

فصل ششم

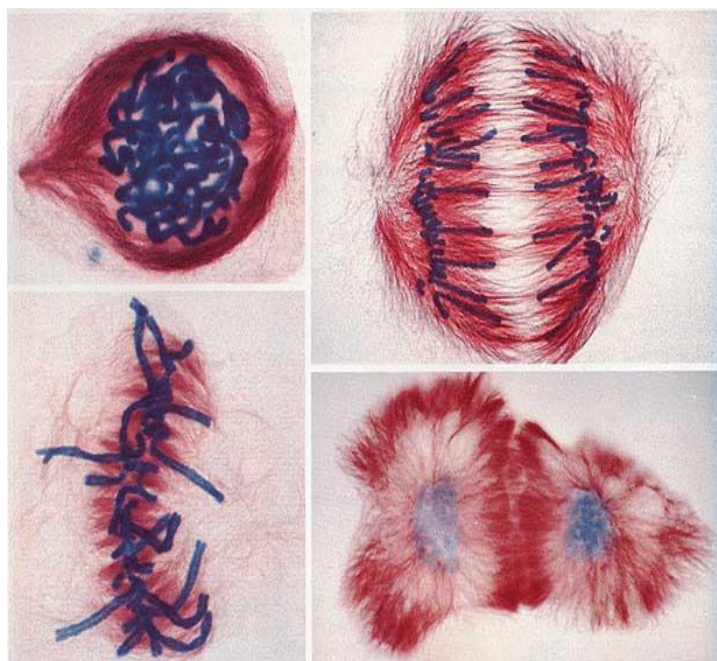
کروموزم ها و میتوز

عناوین

تقسیم سلولی و کروموزوم ها

چرخه سلول

نام مبحث	کنکور ۹۱	کنکور ۹۲	کنکور ۹۳	کنکور ۹۴	کنکور ۹۵
کروموزوم ها و میتوز	۱	۱	۰	۳	۱



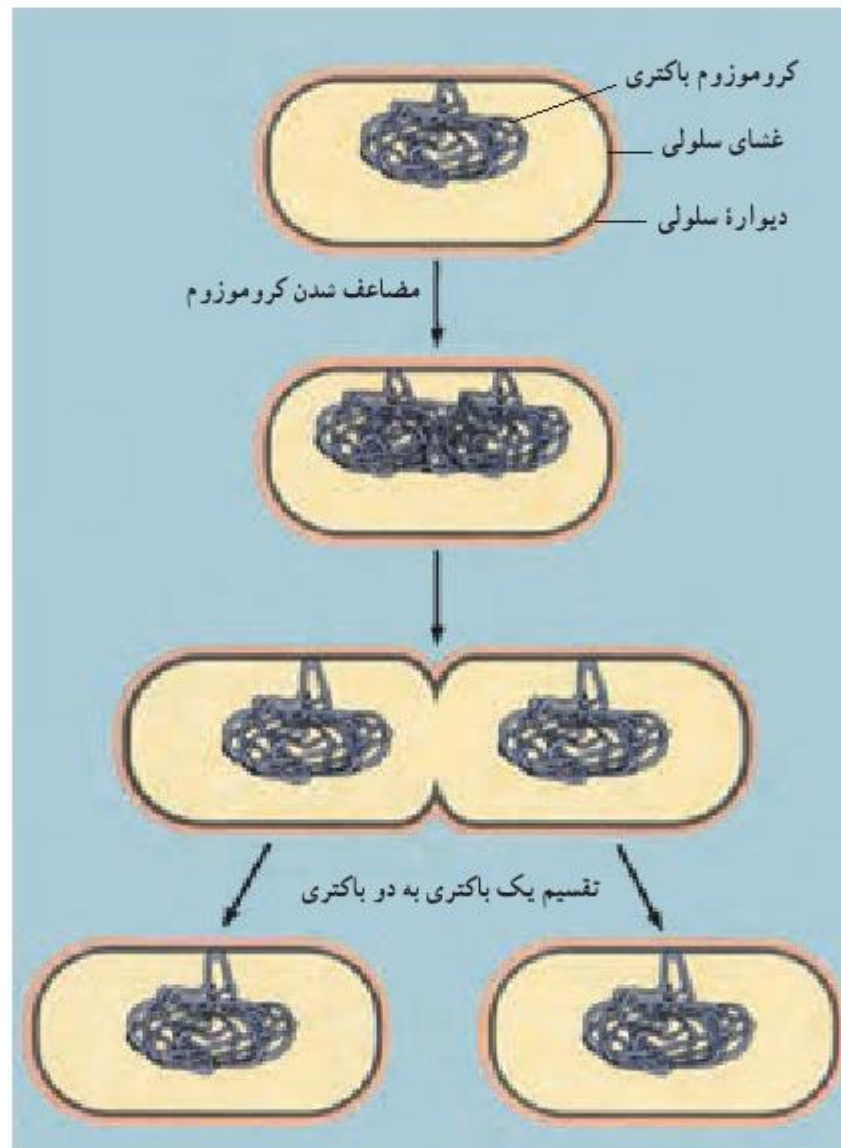
۱) تقسیم سلولی و کروموزوم‌ها

در بدن هر انسان بالغ در هر شبانه روز، میلیون‌ها سلول ساخته می‌شود؛ این سلول‌ها در نتیجه تقسیم شدن سلول‌های قبلی (سلول‌های مادر) حاصل می‌شوند. تقسیم سلول، در سراسر طول زندگی جانداران رخ می‌دهد. وقتی دستمان بریده می‌شود، تعداد زیادی از سلول‌ها، در محل زخم، می‌میرند. در این موقع، سلول‌های سالمی که در محل بریدگی قرار دارند (سلول‌های مادر) تقسیم می‌شوند و سلول‌های جدید (سلول‌های دختر) را می‌سازند تا جایگزین سلول‌های از بین رفته کنند و زخم، ترمیم شود. تعداد سلول‌های جنینی که در رحم مادر است، در نتیجه تقسیم سلول، زیاد می‌شود. این جنین رشد و نمو می‌کند و قسمت‌های مختلف بدن را شکل می‌دهد. رشد و نمو نوزادی که متولد می‌شود همچنان ادامه پیدا می‌کند تا او بزرگ شود و به سن بلوغ برسد. تقسیم سلول انواع مختلفی دارد. مثلاً باکتری‌ها با نوعی تقسیم به نام تقسیم دو تایی تولید مثل می‌کنند. جانداران یوکاریوتی برای رشد، نمو، ترمیم و تولید مثل غیر جنسی، نوع دیگری از تقسیم سلول را انجام می‌دهند که میتوز نام دارد. همین جانداران، برای تولید گامت (سلول جنسی) نوع دیگری تقسیم را که میوز نام دارد، انجام می‌دهند. گامت‌ها، سلول‌های تخصص یافته‌ای هستند که در جانداران برای تولید مثل جنسی تولید می‌شوند.

تولید مثل باکتری‌ها

ساده‌ترین نوع تقسیم سلول در باکتری دیده می‌شود. DNA باکتری، مولکولی بسته یا حلقوی است که به غشای پلاسمایی متصل است. باکتری‌ها از طریق تقسیم دو تایی تولید مثل می‌کنند. تقسیم دو تایی نوعی تولید مثل غیر جنسی است که به تولید زاده‌هایی یکسان منجر می‌شود. در تولید مثل غیر جنسی فقط یک والد شرکت دارد.

تقسیم دو تایی به دنبال همانندسازی DNA صورت می‌گیرد و طی آن سلول تقسیم می‌شود. تقسیم باکتری با اضافه شدن غشای سلولی جدید به نقطه‌ای از غشا که بین دو مولکول DNA قرار دارد، انجام می‌گیرد. غشا پس از ساخته شدن، از وسط به درون سلول فرو می‌رود تا سرانجام آن را به دو نیم تقسیم کند. همزمان با فرورفتگی غشا، دیواره سلول در محل این دو سلول جدید نیز تشکیل می‌شود. هر یک از این دو سلول دارای یکی از دو نسخه DNA است که کاملاً یکسان‌اند (شکل ۱-۶).



شکل ۱-۶ - تقسیم دوتایی یک باکتری

توجه داشته باشید که تکثیر سلول، همانند تکثیر یک صفحه از کتاب نیست. در تکثیر صفحات کتاب، نسخه‌ای اصل تغییری نمی‌کند، اما هنگام تکثیر سلول، از سلول مادر دو سلول دختر حاصل می‌شود و سلول مادر، هر چند که از بین نمی‌رود، اما به صورت قبلی نیز وجود نخواهد داشت. به عبارت دیگر دو سلول دختر در مجموع زمانی سلول مادر بوده‌اند که اجزای سلولی سلول مادر بین آنها تقسیم شده است.

