

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

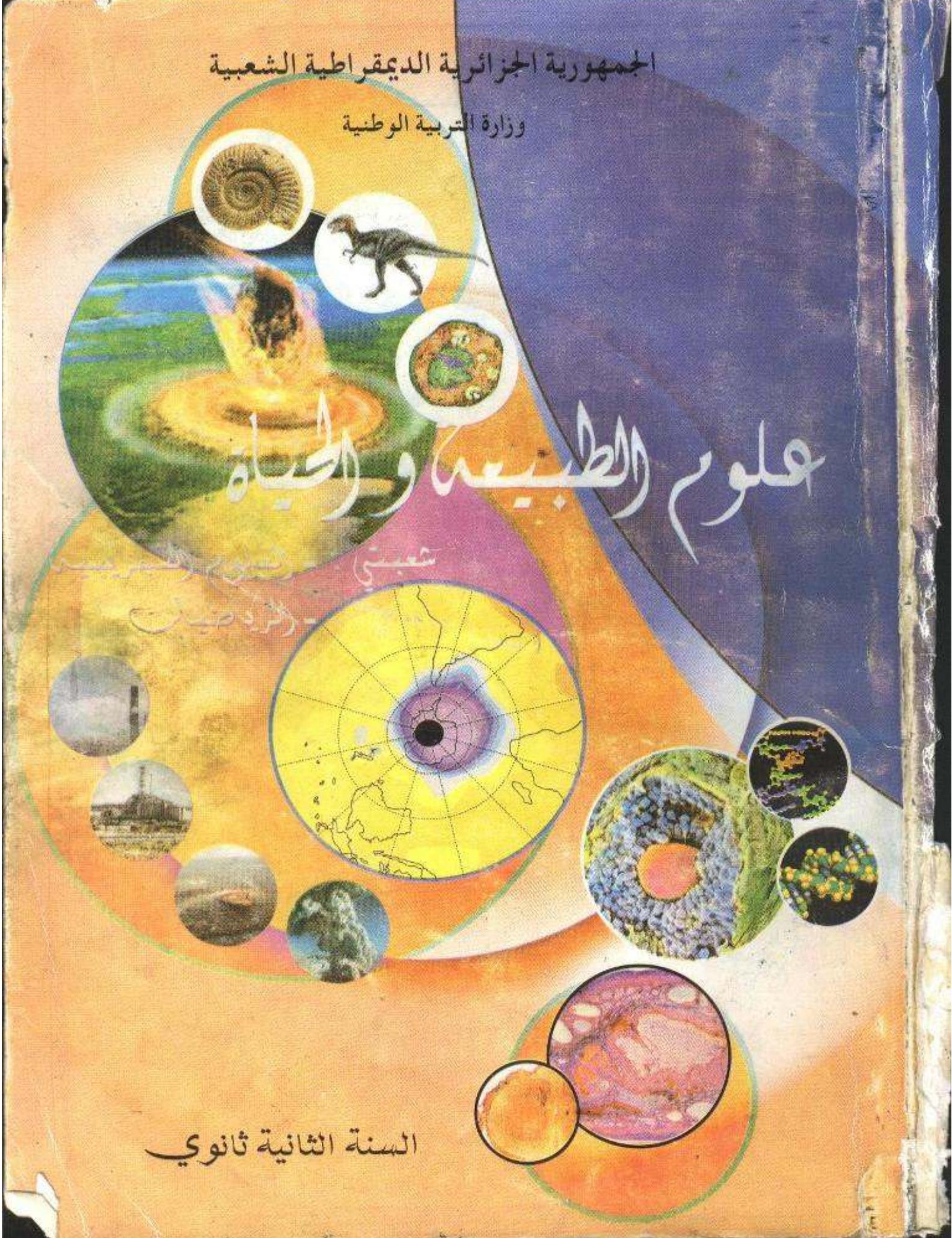
وزارة التربية الوطنية

# علوم الطبيعة والحياة

شعبي

فردي

السنة الثانية ثانوي



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

# علم الطبيعة والجهاة

شعبة - العلوم التجريبية  
- الرياضيات

السنة 2 ثانوي

تأليف :

نصر الدين بوزكريـة : أستاذ البيولوجيا (م.ع. للأساتذة)  
أو محتوى نسيمة : أستاذة العلوم الطبيعية (ث. الجرف)  
فرحات جميلـة : أستاذة العلوم الطبيعية (ث. الجرف)

تحت إشراف

المراجعة :

نصر الدين بوزكريـة

خناق محمد : أستاذ البيولوجيا

يعياري زهير

معالجة الصور :

تصنيم وتركيب

حيمـم كـريم

تصنيم الرسومات :

شـلـرونـ حـسان

بلعيـد خـالـد

شمـول زـهـيـة

## المراجع

- 1 - Biologie-Geologie, 1<sup>e</sup> coll NATHAN Ed 1982- 291p,
- 2 - Biologie-T D, coll NATHAN Ed 1983- 478,
- 3 - Biologie-T D, coll NATHAN Ed.1989-384p,
- 4 - Biologie T.D. collection ADN 1989.
- 5 - Biologie-T C, coll BORDAS- Ed.- 1989-240p,
- 6 - L Epreuve de Biologie, Vincent,P, Ed , vuibert,-Ed-1990,
- 7 - Biologie-6<sup>e</sup> coll HACHETTE – Ed 1990- 158p,
- 8 - Biologie-5<sup>e</sup> coll, BORDAS- Ed 1993-190p,
- 9 - SVT TS – coll NATHAN –Ed- 1994-385p,
- 10 - SVT TS – coll BORDAS- Ed.-1994-400p,
- 11 - SVT 2<sup>e</sup> – coll NATHAN -Ed 2000- 288 p,
- 12 - SVT TS – coll NATHAN –Ed-2002- 416p,
- 13 - SVT TS – coll HACHETTE - Ed-2002- 320p,
- 14 - A B C – SVT TS – coll NATHAN –Ed-2002- 368p,
- 15 - SVT 2<sup>e</sup> Magnard –Ed-2004- 311p.
- 16 - SVT 2<sup>e</sup> – coll BORDAS- Ed 2004-264p,

قام بالمسح الالكتروني والتحويل الى ملف من نوع PDF  
الاستاذ: سراج الجمعي



الطبعة الأولى

2007 – 2006

MS 1209/06

I. S. B.N 9947 – 20 – 484 ردمك 7

رقم الإيداع القانوني N° Dépot légal 253 – 2006

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## مقدمة

ومنح هذا الكتاب على أساس المقاربة بالكافاءات المعتمدة في إصلاح النظام التربوي والتي تبني المعارف حسب استراتيجيات معينة، نفذتها وتنظيمها.

يتطابق الكتاب مع المنهاج الذي يتمحور حول فكرة رئيسية تمثل في وحدة العالم الذي وذلك من أجل استمرارية الحياة وتنوع البيولوجيا.

يتضمن الكتاب مجموعة من النشاطات تأخذ بعين الاعتبار الجانب الوثائقى والتطبيقي الذى تسمح للتمرين أن يكسب المفاهيم وطرائق وتقنيات...

يتمحور تعليم مادة **العلوم الطبيعية** في السنة الثانية - علوم تجريبية حول تحغير التلاميذ ذوى الملمح العلمي لاكتساب المعارف الأساسية المضروبة لمتابعة الدراسة في الشعب العلمية كالعلوم الطبية، البيولوجية، علوم البيئة والأرضين.

بني البرنامج على ثلاثة كفاءات قاعدية متفرعة من كفاءة خاتمية هدفها الأساسي القدرة على اقتراح حلول وقائية من أجل المحافظة على الصحة والبيئة والمشاركة في حوارات حول المسؤولية الفردية والجماعية للإنسان في المسائل المتعلقة بها.

تتضمن الكفاءة القاعدية الأولى وضع حلول مبنية على أسس علمية للمحافظة على الصحة على نحو المعلومات المتعلقة بدور كل من النظام العصبي المركزي في التنظيم الوظيفي للعضو.

أما الكفاءة القاعدية الثانية فهي تقترح حلولاً عقلانية للمحافظة على التنوع الحيوي على نحو المعلومات حول وحدة الكائنات الحية وانتقال الخيرية الوراثية عبر الأجيال المتعاقبة، وتقترح الكفاءة القاعدية الثالثة حلولاً للتيسير العقلاني للبيئة على نحو المعلومات حول الجغرافيا القديمة وتطور الكائنات الحية عبر الأزمنة الجيولوجية.

### تشكرات

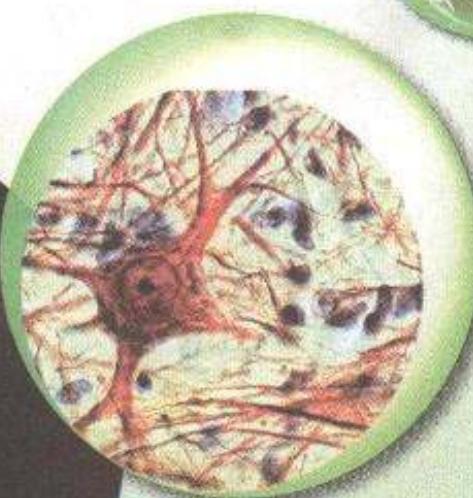
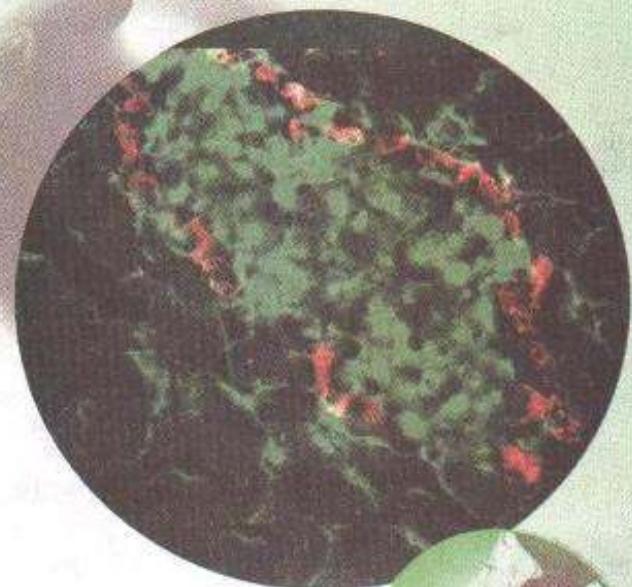
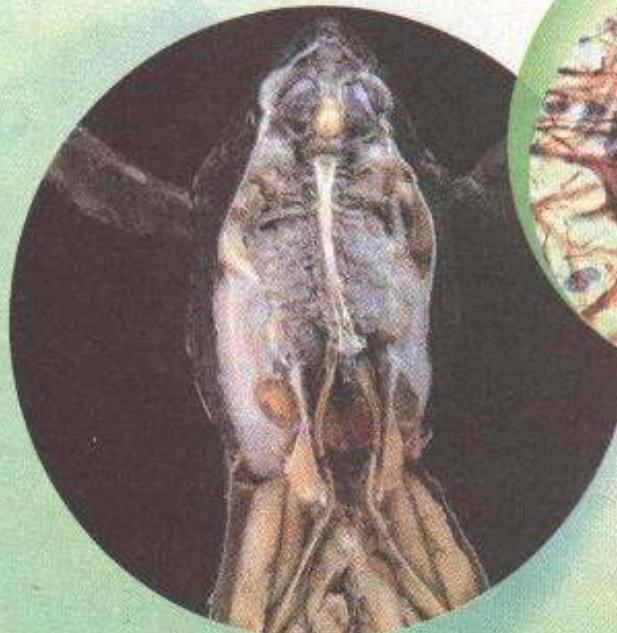
يشكر المؤلفون الأستاذة على مساهمتهم: لخضر بن موسى: أستاذ البيولوجيا المتقدمة

هني بشير: أستاذ البيولوجيا (م.ع.الأستاذة)

عمري زهير: أستاذ البيولوجيا (م.ع.الأستاذة)

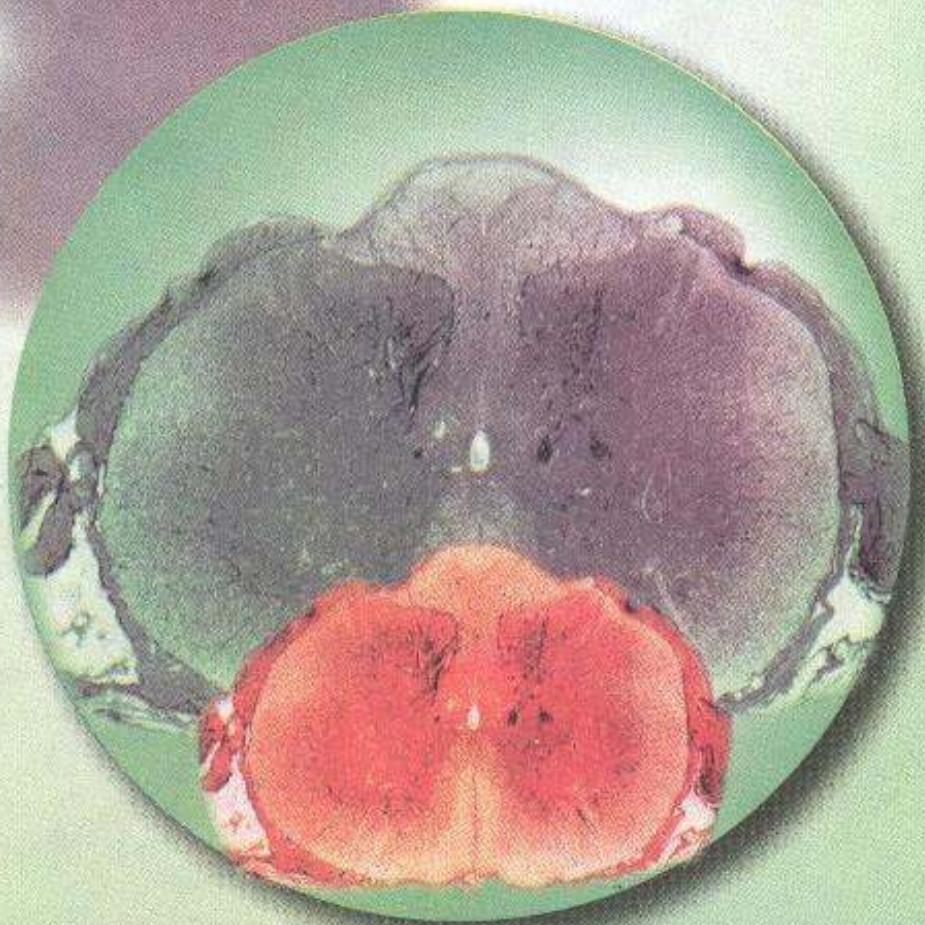
مكري مليكة: أستاذة البيولوجيا (م.ع.الأستاذة)

# آليات التنظيم على مستوى العزمية



الكتاب  
1

تهدف هذه الدراسة إلى دراسة آلية التنظيم في العضوية، حيث تمت معالجة هذا المفهوم من زاوية الاتصال كأداة لتحقيق التنظيم، كما أنها تقترح حلولاً عقلانية مبنية على أسس علمية من أجل المحافظة على ضوء المعلومات المتعلقة بدور كل من النظام العصبي والهرموني في التنظيم الوظيفي للعضوية.



# - الفهرس -

4	الكتلة القاعدية 1.
7	المجال التعليمي 1 : آليات التنظيم على مستوى المعرفة
9	الوحدة 1 : التنظيم العصبي.

## النماذج

10	- المنعكس العضلي (المنعكس ممدد العضلة)
14	- الدعامة التشريحية للمنعكس العضلي.
17	- التقل المشبك.
22	- الإدماج العصبي
24	- الحصيلة المعرفية
30	- استرجاع المعلومات
31	تمارين

33	الوحدة 2 : التنظيم الهرموني
----	-----------------------------

## النماذج

34	- نسبة السكر في الدم «(التحلون).
36	- داء السكري التجاري (الإفراط السكري)
38	- جهاز التنظيم الخلطي.
39	- هرمون القصور السكري: الأنسولين
41	- عمل الأنسولين.
44	- الجهاز النظمي للقصور السكري.
46	- عمل الغلوكاغون.
48	- الحصيلة المعرفية.
53	- استرجاع المعلومات
54	تمارين

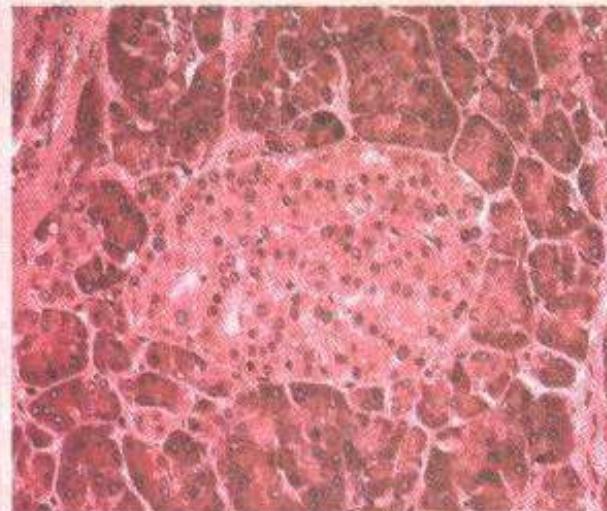
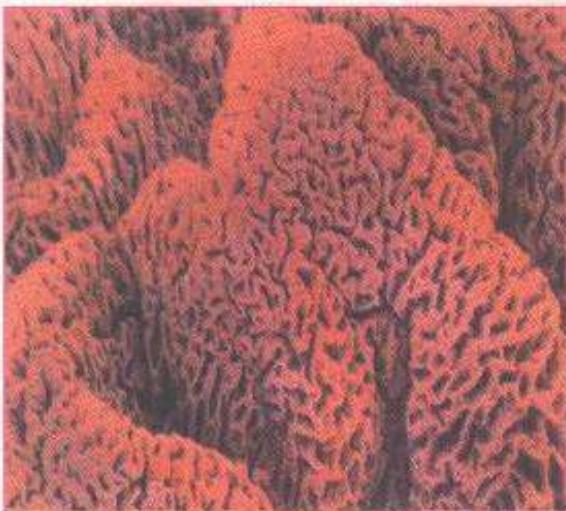
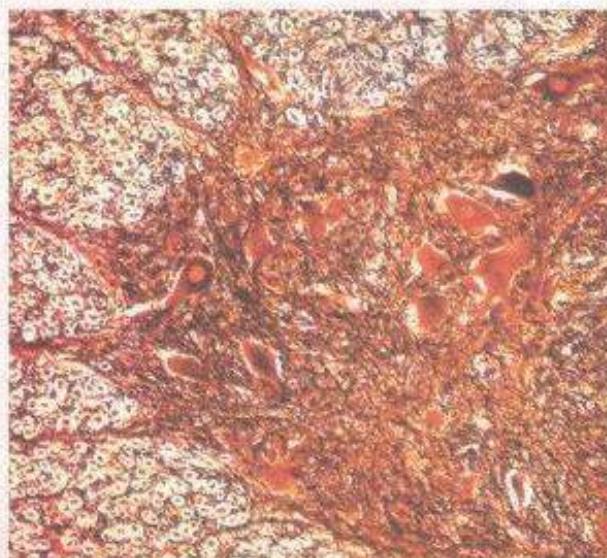
57	الوحدة 3 : التسيير العصبي الهرموني
----	------------------------------------

## النماذج

58	- المراقبة تحت السريرية والتخامية للإفرازات المبيضية.
60	- التنظيم الكمي للهرمونات المبيضية: المراقبة الرجعية.
64	- الحصيلة المعرفية
68	- وثائق مدمجة
70	- استرجاع المعلومات
71	تمارين

## آليات التنظيم على مستوى العضوية

تتكون العضوية من مجاميع خلوية ذات تنظيم على شكل أجهزة تقوم بوظائف محددة. تعمل هذه الخلايا بالتنسيق فيما بينها مما يدل على وجود علاقات وظيفية بينها تؤمن الحفاظ على التوازن الذاتي للعضوية من جهة وتكيف العضوية مع تغيرات الوسط من جهة أخرى.



### مخطط المجال

**الوحدة 1 : التنظيم العصبي**

**الوحدة 2 : التنظيم الهرموني**

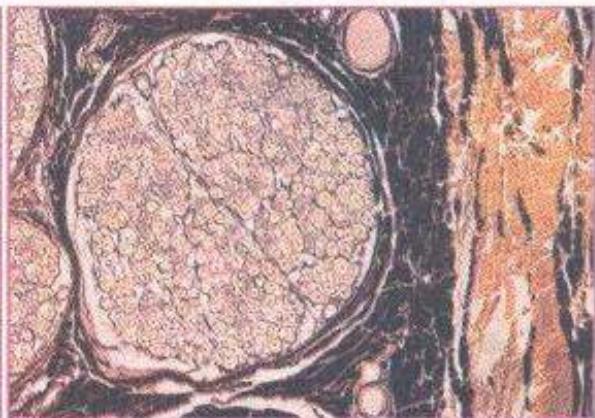
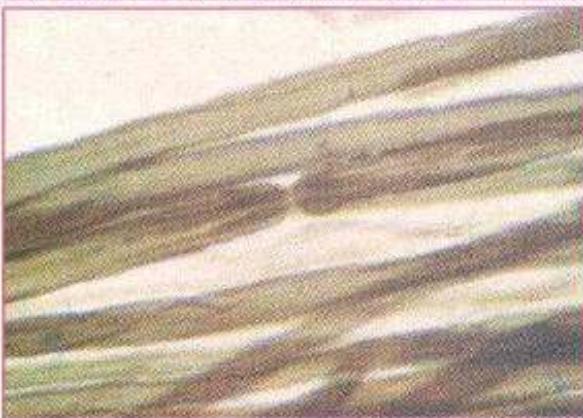
**الوحدة 3 : التنسيق العصبي الهرموني**

## مكتسبات قبالية



تتطلب وظيفة عضوية الحيوان وجود اتصال بين مختلف الأعضاء.

يؤمن هذا الاتصال بواسطة الجهاز العصبي الذي يتكون من مراكز عصبية متصلة مع مستقبلات حسية وأعصاب منفذة بواسطة أعصاب.



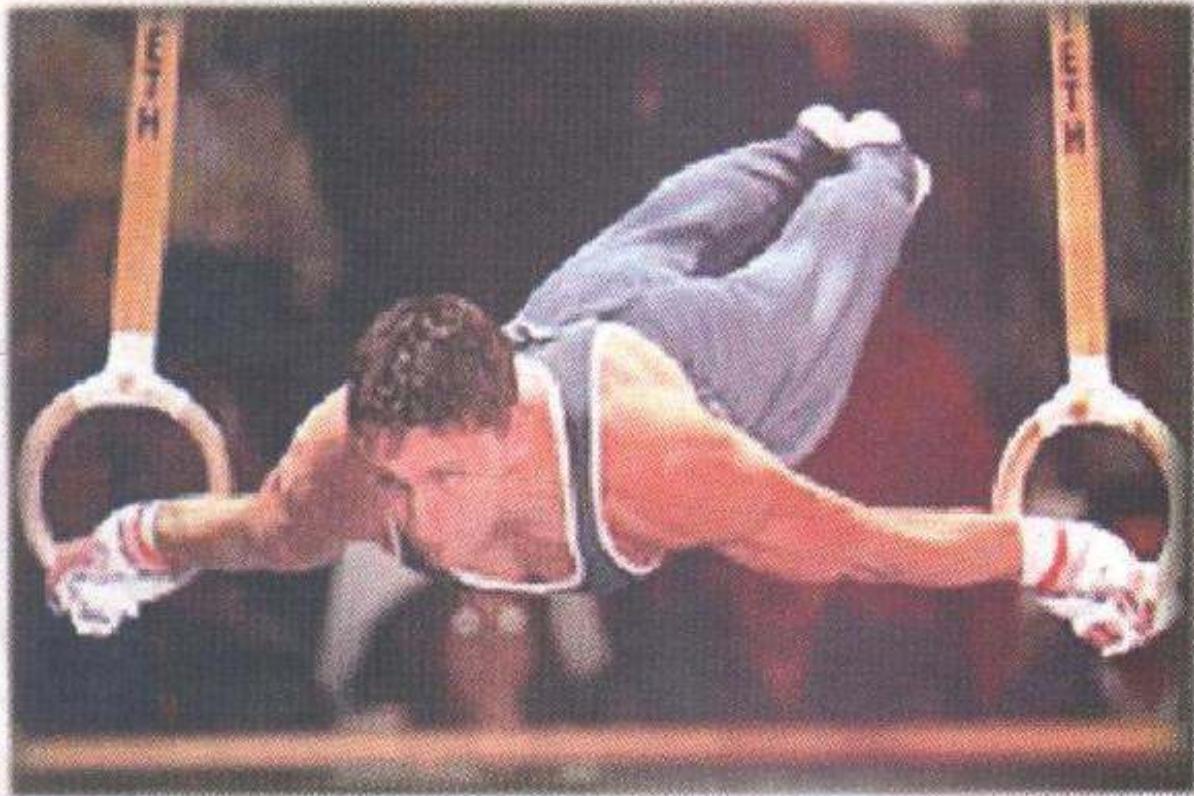
يتميز البلوغ عند الأنثى بمتغيرات مورفولوجية وفيزيولوجية، حيث يبني المبيض إبتداءً من هذا السن وظيفتين تتمثل الأولى في إنتاج الأمشاج والثانية في إفراز هرمونات جنسية: الأستروجينات والبروجسترون؛ تحدد هذه الهرمونات الصفات الجنسية الثانوية عند المرأة.

يبني كل من المبيض والرحم وظيفة دورية. تعمل المراكز العصبية على مراقبة وظيفة المبيض.



## التنظيم العصبي

تطلب كل وضعية يتخذها الجسم (جلوس، وقوف.....) تدخل مختلف أعضاء الجسم التي تعمل بالتنسيق فيما بينها (كالجهاز العصبي، العضلات والهيكل العظمي...) بإتخاذها وضعيات معينة بالنسبة لبعضها البعض للوصول إلى الحفاظ على وضعية التوازن للجسم .



### وضعيات التعلم :

- كيف يمكن الحفاظ على توازن وضعية الجسم؟
- تحديد العناصر التشريحية المتدخلة في المنعكس العضلي وما هي بنيتها؟
- ما هو دور المشبك في التنسيق بين العضلات المتضادة؟
- كيف يمكن للعصبيون أن يجمعوا بين الرسائل العصبية التي تصله؟

### مخطط الوحدة:

- 1- المنعكس العضلي
- 2- الدعامة التشريحية للمنعكس العضلي
- 3- التقل المشبكى
- 4- الإدماج العصبي
- 5- الحصيلة المعرفية
- 6- الحرصلة.
- 7- التمارين.

عملي / وثائقى

## المنعكس العضلى

تنتج مختلف وضعيات الجسم (القيام، الجلوس، القرفصاء، التمدد...) عن ثبات مؤقت للعظام التي تحافظ على استقرار العظام وبالتالي استقرار كل الجسم في وضعية معينة. يسمح المنعكس العضلي (تكلص بعض العضلات واسترخاء البعض الآخر) بالحفاظ المؤقت على ثبات الجسم في هذه الوضعية.

**كيف تساهم العضلة في الحفاظ على وضعية الجسم عن طريق تقلصها واسترخائها؟**

### المطلوب

- تعريف المنعكس العضلي.
- استخراج خصائص المنعكس العضلي.

### ١- إظهار منعكس الحفاظ على وضعية الجسم

أ- عند الحيوان

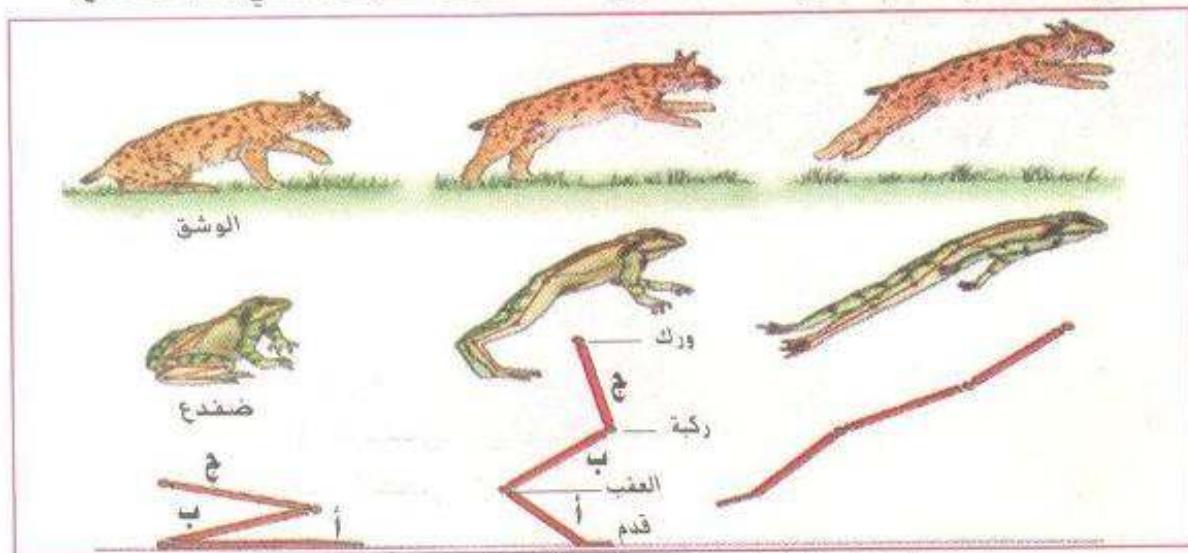
#### وثائق



الوثيقة ٢: عضلات الطرف الخلفي عند الضفدع.



الوثيقة ١: القفز عند الضفدع.



الوثيقة ٣: إظهار منعكس الحفاظ على وضعية الجسم.

بـ- عند الإنسان:

-استثارة منعكس رضي:

### بطاقة ثانية

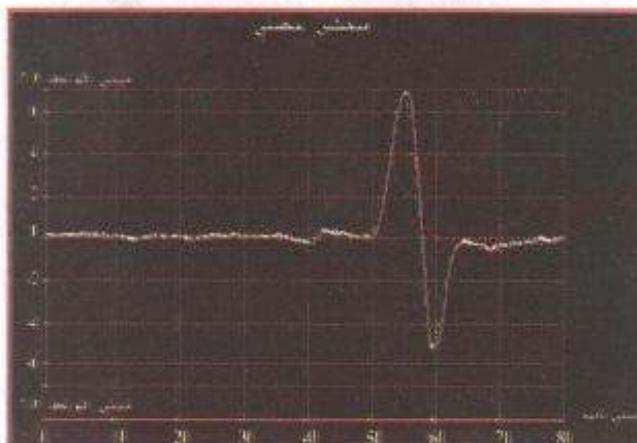
اطلب من زميلك أن يجلس على كرسي بحيث يكون فخذه على المقعد وساقاً متداشين، ثم اضربه بواسطة مطرقة مطاطية ضربة جافة تحت الركبة فتحتراك رجله.



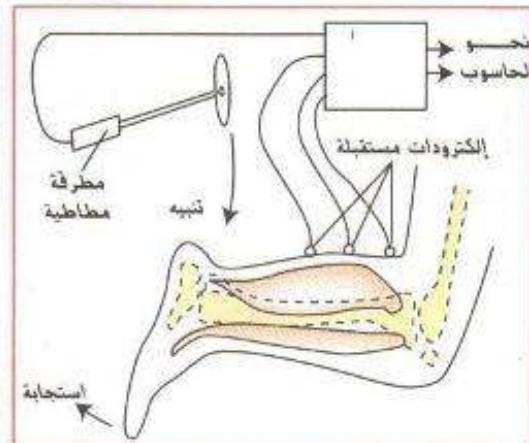
الوثيقة 4 استثارة منعكس رضي.

- استثارة منعكس أخيري:

نثبت ثلاثة إلكترودات على الجلد الواقع على عضلة ربلة الساق (mollet) ثم نحدث ضربة جافة بدون إعلام الشخص المتلقي للتجربة، على مستوى الوتر الأخييلي بواسطة مطرقة مطاطية. تكون هذه الأخيرة متصلة بواسطة جهاز خاص إلى الحاسوب وتسبب في حدوث منعكس تقلصي للعضلات الباسطة للرجل عند إحداث الضربة، وفي نفس الوقت ترسل إشارة كهربائية إلى الحاسوب لتسجيل المعطيات ومعالجتها كما هو موضح في الوثيقة الموقالتة:



الوثيقة 6 تسجيل لمنعكس أخيري.



الوثيقة 5 استثارة منعكس أخيري.

### استبيان الوثائق

الوثيقة 1، 2 و 3 : حلل هذه الوثائق. مقارنا بين الوضعيتين المختلفة التي يتخذها الحيوان ؟

الوثيقة 4 و 5 : حلل الوثائقتين. بين أن الاستجابة الانعكاسية هي استجابة لا إرادية.

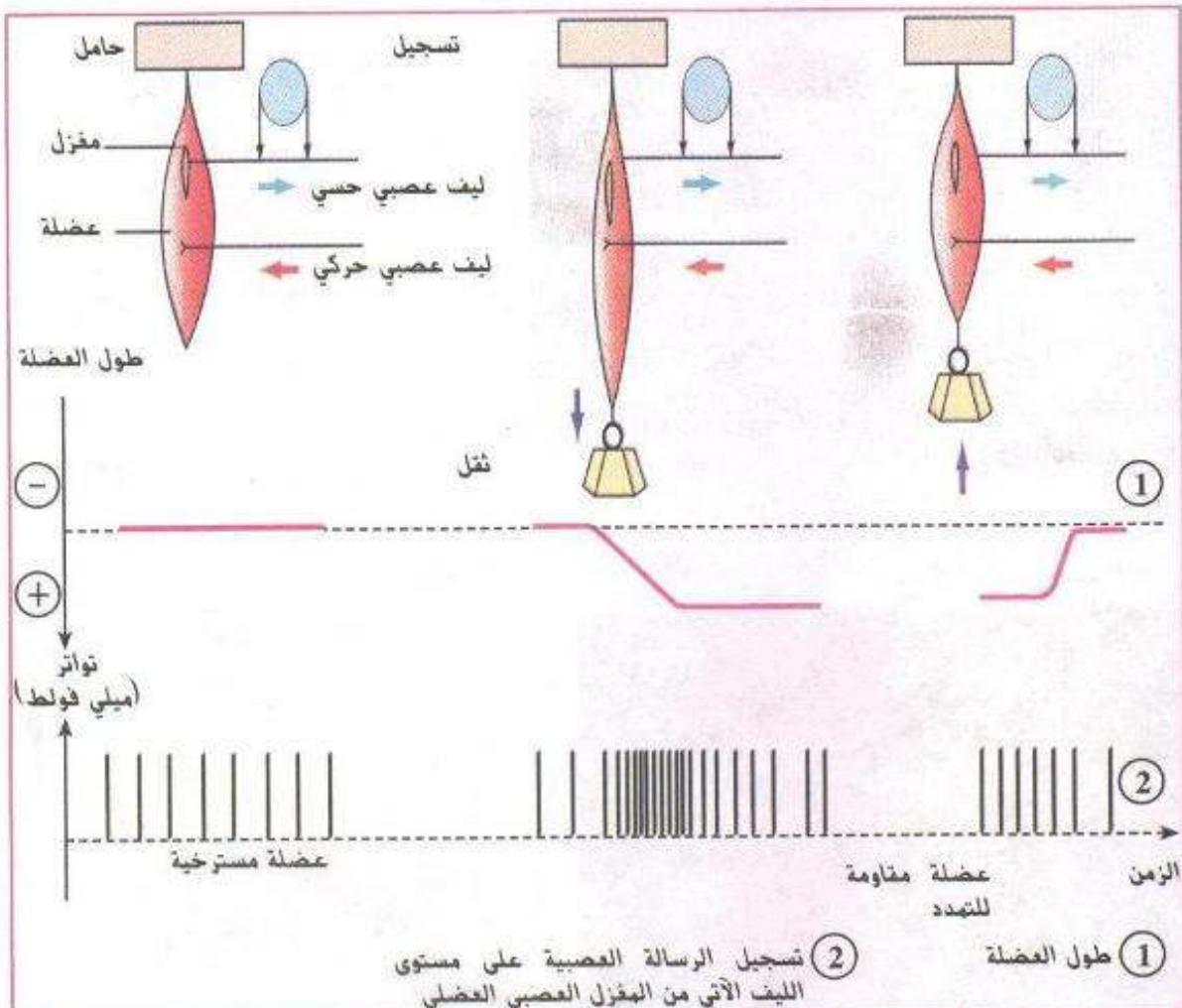
الوثيقة 6 : حلل وفسر المنهجي.

**رسالة :** كيف يتم الحفاظ على وضعية الجسم ؟

## 2- خصائص المنعكس العضلي:

### أ- إظهار خصائص منعكس الشد:

عزل عضلة ساقية لضفدع مع الحفاظ على بعض الاتصالات العصبية (ليف عصبي حسي، ليف عصبي حركي) ثم نعلقها من وترها العلوي في حامل ونربط وترها السفلي بشقل (ث)، نقوم بتسجيل تواتر الليف العصبي الحسي وفي نفس الوقت نقىس طول العضلة.



الوثيقة 7 تركيب تجاريبي لدراسة خصائص منعكس الشد.

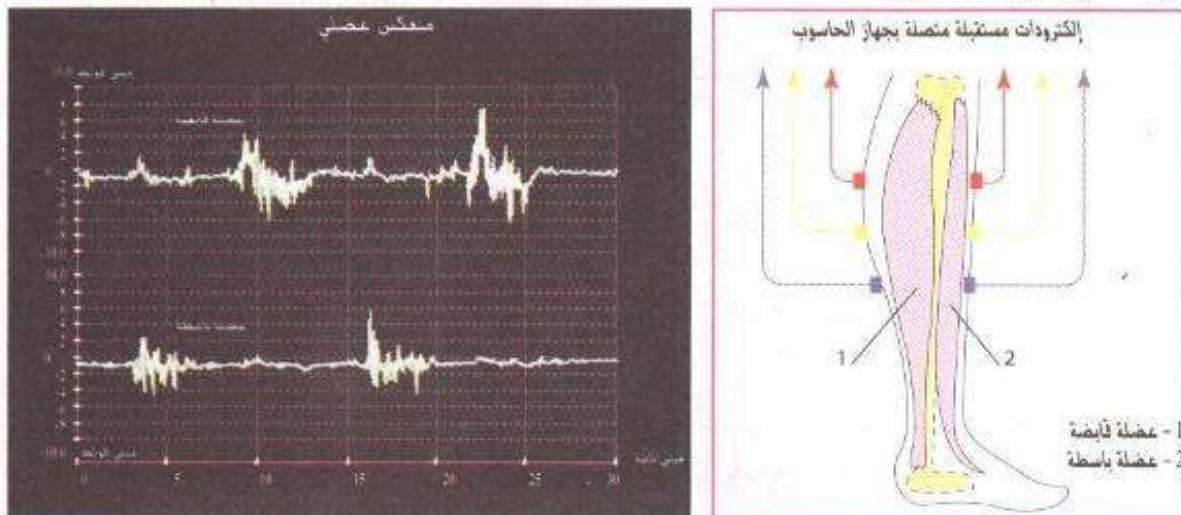
المصطلحات العلمية :

**منعكس عضلي :** منعكس لا إزادي يتمثل في تقلص العضلة استجابة لتمددها.

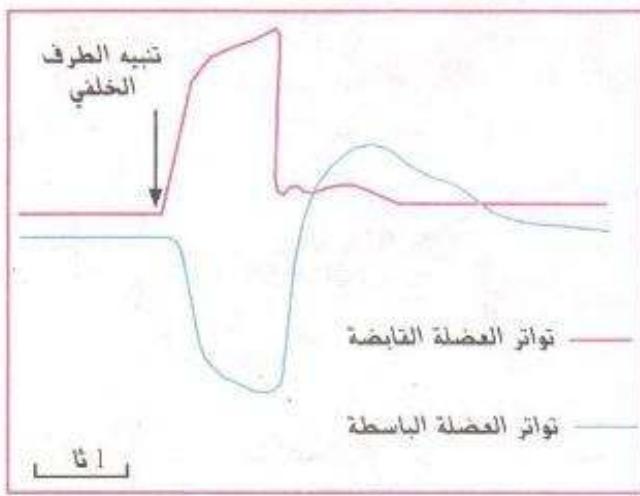
## بـ دراسة تجريبية للاستجابة المترادفة للعضلات المنضادة:

### بطاقة تقنية

- نعيد نفس التجربة السابقة (الوثيقة 5) ولكن بإضافة ثلاث إلكترودات أخرى، ونشتبها على العضلة المضادة للأولى، ثم نطلب من المتطوع أن يقوم بشنی و بسط الرجل؛ طريقة ونتائج التسجيل مبينة على الوثيقة الموالية:



الوثيقة 8 دراسة تجريبية لنشاط العضلات المنضادة المتدخلة في حركة الرجل.



الوثيقة 9 نتائج تجربة شرينجتون.

- تجربة شرينجتون (Sherrington 1913) أجرى العالم تجربته على قط بعد قطع نخاعه الشوكي في مؤخرة الدماغ، لاحظ أن تنبيه الطرف الخلفي للحيوان (أو خز، قرص...) يؤدي إلى ثني الطرف: إنه منعكس نحاعي. قام بعدها العالم بتسجيل تغيرات التواتر الآلي للعضلتين المتضادتين للفخذ (العضلة الباسطة للساقي والممددة لها) إثر نفس التنبيه؛ تمثل الوثيقة المقابلة نتائج هذا التسجيل.

**ملاحظة :** تسمح ملاحظة نشاط العضلة بإعطاؤه معلومات حول نشاط العصبونات

الحركية الموافقة: ينتج التقلص العضلي عن إصدار معتبر لرسائل عصبية حركية، أما الاسترخاء فإنه ناتج عن تثبيط العصبونات الحركية الموافقة؛ كما أن العضلة المسترخية تحافظ على حد أدنى من النشاط العضلي الذي يدعى بالمقاومة العضلية.

### إشكال الوثائق

الوثيقة 7: حلل التجربة. ماذا تستنتج؟

الوثيقة 8 و 9: من تحليل نتائج الوثيقتين. استنتاج أن عمل العضلات المضادة هو عمل منسق.

## الحكمة التشريحية للمنعكس العضلي

تعتبر العضلة المسئولة عن المنعكس العضلي في نفس الوقت عضواً مستقبلاً و منفذ، حيث أنها ترتبط بعدها عصبونات متصلة بمركز عصبي : النخاع الشوكي.  
كيف تقوم العضلة باستقبال التنبية؟ وكيف تستجيب؟

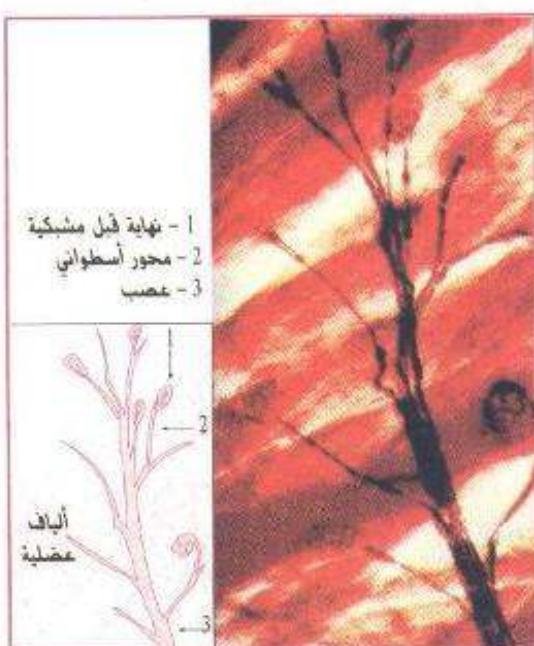
### المطلوب

التعرف على العناصر التشريحية المتدخلة في المنعكس العضلي.  
إبراز الدور المزدوج للعضلة.

#### 1- التنظيم الوظيفي للمنعكس العضلي : أنواع الاتصالات العصبية العضلية.

### وثائق

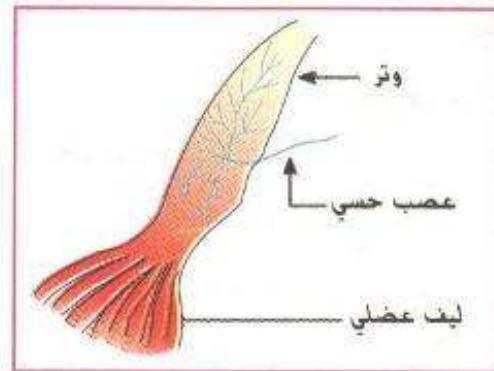
يتكون المغزل العصبي العضلي من بعض الخلايا العضلية الخاصة تلتف حولها النهاية الشجيرية لعصبون العقدة الشوكية. عند تمدده يرسل المغزل العصبي العضلي رسالة عصبية إلى النخاع الشوكي فيؤدي إلى حدوث منعكس عضلي.



الوثيقة 2: اتصال عصبي عضلي: اللوحة المحركة كما تبدو تحت المجهر الضوئي.

تنوغل التفرعات النهائية للعصيونات المحركة في الألياف العضلية مشكلة تفرعات شجيرية. يشكل مجموع العصيونات الحركي والألياف العضلية التي يعصبها وحدة تدعى اللوحة المحركة.

تحتوي أوتار العضلات على بنيات تدعى : الأجسام العصبية الورقية الفولجية التي تبدو على شكل بروزات صغيرة (حولى 1م)، حيث يتصل كل منها بعدد من الألياف العضلية، كما تحتوي على عدد كبير من التفرعات العصبية التي تعتبر نقاط إنطلاق لألياف حسية.



الوثيقة 3 : العضو العصبي الورقي لفولجي

### 3- إظهار الطرق الحسية و الحركية للسيالة العصبية.

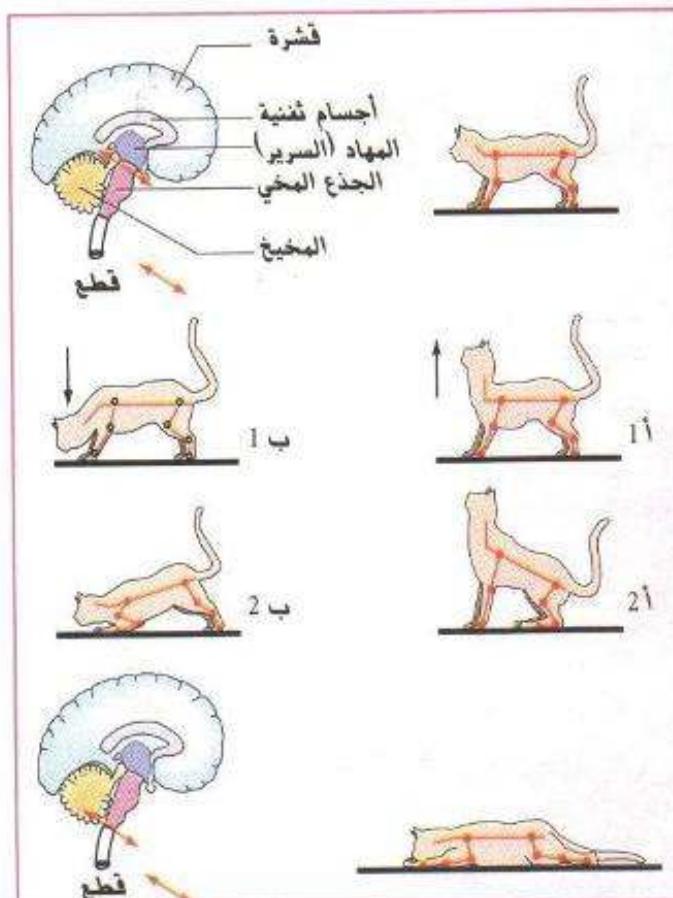
#### أ- تحديد نموذج الأجسام الخلوية

النتائج	الملاحظات	القطع تجارب بال وما جندي الاستحالة الوالية (قطع وتبية)	النتائج
يحتوي العصب الشوكي على ألياف حسية وألياف حركية فهو عصب مختلط	شلل وفقدان الاحساس لمناطق التي يعصبها هذا العصب	1- قطع عصب شوكي أ: تببة كهربائية للجزء المحاطي 2- قطع الجذر الأمامي ب: تببة كهربائية للجزء المركزي 3- قطع الجذر الخلفي ج: تببة كهربائية للجزء العرقي د: تببة كهربائية للجزء المحاطي	تقع الأجسام الخلوية في ناحية النخاع الشوكي
ينقل الجذر الأمامي السيالة العصبية في الاتجاه النابذ : يحتوي على ألياف عصبية حركية.	قطع : شلل العضلات المواتنة، عدم فقدان الاحساس. التبيهات الكهربائية في أ: تقلص عضلي في ب لا شيء.		تقع الأجسام الخلوية للألياف المحركة في المادة الرمادية للنخاع الشوكي. تنقل السيالة العصبية في الاتجاه: جسم خلوي. ← تفرعات نهاية
ينقل الجذر الخلفي السيالة العصبية في الاتجاه الجاذب : يحتوي على ألياف عصبية حسية.	قطع : فقدان الاحساس لمناطق التي يعصبها هذا العصب. عدم حدوث شلل. التبيهات الكهربائية في أ: لا شيء. في ب: يحسن الحيوان الما خبئنا.		تقع الأجسام الخلوية للألياف الحسية من ناحية النخاع الشوكي تقع الأجسام الخلوية للألياف الحسية في العقدة الشوكية

الوثيقة 4: تجارب بال و ما جندي

## بـ- إظهار المركز الانعكاسي للمنعكس العضلي.

معطيات طبية: يمكن للمنعكس الآخيلي أن يختفي نتيجة حادث بسبب خلل أو قطع في النخاع الشوكي أو ضغط العصب الوركي الذي يصل بين النخاع الشوكي وعضلة ربلة الساق.



الوثيقة 5 - إظهار المركز الانعكاسي للمنعكس العضلي

1- يؤدي قطع الطرق العصبية (أعلى البصلة السيسائية الذي يمنع الاتصالات بين المخ والنخاع الشوكي) إلى تقلص عضلات الجسم الباسطة: تكون الأطراف الأربع ممدودة، الرأس والذيل قائمين وتكون زيادة في مقوية العضلات الباسطة.

2 - الاستجابة لتغيرات وضعية الرأس: عند رفع رأس القط السابق (أ1) نلاحظ انتناء الأطراف الخلفية وزيادة في تمدد الأطراف الأمامية (أ2). عند خفض رأس نفس الحيوان (ب1) نحصل على نتيجة عكسية (ب2).

3 - حيوان شوكي: للحصول على حيوان شوكي نقوم بإحداث قطع بين البصلة السيسائية والنخاع الشوكي فيرتخي الجسم كله (انعدام المقوية العضلية) تكون أطرافه مرتخية وعديمة الحركة ولا يمكن الحصول على أي منعكس الحفاظ على وضعية الجسم.

## الاستدلال الواقع

الوثيقة 1 و 2 : - حدد نوع الألياف العصبية (محور أسطواني أو زوارنند شجيري) الملاحظة.

- ما هو الاتجاه الذي تسلكه السيالة العصبية على طول مختلف هذه الألياف؟

الوثيقة 4 : - حدد الدور الحسي أو العركي للجذور الخلفية أو الأمامية للنخاع الشوكي والأعصاب الشوكية المتصلة بها. حدد موقع الأجسام الخلوية للعصيبيات المتصلة بالألياف العصبية والتي تكون العصب الشوكي.

الوثيقة 5: حلل هذه الوثيقة وحدد المركز العصبي المسؤول عن منعكس الحفاظ على وضعية الجسم.

**عصب شوكي:** هو عصب متصل بالنخاع الشوكي بواسطة جذر أمامي وجذر خلفي.

**الشلل:** هي عدم قدرة العضلات على التقلص في منطقة معينة.

**مفرزل عصبي عضلي:** هو مستقبل حسلي للعضلة الحساسة للتمدد.

**لوحة محركة:** اسم يطلق على المشبك العصبي العضلي.

## النقل المشبكى

إن العصبونات، الخلايا المميزة للجهاز العصبي، هي دعامة انتشار السيالة العصبية حيث تبدى اتصالات فيما بينها أو مع خلايا أخرى كالخلايا العضلية: تدعى هذه الاتصالات بالمشبك.

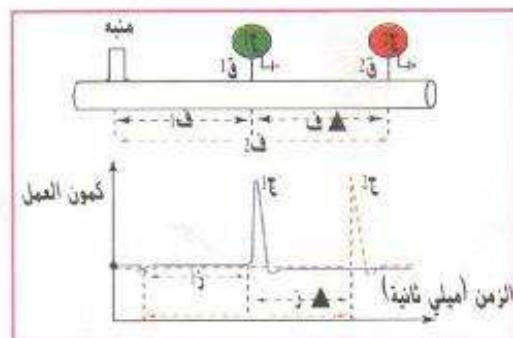
**فكيف تساهم المشبكات في نقل النبأ العصبي؟**

### المطلوب

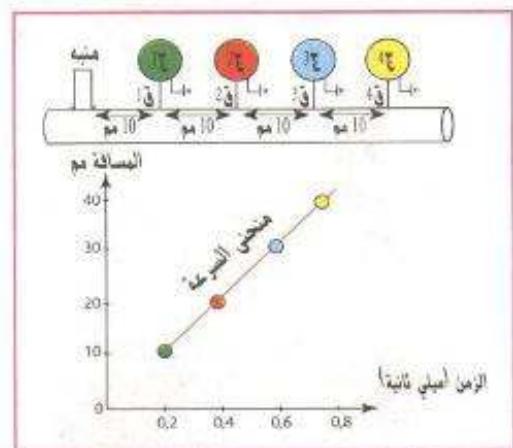
التعرف على بنية المشبك

تحديد آلية انتقال السيالة العصبية على مستوى المشبك.

**1- إظهار وجود نقل مشبكى:  
وثائق:**



الوثيقة 1: انتشار السيالة العصبية في ليف عصبي



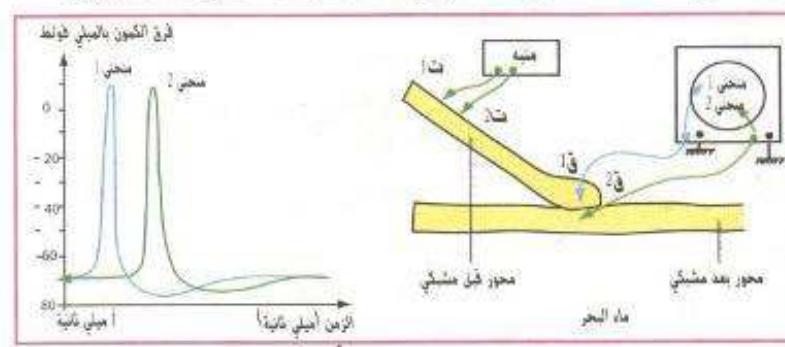
الوثيقة 2: سرعة السيالة العصبية

**أ-قياس سرعة انتشار السيالة العصبية في ليف عصبي:**  
لحساب سرعة السيالة العصبية نستعمل لينا عصبيا معزولا، سليما وقطره ثابت بحيث:  
 $f_1$ : تمثل المسافة بين مستقبل الجهاز ( $q_1$ ) والمنبه  
 $f_2$ : تمثل المسافة بين مستقبل الجهاز ( $q_2$ ) والمنبه  
ومنه فإن:  $\Delta f = f_2 - f_1$   
 $\tau_1$ : تمثل الزمن اللازم لوصول موجة كمون العمل إلى ( $q_1$ )  
 $\tau_2$ : تمثل الزمن اللازم لوصول موجة كمون العمل إلى ( $q_2$ )  
ومنه فإن:  $\Delta \tau = \tau_2 - \tau_1$

نعيد نفس التجربة السابقة باستعمال عدة أقطاب استقبال لأجهزة  $q_1$ ,  $q_2$ ,  $q_3$  و  $q_4$  بالترتيب على مسافات ثابتة: التركيب التجربى ونتائج التجربة مدونة في الوثيقة المقابلة:

**ب- ضمن سلسلة عصبية:**

لدراسة سرعة انتقال السيالة العصبية ضمن سلسلة عصبية نأخذ عصبوبين من نفس النوع ومتماشين تشرحيا.



الوثيقة 3: إظهار التأثير المشبكى.

سمح التنبية الفعال للمحور قبل مشبكى بالحصول على التسجيلين الممثلين في الوثيقة المقابلة، علما أن المسافة بين نقطة التنبية ( $T_1$  و  $T_2$ ) و( $q_1$  و  $q_2$ ) متساوية.

## 2- بنية المشبك:

### أ- مشبك عصبي-عصبي:



الوثيقة 4: بنية مشبك عصبي-عصبي كما يبدو تحت المجهر الإلكتروني النافذ ورسمها التفصيري.

### ب- مشبك عصبي-عضلي:



الوثيقة 5: بنية مشبك عصبي عضلي كما يبدو تحت المجهر الإلكتروني النافذ ورسمها التفصيري.

### ج- مناطق التمفصل:



الوثيقة 6: مناطق تيبلت المشبات على مستوى النخاع الشوكي ورسمها التفصيري.

### تحليل النتائج

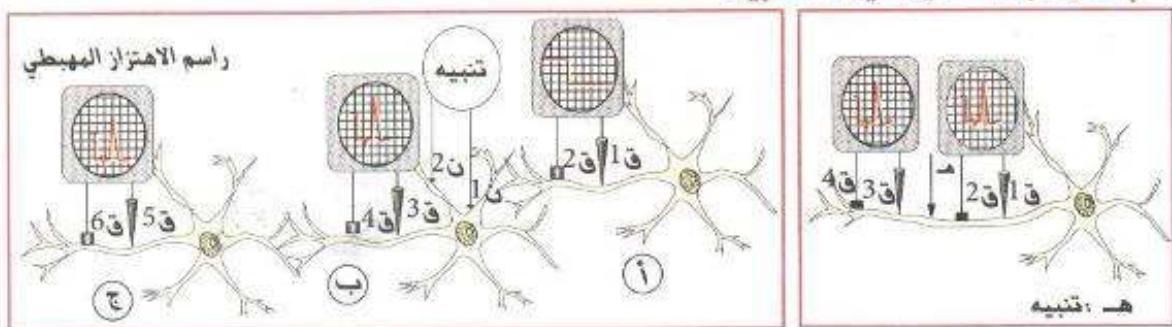
الوثيقة 1 أو 2: ماذا يمكن استخلاصه من تحليل المنحنى؟ احسب سرعة انتقال السائلة العصبية في الليف العصبي.

الوثيقة 3: ماذا تستخلص من تحليل التسجيلين ( $t_1$  و  $t_2$ )؟

الوثيقة 4 و 5: حدد الخصائص البنوية لمشبك عصبي عصبي و مشبك عصبي عضلي.

الوثيقة 6: ما هي المعلومة التي يمكن استخراجها من تحليل الوثيقة فيما يخص بنية المشبك؟

#### 4- إظهار اتجاه انتشار السائلة العصبية:



الوثيقة 7: إظهار اتجاه السائلة العصبية في نفس الليف (على اليمين) وعبر سلسلة من العصبونات (على اليسار)

#### 5- انتقال السائلة العصبية على مستوى المشبك:

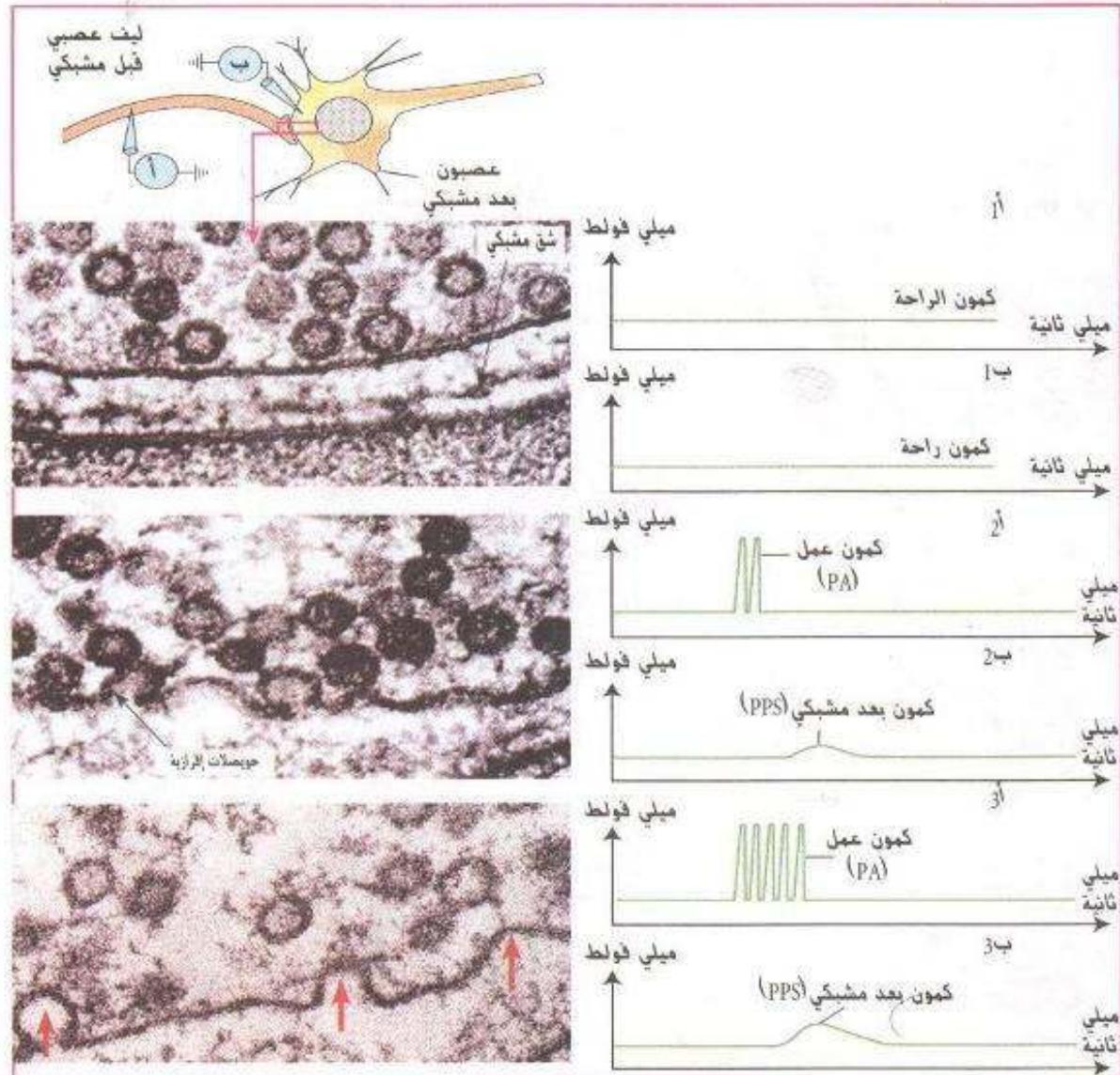
لدراسة انتقال السائلة العصبية على مستوى المشبك، نجري التجارب التاليتين:

**التجربة 1:** نجري سلسلة من التجارب على مستوى اللوحة المحركة، التركيب التجريبي مبين في الوثيقة المقابلة، تتمثل النتائج فيما يلي:

النتائج	التجربة	سائل الوسط
	تنبيه المحور المحرك	ماء البحر
	نضع قطرة من محتوى الحويصلات المشبكية في الشق المشبكي	
	وضع قطرة (ق) من الأستيل كولين على الليف العضلي المعالج بمادة تمنع تفكيك الأستيل كولين (الأستيل كولين إستيراز).	
	نحقن داخل الليف العضلي في -أ- قطرة (ق) من الأستيل كولين	

الوثيقة 8 مراحل و نتائج التجربة 1

**التجربة 2:** تم الحصول على التسجيلات باستعمال جهازين من راسم الاهتزاز المهبطي:  
 - الجهاز أ، الذي يكون متصلاً بواسطة إلكترود موضوع على مستوى ليف عصبي قبل مشبك.  
 - الجهاز ب، الذي يكون متصلاً بواسطة إلكترود موضوع على مستوى ليف عصبي بعد مشبك.  
 - يوافق كل زوج من التسجيلات (أ<sub>1</sub>-ب<sub>1</sub>، أ<sub>2</sub>-ب<sub>2</sub> و أ<sub>3</sub>-ب<sub>3</sub>) حالة بنية للمشبك  
 كما هو مبين في الوثيقة الموقالية :



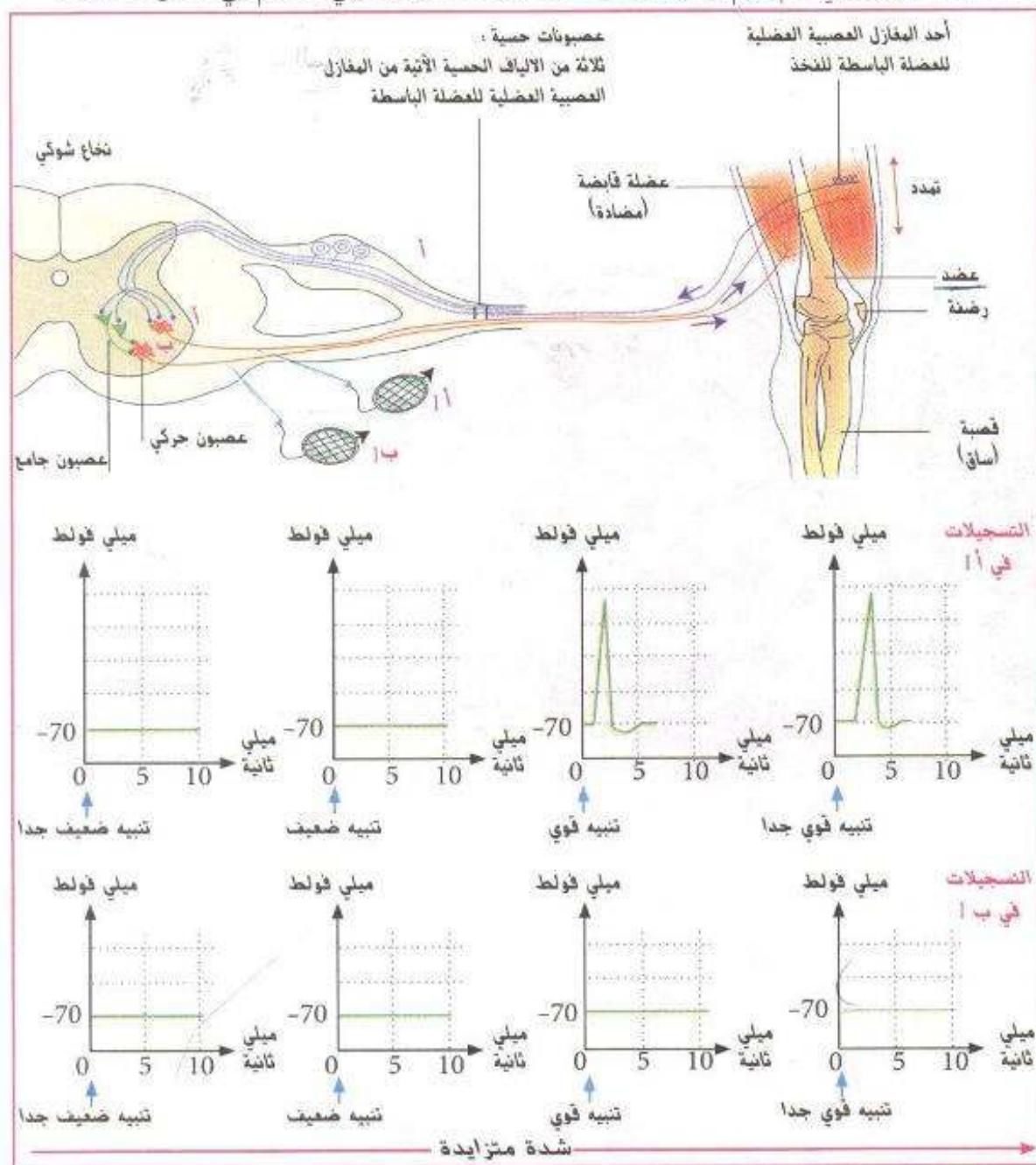
الوثيقة 9: انتقال الرسالة العصبية على مستوى المشبك.

### استخراج الوثائق

- الوثيقة 7: حل الوثيقة واستخرج اتجاه مسار الرسالة العصبية في ليف عصبي معزول وضمن سلسلة عصيوبنية.
- الوثيقة 8: حل التجارب الموضحة في الجدول. اشرح آلية الظاهرة المدرسية مستعيناً برسم تخطيطي للبنية الدقيقة للمنطقة (أ). علل المصطلح "مشبك كيميائي" الذي يطلق على المشبك العصبي العضلي.
- الوثيقة 9: علل ما يلى: "على مستوى المشبك الرسالة العصبية المشفرة بتواترات كمونات عمل في العصبون قبل مشبكى تتحول إلى رسالة مشفرة بتركيز الوسيط الكيميائي العصبي".

## 5 - المراقبة المنسقة للعضلات المتضادة

لفهم تأثير الرسائل العصبية النابذة على وظيفة الألياف الحركية للعضلات المتضادة، نمدد تدريجيا عضلة الفخذ (متعكس رضفي) ثم نقوم بتسجيل نشاط العصبونات الحركية التي تحكم في تقلص العضلات.



الوثيقة 10، دراسة تجريبية لإظهار المراقبة المنسقة للعضلات المتضادة.

### إشكال الوراثي

- الوثيقة 10: حدد دور العصبونات الحركية و مختلف المشابك في التمدد التدريجي للعضلة.
- بين أن هذه النتائج تدل على وجود مشابك منبهة و مشابك مثبطة على مستوى النخاع الشوكي.
  - حدد نتائج التمدد التدريجي لعضلة على نشاطها و على نشاط عضلة مضادة لها.

## الإدماج العصبي

في مركز عصبي، يتصل كل عصبون بعدد كبير من العصبونات بواسطة مشابك وبالتالي يمكنه أن يستقبل في كل لحظة عدداً كبيراً من الرسائل العصبية المتباعدة أو المتشبطة.

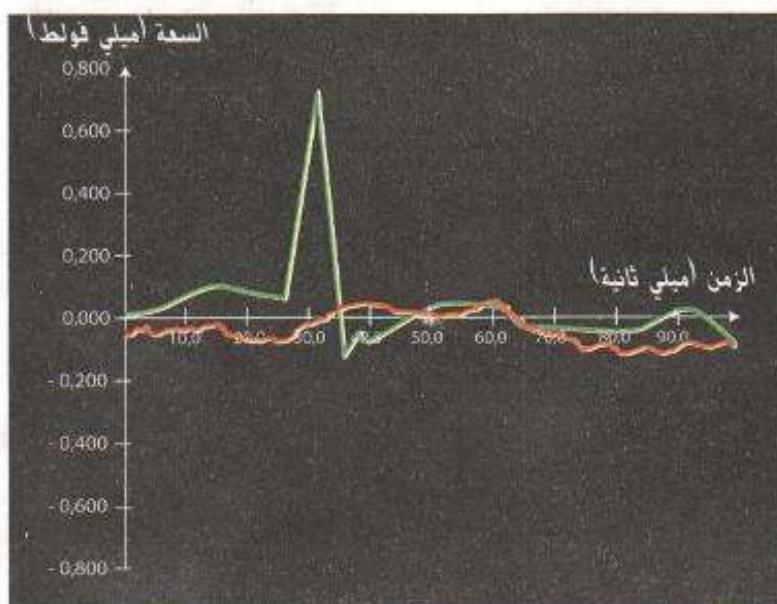
**كيف يمكن لعصبون أن يدمج بين الوسائل المتضادة؟ وما هي أهمية هذا الإدماج في التنسيق بين العضلات المتضادة؟**

### المطلوب

إظهار الخصائص الإدماجية للعصبонات

#### 1- تأثير المراكز العصبية العليا على العصبونات الحركية

##### وثائق:



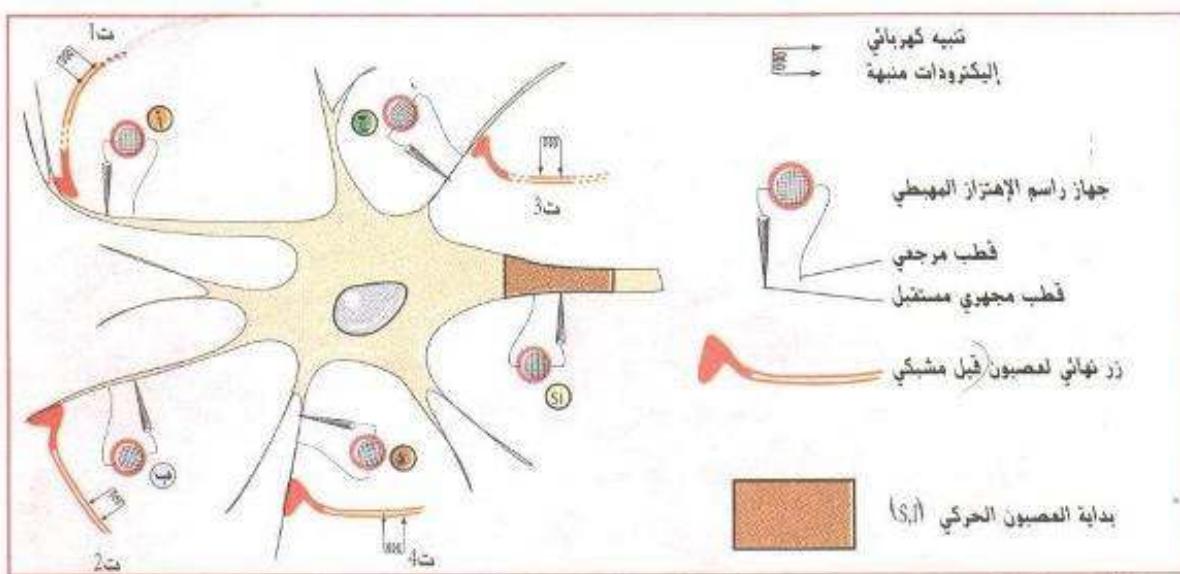
الوثيقة 1: نتائج التسجيل

تظهر على الشاشة تسجيلات عضلية للعضلة ثلاثية الرؤوس حيث تم الحصول عليها باستعمال التركيب التجاري الموضح في النشاط 1 (ص 11) وذلك بإحرا، تجريتين متتاليتين كما يلي:

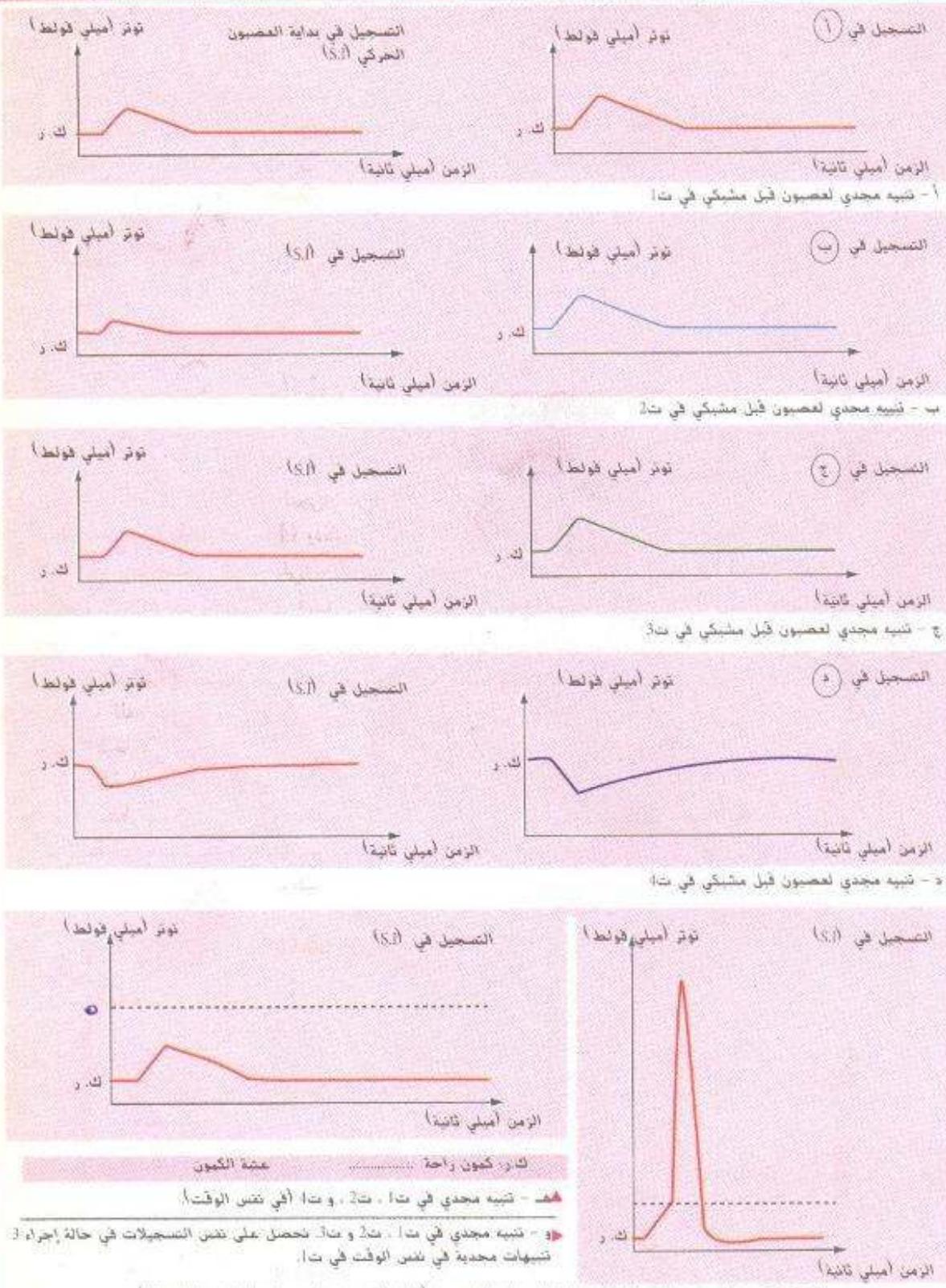
الحالة 1: تسجيل منعكس أخيراً عادي (باللون الأخضر) حيث تكون العضلة الساقية الأمامية (أي العضلة المضادة للعضلة ثلاثية الرؤوس في حالة استرخاء).

الحالة 2: (باللون الأحمر) اطلبنا من المتلقي أن يقلص عضله الساقية الأمامية قبل إحداث ضربة على وتره الأخيلى بمطرقة مطاطية.

#### 2- إظهار الخصائص الإدماجية للعصبونات



الوثيقة 2: تركيب تجاري يسمح بإظهار دور العصبون الحركي في معالجة الرسائل العصبية.



## استكشاف الوثائق

**الوثيقة 1:** قارن بين الاستجابتين الانعكاسيتين المحصل عليهما.

**الوثيقة 2 و 3 :** حلل النتائج .

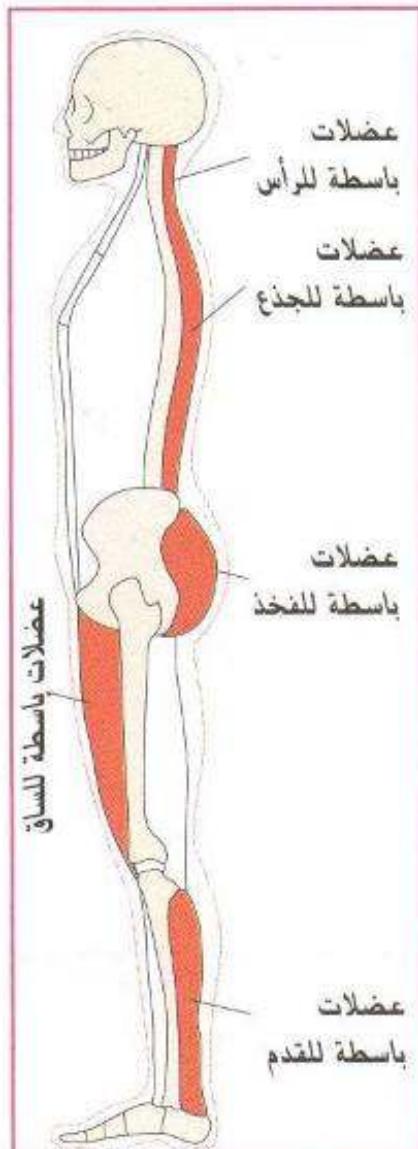
- فسر كيف تعمل العصبونات الحركية على الإدماج الخلوي للمعلومة الحسية.

## التنظيم العصبي

يتكون الجهاز العصبي من مراكز عصبية وأعصاب حيث تصل هذه الأخيرة بين المراكز العصبية والأعضاء. تسمح دراسة وضعيه الجسم (الوضعية التي تتخذها مختلف أجزاء الجسم في وقت ما) بفهم العلاقات البنوية والوظيفية الموجودة بين العضلات والجهاز العصبي.

### النشاط 1: المنعكس العصلي

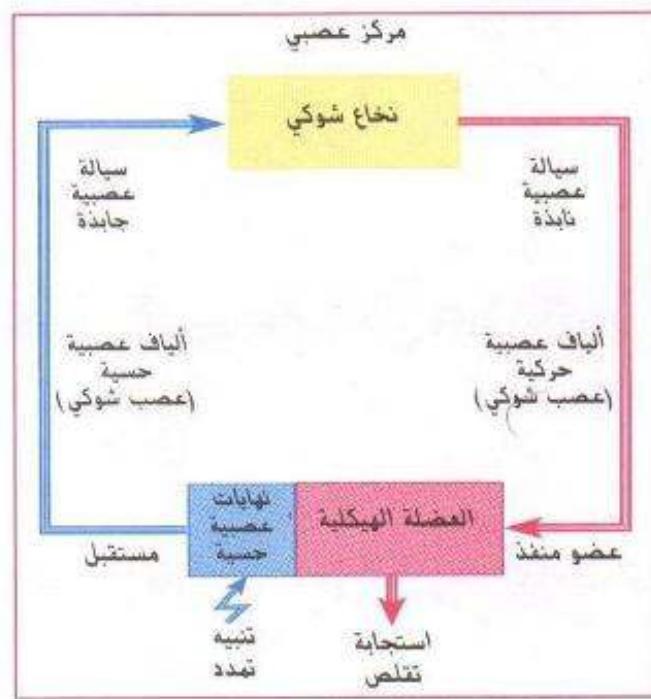
تعمل العضلة أثناء تقلصها إما على تغيير الزاوية بين قطعتين هيكلتين لمفصل (استجابة لحركة) أو على إيقاف المفاصل مع بعضها البعض في زوايا معينة، وذلك أثناء حفاظها على وضعية الجسم.



للحفاظ على وضعية الجسم (القيام - الجلوس - القرفصاء) تبدى مختلف أعضاء الجسم مع بعضها البعض وضعيات محددة ومتسلقة.

تلعب العضلات دورا هاما في الحفاظ على وضعية الجسم بتقلص البعض منها استجابة لتمددها، يدعى هذا النوع من المنعكس التلقisi بالمنعكس العصلي حيث تكون العضلات الباسطة عند شخص قائم ممددة باستمرار تحت تأثير الجاذبية، يسمح المنعكس العصلي المقاوم لهذا التمدد بالحفاظ على وضعية الجسم (القيام) بتثبيط الهيكل العظمي على مستوى بعض المفاصل.

تخضع كل وضعية يتخذها الجسم إلى عمل عضلات متضادة: باسطة وقابلة.



التوس الانعكاسي للمنعكس العصلي

## النشاط 2: الدعامة التشريحية للمنعكس العضلي

لحدوث المنعكس العضلي تتدخل مستقبلات حسية (المغاظل العصبية الحسية)، عصبونات حسية، مركز عصبي (النخاع الشوكي)، عصبونات حركية وعضو منفذ نوعي (العضلة الهيكيلية)، ومنه فإن المنعكس العضلي يقوم على مجموعة من العصبونات:

منها عصبونات جاذبة تقع أجسامها الخلوية في العقد الشوكي للجذور الخلقية للنخاع الشوكي بحيث يحتوي كل منها على امتداد هيبولي طويل يتصل بمغزل عصبي عضلي، إن هذه العصبونات الجاذبة عبارة عن عصبونات حسية. ومنها عصبونات تقع أجسامها الخلوية في النخاع الشوكي بحيث يغادر المحاور الأسطوانى لكل عصبون النخاع الشوكي بواسطة الجنر الأمامي ليصل إلى الخلايا العضلية: إنها العصبونات الحركية المسئولة عن الحركة.

يدعى المنعكس العضلي بمنعكس أحادي المشبك لأنه يتدخل في حدوثه على التوالي عصبونان ومنطقة تشابك واحدة فقط.

ينتج منعكس الحفاظ على وضعية الجسم عن تغيرات في توتر العضلة القابضة والواسطة التي تحكم فيها المراكز العصبية، حيث تصل المعلومات ليس فقط إلى المركز النخاعي الذي يتدخل في النشاط الإنعكاسي، ولكن تصل أيضا إلى بنية الجذع المخى، حيث تخضع العصبونات الحركية A (التي تحكم في النقل العضلي) والعصبونات الحركية B (غاما) (التي تعصب نهايات ألياف المغزل العصبي العضلي) إلى المراقبة العلوية للنخاع الشوكي.

يتدخل الدماغ، عن طريق البنيات الفشرية في حدوث الحركات الإرادية.

## النشاط 3: النقل المشبكي

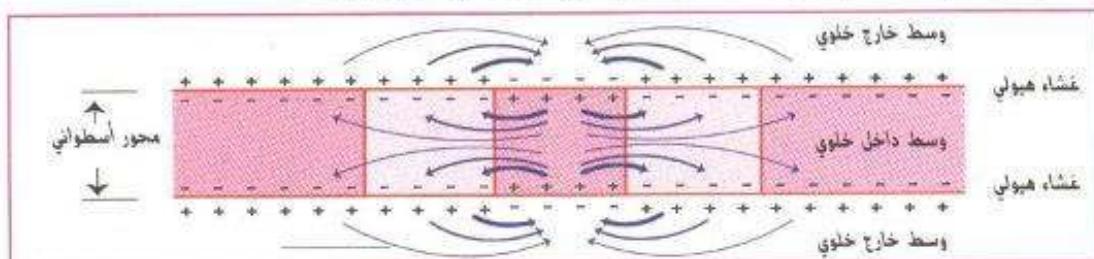
عند وصول النهاية العصبية إلى نهاية السحور الأسطوانى يصل إلى منطقة اتصال أو مشبك مع خلية (عصبون آخر، ليف عصبي...) حيث يتم على مستوى انتشار النهاية العصبية أن يكون:

- بطيئاً نسبياً (يقدر زمان عبور المشبك بحوالي 0.5 ميلي ثانية أي سرعته تعادل 0.1 مم/ثا).

أما سرعة انتشار السائلة العصبية في ليف عصبي فإنها تتراوح من أقل من 1م/ثا إلى 100م/ثا وذلك حسب نوع قطر الليف.

- أحادي الاتجاه (حيث ينتقل النهاية العصبية من النهاية العصبية إلى الجسم الخلوي وبالتالي يمكن تحديد خلية قبل مشبكية وخليه بعد مشبكية).

**ملاحظة:** يكون اتجاه انتشار السائلة العصبية في نفس الليف في الاتجاهين.



### نقل (كيميائي) للنهاية العصبية:

يتميز المشبك بوجود شق مشبكى يتسع بحوالى 20 إلى 50 نانومتر، يفصل بين خلية قبل مشبكية وخلية بعد مشبكية.

لaimكن للنهاية العصبية قبل المشبكى أن يعبر هذا الشق مباشرة بل تتم هذه العملية بتدخل مواد كيميائية، حيث تحتوى النهاية قبل المشبكية على عدد كبير من الحروصلات المعلوة بمادة كيميائية تدعى: الوسيط الكيميائى العصبي.

يؤدي وصول كمונات العمل على مستوى نهاية قبل مثبتة إلى تحرير الوسيط الكيميائي العصبي في الشق المثبتكي بظاهرة الإطراح الخلوي، يعمل إنزيم الأستيل كولين إستيراز المتواجد في الشق المثبتكي وتركيزه يعتبر على التشريح السريع للوسيط الكيميائي العصبي (الأستيل كولين) في مستوى الشق المثبتكي وإعادة امتصاصه من طرف النهاية قبل المثبتة مما يؤدي إلى إيقاف النقل المثبتكي.

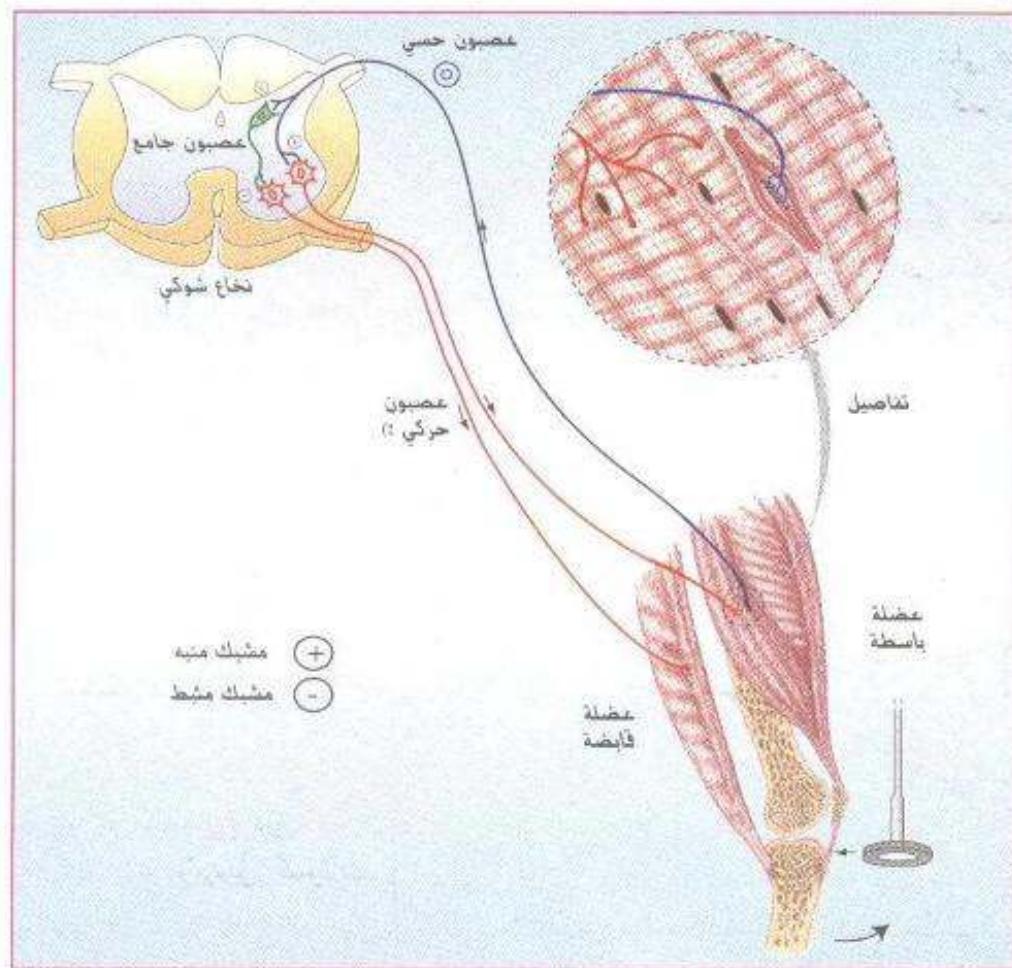
على مستوى المثبتك، تكون الرسالة العصبية للعصبون قبل المثبتكي مشفرة بتواترات كمونات عمل تترجم إلى نبأ كيميائي مشفر بتركيز الوسيط الكيميائي العصبي.

### **ما يلي مثبتة ومشابك مثبتطة:**

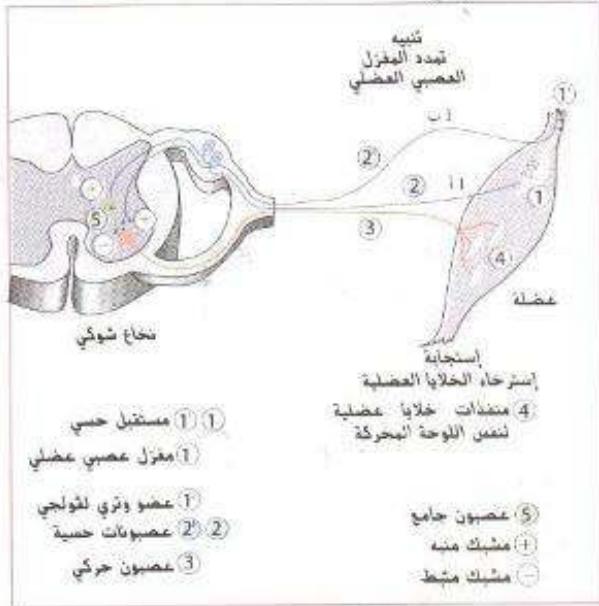
إن مبدأ عمل المشابك متماثل ولكنه يتوقف على طبيعة الوسيط الكيميائي العصبي الذي يتحرر في الشق المثبتكي حيث يمكنه أن يكون لها تأثيران متضادان على العصبون بعد المثبتكي:

- تكون بعض المشابك مثبتة لأن الوسيط الكيميائي العصبي المحرر يعمل على توليد نبأ عصبي جديد في العصبون بعد المثبتكي.

- تكون الأخرى بالمقابل مشابكة لأن الوسيط الكيميائي العصبي يعمل على منع أو على الأقل كبح انتقال كمونات العمل من طرف العصبون بعد المثبتكي، ويتم هذا التثبيط بتدخل عصبون جامع نوعي يتصل مع كل عصبون حركي.



