نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي

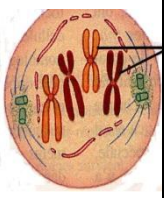
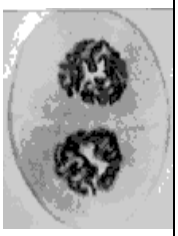
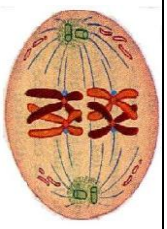
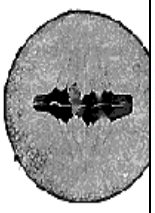
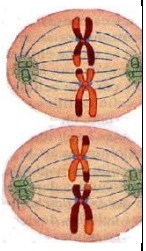
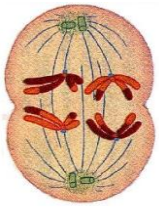
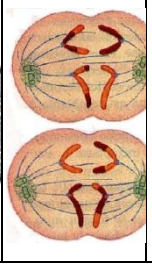
تتميز الكائنات ذات التوالد الجنسي بإنتاج أمشاج قادرة على الالتحام فيما بينها خلال ظاهرة الإخصاب لتعطي بيضة تكون مصدرا لكائن جديد يتوفر على نفس عدد الصبغيات للنوع الذي أنتجه. ويمكن تفسير ثبات عدد الصبغيات من جيل إلى آخر بوقوع اختزال عدد الصبغيات أثناء تكون الأمشاج(عند الكائنات ثنائية الصيغة الصبغية).

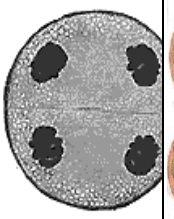
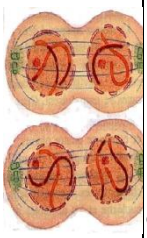
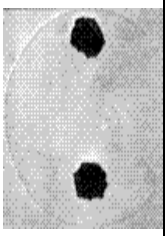
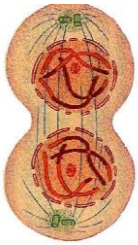
1 ـ دراسة الانقسام الاختزالي:

يتميز هذا الانقسام بانقسامين متتاليين :

- انقسام منصف: يختزل عدد الصبغيات إلى النصف ويؤدي إلى تشكل خليتين أحاديتي الصيغة الصبغية n .
- انقسام تعادلي: يبقى خلاله عدد الصبغيات ثابتا يؤدي إلى تشكل 4 خلايا أحادية الصيغة الصبغية n .

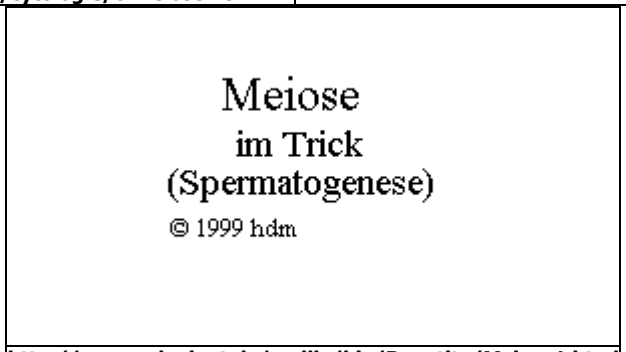
-أ مراحل الانقسام الاختزالي:

1ـ الانقسام المنصف انظر الرابط			2ـ الانقسام التعادلي انظر الرابط		
		التمهيدية I : اقتران الصبغيات المتماثلة لتشكل أزواجا تسمى الرباعيات، اختفاء الغشاء النووي والنويات			التمهيدية II قصيرة جدا تبتدئ مباشرة بعد النهائية I تبقى الصبغيات منشطرة طوليا ما عدا الجزيء المركزي ويظهر المغزل اللالوني من جديد
		الاستوائيةI : تتموضع الصبغيات المتماثلة من جهتي خط الاستواء.			الاستوائية II تتموضع الصبغيات لكل خلية في المستوى الاستوائي مشكلة الصفيحة الاستوائية.
		الانفصاليةI انفصال الصبغيات المتماثلة وهجرتها نحو القطب الخلوي القريب منها دون انقسام الجزيء المركزي			لانفصالية II انشطار الجزيء المركزي، انفصال صبيغيات الصبغي الواحد وهجرة كل

