



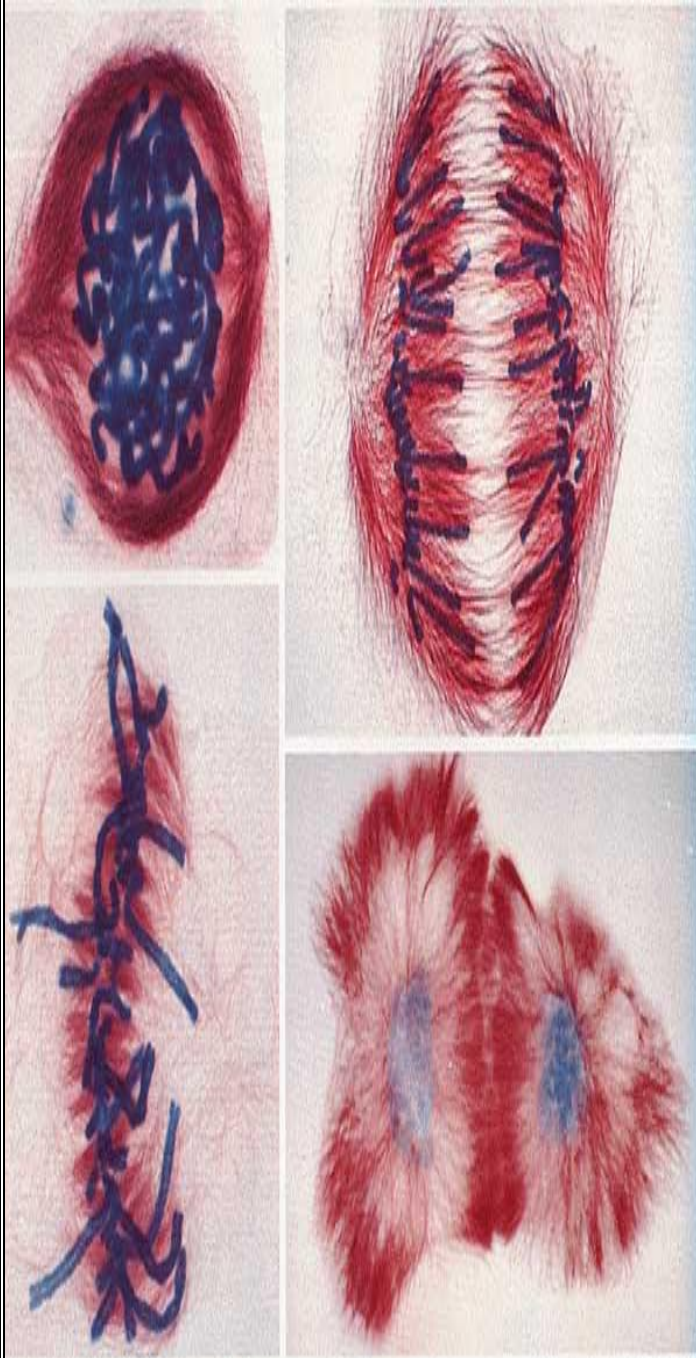
گروه آموزشی دانش نوین

 @irandaneshnovin1

برای دانلود بقیه جزوات به کانال ما بپیوندید :

<https://telegram.me/irandaneshnovin1>

بهترین جزوات، مشاوره با رتبه های تک رقمی: @irandaneshnovin1



**امیر مردانی**

**جزوه نکته و تست کنکور**

**زیست سوم**

**فصل ششم**

**مبحث**

**میتوز**

با عرض سلام خدمت بچه های عزیز

امیدوارم نهایت استفاده رو از جزوه ببرید اگه به این نکته ها دقت کنید

نحوه استفاده از جزوه

اول از همه کتاب درسی رو به طور کامل مطالعه کنید

دوم جزوه رو مطالعه کنید و بعد از اون از نکات جزوه نهایت استفاده رو ببرید

سوم نکات رو در قالب تست استفاده کنید

چهارم قید های کتاب رو هم بزنیذ لذت ببرید

موفق و موید باشید

یکی از بارزترین ویژگی های جانداران	تولید مثل جانوران
منجر به تولید افراد نسل بعد می باشد	
شباهت والدین به فرزندان به چگونگی تولید مثل سلول بستگی دارد	

## تقسیم سلولی

فرایند تبدیل یک سلول مادری به دو سلول دختری به منظور تولید سلول یا گامت	تعریف
در پروکاریوتی: ساده ترین نوع تقسیم	انواع
تقسیم دوتایی	
در یوکاریوتی	
(1) میتوز برای رشد - نمو - ترمیم - تولید مثل غیر جنسی	
(2) میوز به منظور تولید گامت	

تولید زاده های کاملاً یکسان	نوعی تقسیم غیر جنسی	تقسیم دوتایی	ساده ترین نوع تقسیم سلولی	نوع تقسیم سلولی	پروکاریوتی	انواع تقسیم سلول و تولید مثل
	(فقط یک والد شرکت دارد)			نحوه تقسیم		
				ویژگی اصلی		
				انواع تولید مثل		
				نوع تقسیم سلولی		

<p><b>کروموزوم حاوی DNA و پروتئین (هیستون ها)</b></p> <p>اطلاعات زیاد DNA در در واحدهایی به نام ژن ذخیره شده است</p>		<p><b>ساختار</b></p>	<p><b>کروموزوم های یوکاریوتی</b></p>
<p>DNA توسط هیستون ها که گروهی از پروتئین ها هستند که در فشرده کردن DNA نقش دارند سازمان دهی شفشرده می شوند</p>		<p><b>فشرده شدن</b></p>	
<p>قسمتی از مولکول DNA که برای ساختن RNA پروتئین استفاده می شود</p> <p>نقش مهمی در رشد و نمو بدن و تنظیم کار کردن بدن دارند</p>		<p><b>ژن</b></p>	
<p>درون هسته سلول های یوکاریوتی معمولاً چندین کروموزوم وجود دارد</p> <p>(پیش دانشگاهی)*نکته: قارچ پنی سیلیوم در هسته یک جفت کروموزوم دارد- در مژکداران درون هسته بزرگ قطعه کوچک DNA وجود دارد نه کروموزوم</p>		<p><b>تعداد در هر سلول</b></p>	
<p>رشته های باریک و درهم تنیده ← <b>کروماتین</b></p>	<p>در حال تقسیم نیست</p>	<p><b>وقتی سلول</b></p>	
<p>1- ابتدا هر کروموزوم مضاعف شده است (قبل تقسیم در مرحله S اینترفاز) 2- به تدریج فشرده ← رشته های قطور و کوتاه به وجود می آید</p> <p>کروموزوم = دو نیمه همانند ← هر نیمه یک <b>کروماتید</b></p>	<p>در حال تقسیم است</p>	<p><b>شکل های مختلف کروموزوم</b></p>	

### یادداشت نکته:

**نکته طلایی: دقت داشته باشید که هیستون ها یکی از پروتئین هایی هستند که در فشرده کردن DNA نقش دارند پروتئین های دیگری نیز وجود دارند**

۱- کدام عبارت نادرست است؟

در سلول‌های جانوری، .....

