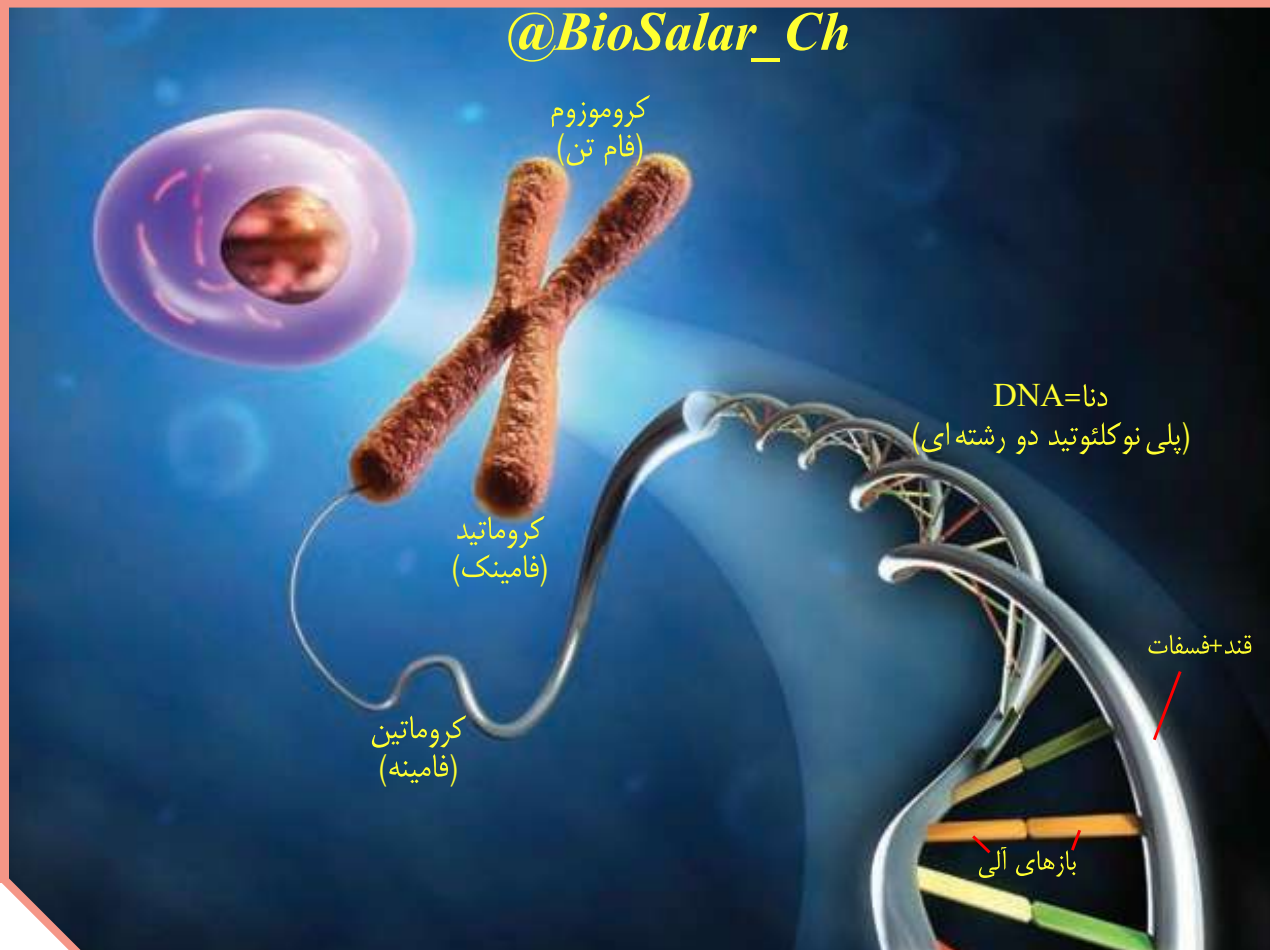


@BioSalar_Ch

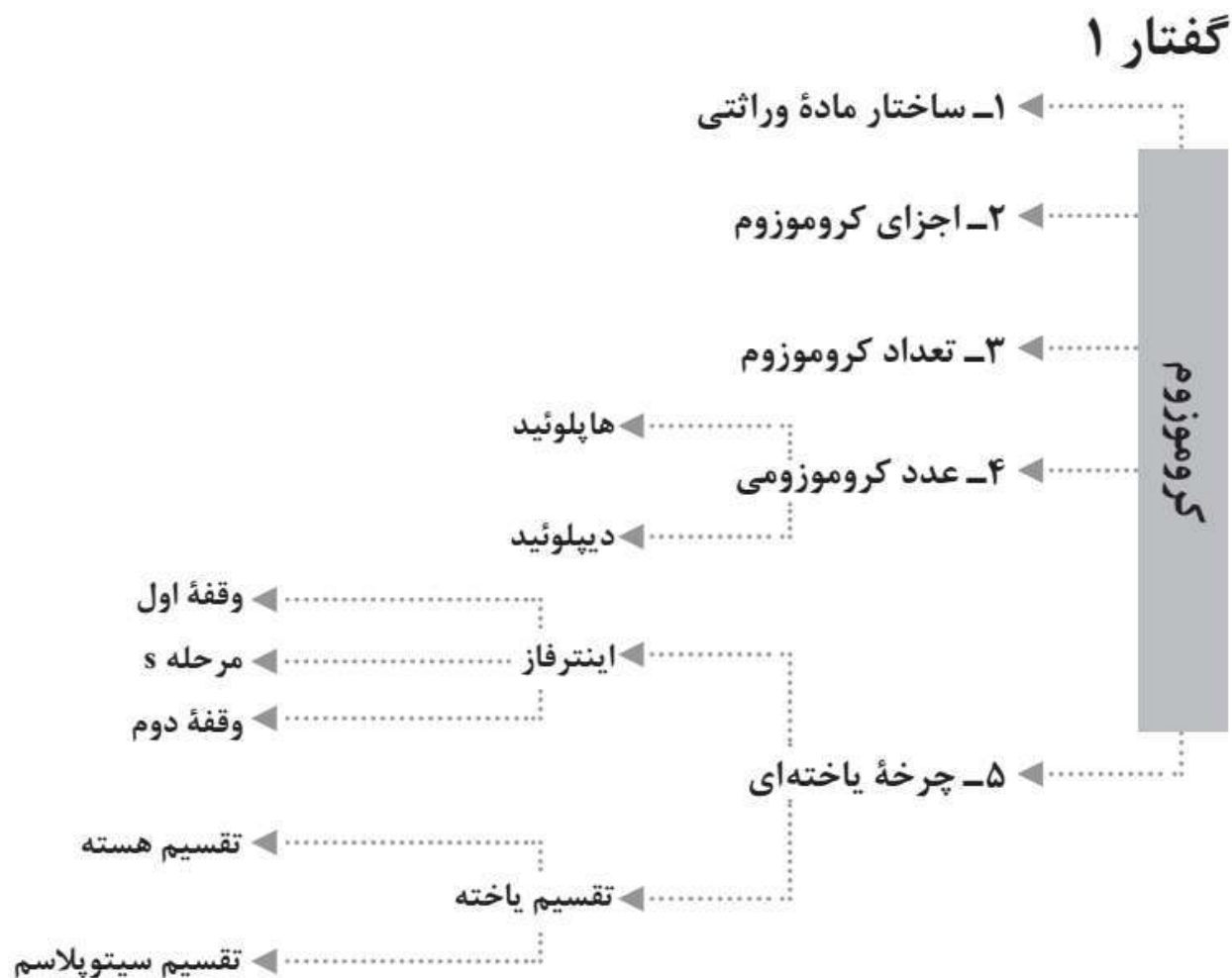


فصل ۶

تقسیم یاخته

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 پیایی یاخته‌ها صورت می‌پذیرد. با توجه به مطالبی که در سال‌های گذشته فراگرفتید، چه انواعی از تقسیم در بدن یک فرد بالغ را می‌شناسید؟ هر نوع از این تقسیم‌ها در چه نوع یاخته‌هایی، انجام می‌شود؟ نتیجه هر نوع از تقسیم چیست؟ آیا همه یاخته‌های بدن، تقسیم می‌شوند؟





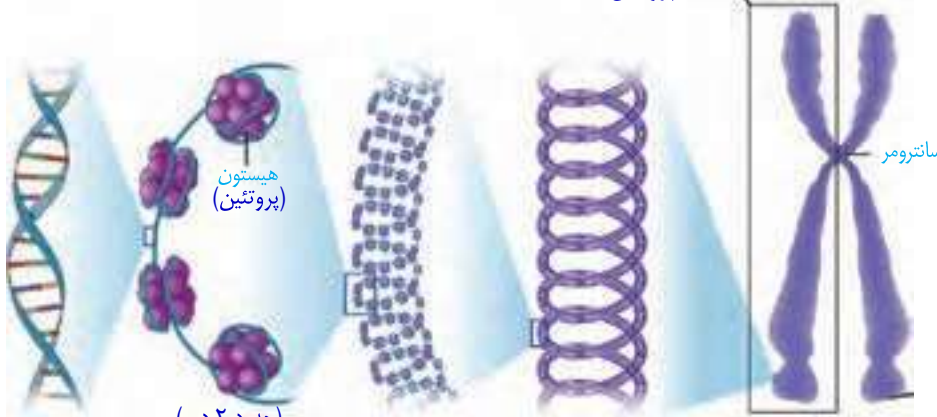
گفتار ۱

فام تن (کروموزوم)

همان طور که می دانید فام تن از دنا (DNA) و پروتئین تشکیل شده است. به شکل ۱ توجه کنید. زمانی که یاخته در حال تقسیم نیست، فشردگی فام تن های هسته، کمتر و به صورت توده ای از رشته های درهم است که به آن، **فامینه (کروماتین)** می گویند. هر رشته فامینه دارای واحدهای تکراری به نام **هسته تن (نوکلئوزوم)** است. در هر هسته تن، مولکول دنا حدود ۲ دور در اطراف ۸ مولکول پروتئینی به نام **هیستون** پیچیده است. ماده وراثتی هسته در تمام مراحل زندگی یاخته، به جز تقسیم، به صورت فامینه است. پیش از تقسیم یاخته، رشته های فامینه دو برابر و در حین تقسیم یاخته (حداکثر در متافاز) فشرده می شوند (شکل ۱).

بدانیم: در هر یاخته تقریباً ۲ متر دنا وجود دارد. ضخامت رشته دنا که کنار هم قرار گرفته اند به اندازه یک تار مو است. (ص ۵۷ علوم هشتم)

کروماتید = فامینک = پروتئین ها + DNA



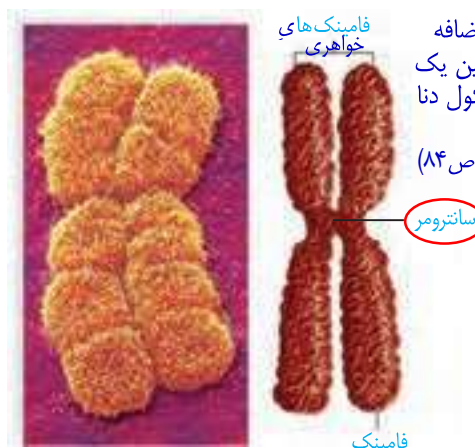
نکته: فشردگی در طول یک مولکول دنا یکنواخت نیست و در سانترومر زیاد و در مناطق در حال رونویسی کم می باشد.

پروتئین ها + DNA = ۲ فام تن مضاعف شده → افزایش فشردگی → افزایش فشردگی → پیچیدن دنا به دور هیستون ها → مولکول دنا (دو رشته پلی نوکلئوتیدی) (حدود ۲ دور) → افزایش فشردگی → افزایش فشردگی → فامینک های خواهری (مرحله متافازی) → فامینک (کروماتید) تشکیل شده است. به این فام تن ها، فام تن های مضاعف شده می گویند. فامینک های هر فام تن مضاعف از نظر نوع ژن ها یکسان اند و به آنها فامینک های خواهری گفته می شود. فامینک های خواهری در محلی به نام سانترومر به هم متصل اند.

(مرحله متافازی)

شکل ۲، تصویر یک فام تن را در حداکثر

فشردگی نشان می دهد. همان طور که در این شکل مشاهده می شود، این فام تن از دو بخش همانند به نام **فامینک (کروماتید)** تشکیل شده است. به این فام تن ها، فام تن های مضاعف شده می گویند. فامینک های هر فام تن مضاعف از نظر نوع ژن ها یکسان اند و به آنها فامینک های خواهری گفته می شود. فامینک های خواهری در محلی به نام سانترومر به هم متصل اند.



شکل ۲- ساختار یک فام تن مضاعف شده

نکته: هر کروماتید از یک مولکول دو رشته ای دنا باضافه پروتئین هایی مثل هیستون تشکیل شده است؛ بنابراین یک کروموزوم (فام تن) مضاعف (دو کروماتیدی) از دو مولکول دنا و پروتئین های همراه تشکیل می شود.

توجه: به تک کروماتید هم کروموزوم گفته می شود! (ص ۸۴)

تعداد فام تن

واژه شناسی

فامینه (chromatin/کروماتین)
فامینک (chromatid/کروماتید)
فام تن (chromosome/کروموزوم)

فام و کروم هر دو به معنای رنگ هستند که در کلمات متفاوتی به کار رفته، وقتی به صورت توده رنگ پذیر دیده می شوند فامینه، به صورت اجسام رنگ پذیر فام تن و جزء کوچک تر اینها همراه با پسوندها صغیر (ک) به کار رفته و فامینک خوانده می شود.

نکته: بیشتر بودن تعداد کروموزوم ها، نشان دهنده بزرگ تر بودن یا پیچیده تر بودن یک جاندار نیست.
نکته: شباهت عدد کروموزومی، نشانه شباهت دو جاندار نیست.
نکته: افراد یک گونه لزوما عدد فام تنی یکسانی ندارند! مانند ملخ نر و ماده.

بیشتر بدانید

جدول ۱- عدد فام تنی برخی جانداران

نام جاندار	تعداد فام تن
مگس خانگی	۱۲
ذرت	۲۰
گوجه فرنگی	۲۴
زرافه	۳۰
گره	۳۸
موش	۴۰
انسان	۴۶
شامپانزه	۴۸
سیب زمینی	۴۸
اسب	۶۴
سگ	۷۸
نوعی سرخس	۱۲۶۰

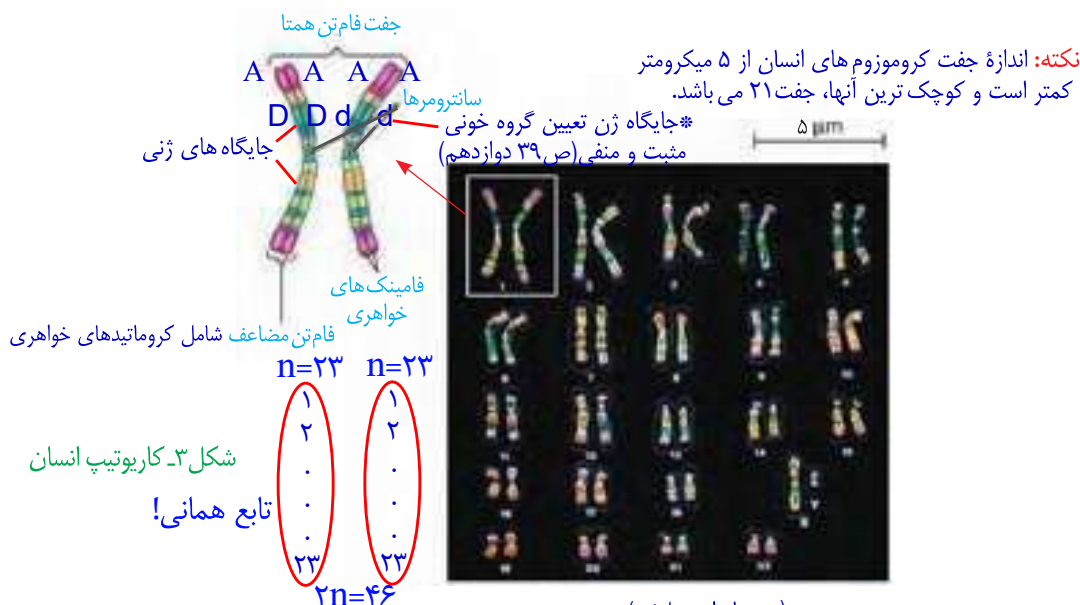
با توجه به جدول آيا بين ساده و پیچیده بودن جاندار و تعداد فام تن ها می تواند ارتباطی وجود داشته باشد؟ خیر

(یاخته های غیر جنسی)

هرگونه از جانداران، تعداد معینی فام تن در یاخته های پیکری خود دارند که به آن **عدد فام تنی** می گویند. **یاخته های پیکری**، همان یاخته های غیر جنسی جاندارند. ممکن است تعداد فام تن یاخته های پیکری بعضی از جانداران مانند هم باشد؛ مثلاً در یاخته های پیکری انسان و درخت زیتون ۴۶ فام تن وجود دارد، ولی به طور مسلم ژن های آنها بسیار متفاوت اند. **تعداد فام تن های جانداران** مختلف (به جز باکتری ها) از ۲ تا بیش از ۱۰۰۰ عدد متغیر است.
*** باکتری ها دارای یک کروموزوم حلقوی می باشند.**

یاخته های پیکری انسان، دولا (دیپلوئید) هستند

برای تعیین تعداد فام تن ها و تشخیص بعضی از ناهنجاری های فام تنی، **کاریوتیپ** تهیه می شود. **کاریوتیپ** تصویری از فام تن ها با حداکثر فشردگی است که بر اساس اندازه، شکل و محل قرارگیری سانترومرها، مرتب و شماره گذاری شده اند (شکل ۳).



نکته: اندازه جفت کروموزوم های انسان از ۵ میکرومتر کمتر است و کوچک ترین آنها، جفت ۲۱ می باشد.

* جایگاه ژن تعیین گروه خونی مثبت و منفی (ص ۳۹ دوازدهم)

شکل ۳- کاریوتیپ انسان
تابع همانی!

(هر جاندار دیپلوئید)

با بررسی کاریوتیپ انسان، مشاهده می شود که هر فام تن دارای یک فام تن شبیه خود است که به این فام تن ها، **همتا** گفته می شود. به جاندارانی که یاخته های پیکری آنها از هر فام تن دو نسخه داشته باشند، **دولا** می گویند. در این یاخته ها، دو مجموعه فام تن وجود دارد که دو به دو به یکدیگر شبیه اند؛ **یک مجموعه فام تن از والد مادری و یک مجموعه از والد پدری دریافت شده است.** این یاخته ها را با نماد کلی « $2n$ » نشان می دهند.

در انسان و بعضی جانداران، فام تن هایی وجود دارند که در تعیین جنسیت نقش دارند. به این فام تن ها، **فام تن جنسی** گفته می شود. فام تن های جنسی ممکن است شبیه هم نباشند. نمونه این فام تن ها را در کاریوتیپ شکل ۳ مشاهده می کنید. فام تن های جنسی در انسان را با نماد X و Y نشان می دهند. هسته یاخته های پیکری زنان دو فام تن X و مردان یک فام تن X و یک فام تن Y دارند.

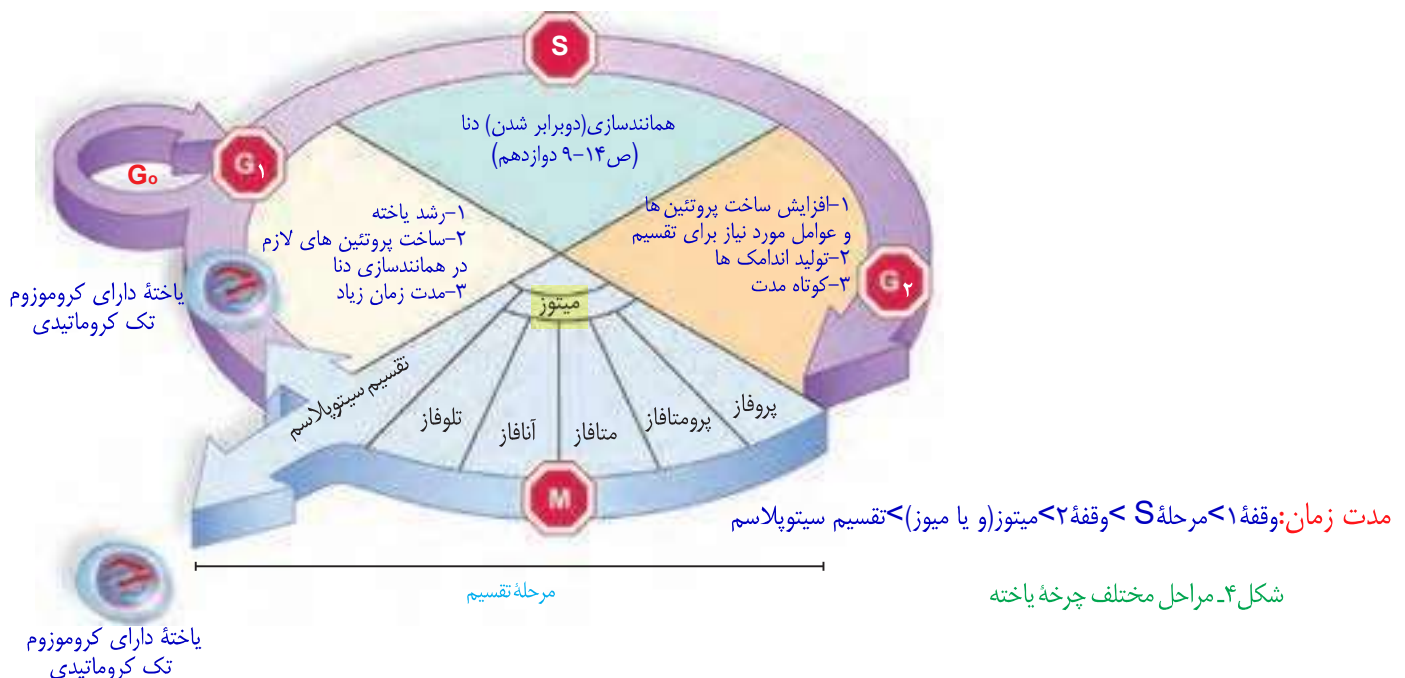
* عدد کروموزومی همیشه بین افراد یک گونه یکسان نیست! (ملخ ماده $2n=24$ و ملخ نر $2n=23$). حتی در یاخته های پیکری یک جاندار هم استثناء وجود دارد. برای نمونه، گویچه های قرمز هسته و کروموزوم ندارند و در عوض یاخته های ماهیچه اسکلتی چند هسته ای هستند.

* در انسان این دو مجموعه هر کدام دارای ۲۳ کروموزوم غیر همتا می باشند (یعنی در مجموع $2 \times 23 = 46$ کروموزوم). البته جفت ۲۳ ام در مردان (X و Y) همتای هم نیستند؛ اما در پروفازا ۱ با هم تشکیل تتراد (چهارتایه) می دهند.

بعضی یاخته‌ها مانند یاخته جنسی انسان، **تک لاد (هاپلوئید)** هستند؛ یعنی یک مجموعه فام‌تن دارند. یاخته‌های تک لاد را با نماد کلی «n» نشان می‌دهند. «n» تعداد فام‌تن‌های یک مجموعه است؛ مثلاً در انسان $n=23$ است. در یک مجموعه فام‌تنی، هیچ فام‌تنی با فام‌تن دیگر هم‌تا نیست.

چرخه یاخته‌ای

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



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.

مرحله وقفه اول یا G_1 : مرحله 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. یاخته عصبی نمونه‌ای از این یاخته‌هاست.*

مرحله S: دوبرابر شدن دنا (DNA) هسته، در این مرحله انجام می شود که نتیجه همانندسازی است. همانندسازی دنا فرایندی است که طی آن از یک مولکول دنا، دو مولکول یکسان ایجاد می شود.

مرحله وقفه دوم یا G_۲: این مرحله نسبت به مراحل قبلی اینترفاز، کوتاه تر است و در آن، یاخته ها آماده مرحله تقسیم می شوند. در این مرحله، ساخت پروتئین ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم یاخته افزایش پیدا می کنند و یاخته ها آماده تقسیم می شوند.

تقسیم یاخته:

در این مرحله، دو فرایند تقسیم هسته (رشته مان یا کاستمان) و تقسیم سیتوپلاسم انجام می شود. در سال های گذشته تا حدودی با این فرایندها آشنا شدید. با تقسیم سیتوپلاسم، در نهایت یاخته های جدید ایجاد می شود. [یاخته های جدید حاصل از هر تقسیم = یاخته های دختر]

بیشتر بدانید

چرخه یاخته ای در گیاهان: تحمل شرایط دشوار

گیاهان جاندارانی شگفت انگیزند؛ نه فقط به این علت که می توانند فتوسنتز کنند، بلکه به علت توانایی شان برای پاسخ به تغییرات محیط. توانایی جابه جایی، جانوران را در پاسخ دادن به محرک های محیطی یاری می دهد. مثلاً وقتی باران می آید پناهگاهی برای خود می یابند؛ یا اگر هوا سرد شود می توانند مهاجرت کنند؛ اما گیاهان قادر به جابه جایی نیستند؛ پس برای پاسخ به تغییرات محیط نمی توانند محیط را ترک کنند و بنابراین نیاز به سازوکارهایی دارند که با استفاده از آنها بتوانند شرایط دشوار محیط را تحمل کنند.

