

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

کتاب تمرین و تست زیست شناسی پایه یازدهم

فصل ششم: تقسیم یاخته

بابک صدیقی

دبیر زیست شناسی دبیرستان ماندگار البرز

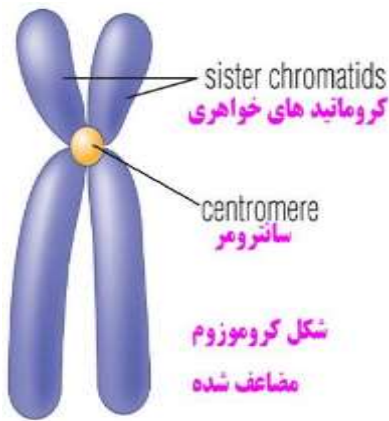
## الف - تمرین های تفکیک شده زوج و فرد

گفتار ۱

## کروموزوم

## مفهوم کروموزوم، کروماتین و کروماتید

در هنگامی که سلول در حال تقسیم نمی باشد ماده وراثتی درون هسته سلول از رشته های درهمی به نام کروماتین تشکیل شده است. کروماتین از پروتئین و رشته های DNA ساخته شده است. اما قبل از تقسیم سلولی هر رشته DNA همانند سازی می کند و یک رشته شبیه خودش می سازد. در هنگام تقسیم سلولی (مرحله پروفاز) این کروماتین تغییر شکل می دهد و فشرده و متراکم شده و شکل خاصی به خود می گیرد. در این حالت به آن کروموزوم می گویند. هر کروموزوم دارای دو بازو به نام کروماتید یا کروماتید خواهری است. که در محلی به نام سانترومر به هم متصل می شوند.



- ۱- کروموزوم از ..... و ..... تشکیل شده است. B.
- ۲- ماده وراثتی موجود در هسته در پیش از تقسیمات یاخته ای به شکل ..... دیده می شوند و در هنگام تقسیم به شکل ..... یافت می شود. B.
- ۳- در زمانی که فشردگی ماده وراثتی هسته، کمتر و به صورت توده ای از رشته های درهم است که به آن، ..... می گویند. A.
- ۴- هر رشته کروماتین از واحدهای تکراری به نام ..... تشکیل شده است. A.
- ۵- پیش از تقسیم یاخته، رشته های کروماتینی دو برابر می شوند و با فشرده شدن، ..... را ایجاد می کنند. A.
- ۶- هشت مولکول پروتئینی که باعث فشردگی ماده وراثتی می شود ..... نام دارد. A.

## اجزای کروموزوم:

- ۷- هر کروموزوم از دو بخش شبیه به هم به نام ..... تشکیل شده است. A.
- ۸- کروماتیدهای هر دو کروماتیدی از نظر نوع ژن ها یکسان اند و به آنها ..... گفته می شود. A.
- ۹- کروماتیدهای خواهری در محلی به نام ..... به هم متصل اند. A.
- ۱۰- کروموزوم ها در حالت حداکثر ..... قابل رویت اند. A.

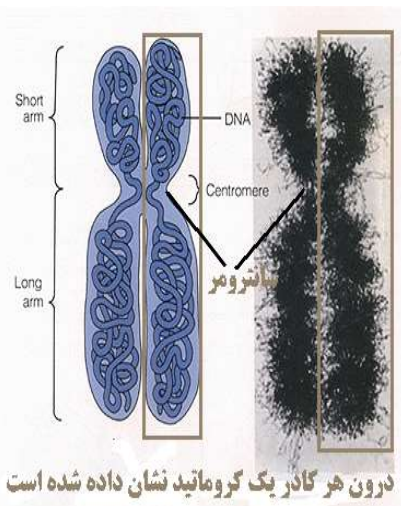
## تعداد کروموزوم

- ۱۱- عدد کروموزومی را تعریف کنید؟ C
- ۱۲- منظور از کروموزوم های غیر جنسی چیست؟ C

یاخته های پیکری انسان، دولا (دیپلوئید) هستند

- ۱۳- به پرسش های زیر پاسخ دهید: D.

الف- کاریوتیپ چیست؟



ب- در کاربوتیپ بر چه اساسی کروموزوم ها را شماره گذاری و مرتب می کنند؟

ج- منظور از کروموزوم های همتا یا خواهری (هومولوگ) چیست؟

د- اصطلاح دیپلوئید را تعریف کنید؟

۱۴- به پرسش های زیر پاسخ دهید: D

الف- منظور از کروموزوم های جنسی چیست؟

ب- کروموزوم های جنسی را در انسان با چه نمادهایی مشخص می کنند؟

ج- اصطلاح هاپلوئید را تعریف کنید؟

د- منظور از این که گفته می شود در سلول های هاپلوئیدی، کروموزوم ها هم ساخت نیستند چیست؟

## چرخه یاخته ای

۱۵- مرحله ای که یک یاخته از پایان یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی می گذراند را ...

..... می گویند. A

۱۶- ..... ، شامل مراحل میان چهار (ایترفاز) و تقسیم است. A

۱۷- به پرسش های زیر پاسخ دهید: D

الف- بیشترین زمانی که در چرخه سلولی وجود دارد مربوط به کدام مرحله است؟

ب- در مرحله ایترفاز چه اتفاقی می افتد؟

ج- مرحله ایترفاز شامل چه بخش هایی است؟

د- در مرحله وقفه اول یا G1 چه اتفاقاتی رخ می دهد؟

۱۸- به پرسش های زیر پاسخ دهید: D

الف- با ذکر مثال بگوئید در چه زمانی G1 به G0 تبدیل می شود؟

ب- در مرحله S چه اتفاقاتی رخ می دهد؟

ج- در مرحله G2 چه اتفاقاتی رخ می دهد؟

د- در مرحله تقسیم یاخته چه اتفاقاتی رخ می دهد؟

گفتار ۲

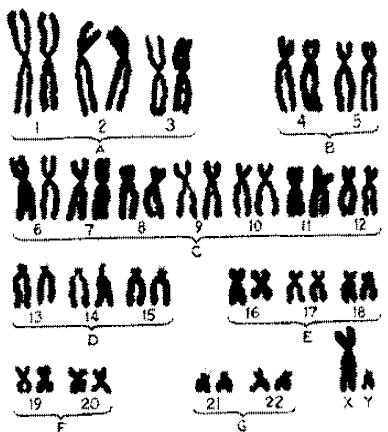
میتوز

۱۹- در میتوز ماده ژنتیک، که در مرحله ..... همانندسازی شده بود، تقسیم می شود

## معنای کلمه کروموزوم چیست؟

کلمه کروموزوم (chromosome) از دو کلمه تشکیل شده است: chromo+some. کلمه chromo از کلمه یونانی به معنای رنگ گرفته شده است و کلمه some کلمه ای به معنای جسم است. علت این نامگذاری این است که این ماده به سرعت با مواد رنگی خاص، رنگ می شود. به این توضیحات معنای اصطلاحی این کلمه را باید جسم رنگ پذیر در نظر گرفت.

اگر پس از رنگ آمیزی کروموزوم های یک سلول در حال تقسیم آن ها را بررسی کنیم می بینیم دوتا دوتا به هم شبیه هستند یعنی می شوند ۲۳ جفت اگر این ۲۳ جفت را از بزرگ به کوچک مرتب کنیم تصویری به دست می آید که به آن کاربوتیپ می گویند.



و به یاخته های جدید می رسد. A.

۲۰- برای حرکت و جدا شدن صحیح کروموزوم ها، ساختارهایی به نام ..... ایجاد می شود. A.

۲۱- در هنگام میتوز، دوک تقسیم، مجموعه ای از ریزلوله های پروتئینی است که هنگام تقسیم، پدیدار و سانترومر کروموزوم به آن متصل می شود. (درست - نادرست) B

۲۲- در هنگام تقسیم میتوز، با کوتاه شدن رشته های دوک متصل به سانترومر، کروموزوم ها از هم جدا می شوند و به قطبین می روند. (درست - نادرست) B

۲۳- در یاخته های جانوری، ..... ساخته شدن ..... را سازمان می دهند. B.

۲۴- ..... ، یک جفت استوانه عمود برهم اند که در ..... ، برای تقسیم یاخته، همانند سازی می کنند. B

۲۵- به پرسش های زیر پاسخ دهید: D

الف- در کدام مرحله از تقسیمات میتوز همانند سازی کروموزوم ها اتفاق می افتد؟

ب- وظیفه دوک تقسیم چیست؟

ج- دوک تقسیم از چه چیزی ساخته شده و جنس آن از چیست؟

د- وظیفه سانتریول ها چیست؟ و در کدام گروه از سلول ها یافت می شود؟

ه- سانتریول ها از چند دسته ریزلوله (میکروتوبول) ساخته شده است؟

۲۶- به پرسش های زیر پاسخ دهید: D

الف- مراحل مختلف تقسیم میتوز را فقط نام ببرید؟

ب- در مرحله پروفاز چه وقایعی اتفاق می افتد؟ آن را بنویسید؟

ج- در مرحله متافاز چه وقایعی اتفاق می افتد؟ آن را بنویسید؟

د- در مرحله آنافاز چه وقایعی اتفاق می افتد؟ آن را بنویسید؟

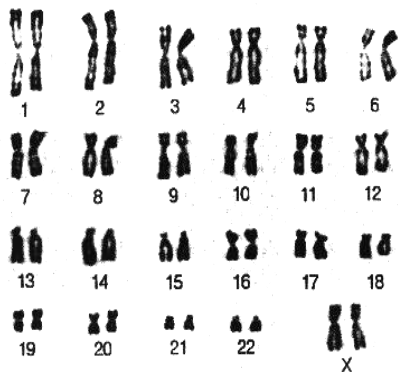
ه- در مرحله تلوفاز چه وقایعی اتفاق می افتد؟ آن را بنویسید؟

۲۷- در یاخته های ..... ، سانتریول ها ساخته شدن ..... را سازمان می دهند. B.

۲۸- سانتریول ها، یک جفت استوانه عمود برهم اند که در ..... ، برای تقسیم یاخته، ..... می کنند. B.

تقسیم سیتوپلاسم

هر سلول انسان (به طور معمول) دارای ۴۶ کروموزوم است که دو تا دو تا از نظر شکل و اندازه و محل قرار گیری سانترومر شبیه هم هستند که به هر دو تا کروموزوم شبیه کروموزوم های همتا یا هومولوگ می گویند. در انسان ۲۳ جفت کروموزوم داریم. در جنس ماده هر ۲۳ جفت کروموزوم همتا هستند اما در جنس نر ۲۲ جفت همتا هستند و جفت ۲۳ همتا نیستند.

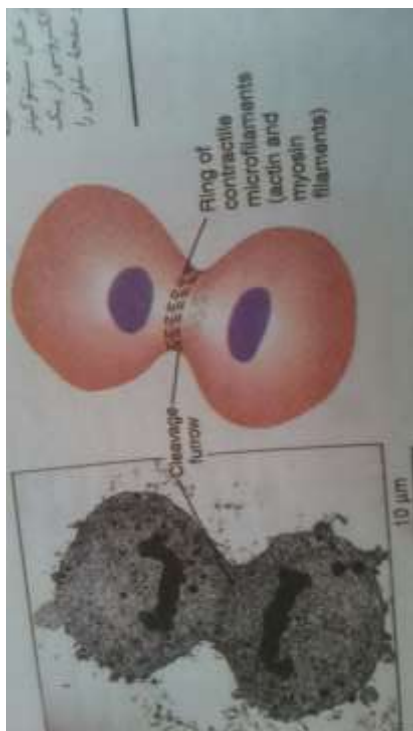


همانطور که در کاریوتیپ های بالایی می بینید جفت ۲۳ کروموزوم های مرد را XY و جفت ۲۳ کروموزوم های زن را XX می نامند. جفت ۲۳ کروموزوم ها را کروموزوم های جنسی می نامند. علت این است که این جفت کروموزومی این است که زن های اصلی تعیین کننده جنسیت بر روی این جفت کروموزومی قرار دارد. این در حالی است که ۲۲ جفت دیگر که در تعیین جنسیت نقش مستقیم ندارند کروموزوم های غیر جنسی یا اتوزوم نامیده می شوند. کروموزوم های جنس ماده را به صورت XX+XX+44 از جنس نر را به صورت 44X+XY نشان می دهند.