مخطط يبين سلاسل العصبونات المتداخلة في المنعكس الرضفي



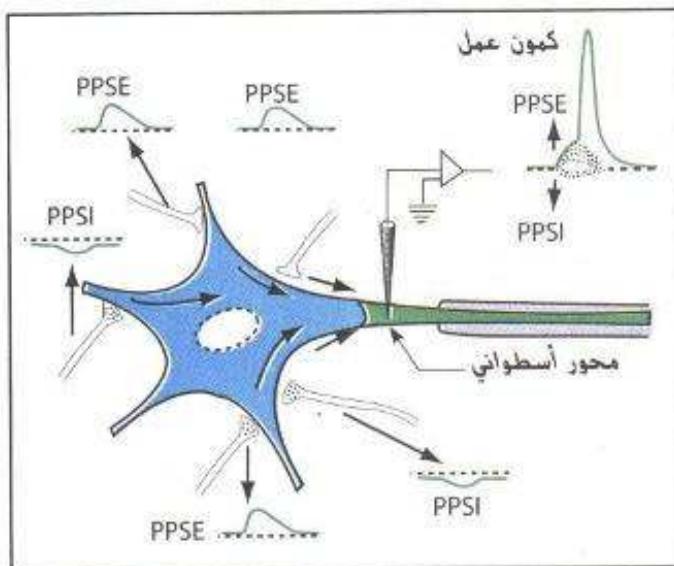
يؤدي التمدد الشديد للعضلة إلى إسترخائها: إنه منعكس عضلي عكسي حيث تتدخل فيه الأجسام العصبية الوتيرية الغولجية التي تؤثر على العصبون الحركي (3) بواسطة ليف حسي (1أب) وعصبون جامع مثبط (5). كما هو موضع في الوثيقة المولالية.

#### النشاط 4: الادماج العصبي

يمكن لعصبون متواجد في مركز عصبي أن يتلقى معلومات آتية من مختلف العصبونات الأخرى بواسطة نهايات المحاور الأسطوانية التي تكون على اتصال مشبكى مع تغصناته الشجيرية أو جسمه الخلوي. تكون إذا هذه المشابك إما مثبطة وإما منبهة، وبالتالي فإن العصبون بعد المشبكى يخضع في كل وقت إلى تأثير كل من المشابك المتبهنة والمشابك المثبطة.

يعمل الجسم الخلوي لهذا العصبون على دمج هذه المعلومات المتضادة أى يحدث على مستوى ”جمع جبri“ لهذه المعلومات وتظهر محصلته في نهاية المحور الأسطوانى إما بظهور كمون عمل منبه وإما بظهور كمون عمل مثبط (وفي هذه الحالة يكون العصبون في حالة راحة).

تلعب الوظيفة الإدماجية للعصبونات دوراً مهماً في معالجة الرسائل التي تعبر المركز العصبي. إن كمونات العمل PPSI و PPSE هي الوحيدة التي تنتقل على سطح الزوائد الشجيرية والأجسام الخلوية للعصبونات الحركية، حيث تظهر كمونات العمل في نقطة انطلاق المحور الأسطوانى للعصبون الحركي (Segment Initial S.I.).



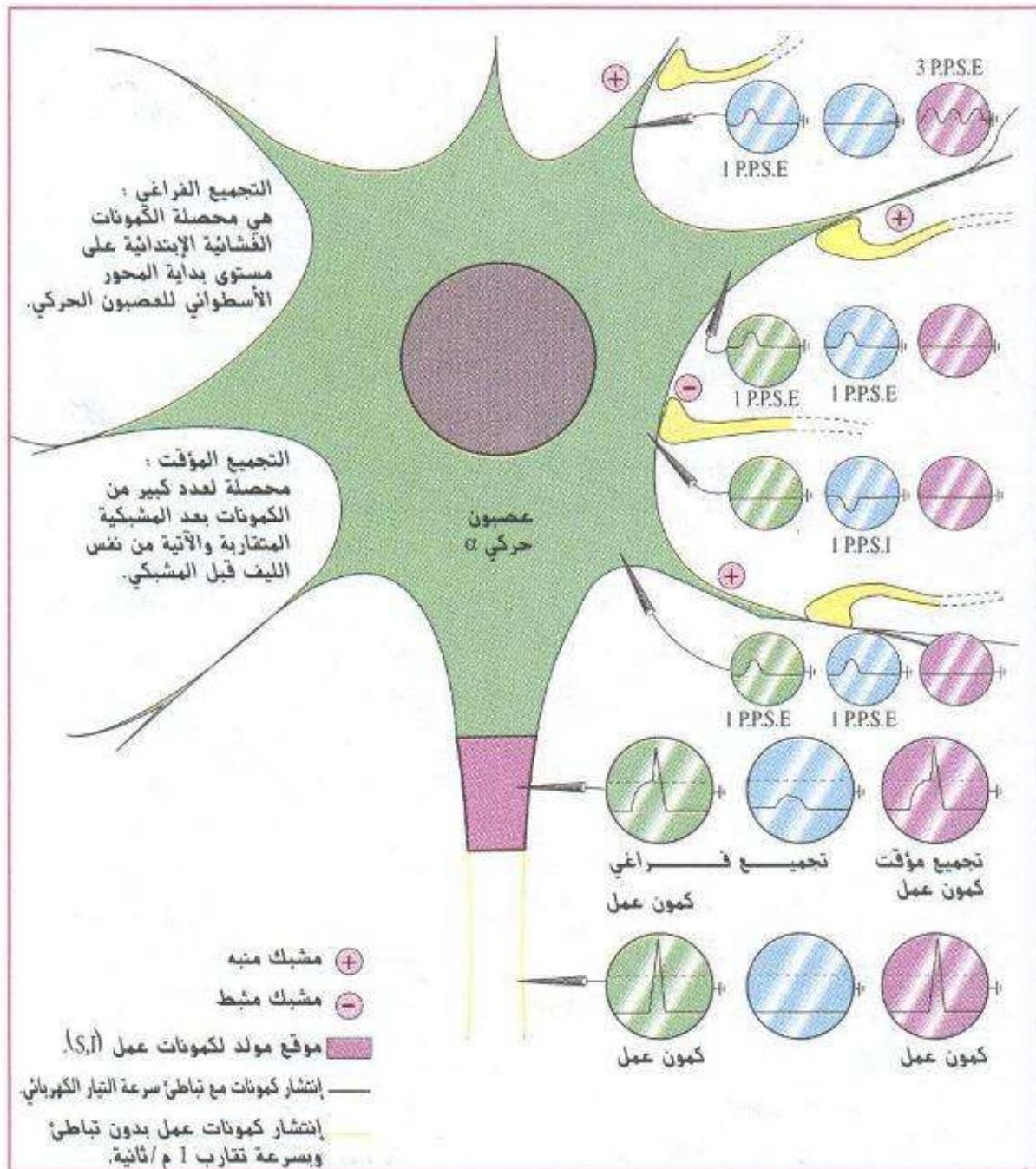
يبدي العصبون الحركي الآلاف من المشابك حيث يمكن تنشيط المئات منها في آن واحد.

يدمج العصبون باستمرار مجموعة من كمونات بعد مشبكية سواء كانت مثبطة أو منبهة : إذا كان الناتج الإجمالي كافياً لحدوث زوال الاستقطاب فإنه يرسل كمونات عمل.

إذا كان الناتج الإجمالي دون عتبة زوال الاستقطاب فإنه لا يرسل كمونات عمل.

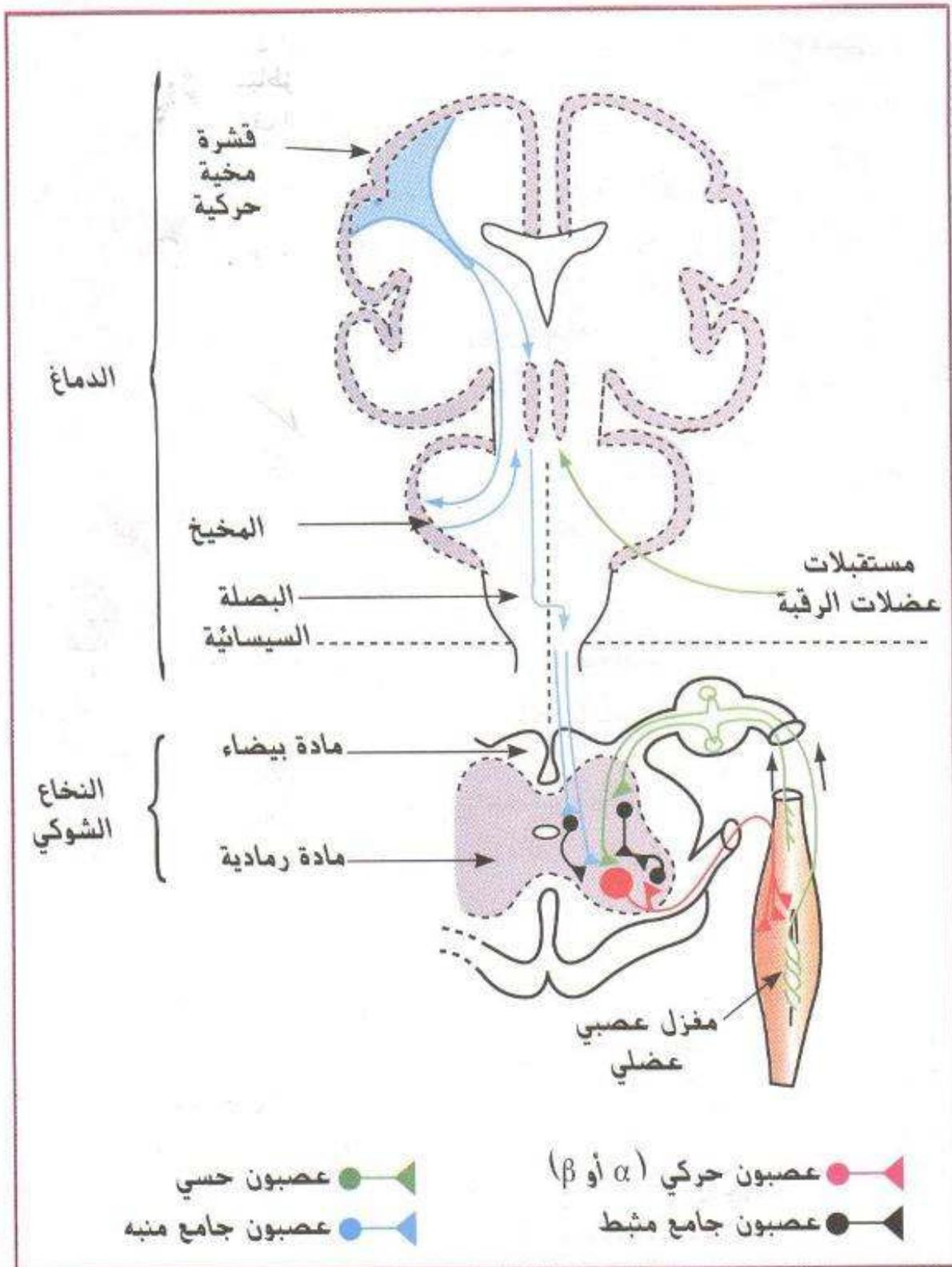
إن الكمونات بعد المشبكية عبارة عن كمونات كهربائية حيث تنتشر بسرعة ولكنها تباطأ.

كلما كانت المسافة بين المشبك ونقطة بداية المحور الأسطواني كبيرة، أو كان قطر الزوائد الشجيرية صغيرة، كان التباطؤ كبيراً، وبالتالي فإن وضعية المشابك بالنسبة للجسم الخلوي تؤثر على إدماج الرسائل من طرف العصبون.



إدماج الرسائل العصبية

## إظهار العناصر المتدخلة في المنعكس العضلي



## ١ - فرق ما بين:

منعكس نخاعي، منعكس عضلي، عضلات متضادة، عقدة شوكية، مغزل عصبي عضلي، عصب جاذب، عصب نايل، لوحة محركة، عصbones جامع، ليف عصبي حركي، مشبك، إدماج عصبي.

٢ - هـدف العبارات الصحيحة ومحض العبارات الخاطئة:

- أ - يوافق المنعكس العضلي تقلص عضلة دون تدخل المراكز العصبية.
- ب - يحتوي الجذر الخلفي للعصب الشوكي على ألياف حسية فقط و تكون عديمة الأجسام الخلوية.
- ج - المنعكس العضلي هو تقلص عضلة استجابة لتمددها.
- د - يكون التنسيق العضلي واضحا على مستوى العضلات المتضادة حيث يؤدي تقلص إحداها إلى ارتخاء الأخرى.
- ه - تتصل العصبونات الحركية و العصبونات الحسية فيما بينها على مستوى النخاع الشوكي بواسطة مشابك تسمح بنقل المعلومات العصبية من الأولى إلى الثانية.

٣ - أجب بـ صحيح أو خاطئ:

- أ - ما هو دور المنعكس العضلي في الحفاظ على وضعية الجسم.
- ب - لماذا يمكن القول أن المنعكس يشير سلسلة من عصبونين أو أنه يشير شبكة من العصبونات؟.
- ج - ما هو دور المغزل العصبي العضلي في المنعكس العضلي؟
- د - ما هو دور الأجسام الوتيرية لغولجي في المنعكس العضلي؟

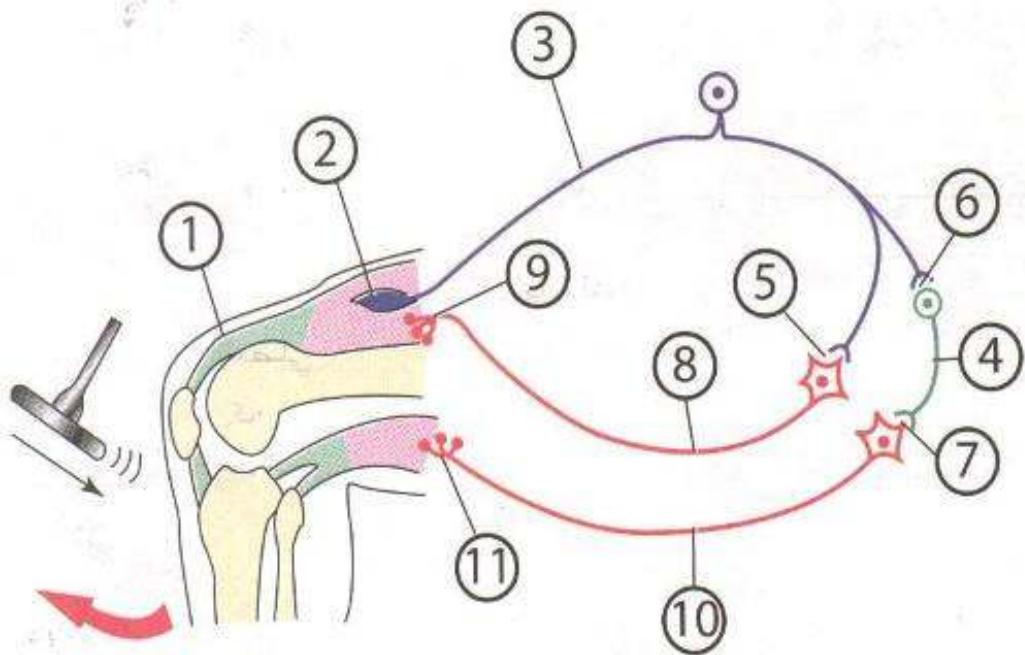
٤ - ارتب مثلثي مثلث التفاعلات أو العبارات التالية:

- |                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| أ - نبا كيميائي.         | ١ - المشبك.                  |
| ب - ناقل أحادي الاتجاه.  | ٢ - النبا العصبي.            |
| ج - ليف عصبي.            | ٣ - كمون العمل.              |
| د - ناقل ثنائي الاتجاه.  | ٤ - الوسيط الكيميائي العصبي. |
| ه - سلسلة من كمونات عمل. | ٥ - العصب.                   |

## النَّسْرَى ١

تبين الوثيقة المولية مخططاً يلخص طبيعة و علاقات العصبونات التي تؤمن المنعكس العضلي الرضفي.

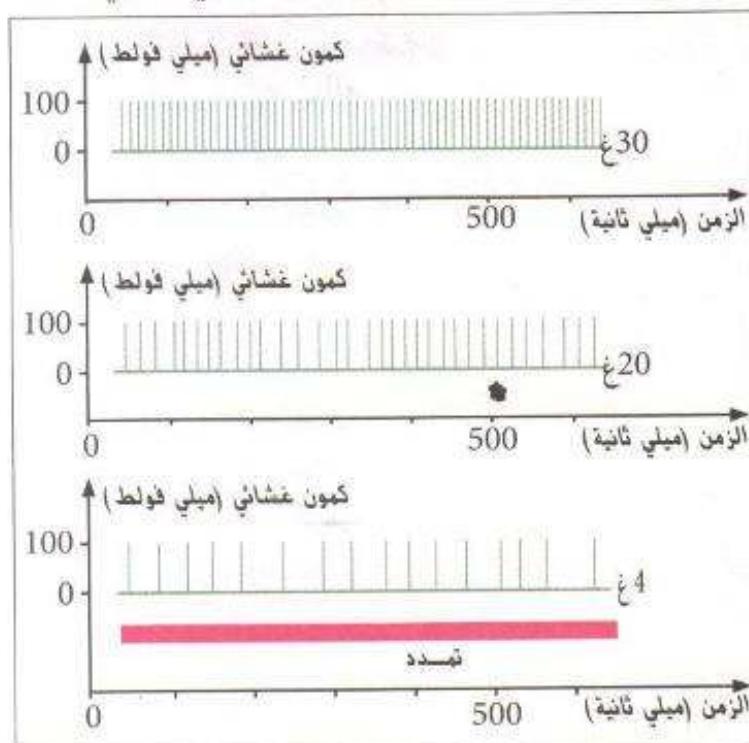
- حدد طبيعة و وظيفة مختلف المواقع الممثلة بالأرقام على هذا الرسم.



## النَّسْرَى ٢

- تقوم بتسجيل النَّبَأ العصبي عند حيوان في إحدى الألياف الآتية من مغزل عصبي عضلي.

- عند تعریض العضلة لمددات ذات ساعات متزايدة تتحصل على التسجيلات الممثلة في الوثيقة المقابلة.



1 - حدد انطلاقاً من هذه المعلومات وظيفة المغزل العصبي العضلي.

2 - حدد نمط الطريق العصبي المتدخل فيها.

3 - حدد انطلاقاً من مختلف التسجيلات خصائص النَّبَأ العصبي.

التمرين 3

تمثل الوثيقة المقابلة تسجيلين تم الحصول عليهما باستعمال الحاسوب.

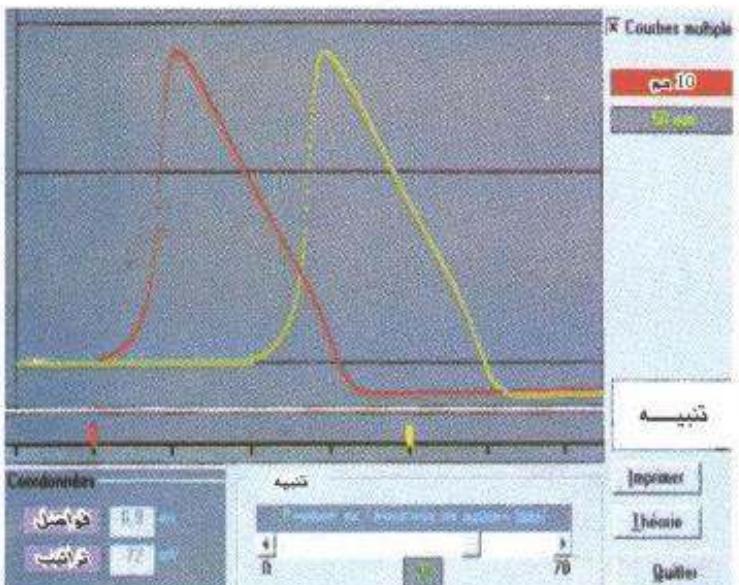
**النبيه الأول:**

(بالأحمر) تكون المسافة بين أقطاب النبيه وأقطاب التسجيل هي 10 مم.

**النبيه الثاني:**

(بالأخضر) تكون المسافة بين أقطاب النبيه وأقطاب التسجيل هي 50 مم.

- احسب، انطلاقا من هذه المعطيات، سرعة انتشار كمون عمل هذا الليف العصبي.

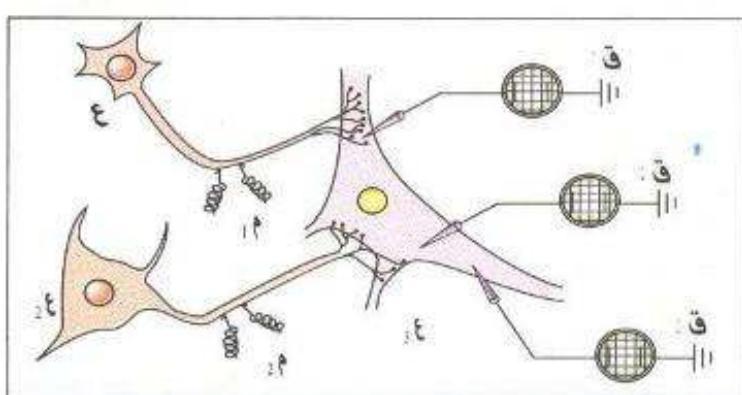


التمرين 4

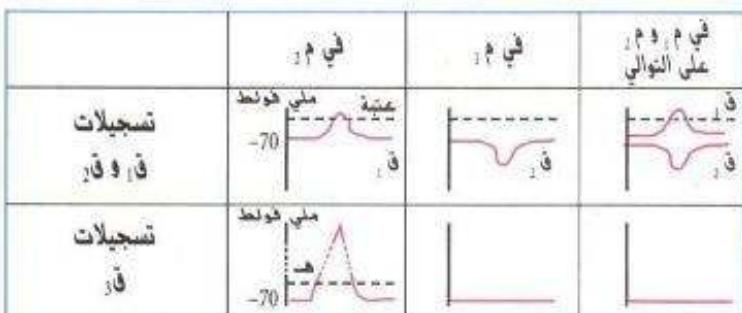
لدراسة الخصائص المشبكية لعصبيون، نجري تسجيلات فرق الكمون لثلاث منها (ع<sub>1</sub>، ع<sub>2</sub> و ع<sub>3</sub>) على مستوى الأغشية بعد المشبكية. توضح الوثيقة (1) العلاقة بين هذه العصبيون.

نحدث تنبهات كهربائية على ع<sub>1</sub> في م<sub>1</sub>، و على ع<sub>2</sub> في م<sub>2</sub>. نحصل على التسجيلات انطلاقا من الأقطاب المستقبلة ق<sub>1</sub>، ق<sub>2</sub> و ق<sub>3</sub> النتائج المحصل عليها مدونة في الوثيقة 2.

فسر هذه النتائج.



الوثقة 1: التركيب التجاري

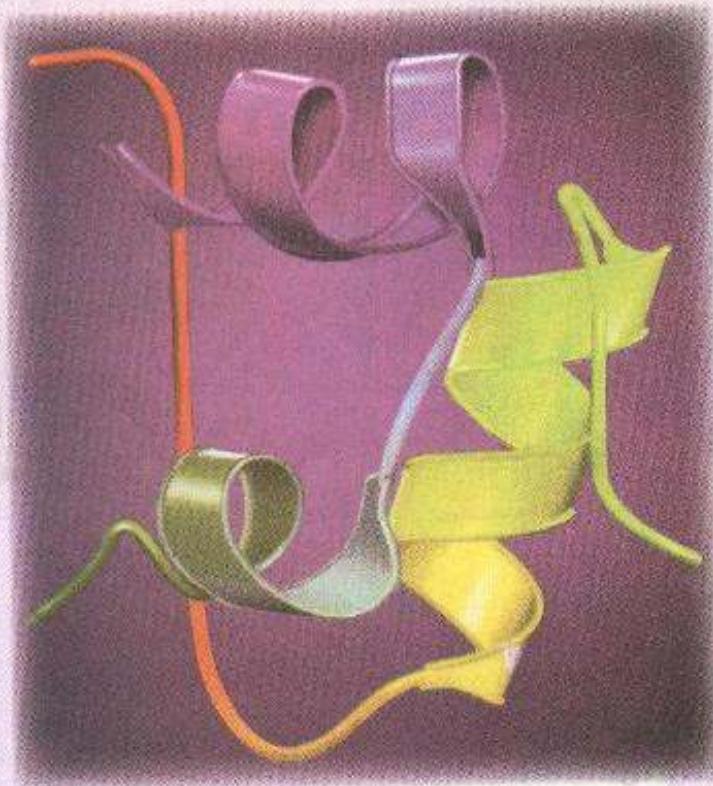


الوثقة 2: التسجيلات المحصل عليها (أهـ تنبه)

## التنظيم الهرموني

إن الجهاز العصبي هو أكبر جهاز يسمح بانتقال المعلومة في العضوية، ولكنه ليس الوحيد بل هناك جهاز ثان يدعى الجهاز الهرموني.

تهدف هذه الوحدة إلى دراسة آلية التنظيم الهرموني، نأخذ كمثال تنظيم نسبة السكر في الدم التي تبقى ثابتة لوجود توازن طاقوي للعضوية بين المصادر الغذائية واستعمالها من طرف العضوية.



صورة ترتكيبية للبنية الفراغية للأنسولين

### وضعيات التعلم:

- كيف تحافظ العضوية في الحالة العادية على ثبات نسبة السكر في الدم رغم نقص الأغذية أحياناً وفي حالات تغيير النشاط الفيزيولوجي؟
- ماهي الأعضاء التي تساهم في هذا الثبات وما هي أدوارها؟
- ماهي آليات التنظيم؟

### مخطط الوحدة:

- 1 - نسبة السكر في الدم.
- 2 - داء السكري التجاري (الإفراط السكري).
- 3 - جهاز التنظيم الخلطي.
- 4 - هرمون القصور السكري: الأنسولين.
- 5 - عمل الأنسولين.
- 6 - الجهاز المنظم للقصور السكري.
- 7 - عمل الغلوكاجون.
- 8 - الحصيلة المعرفية.
- 9 - التمارين.

وثانى

## نسبة السكر في الدم (التحلون)

يعتبر قياس نسبة السكر في الدم من التحاليل البيولوجية الأكثر انتشارا حيث تقدم معلومات جد هامة للطبيب.

تكون نسبة الغلوكوز في الدم عادة محصورة بين قيمتين دنيا وقصوى متقاربتين نسبيا، يدل وجود قيمة غير عادية على اضطراب لابد من معالجته.

- فما هي القيمة العادبة للتحلون؟
- وما هي التغيرات غير العادبة التي يمكن ملاحظتها؟

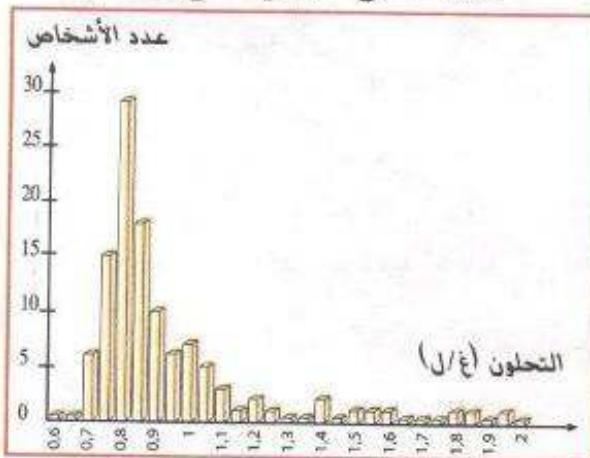
### المطلوب

- . تحديد القيمة العادبة للغلوكوز عند شخص سليم.
- . تحديد أسباب تغير هذا الثابت الفيزيولوجي.

### قيم عادبة وقيم غير عادبة للتحلون:

### وأ Tactics:

تم قياس التحلون عند 114 فرد (في حالة صيام) يبين المدرج الموالي نتائج هذه الدراسة.



يتم قياس كمية الغلوكوز (التحلون) بأخذ عينة من دم شخص صائم، يكون التحلون عاديا إذا كانت قيمته محصورة بين 0.65 و 10.1 غ من الغلوكوز في لتر من البلازما.

### تحاليل طبية

التحلون (غ/ل)	..... 0.65-1.10
ثلاثي الغليسيريد (غ/ل)	..... 0.50-1.50
حمض البولة (مع/ل)	..... 24-70
كرياتينين (مع/ل)	..... 4-16
كالسيوم (مع/ل)	..... 90-105

الوثيقة 1 : القيم العادبة لبعض مكونات المصورة

يحتاج بعض الأشخاص إلى مراقبة نسبة السكر في الدم وذلك بانتظام لكونها مرتفعة عن القيمة العادبة.

هذا الإفراط في التحلون دليل على أن هؤلاء الأشخاص مصابون بداء سكري.

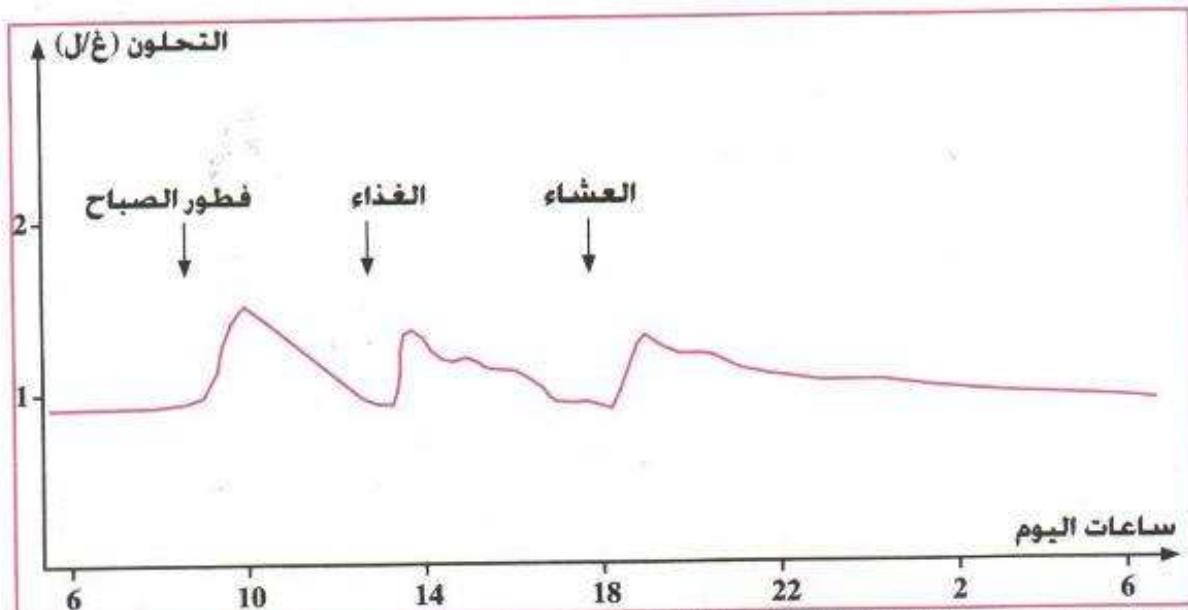
توجد أجهزة قياس تسمح بمراقبة سريعة لنسبة السكر عندهم عدة مرات في اليوم.



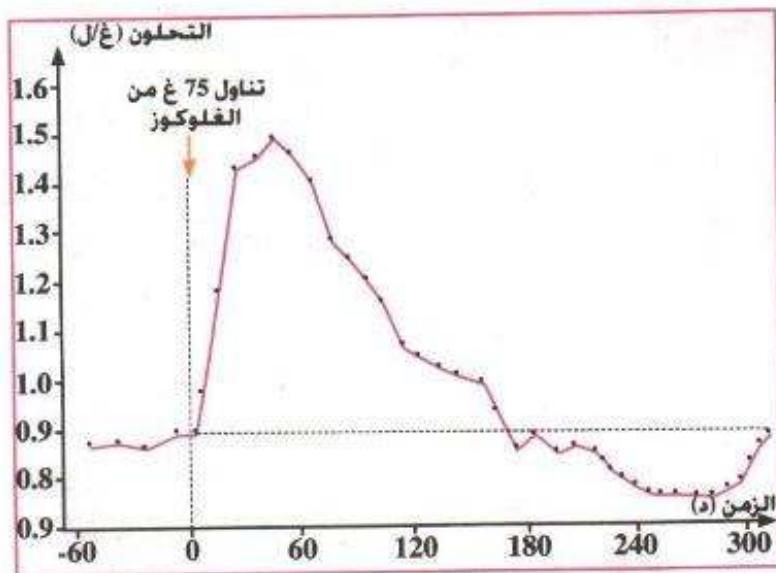
الوثيقة 3 : أجهزة خاصة لقياس نسبة السكر في الدم

## إظهار تنظيم التحلون عند شخص سليم:

**وثائق:**



الوثيقة 4: تطور التحلون المقاسة كل 15 دقيقة خلال 24 ساعة. يمثل المنهج التيم المتوسط المحصل عليها عند 16 فرد.



الوثيقة 5: تطور كمية الغلوكوز في الدم عند إحداث الإفراط السكري عن طريق الفم.

يلجأ الأطباء إلى إحداث إفراط سكري عن طريق الفم (H.G.P.O).

حيث تقام نسبة السكر في الدم صباحا قبل تناول الفطور (أي في حالة صيام) ثم يعاد قياسها مرة أخرى بعد تناول 75 غ من الغلوكوز.

يمثل المنهج المقابض القيم المتوسط المحصل عليها عند 10 أفراد سليمين.

## استكشاف الوثائق

الوثيقة 1 و 2: حدد القيمة العادية للتحلون عند شخص سليم.

الوثيقة 4 و 5: حلل الوثيقتين.

ماذا يمكنك استنتاجه فيما يخص تنظيم نسبة السكر في الدم ؟

## داء السكري التجريبي (الإفراط السكري).

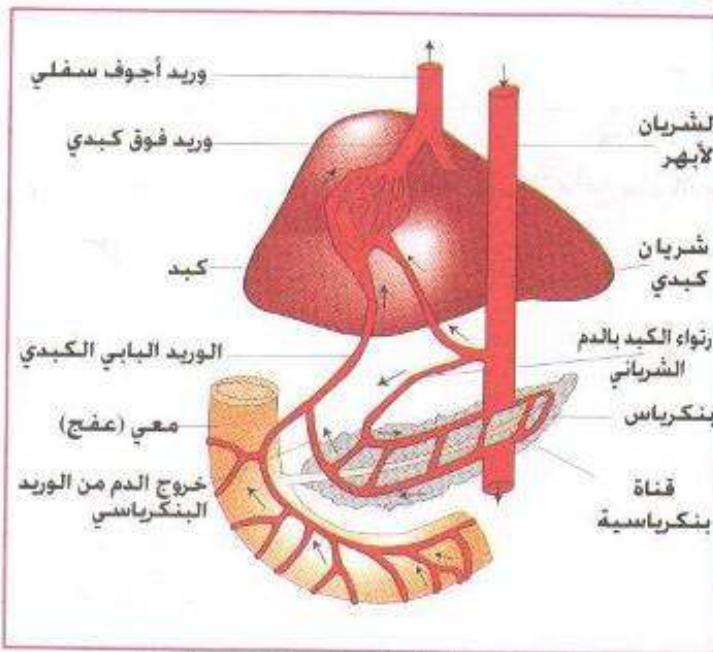
يبين التحاليل الطبية إمكانية حدوث خلل في تنظيم التحلون: يعتبر الإفراط السكري العاد الخلل الأكثر انتشاراً عند مرضى الداء السكري، ولقد تم التعرف على أسباب هذه الاضطرابات في القرن XIX بعد إجراء تجارب عديدة على الحيوان تم بواسطتها تحديد الدور الفعال للبنكرياس في هذا التنظيم.

**كيف يتدخل البنكرياس في مراقبة نسبة السكر في الدم؟**

### المطلوب

تحديد دور البنكرياس و طريقة تأثيره في تنظيم التحلون.

### دراسة تأثير استئصال و زرع البنكرياس على العضوية.



الوثيقة 1: علاقة البنكرياس بالأنبوب الهضمي.

### وثائق

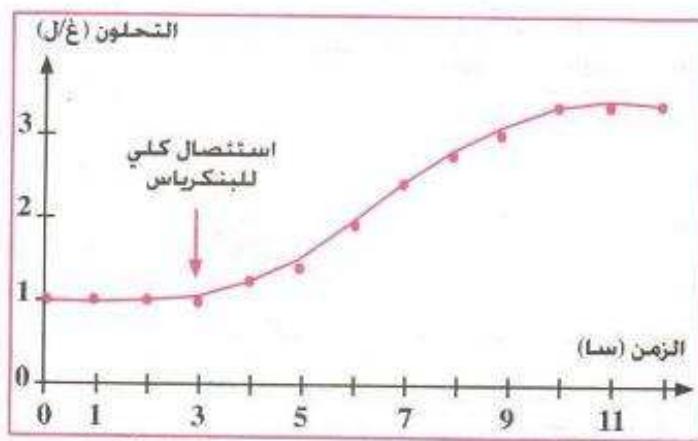
البنكرياس عضو يزن 100 غ، يتراوح طوله بين 15 و 20 سم يساهم في هضم الأغذية بإفرازه لعصارة هاضمة غنية بالإزيمات على مستوى العفع (بداية المعى الدقيق).

تصب هذه العصارة في الأمعاء بواسطة القناة المغذكية.

### أ-استئصال المغذكة:

يؤدي الاستئصال الكلي للبنكرياس عند كلب إلى ظهور نوعين من الاضطرابات:

- اضطرابات هضمية نتيجة غياب العصارة المغذكية (حيث تلعب دوراً هاماً في هضم المواد الغذائية).
- ارتفاع سريع وهام لنسبة السكر في الدم مما يؤدي إلى موت الحيوان في بضعة أسابيع (في حالة انعدام العلاج).



الوثيقة 2: منحني يبين تغيرات نسبة السكر في الدم.

## بـ-تجربة زرع البنكرياس:

زرع بنكرياس بعد الاستئصال: يقوم بزرع بنكرياس عند كلب مستأصل البنكرياس منذ ساعات قليلة، وذلك بوصله في الدورة الدموية على مستوى العنق (حيث يستقبل الشريان البنكرياسي الدم الآتي من الشريان السباتي ويصب دم الوريد البنكرياسي في الوريد الوداجي). كما هو مبين في الوثيقة.

تسمع التحاليل الدموية المتكررة على هذا الحيوان بمتابعة تطور التحلون خلال مدة التجربة. بعد ساعات قليلة ينزع البنكرياس المزروع.

## جـ-تأثير المستخلصات البنكرياسية:

الوثيقة 3: إظهار تأثير البنكرياس على التحلون.

يمكن الحصول على المستخلصات بغمر قطع من البنكرياس في سائل فيزولوجي يحافظ على حياة الخلايا. نرشح السائل المحصل عليه فنحصل على مستخلص يحتوي على مجموعة من الجزيئات التي كانت متواجدة في الخلايا، تستعمل هذه المستخلصات عن طريق الفم أو الحقن لحيوانات مستأصلة البنكرياس. يمكن إيقاف نشاط الإنزيمات المسؤولة عن إماهة البروتين خلال الحصول على هذه المستخلصات.

النتائج	استعمال المستخلص	ظروف الحصول على المستخلص البنكرياسي
عدم تعديل التحلون	حقن المستخلص في الدم	مستخلصات محصل عليها من مجموع البنكرياس.
تعديل التحلون.	حقن المستخلص في الدم	مستخلصات محصل عليها بعد إيقاف نشاط الإنزيمات الهاضمة للبنكرياس.
تناول المستخلص عن طريق الفم	عدم تعديل التحلون	مستخلصات محصل عليها بعد إيقاف نشاط الإنزيمات الهاضمة للبنكرياس.

### المصطلحات العلمية

**استئصال:** هي عملية جراحية يتم خلالها نزع عضو ما.

**الفعّج:** بداية المعى الدقيق.

### إستعمال الوثائق

الوثيقة 2: ما هو دور البنكرياس الذي توضحه هذه التجربة فيما يخص التحلون؟

الوثيقة 3 و 4: حلل النتائج التجريبية ثم بين نمط تأثير البنكرياس على تنظيم التحلون.

## جهاز التحكم الخطي.

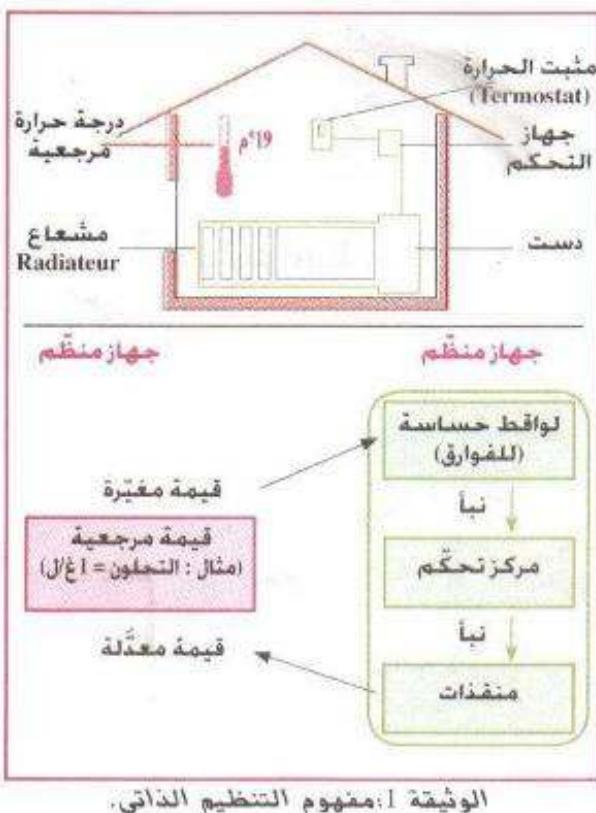
يوجد في العضوية عدد كبير من الثوابت الفيزيولوجية من بينها التحلون الذي تم مراقبته باستمرار، حيث تراوح قيمته في حدود قيمة مرجعية؛ يعود ثبات هذه القيمة إلى تدخل آليات التنظيم الذاتي.

**كيف تعمل هذه الآلية في حالة التحلون؟**

### المطلوب

وضع نموذج لإبراز آلية التنظيم الذاتي للتحلون.

### وثائق:



نقول عن جهاز أنه ذاتي التنظيم عندما يؤدي تغيير العامل المراقب (نسبة الغلوكوز في الدم، درجة حرارة المنزل) إلى تغيير عمل النظام المراقب. تمثل الوثيقة مثلاً بسيطاً عن جهاز ذاتي التنظيم: مراقبة درجة حرارة منزل.

تبقي حرارة المنزل (عامل مراقب) ثابتة رغم وجود آيتين تعملان على تغييرها بـ:

- ضياع الحرارة باستمرار (عبر النوافذ، السقف، الجدران).

- تموين مستمر للحرارة من طرف الدست.

يسمح مثبت الحرارة الموجود في المنزل، والذي يتم عليه تعريف القيمة المرجعية، بالتنظيم الذاتي للحرارة:

- عند ارتفاع درجة الحرارة عن القيمة المرجعية المعينة يتوقف الدست (Chaudière).
- و عند انخفاضها يحدث العكس.

و هكذا يتم الحفاظ على درجة حرارة البيت في حدود قيمة معينة (القيمة المرجعية). يتضمن جهاز التحكم، ككل جهاز تنظيم ذاتي، على لاقط الفارق (مثبت الحرارة) مركز تحكم (مراقب تشغيل الدست) و جهاز منفذ بإمكانه التأثير على العامل المراقب (الدست و المشعاع).

### استخلال الوثائق

باستغلال معلومات الوثيقة ضع مخططاً آلية التنظيم الذاتي للتحلون موضحاً فيه:

- الجهاز المنظم.
- الجهاز المنظم مع تحديد عناصره.

## هرمون القصور السكري: الأنسولين.

ترتفع نسبة السكر في الدم مباشرةً بعد تناول غذاء غني بالسكريات و لكن سرعان ما تعود إلى قيمتها المرجعية (القيمة الفيزيولوجية المتوسطة) و ذلك بتدخل غدة البنكرياس التي تعمل على خفض نسبة السكر في الدم بإفرازها لهرمون.

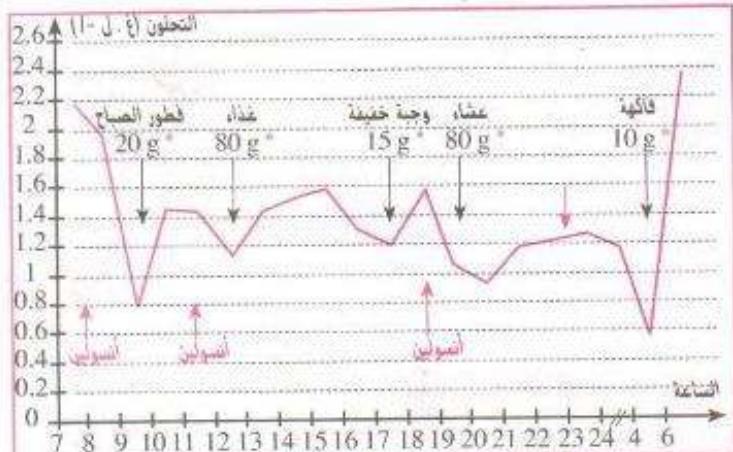
**فما هو هذا الهرمون؟ و ما هو مقر تركيبه؟**

### المطلوب

- التعرف على هرمون القصور السكري (الأنسولين).
- تحديد مقر تركيب الأنسولين.

### 1 - التعرف على هرمون القصور السكري.

**أ-تعريف داء السكري:** هو ارتفاع غير عادي لقيمة التحلون (إفراط سكري حاد) و لكن يسكن لهذه القيمة الفيزيولوجية أن تتغير خلال اليوم. يكون الإفراط السكري غير عادي إذا:



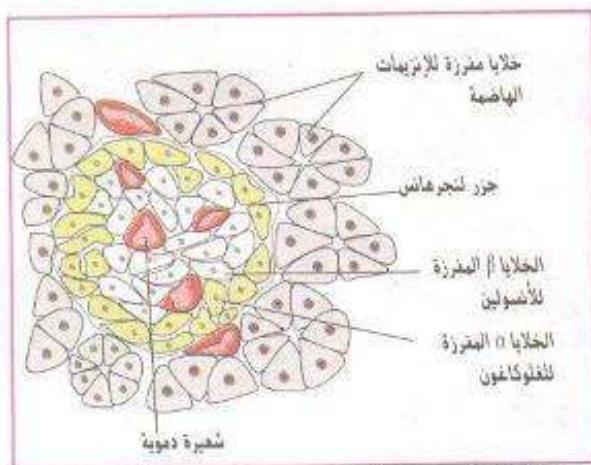
الوثيقة 1: متابعة تطور نسبة السكر في الدم عند شخص مصاب بداء السكري إثر حقنه بجرعة من الأنسولين.

- بينت التحاليل الطبية أن نسبة السكر في الدم بعد صيام ليلة أكبر من 1,26 غ/ل و ذلك خلال مرتين.
- كانت نسبة السكر في الدم أكبر من 2 غ/ل في أي وقت من النهار.
- إن هذه القيم كافية لوحدها لتعيين مرض داء سكري.

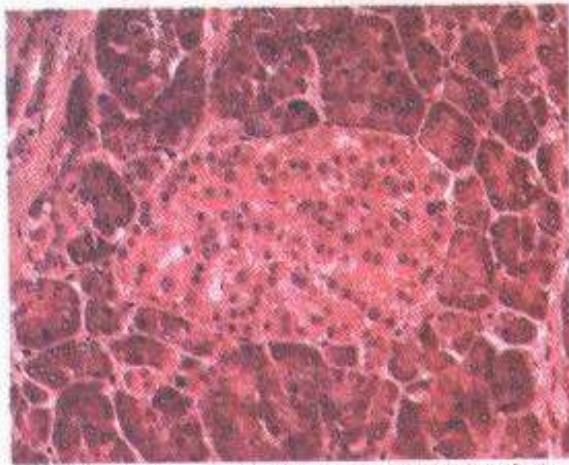
### ب-تحليل نتائج طبية:

### 2 - مقر تركيب الأنسولين:

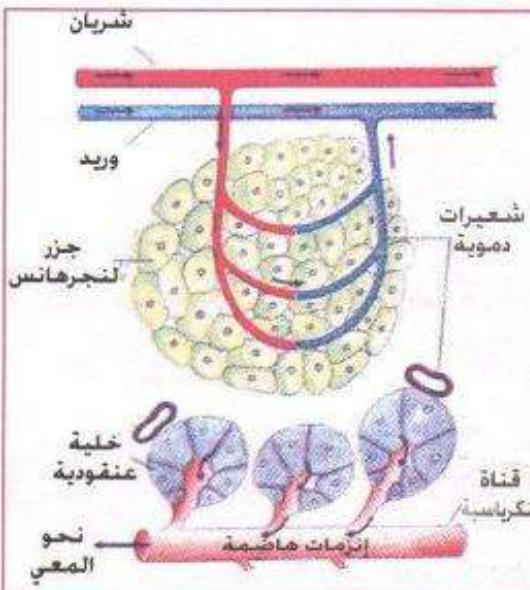
**أ-ملاحة مقطع في نسيج بنكرياسي.**



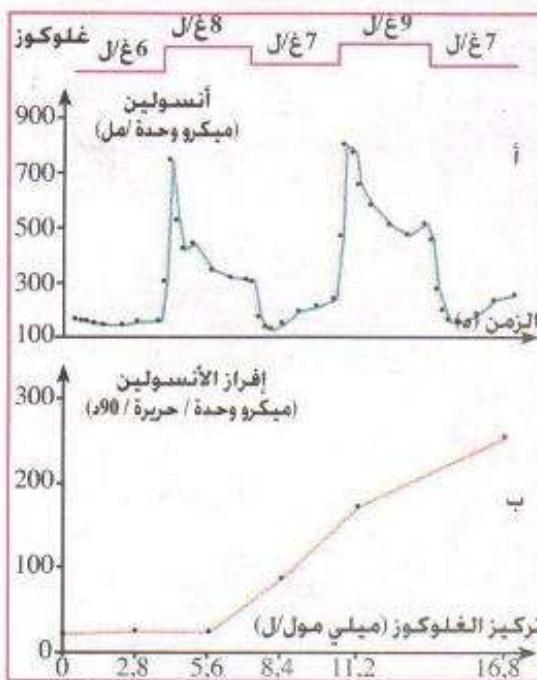
الوثيقة 3: رسم تخطيطي تقسيري لمقطع في بنكرياس



الوثيقة 2: مشاهدة مجهرية لمقطع في بنكرياس إنسان



الوثيقة 4: إظهار دور الخلايا المغذكية.



الوثيقة 5: إظهار تأثير تركيز الغلوكوز على إفراز الأنسولين

ب- تحديد مقر إنتاج الأنسولين: لتحديد مقر إنتاج الأنسولين نجري التجارتين التاليتين:

### التجربة 1: ربط القناة البنكرياسية.

يؤدي ربط القناة البنكرياسية التي تصب في الفرج إلى ظهور اضطرابات هضمية خطيرة وضمور الخلايا العنقودية، وبالمقابل لا تظهر أعراض الداء السكري ولا يطرأ أي تغيير على خلايا جزر لنجرهانس.

### التجربة 2: داء السكري الألوكماني:

بين العالم Dunn. ومساعدوه عام 1943 أن حقن مادة الألوكسان عند الأرنب يؤدي إلى ظهور مرض داء سكري خطير (أعراضه مماثلة لأعراض استئصال المغذكة). تبين الملاحظة المجهرية لبنكرياس حيوانات معالجة بهذه المادة تخريب جزء منه فقط: إنها الخلايا  $\beta$  لجزر لنجرهانس.

بينما تبقى المجاميع الخلوية الغذية (الخلايا العنقودية) والخلايا  $\alpha$  على حالها.

### 3 - تغيرات إفراز الأنسولين بتغير تركيز الغلوكوز.

أ - نجري تجربة على بنكرياس معزول لكلب حيث تم تعويم الدورة الدموية بحقن سائل فيزيولوجي يحافظ على حياة الخلايا المغذكية، ونغير تركيز الغلوكوز بهذا السائل (النتائج مدونة في المنحنى أ).

ب - تمت معايرة إفراز عنصري الأنسولين من طرف جزر لنجرهانس معزولة لفأر بوجود تراكيز مختلفة للغلوكوز (النتائج مدونة في المنحنى ب)

### المصطلحات العلمية

**الأوكسان:** مادة مشتقة من حمض البولة.  
**حقن (perfusion):** إدخال بطيء، منتظم و مطول لمادة منحلة في الدورة الدموية عن طريق وريد. **ميکرو وحدة (μU):** وحدة فيزيولوجية اتفاقية  $10^{-11}$  مل تواافق  $0.4 \times 10^{-9}$  غ.

### بيانات الواقع

الوثيقة 1: قارن منحنى الوثيقة مع المنحنى الذي يوضح تغيرات التحللون عند شخص غير مصاب (ص).

الوثيقة 2-3-4: ما هو الجزء من البنكرياس المسؤول عن مراقبة التحللون.

الوثيقة 5: ادرس تغيرات تركيز الأنسولين بدالة التحللون. علل فكرة أن الخلايا  $\beta$  لجزر لنجرهانس. تلعب دور لوافط و منفذات للإفراط السكري.

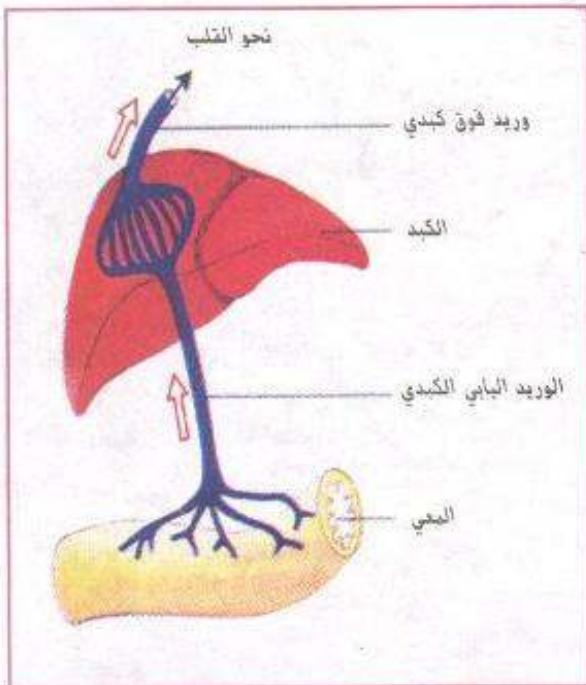
## كمel الأنسولين

تبقى نسبة السكر في الدم في قيمة مرجعية 1غ/ل بتدخل آليات تنظيم. سمحت تجارب أجريت في القرن الماضي على حيوانات بتحديد الدور الرئيسي للكبد في هذا التنظيم حيث يعمل على تخزين الفائض من الغلوكوز.

**فما هي هذه التجارب؟ و هل الكبد هو العضو الوحيد الذي يسمح بهذا التنظيم؟**

### المطلوب

- تحديد دور الكبد في تنظيم نسبة السكر في الدم.
- تحديد الشكل الذي يتم به تخزين الغلوكوز في الكبد.



### 1 - إظهار الأعضاء المستهدفة: مقدرات جهاز التنظيم.

**أ- معايرة كمية الغلوكوز في الدم الوارد إلى الكبد وال الصادر عنه في حالة تناول وجبة غذائية غنية بالسكريات.**

تمكن كلود برنار خلال الأبحاث المنجزة بين 1849م و 1858م بالقيام بمعايرة مقارنة لنسبة السكر في الوريد البابي من جهة و الأوردة فوق الكبدية من جهة أخرى كما في الشكل المقابل.

- وذلك بعد وجبة غنية من حيث السكريات كانت المعايرات:

2,5 غ/ل في الوريد البابي الكبدي.

1 غ/ل في الأوردة فوق الكبدية.

**الوثيقة 1: معايرة نسبة السكر في الدم الوارد إلى الكبد وال الصادر عنه.**

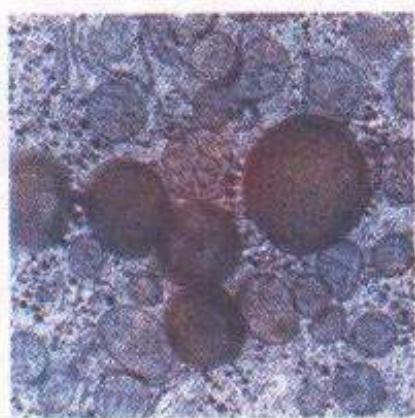
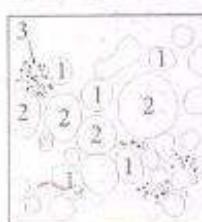
### ب- الطبيعة الكيميائية للمدخرات السكرية في الكبد:

1- ميوكويندر.

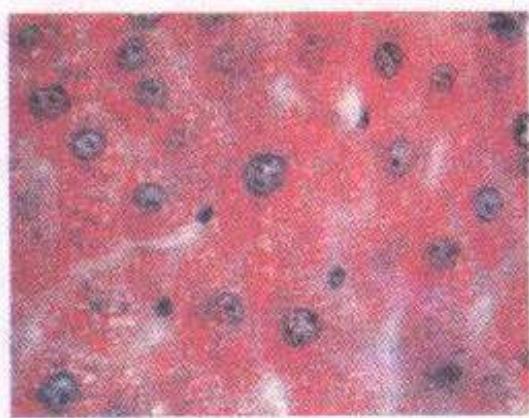
2- ثلائي الغليسيريد.

3- غликوجين

(نقاط سوداء في الهيول)



**الوثيقة 3: ملاحظة مجهرية لخلية كبدية بالمجهر الإلكتروني الماسح. يظهر الغликوجين على شكل نقاط سوداء مبعثرة في الهيول.**



**الوثيقة 2: مشاهدة مجهرية لخلايا كبدية. يتلون الغликوجين بالأحمر باستعمال ملون خاص.**

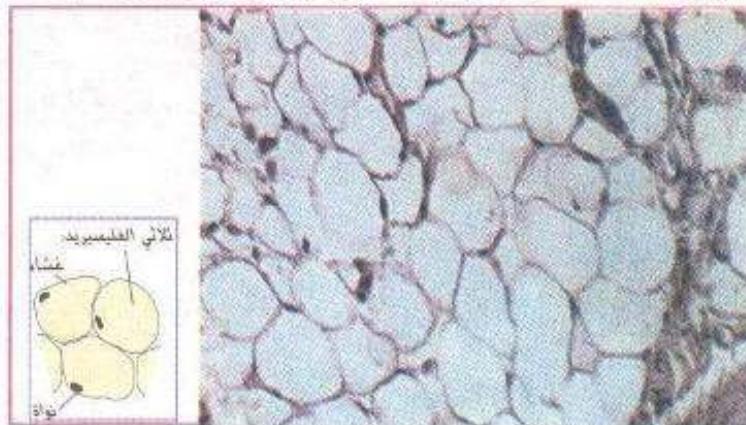
## بـ- أعضاء ادخارية أخرى.

- عند تناول 100g من الغلوكوز يتم تخزين 55g إلى 60g منه في الكبد ويبقى أقل من 5g في البلازم واللمف.



الوثيقة 4: صورة لقطع عرضي في عضلة مع تلون الغليكوجين باللون الأحمر.

- يؤدي حقن الغلوكوز المشع إلى تخزين دسم مشع في النسيج الدهني وغليكوجين مشع في الكبد والعضلات.



الوثيقة 5: صورة لنسيج دهني.

يظهر الجدول الموالي تمركز الإشعاع في الجسم بعد تناول 100g من غلوكوز مشع

غلوکوز مشع يحتوى C <sup>14</sup>					Tناول 100g غلوکوز مشع
نسيج دهني	العضلات	السائل بين الخلايا	الكبد		
11g	18g	5g	55g		

الوثيقة 6: إظهار تمركز الإشعاع في الخلايا المستهدفة.

### المصطلحات العلمية

**الغليكوجين:** جزيئه سكريّة ضخمة ادخارية تتكون من تسلسل جزيئات الغلوكوز.

**نسيج دهني:** هو نسيج يتكون من خلايا دهنية تخزن ثلاثي الغليسيريد.

**ثلاثي الغليسيريد:** هو عبارة عن أسترة 3 أحماض دسّية مع الغليسيرول.

### استعمال الوسائل

الوثيقة 1: قارن بين قيمتي نسبة السكر في الدم الداخل إلى الكبد وال الصادر منه.

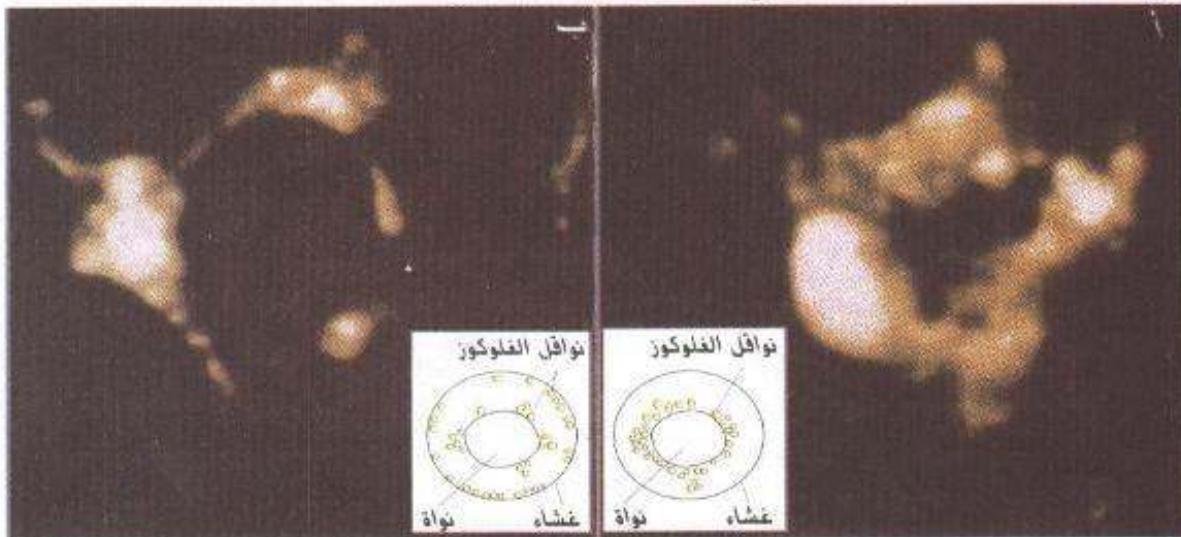
الوثيقة 2-3-4-5: ما هي الأنسجة التي يتم فيها تخزين الغلوكوز؟ وما هو الشكل الكيميائي الذي يتم به ذلك؟

الوثيقة 6: حلل الجدول؟ ماذا تستنتج؟

## 2 - تأثير الأنسولين على الخلايا المستهدفة:

يتطلب دخول الغلوكوز إلى الخلايا تدخل جزيئات متخصصة تدعى نوافل الغلوكوز، و هي عبارة عن متعددات ببتيد لحوالي 500 حمض أميني تسمح بدخول الغلوكوز إلى الخلية، في غيابها تعتبر الخلية غير قادرة للغلوكوز.

إن أهم ناقل لغلوکوز الخلايا العضلية والدهنية هو البروتين الذي يكون عادة مخزنا داخل الخلايا (11% من النوافل تكون مرتبطة مع الغشاء الهيولي عند غياب الأنسولين). يعمل الأنسولين في الخلية العادية، على تغيير موقع هذه النوافل بصفة معتبرة.



الوثيقة 7: إظهار النوافل الخلوية للغلوكوز.

تظهر على الصورتين النوافل «الموسومة» بمادة مشعة نوعية بلون فاتح.  
الصورة أ: - خلية دهنية موضوعة في وسط خال من الأنسولين.

الصورة ب: - خلية دهنية موضوعة في وسط يحتوي على الأنسولين.

يتحدد الأنسولين مع مستقبلات غشائية نوعية ولا ينفذ إلى الخلية، يؤدي هذا الإتحاد إلى حدوث سلسلة من التفاعلات التي تؤدي إلى إعادة توزيع نوافل الغلوكوز.

تجربة: يبين الجدول كميات الغلوكوز المستهلكة على مستوى جزء من نسيج عضلي تم حضنه في أوساط ذات تركيز متزايدة من الأنسولين:

تركيز الأنسولين في الوسط (مغ/ ل)	استهلاك الغلوكوز في العضلات (مغ/ غ عضلة/ س)
40	10
10	4
4	2.5
2.5	0
6.0	4.6
3.5	3.2
2.5	

الوثيقة 8: إظهار العلاقة بين عدد نوافل الغلوكوز و وجود الأنسولين.

### استخراج الوثائق

الوثيقة 7: ماذا يمكنك استنتاجه فيما يخص تأثير الأنسولين على خلية مستهدفة عادية عند مقارنة الصورتين (أ و ب)

الوثيقة 8: ارسم المترى ثم حلله. وماذا تستنتج؟

## الجهاز المنظم للقصور السكري

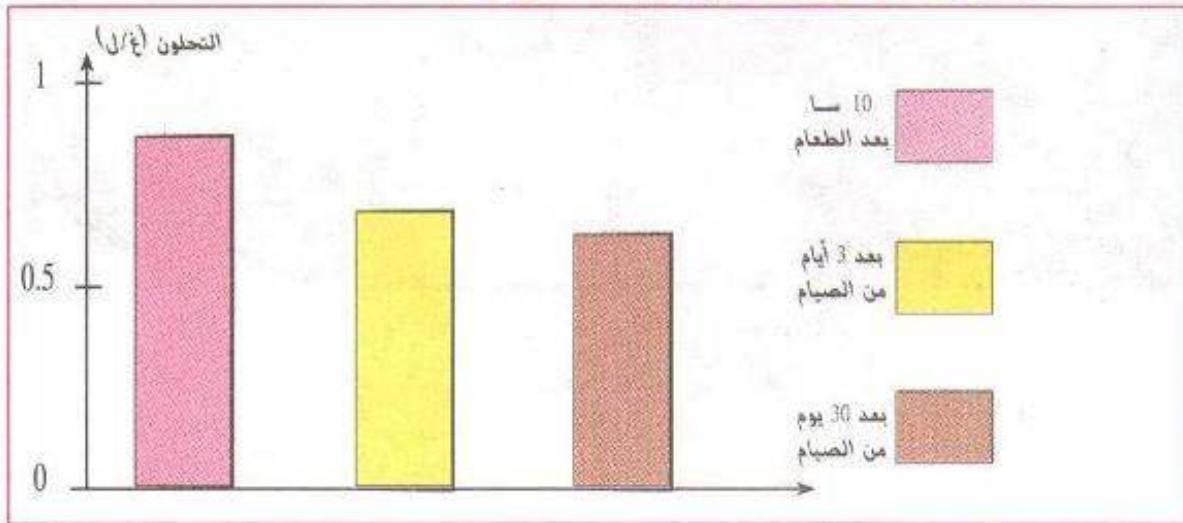
عند ارتفاع نسبة السكر في الدم، تفرز الخلايا  $\beta$  لجزر لانجرهانس هرمون الأنسولين في الدم لتعديلها، وذلك تحت تأثير جهاز التنظيم الذاتي الذي يتكون من لواقط ومنفذات.

**فماذا يحدث في حالة قصور سكري؟**

### المطلوب

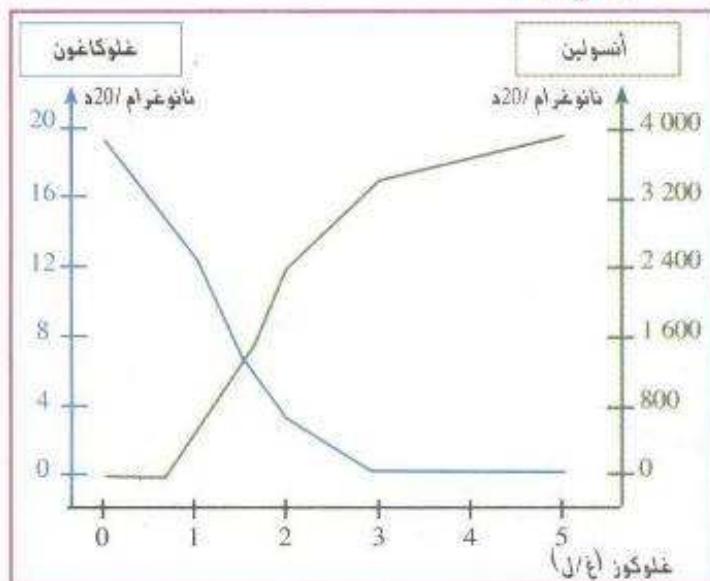
- التعرف على تأثير الصيام الطويل على كمية السكر في الدم.
- إبراز عناصر الجهاز المنظم للقصور السكري.

#### 1 - تحليل نتائج معايرة نسبة السكر في الدم عند شخص صائم.



الوثيقة 1: نتائج معايرة نسبة السكر في الدم عند شخص صائم.

#### 2 - العناصر المتدخلة في تنظيم نسبة السكر في الدم.



تم عزل بنكرياس حيوان ثديي وحضنه في محليل مختلفة التراكيز من الغلوكوز، قياس كمية الأنسولين والغلوكاغون المحررة من طرف الخلايا البنكرياسية في كل محلول أعطي النتائج الممثلة في الوثيقة المقابلة:

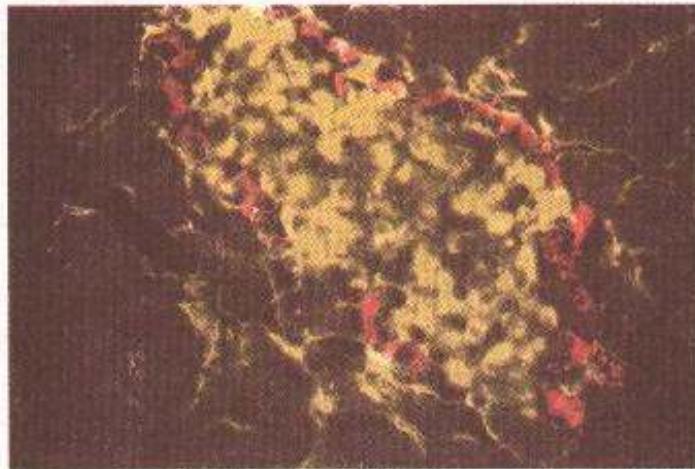
الوثيقة 2: تغيرات إفراز الأنسولين والغلوكاغون بدلالة تركيز الغلوكوز

### 3 - مقر إنتاج الغلوكاغون:

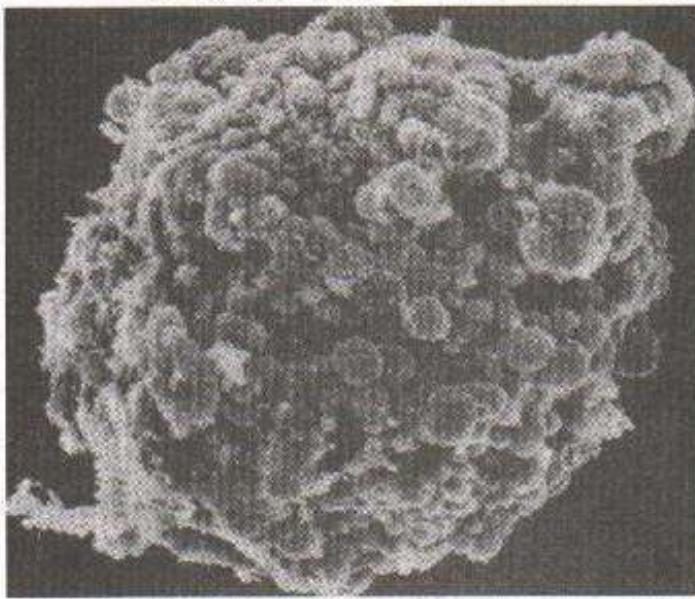
يؤدي الحقن المتكرر للمركب دي إيشيل ثيوكاربامات (Diethyl-Thiocarbamate) إلى تخرّب الخلايا  $\alpha$  لجزر لانجرهانس وانخفاض غير عادي في نسبة السكر في الدم.

- المشاهدة العجمية للخلايا الهرمونية لجزر لانجرهانس.

تسمح تقنية التلوين المسممة بالتألق المناعي بتحديد جزيئة معينة في الأنسجة وذلك بوضعها في وسط يحتوي على أجسام مضادة يمكنها أن تتحدد نوعياً مع هذه الجزيئه؛ لتحديد موقع هذه الأجسام المضادة تقوم بوسملها بواسطة صباغ مفلور يتالق عند إضاءته بشدة كافية، في هذه الحالة تم استعمال نوعين من الأجسام المضادة: أجسام مضادة ضد أنسولين موسومة بصباغ أخضر وأجسام مضادة ضد غلوكاغون موسومة بالأحمر.



الوثيقة<sup>3</sup>: صورة لنوعين من الخلايا الهرمونية لجزر لانجرهانس.



الوثيقة<sup>4</sup>: صورة لجزيره لانجرهانس لفأر ملاحظة بالمجهر الإلكتروني الكاين.

#### المصطلحات العلمية

**الغلوكاغون**: هرمون يعمل على رفع نسبة السكر في الدم.

**أجسام مضادة**: بروتين يصنعه الجسم يعمل على تعديل الجسم الغريب.

#### استكمال الوثائق

الوثيقة<sup>1</sup>: حلل الوثيقة. ماذا تستنتج؟

الوثيقة<sup>2</sup>: حلل وفسر نتائج المنهجيين ماذا تستنتج؟

الوثيقة<sup>4</sup>: حدد مقر تركيب الغلوكاغون؟

أنجز رسمًا تخطيطيًا تفسيرًا توضح فيه تموير الخلايا  $\alpha$  بالنسبة للخلايا  $\beta$ .

بالمقارنة مع المخطط العام لجهاز ذاتي التنظيم ضع مخططًا لعناصر جهاز التنظيم في حالة القصور السكري.

## عمل الغلوكاغون

بيّنت الدراسات المتعلّقة بتنظيم التحلّون من طرف البنكرياس أنّ هذا الأخير يفرز هرمون الغلوكاغون الذي يعمل على رفع نسبة السكر في الدم (هرمون الإفراط السكري).

**فما هي آلية عمل الغلوكاغون؟ وما هو العضو المستهدف؟**

### المطلوب

- إظهار كيفية تأثير الغلوكاغون على العضو المستهدف؟

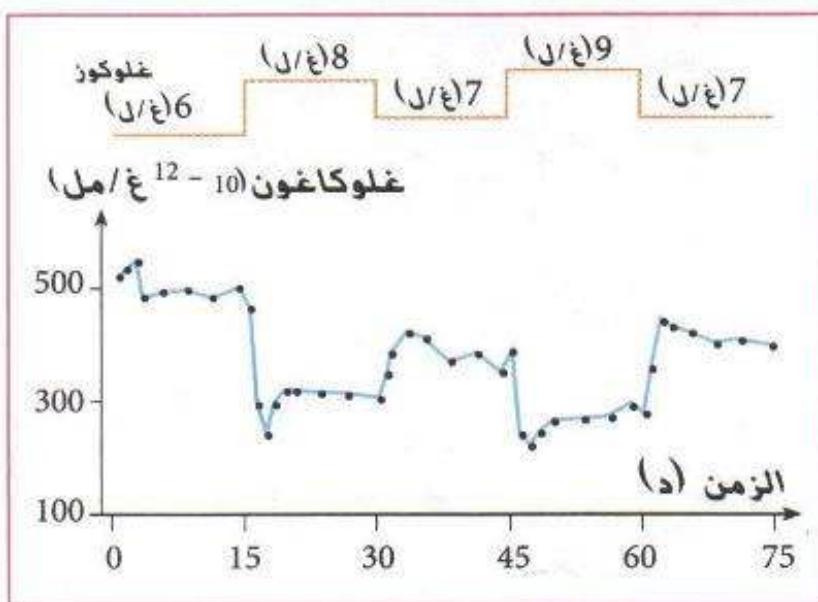
#### 1 - إظهار دور الكبد في القصور السكري:

أ- معايرة نسبة السكر في الدم الوارد إلى الكبد والصادر عنه في حالة صيام قصير:  
تمت معايرة نسبة السكر في الوريد البابي والأوردة فوق الكبدية بعد فترة صيام قصيرة فتحصلنا على النتائج الموجّلة:

التحلوون (غ/ل)		بعد فترة صيام قصيرة
في الأوردة فوق الكبدية	في الوريد البابي الكبدي	
1.05-0.95	0.8	

الوثيقة 1: معايرة الغلوكوز في الدم الوارد إلى الكبد والصادر عنه.

إظهار تأثير تركيز الغلوكوز على إفراز الغلوكاغون.



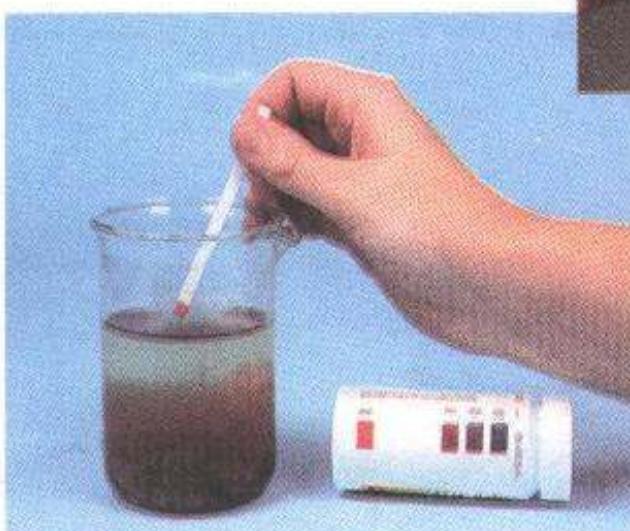
نجري تجربة على بنكرياس معزول لكلب حيث تم تعويض الدورة الدموية بحقن سائل فيزيولوجي يحافظ على حياة الخلايا المعشكالية، ونغير من تركيز الغلوكوز في هذا السائل، النتائج المحصل عليها مدونة في الم joshi المقابل.

الوثيقة 2: إظهار تأثير تركيز الغلوكوز على إفراز الغلوكاغون.

### بطاقة تقنية

- 1 - ضع 20 غ من الكبد الطازج في إناء ثم أغسله جيدا بالماء لإزالة أثر الدم.
- 2 - اقطعه إلى مكعبات صغيرة.

- 3 - ضع هذه الأخيرة في بيسير يحتوي على ما مقطر ثم حرك الإناء قليلا. أغمض شريط الكشف على الغلوکوز في هذا الإناء (الاختبار أ).



4 - ضع قطع الكبد في مصفاة واغسلها تحت الحنفية لمدة 5 دقائق مع تحريكها من حين لآخر.

5 - ضع القطع مرة أخرى في بيسير آخر يحتوي على ما مقطر ثم أنجز اختبارا جديدا للكشف عن الغلوکوز (الاختبار ب).

6 - اترك قطع الكبد في حرارة المخبر لمدة نصف ساعة ثم أعد آخر اختبار (الاختبار ج).

### النتائج:

الاختبار - أ

الاختبار - ب

الاختبار - ج



الوثيقة 3: إظهار تحويل الغلوکوز من طرف الكبد.

### استنتاج الواقع

**الوثيقة 1:** ما هي المعلومة التي يمكن استخلاصها من تحليل نتائج الجدول ؟

**الوثيقة 2:** ادرس تغيرات تركيز الغلوکاغون بدلالة التحلون. علل فكرة أن الخلايا  $\alpha$  لجزر لنجرهانس تلعب دور لواقط ومنفذات للقصور السكري.

**الوثيقة 3:** علل التقنية التجريبية المستعملة: بين أهمية مختلف الاختبارات المنجزة.

## التنظيم الهرموني

يعتبر الغلوكوز مادة أيضية ضرورية لوظيفة الخلية حيث يتم امتصاصه على مستوى الأمعاء ثم ينقله الدم إلى كافة أنحاء الجسم

إن الحفاظ على تركيز نسبة السكر في الدم في حدود 1 غ/ل رغم التزويد الغذائي المتقطع والنشاط المتغير للعضوية، يعتمد على تنظيم المبادلات بين الدم والأعضاء. يتطلب هذا التنظيم تدخل رسائل هرمونية تؤمن العمل المنسق للأعضاء المتداخلة.

### النشاط 1 : نسبة السكر في الدم (التحلون):

يعتبر تركيز الغلوكوز في الدم أو التحلون عاملًا ثابتًا تتراوح قيمته في حدود 1 غ/ل ولكن يمكن لهذه القيمة أن تتذبذب أو تضطرب خلال اليوم في حدود قريبة من القيمة المرجعية:

بعد تناول وجبة غذائية، يؤدي الغلوكوز الناتج عن هضم الأغذية السكرية إلى ارتفاع التحلون حيث تصل قيمته إلى حدود 1.2 غ/ل أو قد تتعدي هذه القيمة بقليل.

### النشاط 2 : الداء السكري التجاري: تأثير السكريات على التحلون.

سمحت تجارب أجريت في القرن XIX على الحيوان بفهم مصدر داء السكري حيث بينت أن الاستئصال الكلي للمعثكلة يؤدي إلى ارتفاع نسبة السكر في الدم وظهور اضطرابات هضمية خطيرة، (تؤدي إلى الموت في حالة غياب العلاج) لذلك تعتبر المعثكلة غدة مزدوجة:

- غدة ذات إفراز خارجي حيث تفرز إنزيمات هاضمة في العفج.

- غدة ذات إفراز داخلي حيث تفرز في الدم هرمونات تعمل على تنظيم نسبة السكر في الدم.

### النشاط 3 : جهاز التنظيم الخاطي:

يتطلب الحفاظ على نسبة السكر في الدم في قيمتها المرجعية إلى تدخل آليات التنظيم الذاتي يتضمن جهاز التنظيم :

- جهازاً منظماً (système réglé) يتمثل في هذه الحالة في نسبة السكر في الدم التي يجب المحافظة عليها في قيمة مرجعية (1 غ/ل)، حيث يمكن لهذه الأخيرة أن تتغير بعد وجبة غذائية أو بعد فترة صيام.

- جهازاً منظماً (système réglant) يعمل على تنظيم الجهاز المنظم؛ يتكون من لوبيات حساسة للتغيرات العامل المدرسو (نسبة السكر في الدم) مقارنة مع القيمة المرجعية.

- جهاز اتصال ينقل الرسالة الهرمونية في الدم.

- منفذًا أو منفذات وهي الأعضاء التي تغير من نشاطها استجابة لهذه الرسائل الهرمونية حيث تؤثر مباشرة على العامل المدرسو فتعمل على تنظيمه بهدف التصدي للإضطرابات.

#### النشاط 4: هرمون القصور السكري: الأنسولين

بيّنت الدراسات أن سبب داء السكري راجع إلى حدوث خلل في إفراز البنكرياس للأنسولين الذي يعمل على تنظيم نسبة السكر في الدم.

يتكون نسيج المعنكولة من نوعين من الخلايا: خلايا عنقودية تمثل معظم نسيج البنكرياس وخلايا متجمعة على شكل جزر مبعثرة داخل نسيج البنكرياس (تدعى جزر لنجرهانس).

تحتوي جزر لنجرهانس على نوعين من الخلايا:

- خلايا محيطية كبيرة الحجم تدعى الخلايا ألفا.

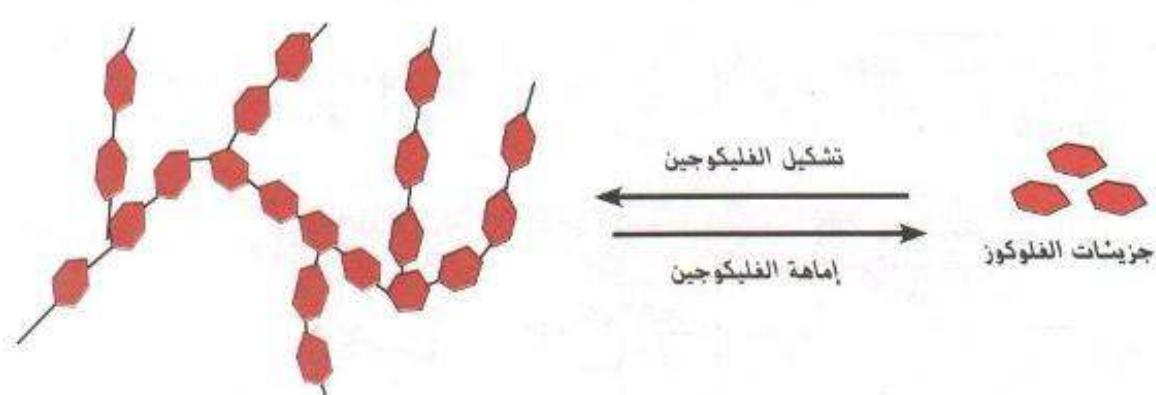
- خلايا مركبة صغيرة الحجم تدعى الخلايا بيتا بـ.

تفرز الخلايا بيتا بـ هرمون الأنسولين الذي يعمل على خفض نسبة السكر في الدم.

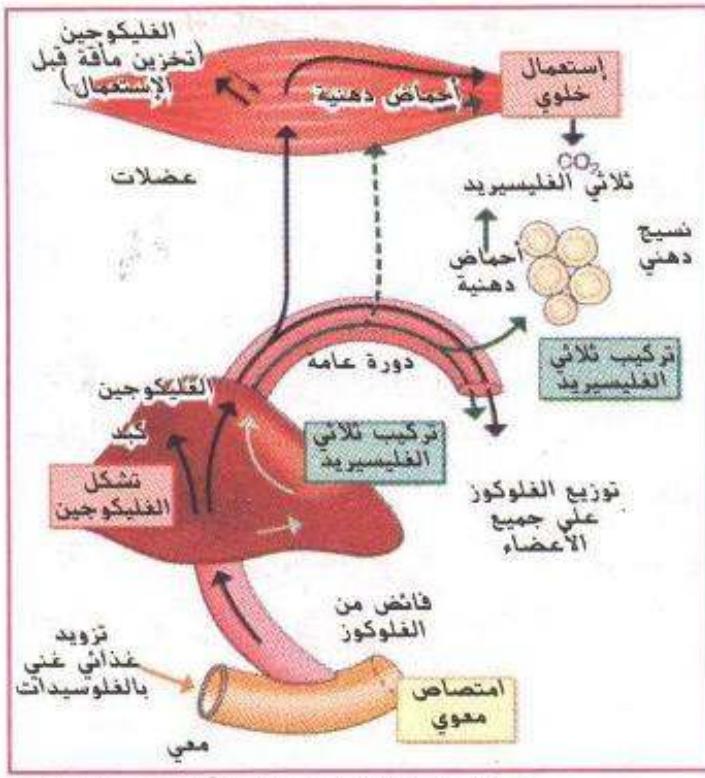
تعتبر الخلايا بـ بـ مستقبلات حساسة للتغيرات الثابت الكيميائي من جهة و مولدة للاستجابة المتكيفة من جهة أخرى.

#### النشاط 5: عمل الأنسولين.

سمحت التجارب التاريخية التي أجرتها كلود برنارد عام 1855 م بتحديد الدور الأساسي للكبد في مراقبته المستمرة للغلوکوز الذي يدخل في الدورة الدموية العامة، حيث يستقبل هذا العضو الدم الصادر عن المعي. إذا كانت نسبة السكر في الدم الوارد إلى الكبد أكبر من القيمة المرجعية (كما هو الحال إثر تناول وجبة غذائية)، فإن الكبد يخزن الفائض من الغلوکوز حيث تعمل خلاياه على بلمرة الغلوکوز إلى غليکوجين كما يلي:



قطعة من جزءة الغليکوجين



رسو تخطيطي يوضح المبادلات بين الدم والأعضاء بعد وجبة غذائية

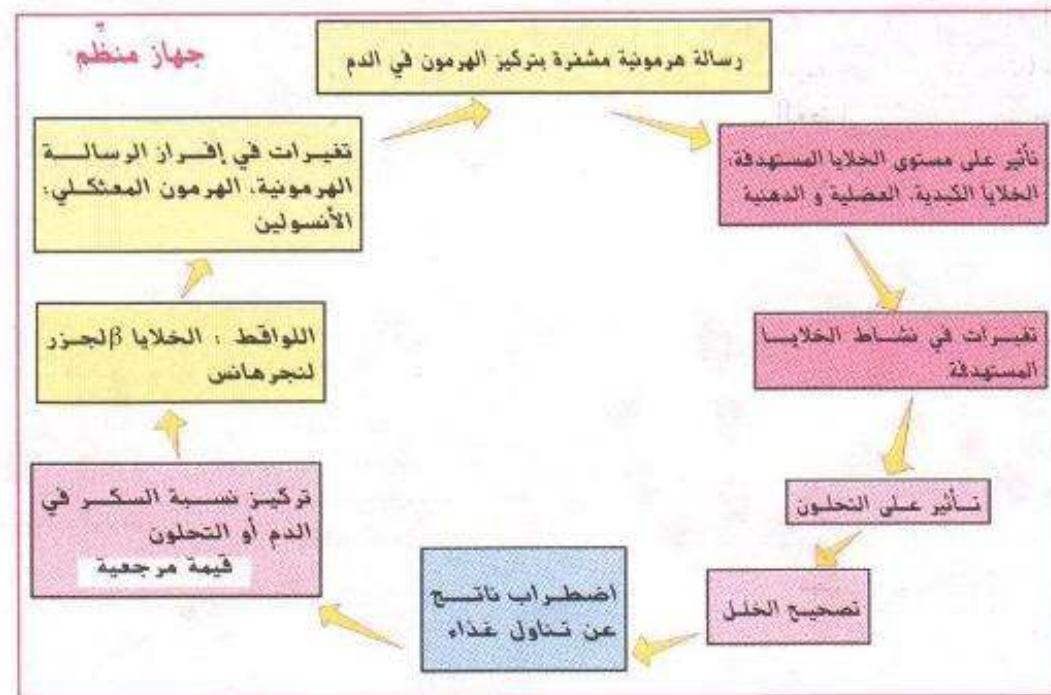
تكون نسبة السكر في الدم الصادر عن الكبد حينئذ عادبة تقريبا.

إن قدرة الكبد على تخزين الغلوكوز محدودة نسبياً حوالي 100 غ من الغليكوجين.

- يمكن للعضلات أيضاً أن تخزن الغلوكوز الساري في الدم على هيئة غликوجين حيث يمثل هذا المخزون حوالي 1% من الكتلة العضلية.

- أما النسيج الدهني فإنه قادر على تحويل الغلوكوز إلى دهون وذلك بتخزنه على شكل شحوم.

تعمل كل هذه الآليات على التصدی للإفراط السكري كما هو الحال بعد تناول وجبة غذائية.

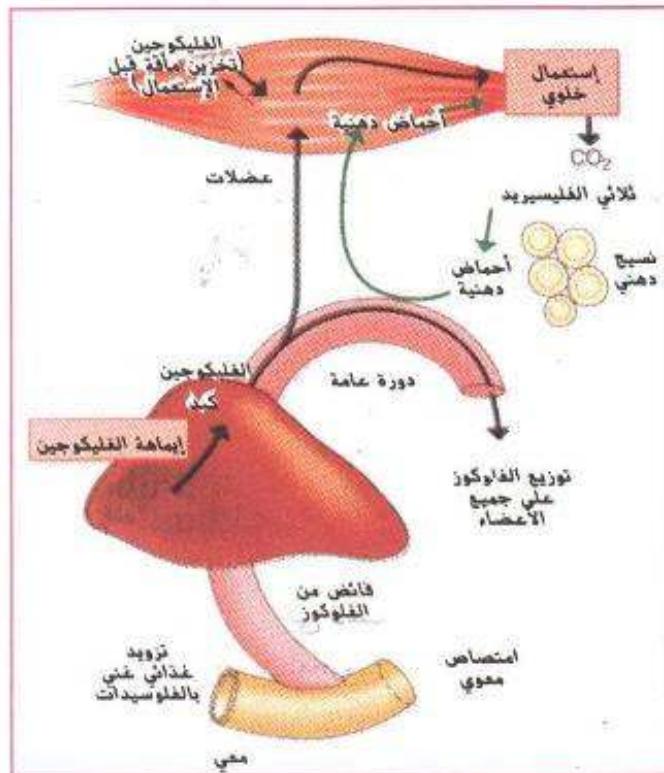


مخطط تفصيلي لحلقة تنظيم في حالة الإفراط السكري

#### النشاط 6: الجهاز المنظم للقصور السكري.

تبقي نسبة السكر في الدم قريبة من القيمة المرجعية رغم غياب التغذية و ذلك لوجود جهاز التنظيم الذاتي حيث تعمل الخلايا  $\alpha$  على إفراز هرمون الغلوكاغون.

## النشاط 7: عمل الغلوكاغون



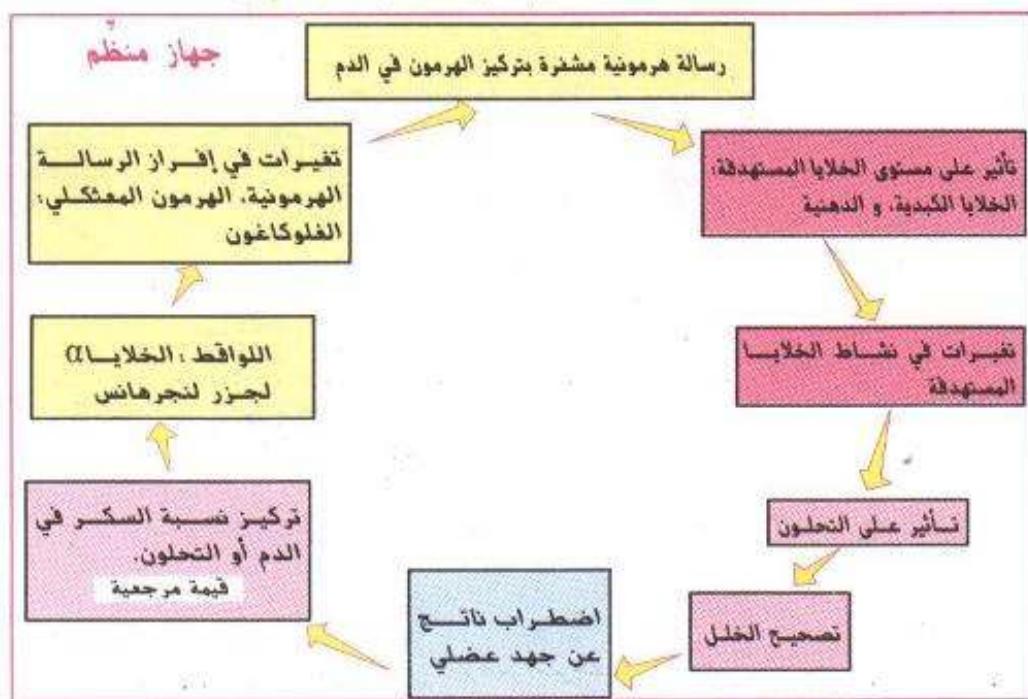
رسم نخططي يوضح المبادلات بين الدم والأعضاء بعد صيام

إن كمية الغلوكوز المستهلكة من طرف العضوية تكون معتبرة مقارنة مع الكمية الموجودة في السوائل بين الخلوية. ففي فترة الصيام يجب استرجاع الغلوكوز من المخزونات.