از روش های مقابله گیاهان با سرمای محیط، توقف رشد و ورود به وضعیتی است که اصطلاحاً خواب گفته می شود. هر ساله انواعی از گیاهان نواحی معتدل، با سرد شدن هوا در پاییز یا زمستان به خواب می روند و هنگام بهار رشد خود را از سر می گیرند. ورود به خواب به علت توقف جمعیتی از یاخته ها در بخشی از چرخه یاخته ای و وابسته به تنظیم دقیق این چرخه است.

تشخیص اینکه چه درصدی از یک جمعیت یاخته ای در هریک از مراحل چرخه قرار دارد، با استفاده از روشی به نام فلوسایتومتری (flow cytometry) امکان پذیر است. در این روش ماده ای رنگی با خاصیت درخشندگی را در اختیار یاخته ها قرار می دهند که به دنا متصل می شود. مقدار درخشش به طور مستقیم با مقدار دنا در هر یاخته متناسب است.

نکته ۱: برخی یاخته ها دائم توانایی تقسیم شدن دارند، مانند برخی یاخته های بنیادی و مریستمی.

نکته ۲: برخی یاخته ها در دوره جنینی می توانند تقسیم شوند؛ اما بعد از تولد این توانایی را ندارند و دائم در مرحله G₀ می مانند. مثل برخی یاخته های عصبی و برخی یاخته های بنیادی که بطور موقت در مرحله G₀ می مانند.

نکته ۳: برخی از یاخته ها بعد از رسیدن به مرحله ای از زندگی دارای توانایی تقسیم می شوند، مانند یاخته های زاینده یاخته های جنسی نر.

نکته ۴: برخی از یاخته ها در دوران جنینی توانایی تقسیم دارند؛ اما در مرحله تقسیم متوقف می شوند و بعد از رسیدن به مرحله ای زندگی تقسیم خود را ادامه می دهند، مانند یاخته های زاینده یاخته های جنسی ماده.

جمع بندی-گ-ا-با تشکر ویژه از استاد سید عبدالله هاشمی-سیرجان

تشکیل شده از: DAN + پروتئین



- عدد کروموزومی: هرگونه از جانداران، تعداد معینی کروموزوم در یافته های پیکری خود دارند که به آن عدد کروموزومی می گویند.
- یافته های پیکری: یافته های غیرجنسی جاندار (همه یافته ها بجز یافته های جنسی)

- ✓ تعداد کروموزوم های جانداران مختلف (به جز باکتری ها) از ۲ تا بیش از ۱۰۰۰ عدد متغیر است.
- ✓ تعداد مساوی عدد کروموزومی دو جاندار به معنی شباهت آن دو نیست.
- ✓ بین سازه و پیچیده بودن جاندار و تعداد کروموزوم ها ارتباطی وجود ندارد.

- کاریوتیپ: تصویری از کروموزوم ها با حداکثر فشردگی (مرحله متافاز)، که براساس اندازه، شکل، مفتوای ژنی و محل قرارگیری سائترومرها، مرتب و شماره گذاری می شوند.
- کاربرد کاریوتیپ: تعیین تعداد کروموزوم ها و تشخیص بعضی از ناهنجاری های کروموزومی

- ✓ کاریوتیپ انسان شامل ۴۶ عدد (۲۳ جفت) کروموزوم است.
- ✓ در کاریوتیپ اندازه کروموزوم ها از جفت شماره یک تا جفت شماره ۲۲ کاهش می یابد.

کروموزوم های همتا (همولوگ): کروموزوم هایی که از نظر اندازه، شکل و مفتوای ماده وراثتی مشابه باشند.

- دولا (دپلوئید $2n$): جاندارانی که یافته های پیکری آنها از هر کروموزوم ۲ نسخه داشته باشند.

- تک لار (هاپلوئید n): یافته هایی که یک مجموعه کروموزوم دارند (مانند یافته جنسی انسان).

✓ در یافته های دپلوئید، دو مجموعه کروموزوم وجود دارد که دو به دو به یکدیگر شبیه اند (یک مجموعه کروموزوم از مادر و یک مجموعه از پدر).

✓ به کروموزوم هایی که در تعیین جنسیت نقش دارند کروموزوم جنسی گفته می شود.

✓ انسان و بعضی جانداران کروموزوم جنسی دارند.

✓ کروموزوم های جنسی ممکن است شبیه هم نباشند.

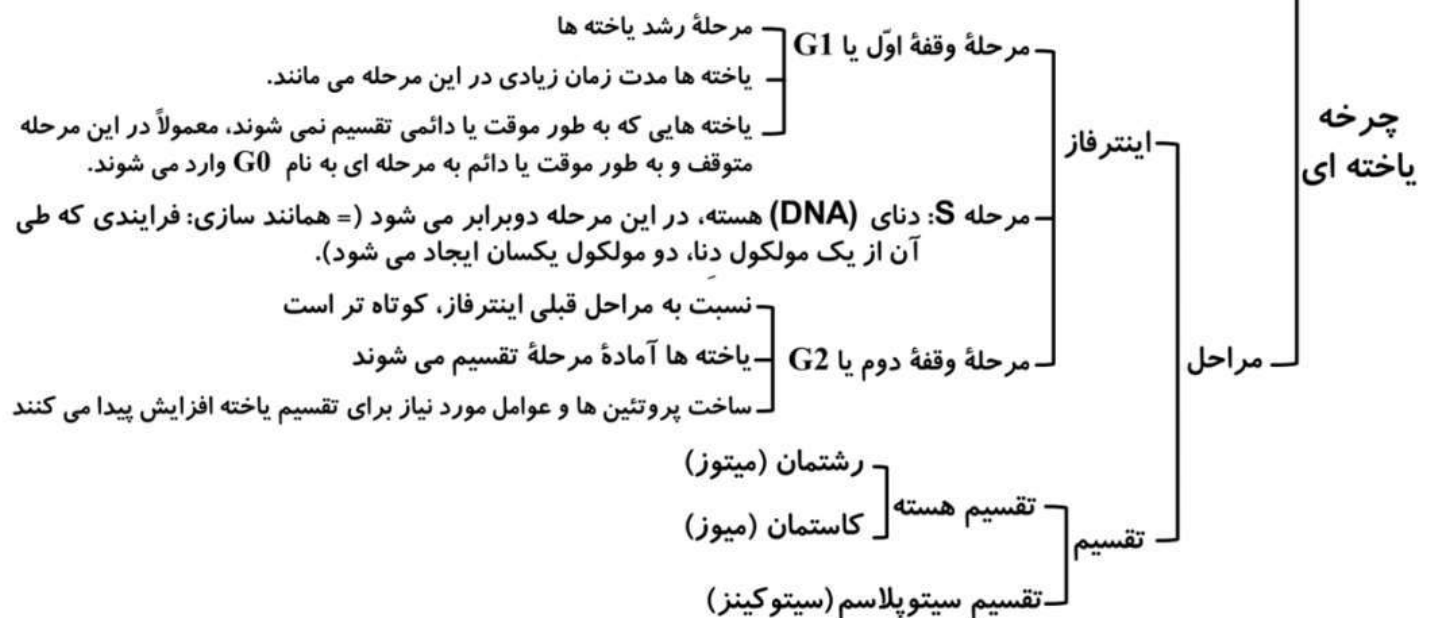
✓ کروموزوم های جنسی در مردان شامل یک کروموزوم X و یک کروموزوم Y و در زنان دو کروموزوم X می باشد.

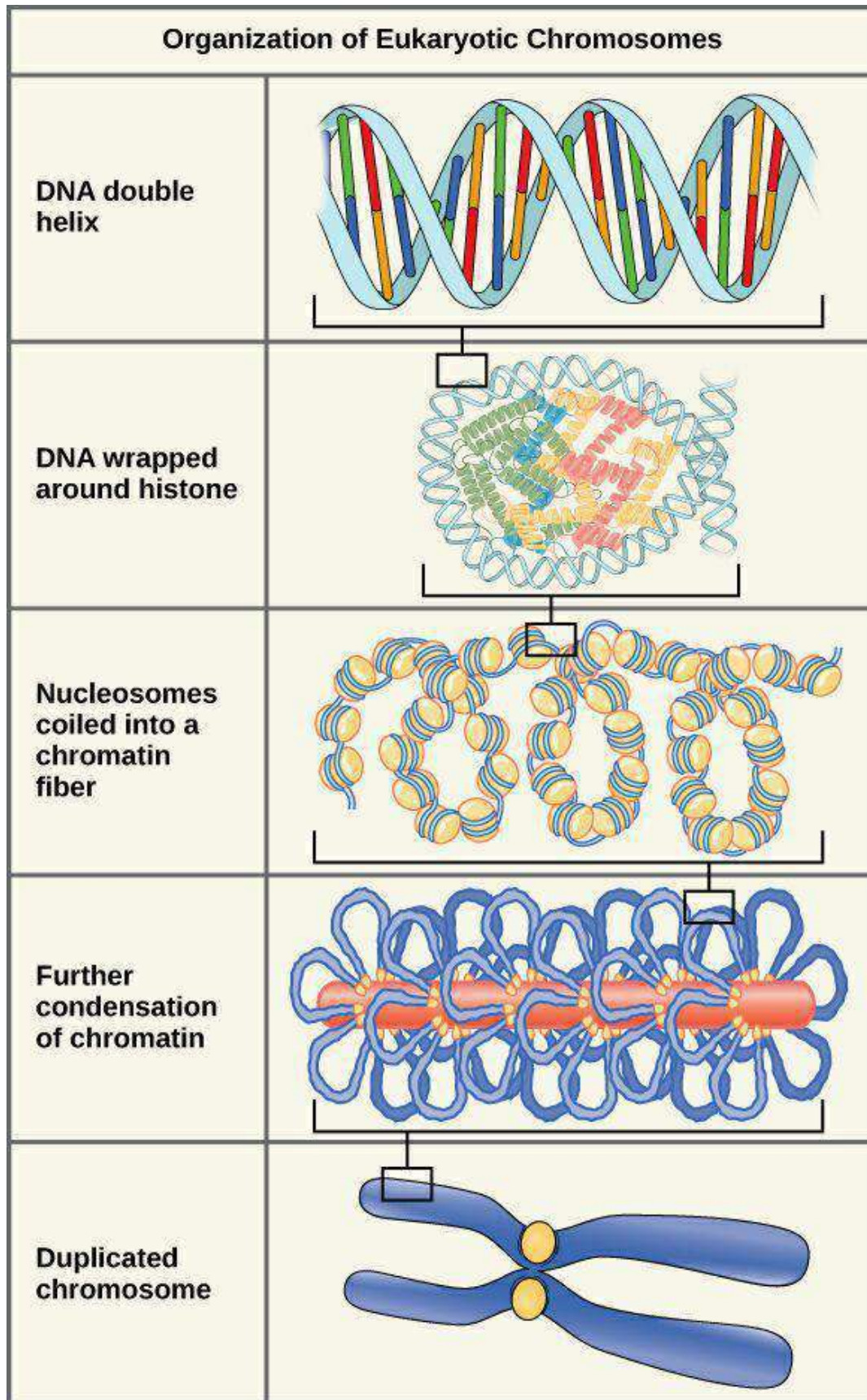
✓ برخی یافته ها (یافته های ماهیچه ای و نورون ها) به طور دائمی تقسیم نمی شوند و برای همیشه در مرحله G_0 می مانند.

✓ همانند سازی سانترومر در مرحله S اینترفاز انجام می شود.

✓ در مرحله S تعداد مولکول های DNA دو برابر می شود اما تعداد کروموزوم ها تغییر نمی کند.

تعریف: مراحل که یک یاخته از پایان یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی می گذراند





چند نمونه پرسش فصل ۶- گفتار ۱

الف- درست یا نادرست؟

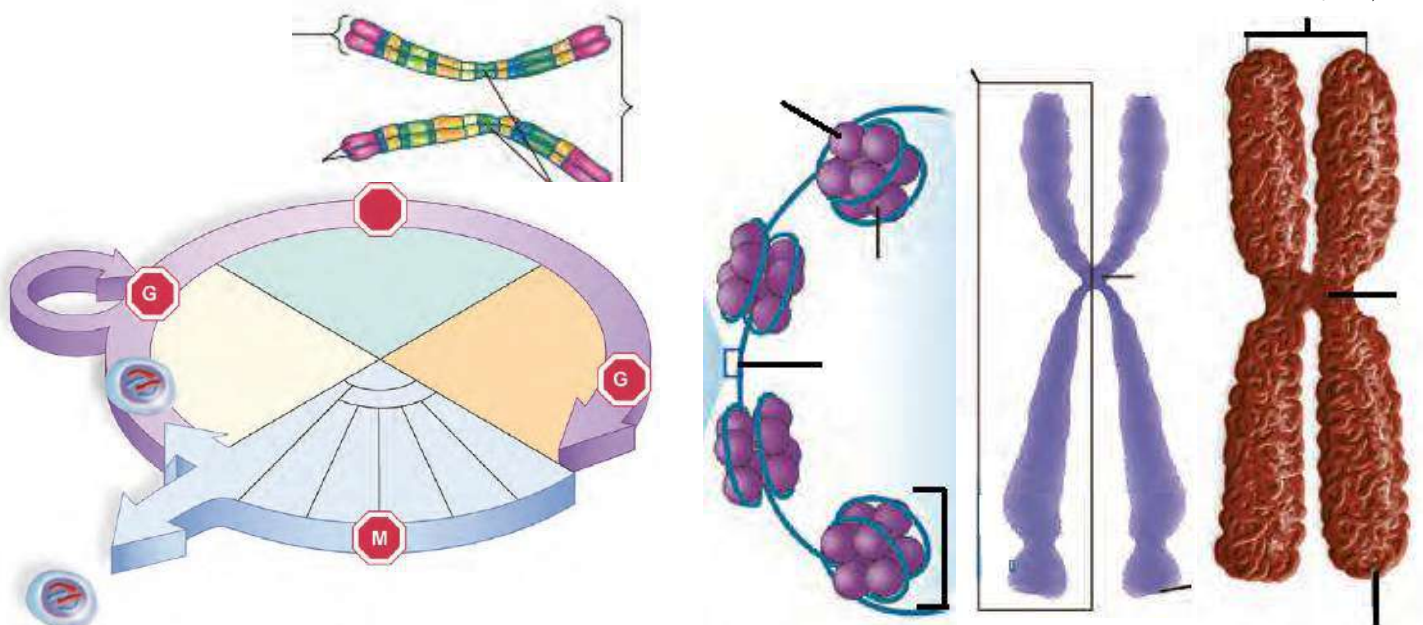
- ۱- ماده وراثتی هسته در تمام مراحل زندگی یاخته، به جز تقسیم، به صورت کروماتین است. ()
- ۲- در یک مجموعه فام تنی، هیچ فام تنی با فام تن دیگر همتا نیست. ()
- ۳- در یاخته های مختلف، مدت زمان مراحل چرخه یاخته ای یکسان است. ()
- ۴- کروموزوم های همتا در محلی به نام سانترومر به هم متصل اند. ()

ب- انتخابی و یا تکمیلی؟

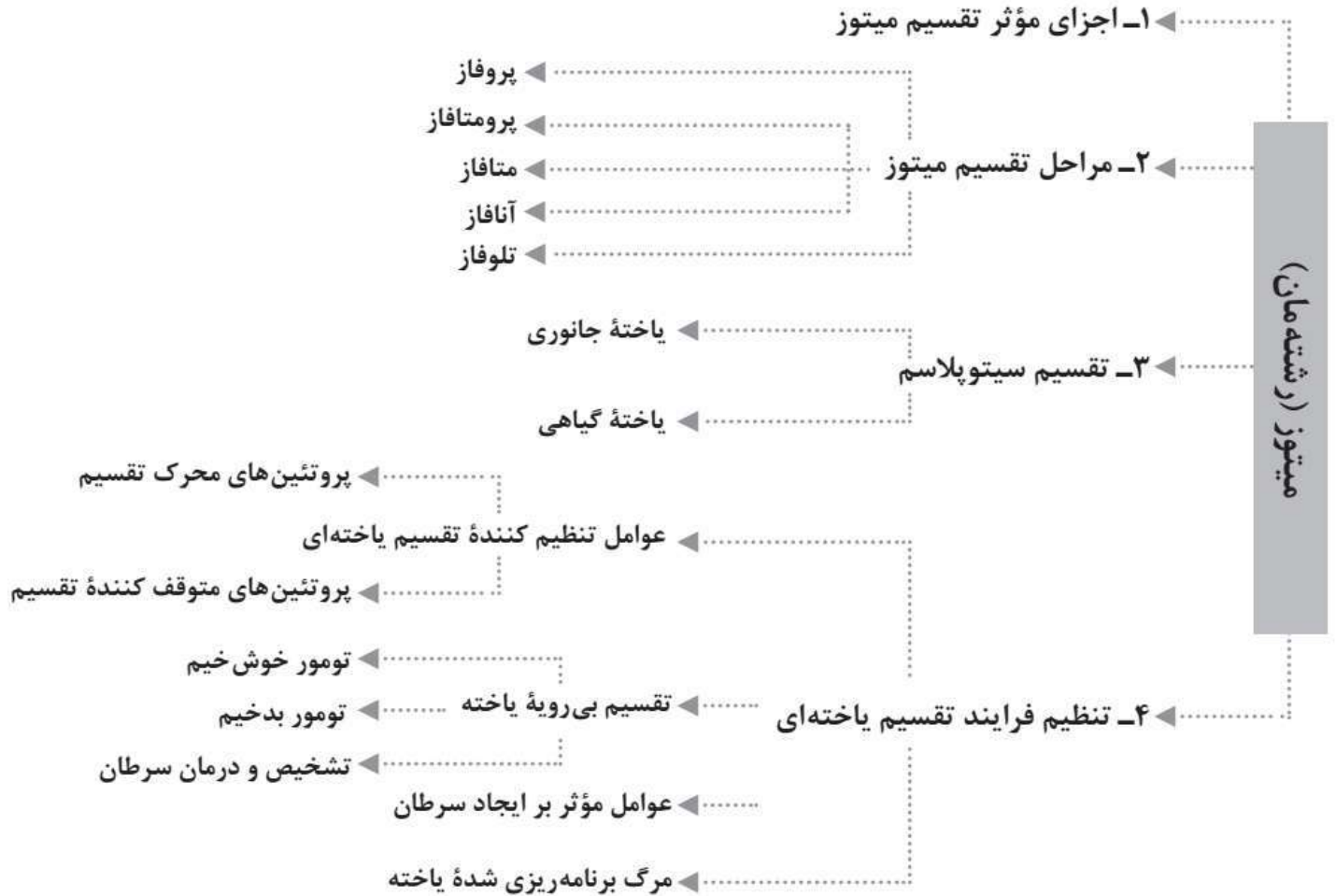
- ۱- در هر، مولکول دنا حدود دو دور در اطراف هشت مولکول پروتئینی به نام پیچیده است.
- ۲- بیشتر مدت زندگی یک یاخته در مرحله می گذرد و یاخته در مرحله G_0 قرار دارد.
- ۳- فامینه (پیش از-هنگام) تقسیم یاخته، فشرده شده و (پیش از-هنگام) تقسیم یاخته، دو برابر می شود.
- ۴- یاخته های پیکری انسان و درخت زیتون دارای عدد فام تنی (یکسان-متفاوت) و ژن های (یکسان-متفاوت) نسبت به هم هستند.

پ- پرسش تشریحی؟

- ۱- تعریف کنید.
(الف) عدد کروموزومی (فام تنی):
(ب) جاندار دیپلوئید (دولاد):
- ۲- کاربوتیپ به چه منظوری و بر چه اساسی و در کدام مرحله چرخه یاخته تعیین می شود؟
- ۳- جفت بیست و سوم کروموزومی در انسان را با چه نماد یا نمادهایی نشان می دهند؟
- ۴- وقایع مراحل G_1 و G_2 اینترفازی را بنویسید.
- ۵- نام گذاری کنید؟



گفتار ۲



@BioSalar_Ch رِشتمان (میتوز)

گفتار ۲

واژه شناسی

رِشتمان (mitosis/میتوز)

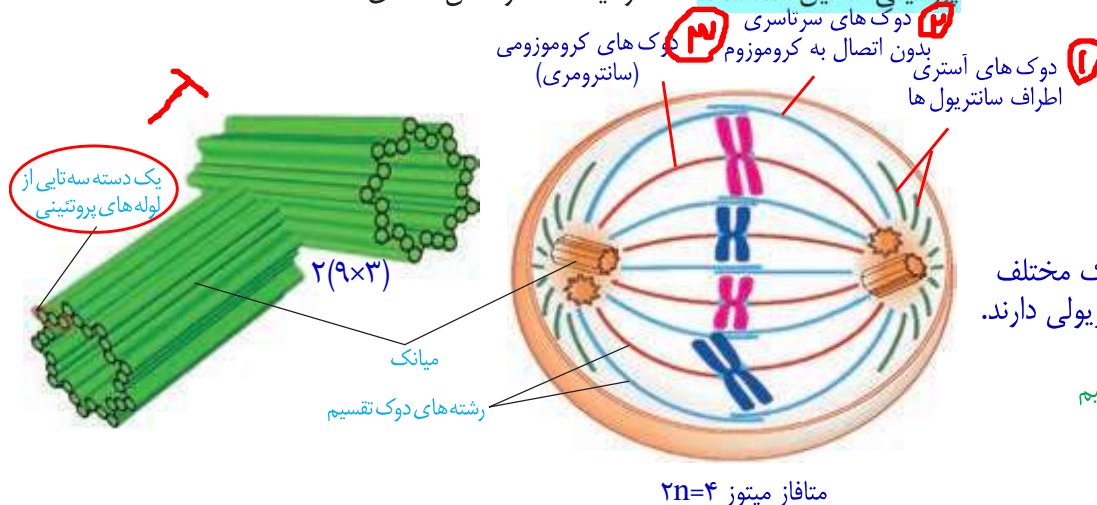
(میتو) به معنی رشته و میتوز فرایندی است که در آن تعداد رشته‌های فام‌تن ثابت می‌ماند و واژه رِشتمان از کلمه‌های رشته و مان تشکیل شده که رشته به فام‌تن‌ها و مان حالت و فرایندی را نشان می‌دهد که در آن فام‌تن‌ها ثابت می‌مانند.

در **رِشتمان** مادهٔ ژنتیک، که در مرحلهٔ S همانندسازی شده بود، تقسیم می‌شود و به یاخته‌های جدید می‌رسد. فام‌تن‌ها که در هسته پراکنده‌اند، ابتدا باید به طور دقیق در وسط یاخته آرایش یابند و به مقدار مساوی بین یاخته‌های حاصل تقسیم شوند. برای حرکت و جدا شدن صحیح فام‌تن‌ها، ساختارهایی به نام **دوک تقسیم** ایجاد می‌شود (شکل ۵-الف). دوک تقسیم، مجموعه‌ای از ریزلوله‌های پروتئینی است که هنگام تقسیم، پدیدار و سانترومر فام‌تن به آن متصل می‌شود. با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به سانترومر، فام‌تن‌ها از هم جدا می‌شوند و به قطبین می‌روند.

در یاخته‌های جانوری، **میانک‌ها (سانتریول‌ها)** ساخته شدن رشته‌های دوک را سازمان

می‌دهند.

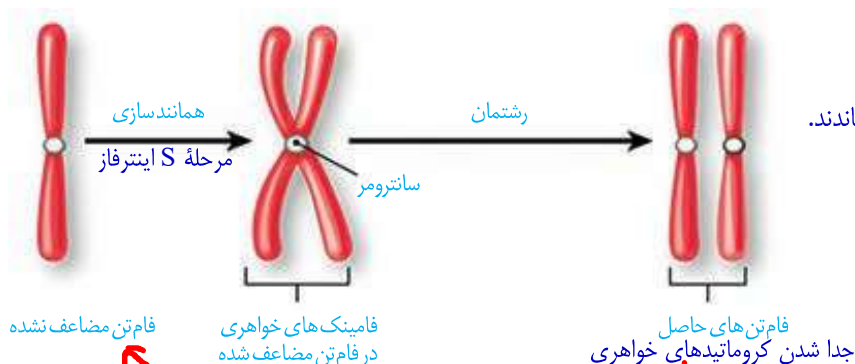
هر میانک ساختاری استوانه‌ای شکل است. در یاخته دو عدد میانک به صورت عمود بر هم وجود دارند که در اینترفاز، برای تقسیم یاخته، دوبرابر می‌شوند. هر میانک، از نه دسته سه‌تایی از لوله‌های پروتئینی تشکیل شده است. ساختار میانک‌ها در شکل ۵ نشان داده شده است.



