسی را انجام می دهند.
در تولیدمثل جنسی، **گامت ماده که اندازه‌ای بزرگ دارد با گامت نر تاژک‌دار و کوچک**، لقاح انجام می دهد.
زیگوت حاصل، ساختاری با دیواره ضخیم می سازد که آن را نسبت به خشکی و سایر شرایط دشوار و نامطلوب محیطی، مقاوم می کند.

نحوه انتقال

بسیاری از هاگداران به وسیله حشراتی مانند پشه‌ها که از خون تغذیه می کنند، از میزبانی به میزبان دیگر منتقل می شوند. (آنوفل)
بعضی از هاگداران در مدفوع جانور آلوده یافت می شوند.
وقتی جانوری از آب یا غذای آلوده شده به مدفوع تغذیه می کند، به این انگل مبتلا می شود.

بیماری‌زایی

مالاریا که توسط هاگداران تولید می شود، در مقایسه با دیگر بیماری‌های عفونی قربانیان بیشتری می گیرد.
به هنگام آلودگی انسان به انگل، تعداد ائوزینوفیل‌های خون افزایش می یابد.

♦ مالاریا

توسط گونه از پلاسمودیوم‌ها تولید می شود (فالسسی پاروم، ویواکس و ...)

مالاریا توسط چندین گونه جاندار که پلاسمودیوم نامیده می شوند، تولید می شود و با نیش پشه مخصوصی انتشار می یابد.
یکی از مهلک‌ترین بیماری‌های انسانی است. در هر سال، حدود سه میلیون نفر - که عمدتاً کودک هستند - به علت دسترسی نداشتن به دارو و درمان بر اثر این بیماری می میرند.

علائم مالاریا

لرز شدید، تب، عرق و عطش شدید

علت مرگ بیماران

بر اثر کم‌خونی (ناشی از ترکیدن گلبول‌های قرمز)،
نارسایی کلیه (تولید مواد سمی و تجزیه بیش از حد هموگلوبین توسط انگل)
و کبد (تجمع گلبول‌های قرمز ترکیده در مویرگ‌های کبد)
و آسیب‌های مغزی (تجمع گلبول‌های قرمز و مسدود شدن عروق)

چرخه زندگی

در چرخه‌ی زندگی پلاسمودیوم پنج مرحله دیده می شود.

۱) وقتی که پشه‌ی آلوده، انسانی را نیش می زند تا از خون او تغذیه کند، ابتدا مقداری از بزاق خود را که حاوی ماده‌ای برای جلوگیری از انعقاد خون است، تزریق می کند. اگر آن پشه آلوده به پلاسمودیوم باشد، آن‌گاه همراه با بزاق، پلاسمودیوم‌ها وارد خون انسان می شوند.

✓ در این مرحله پلاسمودیوم‌های آلوده‌کننده، اسپوروزوئیت نامیده می شوند، که هاپلوئید و حاصل میوز هستند.

۲) اسپوروزوئیت‌ها از راه گردش خون وارد کبد می شوند و سلول‌های کبد را آلوده می کنند. در جگر اسپوروزوئیت‌ها به سرعت تقسیم می شوند و میلیون‌ها سلول مروزوئیت را پدید می آورند.

۳) مروزوئیت‌ها گلبول‌های قرمز خون را آلوده می کنند و در آن‌جا به سرعت تقسیم می شوند (تولیدمثل غیرجنسی)، طی ۴۸ تا ۷۲ ساعت گلبول قرمز می ترکد و مروزوئیت‌ها و مواد سمی آزاد می شوند. این رویداد منجر به بروز تب و لرز می شود که از مشخصات مالاریا است. این چرخه هر ۴۸ تا ۷۲ ساعت (برحسب نوع گونه آلوده‌کننده) تکرار می شود.

۴) مروزوئیت‌های آزاد شده گروهی سایر گلبول‌های قرمز را آلوده می کنند، اما گروهی دیگر به گامتوسیت نمو می یابند. گامتوسیت‌ها همراه خون به وسیله پشه خورده می شوند.

۵) گامتوسیت‌ها درون بدن پشه به گامت تبدیل و به یکدیگر ملحق می شوند و زیگوت را تشکیل می دهند. از تقسیم میوز زیگوت، اسپوروزوئیت‌ها تشکیل می شوند و سپس به غدد بزاقی پشه می روند.

✓ انگل مالاریا قبل از آن که بتواند انسان دیگری را آلوده کند، باید در بدن پشه بالغ شود.



چرخه زندگی عامل مولد مالاریا

هنگامی که یک پشه ماده آنوفل آلوده انسان را نیش می زند، اسپوروزوئیت ها از طریق بزاق حشره وارد خون انسان می شود.

اسپوروزوئیت ها وارد سلول های کبدی می شوند و پس از چند روز، چندین تقسیم انجام می دهند و به مروزوئیت تبدیل می شوند، این مروزوئیت ها می توانند وارد ایتروسیت ها شوند.

در دیواره روده حشره، زیگوت میوز انجام می دهد و تعداد زیادی اسپوروزوئیت ها پلوئید تولید می شود.

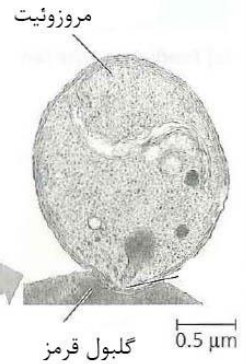
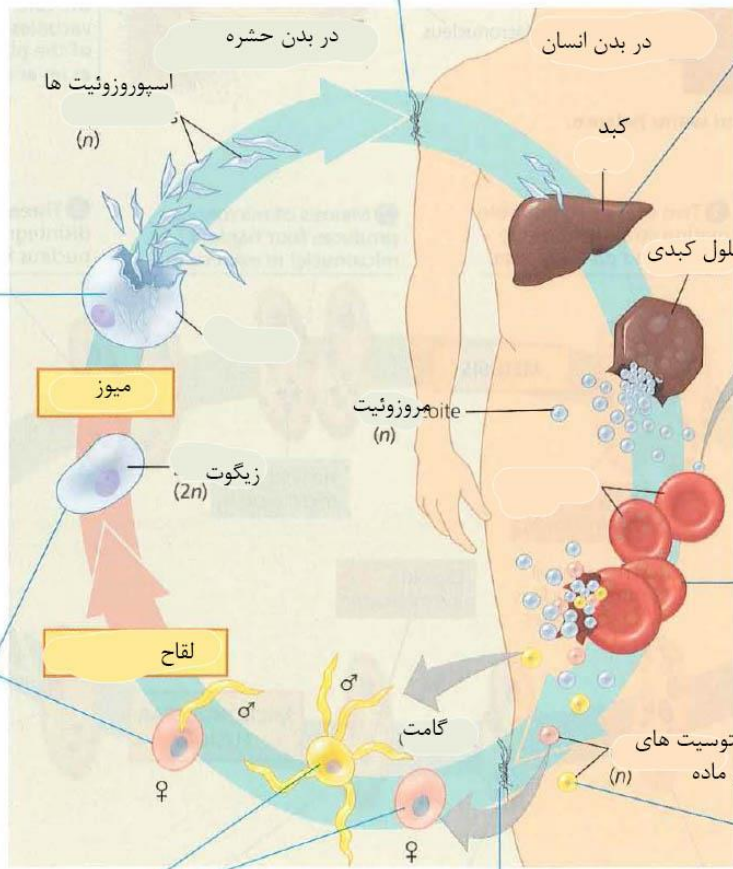
درون روده پشه، گامت های نر و ماده لقاح می یابند و زیگوت دیپلوئید تولید می شود.

مروزوئیت ها به صورت غیر جنسی درون ایتروسیت ها تولید می کنند و هر ۴۸ تا ۷۲ ساعت، ایتروسیت می ترکد و مروزوئیت ها و مواد سمی آزاد می شوند. این رویداد منجر به تب و لرز می شود. گروهی از مروزوئیت ها، سایر ایتروسیت ها را آلوده می کنند.

برخی مروزوئیت ها به گامتوسیت تبدیل می شوند.

هنگامی که پشه آنوفل ماده دیگری، فرد آلوده را نیش بزند، گامتوسیت های درون خون فرد نیز وارد بدن او می شوند.

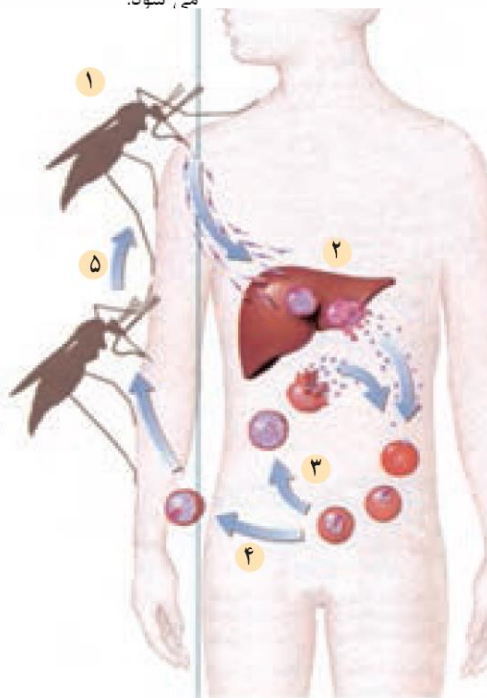
هر گامتوسیت نر به چند گامت نر تاژک دار تبدیل می شود ۶ گامتوسیت ماده نیز به یک گامت ماده بزرگ و غیرمتحرک تبدیل می شود.



Key

→ (n)
→ (2n)

- ۱- وقتی پشه آلوده، انسان را نیش می زند، اسپوروزوئیت ها را به خون او تزریق می کند.
- ۲- اسپوروزوئیت ها، سلول های جگر را آلوده می کنند و به مروزوئیت نمو می یابند.
- ۳- مروزوئیت ها سلول های قرمز خون را آلوده می سازند، در آنجا تکثیر می یابند و سلول های قرمز دیگر را آلوده می کنند.
- ۴- بعضی از مروزوئیت ها به گامتوسیت نمو می یابند. وقتی پشه انسان آلوده ای را نیش می زند، گامتوسیت ها به بدن پشه منتقل می شوند.
- ۵- گامتوسیت ها درون بدن پشه به گامت تبدیل و به یکدیگر ملحق می شوند و زیگوت را تشکیل می دهند. از تقسیم زیگوت اسپوروزوئیت ها تشکیل می شوند.



شکل ۱۳-۱- چرخه زندگی پلاسمودیوم. پلاسمودیوم چرخه زندگی پیچیده ای دارد که پشه و انسان را دربر می گیرد.



♦ مالاریا

- ✓ در حال حاضر واکنسی برای پیشگیری از مالاریا تولید نشده است، کنترل مالاریا از طریق کاهش اندازه جمعیت پشه‌ها قابل اجرا است:
- ✓ (۱) پاشیدن حشره‌کش‌ها (۲) زدودن محل‌های زاد و ولد پشه ناقل (۳) وارد کردن جانورانی که از لارو این پشه تغذیه می‌کنند.
- ✓ افراد واکسینه شده در برابر مالاریا کمتر به این بیماری مبتلا می‌شوند، اثر واکسیناسیون بر افراد گروه سنی ۱ تا ۴ سال بیشتر از سایر افراد است.
- ✓ به دلیل تخم‌گذاری پشه‌ی ناقل مالاریا در آب‌های راکد، میزان شیوع ای بیماری در فصل‌های پرباران بیشتر است.
- ✓ انگل مالاریا در گلبول‌های قرمز افرادی که ژن مغلوب کم‌خونی داسی شکل را دارند نمی‌تواند به خوبی رشد کند. در نتیجه افراد هتروزیگوت و هموزیگوت مغلوب از نظر کم‌خونی داسی شکل، در مقابل این بیماری مقاوم هستند.
- ✓ در افراد ناقل کم‌خونی داسی شکل در مناطق مالاریا خیز، شایستگی تکاملی بیشتر از افراد هموزیگوس غالب است. مقاومت این افراد مربوط به نوعی انتخاب طبیعی از نوع برتری افراد ناخالص است.
- ✓ در اواسط قرن هفدهم، ماده شیمیایی کینین، که از پوست نوعی درخت گرفته می‌شد، به عنوان ماده‌ای برای درمان مالاریا مورد استفاده قرار گرفت. مشتقات کینین هم‌اکنون نیز در درمان مالاریا استفاده می‌شود.
- ✓ انتقال مالاریا از طریق فرد به فرد ممکن نیست و حتماً باید از طریق جاندار حدواسط (پشه) صورت گیرد.

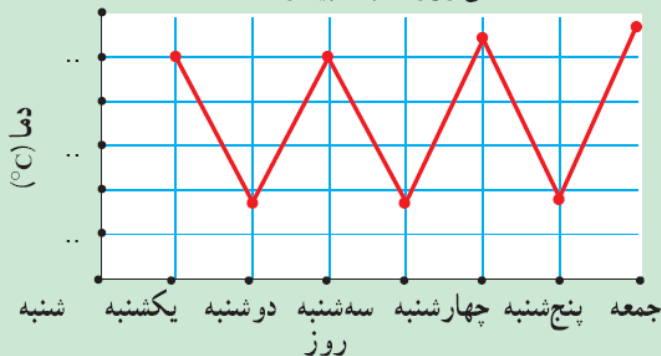
جدول ۱-۵. یک الل به ظاهر نامطلوب مانند Hb^S ممکن است در شرایط محیطی ویژه، سازگارکننده باشد.