کروموزوم‌های یوکاریوتی

سلول‌های یوکاریوتی، برخلاف سلول‌های پروکاریوتی هسته‌ای سازمان یافته دارند، یعنی ماده

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

تقسیم سلولی

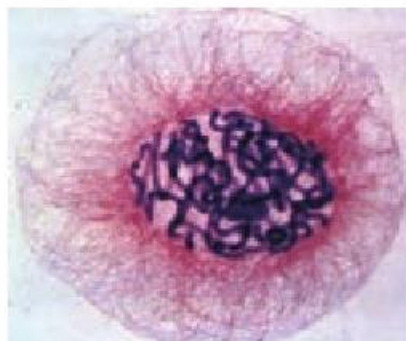
تعریف	فرایند تبدیل یک سلول مادری به دو سلول دختری به منظور تولید سلول یا گامت
انواع	در پروکاریوتی: ساده ترین نوع تقسیم
	تقسیم دوتایی
در یوکاریوتی	(۱) میتوز برای رشد - نمو - ترمیم - تولید مثل غیر جنسی
	(۲) میوز به منظور تولید گامت و هاگ

انواع تقسیم سلول و تولید مثل	پروکاریوتی	نوع تقسیم سلولی	ساده ترین نوع تقسیم سلولی	تقسیم دوتایی	نوعی تقسیم غیر جنسی (فقط یک والد شرکت دارد)	تولید زاده های کاملاً یکسان	
		نحوه تقسیم	DNA باکتری موکولی بسته و حلقوی است که به غشای پلاسمایی متصل است (۱) همانند سازی DNA صورت می گیرد و دو قطعه DNA هر کدام به قطبین سلول می روند (۲) افزایش اندازه سلول (۳) پس از ساخته شدن غشا از وسط به درون سلول فرو می رود (۴) همزمان با فرو رفتن غشا دیواره سلولی نیز تشکیل می شود (۵) دو سلول باکتری داریم که هر دو یک نسخه از DNA کاملاً یکسان را دارند *نکته: در این نوع تقسیم برای جدا شدن کروموزوم ها از هم سانتیبول و میکروتوبول و هیچ پروتئینی نقش ندارد				
پوکاریوتی	ویژگی اصلی	انواع تولید مثل	جنسی	هسته سازمان یافته دارند یعنی ماده ژنتیک آنها را پوشش هسته از سینوپلاسم جدا می کند *بخش مهمی از DNA درون هسته در کروموزوم و بخشی نیز DNA حلقوی کلرو پلاست (گیاهان) و میتوکندری			
				نوع تقسیم سلولی	جنسی	دو والد شرکت دارند - تولید سلول های جنسی (گامت) با تقسیم میوز در اندام های جنسی - لقاح	
					غیر جنسی	یک والد شرکت دارد - انجام این تولید مثل با تقسیم میتوز است	

ژنتیک آنها را پوشش هسته از سیتوپلاسم جدا می‌کند. بخش مهمی از DNA سلول‌های یوکاریوتی درون هسته و در اجزایی به نام کروموزوم جای دارد. بنابراین، تقسیم هسته و کروموزوم‌های موجود در آن، رویدادی است که از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از این رو، قبل از پرداختن به چگونگی تقسیم سلول‌های یوکاریوتی، آشنایی با ساختار و عمل کروموزوم‌ها ضروری است.

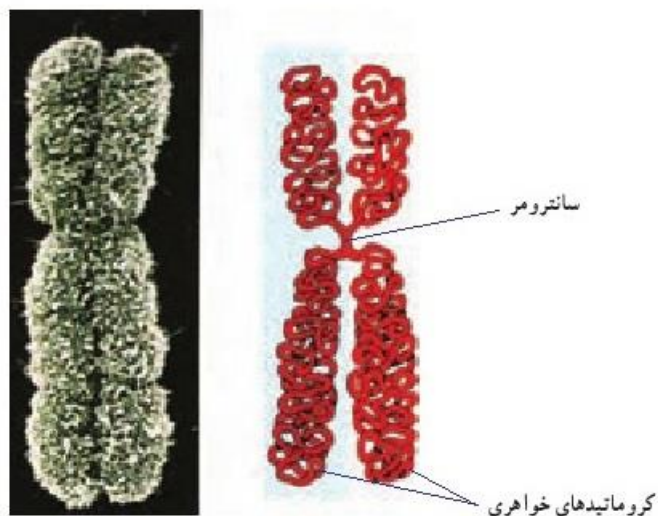
اطلاعات زیادی که در DNA وجود دارد، در واحدهایی به نام ژن ذخیره شده است. هر ژن، قسمتی از مولکول DNA است که برای ساختن پروتئین یا RNA مورد استفاده قرار می‌گیرد. یک مولکول DNA هزاران ژن دارد که همانند سالن (واگن)‌های قطار به دنبال یکدیگر قرار گرفته‌اند. ژن‌ها نقش مهمی در چگونگی رشد و نمو بدن و نیز تنظیم کارکردن آن برعهده دارند.

کروموزوم درون هسته سلول‌های یوکاریوتی که در حال تقسیم‌اند، دیده می‌شود. هر کروموزوم حاوی DNA و پروتئین است. وقتی سلول در حال تقسیم نیست، کروموزوم‌ها به صورت رشته‌های باریک و در هم تنیده دیده می‌شوند و توده‌ای را تشکیل می‌دهند که کروماتین نام دارد (شکل ۲-۶). وقتی سلول برای تقسیم آماده می‌شود، هر یک از رشته‌های نامشخص کروماتین همانندسازی می‌کند و سرانجام کروموزوم مضاعف شده را تشکیل می‌دهند.



شکل ۲-۶- کروماتین در یک سلول گیاهی، قبل از تقسیم (۶۰۰×)

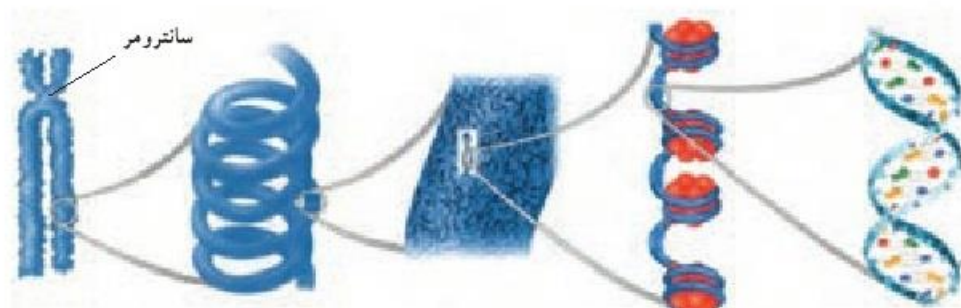
در جریان تقسیم سلول، کروموزوم‌های مضاعف شده به تدریج فشرده می‌شوند. در نتیجه رشته‌های باریک و بلند کروموزومی به رشته‌های قطور و کوتاه تبدیل می‌شوند و به شکلی در می‌آیند که در شکل ۳-۶ نشان داده شده است. همان‌گونه که در این شکل دیده می‌شود، هر کروموزوم مضاعف شده از دو نیمه که همانند یکدیگرند، ساخته شده است. هر نیمه را یک کروماتید می‌نامند. دو کروماتید هر کروموزوم مضاعف شده، که آنها را نسبت به یکدیگر کروماتید خواهری می‌نامند، در محلی به نام سانترومر به یکدیگر متصل‌اند.



یک کروموزوم مضاعف شده

شکل ۳-۶ - کروموزوم مضاعف شده، کروماتید و سائترومر

فشرده شدن DNA به کمک پروتئین‌ها انجام می‌گیرد. هیستون‌ها گروهی از پروتئین‌ها هستند که در فشرده شدن DNA، نقش مهمی برعهده دارند. DNA در محل‌هایی، حدود دو دور به دور به دور ۸ مولکول هیستون می‌پیچد و ساختاری را پدید می‌آورد که نوکلئوزوم نام دارد. این ساختار را می‌توان به یک گردنبند مروارید تشبیه کرد که در آن مهره‌ها در حکم نوکلئوزوم‌ها و نخ بین مهره‌ها در حکم DNA است (شکل ۴-۶). اما بین ساختار گردنبند مروارید و ساختار نوکلئوزوم‌ها تفاوت‌هایی نیز وجود دارد. این تفاوت‌ها کدام‌اند؟



هر کروموزوم مضاعف شده از دو کروماتید تشکیل شده است.

