

پاسخ آزمون ۱۷

فصل ششم / تقسیم یاخته (کل فصل)

یازدهم

- B ۱- ۳** در مراحل **آنافاز** و **تولوز** میتوز یاخته یوکاریوتی، کروموزوم‌های **دختری**، به صورت تک کروماتیدی دیده می‌شوند. در این دو مرحله، نقطه واریسی در چرخه یاخته‌ای دیده نمی‌شود (چرخه یاخته‌ای در مرحله **ایشترخان** و **تقسیم** و سه نقطه واریسی اصلی در **انتفاس** G_1 ، G_2 و **متافاز** دارد).
- تله‌های تستی** (گزینه ۱): اینترفاز و تقسیم، دو مرحله چرخه یاخته‌ای هستند که هر دو، واجد نقطه واریسی می‌باشند، ولی مضاعف شدن ماده ژنتیکی اصلی یاخته، در مرحله S از اینترفاز رخ می‌دهد. | **گزینه ۲**: مراحل G_1 و G_2 مورد نظر است که در مرحله G_2 ، توانایی یاخته در ساخت عوامل مورد نیاز تقسیم، از جمله **پروتئین‌های** لازم برای ایجاد رشته‌های **دوک**، بیشتر می‌شود. | **گزینه ۳**: تقسیم، شامل دو بخش تقسیم هسته و سیتوپلاسم می‌باشد. در مرحله تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های جانوری، می‌توان نقش پروتئین‌های انقباضی را برای ایجاد حلقه انقباضی مشاهده کرد. از طرفی دقت کنید که منظور از غشای منفذدار، هسته می‌باشد.
- C ۲- ۲** موارد (الف) و (ب) صحیح هستند. شکل سؤال می‌تواند مربوط به متافاز میتوز یا متافاز میوز ۲ باشد.
- تله‌های تستی** (الف): در تقسیم میتوز، بلافاصله قبل از متافاز، مرحله **پرومتافاز** رخ داده است و در میوز، بلافاصله قبل از متافاز ۲، مرحله پروفاز ۲ روی داده است. چه در پروفاز ۲ و چه در پرومتافاز، پوشش هسته (روای) و شبکه آندوپلاسمی (تک‌لایه)، به‌طور کامل تجزیه می‌شود. (رشته تک‌لایه پروفازها **تقسیم میوز**، شامل **انتفاس** **پرومتافاز میتوز نیز هستند!**) | **ب** مرحله بعد از متافاز، می‌تواند آنافاز میتوز یا آنافاز میوز ۲ باشد. در هر دو، با جدا شدن کروماتیدها، تعداد سانترومرها و کروموزوم‌ها دوبرابر می‌شود اما تعداد **DNA** و کروماتید ثابت است. | **ج** دقت کنید! در مرحله پروفاز میتوز، می‌توان به تدریج کروموزوم‌ها را با میکروسکوپ **نوری** مشاهده کرد (نمی‌تواند). | **د** در آنافاز میتوز یا آنافاز میوز ۲، طبق شکل کتاب درسی، طول **همه** رشته‌های دوک تقسیم کاهش **نی‌یابد**.
- B ۳- ۱** ابتدا دقت کنید که یاخته استخوانی، فقط توانایی تقسیم **میتوز** دارد و سپس توجه کنید که آغاز تخریب پوشش هسته در پروفاز انجام می‌شود و دو برابر شدن تعداد ال‌ها و کروموزوم‌ها، در آنافاز صورت می‌گیرد. از طرفی نقطه واریسی دوم، در انتهای مرحله G_2 اینترفاز است که قبل از آغاز تقسیم و مرحله پروفاز است. لازم به ذکر است که تخریب پوشش هسته، در مرحله **پروفاز** شروع می‌گردد ولی تخریب رشته‌های دوک بعد از فرایندهای مرحله آنافاز است که تعداد کروموزوم‌های یاخته، دو برابر شده است.
- تله‌های تستی** (گزینه ۲): دو برابر شدن سانتریول‌ها، در مرحله G_2 است که قبل از مرحله پروفاز می‌باشد ولی حداکثر فشردگی، در متافاز است که قبل از آنافاز (نه بعد از آن) رخ می‌دهد. | **گزینه ۳**: در مرحله پرومتافاز، اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها می‌شود. | **گزینه ۴**: تتراد، ویژه تقسیم میوز است، ولی یاخته استخوانی فقط تقسیم **میتوز** انجام می‌دهد. هسته وجود داشته باشد، مانع اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها می‌شود.
- B ۳- ۴** **میتوکیوز** این یاخته می‌تواند مربوط به مرحله متافاز میتوز یا متافاز میوز ۲ باشد. اگر ژنوتیپ این یاخته در متافاز میتوز **Abcd** باشد، دقت کنید که در آنافاز میتوز، کروماتیدهای **خواهری** از هم جدا می‌شوند که با هم یکسان می‌باشند و عدد کروموزومی یاخته دوبرابر می‌شود. پس ژنوتیپ یاخته آنافاز میتوز باید **AAbbccdd** باشد زیرا حاصل جدا شدن کروماتیدهای خواهری است و یاخته باید در همه صفات به صورت خالص باشد.
