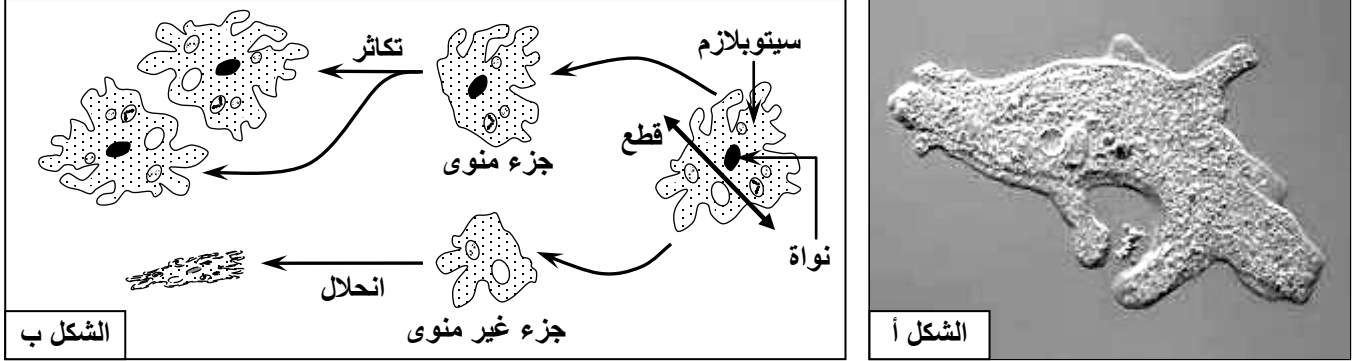


الوحدة الثانية، الفصل الأول: طبيعة الخبر الوراثي

الوثيقة 1: تجربة القطع عند الأميبا Amibe.

الأميب (الشكل أ) كائن حي وحيد الخلية، وهي عبارة عن كتلة بروتوبلازمية مجهرية يتراوح قطرها بين 127 و340µm، غير منتظمة الشكل تحتوي على نواة حقيقية واحدة، وتتحرك حركة انزلاقية بطيئة باستخدام الأرجل الكاذبة (Pseudopodes).
يبين الشكل ب من الوثيقة رسوماً تخطيطية لمراحل تجربة القطع عند هذه الأميب.



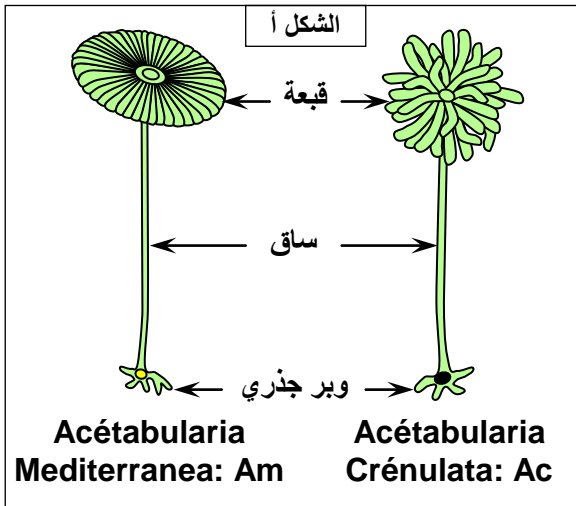
ماذا تستخلص من تحليل نتائج هذه التجربة؟

الوثيقة 2: تجارب القطع والتطعيم عند الأسيتابولاريا.

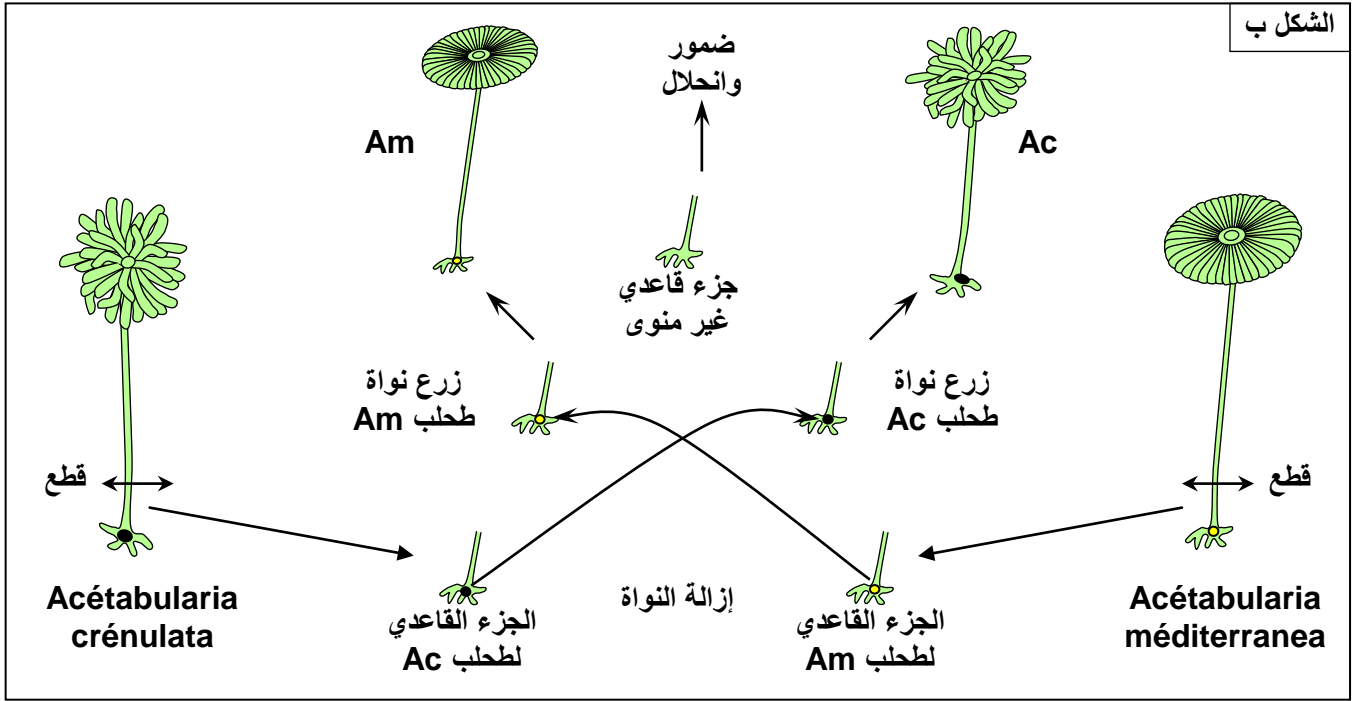
تعد الأسيتابولاريا Acetabularia من بين الطحالب الخضراء البحرية الوحيدة الخلية. ويمثل الشكل أ رسوماً تخطيطية لنوعين من هذا الطحلب.

قام Hamerling ومساعدوه بتجربة القطع والتطعيم على النوعين المذكورين أعلاه من طحلب الأسيتابولاريا.
يبين الشكل ب من الوثيقة ظروف ونتائج هذه التجربة.

- 1) حدد الهدف من هذه التجربة.
- 2) ضع فرضية تفسر بواسطتها تشكل القبة.