- المخزون العضلي : يعتبر هذا المخزون «مذخرات خاصة» بالعضلات فقط لأن الخلايا العضلية لا تستطيع أن تعيد الغلوكوز الذي امتصته إلى الدم.
- إن الكبد هو العضو الوحيد الذي يمكنه أن يعيد إلى الدم الغلوكوز وذلك بإمامة جزء من مذخرات الغلوكاجين وبالتالي فإن خلال فترة الصيام تكون نسبة السكر في الدم الوارد إلى الكبد أقل من 1 غ/ل وتكون عادية في الدم الصادر عنه.

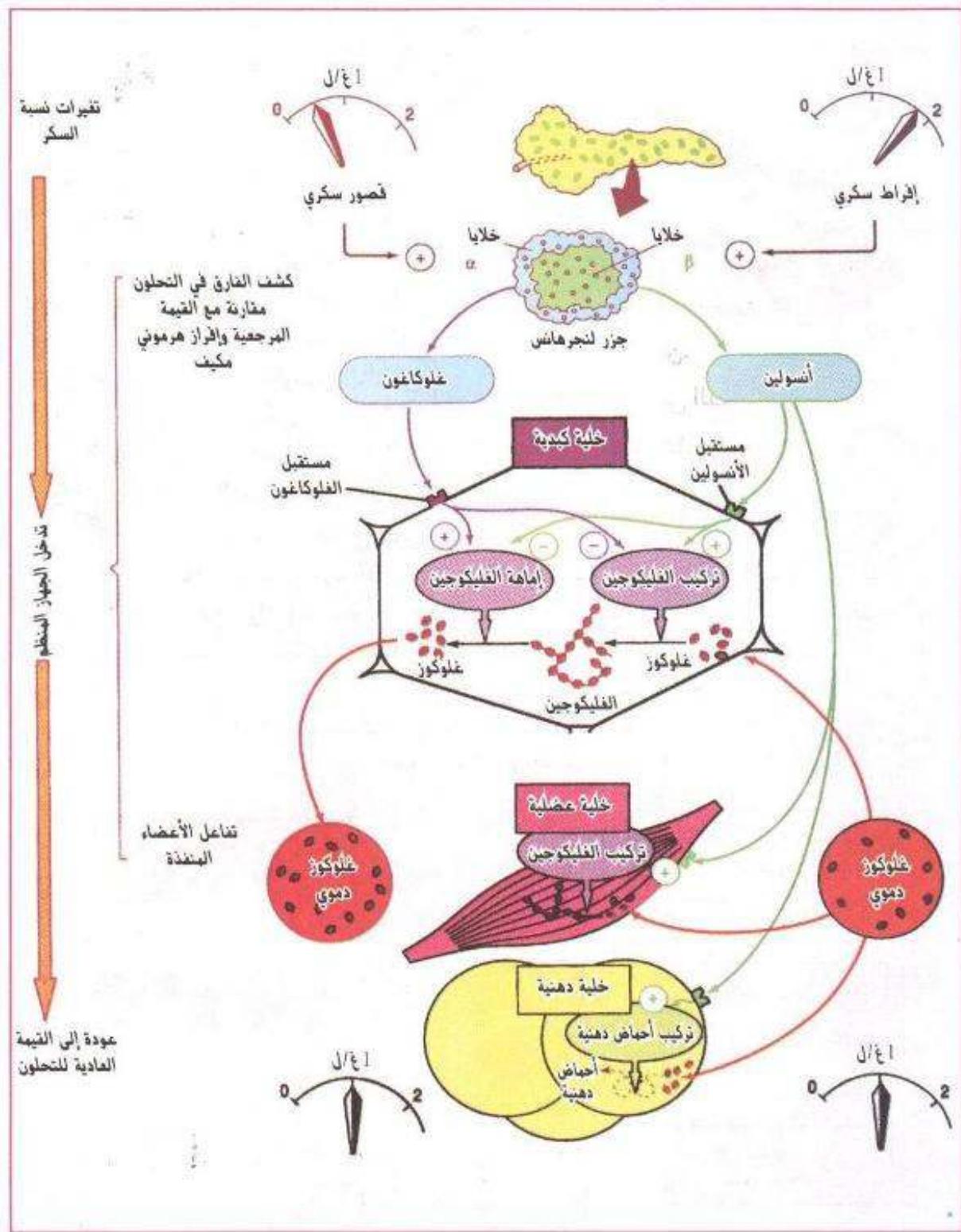
تكون كمية المخزون الكبدي من الغلوكاجين محدداً، وبالتالي تستنفذ بسرعة، إلا أن الكبد يتميز بخاصية مهمة: بإمكانه أن ينتج الغلوكوز انطلاقاً من مواد أخرى كالأحماض الأمينية (الناتجة عن البروتينات)، الدسم (الناتجة عن المذخرات الشحومية)، حمض اللبني (الناتج عن النشاط العضلي) بالإضافة إلى ذلك.

- وهكذا يمكن الحفاظ على نسبة السكر في الدم رغم الصيام المطول، في حدود القيمة المرجعية.



مخطط تحصيلي لحلقة تنظيم في حالة القصور السكري

## تنظيم التحلوه



**١ - حرف الممطئ المثلثة :**

التحلون، إفراط سكري، المعثكلة، الأنسولين، الغلوكاجون، جزر لانجرهانس، الغليكوجين، نسيج دهني، هرمون، جهاز التنظيم الذاتي.

**٢ - صحيح أو خطأ :**

ما هي العبارات الصحيحة وصحح الخاطئة:

- أ - عند شخص غير مصاب بداء السكري التحلون تحتفظ بقيمة ثابتة.
- ب - الكبد غير قادر على تخزين الغلوكوز على شكل غليكوجين.
- ج - عند الضرورة الكبد والعضلات قادرة على تحرير الغلوكوز في الدم.
- د - الخلايا  $\alpha$  لجزر لانجرهانس قادرة على التعرف مباشرة على تغيرات التحلون وتكتيف إفرازاتها من الأنسولين على هذه التغيرات.

**٣ - أجب بالختام :**

- ١ - ما هي القيمة العادلة للتحلون؟
- ب - تكون إماهة الغليكوجين معتبرة عند الصباح أو بعد الغداء؟
- ج - ما هو تأثير الإفراط السكري على إفراز الأنسولين؟
- د - ما هو تأثير الأنسولين على التحلون؟

## التمرين ١

ظهور الغلوكوز في البول عند استئصال المغذكة.  
نجرع شخصين محلولاً سكريًا، أحدهما سليم والثاني مصاب بالداء السكري، ثم نتبع تطور كمية السكر في الدم والبول لكليهما ولمدة خمس ساعات.

ندون النتائج المحصل عليها في الجدول التالي :

الزمن بالدقائق											
270	240	210	180	150	120	90	60	30	0	نسبة سكر العنب في الدم: غ/ل	نسبة سكر العنب في البول: غ/ل
1	1	1	1	1	1	1.25	1.5	1.25	1	نسبة سكر العنب في الدم: غ/ل	نسبة سكر العنب في البول: غ/ل
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	نسبة سكر العنب في الدم: غ/ل	نسبة سكر العنب في البول: غ/ل
1.5	1.5	1.7	1.9	2.2	2.4	2.5	2.4	1.8	1.5	نسبة سكر العنب في الدم: غ/ل	نسبة سكر العنب في البول: غ/ل
0	0	0	1	5.2	6.2	7	6	0	0	نسبة سكر العنب في الدم: غ/ل	نسبة سكر العنب في البول: غ/ل

- أ - ارسم منحنيات تغيرات نسبة سكر العنب في كل من الدم، والبول بالنسبة للشخصين (السليم والمصاب).
- ب - حل هذه المنحنيات وقارن بينهما.
- ج - استخلص دور الكلية في تنظيم نسبة السكر.

## التمرين ٢

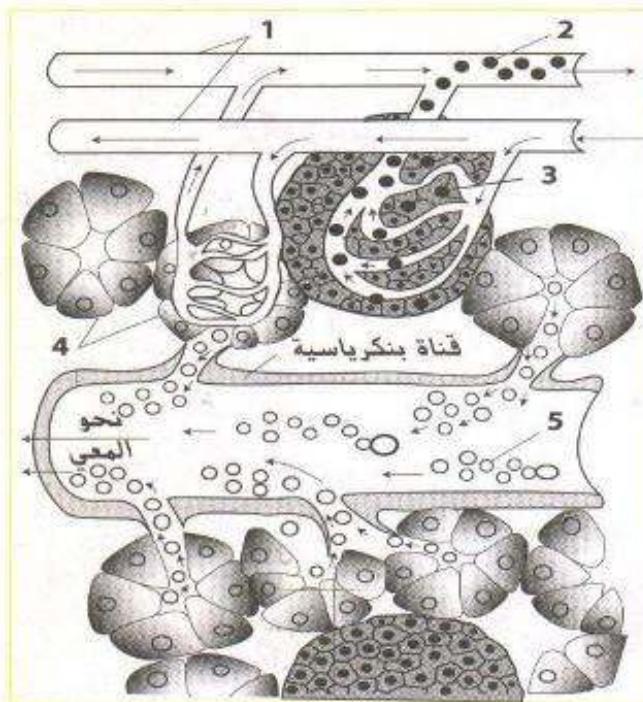
نأخذ قطرة من دم شخص صائم في لحظة زéro لتحديد نسبة السكر في دمه بعدها ابتلع 50 غ من الغلوكوز.

تمت قياسات جديدة للتحلون بعد 10، 30، 60 و 90 دقيقة، النتائج المحصل عليها مدونة في الجدول الموالي:

الزمن بالدقائق					
نسبة الغلوكوز في الدم: غ/ل					
90	60	30	10	0	
0.90	1.00	1.15	1.24	0.90	

- ١ - حل هذه النتائج وفسر لماذا نقول أن هناك تنظيم نسبة السكر في الدم (التحلون).
- ٢ - إذا علمت أن عضوية إنسان تحتوي بالتقريب على 5L من الدم و15L من الماء.
- نظرياً ما هي نسبة الغلوكوز في الدم بعد وقت قصير من ابتلاع الغلوكوز؟

## التمرين ٣



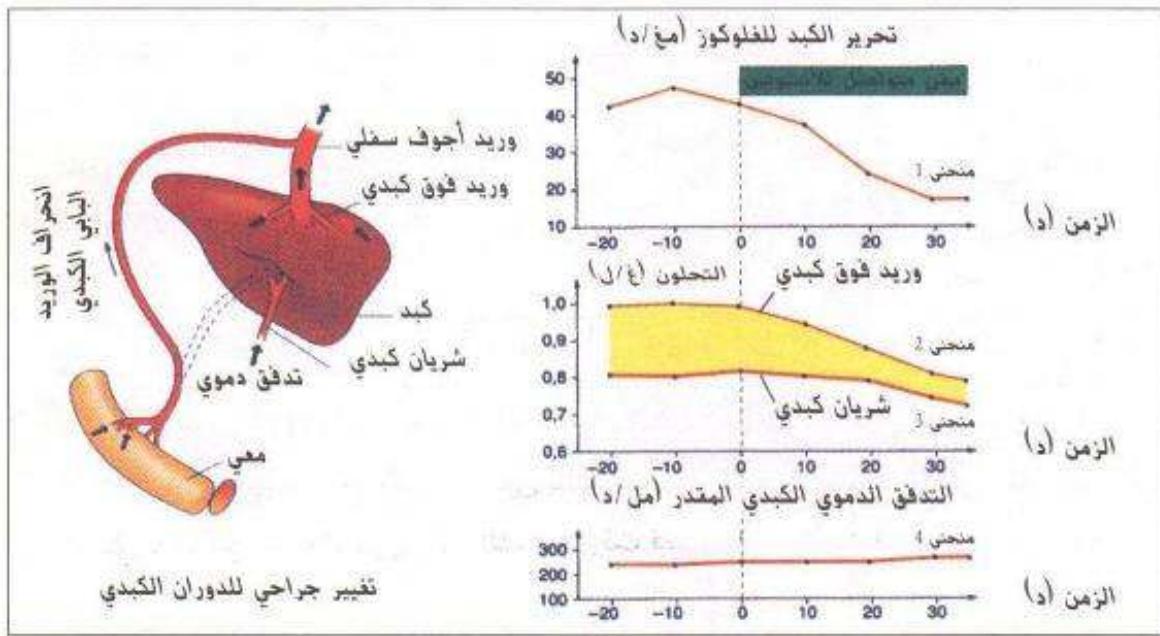
## التمرين ٤

تمثل الوثيقة المقابلة مقطعاً على مستوى المعشلقة.

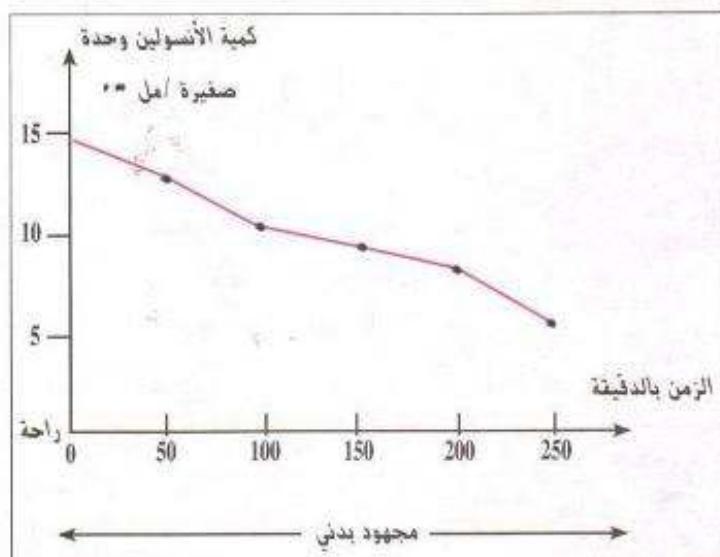
- أ - تعرف على البيانات الممثلة بالأرقام.
- ب - باستعمال الوثيقة، فسر لماذا تعتبر المعشلقة في نفس الوقت غدة مختلطة (ذات إفراز داخلي وخارجي).

تمت دراسة إنتاج الغلوكوز الكبدي عند ثمانية كلاب خضعت إلى حقن الأنسولين ( $0.14 \text{ و/كلغ/سا}$ ) مع العلم أن هذه الكلاب تعرضت سابقاً إلى عملية جراحية تم خلالها وصل الوريد فوق الكبدي مباشرة مع الوريد الأجوف السفلي (كما هو مبين في الرسم) : لا يصل الدم إلا عن طريق الشريان الكبدي ويرجع عن طريق الأوردة فوق الكبدية. نقى التحلون في الشريان الكبدي وفي إحدى الأوردة فوق الكبدية ويمكن من جهة أخرى تقدير المعدل الدموي حموي الذي يعبر الكبد وبالتالي يمكن حساب كمية الغلوكوز التي تدخل أو تخرج من الكبد. توافق النتائج الممثلة قيم المتوسطة المحصل عليها عند الكلاب الثمانية.

- استعمل المنحنيات ٢، ٣ و ٤ لتفسير تطور إنتاج الكبد للغلوكوز (المنحنى ١).
- ما الذي تبيّنه هذه الدراسة فيما يخص معرفة تأثير الأنسولين؟



## التجربة 5



تمت معايرة كمية الأنسولين المفرزة في بلازما دم شخص خلال مجهد بدني معتدل بعد فترة راحة وبدون تناول غلوكوز، تحصل على الوثيقة.

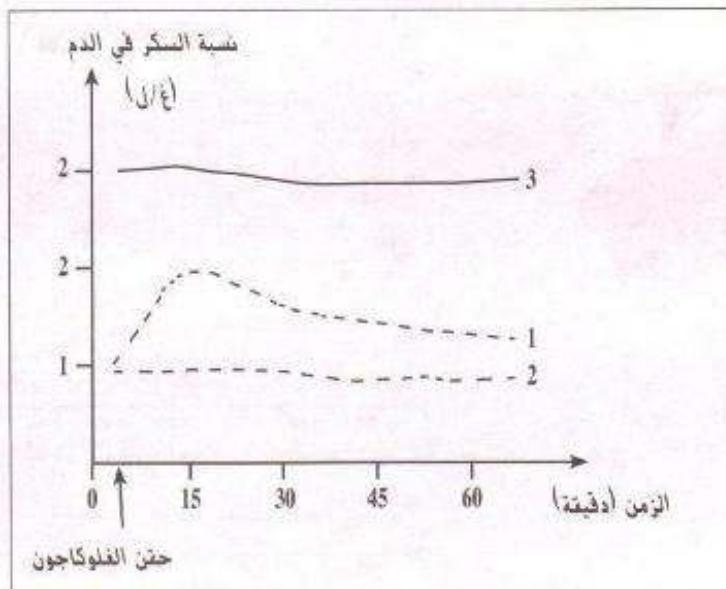
- ما هو مصدر الأنسولين؟
- حلل الوثيقة.
- كيف يؤثر النشاط البدني على إفراز الأنسولين؟

## التجربة 6

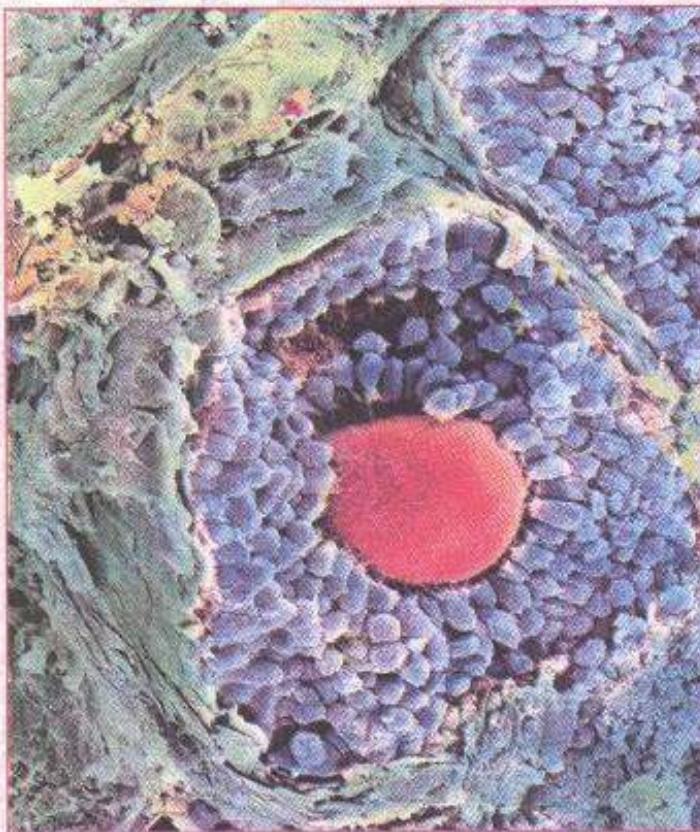
قصد دراسة تأثير الغلوکاجون على نسبة السكر في الدم أجريت عدة تجارب على كلب عادي (1) وكلب حرّم من الطعام منذ 4 أيام (2) وكلب متزوج المعشكلة (3).

تمثل الوثيقة نتائج هذه التجارب.

- اشرح تأثير الغلوکاغون على نسبة السكر في الدم.
- ما هي الخلايا المستهدفة؟
- بأي آلية يؤثر الغلوکاغون؟



## التنسيق، الحصبي الهرموني



تتطلب وظيفة الأجهزة التناسلية الذكرية والأنثوية وجود إتصال، من جهة بين مختلف الأعضاء، المكونة لهذه الأجهزة (الغدد التناسلية، المغاری التناسلية والغدد الملتحقة) ومن جهة أخرى بين هذه الأخيرة والجهاز العصبي.

### وضعيات التعلم:

- معرفة مصدر الهرمونات الجنسية وكيفية تأثيرها خلال دورة جنسية.
- تحديد طبيعة المراقبة الممارسة على المبيضين.
- فهم آلية العمل الدوري للمبيضين والرحم.

### مخطط الوحدة:

- المراقبة تحت السريرية والنخامية للإفرازات المبيضية.
- التنظيم الكمي للهرمونات المبيضية: المراقبة الرجعية.
- الحصيلة المعرفية.
- التمارين.

## المراقبة تحت السريرية والنخامية للإفرازات المبيضة

يخضع عمل المبيضين والخصيتيين إلى مراقبة هرمونية آتية من المنطقة تحت السريرية والنخامية. تكون آليات المراقبة عند إناث الثدييات أكثر تعقيداً مما هي عليه عند الذكور حيث تتغير الإفرازات باستمرار وبالتالي لا تكون ثابتة.

**فما هي المعلومات التي يقدمها تسجيل هذه التغيرات خلال الدورات الجنسية؟**

### المطلوب

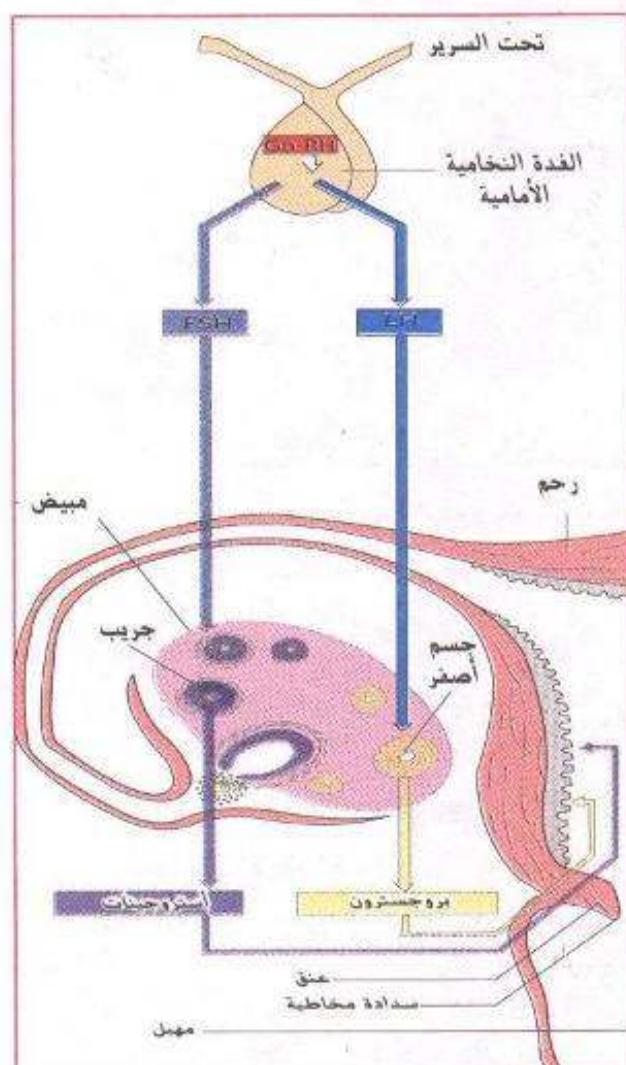
- التعرف على تطور الجريبات التي تحتوي على العروس الأنثوي.
- استخراج توازن الإفرازات الهرمونية المبيضية والنخامية خلال الدورة الجنسية.
- إظهار العلاقة بين مختلف الدورات.

### 1 - إظهار العلاقة الوظيفية بين تطور الجريبات ونشاط الغدتين تحت السريرية والنخامية

#### وثائق

تحتوي المبيض عند الولادة على حوالي مليون خلية بيضية متواجدة ضمن جريبات ابتدائية وأولية.

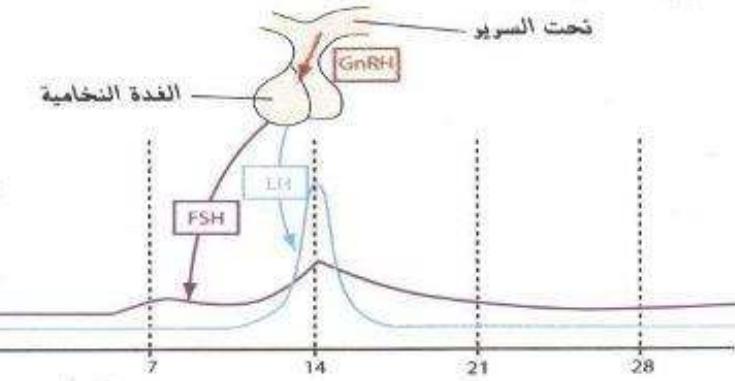
عند البلوغ ينمو عددها (حوالي أربعة آلاف جريب) بطريقة عفوية إلى مراحل أخرى من الجريبات، حيث يضم عدد كبير منها أما الأخرى فتنمو وتتطور تحت تأثير هرمونات تفرزها الغدة النخامية.



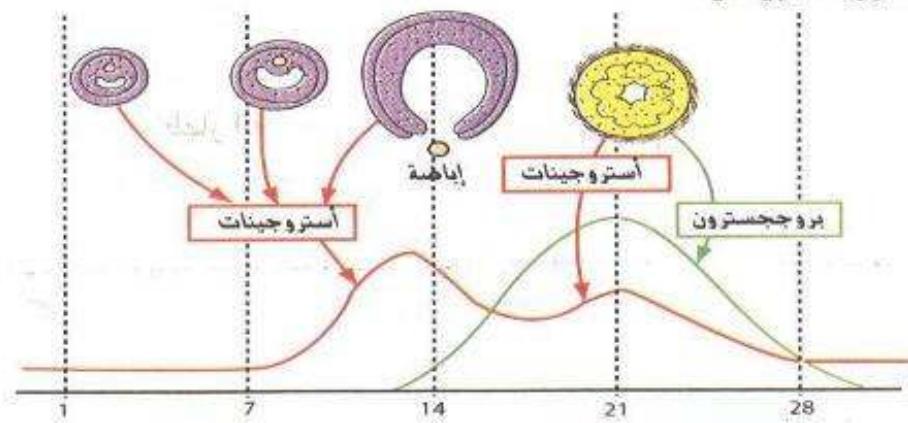
الوثيقة 1: رسم تخطيطي وظيفي يبين  
العلاقة الوظيفية بين تطور الجريبات  
ونشاط الغدتين تحت السريرية والنخامية.

## 2- إظهار توقف الإفرازات الهرمونية الأنثوية خلال الدورة الجنسية.

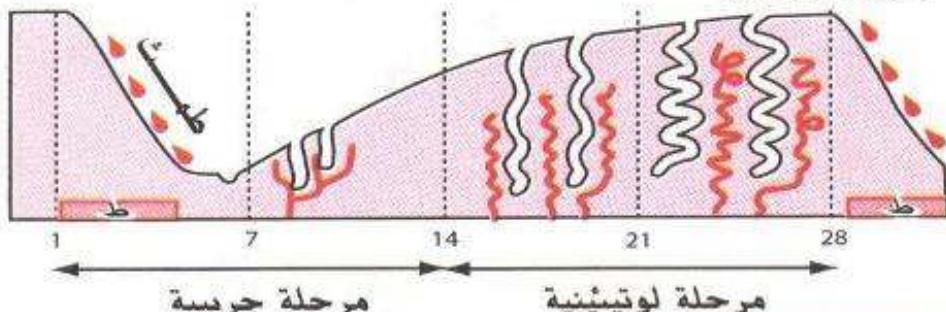
• الدورة الهرمونية للمعقد تحت السريوي النخامي



• الدورة المبيضية



• الدورة الرحمية



الوثيقة 2: إظهار توقف الإفرازات الهرمونية الأنثوية خلال الدورة الجنسية.

### المصطلحات العلمية

**أوستروجينات** : هرمون تنتجه الطبقة الداخلية للجريبات.

**بروجسترون** : هرمون ينتجه الجسم الأصفر، يؤثر على بطانة الرحم.

**الإباضة** : تحدث في اليوم الرابع عشر (14) يتم خلالها تحرر البويضة من الجريب والمبيضن.

### استكمال المفهوم

**الوثيقة 1:** ما هي الظواهر المميزة للمرحلة الجريبية من جهة والمرحلة اللوتينية من جهة أخرى؟ علل أسماء هاتين المراحلتين.

- لماذا يتم إفراز البروجسترون بعد الإباضة فقط.

- ما هي العلاقات الموجودة بين تطور الجريبات وتغيرات نسبة الهرمونات المبيضية في الدم خلال الدورة.

- علل المصطلح التالي : المبايض تحكم في الدورة الرحمية.

**الوثيقة 2 :** ما هي العلاقة الموجودة بين إفراز كل من الهرمونات النخامية والهرمونات المبيضية في لحظة الإباضة وفي بداية الدورة.

## التنظيم الكمي للهرمونات المبيضة: المراقبة الرجعية

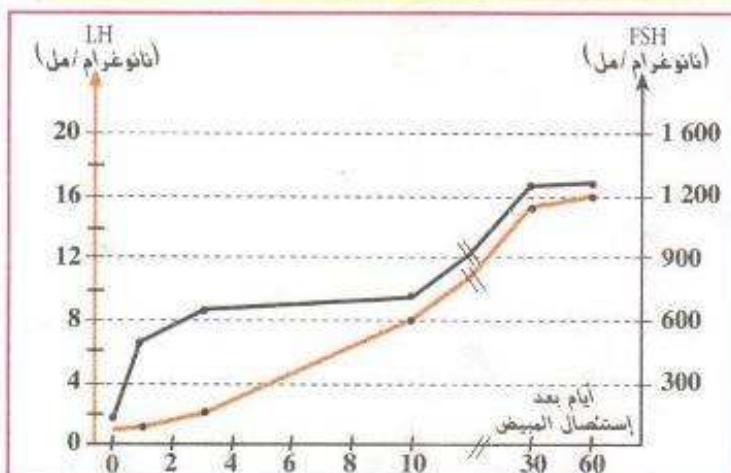
يتم إثارة الغدد التناسلية الأنثوية (المبيضان) من طرف الهرمونات التي تفرزها الغدد النخامية، تعمل هذه الأخيرة بدورها تحت تأثير المراقبة تحت السريرية.

يتطلب ذلك إثارة المعقد تحت السريري - النخامي باستمرار حيث يغير من وظيفته حسب تغيرات نسبة الهرمونات الأنثوية في الدم مقارنة مع قيمتها المرجعية، مما يدل على وجود مراقبة رجعية.

**كيف تتم المراقبة الرجعية؟**

### المطلوب

استخراج مفهوم المراقبة الرجعية.



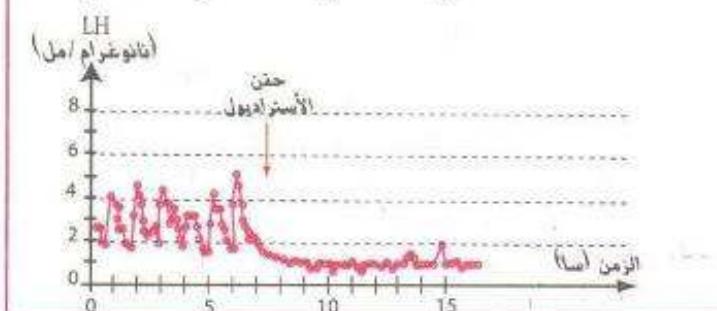
الوثيقة 1: تتابع استئصال المبيضين على الإفرازات تحت السريرية النخامية عند أنثى العزباء.

**1 - تحليل عوائق استئصال المبيض على الإفرازات تحت السريرية النخامية:**



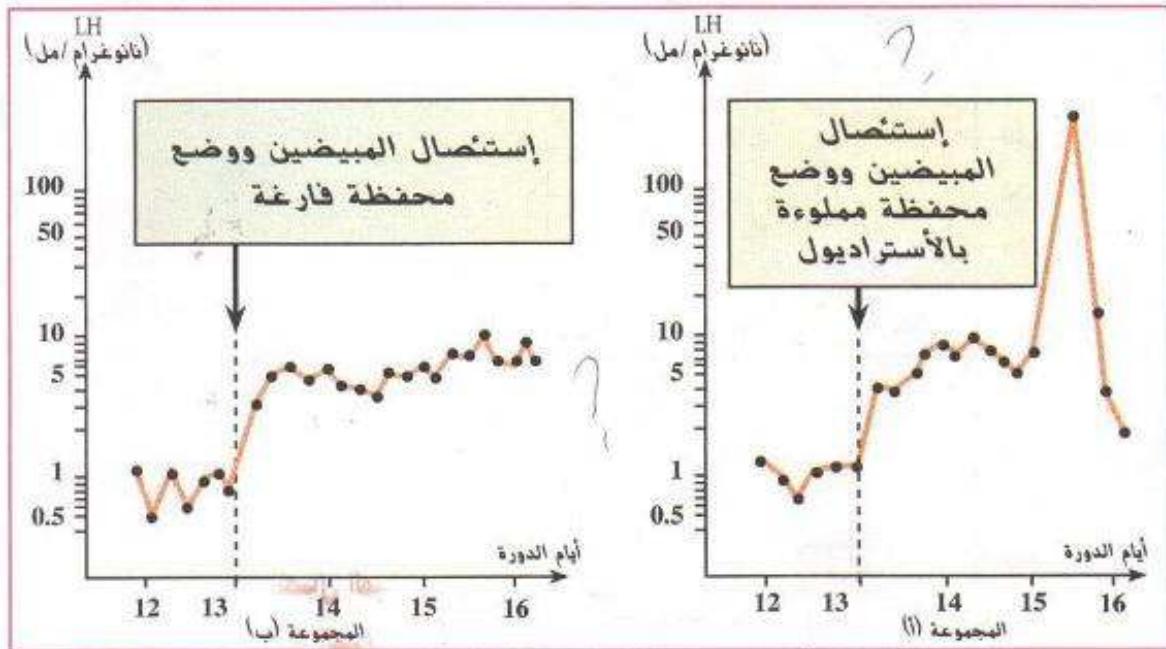
**2 - إظهار تأثير حقن الهرمونات المبيضة على الإفرازات تحت السريرية والنخامية:**

**a - على كائن سليم :**



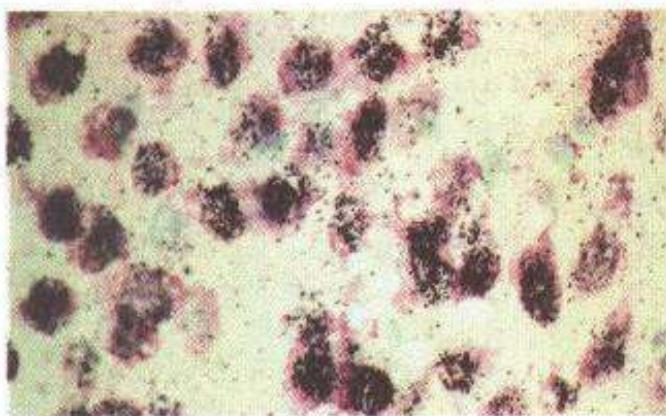
الوثيقة 2: تأثير حقن الأستراديو على الإفرازات تحت السريرية - النخامية.

**بـ- على كائن مستصل المبيضين:**



الوثيقة 3: تأثير حقن الأستراديل على الإفرازات التخامية عند فححة مستصلة المبيضين.

**3 - ملاحظة التصوير الإشعاعي الذاتي للمنطقة تحت السريرية:**



الوثيقة 4: إظهار مستقبلات الأستراديل على مستوى الغدة تحت السريرية

تجربة : حقن مادة الأستراديل المشع (أستراديل موسوم بالتربيتيم)  
عند فأرة مستصلة المبيضين  
منذ عدة أيام ثم نجز مقاطع على  
مستوى المنطقة تحت السريرية  
بعد تضحية الفأر.

تبين الملاحظة المجهرية وجود نقاط  
سوداء في بعض الخلايا فقط.

**استئصال الوثائق**

**الوثيقة 1:** - حلل النتائج المحصل عليها.

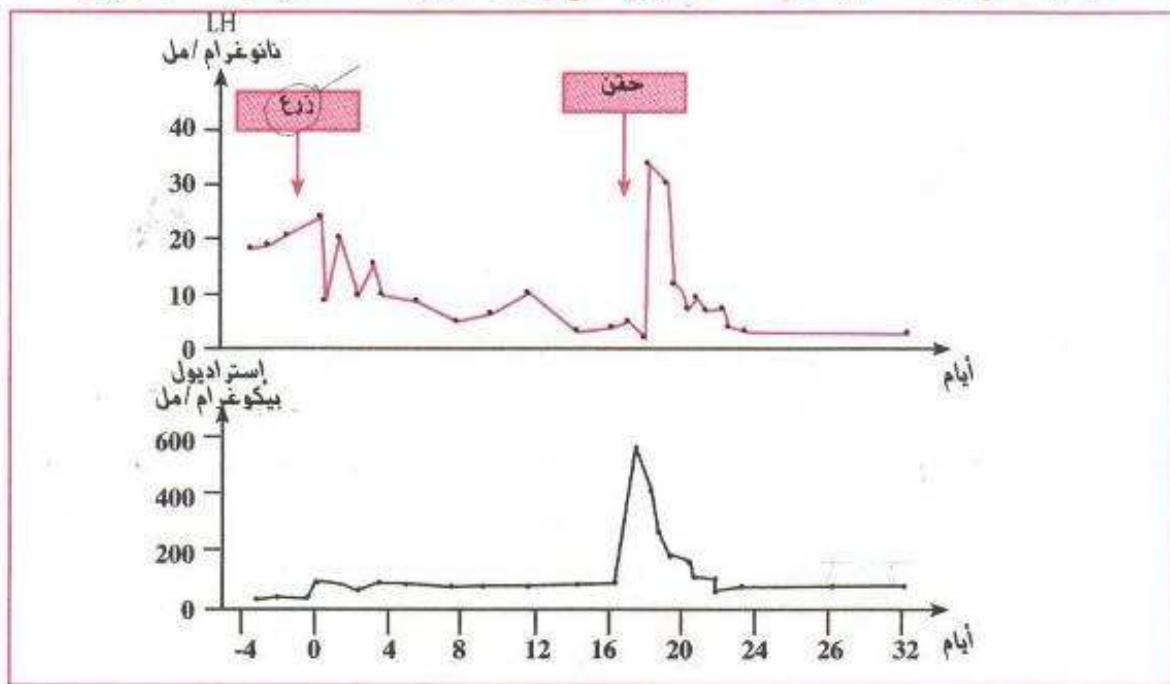
**الوثيقة 2 - 3:** - بين العلاقة الموجودة بين نتائج الوثيقة 1 ، 2 و 3. ما هو نوع المراقبة الرجعية التي تم إظهارها ؟

**الوثيقة 4:** - ماذا يمكن استنتاجه فيما يخص النتائج التجريبية المحصل عليها ؟

- هل هذا يبين أن الأستراديل يؤثر على البنية الملاحظة ؟

- ماهي العلاقة التي يمكنك استخلاصها من نتائج الوثيقة 2 والوثيقة 4 ؟

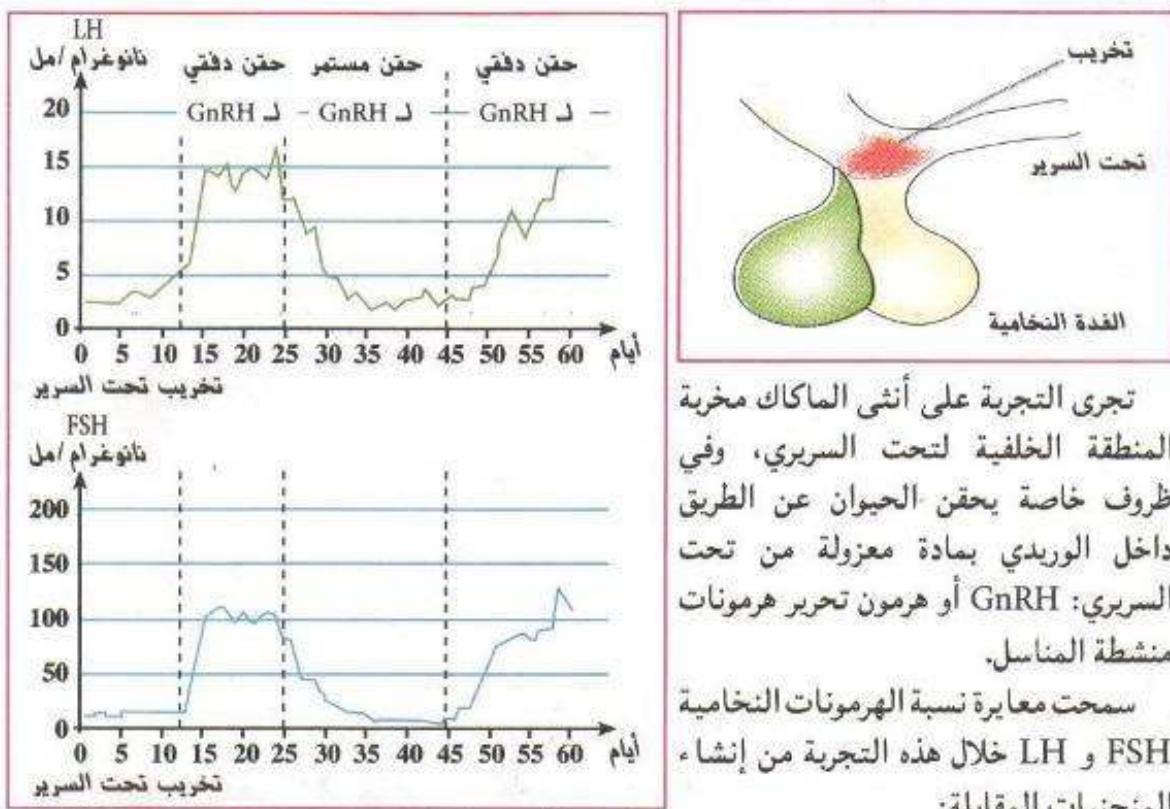
#### 4 - عواقب حقن جرعات قوية من الأستراديوول على إفراز الهرمونات النخامية وتحت السريرية:



الوثيقة 5: إظهار تتابع حقن جرعات قوية من الأستراديوول على إفراز الهرمونات النخامية عند أنثى مستأنصة المبايض

#### 5 - الطبيعة الدقيقة للإفرازات تحت السريرية- النخامية:

أ- تتابع الحقن المستمر والدافيء لهرمون GnRH عند حيوان مخبر المنطقه الخلقيه تحت السريري.

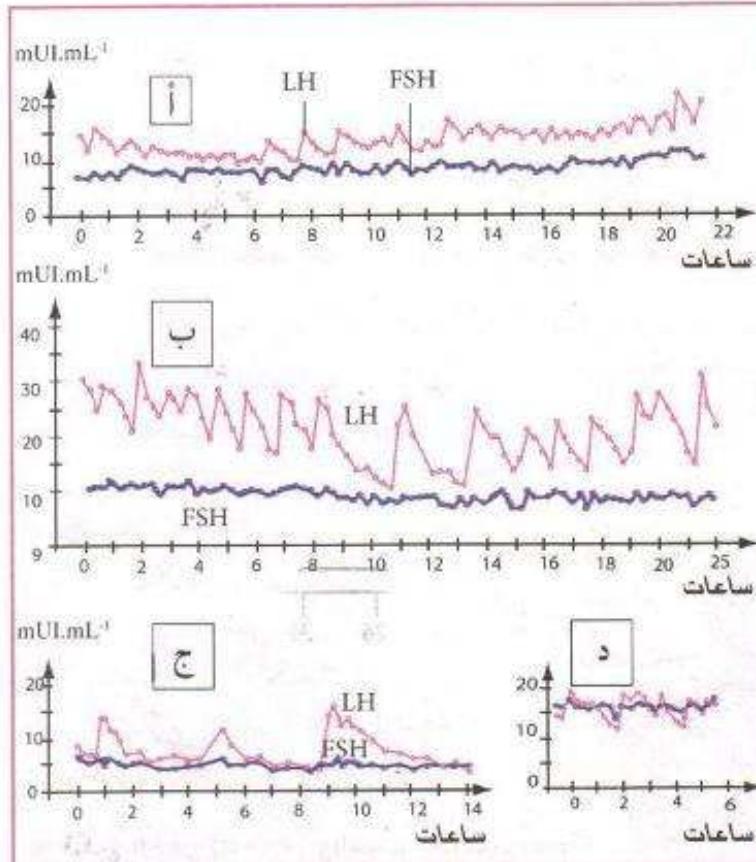


تجري التجربة على أنثى الماكلات مخبرية المنطقه الخلقيه تحت السريري، وفي ظروف خاصة يحقن الحيوان عن الطريق داخل الوريدي بمادة معزولة من تحت السريري: GnRH أو هرمون تحرير هرمونات منشطة المناسل.

سمحت معايرة نسبة الهرمونات النخامية FSH و LH خلال هذه التجربة من إنشاء المحنبيات المقابلة:

الوثيقة 6: تأثير حقن GnRH بعد تخريب انتقائي لمنطقة تحت السريري.

## 6 - معايرة نسب الإفرازات تحت السريرية - النخامية خلال دورة جنسية



الوثيقة 7: إظهار التغيرات الكمية للإفرازات الهرمونية وعلاقتها على النشاط الجنسي.

**المصطلحات العلمية**

**الغدة النخامية:** هي غدة صدمة، تقع أسفل تحت السرير البصري. تحت السرير البصري: مركز عصبي للدماغ (يحتوي على العصبونات تحت السريرية) يشكل مع الغدة النخامية معقداً وظيفياً يدعى المعقد تحت السريري - النخامي.

(Gonadotropin Releasing Hormone) GnRH هرمون يفرز من طرف بعض العصبونات تحت السريرية.

يكون إفراز الهرمونات النخامية LH و FSH، كما هو الحال عند الرجل غير مستمر: حيث يتم إفرازها في الدم بشكل تدفقى. تم إظهار هذا النمط من الإفراز لأول مرة عند أنثى القرد. تم قياس نسبة الهرمونات مختلف مراحل الدورة الشهرية.  
 أ - قبل الإباضة (اليوم 12).  
 ب - مباشرة بعد الإباضة (اليوم 15).  
 ج - مرحلة لوتينينية متأخرة (اليوم 26).  
 د - بداية المرحلة الحربية (اليوم 2).

### استكمال الوثائق

الوثيقة 5: - حلل الوثيقة. ما هي المعلومة التي تظيفها هذه التجربة؟

الوثيقة 6: - حلل النتائج المحصل عليها ثم استخرج الشروط الازمة لتأثير الهرمون GnRH على الهرمونات النخامية.

الوثيقة 7: - كيف يتم تطور الإفرازات الدقيقة للهرمون LH خلال الدورة الجنسية؟

**homogeneous:** ضع علاقة بين التغيرات الكمية للإفرازات الهرمونية وعلاقتها على النشاط الجنسي.

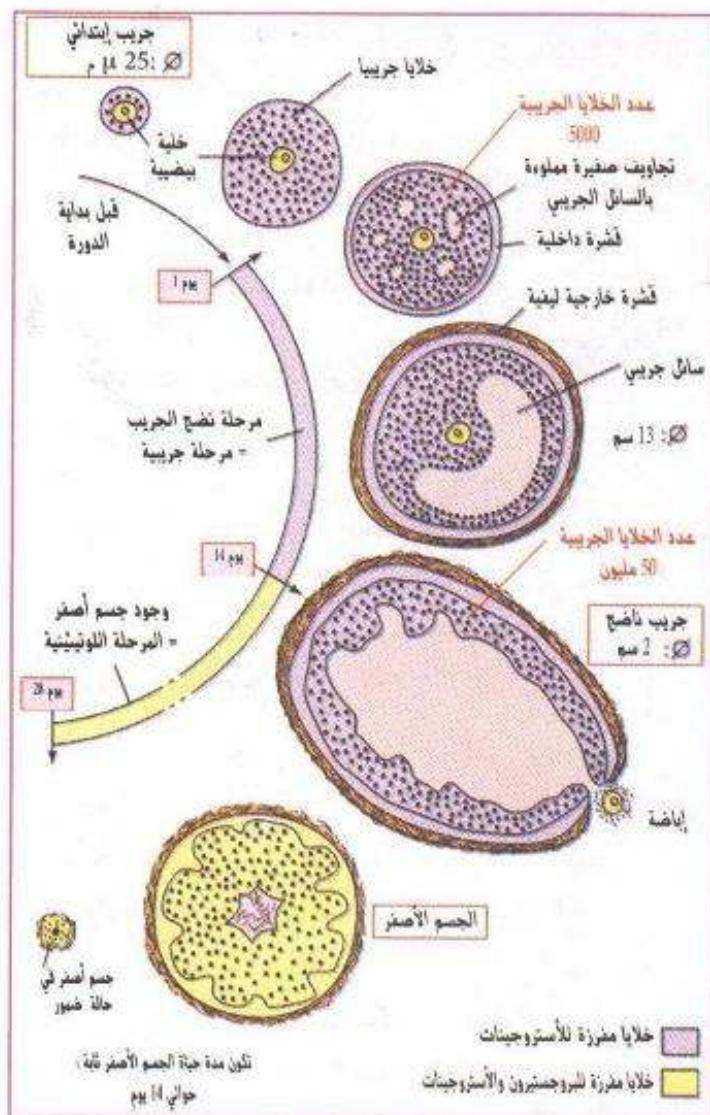
- علماً أن نسبة الهرمونات المبيضة في الدم تتغير دوريًا، أنسج رسمًا تخطيطيًّا لتنظيم الدورة المبيضة موضحاً فيه الجهاز المنظم والجهاز المنظم.

## التنسيق العصبي الهرموني

يتميز الجهاز التناسلي عند المرأة بالوظيفة الدورية التي تبدأ عند سن البلوغ وتنتهي عند سن اليأس (بين 45 و 55 سنة) تدوم الدورة الجنسية حوالي 28 يوم وقد تتغير من امرأة إلى أخرى أو عند نفس المرأة من دورة إلى أخرى (بين 24 إلى 32 يوم).

### النشاط 1 : المراقبة تحت السريرية والخاتمة للإفرازات الم بيضية .

تبدأ الدورة الجنسية عند المرأة في اليوم الأول من الحيض.



**أ - الدورة الم بيضية :** تتميز الدورة الم بيضية، بتحرر البويضة من طرف أحد المبيضين بعد تطور أحد الجريبات الم بيضية.

- في بداية الدورة يتتطور أحد الجريبات بسرعة وينمو، وفي نفس الوقت تنمو جريبات أخرى ولكنها سرعان ما يضمحل، تدعى هذه المرحلة بالمرحلة الجريبية وتدوم من 12 إلى 18 يوم.

- الإباضة: تعتبر الإباضة نهاية للمرحلة الجريبية وتفاقم انفجار الجريب الناضج وتحرر البويضة.

- تدوم المرحلة الثانية من الدورة «المرحلة اللوتينية» 14 يوم تقريبا حيث يتحول خلالها الجريب المفرغ من بويضته إلى جسم أصفر، ينمو هذا الأخير لمدة أيام قليلة ثم يضمحل في نهاية الدورة.

**ب - الدورة الهرمونية :** يفرز المبيض هرمونات جنسية بصفة دورية تدعى الأستروجينات والبروجسترون.

**الأستروجينات:** تفرزها الخلايا الجريبية وخلايا القشرة، يزداد تركيزها في البلازمما بالتوازي مع زيادة نمو الجريب أو الجسم الأصفر حيث تزداد نسبتها في البداية باستمرار ثم ترتفع بسرعة في نهاية المرحلة التجريبية.

**البروجسترون :** يفرزها الجسم الأصفر خلال المرحلة اللوتينية وبنسبة قليلة من طرف الجريب الناضج خلال المرحلة الأولى.

يساهم كل من البروجيسترون والاستروجينات في نمو بطانة الرحم وبالتالي تعتبر هي المسؤولة عن وظيفته الدورية كما تلعب دوراً في ظهور الصفات الجنسية الثانوية، يؤدي ضمور الجسم الأصفر في نهاية الدورة، وفي حالة عدم حدوث الإلقاء إلى انخفاض نسبة الهرمونات في الدم مما يؤدي إلى ظهور الطمث.

يتم تنشيط عمل المبيضين بواسطة الهرمونات النخامية حيث يعمل المعقد تحت السريري - النخامي على مراقبة نشاط المبايض إذن تفرز الغدة النخامية بصفة دورية الهرمونين LH و FSH الذين يعملان كما يلي:

- FSH (الهرمون المنشط للجريبات): يتدخل في نضج الجريبات الجوفية وبالتالي يبحث على إفراز الأستروجينات.

- LH (الهرمون اللوتيني): يؤدي إفرازه بكمية كبيرة في نهاية المرحلة الجريبية إلى حدوث عملية الإباضة وتحويل الجريب المنفجر إلى جسم أصفر.

## **النشاط 2: التنظيم الكسي للهرمونات المبيضة: المراقبة الراجعة**

تكون الإفرازات النخامية تدفقية، ولكن سعتها وتواتر التدفق غير ثابت خلال الدورة. عند اقتراب الإباضة تزداد تدفقات تدريجياً مما يؤدي إلى ارتفاع نسبة LH و FSH في الدم فتسجل ذروة إفراز على المعنبي، تدعى ذروة LH بـ «التفرغ الإباضي» لأنها تسبب الإباضة. يؤثر تحت السرير على الغدة النخامية بواسطة هرمون GnRH الذي تفرزه العصبونات تحت السريرية بطريقة تدفقية في الأوعية الدموية للسوقة النخامية فيصل مباشرة إلى الخلايا المفرزة للهرمونين LH و FSH للفصل الأمامي للغدة النخامية. تتغير وتيرة إفراز الهرمون GnRH خلال الدورة ويصل إلى أقصى حد قبل الإباضة، يتحسن المعقد تحت السريري - النخامي في كل وقت بتغير نسبة الهرمونات المبيضة في الدم حيث يتغير من نشاطه حسب هذه النسبة وبالتالي تؤثر الهرمونات المبيضة على المعقد تحت السريري - النخامي بتعديل نشاطه: تدعى هذه الظاهرة بالمراقبة الراجعة.

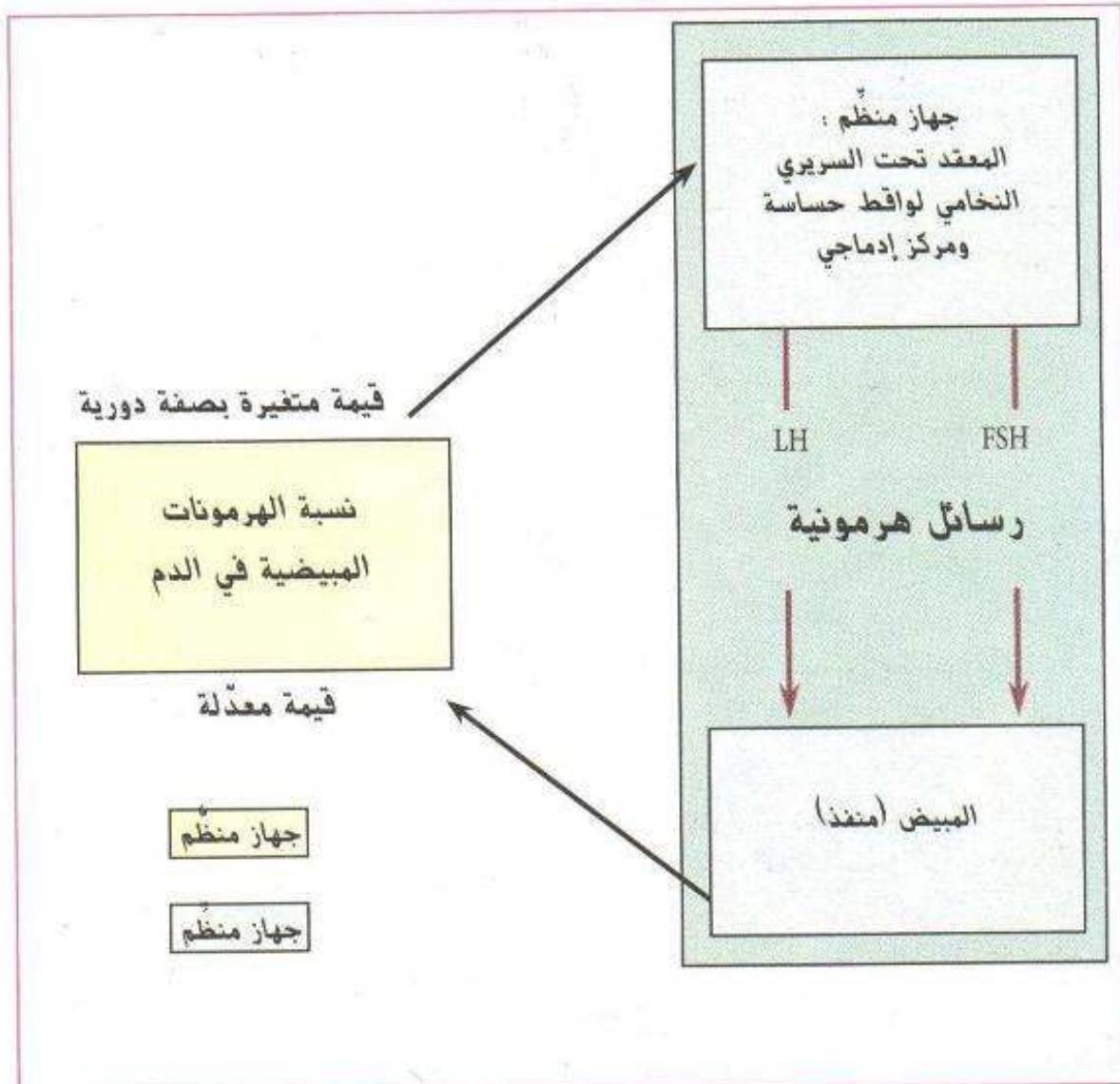
- تكون المراقبة الراجعة في أغلب الأحيان سلبية: يؤدي ارتفاع نسبة الهرمونات المبيضة إلى انخفاض نسبة الهرمونات المثيرة للغدد التناسلية (LH و FSH) وبالمقابل يؤدي انخفاض نسبة الهرمونات المبيضة إلى ارتفاع نسبة LH و FSH.

تعمل المراقبة الراجعة السلبية على الحفاظ على ثبات كمية الهرمونات المبيضة.

- تكون المراقبة الراجعة إيجابية قبل الإباضة: قبل الإباضة تتغير الوضعية حيث يرتفع إفراز الأستروجينات بنسبة معتبة، مما كان سيؤدي من المفترض إلى حدوث مراقبة راجعة سلبية ولكن حدث العكس: ترتفع إفرازات FSH وخاصة LH. بيّنت دراسات تجريبية أنه عندما يتعدى تركيز الأستروجينات قيمة معينة «العتبة» تصبح المراقبة الراجعة إيجابية: تتحسن الخلايا تحت السريرية بوجود GnRH بهذه الكثافة المرتفعة للأستراديل مما يؤدي إلى ارتفاع في إفراز الهرمونات المثيرة للغدد التناسلية.

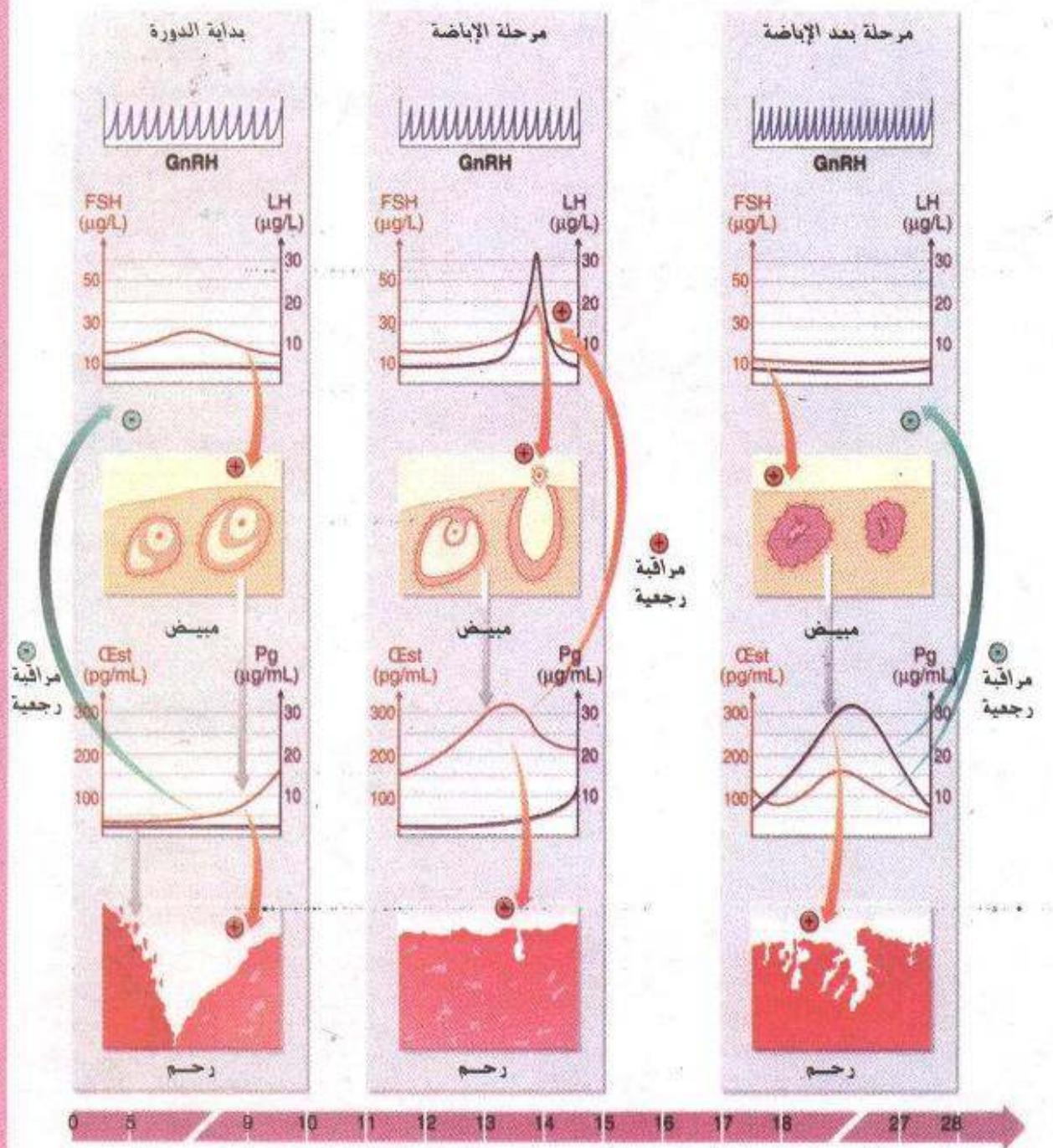
تم هذه العملية كما لو كان الارتفاع الهرموني للأستروجين قبل الإباضة (يومين قبل الإباضة) «إشارة» عن نضج الجريب، وبالتالي يستجيب الجهاز المتحكم بذروة عظمى LH التي تؤدي إلى حدوث الإباضة. تصبح المراقبة الرجعية مباشرة بعد ذلك سلبية.

إن تناوب المراقبة الرجعية السلبية والإيجابية هو المسؤول عن انتظام الدورة المبيضية والرحمية. تسمح العلاقة الوظيفية الموجودة بين الغدد التناسلية والمعقد تحت السريري - النخامي الذي يراقبها بتحديد خصائص جهاز تنظيم عامل منظم (التركيز اللازم لهرمون)، جهاز منظم (المعقد تحت السريري - النخامي) وجهاز منظم (الغدد التناسلية).



مراقبة الدورات الجنسية الأنثوية من طرف المعقد تحت السريري النخامي والغدد التناسلية.

## مراقبة المعقن النخامي تحت السريري للدورات الجنسية الأنوثية



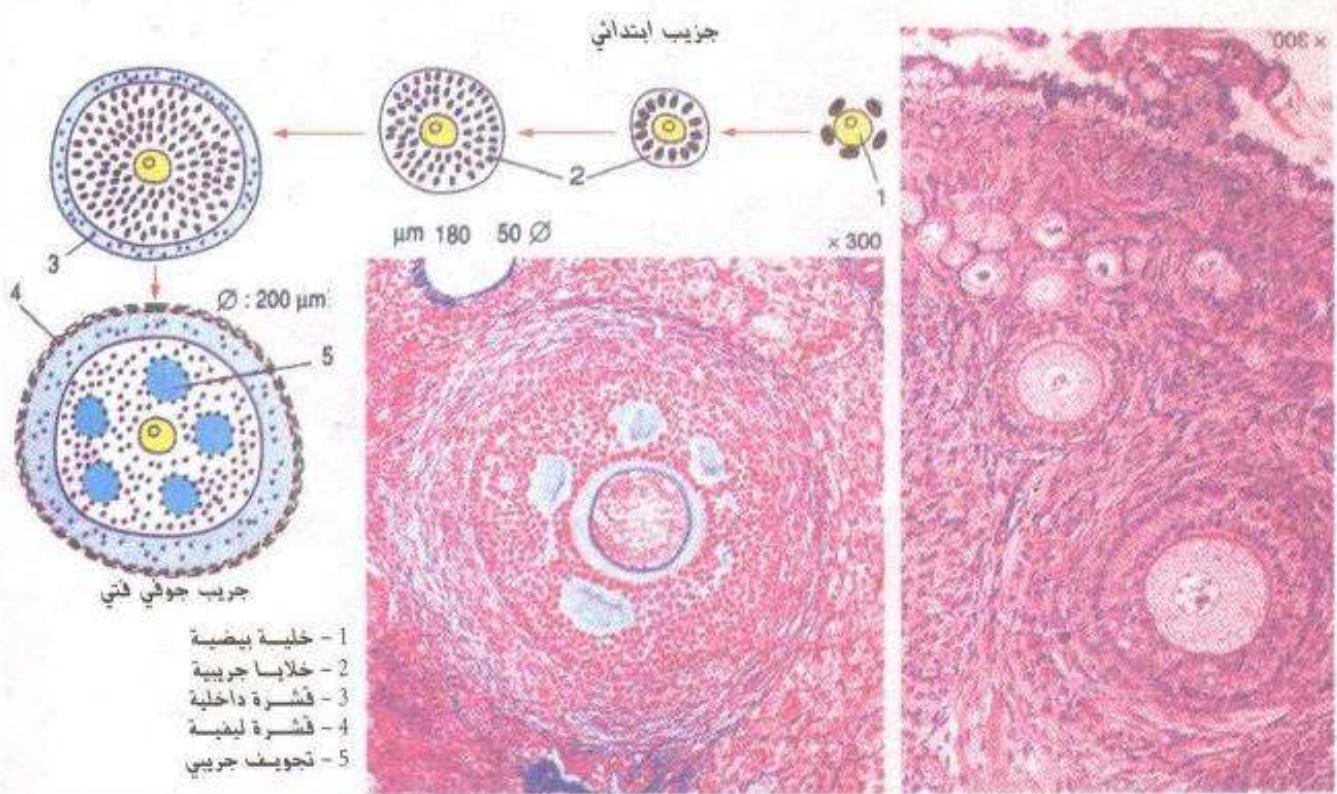
# تطور الجريبات المبيضية

يحتوي المبيض على أشكال دائمة لها خلايا بيضية (أبوبيضات غير ناضجة) تدعى الجريبات المبيضية، منها جريبات صغيرة تكون في بداية النمو، ومنها جريبات كبيرة تدعى الجريبات الجوفية، حيث تنمو إحداها فتتحرر العروض الأنثوية في الصيوان.

يتتحول الجريب المنفتح إلى جسم أصفر. (هذا الأخير يضم في حالة عدم حدوث الإلقاء).



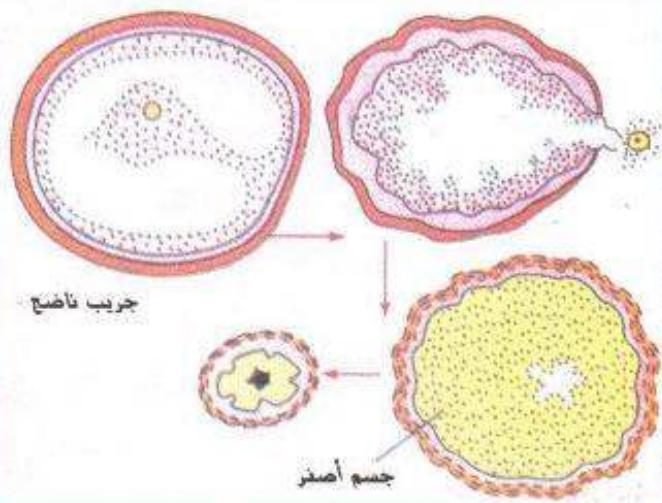
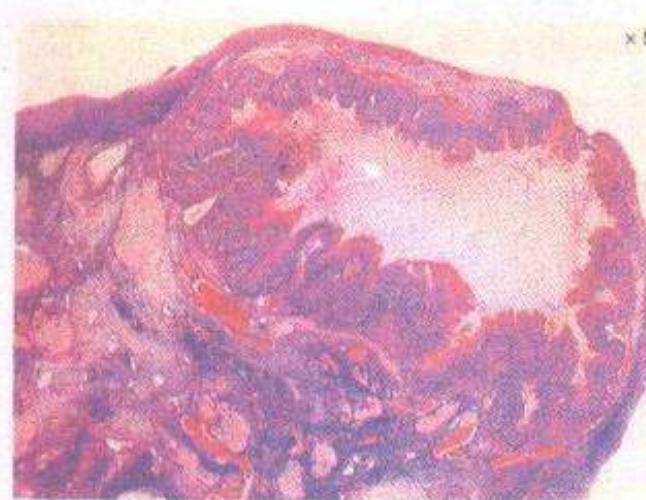
1 صورة مجهرية لمنقطع في مبيض امرأة.



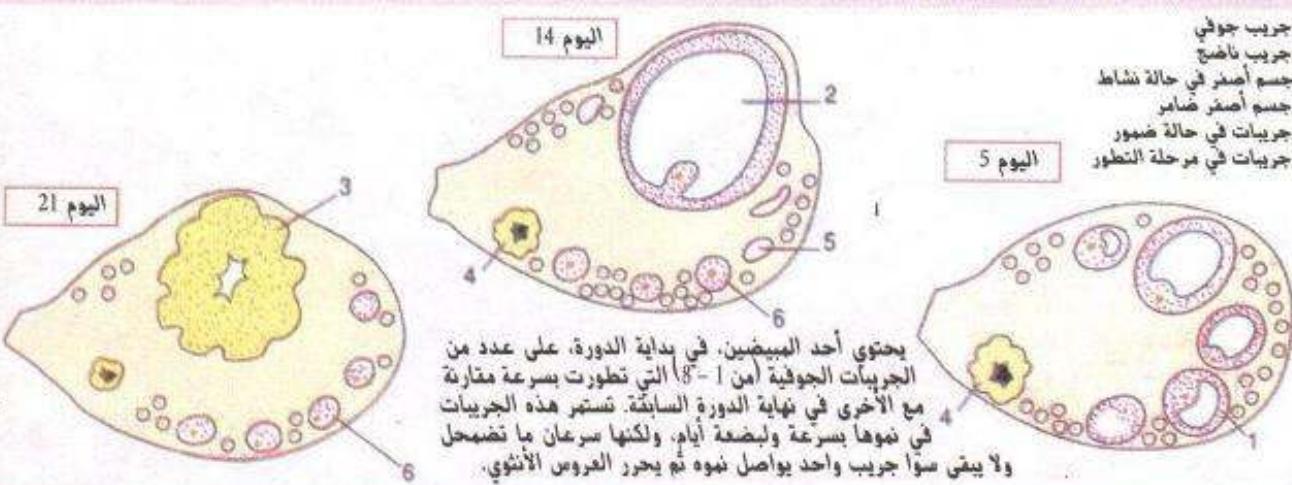
مراحل تطور الجريب

# ٣- تطوير جريب خلال دورة

من الجريب الجنوبي إلى الجسم الأصفر



تطور جريب خلال دورة ٣



مظاهر المبيض خلال دورة ٤

## ١ - عرف المصطلحات :

أستراديبول - بروجسترون - جسم أصفر - GnRH - LH - FSH - إفراز دفعي - مرحلة جريبية - مرحلة لوتيئينية - مراقبة رجعية سلبية - مراقبة رجعية إيجابية.

## ٢ - صحيح أو خطأ :

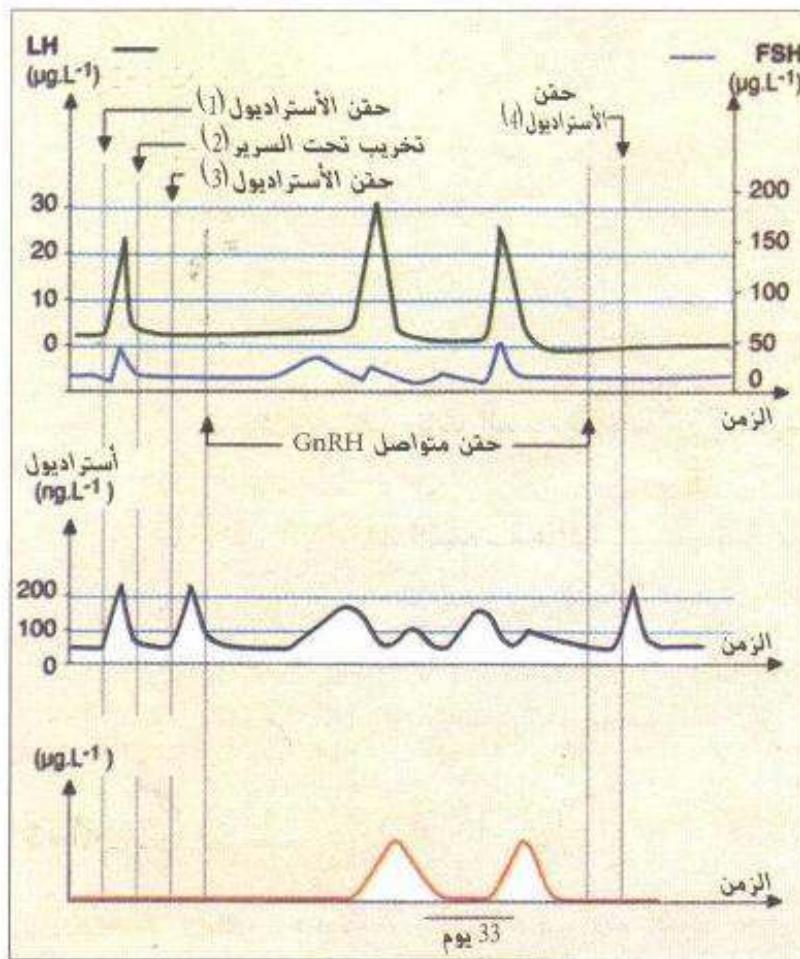
- أ - يتم إفراز الهرمونات المبيضية بصفة دورية رغم غياب هرمونات المعقد تحت السريري - النخامي.
- ب - تشير الهرمونات المبيضية مراقبة رجعية سلبية على إفراز الهرمون LH باستمرار.
- ج - يفرز المعقد تحت السريري - النخامي هرمونا واحدا هو الهرمون GnRH.
- د - تخضع الدورة المبيضية إلى مراقبة تحت السريري.
- و - تخترب بطانة الرحم مباشرة بعد حدوث الإباضة.

## ٣ - ألميز ثما علمني :

- أ - صف باختصار الدورات الجنسية عند المرأة. اشرح التوافت المميز لها.
- ب - دعم إجابتك بوضع مخطط.

## ٤ - أربط المصطلحات أو الجمل مثلي - مثلي :

- |  |              |
|--|--------------|
| أ - مجموع يتكون من خلية بيضية محاطة بخلايا جريبية.   | ١ - جريب.    |
| ب - مجموع الخلايا المنتجة للبروجسترون والأستروجينات. | ٢ - إباضة.   |
| ج - ظاهرة تسببها ذرة LH .                            | ٣ - جسم أصفر |

**التمرين 1**

التجربة على أنثى ماكاك بالغة وذلك في أربع مراحل تم خلالها قياس الكمية البلازمية للهرمونات النخامية (LH و FSH) والمبيضية (بروجيسترون وأستراديبول).

**المرحلة 1:** حقن كمية كبيرة من الأستراديبول عن طريق الوريد.

**المرحلة 2:** تخريب المنطقة الخلفية تحت السريرية ثم حقن نفس الكمية من الأستراديبول.

**المرحلة 3:** حقن متواصل لـ GnRH (11 ميكروغرام/د خلال 6 دقائق في كل ساعة) خلال 110 يوم.

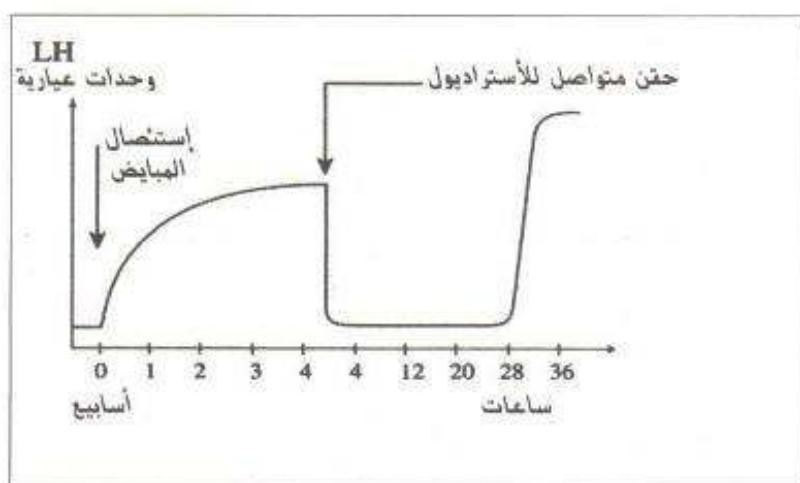
**المرحلة 4:** بعد إيقاف الحقن المتواصل لـ GnRH نقوم بحقن كمية من الأستراديبول مماثلة للكمية المحقونة في المرحلة 1.

تبين المنحنيات الموجبة تغيرات الكمييات البلازمية الملاحظة لهذه الهرمونات خلال التجربة.  
باستغلال المعطيات، حدد دور الهرمونات المبيضية على نشاط المعقد تحت السري- النخامي.

**التمرين 2**

نقوم بمعايرة كمية الهرمون LH عند امرأة مستأصلة المبيضين بعد العملية الجراحية، وحين حقن الأستراديبول.

استغل المنحنى لتفسير عمل الأستراديبول على إفراز LH.



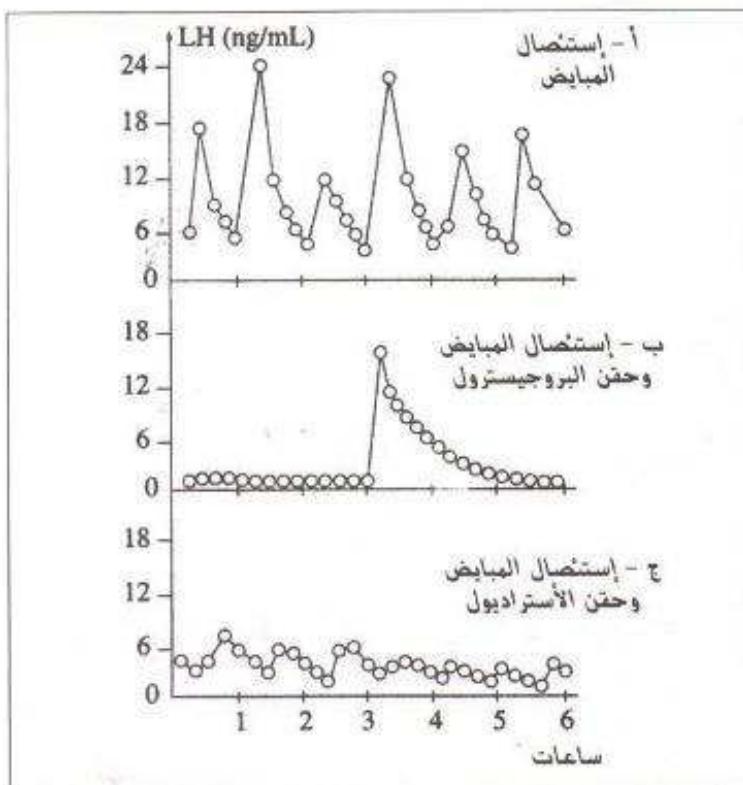
تأثير الحقن المتواصل للأستراديبول على إفراز LH بعد إستئصال المبايض

## التجربة 3

نقوم بمتابعة تحرير LH عند نعجة مستأصلة المبيضين. ثم ندرس تأثير حقن البروجيسترون والأستراديول بكميات مماثلة لقيم بداية الدورة الجريبية على تحرير LH.

**الوظيفة:** تأثير البروجيسترون والأستراديول على تحرير LH عند نعجة مستأصلة المبيضين.

- حلل المنحنيات واستنتج تأثير حقن البروجيسترون والأستراديول على إفراز هرمون LH.

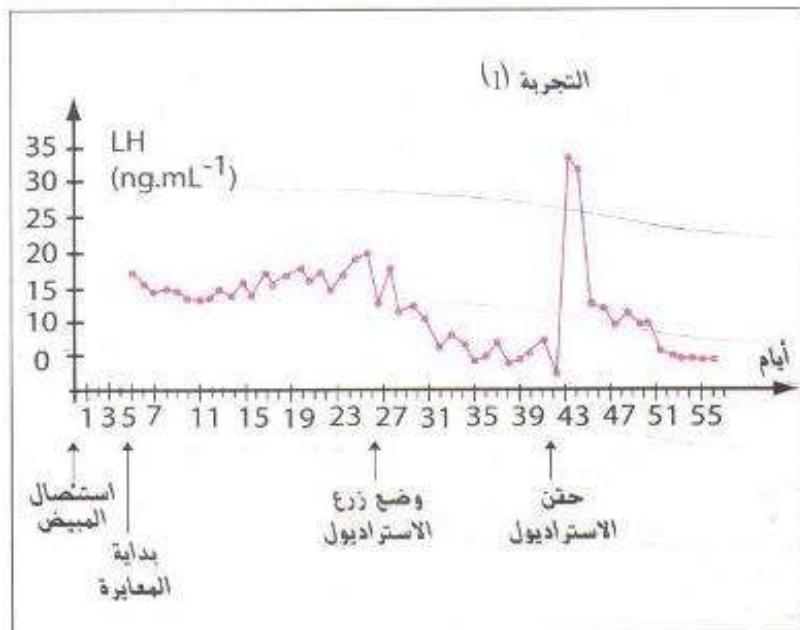


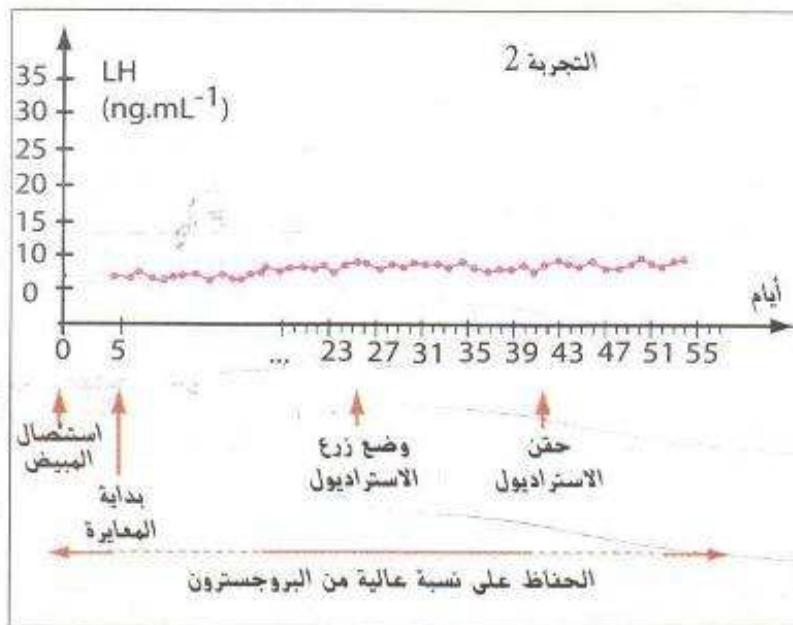
تأثير البروجيسترون والأستراديول على تحرير LH عند نعجة مستأصلة المبايض

## التجربة 4

**التجربة:** نجري التجربة على أنثى ماكاك مستأصلة المبيضين منذ 26 يوم حيث ندخل تحت الجلد زرعاً من الأستراديول الذي يحرر هذا الهرمون باستمرار في الدم وبالتالي يتم الحفاظ على التركيز البلازمي للأستراديول لعدة أيام في قيمة مقارنة للقيمة الطبيعية لبداية المرحلة الجريبية من الدورة الشهرية. نحقن، بعد 16 يوم من وضع الزرع كمية كبيرة من الأستراديول (600 بيكوغرام/ممل).

يبين المنحنى المقابل تطور التركيز البلازمي LH خلال هذه التجربة



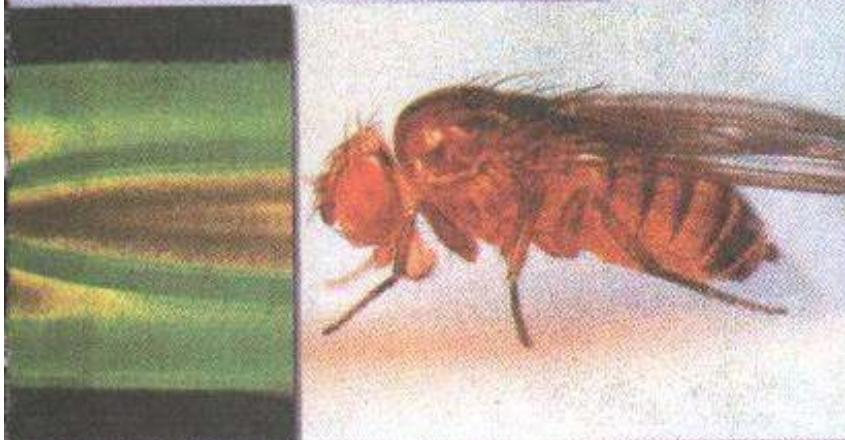


**التجربة 2 :** نعالج أنثى أخرى بنفس الطريقة أي استئصال المبايض، وضع زرع من الأستراديوول ثم حقن كمية كبيرة من الأستراديوول في نفس الوقت نحافظ على كمية مرتفعة من البروجسترون في الدم منذ الإستئصال. نقيس التركيز البلازمي LH خلال هذه التجربة الثانية.

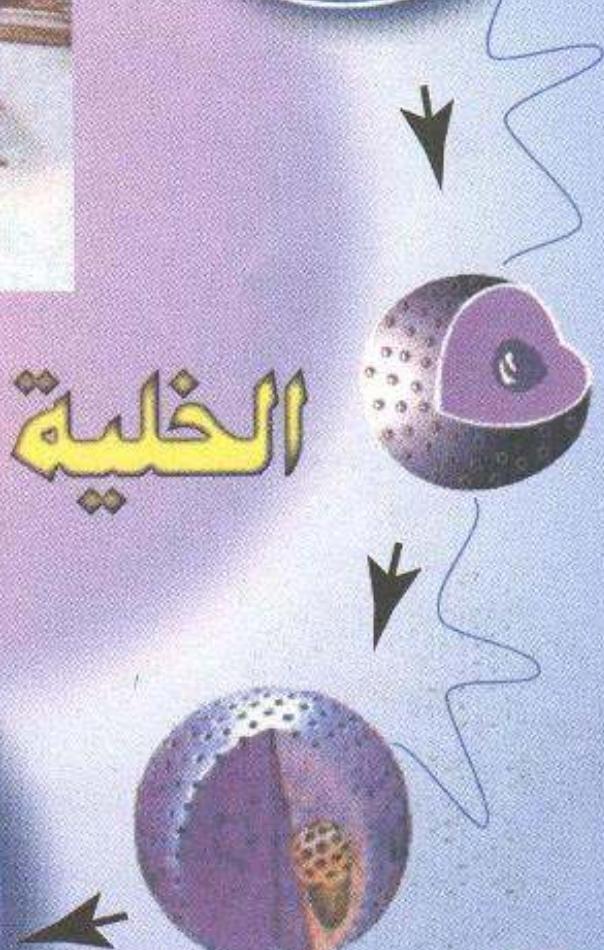
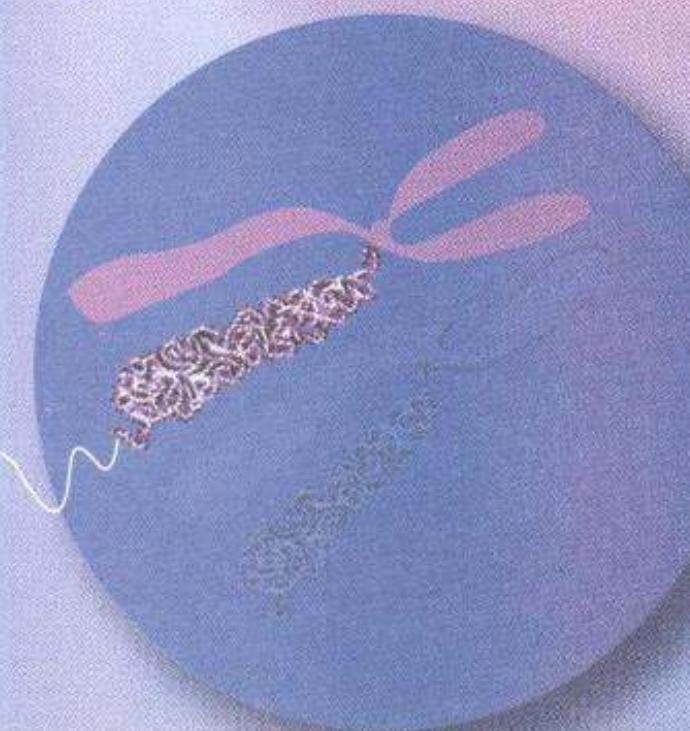
النتائج المحصل عليها مدونة في المنهجى المقابل.

- أ - في التجربة الأولى:** ما هي نتائج وضع الزرع وحقن الأستراديوول على الكمية البلازمية LH؟  
باستغلال معلوماتك ما هي الملاحظة التي يمكنك تسجيلها فيما يخص هذه القيمة قبل وضع الزرع؟  
ما هي العلاقة التي يمكن إنشاؤها من هذه النتائج التجريبية وتطور كمية LH خلال المرحلة الجريبية لدورة شهرية عادية؟
- ب - في التجربة الثانية:** ما هو تأثير البروجسترون على إفراز LH؟  
في أي مرحلة من الدورة يظهر هذا النوع من التأثير؟

تهدف هذه المكافأة إلى بناء مفهوم وحدة بناء الكائنات الحية حيث تجري الدراسات على مستويات مختلفة. فالخلية هي الوحدة البنوية والوظيفية لكل الكائنات الحية. تدعم هذه الوحدة بশمولية طبيعة المعلومة الوراثية رغم تنوع الأنماط الخلوية. كما تهدف إلى إدراك العلاقة الموجدة بين كل من النمط الظاهري والنمط الوراثي والمحيط من جهة وأن النمط الظاهري ناتج من تداخل تفاعلات معقّدة بين النمط الوراثي والوسط من جهة أخرى.



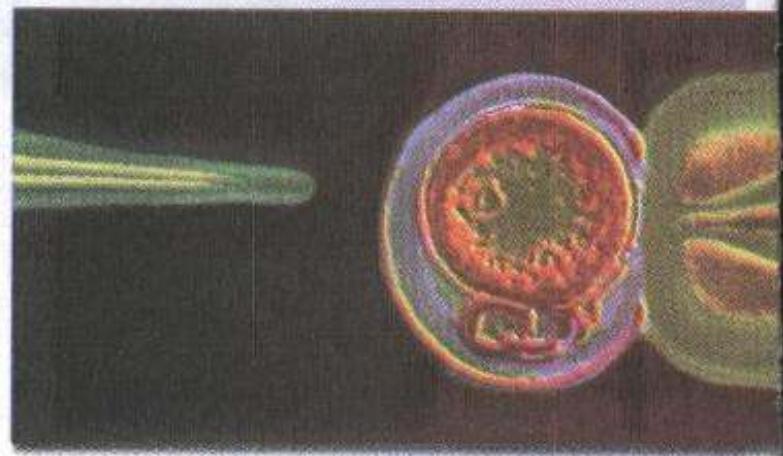
## الخلية، الـADN و



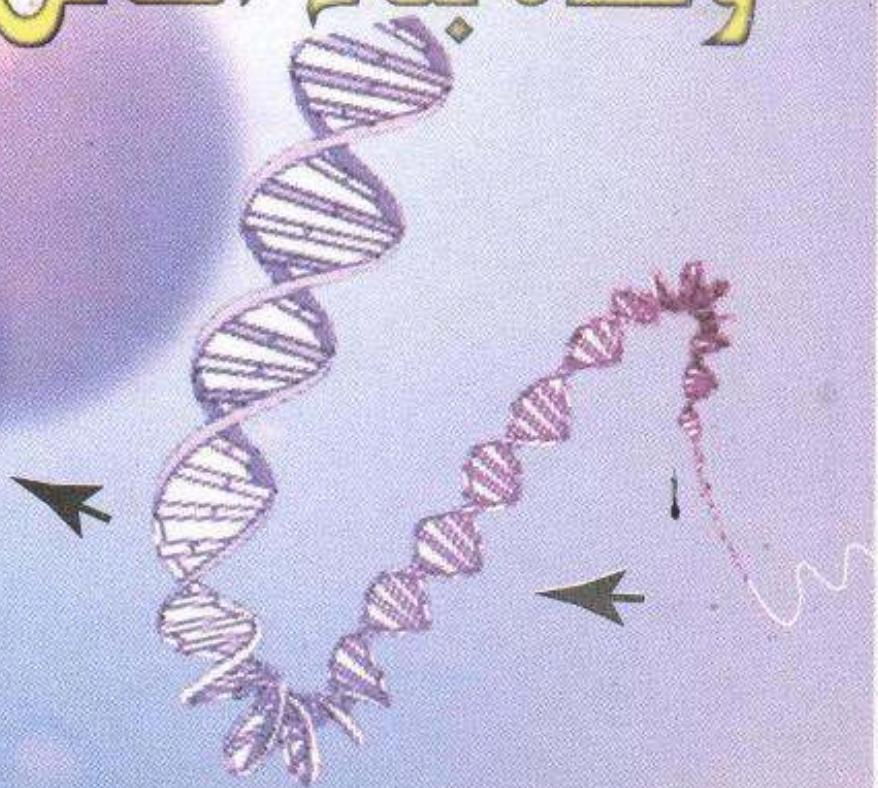
المكافأة 2

المجال 1 وحدة الكائنات الحية

المجال 2 أساس التنوع البيولوجي.