مجموعة نحو أحد أقطاب الخلية.					
النهائية II تتجمع الصبغيات في كل قطب، يزال تلولبها، يتشكل الغشاء النووي، ينقسم السيتوبلاسم وتعطي كل خلية خليتين بنتين فتكون النتيجة الحصول على 4 خلايا أحادية الصيغة الصبغية n			النهائية I يتجمع نصف عدد الصبغيات في كل قطب ويحدث انقسام السيتوبلاسم للحصول على خليتين بنتين أحاديتي الصيغة الصبغية n		

http://www.vcbio.science.ru.nl/images/cellcycle/maloemeiosis-zoom.gif
http://www.vobs.at/bio/cytologie/c-meiose.htm

http://bio.m2osw.com/gcartable/reproduction/meiose_schema.htm



http://www.eduvinet.de/mallig/bio/Repetito/Meiose1.html

http://www.stolaf.edu/people/giannini/flashanimat/

انظر الروابط

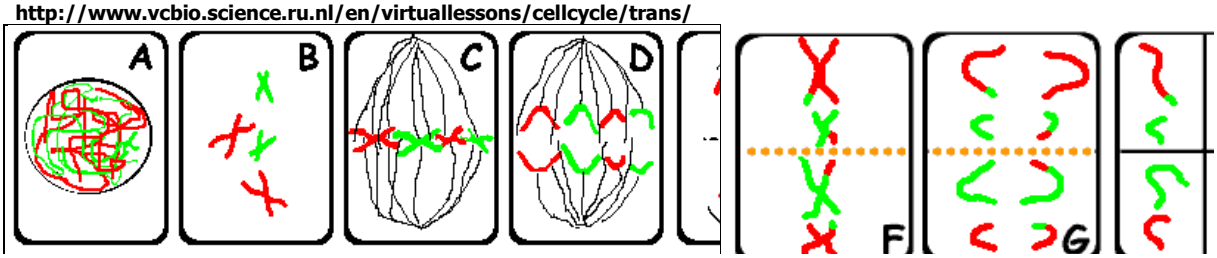
1	2	3	4	5	11
6	7	8	9	10	

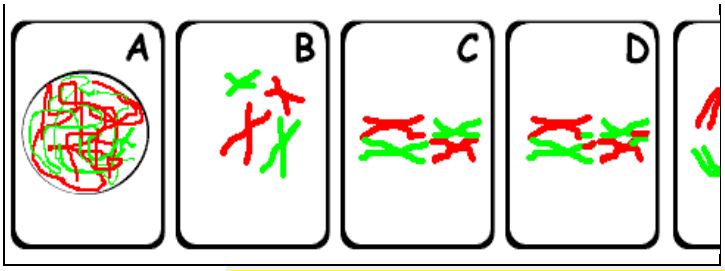
مقارنة الانقسام غير المباشر والانقسام الاختزالي

انظر الروابط

3	2	1

http://www.vcbio.science.ru.nl/en/virtuallessons/cellcycle/trans/



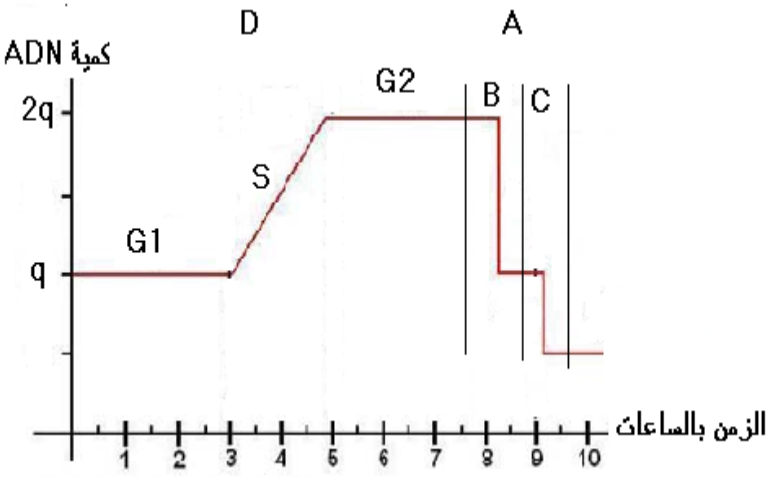


الانقسام الغير مباشر	الانقسام الاختزالي
يعطي خليتين	يعطي أربع خلايا
يتكون من انقسام واحد	يتكون من انقسامين متتالين
يحافظ على عدد الصبغيات	يختزل عدد الصبغيات إلى النصف
يحافظ على الخبر الوراثي	ينوع الخبر الوراثي
كمية adn في الخليتين البنتين q	كمية adn في الخلايا البنات q/2
تبقى الصبغيات المتماثلة مجتمعة	تفترق الصبغيات المتماثلة

تمرين:[انظر الرابط]

ب- تطور كمية ADN خلال الانقسام الاختزالي:

تمثل الوثيقة التالية تطور كمية ADN النووي بدلالة الزمن خلال تكون الأمشاج الذكرية:



يسبق الانقسام الاختزالي A مرحلة السكون D التي تعرف مضاعفة ADN في طور التركيب S من كمية q إلى q2. خلال الانقسام المنصف B تنفصل الصبغيات المتماثلة فتحصل كل خلية على كمية q . خلال الانقسام التعادلي C تنفصل صبيغيات الصبغي الواحد فتحصل كل خلية على q/2 من كمية ADN .