نکته: در این شکل سه نوع دوک مختلف مشاهده می‌شود که منشأ سانتریولی دارند.

شکل ۵-الف) دوک تقسیم
ب) جفت میانک

نکته: یاخته‌هایی که قادر به تقسیم میتوز نمی‌باشند: ۱- یاخته‌های پروکاریوتی ۲- یاخته‌هایی که هسته خود را از دست داده‌اند. مانند گویچه‌های قرمز و آوند آبکشی ۳- یاخته‌های مرده مانند عناصر آوندی، تراکئیدها، اسکروئیدها و فیبر ۴- گامت‌ها (یاخته‌های جنسی) ۵- برخی یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) که در مرحله G₀ ماندند.



شکل ۶- طرح ساده‌ای از تقسیم فام‌تن‌ها در رِشتمان

نکته: شروع فشردگی کروماتین با تشکیل نوکلئوزوم همراه است.

- ۱- فشردگی بیشتر کروماتین با پیچش بیشتر
- ۲- کروماتین ضخیم تر
- ۳- کروماتین کوتاه تر
- ۴- حرکت سانتیریول ها به دو طرف یاخته
- ۵- تشکیل دوک تقسیم بین سانتیریول ها
- ۶- شروع تخریب پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی

مراحل میتوز (رشتمان):

پروفاز: در این مرحله، رشته های فامینه فشرده، ضخیم و کوتاه تر می شوند. به طوری که به تدریج با میکروسکوپ نوری می توان آنها را مشاهده کرد. ضمن فشرده شدن فام تن، میانک ها به دو طرف یاخته حرکت می کنند و بین آنها دوک تقسیم تشکیل می شود. در این مرحله پوشش هسته شروع به تخریب می کند.

پرومتافاز: در این مرحله، پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می شوند تا رشته های دوک بتوانند به فام تن ها برسند. در همین حال سانترومر فام تن ها به رشته های دوک متصل می شوند.

متافاز: فام تن ها بیشترین فشردگی را پیدا می کنند و در وسط (سطح استوایی) یاخته ردیف می شوند.

آنافاز: در این مرحله، با تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر، فامینک ها از هم جد می شوند. فاصله گرفتن فامینک ها با کوتاه شدن رشته های دوک متصل به فام تن انجام می شود. فام تن ها که اکنون تک فامینکی اند، به دو سوی یاخته (قطب) کشیده می شوند.

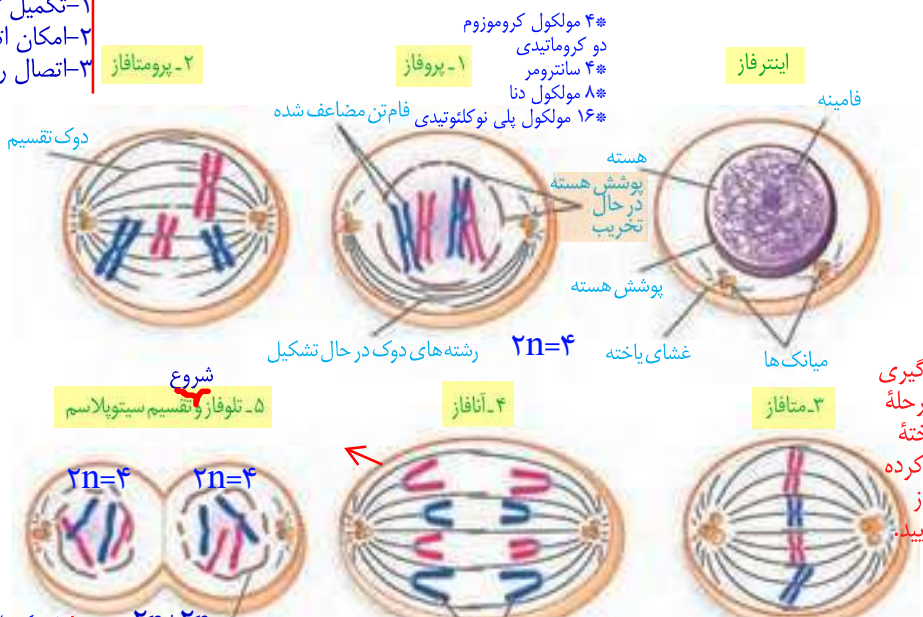
تلفوز: رشته های دوک تخریب شده و فام تن ها شروع به باز شدن می کنند تا به صورت فامینه در آیند. پوشش هسته نیز مجدداً تشکیل می شود. در پایان تلفوز، یاخته، دو هسته مشابه دارد. مراحل تقسیم رشتمان در شکل ۷ نشان داده شده است.

نکته: سانتیریول (میانک) ها در اینترفاز مضاعف می شود و در پروفاز دو جفت میانک از هم فاصله می گیرند.

نکته: جنس سانتیریول ها و دوک های تقسیم از پروتئین می باشد.

توجه: به دو طرف یاخته، قطبین و به وسط یاخته، سطح استوایی گفته می شود.

- ۱- تکمیل تخریب شبکه آندوپلاسمی و پوشش هسته
- ۲- امکان اتصال رشته های دوک به کروموزوم
- ۳- اتصال رشته های دوک به سانترومر کروموزوم



لطفاً بعد از فراگیری تقسیم میوز، مرحله متافاز ۱ و ۲ یاخته مقابل را رسم کرده و با متافاز میتوز آن مقایسه نمایید.

- * ۸ مولکول کروموزوم
- * تک کروماتیدی
- * ۸ سانترومر
- * ۸ مولکول دنا
- * ۱۶ مولکول پلی نوکلئوتیدی

آنافاز

نکته: بعد از تقسیم میتوز یاخته دیپلوئید به هر یاخته حاصل، دو مجموعه کروموزومی می رسد.

شکل ۷- طرح ساده ای از مراحل تقسیم رشتمان

- ۱- تکمیل تخریب دوک های تقسیم
 - ۲- شروع باز شدن فشردگی کروموزوم ها تا به شکل کروماتین در آیند.
 - ۳- تشکیل مجدد شبکه آندوپلاسمی و پوشش هسته تخریب شده و استقرار اندامک ها [مضاعف شده در اینترفاز] در دو طرف سلول.
- نکته:** حلقه انقباضی قبل از تشکیل غشا هسته (پایان تلفوز یا میتوز)، آغاز می شود.

فام تن های دختری $4n=8$

۱- تجزیه رشته های دوک متصل به سانترومر و کوتاه شدن آنها

۲- جدا شدن کروماتیدهای خواهری

۳- دور شدن کروماتیدهای خواهری از هم و رفتن به قطبین (همزمان با کوتاه شدن دوک های متصل به سانترومر و طویل شدن دوک های سرتاسری)

- ۱- بیشترین فشردگی کروموزوم ها
- ۲- قرار گرفتن کروموزوم ها در استوای سلول

تقسیم سیتوپلاسم

پس از رشتمان، اجزای یاخته بین دو سیتوپلاسم تقسیم می شوند. با تقسیم سیتوپلاسم دو یاخته

جدید تشکیل می شود.

پورساز

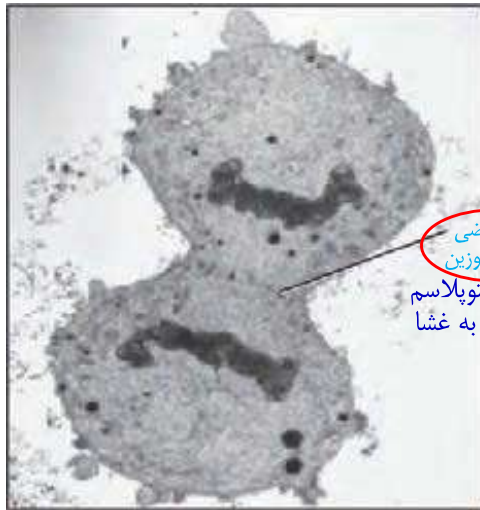
۸۵

* سانتیریول (میانک) ها در اینترفاز و در مرحله G_2 مضاعف شده اند؛ اما در پروفاز این دو جفت از هم دور می شوند.

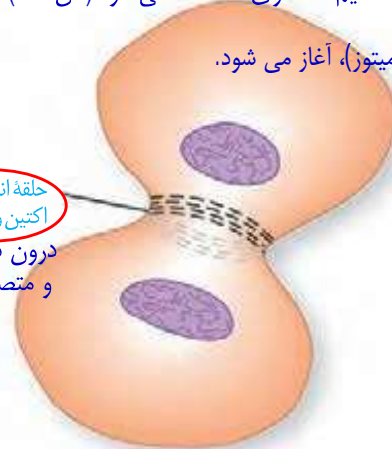
** اجزای یاخته در مرحله اینترفاز تکثیر می شوند؛ اما بعد از تقسیم میتوز در دو طرف یاخته قرار می گیرند تا بعد از تقسیم سیتوپلاسم (سیتوکینز)، در هر سلول همه اجزای آن وجود داشته باشد. (توجه: اجزای سلول لزوماً بین سلول های حاصل بطور مساوی تقسیم نمی شود. توجه به تقسیم یاخته های جنسی ماده در صفحه ۱۰۴ کتاب.

(سیتوکینز)

در یاخته‌های جانوری تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در یاخته شروع می‌شود (شکل ۸). این فرورفتگی حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین است که مانند کمربندی در سیتوپلاسم قرار می‌گیرد و به غشا متصل است. با تنگ شدن این حلقه انقباضی در نهایت دو یاخته از هم جدا می‌شوند (شکل ۸).



نکته: حلقه انقباضی لزوماً در وسط سیتوپلاسم تشکیل نمی‌شود. برای نمونه موقع تشکیل گامت‌های ماده، تقسیم نامساوی مشاهده می‌شود. (ص ۱۰۴)



نکته: حلقه انقباضی قبل از تشکیل غشا هسته (پایان تلوفاز یا میتوز)، آغاز می‌شود.



شکل ۸- تقسیم سیتوپلاسم در یک یاخته جانوری

در یاخته‌های گیاهی، حلقه انقباضی تشکیل نمی‌شود. در این یاخته‌ها نخست ساختاری به نام صفحه یاخته‌ای در محل تشکیل دیواره جدید، ایجاد می‌شود. این صفحه با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی و به هم پیوستن آنها تشکیل می‌شود. این ریزکیسه‌ها، دارای پیش‌سازهای تیغه میانی و دیواره یاخته‌اند. با اتصال این صفحه به دیواره یاخته مادری دو یاخته 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. (ص ۸۱ دهم)

لان به منطقه‌ای گفته می‌شود که دیواره یاخته‌ای در آنجا نازک مانده است. **پلاسمودسم** کانال‌های سیتوپلاسمی که از یاخته‌ای به یاخته دیگر کشیده شده‌اند.

- ۱- ریزکیسه‌ها در بخش میانی یاخته جمع می‌شوند
- ۲- ریزکیسه‌ها به هم می‌پیوندند و ریزکیسه‌های بزرگ‌تر می‌سازند
- ۳- در نهایت یک ریزکیسه بزرگ ساخته می‌شود
- ۴- دیواره یاخته جدید (حاصل از محتوای ریزکیسه‌ای)



نکته: در پایان عمل تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی بین دو یاخته، هم دیواره جدید و هم غشای جدید بوجود می‌آید. **نکته:** دیواره جدید حاصل محتوای ریزکیسه‌ها و غشای جدید حاصل پیوستن غشای ریزکیسه‌هاست. **نکته:** صفحه یاخته‌ای لزوماً در وسط یاخته اولیه تشکیل نمی‌شود. برای نمونه تشکیل کیسه رویانی در تخمک (ص ۱۲۶) و تشکیل رویان در دانه. (ص ۱۳۰)

شکل ۹- تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی

نکته: تشکیل غشا و دیواره بین دو یاخته جدید، قبل از تشکیل غشا هسته (پایان تلوفاز یا میتوز)، آغاز می‌شود و دوک‌های تقسیم به پوشش هسته متصل و هدایت می‌شوند و در هنگام تقسیم سیتوپلاسم نیز وجود دارند.

فعالیت ۱

در دنیای جانداران یاخته‌های چندهسته‌ای به روش‌های مختلفی ایجاد می‌شوند. در سال گذشته با بعضی از این یاخته‌ها آشنا شدید. آیا می‌توانید بعضی از آنها را نام ببرید؟ در مورد نحوه تشکیل این نوع از

یاخته‌ها تحقیق کنید و نتیجه آن را به کلاس ارائه دهید. یاخته ماهیچه مخطط که از به هم پیوستن چند سلول در دوران جنینی ایجاد می‌شود. (ص ۴۷) بعضی از یاخته‌های چندهسته‌ای نیز از تقسیم هسته، بدون تقسیم سیتوپلاسم حاصل می‌شوند مانند بعضی قارچ‌ها و آغازیان.

پورسالر

* با قرار گرفتن بخش‌هایی از شبکه آندوپلاسمی در بین صفحات یاخته‌ای دیواره در حال تشکیل، پلاسمودسم بوجود می‌آید.

فعالیت ۲

با توجه به آنچه دربارهٔ چرخه یاخته‌ای فراگرفته‌اید تصاویر میکروسکوپی زیر را بر اساس مراحل آن، با شماره‌گذاری مرتب کنید.



تقسیم یاخته، فرایندی تنظیم شده است

بعضی یاخته‌های بدن جانداران، مانند یاخته‌های بنیادی مغز استخوان و یاخته‌های مریستمی گیاهان می‌توانند دائماً تقسیم شوند. همین یاخته‌ها در شرایط خاصی، مثلاً شرایط نامساعد محیطی یا افزایش بیش از حد تعداد یاخته‌ها، تقسیم خود را کاهش می‌دهند و یا متوقف می‌کنند. برعکس، یاخته‌های 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 یاخته‌اند؟ چگونه تعداد چرخه‌های یاخته تنظیم می‌شوند و چرا این تنظیم در برخی یاخته‌ها به هم می‌خورد؟

عوامل تنظیم‌کنندهٔ تقسیم یاخته

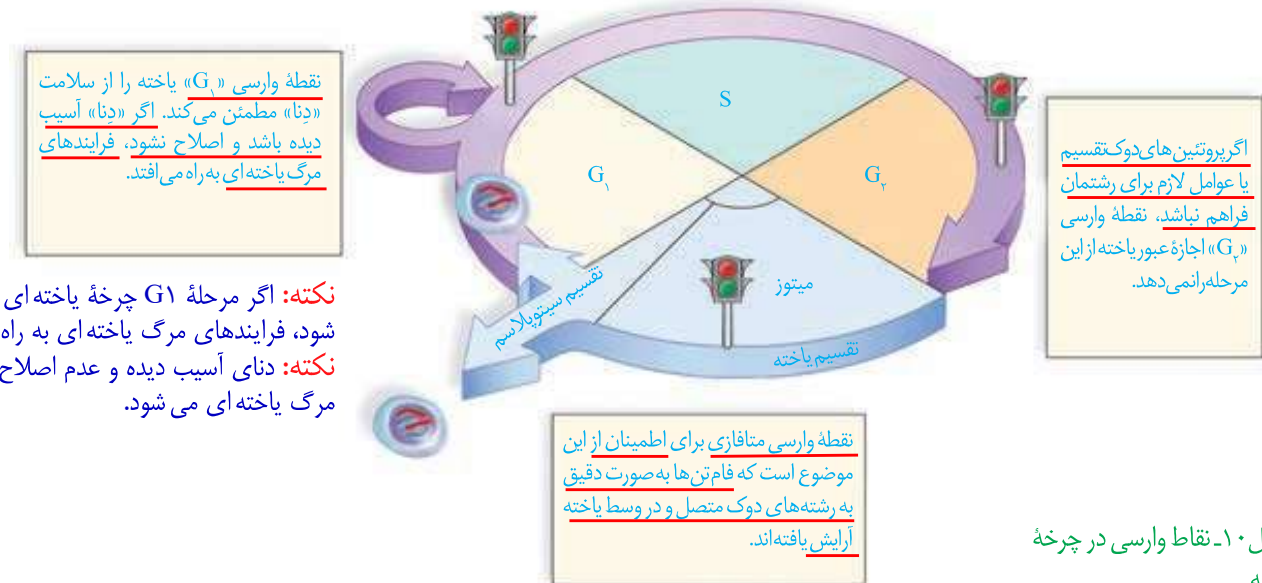
یاخته‌ها در پاسخ به بعضی عوامل محیطی و مواد شیمیایی سرعت تقسیم خود را تنظیم می‌کنند. انواعی از پروتئین‌ها وجود دارد که با فرایندهایی منجر به تقسیم یاخته‌ای می‌شوند. پروتئین‌های دیگری نیز وجود دارند که در شرایط خاصی، مانع از تقسیم یاخته‌ها می‌شوند. این پروتئین‌ها در سرعت تقسیم یاخته مانند پدال گاز و ترمز عمل می‌کنند؛ یا در گیاهان در محل آسیب دیده، 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 می‌گذارد و نتیجهٔ آن چیست؟ هورمون اریتروپویتین توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کلیه و کبد به درون خون ترشح می‌شود و روی مغز استخوان اثر می‌کند تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد کند. (ص ۶۳-۶۴)

نکته: پروتئین‌های پیش برندهٔ تقسیم سلولی با پروتئین‌های متوقف‌کننده تقسیم سلولی یکسان نیستند.

نکته: در محل آسیب دیده در گیاهان و در محل زخم در پوست انسان، نوعی عامل رشد با افزایش تقسیم سلول‌ها باعث ایجاد تودهٔ یاخته و بهبودی می‌شوند.

در چرخه یاخته ای، چند نقطه واریسی وجود دارد. نقاط واریسی مراحمی از چرخه یاخته اند که به آن اطمینان می دهند که مرحله قبل کامل شده است و عوامل لازم برای مرحله بعد آماده اند. در شکل ۱۰ بعضی از این نقاط را می بینید.

نکته: در مرحله S و تقسیم سیتوپلاسم، نقطه واریسی نداریم.



شکل ۱۰- نقاط واریسی در چرخه یاخته

تقسیم بی رویه یاخته

یاخته ها با تقسیم، افزایش و یا مرگ، کاهش می یابند. اگر تعادل بین تقسیم یاخته و مرگ یاخته ها به هم بخورد، چه وضعی پیش می آید؟ نتیجه می تواند ایجاد یک تومور باشد. **تومور**، توده ای است که در اثر تقسیمات تنظیم نشده ایجاد می شود. تومورها به دو نوع خوش خیم و بد خیم تقسیم می شوند. نوع خوش خیم رشدی کم دارد و یاخته های آن در جای خود می مانند و منتشر نمی شوند. این نوع تومور معمولاً آن قدر بزرگ نمی شود که به بافت های مجاور خود آسیب بزند. البته در مواردی که تومور بیش از اندازه بزرگ شود، می تواند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند. **لییوما** یکی از انواع تومورهای خوش خیم است که در افراد بالغ متداول است. در این تومور، یاخته های چربی تکثیر شده و توده یاخته ایجاد می کند (شکل ۱۱- الف).



(ب)

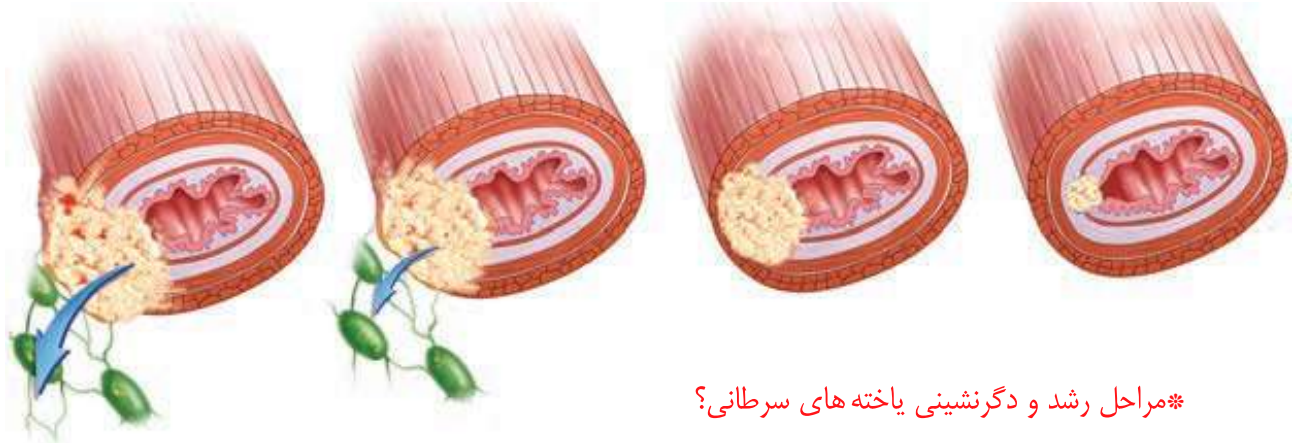


(الف)

شکل ۱۱- الف) تومور خوش خیم، لییوما در نزدیکی آرنج
ب) ملائوما: نوعی تومور بد خیم یاخته های رنگدانه دار پوست

تومور بدخیم یا سرطان به بافت‌های مجاور حمله می‌کند؛ یاخته‌هایی از این تومورها می‌توانند جدا شوند 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 ماده ژنتیکی یاخته است که باعث می‌شود چرخه یاخته از کنترل خارج شود (شکل ۱۱-ب).

شکل ۱۲- مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی



*مراحل رشد و دگر نشینی یاخته‌های سرطانی؟

۱. یاخته سرطانی شروع به تهاجم به یاخته‌های بافت می‌کند.
۲. یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش می‌یابند، ولی هنوز به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند.
۳. یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود، دسترسی پیدا می‌کنند.
۴. یاخته‌های سرطانی از راه لنف به بافت‌های دورتر می‌روند و پس از استقرار موجب سرطانی شدن آنها می‌شوند.

تشخیص و درمان سرطان

روش‌های متعددی برای تشخیص و درمان سرطان‌ها وجود دارد و گاهی ترکیبی از این روش‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. ^(بیوپسی) **بافت‌برداری** 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، شیمی درمانی 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 همه 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 شیمی درمانی 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 می‌شوند تا بتوانند یاخته‌های خونی مورد نیاز را بسازند.

بیشتر بدانید

یاخته‌های سرطانی در صورت وجود ماده غذایی و فضای کافی می‌توانند به طور دائم تقسیم شوند. یاخته‌های سرطانی زنی سیاه‌پوست به نام هنریتا لکس Henrietta Lacks که در سال ۱۹۵۱ در اثر همین بیماری درگذشت، همچنان در حال تقسیم در محیط آزمایشگاهی بسیاری از نقاط جهان است. محققان زیادی از یاخته‌های هلا (مخفف نام هنریتا لکس) در آزمایشگاه‌های زیست‌شناسی استفاده می‌کنند. این یاخته‌ها می‌توانند در مجاورت یاخته‌های دیگر، آنها را به حالت سرطانی در بیاورند.

نکته: در پرتودرمانی، یاخته‌هایی که به سرعت تقسیم می‌شوند مستقیماً تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند؛ اما در شیمی درمانی همه سلول‌های بدن تحت تأثیر دارو قرار گرفته و تقسیم در آنها سرکوب می‌شود.

بیشتر بدانید

یاخته‌های سرطانی و یاخته‌های عادی با هم تفاوت دارند؛ مثلاً:

۱- یاخته‌های سرطانی، تقسیمات بدون کنترل دارند.

۲- شکل یاخته‌های سرطانی با یاخته‌های عادی تفاوت دارد. همچنین ممکن است یاخته‌های سرطانی، چند هسته‌ای شوند.

۳- بسیاری از یاخته‌های سرطانی نامیرا هستند؛ یعنی برخلاف یاخته‌های عادی بعد از چند تقسیم نمی‌میرند.

۴- یاخته‌های عادی در حضور عوامل رشد تقسیمات خود را شروع می‌کنند و با اتمام آن، پایان می‌دهند. بسیاری از یاخته‌های سرطانی حتی بدون حضور عوامل رشد، می‌توانند تقسیم شوند.

۵- در یاخته‌های عادی در محیط کشت، با تکثیر و رسیدن لبه یاخته‌ها به هم، تقسیم متوقف می‌شود. در ضمن، یاخته‌های عادی در محیط کشت نیازمند سطح جامد برای اتصال اند. یاخته‌های سرطانی هیچ کدام از این خصوصیات را ندارند.

۶- یاخته‌های سرطانی موادی را تولید می‌کنند که باعث ایجاد رگ‌های جدید خونی می‌شوند تا فرایند غذارسانی و دفع مواد زائد به راحتی انجام شود.

وراثت و محیط، هر دو در ایجاد سرطان نقش دارند

پروتئین‌ها، تنظیم‌کننده چرخه یاخته و مرگ آن هستند. پروتئین‌ها محصول عملکرد ژن‌ها هستند. بنابراین، مشخص است که در ایجاد سرطان، ژن‌ها نقش دارند. ژن‌های زیادی شناخته شده‌اند که در بروز سرطان مؤثرند. علت شیوع بیشتر بعضی سرطان‌ها در بعضی جوامع، همین مسئله است. (علت شیوع بعضی سرطان‌ها در بعضی جوامع، بیشتر تحت تاثیر ژن می‌باشد.)