- ۱) نقش هیستون‌های موجود در ژن، فشرده کردن مولکول DNA است.
- ۲) همانندسازی DNAهای حلقوی، قبل از میتوز انجام می‌گیرد.
- ۳) غالباً در انتهای تقسیم هسته، سپتوکینز آغاز می‌شود.
- ۴) هم‌زمان با شروع میتوز چهار سانتیریول وجود دارد.

۲- کدام عبارت درست است؟

- ۱) کروموزوم‌های همتا، دستورالعمل‌های کاملاً یکسانی دارند.
- ۲) در بسیاری از گیاهان، هر سلول پیکری تعداد زیادی کروموزوم دارد.
- ۳) همانندسازی هر مولکول DNA به طور هم‌زمان از چند نقطه آغاز می‌شود.
- ۴) علت اصلی گوناگونی جانداران مختلف، تفاوت در تعداد کروموزوم‌های آنهاست.

۳- «کروموزوم‌های همتا» کروموزوم‌هایی هستند که از نظر ..... و ..... حتماً مشابه هستند.

- ۱) شکل - نوع الل
- ۲) شکل - محتوای ژنتیک
- ۳) اندازه - نوع الل
- ۴) محتوای ژنتیک - نوع الل

۴- کدام عبارت در مورد خروس، نادرست است؟

- ۱) تفاوت کروموزوم‌های اتوزوم همتا، در ترتیب قرار گرفتن نوکلئوتیدهاست.
- ۲) تفاوت کروموزوم‌های جنسی، در نوع نوکلئوتیدهای آنهاست.
- ۳) شباهت کروموزوم‌های جنسی، در ترتیب قرار گرفتن آلل‌هاست.
- ۴) شباهت کروموزوم‌های اتوزوم همتا، در تعداد آلل‌هاست.

۵- کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

- ۱) کروماتینی که همانندسازی کرده دارای دو مولکول DNA، دو کروماتید، چهار رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی و یک سانتیریول می‌باشد.
- ۲) DNA در محل‌هایی، دو دور به دور ۸ مولکول هیستون می‌پیچد و نوکلئوزوم را پدید می‌آورد.
- ۳) در اریتروسیت بالغ، سلول‌های ماهیچه‌ای و نوروها تقسیم دوتایی مشاهده نمی‌شود.
- ۴) سلول تریپلوئیدی که ۲۱ کروموزوم دارد، دارای ۳ مجموعه کروموزوم می‌باشد که کروموزوم‌های هر مجموعه نسبت به هم غیرهمولوگ هستند.

۶- کدام عبارت در مورد حشرات، درست است؟

- ۱) اغلب آنها دارای دو نوع کروموزوم جنسی هستند.
- ۲) همه فرزندان برای هر صفت، از هر دو والد ژن دریافت می‌کنند.
- ۳) وزیکول‌های لیزوزومی، بخشی از دفاع اختصاصی در آنهاست.
- ۴) دستگاه عصبی محیطی، در هر قطعه از بدن، دارای یک گره عصبی است.



## تعاریف مهمی که نمی دانید

نام	تعریف
DNA خطی	ماده وراثتی موجود در یوکاریوت ها که از دو رشته پلی نوکلئوتیدی دو سر باز تشکیل شده است و قطبیت دارد
DNA حلقوی	ماده وراثتی و حلقوی و دو انتها بسته در پروکاریوت ها و DNA میتوکندری و DNA کلروپلاست
ناحیه نوکلئوتیدی	به قسمتی از سلول باکتری که در آن DNA حلقوی باکتری به همراه پروتئین های آن قرار دارد نکته: پروتئین های همراه DNA حلقوی هیستون نمی باشد
کروموزوم	به علت طویل بودن DNA و قزاز نگرفتن آن در هسته سلول این DNA طویل توسط پروتئین هایی به نام هیستون فشرده و سازمان دهی شده و به آن کروموزوم می گویند پس کروموزوم همان DNA فشرده شده با هیستون ها می باشد
نوکلئوزوم	به قسمت های از کروموزوم که در آن DNA حدود 2/5 دور به دور 8 پروتئین هیستون می پیچد را می گویند
کروماتین	به حالتی از کروموزوم که کروموزوم دراز و باریک و در هم تنیده بوده و قابل رویت با میکروسکوپ نوری نمی باشد یک سلول کروموزومش به حالت کروماتینی می باشد
کروماتید	به حالتی از کروموزوم می گویند که کروموزوم فشرده و قطور و ضخیم شده تا حدی که با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده است * زمانی که سلول وارد تقسیم می شود کروموزومش به حالت کروماتیدی در می آید و هر کروموزوم در آن حالت دو کروماتیدی می باشد نکته: در چرخه سلولی کروماتین در مرحله پروفاز به کروماتید تبدیل می شود. نکته: لفظ کروماتین کروماتید در مورد DNA حلقوی به کار برده نمی شود
ژن	به قسمتی از مولکول DNA که حاوی اطلاعات وراثتی می باشد و از روی آن RNA ساخته می شود انواع RNA هایی که از روی ژن خاص خود ساخته می شود تعریف کتاب: ژن قسمتی از مولکول DNA که از روی آن پروتئین یا RNA ساخته می شود یعنی یا mRNA یا RNA های دیگر rRNA: در ساختار ریبوزوم نقش دارد و در ریبوزوم کار انزیمی می کند tRNA: جابجا کننده آمینو اسید به ریبوزوم برای پروتئین سازی mRNA: حاوی دستور العمل ساخت پروتئین می باشد و از روی آن ترجمه صورت می گیرد SnRNA: معروف به RNA های کوچک

