

1. هنگامی که یاخته تخم تقسیم می شود و یاخته های سوماتیک بدنی ما را تشکیل میدهد در واقع در شکل های مختلف قابل تماشا است
2. مثلا سلول های ماهیچه ای ما با سلول های بافت پوششی متفاوت است ولی نکته قابل توجه این است که همه این سلول ها دارای ۴۶ کروموزوم می باشند
3. دو نوع تقسیم داریم میتوز و میوز میتوز برای کپی کردن و....  
و میوز برای در صورتی انجام میشود که بخواهیم سلول های گامت یا سلول های جنسی که در اقایان اسپرم و در خانمها تخمک است را به وجود بیاوریم
4. کروموزوم از DNA و پروتئین تشکیل شده است
5. پروکاریوت ها که همان باکتری ها هستند هسته ندارند
6. در پروکاریوت ها دستور ساخت پروتئین ها در سیتوپلاسم است و اجرای آن هم در سیتوپلاسم است
7. ولی در یوکاریوت ها دستور ساخت پروتئین ها در هسته و اجرای دستور در سیتوپلاسم (ریبوزوم) است
8. به یک تک کروموزوم یک کروموزوم تک کروماتیدی گفته می شود
9. در یکی از مراحل زندگی سلول کروموزوم های تک کروماتیدی از یک کروماتیدش یک کپی میکند و آن کروماتید به کروماتید دیگر میچسبد و یک دو کروماتید را به وجود می آورد و در اصل این دو کروماتید به خاطر اینکه کاملا شبیه به هم هستند کروماتید های خواهری به انها گفته میشود
10. نکته به یک دو کروماتیدی یک کروموزوم گفته میشود بنابراین نحوه تشکیل کروموزوم به این شکل است که یک DNA طولی را ابتدا درونش را پر از پروتئین کرده و آن را بسته بندی میکنم و یک تک کروماتیدی تشکیل میدهم و هنگامی که آن تک کروماتید یک کروماتید خواهری شبیه به خودش را ساخت اکنون تبدیل به یک کروموزوم میشود
11. هنگامی که کروموزوم تک کروماتیدی ما تبدیل به یک کروموزوم دو کروماتیدی شد در واقع ویژگی هایی که در ابتدا در تشکیل آن وجود داشت دو برابر میشود مثلا وقتی که گفتیم از یک دی ان ای طولی در ابتدا تشکیل میشود و هنگامی که به یک کروموزوم دو کروماتیدی تبدیل میشود در واقع از دو دی ان ای تشکیل میشود
12. هنگامی که یک کروموزوم مضاعف می شود در واقع تبدیل به یک کروموزوم ۲ کروماتیدی می شود
13. دی ان ای در واقع یک زنجیر پلی نوکلئوتیدی از تعداد زیادی نوکلئوتید که با پیوند فسفودی استر به یکدیگر جفت شده اند تشکیل شده است
14. نوکلئیک اسیدها دو نوع هستند دی ان ای و ار ان ای  
ار ان ای: یک رشته پلی نوکلئوتیدی هستند  
دی ان ای: دو تا رشته پلی نوکلئوتیدی هستند
15. هر کروموزوم از دو کروماتید و از دو تا رشته DNA و از چهار زنجیر پلی نوکلئوتیدی تشکیل شده است
16. در یک کروموزوم چه مضاعف باشد و چه غیر مضاعف باشد یعنی تک کروماتیدی باشد یک سانترومر دارد.