عوامل محیطی هم در بروز سرطان مؤثرند. پرتوهای فرابنفش،^۱ بعضی آلاینده‌های محیطی و^۲ دود خودروها به ساختار «دنا» آسیب می‌زنند.^۴ سایر پرتوها و مواد شیمیایی سرطان‌زا،^۵ مواد غذایی دودی شده مثل گوشت و ماهی دودی،^۶ بعضی ویروس‌ها،^۷ قرص‌های ضدبارداری،^۸ نوشیدنی‌های الکلی و^۹ دخانیات از عوامل مهم سرطان‌زایی اند.

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؟

دلایلی مانند: ۱- سبک زندگی ناسالم از نظر تغذیه (استفاده زیاد از غذاهای کبابی، دودی و سرخ کردنی یا چربی‌هاغ) از نظر کم تحرکی منجر به شیوع چاقی ۲- منطقه جغرافیایی زندگی (مناطق با هوای آلوده یا آفتاب سوختگی بیشتر) ۳- مناطق دارای بیشترین معنادان به مواد مخدر (سیگار، قلیان، تریاک، خشک و ... مواد مخدر صنعتی) که دسته اول بیشتر دچار سرطان مری، معده و روده و کبد و ...، دسته دوم و سوم بیشتر به سرطان ریه و پوست دچار می‌شوند.

بیشتر بدانید

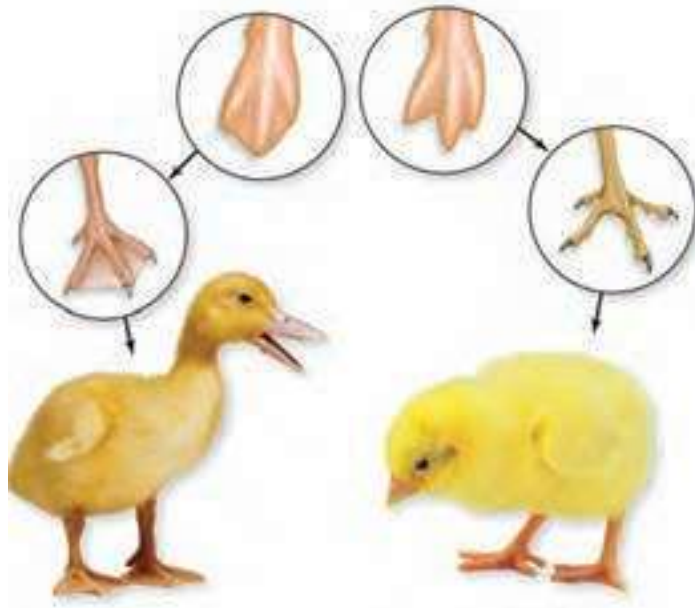
جدول ۲- برخی عوامل مؤثر بر بروز سرطان

پرتوها	عوامل شیمیایی	خوراکی و آشامیدنی‌ها	ویروس‌ها	هورمون	عوامل ژنی
● پرتو X ● پرتو گاما ● پرتو فرابنفش (سولاریوم - آفتاب سوختگی)	● دخانیات ● نیکل ● آرسنیک ● بنزن ● دیوکسین ● آزبست (پشم شیشه) ● اورانیوم ● پلی وینیل کلراید ● PVC	● نوشیدنی‌های الکلی ● گوشت و ماهی دودی ● غذاهای نیترات‌دار	● هپاتیت ب ● هرپس سیمپلکس ● پاپیلوما	● قرص‌های ضد بارداری	ژن‌های مؤثر در بروز ● رتینوبلاستوما ● سرطان پروستات ● سرطان معده ● سرطان پوست ● سرطان خون ● سرطان رحم

مرگ برنامه ریزی شده یاخته

مرگ یاخته‌ها می‌تواند تصادفی باشد؛ مثلاً در بریدگی، یاخته‌ها آسیب می‌بینند و از بین می‌روند. به این حالت، **بافت مردگی** ^(نکروز) گفته می‌شود. ولی **مرگ برنامه ریزی شده** ^(آپوپتوزیس) 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 تجزیه اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند. (برای نمونه توجه به ص ۶۹ و ص ۷۴)

حذف یاخته‌های پیر یا آسیب‌دیده، مانند آنچه در آفتاب‌سوختگی اتفاق می‌افتد، مثالی از مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای است؛ چون پرتوهای خورشید دارای اشعه فرابنفش اند آفتاب‌سوختگی می‌تواند سبب آسیب به «دنا» یاخته‌ها و بروز سرطان شود. مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای، با از بین بردن یاخته‌های آسیب‌دیده، آنها را حذف می‌کند. مثال دیگر، حذف یاخته‌های اضافی از بخش‌های عملکردی مانند پرده‌های بین انگشتان پا در پرندگان است (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- حذف پرده‌های میانی انگشتان در دوران جنینی برخی پرندگان در اثر مرگ برنامه‌ریزی شده مانند حذف دم و آبشش در قورباغه بالغ

فعالیت ۴

با استفاده از خمیر بازی (چند رنگ) و بارعایت موارد بهداشتی، مراحل تقسیم رشتمان را طراحی کنید. برای این کار، عدد فام‌تنی یاخته فرضی را ۴ یا ۶ در نظر بگیرید. هر مجموعه فام‌تن را با یک رنگ انتخاب

کنید و با توجه به این فعالیت به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

الف) در متافاز فام‌تن‌های هم‌تاسبت به هم چگونه روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند؟ الف) بصورت جداگانه و مستقل

ب) با توجه به عدد فام‌تنی انتخابی، تعداد فام‌تن‌ها و فامینک‌ها را قبل و بعد از رشتمان تعیین کنید.

ب) تعداد فام‌تن‌ها قبل از رشتمان و بعد از رشتمان با هم برابرند ولی تعداد فامینک‌ها قبل از رشتمان، دو برابر تعداد آنها بعد از رشتمان است.

جمع بندی-گ ۲- با تشکر ویژه از استاد سید عبدالله هاشمی-سیرجان

دوک تقسیم	تعریف: ساختارهایی که هنگام تقسیم، پدیدار و سانترومر فام تن به آن متصل می شود.
	جنس: مجموعه ای از ریزلوله های پروتئینی
	نقش: با کوتاه شدن رشته های دوک متصل به سانترومر، فامتن ها از هم جدا و به قطبین می روند.

سه نوع دوک تقسیم:	✓ یافته های گیاهی سانتریول ندارند.
۱- نوعی که تا وسط یافته امتداد دارد و به سانترومر ها متصل می شود.	✓ در سافتر سانتریول، هر استوانه از ۹ دسته ی ۳ تایی ریزلوله تشکیل شده است.
۲- نوعی که تا وسط یافته امتداد دارد ولی به سانترومر ها متصل نمی شود.	
۳- نوعی که کوتاه است و فقط در اطراف سانتریول ها وجود دارد.	

سانتریول (میانک)	تعریف: ساختارهایی در یاخته های جانوری که ساخته شدن رشته های دوک را سازمان می دهند.
	جنس: مجموعه ای از ریزلوله های پروتئینی
	ساختار: یک جفت استوانه عمود برهم که از تعدادی لوله کوچک تر پروتئینی تشکیل شده اند.

میتوز، فرایندی پیوسته است، ولی زیست شناسان برای سادگی، آن را مرحله بندی می کنند.

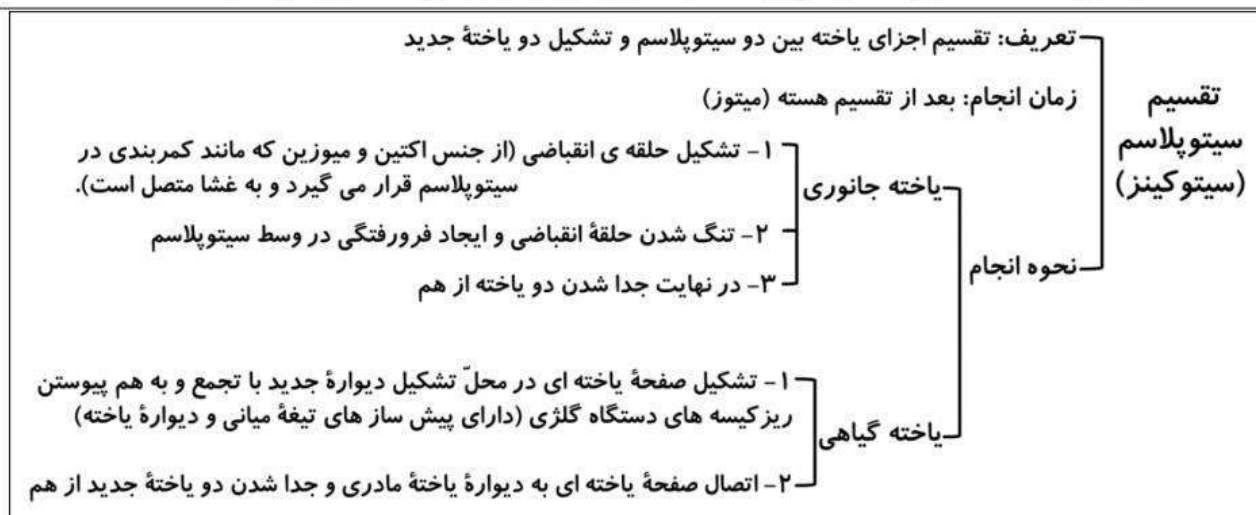
مراحل رشتمان (میتوز)	پروفاز	رشته های فامینه فشرده، ضخیم و کوتاه تر می شوند (امکان مشاهده با میکروسکوپ نوری). میانک ها به دو طرف یاخته حرکت می کنند و بین آنها دوک تقسیم تشکیل می شود. پوشش هسته شروع به تخریب می کند.
	پرومتافاز	پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می شوند (تا رشته های دوک به فام تن ها برسند). سانترومر فام تن ها به رشته های دوک متصل می شوند.
	متافاز	فام تن ها در وسط (سطح استوایی) یاخته ردیف می شوند. بیشترین فشردگی فامتن ها
	آنافاز	با تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر، فامینک ها از هم جدا می شوند. فاصله گرفتن فامینک ها با کوتاه شدن رشته های دوک متصل به فام تن. فام تن های تک فامینکی، به دو سوی یاخته (قطب) کشیده می شوند.
	تلوفاز	رشته های دوک تخریب شده و فام تن ها شروع به باز شدن می کنند تا به صورت فامینه در آیند. پوشش هسته مجدداً تشکیل می شود (دو هسته مشابه دارد)

✓ در پایان تلوفاژ، یافته دو هسته با ماده ژنتیکی مشابه دارد.

✓ تعداد و نوع کروموزوم‌های دو هسته‌ی حاصل از میتوز، دقیقاً مشابه هم و مشابه سلول اولیه است.

✓ حلقه انقباضی در یافته‌های جانوری، درون سیتوپلاسم قرار می‌گیرد و به غشاء متصل است.

✓ سافتارهایی مانند لان و پلاسمودسم در هنگام تشکیل دیواره پدید، پایه‌گذاری می‌شوند.



تقسیم یاخته، فرایندی تنظیم شده است

✓ بعضی یافته‌ها می‌توانند دائماً تقسیم شوند (یافته‌های بنیادی مغز استخوان و یافته‌های سرلاری (مریستمی) گیاهان)

✓ یافته‌های بنیادی و یافته‌های سرلاری در شرایط نامساعد محیطی یا افزایش بیش از حد تعداد یافته‌ها تقسیم خود را کاهش می‌دهند و یا متوقف می‌کنند.

✓ نورون‌های دستگاه عصبی به ندرت تقسیم می‌شوند.

• یافته‌ها در پاسخ به بعضی عوامل محیطی و مواد شیمیایی سرعت تقسیم خود را تنظیم میکنند.

• برخی از پروتئین‌ها با فرایندهایی منجر به تقسیم یافته‌ای و برخی پروتئین‌های دیگر در شرایط خاصی، مانع از تقسیم یافته‌ها میشوند (مانند پدال گاز و ترمز).

در محل آسیب دیده گیاهان نوعی عامل رشد تولید می‌شود تا با تقسیم سریع، توده یافته ایبار و مانع نفوذ میکروب‌ها شود.

نوعی عامل رشد، در پوست انسان زیر محل زخم تولید می‌شود که با افزایش سرعت تقسیم یافته‌ها، سرعت بهبود زخم را افزایش می‌دهد.

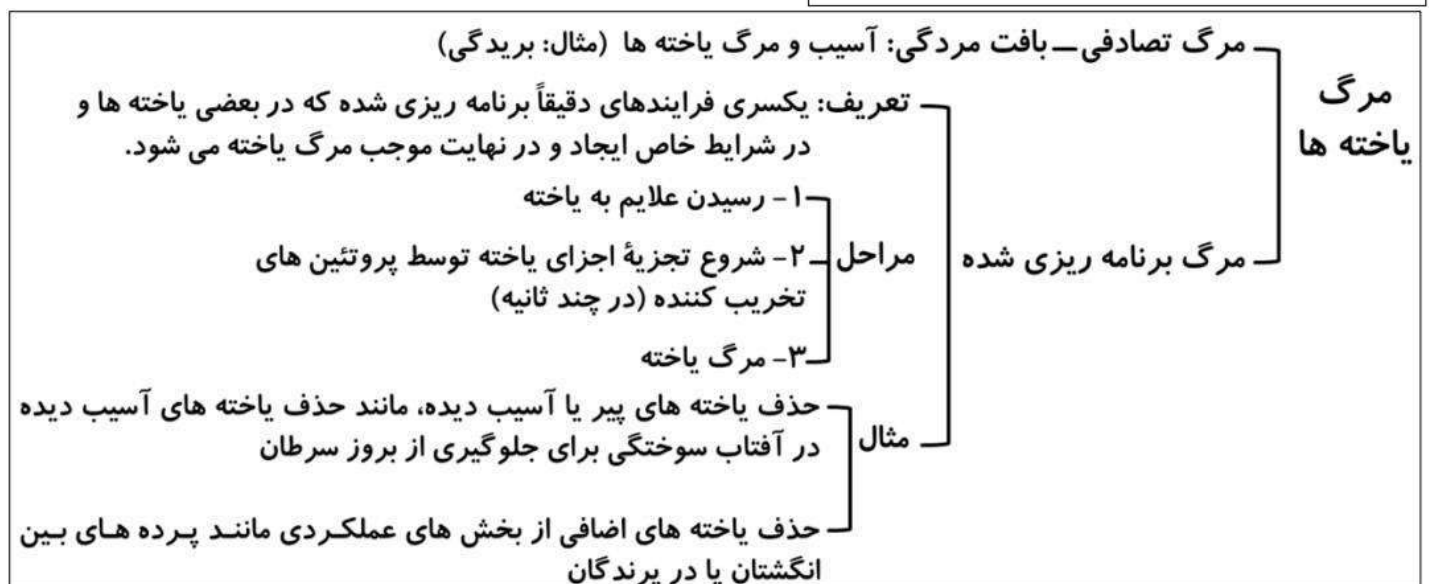
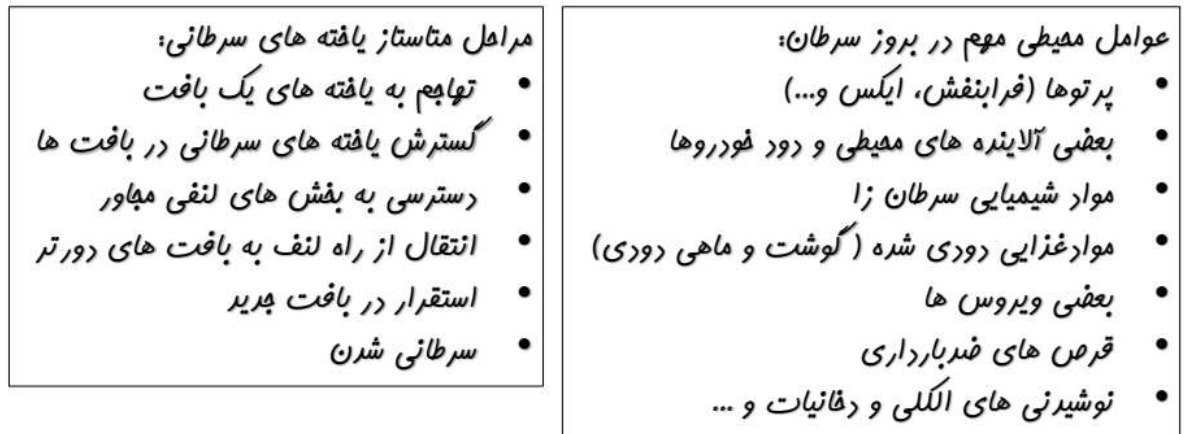
هورمون اریتروپویتین:

- توسط گروه ویژه‌ای از یافته‌های کلیه و کبد به درون خون ترشح میشود
- با اثر بر روی مغز استخوان سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد میکند.
- به طور طبیعی به مقدار کم ترشح می‌شود تا کاهش معمولی تعداد گویچه‌های قرمز را جبران کند.
- هنگام کاهش مقدار اکسیژن خون، این هورمون افزایش می‌یابد (کم فونی، بیماری‌های تنفسی و قلبی، ورزش‌های طولانی، قرار گرفتن در ارتفاعات)





- وراثت و محیط، هر دو در ایجاد سرطان نقش دارند.
- ژن ها در ایجاد سرطان نقش دارند زیرا پروتئین هایی که پرفه یافته و مرگ آن را تنظیم می کنند، محصول عملکرد ژن ها هستند.



چند نمونه پرسش فصل ۶- گفتار ۲

الف- درست یا نادرست؟

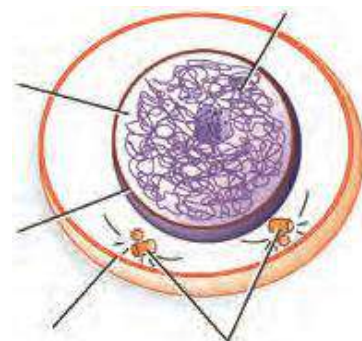
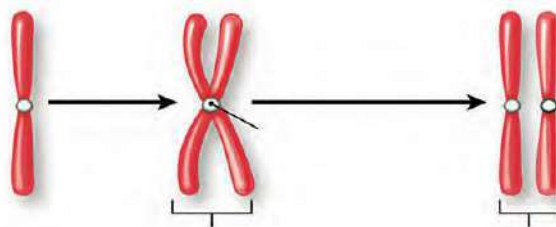
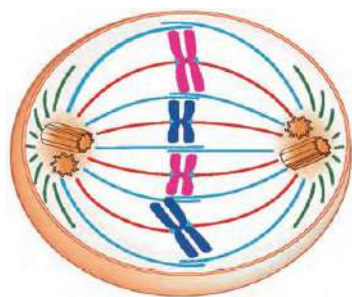
- ۱- فام تن ها پیش از شروع تقسیم میتوز (رشتمان) به شکل فامینه در هسته پراکنده اند. ()
- ۲- علت اصلی سرطان، بعضی تغییرات در ماده ژنتیکی یاخته است که باعث می شود چرخه یاخته از کنترل خارج شود. ()
- ۳- در یاخته های جانداران، میانک ها (سانتریول ها) ساخته شدن رشته های دوک را سازمان می دهند. ()
- ۴- علت شیوع بیشتر سرطان ها در بعضی جوامع، ژن ها هستند. ()

ب- انتخابی و یا تکمیلی؟

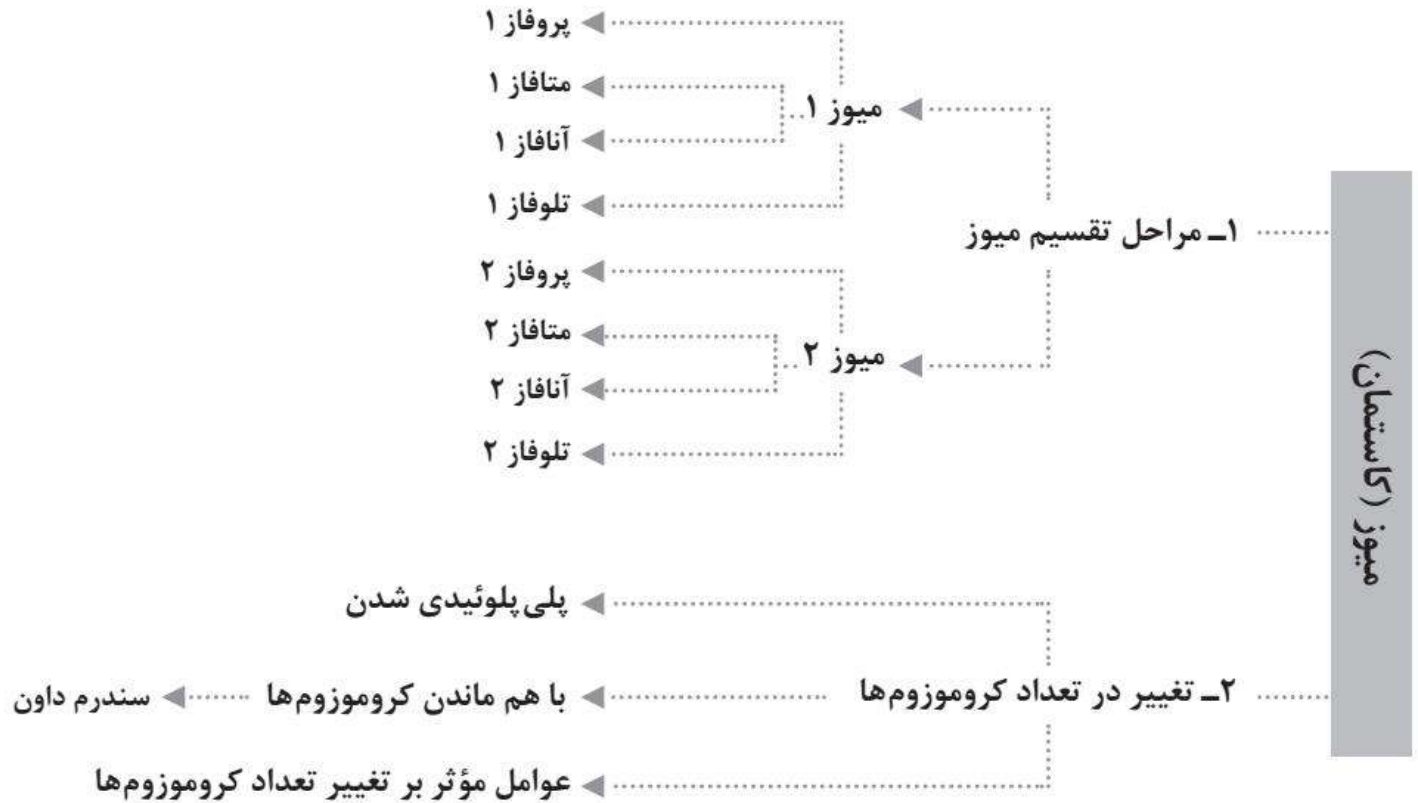
- ۱- فام تن ها در مرحله رشتمان بیشترین فشردگی را دارند و یاخته در مرحله رشتمان دو هسته مشابه دارد.
- ۲- بعضی یاخته های بدن جانداران، مانند یاخته های انسان و یاخته های گیاهان می توانند دائماً تقسیم شوند.
- ۳- اجزای یاخته (پس-پیش) از رشتمان، بین دو سیتوپلاسم تقسیم می شوند و میانک ها در (اینترفاز-میتوز) دوبرابر می شوند.
- ۴- (لیپوما-ملانوما) یکی از انواع تومورهای خوش خیم و (لیپوما-ملانوما) از انواع تومورهای بدخیم می باشد.

پ- پرسش تشریحی؟

- ۱- وقایع مرحله آنافاز و پرومتافاز رشتمان را بنویسید.
 - ۲- تقسیم سیتوپلاسم یاخته جانوری و یاخته گیاهی را مقایسه نمایید.
 - ۳- هورمون اریتروپویتین از کدام اندام ها ترشح شده و نقش آن چیست؟
 - ۴- هر یک از نقاط واری در چرخه یاخته ای در چه صورت اجازه ورود یاخته به مرحله بعد را می دهند؟
 - ۵- اصطلاحات زیر را تعریف کنید:
- الف- متاستاز ب- بافت برداری پ- شیمی درمانی ت- پرتو درمانی ث- بافت مردگی (نکروز) ج- مرگ برنامه ریزی شده
- ۶- عوامل محیطی موثر در بروز سرطان کدامند؟
 - ۷- مراحل تقسیم میتوز برای یاخته ای با $2n=4$ را رسم کنید.
 - ۸- نام گذاری شکل ها؟



گفتار ۳



کاستمان (میوز) و تولیدمثل جنسی

گفتار ۳

واژه‌شناسی

کاستمان (meiosis/میوز)

meioun به معنی کاستن است. کاست از مصدر کاستن همراه با (مان) واژه کاستمان را می‌سازد که به فرایند کاسته شدن تعداد فام‌تن‌ها در حین تقسیم اشاره دارد.

