اگرچه نیت خوبی است زیستن ...
اما خوشا که دست به تصمیم بهتری بزنیم !

www.konkursara.com
۰۲۱۵۵۷۵۶۵۰۰

دانلود بهترین جزوات در

کنکورسرا

کنکورسرا

مرجع تخصصی قبولی آزمون فرهنگیان و آزمون استخدامی آموزش و پرورش

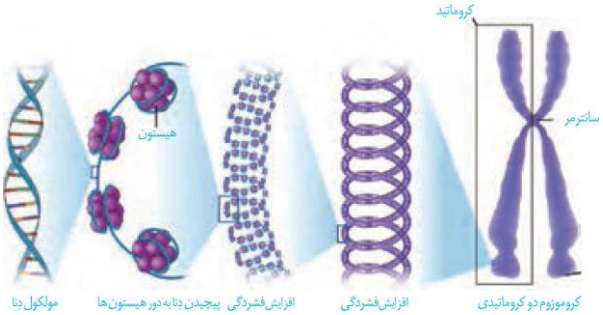
www.konkursara.com

این فایل متعلق به کنکورسرا می باشد. هر گونه استفاده غیر مجاز از آن شرعا حرام و غیر اخلاقی است.

زندگی انسان، با تشکیل یاخته‌ای به نام تخم آغاز می‌شود و پس از چند ماه به نوزادی با میلیاردها یاخته تبدیل می‌شود. روند افزایش یاخته‌ها حتی بعد از این هم ادامه می‌یابد، به طوری که تعداد یاخته‌ها در بدن یک فرد بالغ به صدها میلیارد می‌رسد. این افزایش شگفت‌انگیز با تقسیمات پیاپی یاخته‌ها صورت می‌پذیرد. با توجه به مطالبی که در سال‌های گذشته فرا گرفتید، چه انواعی از تقسیم در بدن یک فرد بالغ را می شناسید؟ هر نوع از این تقسیم‌ها در چه نوع یاخته‌هایی، انجام می‌شود؟ نتیجهٔ هر نوع از تقسیم چیست؟ آیا همهٔ یاخته‌های بدن، تقسیم می‌شوند؟

گفتار ۱: کروموزوم

همان‌طور که می‌دانید کروموزوم از دِنا (**DNA**) و پروتئین تشکیل شده است. به شکل ۱ توجه کنید. زمانی که یاخته در حال تقسیم نیست، فشردگی مادهٔ وراثتی هسته، کم‌تر و به صورت توده‌ای از رشته‌های درهم است که به آن، فامینه (کروماتین) می گویند. هر رشتهٔ کروماتین از واحدهای تکراری به نام هسته تَن (نوکلئوزوم) تشکیل می‌شود که در آن، مولکول **DNA** «دِنا» حدود ۲ دور در اطراف ۸ مولکول پروتئینی به نام هیستون پیچیده است. مادّهٔ وراثتی هسته در تمام مراحل زندگی یاخته، به جز تقسیم، به صورت کروماتین است. پیش از تقسیم یاخته، رشته‌های کروماتینی دو برابر می‌شوند و با فشرده شدن، فام تَن (کروموزوم) ها را ایجاد می‌کنند (شکل ۱).



شکل ۱- مراحل فشرده شدن کروموزوم

اجزای کروموزوم:

شکل ۲، تصویر یک کروموزوم را در حداکثر فشردگی نشان می دهد. همان‌طور که در این شکل مشاهده می‌شود، هر کروموزوم از دو بخش شبیه به هم به نام فامینک (کروماتید) تشکیل شده است. به این کروموزم‌ها، کروموزوم‌های مضاعف شده می‌گویند. کروماتیدهای هر دوکروماتیدی از نظر نوع ژن‌ها یکسان‌اند و به آن‌ها کروماتیدهای خواهری گفته می‌شود.

نکته:

انواع تقسیم سلولی	پروکاریوتی(باکتری)	تقسیم دوتایی	
	یوکاریوتی	تقسیم هسته	میتوز
			میوز
		تقسیم سیتوپلاسم (سیتوکینز)	

تمرین ۱: درستی یا نادرستی هر یک از جملات زیر را مشخص کنید:

الف- هر هیستون از ۸ مولکول پروتئین تشکیل شده است. ✗

ب- مولکول **DNA** در ساختار رشتهٔ کروماتین در سراسر طول خود به شکل مارپیچ است. ✓

پ- قبل از تقسیم هر نوع یاخته‌ای، مادهٔ وراثتی هسته دو برابر می‌شود. ✗

ت- هر یاختهٔ انسان اگر در حال تقسیم نباشد دارای مادهٔ وراثتی به شکل فامینه است. ✗

پاسخ:

تست ۱: پس از اتصال آنتی‌ژن به گیرندهٔ لنفوسیت **B** ممکن نیست.....

۱) تعداد هسته‌تن‌های فامینه افزایش یابد.

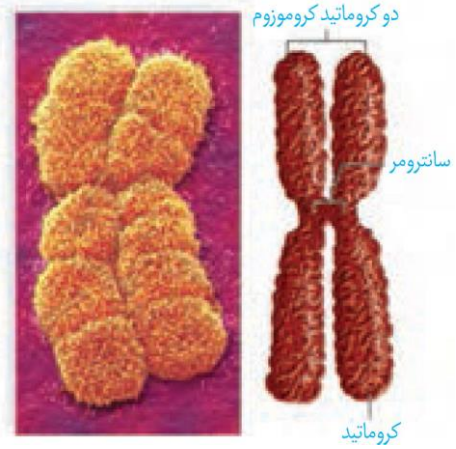
۲) تعداد پیچ‌های **DNA** در هر هسته‌تن تغییر کند.

۳) تعداد ژن‌های یاخته افزایش یابد.

۴) فام‌تن‌ها دو کروماتیدی شوند.

پاسخ:

کروماتیدهای خواهری در محلی به نام سانترومر به هم متصل‌اند.



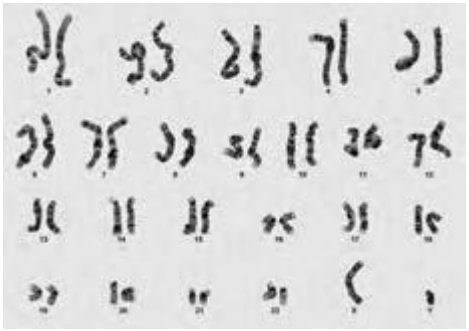
شکل ۲- ساختار یک کروموزوم دو کروماتیدی

تعداد کروموزوم

هر گونه از جانداران، تعداد معیّنی کروموزوم در یاخته‌های پیکری خود دارند که به آن عدد کروموزومی می‌گویند. یاخته‌های پیکری، همان یاخته‌های غیرجنسی جاندارند. ممکن است تعداد کروموزوم یاخته‌های پیکری بعضی از جانداران شبیه هم باشد؛ مثلاً در یاخته‌های پیکری انسان و درخت زیتون ۴۶ کروموزوم وجود دارد، ولی به طور مسلّم ژن‌های آن‌ها بسیار متفاوت‌اند. تعداد کروموزوم‌های جانداران مختلف (به جز باکتری‌ها) از ۲ تا بیش از ۱۰۰۰ عدد متغیر است.

یاخته‌های پیکری انسان، دولاد (دیپلوئید) هستند

برای تعیین تعداد کروموزوم‌ها و تشخیص بعضی از ناهنجاری‌های کروموزومی، کاریوتیپ تهیه می‌شود. کاریوتیپ تصویری از کروموزوم‌ها با حداکثر فشردگی است که براساس اندازه، شکل، محتوای ژنی و محل قرارگیری سانترومرها، مرتب و شماره‌گذاری شده‌اند (شکل ۳).



شکل ۳- کاریوتیپ انسان

با بررسی کاریوتیپ انسان، مشاهده می‌شود که هر کروموزوم دارای یک کروموزوم شبیه خود است که به این کروموزوم‌ها، همتا گفته می‌شود. به جاندارانی که یاخته‌های پیکری آن‌ها از هر کروموزوم ۲ نسخه داشته باشند، دیپلوئید می‌گویند. در این یاخته‌ها، دو مجموعه کروموزوم وجود دارد که دو به دو به یک‌دیگر شبیه‌اند.