الشكل ب



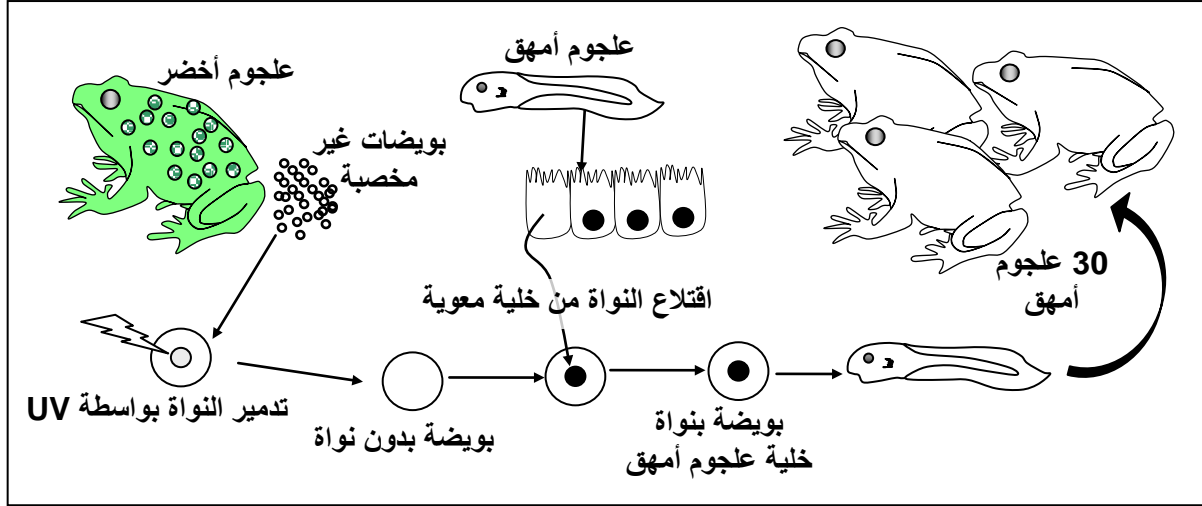
الوثيقة 3: تجربة الاستساخ عند العلجوم (Crapaud) Xénope



قصد تحديد تموضع الخبر الوراثي داخل الخلية، قام العالم Gurdon سنة 1960 بتجربة على سلالتين من العلجوم عادي (متوحش) وعلجوم أمهق (أنظر الصورة جانبه).

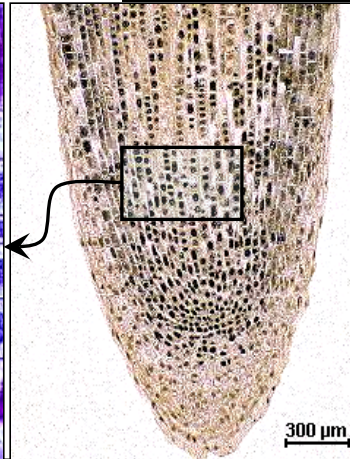
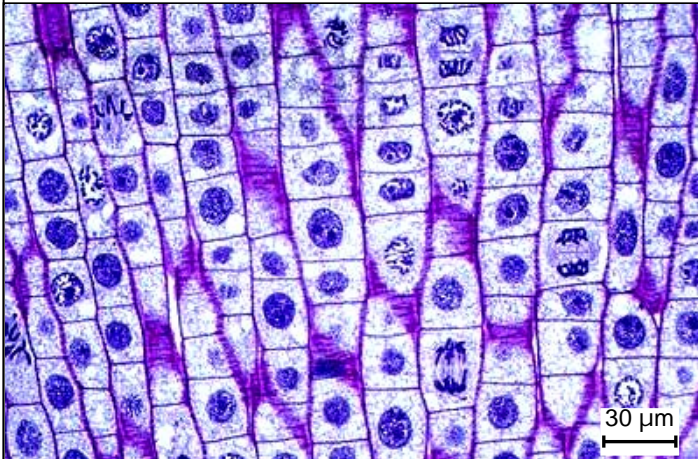
لقد قام هذا العالم بأخذ نواة خلية معوية لشروحف أمهق، وزرعها داخل بويضة علجوم عادي، بعد أن قام بتعريض هذه البويضة للأشعة فوق البنفسجية UV بهدف تدمير نواتها الأصلية.

تمثل الرسم التخطيطية أسفله مراحل التجربة والنتائج المحصل عليها.



انطلاقا من معطيات هذه التجربة، بين كيف مكنت تجربة Gurdon من تأكيد المعطيات الواردة في تجارب التقطيع الخلوي عند الأسييتابلوريا بخصوص تموضع الخبر الوراثي.

الوثيقة 4: ملاحظة مجهرية لحافة جذر البصل



تعطي الأشكال أمامه صور الكترولوغرافية لملاحظات مجهرية لحافة جذر البصل.

انطلاقا من تحليل هذه الوثائق بين كيف يتم التكاثر الخلوي؟

الوثيقة 5: مراحل الانقسام غير المباشر

★ يعطي الشكل أ من الوثيقة 5 صورة الكترولوغرافية لبعض الخلايا في طور الانقسام.

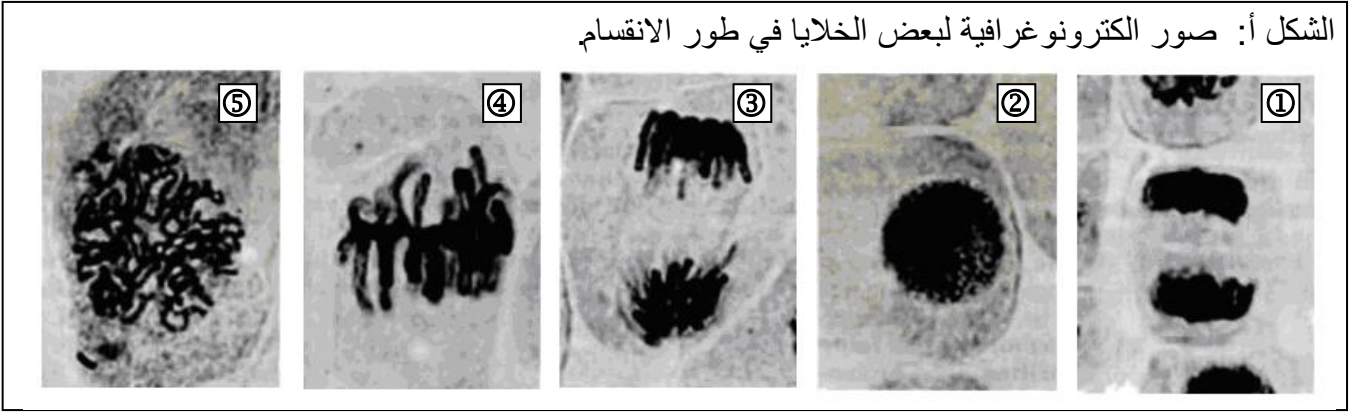
(1) أعط عنوانا مناسباً لكل صورة من الصور 1، 2، 3، 4، و 5 بعد ترتيبها زمنياً والتعليق عليها.

★ يعطي الشكل ب من الوثيقة 5 رسوماً تخطيطية لملاحظات مجهرية لخلايا نباتية وحيوانية في طور الانقسام.

(2) أعط الأسماء المناسبة لعناصر كل رسم ثم حدد اسم كل طور وعدد الصبغيات. ماذا تستنتج من ذلك؟

(3) صف أهم مميزات كل مرحلة من مراحل الانقسام غير المباشر؟

الشكل أ: صور الكرونوغرافية لبعض الخلايا في طور الانقسام.