الل	به حالت های مختلف یک ژن گفته می شود مثلاً ژن گروه خونی سه حالت دارد A-B-O
هاپلوئید n	به سلولی که از یک مجموعه کروموزوم ساخته شده است می گویند و کروموزوم ها در این سلول همتا ندارند مثل اسپرم و تخمک-انتروزوئید حزه و سرخس-سلول تخم زا سرخس و خزه-گویچه های قطبی گامتوفیت های نر (پروتال سرخس-دانه گرده باز دانه و نهان دانه) گامتوفیت های ماده (کیسه رویانی-اندوسپرم-پروتال)
دیپلوئید 2n	به سلولی که از دو مجموعه کروموزوم ساخته شده است می گویند و کروموزوم ها دو به دو با هم همتا هستند مثل سلول پیکری انسان-زیگوت-اسپوروفیت خزه و سرخس-لپه لویا *این سلول در ابتدا از ادغام دو سلول هاپلوئید به وجود آمده است
تریپلوئید	سلولی با سه مجموعه کروموزوم مثل:البومن نهان دانگان-میوه انگور بدون دانه حاصل هورمون-گل مغربی (نازا)
پلی پلوئید	سلولی با بیش از دو مجموعه کروموزوم مثل: گل مغربی (4n)-گندم (6n)
سانترومر	به ناحیه ای از کروموزوم می گویند که در این قسمت کروماتید های خواهری به هم متصل اند نکته:دقت داشته باشید هر کروموزوم چه در حالت مضاعف چه غیر مضاعف سانترومر را دارد
کروموزوم همتا	کروموزوم هایی دارای اندازه و شکل و محتوای ژنتیک مشابه یکدیگرند نکته:دقت داشته باشید کروموزوم های همتا مشابه یکدیگرند اما ممکن دستور العمل زن هایشان متفاوت باشد به طور مثال یکی بگوید رنگ چشم ابی دیگری بگوید مشکی به طور مثال هر زن 23 جفت کروموزوم همتا دارد و xها در خانم ها همتا می باشد اما در مردان 22 جفت همتا وجود دارد X و Y همتا نیستند. *نکته: کروموزوم X با Y همتا نیستند می باشد زیرا از نظر شکل و ساختار و اندازه و محتویات متفاوتند Y کوچکتر است
تتراد	ساختاری که دو کروموزوم همتا از طول کنار هم قرار دارند و 4 کروماتیدی می باشد *این ساختار در طی پروفاز 1 میوز تشکیل می شود
کروموزوم های اتوزوم	کروموزوم های غیر جنسی که در تعیین جنسیت موجود نقش مسستقیم ندارند
کروموزوم جنسی	دارای ژن های تعیین کننده جنسیت اشخاص مثال Y در انسان عامل مرد شدن ---W در پرندگان و پروانه ها عامل ماده شدن



## تعداد و ساختار کروموزوم

در یک گونه عموماً یکسان		تعداد
در گونه های مختلف می تواند تعداد یکسان باشد		
48 کروموزومی: سبب زمینی - الو - شمپانزه		
بسیاری از گیاهان مانند سرخس بیش از 500 عدد برخی قارچها مانند پنی سیلیوم یک جفت کروموزوم $2n=2$		
*تعداد دقیق و ساختار کروموزوم بر رشد نمو هر جاندار تأثیر می گذارد		
محتوای ماده وراثتی - اندازه - شکل	تشابه	کروموزوم های همتا (همولوگ)
در افراد دیپلوئید یکی از پدر یکی مادر	منشا هر کروموزوم	
22 جفت اتوزوم (غیر جنسی) تعیین جنسیت: * $Y$ عامل مرد شدن - $Y$ در مردان مرد $46 = 44 + XY$ زن $46 = 44 + XX$	انسان	تعیین جنسیت توسط کروموزوم ها
11 جفت اتوزوم تعیین جنسیت: نداشتن $Y$ نشان دهنده مرد بودن مرد $XO + 22 = 23$ ( $O$ نشان دهنده نبود کروموزوم ) زن $XX + 22 = 24$	ملخ	
تعیین جنسیت: با جنس ماده وجود $Y$ در ماده (نمایش $X=Z$ $Y=W$ ) مثال: مرغ و خروس مرغ: $78 = ZW + 76$ خروس: $78 = ZZ + 76$ *مرغ واسه خودش مرد به بنده خدا خروسه	پرندگان پروانه های شب پرواز پروانه ها	

\* حواستون باشه: آنچه که باعث تمایز جانداران از یکدیگر می شود تعداد کروموزوم نیست بلکه ژن های تشکیل دهنده ی کروموزوم ها ست.

\* نکته: همون طور که دیدید کروموزوم  $Y$  در بعضی موجودات باعث مرد شدن می شد و در بعضی ماده شدن و بعضی از موجودات اصلاً  $Y$  ندارند.

تور خدا این نکته هایی رو که میگم یاد بگیرید در ملخ این موجود کشته مارو همه استشنا ها ماله

ایشونه

1-اولا وقتی گامت می سازه یک گامت 11 کروموزوم داره توش X هم نداره و گامت دیگه 12 کروموزوم X هم داره یعنی تعداد کروموزوم گامت های این موجود باهم فرق داره

2-دوما وقتی می خواد میوز انجام بده و تتراد تشکیل بده کروموزوم X طفلک چون تنهاست تتراد تشکیل نمیده

موجوداتی که باید تعداد کروموزومشان را بلد باشید

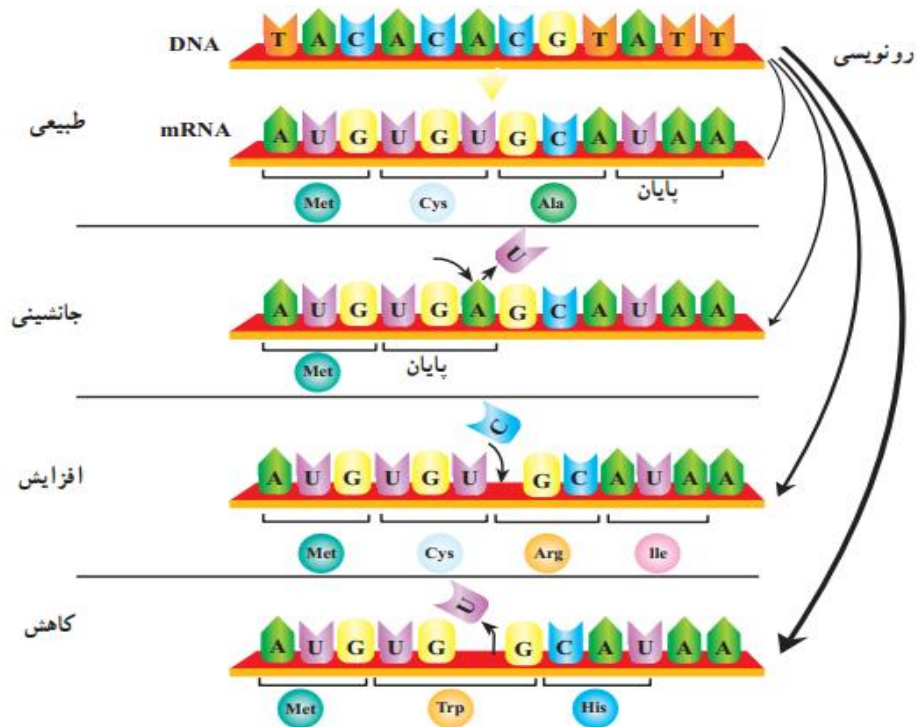
سیب زمینی -الو -شمپانزه $2n=48$	انسان $2n=46$
مرغ و خروس -سگ $2n=78$	قاچ پنی سیلیوم $n=2$ دو عدد کروموزوم نه یک جفت
ملخ نر $2n=23$ $22+x0$	بعضی از سرخس ها بیش از 1000 کروموزوم
ملخ ماده $2n=24$ $22+xx$	گل مغربی $2n=14$ و $4n=28$