تمرین ۲: موارد زیر را از نظر تعداد ژن‌ها مرتب کنید.

الف) DNA　　ب) هسته‌تن

پ) فامینک　　ت) فام‌تن

پاسخ:

هسته‌تن > فامینک = DNA > فام‌تن

تست ۲: ممکن نیست ..... .

۱) ژن‌های دو فامینک یک فام‌تن متفاوت باشند.

۲) سانترومر هر کروموزوم مضاعف‌شده قبل از تقسیم سلولی به‌وجود آید.

۳) سانترومر به انتهای یکی از کروموزوم‌ها نزدیک‌تر باشد.

۴) در هنگام تقسیم سلولی کروموزوم‌ها تک کروماتیدی باشند.

پاسخ:

تست ۳: چند مورد درست است؟

* در هر هستهٔ زیتون حداکثر ۱۸۴ رشته مولکول DNA دیده می‌شود.

۴۶ DNA × ۴ رشته = ۱۸۴

* تعداد کروموزومی همهٔ افراد یک گونه یکسان است.

* همهٔ ژن‌های عامل بیماری کزاز روی یک فام‌تن است.

* یاختهٔ سرلادی زیتون می‌تواند دو برابر یاختهٔ دارنده‌دار انسان، فامینک داشته باشد.

۱) ۱　　۲) ۳

۳) ۴　　۴) ۲

پاسخ:

در این یاخته‌ها، یک مجموعه کروموزوم از والد مادری و یک مجموعه نشان می‌دهند. « $2n$ » از والد پدری دریافت شده است. این یاخته‌ها را با نماد کلی « $2n$ » نشان می‌دهند.

در انسان و بعضی جانداران، کروموزوم‌هایی وجود دارند که در تعیین جنسیت نقش دارند.

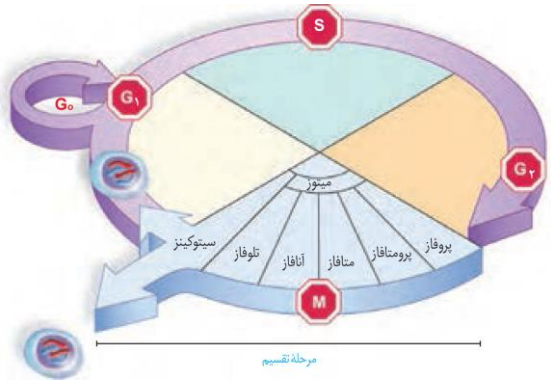
به این کروموزوم‌ها، کروموزوم جنسی گفته می‌شود. کروموزوم‌های جنسی ممکن است شبیه هم نباشند. نمونهٔ این کروموزوم‌ها را در کاریوتیپ شکل ۳ مشاهده می‌کنید. کروموزوم‌های جنسی در انسان را با نماد X و Y نشان می‌دهند. زنان دو کروموزوم X و مردان یک کروموزوم X و یک کروموزوم Y دارند.

بعضی یاخته‌ها مانند یاختهٔ جنسی انسان، تک لاد (هاپلوئید) هستند؛ یعنی یک مجموعه کروموزوم دارند. یاخته‌های هاپلوئید را با نماد کلی « n » نشان می‌دهند. « n » تعداد کروموزوم‌های یک مجموعه است؛ مثلاً در انسان $n = 23$ است.

در یک مجموعهٔ کروموزومی، هیچ کروموزومی با کروموزوم دیگر همتا نیست.

چرخهٔ یاخته‌ای

مراحلی که یک یاخته از پایان یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی می‌گذراند را چرخهٔ یاخته‌ای می‌گویند. این چرخه، شامل مراحل میان چهر (اینترفاز) و تقسیم است. در یاخته‌های مختلف، مدت این مراحل متفاوت است (شکل ۴).



شکل ۴- مراحل مختلف چرخهٔ یاخته

اینترفاز:

یاخته‌ها بیش‌تر مدت زندگی خود را در این مرحله می‌گذرانند. کارهایی مانند رشد، ساخت مواد مورد نیاز و انجام کارهای معمول یاخته در این مرحله انجام می‌شود. اینترفاز شامل مراحل « G_1 »، « S » و « G_2 » است.

تمرین ۳: درستی یا نادرستی هر یک از جملات زیر را مشخص کنید:

الف- اندازهٔ کروموزوم ۱ انسان بزرگ‌تر از کروموزوم ۱۵ است. ✓

ب- اندازهٔ کروموزوم X انسان بزرگ‌تر از کروموزوم Y است. ✓

پ- هر جفت کروموزوم انسان از نظر ژنی شبیه هم‌اند. ✗

ت- در هر مجموعه کروموزومی انسان ۲۲ کروموزوم غیرجنسی وجود دارد. ✓

پاسخ:

تست ۴: چند مورد جملهٔ زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

برای تهیه کاریوتیپ کروموزومی انسان ممکن نیست از .....

* نورون استفاده شود. ✗
* محل قرارگیری سانترومرها استفاده شود. ✗
* محتوای ژنی کروموزوم‌ها مورد توجه قرار گیرد. ✗
* شکل فام‌تن‌ها استفاده شود. ✗

۱) ۱ ۲) ۳

۳) صفر ۴) ۲ ✓

پاسخ:

تمرین ۴: هر یک از جملات زیر را با کلمات مناسب داخل پرانتز پر کنید.

الف- از روی کاریوتیپ انسان (می‌توان- نمی‌توان) ..... جنسیت را تعیین کرد.

ب- برای تشخیص هر نوع بیماری ژنتیکی تهیهٔ کاریوتیپ کارساز (است- نیست) ..... .

پ- از روی کاریوتیپ می‌توان (بعضی- بسیاری) ..... از ناهنجاری‌های کروموزومی را شناسایی کرد.

پاسخ:

مرحلهٔ وقفهٔ اوّل یا «G_1»: مرحلهٔ رشد یاخته‌هاست و یاخته‌ها مدت زمان زیادی در این مرحله می‌مانند. یاخته‌هایی که به طور موقت یا دائمی تقسیم نمی‌شوند، معمولاً در این مرحله متوقف می‌شوند. این یاخته‌ها به طور موقت یا دائم به مرحله‌ای به نام «G_0» وارد می‌شوند. نورون، نمونهٔ این یاخته‌هاست.

مرحلهٔ «S»: دو برابر شدن دِنای (DNA) هسته، در این مرحله انجام می‌شود که نتیجهٔ همانندسازی است. همانندسازی دِنا فرایندی است که طی آن از یک مولکول دِنا، دو مولکول کاملاً شبیه هم ایجاد می‌شود.

مرحلهٔ وقفهٔ دوم یا «G_2»: این مرحله نسبت به مراحل قبلی اینترفاز، کوتاه‌تر است و در آن، یاخته‌ها آمادهٔ مرحلهٔ تقسیم می‌شوند. در این مرحله، ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم یاخته افزایش پیدا می‌کنند و یاخته‌ها آمادهٔ تقسیم می‌شوند.

تقسیم یاخته:

در این مرحله، دو فرایند تقسیم هسته و تقسیم میان یاخته انجام می‌شود. در سال‌های گذشته تا حدودی با این فرایندها آشنا شدید. با تقسیم میان یاخته، در نهایت دو یاختهٔ جدید ایجاد می‌شود.

تست ۵: یاختهٔ $4n=12$ دارای ..... مجموعه کروموزومی است که کروموزوم هر مجموعه ..... هستند.

۱) سه- همتا ۲) سه- غیرهمتا

۳) چهار- همتا ۴) چهار- غیرهمتا

پاسخ:

تمرین ۵: درستی یا نادرستی هر یک از جملات زیر را مشخص کنید:

الف- هر یاختهٔ انسان اگر تقسیم نشود در مرحلهٔ G_0 است.

ب- در کوتاه‌ترین مرحلهٔ اینترفاز هر رشتهٔ کروماتین دارای دو مولکول DNA است.

پ- تقسیم سلول ۶ مرحله دارد که در آن M شامل ۵ مرحله است.