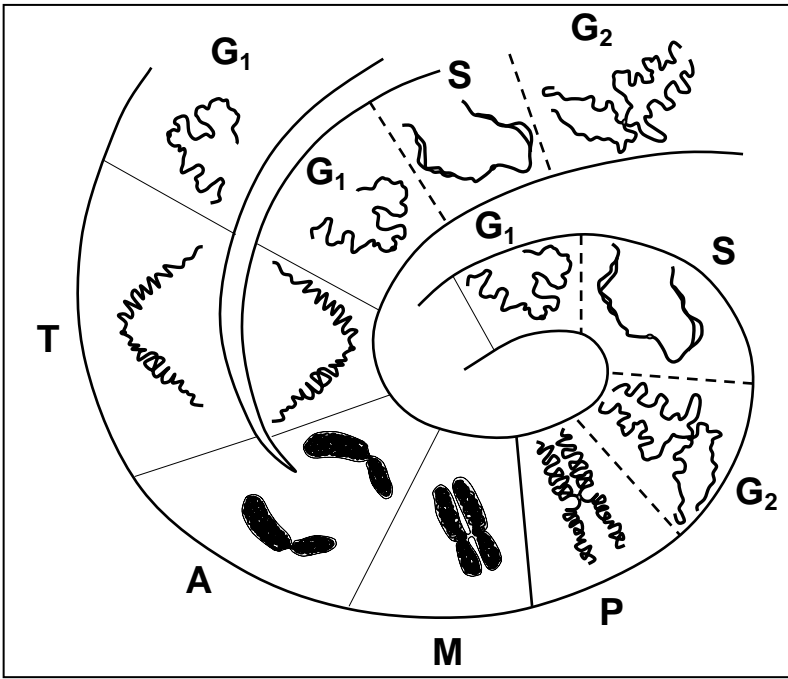
الشكل ب: رسوم تخطيطية لملاحظات مجهرية لخلايا نباتية وحيوانية في طور الانقسام

خلية حيوانية		خلية نباتية	
عدد الصبغيات:			عدد الصبغيات:
عدد الصبغيات:			عدد الصبغيات:
عدد الصبغيات:			عدد الصبغيات:
عدد الصبغيات:			عدد الصبغيات:

الوثيقة 6: مفهوم الدورة الخلوية.

يُبين الرسم التخطيطي أمامه، مظاهر الصبغيات خلال دورة خلوية.

ماذا تستخلص من تحليل هذه المعطيات؟



.....	= G ₁
.....	= S
.....	= G ₂
.....	= P
.....	= M
.....	= A
.....	= T

الوثيقة 7: تجربة Griffith .

في سنة 1928 قام العالم الإنجليزي Frederick Griffith بملاحظة المكورات الثنائية الرؤوية Les pneumocoques، وهي بكتريا تسبب التهاب الرئة، وتوجد على شكلين مختلفين: ✓ شكل يحتوي على محفظة (علبية) ويكون لمات ملساء، نرّمز لها بالحرف S (Smooth). يّتميز هذا الشكل بكونه حاد (ممرض).

✓ شكل بدون محفظة ويكون لمات حرسة (خشنة)، نرّمز لها بالحرف R (rough). وهذا الشكل غير حاد.

في محاولة منه لتحويل البكتريا S إلى بكتريا R غير معدية، قام هذا العالم بالتجارب الملخصة على الجدول التالي: ماذا تستنتج من خلال تحليل نتائج أبحاث Griffith ؟

التجربة	ظروف التجربة	النتائج	تحليل دم الفأر
①	مكورات S حية حقن	موت الفأر	S حية
②	مكورات R حية حقن	يبقى الفأر حيا	غياب المكورات الرؤوية
③	مكورات S ميتة حقن	يبقى الفأر حيا	غياب المكورات الرؤوية
④	مكورات S ميتة + مكورات R حية حقن	موت الفأر	S حية

الوثيقة 8: أبحاث McCarthy , MacLeod , Avery 1944

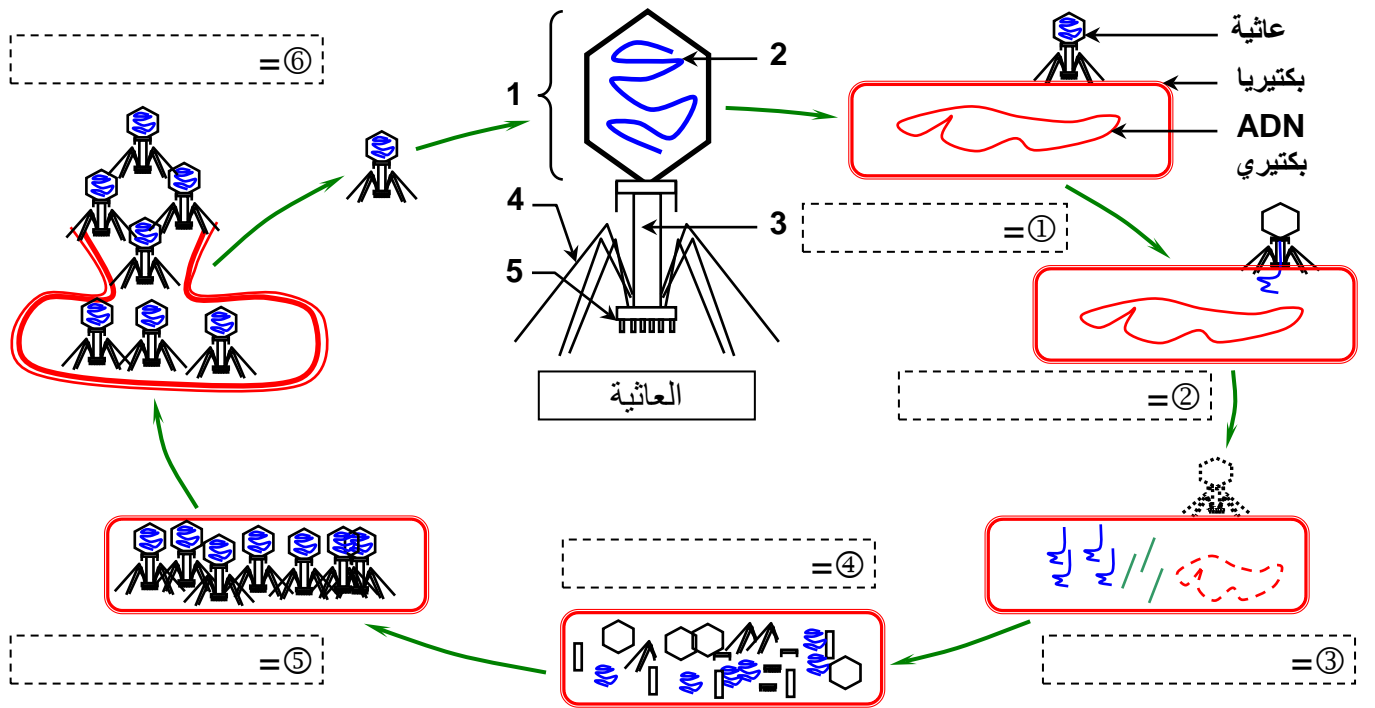
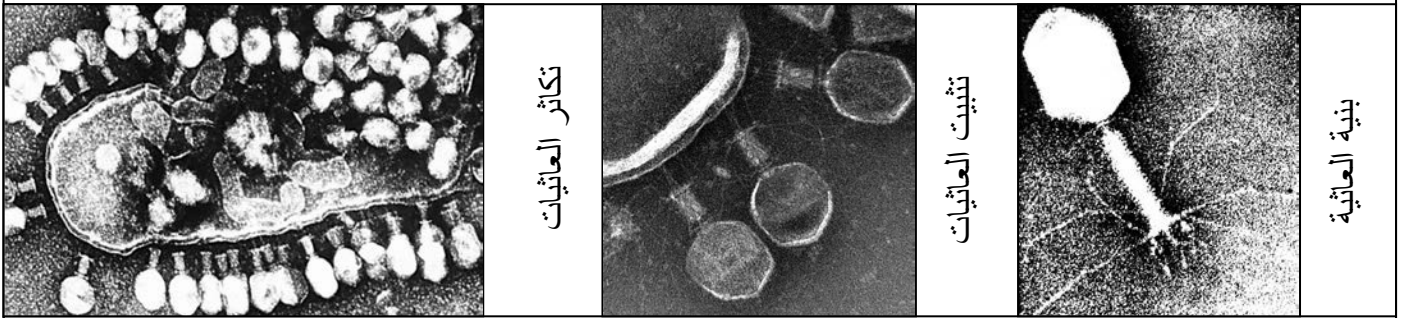
لمعرفة العلة المحولة، أي تحديد العامل المسؤول عن تحول البكتيريا R غير الممرضة، إلى بكتيريا S ممرضة، قام هؤلاء الباحثون بإضافة أنزيمات خاصة لتفكيك بعض المكونات الكيميائية للبكتيريا، فكانت النتائج كالتالي:

- بكتيريا R حية + بكتيريا S ميتة + أنزيم محلل للبروتينات = تحول البكتيريا R إلى بكتيريا S حية.
- بكتيريا R حية + بكتيريا S ميتة + أنزيم محلل للدهون = تحول البكتيريا R إلى بكتيريا S حية.
- بكتيريا R حية + بكتيريا S ميتة + أنزيم محلل لـ ARN = تحول البكتيريا R إلى بكتيريا S حية.
- بكتيريا R حية + بكتيريا S ميتة + أنزيم محلل لـ ADN = عدم تحول البكتيريا R إلى بكتيريا S حية.
- حقن ADN بكتيريا S لبكتيريا R حية ثم حقن هذه الأخيرة للفأر = موت الفأر وبيبين تحليل دمه وجود بكتيريا S حية.

ماذا تستنتج من خلال تحليل نتائج تجربة Avery ومساعدوه؟

الوثيقة 9: آلية تكاثر العاثيات

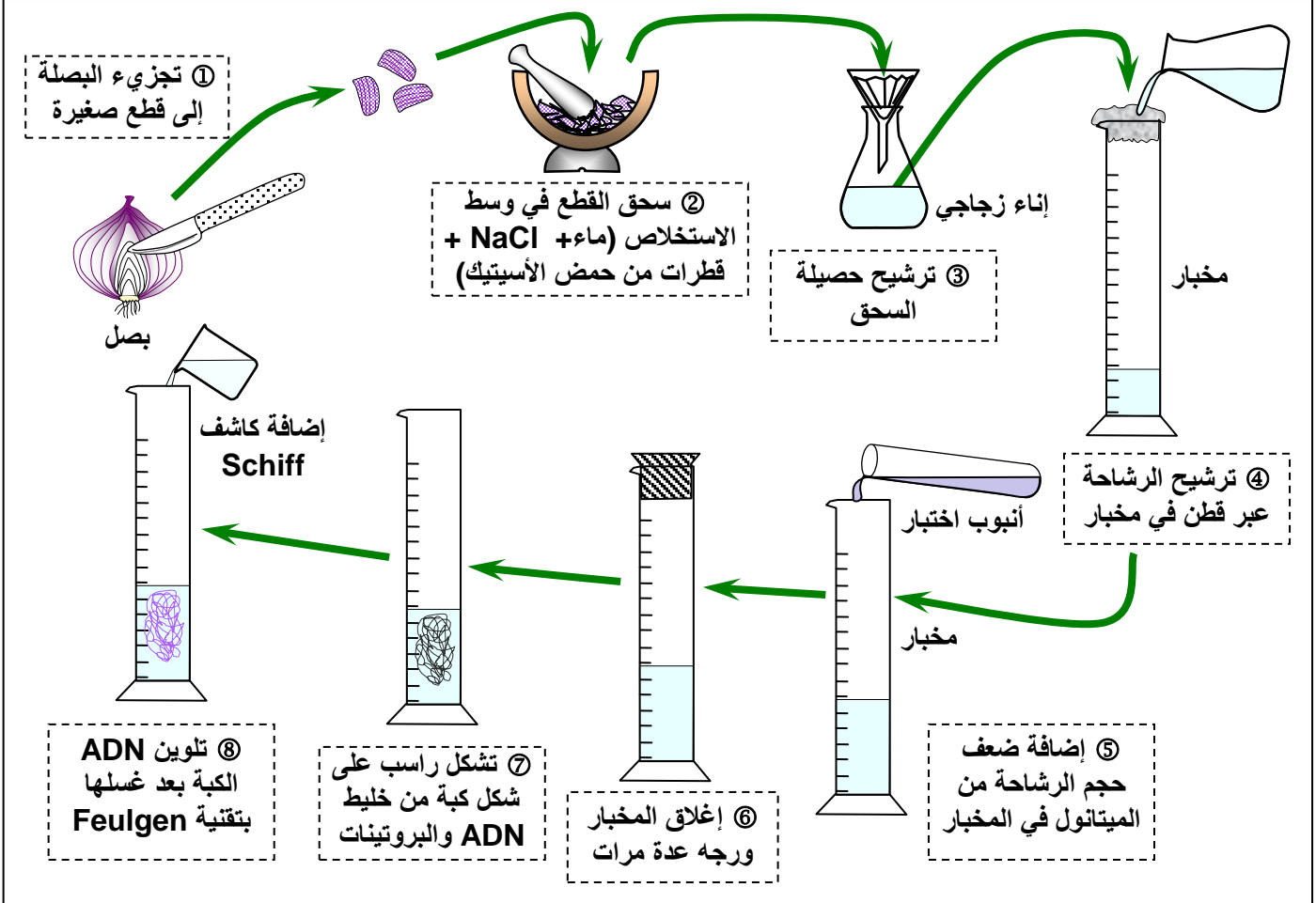
بعد تجارب Avery ومساعديه، واقتراحهم لطبيعة العلة المحولة، تمكن العالمين Alfred Hershey وChase Martha (1952)، من تأكيد الطبيعة الكيميائية للخبر الوراثي. لقد اعتمد هذان العالمان في تجاربهم على تكاثر العاثيات Bacteriophage، التي تعتبر نوع من أنواع الفيروسات، التي تتكاثر على حساب البكتيريات، ويتم ذلك على مراحل (أنظر الصور الالكتروغرافية والرسم التخطيطي أسفله).



تعتبر الفيروسات نظاما حيا، لها شكل هندسي مكون من بروتينات يتوسطها حمض نووي ADN وأحيانا ARN كحالة الزكام والسيدا. ليس لها استقلال خاص بها بل تتكاثر على حساب خلايا أخرى. اعتمادا على معطيات هذه الوثائق ماذا يمكنك استخلاصه من تفسير آلية تكاثر العاثيات؟

الوثيقة 10: استخلاص مادة ADN من الخلايا والكشف عنها.

للكشف عن مادة ADN تستعمل طريقة Feulgen، إذ تعتمد هذه التقنية على استعمال كاشف schiff وهو مادة عديمة اللون يتلون بالأحمر عند اتصالها ب ADN. تبرز الرسوم أسفله مراحل تجربة استخلاص جزيئة ADN من خلايا بصلة البصل. إذا علمت أن الصبغين يتلون بالأحمر بواسطة كاشف Schiff، ماذا تستخلص من نتائج تجربة استخلاص ADN حول العلاقة بين الصبغين و ADN المستخلص.



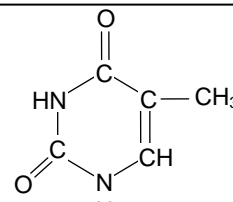
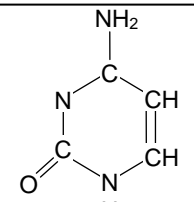
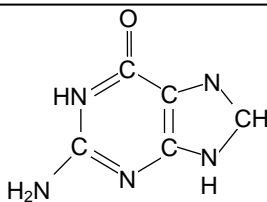
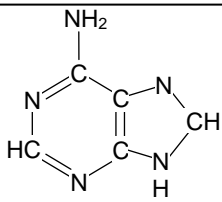
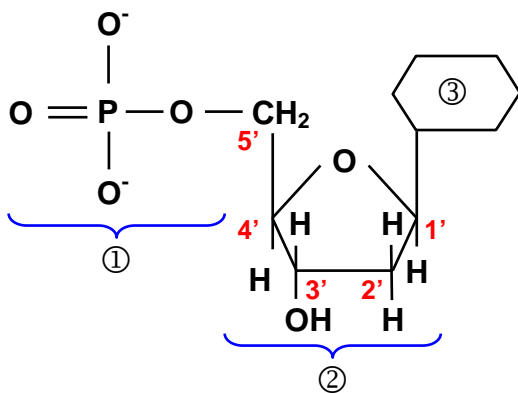
الوثيقة 11: التركيب الكيميائي لجزيئة ADN.