- تله‌های تستی** (گزینه ۱): اگر ژنوتیپ این یاخته در متافاز دو، **AbCD** باشد، ژنوتیپ یاخته در مرحله آنافاز ۱ باید دارای این ال‌ها بوده باشد. پس می‌تواند **AabbCCDd** باشد. | **گزینه ۲**: اگر ژنوتیپ این یاخته در متافاز میتوز، **abcd** باشد، در پرومتافاز نیز **abcd** بوده است چون در فاصله پرومتافاز تا متافاز، تغییری در تعداد یا ساختار ژنی کروموزوم‌ها نداریم. | **گزینه ۳**: اگر ژنوتیپ این یاخته در متافاز دو، **abCd** باشد، یاخته مرحله متافاز ۱ باید این ال‌ها را داشته باشد. پس می‌تواند **AaBBccDd** باشد.
- C ۵- ۱** موارد (الف) و (ب) در ارتباط با تقسیم میوز ۱ و موارد (ب) و (ج) در ارتباط با تقسیم میتوز صحیح می‌باشند.
- تله‌های تستی** (الف): سومین مرحله تقسیم میتوز، مرحله **متافاز** و سومین مرحله میوز ۱، مرحله **آنافاز** می‌باشد. توجه داشته باشید که در ابتدای مرحله آنافاز برخلاف ابتدای مرحله متافاز، امکان تهیه کاربوتیپ فراهم است (به‌عنوان **ابتدا توجه داشته باشید**). | **ب** براساس شکل کتاب درسی، در مرحله آنافاز (چهره **تقسیم میوز** و **چهره تقسیم میوز**) طول یاخته و برخی از رشته‌های دوک آن افزایش می‌یابد. | **ج** در اولین مرحله تقسیم میتوز (پروفاز) بخشی از غشای هسته و در اولین مرحله تقسیم میوز (پروفاز ۱) کل غشای هسته تخریب می‌شود اما توجه به کلمه **قطعا** در صورت سؤال اهمیت دارد. همان‌طور که می‌دانیم، در زنان، بسیاری از یاخته‌های اووسیت اولیه از مرحله پروفاز میوز ۱ خارج نمی‌شوند چون فولیکول حاوی آن‌ها بالغ نمی‌شود. | **د** توجه داشته باشید که ممکن است که بعد از تولوز، تقسیم سیتوپلاسم صورت نگیرد (همه در **تقسیم میوز** و همه در **تقسیم میوز**).
- B ۶- ۴** توجه کنید که در همه یاخته‌های دختری حاصل از تقسیم میتوز یا میوز یا حتی تقسیم پروکاریوت‌ها، غشای یاخته‌ای همان غشای یاخته مادری است. در واقع می‌توان گفت بعد از تقسیم، یاخته‌های دختری نیازی به تشکیل غشا ندارند در نتیجه پروتئین‌های موجود در غشای آن‌ها از یاخته مادری به ارث رسیده است.
- تله‌های تستی** (گزینه ۱): در صورتی که یاخته مورد نظر ما نوعی یاخته **پروکاریوتی** باشد، فاقد اندامک خواهد بود. | **گزینه ۲**: همانند گزینه ۱) در صورتی که یاخته مورد نظر پروکاریوتی باشد فاقد چرخه یاخته‌ای است. | **گزینه ۳**: برای حلقه انقباضی، وجود پروتئین‌های اکتین و میوزین و انجام فرایند تقسیم سیتوپلاسم ضروری است اما توجه داشته باشید که در همه یاخته‌های جانوری، کمربند انقباضی در **وسط** یاخته تشکیل نمی‌شود. چون ممکن است سیتوپلاسم به‌طور نامساوی تقسیم شود.
- C ۷- ۴** در این متن سه غلط علمی وجود دارد که به بررسی آن‌ها می‌پردازیم:
- ساختارهای دارای ریزلوله پروتئینی، شامل سانتریول و رشته‌های دوک هستند که ساخت سانتریول‌ها برخلاف رشته‌های دوک از مرحله G_2 آغاز می‌شود.
 - در مرحله پروفاز میوز ۱، با سانترومر هر کروموزوم یک رشته دوک متصل می‌شود در نتیجه ۴۶ رشته دوک به این کروموزوم‌ها متصل خواهند شد ولی توجه داشته باشید که در یاخته اسپرماتوسیت اولیه، همه تترادها، حاصل کنار هم قرار گرفتن کروموزوم‌های هم‌تا نمی‌باشند مثل تترادی که از کروموزوم‌های جنسی تشکیل می‌شود.
 - در مرحله آنافاز ۱ برای جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا از یکدیگر، تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر صورت نمی‌گیرد. (تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر، ویژه مراحل است که کروماتیدها **خواهری** از هم جدا می‌شوند).
- C ۸- ۴** **میتوکیوز** همه موارد نادرست هستند.
- تله‌های تستی** (الف): گویچه‌های قرمز، فاقد هسته و کروموزوم هستند. | **ب** گویچه قرمز فاقد کروموزوم و هسته می‌باشد، پس در اثر خطای تقسیم به وجود نیامده است. | **ج** اسپرم، یاخته‌ای با ۲۳ کروموزوم در بدن مردی بالغ است در حالی که از **تمایز** (نه تقسیم) اسپرماتید حاصل شده است. | **د** توجه داشته باشید که یاخته‌های پیکری درخت زیتون هم دارای ۴۶ کروموزوم در ساختار خود می‌باشند.