ت- لنفوسیت‌های B بیش‌تر مدت زندگی خود را در مرحلهٔ می‌گذرانند که DNA همانندسازی می‌کند.

پاسخ:

تست ۶: چند مورد درست است؟

* هیچ یک از یاخته‌های پیکری یک مرد سالم ممکن نیست بیش از یک کروموزوم X داشته باشند.
* هر یاختهٔ زندهٔ زیتون حداقل ۴۶ سانترومر دارد.
* در مرحلهٔ G_2 یک یاختهٔ پیکری انسان ۹۲ مولکول DNA دیده می‌شود.
* در مرحلهٔ G_2 برخلاف G_1 پروتئین ساخته می‌شود.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

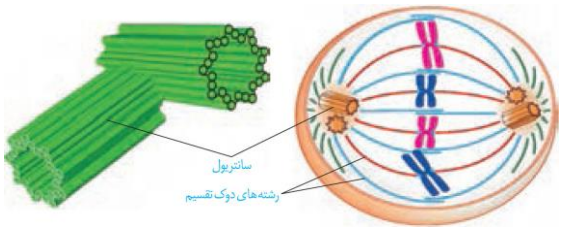
پاسخ:

گفتار ۲: میتوز

در رشتمان (میتوز) مادّهٔ ژنتیک، که در مرحلهٔ «S» همانندسازی شده بود به یاخته‌های جدید می‌رسد. کروموزوم‌ها که در هسته پراکنده‌اند، ابتدا باید به طور دقیق در وسط یاخته آرایش یابند و به مقدار مساوی بین یاخته‌های دختری تقسیم شوند. برای حرکت و جدا شدن صحیح کروموزوم‌ها، ساختارهایی به نام دوک تقسیم ایجاد می‌شود (شکل ۵- الف). دوک تقسیم، مجموعه‌های از ریز لوله‌های پروتئینی است که هنگام تقسیم، پدیدار و سانترومر کروموزوم به آن متصل می شود. با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به سانترومر، کروموزوم‌ها از هم جدا می‌شوند و به قطبین می‌روند.

در یاخته‌های جانوری، میانک (سانتریول‌ها) ساخته شدن رشته‌های دوک را سازمان می‌دهند.

سانتریول‌ها، یک جفت استوانهٔ عمود برهم اند که در اینترفاز، برای تقسیم یاخته، همانندسازی می‌کنند. هر یک از این استوانه‌ها، از تعدادی لولهٔ کوچک‌تر پروتئینی تشکیل شده است. ساختار سانتریول‌ها در شکل ۵ نشان داده شده است.

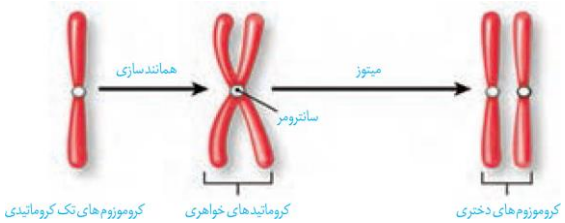


شکل ۵- الف) دوک تقسیم

ب) جفت سانتریول

میتوز، فرایندی پیوسته است، ولی زیست‌شناسان برای سادگی، آن را مرحله‌بندی می‌کنند.

طرح ساده‌ای از تقسیم کروموزوم‌ها را در شکل ۶ مشاهده می کنید.



شکل ۶- طرح ساده‌ای از تقسیم کروموزوم‌ها و جدا شدن کروماتیدهای خواهری در میتوز

تمرین ۶: درستی یا نادرستی هر یک از جملات زیر را مشخص کنید:

الف- در رشتمان که مادهٔ ژنتیک همانندسازی کرده است به یاخته‌های جدید می‌رسد.

ب- هر یاخته برای تقسیم شدن نیاز به تشکیل دوک دارد.

پ- هر یاخته برای سازمان‌دهی دوک تقسیم نیاز به میانک دارد.

ت- تعداد کروموزوم یاخته‌های دختری حاصل از یک تقسیم میتوز در حالت طبیعی همواره برابر است.

پاسخ:

تمرین ۷: جاهای خالی را با کلمات داخل پرانتز پر کنید.

الف- دوک تقسیم در (حرکت- جدا شدن) ..... کروموزوم‌های همتا دخالت دارد.

ب- هر سانتریول معادل (۲۷-۵۴) ..... ریزلوله است.

پ- (فامینک‌ها- میانک‌ها) .....، یک جفت استوانهٔ عمود بر هم‌اند.

ت- هر سانتریول (۹ دستهٔ ۳ تایی- ۳ دستهٔ ۹ تایی) ..... ریزلوله است.

پاسخ:

پیش چهر (پروفاز): در این مرحله، رشته‌های کروماتین فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند.

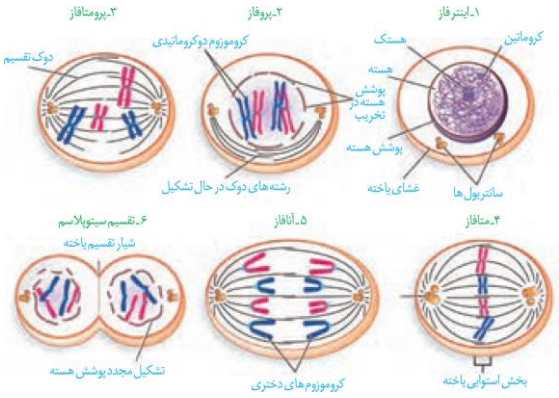
به‌طوری که به تدریج با میکروسکوپ نوری می‌توان آن‌ها را مشاهده کرد. ضمن فشرده شدن کروموزوم، سانتریول‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آن‌ها دوک میتوزی تشکیل می‌شود.

پرومتافاز: بلافاصله پس از تشکیل دوک آغاز می‌شود. در این مرحله، پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی به قطعات کوچک‌تر تجزیه می‌شوند تا رشته‌های دوک بتوانند به کروموزوم‌ها برسند. در همین حال سانترومر کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک متصل می‌شوند.

پس چهر (متافاز): کروموزوم‌ها که بیش‌ترین فشردگی را پیدا کرده‌اند، در وسط (سطح استوایی) یاخته ردیف می‌شوند.

پسین چهر (آنافاز): در این مرحله با تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر، کروماتیدها از هم جدا می‌شوند. جدا شدن کروماتیدها با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به کروموزوم انجام می‌شود. کروموزوم‌ها که اکنون تک کروماتیدی‌اند، به دو سوی یاخته (قطب) کشیده می‌شوند.

واپسین چهر (تلوفاز): رشته‌های دوک تخریب شده و کروموزوم‌ها شروع به باز شدن می‌کنند تا به صورت کروماتین درآیند. پوشش هسته نیز مجدداً تشکیل می‌شود. در پایان تلوفاز، یاخته دو هسته با مادهٔ ژنتیکی مشابه دارد. مراحل تقسیم میتوز در شکل ۷ نشان داده شده است.



شکل ۷- طرح ساده‌ای از مراحل تقسیم میتوز

تقسیم سیتوپلاسم

پس از رشتمان (میتوز)، اجزای یاخته بین دو سیتوپلاسم تقسیم می‌شوند. با تقسیم سیتوپلاسم دو یاختهٔ جدید تشکیل می‌شود.

در یاخته‌های جانوری تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در وسط آن شروع می‌شود. این فرورفتگی حاصل انقباض حلقه‌ای

تست ۷: هر رشتهٔ دوک تقسیم در یاختهٔ جانوری قطعاً .....

۱) به سانترومر کروموزوم متصل می‌شود.

۲) یک ریزلوله پروتئینی در میان‌یاخته است.

۳) در حرکت کروموزوم به وسط سلول دخالت دارد.

۴) پس از فاصله گرفتن دو سانتریول از هم سازماندهی می‌شود.

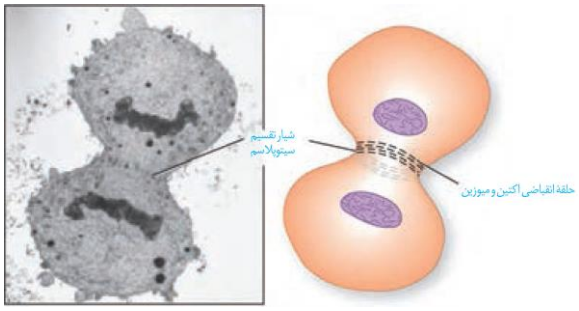
پاسخ:

تمرین ۸: جدول زیر را به هم ارتباط دهید.