### تقسیم درون‌یاخته یا سیتوکینز

تقسیم درون‌یاخته (سیتوپلاسم) به دو نیم می‌باشد. در بیشتر یاخته‌ها وقتی میتوز به پایان می‌رسد سیتوکینز آغاز می‌شود. در سلول‌های ماهیچه‌ای مخطط غیر از دوره جنینی که هر سلول چند بار میتوز انجام می‌دهد ولی سیتوکینز انجام نمی‌دهد وضع به گونه دیگری است.

در سلول‌های جانوری و دیگر سلول‌هایی که دیواره ندارند، طی سیتوکینز، کمربندی از رشته‌های پروتئینی در میانه سلول ایجاد می‌شود که با تنگ شدن آن، سلول به دو نیم تقسیم می‌شود. در سلول‌های گیاهی و دیگر سلول‌هایی که دیواره سخت دارند سیتوپلاسم به روش دیگری تقسیم می‌شود. در سلول‌های گیاهی و زیکول‌هایی که توسط دستگاه گلژی ساخته شده‌اند در میانه سلول به یکدیگر می‌پیوندند و صفحه‌ای را پدید می‌آورند. این صفحه در واقع یک دیواره سلولی است که غشا آن را احاطه کرده است.



۲۹- در یاخته‌های جانداران تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در وسط آن شروع می‌شود. (درست - نادرست) B

۳۰- در هنگام تقسیم سیتوپلاسم، فرورفتگی، حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین است که مانند کمربندی در سیتوپلاسم قرار می‌گیرد که به غشاء متصل است. (درست - نادرست) B

### تقسیم یاخته، فرایندی تنظیم شده است

۳۱- بعضی از یاخته‌های بدن جانداران، مانند یاخته‌های بنیادی . . . . . و یاخته‌های . . . . . گیاهان می‌توانند دائماً تقسیم شوند. B

۳۲- سلول‌هایی که می‌توانند در شرایط عادی دائماً تقسیم شوند، در شرایط خاص مثلاً شرایط . . . . . یا افزایش بیش از حد تعداد یاخته‌ها، تقسیم خود را کاهش می‌دهند و یا . . . . . می‌کنند. B

### عوامل تنظیم کننده تقسیم یاخته

۳۳- یاخته‌ها در پاسخ به بعضی عوامل . . . . . و . . . . . سرعت تقسیم خود را تنظیم می‌کنند. B

۳۴- انواعی از . . . . . وجود دارد که با فرایندهایی منجر به تقسیم یاخته‌ای می‌شوند. . . . . دیگری نیز وجود دارند که در شرایط خاصی، مانع از تقسیم یاخته‌ها می‌شوند. B

۳۵- در . . . . . در محل آسیب دیده، نوعی عامل رشد تولید می‌شوند تا با . . . . . توده یاخته ایجاد کنند. B

۳۶- نوعی عامل رشد، در . . . . . انسان زیر محل زخم تولید می‌شود که با افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها، سرعت بهبود . . . . . را افزایش می‌دهد. B

### تقسیم بی‌رویه یاخته

۳۷- به پرسش‌های زیر پاسخ دهید: D

الف- تومور چیست؟

ب- انواع تومور را نام ببرید؟

ج- متاستاز یا دگرنشینی چیست؟

۳۸- به پرسش‌های زیر پاسخ دهید: D

الف- فرق تومور بد خیم و خوش خیم چیست؟

ب- یک تومور بدخیم و یک تومور خوش خیم مثال بزنید؟

ج- علت اصلی سرطان چیست؟

### تشخیص و درمان سرطان

۳۹- به پرسش های زیر پاسخ دهید: D

الف- بیوپسی یا بافت برداری را تعریف کنید؟

ب- چه چیزی به نتیجه گیری از بافت برداری کمک می کند؟

ج- روش های رایج درمان سرطان را نام ببرید؟

۴۰- به پرسش های زیر پاسخ دهید: D

الف- روش پرتو درمانی جهت درمان سلول های سرطانی را مختصراً توضیح دهید؟

ب- روش شیمی درمانی جهت درمان سلول های سرطانی را مختصراً توضیح دهید؟

ج- عوارض شیمی درمانی را ذکر کنید؟

### وراثت و محیط، هر دو در ایجاد سرطان نقش دارند

۴۱- . . . . . تنظیم کننده چرخه یاخته و مرگ آن هستند. A

۴۲- . . . . . محصول عمل کرد ژن ها هستند. بنابراین، مشخص است که در

ایجاد سرطان، ژن ها نقش دارند. A

### مرگ برنامه ریزی شده یاخته

۴۳- منظور از مرگ برنامه ریزی شده یاخته ای چیست؟ توضیح دهید؟ C

۴۴- در رابطه با مرگ برنامه ریزی شده دو مثال یکی عامل محیطی علت آن باشد و

یکی عامل ژنتیکی باشد ذکر کنید؟ C

۴۵- مرگ یاخته ها می تواند تصادفی باشد؛ مثلاً در پیریگی یا . . . . . یاخته ها

آسیب می بینند. A

۴۶- به حالتی که مرگ یاخته ها تصادفی یا در اثر آسیب دیدگی به وجود آید، . . . . .

گویند. A

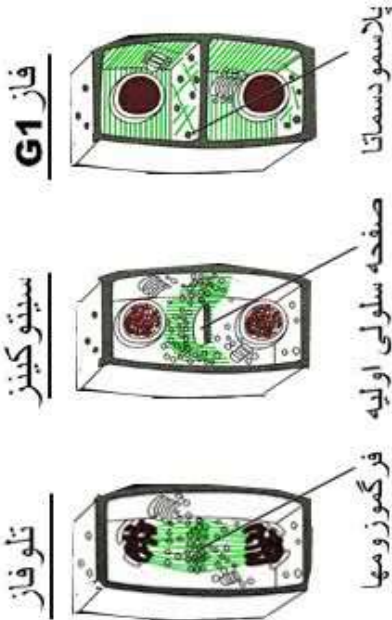
### گفتار ۳

### میوز و تولید مثل جنسی

۴۷- چه تفاوتی بین تولید مثل جنسی و تولید مثل غیر جنسی وجود دارد؟ C

۴۸- مزایای تولید مثل جنسی را ذکر کنید؟ C

مکانیسم سیتوکینز در گیاهان با سلول های جانوری کاملاً متفاوت می باشد. که احتمالاً به دلیل وجود دیواره سلولی محکم در اطراف آن هاست. دیواره سلولی جدید در سیتو پلاسم بین دو مجموعه کروموزومی تفکیک یافته طی تلوفاز ، شروع به سر هم بندی شدن می کند.



تومور چیست ؟

وقتی که سلول های طبیعی بدن دچار فرسودگی و یا مردن می شود. به طور طبیعی سلول های نو تولید شده و جایگزین آنها می شود. گاهی پیش می یابد که رشد سلول ها دچار اختلال می شود. اندام های خاصی می توانند از نظر اندازه بزرگ شوند (هیپرترومی) یا تعداد سلول هایشان را زیاد می کند. (هیپرپلازی) و این در صورتی است که کار خواسته شده از آن اندام بیش از ظرفیت آن باشد.

تومورهای خوش خیم

تومورهای خوش خیم به آرامی رشد کرده و به بافت های دیگر حمله نمی کنند. این تومورها روی بافت های اطراف خود فشار وارد می کنند. رشد تومورهای خوش خیم بعد از مدتی متوقف شود. معمولاً با خارج کردن کامل این تومورها با عمل جراحی دیگر بر نخواهند گشت و خطر جانی برای بیمار ندارند. در صورت رشد تومورهای خوش خیم در مغز تقریباً غیر قابل برداشت می باشد و ممکن است جان بیمار را به خطر بیندازد.

۴۹- مزایای تولید مثل غیر جنسی را ذکر کنید؟ C

۵۰- چه روش های تولید مثل غیر جنسی را می شناسید؟ (۳ نمونه مثال بزنید) C

۵۱- کدام نوع تقسیم با تولید مثل جنسی ارتباط بیشتری دارد؟ C

۵۲- کدام نوع تقسیم با تولید مثل غیر جنسی ارتباط بیشتری دارد؟ C

### کاستمان (میوز)، کاهش تعداد کروموزوم ها

۵۳- به پرسش های زیر پاسخ دهید: D

الف- اهمیت تقسیم میوز در جانداران چیست؟

ب- تقسیم میوز به طور کلی به چند بخش تقسیم می شود نام ببرید؟

ج- در پروفاز میوز ۱ چه وقایعی رخ می دهد؟

د- در متافاز میوز ۱ چه وقایعی رخ می دهد؟

ه- در آنافاز میوز ۱ چه وقایعی رخ می دهد؟

و- در تلوفاز میوز ۱ چه وقایعی رخ می دهد؟

۵۴- به پرسش های زیر پاسخ دهید: D

الف- در پروفاز میوز ۲ چه وقایعی رخ می دهد؟

ب- در متافاز میوز ۲ چه وقایعی رخ می دهد؟

ج- در آنافاز میوز ۲ چه وقایعی رخ می دهد؟

د- در تلوفاز میوز ۲ چه وقایعی رخ می دهد؟

ه- دو مرحله آنافاز را در میوز ۱ و میوز ۲ با یکدیگر مقایسه کنید؟

و- تتراد در چه مرحله ای از میوز اتفاق می افتد؟

۵۵- در آنافاز ۲ کروموزوم های هم ساخت که هریک دو کروماتیدی اند، از هم جدا

می شوند و به سمت قطبین یاخته حرکت می کنند. نحوه کوتاه شدن رشته های

دوک، شبیه فرایند میتوز است. (درست - نادرست) B

۵۶- در تلوفاز ۱ و ۲، با رسیدن کروموزوم ها به دو سوی یاخته، پوشش هسته دوباره

تشکیل می شود. (درست - نادرست) B

### تغییر در تعداد کروموزوم ها

۵۷- به پرسش های زیر پاسخ دهید: D

الف- انواع خطاهای تقسیمات سلولی را فقط نام ببرید؟

تومورهای بدخیم

در صورت عدم درمان به موقع تومورهای بدخیم می تواند باعث مرگ بیمار می شود. این تومورها به سرعت رشد کرده. تومورهای بدخیم غالباً به سایر بافتها سرایت می کند. تومورهای خوش خیم مستقیم بر بافت های اطراف خود تاثیر می گذارد. همچنین با تشکیل تومورهای ثانویه که متاستازها Metastases نامیده می شوند. در اندامهایی که دور از محل تومور اولیه می باشند، صورت می گیرد

### انواع انتشار تومور در بدن

انتشار لنفاوی

سلولهای تومور در درون عروق لنفاوی مجاور رشد کرده و از یکدیگر جدا شده و به غدد لنفاوی آن قسمت منتقل می شوند، که در آنجا ممکن است رشد ثانویه روی دهد.

انتشار عروقی

سلولهای تومور امکان دارد به مویرگها یا وریدهای محلی حمله کرده و از راه جریان خون به سمت جلو حمل شوند. این سلولها در شبکه های مویرگی سایر اندام ها می مانند و رشد ثانویه را تشکیل می دهند.

انتشار توسط مهاجرت

سلولهای تومورهایی که دارای یک پرده سروزی می باشند امکان دارد از آن جدا شده و روی قسمت های دیگر آن پرده کاشته شوند. به عنوان مثال، کارسینوم تخمدان ممکن است به این طریق در سرتاسر حفره صفاق پخش شود. تهاجمات موضعی و انتشار متاستاتیک تومورهای بدخیم، خارج ساختن کال آنها را فوق العاده مشکل می سازد.

ب- اشتباه در تقسیم ، در تقسیمات میتوزی رخ می دهد یا میوزی یا هر دو؟ در کدام یک اهمیت بیشتری دارد؟

ج- در روش آزمایشگاهی چگونه می توان موجودی را به شکل پلی پلوئیدی ایجاد کرد؟

۵۸- به پرسش های زیر پاسخ دهید: D

الف- از خطاهای تقسیمات میوزی پلی پلوئیدی را شرح دهید؟ با ذکر مثال

ب- از خطاهای تقسیمات میوزی با هم ماندن کروموزوم ها را شرح دهید؟ با ذکر مثال

ج- در سندرم داون: ۱- اختلال کروموزومی در کدام کروموزوم انسانی رخ می دهد؟ ۲- تعداد کروموزوم این افراد چند تاست؟

اختلالات کروموزومی حاصل تغییرات در ساختمان و یا تعداد کروموزومها می باشد. بیش از شصت اختلال مختلف در انسان تشخیص داده شده که مربوط به کروموزومها می شود. افراد مبتلا به اینگونه امراض ، معمولا قبل از این که شباهت به والدین خود داشته باشند شباهت بیشتری به بیمار دیگر با کاریوتیپ یکسان دارند. عقب افتادگی رشد ، ناهنجاریهای شکلی متعدد ، در میان آنهايي که اختلالات اتوزومی دارند بدون توجه به این که کدام کروموزوم درگیر باشد دیده می شود.