	شایستگی		
	$Hb^A Hb^A$	$Hb^A Hb^S$	$Hb^S Hb^S$
مناطق مالاریا خیز	۰/۸	۱	۰
سایر مناطق	۱	۱	۰

تعداد موارد
بیماری مالاریا



دمای روزانه بدن بیمار





♦ جمع‌بندی آغازیان

بسیاری تک‌سلولی	آمیب‌ها، روزن‌داران، دیاتوم‌ها، برخی از جلبک‌ها (بسیاری از جلبک‌های سبز)، تاژکداران (چرخان، جانورمانند و اوگلناها)، مژکداران، آغازیان کپک‌مانند و هاگداران
برخی پرسلولی	بسیاری از جلبک‌ها (جلبک‌های قرمز و قهوه‌ای و برخی از جلبک‌های سبز)

برخی آغازیان تک‌سلولی می‌توانند کلنی تشکیل دهند: کپک مخاطی سلولی در شرایط نامساعد، کلامیدوموناس آغازیان پرسلولی همگی آبی هستند و بیشتر ساکن آب شور!
 آغازیان تک‌سلولی می‌توانند تشکیل پلاسمودیوم بدهند و چندهسته‌ای باشند:
 آغازیان تک‌سلولی می‌توانند درون سلول‌های دیگر موجودات نیز زندگی کنند: جلبک‌های سبز، هاگداران آغازیان پرسلولی همگی فتوسنتزکننده هستند.
 آغازیان تک‌سلولی می‌توانند انگل باشند یا بیماری ایجاد کنند: آمیب‌اسهال خونی، تاژکداران چرخان، تاژکداران جانورمانند، هاگداران

هتروتروف	آمیب‌ها، روزن‌داران، تاژک‌داران جانورمانند، بسیاری از اوگلناها (۲/۳ آن‌ها)، مژکداران، کپک‌های مخاطی و هاگداران
اتوتروف	دیاتوم‌ها، همه‌ی جلبک‌ها، تاژکداران چرخان و برخی اوگلناها (۱/۳ آن‌ها)

♦ دیواره یا پوسته یا پوشش

جنس	روغن‌داران	دیاتوم‌ها	جلبک‌ها	جلبک‌های قرمز	تاژکداران چرخان	مژکداران	کپک‌های مخاطی
پوسته‌آهکی	دیواره سلولی دو قسمتی و سیلیسی	-	در بعضی، دیواره حاوی کربنات کلسیم	پوشش سلولزی	دیواره سخت	غیرکیتینی	
ویژگی	محکم و سوراخ‌دار	-	اغلب دارای تزئینات خاص	اغلب حاوی با لایه‌ای از سیلیس پوشیده شده	سخت اما انعطاف پذیر		

♦ حرکت

پای کاذب	آمیب، روزن‌داران، کپک‌های مخاطی سلولی (سلول‌های آمیب‌مانند منفرد)، کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی (سلول‌های حاصل از نمو هاگ)
سرخوردن	دیاتوم‌ها ← سر خوردن روی مواد شیمیایی ترشح‌شده از منافذ پوست
تاژک	سلول بالغ، زئوسپور و گامت کلامیدوموناس (دوتاژکی) زئوسپور ۴ تاژکی و گامت دو تاژکی در کاهوی دریایی تاژکداران چرخان (بیشتر دو تاژک دارند) تاژکداران جانورمانند (یک تا هزاران تاژک) اوگلناها (دو تاژک بلند و کوتاه) برخی سلول‌های حاصل از نمو هاگ در کپک مخاطی پلاسمودیومی گامت نر در هاگداران
مژک	مژکداران، پارامسی و تریکودینا تعداد فراوانی مژک در ردیف‌های متراکم



♦ بیماری‌زایی

آمیب‌ها	برخی انگل هستند ← آمیب اسهال خونی
تاژکداران چرخان	برخی سم‌های قوی تولید می‌کنند.
تاژکداران جانورمانند	بیماری‌زایی انسان و جانوران اهلی
هاگداران	همگی انگل و بیماری‌زا از جمله پلاسمودیوم فالسی پاروم یکی از عوامل مالاریا
سایر بیماری‌ها	توکسوپلاسموز

♦ آغازیان مفید

روزن‌داران	تولید سنگ‌های آهکی
دیاتوم‌ها	تولید سنگ‌های سیلیسی - سنگ سمباده
جلبک‌های سبز	همزیستی با روزن‌داران - همزیستی در گل‌سنگ
جلبک‌های قرمز	تهیه آگار
جلبک‌های قهوه‌ای	تامین زیستگاه و غذای جانوران
تاژکداران جانورمانند	همزیست در لوله گوارش بعضی جانوران
آغازیان فتوسنتزکننده	بزرگ‌ترین گروه فتوسنتزکننده کره زمین
پلانکتون‌ها	از جمله تاژکداران چرخان و جلبک‌های سبز: تقویت زنجیره غذایی
آغازیان تجزیه‌کننده	کمک به بازگردانی مواد شیمیایی مهم مانند نیتروژن، کربن و فسفر به محیط

♦ محل زندگی

آب شیرین	آمیب - جلبک‌های سبز تک‌سلولی - برخی جلبک‌های سبز پرسلولی (ولوکس و اسپیروژیر) - اوگلنا - مژکداران - تاژکداران چرخان
دریا (آب شور)	آمیب - روزن‌داران - بیشتر جلبک‌های سبز پرسلولی (کاهوی دریایی)، جلبک‌های قهوه‌ای و قرمز - تاژکداران چرخان
خاک مرطوب	آمیب - کپک‌ها - جلبک‌های سبز تک‌سلولی
بدن سایر جانداران	آمیب اسهال خونی - برخی تاژکداران جانورمانند - همه هاگداران، جلبک‌های سبز میکروسکوپی



جدول جمع‌بندی ویژگی‌های آغازیان

زندگی	تولید مثل	محل زندگی	دیواره	تغذیه	حرکت	ظمن انرژی	عده کروموزومی	تعداد سلول	آسیبها
بیشتر آزادری برخی انگل	غیرجنسی (میتوز)	آب شیرین خاک مرطوب	ندارد	باکسک پای کاذب	پای کاذب	هتروتروف	2n	تک‌سلولی	
---	غیرجنسی	دریا (آب شور) ملسه‌های دریا چسبیده به بدن جانداران دیگر و یا صخره‌ها	پوسته‌ای آهکی و سوراخ‌دار	باکسک پای کاذب	پای کاذب	هتروتروف	2n	تک‌سلولی	روزنه‌داران
---	معمولاً غیرجنسی گاهی جنسی	اقیانوس‌ها دریاچه‌ها	دیواره‌ی سلولسی و دو قسمتی	---	سر خوردن	فوتوستت کننده	2n	تک‌سلولی	دیاتومه‌ها
---	معمولاً هر دو نوع تولید مثل جنسی و غیرجنسی	آب شیرین خاک مرطوب درون همزیستی	دارد	---	گروهی تازک دارند	فوتوستت کننده	2n یا 2n	تک‌سلولی بسیاری بعضی پرسلولی	جلیک‌های سبز
---	معمولاً تناوب نسل	آب‌های گرم اقیانوس نواحی ساحلی اقیانوس‌ها	دارد	---	---	فوتوستت کننده	2n و 2n	پرسلولی	جلیک‌های قرمز
---	غیرجنسی (میتوز)	بعضی آب شیرین بیشتر در آب شور	اغلب دیواره‌ی سلولی که معمولاً ترکیبات سلولسی دارد	---	بسیاری با دو تازک طولی عرضی	فوتوستت کننده	---	تک‌سلولی	تازک‌داران چرخان
---	بیشتر غیرجنسی بعضی جنسی	همزیست در لوله‌ی گوارش جانوران	---	---	یک تا هزاران تازک	هتروتروف	---	تک‌سلولی	تازک‌داران جانورسانند
---	غیرجنسی یا میتوز	آب شیرین	---	---	دو تازک	بسیاری هتروتروف بعضی فوتوستت کننده	---	تک‌سلولی	اوکلانها
---	معمولاً یا میتوز	آب شیرین	دیواره‌ی سخت ولی انعطاف‌پذیر	از باکتری‌ها	هزاران مزک	هتروتروف	---	تک‌سلولی	مزک‌داران
آزاد یا انگل	جنسی و غیرجنسی	خاک	دارد (غیر کیتهایی)	باکتری‌های خاک	پای کاذب	هتروتروف	2n	تک‌سلولی (گفتی)	کیک‌های مخاطی سلولی
آزاد یا انگل	جنسی و غیرجنسی	خاک	دارد (غیر کیتهایی)	باکتری‌ها و مواد آلی خاک	تا حدی حرکت دارد	هتروتروف	2n	تک‌سلولی (پلاسمودیوم)	کیک‌های مخاطی پلاسمودیومی
انگل	جنسی و غیرجنسی	انگل جانوران	---	انگل درون سلولی	ندارد	هتروتروف	2n و 2n	تک‌سلولی	هاکداران



پرسش های آخر فصل

- ۱ - چند مورد، در ارتباط با همهی جانداران متعلق به قدیمی ترین و ابتدایی ترین فرمانروی یوکاریوت ها، صحیح است؟
- الف - نمی توانند ساختارهای تولیدمثلی پرسلولی تشکیل دهند.
- ب - می توانند در محیط های مساعد، به روش غیرجنسی تکثیر پیدا کنند.
- ج - اجداد آن ها، رابطه ی همزیستی با پروکاریوت های هتروتروف هوازی برقرار کردند.
- د - فقط در محیط های مرطوب، می توانند با عبور از نقاط واریسی چرخه ی سلولی تقسیم شوند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲ - به ترتیب، کدام ویژگی در بسیاری از آغازیان و برخی از آغازیان دیده می شود؟

- ۱) عدم وجود ارتباط سیتوپلاسمی مستقیم - زندگی در محیط های آبی ۲) داشتن ساختار حرکتی - برقراری رابطه ی صیادی
- ۳) عدم تشکیل ساختارهای چهارکروماتیدی - پاسخ به تحریک های محیطی ۴) بازگردانی مواد شیمیایی به محیط - تولید مداوم ATP
- ۳ - کدام عبارت، در ارتباط با همهی آغازیانی که هزاران برآمدگی میکروتوبولی دارند، صحیح است؟
- ۱) برای تولید زاده های جدید، ممکن است قطعاتی بین کروموزوم های همتا مبادله کنند.
- ۲) برای تأمین کربن مورد نیاز خود، مواد آلی را به صورت کیسه های غشادار وارد سلول می کنند.
- ۳) با کمک ساختارهای حرکتی خود، در آب می چرخند و مواد پیرامون خود را حرکت می دهند.
- ۴) پس از کوتاه کردن رشته های ریز پروتئینی، وزیکول های جسم گلژی را به سمت میانه ی سلول می فرستند.

۴ - کدام عبارت، در ارتباط با فرمانروی آغازیان، صحیح نیست؟

- ۱) تنها فرمانروی یوکاریوتی است که اعضای اتوتروف و هتروتروف دارد.
- ۲) فقط در شاخه ی اوگلناها، بخش هایی برای پاسخ به تحریک های محیطی وجود دارد.
- ۳) دیواره ی مناسب برای تشکیل واکوئل غذایی، فقط در آغازیان متحرک دیده می شود.
- ۴) تشکیل پلاسمودیوم های دارای هسته های متعدد، فقط در بعضی از کپک های مخاطی دیده می شود.
- ۵ - در بعضی شرایط محیطی، در بعضی از جلبک های سبز تک سلولی، ساختار نشان داده شده در شکل زیر، تشکیل می شود. کدام عبارت، در ارتباط با این شرایط محیطی، صحیح است؟



- ۱) اسپروزیتر برخلاف تاژک دار جانورمانند، برای تولیدمثل، کروموزوم های همتا را در مقابل یکدیگر قرار می دهد.
- ۲) کپک مخاطی سلولی برخلاف کلامیدوموناس، سلول های خود را محیطی نسبتاً پایدار و یکنواخت قرار می دهد.
- ۳) کلستریودیوم بوتولینم همانند مخمر نان، محتوای ژنتیکی خود را توسط پوششی از سیتوپلاسم جدا نگه می دارد.
- ۴) پلاسمودیوم فالسیپاروم همانند کپک مخاطی پلاسمودیومی، ساختارهای دارای دو مجموعه ی کروموزومی می سازند.

۶ - ساختار زیر، مربوط به بخشی از چرخه ی زندگی یک آغازی است. کدام عبارت، در ارتباط با این ساختار، قطعاً صحیح است؟



- ۱) ممکن نیست مستقیماً از تقسیم میتوز سلول دیپلوئید و بدون تاژک ایجاد شده باشد.
- ۲) ممکن نیست از تغییر این ساختار در میلیون ها سال قبل، ساختار پروتال تشکیل شده باشد.
- ۳) در پی تقسیم سیتوپلاسم ساختارهای تک سلولی، می تواند سلول های متحرک هاپلوئیدی بسازد.
- ۴) هر ساختار تولیدمثلی، دو الل از یک ژن را توسط پوشش هسته از ماده ی زمینه ای سیتوپلاسم جدا می کند.



۷ - چند مورد، عبارت زیر را به طور صحیحی تکمیل می کند؟

اعضای فرمانروی از تغییر و تحول اعضای شاخه ای از آغازیان به وجود آمدند. اعضای این شاخه از آغازیان، همگی قطعاً

الف - گیاهان - هر دو نوع تولیدمثل جنسی و غیرجنسی را دارند.

ب - قارچ ها - می توانند ساختارهایی با بیش از یک هسته بسازند.

ج - قارچ ها - با حرکت در خاک، مواد آلی غیرزنده ی خاک را می بلعند.

د - جانوران - بیش از یک ساختار حرکتی در سلول هتروتروف خود دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸ - چند مورد، در ارتباط با بیماری زایی آغازیان، صحیح است؟

الف - فقط جانوران پرسلولی می توانند میزبان هاگداران باشند.

ب - فقط هاگداران می توانند از طریق غذای آلوده به فرد سالم منتقل شوند.

ج - فقط پلاسمودیوم فالسیپاروم می تواند در بدن انسان مروژوئیت ایجاد کند.

د - فقط پشه ی ناقل مالاریا می تواند فرم بیماری زای انگل را به انسان منتقل کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹ - کدام عبارت، در ارتباط با آغازیان پرسلولی، صحیح است؟

۱) برخی از آن ها، برای تنظیم فشار اسمزی سلول ها، به اندامک های منقبض شونده نیاز دارند.

۲) در بخشی از چرخه ی زندگی خود، می توانند کلنی های پرسلولی هاپلوئید بسازند.

۳) به طور معمول، می توانند کربن دی اکسید جو را در ترکیبات پرانرژی تثبیت کنند.

۴) برای تولیدمثل جنسی، ساختارهای پرسلولی هاپلوئیدی و دیپلوئیدی می سازند.

۱۰ - در فرمانروی آغازیان، کدام مورد می تواند جزء ترکیبات دیواره ی سلولی باشد و افراد دارای این نوع دیواره ی سلولی، چه

خصوصیتی دارند؟

۲) کلسیم کربنات - می توانند نوعی رابطه ی زیستی با جلبک ها برقرار

۱) سیلیس - معمولاً دیواره ی سلولی دارای تزئینات خاصی است.

کنند.

۴) آهک - سوراخ های دیواره ی محکم، محل تشکیل پاهای کاذب است.

۳) سلولز - همگی با کمک دو تاژک خود می توانند در آب بچرخند.

BIO



۱ ۲ مورد ج و د غلط است. قدیمی ترین و ابتدایی ترین فرماتروی یوکاریوت ها، آغازیان بودند.

بررسی موارد:

- الف - آغازیان برخلاف جانوران و گیاهان نمی توانند ساختارهای تولیدمثلی پرسلولی تشکیل دهند.
- ب - همه ی آغازیان تولیدمثل جنسی دارند و می توانند به روش غیرجنسی تکثیر پیدا کنند.
- ج - آغازیان از درون همزیستی باکتری های هتروتروف هوازی با پروکاریوت بزرگ ایجاد شدند. پس از آن سلول هایی که با باکتری های اتوتروف نیز رابطه ی درون همزیستی برقرار کردند، منشأ آغازیان فتوسنتزکننده شدند.
- د - آغازیان بیشتر در محیط های مرطوب یافت می شوند اما در محیط های غیرمرطوب نیز یافت می شوند. در کتاب درسی می خوانیم که باکتری های در خاک ها، به ویژه خاک های مرطوب زندگی می کنند.

۲ ۳ تشکیل ساختارهای چهارکروماتیدی در پروفاز میوز I مشاهده می شود. جانداران برای تولیدمثل جنسی میوز انجام می دهند. بسیاری از آغازیان تولیدمثل جنسی ندارند و توانایی میوز نیز ندارند. در بعضی از آغازیان بخش هایی وجود دارند که با کمک آن ها می توانند به تحریک های محیطی پاسخ دهند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) بسیاری از آغازیان تکسلولی هستند و در آن ها ارتباط سیتوپلاسمی مستقیم وجود ندارد. بسیاری از آغازیان در محیط های آبی زندگی می کنند.
- ۲) ساختارهای حرکتی مثل تاژک و مژک در بعضی از آغازیان وجود دارد. بعضی از آغازیان برای تغذیه رابطه ی صیادی برقرار می کنند.
- ۴) بسیاری از آغازیان تجزیه کننده هستند و در بازگردانی مواد شیمیایی به محیط نقش دارند. همه ی جاندارانی که تنفس سلولی دارند می توانند به طور مداوم ATP تولید کنند.