شناسنامه یک کروموزوم که باید بلد باشیم حتما:

۱تعداد کروموزوم

۲تعداد کروماتید

۳تعداد DNA

۴تعداد سانترومر

۵تعداد رشته های پلی نوکلئوتیدی

۶سری کروموزومی

تحلیل تست:

17. در حالت طبیعی تعداد کروموزوم ها در یک سلول زنده یک انسان طبیعی چند تا است؟  
اغلب افراد می گویند ۴۶ ولی جواب ممکن است اشتباه باشد زیرا ما معتقد هستیم که در یک هسته سلول ۴۶ کروموزوم باشد ولی ممکن است سلول ها از نوع ماهیچه ای باشد و چندین هسته داشته باشد اکنون دیگر این گونه نیست که بگوییم این سلول ۴۶ کروموزوم دارد زیرا تعداد هسته های آن بیشتر از یک است مثلا اگر یک سلول ماهیچه ای ۵ هسته داشته باشد بنابراین ۵ تا ۴۶ تا

کروموزوم دارد

و نکته دوم درباره این تست این است که در بدن یک فرد طبیعی سالم سلول هایی هستند که اصلا هسته ندارند و آن گلبول های قرمز بالغ خون می باشند

18. هنگامی که ۲۳ کروموزوم از پدر و ۲۳ کروموزوم از مادر کنار یکدیگر قرار گرفته و یاخته تخم یا زیگوت را به وجود آورند در واقع دو مجموعه بیست و سه تایی به وجود می آیند که کنار یکدیگر قرار گرفته اکنون ما به هر مجموعه یک n میگوییم بنابراین هنگامی که کنار یکدیگر قرار میگیرند 2n کروموزوم هستند که هر n: 23 است بنابراین در هسته سالم در شرایط طبیعی ۴۶ کروموزوم وجود دارد

19. اکنون برای این سلول ها نام گذاشتند:

اگر هسته n کروموزوم داشته باشد به آن میگویند هاپلوئید مانند اسپرم و تخمک

اگر هسته ۲n کروموزوم داشته باشد به آن میگویند دیپلوئید مانند هسته سلول های سوماتیک ما

اگر هسته ۳n کروموزوم داشته باشد به آن میگویند تریپلوئید

اگر هسته ۴n کروموزوم داشته باشد به آن میگویند تتراپلوئید

20. سلول ها که هسته شان دارای n کروموزوم باشد هاپلوئید هستند و دارای کروموزوم همتا نیستند

21. منظور از کروموزوم های همتا این است هنگامی که یک n از مادر و یک n از پدر کنار یکدیگر قرار میگیرند این قرار گرفته

بسیار منظم است یعنی کروموزومی از پدر که درباره چشم توضیح میدهد میرود و با آن کروموزومی از مادر که درباره چشم

توضیح میدهد قرار میگیرد و به این دو کروموزوم که کنار یکدیگر قرار میگیرند کروموزوم های همتا گفته میشود

22. پس هنگامی که می گوئیم در سلول های که هسته هاپلوئید دارند یعنی ۲۳ کروموزومی هستند مثل اسپرم و قارچ یا سلول های خزه هاپلوئید هستند فاقد کروموزوم همتا هستند.

23. از ۲۳ جفت کروموزومی که در هسته سلول یک انسان وجود دارد ۲۲ جفتشان کروموزوم های اتوزومی هستند و جفت آخر یعنی

جفت بیست و سوم کروموزوم های جنسی هستند که در تعیین جنسیت نقش دارند

24. اگر در جفت کروموزوم آخر ما یک ایگرگ (Y) داشتیم جنسیت آن فرد حتما مرد است ولی اگر ایگرگ نداشتیم و X داشتیم جنسیت آن فرد مرد می باشد

■XY همتا نیستند >-----مرد

■XX همتا هستند >-----زن

در مرد ها جفت کروموزوم جنسیشان همتا نیستند ولی کروموزوم های اتوزومی همتا هستند

## Part 68

25.

برای اینکه سلول وارد فاز تقسیم شود باید سه مرحله را بگذراند (G1,S,G2) که در مجموع به آن اینترفاز می گوئیم) حداکثر فشردگی کروماتین در مرحله متافاز میباشد

26. کروماتین ها همان کروموزوم های شل و هستند که در هسته قرار دارند و قبل از اینکه آماده تقسیم شوند خیلی شل و ول هستند ولی هنگامی که به مرحله متافاز میرسند

27. هنگامی که کل کروموزوم های ما به شکل کروماتین های شل و ول هستند قابل رویت نمی باشند ولی هنگامی که کروماتین های ما در مرحله متافاز قرار گرفتند و فشرده شدند کروموزوم های ما قابل رویت میباشند