B ۹- ۲ **میتکزی** تشکیل دوک در مرحلهٔ پروفاز و تخریب آن در مرحلهٔ تلوفاز رخ می‌دهد. در زنبور عسل نر، برای تولید گامت، میتوز رخ می‌دهد که در پروفاز، سانتیریول‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و در تلوفاز، کروموزوم‌ها شروع به باز شدن می‌کنند و فشردگی مادهٔ وراثتی کم می‌شود.

C ۱۰- ۴ **میتکزی** شکل نشان دهندهٔ متافاز ۱ است. در یک مرد، اسپرماتوسیت اولیه، میوز ۱ را طی می‌کند. مرحله‌ای که بلافاصله قبل از متافاز ۱ رخ می‌دهد، پروفاز ۱ است. طی پروفاز ۱ ضمن حرکت سانتیریول‌ها به قطبین یاخته، رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها متصل می‌شوند.

C ۱۱- ۳ **تله‌های تستی** **گزینه ۱**) دقت کنید که در مرحلهٔ آنافاز، هسته‌ای وجود ندارد. پس به کار بردن لفظ کروموزوم‌های هسته‌ای برای مرحلهٔ آنافاز ۱ نادرست است. **گزینه ۲**) زنبور نر هاپلوئید است و تقسیم میوز ندارد. **گزینه ۳**) شاید بگید که این گزینه هم کاملاً درست و در مرحلهٔ پروفاز ۱، تتراد تشکیل می‌شود، اما به این نکته توجه داشته باشید که یاخته مورد نظر نمی‌تواند یک یاخته گیاهی باشد، زیرا سانتیریول دارد (**از طرفی یاخته باقی‌مانده از تقسیم خورش، اصلاً توانایی میوز ندارد، چرخ خورش محصول میوز برده است**).

B ۱۱- ۳ نقطهٔ واری اول در G_1 واری دوم در G_2 و واری سوم در متافاز قرار دارد. (**البته این سه نقطه واری، نقاط واری اصلی و مهم هستند که در کتاب بررسی شده‌اند**). **تله‌های تستی** **گزینه ۱**) در آنافاز، تعداد کروموزوم‌ها افزایش می‌یابد. پروفاز (نه آنافاز) بلافاصله بعد از G_2 قرار دارد. **گزینه ۲**) در مرحلهٔ G_2 ، تعداد دنا و رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی افزایش می‌یابد. پرومتافاز (نه G_2) بلافاصله قبل از متافاز قرار دارد. **گزینه ۳**) در آنافاز، از طول برخی از رشته‌های دوک کاسته می‌شود. آنافاز پس از متافاز قرار دارد. **گزینه ۴**) در پروفاز، پوشش هسته و در پرومتافاز پوشش شبکهٔ آندوپلاسمی شروع به تجزیه شدن می‌کند. هیچ کدام از این مراحل قبل از G_2 قرار نگرفته‌اند.