بیچ خوردگی‌های بیشتر درون کروموزوم

بیچ خوردگی‌های درون کروموزوم

DNA همراه با پروتئین‌ها

مارپیچ دورشته‌ای DNA

شکل ۴-۶ - ساختار کروموزوم

<p>کروموزوم های یوکاریوتی</p>	<p>ساختار</p>	<p>کروموزوم حاوی DNA و پروتئین (هیستون ها و پروتئین های دیگر) اطلاعات زیاد DNA در در واحدهایی به نام ژن ذخیره شده است</p>
	<p>فشرده شدن</p>	<p>DNA توسط هیستون ها و گروه هایی دیگر پروتئینی که گروهی از پروتئین ها هستند که در فشرده کردن DNA نقش دارند سازمان دهی فشرده می شوند.</p>
	<p>ژن</p>	<p>قسمتی از مولکول DNA که برای ساختن RNA یک پروتئین استفاده می شود نقش مهمی در رشد و نمو بدن و تنظیم کار کردن بدن دارند</p>
	<p>تعداد در هر سلول</p>	<p>درون هسته سلول های یوکاریوتی معمولاً چندین کروموزوم وجود دارد (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>وقتی سلول شکل های مختلف کروموزوم</p>	<p>در حال تقسیم نیست در حال تقسیم است</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

تعاریف مهمی که نمی دانید

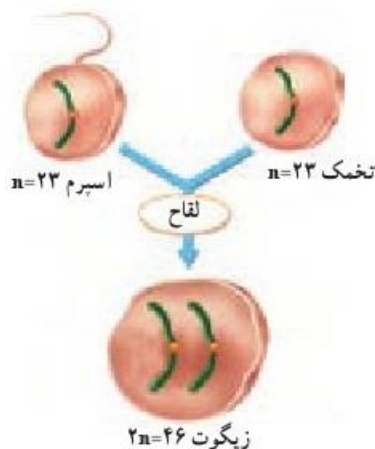
نام	تعریف
DNA خطی	ماده وراثتی موجود در یوکاریوت ها که از دو رشته پلی نوکلئوتیدی دو سر باز تشکیل شده است و قطبیت دارد
DNA حلقوی	ماده وراثتی و حلقوی و دو انتها بسته در پروکاریوت ها و DNA میتوکندری و DNA کلروپلاست
ناحیه نوکلئوتیدی	به قسمتی از سلول باکتری که در آن DNA حلقوی باکتری به همراه پروتئین های آن قرار دارد نکته: پروتئین های همراه DNA حلقوی هیستون نمی باشد
کروموزوم	به علت طول بودن DNA و قزاز نگرفتن آن در هسته سلول این DNA طولی 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 ۲/۵ دور به دور ۸ 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

<p>هاپلوئید n</p>	<p>به سلولی که از یک مجموعه کروموزوم ساخته شده است می گویند و کروموزوم ها در این سلول همتا ندارند مثل اسپرم و تخمک-انترزوئید حزه و سرخس-سلول تخم زا سرخس و خزه-گویچه های قطبی گامتوفیت های نر(پروتال سرخس-دانه کرده بازدانه و نهان دانه) گامتوفیت های ماده (کیسه رویانی-اندوسپرم-پروتال)</p>
<p>دیپلوئید 2n</p>	<p>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 لوبیا *این سلول در ابتدا از ادغام دو سلول هاپلوئید به وجود آمده است</p>
<p>تریپلوئید</p>	<p>سلولی با سه مجموعه کروموزوم مثل:البومن نهان دانگان-میوه انگور بدوندانه حاصل هورمون-گل مغربی (نازا)</p>
<p>پلی پلوئید</p>	<p>سلولی با بیش از دو مجموعه کروموزوم مثل: گل مغربی(4n)-گندم(6n)</p>
<p>سانترومر</p>	<p>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</p>
<p>کروموزوم همتا</p>	<p>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 ۲۳ جفت کروموزوم همتا دارد و xها در خانم ها همتا می باشد اما در مردان ۲۲ جفت همتا وجود دارد XوY همتا نیستند. *نکته:کروموزوم Xبا Y همتا نمی باشد زیرا از نظر شکل و ساختار و اندازه و محتویات متفاوتند Yکوچکتر است</p>
<p>تتراد</p>	<p>ساختاری که دو کروموزوم همتا از طول کنار هم قرار دارند و ۴ کروماتیدی می باشد *این ساختار در طی پروفاز امیوز تشکیل می شود</p>
<p>کروموزوم های اتوزوم</p>	<p>کروموزوم های غیر جنسی که در تعیین جنسیت موجود نقش مسـتقیم ندارند</p>
<p>کروموزوم جنسی</p>	<p>دارای ژن های تعیین کننده جنسیت اشخاص مثال Yدر انسان عامل مرد شدن ---Wدر پرندگان و پروانه ها عامل ماده شدن</p>

تعداد و ساختار کروموزوم‌ها

وقتی یک سلول مثل سلول بیکری، دو مجموعه کروموزوم دارد، می‌گویند آن سلول دیپلوئید است. برخلاف سلول‌های بیکری، گامت‌ها فقط یک مجموعه کروموزوم (۲۳ عدد) دارند. وقتی سلولی مثل گامت فقط یک مجموعه کروموزوم دارد، می‌گویند آن سلول هاپلوئید است. زیست‌شناسان برای نمایش دادن یک مجموعه کروموزوم از نماد n استفاده می‌کنند و به آن عدد هاپلوئید می‌گویند. عدد هاپلوئید در گامت‌های انسان به صورت $n = 23$ نوشته می‌شود. عدد دیپلوئید در سلول‌های بیکری انسان به صورت $2n = 46$ نوشته می‌شود. در بعضی جانداران بیش از دو مجموعه کروموزوم وجود دارد. به این حالت پلی‌پلوئیدی می‌گویند. مثلاً گندم زراعی که شش مجموعه کروموزومی در سلول‌های خود دارد، هگزاپلوئید است.

در جانداران دیپلوئید هر جفت کروموزوم، از دو کروموزوم هم‌تاشکیل شده است. کروموزوم‌های هم‌تاشکیل کروموزوم‌هایی‌اند که اندازه، شکل و محتوای ژنتیک آنها مشابه است. از هر دو کروموزوم هم‌تاشکیل یکی از پدر و دیگری از مادر آمده است (شکل ۵-۶). بنابراین می‌توان گفت که ۴۶ کروموزوم سلول‌های بیکری انسان، از دو مجموعه ۲۳ کروموزومی تشکیل شده است که یک مجموعه از پدر و مجموعه دیگر از مادر آمده است. در شکل ۵-۶ برای ساده کردن مطلب، فقط یکی از کروموزوم‌های انسان نشان داده شده است.



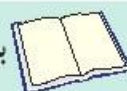
شکل ۵-۶- لقاح باعث ترکیب دو سلول هاپلوئید با یکدیگر و تولید یک سلول دیپلوئید می‌شود (در این شکل نسبت اندازه اسپرم و تخمک رعایت نشده است).

از ادغام دو گامت هاپلوئید که طی فرآیند لقاح انجام می‌شود، زیگوت (سلول تخم) که دیپلوئید است، پدید می‌آید. زیگوت، اولین سلول از جاننداری است که به تازگی تشکیل یافته است. این سلول، با تقسیم‌های پی‌درپی، سلول‌های بدن یک جاندار پرسلولی را پدید می‌آورد. این سلول‌ها از ده‌ها نوع مختلف‌اند، هر گروه شکل خاصی دارند و وظیفه خاصی را در جامعه پرسلولی بدن جاندار برعهده دارند.

تعداد کروموزوم‌های سلول‌های جاندارانی که از یک گونه هستند، عموماً یکسان است. مثلاً مگس سرکه در هر سلول خود ۸ کروموزوم دارد. تعداد کروموزوم‌های بعضی گونه‌ها نیز با یکدیگر یکسان است. مثلاً سیب‌زمینی، آلو و شامپانزه، همه در هر سلول پیکری خود ۴۸ کروموزوم دارند. شکل، اندازه و ساختار کروموزوم‌ها، حتی در گونه‌هایی که عدد کروموزومی (عدد دیپلوئید یا عدد هاپلوئید) آنها با یکدیگر مساوی است، متفاوت است.

بسیاری از گیاهان، کروموزوم‌های بسیار بیشتری دارند؛ مثلاً بعضی از سرخس‌ها بیش از ۱۰۰۰ کروموزوم دارند. برخی جانداران نیز تعداد کروموزوم کمتری دارند. مثلاً قارچ پنی سیلیوم که جاندار هاپلوئید است و آنتی‌بیوتیک پنی‌سیلین از آن به دست می‌آید، فقط دو کروموزوم دارد.