«الف»	«ب»
۱) پیش چهر	a) ناپدید شدن هسته
۲) پرومتافاز	b) ناپدید شدن هستک
۳) پس چهر	c) ظاهر شدن رشته‌های دوک
۴) پسین چهر	d) شروع حرکت کروموزوم‌ها
۵) واپسین چهر	f) تشکیل کروموزوم‌های دختری
	g) مناسب برای تهیهٔ کاریوتیپ

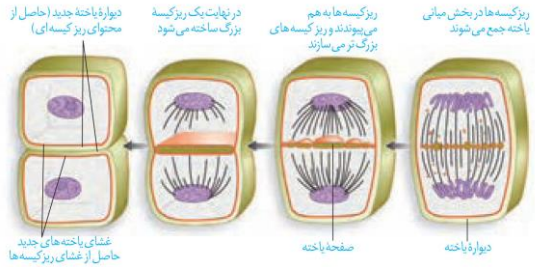
پاسخ:

از جنس اکتین و میوزین است که مانند کمربندی در سیتوپلاسم قرار می‌گیرد و به غشاء متصل است. با تنگ شدن این حلقهٔ انقباضی در نهایت دو یاخته از هم جدا می‌شوند (شکل ۸).



شکل ۸- تقسیم میان‌یاخته در یک یاختهٔ جانوری

در یاخته‌های گیاهی، حلقهٔ انقباضی تشکیل نمی‌شود. در این یاخته‌ها نخست ساختاری به نام صفحهٔ یاخته‌ای در محلّ تشکیل دیوارهٔ جدید، ایجاد می‌شود. این صفحه با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی و به هم پیوستن آن‌ها تشکیل می شود. این ریزکیسه‌ها، دارای پیش‌سازهای تیغهٔ میانی و دیوارهٔ یاخته‌اند. با اتصال این صفحه به دیوارهٔ یاختهٔ مادری دو یاختهٔ جدید از هم جدا می‌شوند (شکل ۹). ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم که سال گذشته با آن‌ها آشنا شدید در هنگام تشکیل دیواره جدید، پایه‌گذاری می‌شوند.



شکل ۹- تقسیم میان‌یاخته در یاختهٔ گیاهی

فعالیت ۱: در دنیای جانداران یاخته‌های چندهسته‌ای به روش های مختلفی ایجاد می‌شوند. در سال گذشته با بعضی از این یاخته‌ها آشنا شدید. آیا می‌توانید بعضی از آن‌ها را نام ببرید؟ در مورد نحوهٔ تشکیل این نوع از یاخته‌ها تحقیق کنید و نتیجهٔ آن را به کلاس ارائه دهید.

فعالیت ۲: با توجه به آن‌چه دربارهٔ میتوز فراگرفته‌اید تصاویر میکروسکوپی زیر را بر اساس مراحل تقسیم، با شماره‌گذاری مرتب کنید.

تمرین ۹: جدول زیر را برای یک یاخته سرلادی زیتون مقدار هر یک را مشخص کنید:

مرحله	n	کروموزوم (سانترومر)	کروماتید(DNA)
G_1	۲n	۴۶	۴۶
G_2	//	//	۹۲
پروفاز	//	//	//
پرومتافاز	//	//	//
متافاز	//	//	//
آنافاز	۴n	۹۲	۹۲
هر هسته تلوفاز	۲n	۴۶	۴۶

پاسخ:

تست ۸: بلافاصله پس از ..... در میتوز قطعاً .....

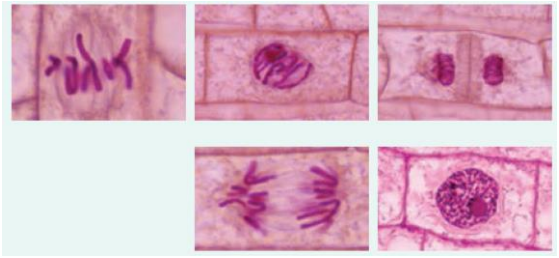
۱) تجزیه پروتئین اتصالی در محل سانترومر- آنافاز شروع می‌شود.

۲) شروع سازماندهی دوک تقسیم- پرومتافاز شروع می‌شود.

۳) مرتب شدن کروموزوم‌ها در وسط سلول- متافاز پایان می‌یابد.

۴) ناپدید شدن دوک تقسیم- تلوفاز پایان می‌یابد.

پاسخ:



تقسیم یاخته، فرایندی تنظیم شده است

بعضی از یاخته‌های بدن جانداران، مانند یاخته‌های بنیادی مغز استخوان و یاخته‌های سرلادی گیاهان می‌توانند دائماً تقسیم شوند. همین یاخته‌ها در شرایط خاصی، مثلاً شرایط نامساعد محیطی یا افزایش بیش از حدّ تعداد یاخته‌ها، تقسیم خود را کاهش می‌دهند و یا متوقف می‌کنند. برعکس، نورون‌های دستگاه عصبی به ندرت تقسیم می‌شوند. این یاخته‌ها چگونه تشخیص می‌دهند در چه زمان یا به چه مقداری باید تقسیم شوند؟ چه عواملی تنظیم‌کنندهٔ سرعت و تعداد تقسیم یاخته اند؟ چگونه تعداد چرخه‌های یاخته تنظیم می‌شوند و چرا این تنظیم در برخی یاخته‌ها به هم می‌خورد؟

عوامل تنظیم‌کنندهٔ تقسیم یاخته

یاخته‌ها در پاسخ به بعضی عوامل محیطی و مواد شیمیایی سرعت تقسیم خود را تنظیم می‌کنند. انواعی از پروتئین‌ها وجود داردکه با فرایندهایی منجر به تقسیم یاخته‌ای می‌شوند. پروتئین‌های دیگری نیز وجود دارند که در شرایط خاصی، مانع از تقسیم یاخته‌ها می‌شوند. این پروتئین‌ها در سرعت تقسیم یاخته مانند پدال گاز و ترمز عمل می‌کنند؛ یا در گیاهان در محل آسیب‌دیده، نوعی عامل رشد تولید می‌شوند تا با تقسیم سریع، تودهٔ یاخته ایجاد کنند. این تودهٔ یاخته مانع نفوذ میکروب‌ها می‌شود؛ یا نوعی عامل رشد، در پوست انسان زیر محل زخم تولید می‌شود که با افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها، سرعت بهبود زخم را افزایش می‌دهد. مثال دیگر این مواد، اریتروپویتین است که در سال گذشته با آن آشنا شدید. با توجه به آن‌چه آموختید این ماده بر کدام بخش بدن اثر می گذارد و نتیجه آن چیست؟

در چرخهٔ یاخته‌ای، چند نقطهٔ وارسی وجود دارد. نقاط وارسی مراحلی از چرخهٔ یاخته‌اند که به آن اطمینان می‌دهند که مرحلهٔ قبل کامل شده است و عوامل لازم برای مرحلهٔ بعد آماده‌اند. در شکل ۱۰ بعضی از این نقاط را می‌بینید.

تست ۹: چند مورد درست است؟

* در مرحلهٔ از میتوز که شبکهٔ آندوپلاسمی به قطعات کوچک تجزیه می‌شود، رشته‌های دوک تشکیل می‌شوند.
* بدون کلسیم تقسیم یاختهٔ جانوری غیرممکن است.
* ممکن نیست تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان انسان همانند یاخته‌های مریستمی گیاهان متوقف شود.
* ممکن نیست در سیتوکینز یاخته‌های گیاهی بدون تشکیل تیغه میانی دیوارهٔ نخستین ساخته شود.

۱) صفر ۲) ۳ ۳) ۱ ۴) ۲

پاسخ:

تمرین ۱۰: جملات زیر را با کلمات داخل پرانتز پر کنید.