۳ ۱۰ تاژک و مژک برآمدگی های میکروتوبولی هستند. مژکداران هزاران مژک دارند. بعضی از تاژکداران جانورمانند و ولوکس ها نیز هزاران تاژک هستند.

بررسی گزینه ها:

- ۱) مژکداران، تاژکداران جانورمانند و ولوکس ها، تولیدمثل جنسی و غیرجنسی دارند. بنابراین ممکن است برای تولیدمثل، تقسیم میوز انجام دهند و به صورت جنسی تکثیر پیدا کنند. در تقسیم میوز امکان تبادل قطعاتی بین کروموزوم های همتا در کراسینگ اور وجود دارد.
- ۲) ولوکس ها، اتوتروف هستند و از طریق فتوسنتز و با تثبیت CO₂، کربن مورد نیاز خود را به دست می آورند.
- ۳) ولوکس ها و مژکداران در آب می چرخند ولی تاژکداران جانورمانند در آب نمی چرخند.
- ۴) تاژکداران جانورمانند دیواره ندارند و سیتوکینز را با کمک کمربندی از رشته های پروتئینی انجام می دهند.

۴ ۲ در کتاب درسی می خوانیم که در بعضی از آغازیان، بخش هایی برای پاسخ به تحریک های محیطی وجود دارد که نمونه ای از آن لکه ی چشمی در اوگلناها هست. بنابراین می توان نتیجه گرفت که در آغازیان دیگر نیز ممکن است چنین بخش هایی وجود داشته باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) آغازیان، قارچ ها، گیاهان و جانوران، چهار فرماتروی یوکاریوتی هستند. همه ی قارچ ها و جانوران، هتروتروف هستند و همه ی گیاهان اتوتروف هستند اما آغازیان هم اعضای هتروتروف دارند و هم اعضای اتوتروف.
- ۳) آغازیانی که هتروتروف هستند و دیواره ی سلولی نیز دارند، شامل روزن داران، بعضی از تاژکداران چرخان، بسیاری از اوگلناها، مژکداران و کپک های مخاطی می شوند. همه ی این آغازیان متحرک نیز هستند.
- ۴) در بین آغازیان، فقط کپک های مخاطی پلاسمودیومی می توانند پلاسمودیم (توده ی سیتوپلاسمی دارای هسته های متعدد) تشکیل دهند.

۵ ۲ شکل نشان دهنده ی زیگوسپور کلامیدوموناس است که در شرایط نامساعد تشکیل می شود.

بررسی گزینه ها:





۱) اسپروژنر همانند تازکدار جانورمانند، در شرایط نامساعد محیطی، تولیدمثل جنسی انجام می‌دهد. در تولیدمثل جنسی، تقسیم میوز انجام می‌شود که در آن، در پروفاز، تتراد تشکیل می‌شود و کروموزوم‌های همتا در مقابل یکدیگر قرار می‌گیرند.

۲) در شرایط نامساعد، کپک مخاطی سلولی کلنی پرسلولی می‌سازد و کلامیدوموناس، تولیدمثل جنسی دارد. در فصل ۳ پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که در جانداران پرسلولی، سلول‌ها در محیطی نسبتاً پایدار و یکنواخت (محیط درونی) قرار می‌گیرند.

۳) در شرایط نامساعد، کلستریدیوم بوتولینم، اندوسپور می‌سازد. در اندوسپور، محتوای ژنتیکی در تماس با مقدار کمی سیتوپلاسم قرار می‌گیرند.

۴) پلاسمودیوم فالسیپاروم (عامل مالاریا)، در شرایط نامساعد محیطی، زیگوت ۲۵ می‌سازد. کپک مخاطی پلاسمودیومی، ۲۵ است و در شرایط نامساعد میوز انجام می‌دهد و هاگ‌های هاپلوئید می‌سازد.

۶ ۳ شکل نشان‌دهنده‌ی اسپوراز یا گامتوفیت کاهوی دریایی است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) گامتوفیت از تقسیم میتوز سلول هاپلوئید و تازکدار (ژنوسپور) ایجاد می‌شود.

۲) منشأ گیاهان امروزی، جلبک‌های سبز پرسلولی هستند که در اقیانوس‌ها زندگی می‌کردند؛ مثل کاهوی دریایی. بنابراین، ممکن است گامتوفیت کاهوی دریایی منشأ گامتوفیت سرخس (پروتال) بوده باشد.

۳) در آغازیان، ساختارهای تولیدمثل پرسلولی وجود ندارد و تولید گامت و هاگ (سلول‌های متحرک کاهوی دریایی)، توسط ساختارهای تک‌سلولی انجام می‌شود.

۴) در گامتوفیت، ساختارهای تولیدمثل تولیدکننده‌ی هاگ وجود دارد. این ساختارها، هاپلوئید هستند و یک الل از هر ژن را دارند.

۷ ۱ فقط مورد ب صحیح است. گیاهان از تغییر جلبک‌های سبز، قارچ‌ها از تغییر کپک‌های مخاطی و جانوران از تغییر تازکداران جانورمانند ایجاد شده‌اند.

بررسی موارد:

الف - بعضی از جلبک‌های سبز فقط تولیدمثل غیرجنسی دارند.

ب - کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی، پلاسمودیوم (توده‌ی سیتوپلاسمی دارای هسته‌های متعدد) می‌سازند. کپک‌های مخاطی سلولی هم می‌توانند ساختارهای پرسلولی بسازند که در آن‌ها بیش از یک هسته وجود دارد.

ج - کپک‌های مخاطی سلولی فقط باکتری‌های خاک (مواد آلی زنده‌ی خاک) را می‌یلعند اما کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی می‌توانند هم باکتری‌ها (مواد آلی زنده‌ی خاک) و هم مواد آلی غیرزنده‌ی خاک را می‌یلعند.

د - تازکداران جانورمانند می‌توانند از یک تا هزاران تازک داشته باشند.

۸ ۲ موارد الف و د صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف - هاگداران فقط در جانوران بیماری‌زایی می‌کنند.

ب - علاوه بر هاگداران، آمیب اسهال خونی نیز می‌تواند از طریق غذا انتقال پیدا کند.

ج - گونه‌های متعددی از پلاسمودیوم‌ها، مثل پلاسمودیوم فالسیپاروم، می‌توانند بیماری مالاریا را ایجاد کنند.

د - انتقال بیماری مالاریا فقط از طریق پشه‌ی ناقل مالاریا صورت می‌گیرد و انتقال خون از هر طریق دیگری باعث بیماری نمی‌شود.



۱۹ همه‌ی آغازیان پرسلولی، جلبک هستند. برخی از جلبک‌های پرسلولی در آب شیرین زندگی می‌کنند و برای تنظیم فشار اسمزی سلول نیاز به واکوتل ضریان‌دار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ساخت کلتی‌های پرسلولی هاپلوئید در اسپروژیر و کپک‌های مخاطی سلولی وجود دارد.

(۳) همه‌ی آغازیان پرسلولی، فتوسنتزکننده هستند و می‌توانند دی‌اکسید کربن جو را تثبیت کنند.

(۴) جلبک‌های قرمز، قهوه‌ای و بعضی از جلبک‌های سبز تنلوب نسل دارند و در آن ساختارهای پرسلولی هاپلوئیدی و دیپلوئیدی می‌سازند.

۲۰ کلسیم کریبات (آهک) در دیواره‌ی روزن‌داران و جلبک‌های قرمز وجود دارد. بعضی از روزن‌داران می‌توانند از جلبک‌هایی که در زیر پوسته‌ی آن‌ها زندگی می‌کنند مواد غذایی را به‌دست بیاورند. جلبک‌های قرمز نیز با سایر جلبک‌ها برای کسب نور، کربن دی‌اکسید و سایر مواد رقابت دارند. در جلبک‌های قرمز، برخلاف روزن‌داران، دیواره‌های محکم سوراخ‌دار وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

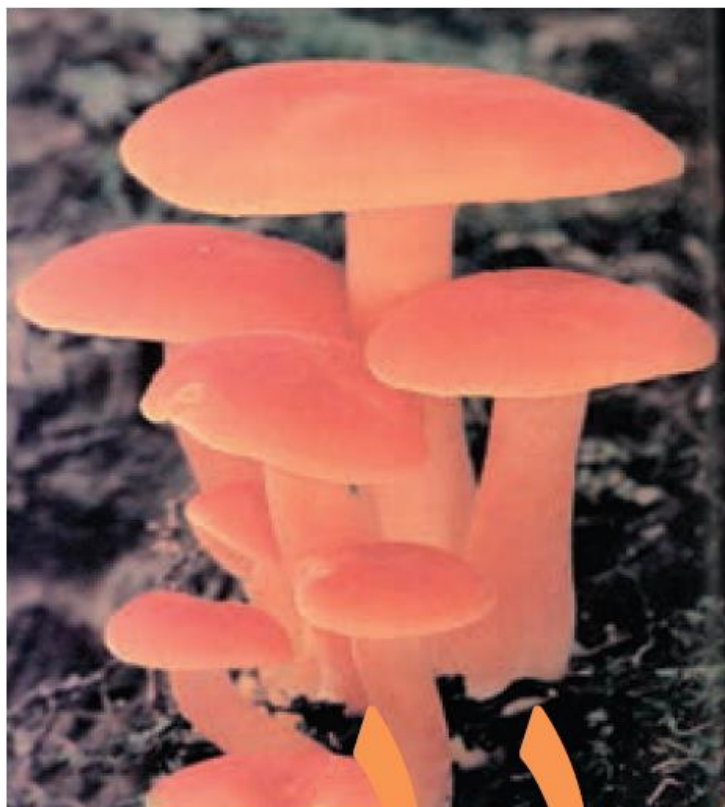
(۱) در دیواره‌ی دیاتوم‌ها و تازکداران چرخان، سیلیس قابل مشاهده است. اغلب تازکداران چرخان، دیواره‌ی سلولزی دارند که به‌طور معمول تزئینات سیلیسی دارد. پس می‌توان گفت که هر تازکدار چرخانی که در دیواره‌اش سیلیس وجود دارد، دیواره‌ی سلولی دارای تزئینات خاص دارد.

(۲) در دیواره‌ی سلولی تازکداران چرخان، جلبک‌ها و ... سلولز وجود دارد. بسیاری از تازکداران چرخان با کمک دو تازک در آب می‌چرخند.

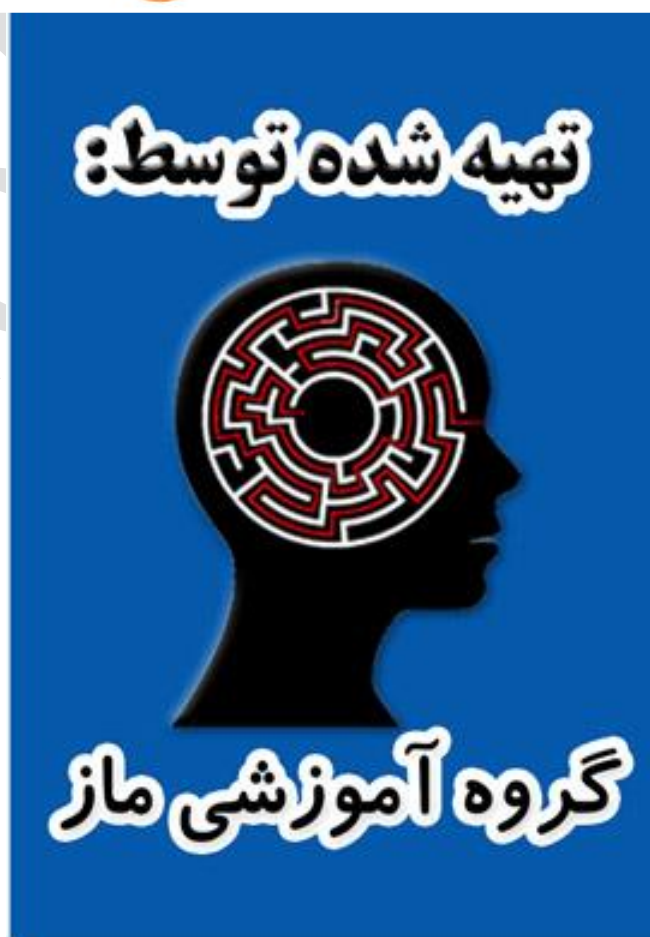
BioMaze



هو العلیم



قارچ‌ها





فصل ۱۱: قارچ‌ها

تعداد سؤالات در کنکور سراسری داخل و خارج از کشور از سال ۸۷ تا ۹۵ = ۳۱ سؤال؛ میانگین ۱/۷ سوال در هر کنکور

نمای کلی فصل:

- فصل ۱۱ پیش به طور کلی به سه قسمت تقسیم می‌شود. در قسمت اول این فصل با ویژگی‌های کلی قارچ‌ها آشنا می‌شویم و در ادامه با ویژگی‌های هر شاخه از قارچ‌ها آشنا می‌شویم و چرخه‌ی تولید مثلی هر قارچ را یاد می‌گیریم. در قسمت پایانی این فصل نیز با روابط همزیستی قارچ‌ها آشنا می‌شوید.
 - در این فصل مهم‌ترین قسمت چرخه‌های تولید مثلی می‌باشد و سؤالات این فصل نیز معمولاً از این چرخه‌ها مطرح می‌شوند.
 - شکل‌های این فصل را با دقت زیاد و با بررسی جزئیات مطالعه کنید.
 - به ویژگی‌های انواع قارچ‌های ذکر شده در کتاب درسی نیز دقت کنید.
- فصل ۱۱ پیش یکی از فصل‌های مهم کتاب پیش‌دانشگاهی می‌باشد که معمولاً در هر کنکور ۱ یا ۲ سؤال دارد. سؤالات این فصل به طور عمده مربوط به چرخه‌های تولید مثلی قارچ‌ها می‌باشد و مباحث دیگر فصل کم‌تر مورد سؤال می‌باشند. با توجه به اینکه بیشتر نکات چرخه‌های تولید مثلی در شکل ذکر شده است، مطالعه‌ی دقیق شکل‌های این فصل بسیار مهم می‌باشد. در عین حال به ویژگی‌های هر قارچ ذکر شده در این فصل دقت کنید و ویژگی آن‌ها را با جانداران دیگر مورد مقایسه قرار دهید.