## ب- سوالات تفکیک نشده

۵۹- زندگی انسان، با تشکیل یاخته ای به نام . . . . آغاز می شود. A

۶۰- معادل فارسی سازی شده هر یک از اصطلاحات زیر را بنویسید: C

ناهنجاریها در تعداد کروموزوم ها

سلول های سوماتیک گیاهان و جانوران عالی معمولا دارای کروموزومهای زوج هستند (۲n) بدین معنی که از هر کروموزوم ، دو عدد در یک سلول موجود است. سلولهای بالغ زایشی که تقسیم میوز انجام داده اند، به طور طبیعی دارای یک عضو از هر جفت کروموزوم می باشند یعنی به صورت n هستند. با این وجود بسیاری از گیاهان و جانوران ، دارای بافتهای سماتیکی هستند که به صورت موضعی دارای کروموزوم هایی بیشتر از حد معمول می باشند.

تغییر در تعداد کروموزوم ها ممکن است به صورت کاهش در قدرت بقا و اختلالات فنوتیپی در آنهايي که زنده مانده اند ظاهر شود. تغییرات در تعداد کروموزومها به دو نوع تقسیم می شوند: یوپلوئیدی و انوپلوئیدی.

الف- DNA ب- کروماتین ج- نوکلئوزوم د- کروموزوم ه- کروماتید و- اینترفاز ز- هاپلوئید ح- سانتیریول ط- دیپلوئید ی- میتوز ل- پروفاز ک- متافاز گ- آنافاز پ- تلوفاز ت- متاستاز

۶۱- به پرسش های زیر پاسخ دهید: D

الف- مواد تشکیل دهنده کروموزوم ها چیست؟

ب- DNA جهت پیچ خوردگی حدود چند دور به دور هیستون ها می پیچند؟

ج- چند مولکول هیستون در کنار هم قرار می گیرند تا وظیفه خود را انجام دهند؟

د- جنس هیستون ها از چیست؟

ه- ماده ی وراثتی موجود در هسته ی سلول ها در چه هنگامی کروموزوم و در چه هنگامی کروماتین نام می گیرند؟

و- به هر بازوی کروموزوم چه می نامند

ز- به محل اتصال کروموزوم چه می نامند؟

ح- نوکلئوزوم چیست؟

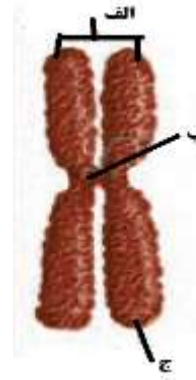
۶۲- منظور از کروموزوم های مضاعف شده چیست؟ C

۶۳- کدام جاندار از لحاظ تعداد کروموزوم با انسان یکی است؟ A

۶۴- چه شباهتی و چه تفاوتی از لحاظ کروموزومی بین زیتون و انسان دیده می شود؟ B



۶۵- نام گذاری کنید: B



همتاسازی به فرایند رونوشت برداری از یک مولکول DNA گویند.

در همانندسازی DNA، دو مولکول DNA تولید می‌شود که هر یک، دارای یک رشته جدید و یک رشته قدیمی هستند (ردیف نوکلئوتیدها در هر یک از مولکول‌های DNA حاصل، یکسان است) که باعث می‌شود DNAهای دختر دقیقاً مشابه دی‌ان‌ای مادر باشند. به این روش تکثیر که هر DNA دختر از یک رشته از DNA مادر و یک رشته نو ساخته شده است طریقه نیمه‌حفظ شده می‌گویند.

همانندسازی

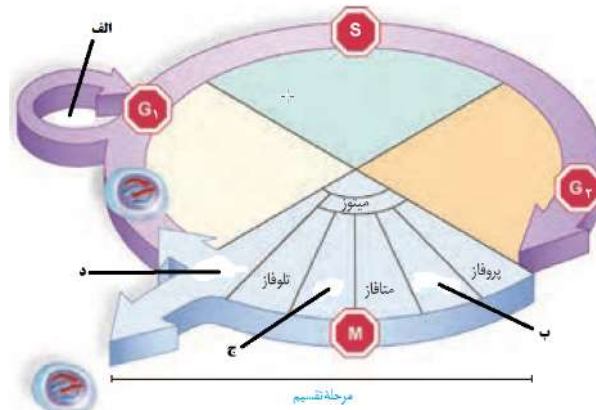
دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی DNA به کمک آنزیم هلیکاز مانند زیپ از یکدیگر جدا می‌شوند و سپس از روی هر رشته، رشته جدیدی ساخته می‌شود؛ به این ترتیب که آنزیمی به نام دی‌ان‌ای پلی‌مراز بر روی نوار پلی‌نوکلئوتیدی حرکت می‌کند و با استفاده از نوکلئوتیدهای آزاد که در سیتوپلاسم وجود دارند (دارای ۲ یا ۳ گروه فسفات هستند) هر نوکلئوتید را در مقابل نوکلئوتید مکمل خود قرار می‌دهد.

DNA پلیمرز فقط در جهت انتهای بدون فسفات به سمت انتهای فسفات دار نوار پلی‌نوکلئوتیدی حرکت می‌کند و از آنجایی که دو رشته DNA خلاف جهت هم هستند، در یک نوار همانندسازی پیوسته انجام می‌شود و در رشته دیگر (۵' به ۳') به صورت قطعه قطعه انجام میشود که در نهایت آنزیم لیگاز قطعات مجاور را به هم متصل می‌کند (پیوند فسفو دی استر تشکیل می‌دهد)

آنزیم دی‌ان‌ای پلی‌مراز توانایی دیگری نیز دارد و آن ویرایش است: در صورتی که نوکلئوتید اشتباهی به دی‌ان‌ای‌های دختر اضافه شود، یعنی مکمل نباشد، این آنزیم برمی‌گردد و نوکلئوتید غلط را جدا و آن را با نوکلئوتید صحیح تعویض می‌کند. اگر این اشتباهات تصحیح نشوند در دی‌ان‌ای‌های دختر باقی می‌ماند و به نسل بعد منتقل می‌شود. به این اشتباهات تصحیح نشده جهش می‌گویند.

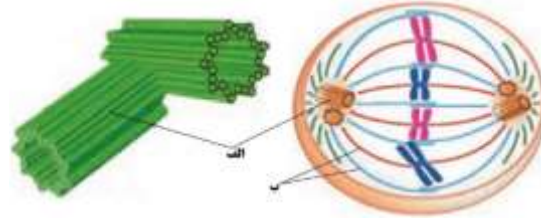
۶۶- الف- چرخه سلولی را تعریف کنید؟ ب- چرخه سلولی شامل چه مراحل است؟ C

۶۷- نامگذاری کنید: B



۶۸- همانند سازی چیست؟ C

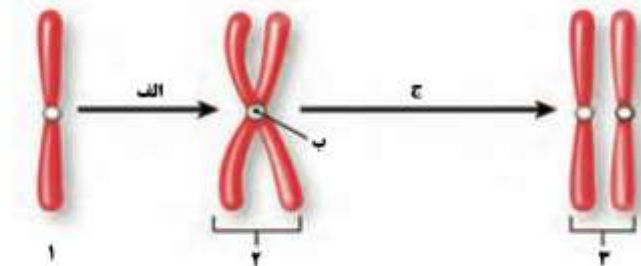
۶۹- نامگذاری کنید: B



۷۰- میتوز، فرایندی . . . . . است، ولی زیست شناسان برای سادگی، آن را مرحله

بندی می‌کنند. A

۷۱- الف- شماره های ۱ تا ۳ را نام گذاری کنید. ب- نامگذاری کنید: C



۷۲- در مرحله پرومتافاز چه وقایعی اتفاق می‌افتد، شرح دهید؟ D

۷۳- به پرسش های زیر پاسخ دهید: D

الف- نوع تقسیم سیتوپلاسم در سلول های گیاهی به چه روشی است؟

ب- در کدام سلول ها حلقه ی انقباضی تشکیل نمی شود؟

ج- منشا صفحه ی سلولی در سلول های گیاهی چیست؟

د- در نهایت صفحه های سلولی به چه چیزی تبدیل می شوند؟

ه- لان ها و پلاسمودسم ها در چه هنگامی پایه گذاری می شوند؟

پلاسمودسم به کانال هایی گفته می شود که در بین دیواره دو سلول گیاهی مجاور قرار دارند و آنها را به هم مرتبط می کنند. این کانال ها حاوی سیتوپلاسم اند و وظیفه انتقال مواد غذایی را از سلولی به سلول دیگر برعهده دارند.

لان منطقه ای نازک در دیواره سلول گیاهی است که حاوی کانال های پلاسمودسمی می باشد. همان طور که در مقاله " اجزای سلول گیاهی " بیان کردیم، هر سلول گیاهی از دو بخش دیواره سلولی و پروتوپلاست تشکیل شده است. دیواره سلول گیاهی نیز به نوبه خود از ۳ لایه تیغه میانی، دیواره نخستین و دیواره پسین تشکیل می شود. دیواره پسین جوان ترین و مقاوم ترین لایه دیواره سلولی گیاه است که در بافت های اسکلهانشیم و هادی چوبی، چوبی می شود. چوبی شدن به معنای مرگ سلول است و در دیواره سلول های مرده گیاهی دیگر کانال های پلاسمودسم وجود ندارند. در این شرایط ارتباطات سلولی با لان ادامه می یابد. لان در حقیقت قسمتی از دیواره سلول گیاهی است که تنها از دو لایه تیغه میانی و دیواره نخستین تشکیل شده است و دیواره پسین ندارد. وجود کانال ها پلاسمودسمی در لان ها این امکان را فراهم می کند تا انتقال مواد بین سلول ها با وجود دیواره های پسین ادامه یابد.

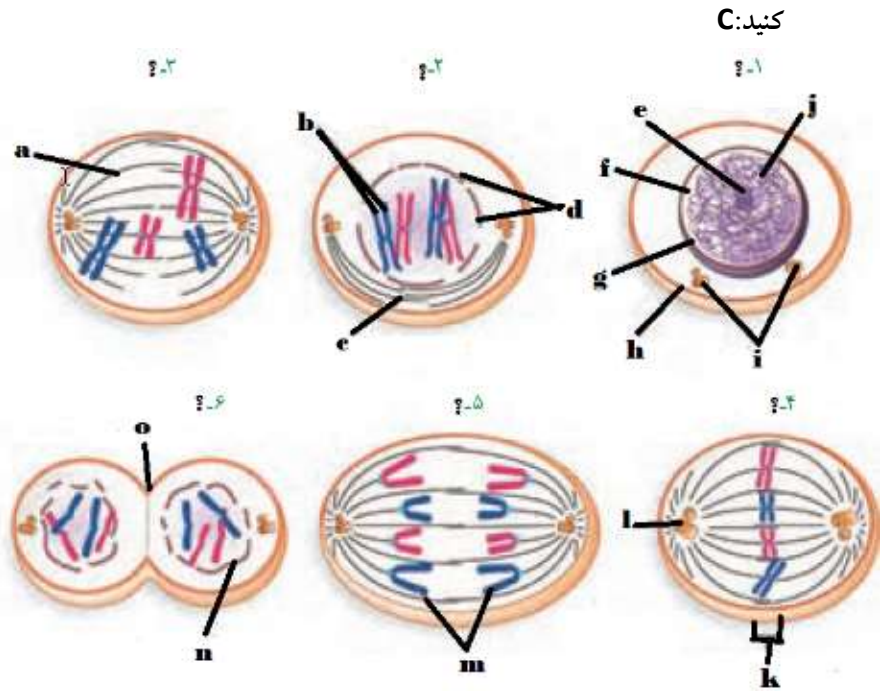
تفاوت لان و پلاسمودسم:

۱- پلاسمودسم حاوی سیتوپلاسم است ولی در لان سیتوپلاسم وجود ندارد.