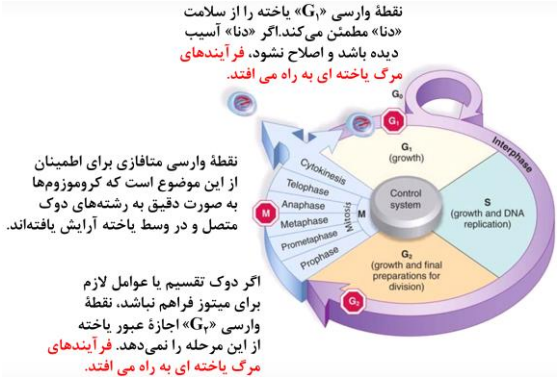
الف- در سیتوکینز یاخته جانوری حلقه انقباضی به غشا متصل (است- نیست) .....

ب-در سیتوکینز یاختهٔ گیاهی دستگاه گلژی در ساخت دیوارهٔ سلولی (برخلاف- همانند) ..... ساخت غشا دخالت دارد.

پ- صفحه یاخته‌ای قبل از (ادغام- تشکیل) ..... ریزکیسه بزرگ پدید می‌آید.

ت- در سیتوکینز سلول گیاهی ساختارهای مانند لان و پلاسمودسم (پس از- هنگام)..... تشکیل دیواره جدید پایه‌گذاری می‌شود.

پاسخ:



شکل ۱۰- نقاط وارسی در چرخهٔ یاخته

تقسیم بی‌رویهٔ یاخته

یاخته‌ها با تقسیم، افزایش و با مرگ، کاهش می‌یابند. اگر تعادل بین تقسیم یاخته و مرگ یاخته‌ها به هم بخورد، چه وضعی پیش می‌آید؟ نتیجه می‌تواند ایجاد یک تومور باشد. تومور، توده ای است که در اثر تقسیمات تنظیم نشده ایجاد می‌شود. تومورها به دو نوع خوش‌خیم و بدخیم تقسیم می‌شوند.

نوع خوش‌خیم رشدی کم دارد و یاخته‌های آن در جای خود می‌مانند و منتشر نمی‌شوند. این نوع تومور معمولاً آن‌قدر بزرگ نمی‌شوند که به بافت‌های مجاور خود آسیب بزنند. البته در مواردی که تومور بیش از اندازه بزرگ شود، می‌تواند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند. لیپوما یکی از انواع تومورهای خوش‌خیم است که در افراد بالغ متداول است. در این تومور، یاخته‌های چربی تکثیر شده و تودهٔ یاخته ایجاد می کند (شکل ۱۱- الف).

تصویر ۱۱- الف) تومور خوش‌خیم، لیپوما در نزدیکی آرنج

تومور بدخیم یا سرطان به بافت‌های مجاور حمله می‌کند و توانایی دگرنشینی (متاستاز) دارد؛ یعنی می‌تواند یاخته‌هایی از آن جدا شده و همراه با جریان خون، یا به ویژه لنف به نواحی دیگر بدن بروند، در آن‌جا مستقر شوند و رشد کنند (شکل ۱۲). علت اصلی سرطان، بعضی تغییرات در مادهٔ ژنتیکی یاخته است که باعث می‌شود چرخهٔ یاخته از کنترل خارج شود (شکل ۱۱- ب).

تست ۱۰: کدام عبارت درست است؟

۱) در مرحلهٔ تقسیم یاختهٔ جانوری، سه نقطه وارسی وجود دارد.

۲) کمبود O_2 موجب عبور یاخته‌های بنیادی از نقطه وارسی متافازی می‌شود.

۳) در نقطهٔ وارسی متافازی از آرایش کروموزوم‌ها در وسط هسته اطمینان می‌یابد.

۴) نقطهٔ وارسی G_1 مانع از ورود یاخته به مرحلهٔ بعد در صورت فراهم نبودن عوامل لازم برای دوک تقسیم یا میتوز می‌شود.

پاسخ:

تمرین ۱۱: درستی یا نادرستی هر یک از جملات زیر را مشخص کنید:

الف- ممکن نیست دو جسم یاخته‌ای دوک تقسیم ظاهر شود.

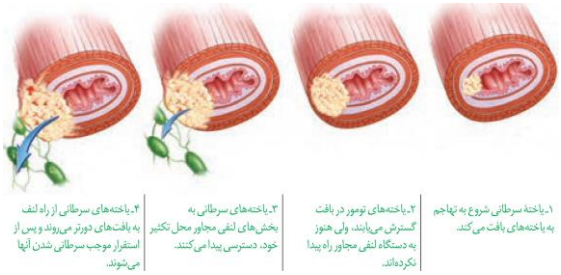
ب- یاخته‌ها در پاسخ به بعضی عوامل محیطی و مواد شیمیایی سرعت تقسیم خود را تنظیم می‌کنند.

پ- در یاخته‌های غضروفی، نقطهٔ وارسی G_1 از سلامت DNA مطمئن می‌کند.

ت- نقطه وارسی G_1 می‌تواند موجب مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته گردد.

پاسخ:

تصویر ۱۱- ب) ملانوما: نوعی تومور بدخیم یاخته‌های رنگدانه دار پوست



شکل ۱۲- مراحل رشد و دگرنشینی یاخته‌های سرطانی

تشخیص و درمان سرطان

روش‌های متعددی برای تشخیص و درمان سرطان‌ها وجود دارد و گاهی ترکیبی از این روش‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. بافت برداری روشی است که در آن، تمام یا بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان برداشته می‌شود. آزمایش خون به این شناسایی کمک می‌کند.

روش‌های رایج درمان سرطان شامل جراحی، شیمی‌درمانی و پرتودرمانی است. در پرتودرمانی، یاخته‌هایی که به سرعت تقسیم می‌شوند، به طور مستقیم تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند.

شیمی درمانی با استفاده از داروها باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همهٔ بدن می‌شود. این روش‌های درمانی می‌توانند به یاخته‌های مغز استخوان، پیاز مو و پوشش دستگاه گوارش نیز آسیب برسانند.

مرگ این یاخته‌ها از عوارض جانبی شیمی‌درمانی است که باعث ریزش مو، تهوع و خستگی می‌شود.

حتی بعضی افراد که تحت تأثیر تابش‌های شدید، یا شیمی درمانی قوی قرار می‌گیرند مجبور به پیوند مغز استخوان می شوند تا بتوانند یاخته‌های خونی مورد نیاز را بسازند.

وراثت و محیط، هر دو در ایجاد سرطان نقش دارند

پروتئین‌ها، تنظیم‌کنندهٔ چرخهٔ‌یاخته و مرگ آن هستند. پروتئین‌ها محصول عملکرد ژن‌ها هستند. بنابراین، مشخص است که در ایجاد سرطان، ژن‌ها نقش دارند. ژن‌های زیادی

تست ۱۱: تومور بدخیم ..... تومور خوش‌خیم .....

۱) برخلاف- توانایی متاستاز ندارد.

۲) همانند- در اثر تقسیمات تنظیم‌نشده ایجاد می‌شود.

۳) برخلاف- دارای یاخته‌هایی‌اند که از طریق لنف پایه به ویژه خون به نواحی دیگر بدن می‌روند.

۴) همانند- همواره به بافت‌های مجاور آسیب می‌زنند.

پاسخ:

تست ۱۲: چند مورد درست است؟

* لیپومانومی تکثیر غیرعادی یاخته‌های نوعی بافت پیوندی است.
* ملانوما نوعی تکثیر غیرعادی یاخته‌های بافت پوششی سنگفرشی چند لایه است.
* لیپوما بیش‌تر در افرادی که صفحه رشدشان بسته شده، متداول است.
* ملانوما برخلاف لیپوما، یاخته‌های متاستاز تولید می‌کند.

۱) ۲ ۲) صفر ۳) ۴ ۴) ۳

پاسخ:

شناخته شده‌اند که در بروز سرطان مؤثرند. علت شیوع بیش‌تر بعضی سرطان‌ها در بعضی جوامع، همین مسئله است.

عوامل محیطی هم در بروز سرطان مؤثرند. پرتوهای فرابنفش، بعضی آلاینده‌های محیطی و دود خودروها به ساختار «دِنا» آسیب می‌زنند. سایر پرتوها و مواد شیمیایی سرطان‌زا، مواد غذایی دودی شده مثل گوشت و ماهی دودی، بعضی ویروس‌ها، قرص‌های ضدبارداری، نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات از عوامل مهم سرطان‌زایی‌اند.