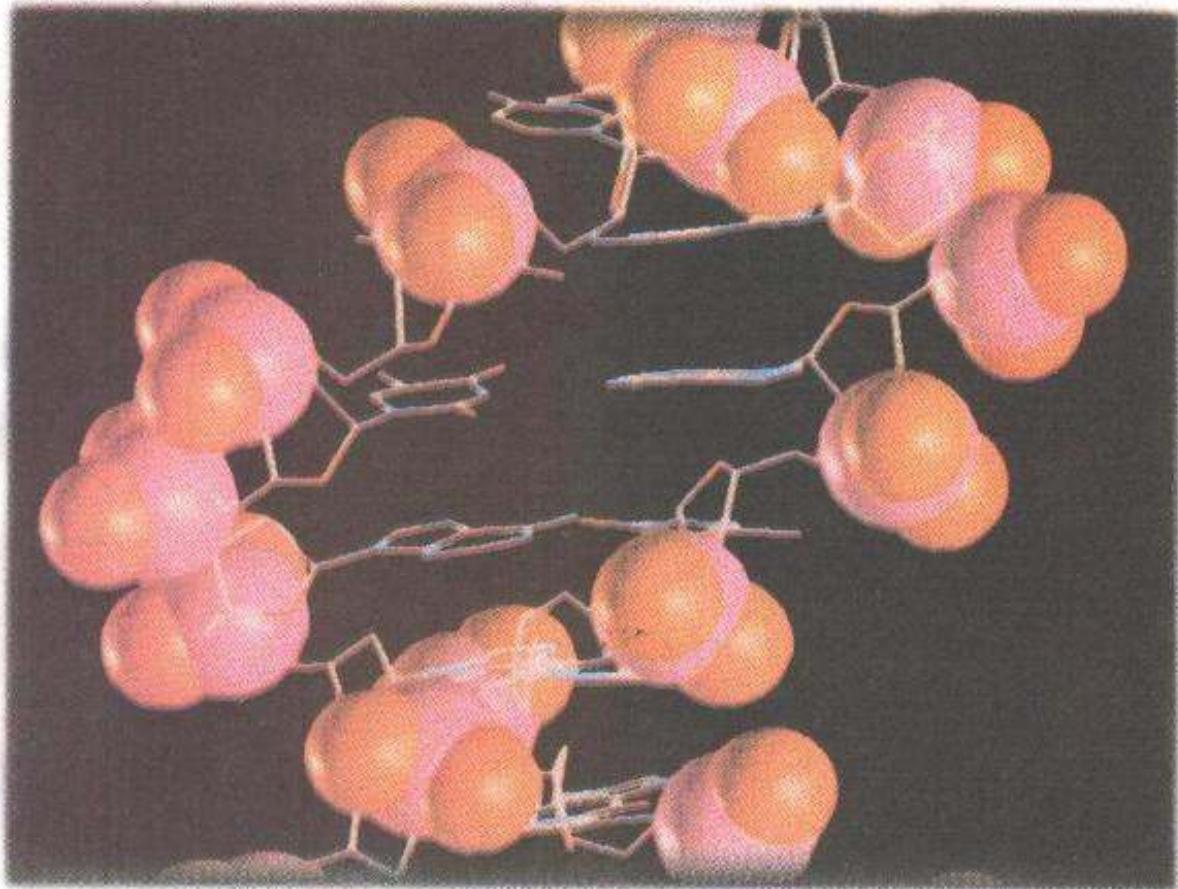
## وحدة بناء الكائن الحي.



## - الفهرس -

<p>121 ..... المجال التعليمي 2، أصناف التنوع البيولوجي</p> <p>122 ..... مكتبات قبلية</p> <p>123 ..... الوحدة 1، المفاهيم المعاصرة</p> <p style="text-align: center;"><b>الشاملات</b></p> <p>124 ..... الانقسام المنصف</p> <p>129 ..... الإلقاء</p> <p>132 ..... الحصيلة المعرفية</p> <p>136 ..... مخطط-حصيلة</p> <p>137 ..... تمارين</p> <p>141 ..... الوحدة 2: التنوع الظاهري والمورثي للأفراد</p> <p style="text-align: center;"><b>الشاملات</b></p> <p>142 ..... النمط الظاهري</p> <p>144 ..... النمط الوراثي</p> <p>147 ..... الحصيلة المعرفية</p> <p>148 ..... مخطط-حصيلة</p> <p>149 ..... تمارين</p> <p>151 ..... الوحدة 3: المفاهيم وأصناف التنوع البيولوجي</p> <p style="text-align: center;"><b>الشاملات</b></p> <p>152 ..... الطفرة</p> <p>158 ..... الحصيلة المعرفية</p> <p>160 ..... مخطط-حصيلة</p> <p>161 ..... تمارين</p>	<p>74 ..... الكفاءة القاعدية 2 الخلية، ADN ووحدة بناء الكائن الحي.</p> <p>77 ..... المجال التعليمي 1، وحدة المكائنات الحية</p> <p>78 ..... مكتبات قبلية</p> <p>79 ..... الوحدة 1، الخلية ووحدة بنية</p> <p style="text-align: center;"><b>الشاملات</b></p> <p>80 ..... دراسة الخلية بالمجهر الضوئي</p> <p>85 ..... دراسة الخلية بالمجهر الإلكتروني</p> <p>88 ..... وحدة مكونات الدعامة الوراثية</p> <p>91 ..... الحصيلة المعرفية</p> <p>94 ..... وثائق مدمجة</p> <p>98 ..... مخطط-حصيلة</p> <p>99 ..... تمارين</p> <p>103 ..... الوحدة 2، الوحدة البنوية لـ ADN</p> <p style="text-align: center;"><b>الشاملات</b></p> <p>104 ..... التركيب الكيميائي لـ ADN</p> <p>106 ..... بنية جزئية ADN</p> <p>108 ..... تماثل بنية ADN</p> <p>109 ..... الطبيعة الكيميائية للمورثة</p> <p>112 ..... الحصيلة المعرفية</p> <p>115 ..... مخطط-حصيلة</p> <p>116 ..... تمارين</p>
---	--

## وحدة الكائنات الحية



تشترك الكائنات الحية الحيوانية والنباتية، البسيطة منها والمعقدة في وحدتها البنائية: الخلية.

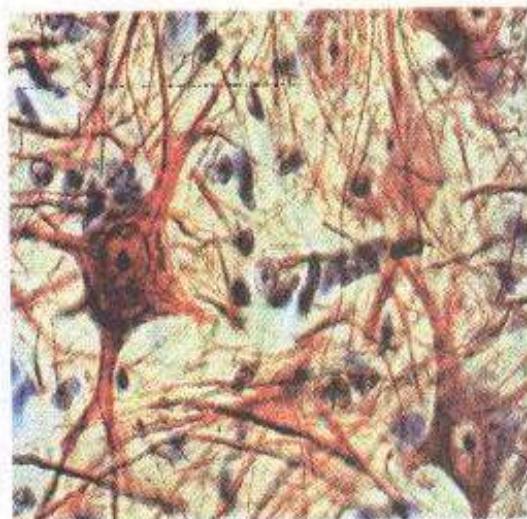
### مخطط المجال

**الوحدة 1 :** تعريف الخلية كوحدة بنائية للكائنات الحية.

**الوحدة 2 :** إثبات تمايز بنية ADN عند الكائنات الحية.

## المكتسبات القبلية

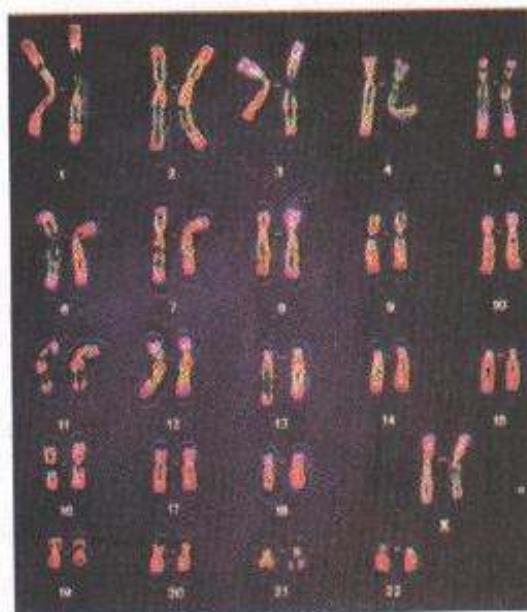
تبدي الخلايا الحيوانية تنوعاً كبيراً من حيث الشكل حسب الوظيفة التي تقوم بها.



تملك الخلية النباتية جداراً بكتوسيلولوزيا يعطي لها شكلاً هندسياً معيناً؛ يمكن لهذا الجدار أن يتغير تبعاً لدور النسيج النباتي.

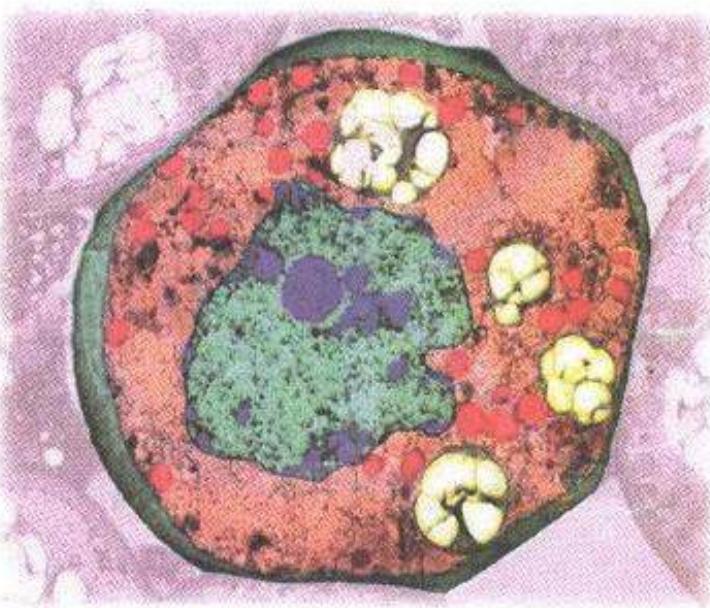


تحمل الصبغيات المادة الوراثية المسؤولة عن ظهور الصفات الوراثية.



## الخلية، وحدة بناء الكائن الحي

تبدي الحياة على سطح الأرض مظاهر مختلفة، حيث أن الحيوان يختلف عن النبات ولا يشبه الفطر ولا البكتيريا. تشتهر هذه الأشكال التي تختلف في مظهرها وقدها في كونها كائنات حية لها القدرة أن تستمد من وسط معيشتها المادة الضرورية لنموها واستمرار نشاطاتها كما لها القدرة أيضاً أن تتكاثر. فهل تحتوي هذه الكائنات الحية على وحدة بناً مماثلة؟



### وَضْعِيَّاتُ التَّعْلِم

- ما هو تعضي الخلايا؟
- ما هي الخصائص المشتركة بين مختلف الخلايا؟
- هل يمكن القول أن الخلية هي وحدة بنا، الكائن الحي و أنها أساس التنوع عند الكائنات الحية؟

### مَخْطُلُ الوَحْدَة

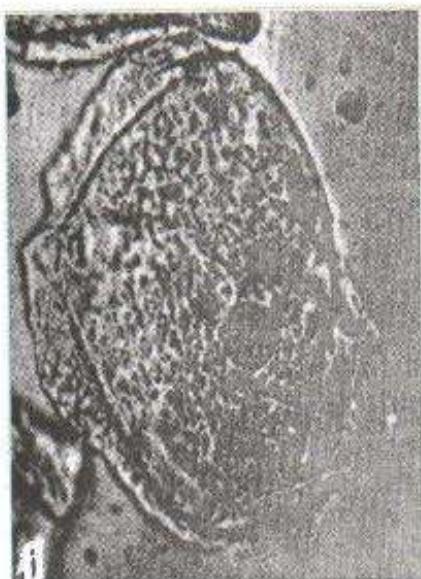
- دراسة الخلية بالمجهر الضوئي.
- دراسة الخلية بالمجهر الإلكتروني.
- وحدة مكونات الداعمة الوراثية.
- الحصيلة المعرفية.
- الحصولة.
- التمارين.

## دراسة الخلية بالمجهر الضوئي

توقف الدراسة على مستوى الخلية على تقنيات التلوين والمشاهدة بالمجهر لكونها ذات أبعاد صغيرة.  
**فما هي بنية الخلية؟**

### المطلوب

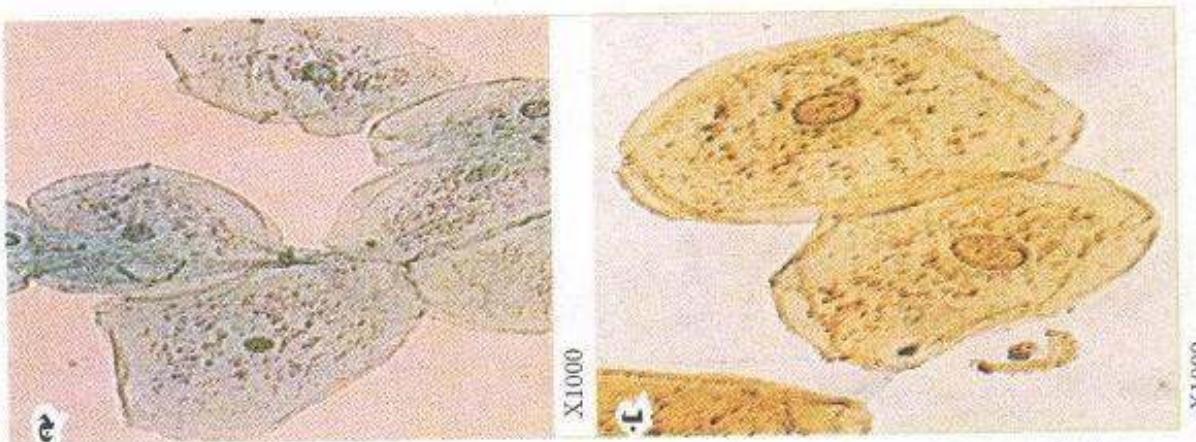
- التعرف على بعض خصائص الخلية الحيوانية والنباتية والخلية البكتيرية.
- تمثيل الملاحظات المجهرية إلى رسومات تخطيطية مرفقة ببيانات.
- استخراج أوجه التشابه والاختلاف بين الخلية الحيوانية والنباتية.



### دراسة الأنسجة الحيوانية

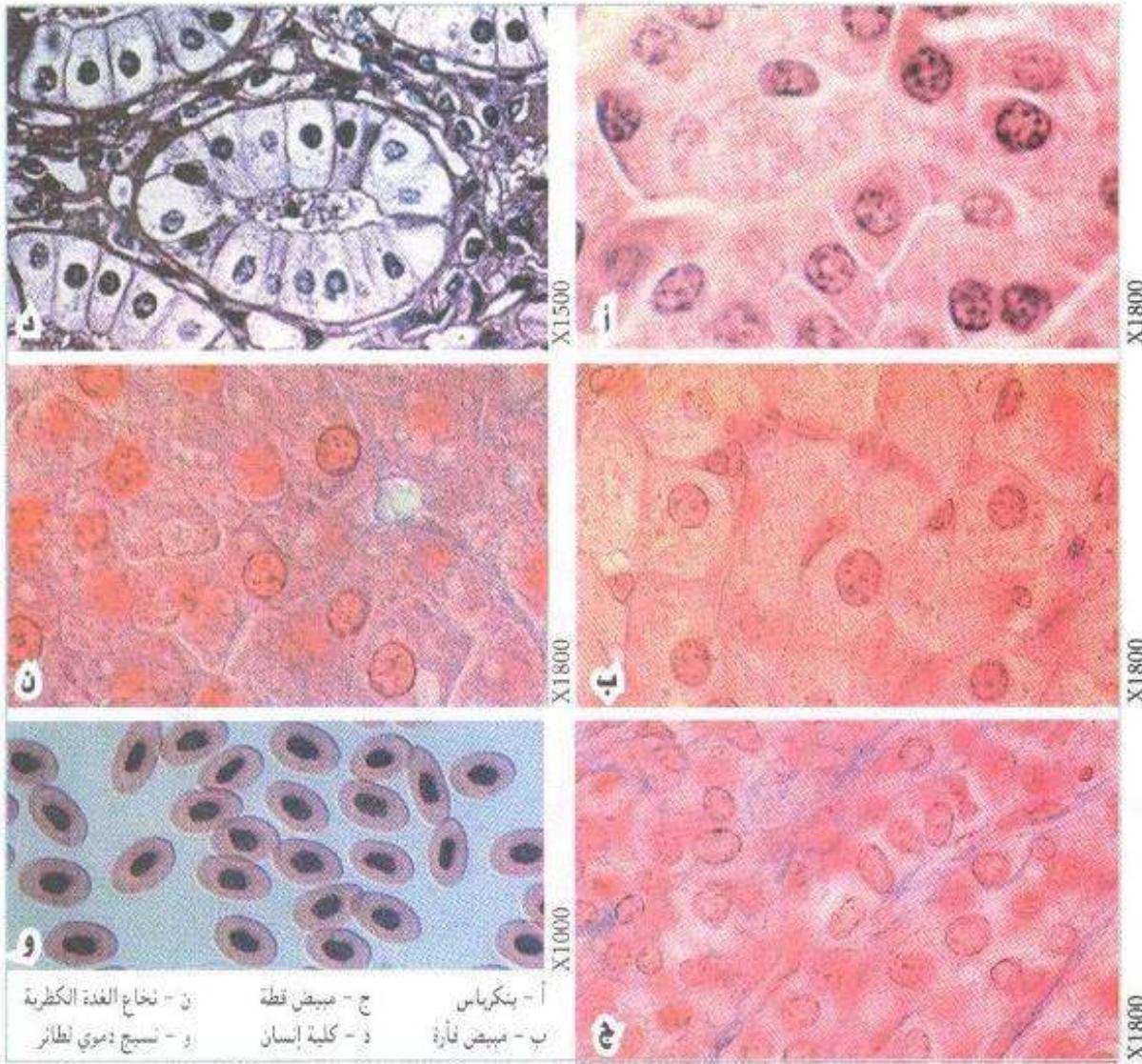
#### أ - بعض الخصائص الحيوانية بطاقة تقنية

- 1 - بواسطة طرف الظفر المنظف، حُكَ الجهة الداخلية للخد للحصول على قليل من المادة الرمادية المبطنة للقلم.
- 2 - ضع قليلاً من المادة المنزوعة على صفيحة زجاجية نظيفة على التوالي في:
  - قطرة ماء.
  - قطرة من ماء اليود.
  - قطرة من محلول أزرق المثيلين.
- 3 - انشر المحضر جيداً وغطه بساترة مع تفادي تشكيل فقاعات هوائية ثم شاهد بالمجهر (من التكبير الضعيف إلى العالي).



الوثيقة: ١- خلايا مخاطية القم. أ- طبيعية. ب- ملونة بماء اليود. ج- ملونة بأزرق المثيلين.

## ب - المشاهدة المجهرية لمقاطع في أنسجة حيوانية ملونة



الوثيقة 2: تكون الأنسجة الحيوانية من خلايا.

### المصطلحات العلمية

**الهيولى:** تمثل الجزء السائل من الخلية والعضيات.

**الغشاء الهيولى:** غشاء خارجي يحيط بالخلية.

**النواة:** عضية كبيرة الحجم محاطة بغشاء نووي تحتوي على المادة الوراثية.

**النسيج:** هو مجموع الخلايا التي لها نفس البنية و تقوم بنفس الوظيفة.

### بيان الوثائق

**الوثيقة 1:** أنتجز رسمًا تخطيطياً للخلية المشاهدة في كل محضر و أرفقها بالبيانات اللازمة.

ما هي أهمية استعمال الملوئنات؟

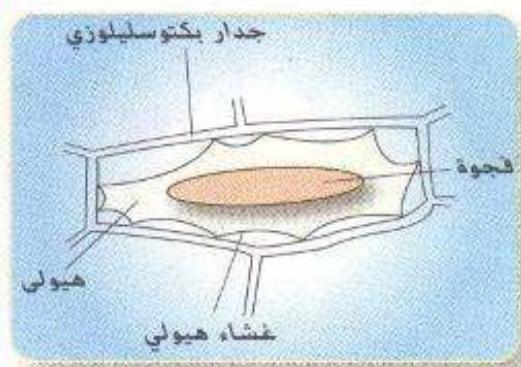
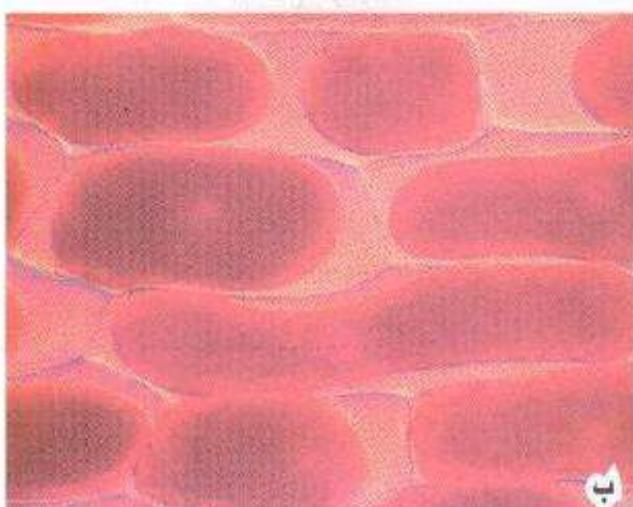
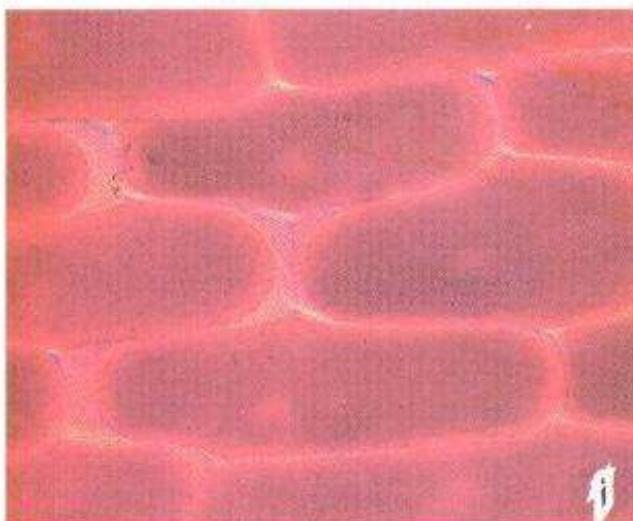
**الوثيقان 1 و 2:** قارن بين مختلف الصور واستنتج الخصائص المشتركة بين مختلف الخلايا.

## دراسة الأنسجة النباتية

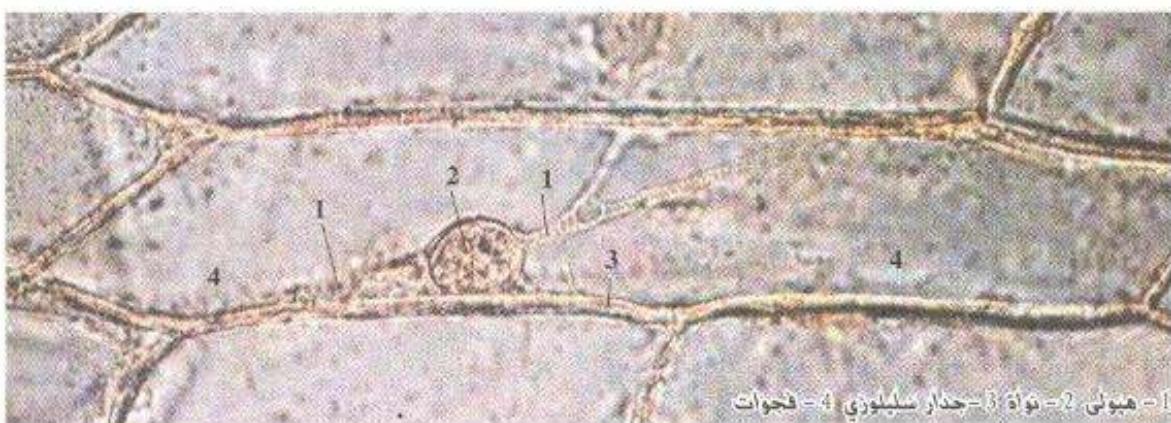
### أ - تعزيز الخلية النباتية

#### بطاقة تقنية

- ١ -خذ بصلة بصل ملونة طبيعياً بالأحمر أو البنفسجي، اقطعها إلى أجزاء وافصل بين الحراشف المتداخلة.
- ٢ - اقطع مربعات صغيرة من الوجه الخارجي الملون وضعها على صفيحة زجاجية عليها قطرة ماء.
- ٣ - غط المحضر بساترة نظيفة مع تفادي تشكيل فقاعات هوائية (الصورة أ).
- ٤ - عوض قطرة الماء بمحلول مركز (السكاروز أو ملح الطعام) (الصورة ب).



الوثيقة ٣: خلايا البشرة الخارجية لحرشة البصل. أ - في الماء. ب - في محلول مركز ينفس الطريقة السابقة أتجز محضراً آخر، باستعمال البشرة الداخلية لحرشة البصل (غير الملونة) وماء اليود.



الوثيقة ٤: خلايا البشرة الداخلية لحرشة البصل ملونة بماء اليود.

## ب - ملاحظات إضافية

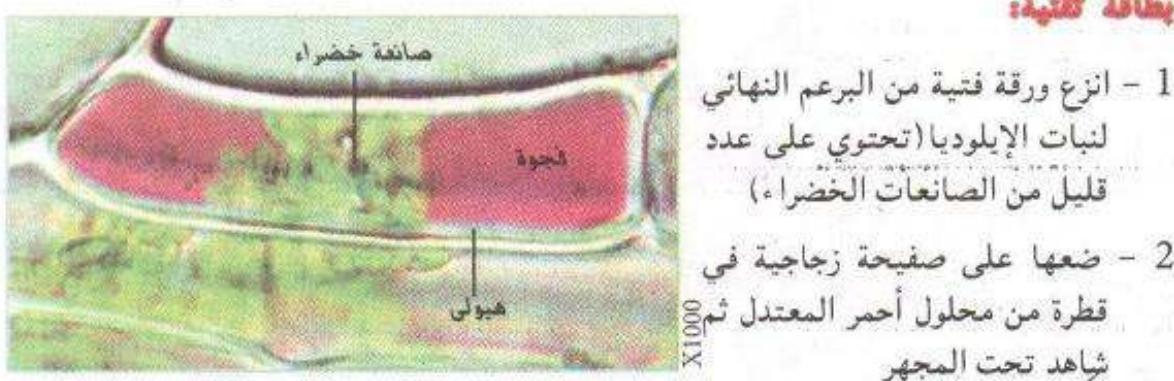
### بطاقة فنية

- الإيلوديا نبات أخضر مائي (الصورة أ) يتواجد في البرك و المستنقعات.
- 1 - انزع ورقة من نبات الإيلوديا.
  - 2 - ضعها مباشرة على صفيحة زجاجية بها قطرة ماء.
  - 3 - غط المحضر بساترة و شاهد بالمجهر (الصورة ب).



الوثيقة 5 المشاهدة المجهرية للصانعات الخضراء عند نبات الإيلوديا

### بطاقة فنية:



الوثيقة 6 ملون حيوي للتجوّات الأحمر المعتمل.

### المصطلحات العلمية

**الصانعة الخضراء :** عضية مختلفة الأشكال تحتوي على البكتينور **العضية :** هي عبارة عن حيز داخل خلية حقيقة النواة.

**الفجوة :** تجويف يتواجد في الهيكل محافظ بغشاء و مملوء بسائل (ماء و مواد منحلة).

### استكمال الرسائل

الوثيقة 3 : تسمح الصورتان أ و ب بتحديد مكونات الخلية النباتية. ما هي هذه المكونات؟

الوثيقة 4 : ما هي المعلومات التي يمكن استخراجها من ملاحظة الصورة؟

الوثيقة 5 و 6 : مثل الملاحظات في رسمن تخطيطين مع وضع البيانات اللازمة.

**حوصلة :** أتجز رسمًا تخطيطيًا لخلية حيوانية وخلية نباتية يحضرورية مع تحديد أوجه التشابه وأوجه الاختلاف.

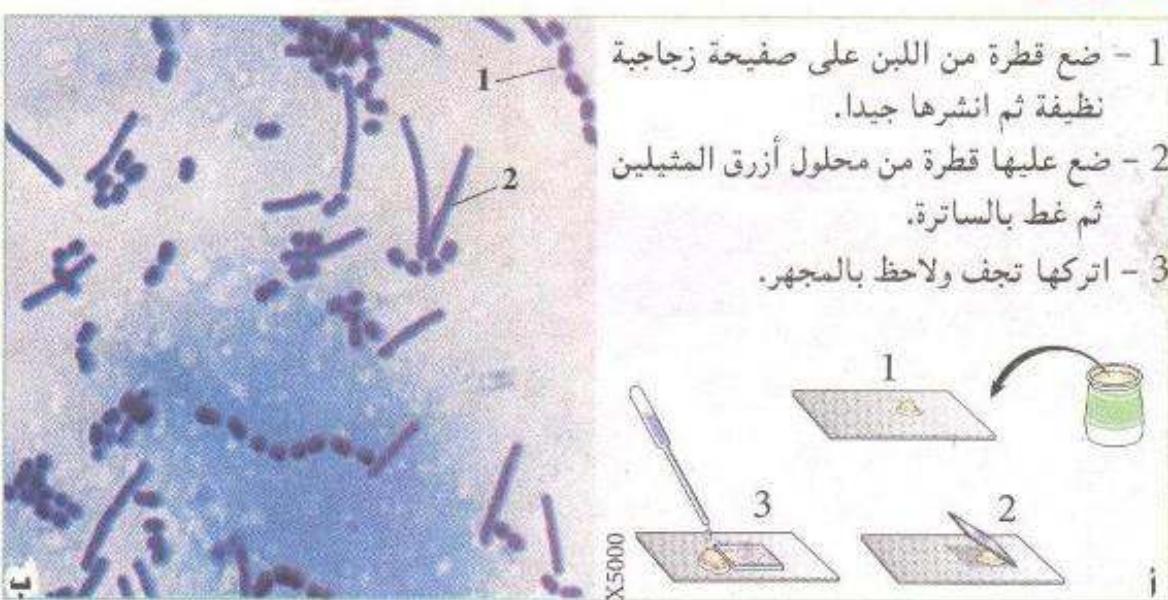
## دراسة كائنات وحيدة الخلية



الوثيقة 7 كائنات وحيدة الخلية: أ- خميرة الجعة بـ-الكلوريلا جـ- البرامسيوم.

## دراسة الخلية البكتيرية: بكتيريا اللبن

## بطاقة تعلمية



الوثيقة 8 المشاهدة المجهرية لبكتيريا اللبن: أ- المحضر التجاري بـ-نتائج المشاهدة: 1-بكتيريا كروية، 2- بكتيريا عصوية.

## المصطلحات العلمية

**البرامسيوم:** كائن حيوي ووحيد الخلية.**الكلوريلا:** أشنة حضرا، ووحيدة الخلية.**خميرة الجعة:** فطر مجهرى ووحيد الخلية

## السؤال الواقع

الوثيقة 7: حلل الصور أ، ب وج. ماذا تستنتج؟

الوثيقة 8: لماذا تقول أن الخلية هي الوحدة البنائية لجميع الكائنات الحية؟

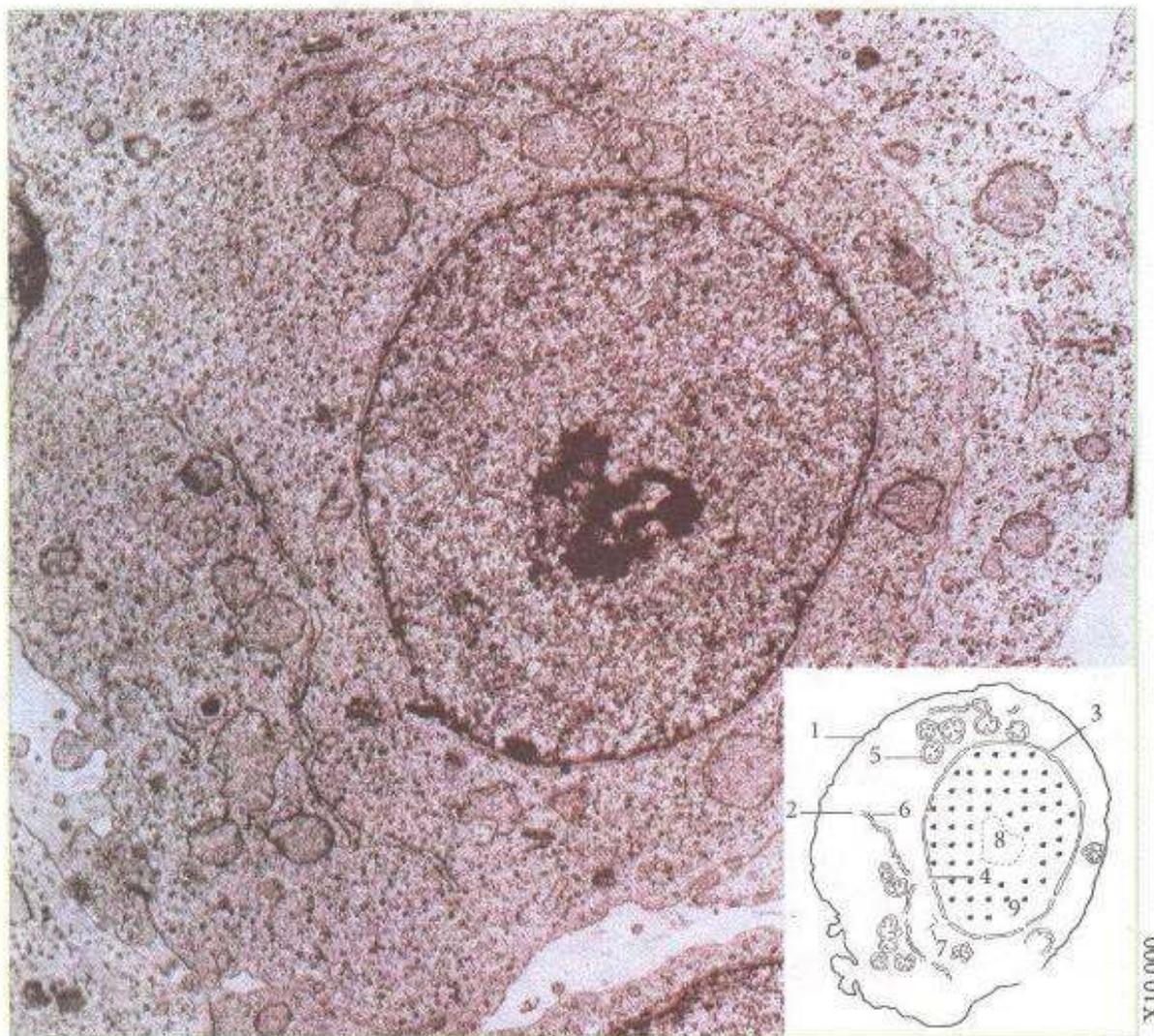
## دراسة الخلية بالمجهر الإلكتروني

يتميز المجهر الإلكتروني بقدرة فاصلة عالية حيث يظهر على مستوى المقاطع المتناهية الدقة للخلايا المثبتة بنيات رفيعة ودقيقة تدعى البنية الدقيقة.  
فكيف تبدو الخلية بالمجهر الإلكتروني؟

### المطلوب:

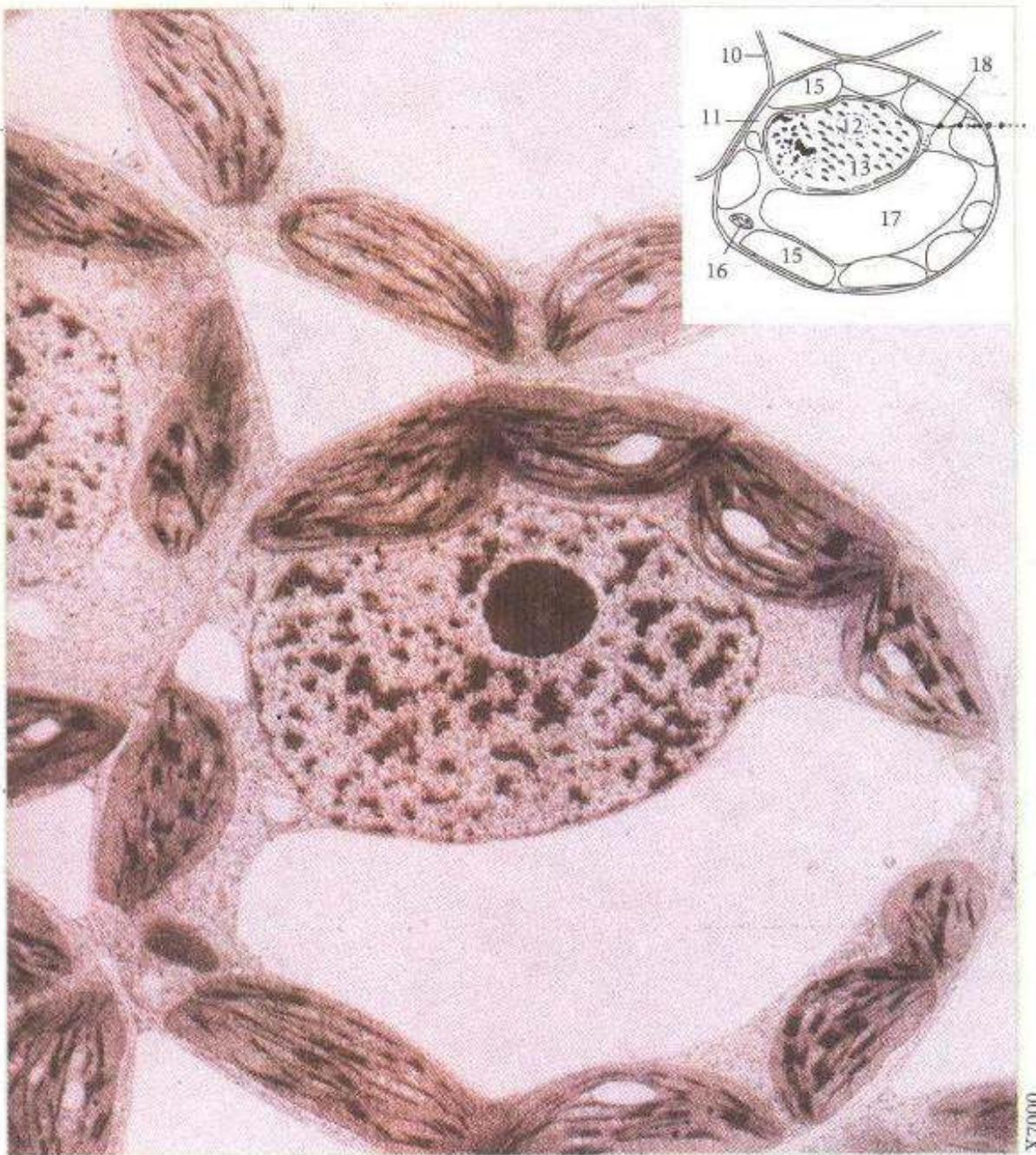
- استخلاص مخطط تنظيم خلية حيوانية ونباتية وبكتيريا.

ملاحظة خلية حيوانية بالمجهر الإلكتروني.



الوثيقة 1 صورة لخلية ميوضية لجذن الفار.

ملاحظة خلية نباتية بالمجهر الإلكتروني.



الوثيقة 2 صورة لخلية ورقة الباي.

### إسهام الواقع

الوثيقة 1 و 2: تعرّف على العضيات المشار إليها بالأرقام على الرسومات التخطيطية للوثيقتين (استعن بالمعلومات المعطاة في الصفحتين 91 - 92).

ما هي العضيات المشتركة بين الخلية الحيوانية والخلية النباتية؟

ما هي العضيات المميزة للخلية النباتية؟

ملاحظة خلية بكتيرية بالمجهر الإلكتروني.

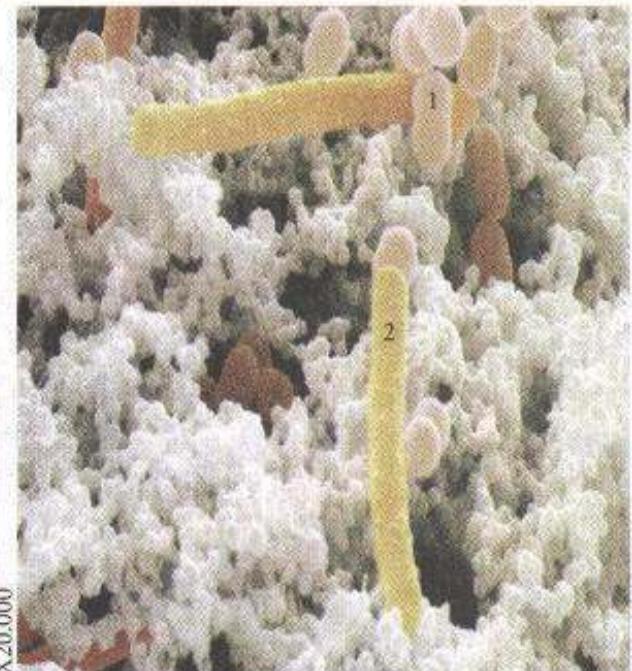
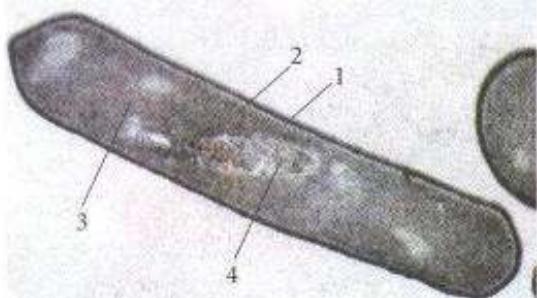
أ - بكتيريا اللبن في الحليب المختبر. الملاحظة بالمجهر الإلكتروني الكانس (ألوان غير حقيقة).

1 - بكتيريا كروية 2 - بكتيريا عصوية

ب - بكتيريا اللبن الملاحظة بالمجهر الإلكتروني النافذ

1 - محفظة 2 - غشاء هيلوي

3 - هيلوي 4 - صبغى حلقى



الوثيقة 3: تحتوي علبة الحليب المختبر (YAOURT) على عدد كبير من البكتيريا.

### المصطلحات العلمية

**حقائق النوى:** كائنات حية تحتوي على مادة وراثية متواجدة ضمن نواة الخلية التي تكون محاطة بغلاف نووي يفصلها عن الهيولى.

**غير حقائق النوى:** كائنات حية تتواجد مادتها الوراثية في الهيولى ولا تكون محددة بغلاف نووي.

### بيان الوثائق

**الوثيقة 3 :** تعتبر بدائيات النوى (غير حقائق النوى) بأنها خلايا. علل ذلك.

انجز على نفس الورقة رسمًا تخطيطيًا عليه البيانات الالزامية لخلية عند حقائق النوى وعند غير حقائق النوى، ثم ضع خطًا تحت البيانات المشتركة للرسمين.

- قارن بينهما في جدول.

## وحدة مكونات المعاقة الوراثية

تتوارد المادة الوراثية للخلية في نواتها وتكون محمولة من طرف الصبغيات.

**كيف يمكن الكشف عن الـADN في الخلية؟**

### المطلوب

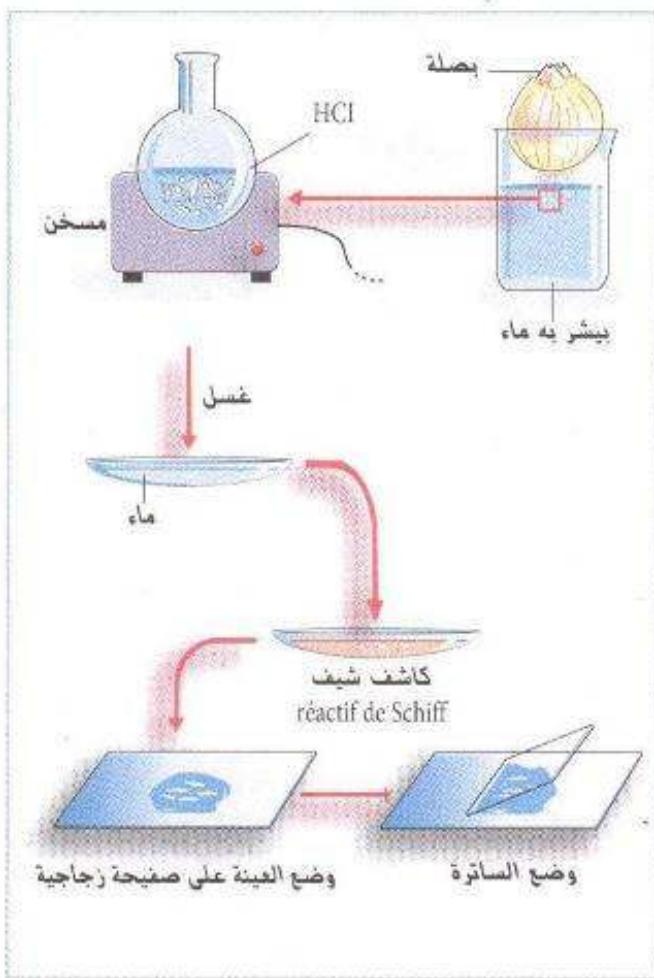
التعرف على الطبيعة الكيميائية للصبغيات.

### الكشف عن الـADN في الصبغيات

#### بطاقة تنبية

تسمح الدراسة المجهرية و باستعمال ملونات معينة بتمييز مختلف مكونات الخلية، حيث يتفاعل كل ملون مع مركب كيميائي معين و يحدد بذلك البنية الخلوية التي ينتمي إليها.

#### - طريقة التلوين:



الوثيقة 1 الكشف عن الـADN في الصبغيات.

1 - ضع بصلة بصل على قوحة ببشر به ماء، و اتركها تتنفس.

2 - اقطع نهايات الجذور بطول 1 سم وضعها لمدة 15د في حوجلة بها حمض كلور الماء (HCl). وفي  $60^{\circ}\text{C}$  ثم اغسلها بالماء.

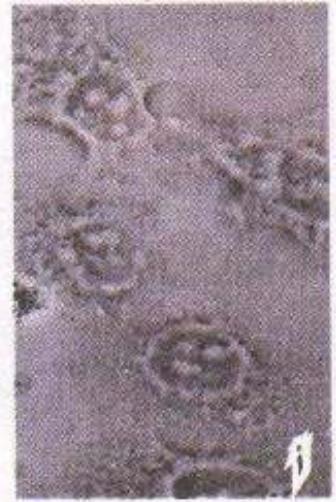
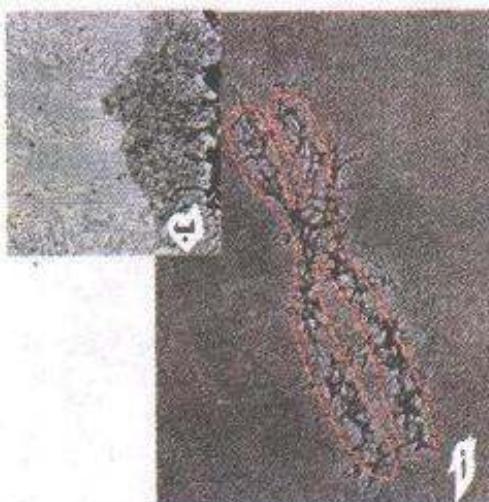
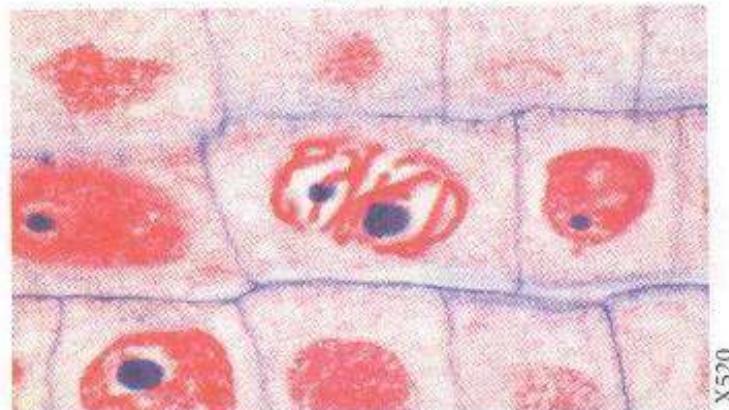
3 - أغمر نهايات الجذور في كاشف شيف (فوشين معالج بحمض الكبريت  $\text{SO}_2$ ) حيث يتفاعل هذا الملون مع ADN المعالج بالـHCl ويلونه بالأحمر البنفسجي.

4 - ضع على صفيحة زجاجية 2 إلى 3 نهايات جذور وغطها بساترة ثم اضغط عليها بلطف لفصل الخلايا عن بعضها.

5 - لاحظ كل محضر بالمجهر الضوئي (من التكبير الضعيف إلى القوي).

## مشاهدة ADN بالمجهر الضوئي

الوثيقة 2 الملاحظة المجهرية لنهاية جذور البصل معالجة بكاشف شيف (المجهر الضوئي ، بـ التكبير القوي)



الوثيقة 4 صفي ملاحظ بالمجهر الإلكتروني النافذ

بعد تحرير البروتينات بإنزيمات خاصة، تظهر بقايا الصبغى غير المهدومة (أ $\times$  8500) خيط صبغى طول (التفاصيل في ب $\times$  21200) جزئية طويلة لـ ADN

تأثير إنزيم ADNase على شكل الأنوية.

المشاهدة بالمجهر الضوئي.

أ-خلايا معالجة بالـ ADNase لمدة 6 ساعات ثم لونت بطريقة فولجين.

ب-خلايا غير معالجة: يتثبت الملون على الأنوية.

## السؤال الرابع

الوثيقة 2: ماذا تمثل البنيات الملونة بالأحمر البنفسجي؟

ما هي البنيات التي تم إظهارها في هذه الوثيقة؟

الوثيقة 3 - قارن بين الصورتين أ وب. ماذا تستنتج؟

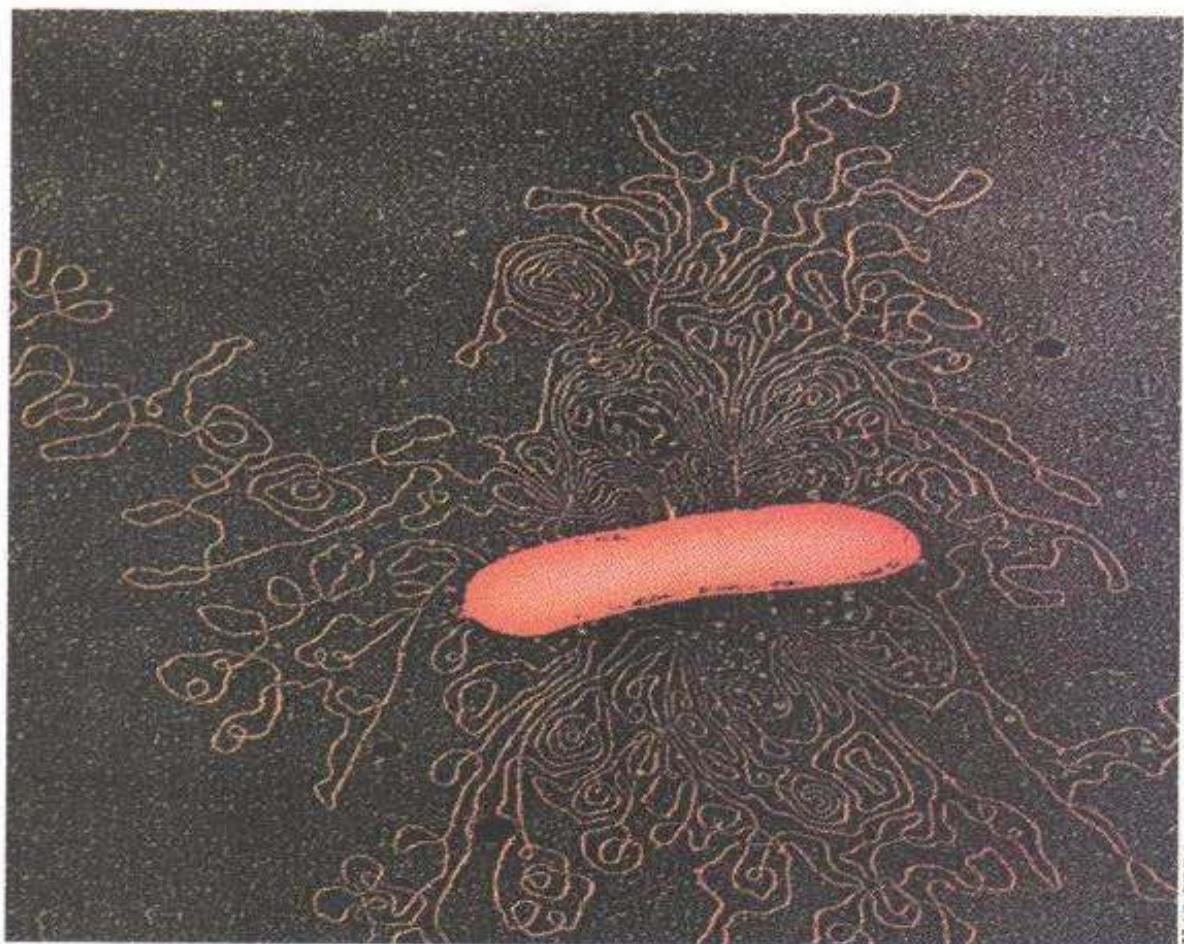
الوثيقة 4 - استعن بالنتائج السابقة والصورتين أ وب ثم استنتاج الطبيعة الكيميائية للصبغي.

## المصطلحات العلمية

(Acide DésoxyriboNucléique)ADN

حمض ريبيري نووي منقوص الأكسجين، تعتبر هذه الجزيئه الداعمة الكيميائية للمعلومة الوراثية.

## جزءة ADN عند البكتيريا



**الوثيقة 5** جزءة ADN لبكتيريا ملاحظة بالمجهر الإلكتروني النافذ (الألوان غير حقيقة) انفجار البكتيريا ناتج عن معالجتها بطرق خاصة، تحتوي البكتيريا على صبغى واحد، هذا الأخير لا يتحلز أثناء الانقسام.

يبلغ طول ADN عند البكتيريا، التي لا يتعدى طولها 1.2 ميكرومتر، حوالي 1.5 ملم.

## المصطلحات العلمية

## إشكال الرئائى

**البكتيريا**: كائن حي وحيد الخلية لا يحتوى على نواة محاطة بغلاف (المادة الوراثية عبارة عن خيط صبغى حلقى).

**الميكرومتر**  $\mu$  : هي وحدة قياس تعادل جزء من مليون في المتر.  $1\ \mu = 10^{-6}\text{ م}$ .

**الوثقة 5** - قارن بين الطبيعة الكيميائية للصبغى عند حققيات النوى (الوثيقة 4) وغير حققيات النوى.

استنتج الطبيعة الكيميائية للمورثة.

## ال الخلية ووحدة بناء المكائن الحية

يشمل العالم الحي كائنات من مختلف الأشكال والأحجام تختلف عن بعضها البعض في التعرضي العام لها ووظيفتها، فلكل من الحيوانات، النباتات، الفطريات، البكتيريا... الخ مميزات خاصة بها، ولكن كلها تشتهر في كونها تتتشكل من خلايا، وقد تكون وحيدة الخلية أو متعددة الخلايا فجسم الإنسان مثلاً يتكون من  $10^{14}$  خلية على الأقل.

### 1 الخلية بالمجهر الضوئي:

يتكون جسم الإنسان من  $10^{14}$  خلية تبدي كل منها نفس التعرضي العام؛ تحدد الخلية الحيوانية بغشاء هيلولي يحيط بهيلولي الأساسية الشفافة (هيلوبلازم) التي تمثل الجزء السائل للهيلولي والتي تحوي عضية كبيرة الحجم: النواة.

يتراوح قطر النواة ما بين 3-6 ميكرون؛ تدعى الخلية التي تحتوي على نواة محاطة بغشاء بخلية حقيقة النواة وتنتمي الكائنات التي تحتوي على هذا النوع من الخلايا إلى حقيقيات النوى.  
يتكون النبات من خلايا مماثلة للخلية الحيوانية (غشاء هيلولي يحيط بهيلولي بها عضيات مختلفة ونواة) إلا أن الخلية النباتية تتميز:

- بوجود جدار هيكللي من طبيعة بكتوسيليلوزية سمكها 0.5 ميكرون، يدعم الغشاء الهيلولي من الخارج ويعطي للخلية أشكالاً هندسية ثابتة و مختلفة (سداسية...).
- تحتوي الهيلولي على عضيات صغيرة ملونة طبيعياً بالأحمر عند أوراق النبات الأخضر المعرض للضوء؛ إنها الصانعات الخضراء.
- كما أنها تبدي فجوة عصارية نامية (عند الخلايا البالغة) تشغل حوالي 90% من حجم الخلية.  
إن خلايا الكائنات متعددة الخلايا تتلاصق فيما بينها بواسطة الجدار الهيكللي (كما هو الحال عند النبات) أو بواسطة ارتباطات الخلوية (كما هو الحال عند الحيوان) ولكن يوجد في الطبيعة كائنات حية تنتمي إلى حقيقيات النوى تحتوي على خلية واحدة؛ إنها الكائنات وحيدة الخلية؛ إن التعرضي العام لهذه الخلايا مماثل لتعضي خلايا الكائنات متعددة الخلايا.  
أما البكتيريا فإنها كائنات غير حقيقة النوى صغيرة الحجم ولها أشكال مختلفة (أكرونة، عصوية...).

### 2 الخلية بالمجهر الإلكتروني

يسمح المجهر الإلكتروني النافذ بدراسة البنية الدقيقة، حيث تظهر البنيات الخلوية التي توقف الإلكترونات بلون داكن على الصورة، يظهر الغشاء الهيلولي على شكل خط رفيع متواصل في محيط الخلية سمكها حوالي 7-8 نانومتر، تحدد النواة بغشاء مضاعف (مزدوج) يحيط بالسائل النووي (النيكليلوبلازم) الذي تسبح فيه الصبغين (تظهر هذه الأخيرة على شكل بقع داكنة) إضافة إلى بنية دائرية غير محاطة بغشاء تدعى النوية، تسبح النواة في الهيلولي التي تضم عدة عضيات منها:

- الشبكة الهيولية الداخلية التي تحدد فيما بينها تجاويف وأكياس وأنابيب وحويصلات وتكون مطوية بشكل معقد في الهيولي.  
تعتبر الشبكة الهيولية امتدادا للغلاف النموي حيث تتصل به مشكلة أكياسا مفلطحة لها شكل هالي: جهاز غولجي.  
يتصل كل من الغشاء، الهيولي، جهاز غولجي والشبكة الداخلية بواسطة حويصلات صغيرة محاطة بغشاء، ومتقللة في الهيولي.
- الميتوكندي: عبارة عن عضيات صغيرة لها شكل عصوي حواها دائرة طولها حوالي 1 نانومتر وقطرها 0.5 نانومتر.  
إضافة إلى هذه العضيات نجد في الخلية النباتية عضيات صغيرة طولها 15 ميكرومتر إنها الصانعات، منها الصانعات الخضراء التي تظهر بوضوح وبكثرة في أوراق النبات الأخضر المعرض للضوء.
- تمثل العضيات المحاطة بغشاء بسيط أو مزدوج بنية مجرأة داخل الخلية.  
تحتوي الخلية البكتيرية على غشاء هيولي كما هو الحال عند الخلايا النباتية والحيوانية، يضاعف من الخارج بجدار يحمل في بعض الأحيان أسواطا...  
تتميز غير حقيقيات النوى بثواب غير محددة بغشاء، وغياب العضيات الخلوية (الشبكة الهيولية الداخلية، الصانعات، الميتوكوندري...).

### 3 وحدة مكونات الداعمة الوراثية

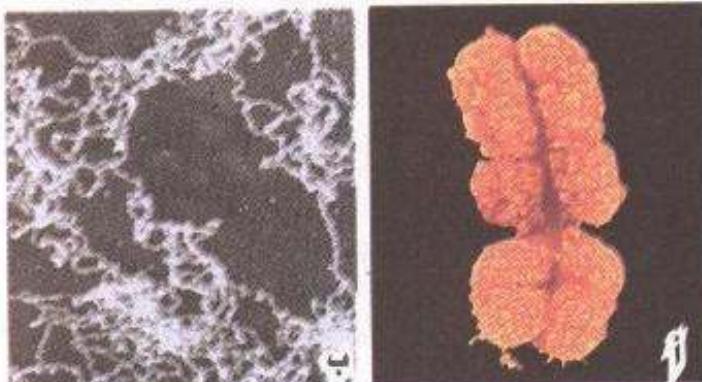
تتوارد المعلومة الوراثية عند حقيقيات النوى في أنوية الخلايا حيث تنظم هذه المعلومة الوراثية نشاط الخلية وتنقل من خلية إلى خلية أثناء الانقسام الخطي.

تمثل دعامة المعلومة الوراثية في الصبغيات حيث بينت المشاهدة المجهرية للخلايا في مراحل مختلفة من حياتها باستعمال كاشف شيف Schiff أن الصبغيات تحتوي على الحمض الريبي النووي منقوص الأكسجين (ADN) حيث تظهر الصبغيات ملونة بوضوح أثناء الانقسام أما في المرحلة البنينية فإن التلوين يكون أقل وضوحا كما تؤكد معالجة الأنوية بإنزيم البروتينار (إنزيم يفكك البروتينات) أن ADN يتعدد مع البروتينات وبالتالي فإن المادة الوراثية للخلية تمثل في اتحاد ADN بالبروتينات.

يتكون الخطط الصبغى عند البكتيريا (غير حقيقيات النوى) من ADN فقط المورثة عبارة عن قطعة ADN حاملة للمعلومة الوراثية (البرنامج الوراثي) وهذا عند جميع الكائنات الحية مهما اختلفت أنواعها.

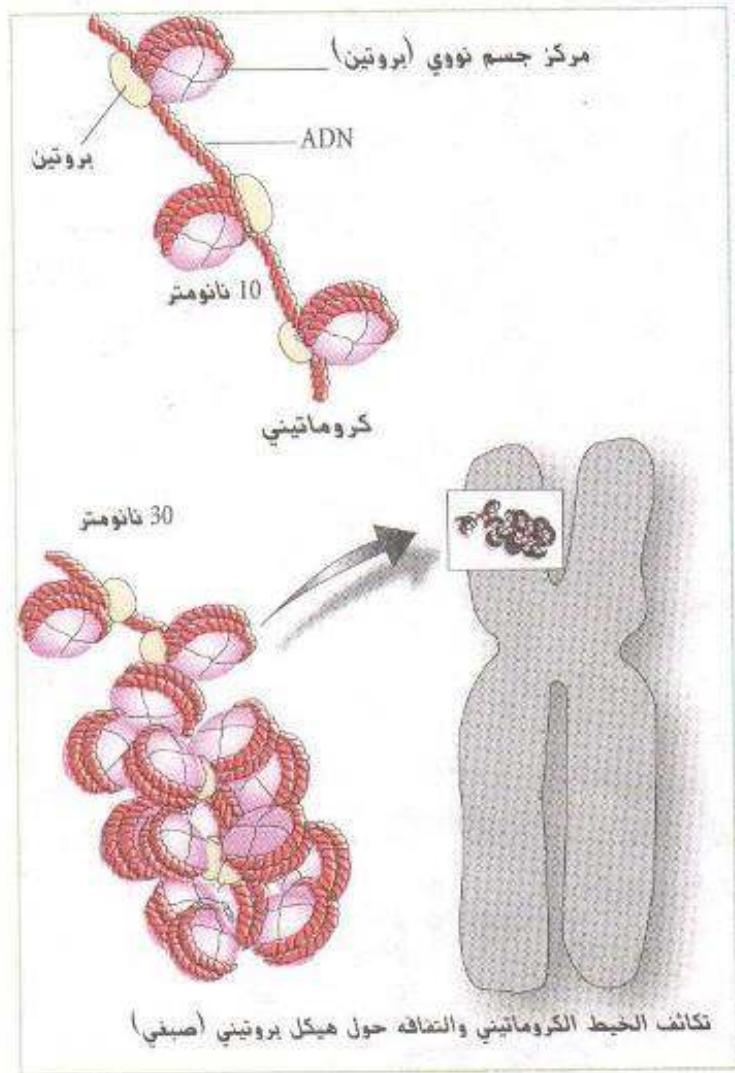
## البنية الجزيئية للصبغيات:

إن الصبغيات هي الدعامة الخلوية للمعلومة الوراثية تظهر بالمجهر الضوئي أثناء الانقسام الخيطي على شكل خيوط ثم سرعان ما تختفي بين انقسامين. يتغير شكل الجزيئات المكونة للصبغيات



اللوبيقة 1 مختلف حالات المادة الوراثية خلال دورة حياة خلية حقيقية النواة. أـ صبغين. بـ صبغي الدور الاستوائي.

حيث تتكاثف أثناء الانقسام فتظهر الصبغيات ثم يزول التكاثف والتحلزن فتظهر حينئذ خيوط رقيقة وطويلة تدعى الخيوط الكروماتينية في نهاية الانقسام مشكلة بذلك الصبغين.



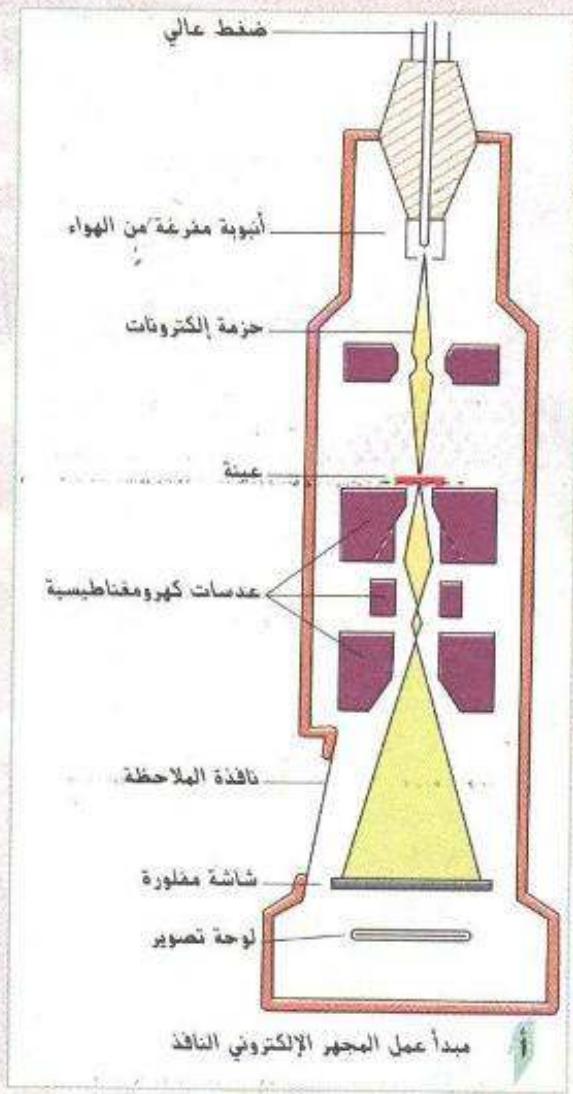
اللوبيقة 2 من الخيط الكروماتيني إلى صبغي الدور الاستوائي.

يتكون كل خيط كروماتيني من جزئية ADN طويلة متعددة مع بروتينات خاصة تدعى الهيستونات. في بداية الانقسام يتتكاثف كل خيط كروماتيني حيث يتحلزن مشكلا بذلك خيوط هي الصبغيات. إن المورثات (الوحدات الحاملة للمعلومة الوراثية) عبارة عن قطع من ADN تتوضع بشكل خطى على الصبغيات مشكلا بذلك الطاقم الصبغي للخلية، وقد استطاع العلماء من إنشاء خريطة توزع المورثات على كل صبغي وذلك لبعض الأنواع من الكائنات فقط.

يقدر عدد المورثات عند الإنسان الذي يحتوي على 23 زوج من الصبغيات حوالي 80.000 مورثة حيث يحتوي كل زوج على 3000 مورثة، وقد يتغير هذا العدد حسب طول الصبغي وكذلك حسب طول المورثة التي يحملها.

# أهم تقييمات الدراسة

## أ - نوعان من المجهر الإلكتروني.....



جداً : يستعمل لدراسة البنية الداخلية للخلية.

**المجهر الإلكتروني الكانس.** (م. إ.ك.)  
le microscope électronique à balayage

يشبه المجهر السابق في التركيب إلا أن سرعة الإلكترونات تكون منخفضة نسبياً مما يجعلها تظهر على سطح العينة، تلقط هذه الإلكترونات وتشكل الصورة النهائية التي تكون ثلاثة الأبعاد؛ يستعمل لدراسة المورفولوجيا الخارجية.

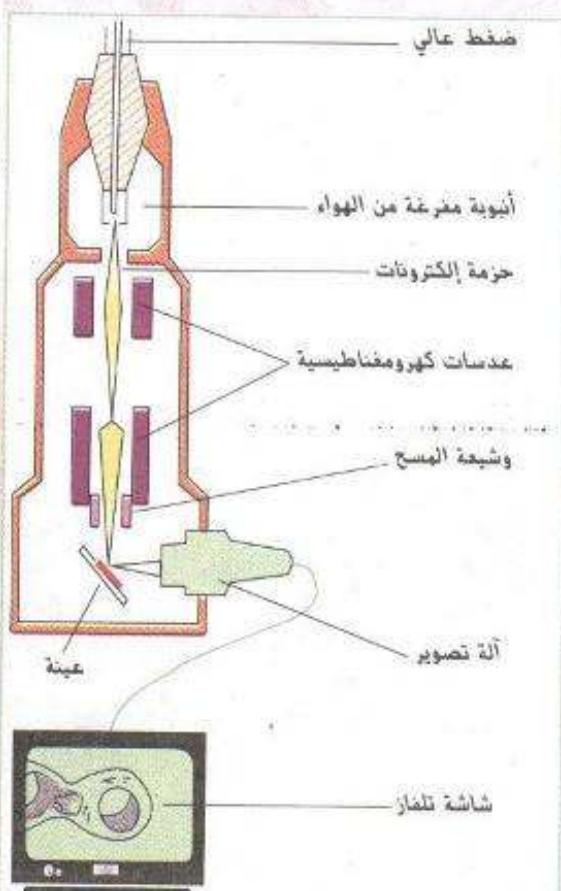
إن مبدأ عمل المجهر الإلكتروني مختلف عن مبدأ تشغيل المجهر الضوئي حيث تعرض الحزمة الضوئية في هذه المجاهد بحزمة قوية من الإلكترونات ذات سرعة هائلة بفعل فرق الكثافة العالي الخاضعة له؛ تحت هذه الظروف يستوجب أن تكون العينة ميتة.

يوجد نوعان من المجهر الإلكتروني:  
**المجهر الإلكتروني النافذ** و **المجهر الإلكتروني الكانس.**

**المجهر الإلكتروني النافذ** (م.إ.ن.)

le microscope électronique à transmission

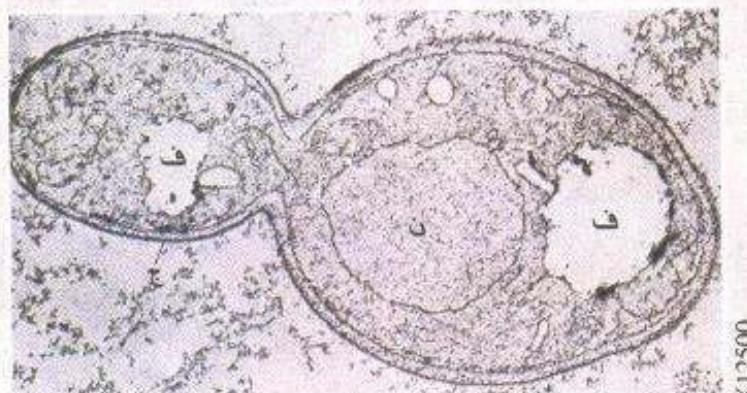
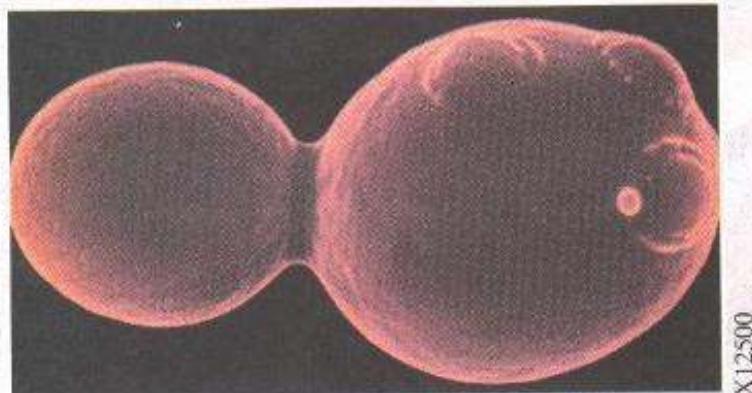
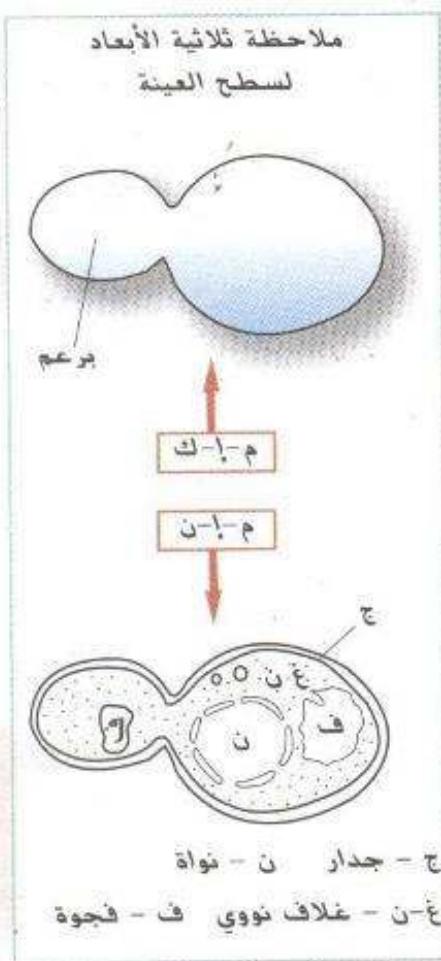
سرعة الإلكترونات تكون عالية جداً كي تتمكن من اختراق العينة التي يجب أن يكون سمكها رقيقة



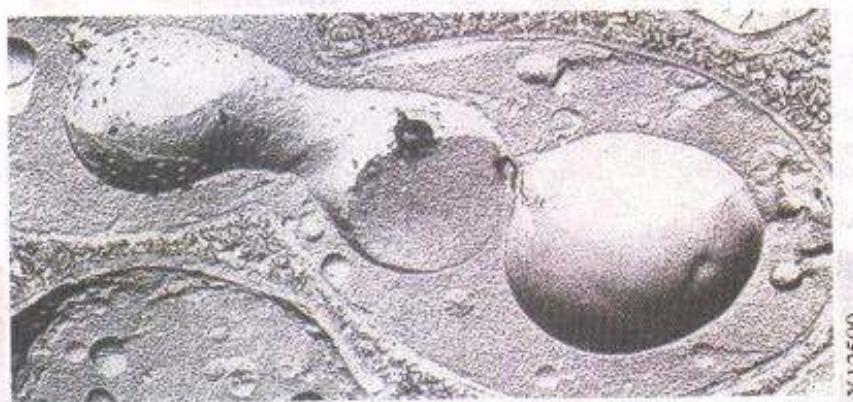
بـ **بدأ عمل المجهر الإلكتروني الكانس**

# بالمجهر الإلكتروني

وثائق مدمجة.



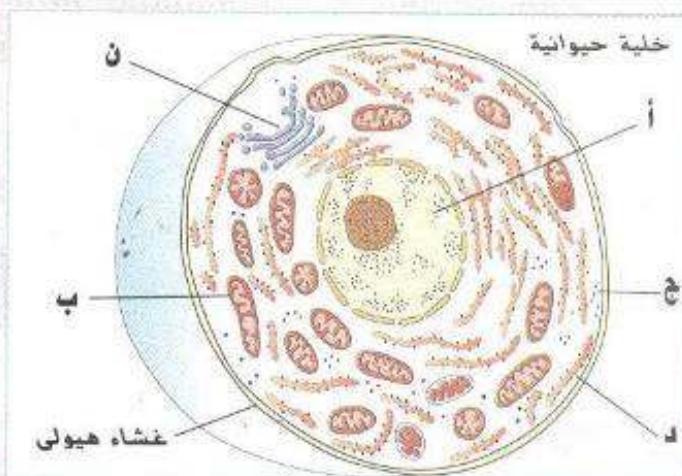
صورة لخميرة متبرعمة (م.إ.ك). (ألوان غير حقيقة).



صورة ل الخميرة متبرعمة (م.إ.ن).

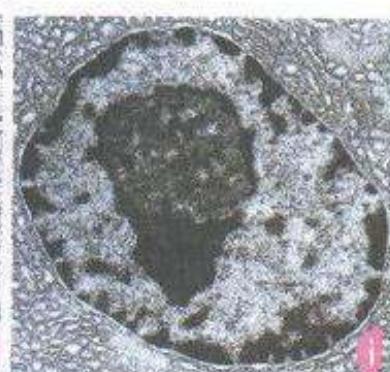
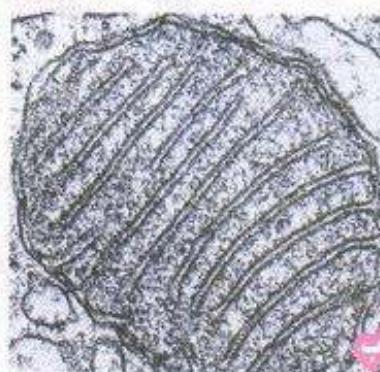
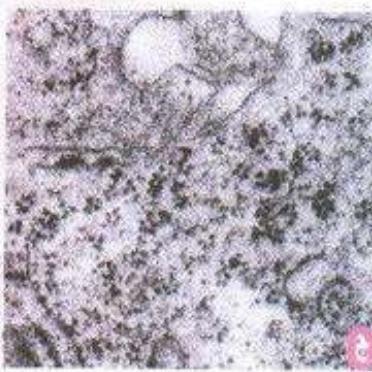
صورة ل الخميرة متبرعمة (م.إ.ك). بعد معالجتها بطريقة الشطر بعد التجميد.

# التنظيم الخلوي كما يرى



## أ - بناء غشائين متنوعة.....

تمثل هذه الوثائق بناء خلوي أساسية يمكن ملاحظتها بالمجهر الإلكتروني. تهدف هذه الوثائق إلى مساعدة التلميذ على التعرف على مختلف البناء المبين في النشاط 2 (ص 85-86).



**الريبوزومات**  
هي عضيات صغيرة الحجم تلعب دوراً في تركيب البروتينات. تكون حررة في الهيولى أو تتثبت على الغشاء الخارجي للشبكة الهيولية الداخلية.

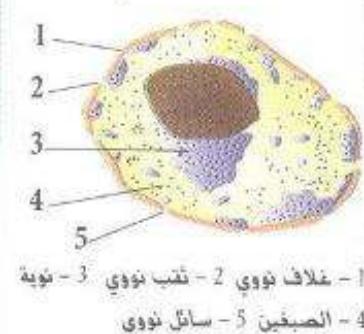


1 - ريبوزوم

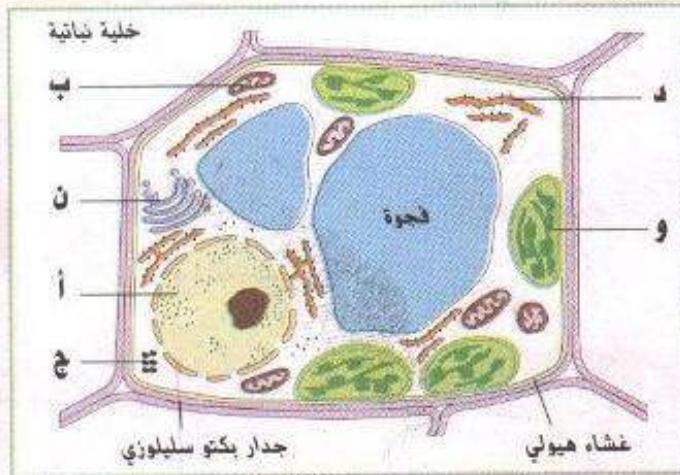
**الميتوكندري** هي مقر الأكسدة الخلوية وإنتاج الطاقة



**النواة** هي أكبر عضية في الخلية حيث يبلغ قطرها حوالي 5 ميكرون، تحتوي النواة على المعلومة الوراثية للخلية وتكون هذه الأخيرة محمولة على الصبغى.



1 - غلاف نووي 2 - ثقب نووي 3 - نوية  
4 - الصبغين 5 - سائل نووي



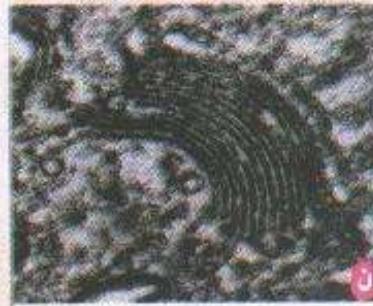
## ب ... تحدد بناءً مجزأة في الخلية

تحتوي كل من الخلية الحيوانية والخلية النباتية على عضيات مشتركة: نواة، شبكة هيدرولية داخلية جهاز غولجي، ميتوكوندري ...

تميز بعض البناءات الخلية النباتية: الصانعات والجدر السليلوزي.

- تلاحظ الصانعات الخضراء في الخلايا الخضورية فقط.

- يضعف الجدر السليلوزي الغشاء الهيدرولي من الخارج.



**٤- الصانعة الخضراء**  
هي عضية مميزة للخلية النباتية الخضورية وهي مقر التركيب الضوئي. يتواجد الخضور ضمن أغشية الكبسات.



**٥- جهاز غولجي** عبارة عن مجموعة أكياس محددة لها شكل هلامي، طولها من 0.5 إلى 2 ميكرون، تتشكل انتلاقاً من الشبكة الهيدرولية الداخلية و التي تترعرع باستمرار لتشكل حوصلات إفرازية.

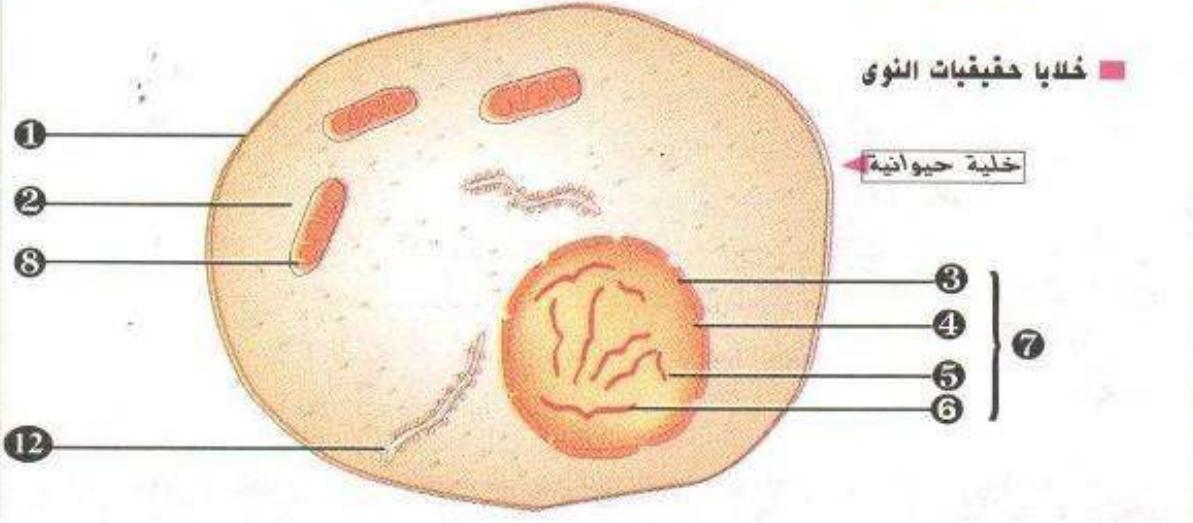


**٦- الشبكة الأندوبلاسمية**  
هي عضية عبارة عن أكياس مسطحة، حوصلات وأنابيب مطوية بشكل معقد في كل الهيدرولي الأساسية، وهي إما أن تكون محبيبة (فعالة) أي على سطحها ريبوزومات أو تكون ملساء غير محبيبة (لا تحتوي على ريبوزومات).



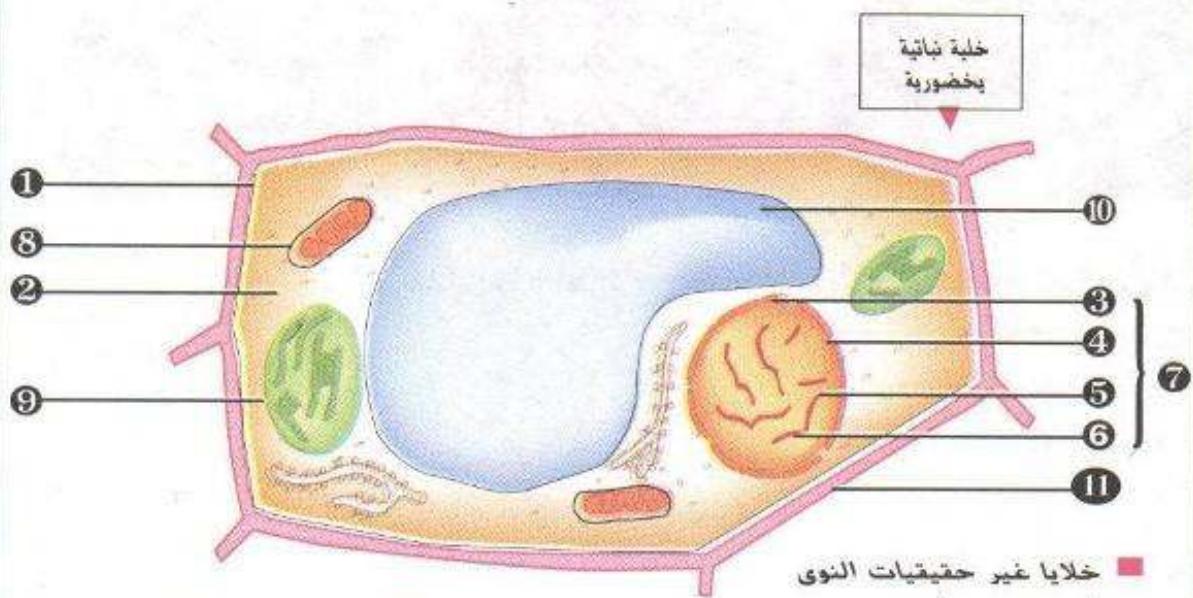
## الخلية، الوحدة البنوية للكائنات الحية

**نوعان من الخلايا:** خلايا حقيقيات النوى وخلايا غير حقيقيات النوى



■ خلايا حقيقيات النوى

خليّة حيويّة



■ خلايا غير حقيقيات النوى

(بدائيّة النوى)

- ① غشاء هيللي، ② هيللي،
- ③ غلاف نووي، ④ ثقب نووي،
- ⑤ عصارة نووية، ⑥ صبغى،
- ⑦ نواة، ⑧ ميتوكندري،
- ⑨ صانعة خضرا، (تحتوي على صبغيات يخضوريّة)، ⑩ فجوة،
- ⑪ جدار بكتوسيلولوزي،
- ⑫ شبكة هيللي فعالة.



بكتيريا

١- هرث المحتويات الـ **الثانية**.

نسيج، نواة، فجوة، ميتوكندري، صانعة خضرا، بكتيريا، خلايا حقيقة النوى، خلايا بدائية النوى، عضية خلوية.

## ٢- صحيح أو خطأ؟

أ- انقل العبارات الصحيحة و صحق الخاطئة.

- تحتوي جميع الخلايا على نواة محددة بغشا، توجد بداخلها المادة الوراثية.
- الصانعات الخضرا، عضيات هيولية (سيتوبلازمية) مميزة للخلية النباتية.
- الميتوكندري عضيات سيتوبلازمية مميزة للخلية الحيوانية.
- الميتوكندريات عضيات محددة بخلاف مضاعف.

ب- ما هي العبارات الصحيحة للخلية حقيقة النواة و للخلية بدائية النواة؟

تحتوي على ريبوزومات في السيتوبلازم.

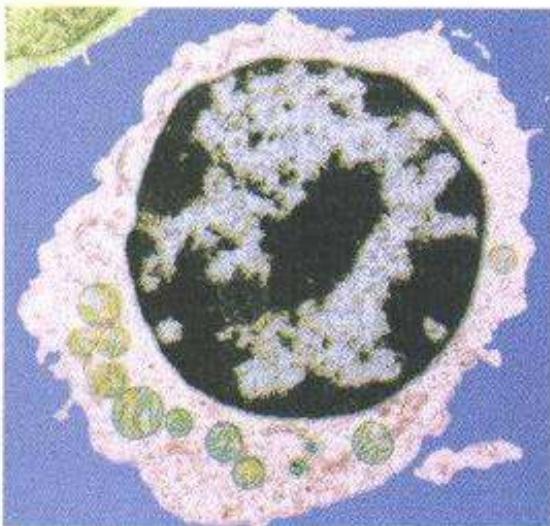
المادة الوراثية منفصلة عن السيتوبلازم بواسطة غلاف.

يحتوي السيتوبلازم على عضيات مختلفة و تكون محددة بغشا.

يكون حجم الخلايا أكبر من 10 ميكرو متر على العموم.

٣ - قارن في جدول بين خلية من حقيقيات النوى و خلية من بدائيات النوى .

٤ - أنجز رسمًا تخطيطيًا مقارنا ل الخلية حيوانية و خلية نباتية كما تبدو تحت المجهر الضوئي مع وضع البيانات اللازمة.

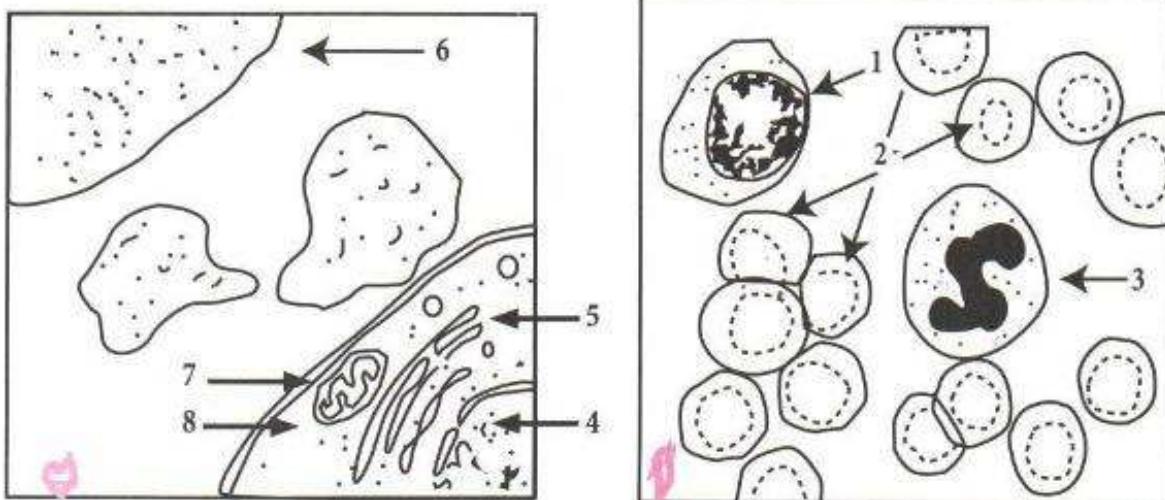


## ال詢問 1

- أ - بأي جهاز حققنا هذه المشاهدة ؟ أنتجز رسميا خطيباً للخلية مع وضع البيانات اللازمة.
- ب - حدد بدقة مع التعليل هل هذه الخلية :
- حيوانية أم نباتية ؟
  - بدائية التواة أم حقيقة التواة ؟
  - أين تتوارد الذخيرة الوراثية لهذه الخلية ؟

## ال詢問 2

مكنت الدراسة المجهرية لسحابة دموية من إعداد الوثيقة (أ) بينما أظهر تكبير جزء منها من وضع الوثيقة (ب).



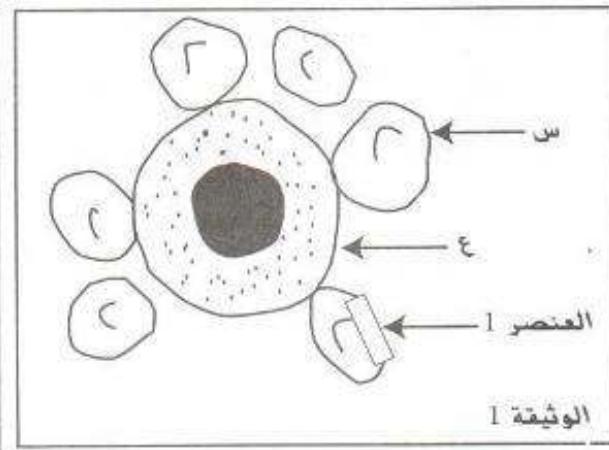
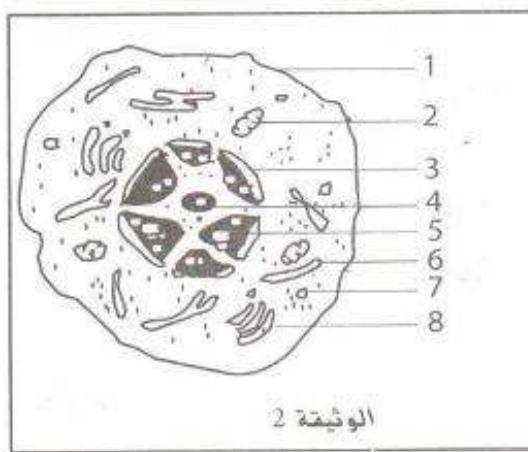
- أ - تعرف على العناصر المرقمة في كل من الوثقتين أ و ب ؟
- ب - كيف يدعى تجمع عناصر الوثيقة (أ) ؟ ضع تعريفاً مناسباً له ؟

تبدي الوثيقة (أ) اختلافاً واضحـاً بين محتوى العنصرين (1، 2) و المتمثل في فقدان العنصر (2) لأحد عضياته الأساسية:

- ج - ما هي العضية الناقصة في العنصر 2 ؟
- د - ما هو دورها ؟ اذكر تجربة توضح فيها هذا الدور ؟
- ه - أنتجز وصفاً علمياً دقيقاً تبين فيه خلاصة ما توصلت إليه من هذه الدراسة بشأن الخلية.