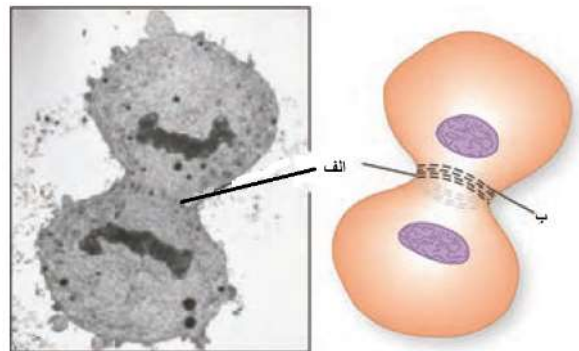
۲- پلاسمودسم در همه سلول ها و بافت های زنده گیاهی وجود دارد ولی لان در سلول های مرده گیاهی ایجاد می شود.

۳- پلاسمودسم در دیواره سلول گیاهی وجود دارد اما لان تنها در بخش هایی از دیواره سلولی که دیواره پسین ساخته شده است دیده می شود.

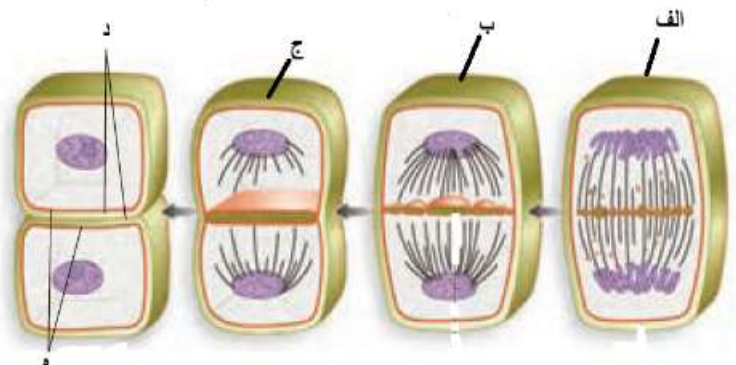
۷۴- الف- شماره های ۱ تا ۶ را نامگذاری کنید. ب- حروف لاتین در شکل را نامگذاری کنید:



۷۵- نامگذاری کنید: B:

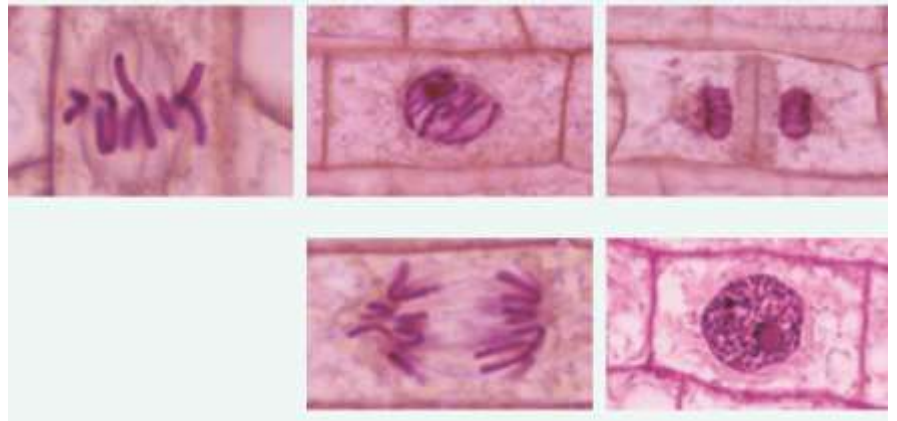
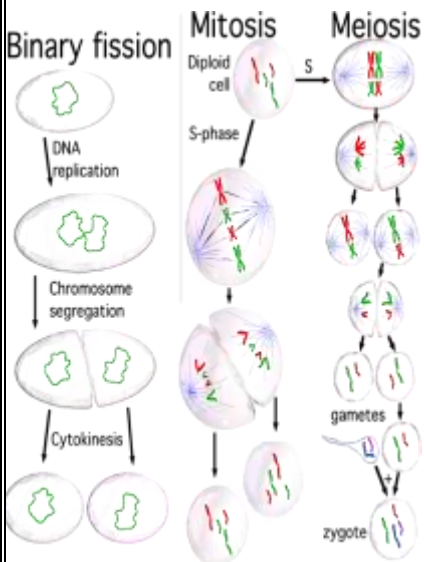


۷۶- توضیحات مربوطه از الف تا ه را بنویسید: B:



۷۷- فعالیت ۱: در دنیای جانداران یاخته های چند هسته ای به روش های مختلفی ایجاد می شوند. در سال گذشته با بعضی از این یاخته ها آشنا شدید. آیا می توانید بعضی از آنها را نام ببرید؟ در مورد نحوه تشکیل این نوع از یاخته ها تحقیق کنید و نتیجه آن را به کلاس ارائه دهید. **D**

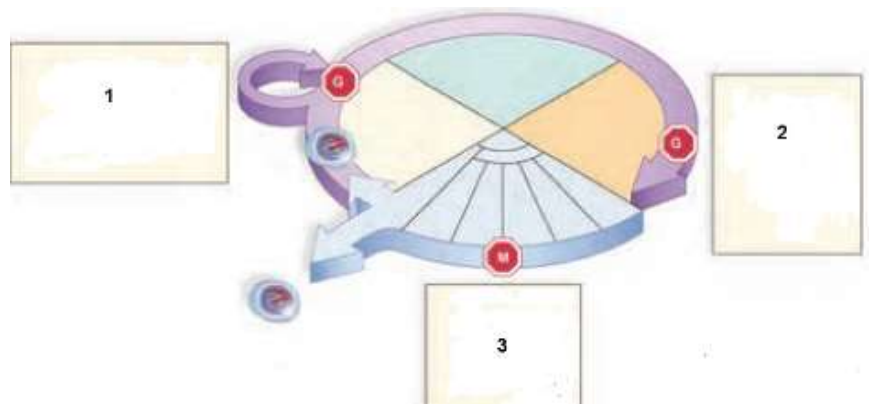
۷۸- فعالیت ۲: با توجه به آنچه درباره میتوز فراگرفته اید تصاویر میکروسکوپی زیر را بر اساس مراحل تقسیم، با شماره گذاری مرتب کنید. **C**



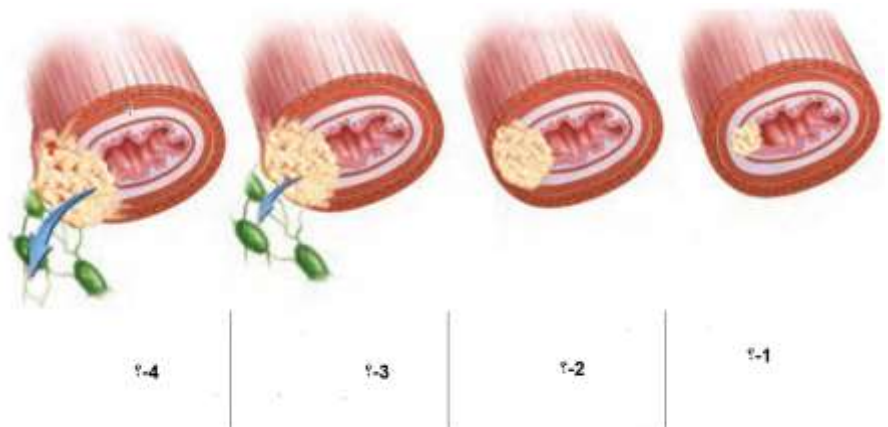
۷۹- اریتروپویتین بر کدام بخش بدن اثر می گذارد و نتیجه آن چیست؟ **D**

۸۰- نقاط واریسی چیست؟ **C**

۸۱- توضیحات لازمه را برای شماره های ذکر شده بنویسید: **C**



۸۲- توضیحات شماره های ذکر شده را بنویسید: **C**



در بیشتر یاخته ها وقتی میتوز به پایان می رسد سیتوکینز آغاز می شود. در سلول های ماهیچه ای مخطط غیر از دوره جنینی که هر سلول چند بار میتوز انجام می دهد ولی سیتوکینز انجام نمی دهد وضع به گونه دیگری است.

نقاط واریسی مکانیسمی کنترلی در سلول های یوکاریوتی برای اطمینان از صحت درستی عمل مراحل چرخه سلول می باشد و عبور سلول را از یک مرحله به مرحله دیگر چرخه کنترل می کند.

نقاط واریسی در اصل مجموعه ای از پروتئین های تنظیم کننده هستند.

یکی از عملکردهای بسیار مهم نقاط واریسی کنترل این امر است که آیا دی ان ای (DNA) در طی همانندسازی آسیب (جهش) پیدا کرده است یا خیر. در صورتی که جواب مثبت باشد سیگنال هایی ایجاد می شود و جلوی ادامه روند چرخه را می گیرد تا اینکه آسیب برطرف شود و در غیر این صورت سلول تقسیم نمی شود.

۸۳- . . . . . روشی است که در آن، تمام یا بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک

به سرطان برداشته می شود. آزمایش خون به این شناسایی کمک می کند. A

۸۴- روش های رایج درمان سرطان شامل جراحی، شیمی درمانی و . . . . . است. A

۸۵- مرگ این یاخته ها از عوارض جانبی پرتو درمانی است که باعث ریزش مو، تهوع

و خستگی می شود. حتی بعضی افراد که تحت تأثیر تابش های شدید، یا

پرتودرمانی قوی قرار می گیرند مجبور به پیوند مغز استخوان می شوند تا بتوانند

یاخته های خونی مورد نیاز را بسازند. (درست - نادرست) B

۸۶- نقش وراثت را در ایجاد سرطان را بنویسید؟ B

۸۷- عوامل محیطی که در بروز سرطان مؤثرند را نام ببرید؟ B

۸۸- فعالیت ۳: با استفاده از منابع علمی بررسی کنید که کدام نوع از سرطان ها در

کشور ما شیوع بیشتری دارند. چرا بعضی انواع سرطان در بخش های خاصی از

کشور ما شایع ترند؟ D

۸۹- فعالیت ۴: با استفاده از خمیر بازی (چند رنگ) و بارعایت موارد بهداشتی، مراحل

تقسیم میتوز را طراحی کنید. برای این کار، عدد کروموزومی یاخته فرضی را ۴ یا

۶ در نظر بگیرید. هر مجموعه کروموزوم ها را با یک رنگ انتخاب نمایید و با

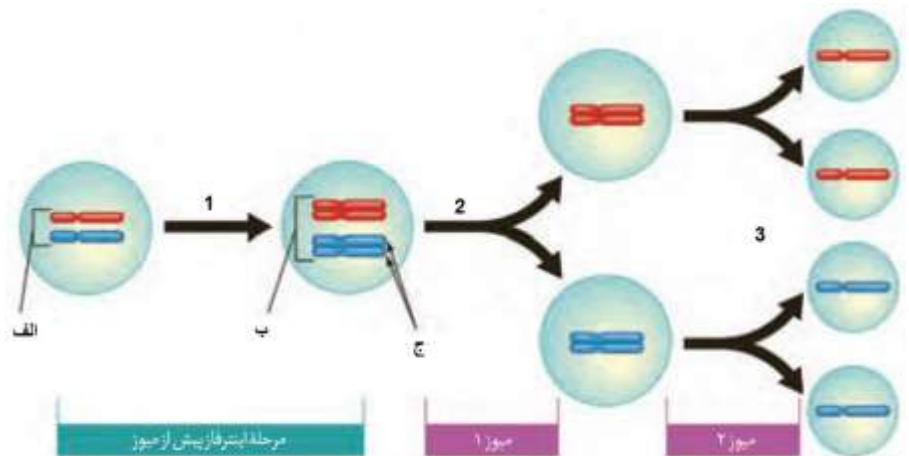
توجه به این فعالیت به پرسش های زیر پاسخ دهید: الف- در متافاز کروموزوم

های هم ساخت نسبت به هم چگونه روی رشته های دوک قرار می گیرند؟ ب- با

توجه به عدد کروموزومی انتخابی، تعداد کروموزوم ها و کروماتیدها را قبل و بعد

از میتوز تعیین کنید. D

۹۰- در شکل زیر شماره ها ۱ تا ۳ و الف تا ج را مشخص کنید: C



۹۱- الف در میوز ۲ چه رخ می دهد؟ ب- میوز ۲ را می توان با کدام تقسیم مقایسه

کرد؟ D

۹۲- تقسیم میتوز و میوز را با یک دیگر مقایسه کنید؟ D

۹۳- فعالیت ۵: ۱- تقسیم میوز ۱ از نظر نحوه آرایش کروموزوم ها و جدا شدن آنها

تفاوت اساسی با تقسیم میتوز دارد. آیا می توانید با توجه به شکل های میتوز و

سرطان یک بیماری ژنتیکی است که در اثر فرایند

تغییر در ژن ها به وجود می آید. ۵-۱۰٪ از سرطان

ها از والدین به ارث می رسند. در صورتی که

اکثر آن ها در اثر عوامل محیطی به وجود می آیند

و عامل بسیاری از آن ها نیز هنوز شناخته نشده

است. هنگامی که ژن عامل سرطان از والدین به

ارث برسد، آن را "سرطان ارثی" می نامند. سرطان

های پستان، روده بزرگ، تخمدان، پروستات و

سرطان های غدد درون ریز از جمله شایع ترین

این سرطان ها هستند. به طور کلی سرطان های

ارثی شاخص هایی دارند که شامل موارد زیر

هستند:

۱- بروز سرطان حداقل در دو نسل پشت سر هم

۲- بروز سرطان در سنین زیر ۵۰ سال

۳- الگوی وراثتی غالب سرطان

۴- سرطان در سنین پایین تر از حد معمول (مثلا

سرطان روده بزرگ در یک فرد ۲۰ ساله)

۵- بیش از یک نوع سرطان در یک فرد (مثل یک

زن با هر دو سرطان پستان و تخمدان)

۶- سرطان در هر دو جفت یک اندام (هر دو

چشم، هر دو کلیه، هر دو سینه)

۷- انواع غیر معمول و یا نادر سرطان (مانند

سرطان کلیه)

۸- سرطان در جنسی که معمولاً رخ نمی دهد

(مانند سرطان پستان در مرد)

### چه تفاوتی بین جدا نشدن کروموزوم ها در

### میوزا و وجود دارد؟

جواب: در صورتی که یک جفت کروموزوم همتا در میوزا از هم جدا نشوند، نیمی از گامت ها دارای یک کروموزوم اضافی ( $n+1$ ) و نیمی دیگر، یک کروموزوم کم ( $n-1$ ) خواهند داشت. در صورتیکه اگر این پدیده در میوز II صورت گیرد، نیمی از گامت ها طبیعی ( $n$ ) و نیمی دیگر یک کروموزوم کم ( $n-1$ ) و یا یک کروموزوم اضافه ( $n+1$ ) خواهند داشت.

### جدا نشدن

اختلالات کروموزومی (چه از نظر تعداد و چه ساختار) گاهی در انسان رخ می دهد. این اختلالات در شکل های مختلف اتفاق می افتد: جدا نشدن، جابه جایی، حذف، دوتائی شدن، و ازگونی، ایزوکروموزم ها و موازاتی سیسم.

در این نوع اشکالی در تقسیم هسته ای رخ می دهد که به نام 'جدا نشدن' نامیده می شود. در اینجا جفت کروموزوم از هم جدا نشده و هر دو با هم به یک قطب هسته منتقل می شوند، بنابراین سلول های دختر تعداد کروموزوم های نامساوی خواهند داشت. ۴۵ عدد برای یکی و ۴۷ عدد برای دیگری. اختلالات عددی کروموزوم که در آن تعداد کروموزوم ها درست برابر با تعداد هاپلوئید نباشد، آنپلوئیدی نامیده می شود. اگر جفت خاصی از کروموزوم به جای دو کروموزوم، سه کروموزوم داشته باشد، تریزومی نامیده می شود و اگر هر جفتی از کروموزوم به جای دو کروموزوم فقط یک کروموزوم موجود باشد به نام 'مونوزومی' نام می گیرد. 'جدا نشدن' ممکن است در طی گامتوژن یا در طی میتوز ایجاد شود.

میوز، این تفاوت ها را بیان کنید؟ ۲- تقسیم میوز ۲ را با تقسیم میتوز مقایسه کنید. چه شباهت ها و تفاوت هایی بین این دو فرایند وجود دارد؟ D

۹۴- فعالیت ۶: با استفاده از خمیر بازی و بارعایت موارد بهداشتی، طرح ساده ای از مراحل تقسیم میوز را بسازید. برای این کار، عدد کروموزومی یاخته فرضی را ۶، ۸ و یا ۸ در نظر بگیرید. بهتر است که هر مجموعه از کروموزوم ها با یک رنگ انتخاب شوند. D

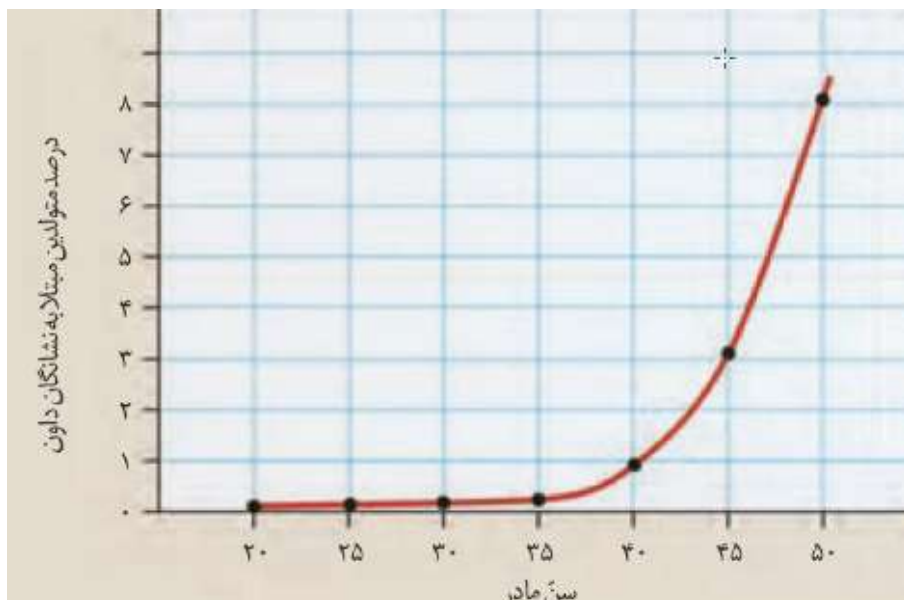
۹۵- علت بیماری سندرم داون چیست؟ C

۹۶- عوامل محیطی که می تواند موجب اختلال در تقسیمات میوزی شود را بنویسید؟ B  
۹۷- فعالیت ۷: با استفاده از منابع علمی، با انواع دیگری از بیماری های ناشی از باهم ماندن کروموزوم ها آشنا شوید و گزارش این بررسی را در کلاس ارائه کنید. D  
۹۸- فعالیت ۸: منحنی زیر، رابطه بین سن مادر در هنگام بارداری و احتمال به دنیا آمدن فرزند مبتلا به نشانگان داون را نشان می دهد. D

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؟



**تذکره: از سوال ۹۹ به بعد سوالات امتحان نهایی ۴ سال اخیر مربوط به پایه سوم**

**دیبرستان رشته تجربی می باشد.**

۹۹- درست یا نادرست بودن هر یک از عبارات های زیر را بدون ذکر دلیل مشخص

کرده و در پاسخ نامه بنویسید. B

الف- در انسان، بیشتر افراد ۴۵ کروموزومی، زنده نمی مانند.

ب- در چرخه سلولی، اواخر مرحله ی سنتز (S) و قبل از دومین مرحله ی رشد (G2) یک نقطه ی واریسی وجود دارد.

ج- قارچی که از آن آنتی بیوتیک پنی سیلین به دست می آید، عدد هاپلوئید آن  $n=2$  است.

د- کروموزوم درون هسته ی سلول های یوکاریوتی که در حال تقسیم اند، دیده می شود.

ه- بعضی سلول ها پس از دومین مرحله ی رشد G2، وارد مرحله G0 شده و تقسیم سلول در آن ها برای همیشه متوقف می شود.

و- اگر رویداد جدا نشدن کروموزوم ها در میوز ۱ رخ دهد، تعداد کروموزوم های چهار گامت ایجاد شده، غیر طبیعی می شود.

۱۰۰- در عبارت های زیر جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کرده، و در پاسخ

نامه بنویسید؟ A

الف- ساده ترین نوع تقسیم سلول در ..... دیده می شود.

ب- کاریوتیپ، تصویری از کروموزوم های در حال تقسیم است که در آن کروموزوم ها بر حسب اندازه و شکل و ..... ردیف شده اند.

۱۰۱- به سوالات زیر پاسخ دهید: C

الف- ساده ترین نوع تقسیم در جانداران را نام ببرید.

ب- در ساختار هر نوکلئوزوم چند مولکول هیستون شرکت می کند؟

ج- همانند سازی سانتیریول ها در کدام مرحله ی چرخه سلولی انجام می شود؟

د- بازشدگی مجدد پیچیدگی ها و تابیدگی های کروموزوم ها در کدام مرحله از تقسیم میتوز صورت می گیرد؟

۱۰۲- در انسان، پدیده ی جدا نشدن کروموزوم ها، با افزایش سن، بیشتر در چه

جنسی و در کدام مرحله ی تقسیم رخ می دهد؟ B

۱۰۳- طرح روبه رو مرحله ای از تقسیم میوز را در یک جاندار نر، نشان می

دهد. C

الف- نام این مرحله را به طور دقیق بنویسید.

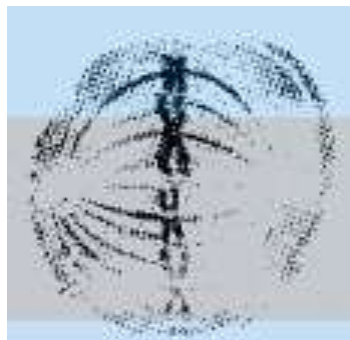
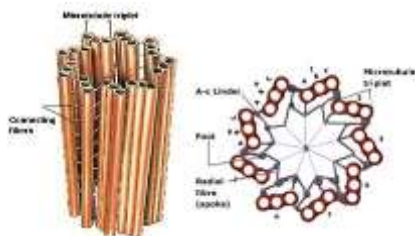
ب- تعداد تتراد را در سلول های زاینده مشخص کنید.

ج- سلول های حاصل از میوز ۲ چه نامیده می شوند؟

کاریوتیپ به مجموعه ای از کروموزوم ها؛ که با توجه به تعداد آنها، شکل و اندازه، موقعیت سانترومرها، الگوی اتصال، هرگونه تفاوت بین کروموزوم های جنسی، و هرگونه ویژگی فیزیکی دیگر منظم شده اند، گفته می شود. معمولاً بزرگترین کروموزوم ارگانسیم را به عنوان کروموزوم شماره ۱، کروموزومی که پس از آن از همه بزرگتر است کروموزوم شماره ۲ و... در نظر می گیرند. اگر بخواهیم این ۴۶ کروموزوم را بر حسب شکل و اندازه ظاهری شان دسته بندی کنیم متوجه می شویم که این کروموزوم ها دو تا دو تا از نظر شکل و اندازه شبیه به یکدیگر هستند. حال چنانچه این کروموزوم ها را به ترتیب اندازه (از بزرگترین به سمت کوچکترین) منظم کنیم به شکلی به نام کاریوتیپ دست می یابیم.

سانتریول ها

میانک یا سانتیریول یک ساختار بدون غشا بشکله مانند است که در بیشتر یاخته های یوکاریوتی دیده می شود ولی در گیاهان سطوح بالا و قارچ ها حضور ندارد. میانک علاوه بر یاخته های جانوری در یاخته های نر گیاهان ابتدایی مانند خزه و سرخس حضور دارند. میانک ذره مرکزی میان تن است. دیواره های میانک معمولاً از نه عدد ریزلوله سه تایی ساخته شده است. این اندامک در تقسیم یاخته ای نیز نقش دارد. قبل از دومین مرحله رشد یک جفت و پس از آن دو جفت میانک در یاخته وجود دارد. میانک ۳ نقش بر عهده دارد: ۱- تشکیل دوک تقسیم ۲- سازماندهی ریزلوله ها ۳- تشکیل تاژک و مزک



الف- در چه حالتی گفته می شود که سلول وارد مرحله G0 شده است؟

ب- در کدام مرحله از چرخه ی سلول جانوری، کمربندی از رشته های پروتئینی ایجاد می شود؟

۱۰۵- به پرسش های زیر پاسخ دهید. B.

الف- در کدام مرحله از میتوز، کروموزوم ها با باز شدن پیچیدگی های آن ها دوباره شروع به باریک و دراز شدن می کنند؟

ب- میکروتوبول از جنس چه ماده ای است؟

۱۰۶- به پرسش های زیر که درباره ی تقسیم میوز است پاسخ دهید. C.