فصل ۱۱ از نگاه کنکور سراسری

کنکور خارج از کشور	کنکور داخل کشور	کنکور
انواع قارچ‌ها (کلی)	انواع قارچ‌ها (کلی)	کنکور ۹۵
بازیدومیسیت‌ها	آسکومیسیت‌ها (مخمر) بازیدومیسیت‌ها (ترکیبی)	کنکور ۹۴
زیگومیسیت‌ها	زیگومیسیت‌ها بازیدومیسیت‌ها	کنکور ۹۳
ترکیبی (بازیدومیسیت‌ها و آسکومیسیت‌ها)	ترکیبی (زیگومیسیت‌ها و آسکومیسیت‌ها)	کنکور ۹۲
آسکومیسیت‌ها (نوروسپورا کراسا)	آسکومیسیت‌ها (کاندیدا آلبیکنز) ترکیبی (با باکتری‌ها)	کنکور ۹۱
دئوترومیست‌ها همزیستی قارچی	دئوترومیست‌ها آسکومیسیت‌ها آسکومیسیت‌ها (انواع هاگ)	کنکور ۹۰
گوناگونی قارچ‌ها زیگومیسیت‌ها	آسکومیسیت‌ها	کنکور ۸۹
بازیدومیسیت‌ها کلی (ترکیبی) ویژگی قارچ‌ها	زیگومیسیت‌ها گوناگونی قارچ‌ها	کنکور ۸۸
آسکومیسیت‌ها زیگومیسیت‌ها	آسکومیسیت‌ها بازیدومیسیت‌ها کلی (ترکیبی)	کنکور ۸۷

**قارچ‌ها**

۱. بعضی از آن‌ها با انجام تخمیر لاکتیک اسید، به تولید ماست و انواعی از پنیرها کمک می‌کند.
۲. سلول‌های قارچ‌ها دیواره‌ی سلولی سخت و ضخیمی دارد.
 - ✓ دیواره‌ی قارچ‌های تک‌سلولی یکپارچه است.
۳. از اولین جانداران پر سلولی بودند که در خشکی‌ها ظاهر شدند.
۴. می‌توانند با جلبک‌های خشکی نوعی همیاری به شکل گل‌سنگ تشکیل دهند.
 - ✓ اولین همیاری را با جلبک‌ها تشکیل دادند.
۵. هتروتروف هستند.
۶. می‌توانند مواد معدنی را از خاک یا حتی تخته سنگ‌های برهنه جذب کنند.
۷. اولین قارچ‌ها احتمالاً تک سلولی بوده‌اند.
 - ✓ مخمرها گروهی از تک‌سلولی‌ها می‌باشند که متعلق به گروه آسکومیست‌ها می‌باشد.
۸. قدمت آن‌ها به ۴۰۰ میلیون سال می‌رسد و از تغییر آغازیان کپک‌مانند ایجاد شده‌اند.
۹. قارچ‌ها خود یک فرمانرو هستند.
۱۰. متحرک نیستند.
۱۱. بعضی از آن‌ها اندام‌های ریشه مانند در خاک می‌دوانند.
۱۲. کلروفیل ندارند و بنابراین قادر به فتوسنتز نیستند و ساقک و کلاهک آن‌ها بر خلاف ساقه و برگ گیاهان سبز نیست.



شکل ۱۱-۱- قارچ‌های چتری

BIO



۱۳. بدن رشته‌ای دارند که ممکن است این رشته‌های باریک و بلند به دور یکدیگر بپیچند و ساختارهای تولید مثلی و پیکر آنها را تشکیل دهد.
- ✓ در مخمرها همچنین ساختاری وجود ندارد.
- ✓ نخینه ساختاری چندسلولی است و به همین دلیل فقط در قارچ‌های پرسلولی وجود دارد.
۱۴. پیکر همه‌ی قارچ‌ها به جز مخمرها از رشته‌های باریکی به نام نخینه تشکیل شده است.
۱۵. وقتی نخینه رشد می‌کند، منشعب می‌شود و توده‌ای درهم‌پیچیده و گره‌خورده می‌سازد که میسلوم نام دارد.
- ✓ میسلوم ممکن است نخینه‌هایی به طول چندین متر داشته باشد.
۱۶. نحوه‌ی سازمان‌بندی پیکر آنها به گونه‌ای است که باعث افزایش سطح به حجم شده است.
- ✓ به دلیل این ساختار، قارچ‌ها سازگاری مناسبی برای جذب مواد غذایی از محیط پیدا کرده‌اند.
۱۷. دیواره‌ی سلولی آنها از جنس کیتین است.
- ✓ اسکلت خارجی حشرات نیز از جنس کیتین است.
۱۸. میتوز هسته‌ای دارند.
- ✓ در میتوز هسته‌ای در طی تقسیم سلولی هسته‌ی سلول از بین نمی‌رود و دوک تقسیم درون هسته تشکیل می‌شود.
۱۹. در بعضی از گونه‌ها، سلول‌های نخینه به وسیله‌ی دیواره‌ی عرضی ناقصی از یکدیگر جدا شده‌اند. بعضی از گونه‌ها دیواره‌ی عرضی ندارند و سیتوپلاسم آنها آزادانه در سراسر نخینه جریان دارد.



۲۰. همه ی قارچ‌ها با ترشح آنزیم‌های گوارشی مواد آلی موجود در محیط را به مولکول‌های قابل جذب تبدیل می‌کنند.
✓ در قارچ‌ها گوارش از نوع برون سلولی می‌باشد.
۲۱. بسیاری از آن‌ها مواد آلی غیرزنده را تجزیه می‌کنند و بعضی انگل‌اند.
✓ جانداران تجزیه‌کننده انگل محسوب نمی‌شوند زیرا رابطه‌ی انگلی بین دو موجود زنده برقرار می‌شود.
✓ قارچ‌ها به همراه باکتری‌ها جزء بزرگترین گروه تجزیه‌کنندگان محسوب می‌شوند.
۲۲. برای به دست آوردن مواد غذایی اغلب با انسان رقابت می‌کنند و به مواد غیر غذایی نیز حمله می‌کنند.
✓ قارچ‌ها به مواد غیر غذایی مثل کاغذ، مقوا، لباس، رنگ و چرم نیز حمله می‌کنند.
۲۳. بعضی قارچ‌ها مثل قارچ لای انگشتان پا، سبب بروز بیماری می‌شوند.
۲۴. توانایی آن‌ها برای زندگی کردن در شرایط متفاوت آن‌ها را از نظر اقتصادی ارزشمند کرده است.
✓ مخمر که قارچی تک سلولی است در تولید نان به کار گرفته می‌شود.
✓ گروهی از آن‌ها طعم و بوی بعضی از پنیرها را باعث می‌شوند.
✓ بسیاری از آنتی بیوتیک‌ها توسط قارچ‌ها تولید می‌شوند.
۲۵. تولید مثل غیرجنسی و جنسی دارند.
✓ تمامی قارچ‌ها (به جز دئوترومیست‌ها) هر دو نوع تولید مثل را انجام می‌دهند.
۲۶. هاگ‌های قارچ‌ها که در نوک نخینه‌ها به وجود می‌آید، آن‌قدر کوچک و سبک هستند که باد می‌تواند آن‌ها را تا مسافت‌های طولانی جابه‌جا کند.
✓ حرکت این هاگ‌ها به صورت غیرفعال می‌باشد و هاگ‌ها در قارچ‌ها متحرک نیستند.
۲۷. هاپلوئید هستند.

BIO1



✓ در طول تولید مثل جنسی قارچ‌ها ساختارهای دوهسته‌ای ($n+n$) و دیپلوئید هم ایجاد می‌شود.

۲۸. بیشتر هاگ‌ها از طریق میتوز و تولید مثل غیرجنسی حاصل شده است.

۲۹. هاگ‌های جنسی از الحاق هسته‌هایی که مواد ژنتیکی متفاوتی دارند (دو نوع آمیزشی متفاوت) ایجاد می‌شوند.

۳۰. آن‌ها را بر اساس ساختارهای تولیدمثلی گروه‌بندی می‌کنند. (زیگومیکوتا، آسکومیکوتا، بازیدیومیکوتا)

جدول ۱-۱۱ - شاخه‌هایی از فرمانروی قارچ‌ها که تولیدمثل جنسی دارند.

مثال	ویژگی‌ها	شاخه
کپک سیاه نان	 هاگ‌های جنسی در زیگوسپوراتز تولید می‌شوند نخینه فاقد دیواره عرضی است.	زیگومیکوتا ^۱
مخمر و قارچ فنجانی	 هاگ‌های جنسی در آسک تولید می‌شوند. نخینه دیواره عرضی دارد.	آسکومیکوتا ^۲
قارچ چتری، قارچ پنکی، زنگ‌ها	 هاگ‌های جنسی در بازیدیوم تولید می‌شوند. نخینه دیواره عرضی دارد.	بازیدیومیکوتا ^۳

◆ قارچ‌ها

همه‌ی قارچ‌ها خوراکی نیستند! مثل کپک نان. قارچ‌ها بسیار گوناگون‌اند. بعضی‌ها تک‌سلولی و بعضی‌ها پرسلولی هستند. دانشمندان معتقدند که اولین قارچ‌ها احتمالاً تک‌سلولی بودند. قدمت قارچ‌ها به حدود ۴۰۰ میلیون سال می‌رسد. (انقراض گروهی اول ۴۴۰ میلیون سال پیش بوده)

قارچ‌ها خود یک فرمانرو هستند. (باکتری، آغازی، قارچ، گیاهان، جانوران). تا مدت‌ها زیست‌شناسان قارچ‌ها و گیاهان را در یک گروه قرار می‌دادند. چون قارچ‌ها هم مثل گیاهان:

- (۱) متحرک نیستند، (۲) دیواره سلولی دارند. (۳) و بعضی از آن‌ها در خاک اندام‌هایی مانند «ریشه» می‌دوانند.
- اما قارچ‌ها، ویژگی‌های منحصر به فردی دارند که باعث شده‌است آن را در فرمانروی جداگانه‌ای قرار دهند. از جمله:
 - (۱) هتروتروف بودن (۲) داشتن بدن رشته‌ای (در صورت پرسلولی بودن) (۳) داشتن دیواره سلولی کیتینی (۴) داشتن میتوز هسته‌ای (۵) فاقد بافت و اندام تمایزیافته (۶) پیکرهاپلوئید (۷) قند ذخیره‌ای گلیکوژن (۸) چرخه جنسی هاپلوئیدی

◆ تغذیه و کسب انرژی

ساق و کلاهک قارچ چتری، برخلاف ساقه و برگ گیاهان، سبز نیست. قارچ‌ها کلروفیل ندارند و قادر به انجام فتوسنتز نیستند و انرژی خود را از تجزیه مولکول‌های آلی موجود در محیط خود، به دست می‌آورند.

همه‌ی قارچ‌ها با ترشح آنزیم‌های گوارشی (گوارش برون سلولی)، مواد آلی موجود در محیط را به مولکول‌های قابل جذب تجزیه می‌کنند و با جذب این مولکول‌ها، غذای خود را به دست می‌آورند.

قارچ‌های همیار در قارچ-ریشه‌ای یا گل‌سنگ مواد معدنی را جذب می‌کنند و در مقابل از مواد آلی تولیدی توسط جز فتوسنتزکننده‌ی همیار خود، انرژی به دست می‌آورند. (با استفاده از آنزیم‌هایی به دیواره سلولی گیاه یا باکتری نفوذ می‌کنند و مواد غذایی را از سلول زنده جذب می‌کنند.)

قارچ‌ها اغلب در به دست آوردن مواد غذایی، با آدمی رقابت می‌کنند. نان، میوه، سبزی یا گوشت، هیچکدام از گزند قارچ‌ها در امان نیستند. قارچ‌ها به مواد



غیر غذایی مانند کاغذ، مقوا، لباس، رنگ و چرم نیز حمله می کنند.

قارچ‌ها تجزیه کننده:

بسیاری از قارچ‌ها، مواد آلی غیرزنده، مثل شاخ و برگ برزمن ریخته گیاهان، اجساد جانوران و مواد دفعی آن‌ها را تجزیه می کنند. این گروه از قارچ‌ها نقش مهمی در بازیافت مواد و برگرداندن آن‌ها به چرخه‌ی مواد دارند. مانند قارچ‌های زیگومیست (ریزوپوس و ...)

باکتری‌های هتروتروف، همراه با قارچ‌ها، از تجزیه کنندگان اصلی دنیای زنده‌اند. تجزیه کنندگان، پیکر موجودات مرده را تجزیه می کنند و مواد غذایی آن را در دسترس سایر جانداران قرار می دهند. در پیرامون مواد در حال تجزیه حاصل از بدن جانداران، انواعی از آغازیان زندگی می کنند.

قارچ‌های انگل:

بعضی از قارچ‌ها انگل هستند و بنابراین غذای خود را از میزبان‌های زنده تامین می کنند. مثل قارچ لای انگستان (نوعی دئوترومیست)، برخی از مخمرها مانند کاندیدا آلبیکنز (عامل برفک دهان)، انگل‌های گیاهی: زنگ‌ها و سیاهک‌ها توانایی قارچ‌ها در زندگی کردن در شرایط متفاوت، آن‌ها را از نظر اقتصادی ارزشمند ساخته است.

کابرد تخمیری قارچ‌ها:

(۱) مخمر، که قارچی آسکومیست و تک سلولی است، به علت انجام تخمیر الکی در تولید نان به کار گرفته می شود.
(۲) از تخمیر لاکتیک اسید که بعضی از باکتری‌ها و قارچ‌ها انجام می دهند، برای تولید ماست و انواعی از پنیرها استفاده می شود. گروهی از قارچ‌ها، طعم و بوی بعضی پنیرها را باعث می شوند.

(۳) گونه اسپرژیلوس در تخمیر سس سویا و تولید سیتریک اسید نقش دارد.

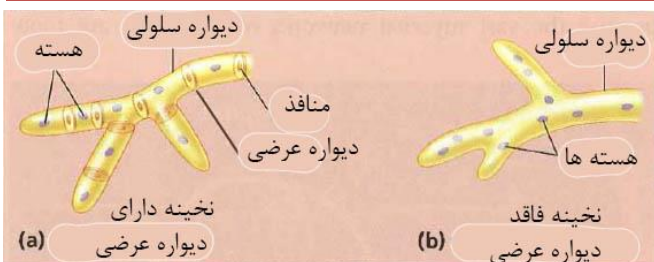
♦ تولید آنتی بیوتیک توسط قارچ‌ها

بسیاری از انواع آنتی بیوتیک‌ها مانند پنی سیلین، توسط قارچ‌ها ساخته می شوند.

♦ پیکر قارچ‌ها

قارچ‌ها می توانند تک سلولی (مخمر) یا پرسلولی باشند. گیاهان از سلول‌ها و بافت‌های مختلفی ساخته شده‌اند، اما قارچ‌ها از رشته‌های باریک و بلندی ساخته شده‌اند که ممکن است به دور یکدیگر بپیچند و پیکر قارچ و ساختار تولیدمثلی آن را به وجود آورند. دیواره سلولی قارچ از جنس کیتین است. کیتین، پلی ساکراید سختی است که در پوشش خارجی حشرات نیز به کار رفته است. در حالی که دیواره سلولی گیاهان از جنس سلولز است. ساختار قارچ برای جذب مواد غذایی مناسب است.

تک سلولی	مخمرها
پرسلولی	پیکر همه‌ی قارچ‌های پرسلولی، از رشته‌های باریکی به نام نخینه تشکیل شده است. وقتی نخینه رشد می کند، منشعب می شود و توده‌ای در هم پیچیده و گره خورده می سازد که میسلیم نام دارد. یک میسلیم، ممکن است از نخینه‌هایی به طور چندین متر تشکیل شده باشد. این نحوه‌ی سازمان بندی (ایجاد میسلیم)، موجب افزایش نسبت سطح به حجم می شود. بنابراین ساختار قارچ، سازگاری مناسبی برای جذب مواد آلی از محیط پیدا کرده است.
	هر نخینه، رشته‌ی سلولی طولی است که در بعضی گونه‌ها سلول‌های آن به وسیله‌ی دیواره عرضی ناقصی از یکدیگر جدا شده‌اند. مانند شاخه آسکومیکوتا و بازیدیومیکوتا
	این دیواره عرضی دارای منافذی می باشد که اتصال زیستی بین سلول‌های یک رشته را فراهم می کند.
	بعضی از گونه‌ها، دیواره عرضی ندارند و سیتوپلاسم آزادانه در سرتاسر نخینه جریان دارد. مانند شاخه زیگومیکوتا
	در این گونه‌ها تقسیمات سلول ایجاد کننده میسلیم، میتوز بدون سیتوکینز است. (شبهه پلاسمودیوم)



دو نوع نخینه

◆ قارچ-ریشه‌ای

نوعی رابطه همیاری است که بین قارچ و ریشه‌ی برخی گیاهان آوندی برقرار می‌شود. نخینه به انتقال فسفر و دیگر مواد معدنی از خاک به ریشه‌ی گیاهان کمک می‌کند و گیاه کربوهیدرات مورد نیاز خود و نخینه را می‌سازد.