بیشتر بدانید



تعداد کروموزوم‌های چند جاندار

تعداد کروموزوم‌ها	جاندار
۱۸	ساکارومیسز (مخمر)
۶	پشه
۱۲	مگس
۱۴	نخودفرنگی
۲۰	ذرت
۱۲۶۲	سرخس مارزبان
۲۶	فوریباغه
۴۶	آدمی
۴۸	اورانگوتان
۷۸	سگ

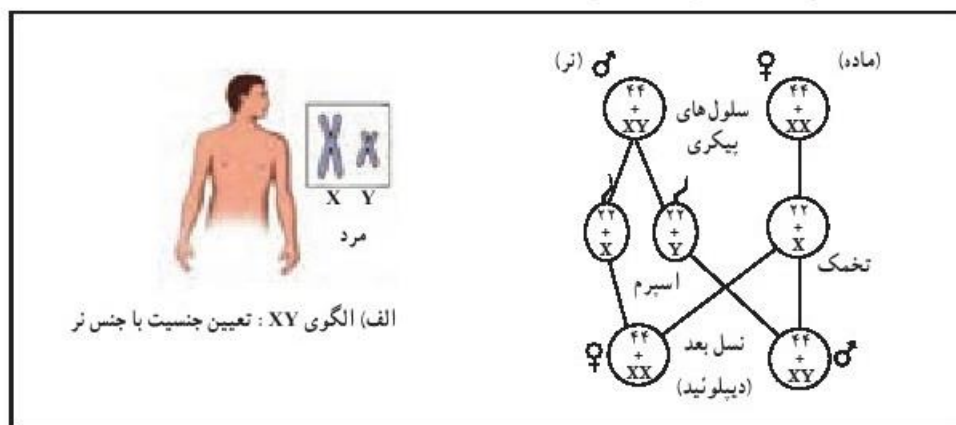
برخی الگوهای تعیین جنسیت در جانوران

از ۲۳ جفت کروموزوم سلول‌های پیکری انسان، ۲۲ جفت اتوزوم (کروموزوم غیرجنسی) نامیده می‌شوند. اتوزوم‌ها، کروموزوم‌هایی هستند که در تعیین جنسیت (نر یا ماده بودن) مستقیماً نقش ندارند. کروموزوم‌های جنسی، یکی از ۲۳ جفت کروموزوم سلول‌های پیکری هستند که زن‌های مسئول تعیین جنسیت را در بردارند. بنابراین در هر سلول پیکری ۲۲ جفت اتوزوم و یک جفت کروموزوم جنسی وجود دارد.

۱۲۴

در انسان و بسیاری از جانداران دیگر، دو کروموزوم جنسی را با X و Y نشان می‌دهند. در انسان زن‌هایی که سبب می‌شوند تخمک لقاح یافته به نوزاد پسر نمو یابد، در کروموزوم Y واقع اند. بنابراین هر فردی که کروموزوم Y داشته باشد، پسر (مرد) است و هر فردی که کروموزوم Y نداشته باشد دختر (زن) است. پس در مردها، از دو کروموزوم جنسی یکی X و دیگری Y است (XY). هر دو کروموزوم جنسی در زن‌ها X هستند (XX).

روش تعیین جنسیت در همه جانداران به این صورت نیست. در پرندگان، نرها دو کروموزوم X، اما ماده‌ها فقط یک کروموزوم X دارند. چنین مرسوم است که کروموزوم‌های X و Y را در پرندگان، به ترتیب با Z و W نشان می‌دهند. در بعضی حشرات، مثل ملخ که کروموزوم Y وجود ندارد، تعداد کروموزوم X جنسیت را تعیین می‌کند. ماده‌ها XX هستند و نرها XO (نشان دهنده نبودن کروموزوم است). در شکل ۶-۶ روش‌های تعیین جنسیت انسان و جانوران مختلف آورده شده است.



شکل ۶-۶- روش‌های تعیین جنسیت در انسان و جانوران مختلف

تعداد و ساختار کروموزوم

در یک گونه عموماً یکسان		تعداد
در گونه های مختلف می تواند تعداد یکسان باشد		
۴۸ کروموزومی: سیب زمینی - الو - شمپانزه		
بسیاری از گیاهان مانند سرخس بیش از ۵۰۰ 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	
۲۲ جفت اتوزوم (غیر جنسی) تعیین جنسیت: * Y عامل مرد شدن - Y در مردان مرد $XY=44+X$ زن $XX=44+X$	انسان	تعیین جنسیت توسط کروموزوم ها
۱۱ جفت اتوزوم تعیین جنسیت: نداشتن Y نشان دهنده مرد بودن مرد $XO=22+X$ (نشان دهنده نبود کروموزوم) زن $XX=22+X$	ملخ	
تعیین جنسیت: با جنس ماده وجود Y در ماده (نمایش $X=Z$ $Y=W$) مثال: مرغ و خروس مرغ: $ZW=76+78$ خروس: $ZZ=76+78$ *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 استثنا ها ماله

ایشونه

۱- اولاً وقتی گامت می سازد یک گامت ۱۱ کروموزوم دارد و توش X هم ندارد و گامت دیگه ۱۲ کروموزوم X هم دارد یعنی تعداد کروموزوم گامت های این موجود باهم فرق دارد.

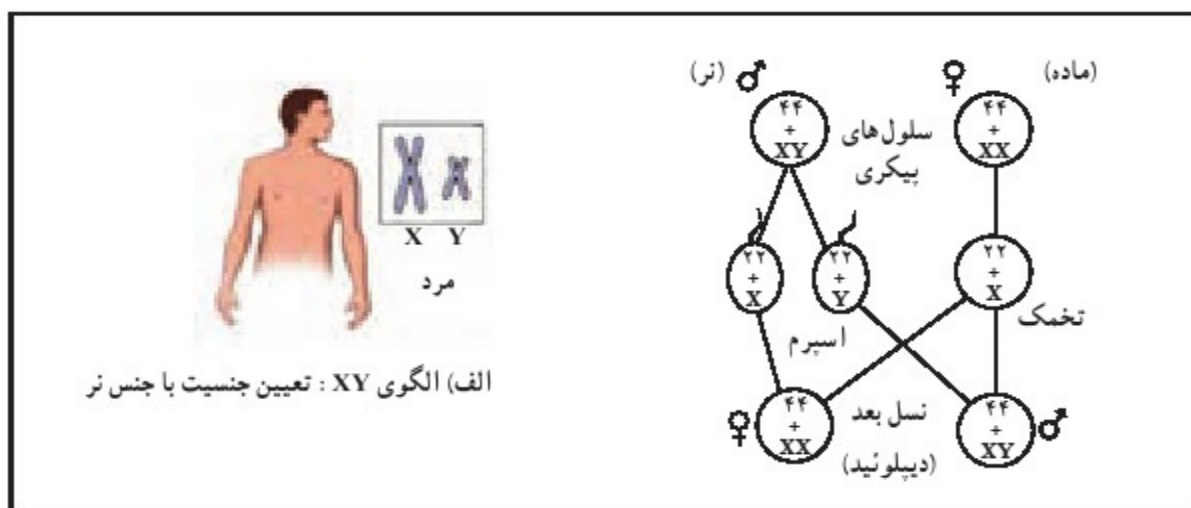
۲- دوماً وقتی می خواد میوز انجام بده و تتراد تشکیل بده کروموزوم X طفلک چون تنهاست تتراد تشکیل نمیده.

موجوداتی که باید تعداد کروموزومشان را بلد باشید

انسان $2n=46$	سیب زمینی - الو - شپانزه $2n=48$
قاج پنی سیلیوم $n=2$ و عدد کروموزوم نه یک جفت	مرغ و خروس - سگ $2n=78$
بعضی از سرخس ها بیش از ۱۰۰۰ کروموزوم	ملخ نر $2n=23$ $22+x0$
گل مغربی $2n=14$ و $4n=28$	ملخ ماده $2n=24$ $22+xx$
	مگس سرکه = $2n=8$

در انسان و بسیاری از جانداران دیگر، دو کروموزوم جنسی را با X و Y نشان می‌دهند. در انسان زن‌هایی که سبب می‌شوند تخمک لقاح یافته به نوزاد پسر نمو یابد، در کروموزوم Y واقع‌اند. بنابراین هر فردی که کروموزوم Y داشته باشد، پسر (مرد) است و هر فردی که کروموزوم Y نداشته باشد دختر (زن) است. پس در مردها، از دو کروموزوم جنسی یکی X و دیگری Y است (XY). هر دو کروموزوم جنسی در زن‌ها X هستند (XX).