الف- شکل مقابل، دقیقاً مربوط به کدام

مرحله از تقسیم میوز است؟

ب- در این مرحله، در یک سلول، چند رشته ی

پلی نوکلئوتیدی وجود دارد؟

ج- هسته ی هر سلول دیپلوئید است یا هاپلوئید؟



۱۰۷- به پرسش های زیر درباره ی چرخه سلول و میتوز پاسخ دهید. C.

الف- بیشتر چرخه ی زندگی یک سلول یوکاریوتی، به کدام مرحله اختصاص دارد؟

ب- در تنظیم چرخه ی سلولی، نقاط واریسی در کدام یک از مراحل زیر وجود دارد دارد؟

۱- مرحله ی سنتز (S)      ۲- دومین مرحله ی رشد (G2)

ج- یک سلول جانوری به هنگام ورود به مرحله ی میتوز، چند جفت سانتیریول خواهد داشت؟

د- هر یک از موارد زیر در کدام مرحله از میتوز رخ می دهد؟

۱- ناپدید شدن هستک      ۲- تشکیل پوشش هسته در اطراف کروموزوم ها

۱۰۸- به پرسش های زیر در رابطه با شکل پاسخ دهید: C.

الف- شکل مقابل دقیقاً مربوط به کدام

مرحله از تقسیم میوز است؟

ب- در این مرحله در یک سلول، چند

مولکول DNA وجود دارد؟



۱- در همه جاندارانی که چرخه دیپلوئیدی دارند سلول های بدن جاندار بالغ  $2n$  (دیپلوئید) است. مثل جانوران، دیاتوم ها

۲- تمام جاندارانی که تناوب نسل دارند مثل گیاهان، جلبک قرمز، قهوه ای و کاهوی دریایی، ساختار اسپوروفیتی، دیپلوئید است.

۳- در کپک مخاطی پلاسمودیومی: زیگوت -ساقه، کپسول و توده پلاسمودیومی

۴- در کاهوی دریایی: اسپورانژ، اسپوروفیت و زیگوت

۵- در کلامیدوموناس: زیگوسپور

۶- در زیگومیکوتا: زیگوسپورانژ

۷- در خزه گیان: تخم، رویان، اسپوروفیت

۸- در سرخس: تخم (زیگوت)، رویان، هاگینه، هاگدان و اسپوروفیت (برگ شاخه - ریزوم - ریشه -

۹- در بازدانگان: سلول مادر گرده و سلول مادر هاگ ماده، پارانشیم خورش، مخروط نر (مخروط گرده) مخروط ماده، تخمک، تخم، اسپوروفیت، رویان، پوسته دانه، پولک نر و ماده، مخروط دانه، بال دانه

۱۰- در نهاندانگان: بساک، پرچم، لپه ها، کیسه گرده، کلاله، خامه، سلول مادر گرده، سلول مادر هاگ ماده پارانشیم خورش پوسته دانه، رویان، برچه، تخمک، تخمدان، اسپوروفیت، ریشه چه، ساقه چه، زیگوت

۱- در کاهوی دریایی زئوسپور (۴ تاژکه)، گامت و گامتوفیت نر و ماده

الف- پلی پلوئیدی ب- نوکلئوزوم

۱۱۰- به پرسش هایی زیر در رابطه با سلولی با  $n=78$ ، که در حال تقسیم

میوز است، پاسخ دهید: C

۳- در کلامیدوموناس : زئوسپور (۲ تاژکه) سلول جاندار بالغ - گامت (۲ تاژکه)

الف- در مرحله ی پروفاز ۲، تعداد سانتیریول در هر سلول، چند عدد است؟

ب- در مرحله ی متافاز ۱، چند تتراد در سطح استوایی این سلول مشاهده می شود؟

۴- در همه جاندارانی که چرخه هاپلوئیدی دارند به غیر از زیگوت، بقیه قسمت ها، هاپلوئید است مثل کلامیدوموناس، اسپروژیر، ولوکس، کپک مخاطی سلولی و قارچ ها

ج- در مرحله ی تروفاز ۲، در هسته ی هر سلول، چند عدد مولکول DNA وجود دارد؟

۱۱۱- در رابطه با میتوز، به پرسش های زیر پاسخ دهید: B

الف- نفش دوک در تقسیم میتوز چیست؟

ب- شکل مقابل، کدام مرحله از تقسیم میتوز

را نشان می دهد؟



۵- در خزه گیان: گامتوفیت نر و ماده - محور ساقه مانند، بخش برگ مانند و ریشه مانند، آرکگن و آنتریدی آنترزوئید-هاگ-تخم زا

۱۱۲- درباره ی نشانگان داون، به پرسش های زیر پاسخ دهید: B

الف- در سلول پیکری فرد بیمار، چند کروموزوم وجود دارد؟

ب- در کاریوتیپ متعلق به فرد بیمار، کروموزوم شماره ی چند اضافی دارد؟

۶- در سرخس: پروتال (گامتوفیت) - آرکگن - آنتریدی - آنترزوئید، تخم زا، هاگ، ریزوئید

۱۱۳- به پرسش های زیر پاسخ دهید: C

الف- در کدام مرحله از تقسیم میتوز، هستک پدیدار می شود؟

ب- چرا معمولاً، سلول های از بین رفته در مغز و نخاع جبران نمی شوند؟

۷- در بازدانگان: آندوسپرم (گامتوفیت ماده)، ذخیره دانه، دانه گرده رسیده (گامتوفیت نر)، دانه گرده نارس، هاگ ماده و نر، آرکگن، تخمزا، لوله گرده، آنترزوئید، سلوال زایشی - سلول رویشی

۱۱۴- با توجه به شکل، به پرسش های زیر پاسخ دهید: B

الف- این سلول در مرحله ی پروفاز ۱،

چند رشته ی پلی توکلئوتیدی دارد؟

ب- در این سلول در مرحله ی متافاز ۱، چند تتراد

در سطح استوایی سلول مشاهده می شود؟



۱۱۵- اصطلاح کروموزوم همتا را بنویسید. B



اولین مرحله تقسیم یاخته‌ای که با متراکم شدن کروموزومها (که آغاز آن از مرحله G2 است) آغاز می‌شود و شاید طولانی‌ترین مرحله بوده و چند ساعت طول می‌کشد، پروفاز نام دارد. متراکم شدن کروموزومها در طی مرحله پروفاز ادامه می‌یابد. بنابراین کروموزومهایی که در آغاز پروفاز به صورت رشته‌ای ظریف بودند، در آخر این مرحله کاملاً حجیم می‌شوند. هنگامی که بخشی از کروموزوم که حاوی ژنهای RNA ریپوزومی است، متراکم می‌شود، سنتز RNA ریپوزومی کاهش می‌یابد و در نتیجه هستک که قبلاً مشخص شود، ناپدید می‌گردد. در حین متراکم شدن کروموزوم ها یک سری رویدادهای مهم دیگر رخ می‌دهد. هستک ناپدید شده و دستگاه ریزلوله‌ای، جهت جدا کردن کروموزوم های دختر تشکیل می‌گردد. در اوایل مرحله پروفاز دو جفت سانتیویول از یکدیگر دور می‌شوند و بین آنها محوری از ریزلوله‌ها تشکیل می‌گردد که رشته‌های دوک نامیده می‌شوند. سانتیویولها از هم دور می‌شوند تا در دو قطب مخالف روبروی هم قرار گیرند و پلی از ریزلوله‌ها بین آنها بوجود می‌آید. در یاخته‌های گیاهی چنین پلی متشکل از رشته‌های دوک بین قطب های مخالف یاخته تشکیل می‌گردد، اما در این حالت مرکز سازمان دهنده ریزلوله‌ها با میکروسکوپ نوری دیده نمی‌شود.

۱۱۶- غشای هسته یک سلول یوکاریوتی در طی چند مرحله از تقسیم میوز قابل رویت است؟ B

(۱) یک مرحله (۲) دو مرحله (۳) سه مرحله (۴) چهار مرحله

۱۱۷- در کدامیک از مراحل زیر هر کروموزوم از یک مولکول DNA تشکیل شده است؟ A

(۱) متافاز میتوز (۲) اواخر آنافاز میوز I (۳) متافاز میوز II (۴) اواخر آنافاز میوز II

۱۱۸- ساختاری که بتوان آن را کروماتید نامید در کدام یک از مراحل زیر قابل مشاهده نمی‌باشد؟ A

(۱) اواخر پروفاز I (۲) اواخر متافاز میتوز (۳) اواخر آنافاز میوز II (۴) اوایل تلوفاز I

۱۱۹- در سلولی  $2n=42$  است. این سلول وارد میوز می‌شود. در هر سلول حاصل از تلوفاز میوز II به ترتیب چند کروموزوم و چند زنجیره پلی نوکلئوتیدی مشاهده می‌شود؟ B

(۱) ۶-۱۲ (۲) ۲۴-۴۸ (۳) ۱۲-۴۸ (۴) ۲۱-۴۲

۱۲۰- مبتلایان به نشانگان داون به علت وقوع غیر طبیعی کدام مرحله از میوز به این بیماری مبتلا شده اند؟ A

(۱) پروفاز I (۲) متافاز I (۳) آنافاز I (۴) تلوفاز I

۱۲۱- کدام گزینه در باره حاصل تقسیم سلول به روش میوز درست است؟ ( آزاد ۷۶) A

(۱) ایجاد دو سلول دیپلوئید (۲) تولید چهار سلول دیپلوئید

(۳) تولید دو سلول هاپلوئید (۴) ایجاد چهار سلول هاپلوئید.

۱۲۲- در هنگام تقسیم سلولی به روش میوز کدام گزینه مشاهده می‌شود؟ ( آزاد ۷۶) B

(۱) کروموزوم های همتا در مرحله پروفاز I جفت می‌شوند.

(۲) معمولاً سلول های دیپلوئیدی تشکیل می‌شوند.

(۳) حاصل تقسیم ایجاد دو سلول است.

(۴) سلول های حاصل کاملاً به هم شبیه اند.

۱۲۳- در تقسیم میوز، کروموزوم های هومولوگ در کدام مرحله تشکیل تتراد

می دهند که بعد از آن پوسته هسته از بین می رود؟ (آزاد ۷۸) A

(۱) تلوفاز II (۲) تلوفاز I (۳) پروفاز I (۴) آنافاز II

۱۲۴- در تقسیم سلول به روش میوز در کدام مرحله رشته های کروماتین به

شکل کروموزوم در می آیند و پوسته هسته از بین می رود؟ (آزاد ۷۸) A

(۱) آنافاز II (۲) پروفاز I (۳) آنافاز I (۴) تلوفاز II

۱۲۵- از سلولی که دارای ۸ کروموزوم می باشد، هنگام تقسیم میوز، در مرحله

پروفاز I ، چند تتراد تشکیل می شود؟ (آزاد ۷۹) B

(۱) ۳ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۱۶

۱۲۶- کدام ویژگی خاص تقسیم میوز است؟ (سراسری ۷۶) A

(۱) دو مرتبه همانند سازی. (۲) جدائی کروموزوم های هومولوگ.

(۳) دو مرتبه تقسیم سانترومر. (۴) جدائی کروماتیدهای خواهری

۱۲۷- در مورد تتراد کروموزومی، کدام جمله صحیح است؟ (سراسری ۷۸) B

(۱) یک کروموزوم که چهار سانترومر دارد.

(۲) چهار کروموزوم هومولوگ که مجاور هم قرار دارند.

(۳) دو جفت کروموزوم همتا و دو کروماتیدی که از طول مجاور و متصل هستند.

(۴) یک جفت کروموزوم همتا و مضاعف که از طول مجاور و متصل هستند.

۱۲۸- سلولی که دارای  $2n = 24$  است . هنگام میوز چند تتراد تشکیل می

دهد؟ B

(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴) ۲۴

۱۲۹- در سلولی با  $2n = 4$  در مرحله متافاز چند نوار پلی نوکلئوتیدی وجود

دارد؟ C

(۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۲۴

۱۳۰- در آخر آنافاز میوز II هر یک کروموزوم به ترتیب دارای چند کروماتید

و چند سانترومر است؟ B

(۱) ۱ و ۱ (۲) ۲ و ۲ (۳) ۳ و ۱ (۴) ۲ و ۲

ادامه مطلب پروفاز

هنگام تشکیل دستگاه دوک ، غشای هسته خرد می شود و مواد آن بوسیله شبکه آندوپلاسمی جذب می گردد. بنابراین دوک ریزلوله ای از یک قطب به قطب دیگر کشیده می شود. موقعیت دوک صفحه تقسیم را مشخص می کند که از مرکز هسته می گذرد و عمود بر دوک است. هنگامی که سانتریولهای یاخته های جانوری در حال تقسیم ، به قطبهای یاخته می رسند، در اطراف خود رشته هایی از ریزلوله ها را به صورت شعاعی بیرون می فرستند که همانند داربستی سانتریولها را در برابر غشای یاخته نگاه می دارند. این نوع آرایش ریزلوله ها را ستاره (آستر) می گویند.