در قارچ-ریشه‌ای، نخینه ممکن است به درون ریشه نفوذ کند یا به دور آن بپیچد.

مطالعه فسیل‌ها نشان داده است که ساختارهای ریشه‌مانند گیاهان ابتدایی، غالباً قارچ ریشه‌ای بوده است. دانشمندان بر این باورند که زمانی که گیاهان به خشکی وارد شدند، خاک فاقد هر گونه مواد آلی بود، اما گیاهان ابتدایی به کمک قارچ-ریشه‌ای‌ها توانستند در خاک غیر حاصل خیز رشد کنند.

بعضی از گیاهان آوندی، همکاری خود را در قالب قارچ-ریشه‌ای ادامه دادند و توانستند بقای خود را تا امروز حفظ کنند.

◆ انواع قارچ-ریشه‌ای

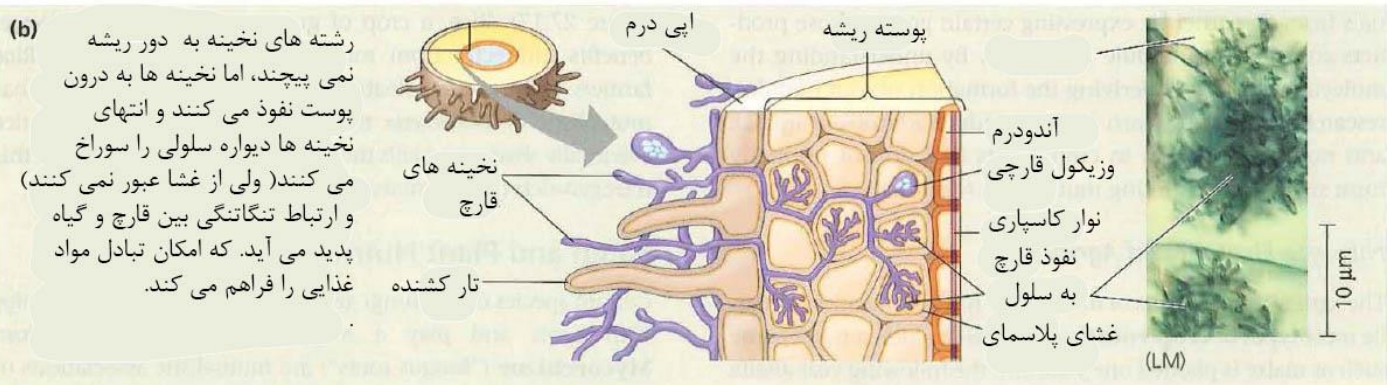
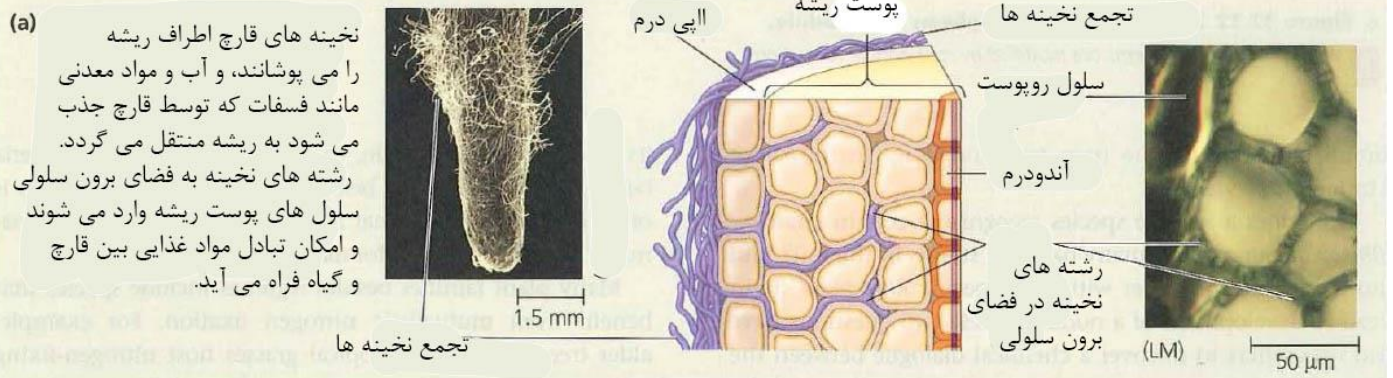
پیچیدن قارچ به دور ریشه

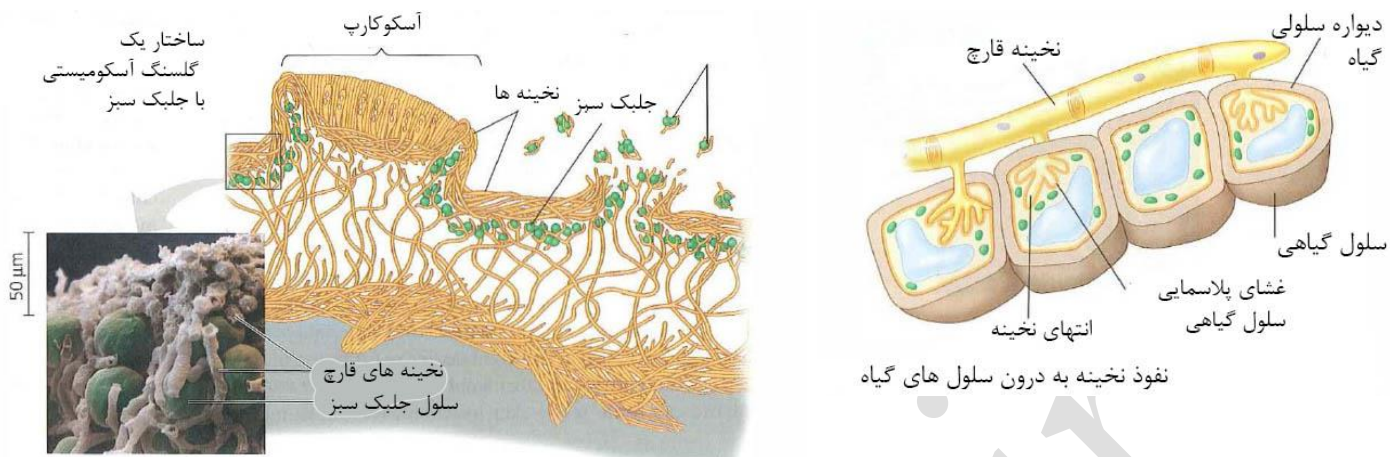
نخینه‌ها به شکل غلافی اطراف ریشه را احاطه می‌کنند و آب و مواد معدنی مانند فسفر را از خاک جذب و به گیاه منتقل می‌کنند. نخینه‌های قارچ به درون سلول‌های گیاه نفوذ نمی‌کند. ✓ ریشه این گیاهان معمولاً فاقد تارکشنده است.

قارچ-ریشه‌ای‌های پیرامون بسیاری از ریشه‌های گیاهی، به درون آن نفوذ نمی‌کنند. چنین نوع همزیستی معمولاً بین نوع خاصی قارچ که بیشتر از بازیدبومیست‌هاست، با نوع خاصی از گیاهان برقرار می‌شود. بسیاری از گیاهان، مانند کاج، بلوط و بید از این همزیستی برخوردارند.

عدم پیچش و فقط نفوذ قارچ به ریشه

نخینه‌ها به دور ریشه نمی‌پیچند و فقط به درون پوست ریشه نفوذ می‌کنند. سپس نخینه‌ها از دیواره سلولی عبور می‌کنند و در حد فاصل دیواره سلولی و غشای پلاسمایی با تشکیل ساختارهایی، به تبادل مواد غذایی با گیاه می‌پردازند. ✓ تارهای کشنده در ریشه حضور دارند و به جذب آب می‌پردازند.





◆ گل سنگ

جلبک ها و قارچ ها همزمان وارد خشکی شدند. تصور بر این است که اولین جانداران پرسلولی که در خشکی ظاهر شدند، جلبک ها و قارچ ها بودند. این دو همزمان به خشکی آمدند. این دو گروه می توانستند در خشکی زندگی کنند، زیرا هر یک دارای ویژگی هایی بودند که مورد نیاز گروه دیگر بود. جلبک ها در فرآیند فتوسنتز از انرژی خورشید برای ساختن مواد غذایی خود استفاده می کنند. گیاهان مواد معدنی مورد نیاز خود را از خاک به دست می آورند. قارچ ها مواد غذایی مورد نیاز خود را با استفاده از نور خورشید تهیه نمی کنند، اما می توانند مواد معدنی را از خاک و حتی تخته سنگ های برهنه جذب کنند.

جلبک های خشکی و قارچ ها می توانند نوعی مشارکت دو طرفه زیستی، به شکل گل سنگ تشکیل دهند. گل سنگ ها برای زیستن در زیستگاه های سخت، مانند سنگ های برهنه توانا هستند. قارچ ها مواد مورد نیاز جلبک ها را فراهم می کنند. و جلبک ها مواد غذایی را برای خود و نیز برای قارچ ها تامین می کنند. این نوع مشارکت، همیاری نامیده می شود. همیاری رابطه ای است که در آن هر دو طرف از زندگی با یکدیگر سود می برند.

ساختار دقیق گل سنگ:

جز فتوسنتز کننده	(۱) جلبک سبز یا (۲) سیانوباکتری یا (۳) جلبک سبز به همراه سیانو باکتری کربوهیدرات ها را می سازد و توسط بخش قارچی محافظت می شود.
جز قارچی	در لایه های نخینه پنهان شده است، نور با عبور از لایه های نخینه به جز فتوسنتز کننده می رسد. جز قارچی، علاوه بر تامین مواد معدنی، از جز فتوسنتز کننده، محافظت می کند. در بیشتر گل سنگ ها، جز قارچی یک آسکومیست است. ظاهر گل سنگ را تشکیل می دهد. (وقتی به گل سنگ نگاه می کنید در واقع جز قارچی را می بینید)

ساختار مستحکم قارچ، همراه با توانایی فتوسنتزی جلبک یا سیانوباکتری، به گل سنگ امکان می دهد تا در شرایط سخت نیز به حیات خود ادامه دهد. در بیابان های بایر، در قطب شمال، روی خاک بدون گیاه، روی صخره های داغ آفتاب خورده و روی تنه درختان، گل سنگ ها را می توان یافت. گل سنگ اولین جانداران اکوسیستم ها هستند که در محل جدید، جایگزین می شوند و اکوسیستم را بنیان می نهند. گل سنگ به خرد کردن سنگ ها، محیط را برای ورود دیگر جانداران مهیا می کنند. گل سنگ ها نقشی کلیدی در ایجاد اکوسیستم ها دارند؛ چون گل سنگ هایی که حاوی سیانوباکتری هستند قادرند نیتروژن را تثبیت کنند و آن را به صورتی که برای جانداران قابل استفاده باشد، به محیط وارد کنند.

گل سنگ ها می توانند در برابر خشکی و انجماد مقاومت کنند. در چنین شرایطی آنان به خواب می روند. وقتی که رطوبت و گرما دوباره به محیط بازگردد، گل سنگ ها رشد خود را از سر می گیرند. در شرایط سخت، گل سنگ ها ممکن است به آهستگی رشد کنند. بعضی از آن ها که در کوهستان می رویند، چند هزار سال عمر دارند اما سطحی را که می پوشانند، بیشتر از سطح کف دست نیست. این گل سنگ ها جز کهن ترین جانداران روی کره زمین اند. گرچه گل سنگ ها می توانند در دماهای زیاد یا کم زندگی کنند، اما نسبت به تغییرات شیمیایی محیط حساس اند. به همین سبب، آنان ابزارهای زنده ای برای سنجش کیفیت هوا به شمار می روند.

در جنگل های بیرمنگهام، گل سنگ ها به علت هوای آلوده از بین رفته اند و با تغییر رنگ درختان، شایستگی تکاملی پروانه های بیستون بتولاریا تغییر می کند.



♦ میتوز هسته‌ای

تقسیم میتوز در قارچ‌ها با تقسیم میتوز در گیاهان و دیگر یوکاریوت‌ها متفاوت است. در بیشتر یوکاریوت‌ها، پوشش هسته‌ای در پروفاز ناپدید و در تلوفاز دوباره ظاهر می‌شود. اما در سلول‌های قارچ چتری، پوشش هسته از پروفاز تا تلوفاز حفظ می‌شود. در نتیجه، دوک تقسیم درون هسته شکل می‌گیرد. رشته‌های دوک، کروموزوم‌ها را به سوی دو قطب هسته (نه سلول) می‌کشند و میتوز، با نفوذ پوشش هسته به درون هسته، پایان می‌پذیرد.

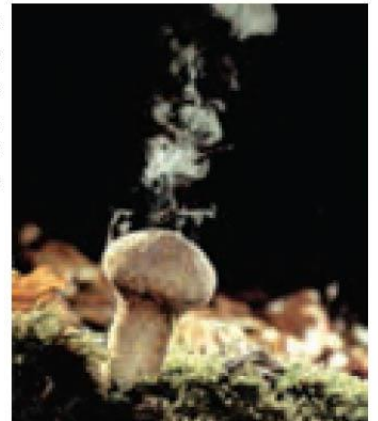
✓ قارچ‌ها هاپلوئیدند؛ لذا فقط در سلول زیگوت، کروموزوم‌های همولوگ یافت می‌شود.

✓ در تمام طول مراحل میتوز، پوشش هسته یافت می‌شود.

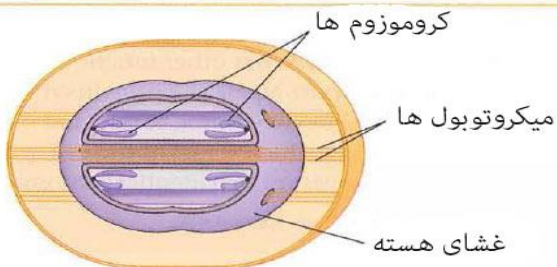


پروکاریوت‌ها

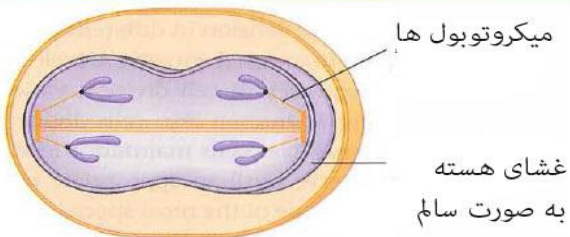
هاگ‌های قارچ آنقدر کوچک و سبک اند که تا مدت‌ها در هوا معلق می‌مانند و بنابراین باد می‌تواند آن‌ها را تا مسافت‌های طولانی جابه‌جا کند.