روش تعیین جنسیت در همه جانداران به این صورت نیست. در پرندگان، نرها دو کروموزوم X، اما ماده‌ها فقط یک کروموزوم X دارند. چنین مرسوم است که کروموزوم‌های X و Y را در پرندگان، به ترتیب با Z و W نشان می‌دهند. در بعضی حشرات، مثل ملخ که کروموزوم Y وجود ندارد، تعداد کروموزوم X جنسیت را تعیین می‌کند. ماده‌ها XX هستند و نرها XO (O نشان دهنده نبودن کروموزوم است). در شکل ۶-۶ روش‌های تعیین جنسیت انسان و جانوران مختلف آورده شده است.



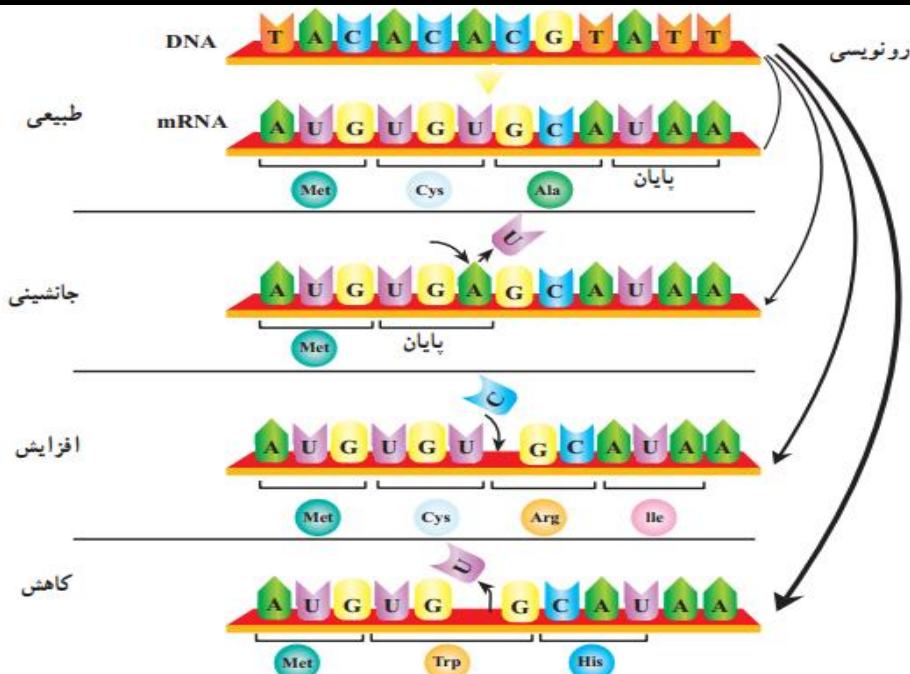
شکل ۶-۶- روش‌های تعیین جنسیت در انسان و جانوران مختلف

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
	گرموزومی	(۱) حذف
		(۲) مضاعف شدن
		(۳) جابه جایی
		(۴) واژگونی


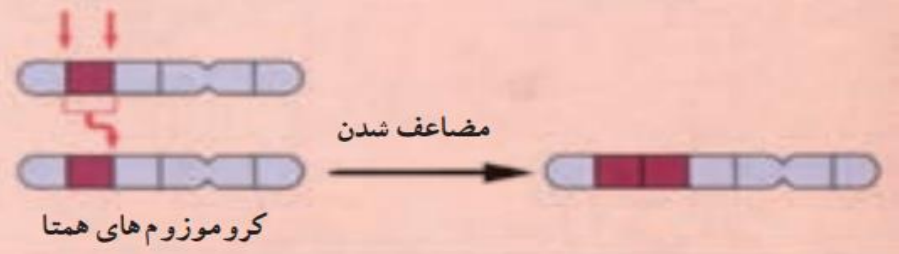
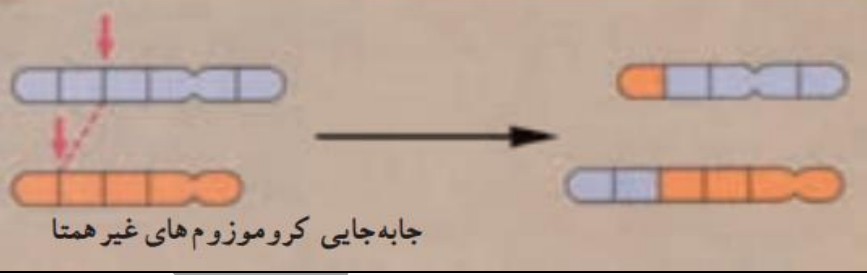
جهش های نقطه ای

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 گرموزومی 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 ۳ نباشند باعث تغییر چهار چوب ژن شده و باعث اشتباه خوانده شدن کدهای سه حرفی می شود



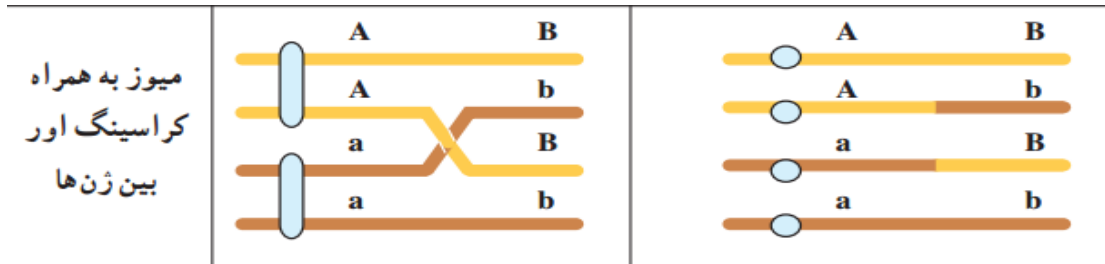
جهش های کروموزومی

تعریف: تغییر در تعداد کروموزوم (تری زومی ۲۱) یا ساختار کروموزوم را می گویند

<p>شکستن قطعه ای از کروموزوم و جداسدن ان قطعه نتیجه: کروموزوم فاقد قسمتی از کروموزوم *دقت داشته باشید ان قطعه حذف شده ممکن است دارای چندین ژن بوده باشد *در در بسیاری از موارد جهش حذف در سلول تخم باعث مرگ ان می شود</p> 	<p>(۱) حذف</p>	<p>ساختاری</p>
<p>شکستن و جداسدن 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>کروموزوم های همتا</p>	<p>(۲) مضاعف شدن</p>	
<p>شکستن و جدا شدن و جابجا شدن قطعه ای از کروموزوم ها و اتصال ان قطعه به کروموزوم غیر همتا</p>  <p>جابجایی کروموزوم های غیر همتا</p>	<p>(۳) جابه جایی</p>	
<p>شکستن و جدا شدن قطعه ای از کروموزوم و اتصال ان به جای اول خود در جهت معکوس مثال شماره ۰۹۱۲۱۰۰۵۰۶۰ بر اثر واژگونی ۰۶۰۵۰۰۱۲۱۹۰</p>	<p>(۴) واژگونی</p>	
<p>نبود یک کروموزوم: فرد یک کروموزوم ندارد (بیشتر انها می میرند)</p>		<p>تعداد</p>
<p>یک کروموزوم اضافه دارند: مثل تری زومی ۲۱ فرد یک کروموزوم ۲۱ 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 فرایند 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 انٹی ژن های سرطانی هستند	تعریف	سرطان
عوامل جهش زا مثل فرابنفش-رادیواکتیو و.....	علت	
اثر روی:در سرطان یا فاکتور های رشد زیاد شده اند یا عوامل نقاط واریسی که مسئول کند یا متوقف کردن چرخه سلولی (بعد از G ₁ -G ₂ 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	