جهش

تعریف	تغییراتی که بر روی ساختار DNA رخ می دهد را می گویند بر اثر عوامل جهش زا عوامل جهش زا: اشعه X- مواد رادیواکتیو- فرابنفش و .....	
انواع	نقطه ای	جانشینی
		افزایش و کاهش
	کروموزومی	(1) حذف
		(2) مضعاف شدن
		(3) جابه جایی
(4) واژگونی		



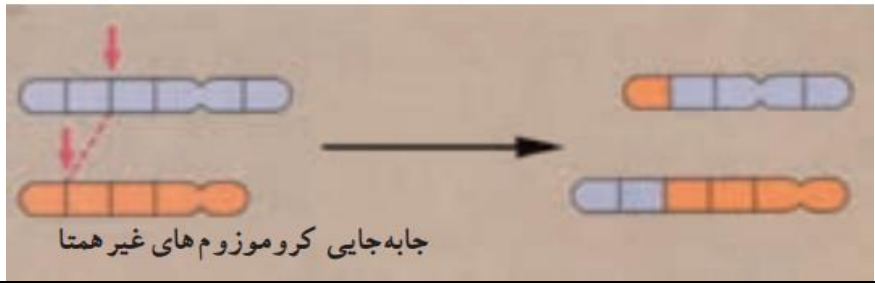
## جهش های نقطه ای

جانشینی	یک نوکلئوتید ژن با نوکلئوتید دیگری نوع دیگری عوض می شود
افزایش و کاهش	افزایش: جهشی که یک یا چند نوکلئوتید به ژن DNA اضافه می شود کاهش: جهشی که یک یا چند نوکلئوتید به ژن DNA حذف می شود
نکات ترکیبی	*دقت داشته باشید این نوع جهش ها ضرر شان به اندازه جهش های کروموزمی وسیع نمی باشد در حد یک ژن می باشد که گاهی مشکلی هم ایجاد نمی کند *اگر جهش های نقطه ای افزایش و کاهش اگر مضر بی از 3 نباشند باعث تغییر چهار چوب ژن شده و باعث اشتباه خوانده شدن کدهای سه حرفی می شود



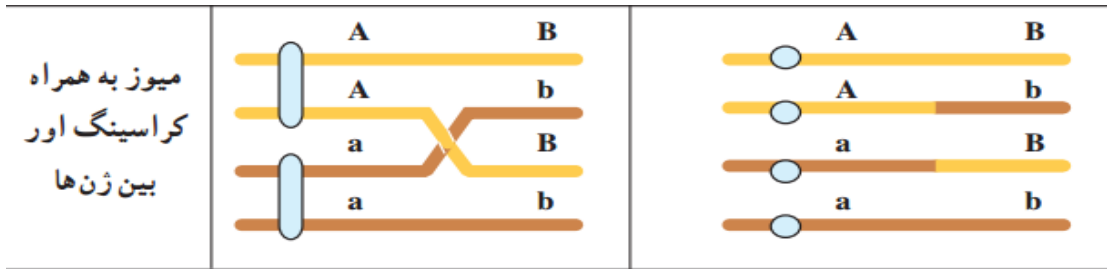
## جهش های کروموزومی

تعریف: تغییر در تعداد کروموزوم (تری زومی 21) یا ساختار کروموزوم را می گویند

<p>شکستن قطعه ای از کروموزوم و جدا شدن آن قطعه                      نتیجه: کروموزوم فاقد قسمتی از کروموزوم                      *دقت داشته باشید آن قطعه حذف شده ممکن است دارای چندین ژن بوده باشد                      *در در بسیاری از موارد جهش حذف در سلول تخم باعث مرگ آن می شود</p> 	<p>(1) حذف</p>	<p>ساختاری</p>
<p>شکستن و جدا شدن قطعه ای از کروموزوم و متصل شدن به کروموزوم همتای خود                      نتیجه: یک کروموزوم از بعضی از ژن ها دونسخه دارد کروموزوم دیگر اصلا ندارد                      *دقت داشته باشید این جهش دو قسمتی است: جهش حذفی و مضاعف شدن</p> 	<p>(2) مضاعف شدن</p>	
<p>شکستن و جدا شدن و جابجا شدن قطعه ای از کروموزوم ها و اتصال آن قطعه به کروموزوم غیر همتا</p> 	<p>(3) جابه جایی</p>	
<p>شکستن و جدا شدن قطعه ای از کروموزوم و اتصال آن به جای اول خود در جهت معکوس                      مثال شماره 09121005060 بر اثر واژگونی 06050012190</p>	<p>(4) واژگونی</p>	
<p>نبود یک کروموزوم: فرد یک کروموزوم ندارد (بیشتر آنها می میرند)</p>		<p>تعداد</p>
<p>یک کروموزوم اضافه دارند: مثل تری زومی 21 فرد یک کروموزوم 21 اضافه دارد                      اگر در کروموزوم های دیگر باشد فرد زنده نمی ماند (بجز چند تا استثنا بی خیال نمی کم)</p>		

**نکته ترکیبی: بچه ها کراسینگ اور چیست؟**

**کراسینگ اور یکی از فرایندهای مهم کروموزومی می باشد که در طی میوز رخ می دهد در کراسینگ اور بین کروموزوم های همتا قطعاتی جابجا می شود این نوع فرایند با مضاعف شدن خیلی تفاوت دارد این فرایند باعث ایجاد تنوع در جمعیت می شود**



۱- در کدام یک از موارد زیر، احتمال وقوع همه‌ی جهش‌های کروموزومی وجود ندارد؟  
(حذف - جابه‌جایی - مضاعف شدن - واژگونی)

- (۱) سلول زاینده تخمدان (۲) زیگوت (۳) اسپرم خروس (۴) سلول زاینده بیضه

۲- جهش ..... ترکیبی از دو فرآیند حذف و جابه‌جایی بین کروموزوم‌های ..... است.