28. پس هنگامی که هسته در حال تقسیم نیست ما در هسته تودای از رشته های درهم به نام کروماتین داریم

29. ماده وراثتی در سلول های سوماتیک ما علاوه بر این که در هسته قرار دارد در اندامک میتوکندری هم قرار دارد و در سلول های گیاهی در کلروپلاست آن قرار دارد بنابراین در سلول های یوکاریوتی ماده وراثتی در این سه اندامک دو غشایی یعنی هسته، کلروپلاست، میتوکندری دیده میشود

30. بنابراین هنگامی که میخواهیم بگوئیم دی ان ای در کجا قرار دارد در سلول های جانوری دو مکان می توانیم نام ببریم ۱- هسته-۲- سیتوپلاسم (میتوکندری) و در سلول های گیاهی هم دو مکان وجود دارد که می توانیم ببینیم ۱ هسته ۲ سیتوپلاسم (کلروپلاست)

31. نکته تستی دی ان ای هسته خطی است ولی دی ان ای سیتوپلاسمی حلقوی می باشد

32. نحوه تشکیل کروماتید خواهری:

برای اینکه کروماتید خواهری را بسازیم باید از روی DNA کروموزوم تک کروماتیدی یک کپی برداری بکنیم و این کپی برداری را همانند سازی می گویند

33. ولی واژه رونویسی با این متفاوت است: رونوسی در واقع یعنی ساختن RNA از DNA ولی اگر از DNA، بسازیم میشود همانند سازی میگویند ،

34. آنزیمی داریم به نام هلیکاز که جنس آن پروتئینی می باشد که رشته DNA را همانند یک زیپ باز میکند در واقع همان دو رشته پلی نوکلئوتیدی را (در واقع در دو رشته پلی نوکلئوتیدی، نوکلئوتید ها به صورت خیلی منظم کنار یکدیگر قرار گرفته اند و این نیست که نوکلئوتید ها به صورت غیر منظم و هردمبیل کنار یکدیگر قرار گرفته باشند در اصل هر نوکلئوتید از یک باز آلی نیتروژن دار دارد حال هر نوکلئوتید یک باز آلی نیتروژن دار مشخص دارد که هر کدام که یک مشخصه خاص دارد یعنی باز های آلی نیتروژن دار متفاوتی داریم مثلا بعضی از آنها آدنین هستند، خوب اول آدنین A میباشد به همین دلیل به آن نوکلئوتید ، نوکلئوتید A میگوییم ، اکنون ما ما نوکلئوتید های گوناگونی داریم مثلا نوع A، C، G، T داریم؛ حال نوکلئوتید نوع A روبه روی T می نشیند یا اینکه در نوکلئوتید پایین ترش اگر از نوع T بود باید جلوی نوکلئوتید از نوع A بنشیند پس آرایش خاص دارد) اکنون که این دو رشته پل نوکلئوتید توسط آنزیم هلیکاز از هم جدا شدند آنزیمی داریم به نام DNA پلی مرز از نوکلئوتید های آزاد موجود در سیتوپلاسم می آورد و به این تک زنجیر پلی نوکلئوتیدی می چسباند و با استفاده از این نوکلئوتید های آزاد یک زنجیر پی نوکلئوتیدی می سازیم و به آن متصل میشود و در واقع با این کار کروموزوم تک کروماتیدی تبدیل به یک کروموزوم دو کروماتیدی می شود

35. نقش نوکلئوزوم

۱: جا دادن رشته تحویل دی ان ای ۲: سبب استحکام می شود ۳: نقش هیستون های موجود در نوکلئوزوم این است که هنگامی که

میخواهیم کروماتید ها در هنگام تقسیم فشرده شوند باید رشته DNA هم فشرده شود و نقش این فشردگی را هیستونها بازی می کنند

36. هیستون ها پروتئینی هستند و دستور ساخت آنها توسط هسته صادر می شود و ساخت آنها در سیتوپلاسم اجرا می شود هنگامی که در سیتوپلاسم ساخته میشود دو باره بر می گردد به هسته قرار میگیرد