C ۱۲- ۲ **میتکزی** با توجه به شکل روبه‌رو، از مرحلهٔ آنافاز تا بعد از پایان تقسیم میتوز، ریزلوله‌های تقسیم (ریز) هنوز وجود دارند، تا ریزکیسه‌ها را به میانهٔ یاخته منتقل نمایند.

تله‌های تستی **گزینه ۱**) در یاخته‌های گیاهی، نخست ساختاری به نام صفحهٔ یاخته‌ای در محل تشکیل دیوارهٔ جدید ایجاد می‌شود (**نه تدریس**)! **گزینه ۲**) غشای یاخته‌های جدید حاصل از **غشای ریزکیسه‌ها** است. دیوارهٔ یاختهٔ جدید، حاصل از محتوای درون ریزکیسه‌ای است. **گزینه ۳**) ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم (**کانال‌هاک سیتوپلاسمی**) در هنگام تشکیل دیوارهٔ جدید پایه‌گذاری می‌شود.

B ۱۳- ۴ وقتی سرطانی متاستاز می‌کند بهترین روش درمانی، شیمی‌درمانی است تا روی هر یاختهٔ بدن مانع رشد سرطان شود ولی پرتودرمانی به‌طور مستقیم قرار است فقط یک بافت یا اندام را تحت تأثیر قرار دهد.

تله‌های تستی **گزینه ۱**) آزمایش خون، به روش بافت‌برداری برای تشخیص سرطان کمک می‌کند (**نه درمان**). **گزینه ۲**) قسمت اول در مورد شیمی‌درمانی است ولی قسمت دوم این عبارت در مورد پرتو درمانی می‌باشد. **گزینه ۳**) لیپوما نوعی تومور خوش‌خیم است و سرطان نمی‌باشد (**قسمت اول در مورد روش جراحی است**).

C ۱۴- ۱ **میتکزی** فقط مورد (ب) صحیح است. جمعیت، افرادی هستند که در یک محیط زندگی می‌کنند که چون ژن‌های شبیه‌تری به هم دارند و بیشتر با هم آمیزش می‌کنند. علت شیوع بیشتر برخی سرطان‌ها در آن‌ها، همین موضوع است مثلاً شنیده‌اید که فلان سرطان در فلان نقطهٔ دنیا شایع‌تر است.

تله‌های تستی (**الف**) نادرست است. همهٔ تومورها حاصل اختلال در تقسیمات یاخته‌ای هستند، ولی فقط تومورهای بدخیم، متاستاز دارند. (**ج**) نادرست است. برخی ویروس‌ها سرطان‌زا هستند، می‌دانید که برای مقابله با ویروس، پرفورین و مرگ برنامه‌ریزی شده مؤثر است. (**د**) نادرست است. الکل و دخانیات هم در بروز سرطان و هم در ایجاد ریفلاکس مؤثرند.

C ۱۵- ۴ در مرحلهٔ آنافاز میتوز، کروموزوم‌های تک کروماتیدی به قطبین یاخته کشیده می‌شوند. همان‌طور که می‌دانید در مرحلهٔ آنافاز ۱ برخلاف آنافاز ۲ کروماتیدها از هم جدا نمی‌شوند و این کروموزوم‌های هم‌تای مضاعف هستند که از یکدیگر فاصله می‌گیرند. در نتیجه پروتئین‌های اتصالی آنافاز تجزیه نمی‌شود.