شكل الصبغيات خلال بعض المراحل :

خلال المرحلة الانفصالية II	خلال المرحلة الانفصالية I	خلال المرحلة 2G	خلال المرحلة S	خلال المرحلة G1

2- دور الإنقسام الإختزالي:

أ ـ الاختزال الصبغي: اختزال عدد الصبغيات إلى النصف في الخلايا الجنسية وبالتالي المحافظة على عدد الصبغيات بعد الإخصاب.

ب ـ انفصال الصبغيات الجنسية: انفصال زوج الصبغيات الجنسية كباقي الصبغيات، يعطي النتائج التالية:

- عند الأنثى: تتشابه الصبغيات الجنسية XX إذن للأمشاج نفس الصيغة الصبغية : n= (n-1)A + X

(متشابهة الأمشاج)

- عند الذكر: تختلف الصبغيات الجنسية XY إذن تشكل نوعين من الأمشاج n= (n-1)A + X

و n= (n-1)A + Y

(متغاير الأمشاج)

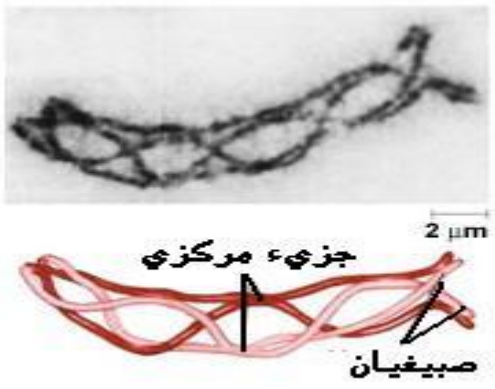
هذه الخاصية هي التي تحدد جنس المولود بعد الإخصاب.

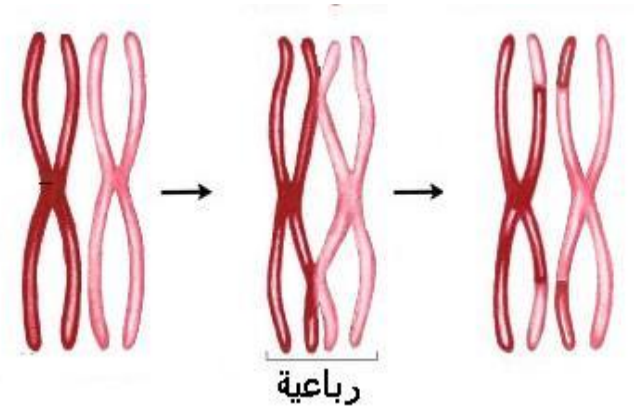
ج ـ تخليط الصبغيات:

تخليط ضمصبغي: انظر الوثيقة

قد يحدث قبل الطور الانفصالي الأول (ابتداءا من التمهيدية I) تبادل قطع بين الصبغيين المتماثلين أثناء تباعدهما،

تسمى هذه الظاهرة العبور الذي يلعب دورا مهما في تخليط الحليلات وينتج عنه تركيب صبغي جديد .

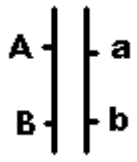




http://www.biokurs.de/skripten/13/bs13-14.htm

انظر الوثيقة

تمرين: باستعمالك لخلية صيغتها الصبغية n=22 تحمل زوجين من الحليلات AaBb ،
أبرز بواسطة رسوم تخطيطية التخليط الضمصبغي،
محددا عدد الأمشاج المحصل عليها



الجواب

انظر الروابط

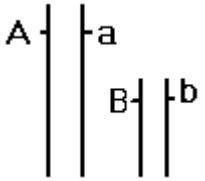
1	2	3	4	5

تخليط بيصغي: انظر الوثيقة1 ـ الوثيقة2 ـ الوثيقة3

خلال الطور الانفصالي I يتم انفصال الصبغيات المتماثلة بشكل مستقل وبالتالي هناك نفس التردد للجمع بين الصبغيات من مختلف الأزواج أي يمكن أن يتكون 2^n مشيج حيث n عدد الأزواج.

تمرين: باستعمالك لخلية صيغتها الصبغية n=42 تحمل زوجين من الحليلات AaBb،أبرز بواسطة رسوم تخطيطية التخليط البيصبغي، محددا عدد الأمشاج المحصل عليها.

الجواب



3- دور الإخصاب:

ـ يعمل الإخصاب على استرداد الصيغة الصبغية الثنائية نتيجة التحام المشيجين الأنثوي والذكري، من تم الحفاظ على ثبات عدد الصبغيات عند نفس النوع.
ـ تعميق التخليط الصبغي بفعل الالتحام المستقل بين الأمشاج المختلفة وراثيا مما يساهم في تخليط الحليلات وبالتالي تنوع الأفراد.