نکته: یاخته‌هایی که قادر به تقسیم میوز نمی‌باشند:

- ۱- یاخته‌های پروکاریوتی
- ۲- یاخته‌های پیکری
- ۳- گیاهان هاپلوئید و تریپلوئید
- ۴- جانوران هاپلوئید مانند زنبور نر
- ۵- در تکثیر غیرجنسی جانداران
- ۶- یاخته‌هایی که هسته خود را از دست داده‌اند.
- مانند گویچه‌های قرمز و آوند آبکشی
- ۷- یاخته‌های مرده مانند عناصر آوندی، تراکئیدها، اسکروئیدها و فیبر
- ۸- یاخته‌های هاپلوئید
- ۵- برخی یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) که در مرحله G_0 ماندند.

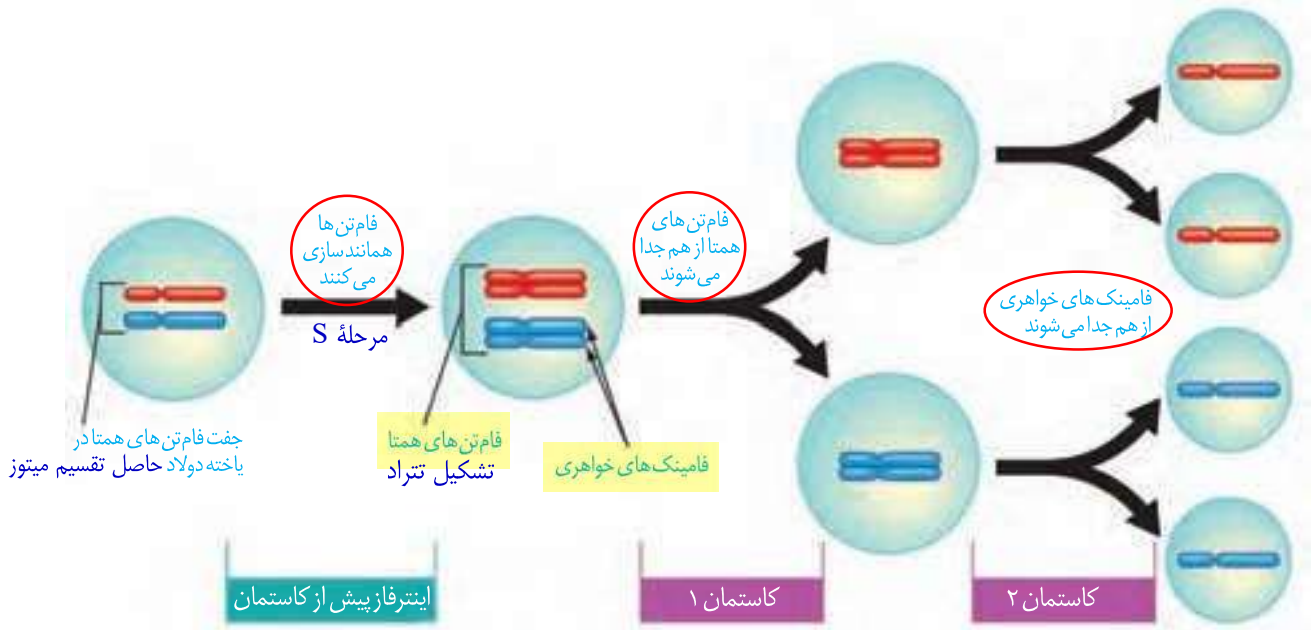
در گذشته با تولیدمثل جنسی و غیرجنسی آشنا شدید. با توجه به آنچه آموخته‌اید، چه تفاوت‌های اصلی در این دو نوع تولیدمثل وجود دارد؟ هریک از این روش‌ها چه مزایایی دارد؟ چه روش‌های تولیدمثل غیرجنسی را می‌شناسید؟ کدام نوع تقسیم با تولیدمثل جنسی ارتباط بیشتری دارد؟

(میوز)

کاستمان، کاهش تعداد فام‌تن‌ها

در تولیدمثل جنسی، دو یاخته جنسی (گامت) با هم ترکیب و هسته‌های آنها با هم ادغام می‌شوند. یاخته‌های مؤثر در تولیدمثل جنسی با نوعی تقسیم کاهش به نام کاستمان ایجاد می‌شوند. به نظر شما اهمیت این نوع تقسیم در جانداران چیست؟

کاستمان از دو مرحله کلی کاستمان ۱ و ۲ تشکیل شده است؛ پس از تقسیم هسته نیز تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود (شکل ۱۴). پیش از این تقسیم نیز، مانند رشتمان، اینترفاز رخ می‌دهد.*



کاستمان ۱

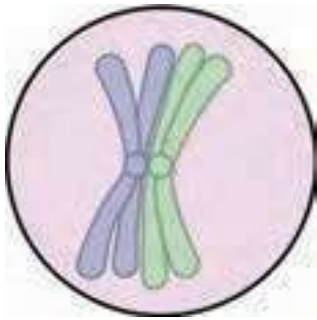
شکل ۱۴- طرح ساده‌ای از تقسیم کاستمان

در این مرحله از تقسیم کاستمان، عدد فام‌تنی نصف می‌شود. این بخش از کاستمان چهار مرحله دارد که عبارت‌اند از: پروفاز ۱، متافاز ۱، آنافاز ۱ و تلوفاز ۱ (شکل ۱۶).
پروفاز ۱: فام‌تن‌های هم‌تا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و فشردگی می‌شوند. به این ساختار چهار فامینکی، **چهارتایه (تتراد)** گفته می‌شود. چهارتایه از ناحیه سانترومر به رشته‌های دوک متصل می‌شوند. سایر وقایع این مرحله، شبیه پروفاز و پرومتافاز رشتمان است (شکل ۱۵). (توجه به ص ۸۵)

- ۱- تشکیل تتراد توسط کروموزوم‌های هم‌تا
- ۲- شروع فشردگی کروماتین با پیش بیشتر
- ۳- کروماتین ضخیم‌تر
- ۴- کروماتین کوتاه‌تر
- ۵- حرکت سانتربول‌ها به دو طرف یاخته
- ۶- تشکیل دوک تقسیم بین سانتربول‌ها و اتصال به سانترومر کروموزوم‌ها
- ۷- شروع و تکمیل تخریب پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی

پورسالز

* تقسیم میوز و میوز همانند هم بعد از اینترفاز رخ می‌دهند؛ اما بعد از تقسیم میوز لزوماً تقسیم سیتوپلاسم رخ نمی‌دهد.



متافاز ۱: چهارتایه‌ها در استوای یاخته، روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند.
آنافاز ۱: فام‌تن‌های هم‌تا که مضاعف شده‌اند، از هم جدا می‌شوند و به سمت قطبین یاخته حرکت می‌کنند. نحوه کوتاه شدن رشته‌های دوک، شبیه فرایند رشتان است.
تولفاز ۱: با رسیدن فام‌تن‌ها به دو سوی یاخته، پوشش هسته دوباره تشکیل می‌شود.
 معمولاً در پایان کاستمان ۱ تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود. نتیجه کاستمان ۱ ایجاد دو یاخته است (شکل ۱۶).

باتوجه به شکل ۱۶ می‌توانید بگویید عدد فام‌تنی یاخته‌های حاصل، چه تفاوتی با یاخته مادری دارد؟ نصف آن است.

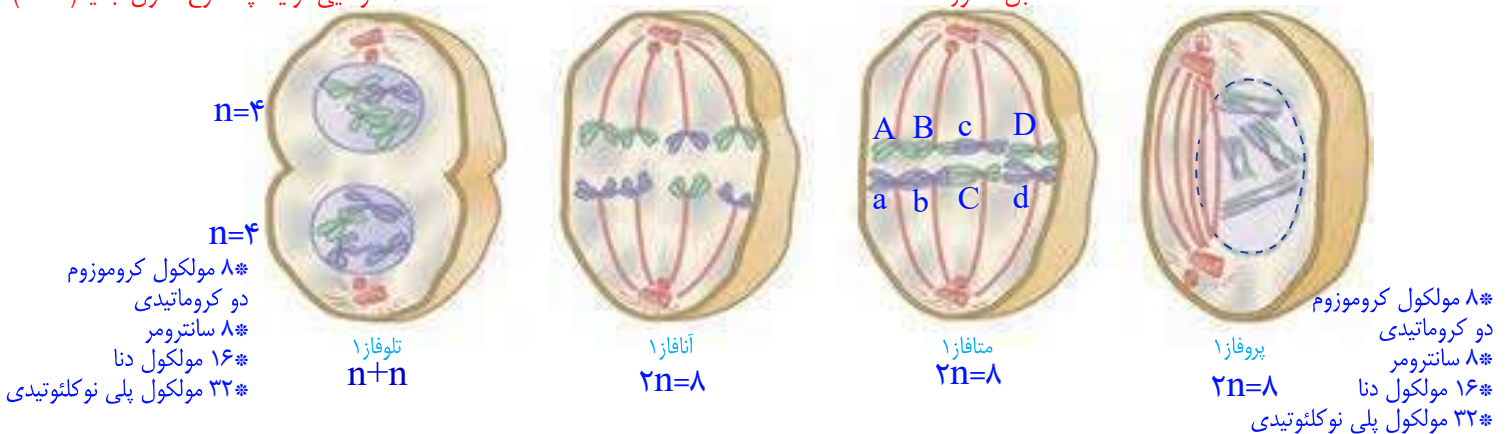
شکل ۱۵- طرح ساده‌ای از یک چهارتایه

کاستمان ۲

در این مرحله یاخته‌های حاصل از کاستمان ۱، مراحل پروفاز ۲، متافاز ۲، آنافاز ۲ و تولفاز ۲ را می‌گذرانند. وقایع کاستمان ۲ بسیار شبیه رشتان است و در پایان آن، از هر یاخته دو یاخته شبیه هم ایجاد می‌شود که نصف فام‌تن‌های یاخته‌های مادر را دارند. این فام‌تن‌ها مضاعف نیستند. در پایان کاستمان ۲، تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود. در مجموع و با پایان تقسیم کاستمان از یک یاخته $2n$ ، چهار یاخته n فام‌تنی حاصل می‌شود.

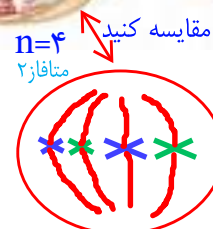
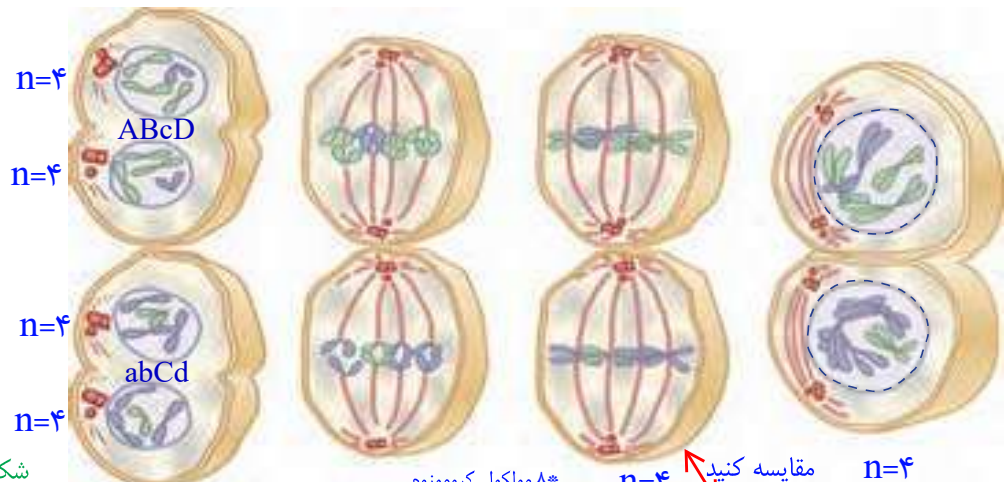
چند حالت تترادی قابل تصور است؟

- سوال: در تقسیم میوز زیر
- ۱- چند سلول جدید حاصل می‌شود؟ ۴ سلول
 - ۲- چند نوع سلول جدید؟ ۲ نوع
 - ۳- چند حالت تترادی؟ 2^{n-1} (نصف انواع گامت)
 - ۴- توانایی تولید چند نوع سلول جدید (گامت)؟ 2^n



* بعد از تقسیم میوز در انسان از هر سلول در مردها:
 ۱- چهار سلول جنسی (گامت نر = اسپرم)
 ۲- دو نوع سلول جنسی
 ۳- حداکثر توانایی تولید 2^{23} نوع گامت دارد.
 در زن‌ها:
 ۱- یک سلول جنسی (گامت ماده = تخمک)
 ۲- یک نوع سلول جنسی
 ۳- حداکثر توانایی تولید 2^{23} نوع گامت دارد.
 توجه به فصل ۷.

شکل ۱۶- طرح ساده‌ای از مراحل تقسیم کاستمان



متافاز میوز برای سلول $2n=4$ لطفاً مقایسه کنید.

۱- فام تن های همتا در کاستمان ۱ در کنار هم، تشکیل تتراد (چهارتاییه) می دهند ولی در رشتمان چنین نیست و همتاها از هم جدا هستند. در مرحله پروفاز ۱ فام تن های همتا در در مرحله متافاز ۱ به شکل تتراد، روی یک رشته دوک قرار می گیرند ولی در رشتمان مستقل از هم روی رشته های جداگانه دوک قرار می گیرند. در آنافاز ۱ کاستمان، فام تن های همتای دو فامینکی از هم جدا می شوند و توسط رشته های دوک به سمت دو قطب یاخته حرکت می کنند؛ اما در رشتمان، فامینک ها از هم جدا می شوند و توسط رشته های دوک به دو سمت مخالف (دو قطب) کشیده می شوند.

فعالیت ۵

۱- تقسیم کاستمان ۱ از نظر نحوه آرایش فام تن ها و جدا شدن آنها تفاوت اساسی با تقسیم رشتمان دارد.

آیا می توانید با توجه به شکل های رشتمان و کاستمان، این تفاوت ها را بیان کنید؟

۲- تقسیم کاستمان ۲ را با تقسیم رشتمان مقایسه کنید. چه شباهت ها و تفاوت هایی بین این دو فرایند وجود دارد؟

۳- با استفاده از خمیر بازی و بارعایت موارد بهداشتی، طرح ساده ای از مراحل تقسیم کاستمان را بسازید. برای این کار، عدد فام تنی یاخته فرضی را ۴، ۶ و یا ۸ در نظر بگیرید. بهتر است که هر مجموعه از فام تن ها با یک رنگ انتخاب شوند.

۲- از نظر نحوه آرایش کوموزوم ها در مراحل مختلف مشابه اند ولی عدد فام تنی یاخته های کاستمان ۲ نصف تعداد فام تن های یاخته های مادری قبل از کاستمان است.

تغییر در تعداد فام تن ها

گرچه تقسیم یاخته ای با دقت زیاد انجام می شود، ولی به ندرت ممکن است اشتباهاتی در روند

تقسیم رخ دهد. **چندلادی (پلی پلوئیدی)** ^(ص ۶۲ دوازدهم) شدن و **پولادی (پلی پلوئیدی)** ^(ص ۶۱ دوازدهم) شدن و با هم ماندن فام تن ها، نمونه هایی از این خطاهای

کاستمانی هستند. اشتباه در تقسیم می تواند، هم در تقسیم رشتمان و هم در تقسیم کاستمان

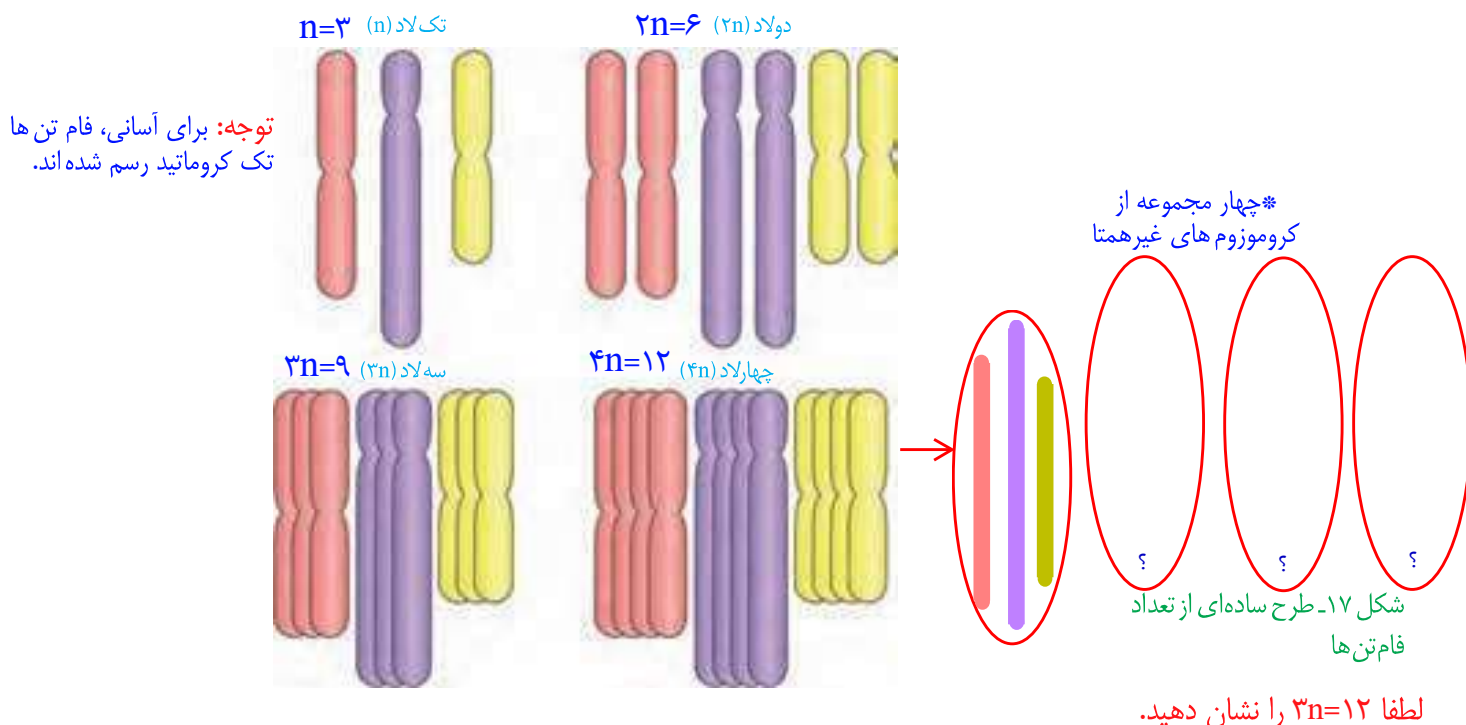
رخ دهد، ولی چون یاخته های حاصل از کاستمان در ایجاد نسل بعد دخالت مستقیم دارند، از اهمیت

بیشتری برخوردارند.

چندلادی شدن: اگر در مرحله آنافاز همه فام تن ها بدون اینکه از هم جدا شوند به یک یاخته

بروند، آن یاخته دو برابر فام تن خواهد داشت و یاخته دیگر فاقد فام تن خواهد بود. در آزمایشگاه

می توان با تخریب رشته های دوک تقسیم این وضعیت را ایجاد کرد (شکل ۱۷).



به یاخته یا جانداري که یاخته‌های آن بیش از دو مجموعه فام‌تن داشته باشد، چندلاد گفته می‌شود؛ مثلاً گندم زراعی $6n$ و موز $3n$ است (شکل ۱۷). (شکل ۱۵-ص ۶۲ دوازدهم)

با هم ماندن فام‌تن‌ها: در این حالت، یک یا چند فام‌تن در مرحلهٔ آنافاز (رشتمان و کاستمان) از هم جدا نمی‌شوند. بنابراین، در یاخته‌های حاصل، کاهش یا افزایش یک یا چند فام‌تن مشاهده می‌شود (شکل ۱۸). نمونهٔ این حالت، **نشانگان داون** است. به آمیزه‌ای از نشانه‌های یک بیماری، یا یک حالت **نشانگان** می‌گویند. افراد مبتلا به داون، در یاخته‌های پیکری خود 47 فام‌تن دارند (شکل ۱۸). فام‌تن اضافی مربوط به شمارهٔ ۲۱ است؛ یعنی یاخته‌های پیکری این افراد ۳ فام‌تن شمارهٔ ۲۱ دارند. علت بروز این حالت آن است که یکی از یاخته‌های جنسی ایجادکنندهٔ فرد، به جای یک فام‌تن شمارهٔ ۲۱، دارای دو فام‌تن ۲۱ بوده است. بالا بودن سن مادران در هنگام بارداری از عوامل مهم بروز این بیماری است؛ زیرا با افزایش سن مادر، احتمال خطای کاستمانی در تشکیل یاخته‌های جنسی وی بیشتر می‌شود. علت این موضوع را در فصل‌های آینده خواهید آموخت.

عوامل محیطی نیز می‌توانند موجب اختلال در تقسیم کاستمان شوند. دخانیت^۲، الکل، مجاورت با پرتوهای مضر^۴ و آلودگی‌ها نیز می‌توانند در روند جدا شدن فام‌تن‌ها در هر دو جنس، اختلال ایجاد کنند.

علائم نشانگان داون:

نیم رخ مسطح، چشمان مورب رو به بالا، گوش‌های کوچک، وجود تک خط در وسط کف دست، زبان بزرگ، شلی عمومی بدن، شکاف لب یا سقف دهان، عقب ماندگی ذهنی، شل بودن پوست بدن در دوران نوزادی شل بودن عضلات شکم.



شکل ۱۸- کاریوتیپ یک فرد مبتلا به

داون. آیا می‌توانید جنسیت این فرد را

تشخیص دهید؟ $45+XX$

$2n+1=47$

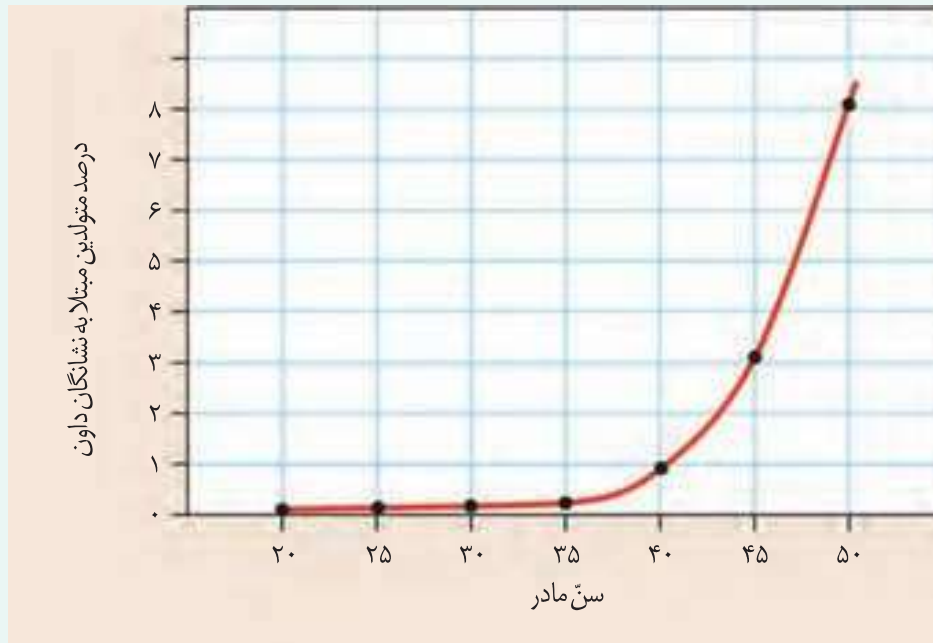
با استفاده از منابع علمی، با انواع دیگری از بیماری‌های ناشی از باهم ماندن فام‌تن‌ها آشنا شوید و گزارش این بررسی را در کلاس ارائه کنید.

فعالیت ۶

وقتی مادران در سن بالا باردار می شوند، احتمال این که فرزندشان مبتلا به نشانگان داون باشد بیشتر است. این افزایش احتمال در سنین بالای ۴۰ سال بیشتر خواهد بود. اگر احتمال متولدین مبتلا به نشانگان داون در مادران ۳۵ ساله را حدوداً ۰/۳ درصد در نظر بگیریم، این احتمال در مادران ۴۰ ساله ۰/۷ درصد رشد دارد و در بازه سنی ۴۰-۴۵ سالگی، ۲ درصد و در فاصله ۴۵-۵۰ سالگی ۵ درصد رشد نشان می دهد. بنابراین بین افزایش درصد تولد فرزندان با نشانگان داون و سن مادر رابطه مستقیم وجود دارد.