اعتمادا على الحلمة الأنزيمية، أمكن عزل مختلف مكونات جزيئة ADN، إذ تعتبر جزيئة ADN جزيئة كبيرة تتكون من ثلاثة عناصر هي:

- ① حمض فسفوري Acide phosphorique.
- ② سكر الريبوز ناقص الأكسجين Désoxyribose.
- ③ قاعدة ازوتية Base azotée وهي إما:
 - ✓ الأدينين (A) Adénine
 - ✓ الغوانين (G) Guanine
 - ✓ التيمين (T) Thymine
 - ✓ السيتوزين (C) Cytosine

تكون هذه الأجزاء الثلاثة، الوحدة الأساسية ل ADN ونسميها

Nucléotide نيكليوتيد
وبذلك نقول أن جزيئة ADN هي عبارة عن
عديد النيكليوتيدات
Polynucléotide.



الوثيقة 12: بنية جزيئة ADN.

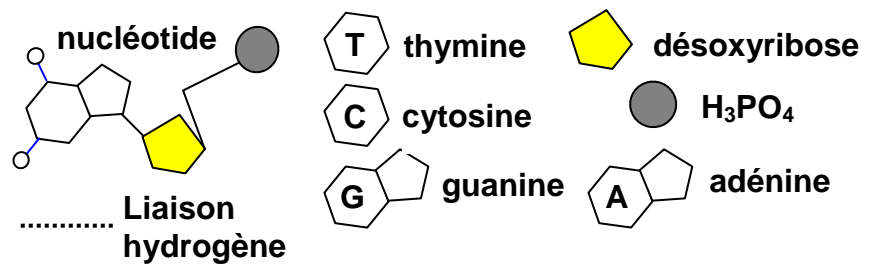
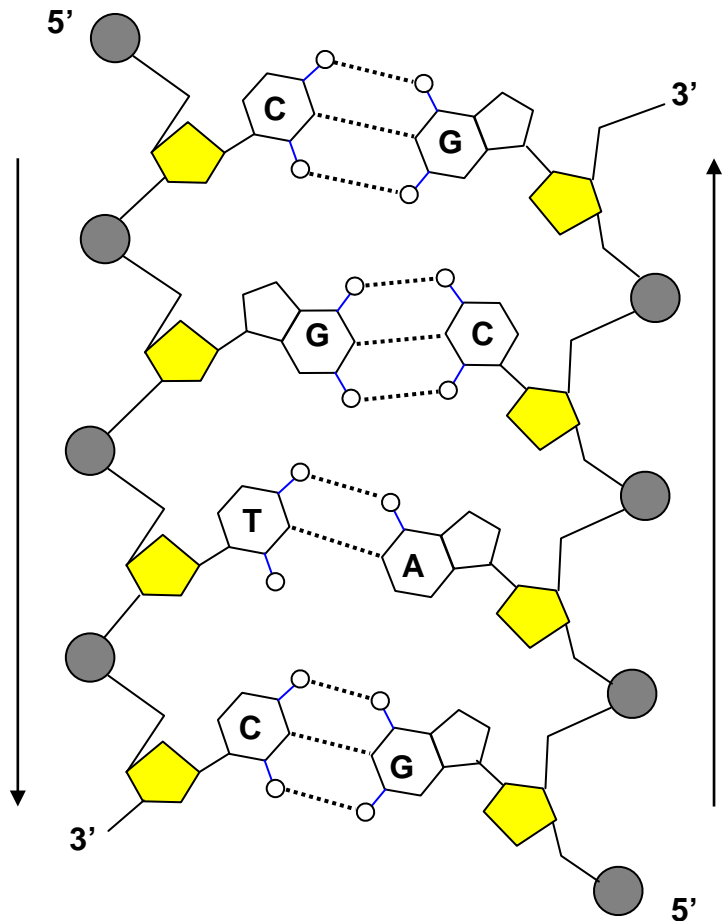
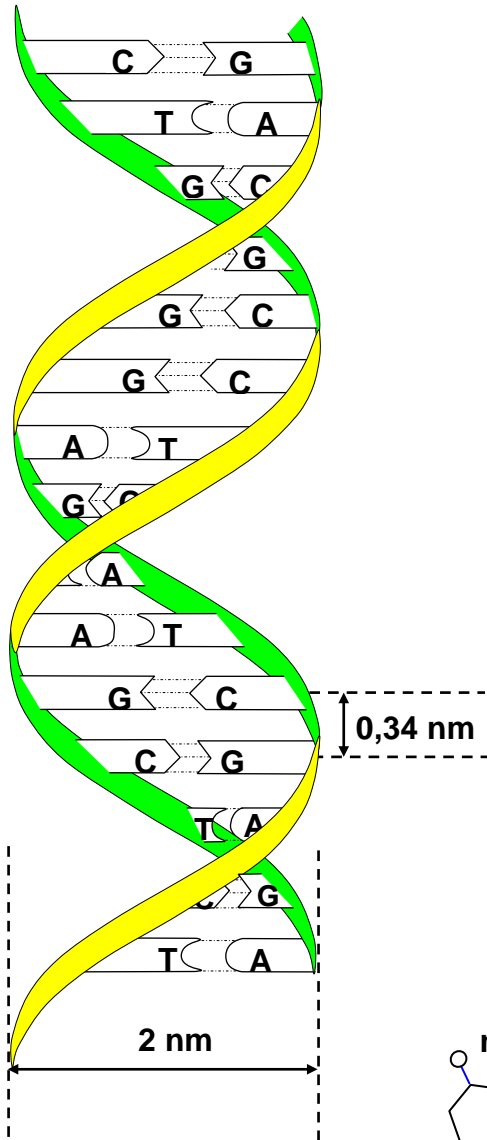
ساهمت أبحاث العالم Erwin Chargaff سنة 1950 في فتح الباب أمام تحديد بنية جزيئة ADN. فلقد قام هذا الباحث بتحديد نسب القواعد الأزوتية الأربع، A, T, C, G، في جزيئات ADN ذات مصادر مختلفة، فحصل على النتائج الممثلة في الجدول أسفله.

نسبة القواعد الأزوتية			التركيب من القواعد الأزوتية ب %				الأجسام
A+G/C+T	G / C	A / T	T	C	G	A	
1.03	1.01	1.05	29.4	19.8	19.9	30.9	الإنسان
1.03	1.02	1.04	28.3	21.0	21.4	29.3	الخروف
0.97	0.95	0.98	29.3	21.5	20.5	28.8	الدجاج

ما المعلومات الممكن استخلاصها من أبحاث Chargaff بخصوص بنية الـ ADN؟

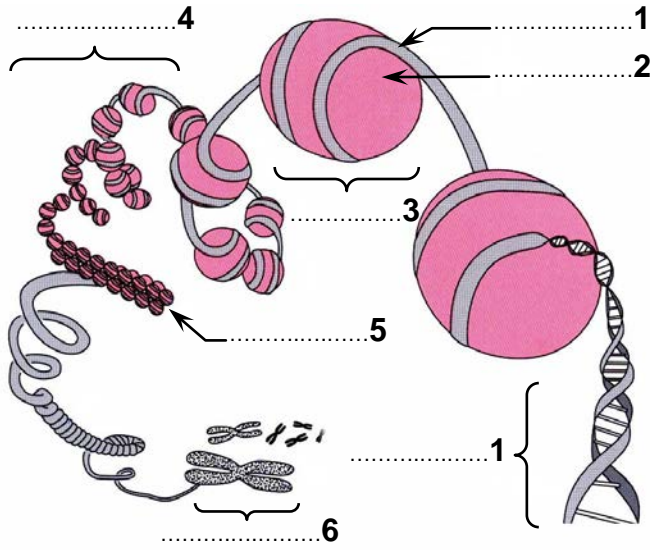
الوثيقة 13: نموذج Crick و Watson لتفسير بنية جزيئة ADN.