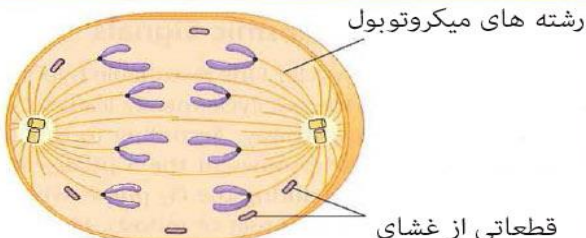
شکل ۳-۱۱- قارچ پفکی. صدها هزار هاگ را از طریق یک شکاف کوچک رها می‌سازند.



در گروهی از آغازیان



در قارچ‌ها و دیاتوم‌ها



در اغلب یوکاریوت‌ها



◆ قارچ‌ها تولیدمثل جنسی و غیرجنسی دارند.

قارچ‌های پرسلولی با رهاسازی هاگ‌هایی که به طریقه‌ی جنسی یا غیرجنسی در ساختارهای تولیدمثلی موجود در نوک نخینه پدید آمده‌اند، تکثیر می‌شوند. ساختارهای تولیدمثلی روی سطح منابع غذایی به سرعت رشد می‌کنند. این سازگاری، امکان انتقال هاگ‌ها را به زیستگاه جدید، توسط جریان هوا فراهم می‌کند. هاگ‌های قارچ آن قدر کوچک و سبک‌اند که تا مدت‌ها در هوا معلق می‌مانند و بنابراین باد می‌تواند آن‌ها را تا مسافت‌های طولانی جابه‌جا کند.

هاگ‌های قارچ، هاپلوئیدند. بیشتر آن‌ها توسط میتوز و طی تولیدمثل غیرجنسی ساخته می‌شوند. در تولیدمثل جنسی قارچ‌های پرسلولی، نخینه‌های دو قارچ به یکدیگر ملحق می‌شوند. نخینه‌های الحاق‌شده، ساختار تولیدمثل جنسی را پدید می‌آورند. در این ساختار، قارچ با الحاق هسته‌هایی که مواد ژنتیکی متفاوتی دارند، هاگ‌های جنسی را می‌سازند. قارچ‌ها خودلقاحی نمی‌کنند.

◆ تولیدمثل جنسی

نخینه‌های دو میسلیم مختلف، مواد شیمیایی خاصی ترشح می‌کنند، که سبب جذب دو نخینه مختلف (+ و -) به سمت هم می‌شود. ادغام دو نخینه و ادغام سیتوپلاسم دو سلول قرارگیری دو نوع هسته متفاوت در کنار هم این دوهسته می‌توانند بلافاصله ادغام شوند یا اینکه بدون ادغام این دو هسته، نخینه‌ها رشد کنند. ادغام هسته‌های متفاوت و ایجاد زیگوت تقسیم میوز زیگوت و ایجاد هسته‌های هاپلوئید

◆ تولیدمثل غیرجنسی قارچ‌ها

مخمر (تک سلولی)	عدم تولیدهاگ غیرجنسی	بیشتر مخمرها با جوانه‌زدن تولیدمثل می‌کنند. در جوانه‌زدن، سلولی کوچک از سلول بزرگ تولید می‌شود به آن چسبیده می‌ماند، یا از آن جدا می‌شود. برخی مخمرها با تقسیم سلولی معمولی، تولیدمثل می‌کنند.
-----------------	----------------------	--

قارچ‌های پرسلولی	تولید هاگ غیر جنسی	تولیدمثل غیر جنسی در زیگومیست‌ها بسیار شایع‌تر از تولیدمثل جنسی است. زیگومیست‌ها معمولاً به طور غیرجنسی از طریق انتشارهاگ‌ها، تولیدمثل می‌کنند. طی تولیدمثل غیرجنسی هاگ‌های هاپلوئید در نتیجه تقسیم میتوز در اسپورانژ (هاگدان غیرجنسی) تولید و درون اسپورانژ بالغ می‌شوند. سپس توسط جریان هوا به مکان‌های جدید برده می‌شوند. در مکان‌های جدید، هاگ‌ها می‌رویند و رشد میسلیم جدیدی را آغاز می‌کنند.
------------------	--------------------	--

تولیدهاگ غیر جنسی	آسکومیست‌ها، معمولاً به طریقه‌ی غیر جنسی تولیدمثل می‌کنند. هاگ‌های غیر جنسی در پی تقسیم میتوز و در نوک نخینه‌های تخصص‌یافته تشکیل می‌شوند. هاگ‌ها درون کیسه یا ساختار بخصوصی قرار ندارند. وقتی هاگ‌ها رها می‌شوند، جریان هوا آن‌ها را به نقاط جدید می‌برد. هاگ‌ها در محل جدید می‌رویند و میسلیم‌های جدید تشکیل می‌دهند.	آسکومیست‌ها
	مخمر، نامی عمومی است که به آسکومیست‌های تک سلولی اطلاق می‌شود. بیشتر مخمرها با جوانه‌زدن تولیدمثل می‌کنند.	تک سلولی
تولیدمثل غیر جنسی در میان بازیدیومیست‌ها نادر است و فقط در بعضی از زنگ‌ها و سیاهک‌ها به فراوانی روی می‌دهد.	بازیدیومیست‌ها	

دئوترومیست‌ها:

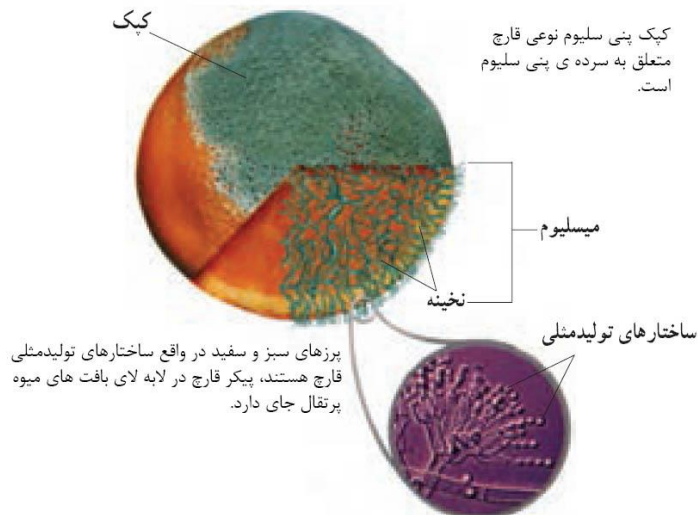
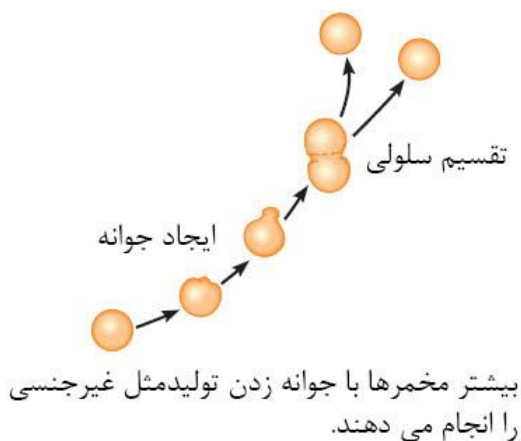
قارچ‌هایی هستند که تولیدمثل جنسی ندارند و فقط به شیوه غیرجنسی تکثیر می‌شوند. تولیدهاگ‌های غیرجنسی رده‌بندی مرسوم است که این گروه را به عنوان یک شاخه در نظر می‌گیرند. اما زیست‌شناسان براساس روش‌های مولکولی، بیشتر این قارچ‌ها را که به طور غیرجنسی تولیدمثل می‌کنند را در شاخه آسکومیکوتا قرار می‌دهند

انواع زیادی از قارچ‌ها شناسایی شده‌اند که تولیدمثل جنسی ندارند. بسیاری از دئوترومیست‌ها از نظر اقتصادی حائز اهمیت‌اند:

- بعضی از گونه‌های پنی‌سلیم، آنتی‌بیوتیک پنی‌سیلین تولید می‌کنند.
- گونه آسپرژیلوس در تخمیر سس سویا و تولید سیتریک‌اسید به کار می‌رود.
- بعضی از دئوترومیست‌ها طعم ویژه بعضی از پنیرها را سبب می‌شوند.

بعضی از دئوترومیست‌ها نیز بیماری‌زا و انگل هستند:

(۱) قارچ‌هایی که سبب بیماری‌های پوستی (مثل قارچ لای انگشتان پا) می‌شوند نیز از دئوترومیست‌ها هستند.



در آسکومیست‌ها و بازییدیومیست‌ها، برخلاف زیگومیست‌ها، بین ادغام سیتوپلاسم و ادغام نخینه‌ها، فاصله زیادی وجود دارد. ریال

◆ زیگومیست‌ها - ریزوپوس استولونیفر

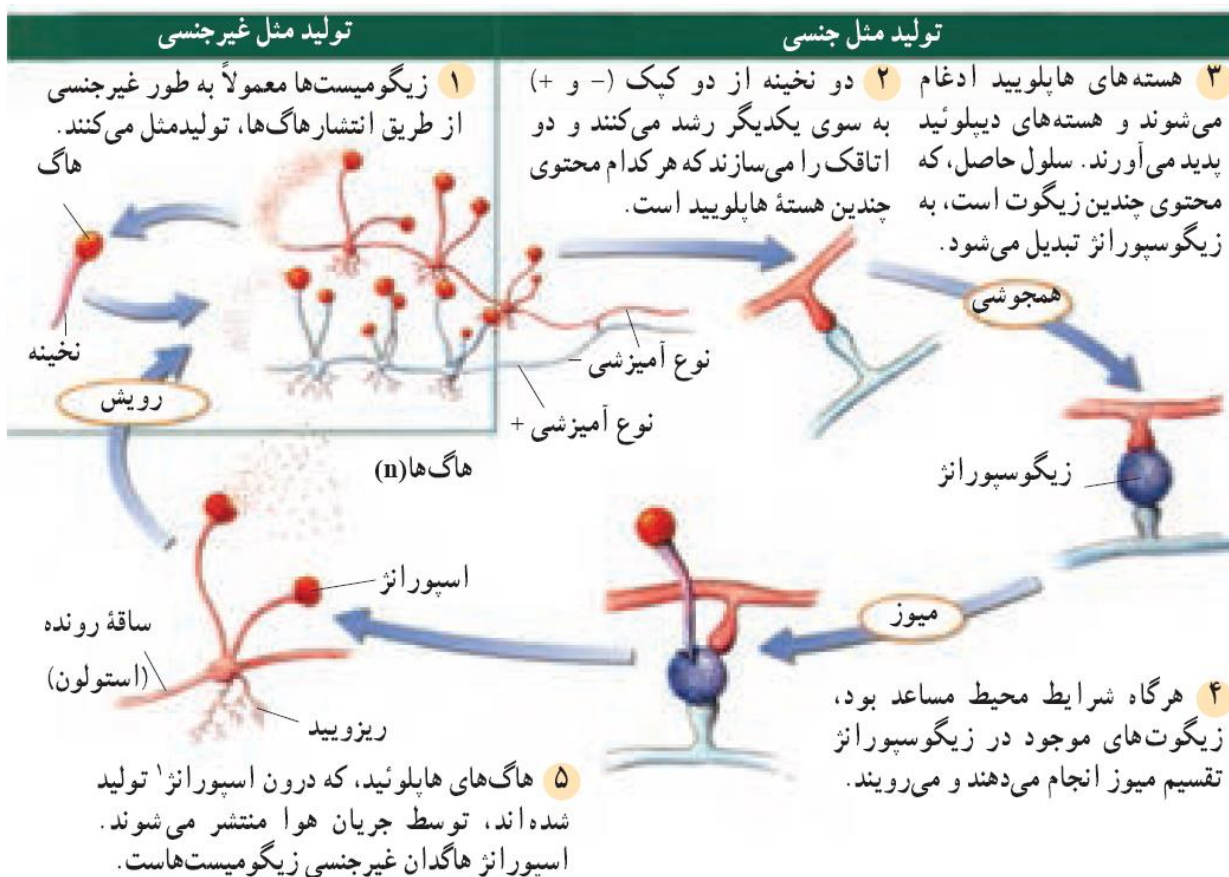
ساختارهای تولیدمثلی زیگومیست‌ها دیواره‌های ضخیم می‌سازند. کپک سیاه نان، ریزوپوس استولونیفر، عضوی از شاخه‌ی زیگومیکوتاست. زیگومیکوتا از آن جهت به این نام خوانده می‌شود که ساختارهای تولیدمثلی با دیواره ضخیم به نام زیگوسپورانژ به وجود می‌آورند. گونه ریزوپوس و سایر زیگومیست‌ها در خاک زندگی می‌کنند و از مواد جانوری و گیاهی در حال تجزیه، تغذیه می‌کنند. انگل نیستند. نخینه زیگومیست‌ها معمولاً دیواره عرضی ندارد ← جریان آزادانه سیتوپلاسم درون نخینه (حالتی شبیه به پلاسمودیوم)

◆ تولیدمثل زیگومیست‌ها

شروع نوع تولیدمثل	هاگ‌ها	نوع تقسیم درون هاگدان	محل تولید هاگ	غیر جنسی
بسیار شایع‌تر معمولاً به طور غیر جنسی تولیدمثل می‌کنند.	هاگ‌ها ژنوتیپ یکسان دارند.	میتوز	اسپورانژ (هاگدان غیر جنسی) در نوک نخینه هاپلوئید	زیگوسپورانژ (حاصل ادغام دو اتاقت و نمو زیگوت‌ها)
در شرایط نامساعد صورت می‌گیرد.	هاگ‌ها حاصل نمو زیگوت‌اند.	میوز (در شرایط مساعد)		

بخش‌های کپک سیاه نان:

استولون (ساقه رونده)	میسلوم‌هایی که روی سطح نان رشد می‌کنند، استولون یا ساقه رونده نام دارند.
ریزوئید	نخینه‌هایی که توسط آن‌ها قارچ درون نان نفوذ می‌کنند، ریزوئید نامیده می‌شوند.



شکل ۴-۱۱- چرخه زندگی زیگومیسیت‌ها. زیگومیسیت‌ها تولیدمثل جنسی و غیر جنسی دارند.