فعالیت ۳: با استفاده از منابع علمی بررسی کنید که کدام نوع از سرطان‌ها در کشور ما شیوع بیش‌تری دارند. چرا بعضی انواع سرطان در بخش‌های خاصی از کشور ما شایع‌ترند؟

مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته

مرگ یاخته‌ها می‌تواند تصادفی باشد؛ مثلاً در بریدگی یا سوختگی‌ها، یاخته‌ها آسیب می‌بینند و از بین می‌روند. به این حالت، بافت مردگی گفته می‌شود. ولی مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته‌ای شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده است که در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص ایجاد می‌شود. این فرایند با رسیدن علایمی به یاخته شروع می‌شود. به دنبال این رخداد، در چند ثانیه پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته شروع به تجزیهٔ اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند.

حذف یاخته‌های پیر یا آسیب دیده، مانند آنچه در آفتاب سوختگی اتفاق می‌افتد، مثالی از مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته‌ای است؛ چون پرتوهای خورشید دارای اشعهٔ فرابنفش‌اند، آفتاب سوختگی می‌تواند سبب آسیب به «دِنا» یاخته‌ها و بروز سرطان شود. مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته‌ای، با از بین بردن یاخته‌های آسیب دیده، آن‌ها را حذف می‌کند.مثال دیگر، حذف یاخته‌های اضافی از بخش‌های عملکردی مانند پرده‌های بین انگشتان پا در پرندگان است (شکل ۱۳).

تمرین ۱۲: برای هر یک از موارد زیر یک پاسخ کوتاه بنویسید.

الف- علت اصلی سرطان چیست؟

ب- در چه صورتی تومورهای خوش‌خیم می‌توانند در انجام اعمال طبیعی اندام‌ها اختلال ایجاد کنند؟

پ- چه عواملی در تنظیم سرعت تقسیم یاخته‌ها مثل قفل پدال گاز یا ترمز عمل می‌کنند؟

پاسخ:

تست ۱۳: کدام مورد در ارتباط با روش‌های تشخیص و درمان سرطان نادرست است؟

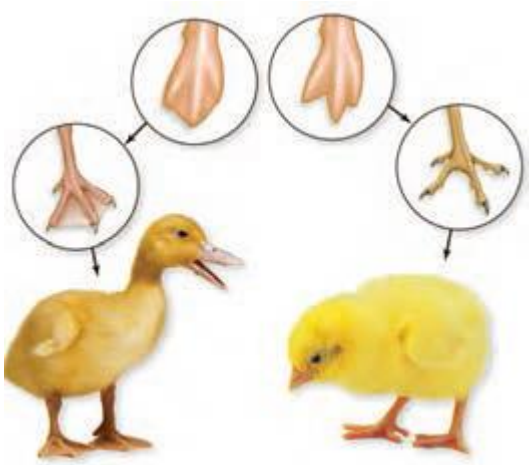
۱) در روش شیمی درمانی ممکن است فرد در انعقاد خون دچار مشکل شود.

۲) در روش پرتو درمانی یاخته‌های سرطانی مستقیم تحت تابش پرتوها قرار می‌گیرد.

۳) روش پرتودرمانی همانند روش شیمی درمانی از روش‌های رایج درمان سرطان است.

۴) در روش شیمی درمانی داروها باعث سرکوب تقسیم همهٔ یاخته‌های بدن می‌شود.

پاسخ:



شکل ۱۳- حذف پرده‌های میانی انگشتان در دوران جنینی برخی پرندگان در اثر مرگ برنامه‌ریزی شده

فعالیت ۴: با استفاده از خمیر بازی (چند رنگ) و با رعایت موارد بهداشتی، مراحل تقسیم میتوز را طراحی کنید. برای این کار، عدد کروموزومی یاختهٔ فرضی را ۴ یا ۶ در نظر بگیرید. هر مجموعه کروموزوم‌ها را با یک رنگ انتخاب نمایید و با توجه به این فعالیت به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

الف) در متافاز کروموزوم‌های هم‌ساخت نسبت به هم چگونه روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند؟

ب) با توجه به عدد کروموزومی انتخابی، تعداد کروموزوم‌ها و کروماتیدها را قبل و بعد از میتوز تعیین کنید.

تمرین ۱۳: درستی یا نادرستی هر یک از جملات زیر را مشخص کنید.

الف- در روش شیمی‌درمانی همانند پرتودرمانی امکان پیوند مغز استخوان در افراد مبتلا وجود دارد.

ب- علت شیوع بیش‌تر همه سرطان‌ها در بعضی جوامع نقش ژن‌هاست.

پ- قرص‌های ضدبارداری همانند دخانیات از عوامل مهم سرطان‌زایی‌اند.

ت- افراد سرطانی تحت درمان روش شیمی‌درمانی ممکن است در جذب مواد غذایی دچار اختلال باشند.

پاسخ:

تست ۱۴: کدام عبارت درست است؟

۱) یاخته‌های ترشح‌کننده اینترفرون I می‌توانند تحت تأثیر اینترفرون II قرار گیرند.

۲) هر نوع مرگ تصادفی یاخته‌های بدن منجر به بافت مردگی می‌شود.

۳) مرگ برنامه‌ریزی شده بدون دخالت ژن‌ها رخ می‌دهد.

۴) برای انجام هر نوع مرگ برنامه‌ریزی شده‌ای نیاز به ترشح پرفورین و آنزیم است.

پاسخ:

گفتار ۳: میوز و تولید مثل جنسی

در گذشته با تولید مثل جنسی و غیرجنسی آشنا شدید. با توجه به آن‌چه آموخته‌اید، چه تفاوت‌های اصلی در این دو نوع تولیدمثل وجود دارد؟ هر یک از این روش‌ها چه مزایایی دارد؟ چه روش‌های تولید مثل غیرجنسی را می‌شناسید؟ کدام نوع تقسیم با تولید مثل جنسی ارتباط بیش‌تری دارد؟

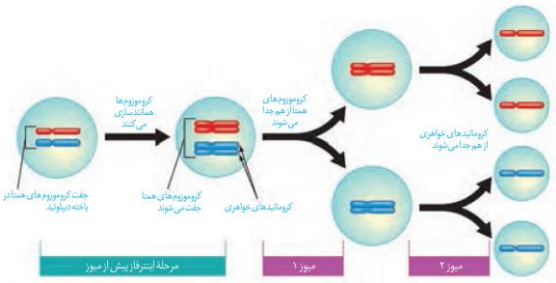
کاستمان (میوز)،کاهش تعداد کروموزوم‌ها

در تولید مثل جنسی، دو یاختهٔ جنسی (گامت) با هم ترکیب و هسته‌های آن‌ها با هم ادغام می‌شوند. یاخته‌های مؤثر در تولید مثل جنسی با نوعی تقسیم کاهشی به نام میوز ایجاد می‌شوند.

به نظر شما اهمیت این نوع تقسیم در جانداران چیست؟

میوز از دو مرحلهٔ کلی میوز ۱و ۲ تشکیل شده است؛ پس از تقسیم هسته نیز تقسیم میان یاخته انجام می‌شود (شکل ۱۴).

در این تقسیم نیز مانند میتوز، اینترفاز رخ می‌دهد.



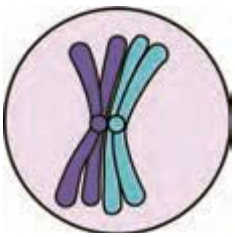
شکل ۱۴- طرح ساده‌ای از تقسیم میوز

میوز ۱

در این مرحله از تقسیم میوز، عدد کروموزومی نصف می‌شود.

این بخش از میوز ۴ مرحله دارد که عبارت‌اند از: پروفاز ۱، متافاز ۱، آنافاز ۱ و تلوفاز ۱ (شکل ۱۶).