تعتبر أبحاث العالمين Crick و Watson سنة 1953، من أهم محطات تحديد بنية جزيئة الـ ADN بشكل دقيق، حيث اقترحا نموذج اللولب المضاعف الممثل في الوثيقة أسفله. صف من خلال معطيات هذه الوثيقة كيف تندمج مكونات جزيئة الـ ADN.

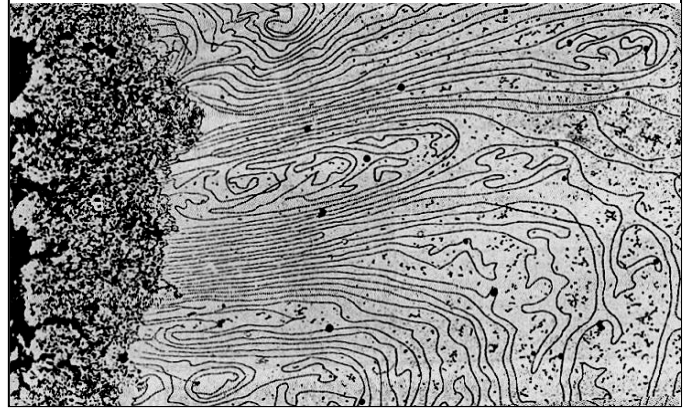


الوثيقة 14: العلاقة بين الصبغين الصبغيات وADN.

الشكل ب: نموذج تفسيري يبين العلاقة البنوية بين الخييط النووي والصبغي.



الشكل أ: ملاحظة الكترولونوغرافية لصبغي استوائي معالج بواسطة أنزيمات نوعية تحلل البروتينات.



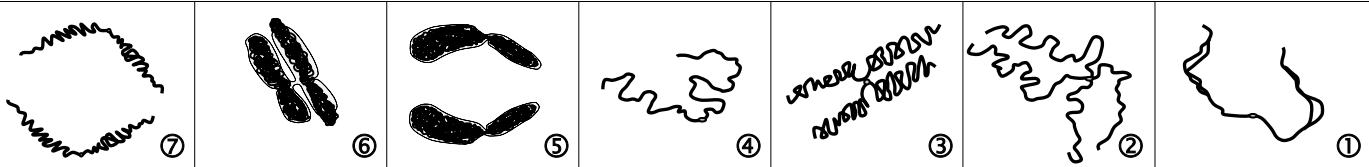
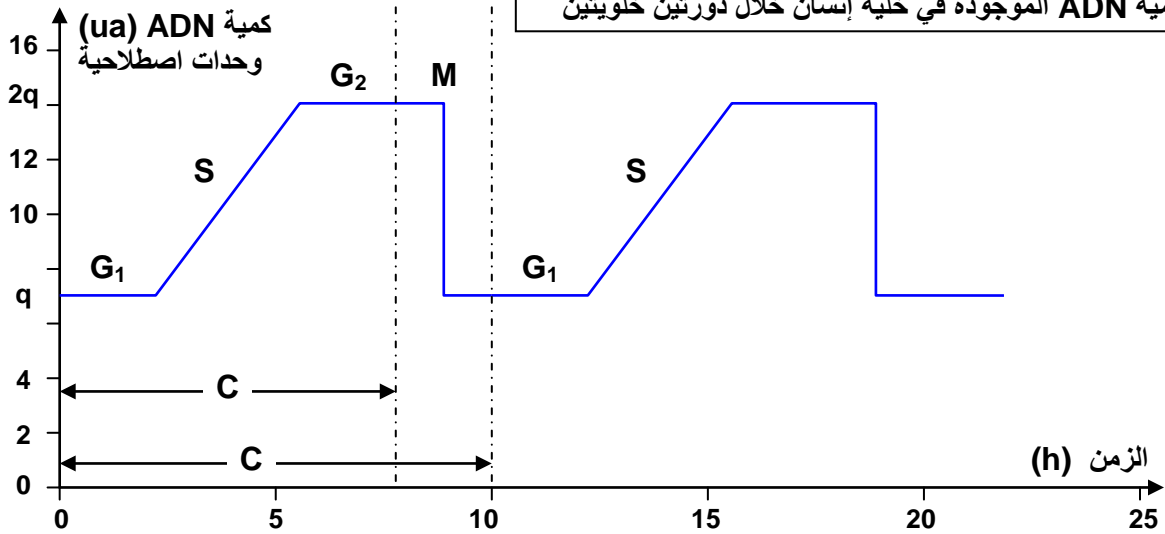
انطلاقاً من تحليل معطيات هذه الوثيقة، استخراج بنية

الصبغين والصبغيات وحدد العلاقة البنوية بين الصبغين الصبغيات وADN.

الوثيقة 15: آلية مضاعفة ADN وعلاقتها بالحفاظ على الخبر الوراثي.

يعتبر ال ADN المكون الأساسي للصبغيات والحامل الكيميائي للخبر الوراثي، وينتقل من جيل لآخر بواسطة الانقسام الخلوي غير المباشر. قصد فهم الآليات التي تضمن الحفاظ على الخبر الوراثي من دورة خلوية لأخرى، نقترح دراسة تطور كمية ال ADN خلال دورة خلوية.

معايرة كمية ADN الموجودة في خلية إنسان خلال دورتين خلويتين

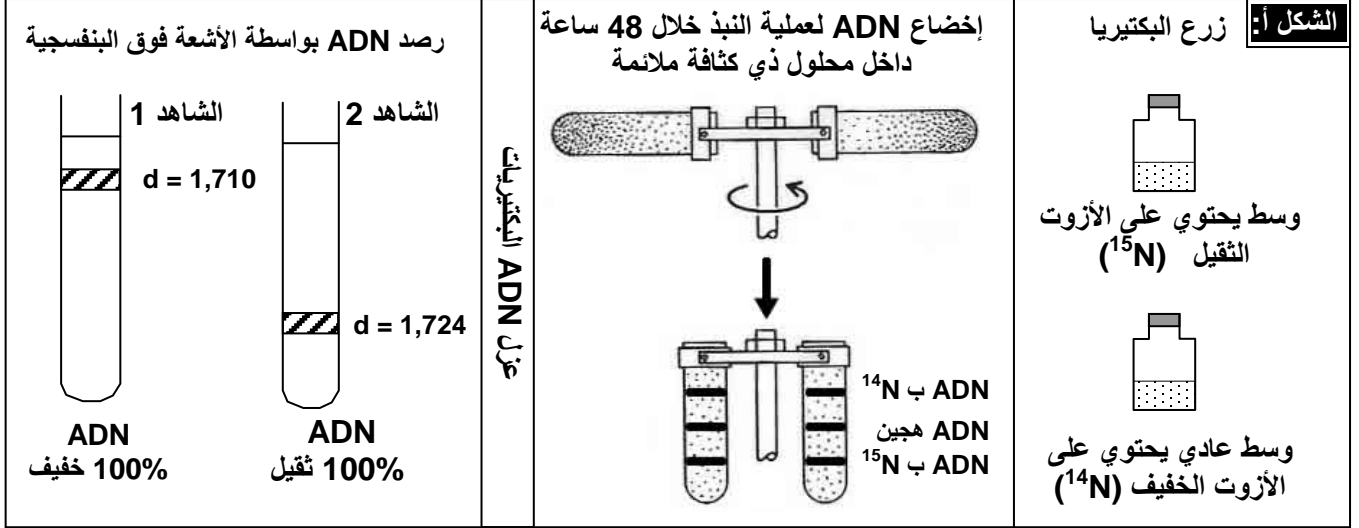


- سم المراحل المشار إليها بحروف على الوثيقة. ثم حدد المدة الزمنية التقريبية للمراحل: I، و C، و M.
- كيف تتطور كمية ADN في الخلية خلال الدورة الخلوية؟
- أنسب كل شكل من أشكال الوثيقة (1، 2، 3، ...، 7)، لمرحلة الدورة الخلوية المطابقة له (M, G₂, S, G₁).
- بين العلاقة بين كمية ADN في الخلية وشكل الصبغي في مختلف مراحل الدورة الخلوية.