37. جنس نوکلئوزوم نوکلئوپروتئینی می باشد

38. بنابراین در ساختار نوکلئوزوم آمینو اسید پیوندهای پپتیدی دیده می شود به خاطر هیستونها که پروتئینی هستند

39. در نوکلئوزوم ها به خاطر رشته پلی نوکلئوتیدی DNA میتوانیم بگوییم که باز آلی نیتروژن دار داریم

40. بین نوکلئوزوم ها پروتئین وجود ندارد در این قسمت ها فقط دی ان ای داریم و ساختار آن نوکلئوتیدی می باشد

41. مدت زمان اینترفاز برای همه سلول ها یکسان نیست

42. نکته تستی: ما میتوانیم یک کروموزوم تک کروماتیدی ببینیم و آن در مرحله جی ۱ می باشد و می توانیم یک کروموزوم دو کروماتیدی را در مرحله S ببینیم ولی در مجموع کروموزوم ها قبل از تقسیم قابل مشاهده نمی باشند زیرا فشرده نشده اند و به شکل کروماتین میباشند

43. بررسی یک تست: هر سلول پس از گذراندن اینترفاز وارد تقسیم میشود!!!!  
کاملا غلط است به دلایل زیر:

1. چرخه اینترفاز برای سلول های یوکاریوتی می باشد نه پروکاریوتی

2. همه سلول های یوکاریوتی زنده نیستند مثلا سلول آوند چوبی، تراکئید ها در دهم، لایه شاخی....

3. همه سلول های زنده یوکاریوتی همشون هسته ندارند مثلا گلبول های قرمز بالغ که هسته ندارند و توانایی تقسیم ندارد

4. اصلا بعضی سلول های یوکاریوتی زنده هسته دار اصلا توانایی تقسیم ندارند مثلا اغلب نرون ها یا سلول های ماهیچه ای که بعد از دوران جنینی توانایی تقسیم ندارند یا اینکه پلاسموسیت یا گامت (البته گامت در جانوری دیده میشود که توانایی تقسیم دارد ملکه زنبور عسل)

### Part 69

44. چه کروموزوم مضاعف داشته باشیم چه غیر مضاعف تعداد سانترومر ها و تعداد کروموزوم ها یکسان است

45. تعداد کروماتیدها با تعدادی دی ان ای ها یکسان است

46. هر چی dna داشته باشیم دو برابر آن رشته پلی نوکلئوتیدی داریم

47. وقتی که باید سری کروموزومی را بلد باشیم در واقع باید بلد باشیم که دیپلوئید یا هاپلوئید