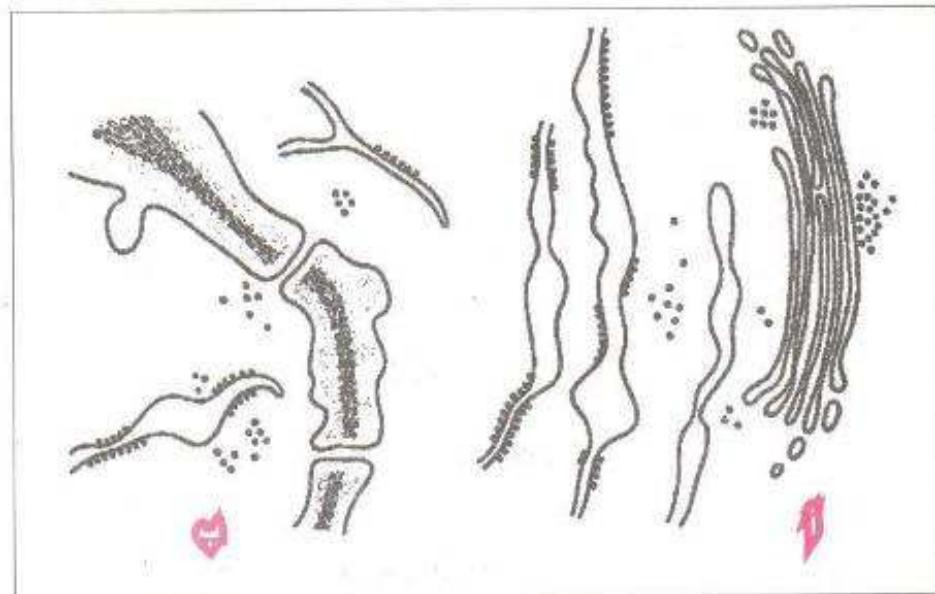
## الثمارين ٣

تم الحصول على الوثيقة ١ انطلاقاً من سحابة دموية لدم إنسان، بينما تظهر الوثيقة ٢ البنية الدقيقة للخلية "ع".



- تعرف على الخلتين "س" و "ع" للوثيقة ١. ثم قارن بينهما.
- أكتب بيانات العناصر المرقمة من ١ إلى ٨ للوثيقة ٢.
- أحسب القطر الحقيقي للخلتين "س" و "ع".

## الثمارين ٤

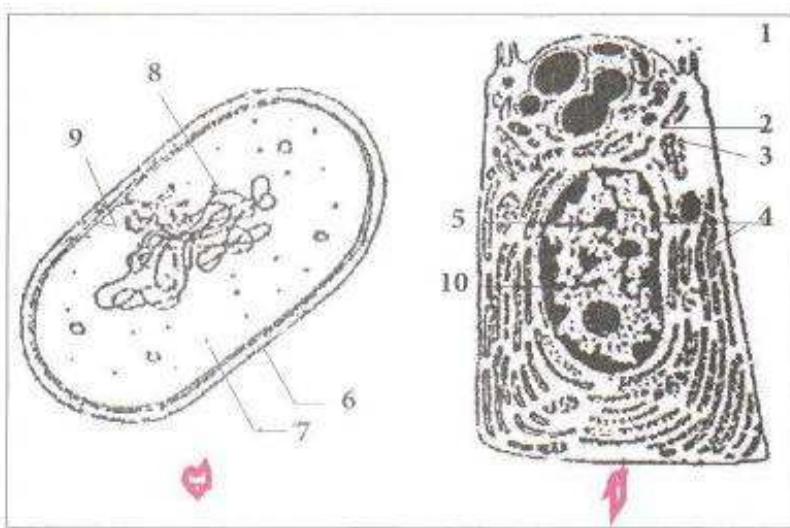


تمثل الأشكال أ و ب من الوثيقة البنى الدقيقة لخلايا ورقة الإيلوديا.

- تعرف على هذه الأشكال ثم أكتب البيانات اللازمة؟

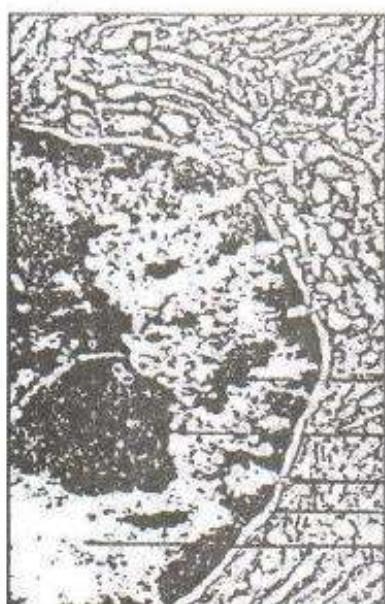
الثمن ٥

- ١) تمثل الوثيقة المقابلة نمطين من الخلايا.
- أ - تعرف على العناصر المرقمة من ١ إلى ١٠.
- ب - صنف النمطين الخلويين واذكر المعيار المستعمل.
- ج - حدد دعامة المعلومة الوراثية في كل حالة.
- د - بالاستعانة بمعلوماتك واستغلال الوثيقة علل مصطلح الخلية الذي أعطي للبكتيريا ؟



الثمن ٦

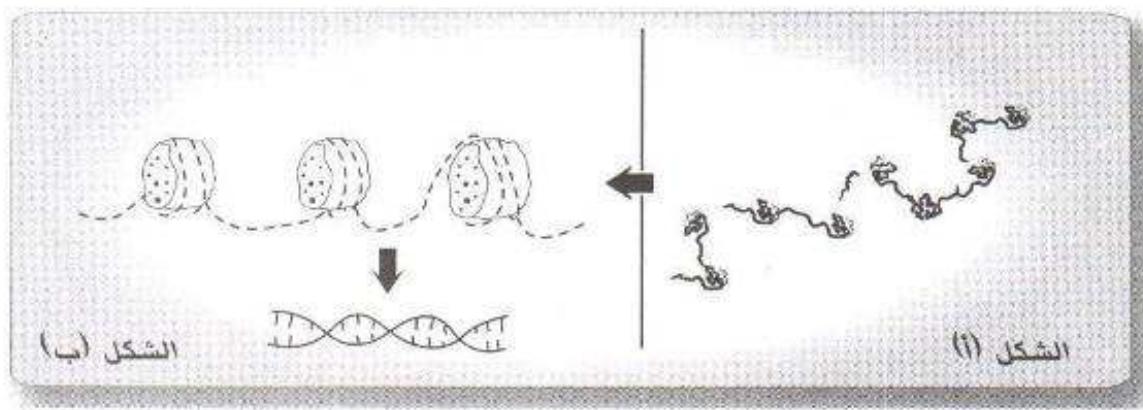
- ١) سمح المجهر الإلكتروني بالحصول على الوثيقة ١ التي تمثل البنية الدقيقة للنواة.
- تعرف على العناصر المرقمة.



الوثيقة ١

- ٢) من جهة أخرى مكنت الملاحظة الدقيقة للعنصر ١ من الوثيقة ١ والمبينة في الشكل أ من تفسير البنية النووية وفق ما هو معبر عليه في الشكل (ب) للوثيقة ٢.

- قدم شرحا لهذه الملاحظة.



الوثيقة ٢

## الوحدة الـ 2 ADN

تشمل دعامة المعلومة الوراثية في ADN، وهي جزئية طويلة تتحدد مع البروتينات لتشكل الصبغيات.

إن المورثات؛ الوحدات التي تحمل المعلومة الوراثية، هي فقط من جزئية ADN.



### وسبعينات التعليم

- ما هو التركيب الكيميائي لهذه الجزيئة؟
- ما هي البنية ثلاثية الأبعاد لهذه الجزيئة؟

### مخطط الوحدة:

- التركيب الكيميائي لـADN.
- بنية جزئية ADN.
- تماثيل بنية ADN.
- الطبيعة الكيميائية لـADN.
- الحصيلة المعرفية.
- التمارين.

## التركيب الكيميائي للـADN

إنـ ADNـ هيـ إحدـىـ المـكونـاتـ الأـسـاسـيـةـ لـلـصـبـغـيـ،ـ وـتـعـتـرـ أـعـدـ جـزـيـةـ فـيـ الـعـالـمـ الـحـيـ.  
فـماـ هـيـ مـيـزـاتـ هـذـهـ الـجـزـيـةـ؟

### المحتوى

- استخلاص الـADNـ.
- تحديد التركيب الكيميائي لـADNـ.

### استخلاص الـADNـ منـ حـراـشـ البـصـلـ

تحـتـويـ جـمـيعـ الـأـنـوـيـةـ الـخـلـوـيـةـ عـلـىـ الـADNـ الـذـيـ يـمـكـنـ اـسـتـخـلـاـصـهـ بـسـهـولـةـ مـنـ عـدـةـ أـنـوـاعـ حـيـوانـيـةـ وـنبـاتـيـةـ (ـالـبـصـلـ،ـ الـكـبـدـ،ـ الـغـدـةـ السـعـتـرـيـةـ...ـ).

### بطاقة تقنية



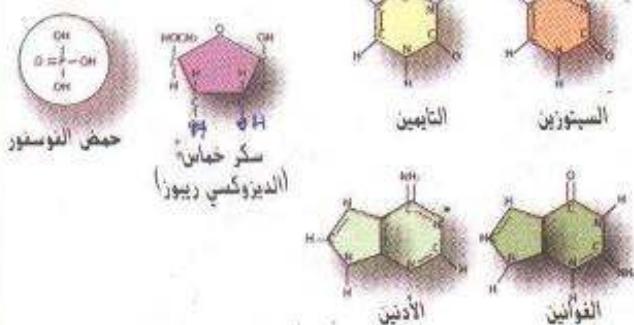
### المصطلحات العلمية

- الغدة السعترية:** عضو مناعي يقع أمام القصبة الهوائية.
- اختبار فولجين:** ملون كاشف لـADNـ.

### بيان المفاهيم

- الوثيقة 1:** علل كل خطوة من الخطوات المتبعة لاستخلاص الـADNـ.
- اعتماداً على معلوماتك حول بنية الخلية، لماذا يكون استخلاص الـADNـ من الخلية النباتية أصعب منه في الخلية الحيوانية؟

### المكونات الأساسية لـ ADN



الوثيقة 2 نتائج الإماهة الكلية لـ ADN

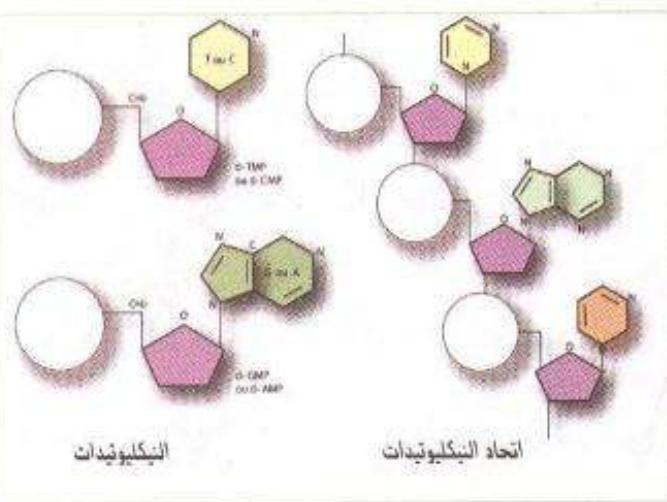
### التركيب الكيميائي لجزئية ADN

للتعرف على التركيب الكيميائي  
لـ ADN نقوم بإماهته

#### أ - الإماهة الكلية لـ ADN

### وقائق

تم إماهة الكلية لـ ADN في وسط حامضي بإضافة حمض كلور الماء، في درجة حرارة مرتفعة ( $120^{\circ}\text{C}$ ) ولمدة ساعتين، سمحت هذه العملية بالحصول على المركبات الكيميائية المدونة في الوثيقة (2)



الوثيقة 3 نتائج الإماهة الجزئية لـ ADN

### المصطلحات العلمية

**النيكلويونة**: تتكون من اتحاد قاعدة أزوتية، سكر منقوص الأكسجين وحمض الفوسفوريك.

**الإماهة**: كسر للروابط الكيميائية بوجود الماء لجزيئات متحدة بينها لتشكل سلسلة كبيرة

### استكمال الرسائل

الوثيقان 2 و 3 حل الوثيقتين. ماذا تستخلص  
ما هي نتائج الإماهة الكلية والإماهة الجزئية ؟  
ما هو التركيب الكيميائي لـ ADN

## بنية جزيئية الـADN

لقد تم التعرف على التركيب الكيميائي للـADN سنة 1929 م ولكن لم تتحدد بنيته إلا في سنة 1953 م من طرف العالمين واطسون و كريك الذين توصلوا إلى تحديد بنيتها الفراغية.

**فما هي هذه البنية؟**

### المطلوب

تحديد بنية جزيئة الـADN

### أعمال شارغاف

### وثائق

بينت التجارب التي قام بها العالم شارغاف في التحليل الكيميائي للأسس الأزوتية الأربع لـADN عند عدد من الكائنات الحية النتائج المدونة في الوثيقة 1:

القواعد الأزوتية الببورينية				الكائنات
T	C	G	A	
29,4	19,8	19,9	30,9	الإنسان
29,3	21,5	20,5	28,7	الدجاج
29,1	20,4	20,8	29,7	السلمون
29,3	20,8	20,6	29,3	الجراد
27,1	22,9	22,7	27,3	القمح
32,9	17,1	18,7	31,3	خميرة الجعة

الوثيقة 1 القيم النسبية لقواعد الأزوتية الأربع في جزيئة الـADN (القيم المعطاة بالنسبة المئوية).

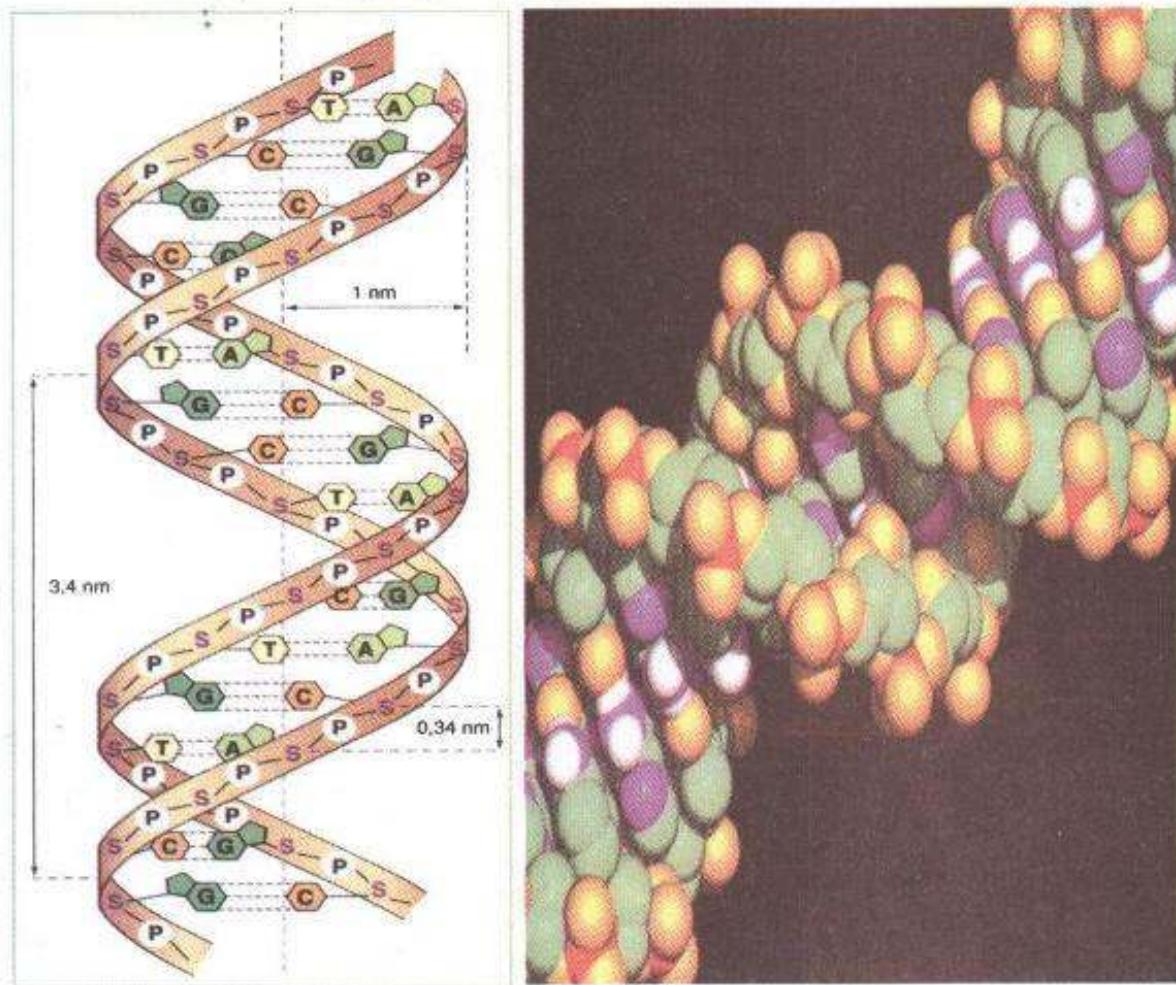
### السؤال الرابع

**الوثيقة 1:** احسب العلاقات التالية لمختلف الكائنات الحية:  $\frac{A+T}{C+G}$  ،  $\frac{A+G}{T+C}$  ،  $\frac{G}{C}$  ،  $\frac{A}{T}$

ما ذا يمكنك استخلاصه فيما يخص بنية جزيئة الـADN؟  
ما هي الفرضية التي يمكن اقتراحها فيما يخص توضع مختلف القواعد الأزوتية في جزيئة الـADN؟

## أعمال واطسون وكرick وثائق

سمحت نتائج دراسة نمط انحراف الأشعة السينية للعالمين بوضع نموذج دقيق لبنية جزيئة ADN.



الوثيقة 2 البنية ثلاثية الأبعاد للـ ADN.

### المصطلحات العلمية

**النانومتر (nm)**: هي وحدة قياس حيث يساوي  $10^{-9} \text{ m} = 1 \text{ nm}$ .

### بيان المنهج

الوثيقة 2 : حدد تتابع النيكلويtidات على طول سلسلة واحدة من جزيئة ADN مع إبراز كيفية توضع هذه المكونات مع السلسلة المقابلة، دعم إجابتك برسم تخطيطي.

يتم قياس طول جزيئة ADN بعدد أزواج القواعد الأزوتية وليس بالميكرومتر أو النانومتر؛ علل استعمال هذه الوحدة.

- صف في بضعة أسطر بنية الـ ADN.

## تماثل بنية جزيئة ADN

يعتبر ADN الصبغيات إحدى الجزيئات الأساسية للحياة لكونها الداعمة الجزيئية للمعلومة الوراثية.

**هل لهذه الداعمة نفس البنية و التركيب الكيميائي عند مختلف الكائنات الحية؟**

### المحتوى

إظهار تماثل بنية جزيئة ADN عند جميع الكائنات الحية

### التحليل المقارن لجزيئ ADN عند مختلف الكائنات الحية

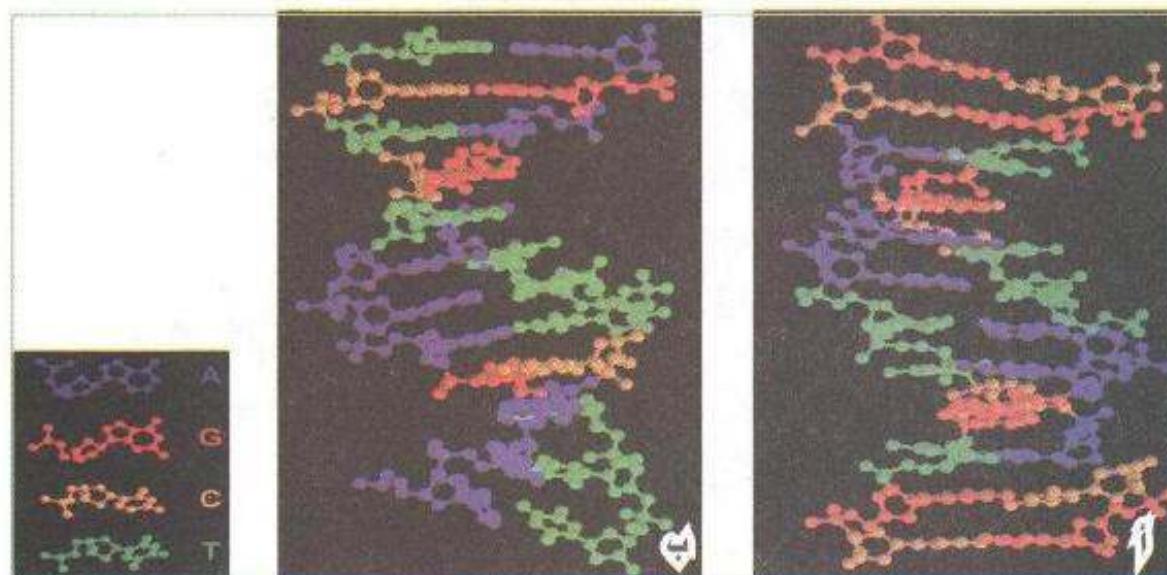
#### وثائق

لقد تم تحديد الكمية النسبية

الكائنات	T	C	G	A
بكتيريا عصوية	0,25	0,25	0,25	0,25
العقل (خلايا الغدة السعترية).	0,28	0,22	0,21	0,29
خمرة العجة	0,33	0,18	0,18	0,32

الوثيقة 1 تتمثل القيم النسبية لقواعد الأزوتية الأربع في جزيئ ADN (القيم المعطاة بالنسبة المئوية).

### تماثل بنية جزيئ ADN



الوثيقة 2 تتمثل الوثيقة بمادتين لقطعتين من مورثة الإنسان (أ) ومورثة بكتيريا (ب) أُنجزت باستعمال الحاسوب

### استدلال الواقع

**الوثيقة 1 :** باستغلال معلوماتك حول بنية ADN، ماذا يمكنك استخلاصه من معطيات الجدول ؟

**الوثيقة 2 :** حلل الوثيقتين أ و ب مبرزا الفرق الموجود بينهما.

ماذا يمكنك استخلاصه فيما يخص تماثل بنية جزيئ ADN ؟

## الطبيعة الكيميائية للمورثة

لقد تمكّن العلماء منذ الثمانينات من زرع قطعة ADN من نواة نوع ببوليوجي معطي في نواة خلية نوع مستقبل؛ تدعى عملية الزرع هذه بـ "التحويل الوراثي".

**فكيف تم هذه العملية؟ وما هو المبدأ المتبّع؟**

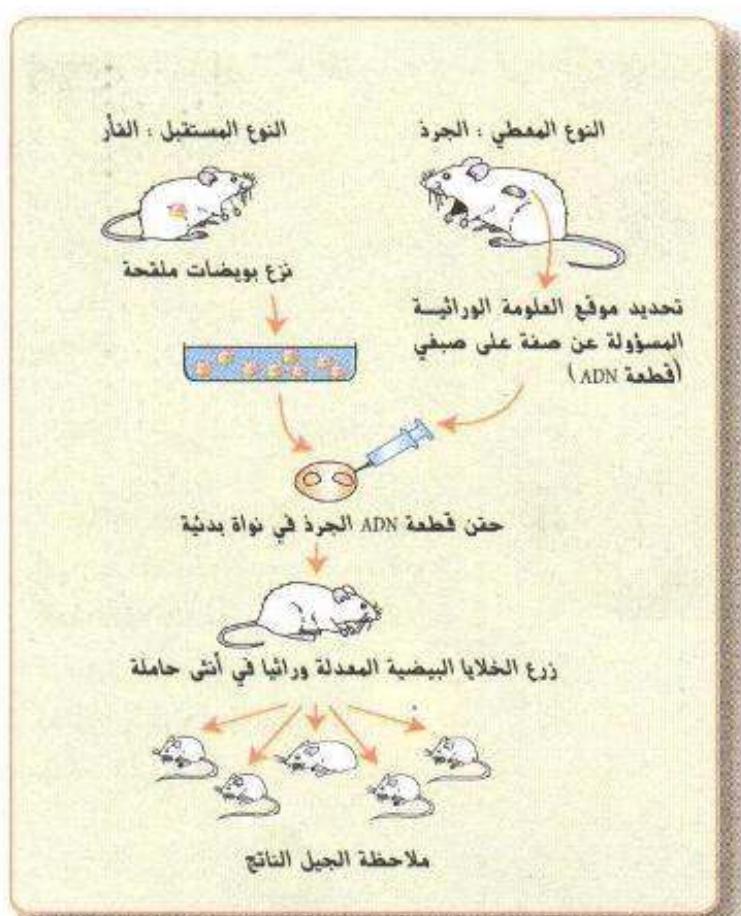
### المطلوب

تحديد الطبيعة الكيميائية للمعلومة الوراثية.  
إظهار تماثل بنية جزيئه الـ ADN عند جميع الكائنات الحية

الإستيلاد (التحويل الوراثي) La transgénèse

### بطاقة تفهيمية

تمثل الدعامة الخلوية للمعلومة الوراثية في الصبغيات التي تتكون من ADN وبروتينات وبالتالي قد تكون إحدى هذه المكونات هي الدعامة الجزيئية للمعلومة الوراثية. لمعارفة ذلك، تقوم بحقن قطعة من ADN حيوان (النوع المعطي) في خلية حيوان من نوع مختلف (النوع المستقبل).



**طريقة العمل: تتوارد المعلومة الوراثية المسؤولة عن إنتاج هرمون النمو عند الجرذ على صبغي؛ تم عزل ADN الذي يوافق هذا الجزء من الصبغي ثم حقنه بواسطة سحاحة مجهرية في النواة البدئية الذكرية لعدد من البويضات الملقحة للفأر حيث تكون هذه النواة كبيرة مقارنة مع النواة البدئية الأنثوية وقريبة من الغشاء الهيولي، فيسهل بذلك التعرف عليها وبالتالي إجراء الزرع؛ بعد اتحاد الأنوية تزرع البويضات الملقحة والمحولبة وراثياً في أرحام إناث معالجة بالهرمونات لتحضيرها للحمل.**

الوثيقة 1 تجربة التحويل الوراثي.

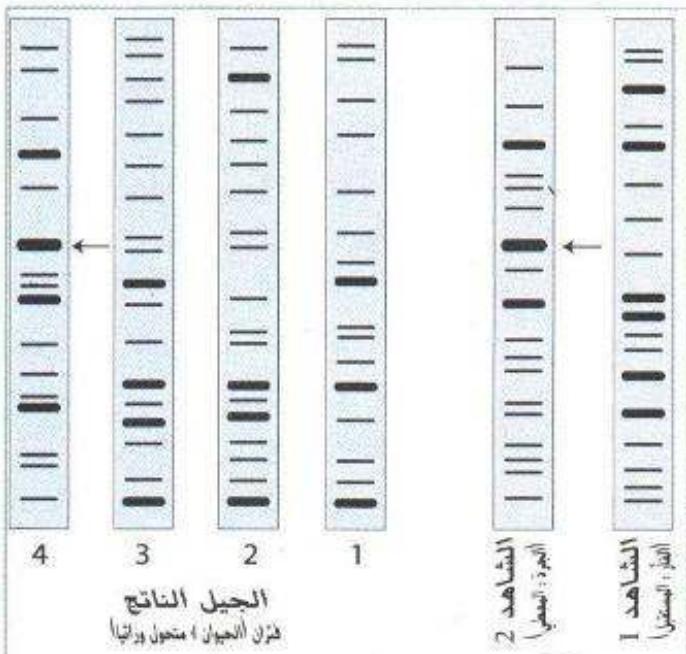


الوثيقة 2 نتائج التحويل الوراثي بين موعين (جرذ و فأر)

في الأسفل، الأخرى التي وضعت الفأر الذي استقبل قطعة ADN. في الأعلى الفأر المستقبل لقطعة ADN المعزلة من الجرذ؛ يدعى هذا الفأر بـ «فأر محول وراثيا» .. (souris transgénique) إن نسبة نجاح هذه العملية ضعيفة (حوالي 10%)؛ للحصول على حيوان محول وراثيا لا بد لـ ADN المعطى أن يندمج في ADN المستقبل.

### تقنية البصمات الوراثية

لقد تم وضع تقنية خاصة، في الثمانينيات، لمقارنة مختلف عينات ADN المستخلصة من خلايا لأفراد مختلفة (خاصة للكشف عن مرتكبي الجرائم و في حالات تحديد القرابة و حالات أخرى...)، حيث تظهر المعلومة الوراثية على شكل شرائط سوداء ذات توضع مميز للفرد. بين تحليل المعلومة الوراثية للفتران الناتجة عن التحويل الوراثي (الوثيقة 1) أن سلسلة الأشرطة المحصل عليها في 4 تطابق نتائج الحيوان المحول وراثيا.



• تسجيل يدل على وجود المعلومة الوراثية «هرمون النمو» للجرذ

### إسفل الوراثي

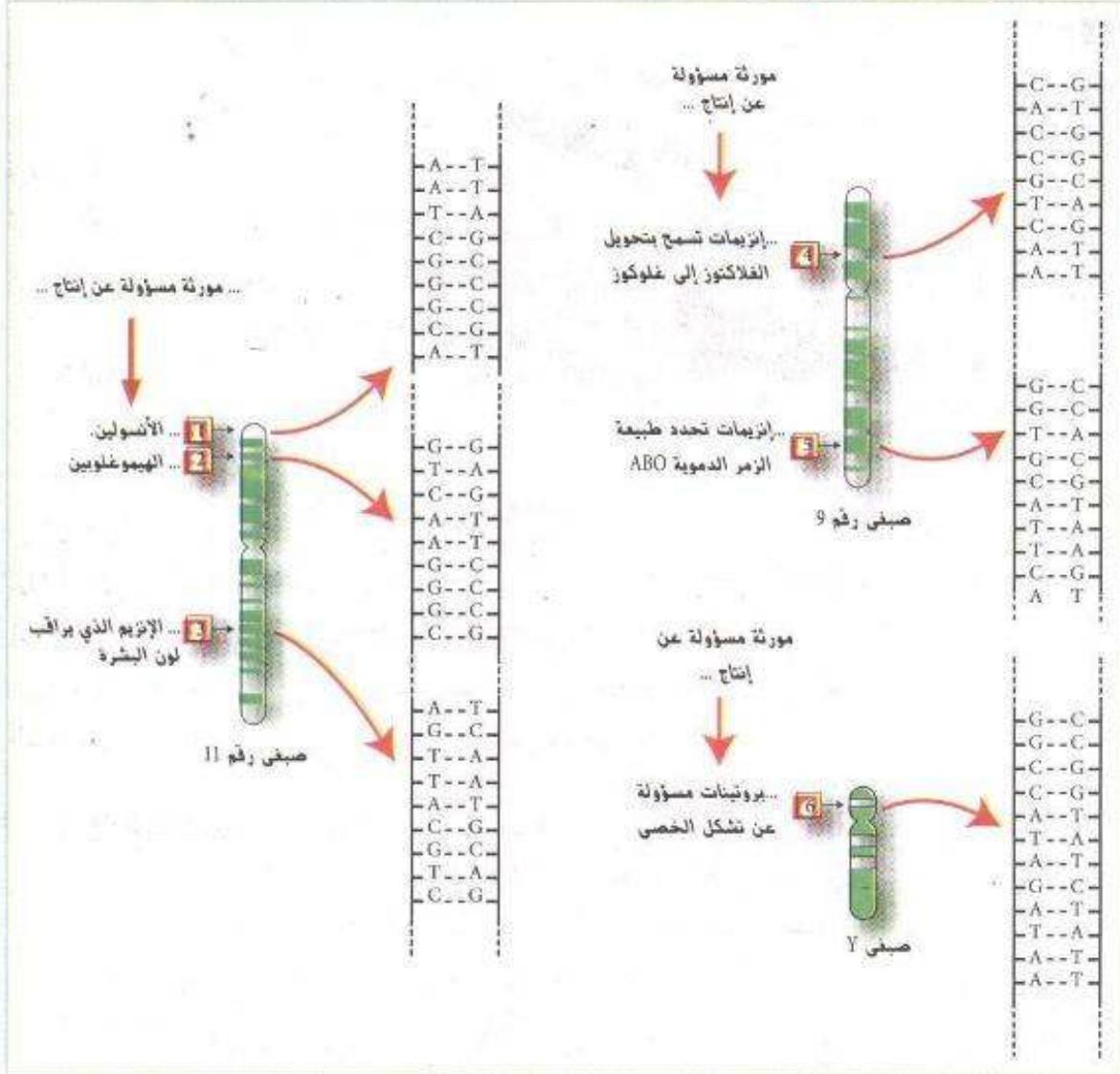
**الوثيقة 1 :** حلل النتائج المحصل عليها لماذا لم تتغير بعض الفتران الناتجة عن "التحويل الوراثي"؟

**الوثيقة 3 :** حلل النتائج المحصل عليها

**التحول الوراثي** *Transgénèse* هي عملية زرع مورثة نوع في الطافم الصبغي لنوع آخر.  
**هرمون النمو**: هرمون ضروري للنمو تفرزه الغدة النخامية عند الحيوان.

الوثيقة 3 نتائج تحليل المعلومة الوراثية للحيوانات الناتجة عن التحويل الوراثي.

## دراسة الساج النيكلويدي في مورثات مختلفة



الوثيقة 4 تمثل الوثيقة قطع ADN الموافقة لمورثات مختلفة.

تسهيل القراءة مُثلّت مختلف قطع ADN بشكل خطى (بنية أولية).

### استكمال الرئاق

**الوثيقة 4 :** قارن بين قطع ADN.

ما هو الفرق بين مختلف المورثات؟

ماذا تستنتج؟

### المصطلحات العلمية

**الهيموغلوبين:** صباغ أحمر يتواجد في هيوانات الكريات الدموية الحمراء، يلعب دوراً في نقل الغازات التنفسية.

## الوحدة البنوية للـADN.

اكتشف العالمان واطسون وكريك عام 1953 م التركيب الكيميائي للـADN وكان هذا أحد أهم الاكتشافات في تاريخ البيولوجيا (جائزة نوبل).

### 1 - التركيب الكيميائي للـADN

**أ - الاماهة الكلية للـADN:** بنت الاماهة الكلية للـADN أن هذا الأخبر يتكون من ثلاثة مركبات هي:

حمض الفوسفور: صيغته الإجمالية  $H_3PO_4$

ديروكسيريبوز (سكر منقوص الأكسجين): صيغته الإجمالية  $C_5H_{10}O_4$

قواعد الآزوتية: قواعد بيورينية وهما G و قواعد بيريميدية وهما C و T

**ب - الاماهة الجزئية للـADN:** تحرر الاماهة الجزئية للـADN جزيئات تعرف بـ:

**النيكلويتيدات:** تتكون من سكر بسيط، قاعدة آزوتية و حمض الفوسفوريك؛ ونميز أربعة أنماط من النيكلويتيدات حسب القاعدة الآزوتية التي تدخل في تركيبها

**النيكلويزيات:** وهي تتكون من اتحاد ريبوز منقوص الأكسجين و قاعدة آزوتية.

### 2 - بنية جزءة الـADN

تحد الأنماط الأربع من النيكلويتيدات في الـADN لتشكل سلاسل طويلة بواسطة روابط كيميائية تنشأ بين OH الكربون الثالث لسكر النيكلويتيدة مع مجموع الفسفات للنيكلويتيدة المقابلة حيث تكرر هذه الارتباطات بين عدة نيكليوتيدات مشكلة سلسلة خطية متعددة النيكلويتيدات والتي تعطي مظاهر بنية أولية للـADN .

**أ - أعمال شارغاف:** بین دراسة الـADN عند كائنات حية مختلفة أن عدد النيكلويتيدات T يساوي عدد النيكلويتيدات A وعدد النيكلويتيدات G يساوي عدد النيكلويتيدات C وبالتالي

$$1 = \frac{A}{T}$$

كما يكون عدد القواعد البيورينية دائماً متساوياً لعدد القواعد البيريميدية أي  $A+G = T+C$  وبالتالي

$$1 = \frac{A+G}{C+G} \neq 1 \text{ أما } \frac{A+T}{C+G} = 1 \text{ وهذا حسب نوع الكائن الحي.}$$

**ب - أعمال واطسون وكريك:**

استطاع العالمان واطسون وكريك من وضع نموذج متناسب بقطر 20 أنغستروم لجزءة الـADN حيث تتكون من سلسلتين من متعدد النيكلويتيدات منقوص الأكسجين ملتفتين حول نفس المحور وتكونان في اتجاه متعاكس.

تقع القواعد الأزوتية داخل التركيب الحلزوني في وضع مستوى عمودي على محور التركيب الحلزوني مما يجعل أزواج القواعد الأزوتية في نفس المستوى قريبة من بعضها و متقابلة، يبلغ قطر التركيب الحلزوني 2 نانومتر و تمتد كل نيكليوتيد منقوصة الأكسجين بمسافة 0,34 نانومتر كما تدور كل منها بزاوية 36° بحيث يعيد التركيب الحلزوني نفسه كل 10 نيكليوتيدات (360°)، إلا أن مسافة اللفة الواحدة من التركيب الحلزوني هي 3,4 نانومتر.

يحافظ التركيب الحلزوني على ثباته و التحام السلاسلتين بواسطة روابط هيدروجينية بين أزواج القواعد حيث ترتبط دوماً A مع T برابطتين هيدروجينيتين و C مع G بثلاث روابط هيدروجينية. يقاس طول ADN عادةً بعدد أزواج النيكليلوتيدات أو بطريقة الطول العادي؛ مع العلم أن زوجاً من القواعد يشغل مسافة 0,34 نانومتر على طول محور التركيب الحلزوني المزدوج.

نوع الكائن	طول ADN بالميكرور	تمتاز جزيئات ADN عموماً بطولها
إ. كولي	1360	الكبير نظراً لحجم المعلومات الوراثية التي
الخميرة	4600	تحملها كما يزيد طولها مع زيادة تعقيد الكائن
ذبابة الخل	56000	الحي كما هو مبين في الجدول المقابل:
الإنسان	990000	

### 3 - تماثل بنية جزيءة ADN

تحتفل أنواع ADN في تسلسل القواعد الأزوتية على طول السلاسلتين، قد يكون هذا التسلسل بأي احتمال و ترتيب ممكن و يحمل المعلومات الوراثية. تكون السلاسلitan المتقابلتان متكاملتين و غير متشابهتين.

تحتفل مكونات ADN من القواعد الأزوتية من نوع إلى آخر حيث بين تحليل جزيئات ADN المستخلصة من عدة أنسجة لنفس الكائن الحي الحيواني أو النباتي تشابه في مكوناتها من القواعد، إضافة إلى ذلك فإن عدد قواعد الأدينين يساوي عدد قواعد التامين و عدد السيتوزين يساوي عدد الغوانين وذلك في كل أنواع ADN مهما كان نوع الكائن الحي.

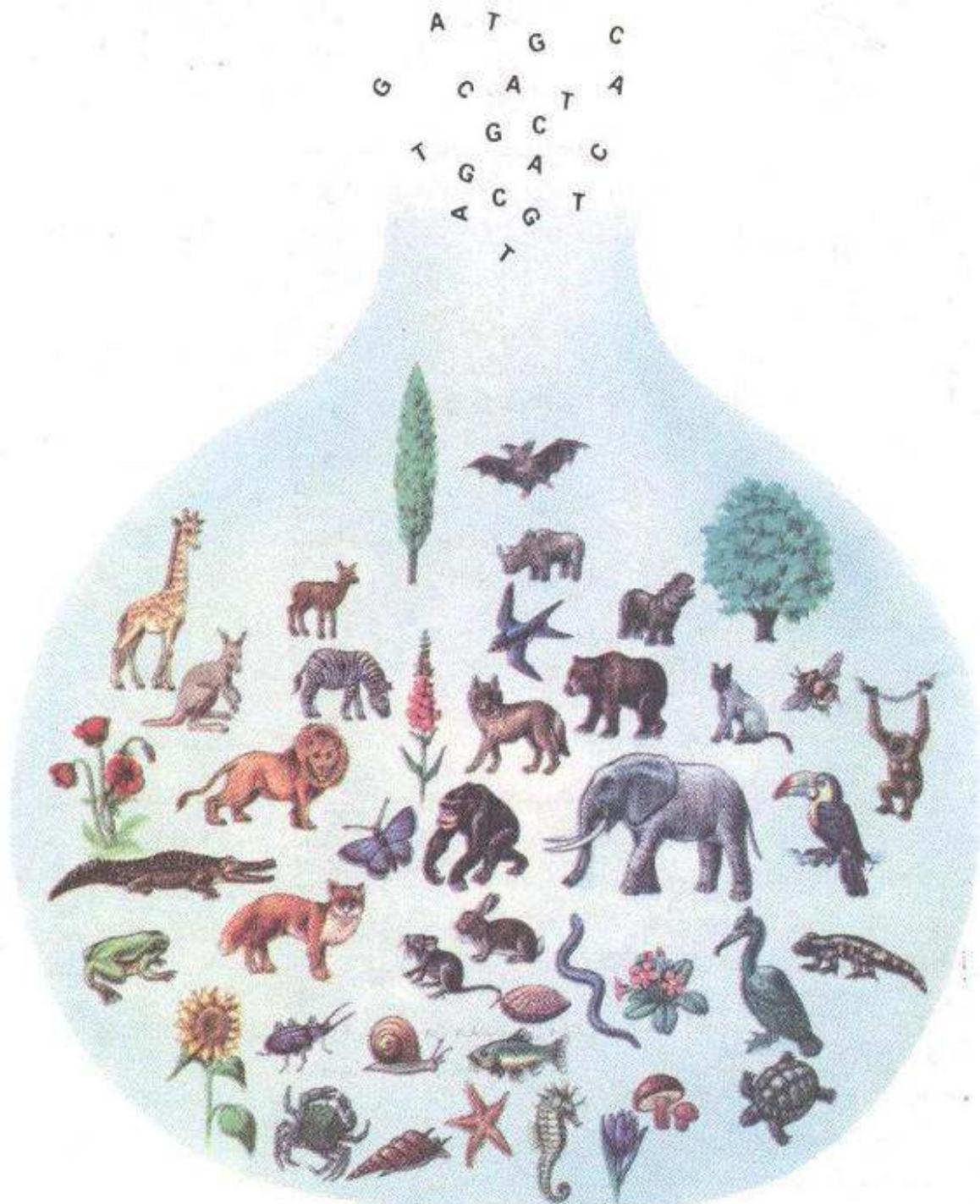
### 4 - الطبيعة الكيميائية للمورثة.

لقد تمكن العلماء منذ عام 1980 من حقن قطعة من نوع (النوع المعطى) في بيضة ملقحة من نوع آخر (النوع المستقبل)، تدعى هذه العملية بالاستيلاج (التحويل الوراثي)، قد تكون بين أفراد نفس النوع أو بين أنواع مختلفة، حيث تستخلص المادة الوراثية من أنوية خلايا النوع المعطى فيفصل ADN ثم يجزأ إلى قطع تحتوي على الأقل على مورثة.

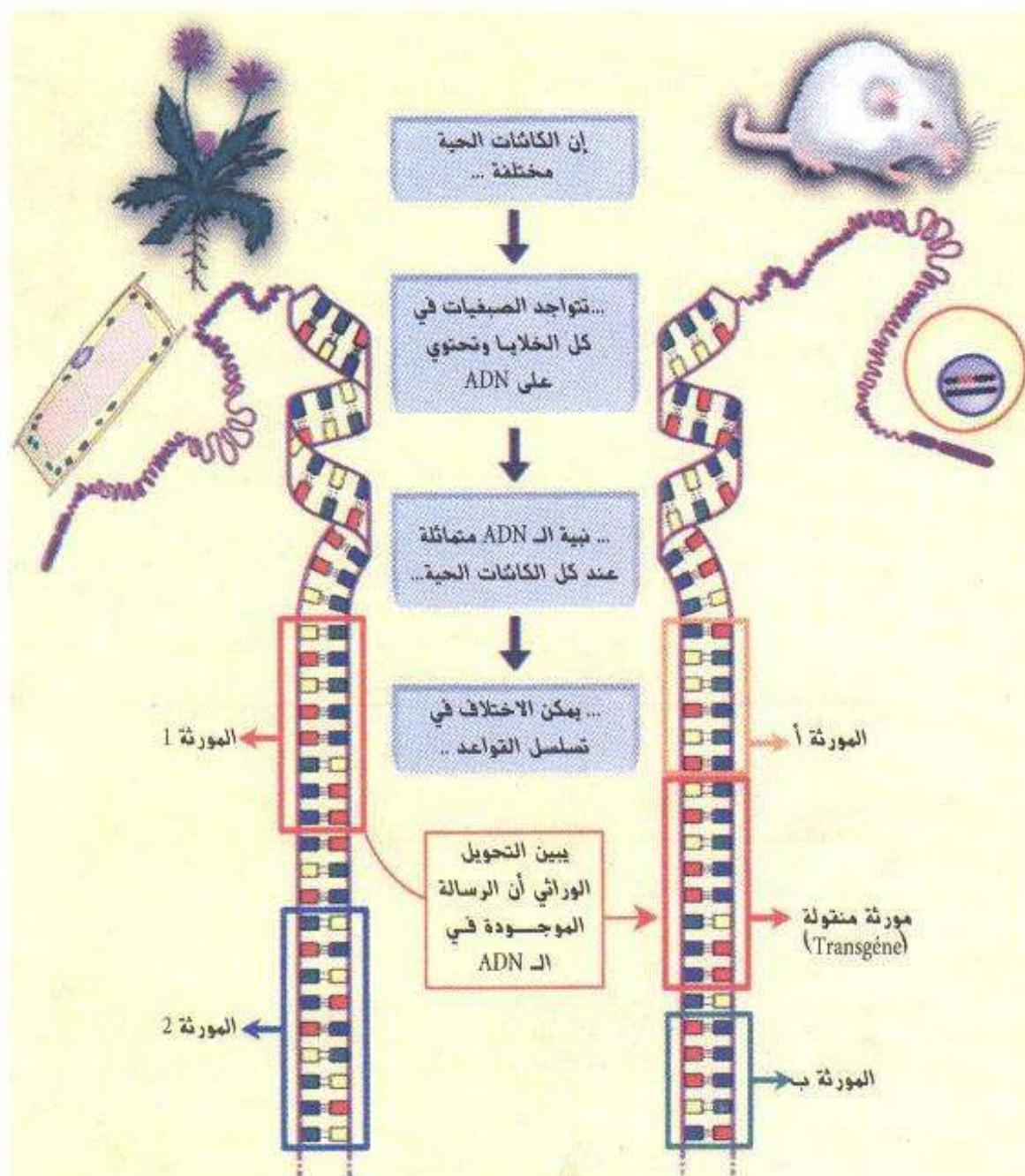
تحقن القطع المهمة، أي القطع التي تحتوي على المورثة التي يعرف تأثيرها على مستوى الخلية أو العضوية في الخلايا المستقبلة.

في حالة اندماج قطعة ADN المزروعة في الخلية المستقبلة فإن هذه الأخيرة تحصل على مورثة غريبة فتسمى حينئذ «المورثة المحولة» مما يؤدي إلى تغير مورثاته، وبهذه الكيفية فإنه يمكن نقل مورثة فرد من نوع إلى مورثة فرد من نوع آخر فتصبح وظيفية تتغير بذلك صفات الفرد المستقبل للمورثة. تبين تجارب التحويل الوراثي ما بين الأنواع أن ADN هو الدعامة الجزيئية للمعلومة الوراثية وأن هذه الدعامة متماثلة عند جميع الكائنات الحية حيث يمكن حقن مورثة جرذ في فأر والعكس صحيح.

**حوصلة**: تحتوي جميع الكائنات الحية، من البكتيريا إلى الإنسان، على نفس الوحدات الكيميائية التي تسمح ببناء كل خلية العضوية : إنها النيوكليوتيديات الأربع المكونة لـ ADN والتي تميّز بأربع قواعد أروتية، الأدينين (A)، التايمين (T)، السيتوزين (C)، والغوانين (G). تشكّل هذه النيوكليوتيديات البرنامج الوراثي.



## تماثل بنية جزيئه الـ ADN



الـ ADN هي جزيئه كبيرة تتكون من سلسلتين ملتقيتين على شكل حلزون :  
فهي عبارة عن متعدد النيكليوتيدات

## ١ - عرف ما يلي :

المرثة، الاستلاد (التحويل الوراثي)، نكليوتيد، نيكليوزيد.

٢- أ- اشرح في بضعة أسطر سبب قياس عادة طول ADN بعدد أزواج القواعد الأزوتية (النكليوتيدات).

ب- وضع، بواسطة رسم، كيف يتم ارتباط مختلف مكونات النكليوتيد.

٣- أ- ما هي أزواج القواعد الأزوتية الممكنة في جزيئه ADN ؟

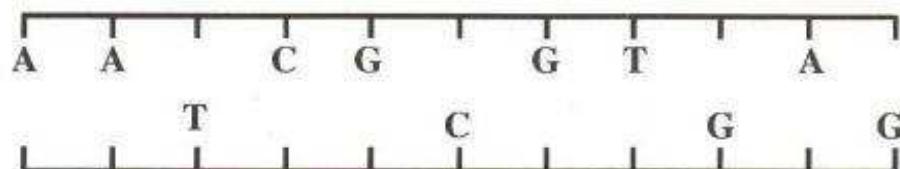
ب- لماذا نقول أن السلاسلتين اللتين ترکبان جزيئه ADN متممتان

ج- ماذا توضح المعلومات التالية:

- في جزيئه ADN تكون العلاقات  $\frac{G}{C} = 1$  و  $\frac{A}{T} = 1$ .

- في جزيئه ADN تكون العلاقات  $\frac{G+C}{T+A} \neq 1$ .

٤- أكمل هذه الوثيقة:



## ال詢問 ٨

تم قياس نسبة القواعد الأزوتية في جزيئة ADN بحيث أن نسبة (C+G) لهذه الجزيئه تساوي .%32.

- أ- استنتج النسبة المئوية لكل قاعدة أزوتية (A, T, C, G)
- ب - كون أحد النماذج النظرية الممكنة لقطعة ADN مكونة من 20 نوكليotide مع احترام النسب المئوية السابقة.

## ال詢問 ٩

تم قياس درجة الحرارة اللازمه لفصل سلسلتي ADN عند أنواع من البكتيريا ، دونت النتائج المحصل عليها في الجدول التالي:

البكتيريا	درجة الحرارة اللازمه للفصل	النسبة المئوية (C+G)
بكتيريا السل	٨٥°م	%39
البكتيريا المعوية	٩٠°م	%50
البكتيريا المكورة	٩٧°م	%70

حلل هذه النتائج. ماذا تستنتج؟

## ال詢問 ١٠

بواسطة تقنيات خاصة تمكنا من حساب كمية القواعد الأزوتية للـ ADN في بعض النماذج النباتية والحيوانية:

القاعدة مصدر ADN	A	G	T	C	T+C	A+G
طحال الانسان.	10	7.2	7	10.1		
الغدة السعترية	10	6.8	6.9	9.8		
نطفة قنفذ البحر.	10	5.4	5.4	9.7		
جنين القمح.	10	8.9	8.8	10.2		

أ- أتم الجدول.

ب - ما هي الفرضية الخاصة ببنية ADN التي يمكن استخلاصها من علاقة القواعد الأزوتية فيما بينها؟

2- تم قياس نسبة القواعد الأزوتية، هذه المرة، في ADN إنسان و فيروس، النتائج ممثلة في الجدول الموالي:

أـ حلل هذه النتائج و ماذا تستخلص؟

$\frac{A+G}{T+C}$	$\frac{A+T}{C+G}$	
1	1,4	الإنسان
0,7	1,38	الفيروس

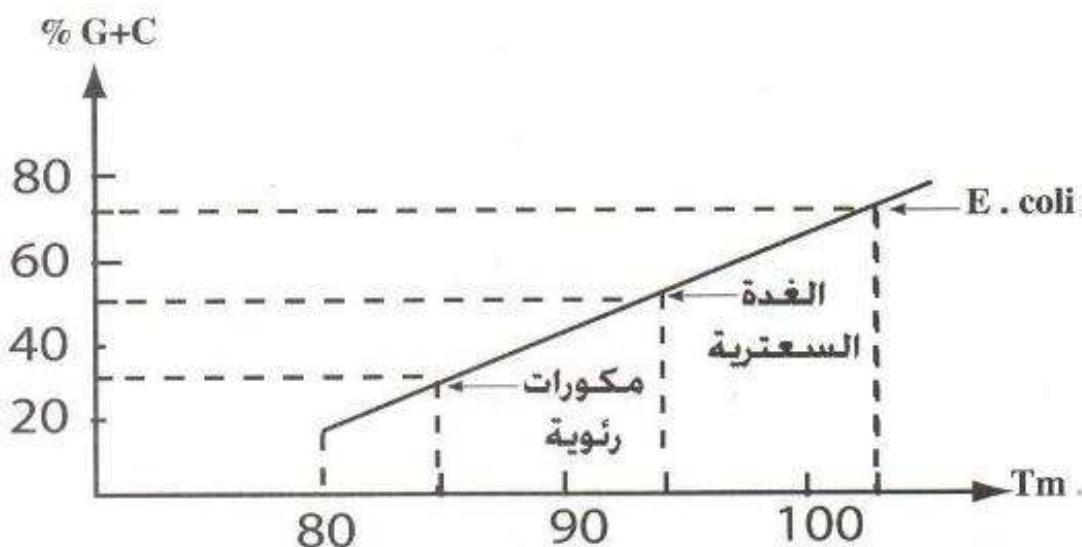
بـ يمثل الشكل التخطيطي جـزاً من ADN إنسان مكون من 24 نيكليوتيد.



أتم رسم القواعد الأزوتية الناقصة انطلاقاً من النتائج السابقة.

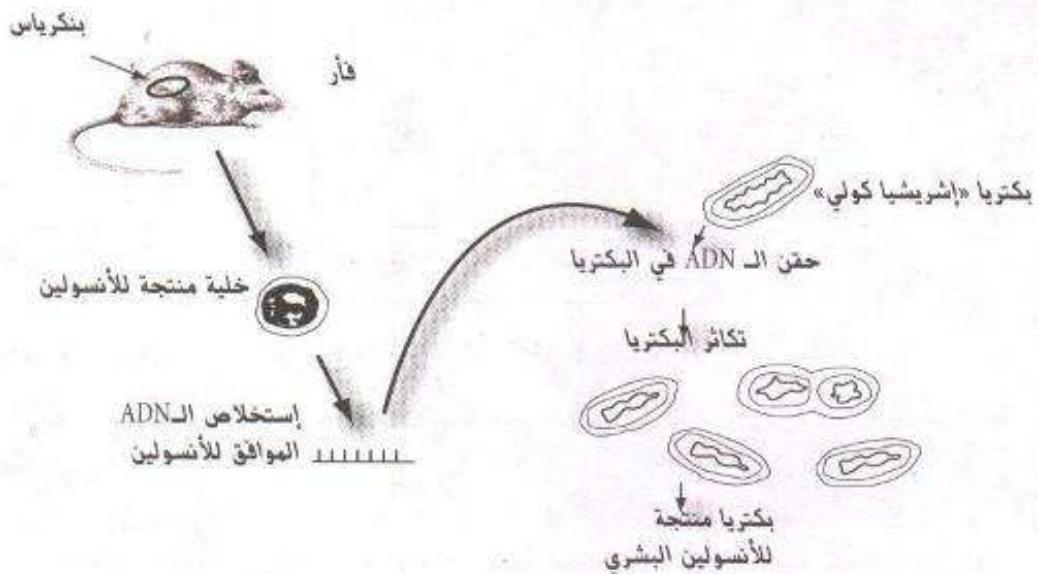
3- إن درجة الحرارة تعمل على تخفيض لزوجة الـ ADN و يعود السبب إلى انفصال سلسلتي هذا الجزء عن بعضهما، تسمى هذه الدرجة بدرجة الانصهار  $T_m$  التي تقام لجزيئات الـ ADN من مصادر مختلفة، نتائج القياس ممثلة في المحننـ.

ـ حلل هذه النتائج، ثم فسرها.



التجربة 4 :

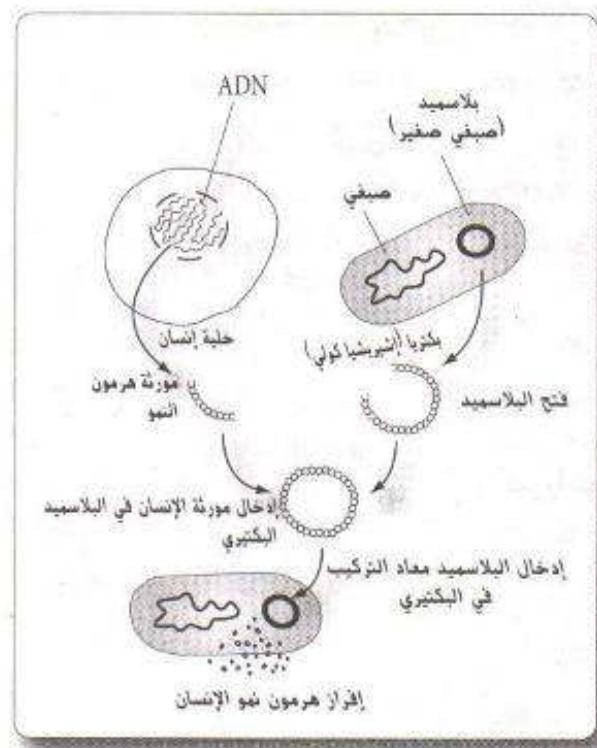
سمحت تجربة أجريت على الفأر و بكتيريا إشريشيا كولي من الحصول على النتائج المدونة في الوثيقة التالية:



- ما هي المعلومات التي تقدمها لك هذه التجربة؟

التجربة 5 :

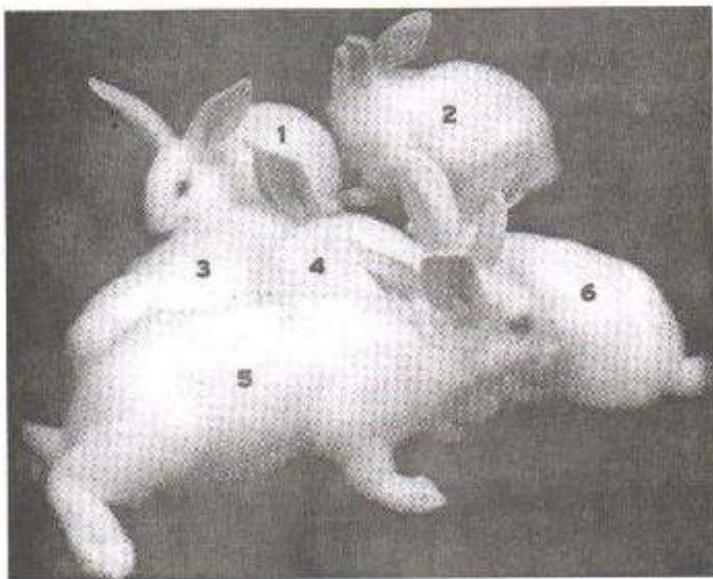
تم عزل قطعة من ADN إنسان تحتوي على المورثة التي تشرف على تركيب هرمون النمو، بعد تنقيتها تم إدخالها في المجموع المورثي للبكتيريا إشريشيا كولي، زرعت هذه الأخيرة في وسط مغذي ملائم يسمح لها بالتكاثر فأصبحت البكتيريا قادرة على إنتاج هرمون النمو لإنسان بكمية معنيرة.



يستعمل هذا الهرمون في علاج تأخر النمو عند الأطفال، في البداية، كان العلاج يتم باستعمال هرمون يؤخذ من جثث الموتى وبالتالي الكمية لا تكفي لتلبية حاجيات المرضى.

أ - ماذا توضح تجربة التحويل الوراثي فيما يتعلق ببنية جزيئة ADN عند الكائنات الحية المختلفة؟

ب - لماذا تعتبر هذه الطريقة أفضل من أخذ الهرمون مباشرة من جثث الموتى؟



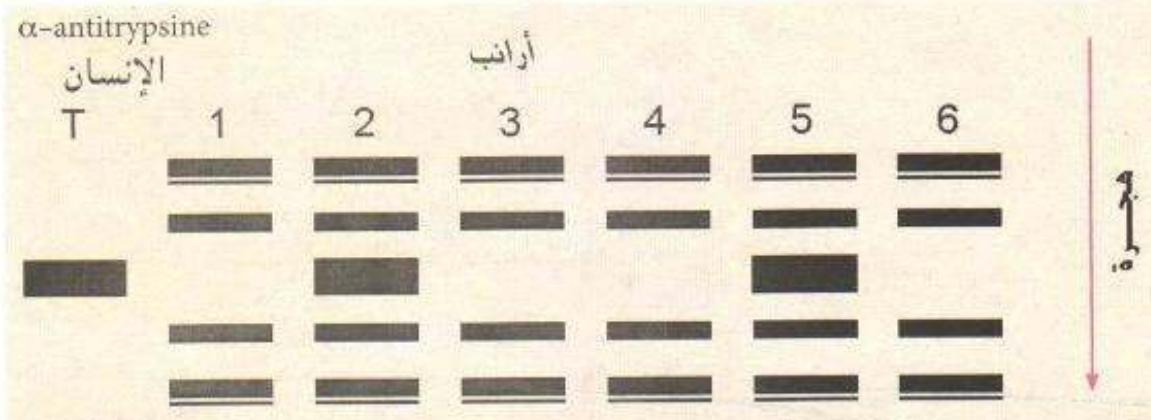
تظهر على الوثيقة المقابلة مجموعة من الأرانب (6) متشابهة، يوجد من بينها أرنبان قادران على إنتاج بروتين إنسان يدعى ( $\alpha$ -antitrypsine).

يتواجد هذا الأخير في الدم ويلعب دورا هاما على مستوى الرئتين.

يؤدي غياب هذا البروتين عند بعض الأشخاص إلى ظهور أمراض رئوية قد تؤدي إلى الموت.

عزلت المورثة المسؤولة عن تركيب هذا البروتين ثم أدخلت عن طريق عملية التحويل الوراثي عند بعض الأرانب.

لمعرفة مدى نجاح تجارب التحويل الوراثي (الإستبلاد) نستعمل طريقة الرحلان الشاردي التي تسمح بفصل البروتينات وبالتالي البحث عن وجود البروتين الإنساني في دم الأرانب.



#### ورقة التسجيل

1 - حلل ثم فسر النتائج المحصل عليها بواسطة الرحلان الشاردي.

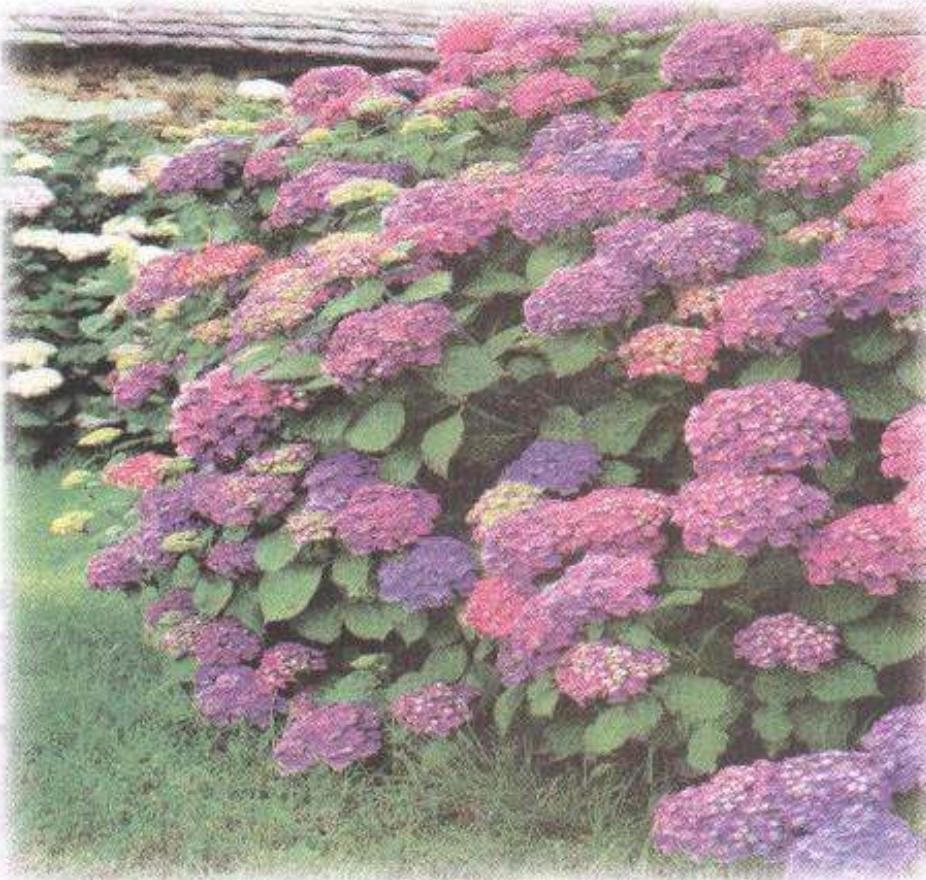
2 - أذكر طريقة أخرى تسمح بالتأكد من نجاح تجارب الإستبلاد.

3 - ما هي الطريقة التي تستعملها لمعرفة :

- نجاح تجارب الإستبلاد.

- ما إذا كانت تسمح عملية الإستبلاد (التحويل الوراثي) بالتطبيق الطبي ؟

## أسس التنوع البيولوجي



يبقى الطابع النموي المميز للنوع ثابتاً من جيل إلى جيل، حيث يحتوي عند الإنسان على 46 صبغي، وتكون الصبغة الصبغية في جميع الخلايا الجسمية للرجل (باستثناء الأعراس) هي  $2n=22+XY$ ، أي أنَّ الخلايا تحتوي على 22 زوج من الصبغيات الجسمية (الصبغيات غير الجنسية) والمرقمة من 1 إلى 22؛ تكون الصبغة الصبغية عند المرأة  $2n=22+XX$ . يسمح التكاثر الجنسي بالحفاظ على الطابع النموي و ذلك بفضل ظاهرتين متكمالتين: تشكُّل الأعراس و الإلقاء.

### مخطط المجال

**الوحدة 1 :** آليات انتقال الصفات الوراثية.

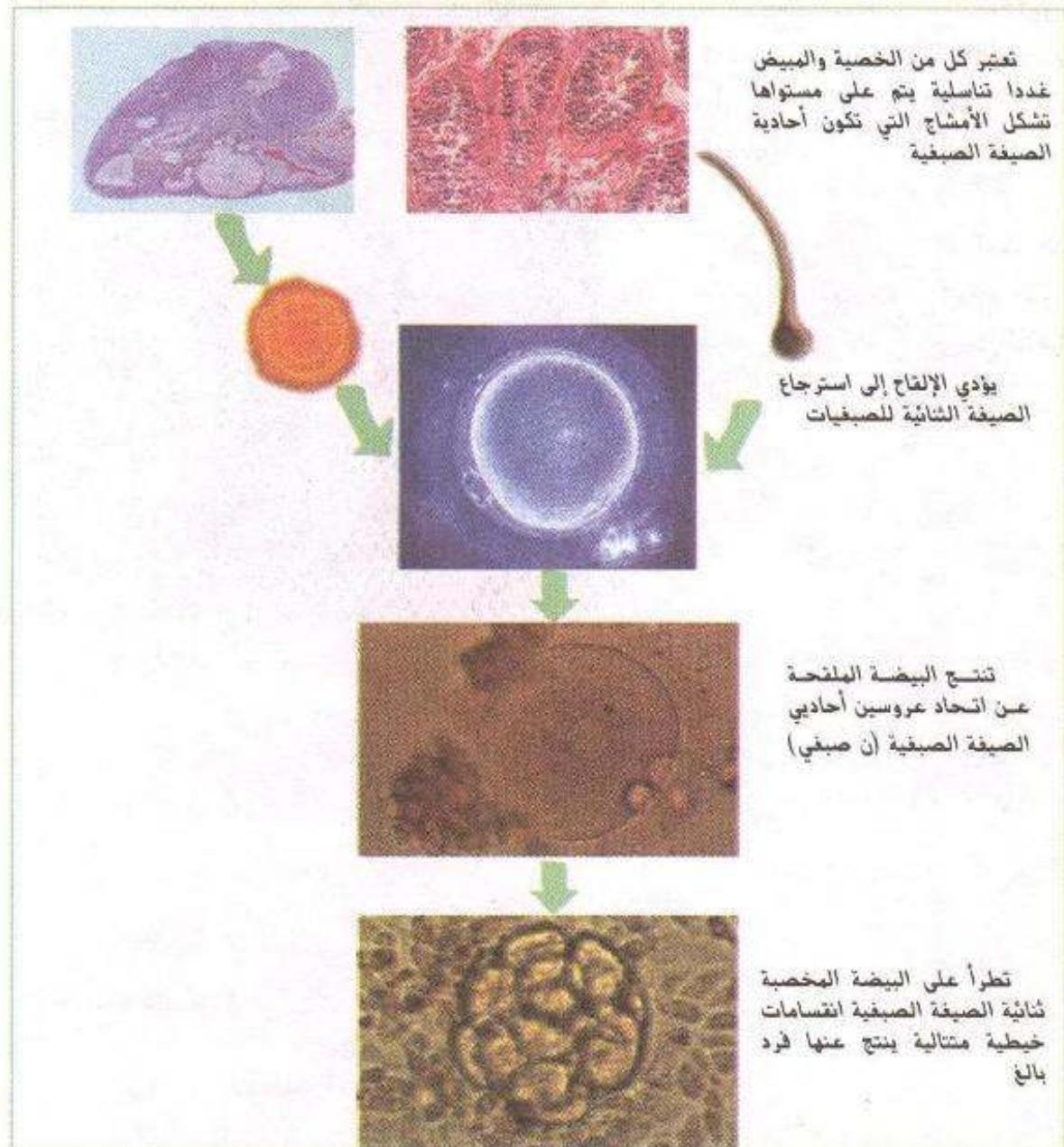
**الوحدة 2 :** التنوع الظاهري و المورثي للأفراد.

**الوحدة 3 :** الطفرات و التنوع البيولوجي.

## المكتسبات القبلية

تبقي الصفات الوراثية المميزة للنوع والتي تنتقل بواسطة التكاثر الجنسي ثابتة عبر الأجيال المتعاقبة.

تتأثر هذه الصفات بالمورثات المحمولة على طول الصبغيات، وبالتالي فإن الحفاظ على صفات النوع تكون مرتبطة بالآلية التي تسمح بانتقال الصبغيات من جيل إلى آخر.



يسمح التكاثر الجنسي بالحفظ على الذخيرة الوراثية من جيل إلى جيل. تحتوي البيضة المخصبة على المعلومات الوراثية التي تنقلها إلى كل الخلايا التي تنتج عن الانقسامات الخيطية.

## آليات انتقال المفات الوراثية.

تشابه أفراد النوع الواحد الناتجة عن التكاثر الجنسي فيما بينها وتشبه الآبوبين ولكنها تختلف فيما بينها ورائياً؛ فكل منهم متفرد ورائياً ماعدا التوأم الحقيقي وذلك نتيجة إعادة التراكيب الأليلية لمختلف المورثات.

يسمح التكاثر الجنسي بالحفاظ على ثبات النوع بالحفاظ على الطابع النموي كما يلعب دوراً في التنوع الوراثي للأفراد في النوع الواحد.



### وَضْعَيَاتُ التَّعْلِم

- كيف يمكن تفسير تنوع التراكيب الأليلية عند أفراد النوع الواحد؟
- ما هو الدور الذي يلعبه كل من الإنقسام المنصف والإلقاء في تنوع التراكيب الأليلية؟

### مختلط الوحدة

- . الإنقسام المنصف.
- . الإلقاء.
- . الحصيلة المعرفية.
- . الحصولة.
- . التقويم.

## الانقسام المنصف

تتميز خلايا النوع الواحد بعدد ثابت من الصبغيات، ولا يمكن تفسير ذلك إلا إذا كانت الأعراض أحادية الصبغية، أي أنها تحتوي على نصف عدد صبغيات النوع؛ يسمح الانقسام المنصف بتشكيل هذه الخلايا أحادية الصبغية الضيقية عند الفرد.

**فما هي مميزات الانقسام المنصف؟ وكيف يتطور عدد الصبغيات خلال الانقسام المنصف**

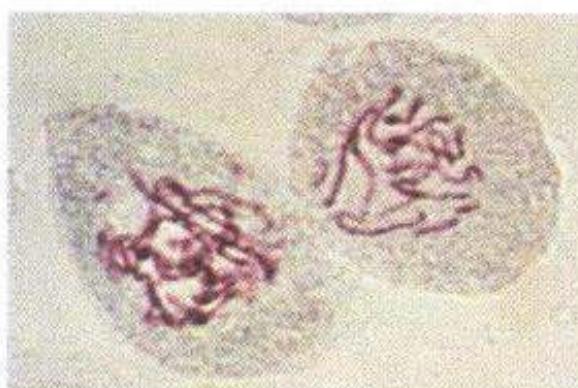
### المطلوب

- تحديد المميزات الخلوية للانقسام المنصف.
- إبراز تطور عدد الصبغيات خلال الانقسام المنصف
- إبراز أهمية الانقسام المنصف في التنوع الوراثي للأفراد.

### دراسة مراحل الانقسام المنصف

#### وثائق

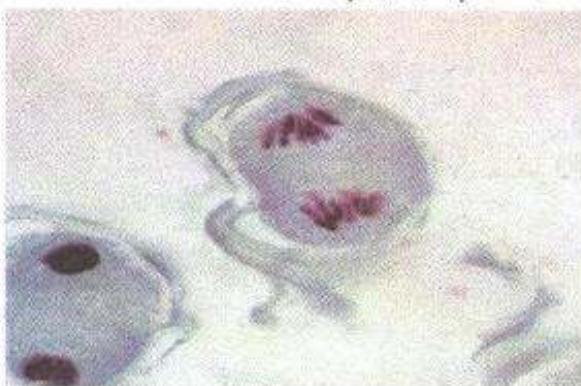
يتم تشكيل حبوب الطلع عند النباتات الزهرية على مستوى المثير، حيث تنقسم كل خلية أم لحبات الطلع إلى خلبيتين ثم إلى أربع خلايا. يمكن حساب عدد الصبغيات خلال بعض مراحل هذه الظاهرة.



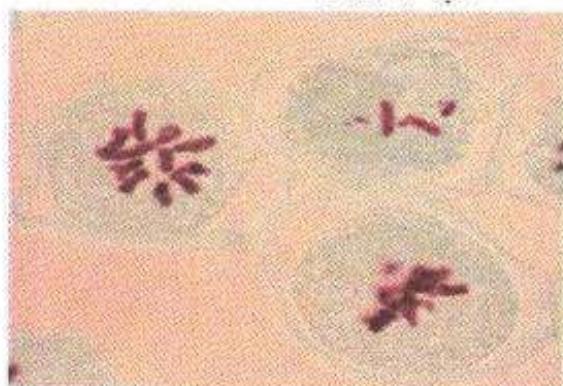
ب - خلية في الطور التمهيدي 1      2n = 24



أ - خلية في الطور البيني 2n = 24



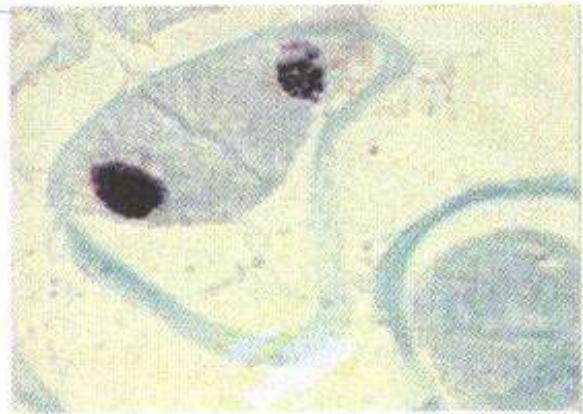
د - خلية في الطور الانفصالي 1      2n = 24



ج - خلية في الطور الاسواني 1      2n = 24



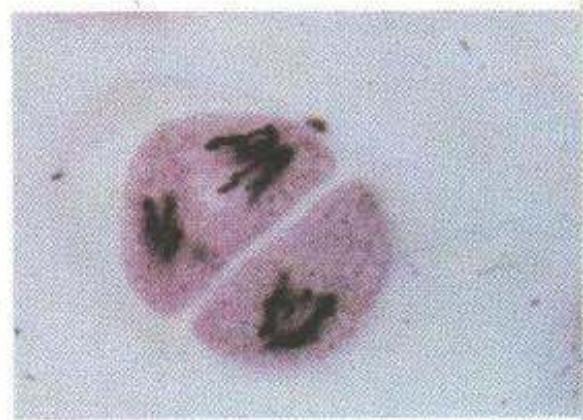
هـ - خلية في الطور الاستوائي 2 ن = 12



ذ - خلية في الطور النهائي 1 ن = 12 في كل قطع



ي - خلية في الطور النهائي 2 ن = 12



ز - خلية في الطور الانتهائي 2 ن = 12

**الوثيقة 1** صور تظهر مراحل الانقسام المنصف عند خلية أم لحبوب اللعل

### المصطلحات العلمية

**الاختزال الصبغي**: هي ظاهرة ترافق الانقسام المنصف يتم خلالها اختزال عدد الصبغيات إلى النصف في الخلايا الناتجة.

### اسئلة الريان

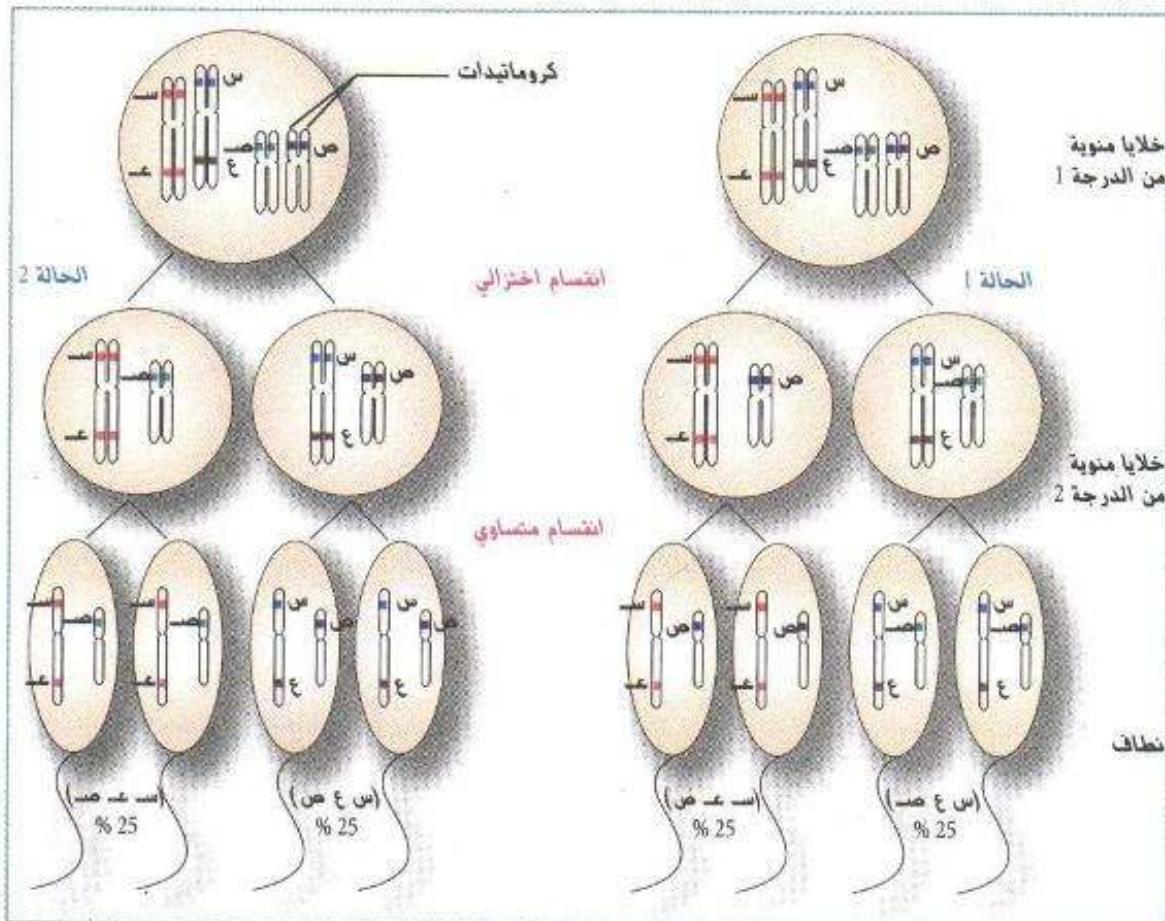
- الوثيقة 1**: صف عدد و شكل الخلايا (حدود النواة، شكل، موقع وعدد الصبغيات) خلال مختلف مراحل الانقسام المنصف.
- حدد لحظة اختزال الصبغيات المسؤولة عن الانتقال من الصيغة الثنائية إلى الصيغة الأحادية للصبغيات.
  - أ nåج رسومات تخطيطية للانقسام المدروس (في حالة 2 ن=6).

## دور الانقسام المنصف في النوع الوراثي عند أفراد النوع الواحد

### أ - الاختلاط بين صبغ (Brassage inter chromosomalique)

#### وثيقة

تحدث ظاهرة الانقسام المنصف أثناء تشكيل الأغشية حيث ينبع عنها أربع خلايا أحادية الصبغة الصبغية، نأخذ كمثال خلية منوية من الدرجة 1 والتي يطرأ عليها انقسام منصف داخل الأنابيب المنوية للخصية وهي خلية ثنائية الصبغة الصبغية حيث  $2n=4$  و ثلاثة أزواج من الأليلات (س، س، ص، ص، ع، ع) التي تكون محمولة على زوجين من الصبغيات، بحيث تكون المورثتان (س ع) مرتبطتين و محمولتين على نفس الزوج من الصبغيات أما المورثة (ص) فتكون محمولة على الزوج الثاني من الصبغيات كما هو موضح في الوثيقة الموقعة:



الوثيقة 2 احتمالات توزيع الصبغيات أثناء الانقسام المنصف

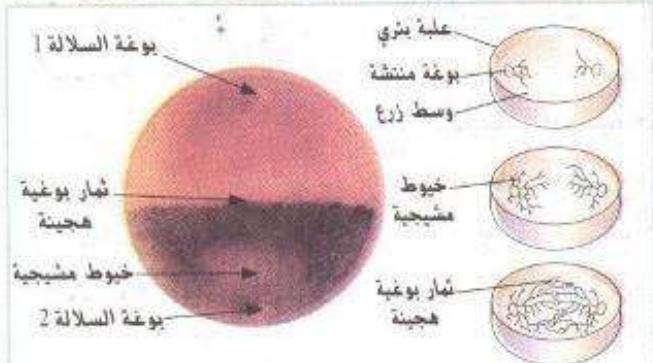
#### استدلال الوثائق

- الوثيقة 2 :** - حلل الوثيقة ثم فسرها. ماذا تستنتج؟  
 - ما هي أهمية هذه الظاهرة في تنوع الصفات الوراثية عند أفراد النوع الواحد؟

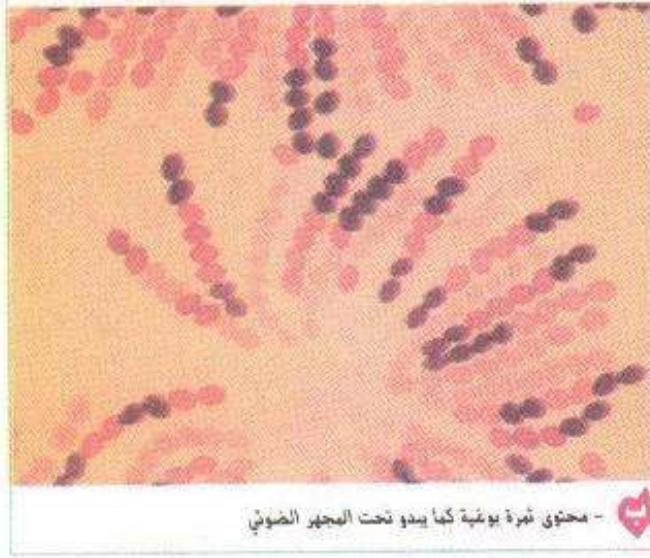
## ب - الاختلاط داخل صفي (Brassage intrachromosomique)

### بطاقة تفهيمية

سورداريا، فطر يشكل خيوطاً متفرعة تدعى الخيوط المشيجية، و التي تبدي بينها تراكيب أكثر كثافة غالباً ما تكون ملونة تدعى الشمار البوغية، تحتوي هذه الأخيرة على أكياس بوغية بها أبواغ.



مبدأ ونتائج التصالب بين سلالتين من سورداريا. توضع الشمار البوغية الناتجة عن اتحاد الخيوط المشيجية في منتصف منطقة التقاء هذه الخيوط.



- محتوى ثمرة بوغية كما يبدو تحت المجهر الضوئي

الوثيقة 3 التصالب عند فطر سورداريا.

### المصطلحات العلمية

**وسط الزرع:** هو وسط يحتوي على المواد الغذائية الازمة لنمو الفطر.

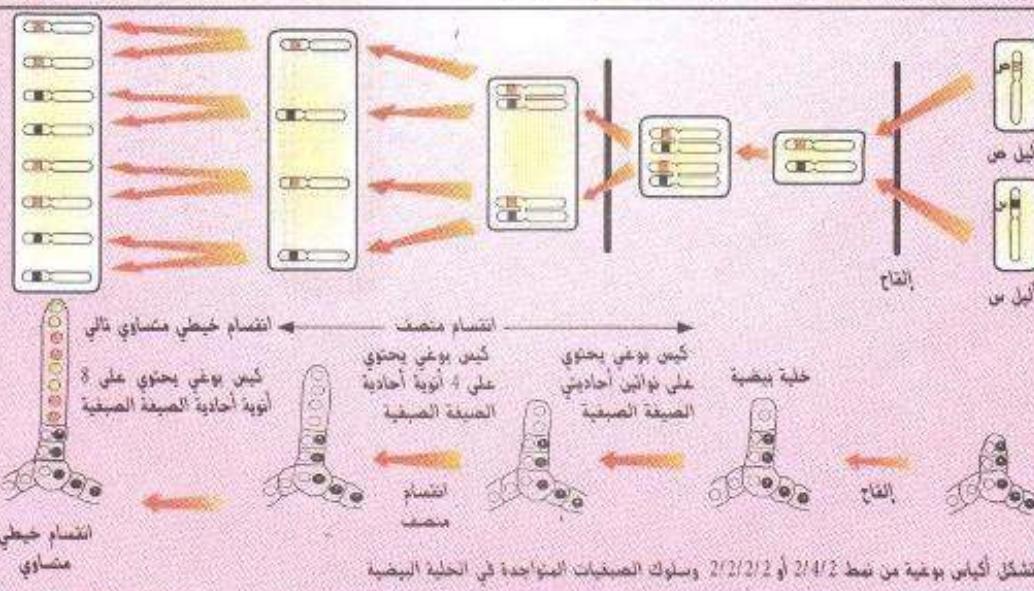
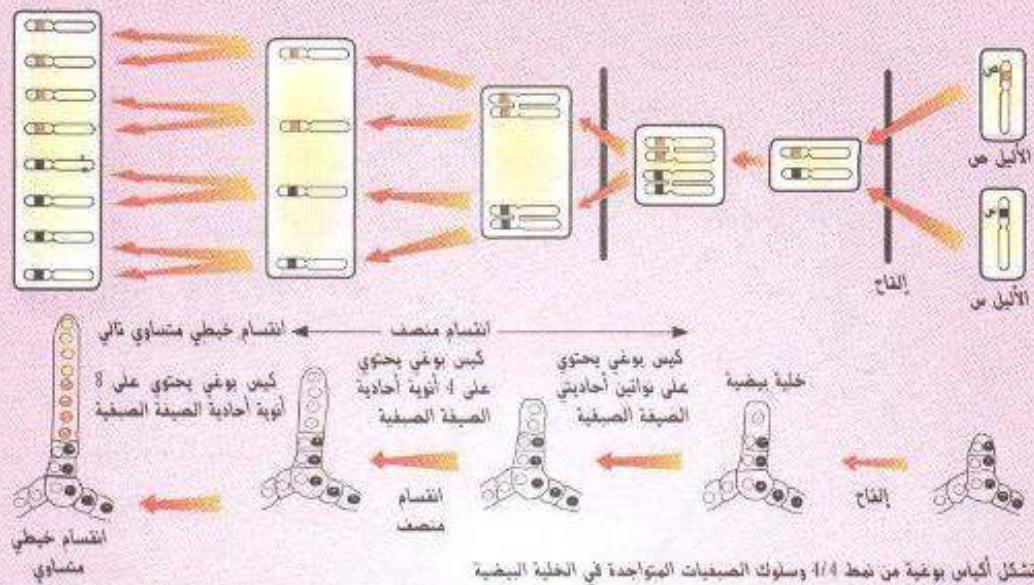
**العبور:** هو تبادل أجزاء كروموماتيدية بين صبغيين متماشين

### الاستدلال الوثائقى

الوثيقة 3 : تعرف على مختلف أنماط الأكياس البوغية الموجودة في الشمرة، ثم حدد عدد الأبواغ في كل منها.

- ارسم الأنماط المختلفة للأكياس البوغية

يسمح توزع الأبواغ المشاهدة في الأكياس البوغية بفهم نتائج التصالب.



الوثيقة 4 نتائج الانقسام المنصف عند سورداريا.

#### إثبات الواقع

##### الوثيقة 4

- أ- اعتماداً على المخطط، وُضِحَّ بِواسطة رسم تخطيطي أنَّ ترتيب الأبواغ من نوع 4/4 يُفسِّر بالانفصال المستقل للصبغيات المتماثلة خلال الانقسام الالتحزالي لـانقسام المنصف.
- ب- يُبيَّن بِواسطة رسم أنه لا يمكن تفسير ظهور الأكياس من نمط 2/4/2 و 2/2/2 إلا بحدوث تبادل قطع أجزاء كروماتيدية حاملة لهذه الأليلات بين الصبغيات المتماثلة.

## الالقاح

يزداد عدد التراكيب الصبغية للأمساج عند الفرد أثناء الانقسام الاختزالي للانقسام المنصف، حيث تفترق الصبغيات المتماثلة عشوائياً من جهة، وقد تتبادل قطع كروماتيدية بين الصبغيات المتماثلة من جهة أخرى مما يؤدي إلى إنتاج أمساج مختلفة وراثياً.

الالقاح هو اتحاد نطفة وبويضة لإعطاء، ببيضة مخصبة ثنائية الصبغية، وبما أن الأمساج مختلفة وراثياً، نتيجة الإختلاط بين صبغي وداخل صبغي، فإن البويضات المخصبة، وبالتالي الأفراد الناتجة عن هذا الالقاح تكون مختلفة فيما بينها بعض الصفات الوراثية وفي تراكيبيها الأليلية.

### فما هو دور الالقاح في تنوع التراكيب الأليلية؟

#### الموضوع

- تحديد احتمالات إعادة تلقي الصبغيات الأبوية أثناء الالقاح.
- إظهار دور الالقاح في التنوع الوراثي للأفراد والتفرد.

#### مصدر تنوع التراكيب الأليلية.

#### وثائق:

نجري تصالباً بين سلالتين نقيتين من الفتران تختلفان بينهما بصفتين:

- **السلالة 1:** ذات وبر داكن ومتجنس (سلالة وحشية).
- **السلالة 2:** ذات وبر فاتح وغير متجنس (يحتوي على بقع بيضاء وسوداء غير منتظمة).

يسمح هذا التصالب بتحديد الأليلات السائدة وإنشاء الأنماط الوراثية لأفراد الجيل الأول  $F_1$  (الهجينة والذى تبدي بعض صفات الأبوين)، نترك أفراد الجيل الأول، بعد عزلها، تصالب فيما بينها: نحصل على أفراد الجيل الثاني  $F_2$  التي تبدي أربعة أنماط ظاهرية مختلفة كما هو مبين في الجدول التالي:



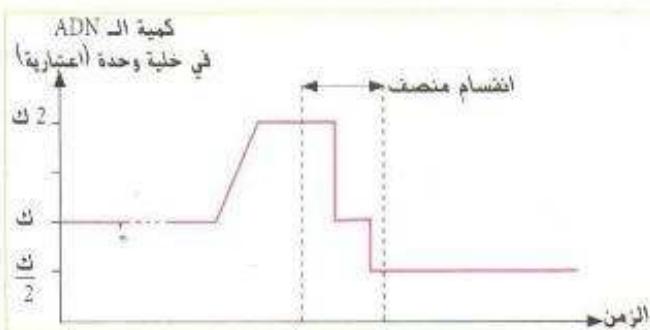
**الوثيقة 1** نتائج التصالب بين سلالتين نقيتين.

الأنماط الظاهرة	عدد الأفراد	الأنماط الظاهرة	عدد الأفراد
وبر داكن متجنس	75 أي (9/61)	وبر فاتح متجنس	91 أي (3/61)
وبر فاتح غير متجنس	71 أي (3/61)	وبر داكن غير متجنس	7 أي (1/61)

#### استخلص الوثائق

- الوثيقة 1: فسر نتائج هذا التصالب مع إبراز مصدر الأليلات أثناء الانقسام المنصف والإلقاء.
- اعط الأنماط التكرونية للأبوين وأفراد الجيل الأول، ماذا تستنتج؟
- اكتب نصا علمياً تشرح فيه دور كل من الانقسام المنصف والالقاح في التنوع الوراثي للأفراد.