پروفاز ۱: کروموزوم‌های همتا از طول در کنار هم قرار می گیرند و فشرده می‌شوند. به این ساختار ۴ کروماتیدی، تتراد گفته می‌شود. تترادها از ناحیهٔ سانترومر به رشته‌های دوک متصل می‌شوند. سایر وقایع این مرحله، شبیه پروفاز و پرومتافاز میتوز است (شکل ۱۵).



شکل ۱۵- طرح ساده‌ای از یک تتراد

تمرین ۱۴: جدول زیر را با علامت + و – پر کنید.

جاندار	باکتری	جانور	گیاه
تقسیم دوتایی			
تقسیم میتوز			
تقسیم میوز			
تولیدمثل جنسی			
تولید مثل غیرجنسی			

پاسخ:

تست ۱۵: چند مورد جملهٔ زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

در هر مرحله از تقسیم میوز یاختهٔ دولاد قطعاً ..... وجود دارند.

* کروموزوم‌های دو کروماتید
* کروموزوم‌های دختری
* تترادهای کروموزومی
* هستهٔ هاپلوئیدی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ:

تمرین ۱۵: جای خالی را با کلمات داخل پرانتز پر کنید.

الف) در پایان میوز **(II)** یک سلول دیپلوئید (همانند- برخلاف) ..... پایان میوز **(I)** سلول (هاپلوئید- دیپلوئید) ..... تولید می‌شود.

ب) هر تتراد کروموزوم معادل (۲-۴) ..... کروموزوم(همتا- غیرهمتا) ..... است.

پ) یک سلول در پایان میوز **(I)** معمولاً (دو برابر – برابر با) ..... تتراد، سانترومر دارد.

ت) سلولی که در سیتوپلاسم خود دارای تتراد است قطعاً در مرحلهٔ (متافاز **(I)**- پروفاز **(I)**) ..... است.

پاسخ:

متافاز ۱: تتراداها در استوای یاخته، روی رشته‌های دوک قرار می گیرند.

آنافاز ۱: کروموزوم‌های هم ساخت که هر یک دو کروماتیدی‌اند، از هم جدا می‌شوند و به سمت قطبین یاخته حرکت می‌کنند. نحوهٔ کوتاه شدن رشته‌های دوک، شبیه فرایند میتوز است.

تلوفاز ۱: با رسیدن کروموزوم‌ها به دو سوی یاخته، پوشش هسته دوباره تشکیل می‌شود. معمولاً در پایان میوز ۱ تقسیم میان یاخته انجام می‌شود. نتیجهٔ میوز ۱ ایجاد دو یاخته است (شکل ۱۶).

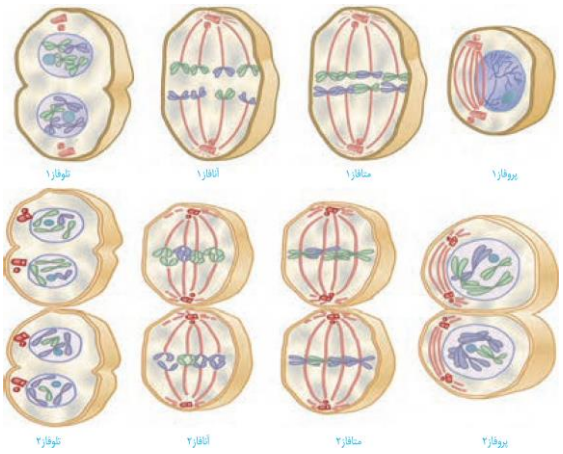
با توجه به شکل ۱۶ می‌توانید بگویید عدد کروموزومی یاخته‌های حاصل، چه تفاوتی با یاختهٔ مادری دارد؟

میوز ۲

در این مرحله یاخته‌های حاصل از میوز ۱، مراحل پروفاز ۲، متافاز ۲، آنافاز ۲ و تلوفاز ۲ را می‌گذرانند.

وقایع میوز ۲ بسیار شبیه میتوز است و در پایان آن، از هر یاخته دو یاخته شبیه هم ایجاد می‌شود که کروموزوم‌های آن‌ها تک کروماتیدی است و نصف کروموزوم‌های یاخته‌های مادر را دارند.

در پایان میوز ۲، تقسیم میان‌یاخته انجام می‌شود. در مجموع و با پایان تقسیم میوز از یک یاخته **2n**، ۴ یاخته **n** کروموزومی حاصل می‌شود.



شکل ۱۶- طرح ساده‌ای از مراحل تقسیم میوز

فعالیت ۵: ۱- تقسیم میوز ۱ از نظر نحوهٔ آرایش کروموزوم‌ها و جدا شدن آن‌ها تفاوت اساسی با تقسیم میتوز دارد. آیا می‌توانید با توجه به شکل‌های میتوز و میوز، این تفاوت‌ها را بیان کنید؟

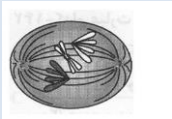
۲- تقسیم میوز۲ را با تقسیم میتوز مقایسه کنید. چه شباهت‌ها و تفاوت‌هایی بین این دو فرایند وجود دارد؟

تست ۱۶: سولی در پروفاز (I) دارای ۲۴ رشتهٔ پلی نوکلئوتیدی است، در تلوفاز (I) همان تقسیم در هر یک از هسته‌ها چند سانترومر خواهد داشت؟ (سراسری کشور ۸۶)

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۱۲

پاسخ:

تست ۱۷: شکل مقابل کدام نمی‌تواند باشد؟ (سراسری خارج کشور ۸۶)



۱) مرحلهٔ از میتوز یک سلول هاپلوئید

۲) متافاز ۲ در یک سلول دیپلوئید.

۳) متافاز ۲ در یک سلول هاپلوئید

۴) مرحلهٔ از میوز یک سلول دیپلوئید.

پاسخ:

تست ۱۸: کدام عبارت صحیح است؟ (سراسری ۸۹)

۱) در تلوفاز همهٔ تقسیم‌ها، کروموزوم‌ها تک کروماتیدی هستند.

۲) در آنافاز همهٔ تقسیم‌ها، کروماتیدهای خواهری از یک دیگر جدا می‌شوند.

۳) در پروفاز همهٔ تقسیم‌ها، سانتریول‌ها مسئول تولید رشته‌های دوک هستند.

۴) در متافاز همهٔ تقسیم‌ها، رشته‌های دوک به کروموزوم‌های دو کروماتیدی متصل می‌شوند.

پاسخ:

تست ۱۹: کدام گزینه عبارت زیر را در مورد جانداران به درستی تکمیل می‌نماید؟ (سراسری ۹۳)

«در پایان ..... ممکن نیست که .....»

۱) تلوفاز I - بر مقدار مادهٔ ژنتیکی سلول‌های حاصل، افزوده شود.

۲) یک میوز عادی – سلول‌های حاصل، مقدار مادهٔ ژنتیکی متفاوتی داشته باشند.

۳) یک میتوز عادی – عدد کروموزومی سلول جنسی با سلول زایندهٔ آن برابر باشد.

۴) تلوفاز II - در سلولی، تعداد کروموزوم‌ها، بیش‌تر از تتراداهای سلول زایندهٔ آن باشد.

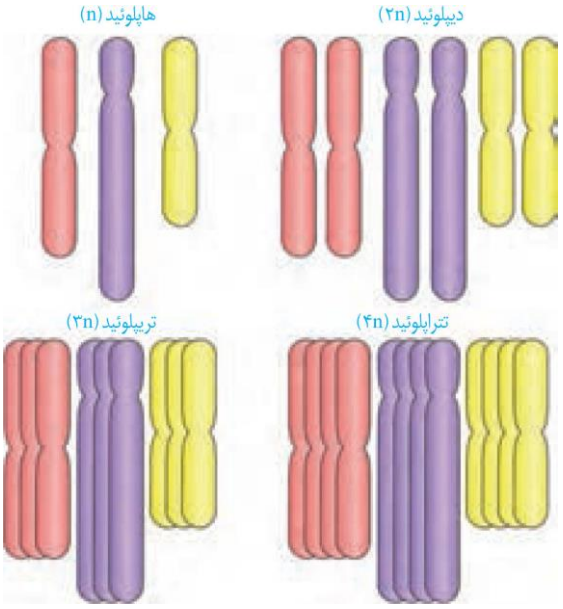
پاسخ:

فعالیت ۶: با استفاده از خمیربازی و بارعایت موارد بهداشتی، طرح ساده‌ای از مراحل تقسیم میوز را بسازید. برای این کار، عدد کروموزومی یاختهٔ فرضی را ۴، ۶ و یا ۸ در نظر بگیرید. بهتر است که هر مجموعه از کروموزوم‌ها با یک رنگ انتخاب شوند.