فعالیت ۷

منحنی زیر، رابطه بین سن مادر در هنگام بارداری و احتمال به دنیا آمدن فرزند مبتلا به نشانگان داون را نشان می دهد. منحنی را تفسیر کنید.[↑]



مقایسه ی میتوز و میوز برای سلول انسان

میوز				میتوز			
تعداد عدد هاپلوئید n	تعداد رشته ی DNA	تعداد کروموزوم	مراحل / کمیت	تعداد عدد هاپلوئید n	تعداد رشته ی DNA	تعداد کروموزوم	مراحل / کمیت
2n	46	46	اینترفاز قبل از سنتز	2n	46	46	اینترفاز قبل از سنتز
2n	92	46 م	اینترفاز بعد از سنتز	2n	92	46 م	اینترفاز بعد از سنتز
2n	92	46 م	پروفاز I و متافاز I	2n	92	46 م	پروفاز و متافاز
قطب	کل	قطب	کل	قطب	کل	قطب	کل
n	2n	46	92	2n	4n	46	92
n	46	23 م	تلوفاز I (هر سلول)	2n	46	46	تلوفاز (هر سلول)
n	46	23 م	پروفاز II و متافاز II				
قطب	کل	قطب	کل				
n	2n	23	46				
n	23	23	تلوفاز II (هر سلول)				

توجه : حرف م = مضاعف شده

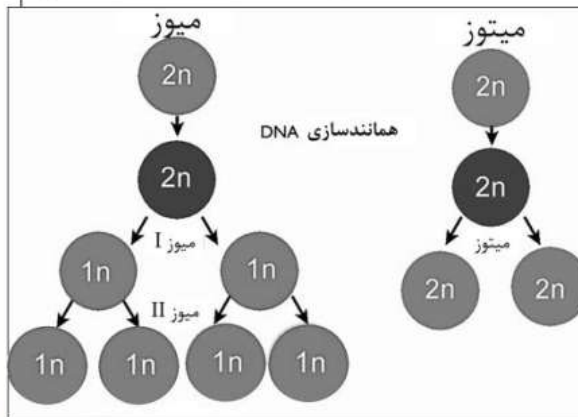
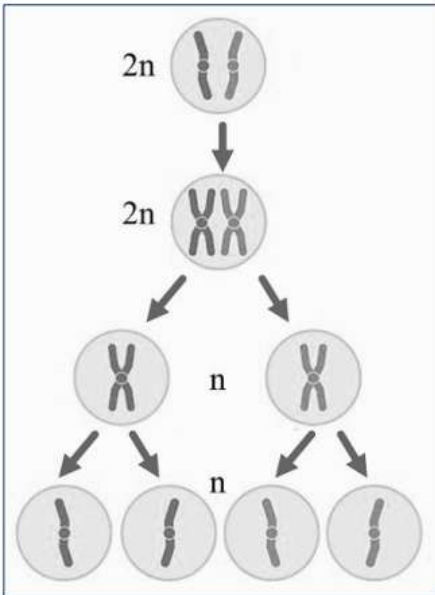
جمع بندی-گ ۳- با تشکر ویژه از استاد سید عبدالله هاشمی-سیرجان

گفتار ۳ میوز و تولید مثل جنسی

n (چهار سلول هاپلوئید) $\xrightarrow{\text{میوز}}$ $2n$ (یک سلول دیپلوئید)

- میوز: نوعی تقسیم هسته که طی آن تعداد کروموزوم های سلول نصف می شود.
- در میوز هسته دو بار متوالی تقسیم می شود.

✓ میتوز در همه سلول ها می تواند انجام شود ($n, 2n, 3n, 4n, 5n$) اما میوز فقط در سلول های $2n, 4n, 6n$ (سلول هایی که ضریب n آنها زوج باشد).



- | | | | |
|--|----------|--------------------|--|
| فشرده، ضخیم و کوتاه شدن رشته های کروماتین (فامینه) | پروفاز ۱ | میوز ۱ (کاستمان ۱) | |
| تشکیل تتراد (چهارتایه): کروموزوم های همتا (فام تن های همتا) از طول کنار هم قرار می گیرند | | | |
| تخریب پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی | | | |
| حرکت سانتیریول ها (میانک ها) به دو طرف یاخته و تشکیل دوک تقسیم بین آنها | | | |
| اتصال چهارتایه از ناحیه سانترومر به رشته های دوک | | | |
| حداکثر فشردگی کروموزوم ها | متافاز ۱ | | |
| قرار گرفت تترادها (چهارتایه ها) در استوای یاخته، روی رشته های دوک | | | |
| کوتاه شدن رشته های دوک | آنافاز ۱ | | |
| از هم جدا شدن کروموزوم های همتا | | | |
| حرکت کروموزوم ها به سمت قطبین یاخته | | | |
| رسیدن کروموزوم ها به دو سوی یاخته | تلفوز ۱ | | |
| تشکیل دوباره پوشش هسته | | | |

- ✓ در آنافاز ۱ میوز کروماتیدهای خواهری از هم جدا نمی شوند
- ✓ معمولاً در پایان کاستمان ۱ تقسیم سیتوپلاسم انجام می شود.
- ✓ نتیجه کاستمان ۱ ایجاد دو یاخته است که هر کدام نیمی از کروموزوم ها را دریافت کرده است.

✓ در فاصله دو تقسیم میوز DNA همانند سازی نمی‌کند
✓ اتفاقات میوز ۲ بسیار مشابه تقسیم میتوز است.

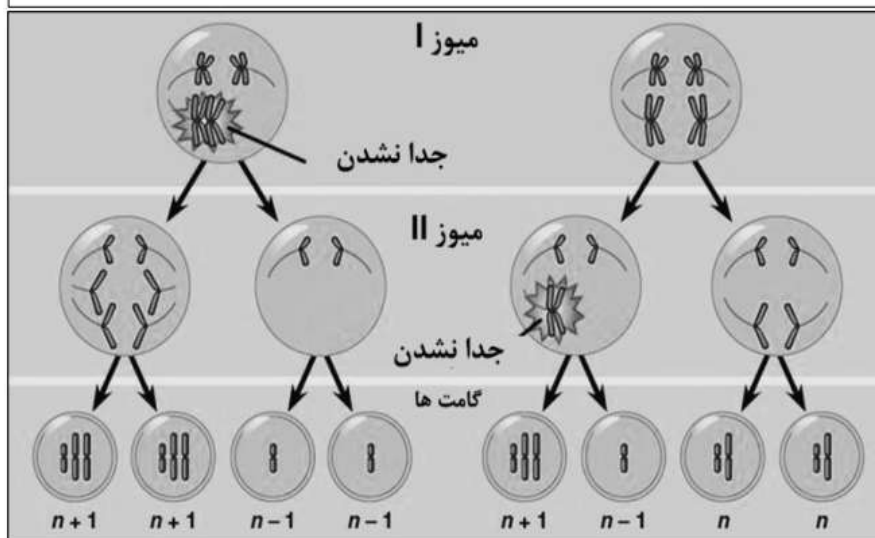
■ تتراد: ساختار چهار کروماتیدی که از کنار هم قرار گرفتن دو کروموزوم همتا (هر کدام دو کروماتید) ایجاد می‌شود.
(هر تتراد: ۲ سانترومر، ۴ کروماتید و ۴ مولکول DNA دارد)

✓ سانتیریول‌ها برای تقسیم میتوز یک بار و در یک مرحله (اینترفاز) و برای تقسیم میوز ۳ بار و طی دو مرحله (اینترفاز پیش از میوز ۱ و قبل از میوز ۲) همانند سازی می‌کنند.



با هم ماندن خام تن ها؛ یک یا چند خام تن در مرحله آنافاز (رشتمان و کاستمان) از هم جدا نمی شوند. بنابراین، در یافته های حاصل، کاهش یا افزایش یک یا چند خام تن مشاهده می شود

✓ اشتباه در تقسیم می تواند، هم در تقسیم رشتمان و هم در تقسیم کاستمان رخ دهد، ولی چون یافته های حاصل از کاستمان در ایجاد نسل بعد رقالت مستقیم دارند، از اهمیت بیشتری برخوردارند.



✓ جدا نشدن کروموزومی ممکن است در میوز I یا میوز II اتفاق بیافتد.

نشانگان (سیندروم): آمیزه ای از نشانه های یک بیماری، یا یک حالت. (مجموعه علائم مربوط به یک بیماری که در بخش های مختلف بدن قابل مشاهده است).

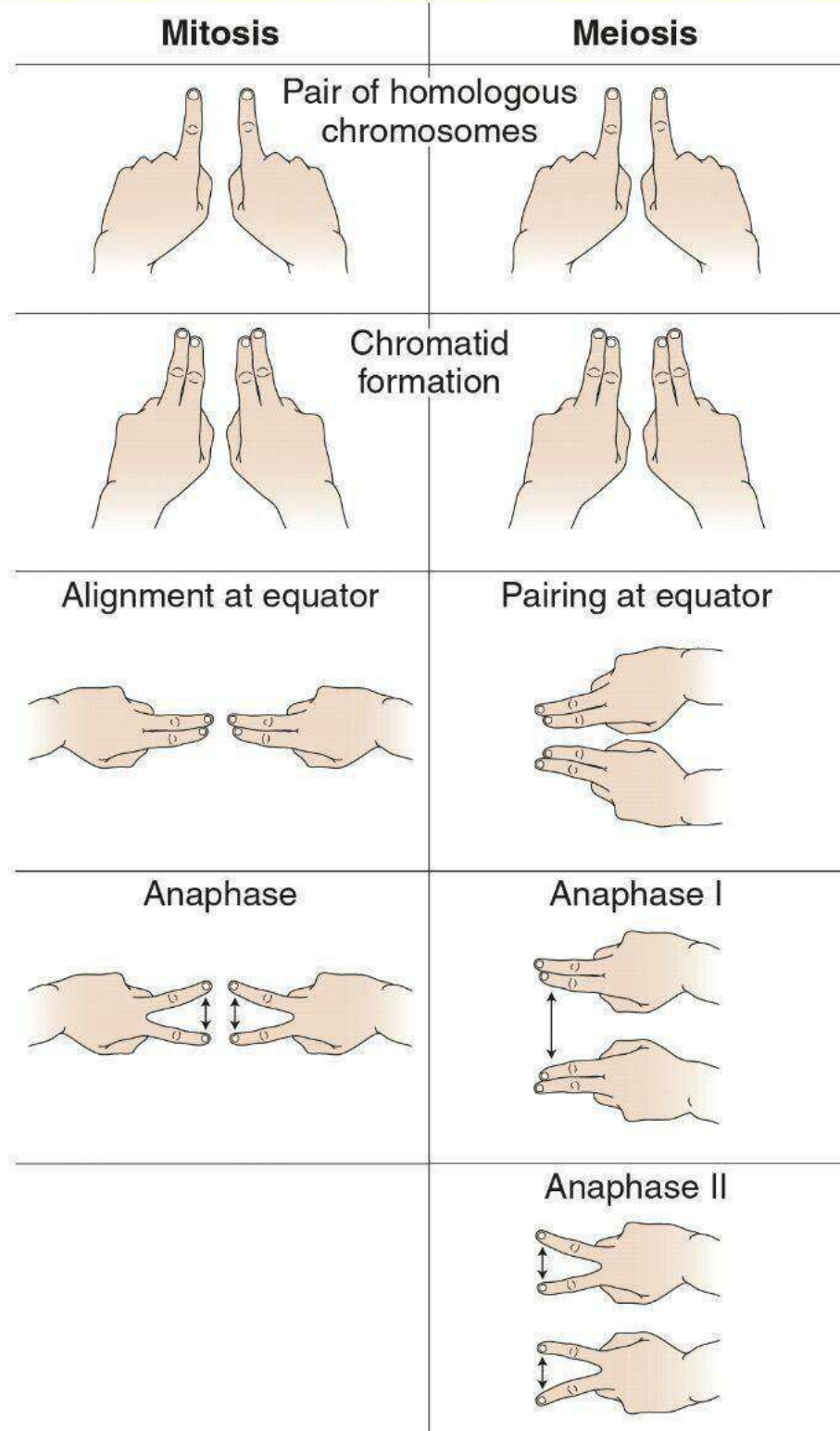
✓ با افزایش سن مادر، احتمال خطای میوزی در تشکیل یافته های جنسی بیشتر می شود.

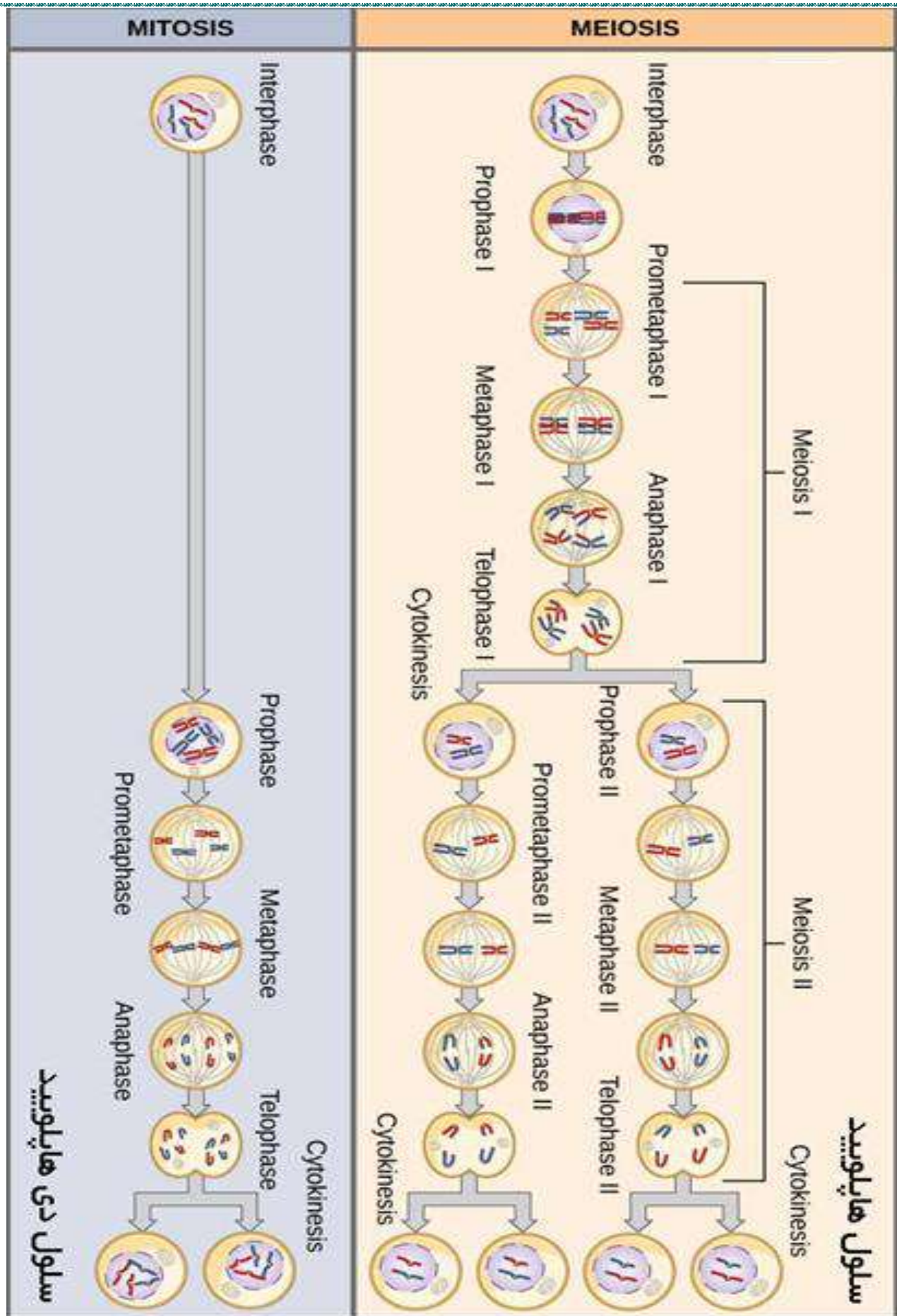
عوامل محیطی موثر در فضای

میوزی در هر دو جنس:

- مصرف دقانیات
- نوشیدنی های الکلی
- پرتوهای مفر
- آلودگی ها

The main events of mitosis and meiosis





@BioSalar_Ch

@BioSalar_Ch

چند نمونه پرسش فصل ۶- گفتار ۳

الف- درست یا نادرست؟

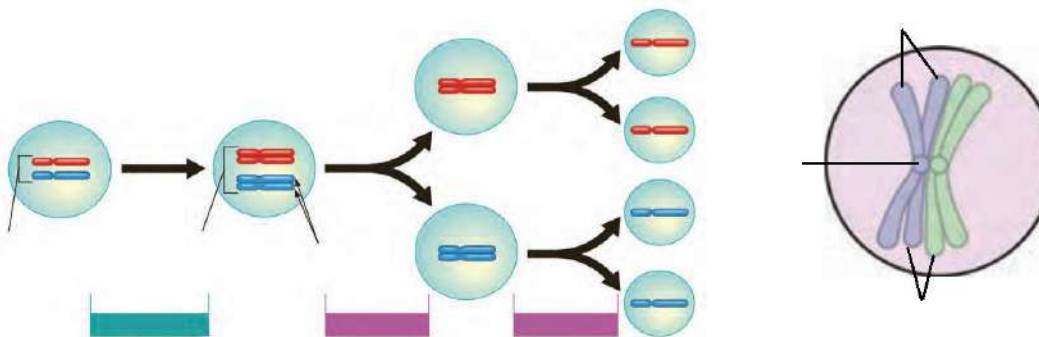
- ۱- همانند پس از تقسیم هسته در رشتان، در کاستمان نیز پس از تقسیم هسته، سیتوپلاسم تقسیم می‌شود. ()
- ۲- تعداد یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز دو برابر این تعداد پس از تقسیم میتوز می‌باشد. ()
- ۳- یاخته‌ها در روند تقسیم میوز برخلاف تقسیم میتوز دچار اشتباه می‌شوند. ()
- ۴- همیشه در پایان کاستمان ۱ تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود. ()

ب- انتخابی و یا تکمیلی؟

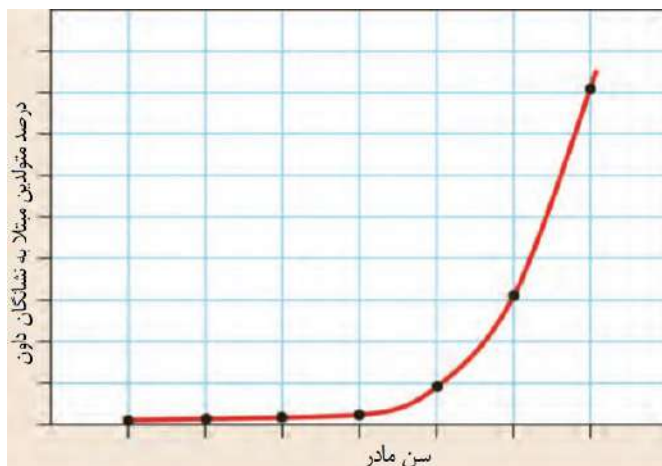
- ۱- پوشش هسته در کاستمان بار تخریب می‌شود و در پایان کاستمان یاخته‌های حاصل تعداد فام تن‌های یاخته مادر را دارند.
- ۲- ساختار چهار فامینکی در مرحله و جدا شدن فامینک‌های خوهری در رخ می‌دهد.
- ۳- (کاستمان ۱- کاستمان ۲) بسیار شبیه رشتان است و از کنار هم قرار گرفتن طولی (فام تن‌های همتا- فامینه‌های خوهری) تتراد بوجود می‌آید.
- ۴- در یاخته $2n=12$ ، هر مجموعه دارای (سه- چهار) فام تن غیرهمتا و در یاخته $4n=12$ ، هر مجموعه دارای (سه- چهار) فام تن غیرهمتا می‌باشد.

پ- پرسش تشریحی؟

- ۱- علت بروز نشانگان داون را توضیح دهید. عدد فام تنی آن را بنویسید.
- ۲- مراحل تقسیم میوز برای یاخته‌ای با $2n=4$ را رسم کنید.
- ۳- مرحله متافاز میتوزی و متافاز ۱ و ۲ میوزی را برای یاخته‌ای با $2n=6$ رسم کنید. در این مراحل چند ریزلوله سانتیریولی در یاخته وجود دارد؟
- ۴- خطاهای تقسیم یاخته‌ای که منجر به چند لادی شدن و با هم ماندن فام تن‌ها می‌شود را با هم مقایسه نمایید.
- ۵- نام گذاری شکل‌ها؟



۶- نمودار زیر را تفسیر نمایید.



فصل ۶ پایه یازدهم

مراحل میتوز

- ✓ در تقسیم میتوز یک یاختهٔ دیپلوئید، در مرحلهٔ تلوفاژ پوشش هسته‌ای در اطراف دو مجموعهٔ کروموزومی (نه هر مجموعهٔ کروموزومی) قطبین یاخته بازسازی می‌شود. (داخل ۹۹)
- ✓ در تقسیم میتوز در مرحلهٔ تلوفاژ فام‌تن‌های کوتاه و فشرده شروع به باز شدن می‌نمایند. (داخل ۹۹)
- ✓ در پایان مرحلهٔ آنافاز تقسیم میتوز، کروموزوم‌های تک کروماتیدی در دو قطب یاخته تجمع می‌یابند. (داخل ۹۹)
- ✓ در مرحلهٔ متافاز تقسیم میتوز، کروموزوم‌های غیر هم‌ساخت در وسط یاخته به‌صورت ردیف در می‌آیند. (داخل ۹۹)
- ✓ در اواخر مرحلهٔ آنافاز تقسیم میتوز رشته‌های دوک به فام‌تن‌های تک کروماتیدی اتصال دارند. (خارج ۹۹)

تقسیم سیتوپلاسم گیاهی و جانوری

- ✓ در یک یاختهٔ گیاهی، شروع مراحل و فراهم‌شدن نخستین مقدمات مربوط به تقسیم سیتوپلاسم در مرحلهٔ آنافاز تقسیم صورت می‌گیرد (داخل ۹۹)
- ✎ فقط گروهی (گیاهان) از جاندارانی تولیدکننده‌ای که با کمک دی‌اکسیدکربن، اکسیژن تولید می‌کنند، در محل تشکیل دیوارهٔ جدید صفحهٔ یاخته‌ای تشکیل می‌دهند. (داخل ۱۴۰۱)
- ✎ صفحهٔ یاخته‌ای در یاخته‌های گیاهی در نتیجهٔ ادغام ریزکیسه‌های حاوی پیش‌سازهای دیوارهٔ یاخته‌ای ایجاد می‌شود. (دی ۱۴۰۱)
- ✓ به‌منظور تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های مریستمی ریشهٔ لوبیا، صفحهٔ یاخته‌ای در بخش میانی یاخته به وجود می‌آید. (اردیبهشت ۱۴۰۳)
- ✓ به‌منظور تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های مریستمی ریشهٔ لوبیا، با استفاده از غشای ریزکیسه‌های گلزی، غشاهای جدیدی شکل می‌گیرد. (اردیبهشت ۱۴۰۳)
- ✓ به‌منظور تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های مریستمی ریشهٔ لوبیا، ریزکیسه‌های غنی از پیش‌سازهای تیغهٔ میانی (پکتین) در بخشی از یاخته تجمع یابند. (اردیبهشت ۱۴۰۳)
- ✓ یاخته‌های گیاهی فاقد سانتیریول هستند. (اردیبهشت ۱۴۰۳)
- ✓ در یاخته‌های جانوری به‌منظور تقسیم هسته و سیتوپلاسم اندامک‌های استوانه‌ای (حاوی دسته‌های سه‌تایی از لوله‌های پروتئینی - سانتیریول) دوبار می‌شود. (اردیبهشت ۱۴۰۳)

تنظیم تقسیم و سرطان

- ✎ یاخته‌هایی که تنظیم بیان ژن از حالت طبیعی خارج شده است، ممکن است از هر سه نقطهٔ واری چرخهٔ یاخته‌ای عبور کند (تومور). (دی ۱۴۰۱)
- ✎ هر یاخته‌ای که تنظیم بیان ژن در آن از حالت طبیعی خارج شود، الزاماً موجب ایجاد تومور نمی‌شود. (دی ۱۴۰۱)
- ✓ عملکرد طبیعی نوعی اندام به‌واسطهٔ ظهور نوعی تومور خوش‌خیم همانند نوعی تومور بدخیم دستخوش اختلال شده باشد. (داخل ۱۴۰۲)
- ✓ در انواع تومورها ممکن است طول عمر گروهی از رناهای پیک یاخته افزایش و یا گروهی کاهش یافته باشد. (داخل ۱۴۰۲)
- ✓ همهٔ انواع تومورها در نتیجهٔ عدم تعادل بین تقسیم یاخته و مرگ و تقسیمات تنظیم نشده آن‌ها به وجود آمده است. (داخل ۱۴۰۲)
- ✓ در تومورهای بدخیم برخلاف خوش‌خیم، یاخته‌های تومور به یاخته‌های بافت مجاور خود تهاجم کرده‌اند. (داخل ۱۴۰۲)
- ✓ تومورهای بدخیم برخلاف خوش‌خیم، توسط جریان خون یا لنف در بافت‌های دیگر گسترش (متاستاز) می‌یابند. (داخل ۱۴۰۲)
- ✓ گروهی از تومورهای بدخیم یاخته‌هایی دارند که از نواحی دیگر بدن آمده‌اند (متاستاز) و رشد سریعی یافته‌اند. (خارج ۱۴۰۲)

مرگ یاخته‌ها

- ✓ مرگ برنامه‌ریزی شده برخلاف بافت‌مردگی بدون پاسخ التهابی صورت می‌گیرد. (داخل ۱۴۰۰)
- ✓ مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای برخلاف بافت‌مردگی اثرات مثبتی را برای بدن ایجاد می‌کند. (داخل ۱۴۰۰)
- ✓ در گروهی از انواع مرگ برنامه‌ریزی شده (مرگ یاخته در نقطهٔ واری اول) برخلاف گروهی دیگر انواع مرگ برنامه‌ریزی شده (ترشح پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته‌ای) ابتدا تغییر در غشای یاخته صورت نمی‌گیرد. (داخل ۱۴۰۰)
- ✓ در مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته‌ای برخلاف بافت‌مردگی، یاخته به سبب فعال‌شدن پروتئین‌های تجزیه‌کننده (نه فعالیت درشت‌خوار) می‌میرد. (داخل ۱۴۰۰)

(دی ۱۴۰۱)

❏ یاخته‌های توموری در بدن انسان ممکن است با دریافت علائمی دستخوش مرگ یاخته‌ای شوند.