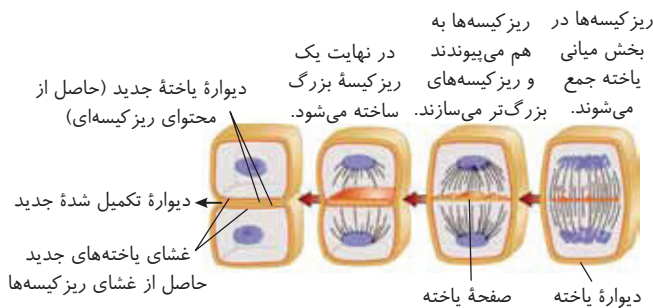
تله‌های تستی **گزینه ۱**) هر دو قسمت این گزینه، مرحلهٔ G_2 را بیان می‌کند. دقت کنید که مرحلهٔ G_2 ، جزء مراحل تقسیم محسوب نمی‌شود (**جزء اینترفاز است**). **گزینه ۲**) در مرحلهٔ تلوفاز، کروموزوم‌ها شروع به باز شدن می‌کنند. تنگ شدن حلقهٔ انقباضی مربوط به تقسیم سیتوپلاسم است که مستقل از مرحلهٔ تلوفاز می‌باشد. **گزینه ۳**) منظور قسمت اول، مرحلهٔ پرومتافاز است. دقت کنید که مرحلهٔ پرومتافاز، در تقسیم میوز مشاهده نمی‌شود.

C ۱۶- ۴ **میتکزی** همهٔ موارد نادرست هستند.

تله‌های تستی (**الف**) همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن باید با خون (**نوعی بافت پیوند با مادهٔ زمینه‌ساز**) تبادل انجام دهند. پس قسمت اول به هر نوع تومور خوش‌خیم و بدخیم اشاره دارد ولی تومور خوش‌خیم توانایی متاستاز ندارد. (**ب**) یاخته‌های ملانومین دار، در غدهٔ اپی‌فیز مشاهده می‌شود (**نمی‌تواند**)! به فرق میان ملانین و ملانومین دقت کنید. (**ج**) در هر دو نوع تومور خوش‌خیم و بدخیم، تقسیم یاخته به شدت افزایش می‌یابد که منجر به افزایش شدید سرعت همانندسازی می‌شود. تومورهای خوش‌خیم به‌طور معمول در انجام اعمال طبیعی بدن اختلالی به وجود نمی‌آورند. (**د**) قسمت اول این عبارت طبق کتاب درسی، به تومور خوش‌خیم لیپوما اشاره دارد. توجه کنید که این تومور اندازهٔ بزرگی دارد و در انجام کارهای طبیعی بدن مشکل پیش می‌آید.

B ۱۷- ۱ در متافاز، کروموزوم‌ها که بیشترین فشردگی را پیدا کرده‌اند در وسط یاخته ردیف می‌شوند.

تله‌های تستی **گزینه ۲**) در آنافاز ۱، کروموزوم‌های هم‌ساخت (**نه کروماتیدها**)! از هم جدا می‌شوند رشته‌های و دوک کوتاه می‌شوند ولی بارها در همین آزمون گفتیم که در این مرحله، پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر تجزیه نمی‌شود. **گزینه ۳**) به دنبال تلوفازها، معمولاً (**نه همیشه**) تقسیم سیتوپلاسمی انجام می‌شود. **گزینه ۴**) فقط در پروفاز ۱ میوز، ساختار تتراد تشکیل می‌شود (**منظور از تخریب یا تجزیهٔ غش، از بین رفتن غش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی است**).



C ۱۸- ۴ **تکبیلی** پلی‌پلوئیدی شدن، در زمانی است که در مرحله آنافاز همه کروموزوم‌ها، به یک یاخته بروند.

تله‌های تستی **گزینه ۱**: اگر برای مثال کروموزوم ۵ و ۱۰ از همتای خود جدا نشوند و وارد یک یاخته شوند و از طرف دیگر در همین یاخته، هم‌زمان کروموزوم شماره ۱۵ و ۲۳ وارد نشده باشند و این دو کروموزوم در اثر پدیده جدا نشدن کروموزوم‌ها، وارد یاخته دیگر شده باشند، در هر میوز چهار یاخته حاصل می‌شود که دارای تعداد کروموزوم طبیعی و ۲۳ کروموزوم هستند اما یاخته‌های به وجود آمده غیرطبیعی هستند، زیرا مثلاً کروموزوم ۱۵ و ۲۳ را اصلاً ندارد و در عوض از کروموزوم شماره ۵ و ۱۰ به جای یک عدد، دو عدد دارد. **گزینه ۲**: اگر هر چهارتا کروموزوم جدا نشده وارد یک یاخته شوند و به یاخته دیگر هیچ کدام از این چهار کروموزوم نرسیده باشد، در این صورت یک یاخته دارای ۲۷ کروموزوم و یک یاخته دارای ۱۹ کروموزوم می‌شود. **گزینه ۳**: حداکثر اختلاف بین دو یاخته حاصل از هر میوز می‌تواند در صورتی باشد که هر چهار کروموزوم وارد یک یاخته و یاخته دیگر هر چهار کروموزوم خود را از دست دهد، بنابراین یک یاخته دارای ۱۹ کروموزوم و یاخته دیگر دارای ۲۷ کروموزوم می‌شود که اختلاف آن‌ها ۸ می‌شود.