## تطور كمية ADN خلال الانقسام المنصف.



الوثيقة 2 منحنى تطور كمية الـ ADN خلال الانقسام المنصف

يتميز الانقسام المنصف الأول باختزال عدد الصبغيات من  $2n$  إلى  $n$  و الثاني بالحفاظ على نفس الصيغة الصبغية أي  $n$ .

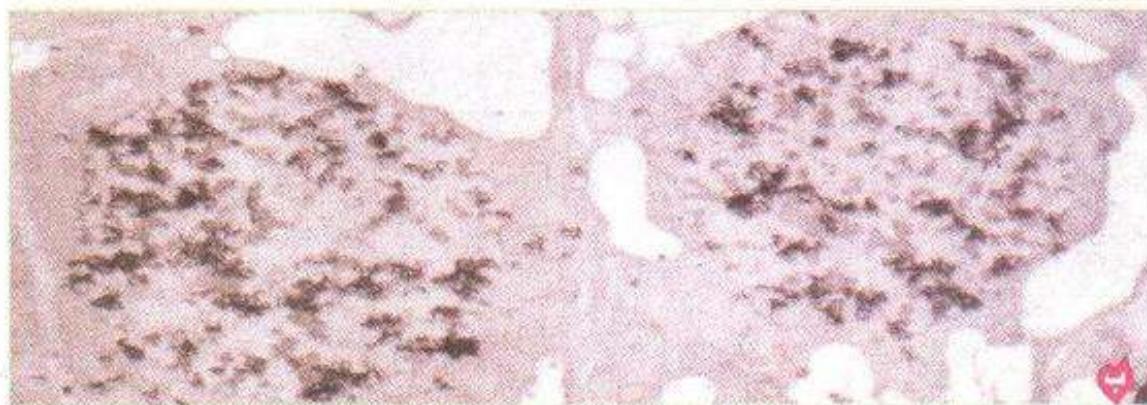
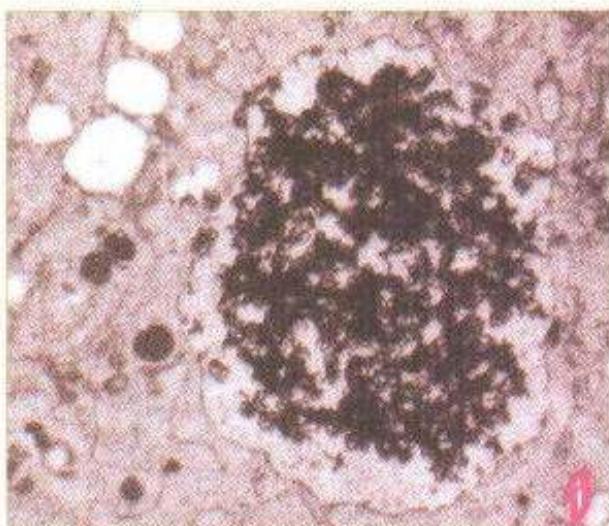
فكيف يتم تطور الـ ADN خلال الانقسام المنصف ؟

تبين الوثيقة المقابلة تطور كمية الـ ADN خلال الانقسام المنصف

## آلية تضاعف الـ ADN.

تعتبر البيضة المخصبة الناتجة عن الإلقاء نقطة انطلاق لتشكل فرد جديد تبعاً للعديد من الانقسامات الخيطية محافظة بذلك على العدد الصبغي  $2n$  المميز للنوع.

تم زرع خلاباً فتية لجذور نبات السرخس في وسط يضم نيكليوتيدات موسومة (T مثلاً) تدخل في تركيب جزيئة الـ ADN، فظهر الإشعاع في نواتها بعد مدة قصيرة (الصورة أ)، ثم تنقسم هذه الخلية معطية خلتين بنتين (الصورة ب).

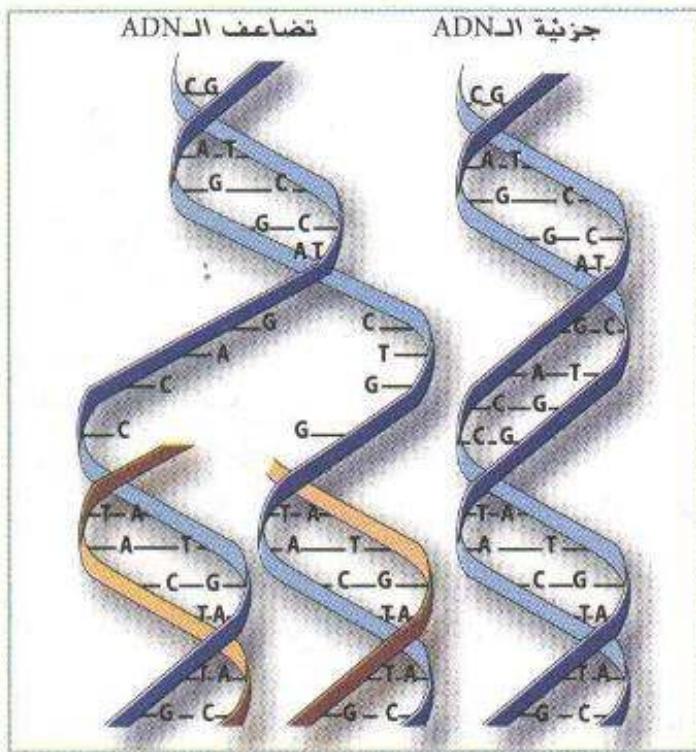


الوثيقة 3 إظهار تركيب الـ ADN باستعمال عناصر مشعة. أ- خلية في الطور البيني. ب- خلستان بنتان في الطور النهائي.

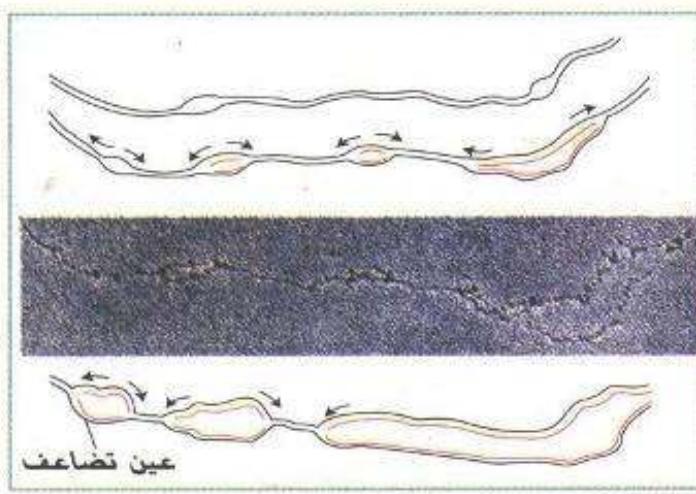
## استدلل الواقع

**الوثيقة 2 :** حلل و فسر المنحنى بدقة، مادا تستنتج ؟ - ما هي نتيجة الانقسام المنصف ؟  
- أعد رسم المنحنى السابق وأكمله بتمثيل الصبغيات خلال مختلف مراحل الانقسام المنصف والالقاح.

**الوثيقة 3 :** حلل الوثيقة. ما هي العلاقة الموجودة بين الصورتين أ و ب ؟



الوثيقة 4 إظهار تضاعف الـADN.



الوثيقة 5 عيون تضاعف الـADN هي نقطة البدء للظاهرة.

بعد تحديد البنية ثلاثية الأبعاد للـADN في 1953 اقترح العالمان واطسون وكريك الآلية الممكنة لتضاعف الـADN.

ت تكون كل جزيئة ADN بنت من سلسلة أصلية وأخرى جديدة تتشكل هذه الأخيرة من التحام النيكلويوتيدات المتممة للسلسلة الأصلية بتدخل معقد إنزيمي يدعى ADN بوليميراز الذي يعمل على كسر الروابط الهيدروجينية المتواجدة بين القواعد الأزوتية لجزئية ADN من جهة، والتحام النيكلويوتيدات لتشكيل السلاسلتين الجديدين من جهة أخرى تدعى هذه الطريقة بطريقة التضاعف نصف المحافظة.

تبدأ ظاهرة تضاعف الـADN في نقاط عديدة من جزيئة الـADN حيث يتم افتتاح سلسلتي جزيئة الـADN الأصلية في اتجاهين متعاكسين (متضادين) بالنسبة لنقطة بدأ الافتتاح وهذا ما يعطي للـADN أشكالاً على هيئة عيون تعرف بعيون التضاعف. تنتهي عملية التضاعف عند التقائه العيون.

### استكمال الوثائق

- الوثيقان 4 و 5** - حلل الوثيقتين بدقة. ماذا تستنتج؟
- لماذا نقول أن تضاعف الـADN يتم بطريقة نصف محافظه؟
- ص في بضعة أسطر آلية تضاعف الـADN.

## آليات انتقال الصفات الوراثية.

تنقل المعلومة الوراثية الخاصة بال النوع من جيل إلى جيل ويتم الحفاظ على الطابع النووي المميز للنوع بظاهرتين متكاملتين: الانقسام المنصف والإلقاء.

يسمح الانقسام المنصف باختزال عدد الصبغيات من  $2^n$  إلى  $n$  في الأمشاج، وتحمّل بذلك كل خلية جنسية أليلات من كل مورثة.

يؤدي الانقسام المنصف إلى التنوع الوراثي لأمشاج الفرد نتيجة حدوث اختلاط، داخل صبغي وبين صبغي، فيتخرج عن ذلك تنوع وراثي لأفراد النوع الواحد.

يسمح الإلقاء باسترجاع الصيغة الصبغية الثنائية في البيضة المخصبة التي تحمل أليلين لكل مورثة.

يدعم الإلقاء الاختلاط الصبغي عن طريق التلاقي العشوائي للصبغيات الأبوية المتتشابهة فينتج عن ذلك فرد جديد أصيل ومتفرد.

### I - الانقسام المنصف

**الانقسام المنصف**: يطرأ على الخلايا الأم لحبوب الطلع (النبات) أو الخلايا المنوية من الدرجة 1 والخلايا البيضية من الدرجة 1 في مرحلة النضج (الحيوان) تغيرات كبيرة في مادتها النووية تتميز بتتابع انقسامين متتاليين يسمحان بالانتقال من خلية ثنائية الصيغة الصبغية إلى خلية أحادية الصيغة الصبغية وفقاً للمراحل التالية:

مراحل الانقسام المنصف:

**أ - الانقسام الاختزالي**: يدعى بالانقسام الاختزالي لأنه يتم خلال هذه المرحلة اختزال عدد الصبغيات من العدد الزوجي إلى العدد الفردي ويتضمن الأطوار التالية:

**الطور التمهيدي 1**: يعتبر هذا الطور من أهم أطوار الانقسام الاختزالي وأطوالها (حوالي 90% من زمن الانقسام المنصف) حيث تتحلّزن خلال هذا الطور الصبغيات، ويزداد سمكها ويقل طولها.

يتزاوج كل من الصبغيين المتماثلين فيتشكل بذلك ن زوج من الصبغيات المتماثلة، ينشطر كل صبغي إلى كروماتيدتين متصلتين ببعضهما البعض بالجزء المركزي، فتظهر الصبغيات بذلك في صورة مجموعات رباعية تدعى برباعية الكروماتيدية. يختفي الغلاف النووي والنوية وتشكل المغزل اللالوني.

**الطور الاستوائي 1**: تنتظم الرباعيات الكروماتيدية في وسط الخلية مكونة اللوحة الاستوائية.

**الطور الانفصالي 1**: يتوجه كل صبغي من بين الصبغيين المتماثلين نحو كل قطب بحيث يكون الانفصال في هذا الطور بين الصبغيات الكاملة وليس بين الكروماتيدات وبذلك لا يلاحظ على مستوى قطبين الخلية سوى نصف العدد الصبغي الأصلي بحيث كل صبغي يتكون من كروماتيدتين.

**الطور النهائي 1**: يتميز هذا الطور بكونه غير كامل إذا ما قورن مع مثيله في الانقسام الخطي المتساوي، حيث تبقى الصبغيات متركتلة في مجموعتين وكل منها في قطب وتحتوي على  $n$  صبغي، يزول المغزل اللالوني وبدأ الانقسام الهيولي فتحصل على خلبيتين بنتين.

**ب - الانقسام المتساوي :** يدعى بالانقسام المتساوي لأن أطواره مشابهة لأطوار الانقسام الخطي المتساوي حيث تدخل الخليتان الناتجان عن الانقسام الاختزالي في الانقسام الثاني لتنتج أربع خلايا تحتوي كل منها على نصف عدد صبغيات الخلية الأم، و ذلك وفقا للأطوار التالية:

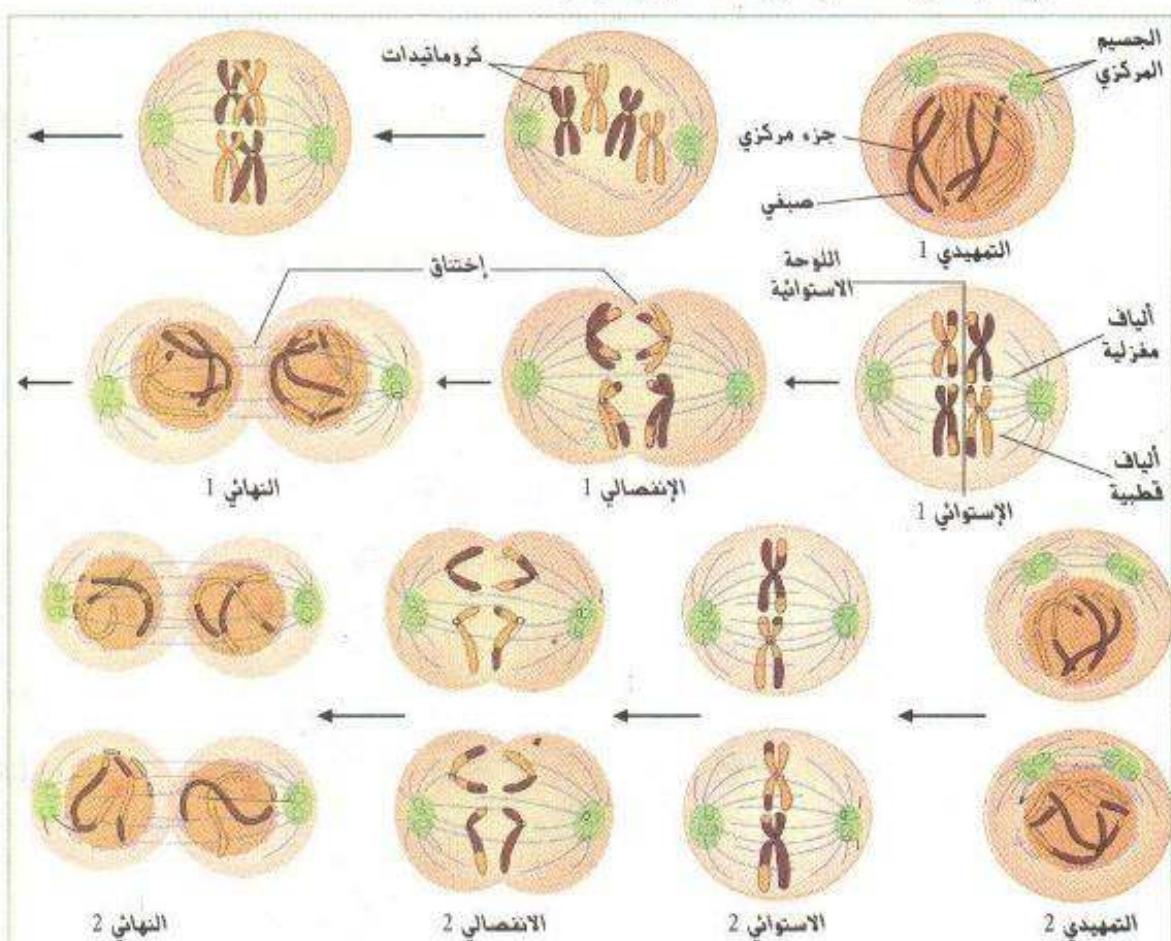
**الطور التمهيدي 2:** يعتبر هذا الطور بمثابة الطور النهائي للانقسام الاختزالي وخلاله يعاد تشكيل المغزل اللالوني في كل خلية، حيث تتوضع عليه الصبغيات بصفة عشوائية.

**الطور الاستوائي 2:** تتوضع الصبغيات على خط استواء الخلية و تثبت على المغزل اللالوني بواسطة أليافها الصبغية.

**الطور الانفصالي 2:** يتضاعف الجزء المركزي لكل صبغي وتنفصل الكروماتيدتان المتماثلتان عن بعضهما البعض وبهاجر كل منهما نحو أحدقطبين.

**الطور النهائي 2:** يتميز هذا الطور بزوال المغزل اللالوني وزوال تحزن المجموعتين من الصبغيات وتحولها إلى صبغتين.تحاط كل مجموعة بخلاف نووي ويعاد تكوين النواة والنوية وتنقسم الهيولى إلى قسمين نتيجة اختناق الغشاء الهيولي في وسط الخلية.

**النتيجة:** يسمع الانقسام المنصف بتشكيل أربع خلايا بنات أحادية الصبغية، تضم كل منها كروماتيداً واحداً من كل نمط من الصبغيات.



رسم تخطيطي لمراحل الانقسام المنصف عند الخلية الحيوانية

## 2- الآيات الاختلاطية الصبغية : يرافق الانقسام المنصف اختلاط بين صبغى وداخل صبغى بكيفيتين هما :

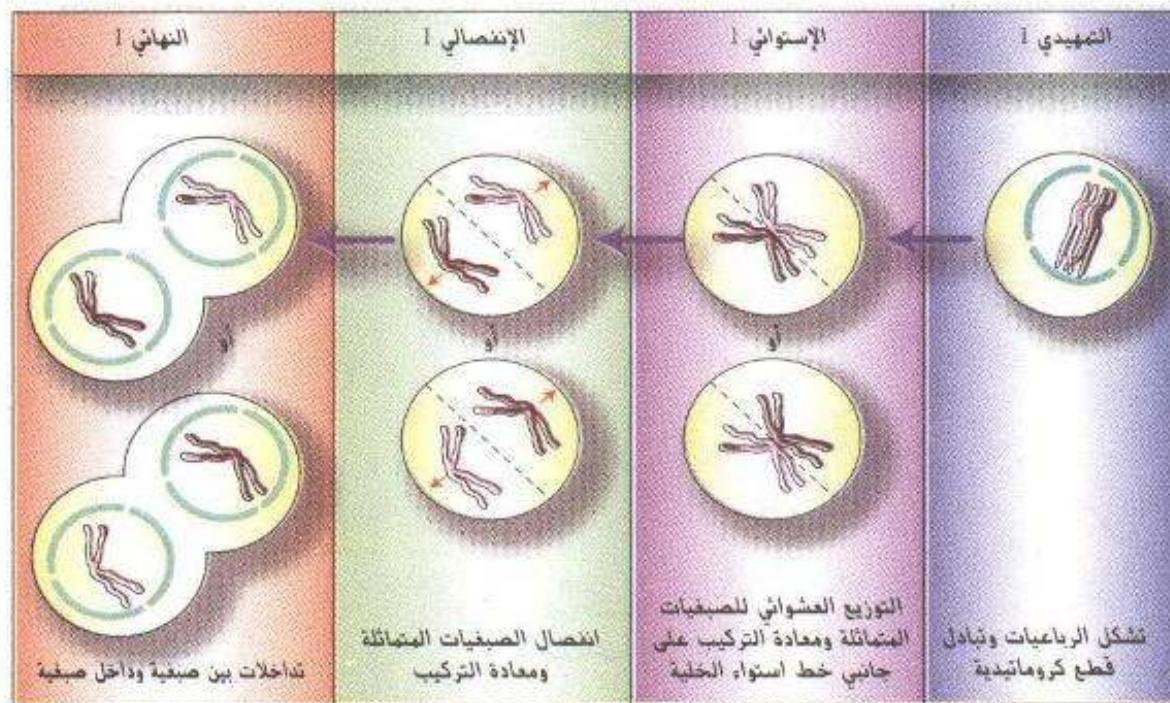
**الاختلاط بين صبغى:** يكون هذا النمط من الاختلاط أكيد ويحدث خلال الطور الانفصالي 1 عند انفصال الصبغيات المتماثلة و هجرتها نحو أحد قطبي الخلتين البنتين، حيث ترث كل خلية صبغيا من صبغى الخلية الأم.

تسمح هذه الظاهرة بالحصول على جميع التراكيب الممكنة بين البيلات المورثات المختلفة الواقعة على الصبغيات؛ إذا افترضنا أنه خلال تشكيل الأعراض لا تحدث ظاهرة العبور، فإن عدد تراكيب الأمشاج المختلفة وراثيا التي يمكن أن تتشكل لـ (ن) زوج من الصبغيات المتماثلة هي  $2^n$  لكل مورثة.

**الاختلاط داخل صبغى:** يحدث في الطور التمهيدي 1 للانقسام المنصف في مرحلة الرباعيات الكروماتيدية، حيث يتم تبادل قطع متساوية للكروماتيدات في منطقة تسمى بمنطقة التصالب بين صبغيين متماثلين لنفس الرباعية؛ تدعى هذه الظاهرة بالعبور، وبالتالي فإن هذه الظاهرة تسمح بتبادل مجموعة بيلات لقطع مورثات مختلفة و محمولة على نفس الصبغى.

في نهاية الظاهرة تكون التراكيب الأليلية لکروماتيدى الصبغى المضاعف مختلفة؛ حدث اختلاط داخل صبغى، تسمح هذه الظاهرة بظهور تراكيب وراثية جديدة.

**الخلاصة:** يزداد أثناء الانقسام المنصف عدد التراكيب الصبغية الممكنة للأمشاج الفرد حيث تفترق الصبغيات المتماثلة بصفة عشوائية من جهة، وقد تتبادل قطع كروماتيدية بين الصبغيات المتماثلة من جهة أخرى مما يؤدي إلى إنتاج أمشاج مختلفة وراثيا.



## II - الإلقاء

### دور الإلقاء في ظهور تراكيب آلية جديدة:

يؤدي الإلقاء الناتج عن اتحاد النطفة بالبويضة أحادي الصيغة الصبغية إلى استرجاع الصيغة الصبغية الثانية عند الفرد.

ينتُج عن التلاقي العشوائي للصيغيات الأبوية المتنوعة وراثياً أفراد جديدة وأصلية من جهة وفريدة من الناحية الجينية حيث يدعم الإلقاء التنوع الوراثي للأفراد بزيادة عدد التراكيب الأليلية الممكنة.

تشعر البويضة المخصبة ثنائية الصيغة الصبغية (الناتجة عن الإلقاء) في العديد من الانقسامات الخلوية محافظة على العدد الصبغي 2n المميز للنوع وتعتبر بذلك نقطة انطلاق لتشكيل فرد جديد.

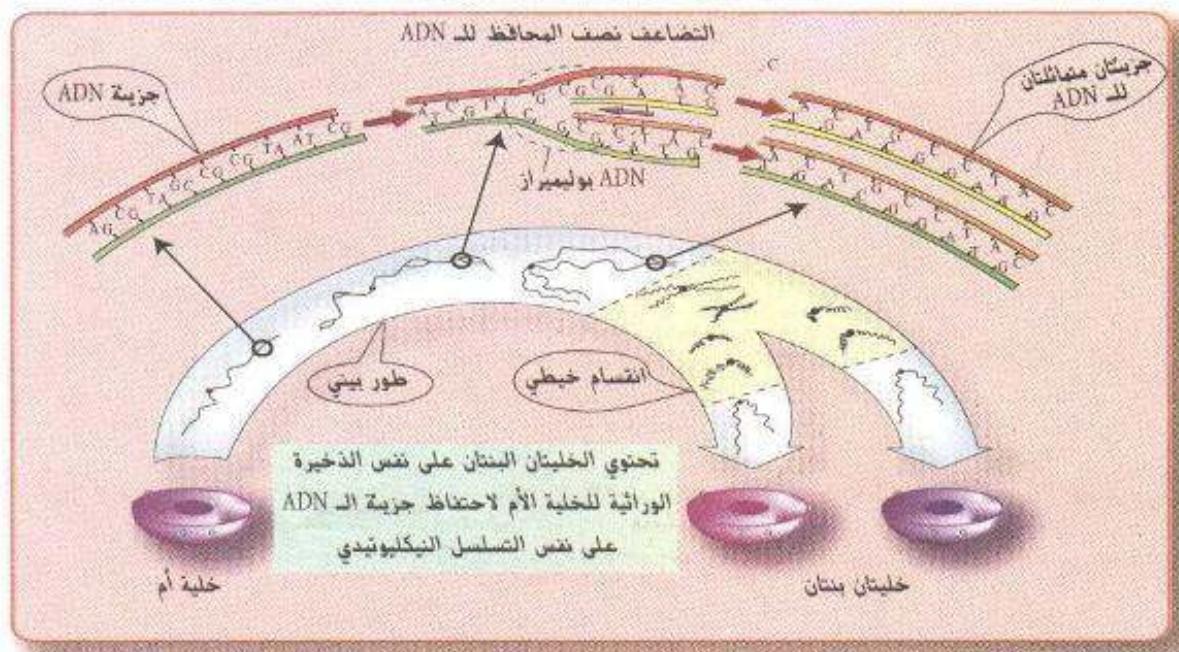
### تطور كمية الـ ADN خلال الانقسام المتعدد

يتطلب الحفاظ على المعلومات الوراثية كاملة و غير ناقصة عبر الأجيال المتعاقبة إنتاج نسخة ثانية منها بعملية تضاعف الصيغيات و الـ ADN.

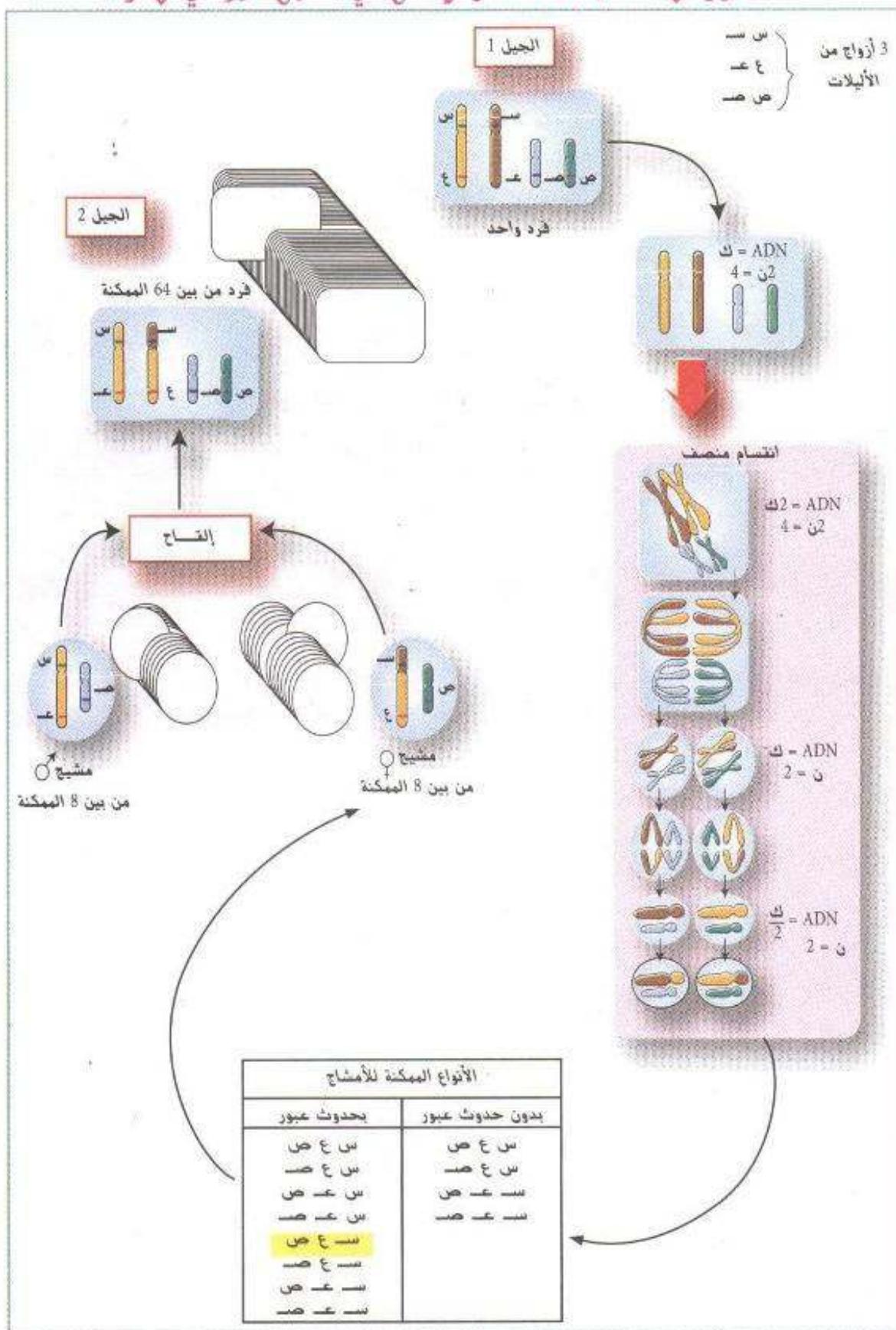
تضاعف كمية الـ ADN في الخلية قبل شروعها في الانقسام وذلك في المرحلة الجزئية S من المرحلة البنية. بينما الملاحظة بالمجهر الإلكتروني أن هذه الظاهرة تبدأ في نقاط عديدة من الكروماتيد. تدعى بعيون التضاعف.

وكل عين تقابلها فرشاة للتضاعف لها مظهر حرف Y حيث تعتبر عيون التضاعف المناطق التي يتم فيها تصنيع السلاسلتين الجديدين.

أظهرت نتائج الإشعاع الذاتي باستعمال الهيدروجين الثقيل  $H_2$  أن التضاعف يتم في السلاسلتين في نفس الوقت وفي اتجاهين متراكبين وينتُج في الأخير جزيتان بنتان من الـ ADN متماثلتين فيما بينهما ومتماثلتين للجزئية الأصلية، وبالتالي فإن كل جزءة بنت تتكون من سلسلة أصلية وأخرى جديدة: تدعى هذه الطريقة بنصف المحافظة (تبقي الجزيتان البتتان مرتبطتين في نقطة تدعى الجزء المركزي).



## دور الانقسام المنصف والالقاح في التنوع الوراثي للأفراد



**١- مفرف المصطلحات التالية.**

الصبغيات المتماثلة، خلية أحادية الصبغة الصبغية، خلية ثنائية الصبغة الصبغية، احتزاز كروماتيني، خلية بيضية.

**٢- هي كل مجموعة من الجمل يمكن أن تكون أكثر من جملة صحيحة حدودها.**

- المورثات المرتبطة هي :

أ - مورثات محمولة على نفس الصبغي

ب - مورثات محمولة على الصبغيات المتماثلة.

ج - مورثات لها نفس المصير خلال الانقسام المنصف

د - مورثات لأليلاتها تنفصل خلال الانقسام المنصف.

ه - مورثات لا يمكن لأليلاتها أن تتصالب.

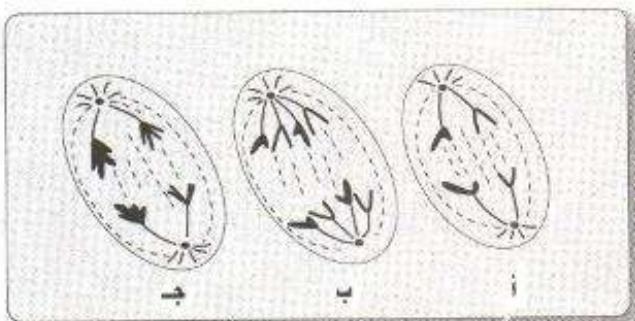
- المورثات المستقلة (المنفصلة) هي التي :

يطرأ عليها اختلاط داخل صبغي.

يطرأ عليها اختلاط بين صبغين.

هي مورثات يحدث لأليلاتها انفصال مستقل خلال الانقسام المنصف.

## التمرين ١ :



تشكل الأعراض عند الحيوانات (الإنسان) على مستوى الغدد التناسلية، حيث تتشكل النطفة على مستوى الخصية وذلك في الأنابيب المنوية وتمر الخلايا أثناء عملية تشكلها بمرحلة هامة تدعى مرحلة النضج.

نمكننا، خلال تشكيل الأعراض، من إنجاز ثلاث مخططات كما هو مبين في الشكل المقابل: لتسهيل إنجاز المخططات تم تحديد العدد الصبغي  $b = 2$  و  $n = 4$ .

تنتمي هذه المخططات إلى نفس الدور لثلاث انقسامات مختلفة.

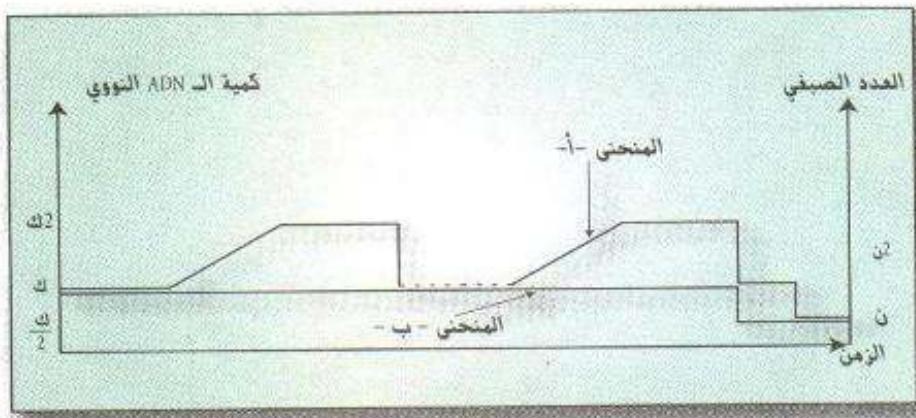
أ - حدد هذا الدور معللاً إجابتك.

ب - ما هو نوع الانقسام الخلوي بالنسبة لكل مخطط.

ج - ما هي مميزات كل انقسام.

د - رتب هذه المخططات تبعاً لسلسلتها الطبيعي ضمن ظاهرة تشكل النطفة.

• يمثل المنحنى - أ - من الشكل الموجي تطور كمية الـ ADN التوسي بدلالة الزمن خلال عملية تشكل النطفة.



أ. حدد على محور الزمن لحظات الانقسام الممثلة بالمخططات (أ)، (ب)، و (ج) في المنحنى - أ - .

ب. فسر المنحنى - أ - .

• يمثل المنحنى - ب - لنفس الشكل تطور العدد الصبغي للخلية بدلالة الزمن خلال عملية تشكل النطفة.

أ. حلل المنحنى - ب - .

ب. قارن العدد الصبغي بكمية الـ ADN على مستوى الخلية في المدة الزمنية المناسبة للمخططات (أ)، (ب)، (ج).

ج. ماذا تستخلص حول علاقة الـ ADN بالصبغي.

## التمرين 2

يحتوي فرد على 4 أزواج من الصبغيات نسميتها I، II، III، IV)، بحيث نجد في كل خلية 4 صبغيات آتية من الأب (Ib، IIb، IIIb، VIIb) وأربعة آتية من الأم (Ia، IIa، IIIa، IVa).

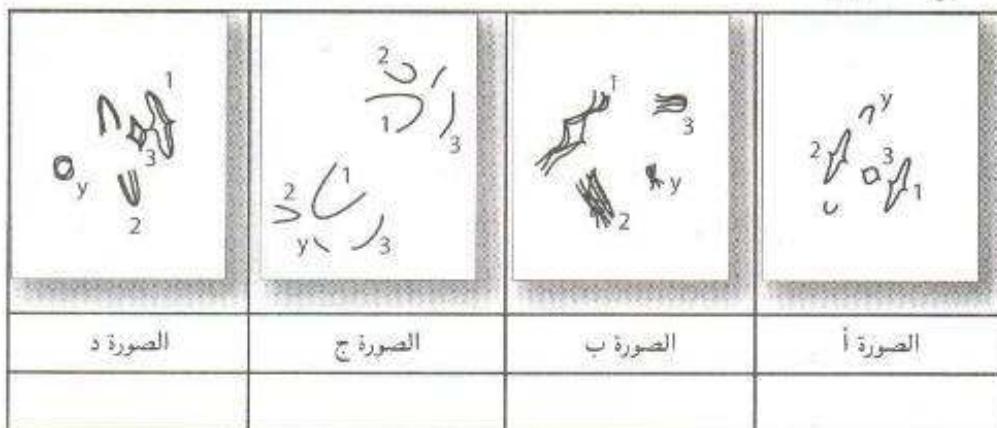
أ - ما هو عدد أنماط الأعراض المختلفة التي يمكن ترکيبها؟

ب - مثل المرحلة الانفصالية 1 أو 2 للانقسام المنصف التي تعطي أغراضا تحتوى على الصبغيات التالية: (Ib، IIb، IIIa، IVa)

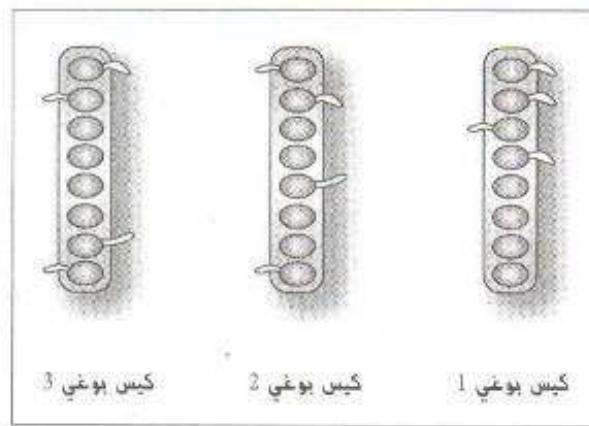
ج - احسب عدد الخلايا البيضية التي يمكن أن تنتج عن تصالب بين قردين من نفس النوع.

## التمرين 3

أ - تعرف على هذه الصور وضع البيانات الازمة عليها، ثم رتبها حسب تسلسلها الزمني مع التعليل.



## التمرين 4



نصالب بين سلالتين من سورداريا حيث تتميز السلالة الأولى بقدرتها على تركيب حمض أميني، لizin، نمطها الظاهري [لiz+]، تتميز السلالة الثانية بعدم قدرتها على تركيب حمض أميني، لizin، نمطها الظاهري [لiz-].  
نجري تصالبا في وسط يحتوى على الليزين، فتححصل على ثمرات بوغية.

نزع بحدار، الأكياس البوغية كاملة من الثمرة البوغية، ثم تضعها في وسط لا يحتوى على لizin.

نحصل على ثلاثة أنماط من الأكياس البوغية المختلفة كما هو مبين في الوثيقة:

أ- اعط الأنماط التكوينية لسلالات سورداريا ذات نمط ظاهري [لiz+] و [لiz-].

ب- حدد النمط التكويني للأبواع التي تتنش على وسط خال من الليزين.

ج- فسر، بواسطة رسم، تشكل الأبواع من نمط 1 و 2.

## التمرير 5

أجرى العالم تايلور عام 1957 م تجارب على نوع من نبات الفول يدعى *Bellevalia romana*، صيغته الصبغية  $2N=8$  صبغيات.

قام العالم بزرع جذور هذا النبات في وسط زرع يحتوي على التيميدين (T) المشع، إحدى مكونات ADN وضعت جذور النباتات في وسط زرع يحتوي على التيميدين المشع بواسطة التريوم ( $H^3$ ) حيث أن التيميدين إحدى مكونات ADN.

أبقى الجذور في الوسط لمدة كافية لحدوث تضاعف جزيئات ADN و ذلك بعدها أضاف مادة الكولشيسين إلى الوسط.

أخذ بعدها الجذور وغسلها بالماء ثم وضعها في وسط زرع ثان يحتوي على التيميدين غير المشع إلى جانب مادة الكولشيسين، أبقى الجذور في هذا الوسط لمدة كافية لحدوث تضاعف ثان لجزيئات ADN. تتبع تايلور الإشعاع على مستوى صبغيات خلية من وسط الزرع الأول وخلية من وسط الزرع الثاني، فتحصل على النتائج المعاكسة:

- صبغيات الخلية في الوسط الأول: عددها ثمانية و تتوارد في المرحلة الاستوانية حيث تظهر كروماتيدا صبغية مشعتين.

- صبغيات الخلية في الوسط الثاني: عددها 16 صبغى في المرحلة الاستوانية حيث تظهر كروماتيدا صبغية إحداهما مشعة والأخرى غير مشعة.

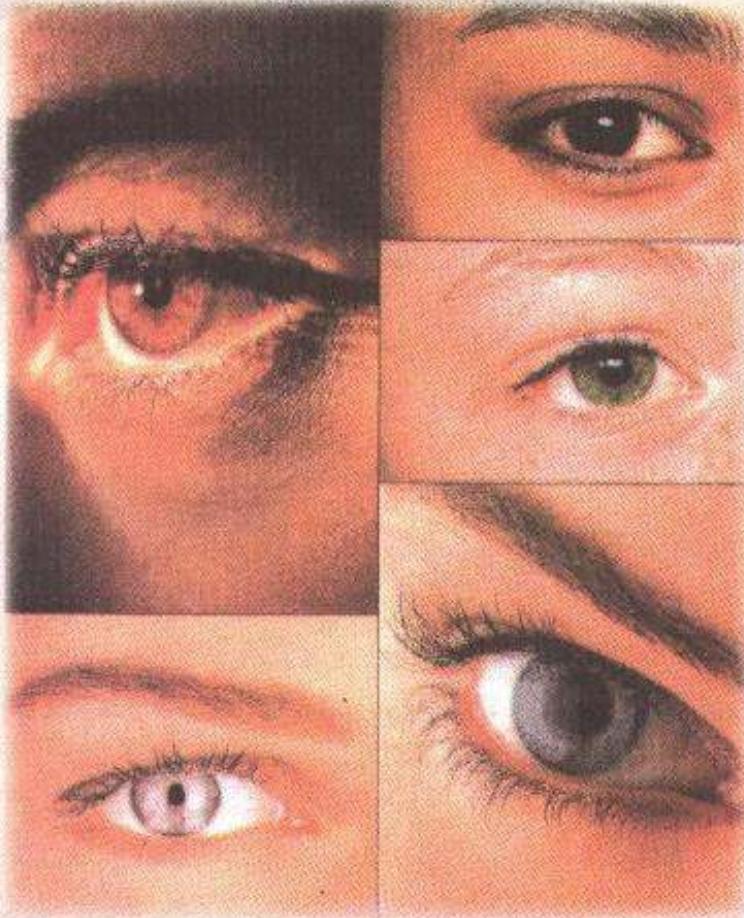
مراحل و نتائج النجربة مدونة في الجدول المعاكسة:

أ- حلل هذه النتائج، ثم فسرها.

	التجربة
	التصوير الإشعاعي الذاتي

ب- ماذا تستنتج؟

## التنوع الظاهري و المورثي للأفراد



يبدى أفراد النوع الواحد صفات مشتركة ومميزة وصفات مختلفة خاصة بكل فرد.

يدعى مجموع الصفات التي ترى بالعين المجردة بالنمط الظاهري .

تكون هذه الصفات مورفولوجية، فيزيولوجية أو كيموحيوية.

### أوضاع التعلم

هل يمكن تحديد النمط الظاهري على المستوى الخلوي والجزيئي؟

ما هي الدعامة الجزيئية للنمط الوراثي؟

### مخطط الوحدة

- النمط الظاهري
- النمط الوراثي.
- الحصيلة المعرفية.
- الحصولة.
- التمارين.

## النمط الظاهري

يمثل مجموع الصفات الظاهرة على فرد ما نمطه الظاهري، يمكن ملاحظة هذه الصفات مباشرة على مستوى العضوية، كما يمكن ملاحظتها على المستويين الخلوي والجزيئي.

**هل توجد علاقة بين المستويات المختلفة للنمط الظاهري؟**

لمعرفة ذلك، تقوم بدراسة مرض وراثي يدعى الدربيانوسیتوز (أو مرض فقر الدم المنجلی).

### المطلب

- تحديد العلاقة الموجودة بين مختلف مستويات النمط الظاهري.

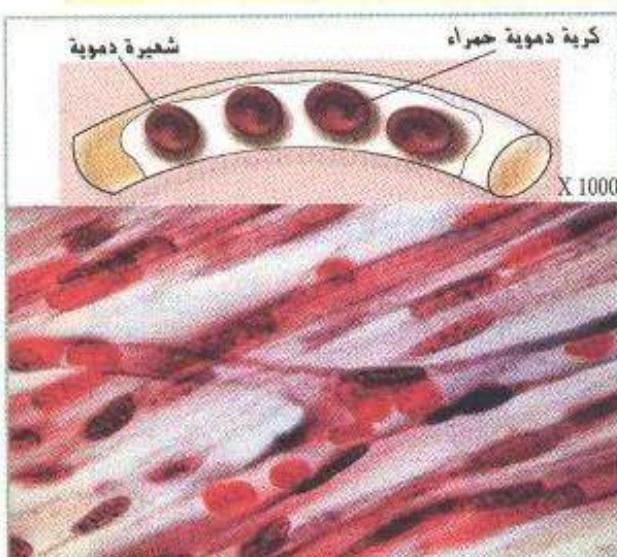
#### أ - النمط الظاهري على مستوى العضوية

#### نتائج

الدربيانوسیتوز أو مرض فقر الدم المنجلی هو أكثر أمراض الكريات الدموية الحمراء انتشاراً حيث يصيب الملائين من الأفراد في العالم خاصة سكان إفريقيا الوسطى والشعوب السود في أمريكا؛ في الظاهر لا يمكن التمييز بين فرد مصاب بمرض فقر الدم المنجلی وفرد سليم، تتمثل أعراض هذا المرض في:

- فقر دم مزمن شديد بسبب انخفاض نسبة الهيموغلوبين، تخللها أزمات فقر دم حادة مع ازدياد مقاوم لحجم الطحال.

- نوبات مؤلمة خاصة على مستوى المفاصل.



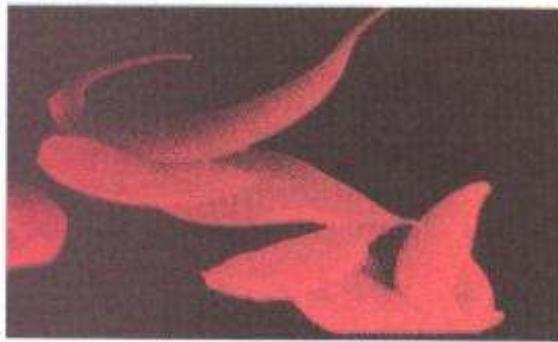
الوثيقة 1 صورة لشغيرة دموية يوجد كريات حمراء عاديّة.

تكون نسبة الوفيات مرتفعة عند الصغار بسبب إصابة الطحال (حدوث نزيف دموي)، أما عند الكبار فإن الوفاة تعود إلى المضاعفات التي يسببها هذا المرض في الأوعية الدموية (تخثر الدم)؛ إلا أن العدو رقم 1 للمصاب بفقر الدم المنجلی هو الأمراض الرئوية التي تعتبر السبب الأول في الوفاة وذلك رغم تطور العلاج بالمضادات الحيوية.

#### ب - النمط الظاهري على مستوى الخلية

#### نتائج

تظهر الكريات الدموية الحمراء عند شخص سليم على شكل أقراص نيرة مقعرة الوجهين تسرى في كل الأوعية الدموية حتى الشعيرات الدموية، وذلك لقدرها على تغيير شكلها، أما الكريات المريضة فيكون لها شكل منجلی (الهذا سمي المرض بفقر الدم المنجلی) كما تكون صلبة وسهلة الإنلاف في مجرى الدم، مما يسبب فقر الدم إضافة إلى هذا فإن الكريات الحمراء المنجلية لا تستطيع تغيير شكلها كالكريات الطبيعية وبذلك فإنها لا تنتقل بحرية في الشعيرات الدموية، فتعمل على تباطئ دوران الدم محدثة أضراراً عديدة في الأعضاء التي لا ترتوي جيداً بالدم.



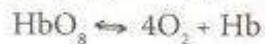
الوثيقة 2 كريات دموية حمراء للإنسان بالمجهر الإلكتروني (ألوان غير حقيقية)  
على اليمين: كريات دموية عادية. على اليسار: كريات دموية منجلية.

#### ج - النمط الظاهري على المستوى الجزيئي

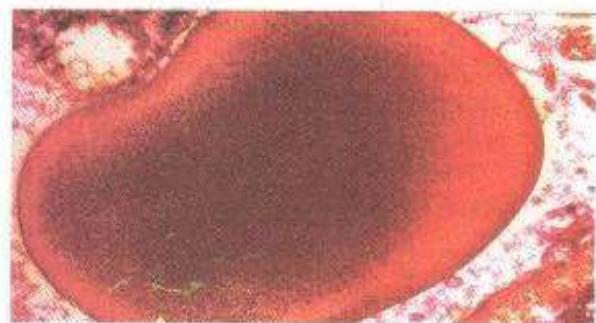
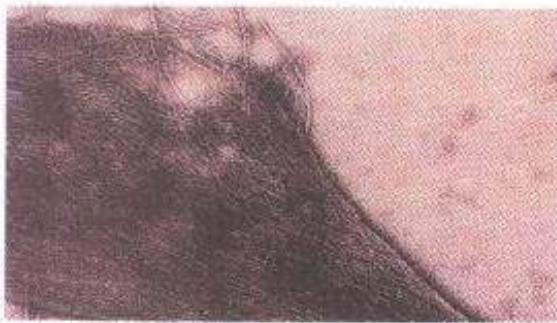
##### وأكسي

يعود اللون الأحمر للكريات الحمراء إلى وجود صباغ أحمر ذو طبيعة بروتينية يدعى الهيموغلوبين، يعتبر هذا الأخير البروتين الأكثر غزارة في هيولى الكريات الحمراء، حيث يحتوي كل منها على حوالي 300 000 جزيءة هيموغلوبين.

يرتبط الهيموغلوبين مع الأكسجين مشكلا خضاب الدم المؤسّك (أوكسي هيموغلوبين)



ينحل الهيموغلوبين العادي (HbA) في هيولى الكرية الحمراء، مهما كانت حالته (أوكسي هيموغلوبين أو ديزروكسي هيموغلوبين)، أما عند الشخص المصاب بعرض الدربيانوسستور فيكون الهيموغلوبين، عند نقص الأكسجين، قليل الذوبان حيث يشكل شبكة من الألياف الصلبة في هيولى الكريات الحمراء، فتشتت هذه بذلك الكريات الحمراء و يصبح لها شكل منجلي، فتصبح حينئذ سريعة الإنلاف (يرمز للهيموغلوبين غير العادي بـ Hbs).



الوثيقة 3 مظهر الهيموغلوبين في الكريات الحمراء. على اليمين هيموغلوبين عادي منحل في هيولى الكريات الحمراء، على اليسار هيموغلوبين ليغبي.

#### المصطلحات العلمية

**فقر الدم (anémie)**: انخفاض نسبية الهيموغلوبين في الدم.

**تخثر الدم (Thrombose)**: تشكّل جلطة دموية في وعاء دموي.

#### استخلال الرفاق

- استخرج خصائص مختلف مستويات النمط الظاهري عند شخص سليم وعند شخص مصاب بفقر الدم المنجلي
- وضع أن خصائص مختلف مستويات النمط الظاهري مرتبطة ببعضها البعض. يمكنك البدء بالمستوى الجزيئي عند شخص مصاب بفقر الدم المنجلي

وثائقي

## النطط الوراثي

تحتوي عضوية الكائن الحي على خلايا تتركب من جزيئات تحدد النمط الظاهري.  
يتجلّى النمط الظاهري على مستوى العضوية، الخلية والجزيئ.

**كيف يمكن للجزيئات أن تحدد النمط الظاهري على مستوى العضوية والخلية؟**

### المطلوب

- إظهار العلاقة الموجودة بين النمط الوراثي و النمط الظاهري

#### أ - مقارنة تتابع الأحماض الأمينية في HbA و HbS:

السلسلة $\beta$ لليهيمو غلوبين (شحم سلما) HbA	Val 1	His 2	Leu 3	Thr 4	Pro 5	Glu 6	Lys 7	Ser 8	?
السلسلة $\beta$ لليهيمو غلوبين (شحم سلما) HbS	Val 1	His 2	Leu 3	Thr 4	Pro 5	Val 6	Glu 7	Lys 8	Ser 9

الوثيقة 1 جزء من السلسلة  $\beta$  لليهيمو غلوبين HbA و HbS.

تحتوي الكريات الحمراء على 300000 جزيئه هيموغلوبين، تتكون هذه الأخيرة من 4 سلاسل من متعدد الببتيد (سلسلتين  $\alpha$  و سلسلتين  $\beta$ ) تحتوي على 141 حمض أميني و سلسلتين  $\beta$  تحتوي على 146 حمض أميني).

#### ب - إظهار العلاقة بين تسلسل الأحماض الأمينية في البروتين وتسلسل النيكليوتيدات في ADN



الوثيقة 2 النمط الوراثي يحدد النمط الظاهري.

### وثائقي

ت تكون جزيئه ADN من سلسلتين من النيكلويتات التي ترتبط فيما بينها بروابط هيدروجينية حيث A يرتبط مع C و T مع G. البروتين مادة عضوية تتكون من تسلسل أحماض أمينية مرتبطة فيما بينها بروابط ببتيدية.

### استكمال الوثائق

**الوثيقة 1:** قارن بين تتابع الأحماض الأمينية في كل من Hbs و HbA.

**الوثيقة 2:** قارن تتابع النيكلويتات على مستوى ADN فرد سليم و ADN فرد مصاب.

ما هي الفرضية التي يمكن استخراجها فيما يخص تسلسل الأحماض الأمينية في البروتين و تسلسل النيكلويتات في ADN ؟

### المصطلحات العلمية

**بروتين :** جزيئه ضخمة ذاتجة من تسلسل العديد من الأحماض الأمينية بواسطة روابط ببتيدية.

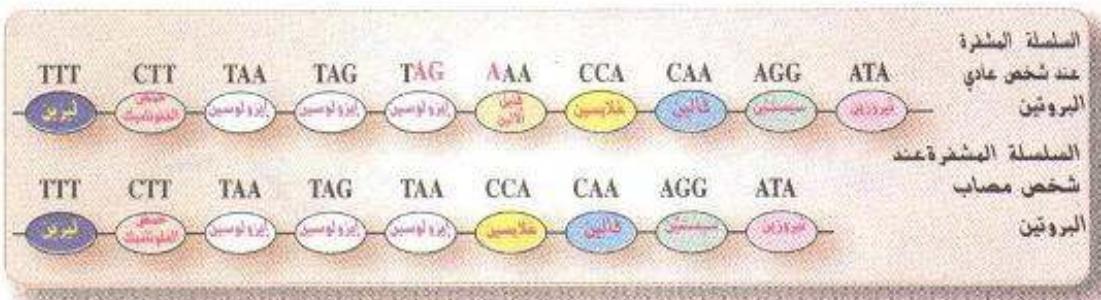
## ب - تحليل وفعليات جديدة

إن الأمراض الوراثية جد معقدة حيث يكون النمط الظاهري مرتبطة بتعبير مجموعة من المورثات، يظهر البعض منها عند أشخاص ولدوا من أبوين سليمين. نريد فهم كيفية انتقال هذه الأمراض من الآباء إلى الأبناء و الأحفاد.

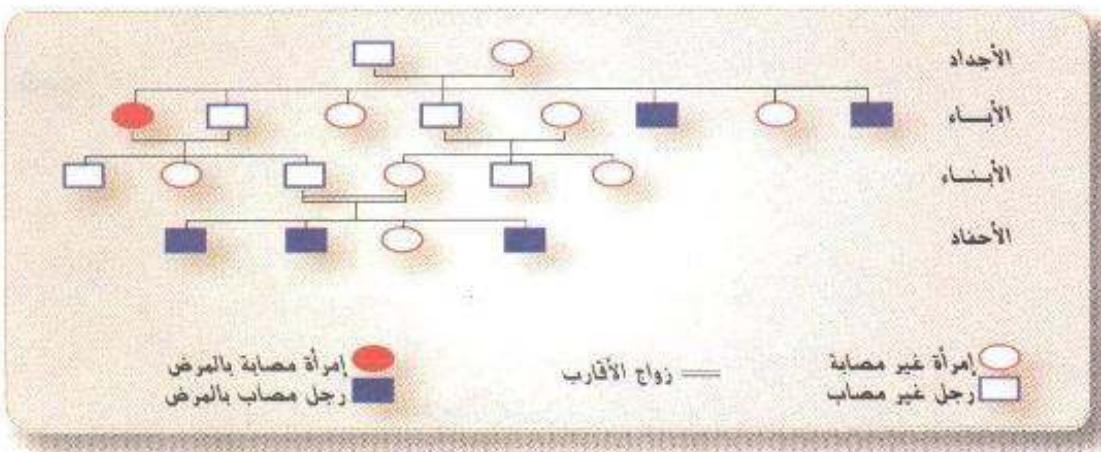
### 1- مرض الليفة الكيسية : Mucoviscidose

مرض الليفة الكيسية مرض خطير يصيب الأطفال في كلا الجنسين. تقع المورثة المسئولة عن هذا المرض على الصبغي 7 إنها المورثة CF (Cystic fibrosis) : الاسم الإنجليزي للمرض حيث تتحكم هذه المورثة في تركيب بروتين الغشاء الهيابولي للخلايا المخاطية في الرئة. تتجلّى أعراض هذا المرض في اضطرابات في الميادلات الخلوية مما يؤدي إلى إفراز مخاط غليظ فتتوقف بذلك الوظائف التنفسية والهضمية لخلايا الإنسان.

تم تحديد تسلسل أبلاط المورثة CF عند أشخاص عاديين و عند أشخاص مصابين بهذا المرض، علماً أن كل خلية (ماعدا الأعراص) تحتوي على 46 صبغي مرتبة على شكل أزواج، تعرّفنا من جهة على أليلين مختلفين (عند شخص مصاب و آخر غير مصاب)، ومن جهة أخرى قمنا بمتابعة أفراد عائلات تبدي هذا المرض في حين التحليل الوراثي أن هذا المرض يظهر عندما يحمل الصبغيان 7 لخلايا الفرد الأليلين المتغيرين.



الوثيقة 3 التسلسل البنيكليوتيدي لأليلين من مورثة C.F. والبروتينات المقابلة.



الوثيقة 4 شجرة النسب لعائلة تبدي حالات مرض الليفة الكيسية.

### استكمال الوثائق

الوثيقة 3 و 4 : فسر أسباب ظهور مرض الليفة الكيسية.

**2 - مرض الإغراب Albinism :** مرض وراثي ينبع عن عدم إفراز صباغ الميلاتين، حيث يكون الشعر أبيض اللون، الجلد فاتحا لا يسمو وجد حساس لأشعة الشمس... يعود ظهور هذا المرض إلى طفرة بسبب إنلاف جزئية ADN، حيث تصبح غير قادرة على تركيب صبغة الميلاتين التي تلون الجلد.

شخص عادي	162	165	168	171	174	177	180	183	186	189
ADN	CCTAGTTGCGTACGAAATTGGCTGTACTTATTAATACTGGAGAACGACCTACCTATATACACAGTTACCTACCTGACGACCCCCCTA	GlySerIleProMetPheAsnAspIleAsnIleTyrAspLeuPheValTrpMetHisTyrTyrValSerMetAspAlaLeuLeuGlyT:								
برونزن	GlySerIleProMetPheAsnAspIleAsnIleTyrAspLeuPheValTrpMetHisTyrTyrValSerMetAspAlaLeuLeuGlyT:	GlySerIleProMetPheAsnAspIleAsnIleTyrAspLeuPheVal								

الوثيقة 5 التسلسل النيكلويدي للأليل العادي والأليل المسؤول عن ظهور الحبسة والبروتينات المقابلة.

### 3 - مرض ال بواس التخلقي (Phényl-cétonurie) :



الوثيقة 6 اختبار غوثري (Guthrie)

يسكن التعرف على هذا المرض مباشرة بعد الولادة بواسطة اختبار Gurthie حيث يتم قياس كمية الفنيل لأنين هيدروكسيلاز في قطرات من الدم الحصول عليه من كعب المولود الجديد، تتمثل أعراض هذا المرض في اضطرابات في الجهاز العصبي نتيجة تراكم الفنيل لأنين في الدم. يمكن علاج المرض باتباع حمية (أغذاء فقير من الفنيل لأنين).

الأشخاص	وضعية الحمض الأميني في السلسلة البيستيدية	طبيعة الحمض الأميني في السلسلة البيستيدية	طبيعة الحمض الأميني في الإنزيم العادي	طبيعة الحمض الأميني في الإنزيم المريض	النسبة المئوية للإنزيم المريض
المريض 1	158	الألين	فالين	فالين	% 10
المريض 2	252	الألين	ثربونين	ثربونين	% 10
المريض 3	280	لورين	فينيل الألين	فينيل الألين	% 30
المريض 4	311	حمض الغلوماتيك	غليسين	غليسين	% 0
المريض 5	408	الألين	ثربونين	ثربونين	% 0

الوثيقة 7 أنواع مختلفة للفنيل لأنين هيدروكسيلاز عند المرضى.

### الاستثناءات

الوثيقة 5: اعط تفسيرا للنمط الظاهري عند شخص مصاب بالحبسة.

الوثيقة 6 و 7: ادرس مرض ال بواس التخلقي على مستوى العضوية والجزئية.

## تنوع الظاهري والمورثي للأفراد

يمثل مجموع الصفات الظاهرة على فرد ما نمطه الظاهري، قد تكون هذه الصفات مورفولوجية (لون البشرة، الطول...) فيزيولوجية (القدرة أو عدم القدرة على هضم الغلوتين المتواجد في العجائن بصفة عامة...) أو كيموحيوية (كالزمر الدموية، والأنظمة النسيجية...)

### 1 - النمط الظاهري

يتجلّى النمط الظاهري على مستوى العضوية، الخلية وعلى المستوى الجزيئي، يسمح المثال المدرّس، الدربيانوسينتوز أو فقر الدم المنجلّي (مرض وراثي)، بتوضيح المستويات الثلاثة:

- أ - على مستوى العضوية:** ظاهرياً لا يمكن التمييز بين شخص سليم و شخص مصاب بهذا المرض، يبدي هذا الأخير فقر دم حاد وألاماً في المفاصل على شكل نوبات.
- ب - على المستوى الخلوي:** تتميّز الكريات الدموية الحمراء عند الشخص المصابة بالدربيانوسينتوز بشكل هلامي (منجلّي) وذلك عند انخفاض ضغط الأكسجين في الدم، أما الكريات الحمراء عند الشخص السليم فتبدو على شكل أقراص مقرّعة الوجهين مهما كانت الظروف التي تحبط بها.
- ج - على المستوى الجزيئي:** يسمح الهيموغلوبين المتواجد في الكريات الدموية الحمراء من تحديد المستوى الجزيئي للنمط الظاهري.

تحتّل هذه الجزيئة عند الأشخاص المصابين بحمض أميني واحد حيث تتميّز السلسلة  $\beta$  في (Hbs) باحتوائها على حمض أميني فالين عوض حمض الغلوتاميك عند (A) (العادي). تنتّج المستويات الثلاثة للنمط الظاهري عن بعضها البعض عند الشخص المصابة بمرض فقر الدم المنجلّي، حيث تتحد جزيئات الهيموغلوبين (Hbs) عند انخفاض نسبة الأكسجين مما يؤدي إلى تشكّل الباف طويلاً فيتغيّر بذلك شكل الكريات الحمراء وتأخذ شكلاً منجلّياً فتصبح هشة وتتحطم بسرعة مسببة فقر الدم عند الشخص المصابة.

### 2 - النمط الوراثي.

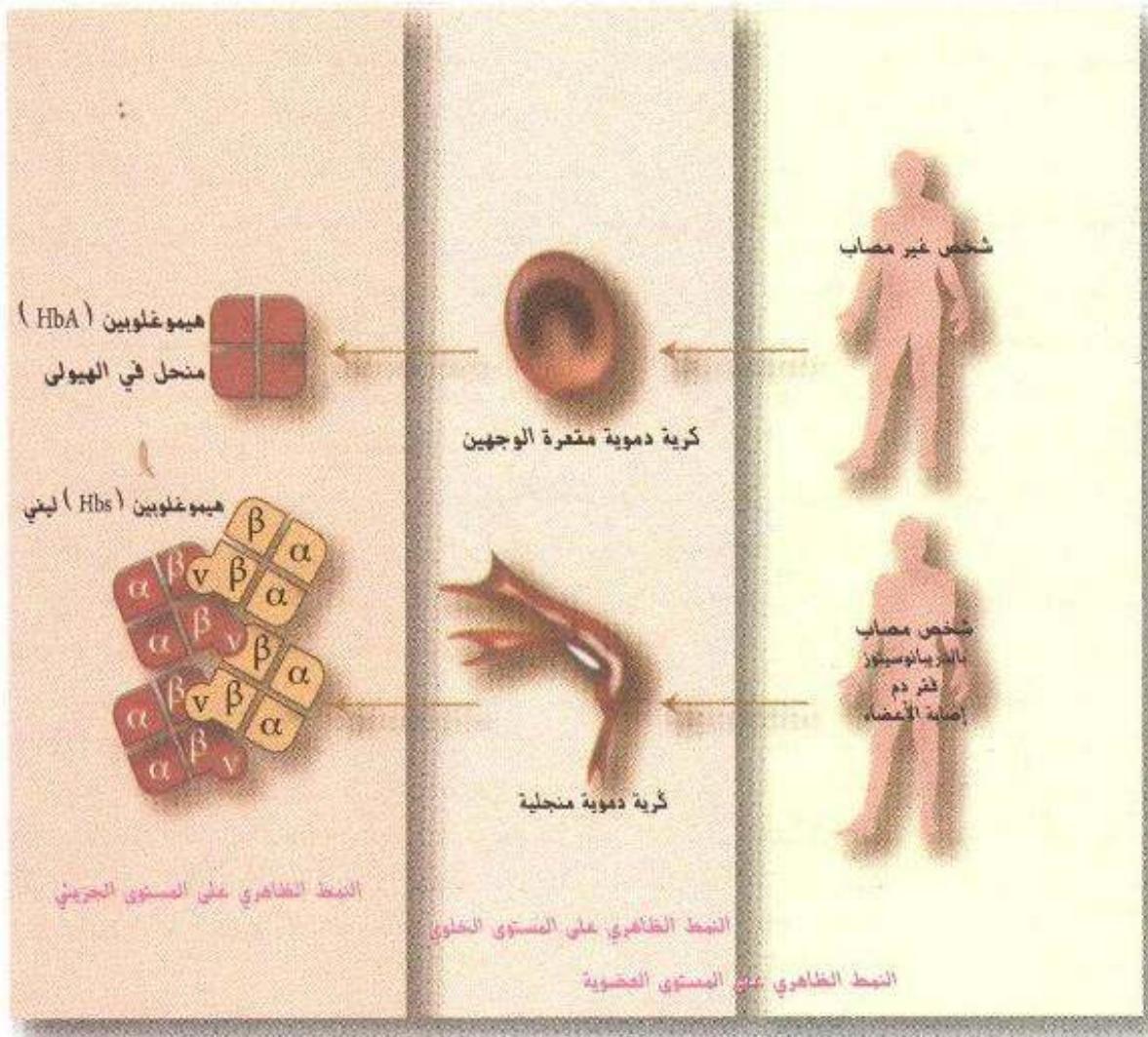
بيّنت دراسة الأمراض الوراثية أن أي خطأ في ADN يؤدي إلى ظهور خلل في تركيب البروتين، وبالتالي فإن المورثة تحمل المعلومة الوراثية اللازمة للقيام بوظيفة خلوية معينة كما نعلم أن المورثة تحمل المخطط اللازم لتركيب بروتين معين.

بيّنت دراسة عدد كبير من الأمراض أن النمط الظاهري يتعلّق بوجود بروتينات غير عادي وبالتالي فإن البروتين هو الذي يحدد النمط الظاهري للفرد.

تنتج البروتينات عن ارتباط الأحماض الأمينية المختلفة بروابط ببتيدية وفي تسلسل معين، كما أن وضعية الأحماض الأمينية في السلسلة هي التي تحدّد البنية الأولية للبروتين، أما البنية ثالثية الأبعاد للبروتين فإنّها تنتّج عن التناقض والتشنج السلاسل البيبتيدية المكونة لها، فالهيemoغلوبين مثلاً بروتين يتكون من 4 سلاسل لمتعدد البيبتيد.

تنتج مختلف الصفات الظاهرية عن التنوع في البروتينات فمرض فقر الدم المنجلّي مثلاً ناتج عن وجود الهيموغلوبين S عوض الهيموغلوبين A ومرض الكيسة الليفيّة ناتج عن خلل في عمل بروتين غشائي.

## التنوع الظاهري والوراثي للأفراد



يتجلّى النمط الظاهري على كل مستويات التنظيم: العضوية، الخلية و الجزيئية. تمثل البروتينات الداعمة الجزيئية للنمط الظاهري، حيث تشكّل بناءً و تسمح بنشاط الخلايا، الأعضاء و العضويات.

البروتينات عبارة عن جزيئات ضخمة تتميّز بتسلسل أحماض أمينية و بنية ثلاثية الأبعاد. لا يتشابه أفراد النوع الواحد حيث يبدون تنوعاً في النمط الظاهري نتيجة الاختلاف الموجود في البروتينات المتدخلة.

**١- هرث ما يلي :**

- تردد الأليلات، سائد، متمنحي، مرض وراثي، مرض مرتبط بالجنس، مرض غير مرتبط بالجنس، متماثل العوامل، غير متماثل العوامل.

**٢- أجب بنعم أو لا على الأسئلة التالية :**

- أ - يعود سبب النمط الظاهري "مرض فقر الدم المنجلی" إلى حدوث تغيير في السلسلة  $\beta$  للهيموغلوبين
- ب - ADN هي دعامة النمط الظاهري.
- ج - يمكن لأنماط تكوبنية مختلفة أن تؤدي إلى نفس النمط الظاهري.

**٣- اشرح لماذا :**

- أ - لا تسمح معرفة النمط الظاهري باستنتاج النمط التكوبني.
- ب - إن معرفة النمط التكوبني لا تكفي دائمًا للتنبؤ بالنمط الظاهري.

**٤- أجب بالختصار (إنجا) (نعم علمي) :**

- أ - إحص مختلف مستويات النمط الظاهري لمرض ما مع تحديد، في كل مرة، تقنية الدراسة المستعملة.
- ب - اعتماداً على مثال حقيقي وبسيط بين من جهة أن النمط التكوبني لا يمكن استنتاجه دائمًا من ملاحظة النمط الظاهري ومن جهة أخرى معرفة النمط الوراثي لا تسمح حتماً بالتنبؤ بالنمط الظاهري.

## التمرين 1:

مرض دالتون (عمى الألوان) مرض كثير الحدوث لا يسمح بتمييز اللونين الأحمر والأخضر، ينتج عن مورثة متعددة تقع على الصبغي الجنسي (X) حيث تسبب نقصان أو فقدان عدد من المخاريط (الخلايا البصرية المسئولة عن رؤية الألوان في شبكة العين). تزوجت امرأة ذات رؤية عادبة برجل مصاب بمرض عمى الألوان، فأنجها طفلين (وليد وأميرة) مصابين بهذا المرض.

أنجب وليد طفلين: ابنا مصاباً بعمى الألوان و ابنة عادبة (تميز الألوان جيداً).

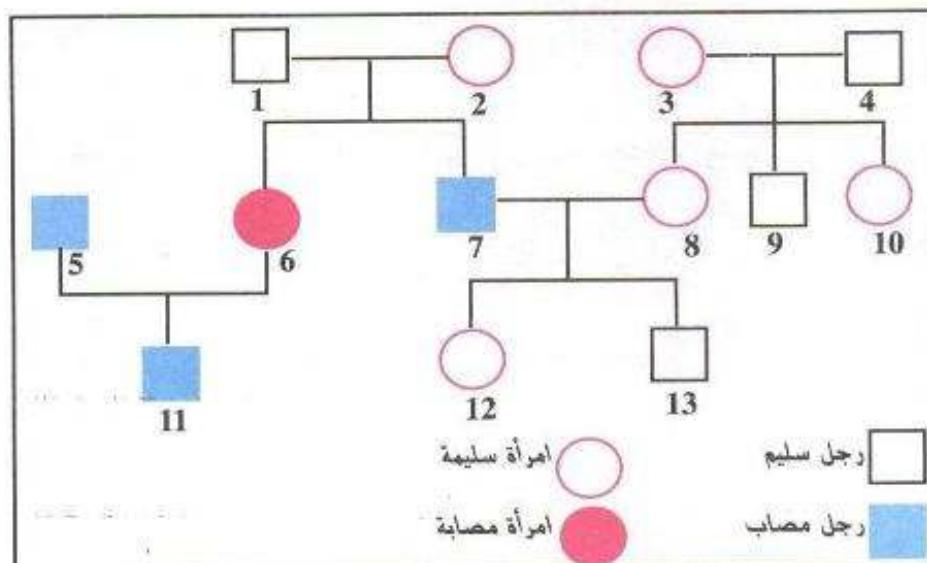
تزوجت ابنة وليد برجل مصاب بمرض عمى الألوان فأنجبت ثلاثة أطفال (ابنان و بنت) كلهم مصابين بمرض عمى الألوان.

أ - أنجز شجرة النسب لهذه العائلة.

ب - حدد الأنماط التكينية الأكيدة لبعض أفراد هذه العائلة؟

## التمرين 2:

إن مرض الصمم مرض وراثي يمنع من اكتساب اللغة، فيكون المصابون به بكما بالضرورة.



تمثل هذه الوثيقة شجرة النسب لعائلة، بعض أفرادها مصابون بالصمم.

1 - ماذا تستنتج من تحليلك لهذه الشجرة حول طريقة انتقال مرض الصمم؟

2 - حدد الأنماط الوراثية التي يمكن تحديدها بشكل أكيد.

3 - ينتظر الزوج 7 و 8 طفلآ آخر، ما هو احتمال أن يكون هذا الطفل مصاباً بالصمم؟  
علل إجابتك .

## الطفرات و التنوع البيولوجي



توضح دراسة تسلسل قطع ADN عند أفراد النوع الواحد أنه يمكن لمورثة أن تُظهر تبايناً كليوتيديا مختلفاً. تجلى هذه الاختلافات التي تحدث على المستوى الجزيئي في الوظائف الخلوية وأحياناً في النمط الظاهري للأشخاص.

### وسيط التعلم

- كيف يمكن تفسير هذه التغيرات الملاحظة على مستوى تسلسل ADN؟
- هل يمكن توضيح هذه التغيرات بتحليل النمط الظاهري؟
- هل تكون عواقب هذه التغيرات في المعلومة الوراثية متماثلة مهما كانت الخلايا أو العضايا التي تبديها؟
- ما هو دور المحيط في انتقاء الأنماط الجديدة التي تظهر خلال الطفرات؟

### مخطط الوحدة:

- الطفرة.
- الحصيلة المعرفية.
- الحصولة.
- التمارين.

## الطفرة

تمثل الطفرة الوراثية في تغيير عارض لسلسلة النوكليوتيدات في مورثة مما يؤدي إلى تغيير في المعلومة الوراثية.

يمكن لهذه الطفرات أن يكون لها تأثير على نشاط الخلية أو العضوية بأكملها.

### فما هي أهمية الطفرات في التنوع البيولوجي؟

#### المحتوى

- تحديد العلاقة الموجودة بين الطفرة وتأثير المحيط.
- إظهار دور الطفرات في ظهور آلية جديدة.
- تبيان تأثير الطفرة على الخلية الجنسية والخلية الجسمية.

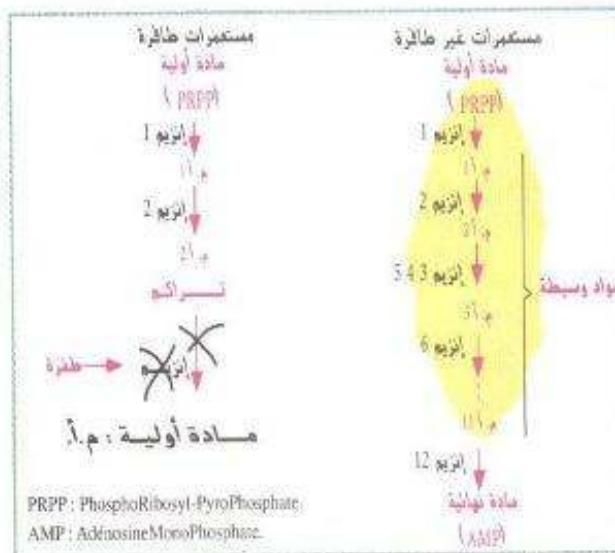
#### A - العلاقة بين الطفرة وتأثير المحيط

##### بطاقة تقنية

تجري التجارب على خلايا الخميرة الجعة لسهولة زراعتها في المخابر، سرعة تكاثرها واحتواها على مجموع مورثي بسيط. يمكن لهذه الخميرة أن تصنع القاعدة الأزوتية، أدنين (A) التي تدخل في تركيب جزيئة ADN وتحت تأثير إنزيمات خاصة تصنع الأدينوزين أحادي الفوسفات باستعمال الفوسفوربوزيل بيروفوسفات (PRPP) كمادة أولية.

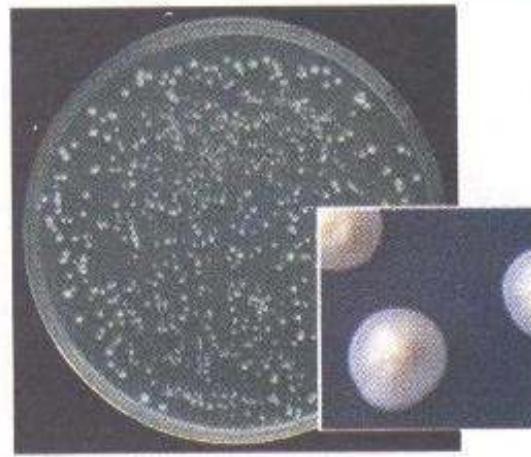
تكون المستعمرات في هذه السلالة ذات لون أبيض. إذا عرضنا مزرعة خميرة من السلالة السابقة للأشعة فوق البنفسجية تظهر خلايا طافرة غير قادرة على النمو في وسط خال من الأدرين (A) ويكون لون المستعمرات أحمر وذلك نتيجة تراكم إحدى مكونات السلسلة التركيبية. تبدي بعض المستعمرات الطافرة لون أحمر عند وضعها في وسط غني بالأكسجين تعود هذه الطفرة إلى توقف السلسلة التركيبية في مستوى معين مما يؤدي إلى تراكم إحدى المواد الوسطية التي تكون بالأحمر عند وجود الأكسجين.

#### طريقة العمل



- تتم كل مراحل هذه التجربة في وسط معقم.
- ضع مستعمرة من خميرة الجعة في 10 مل من ماء معقم للحصول على محلول معلق.
- انشر 0.1 مل من محلول المعلق في علبتي بيترى تحتويان على وسط مغذي كامل.
- ضع إداهاما (بدون غطاء) في محبيت أكمد وعرضها للأشعة فوق البنفسجية لبضعة ثوانٍ ثم غط العلبة مباشرة بعد ذلك اترك العلبة الثانية كشاهد للتجربة.

- ضع العلبتين في فرن في 25 ° م لمدة يومين أو ثلاثة حتى تظهر المستعمرات.



الوثيقة 2 نتائج استحداث الطفرة.

ب - أصل الطفرة

### خميرة غير طافرة

-C-A-G-T-T-C-A-T-G-A-A-A-G-G-C-C-C-A-T-A-G-G-T-T

### الخميرة طافرة

-C-A-G-T-T-C-A-T-G-T-A-A-G-G-C-C-C-A-T-A-G-G-T-T

الوثيقة 3 تتابع جزئي لـ ADN سلالة الخميرة (أ) الطافرة و (ب) الطافرة

### الاستبدال

	قبل الطفرة	بعد الطفرة
سلسلة النيكلويوتيدات لجزء من مورثة تابع الأحماض الأمينية في السلسلة البيبتيدية	... AGA - CAC - TGA - AAG ... ... Ser - Val - Thr - Phe ...	... AGA - CTC - TGA - AAG ... ... Ser - GLU - Thr - Phe ...

### المحذف

سلسلة مشفرة	قبل : ... TTA - ATG - TGG - TGC - TCT - GAC - CGT - T ...
	بعد : ... TTA - ATG - GGT - GCT - CTG - ACC - CTT ...

### الإضافة

سلسلة مشفرة	قبل : ... TTA - ATG - TGG - TGC - TCT - GAC - CGT ...
	بعد : ... TTA - ATG - CTG - GTC - CTC - TGA - CCG - T ...

الوثيقة 4 أهم أنواع الطفرات النقطية.

### سلسلة الوراثة

الوثيقة 1 : ما هو الهدف من إجراء هذه التجارب في وسط معقم ؟

الوثيقة 2 : اشرح، في بضعة أسطر، مصدر المستعمرات الحمراء الموجودة في العلبة (ب).

الوثيقة 3 : قارن بين تسلسل النيكلويوتيدات في كل من أ و ب.

الوثيقة 4 : بالإعتماد على المثال السابق للطفرة (الوثيقة 3). حدد أصل الطفرات الأخرى.

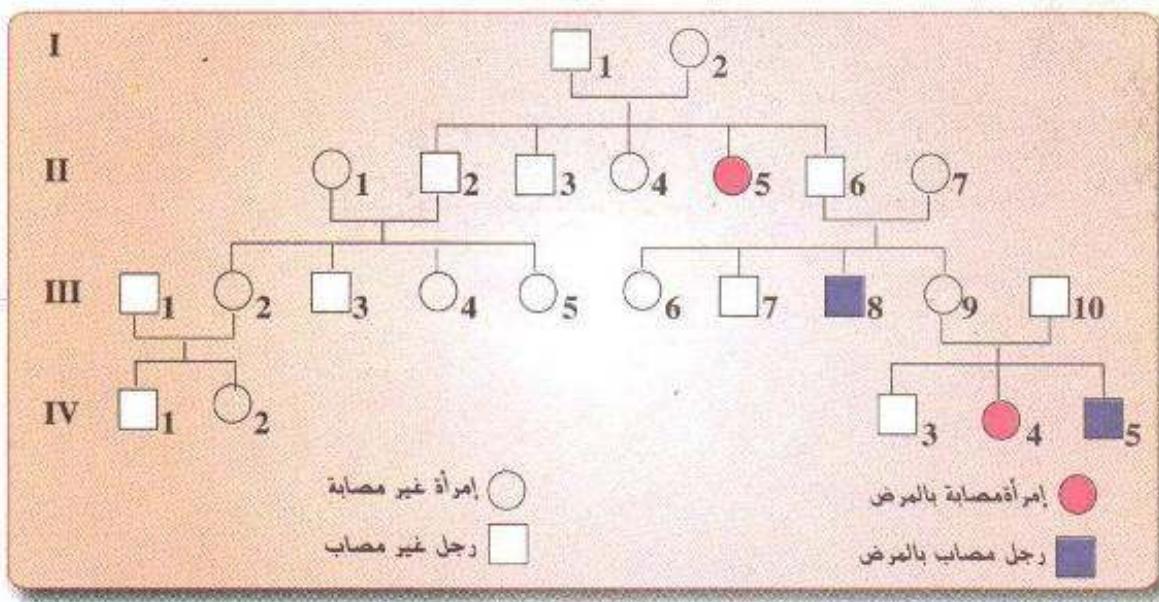
## ج - الطفرات أصل ظهور أليلات جديدة

إن مرض فقر الدم المنجلبي مرض وراثي يعود إلى وجود خضاب دم غير عادي يعطي للكريات الدموية الحمراء شكلًا هالليا.

مستوى الظرف	نمط التغير	النتائج على مستوى الفرد	
الزوج السادس من القواعد	T عرض C	بدون تأثير (هيموغلوبين عادي)	
الزوج السابع عشر من القواعد	T عرض A	مرض فقر الدم المنجلبي (هيموغلوبين Hbs)	

الوثيقة 5 الطفرات الملاحظة على المورثة ونتائجها على النمط الظاهري.

نريد القيام بدراسة قصد التعرف على مورثة خضاب الدم وكيفية انتقالها عبر الأجيال.



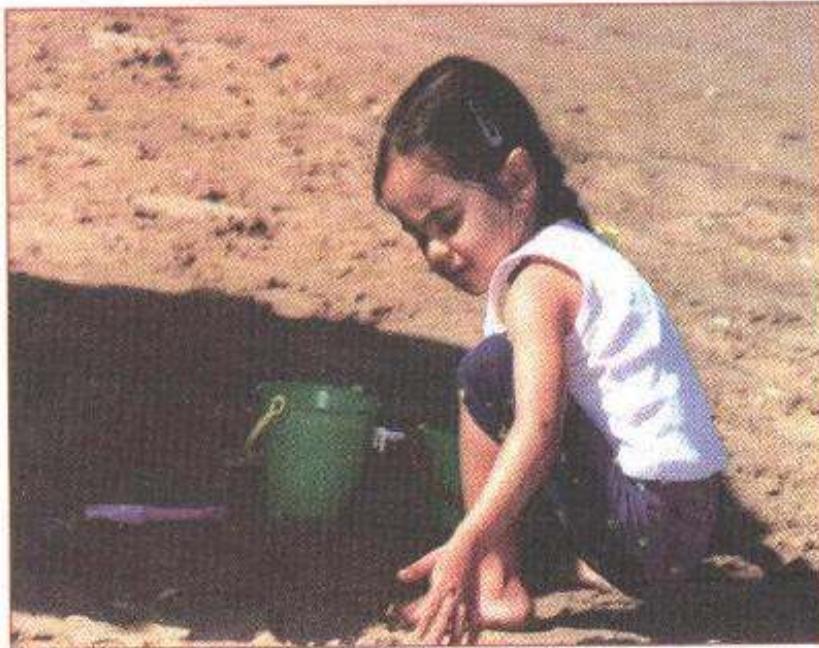
الوثيقة 6 شجرة النسب لعائلة ظهر فيها مرض فقر الدم المنجلبي.

## بيان المنهج

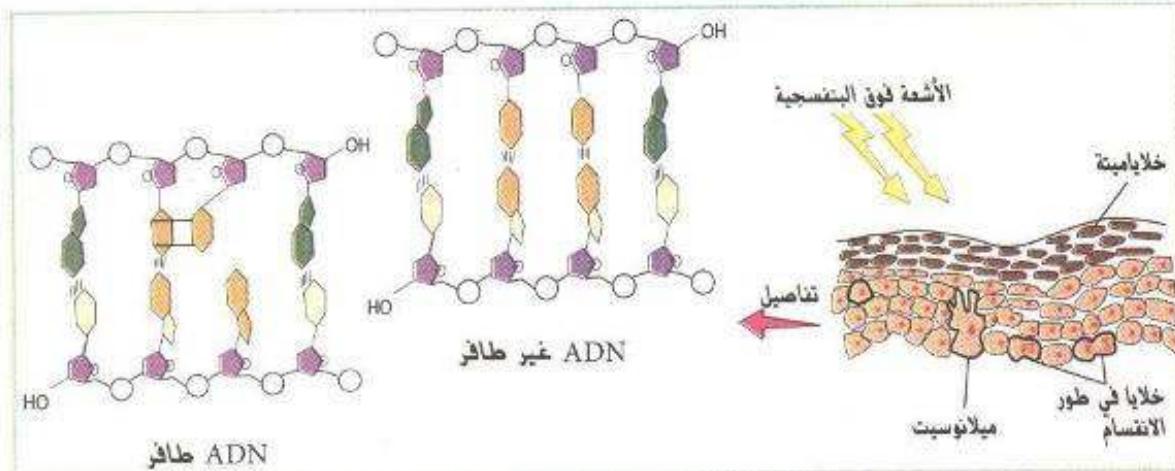
- الوثيقة 6 : حدد الصفة السائدة والصفة المتჩبة للمورثة المدروسة علماً أن المورثة المسؤولة عنها متوضعة على صبغٍ متماثل (لا جنسي).
- حدد النمطين التكينيين للفردين 4 و 5 والأنميات التكينية الممكنة للفردين 3 و 4. علل إجابتك.

## د - الطفرات ليست كلها وراثية

يمكن لبعض المواد الكيميائية والفيزيائية (كالأشعة فوق البنفسجية، التدخين، المعادن الثقيلة...) أن تزيد من مخاطر الإصابة بطفرة حيث يؤدي التعرض المطول لأنشدة الشمس عند بعض الأشخاص (خاصة ذوي البشرة الفاتحة والنمش...) إلى ظهور طفرات على مستوى خلايا الجلد.



تأثير الأشعة فوق البنفسجية  
مباشرة على ADN مسببة  
شكل روابط بين قاعدتين  
أزوتين متباورتين مما  
يؤدي إلى ظهور أورام نتيجة  
الانقسام العشوائي للخلايا  
السرطانية.



الوثيقة 7 تأثير الأشعة فوق البنفسجية على ADN خلايا الجلد.

### إشكال الوثائق

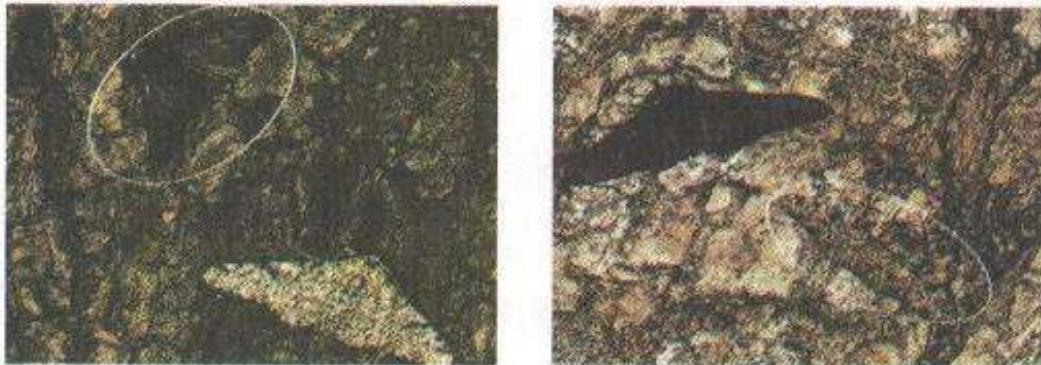
**الوثيقة 7 :** حدد انتلاقاً من النص إذا ما كانت الأشعة فوق البنفسجية تسبب طفرة على مستوى الخلايا الجنسية أو الخلايا الجسمية للفرد، هل يمكن أن تكون هذه الطفرة وراثية؟

## و - الانبعاث الطبيعي للأنماط الظاهرة خلال الطرفات

### أرفة السندر

#### وسائل

أرفة السندر فراشة تقضي يومها مشتبة وباسطة أجنبتها على جذوع الأشجار والجدران، يوجد منها سلالتان تختلفان عن بعضهما في اللون: سلالة طبيعية ذات لون أبيض منقط بالأسود (لونها فاتح) وسلالة طافرة ذات لون داكن.



الوثيقة 8 سلالتان من فراشة أرفة السندر. على اليمين جذع الشجرة مغطى بالحزازيات (غابة غير ملوثة)، على اليسار جذع الشجرة غير مغطى بالحزازيات (في غابة ملوثة) حيث تتأثر الأشجار بالتلوث خاصة ببعضات SO<sub>2</sub> التي تؤدي إلى موتها فتبدو الجذوع بذلك سوداء.

كانت السلالة الطبيعية هي الفئة السائدة في بريطانيا وذلك حتى القرن XIX، تم عزل أول عينة من السلالة الطافرة عام 1848م بمنطقة صناعية كبيرة Manchester والتي ازداد انتشارها في المناطق الصناعية، أما السلالة الطبيعية فكانت أكثر انتشاراً في المناطق الريفية.

**تجربة:** سمحت دراسة في الميدان عام 1955م بفهم آلية التطور العددي لهذه الفراشة، أجريت التجارب بالتوازي في منطقة صناعية، حيث يؤدي فيها التلوث إلى ظهور اللون الأسود في قشرة جذوع الأشجار، ومنطقة ريفية تكون فيها جذوع الأشجار فاتحة نتيجة تعطيبها بالحزازيات.  
 (1) تنصب فخاً للفراشات الأصلية للمنطقة وذلك لتقدير تردد الأنماط الفاتحة والداكنة في الفئات الطبيعية.  
 (2) تم تسريح عدد كبير من هذه الفراشات في الوسط بعد وسمها في بطونها، وبعد بضعة أيام يعاد أسرها من جديد.  
 (3) نضع عدداً متماثلاً من الفراشات الفاتحة والداكنة على جذوع الأشجار وترقب افتراسها من طرف الطيور.

المنطقة الريفية	المنطقة الصناعية				النمط الظاهري
داكن	فاتح	داكن	فاتح		
0	100	89	11		% لأشكال أرفة السندر في الفئة (1).
6	12	52	25		% لأرفة السندر التي ثمت إعادة أسرها (2).
86	14	26	74		% لأرفة السندر المفترسة من طرف الطيور (3).

الوثيقة 9 نتائج التجربة (1955م).

الفراشات المستعملة في (2) و(3) ناتجة عن التربية في المخابر للحصول على عدد كبير منها.

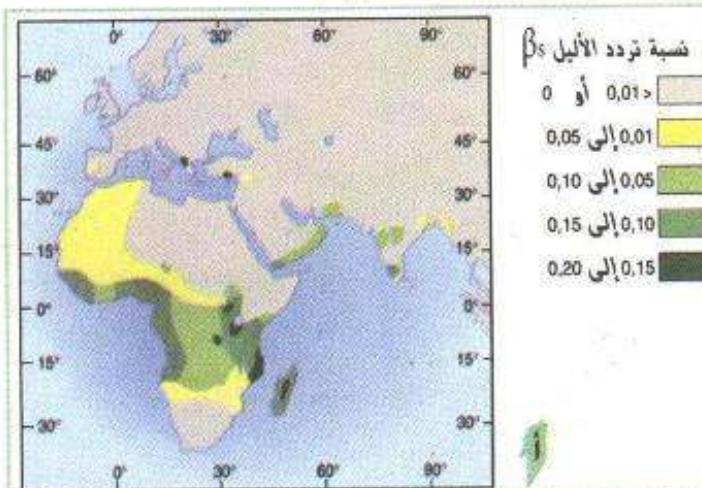
**الصلة 9:** مرض طفيلي يصيب أكثر من 400 مليون شخص ويسبب وفاة مليونين كل سنة. إن الطفيلي المسبب لهذا المرض كائن وحيد الخلية من صنف *Plasmodium* يتم نقله إلى

الإنسان بواسطة بعض يعيش في المناطق المدارية(الحارة). يغزو هذا الطفيلي الكريات الدموية الحمراء في جسم الإنسان ويحطمها؛ تعتبر كل نوبة ملاريا بمثابة حادث لارتفاع كبير للحرارة بسبب موجة انفجار الكريات الحمراء.