- (۱) مضاعف شدن - همتا (۲) واژگونی - همتا  
(۳) مضاعف شدن - غیرهمتا (۴) واژگونی - غیرهمتا

۳- فرایند جابه‌جایی قطعات مشابه حامل آلل‌های متفاوت، بین کروموزوم‌های ..... و ترکیب دو فرایند حذف و جابه‌جایی قطعات بین کروموزوم‌های همتا را، جهش ..... می‌نامند.

- (۱) همتا را، کراسینگ اور - جابه‌جایی (۲) ناهمتا را جهش جابه‌جایی - تغییر چارچوب  
(۳) همتا را، کراسینگ اور - مضاعف شدن (۴) ناهمتا را جهش جابه‌جایی - مضاعف شدن

سلول های عادی بدن که دستخوش تغییرات شده اند و تقسیم و رشد غیر عادی دارند و دارای انتی ژن های سرطانی هستند	تعریف	<b>سرطان</b>
عوامل جهش زا مثل فرابنفش -	علت	
اثر روی: در سرطان یا فاکتور های رشد زیاد شده اند یا عوامل نقاط واریسی که مسؤل کند یا متوقف کردن چرخه سلولی (بعد از G <sub>1</sub> -G <sub>2</sub> میتوز) هستند آسیب یا غیر فعال شده اند	قسمت های سیستم ایمنی که به آنها حمله می کند	
لنفوسیت T به همراه ماکروفاژها	اصلی	
پادتن ها	فرعی	

چرخه سلولی یوکاریوتی

مجموع وقایعی که برای یک سلول یوکاریوتی از پایان یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی روی می دهد	<b>تعریف</b>	
نخستین مرحله رشد G1 سلول به سرعت رشد می کند و بزرگ می شود	اینترفاز 90٪/عمر سلول	
همانند سازی و مضاعف شدن DNA و تشکیل کروموزوم های دو کروماتیدی		مرحله سنتز S
تمهیدات لازم برای تقسیم هسته صورت می گیرد تقسیم اندامک ها (سانتریول - میتو کندی - کلروپلاست) *همانند سازی DNA میتو کندری و کلروپلاست در این مرحله است		دومین مرحله رشد G2
تقسیم هسته سلول بدون کاهش تعداد کروموزوم ها		میتوز
تقسیم سیتوپلاسم سلول مادری و دادن سیتوپلاسم به سلول های دختری *گاهی اتفاق نمی افتد مثلا در سلول های ماهیچه ای بعد از دوران جنینی رخ نمی دهد که ساختار چند هسته ای پدید می آید	سیتوکینز	
رشد و ترمیم - تولید مثل غیر جنسی در بعضی موارد	<b>نتیجه</b>	
عبور سلول از یک مرحله به مرحله دیگر در زمان هایی حساس به نام نقاط واریسی کنترل می شود در این زمان ها مجموع پدیده هایی در سلول به وقوع می پیوندد که اجازه ورود به مرحله بعد داده می شود یا داده نمی شود	<b>تعریف</b>	
	<b>زمان های واریسی</b> (1)انتهای G1 (2)انتهای G2 (3)انتهای میتوز	
1- بعضی تغییرات ناگهانی ژنی (جهش) 2- بعضی دیگر جهش ها تولید بیش از حد مولکول های محرک رشد و تقسیم سلول ها می شوند=سرطان پروتئین های مسئول کند یا متوقف کردن چرخه سلول را غیر فعال	<b>اختلال در چرخه</b>	



## نکات کنکوری چرخه سلولی

### 1) اینتر فاز

#### مرحله G1 اولین مرحله رشد

سلول در این مرحله به سرعت رشد میکند و بزرگ می شود  
عمده پروتئین سازی و رونویسی در این مرحله صورت می گیرد (مثل ساخت DNA پلی مرز و هلیکاز)  
\*نکته: رشد در این جا به منظور افزایش حجم بدون برگشت می باشد یعنی غشا سازی توسط شبکه اندوپلاسمی و دستگاه گلژی  
وضعیت کروموزوم: کروماتینی و غیر قابل رویت

#### مرحله S

DNA خطی هسته به کمک هلیکاز و DNA پلی مرز همانند سازی می کند یعنی یک DNA جدید ساخته می  
شود می گوئیم کروموزوم مضاعف شده است و دو کروماتید آن از ناحیه سانترومر به هم متصل اند  
نکته: کروموزوم ها در این مرحله هنوز قطور و فشرده نشده اند و مابین کروماتین و کروماتید هستند  
نکته: این مرحله بین دو مرحله رشد قرار دارد  
وضعیت کروموزوم: دو کروماتیدی غیر فشرده و غیر قابل رویت

#### مرحله G2 دومین مرحله رشد

سلول در این مرحله نیز رشد می کند و بزرگ می شود  
تمهیدات لازم برای تقسیم هسته فراهم می شود  
همانند سازی اندامک ها در این مرحله رخ می دهد مثل میتوکندری - کلروپلاست - سانتریول  
نکته: DNA حلقوی میتوکندری و کلروپلاست در این مرحله همانند سازی می کنند پس تا اینجا فهمیدیم در دو  
مرحله همانند سازی DNA داریم S-G2  
نکته: میتوکندری و کلروپلاست که منشا باکتریایی دارند (درون هم زیستی) در این مرحله تقسیم دوتایی  
انجام می دهند

مکان	درون سیتوپلاسم	سانتریول
موجود در	جانوران گیاهان ابتدایی (خزه و سرخس)	
ساختار	9دسته 3نایی میکروتوبول = 27میکروتوبول	
همانند سازی	در مرحله G2	
تعداد در سلول	حالت عادی و قبل از: G2 یک جفت دوعدد بعد از مرحله G2 مرحله میتوز تا آنافاز: دو جفت 4عدد	
نقش	ورود سلول به میتوز ← جدا شدن سانتریول ها و هر جفت سمت یک قطب سلول می رود ← همین که از یکدیگر جدا می شوند ساختار دوک تشکیل می شود	

تعریف	تقسیم شدن هسته بدون کاهش محتوای زنتیکی	میتوز
مراحل به طور پیوسته	<p>* کوتاه و ضخیم شدن رشته های دراز و در هم تنیده کروماتینی</p> <p>* کروموزوم های مضاعف شده قابل رویت می گردند</p> <p>* در ابتدای مرحله پوشش هسته وجود دارد و به تدریج پوشش هسته ناپدید می شود</p> <p>* ساختار دوک تشکیل می شود</p>	
	<p>* ردیف شدن کروموزوم ها در استوای سلول</p> <p>* اتصال رشته های دوک از سمتی به سمت دیگر به قطب سلول (سانتریول ها)</p> <p>* دو کروماتید هر کروموزوم حداکثر فشردگی کروموزوم را دارند</p>	
	<p>* کوتاه شدن رشته های دوک</p> <p>* جدا شدن کروماتید های خواهری هر کروموزوم از ناحیه سانتریومر</p>	
	<p>* تشکیل پوشش هسته در اطراف کروموزوم ها (دو هسته)</p> <p>* باریک و دراز شدن دوباره کروموزوم ها و به صورت کروماتین در می آیند</p> <p>* مرحله پایانی</p>	