متافاز

دومین مرحله میتوز ، یعنی متافاز ، هنگامی آغاز می شود که کروماتیدهای جفت در مرکز یاخته در یک سطح قرار بگیرند. در این مرحله کروموزومها به آسانی قابل شمارش هستند. ریزلوله ها که به دو طرف قطب کشیده شده اند، آشکارا قابل مشاهده اند. کروموزومها هم موازی یکدیگر نیستند، بلکه بازوی بلند آنها در هر جهتی قرار می گیرد. سانترومرها به یک فاصله از دو قطب در یک سطح قرار می گیرند. در تقسیم میتوز کروموزومها ، سانترومرهای خود را بطور غیر فعال دنبال می کنند. هر سانترومر دو طرف دارد و یک ریزلوله سانترومری به هر طرف آن متصل شده و به قطبهای مخالف کشیده می شود. این نظم و ترتیب برای روند میتوز کاملا مهم است. هر اشتباهی در استقرار این ریزلوله ها خطرناک است. به عنوان مثال ، اتصال دو ریزلوله سانترومری به همان قطب سبب جدا نشدن کروماتیدهای خواهر و در نتیجه باقی ماندن آنها در همان یاخته دختر می شود.

۱۳۱- در میوز تقسیم سانترومرها و تقسیم سیتوپلاسم برای تشکیل هسته

n کروموزومی مضاعف مربوط به کدام است؟ B

(۱) آنافاز II - تلوفاز II (۲) آنافاز II - تلوفاز I

(۳) آنافاز I - تلوفاز II (۴) آنافاز I - تلوفاز I

۱۳۲- سلول فرضی با  $2n = 4$  در پایان مرحله اول میوز هر سلول دارای

B است.....

(۱) دو کروموزوم غیر مشابه (۲) چهار کروموزوم غیر مشابه

(۳) دو کروموزوم مشابه (۴) چهار کروموزوم مشابه

۱۳۳- سلول فرضی دارای  $2n = 8$  در متافاز میوز I دارای B.....

(۱) چهار کروموزوم چهار کروماتیدی است (۲) دارای ۱۶ سانترومر است.

(۳) یک صفحه کروموزومی است (۴) دارای چهار سانترومر است.

۱۳۴- اگر تعداد سانترومرهای تترادی پروفاز میوز اول ۲۸ عدد باشند سلول

اولیه دارای چند کروموزوم است؟ B

(۱) ۵۶ (۲) ۲۸ (۳) ۱۴ (۴) ۷

۱۳۵- اولین متافاز میوز و میتوز را از روی کدام نشانه راحت تر تشخیص می

دهند؟ B

(۱) محل استقرار کروموزوم ها (۲) طرز اتصال کروماتیدها به سانترومر

(۳) تعداد کروموزومهای دو کروماتیدی (۴) طرز استقرار کروموزوم ها در روی دوک

۱۳۶- اگر تعداد نوکلئوتیدهای ژن ها را ثابت فرض بگیریم ، در کروموزوم

شماره ۱۷ و ۱۲ انسان به ترتیب C:

(۱) ژن کمتر - نوکلئوتید بیشتر (۲) نوکلئوتید کمتر - ژن کمتر

(۳) نوکلئوتید بیشتر - ژن بیشتر (۴) نمی توان مشخص کرد.

۱۳۷- در کدام مراحل چرخه ی سلولی، هر کروموزوم، دو کروماتید و یک

سانترومر دارد؟ (سراسری ۸۳) C

(۱) G1 و G2 (۲) G2 و پروفاز میوز II

(۳) متافاز و تلوفاز میتوز (۴) S و تلوفاز میوز II

ادامه مطلب متافاز

زیست شناسان برای متوقف کردن میتوز در مرحله متافاز ، از ماده‌ای به نام کلشی‌سین استفاده می‌کنند تا ساختار ریختی و تعداد کروموزومها را مطالعه کنند. در بسیاری از گونه‌ها ، اندازه کروموزومها متغیر است. کروموزومهای بزرگتر در بیرون و کروموزومهای کوچکتر در مرکز قرار می‌گیرند. در این مرحله کروموزومها ضخیم و کوتاه‌اند. کرومونا به حداکثر انقباض خود می‌رسد. در پایان مرحله متافاز ، سانترومرها تقسیم می‌شوند. تقسیم سانترومر همه کروموزوم ها هم زمان صورت می‌گیرد. شکل استوانه‌ای کروموزوم های متافاز نتیجه محکم کلاف شدن کرومونا است. کوتاه شدن کروموزوم های پروفازی و تبدیل آنها به کروموزومهای متافازی هنگام تقسیم ۳ تا ۶ برابر است.

آنافاز

در بین مراحل میتوز ، ATP ی رانده شده در اثر تغییرات ساختاری پروتئینهای پل ریزلوله‌های جفت است. چون هر یک از ریزلوله‌های جفت از نظر فیزیکی ، به قطبهای مخالف قلاب شده‌اند، سر خوردن هر یک از آنها روی دیگری سبب دور شدن قطبها از یکدیگر می‌شود. سانترومرها به طرف قطبها حرکت می‌کنند. با جابجا شدن پیای اجزای توبولین از انتهای قطبی خود ریزلوله‌های سانترومری کوتاه می‌شوند. این روند کوتاه شدن ، یک انقباض نیست، چون ریزلوله‌های سانترومری مرکز تنظیم کننده جابجا می‌شوند. هر قدر اجزا توبولین بیشتر جابجا شوند، بی نظمی پیشرفته ریزلوله حامل کروموزوم سبب کوتاهتر شدن آن می‌گردد و کروموزوم را به قطب یاخته نزدیکتر می‌کشاند. رشته‌های اکتین در دوک هم دیده می‌شوند.

۱۳۸- تیغه ی میانی سلول های گیاهی را کدام می سازد؟ (سراسری ۸۲) A

(۱) غشاء. (۲) دیواره ی ثانویه. (۳) دستگاه گلژی. (۴) دیواره ی نخستین.

۱۳۹- در کدام مرحله از مراحل میتوز کروموزوم ها به وسط سلول حرکت و در سطح استوائی سلول ردیف می شوند و دو کروماتید هر کروموزوم حداکثر فشردگی را پیدا می کنند؟ (پزشکی ۸۲) A

(۱) تلوفاز. (۲) پروفاز. (۳) متافاز. (۴) آنافاز.

۱۴۰- در مرحله آنافاز تقسیم میتوز کدام تغییرات در سلول قابل مشاهده است؟ (آزاد ۷۷) B

(۱) فعالیت های ماده سازی و مواد لازم برای بزرگ شدن سلول تهیه می شود.

(۲) ملکول DNA سنتز و مضاعف می گردد.

(۳) کروماتیدها از هم جدا می شوند و کروموزومها به دو طرف سلول می روند.

(۴) پوسته هسته از میان می رود و دوک پدید می آید.

۱۴۱- هر کروموزوم از دو نیمه تشکیل شده، نام هر یک چیست؟ (آزاد ۷۸) A

(۱) کروماتین. (۲) نوکلئوزوم. (۳) سانتروزوم. (۴) کروماتید.

۱۴۲- کدام گزینه نادرست است: B

۱- زمانی که یاخته در حال تقسیم نیست، فشردگی ماده وراثتی هسته، کمتر و به صورت توده ای از رشته های درهم است که به آن، فامینه می گویند.

۲- پیش از تقسیم یاخته، رشته های کروماتینی دو برابر می شوند و با فشردن شدن، فام تن ها را ایجاد می کنند.

۳- هر کروموزوم از دو بخش شبیه به هم به نام فامینک تشکیل شده است. به این کروموزوم ها، کروموزوم های مضاعف شده می گویند.

۴- فامینه های هر کروموزوم، از نظر نوع ژنها یکسان اند و به آنها فامینه های خواهری گفته می شود. فامینه های خواهری در محلی به نام سانترومر به هم متصل اند.

۱۴۳- تعداد کروموزوم های کدام یک از جانداران زیر شبیه انسان است. A

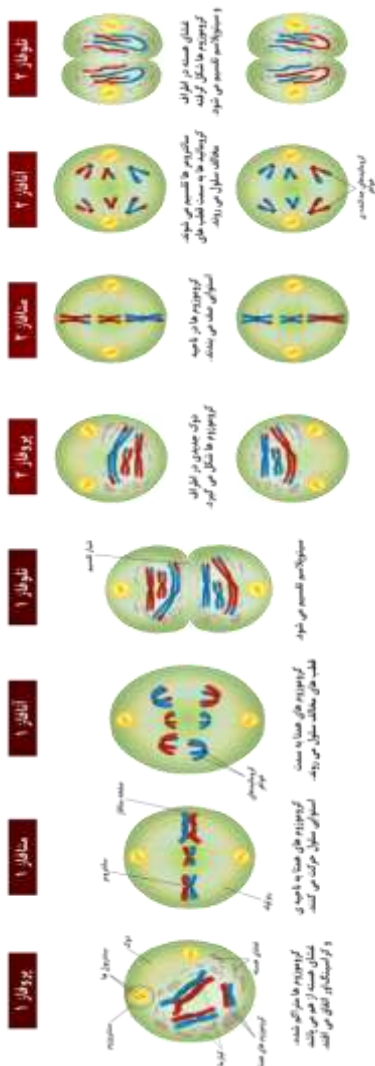
۱- زیتون ۲- سگ ۳- شامپانزه ۴- سیب زمینی

۱۴۴- در شکل زیر به ترتیب به جای شماره ۱ و شماره ۲ گزینه مناسب را

انتخاب کنید: C

تولفاز

جدا شدن کروماتیدها که در مرحله آنافاز صورت می گیرد، تقسیم صحیح ژنوم همانندسازی شده را که عنصر اصلی میتوز است، کامل می کند. با این تکمیل ایفای نقش تولفاز که از بین بردن تشکیلات دوک و تشکیل دو هسته است، آغاز می شود. دستگاه دوک متلاشی می شود. ریزلوله ها نظم خود را از دست می دهند و به صورت مونرهای توبولین در می آیند و آماده استفاده مجدد در ساختار اسکلت یاخته ای جدید می شوند. غشای هسته در اطراف هر گروه کروماتیدهای دختر شکل می گیرد. این کروماتیدها که هنوز به شکل کروموزوم اند، شروع به باز شدن می کنند و کاملا کشیده می شوند و به صورت کروماتین تجلی می یابند. یکی از ژنهایی که به سرعت ظاهر می شود، RNA ریوزومی است که سبب ظهور مجدد هستک می گردد.



بخش اول میوز

بخش اول میوز همانند میتوز خود شامل چهار مرحله است:

پروفاز اول

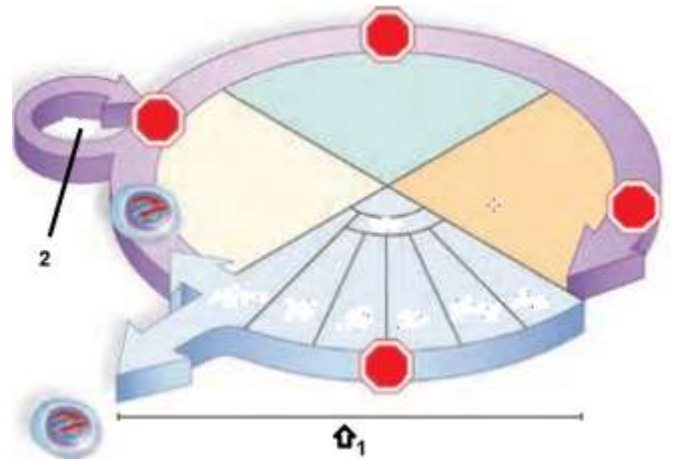
مرحله پروفاز در میوز اول روند پیچیده‌ای است که بسیار کندتر از میتوز صورت می‌گیرد و شامل پنج مرحله است:

زیرمرحله لپتوتن :

آغاز پروفاز با افزایش حجم هسته‌ای مشخص می‌شود. کروموزوم‌ها به صورت نخمهای دراز، نازک و تاب خورده به شکل دانه‌های تسبیح به نام کرومومر ظاهر می‌شوند. این ریز مرحله را لپتوتن گویند. کروموزوم‌ها منفرد به نظر می‌رسند، در حالی که بیشتر DNA یاخته قبلاً دو برابر شده و کروموزوم‌ها دارای دو کروماتید هستند. بر اساس گفته « براون »، سنتز DNA تا مرحله لپتوتن ادامه دارد و زمان G2 چرخه یاخته‌ای را تشکیل می‌دهد.