	العدد الإجمالي للوفيات	العدد الإجمالي للوفيات	العدد الإجمالي للوفيات	العدد الإجمالي للوفيات
16	13	27	23	
0	0	0	0	عدد الوفيات عند غير متماثلي الواقع
19	8	24	26	% لغير متماثلي الواقع في المجتمع

الوثيقة 10 الوهيات بسبب الملاريا عند الشعوب الإفريقية.

تشفر من طرف الأليل  $\beta A$  أما السلسلة  $\beta$  للهيموغلوبين (Hbs) فإنها تشفر من طرف الأليل  $\beta s$  (الطاير). يموت الأفراد متماثلو  $\beta s / \beta s$  قبل بلوغهم سن الرشد. تكون الكريات الدموية الحمراء عند الأشخاص غير متماثلي الواقع هشة مقارنة مع الكريات الدموية الحمراء العادية وبالتالي فإنها لا تسمح بالتطور الكامل للطفيلي.



الوثيقة 10 أ- توزيع الأليل  $\beta$ . ب-التوزيع الجغرافي لمرض الملاريا

### استدلال الوثائق

**الوثيقان 8 و 9:** فسر سبب وجود نسبة عالية من الفراشات الفاتحة في المناطق الريفية وارتفاع نسبة الفراشات الداكنة في المناطق الصناعية.

**الوثيقة 10:** قارن بين نسبة الوفيات المرتبطة بمرض الملاريا عند أفراد متماثلي الواقع  $\beta A / \beta A$  وأفراد غير متماثلي الواقع  $\beta s / \beta s$ .

**الوثيقة 11:** ضع فرضية لتفسير توزيع الأليل في مجتمع إنساني. باستغلال المثالين السابقين، بين أن ظاهرة الانتقاء تسمح بزيادة نسبة الخلف عند أفراد دون آخرين تحت تأثير إحدى عوامل الوسط.

ب- هل تسمح ظاهرة الانتقاء الطبيعي بالحفاظ على الطفرة التي مست خلايا جسمية؟

## الطفرات

إن الـ ADN، دعامة المعلومة الوراثية، عبارة عن جزيئة ضخمة ذات تسلسل محدد تكون مستقرة خلال حياة الخلايا ولكنها غير عاطلة كيميائياً، حيث يمكن أن تطرأ على تسلسلها تغيرات يتم تصحيح معظمها بواسطة جهاز خاص يحرض على اسقراط هذه الجزيئة، إلا أن البعض منها يبقى وتدعى بالطفرات.

### تأثير العوامل المحيطة:

#### العلاقة بين الطفرة و تأثير العبيط:

إن الطفرات عبارة عن ظواهر نادرة ومتعددة تساهم في تنوع جزيئه الـ ADN وتظهر بصورة تلقائية في فئة ما، كما يمكن إحداثها بواسطة عوامل فيزيائية (كالأشعة السينية X) أو كيميائية (كمض)؛ تدعى هذه العوامل بالمطفرات.

يؤدي تعريض الخميره للأشعة فوق البنفسجية إلى تغيير نمطها الظاهري مما يساعد على تمييزها عن السلالة الطبيعية.

تواافق الطفرات، على مستوى الـ ADN، تغيرات في التتابع النيكليلوتيدي وقد تمس هذه التغيرات بعض النيكليلوتيدات فقط : منها التي تنزع، منها التي تضاف، منه التي تستبدل أو تقلب.

الطفرة أصل ظهور أليلات جديدة: تشغل المورثة في صبغى الإنسان أقل من 10% من جزيئه الـ ADN، أما 90% المتبقية فهي عبارة عن قطع غير دالة لأنها لا تشرف على تركيب البروتين. إذا مسست الطفرة القطع غير الدالة فإنها لا تؤثر على البرنامج الوراثي، أما إذا مسست الطفرة القطع الدالة، فإنها تؤدي إلى تغيير الرسالة التي تحملها مسببة بذلك ظهور أليل جديد للمورثة.

يمكن لهذه الطفرة أن تكون «صامته» حيث لا يكون لها أي انعكاس على الرسالة المشفرة، وبالعكس يمكن أن يكون لها انعكاسات مرئية مرضية أو لا على نشاط الخلية أو حتى العضوية بأكملها كما هو الحال عند المورثة المسئولة عن تركيب الهيموغلوبين.

#### الطفرات التي مسست الخلايا الجسمية و الطفرات التي مسست الخلايا الجنسية

تكون الطفرة عند وحدات الخلية حتماً وراثية، إلا إذا حدثت طفرة أخرى تعوضها؛ أما عند الكائنات متعددة الخلايا، فإن عواقب الطفرات تختلف حسب نوع الخلية:

- إذا مسست الطفرة الخلايا الجنسية فإن الأليلات الطافرة المتواجدة على مستوى الأمشاج تنتقل إلى الأجيال وبهذه الطريقة تظهر وتنتقل الأمراض الوراثية، كالليفة الكيسية، مرض الإغرب (الحبسة) ..

- أما إذا حدثت الطفرة على مستوى الخلايا الجسمية فقط فإنها تظهر عند الشخص الحامل لها ولا تكون وراثية.

- إذا مسست الطفرة خلية جسمية (لا تنقسم) فإن عواقبها تكون غير معترضة.

أما إذا مسَت خلية جسمية شديدة الانقسام، تتشكل كتلة خلوية طافرة يمكنها أن تؤدي إلى تغيير وظيفة العضو المعنى، كما يمكنها أن تسبب في حدوث سرطان كما هو الحال عند تعرض بعض الأشخاص ذوي البشرة الفاتحة إلى أشعة الشمس الحارة.

**انتقاء الأنماط الجديدة الظاهرة خلال الطفرات :** سمحت دراسة أرفية السندر والمalaria خلال النشاط السابق بتوضيح وجود انتقاء طبيعي للأفراد.

**أ - أرفية السندر:** تشمل أرفية السندر فراشات فاتحة وأخرى داكنة، تتميز الفراشات الفاتحة بكونها هي الغالبة في المناطق الريفية لعدم تعرضها إلى الطيور المفترسة حيث يسمح لها لونها بعدم تمييزها عن جذوع الأشجار المغطاة بالحزازيات وبالتالي تتكاثر ويزداد عددها مقارنة مع الفراشات الداكنة التي تكون فريسة سهلة للطيور لأنها تميّز بسهولة على جذوع الأشجار الفاتحة.

أما في المناطق الصناعية، فاسودت جذوع الأشجار نتيجة التلوث فأصبحت الفراشات الطبيعية (الفاتحة) عرضة لافتراس الطيور، أما الفراشات الطافرة (الداكنة) فقد ازداد عددها وأصبحت هي الغالبة في المحيط الجديد.

أدى كل من الطفرة (ظهور الفراشات الداكنة) والانتقاء الطبيعي (من طرف الطيور المفترسة) إلى انتشار السلالة الطافرة في المحيط الجديد على حساب السلالة الوحشية.

**ب - الملاриا:** يمكن تفسير ارتفاع عدد الأشخاص الحاملين للأليل  $\beta S$  في المجتمعات التي ينتشر فيها مرض الملاриا بحدوث انتقاء طبيعي.

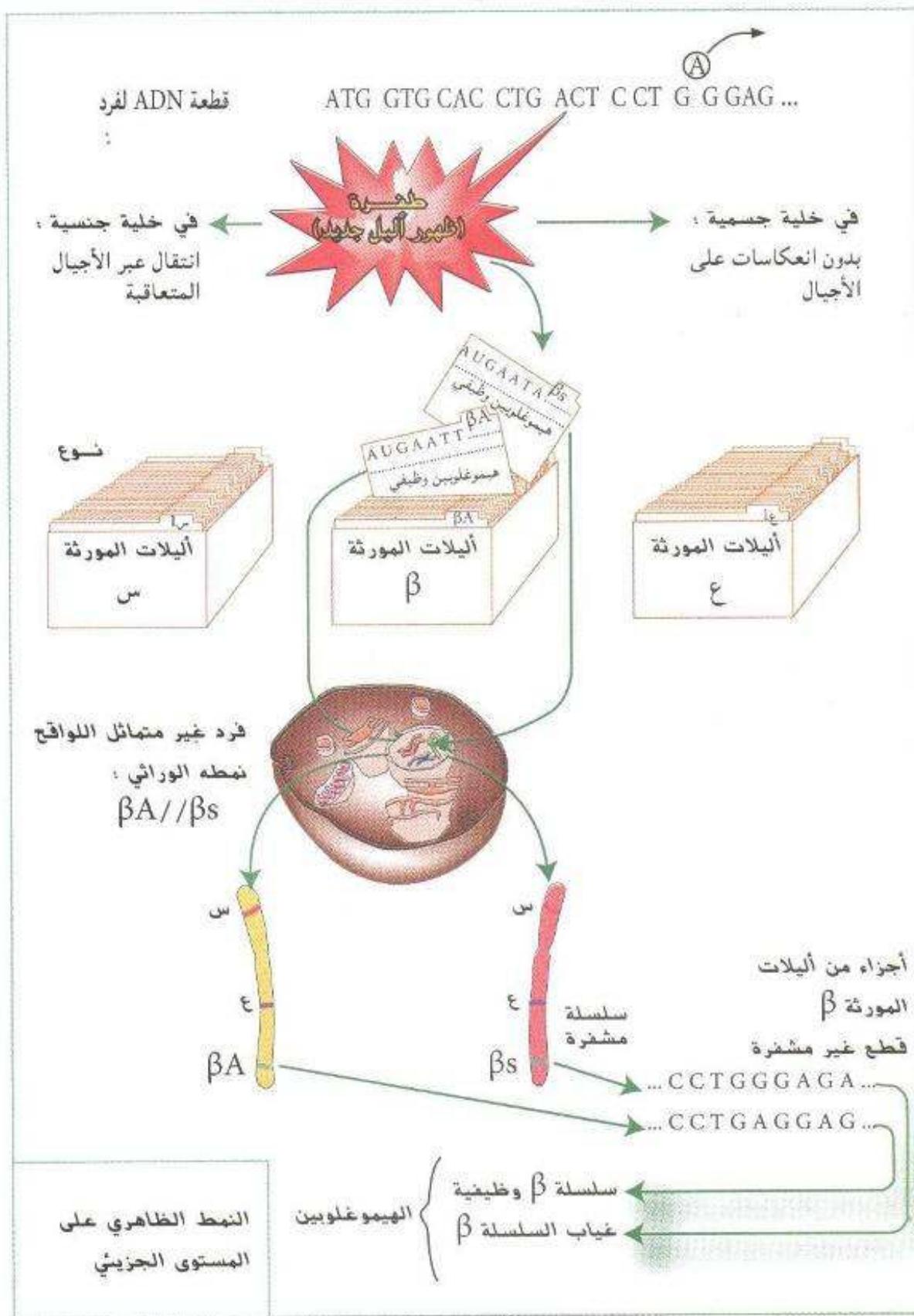
يكون الأليل المتنحى  $\beta S$  نادرا في المناطق التي ينعدم فيها الملاриا حيث يسبب عند فرد متماثل الواقع في ظهور مرض فقر الدم المنجلبي، مؤديا إلى وفاته قبل بلوغه سن الرشد والإنجاب.

تكون نسبة الأفراد الحاملين للأليل  $\beta S$  مرتفعة (حوالى 20%) في المناطق التي ينتشر فيها الملاриا حيث يكون الأفراد غير متماثلي الواقع (غير المصابين بمرض فقر الدم المنجلبي) أكثر مقاومة لمرض الملاриا من الأفراد متماثلي الواقع  $\beta A/\beta A$  فتقل بذلك عندهم الوفيات وتترفع نسبة الإنجاب والخلف.

تسبب الطفرة الوراثية  $\beta S$  الوفاة عند الأفراد متماثلي الواقع بسبب فقر الدم المنجلبي، وبال مقابل فإنها تكون مفيدة لحامليها إذا كان غير متماثلي الواقع وذلك في المناطق التي ينتشر فيها الملاриا.

يؤدي الانتقاء الطبيعي إلى ظهور تغيرات غير متوقعة في تردد الأليلات بحيث يسمح ببقاء وتكاثر الأنماط الظاهرة الأكثر تكيينا مع محيط ما وفي زمن معين.

## مصدر التنوع الوراثي والتفرد عن الأفراد.



**١ - بين العبارات الصحيحة مع التحاليل و صحيحة العبارات الخاطئة.**

- أ- الطفرة عبارة عن تغير في تنا利 النيكلوتيدات.
- ب - تؤدي كل الطفرات إلى تغيير النمط الظاهري.
- ج - تنتقل جميع الطفرات عبر الأجيال المتعاقبة.
- د - تكون كل الطفرات مستحدثة بواسطة عوامل محاطية.

**٢ - اربط مثني مثنى الكلمات أو العبارات التالية:**

- |                             |                  |
|-----------------------------|------------------|
| ١ - الأشعة فوق البنفسجية.   | أ - أليل.        |
| ٢ - خلية جنسية.             | ب - عامل مطفر.   |
| ٣ - تسلسل (تابع) نيكلوتيدي. | ج - طفرة وراثية. |
| ٤ - طفرة غير وراثية.        | د - خلية جسمية.  |

**٣ - إجاز نص علمي:**

انطلاقا من دراسة مثال من اختيارك، وضع أن الانتقاء الطبيعي يؤدي إلى اختلاف في تردد الآليلات بين فنتين من نفس النوع.

**٤ - أبحث عن الخطأ:**

إن الجمل التالية خاطئة. لماذا ؟ اشرح.

- أ. مرض فقر الدم المنجل يقي من الإصابة بمرض الملاريا.
- ب . يسمح التلوك في إنجلترا بظهور سلالة طافرة لفراشة أرفية السندر.

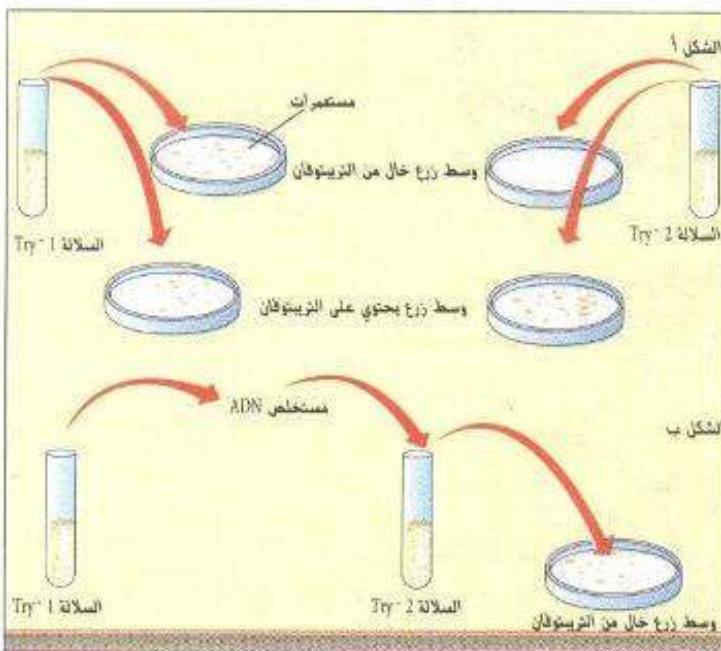
## التمرين 1 :

لهدف دراسة انتقال بعض الصفات الوراثية عند الفأر، نجري التجارب التالية بين زوج من الفئران ذات وبر أسود وعيون داكنة. نتج عن هذا التصالب، عدد كبير من الفئران، من بينها فأران (ذكر و أنثى ) لهما وبر أبيض وعيون حمراً، يعطي دائمًا التصالب بين هذين الفئران فئران ذات وبر أبيض وعيون حمراً.

- أ- كيف تفسر ظهور الفئران البيضاء إنطلاقاً من تصالب فئران سوداء؟
- ب- لاحظ المريض ضمن نتائج التصالب بين فئران ذات وبر أسود وعيون داكنة، ظهور فأرة ذات عيون داكنة وبرأسود في مجموعة الجسم وأبيض في نهاية الأطراف.
- كيف يمكن الإكثار من هذا النوع الأخير من الفئران إنطلاقاً من الفأرة التي تحصلنا عليها؟ علل إجابتك.

## التمرين 2 :

إن البكتيريا، *Bacillus subtilis*، غير ذاتية التغذية، يمكن زراعتها في وسط يحتوي على الجيلوز بوجود أو غياب حمض أميني "التربيتوфан" (Try). توضح الوثيقة المقابلة شروط الزرع والنتائج المحصل عليها (الشكل أ)؛ لدينا سلالتين من البكتيريا "[Try<sup>+</sup>] و [Try<sup>-</sup>].



السلاسل الأولى: لها القدرة على اصطناع الحمض الأميني تربوتوفان ويرمز لها بـ [Try<sup>+</sup>].

السلاسل الثانية: ليس لها القدرة على اصطناع الحمض الأميني تربوتوفان ويرمز لها بـ [Try<sup>-</sup>].

نستخلص ADN بكتيريا السلاسل [Try<sup>-</sup>]، ونضعه لمدة 10 دقائق في محلول يحتوي على بكتيريا السلاسل [Try<sup>+</sup>]. نقوم بعدها بزرعها في وسط لا يحتوي على التربوتوفان، وبعد مدة من الزمن نلاحظ ظهور مستعمرات من البكتيريا في الوسط (الشكل ب).

أ- قدم تفسيراً دقيقاً لأصل السلاسل [Try<sup>-</sup>] (الشكل أ).

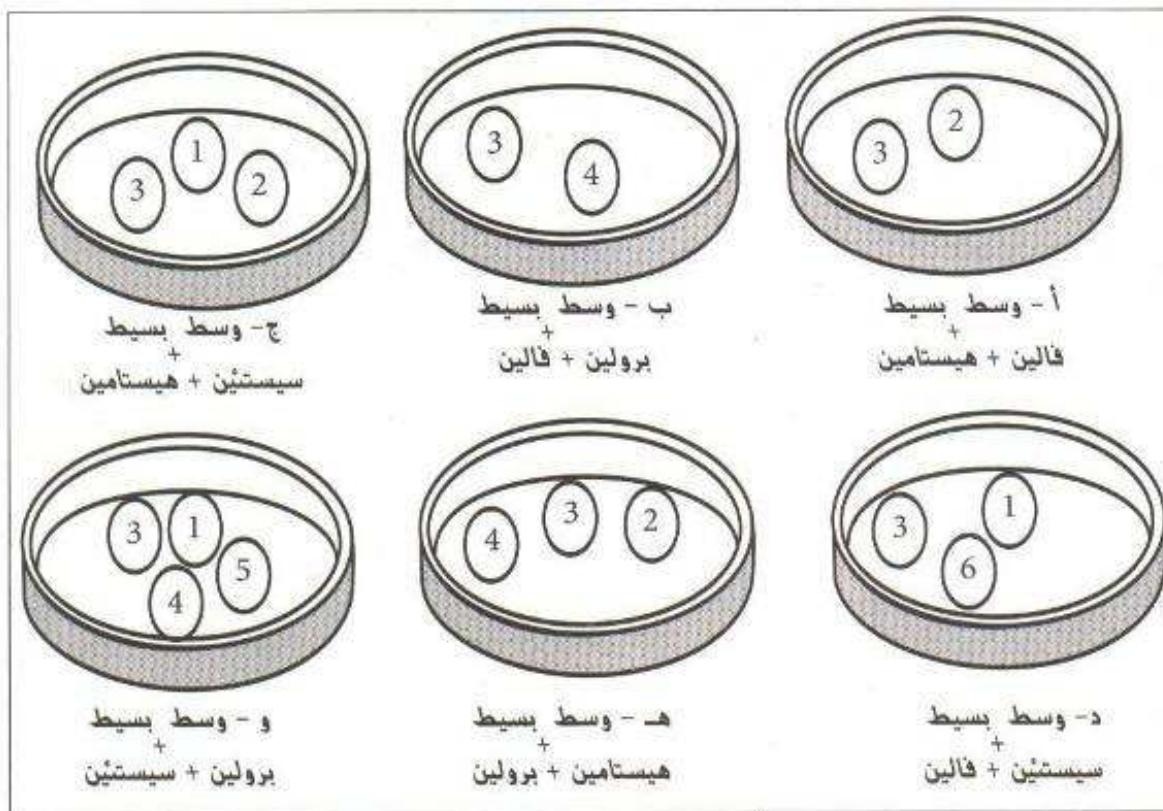
ب- حدد مميزات البكتيريا المحصل عليها في التجربة الثانية (الشكل ب).

ج- حدد محتوى مستخلص ADN السلاسل [Try<sup>+</sup>] الذي أدى إلى ظهور هذه النتائج.

## التجربة 3

يوجد عند نوع من البكتيريا 6 سلالات تختلف عن بعضها بعدد من الخصائص، ولكنها تشارك جميعاً بخاصية النمو في الوسط الغذائي البسيط.

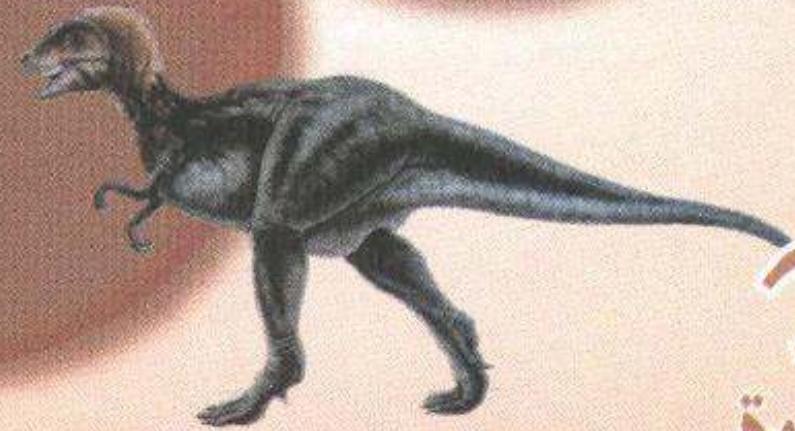
بغرض دراسة تأثير الأشعة السينية على هذه السلالات، قمنا بعرض الأنابيب الاختبارية الستة المحتوية على هذه السلالات للأشعة السينية، وبعد ذلك أخذنا عينات من كل أنابيب اختبار وزعناها على 6 علب بتري تحتوي على أوساط غذائية مختلفة، فلاحظنا اختلافاً في نمو هذه السلالات كما يلي:



- 1- ماذا يقصد بالوسط الغذائي البسيط؟ وما هي مكوناته؟.
- 2- ما هي الظاهرة الوراثية التي ترجمت عن تعرض هذه الأنابيب إلى الأشعة السينية؟.
- 3- بالاعتماد على نتائج هذه التجربة ما هو النمط التكيني الذي كانت تشارك فيه جميع السلالات؟
- 4- ما هو الوسط الغذائي الذي أصبح ضرورياً لكل سلالة من هذه السلالات.
- 5- ما هو النمط التكيني لكل سلالة من هذه السلالات؟
- 6- ما هي السلالة التي لم تتأثر بالأشعة؟ وما هو نمطها التكيني؟

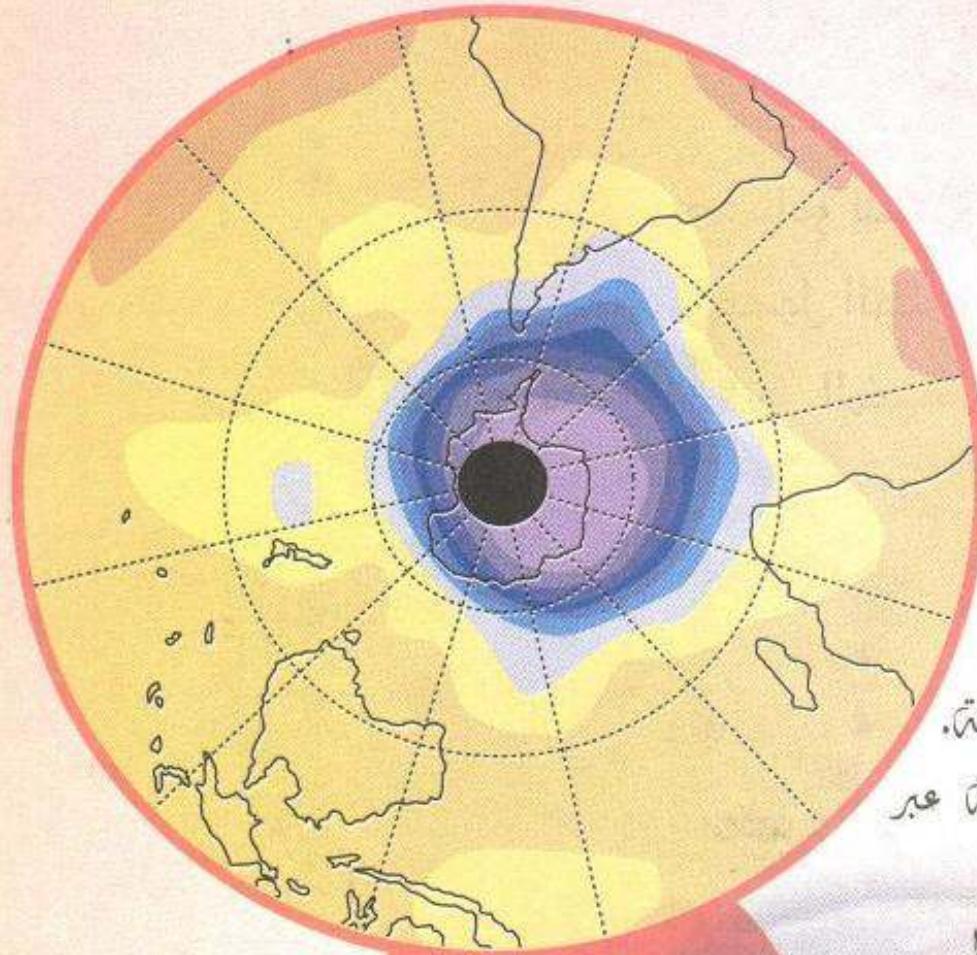
# العلاقة بين الجغرافيا

تقترح هذه الكفاءة حلولاً عقلانية  
مبنية على أساس علمية مبررة للتسير  
العقلاني للبيئة على ضوء المعلومات  
حول الجغرافيا القديمة وتطور  
الكائنات الحية عبر الأزمنة  
الجيولوجية.



3  
الكافأة

# القيمة ونشاط الإنسان



## محاور القيادة

- 1 - المغرا فنيا القدرة لمنطقة.
- 2 - تطور للثباتات الحية عبر للأزمنة الجيولوجية.
- 3 - البيئة الحالية ونشاط الانسان.

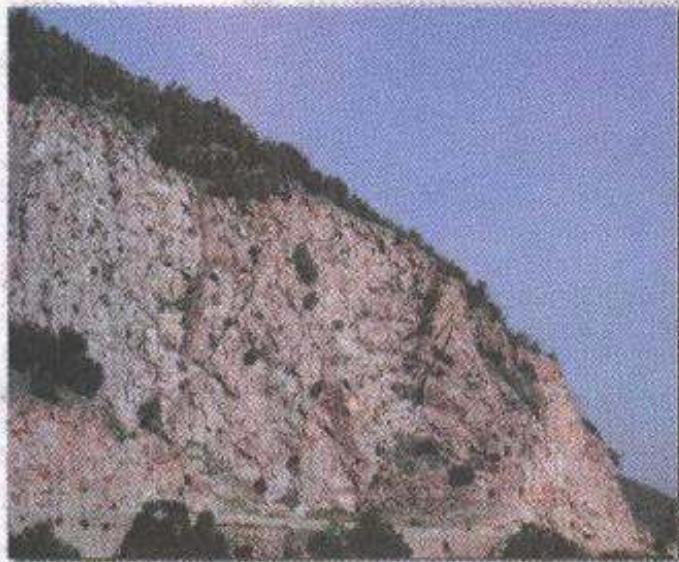
# - الفهرس -

<p>213 ..... <b>المجال 2: دلائل الكائنات الحية عبر الأرقة الجيولوجية</b></p> <p>214 ..... <b>الوحدة 1: التطور المعاصر للكائنات الحية</b></p> <p style="text-align: center;"><b>الكتابات</b></p> <p>216 ..... <b>السلم الستراتيغرافي</b></p> <p>218 ..... <b>تعاقب الكائنات الحية عبر الأزمنة الجيولوجية.</b></p> <p>219 ..... <b>الحصيلة المعرفية</b></p> <p>221 ..... <b>نماذج</b></p> <p>223 ..... <b>الوحدة 2: التواجدات الجيولوجية والآزمات البيولوجية المفتوحة والتحولات البيئية</b></p> <p style="text-align: center;"><b>الكتابات</b></p> <p>226 ..... <b>الحصيلة المعرفية</b></p> <p>228 ..... <b>نماذج</b></p> <p>230 ..... <b>المجال 3: نماذج الإنبعاث والبيئة الحالية</b></p> <p>231 ..... <b>الوحدة 1: مشاركل البيئة الحالية بعوائقها</b></p> <p style="text-align: center;"><b>الكتابات</b></p> <p>238 ..... <b>الحصيلة المعرفية</b></p> <p>240 ..... <b>وثائق مدمجة</b></p> <p>243 ..... <b>نماذج</b></p> <p>245 ..... <b>الوحدة 2: البيئة ونمط الإنبعاث</b></p> <p style="text-align: center;"><b>الكتابات</b></p> <p>248 ..... <b>الحصيلة المعرفية</b></p> <p>249 ..... <b>نماذج</b></p> <p>251 ..... <b>وثائق مدمجة</b></p>	<p>167 ..... <b>الكتابات القاعدية 3 المكتسبات القبلية</b></p> <p>168 ..... <b>المجال 1: المعرفة الفردية لمنطقة</b></p> <p>170 ..... <b>المكتسبات القبلية</b></p> <p style="text-align: center;"><b>الكتابات</b></p> <p>171 ..... <b>منشأ الصخور الروسية.</b></p> <p>177 ..... <b>فاصل التطبيق</b></p> <p>178 ..... <b>الانقطاع الجيولوجي والبيولوجي.</b></p> <p>180 ..... <b>الحصيلة المعرفية</b></p> <p>185 ..... <b>نماذج</b></p> <p>189 ..... <b>الوحدة 2: المستحدثات وأدوات التفسير</b></p> <p style="text-align: center;"><b>الكتابات</b></p> <p>197 ..... <b>الحصيلة المعرفية</b></p> <p>200 ..... <b>نماذج</b></p> <p>202 ..... <b>الوحدة 3: المحو وتغيراتها</b></p> <p>203 ..... <b>تعريف السحنة</b></p> <p>204 ..... <b>تغير السحن أفقياً وشاقولياً.</b></p> <p>206 ..... <b>الحصيلة المعرفية</b></p> <p>207 ..... <b>الوحدة 4: تشكيل حوض رسميد</b></p> <p style="text-align: center;"><b>الكتابات</b></p> <p>209 ..... <b>الحصيلة المعرفية</b></p> <p>210 ..... <b>نماذج</b></p>
--	--

## الجغرافية القريمية لمنطقة

يمكن لأوساط التوضع وتطور الكائنات الحية الحالية أن تفسر أوساط التوضع ونمط عيش الكائنات الحية التي عاشت في العصور الغابرة.

نلاحظ من خلال دراسة الصخور الرسوبيّة ومحنتها المستحاثيّة أنَّ البيانات القديمة تشبه تماماً البيانات الحالية.



مكاشف الحجر الكلسي لمنطقة شونووة بالجزائر

### مخطط المجال

**الوحدة 1:** الصخور الرسوبيّة والتطبيق

**الوحدة 2:** المستحاثات ووسط التوضع.

**الوحدة 3:** السحن وتغيراتها.

**الوحدة 4:** تشكيل حوض رسوبي

## المكتسبات القبلية

إن الصخور هي الوحدة الأساسية المكونة لغلاف القشرة الأرضية، نشأت وتكونت منذ تبريد الأرض بعدها كانت كمة ملتهبة، تعتبر الصخور النارية أول أنواع الصخور التي تكونت وبعدها تشكلت الصخور الأخرى.



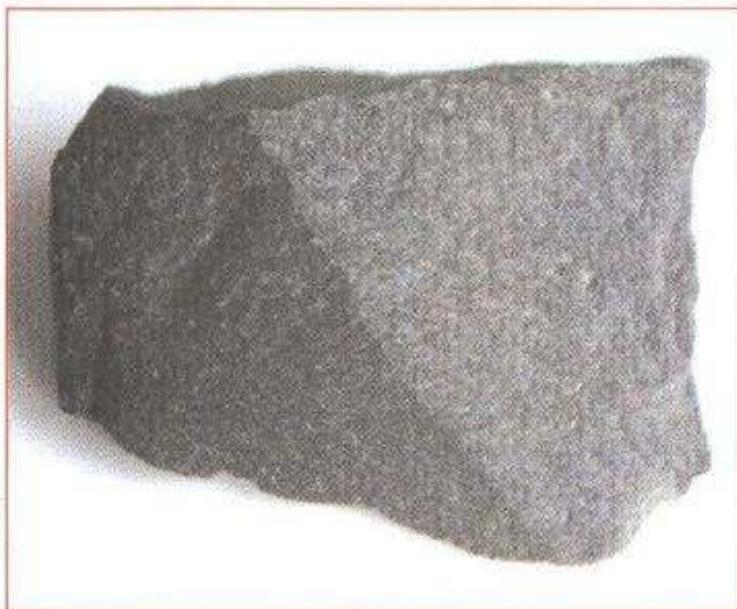
الوثيقة 2 : صخر ناري حامضي

### الصخور النارية:

هي صخور تكونت نتيجة تصلب المواد المنصهرة في درجات حرارة عالية والتي انبثقت من باطن الأرض وانتشرت على سطحها، فتبليورت بسرعة : وتسمى صخوراً نارية سطحية، أو أنها تصلب وتبلورت بصورة بطئية وتدرجية تحت السطح، وتسمى صخوراً نارية إندساسية، وهي عموماً شديدة الصلابة والمقاومة وعديمة المسامية.

10 مم

### أماكن تكون الصخور النارية في الطبيعة:



الوثيقة 2 : صخر ناري قاعدي

- **الصخور السطحية (البركانية):** تكونت فوق سطح القشرة الأرضية حيث أنها تتكون أساساً من الحمم المنبثقة من فوهات البراكين ومن أمثلتها الريوليت والبازالت.

- **الصخور الإندساسية :** تكونت في باطن الأرض ومن أمثلتها الغرانيت والغابرو.



الوثيقة 3: شريحة في صخر متتحول (اغناس)

- **الصخور المتحولة** : هي الصخور التي تكونت نتيجة تعرض الصخور النارية أو الرسوية أو المتحولة إلى درجات الحرارة العالية أو الضغط الشديد أو العاملين معاً، وحدثت لها تغيرات في التركيب المعدني والنسيجي. تميّز معادنها بالصفوفية والتورق ومن أمثلتها صخري الغنais والشست.

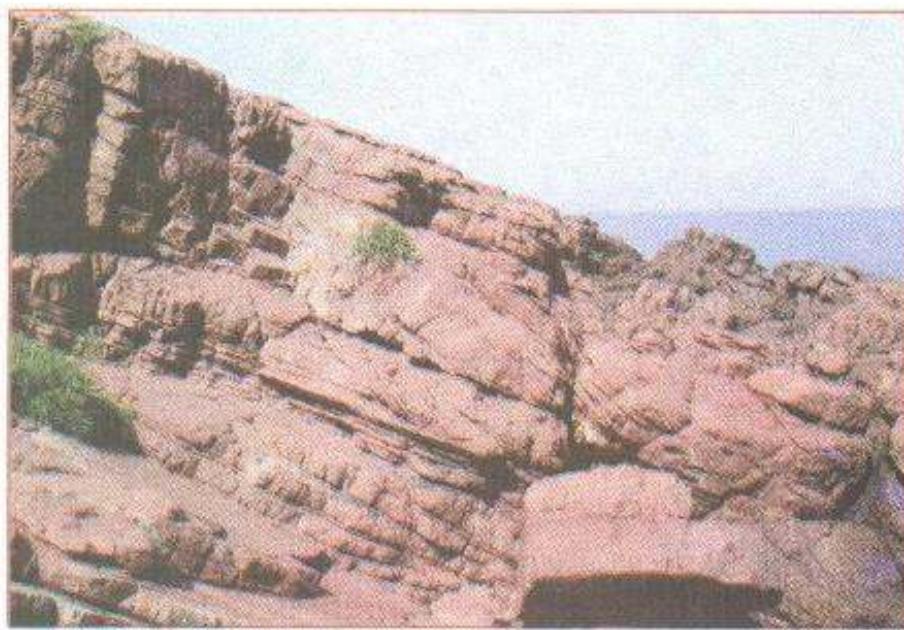
### الصخور الرسوية:

تكونت بفعل العوامل الخارجية وترسبت فوق القشرة الأرضية وهي نوعان:

**الصخور الرسوية الفتاتية:** تتكون نتيجة تفتت صخور سابقة مثل الصخور النارية، المتحولة والرسوية تحت تأثير عمليات الحث والتجويف، وغيرها من العمليات الخارجية المؤثرة على سطح القشرة الأرضية، وما يتبعها من عمليات نقل وترسيب في أحواض الترسيب المائية والباستة، وأخيراً تتماسك وتتصلب بفعل عوامل اللحام والضغط.

**الصخور الرسوية الكيميائية:** تتشكل في الأحواض المائية القارية أو البحرية ويمكن أن تنتج عن التبخّر كالملح أو عن تفكك قواعد الكائنات الحية كالحجر الكلسي.

توجد الصخور الرسوية في الطبيعة على شكل طبقات بعضها فوق بعض تختلف فيما بينها اختلافاً كبيراً من حيث السمك والتركيب الكيميائي.



الوثيقة 4: مكثف صخور رسوية

## الصخور الرسوبيّة والتّطبيق



تتوارد الصخور الرسوبيّة في الطبيعة على شكل طبقات أفقية و هي ناتجة عن تعرية التضاريس وتفكك قواعق الكائنات الحية التي تم نقلها إلى أحواض حيث تراكمت وذلك عبر ملايين السنين.

### وضعيّات التعلم

- ما هي خصائص الصخور الرسوبيّة؟
- ما هي أهم طرق دراسة الصخور الرسوبيّة.

### مخطط الوحدة

- منشأ الصخور الرسوبيّة
- فاصل التطبيق
- الانقطاع الحيولوجي والبيولوجي
- الحصيلة المعرفية.
- الحصولة.
- التمارين.

## منشأ الصخور الرسوبيّة

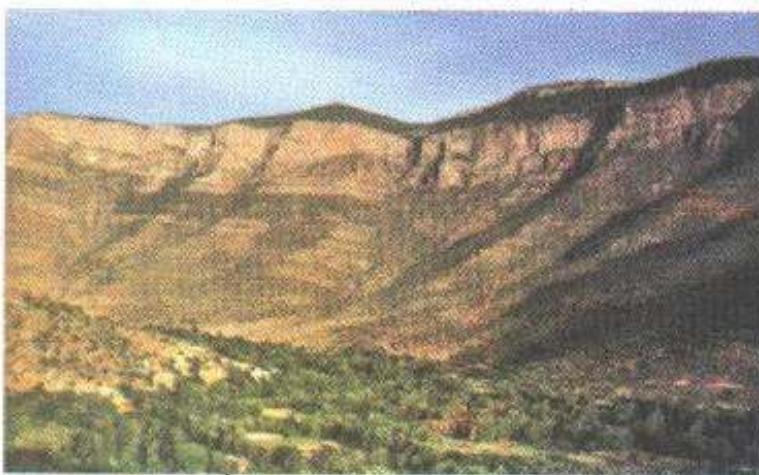
تنشأ الصخور الرسوبيّة من تعرية ثلاثة أنواع من الصخور (النارية، المتحولة و الرسوبيّة) وتظهر في الطبيعة بأشكال مختلفة حسب نشأتها و مكوناتها الفيزيائية و الكيميائية..  
فكيف تظهر هذه الصخور في الطبيعة؟  
ما هي بنيتها و ما هي مكوناتها الفيزيائية والكيميائية؟

### المطلوب

- تحديد البنية النسيجية للصخور الرسوبيّة.
- استخلاص المنشأ الفتاتي للحجر الرملي.
- إيضاح المنشأ الكيميائي لصخر كيميائي.
- معاينة شكل الطبقات، حدودها وترتيبها الزمني.
- تحديد العناصر المشكّلة للصخور الرسوبيّة

### خصائص الصخور الرسوبيّة

#### وثائق



الوثيقة 1: تضاريس جيولوجية لمنطقة الأوراس بالجزائر



الوثيقة 2: طبقات من صخور رسوبيّة

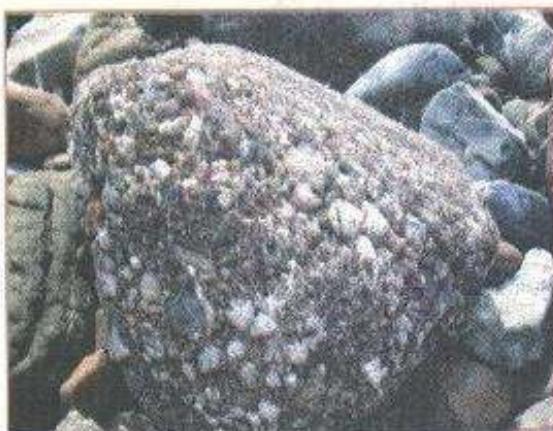
تحميز منطقة الأوراس بوجود صخور رسوبيّة تظهر في الطبيعة على شكل تضاريس بارزة وداخلة، تكون التضاريس البارزة صلبة والتضاريس الداخلة هشة.

تتوسط الصخور الرسوبيّة على شكل طبقات فوق بعضها البعض حيث تكون الطبقات القديمة في الأسفل والطبقات الحديثة في الأعلى.

## 1- الخصائص المبتنية وغرافية للصخور الروسية

### أ- الدراسة بالعين المجردة

#### بطاقة تقنية



الوثيقة 3: عينة كونغلوميرا من منطقة الشونوا.

- الكونغلوميرات صخر روسي يتكون من عناصر ذات أحجام مختلفة مصقوله يربطها ملاط. معالجتها بحمض كلور الماء لا تؤدي إلى حدوث فوران. يحتوي الكونغلوميرات على عناصر تخدش الزجاج وال الحديد.



الوثيقة 4: عينة حجر رملي من منطقة شونوا

الحجر الرملي صخر روسي يتكون من عناصر دقيقة متساوية الأحجام يربطها ملاط أحمر (حديدي). معالجتها بحمض كلور الماء لا تؤدي إلى حدوث فوران. يحتوي الحجر الرملي على عناصر تخدش الزجاج وال الحديد.



الوثيقة 5: عينة من صخر روسي كيميائي لمنطقة شونوا

الحجر الكلسي صخر روسي يتكون من عناصر جد دقيقة لا يمكن تمييزها بالعين المجردة، يحدث فورانا عند معالجتها بحمض كلور الماء.

#### استكمال الوثائق

الوثيقة 1: كيف تظهر التضاريس؟ و بماذا تتميز الصخور المكونة لها؟

الوثيقة 2: كيف تظهر الصخور وما هو لونها؟

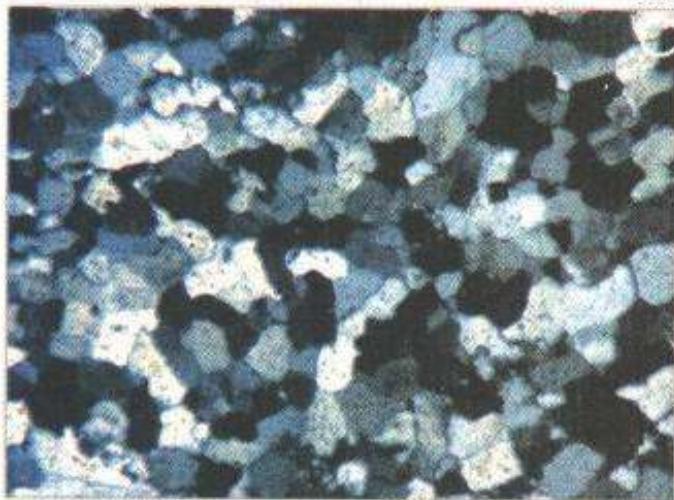
- أنجز رسمًا للصخور مبيناً حدودها و ترتيبها الزمني في الترسيب.

- استنتج نوع الصخور محدداً مبادئ تشكيلها (في 1 و 2).

الوثيقة 3، 4 و 5: حدد بنية الصخور الثلاثة. ما هو دور حمض كلور الماء؟

## بـ- دراسة مجهرية مقارنة لصخرين رسوبيين

### بطاقة تذكرة:



الوثيقة 6: شريحة لصخر رسوبي فتاتي

تسمح دراسة الخصائص الفيزيائية للمعادن من تحديد نوع الصخر.

1 - نأخذ شريحة صخر رسوبي فتاتي ونلاحظ تحت المجهر المستقطب.

يتكون هذا الصخر من معادن متساوية الأحجام وذات ألوان مختلفة (داكنة وفاتحة) لها الخصائص الضوئية لمعدن الكوارتز.

2 - نأخذ شريحة لصخر رسوبي كيميائي ونلاحظ تحت المجهر المستقطب. يتكون هذا الصخر من معادن دقيقة مرتبطة بملاط لها الخصائص الضوئية لمعدن الكالسيت ومستحاثات.



### المصطلحات العلمية

**المجهر المستقطب:** مجهر ضوئي يستعمل لمشاهدة شرائح المعادن والصخور

**الكالسيت:** معدن صيغته الكيميائية  $\text{Ca CO}_3$  يدخل في تركيب الصخور الرسوبية الكيميائية والصخور المتحولة.

**الكوارتز:** معدن صيغته الكيميائية  $\text{SiO}_2$  يدخل في تركيب الصخور الرسوبية (الفتاتية والكيميائية)، الصخور المتحولة والثانوية.

### استكمال النشاط

الوثيقة 6 - ما هي طبيعة النسيج المكون للصخر؟  
وما هو هذا الصخر؟

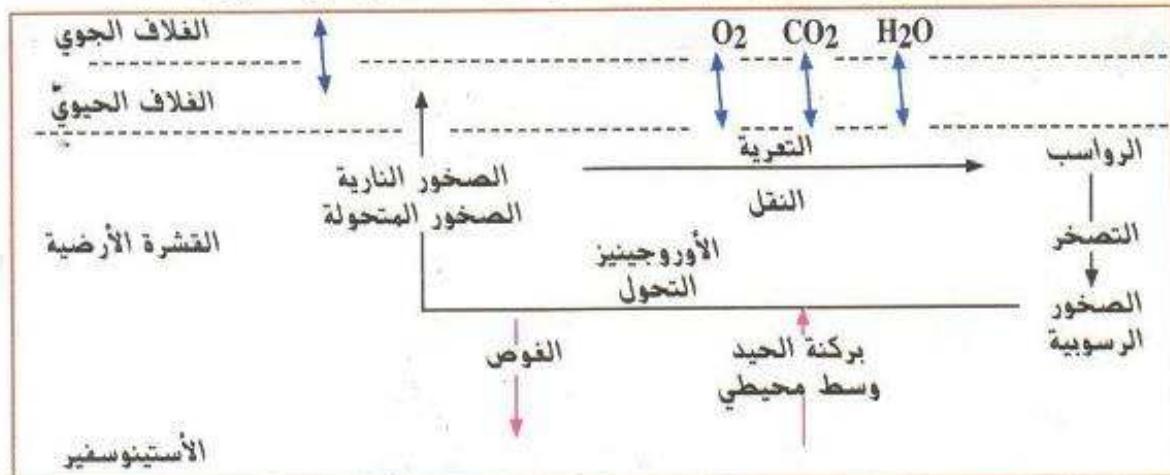
الوثيقة 7 - ما هي طبيعة النسيج المكون للصخر؟  
- ما هي طبيعة الكيميائية وما هو هذا الصخر؟  
- قارن بين الصخور الرسوبية الفتاتية والكيميائية؟

## 2- نشأة الصخور الروسية الفتاتية و الكيميائية

تنشأ الصخور الروسية الفتاتية من تعرية الصخور الأصلية حيث تنقل وترسب في الأحواض المائية.  
تنشأ الصخور الروسية الكيميائية من تفكك الواقع وتحلل الصخور الأصلية وترسبها في الأحواض المائية.

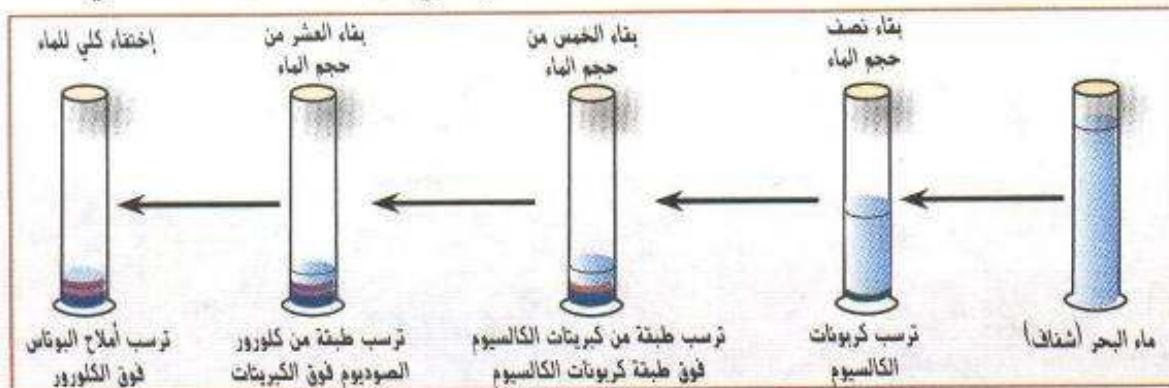
### وثائق:

تعرض الصخور النارية، الروسية والمحولة إلى عمليات التجوية فتفتكك و تتعرى عناصرها ثم تنقل بواسطة الرياح والأمطار إلى أوساط تربيب قارية أو بحرية حيث تتصلب بفعل الثقل والضغط.



الوثيقة 8: مراحل تشكل الصخور الروسية الفتاتية.

يمكن التبحر التجاري من معرفة كيفية تشكيل الصخور الملحيّة الناتجة عن تبخر مياه السبخات في الفترات الحارة وكذا معرفة ترتيب الرواسب الناتجة.  
تطبق هذه العملية على الصخور الكلسيّة والسيلبيّة التي تنتج عن ترسب المواد المنحلّة في الماء.



الوثيقة 9: التبخر التجاري لمياه البحر.

### استبيان الوثائق

#### الوثيقة 8 و 9 :

- كيف تتشكل الصخور الروسية الفتاتية؟
- ما هي أنواع الصخور الناتجة عن عملية التبخر؟ في أي فصل تحدث هذه العملية؟ علل.

### 3- تحديد التركيب الكيميائي للصخور الرسوبيه

#### بطاقة تقنية:

تعتبر الصخور الرسوبيه الفتاتية والكيميائية أهم مكامن المياه المعدنية حيث يسمح التحليل الكيميائي للمياه المعدنية من استنتاج المكمن المائي.  
نأخذ لصائق قارورات المياه المعدنية لمناطق مختلفة من الجزائر للتعرف على العناصر المعدنية التي تدخل في تركيبها.

يمثل الجدول بعض قيم العناصر المعدنية الأساسية لمياه معدنية.  
تشبع مياه الأمطار عند تسربها إلى باطن الأرض بالعناصر المعدنية المكونة للصخور.  
تدل المياه الغنية بالسيليسيوم على مكمن صخري فتاتي.  
وتدل المياه الغنية بالكلاسيوم، المغذبزيوم والبيكرابونات على مكمن صخري كيميائي.

العنصر	الشفاء	سيدي الكبير	تاكنستة	إفري	القولية
الكالسيوم	66.25	55	25	74	(35)
المغذبزيوم	25.78	11	9.1	20.26	(16)
البوتاسيوم	0.21	(آثار)	1	2.1	5
الصوديوم	15	34	11	15.8	36
البيكرابونات	263	230	48.5	265	
السولفات	40	21	7.5	35	32
الكلورور	48.22	22	28.4	36.5	21
النيترات	11	4.8	2	2	آثار
السيليسيوم	24	10.9	8.7		
نيترات				380	
البقايا العجافه	608	297			
pH	7.22	7	7	7.2	7.3

الوثيقة 11: جدول التحليل الكيميائي لبعض المعدنية الجزائرية.

#### استخلال الوثائق

**الوثيقة 11:** حل الجدول ثم استنتاج نوع المكمن الصخري لكل ماء معدني.  
خذ لصائق لقارورات مياه معدنية أخرى (التي اعتدت شربها) ثم حللها واستنتاج المكمن الصخري.

#### المصطلحات العلمية

- الطفييان:** هو مد البحر على اليابسة.
- الانحسار:** هو تراجع البحر عن اليابسة.
- المكمن الصخري:** هو صخر يخزن مياه الأمطار عبر مساماته.

#### 4- نمذجة التوضع المستقر والتوضع غير المستقر في حوض رسوبي

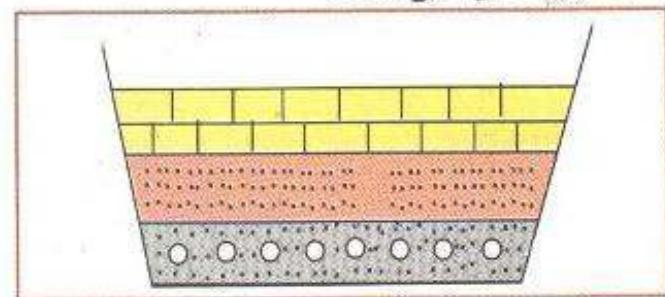
ت تكون الصخور الرسوبيّة من عناصر بريطها ملاط، تتكون العناصر من معادن متبلورة ذات تركيب كيميائي معين، ويكون الملاط من معادن متبلورة وغير متبلورة.

تسمح معاينة الرسوبيات (حجم العناصر وتناسقها فيما بينها) من تحديد استقرارية أو عدم استقرارية الأحواض الرسوبيّة التي توضعت فيها، تدل عناصر الصخور الرسوبيّة مختلفة الأحجام على وسط مضطرب و تدل العناصر متساوية الأحجام على وسط هادي.

#### بطاقة تقنية:

**المرحلة 1:** نأخذ خليطاً من كميات متساوية من الحصى، الرمل والإسمنت الأسود، نضيف الماء حتى يتماسك المزيج، ثم نصبه في وعاء زجاجي مبطن بكيس شفاف، و نتركه لمدة يوم كامل حتى يجف.

**المرحلة 2:** نعيد نفس الخطوات السابقة باستعمال كميات متساوية من الرمل والإسمنت الأبيض. نصب المزيج فوق ناتج المرحلة 1 و نتركه لمدة يوم كامل حتى يجف.



الوثيقة 12: نمذجة لتوضيعات رسوبيّة

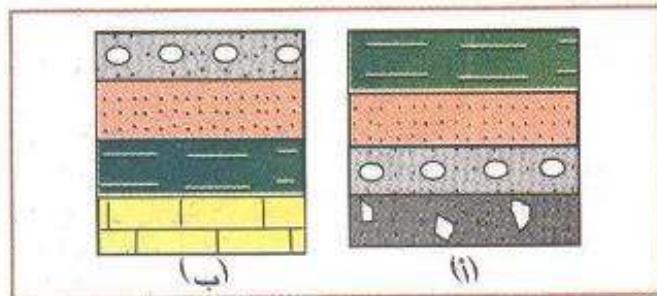
**المرحلة 3:** نعيد نفس الخطوات السابقة باستعمال كميات متساوية من مسحوق الرخام والإسمنت الأحمر ثم نصب المزيج فوق ناتج المرحلة 2 و نتركه لمدة يوم كامل حتى يجف.

#### 5- الترتيب الحبيبي للصخور الرسوبيّة

##### وتأثير:

يتوقف تطور الحوض الرسوبي على معاينة الترتيب الحبيبي للعناصر الرسوبيّة المكونة للصخر.

نتكلم عن ترتيب حبيبي موجب للطبقة عندما ننتقل من توضيعات خشنة في الأسفل إلى توضيعات ناعمة أو منحلة في الأعلى.



الوثيقة 13: طبقات رسوبيّة ذات توضيعات مختلفة عبر الزمن.

نتكلم عن ترتيب حبيبي سالب للطبقة عندما ننتقل من توضيعات ناعمة أو منحلة في الأسفل إلى توضيعات خشنة في الأعلى؛ يدل الترتيب الحبيبي الموجب على طغيان بحري و يدل الترتيب الحبيبي السالب على انحسار بحري.

يشكل توالى ترتيب حبيبي موجب و ترتيب حبيبي سالب دورة رسوبيّة.

#### إسهامات الوثائق

- الوثيقة 12: حلل الوثيقة ثم استنتج أنواع التوضيعات الرسوبيّة في كل من الطبقات 1، 2 و 3.

- الوثيقة 13: حدد الترتيب الحبيبي في كل من الطبقتين أ و ب. على ماذا يدل كل منهما؟ ماذا يمثل توالى الطبقتين أ و ب؟ علل إجابتك.

## فاصل التطبيق

تتميز الصخور الرسوبيّة بوجود انقطاعات ذات أهميّات مختلفة تفصل بين الطبقات، تكون صغرى عندما تكون الطبقات متواقة.

تتميز حدود الطبقات بوجود أشكال رسوبيّة يمكن من خلالها التمييز بين سقف الطبقة و قاعدها.

**فما هي فوائدها؟ وكيف يمكن التمييز بين سقف الطبقة و قاعدها؟**

**المطلوب :**

التعرف على فاصل التطبيق



الوثيقة 1. طبقات من السلسلة الكلسية لجبل الشوني

### وئائق

1- يفصل بين الطبقات الرسوبيّة عادة طبقة رقيقة جدا لها تكوين بيتوغرافي مختلف عن تكوين الطبقة الرسوبيّة



الوثيقة 2 صورة لسطح طبقة

2- يظهر على أسطح الطبقات أشكال رسوبيّة يمكن من خلالها التمييز بين السقف والقاعدة. تبدى القاعدة نتواءات وبدى السقف فجوات

### إسْتِدَالُ الْوَثَائِقِ

الوثيقة 1 : أنجز رسمًا تخطيطيا مبرزا فاصل التطبيق؟

الوثيقة 2 : حدد نوع الأشكال الرسوبيّة المبينة على الصورة ثم استنتج هل هو سقف أم قاعدة؟

## الانقطاعات البيولوجية والجيولوجية

يفصل بين الدورات الابانية للجبال انقطاعات كبرى تدل على أزمات بيولوجية وجيولوجية كبيرة مرت بها الكوكبة الأرضية.

**فكيف يمكن تحديدها؟**

### المطلوب :

التعرف على الانقطاعات الكبرى و إبراز أهميتها الجيولوجية والبيولوجية.

### 1 - ملاحظة سطح عدم التوافق في الطبيعة

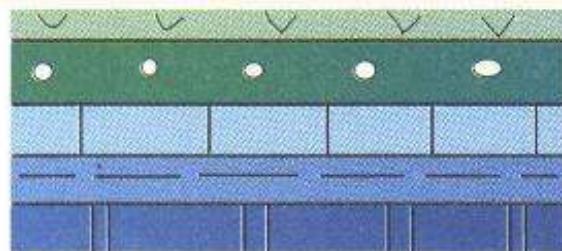
#### وبيان

تحتفل أهمية الانقطاعات الرسوية من مكان إلى آخر وذلك حسب بنية الطبقات. يدعى الانقطاع الذي يفصل بين طبقات مطوية متواجدة في الأسفل وطبقات أفقية متواجدة في الأعلى بسطح عدم التوافق. تكمن أهمية سطح عدم التوافق في كونه يحدد انقطاعات بيولوجية تدل على انقراض مجموعة من الكائنات الحية وظهور مجموعة أخرى، كما أنه يدل على انقطاعات جيولوجية كبيرة تمثل بداية ونهاية الدورات الابانية للجبال.

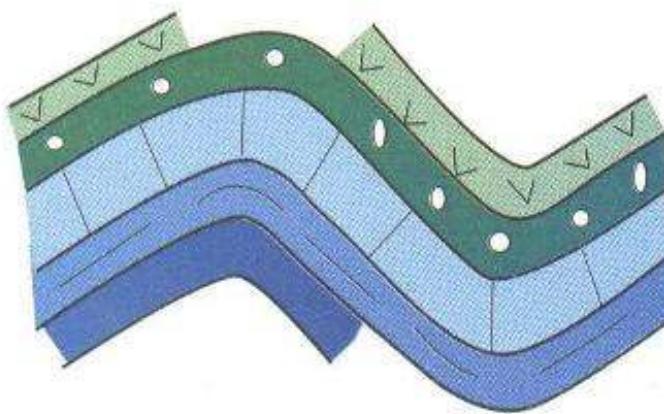


الوثيقة 1: صورة لانقطاع جيولوجي كبير.

## 2- مراحل تشكيل سطح عدم التوافق

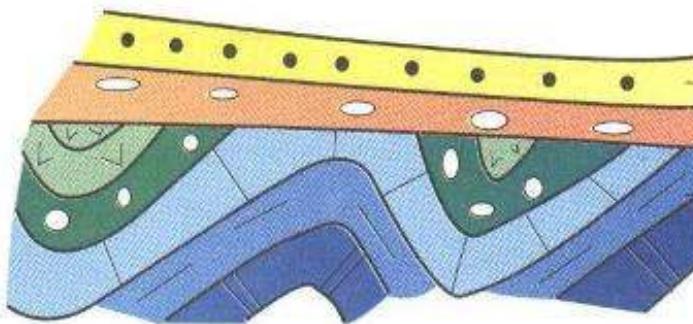


مرحلة توضع  
الطبقات أفقياً.



مرحلة الحركات  
التكتونية وتمثل  
في الطي والفلق.

مرحلة التعرية وتوضع  
طبقات عديدة فوق  
سطح عدم توافق.



طبقات حديثة أفقية  
سطح عدم توافق زاوي  
طبقات قديمة مطوية.

الوثيقة 2: مراحل تشكيل سطح عدم التوافق.

### استكشاف الوثائق

**الوثيقة 1:** أنجز رسمًا تخطيطياً للصورة وضع البيانات اللازمة.

-حدد السطح الذي يفصل بين الطبقات.

-ما هي أهميته من الناحية الجيولوجية والبيولوجية؟

**الوثيقة 2:** ضع نصا علمياً تشرح فيه أهم مراحل تشكيل انقطاع جيولوجي كبير.

## الصخور الرسوبيّة والتطبّق

### النشاط ١ : منشأ الصخور الرسوبيّة

إن الصخور الرسوبيّة كثيرة الانتشار على سطح الكره الأرضي حيث تشكّل تضاريس بارزة وأخرى داخلة. تتميّز الصخور المكوّنة للتضاريس البارزة بكونها صلبة بينما تميّز الصخور المكوّنة للتضاريس الداخلة بكونها هشة.

تتوسّع الصخور الرسوبيّة على شكل طبقات أفقية فوق بعضها البعض حيث تكون الطبقات السفليّة قدّيمة والطبقات العليا حديثة. يحد الطبقة الرسوبيّة من الأسفل قاعدة ومن الأعلى سقف. يكون للطبقة نفس العمر على طول امتدادها ويتم تحديد عمر الطبقات بالاعتماد على المحتوى المستحاثي، حيث أن الطبقات المتماثلة مستحاثيا لها نفس العمر.

#### ١- خصائص الصخر الرسوبيّة

##### الخصائص البروغرافية للصخور الرسوبيّة

##### ٢- دراسة الصخور الرسوبيّة بالعين المجردة

تتكوّن الصخور الرسوبيّة من عناصر حببية تربطها مادة تدعى الملاط، الذي تنتج عن تعرية التضاريس الصخرية وتحلل قواعدها الكائنات الحية. يمكن استنتاج نوع الصخر من خلال شكل العناصر وتلاحمها فيما بينها.

إذا كان الصخر ذات حبيبات كبيرة وأحجام مختلفة يربطها ملاط مختلف التكوين فإن الصخر عبارة عن كونغلوميرا.

إذا كان الصخر ذات حبيبات صغيرة ومتقاربة الحجم ويرتبطها ملاط حديدي أو سيليسي فإن الصخر عبارة عن حجر رملي.

إذا كان الصخر كتليا لا يمكن تمييز عناصره بالعين المجردة ويحتوي على بقايا كائنات حية ويحدث فوراً عند معالجته بالحمض (HCl) نستنتج أن الصخر كيميائي وهو عبارة عن حجر كلسبي أو دولوميت.

#### ٣- دراسة الصخور الرسوبيّة بالمجهر

تظهر الصخور الرسوبيّة الفتاتية تحت المجهر المستقطب على شكل عناصر مكوّنة من معادن كوارتزية متقاربة الحجم يرتبطها ملاط سيليسي وأن الصخر الذي يتكون أساساً من الكوارتز هو الحجر الرملي. كما يحتوي الصخر على مسامات التي يمكن أن تمتلئ بالماء أو الهيدروريلونات تظهر الصخور الرسوبيّة الكيميائية تحت المجهر على شكل مادة غير متبلورة، يظهر فيها آثار قواعدها مستحاثة، كما يحتوي الصخر أيضاً على مسامات التي يمكن أن تمتلئ بالماء أو الهيدروريلونات.

ويمكن إجراء مقارنة بين صخر رسوبي فتاتي وآخر كيميائي في الجدول التالي:

الصخر	العناصر	النسيج البنية	الملاط	التركيب المعدني	التركيب الكيميائي
رسوبي فتاتي	مختلفة الأحجام	أوليستوستروم	كلسي / غضاري	عناصر مختلفة المعادن	
رسوبي	دقيقة	بلوري	حيبي	90% كوارتز	$\text{SiO}_2$
كيميائي	دقيقة	بلوري	سيليسي / حديدي	كالسيت	$\text{CaCO}_3$
				دولوميت	$(\text{Ca-Mg})\text{CO}_3$

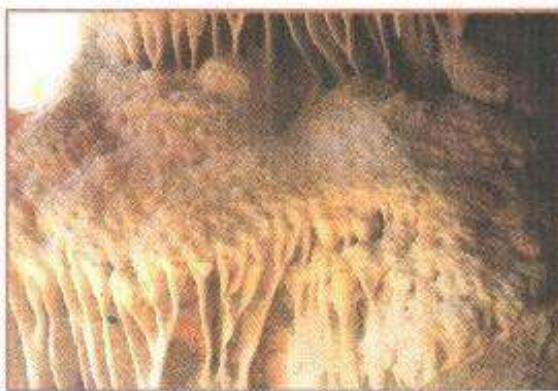
## 2- نشأة الصخور الرسوبيّة الفتاتية والكيميائية

الصخور الرسوبيّة الفتاتية: تنشأ الصخور الرسوبيّة الفتاتية من تفكك الصخور الأصلية (نارية - متحولة - رسوبيّة) ان تعرّيتها ونقلها إلى الأحواض الرسوبيّة.

الصخور الرسوبيّة الكيميائية: تنشأ الصخور الرسوبيّة الكيميائية من تجمع مواد كيميائية منحلة في الماء أو من تفكك لقواقع الكائنات الحية وترسبها في الأحواض.

## 3- تحديد التركيب الكيميائي للصخور الرسوبيّة

يمكن استنتاج العناصر الكيميائية التي تكون الصخور الرسوبيّة من خلال معاينة العناصر المعدنية المكونة للمياه:



1- مصدر الماء: يصل ماء الأمطار والثلوج إلى الصخور عن طريق التسربات، تختزن الصخور الرسوبيّة الفتاتية والكيميائية بين عناصرها.

2- الطريقة التي يتسبّع بها الماء بالعناصر:

أ - حالة الصخور الكيميائية: تتعرّض الصخور إلى تجوية فتتفكك عناصرها وفق المعادلة التالية:  $(\text{Ca-Mg})\text{CO}_3 \rightarrow (\text{Ca}^{++}-\text{Mg}^{++}) + \text{CO}_3^{--}$ .

تحلل العناصر الكيميائية في الماء، فيتسبّع كما هو موضح في الصورة المقابلة.

ب - الحجر الرملي: يمر الماء المتسرّب عبر الملاط السيليسي فيتشبع بعنصر السيليسيم ( $\text{Si}$ ) وعناصر أخرى كالبوتاسيوم والصوديوم ( $\text{K}^{+1} + \text{Na}^{+1}$ ).

### المصطلحات العلمية

**نسيج أوليستوستروم:** عبارة عن خليط من العناصر المختلفة الأحجام والأنواع داخل ملاط فتاتي دقيق، ينتج عن تعرية التضاريس الجبلية.

3- استنتاج المكمن الصخري : إذا كانت كمية عناصر  $\text{Ca}^{++}$ - $\text{Mg}^{++}$ - $\text{CO}_3^{--}$  مرتفعة، نستنتج أن المكمن الصخري للما ، كيميائيا وهو عبارة عن حجر كلسي ودولوميا. أما إذا كانت كمية هذه العناصر ضئيلة وكمية كل من السيليسيوم(Si) و شوارد ( $\text{Na}^+$  و  $\text{K}^+$ ) مرتفعة، فنستنتج أن مكمن صخر رسوبي فتاتي كالحجر الرملي مثلًا. من خلال تحليل جدول العناصر الكيميائية المكونة لبعض المياه المعدنية الجزائرية نستنتج أن البعض منها له مشاً فتاتي والبعض الآخر كيميائي. ويمكن تلخيص النتائج في الجدول كالتالي :

العنصر	الشفاء	سيدي الكبير	تاكنستة	إفري	القولبة
الصخور الرسوبيّة الكيميائيّة	X				X
الصخور الرسوبيّة الفتاتيّة	X	X	X	X	X

#### 4 - نبذة التوضّع المستقر والتوضّع غير المستقر في حوض رسوبي

أ - ينتج الكونغلوميرا عن توضع خليط من عناصر مدللة ذات أحجام مختلفة بالإضافة إلى عناصر رملية خشنة وناعمة يربطها ملاط مختلف التكوين. يدل هذا الخليط على توضع في حوض غير مستقر ويمثل بتواضعات المولاس.

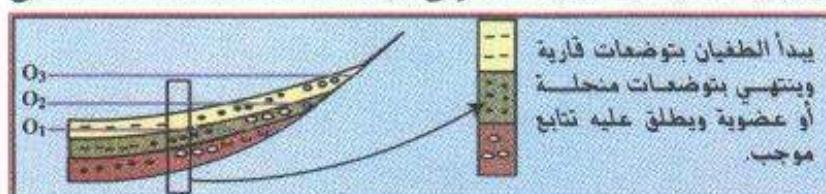
ب - ينتج الحجر الرملي عن توضع رسوبي فتاتي مكون من عناصر رملية ناعمة متساوية الحجم، يربطها ملاط.

يدل هذا الخليط توضع في حوض مستقر

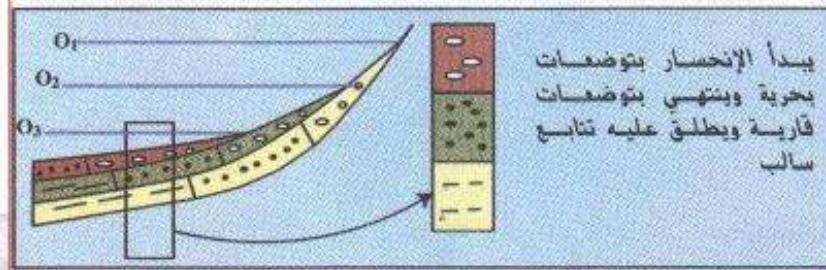
يدل الانتقال من تواضعات رسوبيّة فتاتيّة خشنة إلى تواضعات ذات حبيبات ناعمة على ترب حبيبي موجب، حيث نجد العناصر الخشنة في الأسفل والعناصر الناعمة والدقيقة في الأعلى.

تحدث هذه الظاهرة الجيولوجية عندما تتعرض منطقة معينة لطفيان بحري ويمكن تفسيره بالمخلطات المعاوقة.

يدل الانتقال من تواضعات رسوبيّة فتاتيّة ناعمة أو منحلة إلى تواضعات ذات حبيبات خشنة على



ترب حبيبي سالب، حيث نجد العناصر الناعمة في الأسفل والعناصر الخشنة في الأعلى.

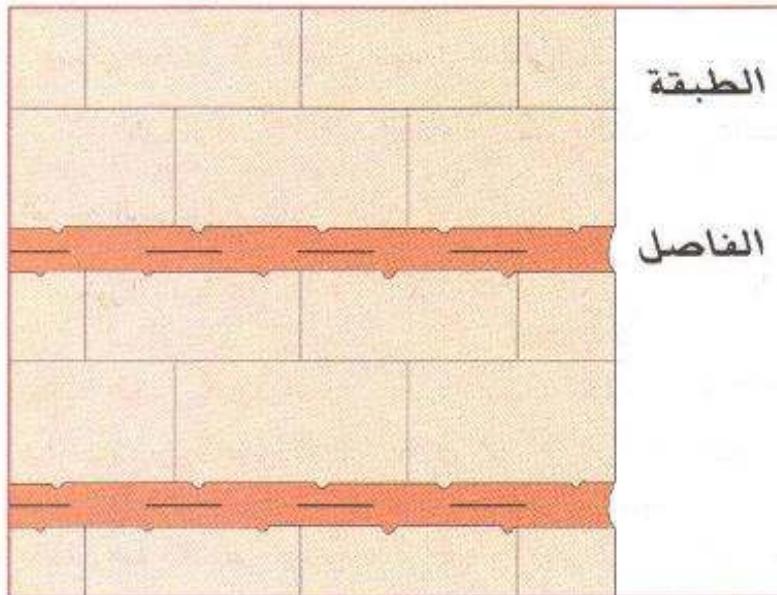


تحدث هذه الظاهرة الجيولوجية عندما تتعرض منطقة معينة لأنحسارًا بحريا ويمكن تفسير الظاهرة بالمخلط المقابل. وفي حالة تالي طغيان وإنحسار نتكلم عن دورة رسوبيّة.

وثيقة تبين أهم مراحل تشكيل الطفيان والانحسار

## النشاط 2 : فاصل التطبيق

يفصل بين الطبقات الأفقية المتواقة سطح يدعى فاصل التطبيق، يكون عادة من طبيعة مختلفة عن الطبقات وله سماكة ضعيف، وبين الفاصل في بعض الأحيان تغير بتروغرافي ومستحاثي.



يمكن التمييز بين سقف قاعدة الطبقة من خلال معاينة قاعدة وسقف الطبقة حيث تبدي القاعدة نتوءات وببدي السطح فجوات، كما هو موضح في الشكل المقابل

## النشاط 3 : الانقطاعات البيولوجية والجيولوجية

يدعى السطح الذي يفصل بين طبقات مطوية سفلية وطبقات أفقية علوية بسطح عدم التوافق، تكمن أهمية هذا السطح في كونه مكملا للهيدروكربونات (النفط) والغاز الطبيعي، حيث يدل على انقطاع بيولوجي وجيوولوجي مهم، يتمثل في انقراض مجموعة كائنات حية وظهور مجموعات أخرى، كالازمة التي تعرضت لها الكرة الأرضية في نهاية حقب الحياة المتوسطة وبداية حقب الحياة الحديثة.

ينتتج الانقطاع الجيولوجي عن تنالى مجموعة من الحوادث (توضع-طي وفلق- تعرية- توضع).

## الرسوبية

1- يمكن للصخور الرسوبية أن تكون صلبة وبارزة أو هشة وداخلة، تظهر الصخور الصلبة والهشة على شكل طبقات.

تتوسط الطبقات الرسوبية فوق بعضها البعض حيث تكون الطبقات السفلية قديمة والطبقات العليا حديثة.

تتكون الصخور الرسوبية الفتاتية من عناصر حبيبية ذات أحجام مختلفة أو متساوية ترى بالعين المجردة تربطها مادة تدعى الملاط، تنتج عن تعرية التضاريس الصخرية.

تتكون الصخور الرسوبية الكيميائية من عناصر حبيبية دقيقة ترى بالمجهر يربطها ملاط حيث تنتج عن تجمع عناصر معدنية كلسية أو سيليسية.

تتوسط الصخور الرسوبية في أحواض، حيث يمكن أن تستنتج وسط الترسيب من خلال معاينة شكل، حجم وتناسق العناصر، يكون التوضع مستقرًا إذا كانت العناصر دقيقة ومن نفس الحجم، ويكون غير مستقر إذا كانت العناصر كبيرة وذات أحجام مختلفة.

يدل التتالي الذي يبدأ بتوضيعات خشنة وينتهي بتوضيعات ناعمة على طغيان بحري، كما يدل العكس على انحسار بحري.

2- يحد الطبقات الرسوبية فواصل متواقة تدل على تغير بيروغرافي ومستحاثي.

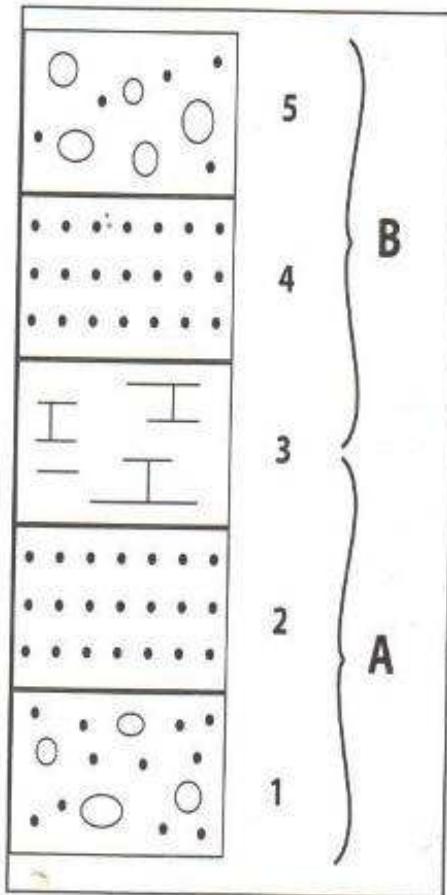
3- يفصل سطح عدم التوافق بين طبقات مطوية سفلية وطبقات أفقية عليا، يصبح عادة الانقطاع المستراتيجي انقطاع بيولوجي مهم.

١) هرث ما يلي :

فاصل التطبيق، الترتيب الحبيبي الموجب، الترتيب الحبيبي السالب، الطغيان، الإنحسار، عدم التوافق.

٢) أجب بإيجاز على ما يلي :

- ١ - كيف يمكن التعرف على الصخور الرسوبيّة في الطبيعة؟
- ٢ - كيف يمكن التعرف على عينة من الكونغلومير بالعين المجردة؟
- ٣ - كيف يمكن التعرف على عينة من الحجر الرملي بالعين المجردة؟
- ٤ - كيف يمكن التعرف على عينة من الحجر الكلسي بالعين المجردة؟
- ٥ - كيف يتم التعرف على الحجر الرملي تحت المجهر؟
- ٦ - كيف يتم التعرف على الحجر الكلسي تحت المجهر؟
- ٧ - ما الفرق بين فاصل التطبيق وسطح عدم توافق؟



التمرين ١ : مسألة

لدينا تالي لمجموعة طبقات :

- الطبقة ١ تتكون من عناصر مختلفة الأحجام يربطها ملاط مختلف التكوين. ما هو نوع الصخر؟
- الطبقة ٢ تتكون من حبيبات رملية متساوية الأحجام يربطها ملاط حديدي. ما هو نوع الصخر؟
- الطبقة ٣ تتكون من عناصر لا ترى بالعين المجردة وتحدث فورانا مع حمض كلور الماء. ما هو نوع الصخر؟
- ماذا يمثل التالي A ؟ إشرح
- ماذا يمثل التالي B ؟ إشرح
- إذا جمعنا التالي A مع التالي B . ما هو التالي الناتج ؟

التمرين ٢ :

يبين الجدول المقابل نسب العناصر الكيميائية المكونة لبعض المياه المعدنية في الجذائر.

- أكمل الجدول مستنداً إلى المكمن المائي ونوع الصخر لكل عينة ما ،
- رسم منحنى العناصر الكيميائية
- ماذا تستنتج ؟

				لجدار	العناصر
			قديلة	مسرغين القولبة ميلوك	
52.3	35	62.6	97	95	الكالسيوم
12	16	41	47	23	المغنزيوم
4	5	7.7	1	3	البوتاسيوم
7.4	36	63	47	25	الصوديوم
65	—	331	317	356	البيكربيونات
80	32	35	171	48	السولفات
10	21	—	430	51	الكلورور
06	آثار	—	6.6	0.53	النيترات
—	آثار	—	—	—	السيليس
160	—	57.7	712	7.03	نيتريت
7.6	7.3	7.3	7.11	pH	البقايا الجافة
X	X				الصخور الفتاتية
					الرسوبية الكيميائية

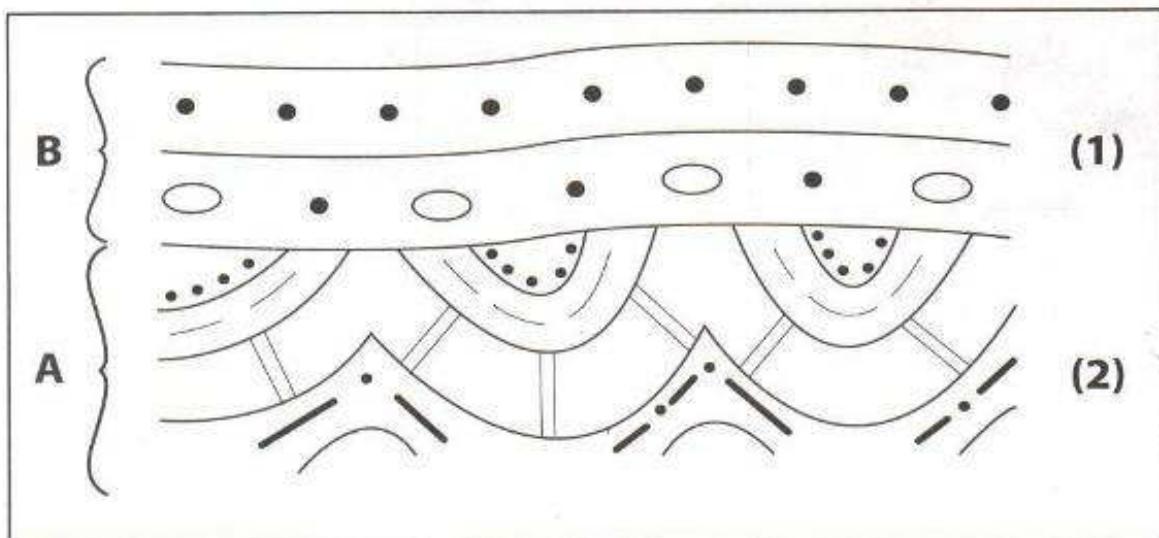
## التمرين 3 :

يمثل الرسم الموالي توضع طبقات رسوبية فوق بعضها البعض.

1- ضع بيانات للرسم ؟

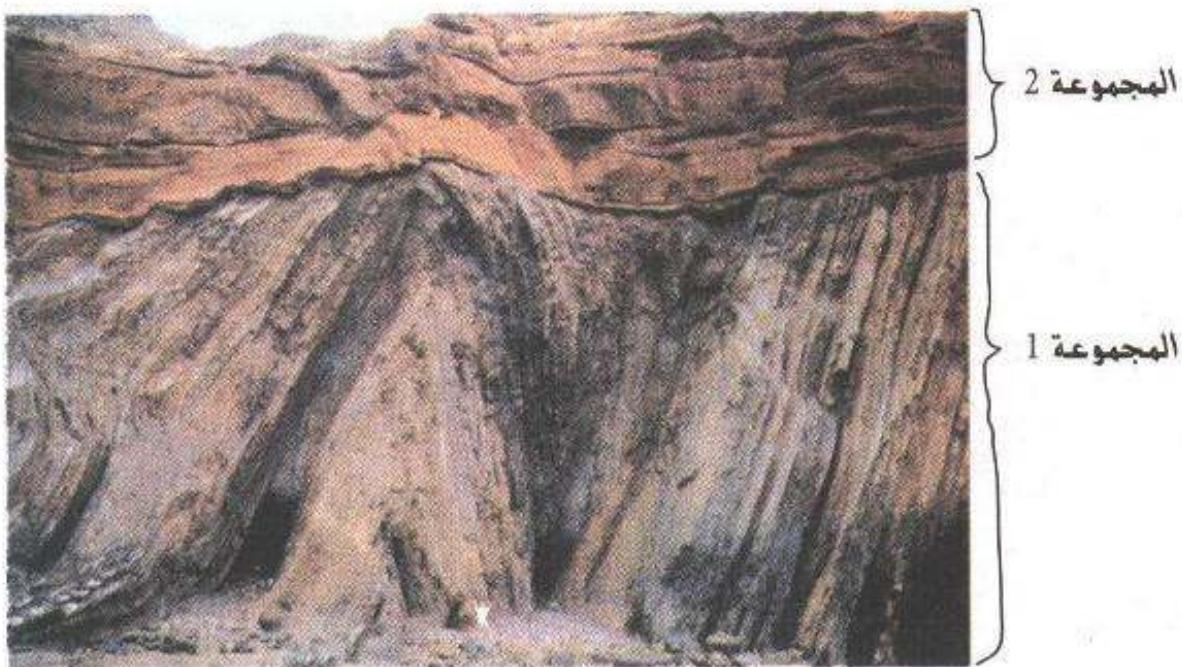
2- رب الأحداث الرسوبية التي مررت بها المجموعتان A و B ؟

## التمرين 4 :

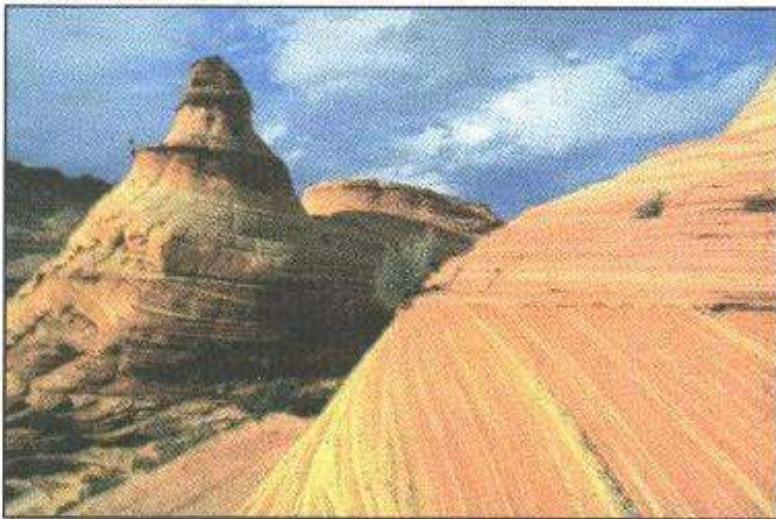


ضع البيانات الالزامية للوثيقة الموالية.

استنتج أهم الأحداث الجيولوجية التي مررت بها المنطقة؟



## النَّصْرِين ٥



الرسم المقابل يمثل توضع طبقات رسوبية، عين سطح عدم توافق.

رتب الحوادث الرسوبية التي تعرضت لها المنطقة.

## النَّصْرِين ٦

تمثل الوثيقة الموالية تشكيلات صخرية مختلفة.

التشكيلة (1) عبارة عن صخور مت حوله.

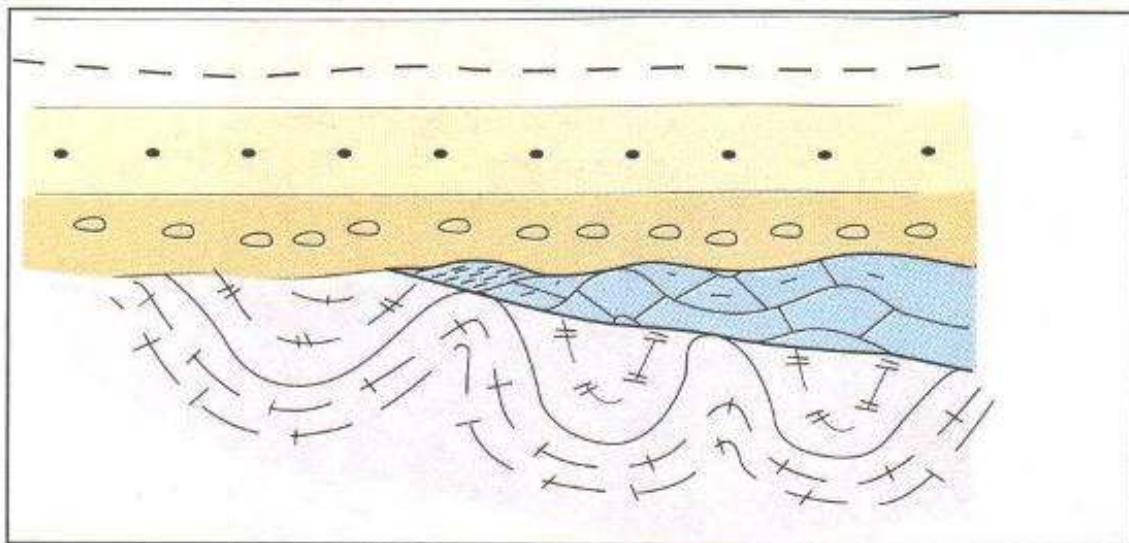
التشكيلة (2) عبارة عن صخور رسوبية مطروبة.

التشكيلة (3) عبارة عن صخور رسوبية أفقية.

الأسئلة: ماذا يمثل الخط الفاصل بين التشكيلة (1) و(2) ؟

ماذا يمثل الخط الفاصل بين التشكيلة (2) و(3) ؟

رتب الحوادث الرسوبية التي تعرضت لها المنطقة.

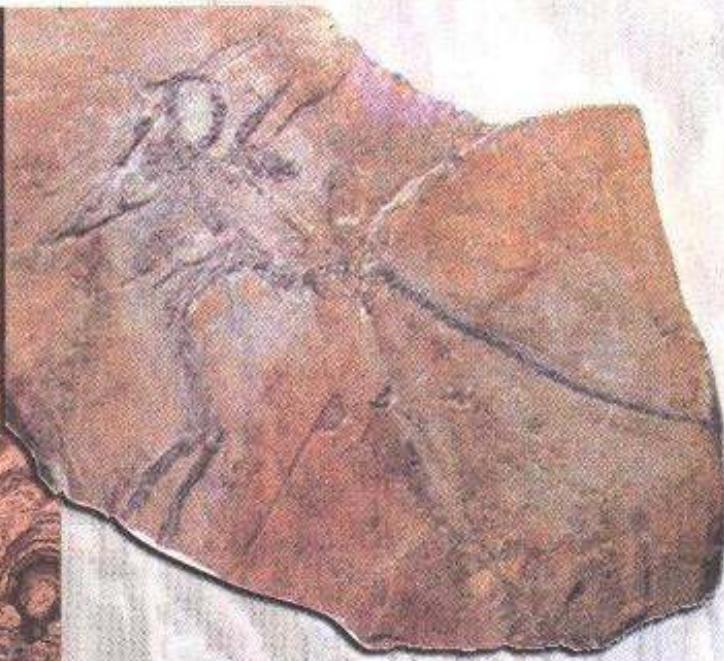


## المستحاثات وأوساط الترسيب

تركَتِ الكائنات المُمُتنوّعة التي عاشت على الأرض مُنْدَ 3.5 مليار سنة آثارها على شكل مستحاثات يَتَمثَّلُ دورها في تحديد عمر الطبقات ووسط توضع الصخور الرسوبيَّة.



صورة لمبئيات الستروماتوليت عمرها 3.5 مليار سنة عرفت في أستراليا وما زالت تتشكل حتى الآن.



صورة لمستحاثة فقارية داخل طبقة غضارية عرفت في نظام الجوراسي.

### وَضْعِيَّاتِ التَّعْلِمِ:

- إيجاد العلاقة بين المستحاثات ووسط التوضع.
- ما هو دور المستحاثات في معرفة أوساط التوضع ؟

### مَخْطَطِ الْوَحدَةِ:

- المستحاثات وأوساط الترسيب.
- الحصيلة المعرفية.
- الحصولة.
- التمارين.

## المستحاثات وأوساط الترسيب

تسمح دراسة المستحاثات بإعطاء معلومات جد مهمة حول تشكل الأحواض الرسوبيّة وتجدد الكائنات الحية الحيوانية والنباتية عبر الأزمنة الجيولوجية

**كيف يتم تصنيف المستحاثات؟ وكيف تطورت؟ وكيف تم حفظها؟  
ما هي أنواعها؟**

**هل يمكن استعمال كل المستحاثات في تحديد عمر الطبقات؟  
كيف يمكن استنتاج وسط التوضع من معاينة المستحاثة؟**

### المطلوب

تصنيف المستحاثات، تعريف الاستحاثة  
تحديد أنواع المستحاثات اعتماداً على أهميتها الطبقية  
تحديد وسط توضع الصخور بناءً على معرفة بينة المستحاثات

### 1- المستحاثات والاستحاثة

ظهرت أول المستحاثات ابتداءً من فترة تشكيل أول الأحواض المائية على القشرة الأرضية والتي تمثلت في البكتيريا. إن أقدم المستحاثات المعروفة هي مبنيات الستروماتوليت التي يمتد عمرها من 3.5 مليار سنة إلى الآن.

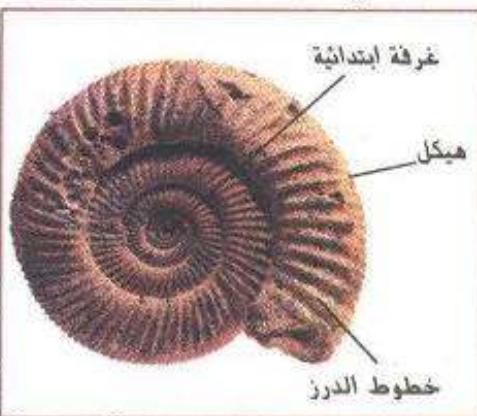
#### ١- تصنيف المستحاثات

### وثائق

عاشت الكائنات الحية في الماضي محفوظة في الصخور الرسوبيّة على شكل مستحاثات.