<p>کمربندی از رشته های پروتئینی در میانه سلول ایجاد می شود با تنگ شدن آن سلول به دو نیم می شود</p>	<p>در سلول های جانوری و دیگر سلول های بدون دیواره سلولی</p>	<p>سیتوکینز</p>
<p>وزیکول هایی که توسط دستگاه گلژی (با شبکه اندوپلاسمی) به میانه سلول می آیند و با پیوستن به یکدیگر صفحه ای ایجاد می کنند این صفحه در واقع دیواره سلولی است (در وسط) که توسط غشا (در کنارها) احاطه شده است</p>	<p>در سلول های گیاهی و سلول هایی که دیواره سخت دارند</p>	

### نکات کنکوری با سوال

<p>سوال 1- چه فاکتور هایی باعث افزایش سرعت تقسیم یا خود تقسیم می شوند؟ هورمون های رشد- هورمون های تیروئیدی- تولید بیش از حد مولکول های رشد- هورمون اریتروپوئین (گلوبول قرمز)- هورمون LH- هورمون استروژن- هورمون سیتوکینین (گیاهی)</p>
<p>سوال 2- عواملی که باعث کاهش سرعت تقسیم سلولی می شوند؟ چیه؟ در گیاهان هورمون های بازدارنده رشد مثل اتیلن و ابسیزیک اسید</p>
<p>سوال 3- کدام سلول های زنده میتوز انجام نمی دهند؟ 1) سلول های عصبی 2) ماهیچه های مخطط 3) گلوبول های قرمز 4) اوندهای ابکش 5) پلاسموسیت ها</p>
<p>سوال 4- کدام سلول های مرده اند؟ (تقسیم نداره بس) لایه شاخی پوست - کلاهک ریشه - فیبر - اسکلتی</p>
<p>سوال 5- اقا سوال داستان ماهیچه های مخطط چیه؟ همیشه بگیرد؟ خوب دقت کنید زندگی ایشون به سه قسمت تقسیم میشه 1- قسمتی از جنینی ← میتوز و هم سیتوکینز دارد ← چندین سلول به وجود می اید 2- قسمت دیگری از جنینی ← فقط میتوز دارد ← سلول چند هسته ای می شود 3- بعد از تولد ← نه میتوز نه سیتوکینز ← فقط افزایش حجم غیر قابل برگشت دارد</p>

سوال 6- آیا در همه یوکاریوت ها پوشش هسته در پروفاز ناپدید می شود؟

خیر قارچ ها میتوز هسته ای دارند یعنی در این جانداران رشته های دوک تقسیم در هسته تشکیل می شود

سوال- آیا همه ی رشته های دوک به سانترومر متصل اند و یا تا استوا کشیده شده اند؟

خیر تعدادی از رشته های دوک اصلا به سانترومر متصل نیستند بعضی ها نیز اصلا تا استوا نیامده اند

سوال- ماهیت رشته های دوک چیست؟ ماهیت این رشته ها همان میکروتوبول های سلولیت که قبلا نقش اسکلت سلولی داشته اند

سوال- چه عاملی باعث پایداری پوشش هسته می باشد؟ عامل پایداری پوشش هسته اسکلت پروتئینی هسته می باشد که در مرحله پروفاز تحلیل می رود و در تلو فز دوباره به وجود می آید

سوال- یک رشته دوک از یک میکروتوبول ساخته شده است یا چندین میکروتوبول؟ یک میکروتوبول

سوال- در چند مرحله از میتوز رشته دوک به سانترومر متصل می باشد؟

سوال- آیا ممکن است در سلولی کروموزوم های دو کروماتیدی در استوای هسته قرار بگیرند جای استوای سلول؟

سوال

مرحله	حالت کروموزوم	تعداد DNA	تعداد کروموزوم	تعداد سانترومر
G <sub>1</sub>	تک کروماتینی			
S	دو کروماتید (فشرده نشده)			
G <sub>2</sub>	دو کروماتید (فشرده نشده)			
ابتدای پروفاز	دو کروماتیدی (فشرده نشده)			
انتهای پروفاز	دو کروماتیدی			
متافاز	دو کروماتیدی			
آنافاز	دو کروماتیدی			
پایان آنافاز	تک کروماتیدی			
پایان تلو فز	تک کروماتینی			

سوال- اقا آخر مرحله S-G<sub>2</sub> کروماتین می باشد یا کروماتید؟ کروماتید می باشد اما فشرده نمی باشد و قابل رویت نمی باشد

**سوال - می توانید سلول هایی را نام ببرید که کروموزوم ندارند؟ بله گلبول قرمز**

**سوال - بیش از 46 کروموزوم داشته باشد؟ ماهیچه اسکلتی چند هسته ای**

1- در همه سلول های یوکاریوتی، .....

(1) پوشش هسته در پروفاز ناپدید و در تلوفاز دوباره ظاهر می شود.

(2) همانندسازی DNA قبل از آغاز پروفاز I انجام می شود.

(3) بلافاصله پس از تقسیم هسته، غشای سلول به درون فرو رفتگی پیدا می کند.

(4) در شروع تقسیم سلول، رشته های دوک به کروموزوم ها اتصال می یابند.

2- در گیاه اطلسی، پس از آن که کروماتیدی های زیگوت، حداکثر فشردگی را پیدا نمودند، .....

(1) غشای هسته شروع به محو شدن می نماید.

(2) جفت سانتیپول ها در قطبین سلول مستقر می شوند.

(3) کروموزوم های همتا از یکدیگر جدا می گردند.

(4) کوتاه شدن رشته های ریز پروتئینی ممکن می شود.

3- در مرحله ی متافاز، طول کروموزوم ها در مقدار ..... و طول رشته های دوک که به سانترومرها متصل اند در مقدار ..... است.

(1) حداقل - حداقل (2) حداکثر - حداکثر (3) حداقل - حداکثر (4) حداکثر - حداقل

4- در چرخه ی زندگی آرمادیلو و در مرحله ی .....

(1) سیتوکینز، صفحه ی سلولی از جنس دیواره تشکیل می شود که غشاء هم دارد.