B ۱۹- ۴ **تکبیلی** فرد میتلا به سندرم داون، اختلال در تعداد کروموزوم شماره ۲۱ (**کروموزوم غیر جنس**) رخ داده است. پس در این فرد، تعداد کروموزوم جنسی برابری بین همه یاخته‌های پیکری تک‌هسته‌ای با یاخته پیکری تک‌هسته‌ای یک انسان سالم وجود دارد.

تله‌های تستی **گزینه ۱**: گامت مشکل دار در تولد یک فرزند میتلا به سندرم داون، ممکن است از پدر نشأت گرفته باشد. **گزینه ۲**: در رابطه با پسران میتلا به سندرم داون نادرست است چون یاخته‌های قلبی می‌توانند تک‌هسته‌ای یا دوهسته‌ای باشند. **گزینه ۳**: دقت کنید که این افراد می‌توانند طی تقسیم میتوز اطلاعات وراثتی والدین خود را همانندسازی کنند.

B ۲۰- ۲ **تکبیلی** شکل حاصل، نشان دهنده مرحله آنافاز میوز ۱ در یاخته جانوری می‌باشد چون سانتیریول دارد. مرحله بعد از آن، مرحله تلوفاژ بوده و طبق شکل کتاب درسی تشکیل شیار تقسیم از این مرحله آغاز می‌شود.

تله‌های تستی **گزینه ۱**: مرحله قبل از آنافاز ۱، مرحله متافاز ۱ می‌باشد اما دقت کنید که اسپرماتوسیت ثانویه در میوز ۲ شرکت می‌کند (**نمی‌میرد**). **گزینه ۲**: امکان مشاهده کروموزوم‌های یاخته با میکروسکوپ نوری در مرحله پروفاژ فراهم می‌شود (**نمی‌میرد**). **گزینه ۳**: ریزلوله‌های پروتئینی مؤثر در حرکت کروموزوم‌ها شامل رشته‌های دوک و سانتیریول‌ها هستند در حالی که در مرحله تلوفاژ (**مرحله بعد از آنافاز**) تنها رشته‌های دوک شروع به تجزیه شدن می‌کنند.

C ۲۱- ۴ **تکبیلی** منظور متافاز ۱ میوز است که آرایش تترادی دارد در این مرحله هر سانترومر از یک طرف به دوک متصل است.

تله‌های تستی **گزینه ۱**: منظور مرحله پروفاژ ۱ و ۲ است ولی در یاخته‌های XY دار، ساختار چهار کروماتیدی کروماتیدهای جنسی حاوی دو کروموزوم غیرهمتا می‌باشد. **گزینه ۲**: منظور مرحله آنافاز ۲ میوز است ولی جدا شدن الل‌ها در آنافاز ۱ رخ می‌دهد. **گزینه ۳**: دو برابر شدن سانتیریول‌ها قبل از تقسیم میتوز و میوز و یک بار بین میوز ۱ و ۲ رخ می‌دهد (**نمی‌میرد**).

B ۲۲- ۴ تقسیم یاخته‌ها در برگ گیاهان، همواره نوعی تقسیم میتوز است (**در برگ میوز صورت نمی‌گیرد**). در حقیقت میوز ویژه محل یاخته‌های اندام‌هاست که زیاده‌زیاده می‌باشد. اگر به شکل مقابل نگاه کنید، هم‌زمان با مرحله آنافاز، ریزکیسه‌های حاوی مواد تشکیل دهنده تیغه میانی در میانه یاخته مشاهده می‌شوند. پس به عبارتی ما باید فرض کنیم که سؤال در مورد مرحله قبل آنافاز یعنی مرحله متافاز است. در مرحله متافاز، کروموزوم‌ها بیشترین فشردگی را پیدا کرده و در سطح استوایی یاخته ردیف می‌شوند.