همه‌ی تعاریف جهش در کتاب درسی

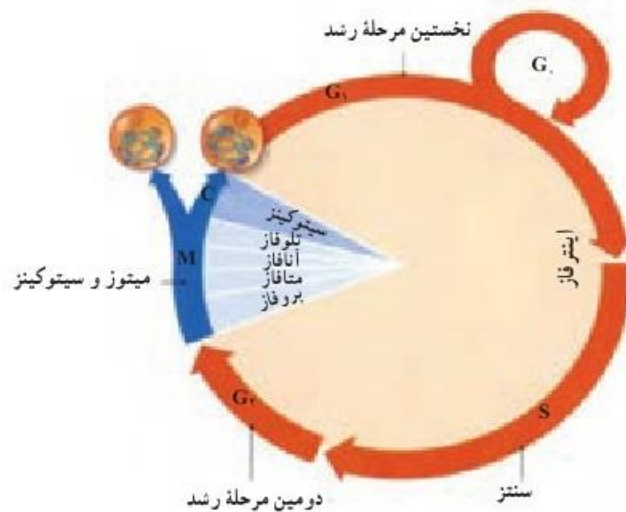
- جهش اشتباه‌های تصحیح‌نشده هنگام همانندسازی DNA است. این نوع جهش در حد یک نوکلئوتید است (فصل ۵ سال سوم).
- به تغییراتی که در تعداد و ساختار کروموزوم‌ها رخ می‌دهند، جهش کروموزومی می‌گویند. چهار نوع جهش حذف، مضاعف‌شدن، واژگونی و جابه‌جایی در ساختار کروموزوم‌ها رخ می‌دهند (فصل ۶ سال سوم).
- جهش تغییری ناگهانی در ژن‌های یک سلول است (فصل ۶ سال سوم).
- جهش تغییر دائمی است که در ژن یا کروموزوم رخ می‌دهد (فصل ۶ سال سوم).
- هرگونه تغییر در ماده‌ی وراثتی را جهش می‌گویند (فصل ۱ سال چهارم).
- هرگونه تغییر در ساختار DNA را جهش می‌گویند (فصل ۱ سال چهارم).

امیر مردانی

۲ چرخه سلول

مراحل زندگی سلول یوکاریوتی را به صورت دایره یا چرخه نشان می دهند و آن را چرخه سلول می نامند (شکل ۸-۶). چرخه سلول، از پایان یک تقسیم شروع می شود و تا پایان تقسیم بعدی ادامه می یابد. همان طور که در شکل ۸-۶ می بینید بیشتر چرخه سلول به اینترفاز اختصاص دارد. سلول در این مرحله بسته به نوع و محل آن در بدن، عملکرد معمول خود را انجام می دهد. مدت زمانی که سلول در اینترفاز به سر می برد در سلول های متفاوت، فرق می کند. بعضی سلول ها به طور مشخص در اینترفاز باقی می مانند و تقسیم سلول در آنها برای همیشه متوقف می شود. در این حالت گفته می شود که سلول وارد مرحله G_۰ (جی صفر) شده است. چرخه سلول در سلول هایی که تقسیم می شوند، پنج مرحله دارد. این پنج مرحله در زیر خلاصه شده اند.

۱- نخستین مرحله رشد (G_۱): سلول در این مرحله به سرعت رشد می کند و بزرگ می شود.



شکل ۸-۶- چرخه زندگی یک سلول یوکاریوتی

۲- مرحله سنتر (S): طی این مرحله، DNA همانندسازی می کند. بنابراین در پایان مرحله S هر کروموزوم از دو کروماتید یکسان که در محل سانترومر به هم متصل اند (شکل ۴-۶) تشکیل شده است.

کروماتیدها در این مرحله هنوز فشردگی و تراکم خود را پیدا نکرده‌اند. همانندسازی DNA فرایندی است که طی آن از یک مولکول DNA دو مولکول DNA که کاملاً شبیه یکدیگرند، ساخته می‌شود.

۳- دومین مرحله رشد (G_2): طی این مرحله، تمهیدات لازم برای تقسیم هسته فراهم می‌شود و همانندسازی میتوکندری و دیگر اندامک‌ها صورت می‌گیرد.

۴- میتوز: میتوز فرایندی است که طی آن هسته سلول بدون کاهش تعداد کروموزوم‌ها به دو هسته تقسیم می‌شود. هسته‌های جدید، همان نوع و همان تعداد کروموزوم‌هایی را خواهند داشت که هسته اول (هسته سلول مادر) داشته است، اما از دو کروماتید هر کروموزوم تنها یکی را به ارث برده است.

۵- سیتوکینز^۱: فرایندی که طی آن سیتوپلاسم سلول تقسیم می‌شود، سیتوکینز نام دارد. سیتوکینز معمولاً پس از تقسیم هسته (میتوز) به وقوع می‌پیوندد. میتوز و سیتوکینز در مجموع سلول‌های جدیدی (سلول دختر) پدید می‌آورند که درست مثل سلول‌های مادر هستند. بنابراین امکان رشد و ترمیم بافت‌های آسیب‌دیده و در بعضی موارد، امکان تولید مثل غیرجنسی را فراهم می‌آورند.

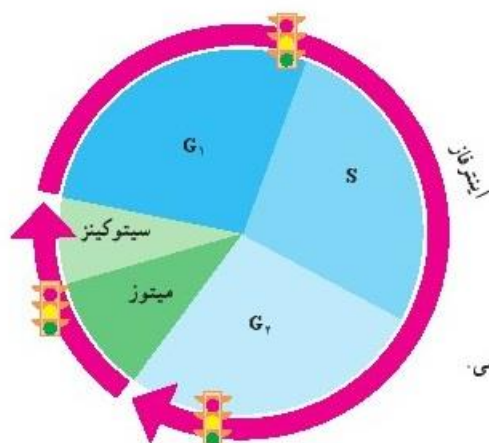
چرخه سلول به دقت تنظیم می‌شود

سلول از کجا «می‌فهمد» که چه موقع باید تقسیم شود؟ چرخه سلول چگونه تنظیم می‌شود؟ همان‌گونه که چراغ راهنمایی و رانندگی، عبور از یک خیابان به خیابان دیگر را کنترل می‌کند، در سلول نیز سیستمی وجود دارد که عبور سلول را از یک مرحله به مرحله دیگر چرخه، کنترل می‌کند. در چرخه سلول، زمان‌های حساسی وجود دارد که آنها را نقاط واریسی^۲ می‌نامیم. در این زمان‌ها، عبور سلول از یک مرحله به مرحله دیگر کنترل می‌شود و براساس مجموع پدیده‌هایی که در سلول به وقوع می‌پیوندد، اجازه عبور به مرحله بعد داده می‌شود (چراغ سبز)، یا داده نمی‌شود (چراغ قرمز). مثلاً، تا هنگامی که مرحله قبلی به پایان نرسیده باشد، از ورود سلول به مرحله بعدی جلوگیری می‌شود. تنظیم چرخه سلولی در سه زمان اصلی (نقاط واریسی) رخ می‌دهد (شکل ۹-۶).

سرطان، اختلال در تنظیم چرخه سلولی: سرطان، تقسیم و رشد غیرعادی سلول‌هاست. سلول‌های سرطانی بدون توجه به مکانیسم‌های کنترل‌کننده سلامت بدن، همچنان به تقسیم خود ادامه می‌دهند. مثل راننده‌ای که بدون توجه به چراغ قرمزی که پیش‌رو دارد، پدال گاز را می‌فشارد و همچنان در مسیر جاده به پیش می‌رود.

۱ - Cytokinesis

۲ - Checkpoint



شکل ۹-۶- تنظیم چرخه سلول با کمک سه نقطه و ارسی. پروتئین‌های متعددی در این نقاط فعالیت می‌کنند.

بعضی از تغییرات ناگهانی ژنی که در سلول‌ها به وجود می‌آیند (جهش) سبب تولید بیش از حد مولکول‌های محرک رشد و تقسیم سلول‌ها می‌شوند و از این طریق، سرطان ایجاد می‌کنند. مثل این است که این تغییرات ژنی (جهش‌ها)، «پدال گاز» چرخه سلولی را می‌فشارند و به آن شتاب می‌بخشند. بعضی دیگر از این جهش‌ها پروتئین‌هایی را که مسئول کند یا متوقف کردن چرخه سلول هستند، غیرفعال می‌کنند و به این طریق «ترمز» چرخه سلول را مختل می‌کنند.

بسیاری از این جهش‌ها در نتیجه تأثیر عوامل محیطی ایجاد می‌شوند. به همین سبب، خطر ابتلا به سرطان، به شیوه زندگی بستگی دارد. مثلاً مصرف مواد مخدر و حتی دخانیات و قرار گرفتن در معرض پرتو فرابنفش و مصرف غذاها و هوای آلوده به آلاینده‌های شیمیایی، مانند سرب، خطر ابتلا به سرطان را افزایش می‌دهد. چندی است اثرات رژیم غذایی و تنش‌های روانی بر سرطان، توجه بسیاری از پژوهشگران را به خود معطوف ساخته است.