48. هر کروموزوم مضاعف از نظر نوع ژن ها یکسان هستند

49. بین افراد هم گونه که همجنس هستند عدد کروموزومی یکسان دارد

50. حال چرا همجنس چونکه در ملخ های نر ۲۳ کروموزوم دارند و ملخ های ماده ۲۴ کروموزوم دارند به خاطر همین عدد کروموزومی یکسان ندارند به همین دلیل باید همجنس بودن آنها را هم در نظر بگیریم
51. کاریوتیپ ها بر اساس اندازه شکل و محتوای ژنی و محل قرارگیری سانترومرها مرتب و شماره گذاری شده اند
52. در سندروم داون علت نقص کروموزومی این است که در جفت ۲۱ به جای دو کروموزوم ۳ کروموزوم است که به همین دلیل به آن تریوزمی ۲۱ گفته می شود و در کل دارای ۴۷ کروموزوم میباشد
53. کاریوتیپ را از سلولهای در حال تقسیم می توان تهیه کرد و در مرحله متافاز که حداکثر فشردگی را داریم چون می دهد که از آن کاریوتیپ بگیریم
54. از همه سلول های بدن ما نمی توان کاریوتیپ تهیه کرد چون بعضی از سلول ها مرده هستند یا اینکه بعضی از سلول ها که اصلاً هسته ندارند مثلاً گلبولهای قرمز بالا یا اینکه بعضی از سلول های زنده هسته دار که اصلاً تقسیم نمی شود مثل یاخته های ماهیچه ای بنابراین نمی توانیم کاریوتیپ را در مثال های بالا مشاهده کنیم
55. از مرحله S به بعد کروموزوم دو کروماتیدی داریم
56. کروموزوم های همتا از نظر محتوا با کروموزوم های دیگر شبیه هستند
57. در آقایان ۲۲ جفت کروموزوم همتا داریم ولی جفت آخر همتا نیستند
58. و در خانم ها ۲۳ جفت کروموزوم همتا هستند
59. همه سلولهای زنده چرخه اینترفاز را نمی گذرانند مثلاً یک سری هستند که در جی ۱ وارد و سپس وارد جی ۰ میشوند و در آن متوقف می شود و دو حالت را بوجود می آورند یا اینکه بعد از مدتی دوباره به چرخه اینترفاز برگشته یا اینکه برای همیشه در مرحله جی صفر می مانند و تقسیم نمی شوند مانند پلاسموسیت ها
60. علاوه بر g دو در g یک هم ما پروتئین سازی داریم مثلاً آنزیم های هلیکاز یا آنزیم های dna پلی مرز در مرحله ۱g ساختشان انجام می شود
61. در مرحله S دی ان ای خطی ما دو برابر میشود زیرا این جا منظور دی ان ای هسته است و در مرحله اس دی ان ای هسته در واقع دو برابر میشود
62. در مرحله ای جی ۲ ساخت پروتئین ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم یاخته افزایش پیدا میکند و به این علت می گوئیم افزایش پیدا می کند که قبلاً در مراحل قبلی ساخت پروتئین ها آغاز شده مثلاً در مرحله یک ساخت آنزیم پروتئینی هلیکاز آغاز شده بود در مرحله جی ۲ هم همانند سازی dna داریم زیرا در این محل عوامل مورد نیاز برای تقسیم یاخته فراهم می شود که یکی از آنها میتوکندری است و و درون آن دی ان ای حلقوی داریم پس میتوانیم بگوئیم که در مرحله ۲g هم همانند سازی داریم و در واقع در 2g دی ان ای سیتوپلاسمی یا حلقوی داریم
63. سلول هایی که در مراحل اینترفاز قرار دارند به درد کاریوتیپ نمی خورند