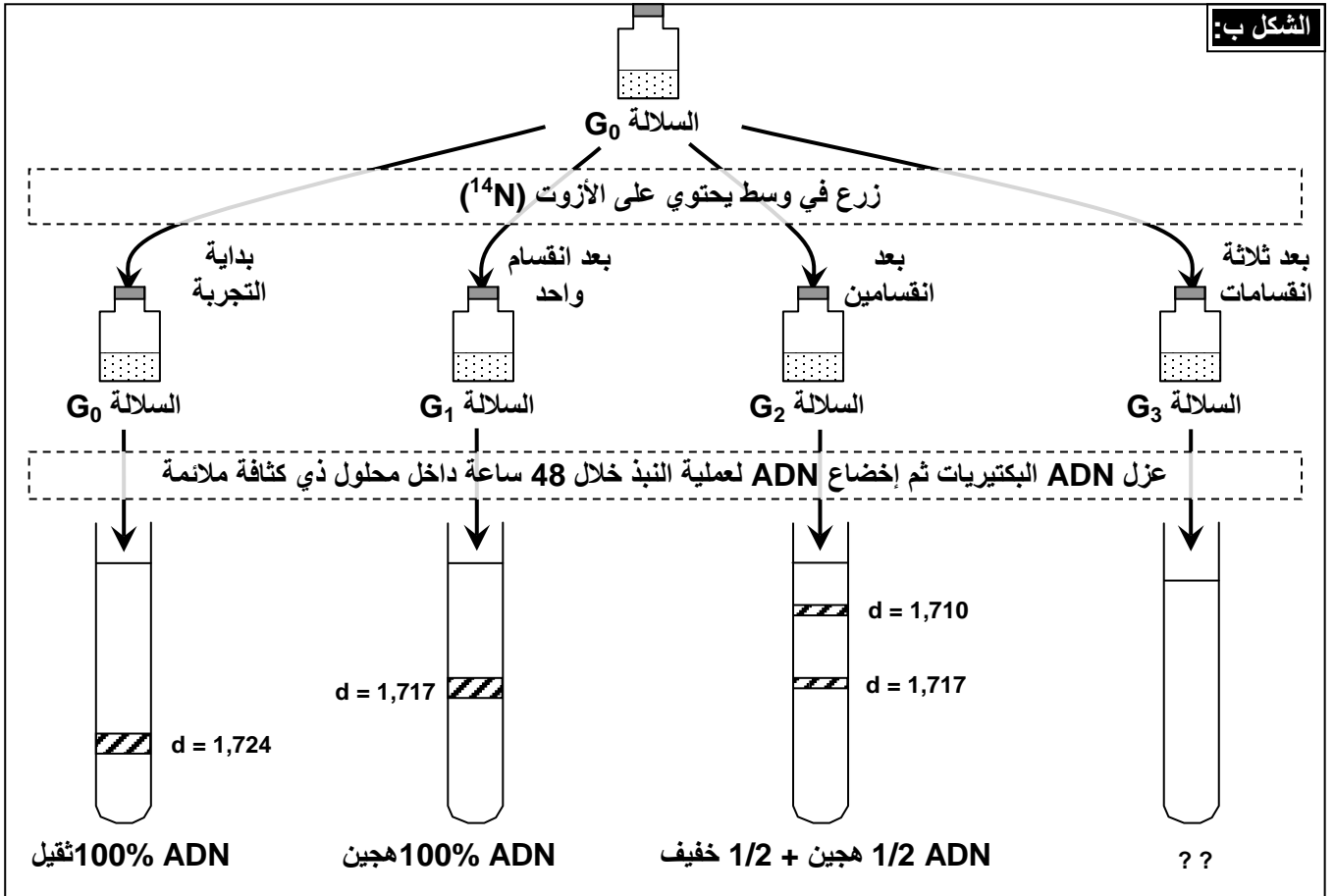
الوثيقة 16: تجربة Stahl و Meselson 1957

بهدف تحديد الكيفية التي تتم بها مضاعفة ADN، قام العالمان Stahl و Meselson بإجراء التجارب التالية:

- ★ قام العالمان بتحضير بكتيريات عادية، ذات ADN خفيف بوضعها في وسط اقتياتي يدخل في تركيبه الأزوت الخفيف ^{14}N ، فحصلوا على بكتيريات كلها ذات ADN خفيف (الشاهد 1).
- ★ بعد ذلك، زرعوا هذه البكتيريات في وسط مغذي، حيث المصدر الوحيد للأزوت هو الأزوت الثقيل ^{15}N . بعد عدة أجيال، حصل العالمان على بكتيريات ذات ADN ثقيل (الشاهد 2) : الجيل G_0 .



★ وضع العالمان عينة من بكتيريات الجيل G_0 في وسط اقتياتي به أزوت خفيف ^{14}N ، وقاما بقياس كثافة ADN هذه البكتيريات بواسطة تقنية النبذ Centrifugation، بعد انقسام واحد G_1 ، ثم بعد انقسام ثان G_2 ، ثم بعد انقسام ثالث G_3 . يهتئ الشكل ب من الوثيقة النتائج التجريبية المحصل عليها.



1) ماذا تستنتج من خلال تحليل نتائج تجربة Stahl و Meselson؟

2) بالاعتماد على معطيات الوثيقة 17، ترجم الاستنتاجات السابقة على شكل رسوم تخطيطية محترما الطبيعة الفيزيائية لجزيئة ADN، قصد تفسير نتائج تجربة Stahl و Meselson.

الوثيقة 17: النماذج المقترحة لتفسير آلية مضاعفة ADN.

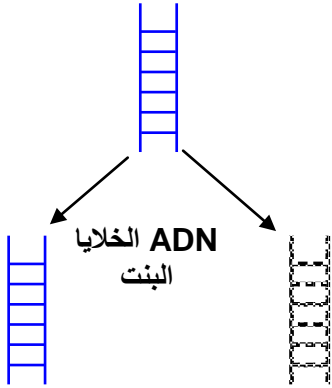
لتحديد الكيفية التي تتم بها مضاعفة ADN تم اقتراح ثلاثة نماذج يمكن أن تتم بها هذه المضاعفة. تمثل الوثيقة أسفله رسوما تخطيطية للنماذج الثلاثة المقترحة.