چرخه سلولی یوکاریوتی

<p>مجموع وقایعی که برای یک سلول یوکاریوتی از پایان یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی روی می دهد</p>	<p>تعریف</p>
<p>نخستین مرحله رشد G1 سلول به سرعت رشد می کند و بزرگ می شود</p>	<p>مراحل</p> <p>اینتر فاز ۹۰٪ عمر سلول</p>
<p>مرحله سنتز S همانند سازی و مضاعف شدن DNA و تشکیل کروموزوم های دو کروماتیدی</p>	
<p>دومین مرحله رشد G2 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 میتو کندری و کلروپلاست با تقسیم دوتایی دوبرابر می شوند</p>	
<p>تقسیم هسته سلول بدون کاهش تعداد کروموزوم ها</p>	<p>میتوز</p>
<p>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</p>	<p>سیتو کینز</p>
<p>نتیجه رشد و ترمیم - تولید مثل غیر جنسی در بعضی موارد</p>	
<p>تعریف 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 پیوندند که اجازه ورود به مرحله بعد داده می شود یا داده نمی شود</p>	
<p>زمان های واریسی</p>	<p>۱) انتهای G1</p>
	<p>۲) انتهای G2</p>
	<p>۳) انتهای میتوز</p>
<p>اختلال در چرخه</p> <p>۱- بعضی تغییرات ناگهانی ژنی (جهش) تولید بیش از حد مولکول های محرک رشد و تقسیم سلول ها می شوند=سرطان ۲- بعضی دیگر جهش ها پروتئین های مسئول کند یا متوقف کردن چرخه سلول را غیر فعال</p>	<p>اختلال در چرخه</p>

نکات کنکوری چرخه سلولی

(۱) 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	ساتریول
موجود در	جانوران گیاهان ابتدایی (خزه و سرخس)	
ساختار	۹ دسته ۳ تایی میکروتوبول = ۲۷ میکروتوبول	
همانند سازی	در مرحله G2	
وظیفه	در ساختار تازک و مزک - سازمان دهی میکروتوبول ها	
تعداد در سلول	حالت عادی و قبل از: G2 یک جفت دو عدد بعد از مرحله G2 مرحله میتوز تا انافاز: دو جفت ۴ عدد	
نقش	ورود سلول به میتوز جدا شدن ساتریول 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 ژنتیکی
میتوز	<p>پروفاز</p> <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>* در این مرحله شیره هسته با سیتوپلاسم مخلوط می شود</p>
	<p>متافاز</p> <p>* ردیف شدن کروموزوم ها در استوای سلول</p> <p>* اتصال رشته های دوک از سمتی به سمت دیگر و سانترومر کروموزوم و سمت دیگر به قطب سلول (سانتریول ها)</p> <p>* دو کروماتید هر کروموزوم حداکثر فشردگی کروموزوم را دارند</p>
	<p>آنافاز</p> <p>* کوتاه شدن رشته های دوک</p> <p>* جدا شدن کروماتید های خواهری هر کروموزوم از ناحیه سانترومر</p> <p>* کروماتید های از هم جدا شده با کوتاه شدن رشته های دوک به قطبین می روند</p>
	<p>تلوفاز</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>کمر بندی 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 اندوبلاسمی) 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 کناره ها) احاطه شده است</p>	<p>در سلول های گیاهی و سلول هایی که دیواره سخت دارند</p>	

سلول هایی که دیواره دارند:

همه گیاهان (خزه، سرخس، بازدانه و نهان دانه) همه قارچ ها اسپروژیر کلامیدوموناس روزن داران دیاتوم ها
جلبک های قرمز مژک داران (تریکودینا و پارامسی) آغازیان کپک مانند (کپک های مخاطی سلولی و مخاطی
پلاسمودیومی) تاژک داران چرخان

جنس دیواره ی سلول ها:

گیاهان رشته های سلولزی در سیمانی از سایر پلی ساکاریدها و پروتئین قارچ ها پلی ساکاریدی سخت به نام
کیتین روزن داران آهک دیاتوم ها سیلیس بعضی از جلبک های قرمز کربنات کلسیم تاژک داران چرخان
پوشش حفاظتی سلولزی با لایه ای از سیلیس

نکات کنکوری با سوال

<p>سوال ۱- 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 اریتروپویتین (گلبول قرمز)- هورمون LH- هورمون استروژن- هورمون سیتوکینین (گیاهی)</p>
<p>سوال ۲- عواملی که باعث کاهش سرعت تقسیم سلولی می شوند؟ چیه؟ در گیاهان هورمون های باز دارنده رشد مثل اتیلن و ابسیزیک اسید</p>
<p>سوال ۳- کدام سلول های زنده میتوز انجام نمی دهند؟ ۱) سلول های عصبی ۲) ماهیچه های مخطط ۳) گلبول های قرمز ۴) اوند های ابکشی ۵) پلاسموسیت ها</p>
<p>سوال ۴- کدام سلول های مرده اند؟ (تقسیم نداره بی) لایه شاخی پوست - کلاهیک ریشه - فیبر - اسکلتی</p>

سوال ۵- اقا سوال داستان ماهیچه های مخطط چیه؟ همیشه بگید؟

خوب دقت کنید زندگی ایشون به سه قسمت تقسیم میشه

۱- قسمتی از جنینی ← میتوز و هم سیتوکینز دارد ← چندین سلول به وجود می اید

۲- قسمت دیگری از جنینی ← فقط میتوز دارد ← سلول چند هسته ای می شود

۳- بعد از تولد ← نه میتوز نه سیتوکینز ← فقط افزایش حجم غیر قابل برگشت دارد

سوال- ایا 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- ایا همه ی رشته های دوک به سانترومر متصل اند و یا تا استوا کشیده شده اند؟ و کامل تشکیل می شوند؟

خیر تعدادی از رشته های دوک اصلا به سانترومر متصل نیستند بعضی ها نیز اصلا تا استوا نیامده اند و کامل تشکیل نمی شوند

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 تلوفاز دوباره به وجود می اید

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

سوال- ایا همه رشته های دوک کوتاه می شوند در طی انافاز؟ خیر تنها انتهایی کوتاه می شوند که به سانترومر متصل اند اگر به شکل کتاب نگاه کنید عده ای کوتاه نمی شوند.

نکته: دقت داشته باشید که کروموزوم ها خودشان به استوای سلول می آیند و سپس رشته ی دوک به سانترومر ان متصل می شود.

سوال- ایا علت جدا شدن کروماتید های خواهری کوتاه شدن رشته های دوک می باشد؟

مرحله	حالت کروموزوم	تعداد DNA	تعداد کروموزوم	تعداد سانترومر
G ₁	تک کروماتینی			
S	دو کروماتید (فشرده نشده)			
G ₂	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 تلوفاز	تک کروماتینی			

سوال - اقا آخر مرحله S-G₂ 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 ۴۶ کروموزوم داشته باشد؟ ماهیچه اسکلتی چند هسته ای

سلول هایی که توانایی میتوز ندارند چندین مثال بزنید؟

باکتری ها - عناصر اوندی - سلول های کلاهک ریشه - فیبر - اسکروئید - سلول های شاخی سطح پوست - اریتروسیت ها - سلول اوند ابکشی - نورون - پلاسموسیت - اسپرم و تخمک در جانوران به غیر از حالت بکر زایی - انتروزوئید در گیاهان

همه میتوز هایی که می خوانیم؟

تولید مثل در امیب- تولید مثل غیر جنسی در دیاتوم ها- تولید گامت در چرخه زندگی جلبک های قرمز و قهوه ای- تولید اسپوروفیت و گامتوفیت در چرخه زندگی جلبک های قرمز و قهوه ای- تکثیر تاژکداران چرخان- تولید مثل غیر جنسی در بیشتر تاژکداران جانور مانند- تولید مثل اوکلناها- تولید مثل غیر جنسی مژکداران- تولید پایه و کپسول در کپک های مخاطی سلولی- تولید مثل امیب مانند از هاگ در کپک های مخاطی سلولی- تولید مثل پلاسمودیوم از زیگت در کپک های مخاطی پلاسمودیومی