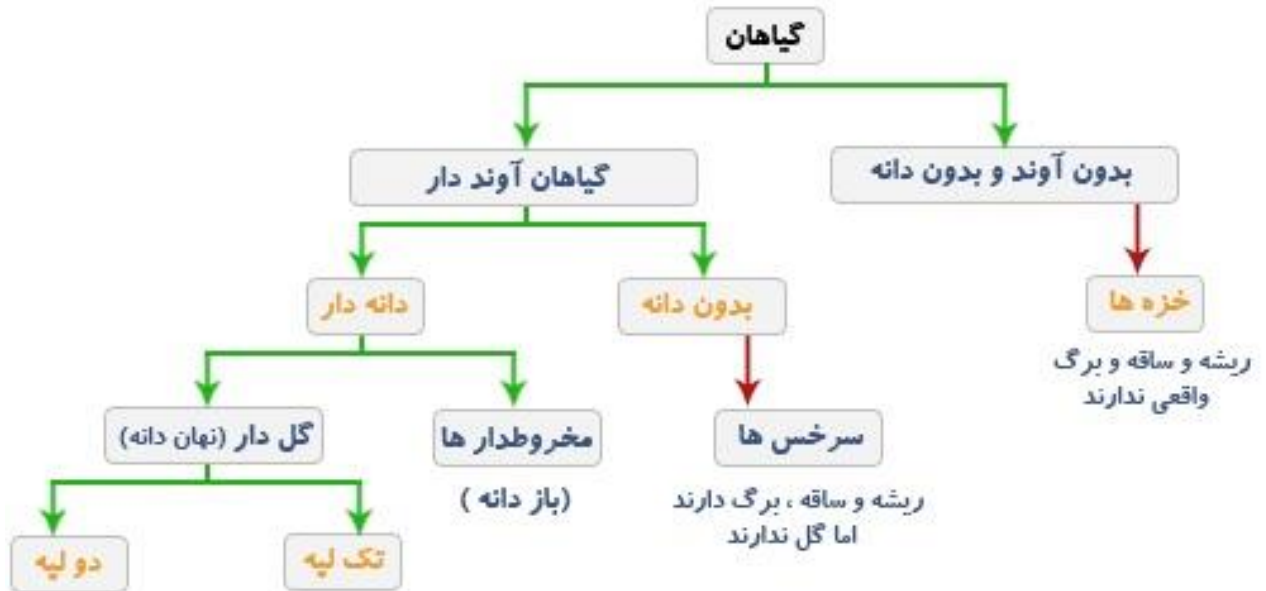
### Part 70

64. دوک تقسیم مجموعه ای از ریز لوله های پروتئینی است
65. جنس رشته های دوک از پروتئین می باشد
66. رشته های دوک که جنسشان پروتئینی می باشد در هنگام تقسیم پدیدار می شوند
67. همه رشته های دوک به سانترومر متصل نمی شود در واقع گروهی از آنها به سانترومر متصل میشود
68. سانتریول ها ساخته شدن رشته های دوک را سازمان می دهند
69. ولی سازنده رشته های دوک سانتریولها نمی باشند
70. رشته های دوک از آنجایی که پروتئینی هستند دستور ساختشان از هسته می آید و اجرای آن هم در سیتوپلاسم اتفاق می افتد
71. یک کد تستی برای یاخته های جانوری
72. در یاخته های جانوری فقط ما کلسترول را می توانیم ببینیم
73. در هر یاخته میتوز دهنده که سانتریول سازماندهی رشته های دوک را بر عهده دارد الزاماً یاخته جانوری نیست ممکن است یاخته گیاهی باشد مثل خزه یا سرخس
74. رشته های دوک فقط مخصوص یاخته های جانوری نمی باشد مثلاً یاخته های گیاهی پیشرفته در نهاندانگان و بازدانگان دیده می شوند و نکته جالب آن این است که در نهاندانگان و بازدانگان ما سانتریول نداریم و عاملی که رشته های دوک را سازماندهی می کند پروتئین های سیتوپلاسمی و پروتئینهای غشایی هستند

## ارتباط با ما @Mohsenkarbasian81

75. در گیاهان دانه دار که شامل نهاندانگان و بازدانگان است سانتربول نداریم و عمل سازماندهی رشته های دوک را پروتئین های سیتوپلاسمی و غشایی انجام می دهند ولی در گیاهان بدون دانه مانند سرخس و خزه سانتربول داریم

76. اگر گیاهان را بر اساس آوند دسته بندی کنیم در گیاهان بدون آوند هم میتوانیم سانتربول را ببینیم مثل خزه ولی درباره سرخس حواسمان جمع باشد که آوند دار است ولی بدون دانه



77. این جمله کاملا اشتباه است که بگویند سانتربول را هم در دانه دارها و هم در بدون دانه دارها می توان ببینیم ولی اگر بگویند سانتربول را میتوانیم در یک گیاه آوند دار و یک گیاه بدون آوند ببینیم کاملا درست است نکته تستی: ۳ چیزی که در جانوران نیست ولی در گیاهان است

1. دیواره

2. پلاست ها

3. واکنول مرکزی و منظور واکنول گوارشی نیست

78. سانتربول از ۹ دسته سه تایی میکروتوبول ساخته شده است

79. سانتربول در 1 go فقط یک جفت در سلول داریم ولی در 2go دو جفت در شرایط طبیعی داریم

80. هر سانتربول از ۲۷ میکروتوبول تشکیل شده است و در 1go در مجموع یک جفت سانتربول داریم پس ۵۴ تا لوله پروتئینی یا میکروتوبول داریم ولی در جی ۲، ۱۰۸ تا میکروتوبول، سانتربول ها دارند زیرا در آنجا دو جفت یا چهار تا سانتربول داریم