الشريط القديم  الشريط الجديد 

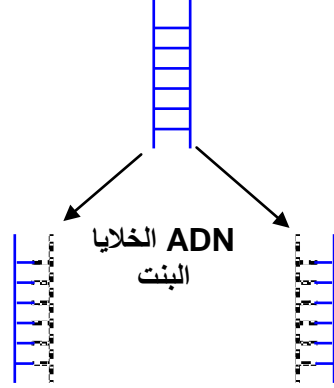
ADN الخلية الأم

ADN الخلية الأم

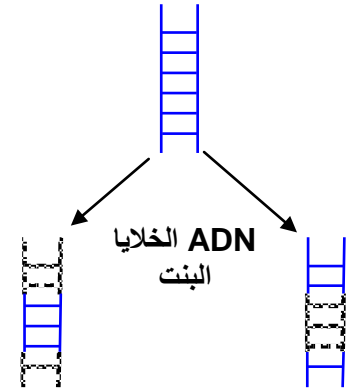
ADN الخلية الأم



نموذج محافظ
Théorie conservative



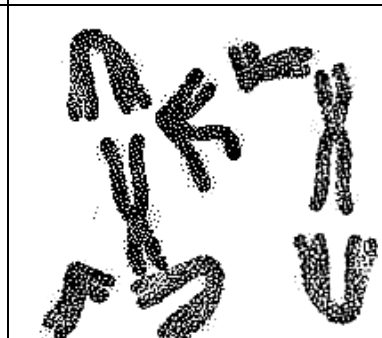


نموذج نصف محافظ
Théorie semi - conservative



نموذج تبديدي
Théorie dispersive

الوثيقة 18: تجربة Taylor.

وضع Taylor جذور نبات *Bellevalia* في وسط يحتوي على التيميدين معلم بالتريتيوم H^3 ، وهو نظير إشعاعي النشاط للهروجين. وبعد مرور 8 ساعات (مدة طور السكون) ، أخرج Taylor هذه الجذور ثم غسلها ووضعها في وسط اقنيتاتي محايد (غير مشع) ، وتتبع اندماج التيميدين بالتصوير الإشعاعي الذاتي وذلك أثناء الانقسامات الخلوية، ومن أجل تسهيل ملاحظة الصبغيات، أضاف Taylor للمحلول الاقنيتاتي مادة الكولشيسين التي تمنع افتراق الصبغيات في نهاية الطور الاستوائي. فحصل على النتائج المبينة على الوثيقة التالية:

الوثيقة 3		
① مظهر الصبغيات بوجود التريتيوم	② مظهر الصبغيات بعد وضعها في وسط محايد خلال مدة تقابل دورة خلوية	③ مظهر الصبغيات بعد وضعها في وسط محايد خلال مدة زمنية تقابل دورتين خلويتين
		

(1) بين أهمية توظيف التيميدين والكولشيسين في هذه التجربة.

(2) صف نتائج هذه التجربة.

(3) فسر بواسطة رسوم نتائج هذه التجربة، مع العلم أن كل صبغي يتكون من جزيئة ADN واحدة.

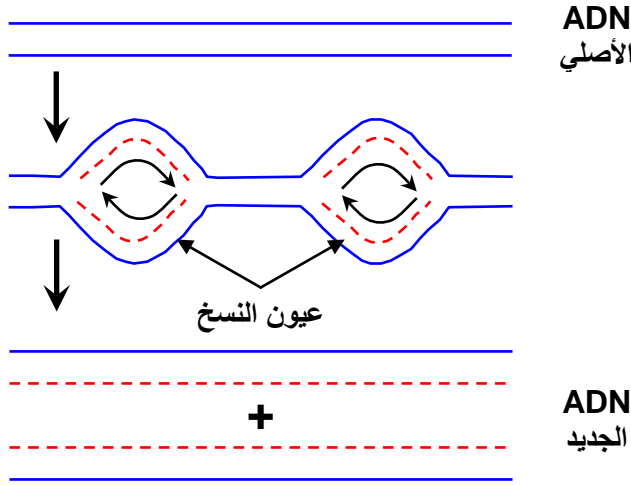
الوثيقة 18: آلية التضاعف نصف المحافظ لجزيئة ADN.

يعطي الشكل أ من الوثيقة ملاحظة الكترولوغرافية لصبغي في الفترة S من مرحلة السكون. تعطي الأشكال ب، ج، د من الوثيقة رسوما تخطيطية توضيحية لآلية المضاعفة نصف المحافظة لجزيئة ADN. من خلال معطيات هذه الوثائق، صف كيف تتم مضاعفة الـ ADN.

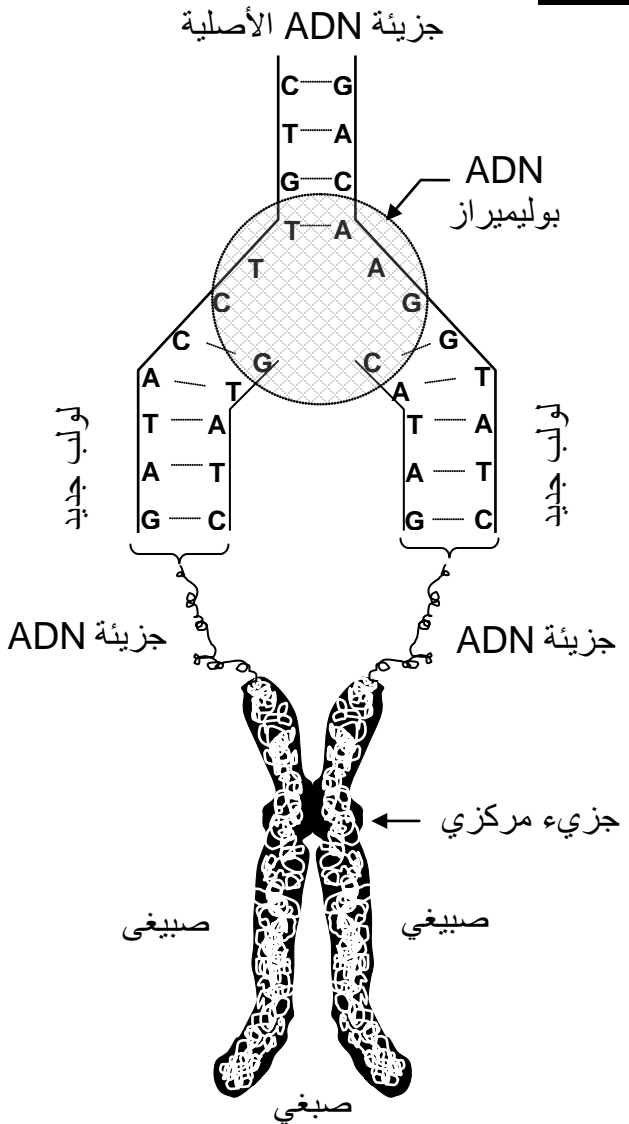
الشكل أ: ملاحظة الكترولوغرافية لصبغي في الفترة S من مرحلة السكون



الشكل ج:

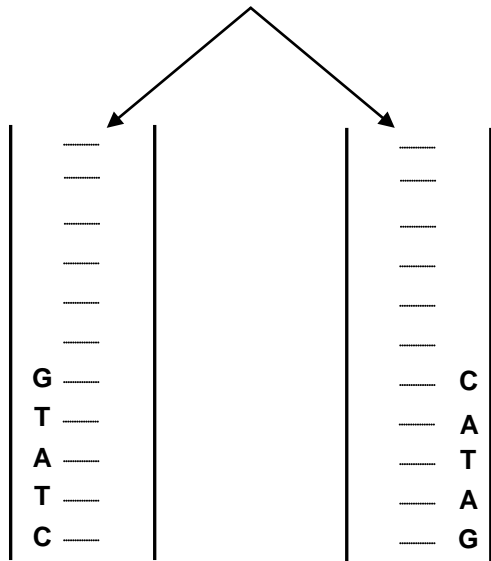
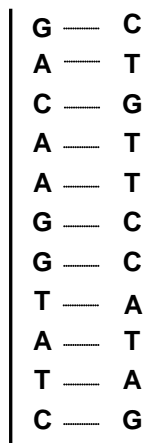


الشكل ب:



الشكل د:

جزيئة ADN الأصلية



جزيئتان ADN بنتان