◆ آسکومیسیت‌ها

تولیدمثل جنسی

آسکومیسیت‌های پرسلولی کیسه‌های هاگ‌دار می‌سازند. آسکومیسیت‌ها، ساختارهای تولیدمثلی ویژه‌ای به نام آسک تولید می‌کنند. آسک کیسه‌ای میکروسکوپی است که در آن هاگ‌های هاپلوئید تشکیل می‌شوند. آسک‌ها، معمولاً درون نخینه‌های به هم بافته‌ی فنجانی‌شکلی، به نام آسوکارپ تشکیل می‌شوند. تولیدمثل جنسی در آسکومیسیت‌های تک‌سلولی:

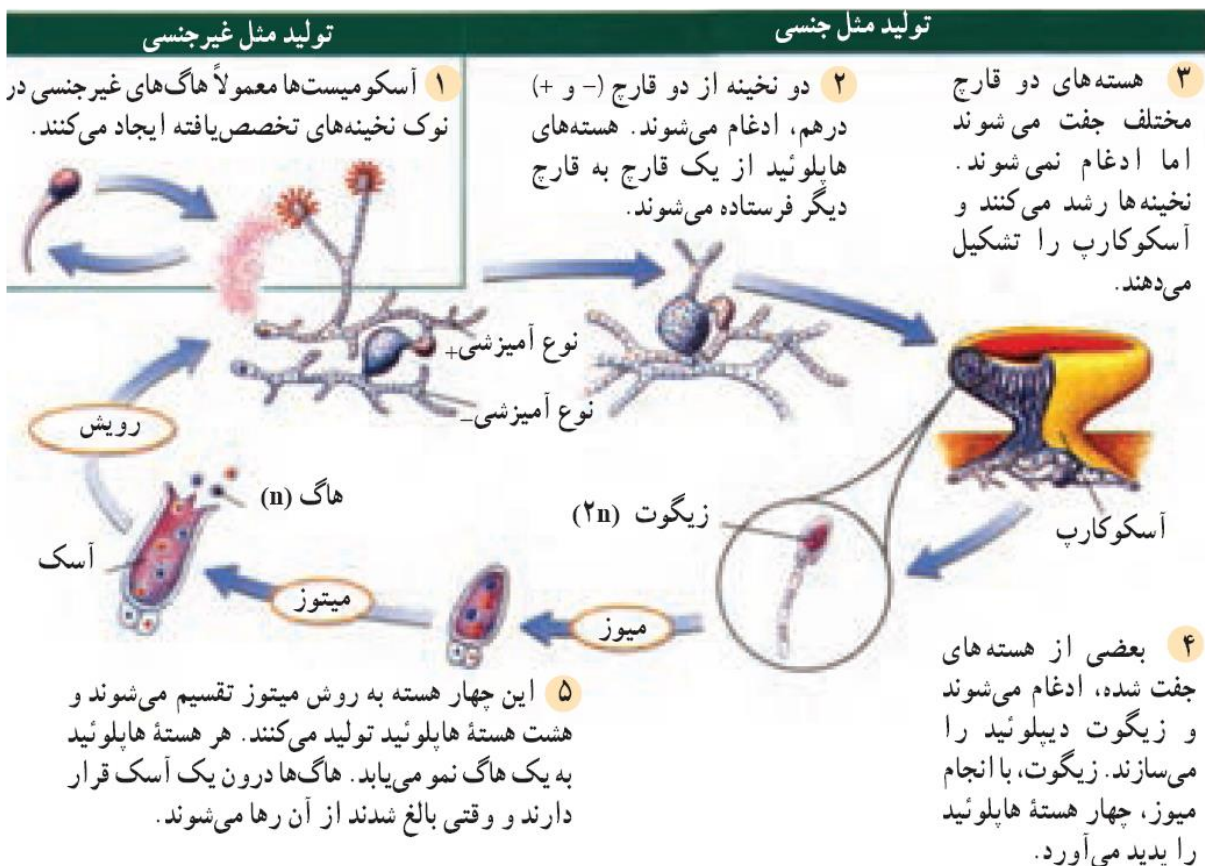
◆ تولیدمثل غیر جنسی در:

آسکومیسیت‌های پرسلولی: هاگ‌های غیر جنسی در نوک نخینه‌ها تشکیل می‌شوند. این هاگ‌ها درون کیسه یا ساختار بخصوصی قرار ندارند. وقتی هاگ‌ها رها می‌شوند، جریان هوا آن‌ها را به نقاط جدید می‌برد. هاگ‌ها در محل جدید می‌رویند و میسلیموم‌های جدیدی تشکیل می‌دهند.

آسکومیسیت‌های تک‌سلولی (مخمرها):

بیشتر با جوانه‌زدن صورت می‌گیرد و طی این فرآیند، سلولی کوچک از سلول بزرگ تولید می‌شود. این سلول کوچک به سلول بزرگ چسبیده باقی می‌ماند، یا از آن جدا می‌شود.

در برخی موارد هم با تقسیم میتوز و سیتوکینز، تولیدمثل می‌کنند.



شکل ۵-۱۱- چرخه زندگی آسکومیست ها. آسکومیست ها ممکن است به طریقه جنسی یا غیر جنسی تولید مثل کنند.

بازیدیومیست ها: بازیدیوم تولید می کنند.

هاگ های جنسی خود را روی بازیدی می سازند. قارچ چتری، متعلق به شاخه بازیدیومیست ها است.

دیگر بازیدیومیست ها عبارتند از: قارچ ژله ای، قارچ صدفی، قارچ پفکی و زنگ ها و سیاهک ها

بازیدیوم ← ساختار تولید مثلی گرزمانندی است که هاگ ها روی آن تشکیل می شوند.

بازیدی ←

- ✓ تولید مثل غیر جنسی در میان بازیدیومیست ها نادر است و فقط در بعضی از زنگ ها و سیاهک ها به فراوانی روی می دهد.
- ✓ زنگ ها و سیاهک ها از بیماری زهای مهم گیاهان هستند. زنگ بازیدیومیستی است که به غلات (گندم، جو، ذرت و ...) حمله می کند و آن را برای انسان نامطلوب می سازد.
- ✓ بسیاری از قارچ های چتری بی ضررند، اما بعضی نیز مثل آمانیتا موسکاریا ممکن است کشنده باشند.
- ✓ بازیدیومیست ها معمولاً به روش جنسی تولید مثل می کنند.



شکل ۷-۱۱- چرخه زندگی بازیدیومیست‌ها. بازیدیومیست‌ها معمولاً به روش جنسی تولیدمثل می‌کنند.

BioMaz



جدول جمع‌بندی ویژگی‌های قارچ‌ها

توضیحات	مثال	انشعاب نخینه	تولید هاگ	تعداد هاگ جنسی	اندام تولید جنسی	اندام تولید مثل	غیرجنسی	اندام تولید مثل	دیواره‌ی عرضی	روش تولید مثل	ویژگی	جنسی و غیرجنسی		بازید پومیست‌ها			
												زبگومیس	آسکومیس				
تهیه‌ی آنتی‌بیوتیک پنی‌سیلین از بعضی گونه‌ها توسط فلیمینگ (درمان بیماری‌های باکتریایی) سس سویا و تولید سیتریک اسید بیماری پوستی به خصوص در ورزشکاران طعم ویژه‌ی بعضی از پنیرها	پنی‌سیلوم $n=2$	ندارد	—	—	ندارد	ندارد	تولید هاگ در رأس نخینه‌های تخصص‌یافته	غیرجنسی	ندارد	فقط تولیدمثل غیرجنسی	اهمیت اقتصادی عامل بیماری‌های پوستی	ساختارهای مقاوم یا دیواره‌ی ضخیم زبگوسپوراتر	آسکومیس	بازید پومیست‌ها			
	آسپرنیلوس														زبگوسپوراتر	غیرجنسی	ساختار تولیدمثل گزمانند
	قارچ لای انگستان یا سایر														ندارد	غیرجنسی	ساختار تولیدمثل گزمانند
غیرقابل استفاده کردن مواد غذایی (مان: انگل نیست مورد استفاده در آزمایش بیال و تیئوم	ریزویوس استونیفر (کپک سیاه نان) نوروسپورا کرگسا	ندارد	میتوز	زیاد	زبگوسپوراتر	سپوراتر	ندارد	غیرجنسی	ندارد	غیرجنسی	ساختارهای مقاوم یا دیواره‌ی ضخیم زبگوسپوراتر	زبگومیس	آسکومیس	بازید پومیست‌ها			
مورد استفاده برای تولید نان انجام تخمیر الکی ← تولید CO_2 و برآمدن خمیر نان عامل برفک دهان ← زخم‌های سفید یا شیری‌رنگ در دهان، لب‌ها و گلو	مخمر نان (ساکارومیسز)	دارد	میتوز	۸	آسک	نوک نخینه‌های تخصص‌یافته (در پرسولوی‌ها)	ندارد	غیرجنسی	ناقص	غیرجنسی	تولید ساختارهای تولید مثل به نام آسک (کیسه‌ی میکروسکوپی برای تولید هاگ) شامل گونه‌های تک‌سلولی	آسکومیس	آسکومیس	بازید پومیست‌ها			
	سرویزیه کاندیدا آلبیکنز	دارد	میتوز	۸	آسک	نوک نخینه‌های تخصص‌یافته (در پرسولوی‌ها)	ندارد	غیرجنسی	ناقص	غیرجنسی	تولید ساختارهای تولید مثل به نام آسک (کیسه‌ی میکروسکوپی برای تولید هاگ) شامل گونه‌های تک‌سلولی	آسکومیس	آسکومیس	بازید پومیست‌ها			
	کاندیدا آلبیکنز	دارد	میتوز	۸	آسک	نوک نخینه‌های تخصص‌یافته (در پرسولوی‌ها)	ندارد	غیرجنسی	ناقص	غیرجنسی	تولید ساختارهای تولید مثل به نام آسک (کیسه‌ی میکروسکوپی برای تولید هاگ) شامل گونه‌های تک‌سلولی	آسکومیس	آسکومیس	بازید پومیست‌ها			
بیماری‌زاهای مهم گیاهان حمله به غلات و نامطلوب ساختن آن‌ها ممکن است کشنده باشد.	قارچ قبیجی	دارد	میتوز	۴	بازیدوم	—	ندارد	غیرجنسی	ناقص	غیرجنسی	ساختار تولیدمثل گزمانند	آسکومیس	آسکومیس	بازید پومیست‌ها			
	زنگ‌ها و سیاهک‌ها	دارد	میتوز	۴	بازیدوم	—	ندارد	غیرجنسی	ناقص	غیرجنسی	ساختار تولیدمثل گزمانند	آسکومیس	آسکومیس	بازید پومیست‌ها			
	آمانیتا موسکاریا	دارد	میتوز	۴	بازیدوم	—	ندارد	غیرجنسی	ناقص	غیرجنسی	ساختار تولیدمثل گزمانند	آسکومیس	آسکومیس	بازید پومیست‌ها			
قارچ چتری، قارچ زله‌ای، قارچ مدفی، قارچ پنکی	قارچ چتری، قارچ زله‌ای، قارچ مدفی، قارچ پنکی	دارد	میتوز	۴	بازیدوم	—	ندارد	غیرجنسی	ناقص	غیرجنسی	ساختار تولیدمثل گزمانند	آسکومیس	آسکومیس	بازید پومیست‌ها			



۱ - نوعی قارچ به هنگام تولیدمثل جنسی چندین هسته دیپلوئید ایجاد می کند و اطراف آن ها یک دیواره ضخیم تشکیل می دهد. این قارچ در شرایط محیطی، می تواند

- (۱) نامساعد- نخینه های حامل اسپورات را تولید کند.
 (۲) مساعد- چند نوع هاگ در نوعی اسپورات تولید نماید.
 (۳) نامساعد- ساختارهای ۴ کروماتیدی را تشکیل دهند.
 (۴) مساعد- در نوک نخینه تخصص یافته، هاگ تولید نماید.

۲ - هر قارچی که قادر به تشکیل می باشد، هیچگاه نمی تواند
 (۱) هاگ جنسی- فاقد منافذ در دیواره سلولی خود باشد.
 (۲) نخینه ادغام شده- درون بازدی، هاگ جنسی بالغ تولید کند.
 (۳) ساقه رونده- ساختاری مشابه پلاسمودیوم ایجاد کند.
 (۴) آسک- بدون ایجاد آسکوکارپ، زیگوت دیپلوئید ایجاد کند.

۳ - کدام موارد، می توانند در چرخه ی تولیدمثل قارچی از سرده پنی سیلیوم دیده شوند؟

الف- ایجاد ساختارهای ۴ کروماتیدی درون هسته ی سلول زاینده هاگ

ب- تولید هاگ از طریق تقسیم میتوز در نوک نخینه تخصص یافته

ج- رویش دو نخینه از دو نوع آمیزشی مختلف به سمت یکدیگر

د- وجود دو مجموعه کروموزومی درون هر سلول نخینه

ه- تشکیل دیواره عرضی بین سلول های هاپلوئید

- (۱) الف- د (۲) ب- ج (۳) ه- ب (۴) الف- ج

۴ - در برخلاف هر ساختار تولیدکننده هاگ

(۱) قارچ فنجانی- کاندیدا آلبیکنز- غیرجنسی، در بخشی از آسکوکارپ شکل می گیرد.

(۲) قارچ پفکی- کپک سیاه نان- غیرجنسی، در سطح فوقانی ساقه های رونده شکل می گیرد.

(۳) اسپریلوس- قارچ چتری- جنسی، ابتدا کیسه های میکروسکوپی را در آسکوکارپ ایجاد می نماید.

(۴) ریزوپوس استولونیفر- آمیتا- جنسی، در شرایط مساعد نوعی هاگدان غیرجنسی را ایجاد می نماید.

۵ - با توجه به شکل زیر که ساختار تولیدمثل نوعی قارچ را نشان می دهد: چند مورد، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می نماید؟

در بخشی که با شماره نشان داده شده است،

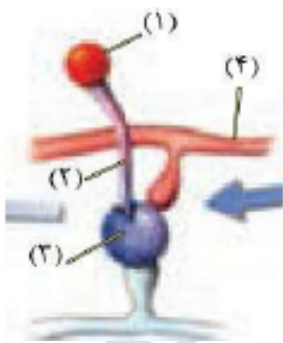
الف- ۱- در پی تقسیم میتوز و تکمیل نمو، هاگ ها تولید می شوند.

ب- ۲- هر یک از هسته ها، دارای یک مجموعه کروموزومی می باشند.

ج- ۳- در شرایط مساعد، حداکثر ۴ نوع هسته هاپلوئید تولید می شود.

د- ۴- منافذی در دیواره عرضی امکان اتصال زیستی سلول ها را فراهم می آورد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴





۶ - چند مورد، جمله مقابل را به نادرستی تکمیل می‌نمایید؟ همه‌ی آسکومیست‌ها

الف- معمولاً نخینه‌های تخصص یافته را تولید می‌کنند.

ب- با تشکیل آسک، هاگ‌های متنوع تولید می‌نمایند.

ج- نوعی رابطه همپاری با سلول‌های زنده ایجاد می‌کنند.

د- با تقسیم میتوز، هاگ‌های غیرجنسی را ایجاد می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷ - قارچ فنجانی در چرخه زندگی خود، فاقد است، ولی قادر به تولید می‌باشد.

۱) نخینه یا سلول‌های دوهسته‌ای- زیگوت

۲) هاگدان جنسی- هاگ غیرجنسی

۳) توانایی ایجاد میسلیم- دیواره عرضی

۴) ریزوئید- هاگ جنسی یا تقسیم میتوز

۸ - به طور معمول، در گروهی از قارچ‌ها، پس از انجام تقسیم میوز هسته‌ی دپلوئید، هاگ‌های متنوع بر روی ساختار تولیدمثلی، بالغ

می‌گردند. این قارچ‌ها نمی‌توانند

۱) با ایجاد رابطه انگلی، سبب افزایش عوامل بازدارنده رشد غلات شوند.

۲) هسته‌های هاپلوئید را از یک نخینه، به نخینه دیگر منتقل نمایند.

۳) هزاران هاگ هاپلوئید را از طریق یک شکاف کوچک رها سازند.

۴) میسلیم‌های کروی شکل را در زیر خاک تولید نمایند.

۹ - در هر نوع رابطه همزیستی بین قارچ‌ها با جانداران اتوتروف

۱) جزء هتروتروف، در تامین مواد معدنی بخش فتوسنتزکننده نقش دارد.

۲) سلول‌های فتوسنتزکننده، قادر به تثبیت نیتروژن جو نمی‌باشند.

۳) سلول کلروفیل دار، کربوهیدرات را به نخینه منتقل می‌کند.

۴) نخینه‌های قارچ از دیواره سلولی عبور می‌نماید.