(2)  $G_1$ ، سانتیپول ها همانندسازی کرده و مضاعف می شوند.

(3) سیتوکینز، کمربندی با مونومرهای آمینواسیدی در میانه ی سلول پدید می آید.

(4)  $G_2$ ، سلول ها بزرگ تر شده و به آرامی رشد می نمایند.

۵- به طور طبیعی در همه ی .....

- ۱) متافازها، هر کروموزوم دو مولکول DNA دارد.
- ۲) تلوفازاها، سلول‌های حاصل هاپلوئید هستند.
- ۳) تقسیم‌ها، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند.
- ۴) پروفازها، با دور شدن سانتیپول‌ها از یکدیگر دوک شکل می‌گیرد.

۶- کدام عبارت، درباره‌ی همه‌ی رشته‌های دوک موجود در یک سلول مریستمی گیاه حُسن پوسف، درست است؟

- ۱) تا صفحه‌ی میانی سلول ادامه می‌یابند.
- ۲) به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌گردند.
- ۳) در پی حرکت جفت سانتیپول‌ها شکل می‌گیرند.
- ۴) در پی تغییر شکل موقت اسکلت سلولی، ایجاد می‌شوند.

۷- به‌طور طبیعی در همه ی .....

- ۱) آنافازها، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند.
- ۲) ایتروفازها، سانتیپول‌ها همانندسازی می‌کنند.
- ۳) پروفازها، کروموزوم‌ها دو کروماتیدی هستند.
- ۴) تلوفازاها، کروموزوم‌های تک کروماتیدی هستند.

۸- در تار ماهیچه‌ی اسکلتی یک فرد خردسال، کدام اتفاق رخ نمی‌دهد؟

- ۱) مضاعف شدن کروموزوم تک کروماتیدی
- ۲) تک کروماتیدی شدن کروموزوم‌های مضاعف
- ۳) به وجود آمدن زنجیرهای طولی از نوع مونوساکارید
- ۴) فرآیند تشکیل کمربندی از رشته‌های پروتئینی در میان سلول

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. سلول‌های ماهیچه اسکلتی (مخطط) بعد از تولد، میتوز انجام می‌دهند ولی سیتوکینز ندارند و بنابراین تشکیل کمربند پروتئینی که در مرحله‌ی سیتوکینز برای جدا کردن سلول‌ها می‌باشد وجود ندارد به‌همین دلیل سلول‌های ماهیچه اسکلتی چندهسته‌ای باقی می‌مانند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سلول‌های ماهیچه‌ی اسکلتی چندهسته‌ای یعنی این سلول‌ها تقسیم هسته (میتوز) بدون سیتوکینز را پشت سر گذاشته‌اند.

۲) تک کروماتیدی شدن کروموزوم‌های مضاعف در مرحله‌ی آنافاز میتوز اتفاق می‌افتد.

۳) محل ذخیره گلیکوژن در ماهیچه نیز می‌باشد. گلیکوژن خود پلی‌ساکاریدی است که از مونومرهای بی‌نام گلوکز تشکیل شده است. در سلول‌های ماهیچه‌ای گلوکز به گلیکوژن تبدیل می‌شود.



در همه‌ی سلول‌های یوکاریوتی، .....

۱) پوشش هسته در پروفاز ناپدید و در تلوفاز دوباره ظاهر می‌شود.

۲) همانندسازی DNA قبل از آغاز پروفاز I انجام می‌شود.

۳) بلافاصله پس از تقسیم هسته، غشای سلول به درون فرو رفتگی پیدا می‌کند.

۴) در شروع تقسیم سلول، رشته‌های دوک به کروموزومها اتصال می‌یابند.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در قارچها در طی میتوز، پوشش هسته از بین نمی‌رود. ← گزینه‌ی «۱» غلط. پروفاز I به تقسیم میوز مربوط است، بسیاری از سلول‌های یوکاریوتی میوز ندارند. ← گزینه‌ی «۲» غلط. فرورفتگی غشای سلول به درون، در طی تقسیم سلول‌های گیاهان و قارچها مشاهده نمی‌شود. ← گزینه‌ی «۳» غلط.

دیرستان - سراسری - تجربی - ۹۱

در زیگوت گیاه بنت قنول، هم‌زمان با کوتاه شدن لوله‌های ریز پروتئینی، .....

۱) کروموزومهای همنا از یکدیگر جدا می‌شوند.

۲) کروموزومها حداکثر فشردگی را پیدا می‌کنند.

۳) وزیکولهای انتقالی در میانه‌ی سلول قرار می‌گیرند.

۴) جنم ساتریبولها در قطبین سلول مستقر می‌شوند.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. زیگوت گیاهان میوز انجام نمی‌دهد، رد گزینه‌ی ۱ کوتاه شدن ریز لوله‌ها برابر با آنافاز هست که کروموزومها حداکثر فشردگی دارند نه پیدا کرده‌اند. (پیدا کرده‌اند برای مرحله‌ی متافاز هست) رد گزینه‌ی ۲ هم‌زمان با آنافاز وزیکولهای انتقالی در میانه سلول هستند تا برای تشکیل صفحه سلول در هم ادغام شوند در نهادلگان ساتریبول وجود ندارد (رد گزینه‌ی ۴)

دیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی - ۹۲

در یک سلول مگس سرکه، کروموزومهای غیر همثای دو کروماتیدی در استوای سلول قرار دارند. سلول زاینده‌ی این سلول در ..... داشته است.

۱) انتهای مرحله‌ی S، ۸ کروماتید

۲) انتهای مرحله‌ی  $G_1$ ، ۱۶ رشته‌ی پلی نوکلئوتید خطی

۳) ابتدای مرحله‌ی  $G_2$ ، ۱۶ ساترومر

۴) ابتدای مرحله‌ی  $G_1$ ، ۱۰۸ میکروتوبول ساتریبولی

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. مگس سرکه دارای ۸ کروموزوم است. در انتهای مرحله‌ی S دارای ۱۶ کروماتید و در انتهای مرحله‌ی  $G_1$  دارای ۸ کروماتید یا DNA است که شامل ۱۶ نوار پلی‌نوکلئوتیدی می‌باشد. در  $G_2$  دارای ۸ ساترومر است. در  $G_1$  دو تا ساتریبول دارد که شامل ۵۴ میکروتوبول می‌باشند.

دیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی - ۹۴

کدام عبارت، درباره‌ی همه‌ی رشته‌های دوک موجود در یک سلول مریستمی ساقه‌ی گیاه اطلسی، درست است؟  
(۱) تا صفحه میانی سلول، کشیده می‌شوند.

(۲) به سانترومر کروموزوم‌ها، متصل می‌شوند.