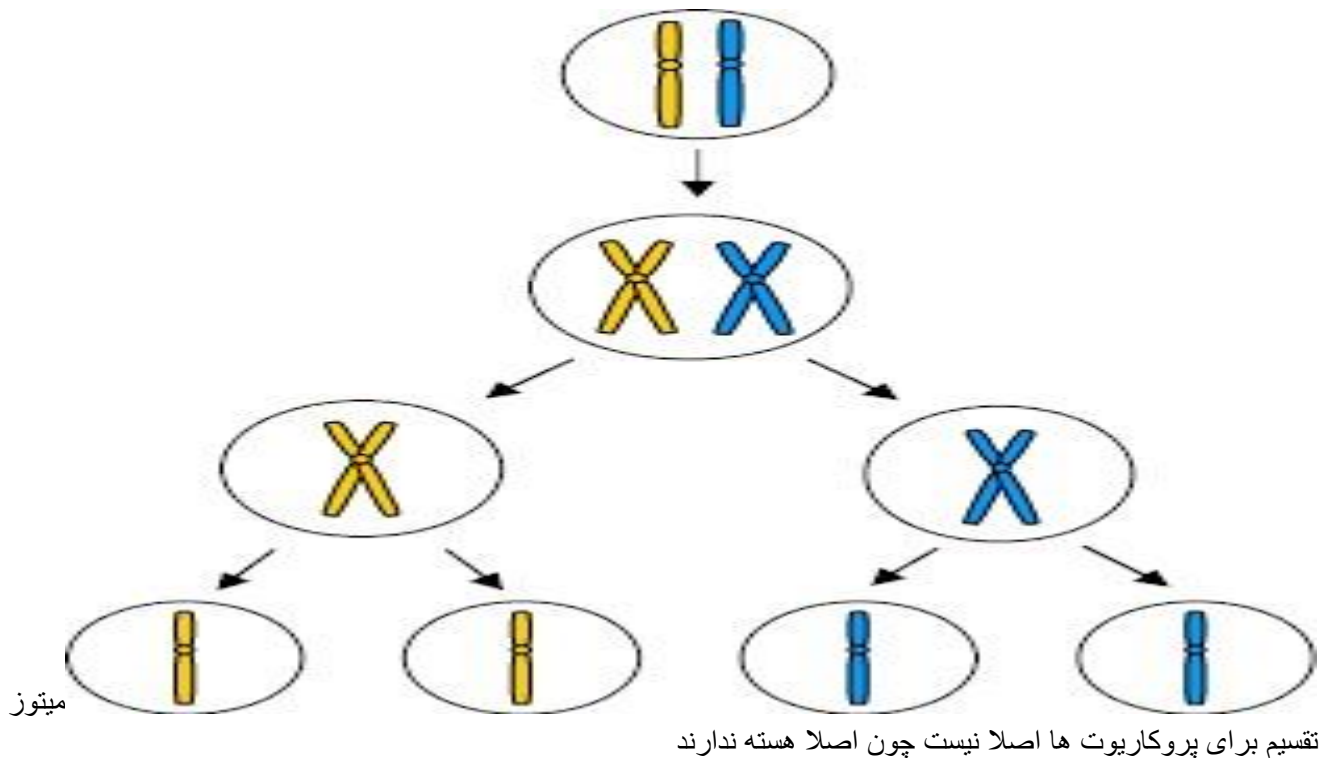
81. در مرحله آنافاز کروماتیدهای خواهری هنگامی که از همدیگر جدا می شوند کروموزوم های دختری را به وجود می آورند

کروموزوم های دختری به قطبین سلول می روند

82. هنگامی که کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا میشوند و کروموزوم های دختری را به وجود می آورند

83. هر کروموزوم دختر یک سانترومر پیدا میکند و در مجموع میگوییم که از تبدیل کروموزوم های خواهری به دختری تنها چیزی های