سلول های بافت پوششی سنگفرشی چند لایه- سلول های مریستمی در گیاهان- سلول های بافت پارانشیمی در گیاهان- سلول های بنیادی در مغز استخوان- تقسیم لنفوسیت B بعد از اولین برخورد با آنتی ژن- لنفوسیت B خاطره- سلول های نوروگلیا- سلول های سوماتیک در جانوران- تولید مثل غیر جنسی در امیب- تقسیم شدن تخمک در مار ماده تحت تأثیر هورمون- تشکیل زنبور نر هاپلوئید از تخمک ملکه- تقسیم شدن سلول های اسپروژیر- تقسیم هاگ های خز و سرخس- تشکیل انتروزوئید در لوله گرده بازدانگان و نهان دانگان- رویش سلول 3N در تخمک نهان دانگان و تشکیل البومن- تقسیمات متوالی سلول حاصل از میوز پارانشیم خورش در تخمک بازدانگان و تشکیل اندوسپرم- تشکیل دانه گرده رسیده در نهان دانگان و بازدانگان- سه میتوز متوالی حاصل از میوز پارانشیم خرش در تخمک نهان دانگان و تشکیل کیسه رویانی- رشد توده ی سلول های تمایز نیافته بر روی محیط کشت استریل (کالوس)- تشکیل بلاستوسیست از زیگوت- تقسیم سلولی به دنبال ایجاد شوک الکتریکی و رشد در از مایشگاه در کلون کردن دالی- تولید مثل غیر جنسی در کلامیدوموناس- تولید گامت در کلامیدوموناس- تولید اسپوروفیت بالغ از زیگوت در کاهوی دریایی- تولید گامتوفیت هاپلوئید از زئوسپورهای کاهوی دریایی-

در تار ماهیچه ای اسکلتی یک فرد خردسال، کدام اتفاق رخ نمی دهد؟

- ۱) مضاعف شدن کروموزوم تک کروماتیدی
- ۲) تک کروماتیدی شدن کروموزوم های مضاعف
- ۳) به وجود آمدن زنجیرهای طولی از نوع مونوساکارید
- ۴) فرآیند تشکیل کمر بندی از رشته های پروتئینی در میان سلول

گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. سلول های ماهیچه اسکلتی (منحطط) بعد از تولد، میتوز انجام می دهند ولی سیتوکینز ندارند و بنابراین تشکیل کمر بند پروتئینی که در مرحله ی سیتوکینز برای جدا کردن سلول ها می باشد وجود ندارد به همین دلیل سلول های ماهیچه اسکلتی چندهسته ای باقی می مانند.
بررسی سایر گزینه ها:

۱) سلول های ماهیچه ای اسکلتی چندهسته ای یعنی این سلول ها تقسیم هسته (میتوز) بدون سیتوکینز را پشت سر گذاشته اند.

۲) تک کروماتیدی شدن کروموزوم های مضاعف در مرحله ی آنافاز میتوز اتفاق می افتد.

۳) محل ذخیره گلیکوژن در ماهیچه نیز می باشد. گلیکوژن خود پلی ساکاریدی است که از مونومرهای بنام گلوکز تشکیل شده است. در سلول های ماهیچه ای گلوکز به گلیکوژن تبدیل می شود.

دیرستان - سراسری - تجربی - ۹۴

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 سانترومر
- 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 سانترومر 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 ریزولول (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 حُسن‌یوسف) 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

چه عواملی می‌توانند باعث افزایش تقسیم شوند؟ هورمون اریتروپوئین - هورمون رشد - هورمون های تیروئیدی - تولید بیش از حد

محرك های رشد - هورمون سیتوکینین در گیاهان - هورمون LH - هورمون استروژن

چه هورمون های تقسیم را کند می‌کنند؟ هورمون های بازدارنده رشد مثل اتیلن و ابسیزیک اسید

سلول جانوری	سلول گیاهی		سلول قارچی
	سلول گیاهان ابتدایی	سلول گیاهان عالی	
<ul style="list-style-type: none"> ■ کوتاه و ضخیم شدن رشته‌های کروماتین ■ قابل رؤیت شدن کروموزوم‌ها ■ ناپدید شدن پوشش هسته ■ دور شدن جفت سانتیول‌ها ■ تشکیل دوک تقسیم در سلول 	<ul style="list-style-type: none"> ■ کوتاه و ضخیم شدن رشته‌های کروماتین ■ قابل رؤیت شدن کروموزوم‌ها ■ ناپدید شدن پوشش هسته ■ تشکیل دوک تقسیم در سلول ■ ایجاد وزیکول‌های دستگاه گلژی 	<ul style="list-style-type: none"> ■ کوتاه و ضخیم شدن رشته‌های کروماتین ■ قابل رؤیت شدن کروموزوم‌ها ■ حفظ پوشش هسته ■ تشکیل دوک تقسیم درون هسته 	
<ul style="list-style-type: none"> ■ حرکت کروموزوم‌ها به سمت وسط سلول ■ ردیف شدن کروموزوم‌ها در سطح استوایی سلول ■ جدا کردن کروماتیدهای خواهری کروموزوم‌ها از محل سانترومر ■ کوتاه شدن رشته‌های دوک سانترومر ■ ادامه‌ی تولید وزیکول‌های دستگاه گلژی ■ پیدایش صفحه‌ی سلولی به سمت قطبین هسته (تیغه‌ی میانی) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ حرکت کروموزوم‌ها به سمت وسط سلول ■ ردیف شدن کروموزوم‌ها در سطح استوایی سلول ■ جدا کردن کروماتیدهای خواهری کروموزوم‌ها از محل سانترومر ■ کوتاه شدن رشته‌های دوک سانترومر ■ ادامه‌ی تولید وزیکول‌های دستگاه گلژی ■ پیدایش صفحه‌ی سلولی به سمت قطبین هسته (تیغه‌ی میانی) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ حرکت کروموزوم‌ها به سمت وسط سلول ■ ردیف شدن کروموزوم‌ها در سطح استوایی سلول ■ جدا کردن کروماتیدهای خواهری کروموزوم‌ها از محل سانترومر ■ کوتاه شدن رشته‌های دوک سانترومر ■ ادامه‌ی تولید وزیکول‌های دستگاه گلژی ■ پیدایش صفحه‌ی سلولی به سمت قطبین هسته (تیغه‌ی میانی) 	
<ul style="list-style-type: none"> ■ تشکیل پوشش هسته در قطبین ■ باز شدن پیچیدگی‌ها و تابیدگی‌های کروموزوم‌ها ■ تشکیل توده‌ی کروماتینی ■ از بین رفتن دوک تقسیم ■ نفوذ پوشش هسته به سمت داخل ■ تقسیم هسته 	<ul style="list-style-type: none"> ■ تشکیل پوشش هسته در قطبین ■ باز شدن پیچیدگی‌ها و تابیدگی‌های کروموزوم‌ها ■ تشکیل توده‌ی کروماتینی ■ از بین رفتن دوک تقسیم ■ تشکیل دیواره‌ی سلولی جدید ■ احاطه شدن دیواره‌ی سلولی توسط غشا 	<ul style="list-style-type: none"> ■ تشکیل پوشش هسته در قطبین ■ باز شدن پیچیدگی‌ها و تابیدگی‌های کروموزوم‌ها ■ تشکیل توده‌ی کروماتینی ■ از بین رفتن دوک تقسیم ■ تشکیل دیواره‌ی سلولی جدید ■ احاطه شدن دیواره‌ی سلولی توسط غشا 	

قیدهای مهم مطرح شده در کتاب درسی

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

قیدهای قابل استنباط از جملات کتاب درسی

- ۱۴ در انسان (همه ی / برخی از) زن هایی که سبب می شوند تخمک لقاح یافته به نوزاد پسر نمو یابد در کروموزوم Y واقع اند .
- ۱۵ 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

- ۱۶ تقسیم سلول ها ، در سراسر طول زندگی جانداران رخ می دهد .
- ۱۷ 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 .
- ۱۸ هر کروموزوم حاوی DNA و پروتئین است .
- ۱۹ تعداد کروموزوم های بعضی گونه ها با یک دیگر یکسان است .

- ۲۰ بعضی از سرخس ها بیش از ۵۰۰ کروموزوم دارند .
- ۲۱ تعدادی از جانداران فقط یک کروموزوم دارند .
- ۲۲ در انسان و بسیاری از جانداران دیگر ، دو کروموزوم جنسی را X و Y می نامند .
- ۲۳ در تولید مثل غیر جنسی فقط یک والد شرکت دارد .
- ۲۴ میتوز و سیتوکینز در بعضی موارد ، امکان تولید مثل غیر جنسی را فراهم می کنند .
- ۲۵ بعضی از جهش ها پروتئین های مسئول کند یا متوقف کردن چرخه ی سلول را غیر فعال می کنند .
- ۲۶ بعضی از جهش ها باعث تولید بیش از حد مولکول های رشد می شوند .
- ۲۷ در جهش حذفی ، سلول جدید بعد از تقسیم شدن فاقد بعضی از ژن هاست .
- ۲۸ در مضاعف شدن کروموزومی ، کروموزوم دچار جهش ، از بعضی از ژن ها (ژن های دخیل در جهش) دو نسخه دارد .
- ۲۹ 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 کامت 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 .