(۳) در پی تغییر شکل اسکلت سلولی، ایجاد می‌گردند.

(۴) هم زمان با دور شدن جفت سانتیول‌ها، تشکیل می‌گردند.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در دوک برخی رشته‌ها فقط در اطراف سانتیول هستند. برخی به سانترومر کروموزوم‌ها متصل نیستند. اطلسی، گل‌دار است و سانتیول ندارد.

دیرستان - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی - ۹۴

کدام عبارت، درباره‌ی همه‌ی رشته‌های دوک موجود در یک سلول مریستمی گیاه حُسن یوسف، درست است؟  
(۱) تا صفحه‌ی میانی سلول ادامه می‌یابند.

(۲) به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌گردند.

(۳) در پی حرکت جفت سانتیول‌ها شکل می‌گیرند.

(۴) در پی تغییر شکل موقت اسکلت سلولی، ایجاد می‌شوند.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. اسکلت سلولی و سانتیول‌ها از رشته‌های پروتئینی به‌نام ریز رشته و لوله‌های پروتئینی به نام ریزلوله (میکروتوبول) ساخته شده‌اند از طرف دیگر سانتیول‌ها در سازماندهی دوک تقسمی (میکروتوبول‌های دوک تقسیم) نقش دارند و به دلیل عدم وجود سانتیول‌ها در گیاهان پیشرفته (مانند گیاه حُسن یوسف) سازماندهی و ایجاد میکروتوبول‌های دوک تقسیم در پی تغییر شکل موقت اسکلت سلولی خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه‌ی ۱: با توجه به شکل و متن کتاب درسی گروهی (نه همه!) از رشته‌های دوک تا صفحه‌ی میانی سلول (وسط سلول) ادامه می‌یابند. گزینه‌ی ۲: با توجه به شکل و متن کتاب درسی گروهی (نه همه) از رشته‌های دوک از یک سو به قطب و از سوی دیگر به سانترومر کروموزوم متصل شده‌اند.

گزینه‌ی ۳: در گیاهان ابتدایی مثل خزه‌ها و سرخس‌ها سانتیول وجود دارد اما در گیاهان پیشرفته مانند حُسن یوسف سانتیول دیده نمی‌شود لذا در همه‌ی گیاهان (چه ابتدایی و یا چه پیشرفته) دوک تقسیم تشکیل می‌شود.

دیرستان - سراسری - تجربی - ۹۴

قیدهای مهم مطرح شده در کتاب درسی

- 1 (کل / بخشی مهمی از ) DNA سلول های یوکاریوتی درون هسته و در اجزایی به نام کروموزوم جای دارد .
- 2 درون هسته ی سلول های یوکاریوتی ، ( همواره / معمولا ) چندین کروموزوم قرار دارد .
- 3 تعداد کروموزوم های جانداران یک گونه ( همواره / عموما ) یکسان است .
- 4 اتوزوم ها ، کروموزوم هایی هستند که در تعیین جنسیت ( اصلا / مستقیما ) نقش ندارند .
- 5 در (اغلب / بعضی از ) حشرات ، مثل ملخ ، کروموزوم Y وجود ندارد .
- 6 در ( همه ی / بسیاری از ) موارد ، جهش حذفی موجب مرگ سلول تخم می شود .
- 7 در ( همه ی / بسیاری از ) موارد ، وقتی میتوز سلول به پایان می رسد ، سیتوکینز آغاز می شود .
- 8 در سلول های جانوری و گیاهی ، سلول های دختر ( همواره / معمولا ) از نظر اندازه یکسان اند .
- 9 ( همواره / معمولا ) سیتوکینز پس از میتوز انجام می شود .
- 10 ( اغلب / بعضی از ) جهش ها موجب افزایش غیر عادی میزان تقسیمات سلولی می شوند .
- 11 ( همه ی / بسیاری از ) جهش ها تحت تاثیر عوامل محیطی رخ می دهند .
- 12 سلول های جانوری ( همواره / به طور معمول ) یک جفت سانتیریول دارند .
- 13 سلول های ( همه ی / بسیاری از ) گیاهان اگر چه سانتیریول ندارند اما دوک را می سازند .

قیدهای قابل استنباط از جملات کتاب درسی

- 14 در انسان ( همه ی / برخی از ) ژن هایی که سبب می شوند تخمک لقاح یافته به نوزاد پسر نمو یابد در کروموزوم Y واقع اند .
- 15 در گونه ی انسان ( همه ی / اغلب ) افرادی که کروموزوم Y دارند مرد و ( همه ی / اغلب ) افرادی که این کروموزوم را ندارند زن هستند

سایر قیدهای مطرح شده در کتاب درسی

- 16 تقسیم سلول ها ، در سراسر طول زندگی جانداران رخ می دهد .
- 17 در همه ی انواع تقسیم سلول ، سلولی را که در حال تقسیم است ، سلول مادر و سلول های حاصل از تقسیم را سلول های دختر می نامند .
- 18 هر کروموزوم حاوی DNA و پروتئین است .
- 19 تعداد کروموزوم های بعضی گونه ها با یک دیگر یکسان است .

- 20 بعضی از سرخس ها بیش از 500 کروموزوم دارند .
- 21 تعدادی از جانداران فقط یک کروموزوم دارند .
- 22 در انسان و بسیاری از جانداران دیگر ، دو کروموزوم جنسی را X و Y می نامند .
- 23 در تولید مثل غیر جنسی فقط یک والد شرکت دارد .
- 24 میتوز و سیتوکینز در بعضی موارد ، امکان تولید مثل غیر جنسی را فراهم می کنند .
- 25 بعضی از جهش ها پروتئین های مسئول کند یا متوقف کردن چرخه ی سلول را غیر فعال می کنند .
- 26 بعضی از جهش ها باعث تولید بیش از حد مولکول های رشد می شوند .
- 27 در جهش حذفی ، سلول جدید بعد از تقسیم شدن فاقد بعضی از ژن هاست .
- 28 در مضاعف شدن کروموزومی ، کروموزوم دچار جهش ، از بعضی از ژن ها ( ژن های دخیل در جهش ) دو نسخه دارد .
- 29 بعد از سیتوکینز هر سلول دختری ، حدود نیمی از سیتوپلاسم سلول مادر را دریافت می کند .

## اولین ها ، ترین ها و ...

- ساده ترین نوع تقسیم سلول در باکتری دیده می شود .
- کروماتیدها در متافاز بیش ترین فشردگی را دارند .
- پس از ادغام گامت ها ، زیگوت اولین سلول از جاننداری است که به تازگی تشکیل یافته است .
- کم ترین تعداد کروموزوم در یک سلول دیپلوئید دو کروموزوم می باشد .