که دوبله شدند سانترومر است و کروموزوم ولی کروماتید و تعداد دی ان ای و تعداد زنجیر پلی نوکلئوتیدی ثابت ماند



Part 71

84. کروماتین ها هنگامی که فشرده ، ضخیم و کوتاه تر میشوند با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده میباشند  
 پروفاز:

1. فشرده

2. ضخیم

3. کوتاه تر

4. قابل روایت

5. شکل گرفتن رشته های دوک

6. پوشش هسته شروع به تخریب میکند

7. هستک شروع به تخریب میکند و نابود میشود

85. به قطبین رفتن سانترویل ها برای همه سلول های میتوز کننده مثلا یاخته های گیاهی پیشرفته مثل نهانانگان نیست

86. پس همه سلول ها پروفاز یکسانی ندارند

87. رشته های دوک در مرحله ۲ g ساخته می شوند و در مرحله پروفاز شکل می گیرند

88. شکل گیری رشته های دوک در همه سلول ها یکسان نیست در سلول های گیاهی دانه دار که فاقد سانترویل بودند شکل دادن رشته

های دوک بر عهده پروتئین های سیتوپلاسمی و پروتئین های غشایی

89. حداث فشردهگی برای مرحله پرفاز نیست برای مرحله متافاز میباشد

90. در مرحله پروفاز پوشش هسته شروع به تخریب میکند

91. تخریب پوشش هسته برای همه نیست مثلا در قارچ ها تخریب پوشش هسته اتفاق نمی افتد

نقش هستک: ساختن بخشی از ریبوزوم های سلول

پرومتافاز:

از زمان شکل گیری رشته های دوک وارد مرحله پروفاز می شویم

1. پوشش هسته ناپدید می شود

2. شبکه آندوپلاسمی تجزیه می شود به خاطر اینکه دور تا دور هسته را گرفته و برای هسته مزاحمت ایجاد میکند و اینکه رشته

های دوک راحت تر به کروموزوم متصل شوند

3. قسم حضرت عباس میخورم که هستک دیگر ناپدید شده و از بین رفته البته میتوانیم بگوییم توی پرفاز از بین رفته است

4. در این مرحله رشته های دوک به سانترومر ها متصل میشوند.

## ارتباط با ما → @Mohsenkarbasian81

نکته: حداقل فشردگی کروموزوم ها در مرحله تلوفاز میباشد

متافاز :

1. بیشترین فشردگی کروموزوم ها

2. یاخته ها ردیف می شوند

آنافاز:

1. تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر

2. رشته های پروتئینی دوک باید کوتاه شوند با کوتاه شدن رشته های دوک کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می شوند و تبدیل به کروموزوم های دختری میشوند و به قطبین می روند

3. یک نکته تستی: هنگامی که کروموزوم ها در مرحله آنافاز قرار می گیرند اگر سری کروموزومی ۲ باشد هنگامی که در مرحله انافاز قرار گرفت ۴ میشود و آماده تقسیم

4. یک نکته تستی: تعداد کروموزوم در یک قطب سلول در مرحله آنافاز برابر است با مراحل قبلی.  
تلوفاز:

1. رشته های دوک در تلوفاز تخریب میشوند

2. در مرحله تلوفاز کروموزوم ها به سمت کروماتینی شدن می رود و بدترین محله برای تهیه کاریوتیپ می باشد

3. پوشش هسته مجددا تشکیل میشود

4. تشکیل هستک

5. تشکیل شبکه اندوپلاسمی

6. در این مرحله رشته های دوکی وجود دارد که از یک طرف به سانتریول وصل هستند و از یک طرف در مرکز به یکدیگر (منظور رشته های متصل به کروموزوم یا همان کینتوکور نیست)

7. شیار سیتوکینز در مرحله خود تلوفاز آغاز میشود ولی پایان حتما بعد از پایان مرحله تلوفاز میباشد

8. الزاما این نیست که بعد از هر میتوزی شیار تقسیم یا سیتو کینز داشته باشیم مثلا سلول های ماهیچه ای که در دوران جنینی میتوز میدهند ولی سیتو کینز نمی دهند