تغییر در تعداد کروموزوم‌ها

گر چه تقسیم یاخته‌ای با دقت زیاد انجام می‌شود، ولی به ندرت ممکن است اشتباهاتی در روند تقسیم رخ دهد. چندلادی (پلی پلوئیدی) شدن و با هم ماندن کروموزوم‌ها، نمونه‌هایی از این خطاهای میوزی هستند. اشتباه در تقسیم می‌تواند، هم در تقسیم میتوز و هم در تقسیم میوز رخ دهد، ولی چون یاخته‌های حاصل از میوز در ایجاد نسل بعد دخالت مستقیم دارند، از اهمیت بیش‌تری برخوردارند.

پلی‌پلوئیدی شدن: اگر در مرحلهٔ آنافاز همهٔ کروموزوم‌ها بدون اینکه از هم جدا شوند به یک یاخته بروند، آن یاخته دو برابر کروموزوم خواهد داشت و یاختهٔ دیگر فاقد کروموزوم خواهد بود. در آزمایشگاه می‌توان با تخریب رشته‌های دوک تقسیم این وضعیت را ایجاد کرد (شکل ۱۷). به یاخته یا جانداری که یاخته‌های آن بیش از دو دست کروموزوم داشته باشد، چند لاد (پلی‌پلوئید) گفته می‌شود؛ مثلاً گندم زراعی **۶n** و موز **۳n** کروموزوم‌اند (شکل ۱۷).



شکل ۱۷- طرح ساده‌ای از تعداد کروموزوم‌ها.

با هم ماندن کروموزوم‌ها: در این حالت، یک یا چند کروموزوم در مرحلهٔ آنافاز (میتوز و میوز) از هم جدا نمی‌شوند. بنابراین، در یاخته‌های حاصل، کاهش یا افزایش یک یا چند کروموزوم مشاهده می‌شود (شکل ۱۸). نمونهٔ این حالت، نشانگان داون است.

تمرین ۱۶: تعداد هر یک از موارد زیر را محاسبه کنید.

الف) کروموزوم‌های آنافاز ۱ و آنافاز ۲ زیتون

ب) کروماتیدهای هر کروموزوم گندم زراعی در پروفاز ۲

پ) رشته‌های **DNA** یاخته انسان در تلوفاز ۱ و ۲

پاسخ:

تمرین ۱۷: جای خالی را با کلمات داخل پرانتز پر کنید.

الف) گندم زراعی نسبت به موز دو برابر (مجموعه کروموزومی- کروموزوم) ..... دارد.

ب) یاختهٔ چند لاد نسبت به یاختهٔ هاپلوئید حداقل (یک- دو- سه) ..... مجموعه کروموزومی بیش‌تر دارد.

پ) اگر در مرحلهٔ (آنافاز ۱- آنافاز ۲- آنافاز میتوز) .... کروموزوم‌ها از هم جدا نشود سلول حاصل می‌تواند دو برابر سلول مادر کروموزوم داشته باشد.

ت) در با هم ماندن کروموزوم‌ها (برخلاف- همانند) ..... پلی پلوئیدی (یک- چند- همه) ..... کروموزوم‌ها از هم جدا نمی‌شوند.

پاسخ:

تمرین ۱۸: یاختهٔ $۴n=۱۲$ نسبت به یاختهٔ $۳n=۱۲$ در هر مجموعه کروموزومی خود (یک- سه) ..... کروموزوم (بیش‌تری- کم‌تری) ..... دارد.

پاسخ:

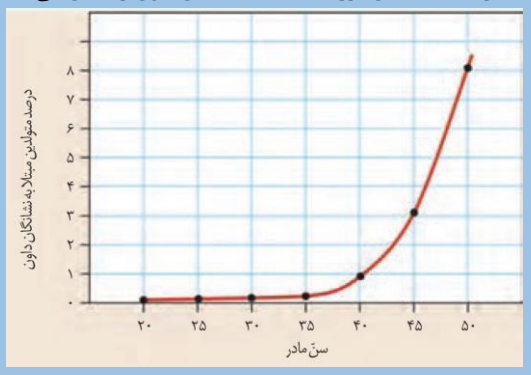
به آمیزه‌ای از نشانه‌های یک بیماری، یا یک حالت نشانگان می گویند. افراد مبتلا به داون، در یاخته‌های پیکری خود ۴۷ کروموزوم دارند (شکل ۱۸). کروموزوم اضافی مربوط به شمارهٔ ۲۱ است؛ یعنی یاخته‌های پیکری این افراد ۳ کروموزوم شمارهٔ ۲۱ دارند. علت بروز این حالت آن است که یکی از گامت‌های ایجادکنندهٔ فرد، به جای یک کروموزوم شمارهٔ ۲۱ ، دارای ۲ کروموزوم ۲۱ بوده است. بالابودن سنّ مادران در هنگام بارداری از عوامل مهم بروز این بیماری است؛ زیرا با افزایش سنّ مادر، احتمال خطای میوزی در تشکیل یاخته‌های جنسی وی بیش‌تر می‌شود. علت این موضوع را در فصل‌های آینده خواهید آموخت.

عوامل محیطی نیز می‌توانند موجب اختلال در تقسیم میوز شوند. مصرف دخانیات، نوشیدنی‌های الکلی، مجاورت با پرتوهای مضر و آلودگی‌ها نیز می‌تواند در روند جدا شدن کروموزوم‌ها در هر دو جنس، اختلال ایجاد کند.

شکل ۱۸- کاریوتیپ یک فرد مبتلا به داون. آیا می‌توانید جنسیت این فرد را تشخیص دهید؟

فعالیت ۷: با استفاده از منابع علمی، با انواع دیگری از بیماری‌های ناشی از با هم ماندن کروموزوم‌ها آشنا شوید و گزارش این بررسی را در کلاس ارائه کنید.

فعالیت ۸: منحنی زیر، رابطهٔ بین سنّ مادر در هنگام بارداری و احتمال به دنیا آمدن فرزند مبتلا به نشانگان داون را نشان می‌دهد.



الف) منحنی را تفسیر کنید.

ب) احتمال به دنیا آمدن فرزند مبتلا به بیماری در یک مادر ۵۰ ساله چقدر است؟

پ) احتمال به دنیا آمدن فرزند مبتلا به بیماری داون در یک مادر ۴۵ ساله چند برابر مادر ۳۵ ساله است؟

تمرین ۱۹: در مورد افراد داون به پرسش‌های زیادی پاسخ دهید.

الف) هر فرد چند مجموعه کروموزوم دارد؟

ب) هر فرد چند کروموزوم غیرجنسی دارد؟

پ) احتمال تولد دختر داون بیش‌تر است یا پسر داون؟

ت) شانس تولد فرزند داون از مادران ۴۵ ساله نسبت به مادران ۴۰ ساله چقدر است؟

پاسخ:

تست ۲۰: اگر در هنگام اسپرم‌سازی انسان، در اثر خطای میوزی پدیدهٔ با هم ماندن کروموزومی در یکی از اسپرماتوسیت‌های ثانویه رخ دهد چقدر احتمال دارد از چهار اسپرم تولید شده، پس از لقاح فرزند مبتلا به نشانگان داون متولد شود؟

۱) ٪۲۵ ۲) ٪۵۰ ۳) ٪۷۵ ۴) ٪۱۰۰

پاسخ:

تست ۲۱: در پسر بچه‌ای یک ساله و مبتلا به نشانگان .....

۱) پدیدهٔ با هم ماندن کروموزوم‌ها رخ داده است.

۲) همهٔ سلول‌های پیکری دارای کروموزوم ۲۱ است

۳) سلولی با بیش از یک کروموزوم **X** نیز یافت می‌شود.

۴) همهٔ سلول‌ها دارای کروموزوم **y** نیز هستند.

پاسخ