زیرمرحله زیگوتن :

در این مرحله کروموزوم‌های هم ساخت به ترتیب ویژه‌ای جفت می‌شوند. نیرویی که دو جفت کروموزوم را به سوی یکدیگر می‌کشد، هنوز مشخص نشده است. این روند را سیناپس می‌گویند و جفت کروموزوم‌های هم ساخت را (تتراد) می‌گویند.



۱- مرحله تقسیم، G0

۲- G0، مرحله تقسیم

۳- میتوز، اینترفاز

۴- اینترفاز، میتوز

۱۴۵- در اینترفاز، کدام مرحله زمان کوتاه تر و کدام مرحله زمان طولانی تر را

به خود اختصاص داده است؟ A

۱- G2 ، G1-۱      ۲- G2 ، G1      ۳- G0 ، G2      ۴- G2 ، G0

۱۴۶- در یاخته‌های . . . . . تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در وسط

آن شروع می‌شود. این فرورفتگی حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس . . . . .

است که مانند کمربندی در سیتوپلاسم قرار می‌گیرد و به . . . . . متصل است. B

۱- گیاهی ، اکتین و میوزین ، هسته

۲- گیاهی ، پروتئین ، غشا

۳- جانوری ، پروتئین ، هسته

۴- جانوری ، اکتین و میوزین ، غشا

۱۴۷- از تومورهای خوش خیم می‌توان به . . . . . اشاره کرد و از تومورهای

بدخیم می‌توان به . . . . . اشاره کرد اولی از تقسیمات سلول‌های . . . . .

ایجاد و از سلول‌های . . . . . می‌باشد. B

۱- ملانوما، لیپوما، چربی، رنگدانه پوست

۲- لیپوما، ملانوما، چربی، رنگدانه پوست

۳- ملانوما، لیپوما، رنگدانه پوست، چربی

۳- لیپوما، ملانوما، رنگدانه پوست، چربی

۱۴۸- مرگ یاخته‌ها در بریدگی یا سوختگی‌ها، . . . . . گفته می‌شود.

ولی مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی

شده است که در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص ایجاد می‌شود را . . . . .

گویند. B

۱- متاستوزیس ، آپوپتوزیس

۲- نگروزیس ، آپوپتوزیس

۳- آپوپتوزیس ، متاستوزیس

۴- آپوپتوزیس ، نگروزیس

. . . . . گویند. C

## Apoptosis-۱    Necrosis-۲    Biopsy-۳    Homologous-۴

۱۵۰- کدام عبارت، در مورد همه ی گلبول های خونی یک فرد بالغ درست

است؟ (کنکور ۹۶) D

۱- ریز لوله چه ها، طی مرحله ی G2 چرخه ی سلولی مضاعف می گردند.

۲- ریز رشته ها، با پروتئین های سطح داخلی غشا تماس دارند.

۳- ریز لوله چه ها، در بخش مرکزی سانتیریول ها وجود دارند.

۴- ریز رشته ها، باعث پایداری پوشش هسته ای می شوند.

۱۵۱- کدام عبارت، درباره هر سلولی که سانتیریول های آن مضاعف می شوند

، درست است؟ (کنکور ۹۵) D

۱- در صورت لزوم، هر واحد سازنده ژن های آن مورد رونویسی قرار می گیرد.

۲- بیان هر ژن آن، مستلزم استفاده از آنزیم های درون سلولی متفاوتی است.

۳- در کنار هر هسته دیپلوئیدی آن، رشته های دوک شکل می گیرند.

۴- محصول نهایی هر ژن آن، یک زنجیره پلی پپتیدی است.

۱۵۲- در گیاه اطلسی، پس از آن که کروماتیدهای زیگوت، حداکثر فشردگی

را پیدا نمودند، ..... (کنکور ۹۳) D

۱- غشای هسته شروع به محو شدن می نماید.

۲- جفت سانتیریول ها در قطبین سلول مستقر می شوند.

۳- کروموزوم های همتا از یکدیگر جدا می گردند.

۴- کوتاه شدن رشته های ریز پروتئینی ممکن می شود.

۱۵۳- در همه ی سلولهای یوکاریوتی، ..... (کنکور ۹۱) C

۱- پوشش هسته در پروفاز ناپدید و در تلوفاز دوباره ظاهر می شود.

۲- همانند سازی DNA قبل از آغاز پروفاز ۱ انجام می شود.

۳- در شروع تقسیم سلول، رشته های دوک به کروموزوم ها اتصال می یابند.

۴- بلافاصله پس از تقسیم هسته، غشای سلول به درون فرو رفتگی پیدا می کند.

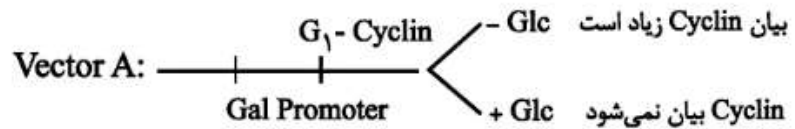
زیرمرحله پاکی تن :

در این مرحله هستک از نظر اندازه رشد می کند و کروموزوم ها کوتاهتر و ضخیم تر می شوند. حال هر کدام یک تتراد هستند که از دو کروموزوم هم ساخت یا ۴ کروماتید تشکیل شده اند. هر کروماتید از یک تتراد ، به دور کروماتید خواهر خود می پیچد و کوتاه تر و ضخیم تر می شود. هر کروموزوم هم ساخت سانترومر مستقل دارد. بنابراین هر کروماتید سانترومر خاص خود را دارا است. مهمترین رویداد در زیرمرحله پاکی تن ، تشکیل کیاسما به هنگامی است که دو کروماتید خواهر از هر کروموزوم همساخت ، قطعاتی را بین خود مبادله می کنند. تبادل قطعات بین دو کروماتید از دو کروموزوم هم ساخت را کراسینگ اور گویند. زیرمرحله پاکی تن طولانی است. در پایان این زیرمرحله ، نیرویی سبب جدا شدن کروماتیدها از یکدیگر می شود.

زیرمرحله دیپلوتن :

در این مرحله کروموزوم ها ، جدا شدن از یکدیگر را آغاز می کنند، اما چون در بعضی نقاط تبادل صورت گرفته است، لذا در این نقاط متصل به یکدیگر باقی می ماندند. این ریز مرحله حقیقتاً کیاسما نام دارد و از نظر ژنتیکی دارای اهمیت فراوانی است، زیرا تبادل بین کروماتیدهای ناخواهری در این زیرمرحله صورت می گیرد. کراسینگ اور به تبادل ژنها می انجامد و سبب تشکیل کروماتیدهای نو ترکیب می شود. در ژنتیک مولکولی ، کراسینگ اور به عنوان وسیله تجربی برای نقشه برداری کروموزومی بکار می رود.

در یک چرخه سلولی عوامل بسیاری با همکاری یکدیگر مراحل مختلف را کنترل می کنند. فرض کنید مولکول **G1-Cyclin** برای ورود سلول ها به فاز **S** مورد نیاز است. در پژوهش برای بررسی این فرآیند از وکتور **A** برای انتقال ژن **G1-Cyclin** به درون سلول های هدف استفاده شد. (المپیاد ۹۵) **E**



فعال بودن **GAL promoter** با میزان گلوکز محیط مرتبط است. در شرایطی که گلوکز در محیط وجود داشته باشد، **G1-Cyclin** بیان نمی شود نمودارهای ۱، ۲ و ۳ که از یادداشت های محققان این پروژه برداشت شده اند، بیانگر تعداد سلول های واقع در هر مرحله از چرخه در شرایط **Glc +** و **Glc -** هستند گزاره های درست کدام اند؟

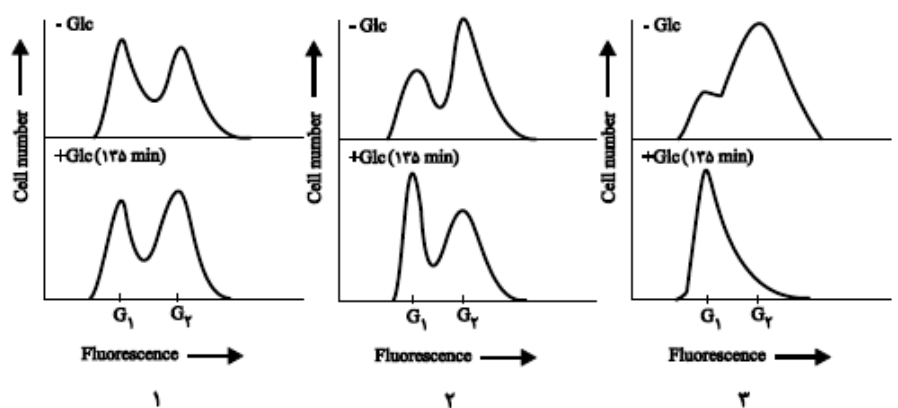
الف- نمودار ۲ مربوط به سلول های طبیعی تلقیح شده با وکتور **A** است.

ب- نمودار ۱ مربوط به سلول های طبیعی بدون تلقیح وکتور **A** است.

ج- نمودار ۳ مربوط به سلول های دارای **G1-Cyclin** پیش فعال بدون تلقیح وکتور **A** است.

د- نمودار ۳ مربوط به سلول های دارای ژن غیر فعال برای **G1-Cyclin** است که با وکتور **A** تلقیح شده اند.

ه- نمودار ۲ مربوط به سلول های دارای ژن غیر فعال برای **G1-Cyclin** است که با وکتور **A** تلقیح داده نشده اند.



۱-الف و ب      ۲-الف و ج و ه      ۳-ب و ج و ه      ۴-الف و ب و د      ۵-الف و د

زیرمرحله دیاکینز:

در این مرحله ، کروموزوم ها کوتاه تر و ضخیم تر شده و کیاسما ناپدید می شود. کروموزومهای همساخت از دو سو به سمت محیط هسته کشیده می شوند، اما جدا شدن کامل کروماتیدها صورت نمی گیرد. کروموزومهای همساخت فقط در انتها متصل به یکدیگر باقی می ماند و ساختار حلقه مانند عریضی را تشکیل می دهند. به علاوه هستک و غشای هسته ناپدید می شود و دوک بطور کامل تشکیل می گردد. کروموزومهای تتراد در صفحه متافاز قرار می گیرند.

متافاز اول

این مرحله پس از دیاکینز آغاز می شود و همانند متافاز میتوز است. کروموزومهای همساخت در صفحه استوایی باقی می ماند و از طریق سانترومرها به رشته های دوک متصل می شوند.

آنافاز اول

در آنافاز اول ، کروماتیدهای خواهر از هر کروموزوم همساخت که به وسیله سانترومر به یکدیگر متصل اند، به قطبهای مربوط به خود می روند. کیاسما کاملا متلاشی می شود و کروماتیدهای ناخواهری از هم جدا می گردند. این کروماتیدها ، با کروموزومهای پدری و مادری خود تفاوت دارند. در مقایسه با آنافاز میتوز که در آن هر کروموزوم یک کروماتید دارد، هر کروموزوم در مرحله آنافاز میوز ، از دو کروماتید تشکیل شده است که احتمالاً یکی از کروماتیدها ، نو ترکیب است.

تلوفاز اول

در این مرحله کوتاه ، پیچش کروماتیدها باز شده و کروماتیدها دراز می شوند و تا مدتی در حالت فشردگی باقی می ماندند. غشای هسته در اطراف هر گروه کروماتید تشکیل می گردد و دو هسته مجزا بوجود می آیند. در بعضی موجودات پس از تشکیل غشاها در هسته ، هر هسته دختر قبل از اینکه دومین تقسیم میوز آغاز شود، مدتی در مرحله اینترفاز باقی می ماند. باید توجه داشت که بین دو تقسیم میوز **DNA** ساخته نمی شود