۱۰ - در نوعی قارچ-ریشه‌ای که نخینه‌های قارچ به قطعاً

۱) درون ریشه نفوذ می‌کند- تار کشنده در ریشه، در جذب آب دخالت دارد.

۲) دور ریشه می‌پیچد- ساختار تولیدمثلی گرماتندی در قارچ شکل می‌گیرد.

۳) دور ریشه می‌پیچد- امکان تبادل بین قارچ و سلول‌های پوست ریشه وجود ندارد.

۴) درون ریشه نفوذ می‌کند- ترکیبات آلی با عبور از پلاسمودسم، وارد سلول قارچ می‌شود.





۱ ۲ قارچ‌های زیگومیست، در شرایط نامساعد محیطی تولیدمثل جنسی انجام می‌دهند، و زیگوسپوراتز(هاگدان جنسی) ایجاد می‌کنند. در شرایط مساعد، زیگوت‌های موجود در زیگوسپوراتز میوز انجام می‌دهند و سپس می‌رویند و یک نخینه به همراه یک اسپوراتز در نوک آن ایجاد می‌کنند. این اسپوراتز حاصل میوز چند زیگوت و سپس رویش هسته‌های هاپلوئید آن‌هاست، و درون آن با تقسیم میتوز هاگ غیرجنسی تولید می‌شود. لذا درون آن چند نوع هاگ می‌تواند تولید شود؛ چون چند نوع هسته در تشکیل این اسپوراتز فعالیت داشته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) زیگومیست‌ها در شرایط نامساعد محیطی، تولیدمثل جنسی انجام می‌دهند و زیگوسپوراتز می‌سازند.
- (۳) تقسیم میوز و ایجاد ساختار ۴ کروماتیدی در پروراز، در شرایط مساعد صورت می‌گیرد.
- (۴) تولید هاگ در نوک نخینه‌های تخصص یافته مربوط به آسکومیست‌هاست؛ نه زیگومیست‌ها!

۲ ۲ در بازیدیومیست‌ها، تشکیل زیگوت و تقسیم میوز درون بازیدی صورت می‌گیرد، اما هاگ‌های جنسی بر روی بازیدی بالغ می‌گردد؛ نه درون آن

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مخمرها نیز می‌توانند هاگ جنسی تولیدکنند، اما تک‌سلولی هستند و فاقد منافذ در دیواره سلولی خود می‌باشند.
- (۳) زیگومیست‌ها ساقه‌ی رونده تشکیل می‌دهند. اتفک حاوی هسته‌های هاپلوئید در زیگومیست‌ها، یک سلول حاوی چندین هسته است که می‌تواند گفت ساختاری مشابه با پلاسمودیوم است.
- (۴) مخمرها، آسکومیست‌های تک‌سلولی هستند که بدون تشکیل آسکوکارپ، زیگوت را درون آسک ایجاد می‌کنند.

۳ ۳ موارد ب و ه درست است. پنی‌سلیم نوعی قارچ دئوترومیست است و در شاخه آسکومیست‌ها قرار می‌گیرد.

بررسی موارد:

- (الف) قارچ‌های دئوترومیست قادر به ایجاد زیگوت و تقسیم میوز (ایجاد ساختار ۴ کروماتیدی) نمی‌باشند.
- (ب) در این قارچ‌ها تولید هاگ از طریق تقسیم میتوز در نوک نخینه تخصص یافته صورت می‌گیرد.
- (ج) رویش دو نخینه از دو نوع آمیزشی مختلف به سمت هم، مربوط به تولیدمثل جنسی است، که در این قارچ‌ها دیده نمی‌شود.
- (د) قارچ‌های دئوترومیست، در طول زندگی خود فقط سلول‌های هاپلوئید تولید می‌کنند و قادر به ایجاد زیگوت و هسته دیپلوئید نمی‌باشند.
- (ه) این قارچ نیز مانند سایر آسکومیست‌ها، دارای دیواره عرضی در نخینه خود می‌باشد.

۴ ۴ در ریزوپوس استولونیفر(زیگومیست)، هاگ‌های جنسی درون زیگوسپوراتز، در نهایت یک نخینه ایجاد می‌کنند که در نوک این نخینه هاگدان غیرجنسی(اسپوراتز) تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) قارچ فنجان‌ی یک آسکومیست است، اما آسکومیست ساختار تولیدکننده هاگ جنسی(آسک) را تولید می‌کند.
- (۲) قارچ پفکی برخلاف کپک سیاه نان، فاقد ساقه رونده است.
- (۳) اسپریلوس یک قارچ دئوترومیست است و قادر به تشکیل آسکوکارپ نمی‌باشد.

۵ ۲ موارد ج و د جمله را به طور نامناسب تکمیل می‌کنند. این شکل زیگوسپوراتز و اسپوراتز یک قارچ زیگومیست را نشان می‌دهد.

بررسی موارد:

- (الف) بخش ۱ اسپوراتز(هاگدان غیرجنسی) است، و در پی میتوز و نمو، هاگ‌های غیرجنسی را تولید می‌کند.
- (ب) بخش ۲ یک نخینه هاپلوئید است، لذا یک از هسته‌ها دارای یک مجموعه کروموزومی می‌باشند.
- (ج) در بخش ۳ چندین زیگوت وجود دارد، که هر کدام از آن‌ها با تقسیم میوز می‌توانند ۲ تا ۴ نوع هسته تولید کنند. لذا امکان ایجاد بیش از ۴ نوع هسته وجود دارد.
- (د) زیگومیست‌ها فاقد دیواره عرضی در نخینه‌های خود هستند.

۶ ۴ همه‌ی موارد جمله را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

- (الف) مخمرها، آسکومیست‌های تک‌سلولی هستند
- (ب) دئوترومیست‌ها نیز جز قارچ‌های آسکومیست هستند که قادر به انجام تولیدمثل جنسی نیستند.
- (ج) گروهی از آسکومیست‌ها سبب بیماری‌زایی در انسان می‌شوند، لذا نمی‌توان رابطه آن‌ها را همواره همبازی در نظر گرفت.
- (د) مخمر هاگ غیرجنسی تولید نمی‌کند. بلکه به هنگام تولیدمثل غیرجنسی، بیشتر از طریق جوانه‌زدن و در برخی مواد به کمک تقسیم سلولی معمولی، تکثیر می‌شود.



۷ ۴ قارچ فنجانی یک آسکومیست است و برخلاف زیگومیست‌ها فاقد ریزوئید است ولی درون آسک خود با تقسیم میوز و میتوز، هاگ جنسی تولید می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آسکومیست‌ها به هنگام تولیدمثل جنسی، با تشکیل نخینه‌هایی با دو هسته، آسکوکارپ تشکیل می‌دهند. در برخی از سلول‌های آسکوکارپ نیز زیگوت شکل می‌گیرد.

(۲) قارچ فنجانی، آسک(هاگدان جنسی) را تشکیل می‌دهد. همچنین هاگ غیرجنسی نیز در نوک نخینه تخصص‌یافته ایجاد می‌کند.

(۳) قارچ فنجانی یک آسکومیست پرسلولی است و قادر به ایجاد میسلوم و دیواره عرضی می‌باشد.

۸. ۲ در بازیدیومیست‌ها، پس از انجام میوز هسته‌ی دیپلوئید، هاگ‌های متنوع بر روی بازیدی بالغ می‌گردند. در بازیدیومیست‌ها دو نخینه از دو نوع آمیزشی با هم ادغام می‌شوند. انتقال هسته‌های هاپلوئید از یک نخینه به نخینه دیگر تنها در آسکومیست‌ها دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) زنگ‌ها و سیاهک‌ها نیز جز بازیدیومیست‌ها هستند و می‌توانند سبب بیماری‌زایی غلات و افزایش اتیلن(بازدارنده رشد) در این گیاهان شوند.

(۲) قارچ فنگی می‌تواند صدها هزار هاگ را از طریق یک شکاف کوچک رها سازد.

(۴) همان‌طور که در شکل ۷-۱۱ می‌بینید، رشد میسلوم‌های قارچ بازیدیومیست منجر به تشکیل یک ساختار کروی در زیر خاک می‌گردد.

(۴) نخینه‌های قارچ از دیواره سلولی عبور می‌نماید.

۹ ۲ قارچ‌ها می‌توانند به شکل همیاری (در گل‌سنگ و قارچ-ریشه‌ای) و یا انگلی با جانداران فتوسنتزکننده(زنگ‌ها و سیاهک‌ها با غلات) رابطه همزیستی برقرار کنند. گل‌سنگ‌هایی که حاوی سیانوباکتری هستند می‌توانند نیتروژن جو را تثبیت کنند؛ اما سلول‌های فتوسنتزکننده در یک رشته سیانوباکتری قادر به تثبیت نیتروژن نیستند و تنها سلول‌های خاصی از سیانوباکتری که فتوسنتزکننده نیستند، می‌توانند تثبیت‌کننده نیتروژن باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) زنگ‌ها و سیاهک‌ها سبب بیماری‌زایی گیاهان می‌شوند.

(۲) در قارچ-ریشه‌ای، سلول‌های ریشه(فاقد کلروفیل) کربوهیدرات را به نخینه منتقل می‌کنند.

(۴) قارچ-ریشه‌ای پیرامون بسیاری از ریشه‌های گیاهی، به درون سلول‌های گیاه نفوذ نمی‌کند.

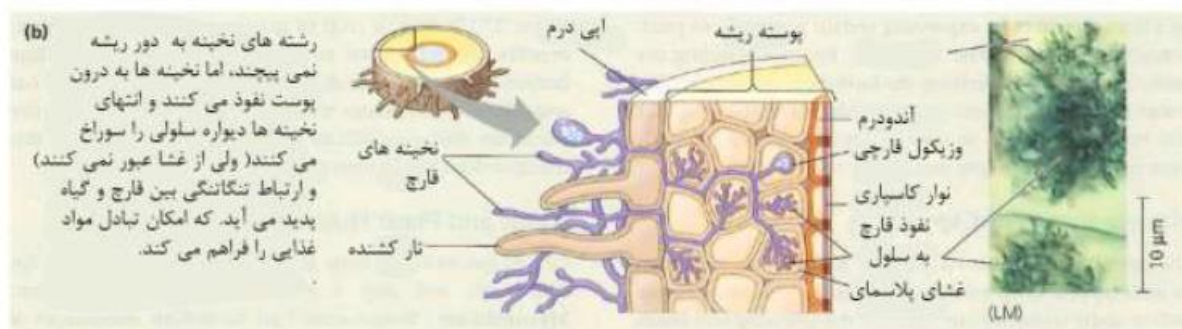
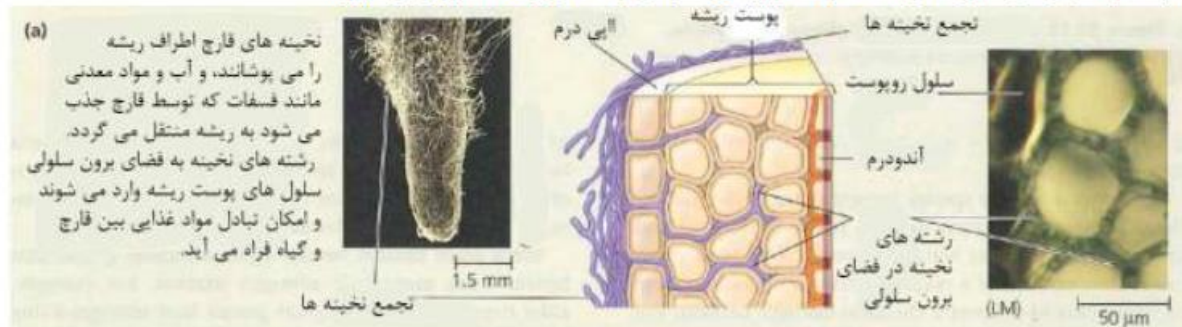
۱۰ ۱ با وجود نفوذ نخینه قارچ به درون ریشه، همچنان تارکشنده در ریشه حضور دارد و در جذب آب دخالت دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) چنین نوع همزیستی معمولاً بین نوعی قارچ که بیشتر از بازیدیومیست‌هاست، با نوع خاصی از گیاهان برقرار می‌شود. در برخی موارد این قارچ بازیدیومیست است.

(۳) همواره در قارچ-ریشه‌ای بین قارچ و گیاه، تبادل مواد غذایی صورت می‌گیرد.

(۴) پلاسودسم تنها بین سلول‌های زنده گیاه ارتباط برقرار می‌کند و نمی‌تواند امکان ارتباط با قارچ را فراهم آورد.



ثبت نام سال ۹۷-۹۸

گروه ماز برای هر سه پایه ی دهم، یازدهم و دوازدهم آزمون‌ها و کلاس‌های آنلاین برگزار می‌کند.

ثبت نام و اطلاعات بیشتر در:

www.biomaze.ir/azmun98

www.biomaze.ir
@BIOMAZE
@BIOMAZE

مغز
گروه آموزشی

عدم امکان تقلب در آزمون‌ها و امکان مشاهده تراز و رتبه واقعی

کیفیت بالای سوالات و ارائه پیتل آزمون بصورت جزوه

کارنامه‌ی کامل همراه با تحلیل دقیق

پاسخنامه جزوه دار و درسنامه ای به ازای هر سوال در هر درس

تماس تلفنی کارشناس قبل و بعد از هر آزمون

تعیین کارشناس انحصاری با رتبه 100 کنکور برای هر شرکت کننده

01
02
03
04
05
06

22
برگزاری آزمون‌ها بصورت یک هفته در میان
ازمون مرحله ای

فیمت این آزمون‌ها با تمامی ویژگی‌های جاا و ویژگی‌های فوق العاده ی دیگر کمتر از ۱۵۰/۰۰۰ تومان

ریاضی و فیزیک
علوم تجربی

توضیحات بیشتر پیرامون پکیج آزمون های همه دروس ما در رشته ی تجربی:

سال تحصیلی ۹۷-۹۸

پایه: کنکوری ها - رشته ی تجربی

این پکیج شامل موارد زیر است:

این آزمون ها (آزمون زیست شناسی نیز زیر مجموعه ی این آزمون ها است) در سال آینده در ۲۲ مرحله به صورت یک هفته در میان قبل از آزمون های قلمچی برگزار خواهد شد.

از ویژگی های این آزمون ها می توان به موارد زیر اشاره کرد:

کیفیت بالای سؤالات

پاسخ نامه کاملاً تشریحی برای تمامی دروس به همراه کادرهای درس نامه دار به ازای هر سؤال هر آزمون یک تحلیل جامع و کامل خواهد داشت.

وجود یک کارشناس با رتبه زیر ۱۰۰ کنکور تجربی برای هر دانش آموز که قبل و بعد از هر آزمون با شما تماس گرفته، نکات مشاوره ای لازم را گوشزد کرده و همچنین آزمون و کارنامه شما را به طور دقیق تحلیل و بررسی می کند.

در صورتی که خودتان مشاور دارید، کارشناس ما جای مشاور شما را نخواهد گرفت و بلکه مکمل برنامه ی کنکوری شما خواهد بود و شما می توانید از تجربیات یک رتبه زیر ۱۰۰ کنکور که مسیر کنکور را یک بار با موفقیت طی کرده است استفاده کنید.

دقت کنید این پکیج شامل پکیج آزمون های زیست شناسی نیز می باشد.

برنامه ی آزمون ها موازی با برنامه آزمون های آزمایشی مثل گاج و قلمچی و ... می باشد.