تغییر در تعداد فام‌تن‌ها

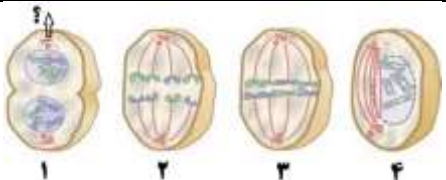
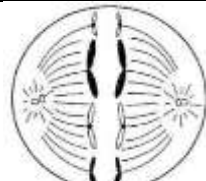
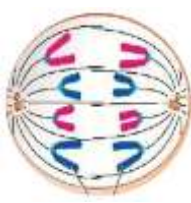
- ✓ با فرض جدانشدن فام‌تن‌ها در یکی از تقسیمات میوز ۲، گروهی از گامت‌های ایجاد شده طبیعی خواهند بود. (داخل ۱۴۰۱)
- ✓ با فرض جدانشدن فام‌تن‌ها در یکی از تقسیمات میوز ۱، همه گامت‌های ایجاد شده غیر طبیعی هستند. (داخل ۱۴۰۱)
- ✓ با فرض جدانشدن فام‌تن‌ها در یکی از تقسیمات میوز ۲ نسبت به زمانی که جدانشدن فام‌تن‌ها در تقسیم اول کاستمان رخ دهد، گامت‌های متنوع‌تری تولید می‌شود. (داخل ۱۴۰۱)
- ✓ با فرض جدانشدن فام‌تن‌ها در یکی از تقسیمات میوز ۲، ۲ گامت غیر طبیعی و با فرض جدانشدن فام‌تن‌ها در یکی از تقسیمات میوز ۱، ۴ گامت غیر طبیعی ایجاد می‌شود. (داخل ۱۴۰۱)
- ✓ با فرض جدانشدن فام‌تن‌ها در یکی از تقسیمات میوز ۲ برخلاف زمانی که جدانشدن فام‌تن‌ها در تقسیم اول کاستمان رخ دهد، به تعداد گامت‌های طبیعی گامت غیرطبیعی ایجاد می‌شود. (داخل ۱۴۰۱)
- ✓ با فرض جدانشدن فام‌تن‌ها در یکی از تقسیمات میوز ۲ همانند زمانی که جدانشدن فام‌تن‌ها در تقسیم اول کاستمان رخ دهد، گامت‌هایی با فام‌تن بیشتر تولید می‌شود. (خارج ۱۴۰۱)
- ✓ با فرض لقاح گامت‌های یک گیاه $2n$ که جدانشدن فام‌تن‌های آن در یکی از تقسیمات میوز ۲ صورت گرفته باشد با گامت‌های گیاه $4n$ تعداد زاده‌های حامل کمترین فام‌تن ($1/4$) برابر با زاده‌هایی است که بیشترین فام‌تن ($1/4$) را دارند. (دی ۱۴۰۱)
- ✓ با فرض لقاح گامت‌های یک گیاه $2n$ که جدانشدن فام‌تن‌های آن در یکی از تقسیمات میوز ۲ صورت گرفته باشد با گامت‌های گیاه $4n$ تعداد زاده‌های دارای سه مجموعه فام‌تن ($2/4$) بیشتر از زاده‌هایی است که دو مجموعه فام‌تن ($1/4$) را دارند. (دی ۱۴۰۱)
- ✓ با فرض لقاح گامت‌های یک گیاه $2n$ که جدانشدن فام‌تن‌های آن در یکی از تقسیمات میوز ۲ صورت گرفته باشد با گامت‌های گیاه $4n$ تعداد زاده‌های فقط زیستا ($3n - 2/4$) بیشتر از زاده‌هایی است که چهار مجموعه فام‌تن ($1/4$) را دارند. (دی ۱۴۰۱)
- ✓ با فرض لقاح گامت‌های یک گیاه $2n$ که جدانشدن فام‌تن‌های آن در یکی از تقسیمات میوز ۲ صورت گرفته باشد با گامت‌های گیاه $4n$ تعداد زاده‌های حامل ژن‌های هردو والد ($3n$ و $4n - 3/4$) بیشتر از زاده‌هایی است که فقط ژن‌های یک والد ($2n - 1/4$) را دارند. (دی ۱۴۰۱)

م. صفی - چهارمجال و بختیاری

صفحه	گفتار ۱		
۸۰	جاهای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید. در مراحل فشرده شدن فام تن: پیچیدن دنا به دور ۱ ← منجر به تشکیل ۲ ← افزایش فشردگی (۱- هیستون ۲- نوکلئوزوم هسته تن)	۴۰۴/۳	۰/۵
۸۱	نقش کاربوتیپ تهیه شده از مرحله متافاز در یک یاخته جانوری را بنویسید. (یک مورد) تعیین تعداد فام تن ها - تشخیص برخی از ناهنجاری های فام تنی (ذکر یک مورد کافی است)	۱۴۰۴/۲ شبه نهایی صبح	۰/۲۵
۸۱	سلول پیکری انسان که دارای بیش از یک کروموزوم X باشد، (قطعا/ احتمالا) یک سلول زن است.	۱۴۰۴/۲ شبه نهایی عصر	۰/۲۵
۸۲	چه یاخته هایی وارد مرحله G ₀ می شوند؟ یاخته هایی که به طور موقت یا دائمی تقسیم نمی شوند.	۱۴۰۳/۱ شبه نهایی عصر	۰/۵
۸۳	در کوتاه ترین مرحله اینترفاز ساخت پروتئین ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم یاخته پیدا می کنند .	۱۴۰۳/۱ شبه نهایی صبح	۰/۲۵
۸۳	در کدام مرحله از چرخه یاخته ای یک سلول گیاهی دارای تقسیم میتوز، مقدار دنا دو برابر می شود؟	۱۴۰۴/۲ شبه نهایی عصر	۰/۲۵
۸۳	در مرحله S اینترفاز (ماده وراثتی - تعداد فام تن) دو برابر می شود.	۴۰۴/۳	۰/۲۵

صفحه	گفتار ۲		
۸۴	در یاخته های جانوری، میانک (سانتریول)، ساخته شدن رشته های دوک را سازمان می دهند .	۱۴۰۳/۱ شبه نهایی عصر	۰/۲۵
۸۴	برای عبارت زیر دلیل علمی بنویسید. در طی تقسیم هسته ساختاری به نام دوک تقسیم ایجاد می شود. برای حرکت (۰/۲۵) و جدا شدن صحیح فام تن ها (۰/۲۵) در طی تقسیم هسته ساختاری به نام دوک تقسیم ایجاد می شود.	۱۴۰۳/۱ شبه نهایی صبح	۰/۵
۸۵	در مرحله ای از رشتمان (میتوز) یاخته پوششی انسان که بلافاصله (قبل - بعد) از آن ، فام تن ها (کروموزوم ها) بیشترین فشردگی را پیدا می کنند ، شبکه آندوپلاسمی تجزیه می شود.	۱۴۰۴/۲ شبه نهایی صبح	۰/۲۵
۸۵	از نظر دو فامینکی یا تک فامینکی بودن فام تن ها در مراحل مختلف تقسیم رشتمان، در انتهای مرحله ای که میانک ها (سانتریول ها) به سمت دو قطب یاخته حرکت می کنند، فام تن ها هستند.	۱۴۰۴/۲ شبه نهایی صبح	۰/۲۵
۸۵	تصویر روبه رو چه مرحله ای از تقسیم رشتمان (میتوز) را نشان می دهد؟ پرومتافاز	۴۰۳/۳	۰/۲۵
۸۶	کدام ساختارها در هنگام تشکیل دیواره جدید در یاخته های گیاهی ایجاد می شود؟	۱۴۰۳/۱ شبه نهایی عصر	۰/۵
۸۶	در هنگام تقسیم یاخته گیاهی، با تجمع ریزکیسه های و به هم پیوستن آن ها، صفحه یاخته ای تشکیل می شود. دستگاه گلزی	۴۰۳/۳	۰/۲۵
۸۶	شکل ۹: در تقسیم سیتوپلاسم یاخته های گیاهی، منشاء غشاء یاخته های جدید چیست؟ غشای ریزکیسه ها (وزیکول ها) (نوشتن ریزکیسه هم صحیح است)	۴۰۴/۳	۰/۲۵
۸۶	فعالیت ۱: یکی از روش هایی که منجر به ایجاد یاخته های چند هسته ای در جانداران می شود را بنویسید. به هم پیوستن چند یاخته (تقسیم متوالی هسته بدون تقسیم سیتوپلاسم نیز نمره تعلق می گیرد.)	۴۰۳/۳	۰/۵
۸۷	مطابق با کتاب درسی، یکی از عوامل تنظیم تقسیم یاخته ای که مانند پدال گاز عمل می کند را ذکر کنید. اریتروپوئین یا عامل رشد (به پروتئین و نوشتن کلمه هورمون هم نمره تعلق می گیرد) (یک مورد)	۴۰۴/۳	۰/۲۵
۸۸ ۸۲	شکل ۱۰: نقطه واریسی در (بلندترین - کوتاه ترین) مرحله اینترفاز، یاخته را از سلامت دنا مطمئن می کند.	۴۰۳/۳	۰/۲۵
۸۸	نوعی تومور خوش خیم را نام ببرید که در بالغین متداول است.	۱۴۰۳/۱ شبه نهایی عصر	۰/۲۵
۸۸	شکل ۱۱: تقسیمات تنظیم نشده یاخته های رنگدانه دار در پوست، منجر به ایجاد چه نوع سرطانی می شود؟	۴۰۳/۳	۰/۲۵
۸۸	لیپوما یکی از انواع تومورهای خوش خیم است که در افراد متداول است.	۱۴۰۴/۲ شبه نهایی عصر	۰/۲۵
۸۸	فراهم بودن پروتئین های دوک تقسیم، در کدام مرحله از چرخه یاخته ای یک سلول گیاهی دارای تقسیم میتوز، واریسی می شود؟	۱۴۰۴/۲ شبه نهایی عصر	۰/۲۵
۸۹	روشی که در آن تمام یا بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان برداشته می شود نام دارد.	۱۴۰۳/۱ شبه نهایی عصر	۰/۲۵

۰/۲۵	۱۴۰۴/۲ شبه‌نهایی عصر	درست	شیمی درمانی با استفاده از داروها باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه بدن می‌شود.	۸۹
۰/۲۵	۴۰۴/۳	شیمی درمانی	در کدام روش درمان سرطان، تقسیم یاخته‌ها در همه بدن، تحت تأثیر قرار می‌گیرد؟	۸۹
۰/۵	۱۴۰۳/۱ شبه‌نهایی صبح		برای عبارت زیر دلیل علمی بنویسید. «شیمی درمانی باعث ریزش مو در افراد می‌شود.» این روش درمانی می‌تواند به یاخته‌های پیاز مو نیز آسیب برساند (۰/۲۵) مرگ این یاخته‌ها از عوارض جانبی شیمی درمانی است که باعث ریزش مو می‌شود. (۰/۲۵)	۸۹
۰/۵	۵۱۴۰۳/۱		چرا در آفتاب سوختگی، مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای اتفاق می‌افتد؟ چون پرتوهای خورشید دارای اشعه فرابنفش‌اند آفتاب‌سوختگی می‌تواند سبب آسیب به دنا یاخته‌ها و بروز سرطان شود که مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای، با از بین بردن یاخته‌های آسیب دیده آن‌ها را حذف می‌کند.	۹۱
۰/۲۵	۱۴۰۳/۱ شبه‌نهایی صبح		آفتاب‌سوختگی (همانند/ برخلاف) حذف پرده‌های بین انگشتان پا دردوران جنینی برخی پرندگان، مثالی برای مرگ برنامه‌ریزی شده می‌باشد.	۹۱
۰/۵	۱۴۰۴/۲ شبه‌نهایی صبح		برای مورد زیر یک دلیل علمی بنویسید. شکل ۱۰: نقطه واریسی G_1 می‌تواند از بروز سرطان در اثر آفتاب سوختگی ناشی از پرتوهای فرابنفش خورشید جلوگیری کند. چون در آفتاب سوختگی ناشی از پرتوهای فرابنفش خورشید، دنا آسیب می‌بیند (۰/۲۵) و در نقطه واریسی G_1 ، سلامت دنا مورد بررسی قرار می‌گیرد. (۰/۲۵)	۹۱ ۸۸

صفحه	گفتار ۳													
۹۲	دو جفت فام‌تن (کروموزوم) هم‌تا و دو کروماتیدی که از طول، مجاور و متصل هستند چهارتایه (تتراد) نامیده می‌شوند. نادرست	۰/۲۵	۱۴۰۳/۱ شبه‌نهایی صبح											
۸۵ ۹۲	هر کدام از موارد ستون A با کدام مورد از ستون B ارتباط منطقی دارد؟ (در ستون B یک مورد اضافی است)	۰/۲۵	۴۰۴/۳	<table><tr><th>ستون A</th><th>ستون B</th></tr><tr><td>الف) تجزیه پروتئین‌های اتصال در ناحیه سانترومر</td><td>۱) تجزیه شبکه آندوپلاسمی</td></tr><tr><td>ب) وجود دو هسته مشابه در یاخته</td><td>۲) حداکثر فشردگی فام‌تن‌ها</td></tr><tr><td>پ) تشکیل چهارتایه (تتراد)</td><td>۳) شروع باز شدن فام‌تن‌ها</td></tr><tr><td></td><td>۴) کوتاه شدن رشته‌های دوک</td></tr></table> الف) ۴ ب) ۳ پ) ۱	ستون A	ستون B	الف) تجزیه پروتئین‌های اتصال در ناحیه سانترومر	۱) تجزیه شبکه آندوپلاسمی	ب) وجود دو هسته مشابه در یاخته	۲) حداکثر فشردگی فام‌تن‌ها	پ) تشکیل چهارتایه (تتراد)	۳) شروع باز شدن فام‌تن‌ها		۴) کوتاه شدن رشته‌های دوک
ستون A	ستون B													
الف) تجزیه پروتئین‌های اتصال در ناحیه سانترومر	۱) تجزیه شبکه آندوپلاسمی													
ب) وجود دو هسته مشابه در یاخته	۲) حداکثر فشردگی فام‌تن‌ها													
پ) تشکیل چهارتایه (تتراد)	۳) شروع باز شدن فام‌تن‌ها													
	۴) کوتاه شدن رشته‌های دوک													
۹۳	شکل‌های زیر مراحل تقسیم کاستمان (میوز ۱) را نشان می‌دهند، با توجه به آن‌ها به سؤالات زیر پاسخ دهید. الف) شکل ۳ کدام مرحله میوز را نشان می‌دهد؟ متافاز ب) اتفاق مهم مرحله ۲ را بنویسید. جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا ج) نام مورد مشخص شده در شماره ۱ را بنویسید. سانتریول د) با هم ماندن فام‌تن‌ها اغلب در کدام مرحله اتفاق می‌افتد؟ آنافاز ۱	۱	۱۴۰۳/۱ شبه‌نهایی صبح											
۹۳	در رابطه با تصویر روبه‌رو که مربوط به تقسیم کاستمان (میوز) می‌باشد، به سؤالات زیر پاسخ دهید. الف) تصویر دقیقاً کدام مرحله از تقسیم را نشان می‌دهد؟ مرحله آنافاز ۲ ب) قبل از شروع تقسیم تعداد فام‌تن‌های یاخته اولیه چقدر بوده است؟ ۸ فام‌تن	۰/۵	۱۴۰۴/۲ شبه‌نهایی صبح											
۹۳ ۹۳	با توجه به تصویر روبه‌رو که در مرحله‌ای از میوز قرار دارد به سؤالات زیر پاسخ دهید. الف) عدد کروموزومی سلول آغازکننده این تقسیم را بنویسید. $4n = 8$ ب) تصویر مرحله بعد را در کادر مشخص شده پاسخ‌نامه رسم کنید. پاسخ:	۱/۲۵	۱۴۰۴/۲ شبه‌نهایی عصر	 										
۹۳	ج) در کدام مرحله برای اولین بار هسته‌ها پلوئید قابل مشاهده است؟ تلوفاژ ۲													
۹۳	د) تقسیم سیتوپلاسم در این یاخته پس از چه مرحله‌ای آغاز می‌شود؟ آنافاز													
۱۰۹	ه) در کدام بخش از دستگاه تولید مثل زن رخ می‌دهد؟ لوله رحمی (فالوپ)													
۹۳	در پایان میوز ۱ طبیعی، دو یاخته به وجود می‌آیند که تعداد کروموزوم‌های هر کدام، (نصف-برابر) یاخته اولیه است. نصف	۰/۲۵	۱۴۰۳/۱ شبه‌نهایی عصر											

۰/۲۵	۱۴۰۳/۱ شبه‌نهایی عصر	متافاز ۱	در کدام مرحله از تقسیم میوز، چهار تابه (تترادها) در استوای یاخته، روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند؟	۹۳
۰/۵	۴۰۳/۳	با تخریب رشته‌های دوک	چگونه می‌توان در آزمایشگاه چند لادی شدن (پلی‌پلوئیدی) را ایجاد نمود؟	۹۴
۰/۵	۱۴۰۴/۲ شبه‌نهایی صبح		در رابطه با افراد مبتلا به نشانگان داون به سوالات زیر پاسخ دهید. الف) کدام یک از خطاهای کاستمانی منجر به تولد نوزاد مبتلا به نشانگان داون می‌شود؟ با هم ماندن فام‌تن‌ها ب) یاخته پیکری افراد مبتلا به نشانگان داون چند فام تن جنسی دارد؟ دو فام تن جنسی	۹۵
۰/۲۵	۴۰۳/۳	نادرست	نشانگان داون به دلیل اختلال در مرحله‌ای از تقسیم کاستمان (میوز) رخ می‌دهد که در آن مرحله، پوشش هسته در حال تخریب شدن است.	۹۳ و ۹۵
۰/۲۵	۴۰۳/۳	متافاز	برای تهیه کاریوتیپ از کدام مرحله تقسیم یاخته استفاده می‌شود؟	۸۱ و ۹۵



نمونه‌ای از سوالات مفهومی فصل ۶ زیست یازدهم

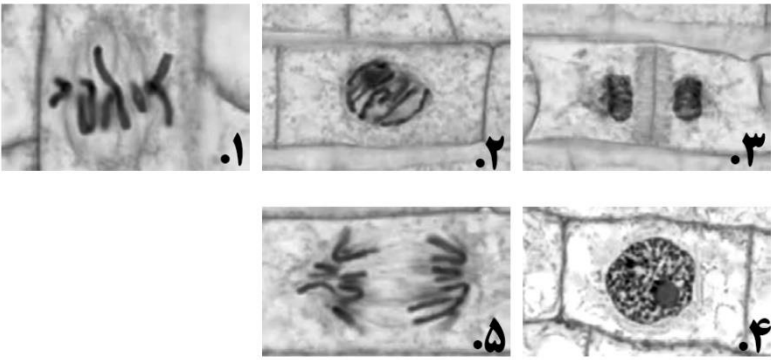
تهیه شده در دبیرخانه راهبری کشوری زیست‌شناسی و سلامت و بهداشت

مستقر در اداره کل آموزش و پرورش شهرستان‌های استان تهران



وزارت آموزش و پرورش
معاونت آموزش متوسط
دفتر آموزش دوره دوم متوسط نظری

ردیف	متن سوالات	بارم
۱	درستی یا نادرستی جملات زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید. الف) تعداد کروماتیدهای هر کروموزوم (فامتن) در طول مرحله ای که یاخته بیشتر عمر خود را در آن می گذرانند، تغییر می کند. ب) فامتن (کروموزوم)های یاخته های انسانی می توانند دارای یک فامتن (کروموزوم) شبیه به خود نباشند. ص ج) هر چرخه یاخته ای شامل سه مرحله می باشد. غ د) در هر آنافاز بخش هایی که از هم جدا می شوند از نظر نوع ژن یکسان اند. غ ه) رشته هایی که در سارکومر نازک و ضخیم دیده می شوند، در انجام مرحله دوم از چرخه یاخته در برخی یاخته ها نقش دارند. ص و) تقسیم سریع می تواند باعث افزایش سطح ایمنی شود. ص ز) تمام روش های درمان سرطان، تقسیم سلولی را تحت تاثیر قرار می دهند. غ ح) یک یاخته می تواند در پایان کاستمان (میوز)، دارای ۳ مجموعه فامتنی باشد. ص	۲
۲	در هر یک از عبارت های زیر جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید. الف) کوتاه ترین مرحله از مرحله ای که یاخته بیشتر عمر خود را در آن می گذرانند، <u>مرحله وقفه دوم G2</u> می باشد. ب) در هر <u>نوکلئوزوم (هسته تن)</u> مولکول دنا به دور مولکول هایی به نام <u>هیستون</u> پیچیده است. مجموعه ای از ریزلوله های پروتئینی، <u>دوک تقسیم</u> نامیده می شود. پ) در یاخته گیاهی، <u>حلقه انقباضی</u> تشکیل نمی شود.. ت) در مرحله <u>تلوفاز</u> فامتن ها شروع به باز شدن می کنند و تا به صورت <u>فامینه</u> در آیند. ث) علت اصلی سرطان، بعضی <u>تغییرات در ماده ژنتیکی</u> دارد.	۲
۳	برای کامل کردن هر یک از عبارت های زیر، از بین کلمات داخل پرانتز، <u>کلمه مناسب</u> را انتخاب کنید. الف) اولین یاخته سازنده بدن انسان (<u>همانند</u> - برخلاف) سلولی از بدن انسان که در پایان متافاز ۱ قرار دارد، (هاپلوئید - <u>دیپلوئید</u>) می باشد. ب) در یک مجموعه فام تنی، (<u>هیچ فام تنی</u> - فام تن ها دو به دو) با فام تن دیگر، برابر (می باشند - <u>نمی باشند</u>). ج) انجام کارهای معمول یاخته (<u>برخلاف</u> - همانند) ساخت پروتئین ها (<u>قبل</u> - بعد) از دو برابر شدن دنا انجام می شود. د) در یاخته های گیاهی در محل تشکیل دیواره، نخست (<u>صفحه یاخته ای</u> - تیغه میانی) تشکیل می شود که از تجمع ریزکیسه های (<u>دستگاه گلژی</u> - شبکه آندوپلاسمی) و به هم پیوستن آنها ایجاد می شود.	۳/۵

	ه) در نقطه واریسی (G1 - G2) اگر (عوامل لازم برای تقسیم فراهم نباشد - دنا آسیب دیده باشد و اصلاح نشود) فرایند های مرگ برنامه باخته ای به راه می افتد. و) از انواع تومورهای خوش خیم می توان به (ملانوما - لیپوما) اشاره کرد که در یاخته های (چربی - رنگدانه دار) ایجاد می شود. ز) آفتاب سوختگی (همانند - برخلاف) حذف پرده های بین انگشتان پا در پرندگان، مثالی برای (بافت مردگی - مرگ برنامه ریزی شده) می باشد.	
۱/۵	۴ در ارتباط با کاریوتیپ به سوالات زیر پاسخ کوتاه بدهید الف) هدف از تهیه آن چیست؟ (۲ مورد) تعیین تعداد فام تن ها / تشخیص بعضی ناهنجاری های فام تنی ب) بر چه اساسی مرتب سازی می شود؟ (۳ مورد) شکل / اندازه / محل قرارگیری سانترومر ج) کدام مرحله از تقسیم برای تهیه آن مناسب تر است؟ متافاز میتوز	
۱	۵ با توجه به شکل مقابل به سوالات زیر پاسخ بده  الف. تصویر مربوط به کدام یک از انواع تقسیم هسته می باشد ؟ تقسیم میتوز (رشتمان) ب. هر کدام از وقایع زیر در کدام یک از مراحل موجود در شکل رخ می دهد؟ ۱. تشکیل رشته های دوک تقسیم : شماره ۲ (متافاز) ۲. کوتاه شدن رشته های دوک تقسیم : شماره ۵ (آنافاز) ۳. تخریب رشته های دوک تقسیم : شماره ۳ (تلفوز)	
۴/۵	۶ برای هر یک از فعالیت های زیر دلیل علمی را بنویسید. الف) در طی تقسیم هسته ساختاری به نام دوک تقسیم ایجاد می شود. برای حرکت (۰/۲۵) و جدا شدن صحیح فامتن ها (۰/۲۵) در طی تقسیم هسته ساختاری به نام دوک تقسیم ایجاد می شود ب) سرعت تقسیم یاخته ها در س=انواع مختلف یاخته های سالم بدن متفاوت است. یاخته ها در پاسخ به بعضی عوامل محیطی (۰/۲۵) و مواد شیمیایی سرعت تقسیم خود را تنظیم می کنند. (۰/۲۵) ج) سرطان به بافت های مجاور حمله می کند. یاخته هایی از تومورهای بدخیم (۰/۲۵) می توانند جدا شوند و همراه با جریان خون، یا به ویژه لنف به نواحی دیگر بدن بروند (۰/۲۵) ، در آنجا مستقر شوند و رشد کنند (۰/۲۵). د) شیمی درمانی باعث ریزش مو در افراد می شود.	