تله‌های تستی **گزینه ۱**: در مرحله تلوفاژ میتوز، پوشش هسته‌ای در اطراف هر مجموعه کروموزومی بازسازی می‌شود. **گزینه ۲**: در طی مرحله تلوفاژ تقسیم میتوز، فام‌تن (**کروموزوم**)‌های کوتاه و فشرده شده، شروع به باز شدن می‌نمایند. **گزینه ۳**: در مرحله آنافاز تقسیم میتوز، فام‌تن (**کروموزوم**)‌های تک کروماتیدی در دو قطب یاخته تجمع می‌یابند.

C ۲۳- ۴ **تکبیلی** توجه کنید که در همه مراحل قبل از تلوفاژ، تعداد رشته‌های دوک بیشتر از تعداد سانترومرها می‌باشد، زیرا تعدادی رشته دوک وجود دارند که به سانترومرها متصل نمی‌شوند.

تله‌های تستی **گزینه ۱**: اووسیت اولیه، در دوران جنینی، میوز ۱ را شروع می‌کند و در پروفاژ ۱، متوقف می‌شود. بنابراین شروع تشکیل دوک تقسیم و شروع جدا شدن اجسام عمود بر هم یا همان سانتیریول‌های آن‌ها، در دوران جنینی روی می‌دهد (**نمی‌میرد**). **گزینه ۲**: تقسیم میوز اووسیت اولیه و ثانویه، با تقسیم سیتوپلاسم نامساوی همراه است. پس در هنگام تقسیم سیتوپلاسم، حلقه انقباضی در استوای یاخته تشکیل نمی‌شود، چون در این صورت، سیتوپلاسم به صورت مساوی بین دو یاخته باید تقسیم شود. **گزینه ۳**: در مرحله آنافاز که کروموزوم‌ها به دو قطب یاخته کشیده می‌شوند، اندازه یاخته کشیده‌تر می‌شود ولی در مرحله تلوفاژ هر یاخته نسبت به آنافاز کوچک‌تر است.

C ۲۴- ۲ **تکبیلی** سؤال در مورد گیاهان گل‌دار می‌باشد که موارد (ج) و (د) درست هستند.

تله‌های تستی **گزینه ۱**: نادرست است. یاخته تخم گیاهان، تقسیم میتوز دارد ولی جدا شدن کروموزوم‌های همتا از ویژگی‌های تقسیم میوز است. **گزینه ۲**: نادرست است. گرده نارس این زنبق، هاپلوئید است. پس در آن‌ها کروموزوم همتا وجود ندارد. **گزینه ۳**: درست است. این یاخته پارانثیم خورش در حال میوز است که قسمت اول در آنافاز ۱ ولی قسمت دوم در آنافاز ۲ رخ می‌دهد. **گزینه ۴**: درست است. حداکثر فشردگی کروماتیدهای کروموزوم‌ها در متافاز و قبل از شروع ایجاد ریزکیسه‌های تقسیم سیتوپلاسم می‌باشد که در آنافاز ایجاد می‌شوند.

B ۲۵- ۲ طبق متن کتاب درسی، در مرگ برنامه‌ریزی شده برخلاف بافت مردگی یا همان مرگ تصادفی، گروهی از واکنش‌های دقیقاً برنامه‌ریزی شده در عرض چند ثانیه انجام می‌شود. دقت کنید که این واکنش‌ها توسط آنزیم‌ها هدایت می‌شوند.

تله‌های تستی **گزینه ۱**: مرگ تصادفی برخلاف مرگ برنامه‌ریزی شده، سبب ایجاد تغییرات مثبت در بدن نمی‌شود. پس این مورد جزو تفاوت آن‌ها محسوب می‌شود (**نمی‌میرد**). **گزینه ۲**: قسمت اول این گزینه درباره مرگ برنامه‌ریزی شده صادق است. در نخستین مرحله مرگ برنامه‌ریزی شده، یاخته لنفوسیت به یاخته هدف متصل می‌شود و سپس آگزوستوز و ایجاد منفذ توسط پرفورین انجام می‌شود. **گزینه ۳**: شاید در نگاه اول این گزینه هم درست به نظر برسد و بگویید که در مرگ برنامه‌ریزی شده برخلاف مرگ تصادفی این اتفاق می‌افتد، اما دقت کنید که در مرگ برنامه‌ریزی شده فقط یک نوع آنزیم در ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شود نه انواعی از آنزیم‌ها! (**راستی بر ضرورت آنزیم نیست!**).