	این روش درمانی می تواند به یاخته های پیاز مو نیز آسیب برساند (۰/۲۵). مرگ این یاخته ها از عوارض جانبی شیمی درمانی است که باعث ریزش مو می شود (۰/۲۵). ه) زن ها در بروز سرطان موثر اند. پروتئین ها، تنظیم کننده چرخه یاخته و مرگ آن هستند. (۰/۲۵) و پروتئین ها محصول عملکرد زن ها هستند. (۰/۲۵) و) بدن انسان یاخته هایی که دچار آفتاب سوختگی شده اند را حذف می کند. چون پرتوهای خورشید دارای اشعه فرابنفش اند (۰/۲۵) آفتاب سوختگی می تواند سبب آسیب به دنا یاخته ها (۰/۲۵) و بروز سرطان شود (۰/۲۵). ز) در جانداران دارای تولید مثل جنسی با وجود ترکیب شدن دو یاخته، عدد کروموزومی (معمولا) در طی نسل ها ثابت می ماند. نصف شدن تعداد کروموزوم ها در طی فرآیند تولید گامت ها (۰/۲۵) ح) افراد مبتلا به نشانگان داون در یاخته های پیکری خود دارای ۴۷ کروموزوم هستند. باهم ماندن کروموزوم های شماره ۲۱ (۰/۲۵) در مرحله آنافاز ۱ یا ۲ (۰/۲۵) در طی فرایند تولید گامت ها در یکی از والدین (۰/۲۵).	
۸	تقسیم سیتوپلاسم را در یاخته گیاهی و جانوری با یکدیگر مقایسه نمایید. (دو مورد) ۱- در یاخته جانوری نخست فرورفتگی و حلقه انقباضی ایجاد می شود اما در یاخته گیاهی نخست صفحه یاخته ای ایجاد می شود. ۲- در ایجاد حلقه انقباضی اکتین و میوزین نقش دارند اما در ساخته شدن صفحه یاخته ای ریزکیسه های گلژی نقش دارند. ۳- در هر دو ممکن است پس از تقسیم هسته تقسیم سیتوپلاسم انجام نشود. ۴- اگر تقسیم سیتوپلاسم انجام شود حتما باید پس از آنافاز صورت بگیرد. (هر مورد ۰/۵ نمره)	۱
۹	مرگ برنامه ریزی شده و بافت مردگی را با یکدیگر مقایسه نمایید. (۲مورد) ۱- در بافت مردگی مرگ یاخته ها تصادفی است ولی مرگ برنامه ریزی شده یاخته ها شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه ریزی شده است. ۲- مرگ برنامه ریزی شده در ایمنی نقش دارد (لنفوسیت های T و کشنده طبیعی) اما بافت مردگی در ایمنی نقشی ندارد. ۳- هر دو باعث کاهش تعداد یاخته ها می شوند و در نقطه مقابل تقسیم یاخته عمل می کنند. (هر مورد ۰/۵ نمره)	۱
۱۰	تقسیم میتوز (رشته مان) و میوز (کاستمان) را با یکدیگر مقایسه نمایید. (۴ مورد)	۱/۵

	۱- در میتوز (رشتمان) در پایان تقسیم دو هسته ایجاد می شود اما در میوز (کاستمان) در پایان ۴ هسته ایجاد می شود. ۲- در میتوز تعداد کروموزوم ها در هسته های ایجاد شده معمولا با یاخته مادر برابر است اما در میوز این تعداد معمولا نصف یاخته مادر است. ۳- در میوز تتراد (چهارتایه) ایجاد می شود اما در میتوز خیر ۴- فام تن های همتا در متافاز ۱ کاستمان، روی یک رشته دوک قرار می گیرند ولی در رشتمان مستقل از هم روی رشته های جداگانه دوک قرار می گیرند ۵- در آنافاز ۱ کاستمان، فام تن های همتای دو فامینکی از هم جدا می شوند و توسط رشته های دوک به سمت دو قطب یاخته حرکت می کنند اما در رشتمان فامینک ها از هم جدا می شوند و توسط رشته های دوک به دو سمت مخالف (قطبین) کشیده می شوند ۶- در میتوز تقسیم سیتوپلاسم اجباری نیست اما در میوز باید انجام شود. ۷- در سلول شروع کننده تقسیم میتوز کروموزوم همتا دیده می شود اما در سلول شروع کننده میوز ۲ کروموزوم همتا دیده نمی شود اما در سایر مراحل میتوز و میوز ۲ به یکدیگر شباهت دارند (هر مورد ۵/۰ نمره)																																		
۲	۱۱ در جدول زیر هر واژه در ستون A با یک عبارت در ستون B ارتباط منطقی دارد. موارد مرتبط را به هم وصل کنید. (توجه: در ستون A دو مورد اضافی است). <table border="1" data-bbox="224 1003 1360 1619"> <thead> <tr> <th>ستون الف</th><th>ستون ب</th><th>پاسخ (عدد)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱. تقسیم دائمی</td><td>a) محرک تقسیم سلولی در مغز استخوان</td><td>۱۰</td></tr> <tr> <td>۲. شیمی درمانی</td><td>b) سلول های مریستمی</td><td>۱</td></tr> <tr> <td>۳. تومور بدخیم</td><td>c) اگر بیش از اندازه بزرگ شود در اعمال طبیعی بدن اختلال ایجاد می کند</td><td>۸</td></tr> <tr> <td>۴. دنا</td><td>d) تنظیم کننده چرخه یاخته</td><td>۶</td></tr> <tr> <td>۵. فامینک</td><td>e) از عوامل محیطی موثر در بروز سرطان</td><td>۷</td></tr> <tr> <td>۶. پروتئین</td><td>f) سرکوب تقسیم یاخته ها در همه بدن</td><td>۲</td></tr> <tr> <td>۷. ویروس</td><td>g) انتشار سلول های سرطانی</td><td>۳</td></tr> <tr> <td>۸. تومور خوشخیم</td><td>h) روش تشخیص سرطان</td><td>۹</td></tr> <tr> <td>۹. بافت برداری</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>۱۰. اریتروپویتین</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	ستون الف	ستون ب	پاسخ (عدد)	۱. تقسیم دائمی	a) محرک تقسیم سلولی در مغز استخوان	۱۰	۲. شیمی درمانی	b) سلول های مریستمی	۱	۳. تومور بدخیم	c) اگر بیش از اندازه بزرگ شود در اعمال طبیعی بدن اختلال ایجاد می کند	۸	۴. دنا	d) تنظیم کننده چرخه یاخته	۶	۵. فامینک	e) از عوامل محیطی موثر در بروز سرطان	۷	۶. پروتئین	f) سرکوب تقسیم یاخته ها در همه بدن	۲	۷. ویروس	g) انتشار سلول های سرطانی	۳	۸. تومور خوشخیم	h) روش تشخیص سرطان	۹	۹. بافت برداری			۱۰. اریتروپویتین			
ستون الف	ستون ب	پاسخ (عدد)																																	
۱. تقسیم دائمی	a) محرک تقسیم سلولی در مغز استخوان	۱۰																																	
۲. شیمی درمانی	b) سلول های مریستمی	۱																																	
۳. تومور بدخیم	c) اگر بیش از اندازه بزرگ شود در اعمال طبیعی بدن اختلال ایجاد می کند	۸																																	
۴. دنا	d) تنظیم کننده چرخه یاخته	۶																																	
۵. فامینک	e) از عوامل محیطی موثر در بروز سرطان	۷																																	
۶. پروتئین	f) سرکوب تقسیم یاخته ها در همه بدن	۲																																	
۷. ویروس	g) انتشار سلول های سرطانی	۳																																	
۸. تومور خوشخیم	h) روش تشخیص سرطان	۹																																	
۹. بافت برداری																																			
۱۰. اریتروپویتین																																			
۲۰	موفقیت شما آرزوی ماست .	جمع																																	

نمونه سوالات دبیرخانه راهبری کشوری زیست‌شناسی و سلامت و بهداشت

بر اساس جدول هدف - محتوا

کتاب زیست‌شناسی

یازدهم تجربی



فصل ۶: تقسیم یاخته

۱- درستی و یا نادرستی هر یک از جملات زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

الف) در بلندترین مرحله اینترفاز، پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم یاخته افزایش

می‌یابد. **نادرست** (دانشی - مفهومی)

ب) در ابتدای مرحله‌ای از تقسیم میتوز که سانتیوپول‌ها به سمت دو قطب یاخته حرکت می‌کنند برخلاف

انتهای مرحله‌ای که کروموزوم‌ها شروع به باز شدن می‌کنند، غشای هسته وجود دارد. **درست** (فرآیندی -

فهمیدن)

ج) در تقسیم میوز، در هر دو مرحله آنافاز، پروتئین‌های اتصالی در ناحیه سانترومر فام‌تن‌ها، تجزیه می‌شوند.

نادرست (دانشی - مفهومی)

د) در برخی از انعکاس‌های بدن، یاخته‌هایی شرکت می‌کنند که در دوران جنینی چند هسته‌ای شده اند.

درست (فرآیندی - فهمیدن)

۲- هر یک از عبارات زیر را با کلمات مناسب کامل نمایید.

الف) هر رشته فامینه دارای واحدهای تکراری به نام ...**هسته تن**... می‌باشد. (دانشی - اولیه)

ب) برای تعیین تعداد فام‌تن‌ها از تصویری از فام‌تن‌ها با حداکثر فشردگی که ...**کاریوتیپ**... نام دارد، استفاده

می‌شود. (دانشی - اولیه)

ج) میانک‌ها ساخته شدن رشته‌های دوک در ...**یاخته جانوری**... را سازمان می‌دهند.

(دانشی - اولیه)

د) در یاخته گیاهی با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی، ...**صفحه یاخته ای**... به جای حلقه انقباضی تشکیل

می‌شود. (دانشی - اولیه)

ه) روش درمانی ...**شیمی درمانی**... می‌توانند به یاخته‌های مغز استخوان پیاز مو و پوشش دستگاه گوارش نیز

آسیب برسانند. (دانشی - اولیه)

۳- از بین کلمات داخل پرانتز، گزینه درست را انتخاب کنید.

الف) اولین یاخته سازنده بدن انسان (**همانند** - برخلاف) سلولی از بدن انسان که در پایان متافاز ۱ قرار دارد،

(هاپلوئید - **دیپلوئید**) می‌باشد. (فرآیندی - فهمیدن)

ب) سلول‌های رنگدانه دار پوست، در مرحله (**سوم** / چهارم) از مراحل رشد و تکثیر غیرطبیعی به بخش‌های

لنفی مجاور دست پیدا می‌کنند. (دانشی - مفهومی)

دکتر آموزش دوره دوم متوسط نظری (ج) از انواع تومورهای خوش خیم می توان به (ملانوما- لیپوما) اشاره کرد که در یاخته های (چربی- رنگدانه

دار) ایجاد می شود. (دانشی- مفهومی)

(د) نقطه واریسی (G۱-G۲) یاخته را از (اتصال دقیق فام تن ها به رشته های دوک- سلامت دنا) مطمئن می کند.

(فرآیندی- یادآوردن)

(ه) آفتاب سوختگی (همانند- برخلاف) حذف پرده های بین انگشتان پا در پرندگان، مثالی برای (بافت مردگی-

مرگ برنامه ریزی شده) می باشد. (دانشی- مفهومی)

۴- سوالات کوتاه پاسخ

الف) در ارتباط با مقایسه کروموزوم های همتا و کروماتیدهای خواهری به سوالات زیر پاسخ کوتاه بدهید.

• کدام یک کاملاً شبیه به یکدیگر هستند؟ (فرآیندی- یادآوردن)

کروماتیدهای خواهری

• کدام یک در مرحله پروفاز میتوز از هم جدا می شوند؟ (فرآیندی- فهمیدن)

کروماتیدهای خواهری

ب) در ارتباط با کاریوتیپ به سوالات زیر پاسخ کوتاه بدهید.

• هدف از تهیه آن چیست؟ (دانشی- اولیه)

تعیین تعداد فام تن ها/ تشخیص بعضی ناهنجاری های فام تنی

• در آن فام تن ها بر چه اساسی مرتب سازی می شود؟ (دانشی- اولیه)

شکل/ اندازه/ محل قرارگیری سانترومر

• کدام مرحله از تقسیم برای تهیه آن مناسب تر است؟ (فرآیندی- یادآوردن)

متافاز میتوز

ج) با توجه به مراحل میتوز به سوالات زیر پاسخ کوتاه بدهید.

• در این مرحله فامینه تشکیل می شود. (فرآیندی- فهمیدن)

تئوفاز

• جدا شدن فامینک ها از هم نیازمند چه اتفاقی است؟ (فرآیندی- فهمیدن)

تجزیه شدن پروتئین اتصالی در سانترومر

• در این مرحله شبکه آندوپلاسمی تجزیه می شود. (فرآیندی- فهمیدن) متافاز

دوره آموزش دوره دوم متوسطه (ن) با توجه به مراحل میوز به سوالات زیر پاسخ کوتاه بدهید.

- در این مرحله تتراد تشکیل می شود. (فرآیندی - فهمیدن)

پروفاز ۱

- در این مرحله کروماتیدهای خواهری از هم جدا می شوند. (فرآیندی - فهمیدن)

آنافاز ۲

- چه تعداد سلول در پایان این تقسیم حاصل می شود؟ (فرآیندی - فهمیدن)

۴ یاخته

ه) در ارتباط با تعداد فامتن ها به سوالات زیر پاسخ کوتاه بدهید

- یاخته ای نام ببرید که بیش از دو دسته فامتن داشته باشد. (دانشی - مفهومی)

موزا/ گندم زراعی

- برای یاخته ی انسانی که یک کروموزوم اضافه دارد مثالی بنویسید. (دانشی - اولیه)

فرد دارای سندروم دارون

- جاننداری نام ببرید که تعداد کروموزوم های آن با یاخته های پیکری انسان برابر است. (فرآیندی -

یادآوردن)

زیتون

۵- سوالات تشریحی

الف) تعداد مجموعه های کروموزومی در یاخته های حاصل از تقسیم میوز یا یاخته های حاصل از تقسیم میتوز

چه تفاوتی با یکدیگر دارند؟ (فرآیندی - فهمیدن)

یاخته های حاصل از میوز، یاخته ها دارای یک مجموعه کروموزومی و در یاخته های حاصل از میتوز دو

مجموعه کروموزومی وجود دارد.

ب) برای هر یک از فعالیت های زیر دلیل علمی را بنویسید.

- در طی تقسیم هسته ساختاری به نام دوک تقسیم ایجاد می شود. (فرآیندی - فهمیدن)

برای حرکت و جدا شدن صحیح فامتن ها در طی تقسیم هسته ساختاری به نام دوک تقسیم ایجاد می شود

- سرطان به بافت های مجاور حمله می کند. (دانشی - مفهومی)

دکتر آموزش دوره دوم متوسطه نظری یاخته‌هایی از تومورهای بدخیم می‌توانند جدا شوند و همراه با جریان خون، یا به ویژه لنف به نواحی دیگر بدن بروند، در آنجا مستقر شوند و رشد کنند.

- بدن انسان یاخته‌هایی که دچار آفتاب سوختگی شده اند را حذف می‌کند. (دانشی - مفهومی)
چون پرتوهای خورشید دارای اشعه فرابنفش اند آفتاب سوختگی می‌تواند سبب آسیب به دنا یاخته‌ها و بروز سرطان شود.

- (ج) مرگ برنامه‌ریزی شده و بافت مردگی را با یکدیگر مقایسه نمایید. (فرآیندی - فهمیدن)
- ۱- در بافت مردگی مرگ یاخته‌ها تصادفی است ولی مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ها شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده است.
- ۲- مرگ برنامه‌ریزی شده در ایمنی نقش دارد (لنفوسیت‌های T و کشنده طبیعی) اما بافت مردگی در ایمنی نقشی ندارد.
- ۳- هر دو باعث کاهش تعداد یاخته‌ها می‌شوند و در نقطه مقابل تقسیم یاخته عمل می‌کنند.

- (د) آنافاز میوز ۱ را با آنافاز میتوز مقایسه نمایید ؟ (فرآیندی - فهمیدن)
- در آنافاز ۱ کاستمان، فام‌تن‌های همتای دو فامینکی از هم جدا می‌شوند و توسط رشته‌های دوک به سمت دو قطب یاخته حرکت می‌کنند اما در رشتمان فامینک‌ها از هم جدا می‌شوند و توسط رشته‌های دوک به دو سمت مخالف (قطبین) کشیده می‌شوند.

- (ه) در آغاز و پایان میوز ۱ و میوز ۲ و میتوز تعداد کروموزوم‌ها و کروماتیدها با هم چه تفاوتی دارد. (فرآیندی - فهمیدن)

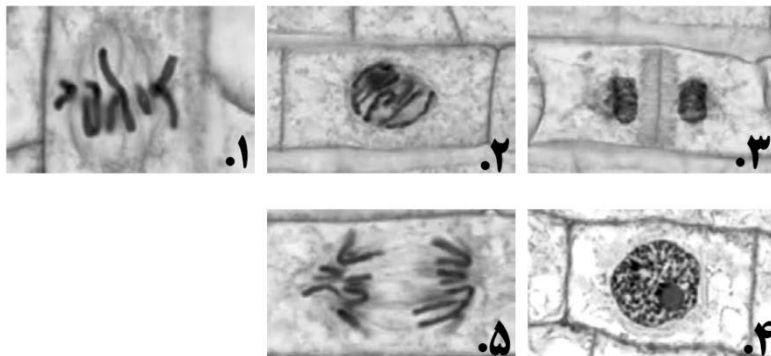
در میتوز در ابتدا ۴۶ عدد کروموزوم مضاعف دو کروماتیدی وجود دارد و در پایان دو هسته با ۴۶ عدد کروموزوم تک کروماتیدی وجود دارد.

در آغاز میوز ۱ ۴۶ عدد کروموزوم مضاعف دو کروماتیدی که به شکل تتراد سازمان یافته اند وجود دارد و در پایان آن دو هسته با ۲۳ عدد کروموزوم دو کروماتیدی وجود دارد

در آغاز میوز ۲ هر یاخته شروع کننده ۲۳ عدد کروموزوم دو کروماتیدی دارد و در پایان آن دو هسته با ۲۳ عدد کروموزوم تک کروماتیدی تشکیل می‌شود.

۶- شکل

الف) با توجه به شکل مقابل به سوالات زیر پاسخ بدهید.



- تصویر مربوط به کدام یک از

انواع تقسیم هسته می باشد؟

تقسیم میتوز (رشته‌مان)

- هر کدام از وقایع زیر در کدام یک از مراحل موجود در شکل رخ می دهد؟

(فرآیندی - فهمیدن)

تشکیل رشته‌های دوک تقسیم : شماره ۲ (متافاز)

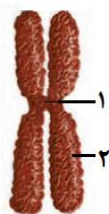
کوتاه شدن رشته‌های دوک تقسیم : شماره ۵ (آنافاز)

تخریب رشته‌های دوک تقسیم : شماره ۳ (تلفاز)

ب) با توجه به تصویر به سوالات زیر پاسخ بدهید.

- بخش‌های مشخص شده در تصویر مقابل را نامگذاری کنید.

(دانشی - اولیه)

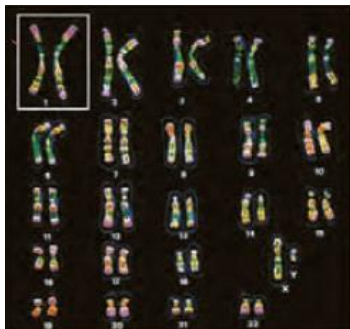


۱- سانترومر ۲- فامینک (کروماتید)

- به هر نیمه از یک فامتن مضاعف شده چه می گویند؟ (دانشی - اولیه)

فامینک (کروماتید)

دکتر آموزش دوره دوم متوسط (پنج) با توجه به تصویر به سوالات زیر پاسخ بدهید.



• این تصویر در کدام مرحله از تقسیم میتوز تهیه می‌شود؟ (دانشی -)

(مفهومی) متافاز

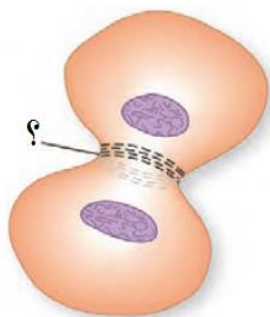
• دو مورد از کاربردهای تصویر مقابل را بنویسید.

(دانشی - اولیه)

۱- تعیین تعداد فام‌تن‌ها ۲- تشخیص بعضی از ناهنجاری‌های فام‌تنی

(د) در تصویر مقابل بخشی که با علامت سوال نشان داده شده است، چگونه دو یاخته را از یکدیگر جدا می‌کند؟

(فرآیندی - فهمیدن)



این فرورفتگی حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین است که مانند کمربندی در سیتوپلاسم قرار می‌گیرد و به غشا متصل است. با تنگ شدن این حلقه انقباضی در نهایت دو یاخته از هم جدا می‌شوند.

(ه) با توجه به شکل، پاسخ سوالات زیر را با ذکر شماره مشخص کنید.



۲-



۱-

• علت اصلی بروز کدام یک، بعضی تغییرات در ماده ژنتیک است؟

(دانشی - مفهومی) ۱

• کدام یک به کندی رشد می‌کند؟

(دانشی - مفهومی) ۲

• کدام یک در اثر تکثیر غیرطبیعی سلول‌های چربی رخ می‌دهد؟

(دانشی - مفهومی) ۲

۷- جدول

الف) هر یک از عبارتهای ستون (الف) که درباره وقایع تقسیم میتوز است، با یک مورد از ستون (ب) ارتباط منطقی دارد آن‌ها را مشخص کنید. (در ستون ب یک مورد اضافی است.)

پاسخ	ستون الف	ستون ب
۲	حداکثر فشردگی کروموزومها	۱- آنافاز
۱	تجزیه پروتئینهای اتصال در ناحیه سانترومر	۲- متافاز
۴	شروع تخریب پوشش هسته	۳- تلوفاز
۵	تجزیه شبکه آندوپلاسمی	۴- پروفاز
		۵- پرومتافاز

ب) در جدول زیر هر واژه در ستون الف با یک عبارت در ستون ب ارتباط منطقی دارد. عدد پاسخ را در ستون مربوطه بنویسید. (توجه: در ستون الف دو مورد اضافی است). (فرایندی - بکار بستن)

پاسخ (عدد)	ستون ب	ستون الف
۱۰	(i) محرک تقسیم سلولی در مغز استخوان	۱. تقسیم دائمی
۱	(j) سلولهای مریستمی	۲. شیمی درمانی
۸	(k) اگر بیش از اندازه بزرگ شود در اعمال طبیعی بدن اختلال ایجاد می کند	۳. تومور بدخیم
۶	(l) تنظیم کننده چرخه یاخته	۴. دنا
۷	(m) از عوامل محیطی موثر در بروز سرطان	۵. فامینک
۲	(n) سرکوب تقسیم یاخته ها در همه بدن	۶. پروتئین
۳	(o) انتشار سلولهای سرطانی	۷. ویروس
۹	(p) روش تشخیص سرطان	۸. تومور خوشخیم
		۹. بافت برداری
		۱۰. اریتروپویتین