الوثيقة 3: صورة لمستحاثة الأمونيت نوع انحساري



الوثيقة 2: صورة لمستحاثة الأمونيت نوع تطوري



الوثيقة 1: صورة لمستحاثة النومولييت قری بالملكرة

النومولييت مستحاثة مجهرية من عائلة المنتخريات. الأمونيت مستحاثة لافقارية من عائلة الرخويات، ذات قوقة خارجية تتبع إلى الرأسقدميات، منها أنواع ملتفة وأخرى مفتوحة الإلتلاف.



الوثيقة 5: صورة لسمكة مستحاثة



الوثيقة 4: صورة لجذع شجرة مستحاثة

- تحفظ النباتات باستعاذه خلاياها بعناصر معدنية مع المحافظة على شكلها العام.
- تحفظ الأجزاء الصلبة للفقاريات ضمن الرواسب حيث تعوض مادتها الرخوة بالعناصر المعدنية للصخر المستقبل.

#### بـ- الإسقاطة

يتم حفظ المستحاثات بعرض المادة الحية للكائنات بالعناصر الكيميائية المكونة للصخر المستقبل للمستحاثة.

تتطلب العملية عدم تفكك الجسم من طرف الكائنات الأخرى وعدم تدخل الظروف الجوية، حيث يكون الدفن سريعاً تحت الوحل ومن هنا نستنتج أن الأحواض المائية هي الأوساط الملائمة لحفظ المستحاثات.

تعرض الأجزاء الرخوة بعد الدفن إلى عملية تفكك بواسطة البكتيريا التي تحولها إلى مادة سائلة لتعزل فيما بعد، أما المادة الصلبة فتعوض بالعناصر المعدنية مع المحافظة على النسب النسبي للعضو.



#### إسقاط الرفاق

- الوثائق من 1 إلى 5 : - ارسم المستحاثات وضع البيانات اللازمة؟

- صنف المستحاثات بناءً على نوع الكائن الحي (القد، نوع الأجزاء الصلبة ووضعيتها).

- الوثيقة 6 : ما هي أنواع الإسقاطة، وكيف تتم؟

## 2- أنواع المستحاثات

تلعب بعض المستحاثات دوراً مهماً لتحديد عمر الصخور الرسوبيّة. تدل بعض المستحاثات التي عاشت في مناطق مختلفة من العالم على فترات زمنية معينة.

### وثائق:



الوثيقة 7: صورة لمستحاثة الأموبيت

أ - عاشت مستحاثة الأموبيت في حقب الحياة المتوسطة وازدهرت في الجوراسي ووُجدت في مناطق عديدة من العالم بأعداد كبيرة، تميزت بتغيير سريع عبر الزمن.

تكمِّن أهميتها في كونها تحدد عمر الصخور الرسوبيّة حيث أُحضر العلماً، حوالي 1800 نوع تم بواسطتها وضع تقسيمات دقيقة جداً لحقب الحياة المتوسطة، كما تعتبر شواهد جيدة على وسط بيئي معين وهو البحر العميق.

ظهرت مستحاثة ثلاثي الفصوص (Trilobite) في بداية حقب الحياة القديمة وانقرضت في نهايتها، ووُجدت ضمن طبقات رسوبيّة في مناطق عديدة من العالم وبأعداد كبيرة وتميزت بتغيير سريع عبر الزمن الجيولوجي.



الوثيقة 8: صورة لمستحاثة ثلاثي الفصوص

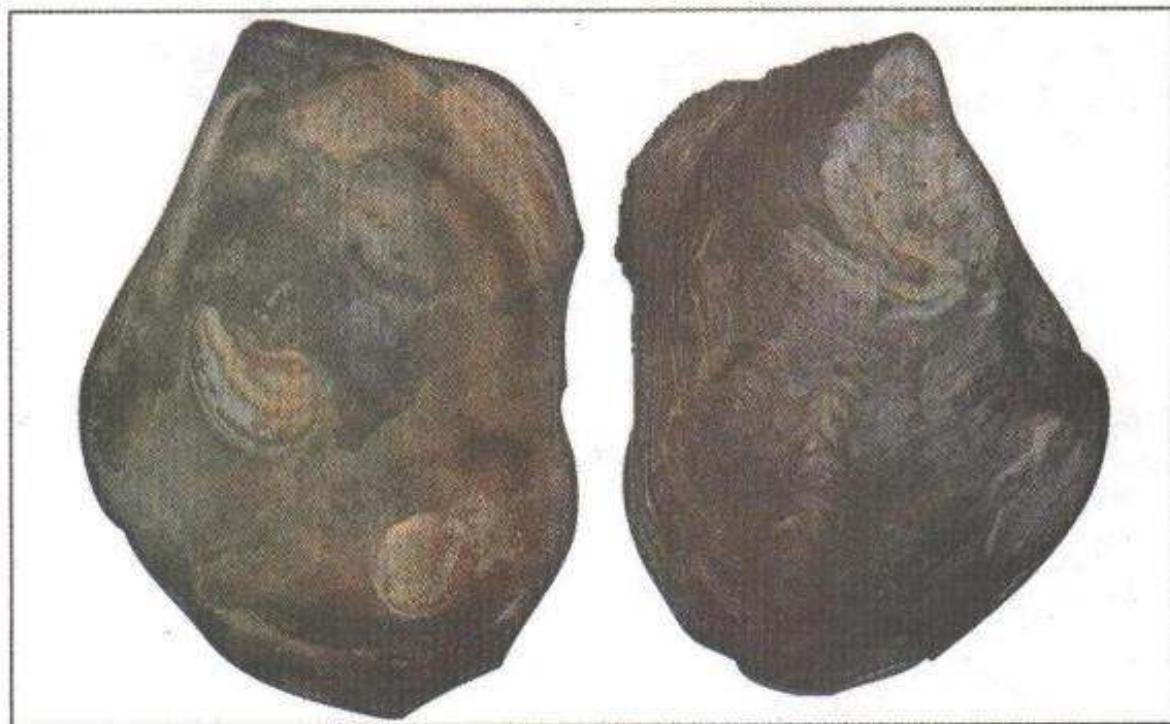
ب - تدل بعض المستحاثات على عيش الكائنات الحية في عدة فترات من الزمن الجيولوجي.

تجمع السرنيات على شكل مبنيات بحرية في المنطقة العالية من البحر (العتبة)، عرفت في أزمنة جيولوجية مختلفة.



الوثيقة 9: صورة مأخوذة من شريحة السرنيات

عاشت مستحاثة *Ostrea* من صفيحيات الغلاصم مثبتة في وسط بحري يمي، وجدت منذ حقب الحياة المتوسطة في مختلف بحار العالم وما زالت موجودة حتى الآن.



الوثيقة 10: صورة لمستحاثة *Ostrea* (من صفيحيات الغلاصم)

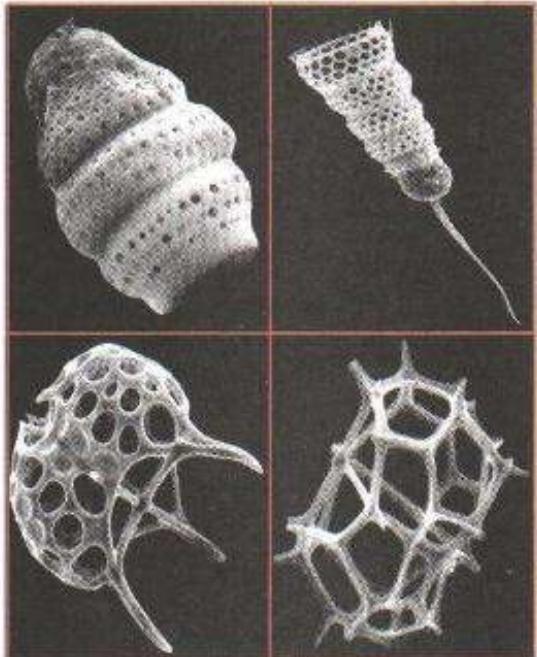
### إسهام الوثائق

- 1- الوثيقة 7 و الوثيقة 8 - ما هي الخصائص المشتركة بين المستحاثتين، ؟ أين تكمن أهميتها؟
- 2- الوثيقة 9 و الوثيقة 10 - ما هي الخصائص المشتركة بين المستحاثتين، ؟ أين تكمن أهميتها؟

### 3- العلاقة بين وسط الترسيب وشكل المستحاثة وتركيبها الكيميائي

ترتبط الكائنات الحية بالوسط الذي تعيش فيه، حيث تتكيف معه، وبعد موتها تعمل على تحديده.

وثالث



الوثيقة 12: صور لكتنات معلقة - Plancton



الوثيقة 11: صورة لأشو ورقة شجرة

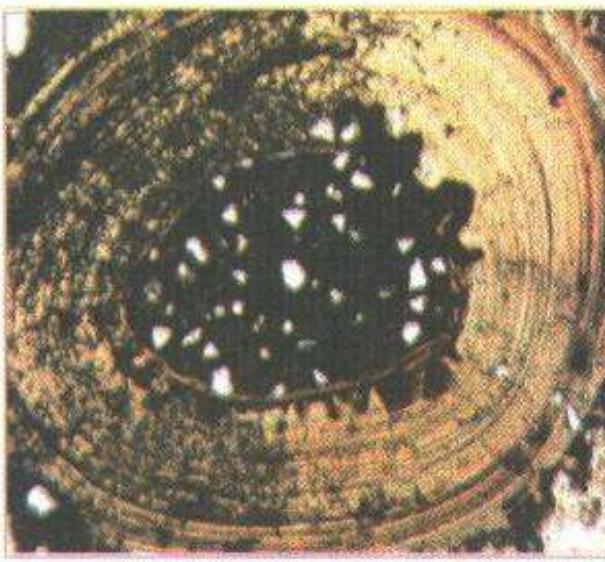


الوثيقة 13: صورة لمستحاثة - Trigonia من صفيحيات الغلام

تختلف المستحاثات باختلاف الأوساط، حيث يمكن لكل مستحاثة يسكنها أن تحدد الوسط الذي عاشت فيه.

تحدد بقايا النباتات الموجودة في طبقات الصخور الرسوبيّة وسط التوضع القاري.  
تعيش العوالق الحيوانية - Plancton - ذات الواقع السيليسية في الوسط البحري العميق.

تعيش مستحاثة - Trigonia (من صفيحيات الغلام)، ذات قوقة كلسية مشببة بواسطة رجيلة في القاع البحري.

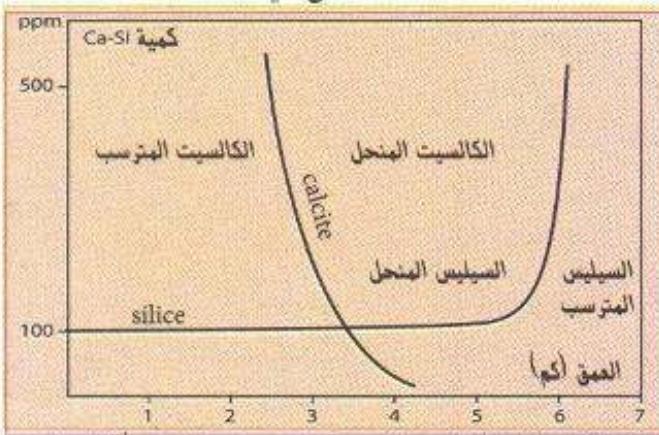


الوثيقة 15: صورة لمستحاثة السرطيات.



الوثيقة 14: صورة لمستحاثة الأموبيت.

- تعيش مستحاثة الأموبيت هائمة في البحر العميق، تتميز بوجود قوقة كلسية مقسمة إلى مساكن حيث يحتل الحيوان المسكن الأخير.
- تنشأ مستحاثة السرطيات إثر حركة نواة رملية على قاع البحر حيث تترسب فوقها طبقات دائرية من الكلس. تشكل السرطيات أرصفة (مبنيات) على مستوى العتبة البحرية وتدل على توضع في درجة حرارة عالية ووسط مضطرب.



الوثيقة 16: العلاقة بين العمق وتوسيعات الكلس والسيلىس.

- ينبع كل من عنصري الكلس والسيلىسوم المترسبين في الوسط البحري من تفكك هياكل الكائنات الحية، حيث يدل الوسط الغنى بالكالسيوم على عيش كائنات ذات قواعد كلسية ويدل الوسط الغنى بالسيلىسوم على عيش كائنات ذات قواعد سيليسية.

**القصور:** صخر رسوبى وريقى عديم النفوذية، يتكون من عناصر فتاتية دقيقة جداً، تغلب عليها معادن سيليليكات الألومنيوم.

**السيلىس:** معدن صيغته الكيميائية  $\text{SiO}_2$ ، ينتج عن تفكك قواعد العوالق.

**الكلسيوم:** معدن صيغته الكيميائية  $\text{CaCO}_3$ ، ينتج عن تفكك قواعد الرخويات.

### استئصال الرفاقى

الوثائق: 11، 12، 13، 14، 15.

- 1- ما هي أوساط الترسيب التي يمكن استنتاجها؟
- 2- رتب أوساط الترسيب الناتجة (من القارة إلى البحر العميق)

### الوثيقة 16: حلل المنحنى

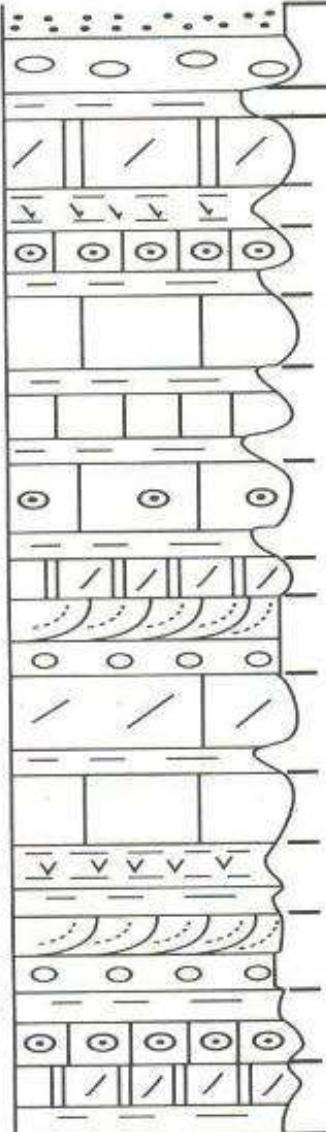
رسم مخططاً بحرياً من القارة إلى البحر تبين فيه أهم أوساط الترسيب، ثم استنتاج أهم البيانات الرسوبية.

#### 4- العلاقة بين وسط الترسيب . شكل المستحاثة وتركيبها الكيميائي

يمكن استنتاج الوسط الرسوبي لفترة زمنية معينة (كالطباطي) انطلاقا من معرفة المستحاثات والنوع البتروغرافي للصخور.

#### وثائق:

- نأخذ خريطة لمنطقة بسعادة مع دليلها (أو منطقة أخرى مماثلة لها من الجزائر) ورسم تالي رسوبي نظهر فيه التوزيع الشاقولي للطبقات الرسوبيبة لنظام الطباطي، نأخذ بعض الإعتبار المكونات البتروغرافية والمستحاثية .
- يكون التتالي على هيئة بتر (عمود) نحترم فيه سلماً معيناً، سلم الطبقات وصلابتها.
  - تكون الطبقات القديمة في الأسفل والحديثة في الأعلى.

الوسط الرسوبي	
	كونثلوميرا ورمل
/ / / /	بنايا صفيحيات الفلاصم
— — — —	صفيحيات الفلاصم
○ ○ ○ ○	السريليات
— — — —	الأمونيت
— — — —	صفيحيات الفلاصم
— — — —	المنحرفات
○ ○ ○ ○	السريليات
— — — —	الأمونيت
○ ○ ○ ○	كونثلوميرا ورمل متقطع
/ / / /	صفيحيات الفلاصم
— — — —	صفيحيات الفلاصم
▽ ▽ ▽ ▽ ▽	صفيحيات الفلاصم
○ ○ ○ ○	كونثلوميرا ورمل متقطع
○ ○ ○ ○	السريليات
— — — —	صفيحيات الفلاصم

#### استغلال الوثائق

الوثقة 14: باستغلال الوثائق السابقة (من 1-13)

أكمل الجدول باستنتاج الوسط الرسوبي والبيئة التي عاشت فيها الكائنات الحية.

## المستحاثات وأوساط الترسيب

المستحاثات هي بقايا كائنات حية عاشت في العصور الماضية حيث تلعب دورا هاما في تحديد عمر الطبقات الروسية وبياناتها.

### ١- المستحاثات والاستحاثة

أ- **نطيف المستحاثات:** تنقسم المستحاثات من ناحية القد إلى مستحاثات مجهرية ممثلة بالنوموليت من رتبة المنخربات ومستحاثات ترى بالعين المجردة، تنقسم هذه الأخيرة بدورها إلى قسمين:

#### - المستحاثات الحيوانية و منها:

- الفقاريات كالأسماك.  
- اللافقاريات كالأنوبيت، طائفة الرأسقدميات (شعبة الرخويات) و الممثلة حاليا بالنوتولوس Nautilus، حيث تحتوي على قوقة خارجية و تعيش سابحة في الوسط البحري العميق.

#### - المستحاثات النباتية:

تظهر على شكل أوراق أو جذوع الأشجار، تكون محفوظة ضمن طبقات روسية وتدل على الوسط القاري.

ب- **الاستحاثة**(Fossilisation): هي عملية يتم خلالها حفظ بقايا كائنات حية حيوانية أو نباتية.

#### أنواع الاستحاثة هي:

- **الاحتواء :** تتم هذه العملية داخل التجلدات (Glaciers) حيث يتم الحفاظ على الحيوان كاملاً كحفظ حيوان الماموث.

- **التعويض المعدني :** يتم تعويض فراغات الكائن الحي بمكونات الصخر المستقبل.

- **تعويض المادة الصلبة :** تستبدل مكونات العظام تدريجيا بعض معادن الصخور المستقبلة (كالكالسيوم والفوسفات).

- **التفحيم :** تحول المادة العضوية إلى فحم كما هو الحال عند النباتات.

- **ال قالب الخارجي :** تتحلل كل أعضاء الكائن الحي ولا تبقى سوى آثاره الخارجية (كالبصمة الخارجية للقرقرة).

- **ال قالب الداخلي :** تمتلىء قرقرة الكائن الحي بمادة مختلفة عن الصخر المستقبل وتحصل على البصمة الداخلية للأعضاء الرخوة.

## 2- أنواع المستحاثات

تنقسم المستحاثات إلى نوعين:

**المستحاثات المرشدة**: وهي التي عاشت في فترة زمنية معينة ووُجدت في مناطق عديدة من العالم مما يدل على أن توزيعها الجغرافي واسع ومنتشرة بأعداد كبيرة، تطورها سريع عبر الزمن الجيولوجي كالأمونيت التي تميز بقوعها كلسية بها مجموعة من المساكن، تفصلها حواجز ترسم بينها خطوطاً تدعى الدرز والتي تستعمل في عملية التصنيف.

ظهرت أنواع من الأمونيت ذات قوام كاملة الالتفاف تدل على تطور عادي (موجب) وأنواع ذات قوام مفتوحة الالتفاف تدل على تطور إنحساري (سالب).

**مستحاثات السخنات**: هي كل مستحاثة لا تتوفر فيها إحدى شروط المستحاثات المرشدة، عرفت في أزمنة جيولوجية مختلفة، تكمن أهميتها في كونها شواهد جيدة على وسط بيئي معين. تعدد مبنيات السرثيات التي تشكل أرصفة بحرية في مختلف مناطق العالم أحسن مثال عنها، حيث تميز وسط ترسيب مضطرب وهو العتبة البحرية.

## 3 - العلاقة بين وسط الترسيب، شكل المستحاثة وتركيبها الكيميائي

- الوسط القاري : يتميز بوجود النباتات والصخور الرسوية الغاتية.

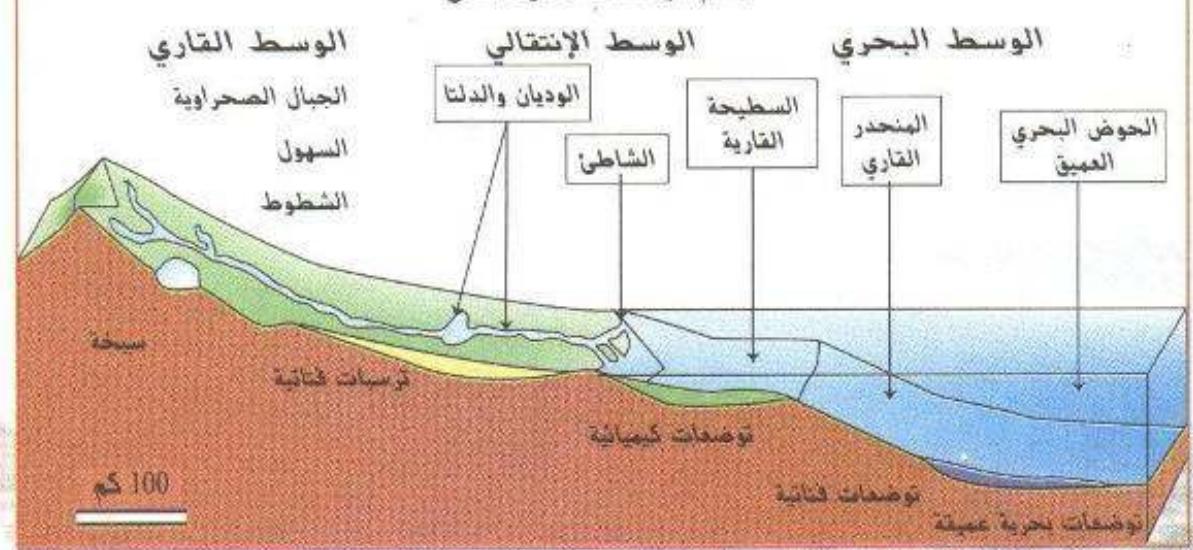
- الوسط البحري : وينقسم إلى عدة مناطق هي:

- اليم (البحر الداخلي) : وهي منطقة قليلة العمق تكثر فيها المستحاثات الكلسية كصفائحات الغلاصم التي عاشت مشببة في قاع البحر.

- العتبة البحرية : وهي منطقة أقل عمماً من اليم تقع بين اليم والبحر العميق، تتميز بتواضعات على شكل مبنيات كالسرثيات.

- البحر العميق (اللُّج) : وهي منطقة بحرية عميقه يغلب على تواضعاتها السيليس. وبين المجمع المولاي مقطعاً من القارة إلى البحر.

### أهم أوساط التوضع



#### 4- تطبيق العلاقة بين وسط الترسيب وشكل المستحاثة وتركيبها الكيميائي

يمكن تحديد وسط الترسيب من معرفة شكل المستحاثة وتركيبها الكيميائي كما هو مبين في الجدول المولى:

نوع المستحاثات	الطبيعة الصخرية	نط العيش	طبيعة الفوقة	وسط الترسيب
النباتات	فتاتي (كتن/ حجر رملي)			قاري
الفقاريات	كيميائي تبخرى			
النباتات	حجر رملي / غضار ونادرا الكلس			انتقالى
صفحيات الغلاصم	كيميائي عضوي الحجر الكلسى	قاعية	كلسية	بحري يمى (السطحية القاربة)
السرنيات	كيميائي عضوي الحجر الكلسى	مستعمرات	كلسية	العتبة البحرية
(Plancton) العوالق	كيميائي عضوي الرادبولايت	هائمة	سليسية	البحرية اللجنة
الأمونيت	الحجر الكلسى	نادراً كلسية		( الوسط البحري العميق )

### الجولة

- تنقسم المستحاثات إلى الأصناف التالية:
  - المستحاثات المجهرية ممثلة بالنومولييت وهي من المنخربات.
  - المستحاثات التي ترى بالعين المجردة وهي:
    - النباتات
    - الفقاريات. ممثلة بالأسماك
    - اللافقاريات ممثلة بالأمونيت
- تعرض الكائنات بعد موتها إلى تعويض موادها الصلبة بالمواد المعدنية المكونة للصخر المستقبل.
- تنقسم المستحاثات إلى نوعين:
  - مستحاثة عاشت في فترة زمنية معينة، وجدت في مناطق عديدة من العالم، لها توزيع جغرافي واسع وبأعداد كبيرة ولها تطور سريع عبر الزمن الجيولوجي، وهي المستحاثات المرشدة.
  - مستحاثات لا تتوفر على إحدى الخواص السابقة وهي مستحاثات السحنات
- تدل النباتات على توضع في وسط قاري، وتدل الكائنات الحية ذات الواقع الكلسية المثبتة على التوضع في وسط بحري يمى، وتدل المبنيات البحرية على التوضع في وسط بحري مضطرب بينما تدل التوضّعات البحرية الناتجة عن تربّبات العوالق على وسط بحري عميق.

## 1) حرف ها يلي :

المستحاثات، الإستحاثة.

## 2) أهيء بالكلمات على ها يلي :

- على أي أساس يتم تصنیف المستحاثات؟

- كيف تم الإستحاثة؟

- ما هي أنواع المستحاثات المستعملة في تحديد عمر الطبقات الرسوية؟

- ما هي أنواع المستحاثات المستعملة في تحديد البيئات الرسوية؟

- أربط مثني مثني بين الجمل أو العبارات التالية:

وسط بحري يمي.

مستحاثة هائمة

عتبة بحرية.

مستحاثة مشبنة

وسط بحري عميق.

مستعمرات (مبنيات)

- أربط مثني مثني بين الجمل أو العبارات التالية:

وسط قاري.

مستحاثة كلسية

وسط بحري يمي.

مستحاثة سيليسية

وسط بحري عميق.

مستحاثة نباتية مستعاضة

## التمرين ٨

أكمل الجدول مستناداً في آن واحد إلى البيئة ووسط الترسيب مستعملاً كلّاً من الخصائص البترографية والمستحاثية للصخور الرسوبيّة.

البيئة	وسط الترسيب
كونفلوميرا	
كلس سريري	
كلس دولوميتي يحتوي على أمونيت	
غضار دملي يحتوي على بقايا فناية	
رمل على شكل طبقات مائلة	

## التمرين ٩

استنتج نوع الصخر انطلاقاً من وسط الترسيب ثم ارسم العمود الطبقي المُوافق.

نوع الصخر	وسط الترسيب
	توضيعات فناية منحلة على شكل طبقات رقيقة
	توضيعات فناية ذات حبيبات ناعمة متساوية الأحجام
	توضيعات كلسية يمية ذات قوام مشببة
	توضيعات كلسية على شكل مبنيات
	توضيعات بحرية عميقه غنية بالقواقع السيليسية

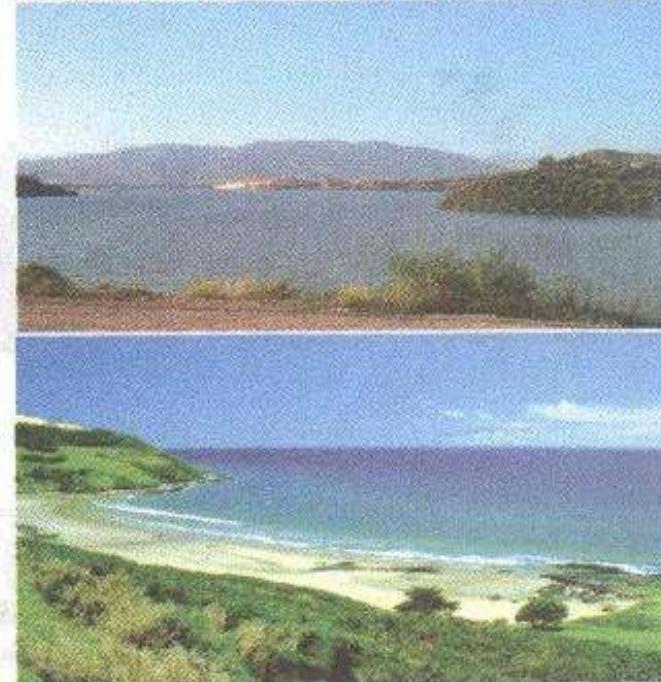
## السحن وتغيراتها

ترتبط الصخور الرسوبيّة بوسط ترسيبها، الذي يمكن تحديده انطلاقاً من مكوناتها البتروغرافية والمستحاثية.

صورة من الصحرا، الجزائرية.



بحيرة بنى بلعيد بجيجل.



شاطئ الشوتواء غرب الجزائر العاصمة.



### وضعية التعلم:

- تعريف السحن وإظهار تغيراتها أفقياً وشعاعياً.
- كيف يمكن تحديد الأوساط الرسوبيّة؟

### مخطط الوحدة:

- تعريف السحن.
- تغيرات السحن أفقياً وشعاعياً.
- تطبيق.
- المحصلة المعرفية.
- الحصولة.
- التمارين.

## تحريف السجن

يمكن أن تشتراك الصخور الرسوبيّة في الخصائص البتروغرافية وتختلف في مكوناتها المستحاثية التي يمكن من خلالها تحديد وسط الترسيب.

**فكيف يمكن استغلال هذه الخصائص؟**

### المطلوب

استنتاج تعريف السجنة.

### مقارنة بين صخريين رسوبيين كلسين

#### وثائق:

1- لدينا صخران رسوبيان أحدهما بمحض كلور الماء فورانا ، بينما الدراسة المجهرية أن الأول يحتوي على قواعد النوموليت والثاني على السرنيات.



الوثيقة 2: صورة لصخر كلسي يحتوي على سرنيات (تحت المجهر)



الوثيقة 1: صورة لصخر كلسي يحتوي على نوموليت (بالمكرونة)

2- لدينا صخران رسوبيان الأول كيميائي والثاني فتاتي، بينما الدراسة المجهرية أن الأول عبارة عن مادة متبلورة من السيليس ناتجة عن تفكك الواقع السيليسية والثاني عبارة عن معادن كوارتزية ناتجة عن تراكمات فتاتية.



الوثيقة 4: صورة لصخر سيليسي ناتج عن تفكك الواقع (تحت المجهر)



الوثيقة 3: صورة لصخر سيليسي ناتج عن تراكمات رسوبيّة (تحت المجهر)

### استغلال الوثائق

- قارن بين صخري الوثيقتين (1 و 2) و (3 و 4) من الناحية المستحاثية والبتروغرافية. استنتج تعريف السجنة. استنتج من الوثائق السابقة أنواع السجن.

وثائقى

## تغيرات السحن أفقيا و شاقوليا

يمكن للسحنة أن تتغير بتغيير البيانات الروسية في فترة زمنية معينة من جهة، ويمكنها أن تتغير عبر الأزمنة الجيولوجية من جهة أخرى.

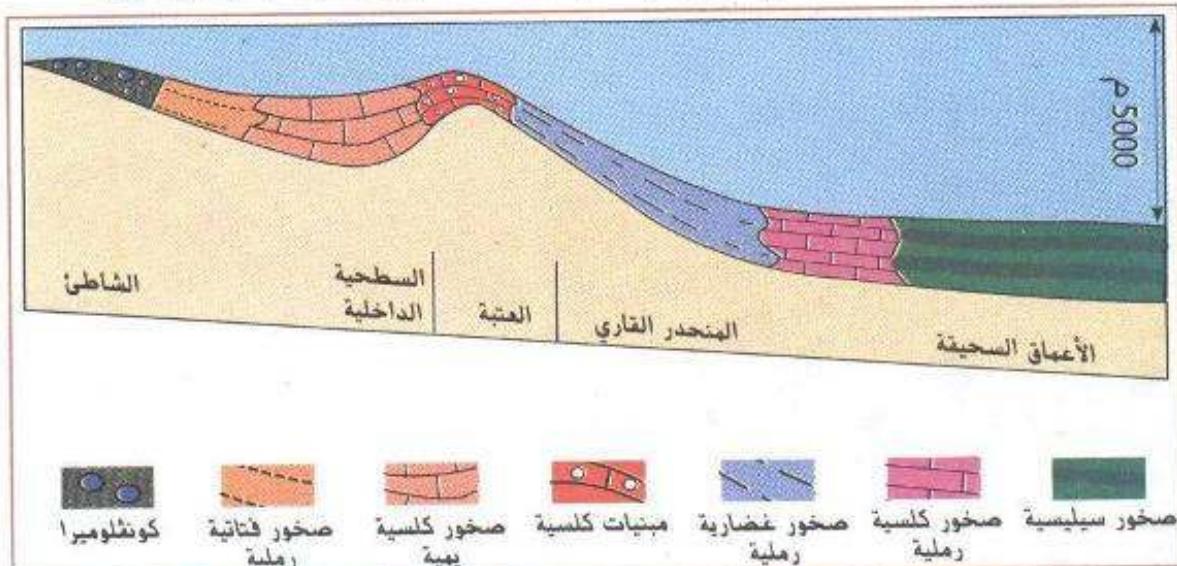
كيف يكون هذا التغير؟

### المطلوب

إظهار العلاقة بين تغير البيئة وتغير السحنة في زمن معين من جهة وتغير السحنة عبر الزمن من جهة أخرى.

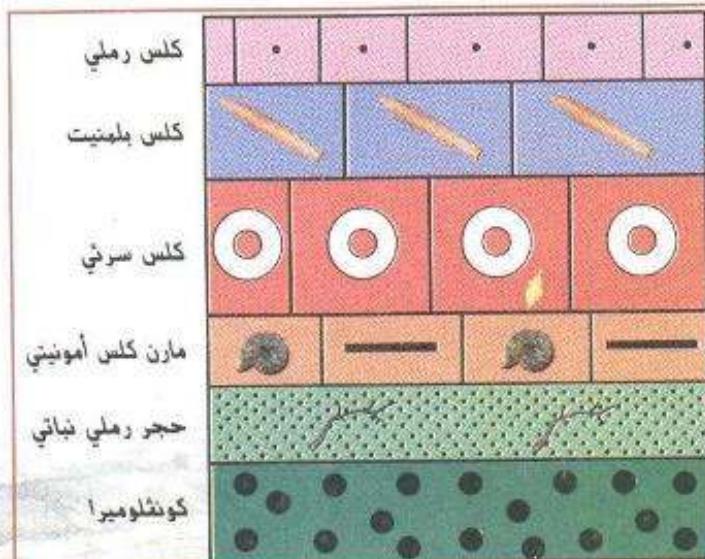
### وثائق:

1- يبين الشكل تغير السحنة في فترة زمنية معينة بدلالة العمق والضوء وعوامل أخرى.



الوثيقة 1 : مقطع في حوض دسوبي

2- يمثل الشكل تغيرات السحن بدلالة الزمن في منطقة معينة.



الوثيقة 2 : شكل يبين تغير السحن شاقوليما

### استدلال الواقع

1- حلل الوثيقة 1 و اشرح التغير الجانبي للسحنة؟

2- اشرح تطور السحن في الوثيقة 2 من الناحية البترологرافية و المستحاثية.

انطلاقاً من الوثيقة 1 و 2 واعتماداً على البيئات المعروفة حالياً رتب السحن بدلالة العمق من القارة إلى البحر.

## تطبيق حول السجن

### بطاقة تماري

The diagram illustrates a stratigraphic column with various rock units labeled from top to bottom:

- Top unit: كونثولوميرا ورمل (Concretionary sandstone).
- Second unit: صفيحيات الفلاصم (Flaser bedding), described as بقايا صفيحيات الفلاصم (Residual flaser bedding).
- Third unit: مارن (Mudstone), described as كلس (Calcareous mudstone).
- Fourth unit: السريانات (Silty dolomite), described as صفيحيات الفلاصم (Flaser bedding).
- Fifth unit: أموبيت (Amphibolite).
- Sixth unit: مارن (Mudstone), described as كلس (Calcareous mudstone).
- Seventh unit: السريانات (Silty dolomite), described as صفيحيات المترابات (Flaser bedding).
- Eighth unit: أموبيت (Amphibolite).
- Ninth unit: كونثولوميرا ورمل (Concretionary sandstone), described as متقاطع (Cross-bedded).
- Tenth unit: السريانات (Silty dolomite), described as صفيحيات الفلاصم (Flaser bedding).
- Eleventh unit: مارن (Mudstone), described as كلس (Calcareous mudstone).
- Twelfth unit: السريانات (Silty dolomite), described as صفيحيات الفلاصم (Flaser bedding).
- Thirteenth unit: كونثولوميرا ورمل (Concretionary sandstone), described as متقاطع (Cross-bedded).
- Fourteenth unit: السريانات (Silty dolomite), described as صفيحيات الفلاصم (Flaser bedding).
- Bottom unit: مارن (Mudstone), described as كلس (Calcareous mudstone).

العمود طبقي لمنطقة بوسعدة.

تمثل الوثيقة مختلف السجن المعروفة في منطقة بوسعدة خلال الطباشيري مرتبة من الأقدم (في الأسفل) إلى الأحدث (في الأعلى).

1- رتب السجن المعروفة في منطقة بوسعدة أفقيا من القارة إلى البحر في أعلى المتالية (مع عدم تكرار السجن المتشابهة).

2- ارسم المنحنى الصخري وذلك بموافقة سجن العمود الطبقي والترتيب الأفقي، حيث تكون الأولوية للخصائص المستحاثية على الخصائص البترологية.

3- أجر تحليلا أوليا للعمود الصخري وذلك برسم أسهم من الأسفل إلى الأعلى تظهر تغيرات المتالية.

4- وضع المسار العام للمتالية (العمود الصخري) عن طريق رسم سهم من الأسفل إلى الأعلى مبديا التغيرات، إن وجدت، عن طريق رسم أسهم معاكسة.

5- اعط تفسيرا للمتالية، علما أن المتاليات تكون متوافقة عندما يكون مسارها موجيا أو سالبا مع عدم وجود تغيرات معاكسة. تكون المتاليات غير متوافقة عندما يكون مسارها موجيا أو سالبا مع وجود تغيرات معاكسة.

تدل المتاليات الموجبة على فتح الحوض الرسوبي.

تدل المتاليات السالبة على غلق الحوض الرسوبي.

### استئصال الرقائق

استنتج مسار الحوض الرسوبي خلال الطباشيري. ما هي علاقة هذا المسار بالدورة البناءية للجبال؟

## النشاط 1: التعرّف بالسحنة

الوثقة	الخصائص البروغرافية	الخصائص المستحاثية	الخصائص الطبقية والنسجية
1	حجر كلسي	النوموليت	بلورات كلسية يحيط بها ملاط كلسي
2	حجر كلسي	سرثيات	عناصر سرتية داخل ملاط كلسي سياريت متبلور

انطلاقاً من المقارنة بين صخرين يشتركان في التركيب الكيميائي ويختلفان في نوع المستحاثة والنسيج يمكن إعطاء مفهوم السحنة على أنها مجموعة من الخصائص البروغرافية، المستحاثية والطبقية التي ترى بالعين المجردة أو بالمجهر.

بناءً على معرفة البيانات الروسية الحالية يمكن تقسيم السحن إلى ثلاثة أنواع:

السحن	الصخور	التضاعفات
سحن قاري الصحاري والوديان	بريشيا / كونغلوميرا / توضاعات رملية خشنة ذات أشكال روسية معينة	توضاعات حظامية
	المتغيرات (الجيس والملح...)	توضاعات كلسية
سحن انتقالية الدلتا والبحيرات	الحجر الرملي الناعم (ذات أشكال روسية معينة) / الغضار حجر الكلس	توضاعات حظامية توضاعات كلسية
	الحجر الرملي الناعم وقواقع مهشمة / حجر رملي وغضار حجر كلسي به قواقع لحيوانات مثبتة / حجر كلسي مبني / حجر كلسي به قواقع لحيوانات هائمة. تجمعات سيليسية	توضاعات حظامية توضاعات كلسية توضاعات سيليسية
سحن بحرية	تجمعات لقوعات كائنات مجهرية هائمة.	

## النشاط 2: تغير السحنة أفقياً و عمودياً

ترتبط السحنة بالعمق من جهة وبالبيئة التربوية من جهة أخرى.

يتزايد حجم حبيبات الصخور الفتاتية كلما اتجهنا نحو القارة، وتتزايدي التوضاعات الكيميائية (الكلسية ثم السيليسية) كلما اتجهنا نحو الأعماق السحرية.

تنتمي المناطق البحريّة العالية بتوضاعات كلسية على شكل مبنيات.

تدل التغييرات العمودية لسحن منطقة معينة على تعاقب أوساط مختلفة وتطور الكائنات الحية في نفس الوقت عبر الأزمنة الجيولوجية.

تسمح التغييرات الأفقية والعمودية للسحن بتحديد وسط التوضع وتطوره.

## الوصلة

- السحنة هي مجموعة من الخصائص البروغرافية، المستحاثية والجيولوجية التي ترى بالعين المجردة وبالمجهر.
- تتغير السحنة أفقياً فاسحة المجال لظهور سحنة أخرى مبدية الانتقال الجانبي من بيئه إلى بيئه أخرى وتتغير شاقوليا مبدية تطور الكائنات عبر الزمن الجيولوجي.

## تشكيل حوض رسوبي

تتوسط الصخور الرسوبيّة على شكل طبقات أفقيّة في أحواض رسوبيّة، تعتمد الأحواض الرسوبيّة في تشكيلها على التغيرات الأفقيّة والساقوليّة للسحن .



### وضعية التعلم:

- كيف يمكن استنتاج حوض رسوبي انطلاقا من أعمدة مختلفة ؟
- ما هي الخصائص المعتمد عليها لتطبيق المضاهات ؟

### مخطط الوحدة:

- تشكيل حوض رسوبي.
- الحصيلة المعرفية.
- التمارين.

## تشکل حوض رسوی

يرتبط تشكيل الأحواض الرسوبيه بالتغيير الأفقي والشاقولي للسحن من جهة، ومصدر وكميات المواد المترسبة التي تحكم في شكل الحوض الرسوبي من جهة أخرى.

ما هي الخصائص التي تعتمد عليها في تشكيل حوض رسوبي في فترة زمنية معينة. وكيف يتم ذلك؟

### المطلوب

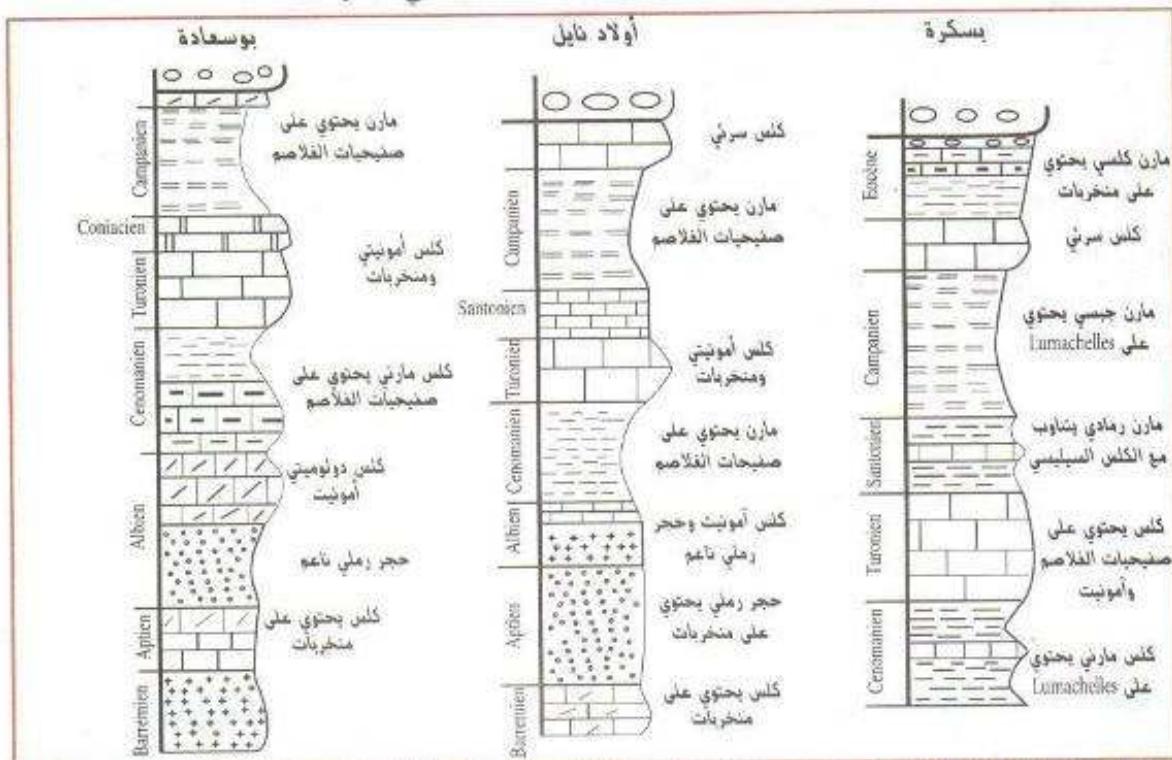
مضاهات السحن التي لها نفس الخصائص المستحاثية والبتروغرافية.

### وثائق

لدينا ثلاثة أعمدة لثلاث مناطق مختلفة من الجزائر، تتمثل في بوسعدة (الهضاب العليا) وسكرة وأولاد نايل (الأطلس الصحراوي الجزائري).

يحتوي كل عمود على مجموعة من السحن مرتبة شاقوليا من الأسفل إلى الأعلى حيث تكون القديمة في الأسفل والحديثة في الأعلى، تتميز كل سحنة بمجموعة من الخصائص البتروغرافية، المستحاثية والطبقية.

- للسحن التي لها نفس المستحاثة نفس العمر مهما كان تكوينها البتروغراافي.
- للسحن التي لها نفس التكوين البتروغراافي والمخصوصة بين سحبتيين معروفيين بمستحاثات مرشدة نفس العمر.
- تكون الرسوبيات الفتاتية قريبة من القارة والرسوبيات الكيميائية في البحر.



### استخراج الوثائق

- 1- ضاهي بين سحن الأعمدة المتماثلة علماً أن:
- \* عين موقع البحر والقاراء، آخذ بعين الاعتبار سُمك السحن ونوعيتها ونوعية الأنواع المستحاثية.
  - \* عين اتجاه انتقال الرسوبيات، واستنتاج وسط التوضع خلال الطباشيري.

## تشكيل حوض رسوبي

تعتبر المضاهات طريقة لتشكيل الأحواض الرسوبية في فترة زمنية معينة حيث تعتمد على المقارنة بين السحن التي لها نفس المكونات المستحاثية، البيتروغرافية والأشكال الرسوبية. بيّنت عملية المضاهات بين مناطق بوسعداء، بسكرة وأولاد نايل أنها تقع في موضع مختلف من الحوض الرسوبي في فترة الطباشيري.

ومن خلال الشكل العام للحوض الرسوبي الناتج من سمك الرسوبيات والأنواع المستحاثية، نستنتج أن منطقة بوسعداء كانت عبارة عن منطقة عالية بالمقارنة مع المناطق الأخرى.

يبين التطور الشاقولي للرسوبيات والمستحاثات خلال الطباشيري، أن أغلب التوضعات تمت في وسط بحري يميّز متذبذب بين القارة والعتبة البحرية يغلب عليه المسار الانحساري.

يتواافق هذا التطور مع التقارب المعروف بين شمال إفريقيا وجنوب أوروبا والمتسبب في غلق الأحواض الرسوبية الموجودة بينهما وتشكل السلسلة الألبية التي تقع على حواف البحر الأبيض المتوسط، ونشأت منذ حوالي 240 مليون سنة وهي متواصلة حتى الآن.

## استرجع معلوماتي للوحدة 3

1) حرف ما يلي : السمكة2) أجب بـ ما يلي على ما يلي :

- ما هي العلاقة بين تغير السحنة أفقيا والبيانات الرسوبية ؟
- ما هي العلاقة بين تغير السحن شاقوليا وتطور البيانات الرسوبية ؟
- ما هي العلاقة بين تغير السحن شاقوليا وتطور الكائنات الحية ؟

## استرجع معلوماتي للوحدة 4

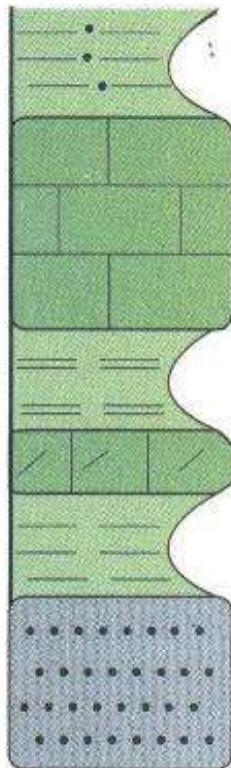
1) حرف ما يلي :

ما معنى المضاهاة ؟

2) أجب بـ ما يلي على ما يلي :

- ما هي الأسس التي تعتمد عليها المضاهاة ؟
- هل يمكن مضاهاة سحتين لهما نفس المستحاثة المرشدة وتختلفان في التركيب البتروغرافي ؟ علل إجابتك ؟
- هل يمكن مضاهاة سحتين لهما نفس التركيب البتروغرافي وتختلفان في نوع المستحاثة ؟ علل إجابتك ؟
- هل يمكن مضاهاة سحتين لهما نفس التركيب البتروغرافي والمستحاثي ؟ علل إجابتك ؟

## أوظف معلوماتي للوحدة 3



السحن
غضار دملي
جوف معويات
كلس كتلي
جوف معويات
غضار
صفيحيات الغلاصم
كلس دولوميتى
غضار يحتوى على أمونيت
حجر دملي خشن
بناتات

## التمرين 1

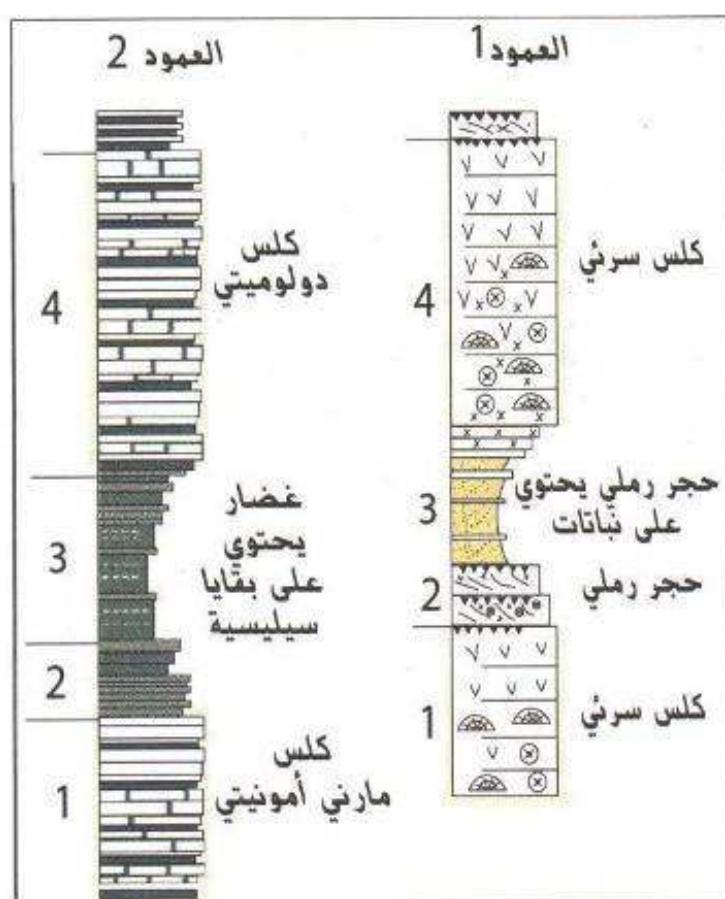
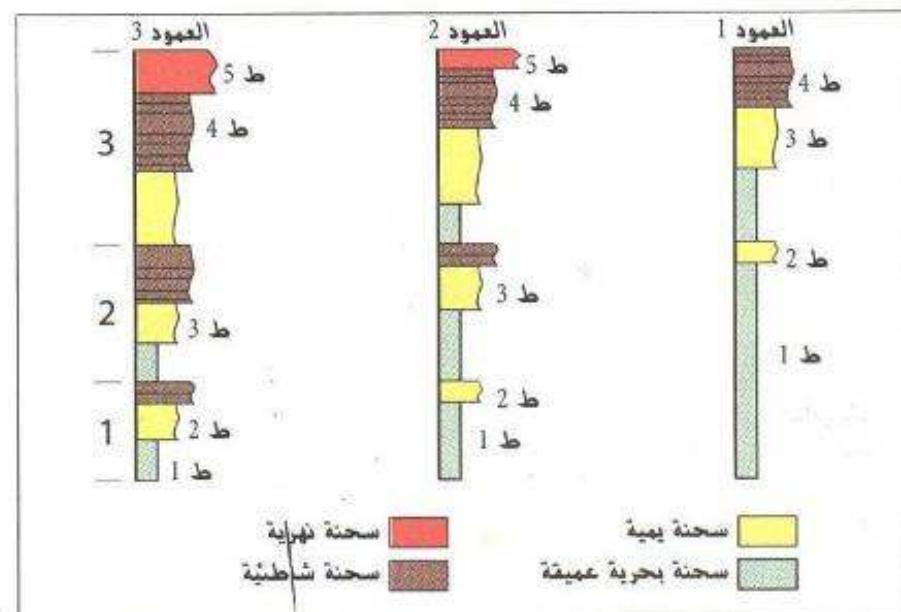
- 1 - رتب السحن أفقيا من القارة إلى البحر في أعلى المتالية، على أن تكون الأولوية للمستحاثات وعدم تكرار السحن المتشابهة.
- 2 - أجر تحليلاً للممتالية وفق الطريقة المعطاة في الوثيقة الثالثة.
- 3 - فسر هذه المتالية، واستنتج التطور الأفقي والشاقولي للسحن خلال تلك الفترة.

## التمرين 2

- 1 -خذ خريطة لمنطقة قريبة من مدینتك تحتوي على مكافئ الصخور الرسوبيّة ودليلها.
- 2 - استخرج منها المكونات البتروغرافية والمستحاثية لكل سحنة.
- 3 - ارسم بمقاييس معين ترتالي السحن على شكل عمود طبقي، حيث تكون الطبقات القديمة في الأسفل والطبقات الحديثة في الأعلى.
- 4 - رتب السحن أفقيا من القارة إلى البحر في أعلى المتالية، على أن تكون الأولوية للمستحاثات وعدم تكرار السحن المتشابهة.
- 5 - أجر تحليلاً للممتالية وفق الطريقة المعطاة في الوثيقة الثالثة.
- 6 - فسر هذه المتالية واستنتاج التطور الأفقي والشاقولي للسحن خلال تلك الفترة.

ضاهي بين الأعمدة الموالية علما أن: ط 1، ط 2، ط 3، ط 4 و ط 5، عبارة عن طبقات تحتوي على مستحاثات مرشدة.

- استنتج الحوض الرسوبي في الفترات الزمنية الثلاثة، واتجاه انتقال الرسوبيات.



1- ضاهي بين العمودين علما أن الطبقات التي لها نفس الأرقام متزامنة.

2- حدد موضع القارة وموضع البحر العميق.

3- ناقش الانتقال الجانبي للسحن.

## تطور الكائنات الحية عبر الأزمنة الجيولوجية

إن تطور الكائنات الحية عبر الأزمنة الجيولوجية مرتبط بتغيير الطفرات وظهور أنماط جديدة قادرة على التكيف مع الوسط.  
استعمل الجيولوجيون التغيرات المفاجئة التي طرأت على الكائنات الحية لوضع الحدود الكبيرى للسلم الستراتيغرافى.

سلم الزمن الجيولوجي				
ظهور الكائنات الحية	العمر	الأحقب	الأنظمة	نوع الصخور
الإنسان	1,6	الرياعي	الهولوسان	
	4		البليوستوسين	
الثدييات العشبية واللحمية	10	السينوزوي (حقب الحياة الحديثة)	البليوسان	الرمل
	37		الميوسان	الحجر الرملى
	45		الإيوسان	الكونفلوميرا
	70		الأوليقوسین	الحجر الرملى
الأوليات		الميزوزوي (حقب الحياة المتوسطة)	الطباسير	
	144		الغليس	
الطيور والنباتات الزهرية		الجوراسي	الحمر الكلاسي	
	213		التریاسی	الكونفلوميرا والحجر الرملى
الديناصورات والثدييات	248	البرمي		
	286		الفحم	
الزواحف والسراسخ		الفحمي	الكلس	
	360		التشست	
الحشرات		الديفوني	الكلس	
	408		التشست	
الحيوانات الأرضية	435	الستوري	التشست القارتوسيت	
	500		الجليديات	
الأسماك	540	الأوردو فيسي	الحجر الرملى	
	700		المولات	
الطلحات	2500	الكمبرى	صخور متحولة وذارية	
	3500		صخور متحولة وذارية	
متعددات الخلايا		البروتيروزوي		
وحيدات الخلايا		الأركي		

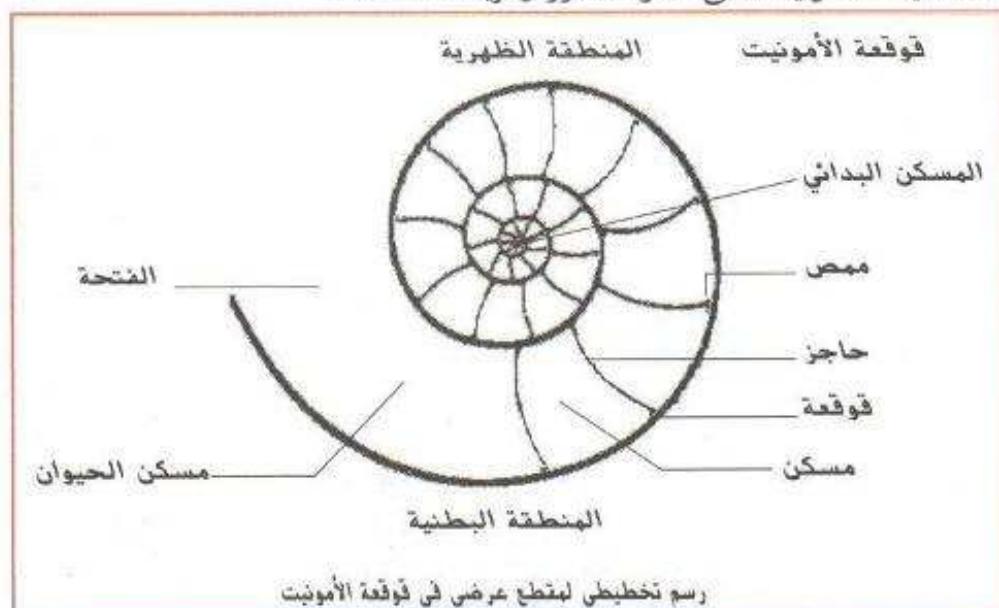
مخاطر المجال:

1- التطور المتعاقب للકائنات الحية

2- الحوادث الجيولوجية الكبيرى:

## دراسة تطور مستحاثة الأمونيت

الأمونيت عبارة عن مستحاثة بحرية لاققارية من شعبة الرخويات طائفة الرأسقدميات، عاشت في بحار الميزوزوي التي يزيد عمقها عن 150 متر في بيئه استوائية. تميزت بتطور سريع وعقد، تنوع كبير عبر الزمن وانتشار جغرافي واسع. يعتمد تصنيف الأمونيت على خطوط الدرز وطريقة الالتفاف.

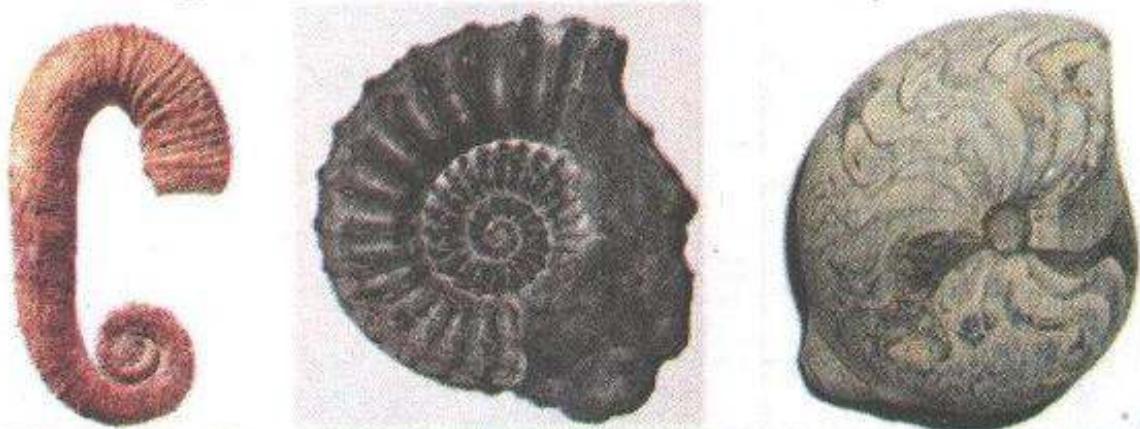


**خطوط الدرز:** هي آثار اتصال الحاجز مع السطح الداخلي للقوقة، يمكن بسيطاً في الأنواع الابتدائية (أ) ومعقداً في الأنواع المتطرفة (ب).

**طريقة الالتفاف:** تكون قوقة الأمونيت في أغلب الأحيان مختلفة حلزونياً وفق دورات متتماسكة حول بعضها البعض، يمكن من خلالها تحديد نمط التطور.

**التطور الموجب:** تكون الدورات متتماسكة حول بعضها البعض الشكل (أ و ب).

**التطور السالب:** تكون الدورات محددة وغير متتماسكة أو مفتوحة الشكل (ج).



ج: صورة لنوع انقراضي من الأمونيت

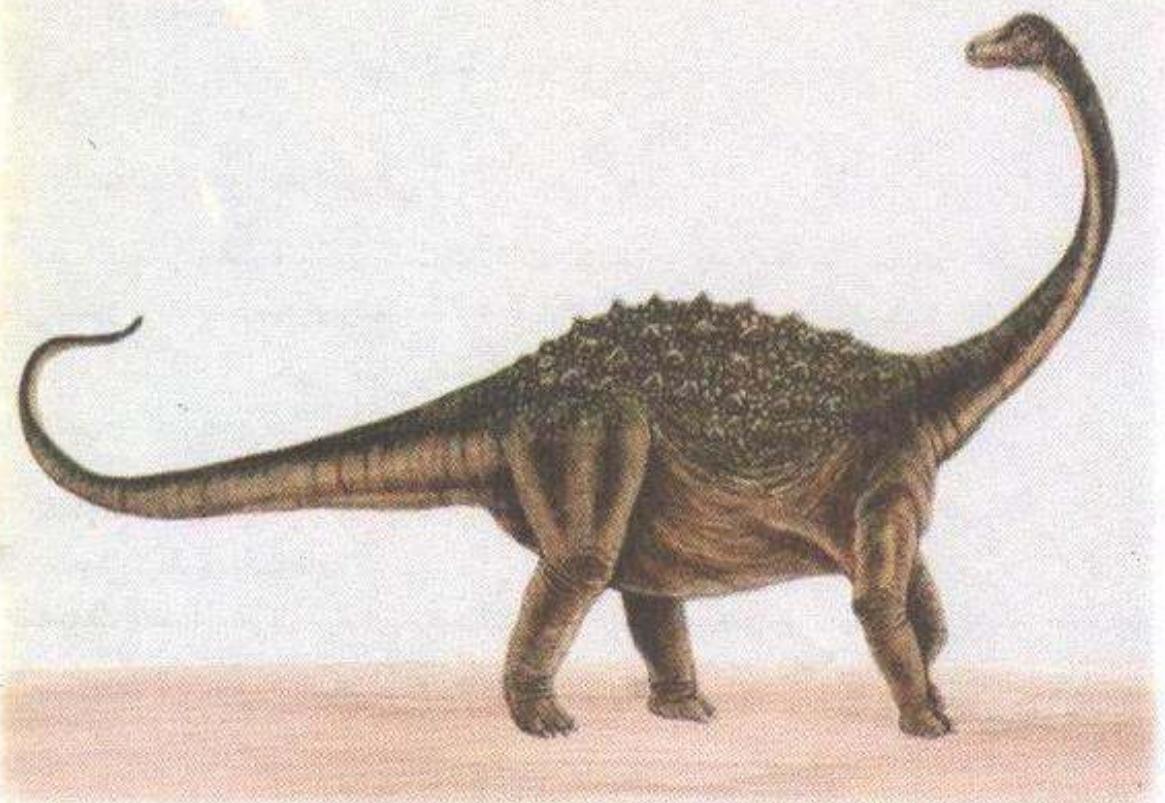
ب: صورة لنوع تطوري من الأمونيت

أ: صورة لنوع ابتدائي من الأمونيت

## التطور المتعاقب للكائنات الحية

اتفق الجيولوجيون على وضع سلم يعتمد على ترتيب الطبقات والأحداث الجيولوجية والبيولوجية، يقسم السلم الجيولوجي تاريخ الأرض حيث يعتمد على ترتيبين هما:

- ١ - **التزمتين المطلقي** : يعتمد على تحديد عمر الصخور والمعادن بواسطة النظائر المشعة، يمتد من بداية تشكل الأرض (٤.٥ مليار سنة) إلى يومنا هذا.
- ٢ - **التزمرين النسبي** : يعتمد على المستحاثات المرشدة ويمتد من بداية ظهور المستحاثات (الباليوزوي) إلى يومنا هذا.



### وضعيات التعلم:

- ما هي الأسس التي اعتمدت عليها لوضع سلم سترياتيغرافي؟
- كيف تطورت الكائنات الحية عبر الأزمنة الجيولوجية؟

### محطط الوحدة:

- السلم سترياتيغرافي.
- تعاقب الكائنات الحية عبر الأزمنة الجيولوجية.
- الحصيلة المعرفية.
- التمارين.

## السلم الاستراتيجي

سجل تاريخ العالم الحي مجموعة من الأزمات على مستوى الكره الأرضية تمثلت في فترات انقراضية تلتها مراحل تجديدية للعالم النباتي والحيواني. مكن تنالى هذه الأزمات من ترتيب التشكيلات الروسية وفصلها بانقطاعات واستنتاج سلم زمني.

**على ماذا تعتمد تقسيمات السلم الزمني؟**

### المطلوب

التعرف على السلم الاستراتيجي وأهم تقسيماته.

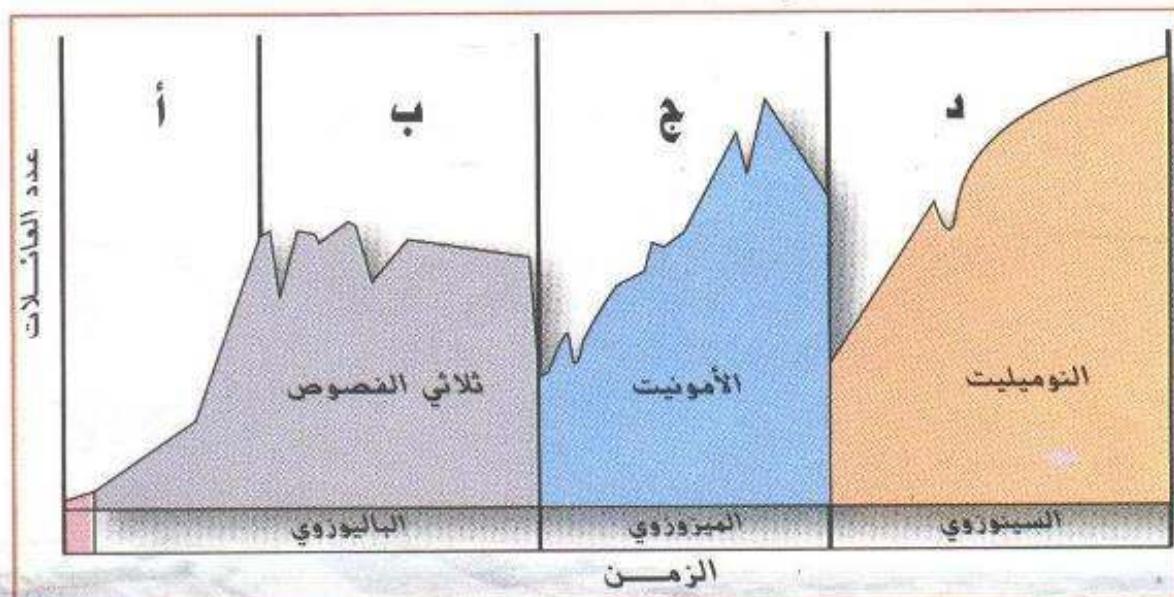
#### ١ - تقسيمات السلم الاستراتيجي :

اعتمد الجيولوجيون على تطور المستحاثات المرشدة في وضع سلم استراتيجي، ترتكز تقسيماته على ظهور و اختفاء المستحاثات.

يمثل كل مجال تطور أنواع مستحاثية معينة حيث تدل حدود المجالات على ظهور وانقراض كائنات حية.

### وثائق:

تظهر الوثيقة المعاكية العلاقة بين تطور ثلاث مستحاثات مرشدة (ثلاثي الفصوص، الأمونيت والنوميليت) عبر الزمن الجيولوجي وعدد العائلات.



الوثيقة ١: سلم تطور المستحاثات المرشدة

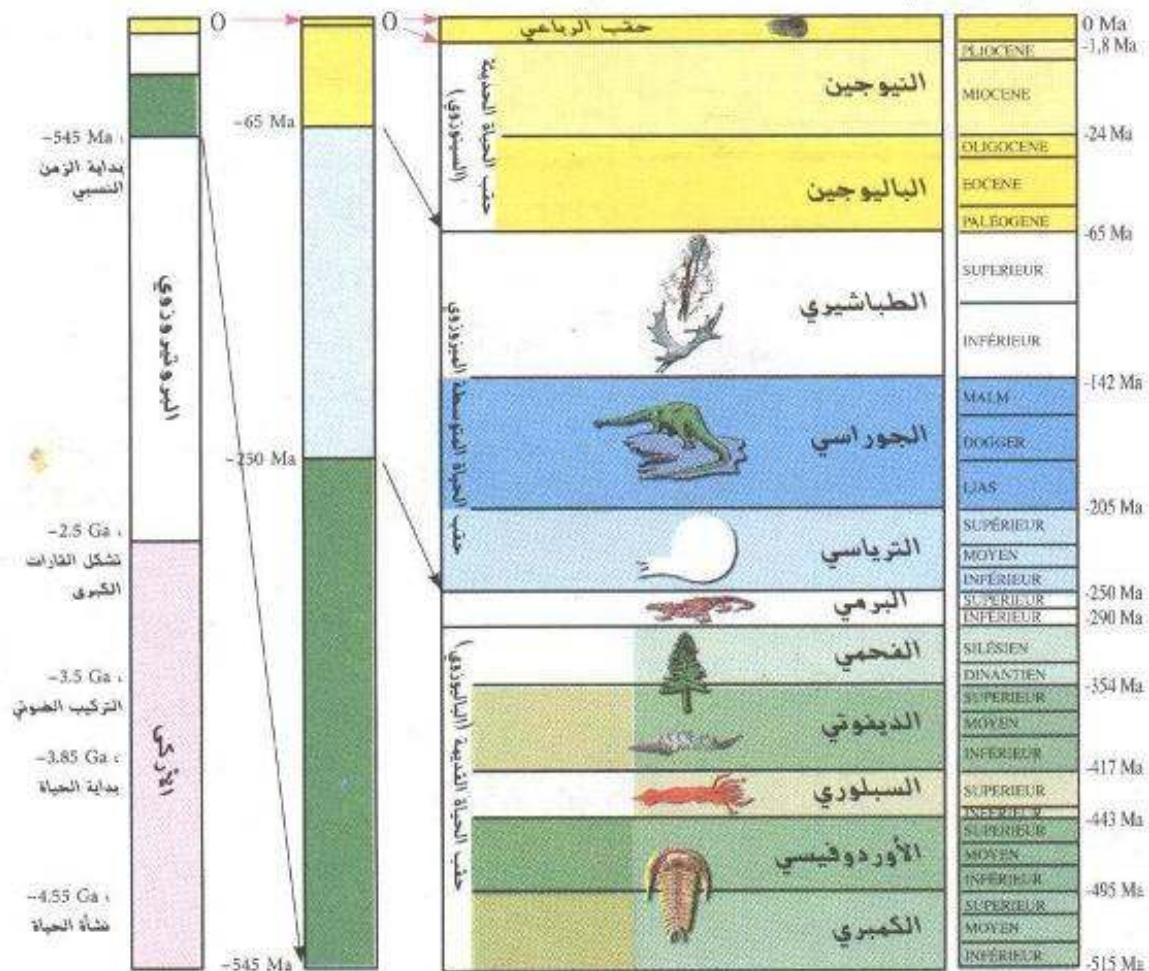
## 2 - تقسيمات سلم الجيولوجي :

ينقسم سلم الزمن الجيولوجي إلى مراحلتين :

**المرحلة الأولى:** تمت من الفترة التي شكلت فيها الكوكبة الأرضية (4.5 مليار سنة) إلى حوالي 545 مليون سنة وهي الفترة التي بدأت فيها الحياة، يعتمد في تزمن هذه الفترة على النظائر المشعة المطبقة على معادن الصخور المتحولة والنارية.

**المرحلة الثانية:** تمت من الفترة التي بدأت فيها الحياة إلى يومنا هذا، يعتمد في تزمن هذه الفترة على تحديد عمر الصخور عن طريق استعمال النظائر المشعة من جهة وعلى ظهور واحتفاء المستحاثات المرشدة من جهة أخرى.

مراحل سلم الجيولوجي لمجموعة من الحوادث الجيولوجية والبيولوجية.



الوثيقة 2: سلم الزمن الجيولوجي

### استكشاف الوثائق

**الوثيقة 1:** - ماذا تمثل المجالات أ، ب، ج، د؟

- ماذا يمثل الفاصل بين كل من المجالين (ب-ج) و(ج-د)؟

- ما هي العلاقة بين هذا التطور والسلم السтратيغرافي؟

**الوثيقة 2:** - قارن بين صخور المرحلة الأولى والثانية من سلم الجيولوجي.

- قارن بين سلم الجيولوجي والسلم السтратيغرافي.

## تماقب الكائنات الحية عبر الأزمنة الجيولوجية.

- بيت الدراسات المستحاثية أن الكائنات الحية تطورت عبر الأزمنة الجيولوجية إيجاباً أو سلباً.
- متى يكون هذا التطور موجباً ومتى يكون سالباً؟ وما علاقته بالدورة البارية للجبال؟

### المطلوب

التعرف على أنواع المستحاثات المتطرفة والإنتراضية ودورها في تقسيم الزمن الجيولوجي

### وثائق:



1 - تظهر مستحاثة الأمونيت التي عاشت في الجوراسي التفافاً كاملاً وخطوط درز مقعدة.

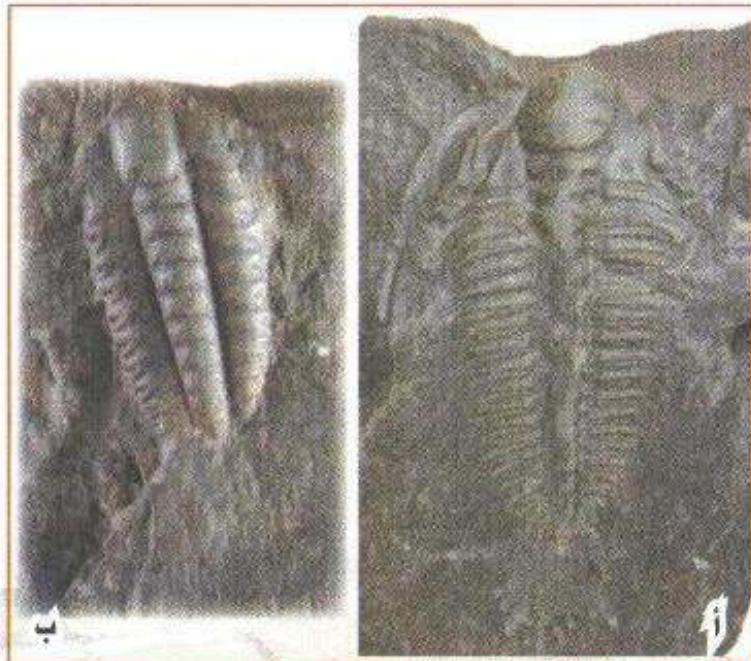
2 - تظهر كل أنواع مستحاثة البلمنيت التي عاشت في الطباشيري مستقيمة.

3 - تمثل الوثيقة 3 مستحاثتين من ثلاثي الفصوص عاشتا في حقب الحياة القديمة (الباليوزوي)  
 النوع (أ) - متتطور والنوع (ب) - انحساري.

### استكمال الواقع

**الوثيقة 1 و 2:** قارن بين تطور المستحاثتين من ناحية الشكل وطريقة الالتفاف؟

**الوثيقة 3:** قارن بين المستحاثتين أ و ب؟



الوثيقة 3: صور لمستحاثات ثلاثي الفصوص

## تعابُث الكائنات الحية

### النشاط 1 : السلم الاستراتيجي

يعتمد السلم الاستراتيجي على تطور الكائنات الحية عبر الأزمنة الجيولوجية، حيث يأخذ بعين الاعتبار المستحاثات المرشدة لكونها تميز بتغيرات سريعة عبر الزمن وانتشار واسع على مسافات كبيرة.

تعتبر المستحاثات ثلاثة الفصوص، الأمونيت والتوموليت مرشدة، لهذا استعملت في تقسيم السلم الاستراتيجي.

ينقسم السلم الاستراتيجي إلى :

1 - **الحقب (l'ère)** : يتميز بصفات طبقية معينة بحيث يبدأ سطح عدم توافق في الأسفل وينتهي سطح عدم توافق في الأعلى، ويحدد بخصائص مستحاثية : ظهور و اختفاء مجموعات مستحاثية.

يبين الجدول التالي المستحاثات المميزة للأحقاب :

المستحاثات المميزة	الحياة	الحقب
التوموليت	حياة مزدهرة	حقب الحياة الحديثة (السينوزوي)
الأمونيت	حياة متطرفة	حقب الحياة المتوسطة (الميزوزوي)
ثلاثي الفصوص	حياة بدائية	حقب الحياة القديمة (الباليوزوي)

2 - **النظام (le système)** : وهو التقسيم الأولي للحقب، يمثل بدورة رسوبية كبرى (طغيان + انحسار) حيث يمكن تسميته نسبة إلى المنطقة التي حدده فيها.

- مثال: الجوراسي نسبة إلى جبال الجورا (Le Jura) بفرنسا.  
أو نسبة إلى الصخور الموجودة فيه.

- مثال: الطباشيري نسبة إلى توضعات الطباشير.  
أو نسبة إلى المستحاثة الاستراتيجية السائدة فيه.

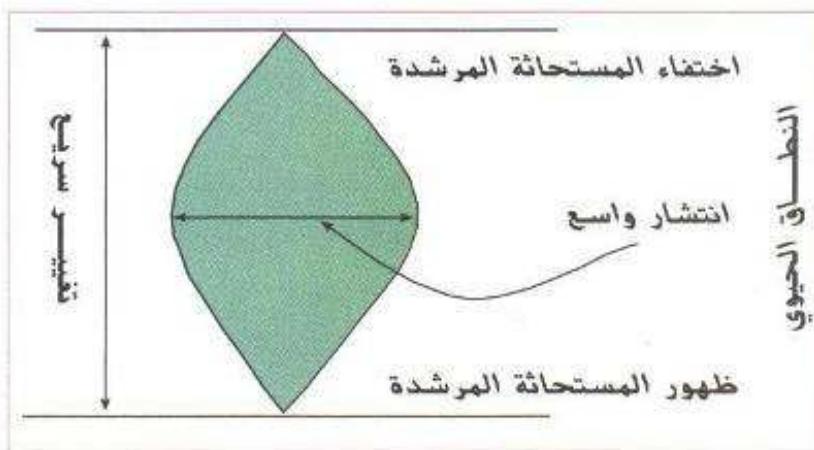
- مثال: التوموليتي نسبة إلى المستحاثة السائدة في تلك الفترة وهي التوموليت (Nummulite) التي تحدد أحد أنظمة السينوزوي.

يُقسّم النظام إلى مجموعة من طوابق أو إلى أجزاء، (أسفل، متوسط وأعلى).

3 - الطابق (l'étage) : وهو تقسيم للنظام ويمثل غالباً بطغيان أو انحسار بحري، وتنسب تسميته من المنطقة التي وجد فيها.

4 - النطاق الحيوي: البيوزون (Biozone) : وهي أصغر وحدة كرونوستراتigrافية، ممثلة بظهور وختفاء مستحاثة سترياتigrافية مثل: *Amaltheus margaritus* هو نوع من الأمونيات، ويعطي للبيوزون اسم المستحاثة التي تميزه.

تبين الوثيقة المعاونة أن كل مستحاثة سترياتigrافية تمر بثلاث مراحل وهي : أ- الظهور بـ- الانتشار جـ- الإنقراض.



## النشاط 2: تماّف الكائنات الحية عبر الأزمنة الجيولوجية

تطور المستحاثات عبر الأزمنة الجيولوجية، حيث يكون هذا التطور موجباً كما هو الحال بالنسبة لمستحاثة الأمونيت الممثلة للجوراسي، أو سالباً كما هو الحال بالنسبة لمستحاثة البلمنيت التي لها شكل سيجار الممثلة لنهاية الطباشيري والتي تنبئ بالإنقراض.

تنوّافل الأنواع المتطرفة والتي تدل على العيش في البحار العميقة مع الفتح الكلّي للأحواض الرسوبيّة خلال الجوراسي.

تنوّافل الأنواع الانحسارية ذات التطور السالب (الإنقراضي) والتي تعيش في أحواض قليلة العمق مع غلق الأحواض الرسوبيّة في فترة الطباشيري (حوض التيتيس).

يدخل التطور الباليوجغرافي لمنطقة بوسعداء في إطار المسار السالب للأحواض الرسوبيّة.

نستخلص أن مختلف الكائنات الحية تمر بثلاث مراحل وهي : (أ) الظهور ممثلة بأنواع بدائية التطور (ب) ممثلة بأنواع معقدة كثيرة الالتفاف الإنقراض (ج) ممثلة بأنواع مفتوحة الالتفاف أو مستقيمة.

١) **هرّف هاپلی :** البيوزون (نطاق حياة)، النظام، الحقب، الأمونيت، ثلاثي الفصوص .

### ٢) أجب بالحقائق :

- ١ - ما هي الأسس التي اعتمد عليها في وضع السلم الاستراتيجي ؟
  - ٢ - ما هو نوع المستحاثات المستعملة في وضع السلم الاستراتيجي ؟
  - ٣ - ما هي تقسيمات السلم الاستراتيجي ؟
  - ٤ - صل بين المستحاثات والأحقب :
- |                         |                  |
|-------------------------|------------------|
| ١ - حقب الحياة الفديمة  | أ - الأمونيت     |
| ٢ - حقب الحياة المتوسطة | ب - النوموليت    |
| ٣ - حقب الحياة الحديثة  | ج - ثلاثي الفصوص |
- ٥ - أكمل الجدول الموجي محدداً نوع المستحاثة :

سحنة	مرشدة	المستحاثة
		السريريات
		الأمونيت
		النوموليت
		صفيحيات الغلاصم
		البلمنيت

## العمريون 1 :

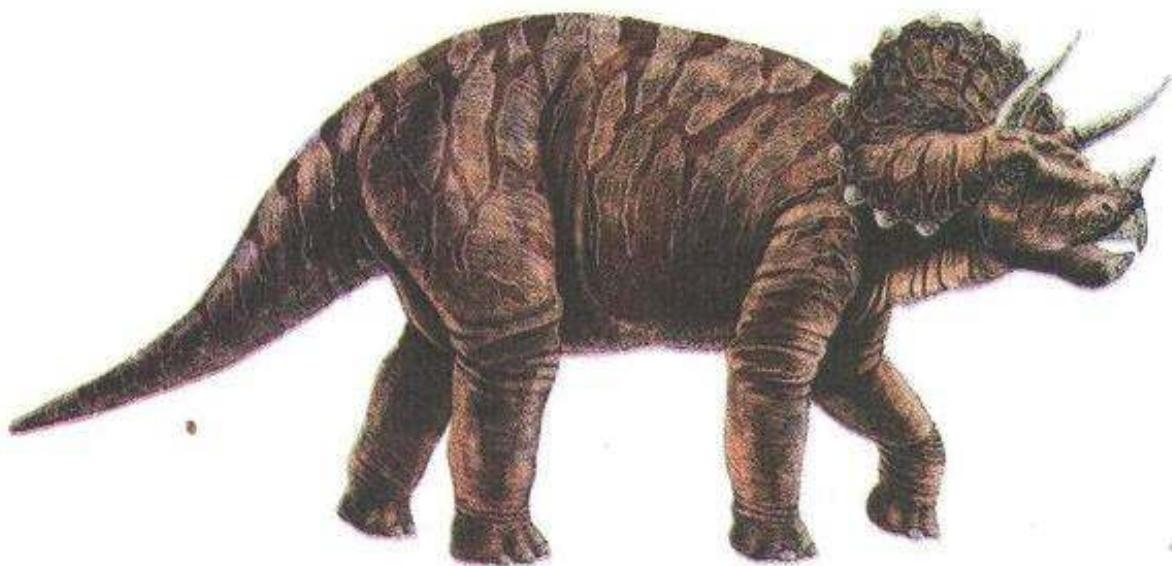
تمثل الوثيقة الموالية مستحاثة مرشدة تدعى ثلاثة الفصوص، وجدت في حقب الحياة القديمة.

- نقش تطورها عبر الزمن الجيولوجي.

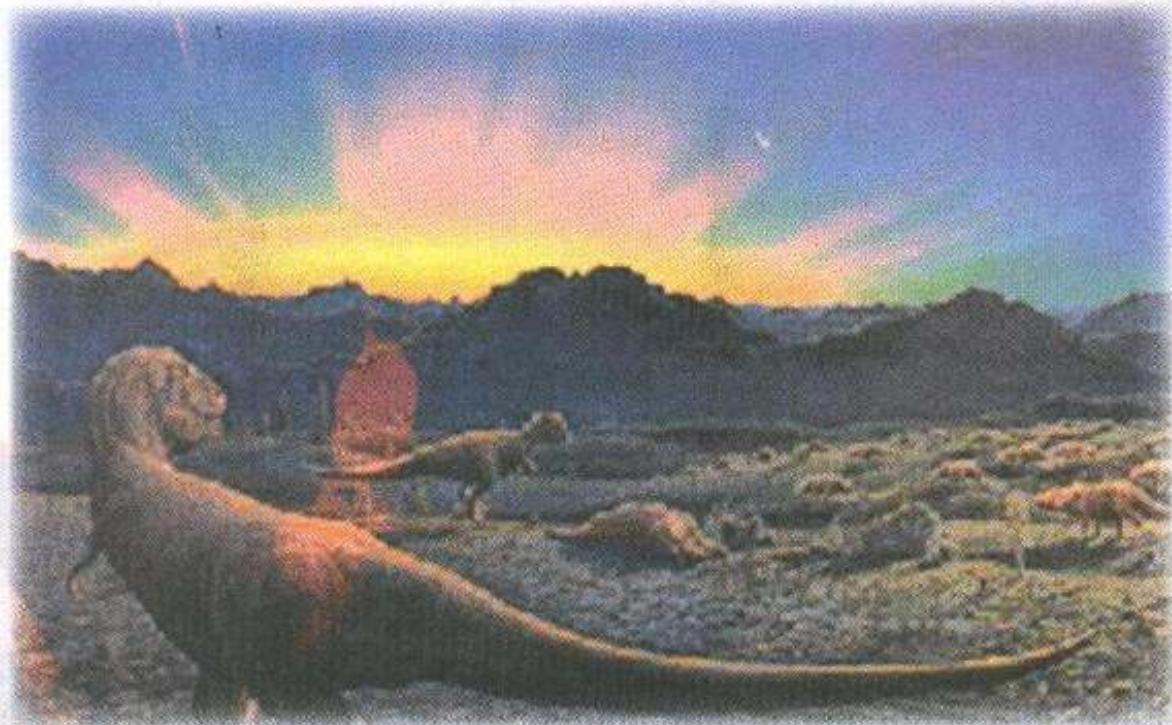


## العمريون 2 :

تمثل الوثيقة الموالية ديناصوراً. في أي نظام وجد ؟ نقش تطوره خلال الزمن الجيولوجي.



## الحوادث الجيولوجية والأزمات البيولوجية الكبرى والتأثيرات البيئية



بين تاريخ الأرض أن هذه الأخيرة تعرضت لعدة انقراضات جماعية للكائنات الحية سميت بالأزمات الكبرى. ظهرت بعد كل أزمة جيولوجية أنواع جديدة من الكائنات الحية أكثر تعقيداً خلفاً للأنواع القديمة، دخلت هذه العملية في إطار التداول المستمر للكائنات الحية على إعمار الأرض.

### وضعيات التعلم:

ما هي أسباب هذه الانقراضات ؟

ما هي آثارها على البيئة ؟

ما هي آثارها على الكائنات الحية ؟

### مختلطة الوحدة:

- الحوادث الجيولوجية الكبرى.
- الحصيلة المعرفية.
- التمارين.

## الحوادث الجيولوجية الكبرى

تعرض المجال الحيوي الأرضي منذ 540 مليون سنة لخمس أزمات كبيرة تمثلت في الإنقراض الجماعي للكائنات الحية، أهمها أزمة نهاية الطباشيري التي أدت إلى انقراض كل من الديناصورات، الرأسقدميات والمنخربات..... .

### ما هي أسباب هذا الانقراض؟

كانت ظروف الحياة خلال الطباشيري مزدهرة، وفي بداية السينوزي انقرض العديد من الكائنات

### المطلوب

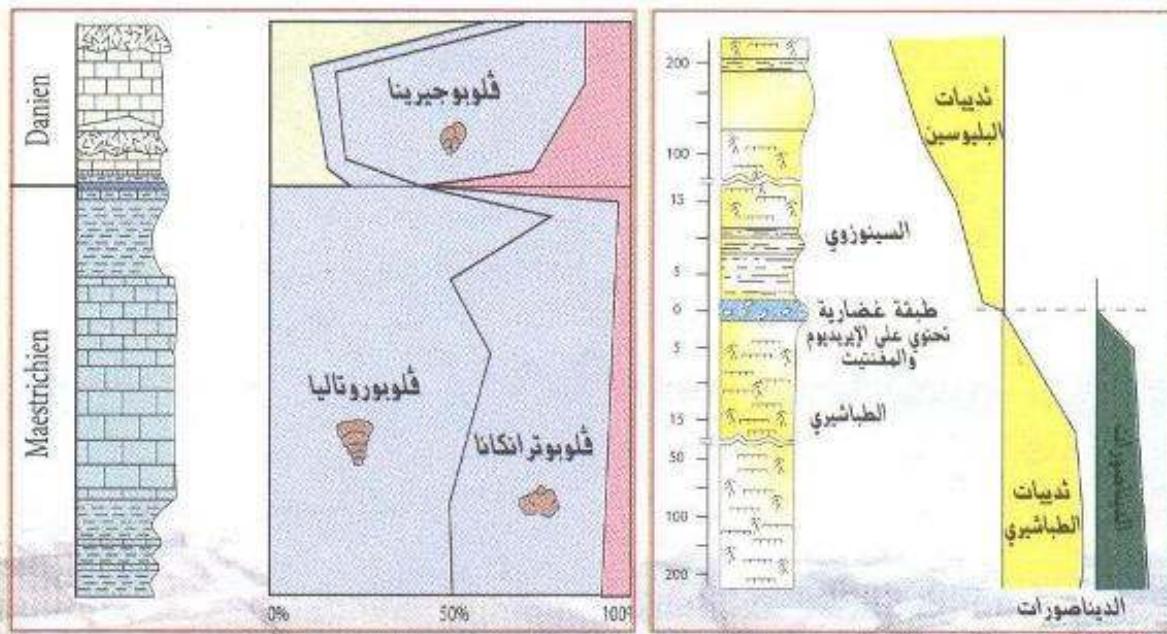
إظهار أسباب إنقراض الكائنات الحية في نهاية الطباشيري وبداية السينوزي

البحرية والقارية، تتمثل شواهد هذه الظاهرة فيما يلي:

#### ١ - الشواهد الكونية الدالة على انقراض الكائنات الحية :

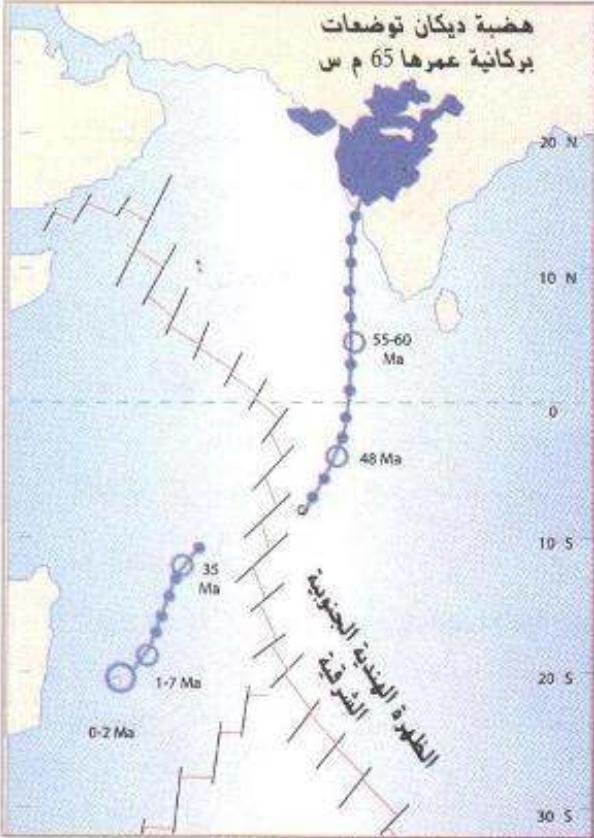
### وثائق

- يميز الفاصل بين الطباشيري والسينوزي بطبقة غضارية عرفت في مختلف مناطق العالم تحتوي على نسبة غير طبيعية من عنصر الإيريديوم المشع ومعدن المغنتيت النيكيليني الموجود عادة في النيزاك.
- أظهرت كل من المستحاثات المجهرية (المنخربات) والثدييات في نهاية الطباشيري وبداية السينوزي انقراضًا إنقائياً وتدريجياً.
- وجود فوهة بركان بدون حمم بالمكسيك، حيث بيّنت الدراسات الجيوفизيائية أن القشرة الأرضية مشوهه في الأعمق.
- كما بيّنت الدراسات البرتrogرافية أن الطبقات الروسية التي تفصل بين الطباشيري والسينوزي تحتوي على معدني كوارتز وفلسبار مشوهين.

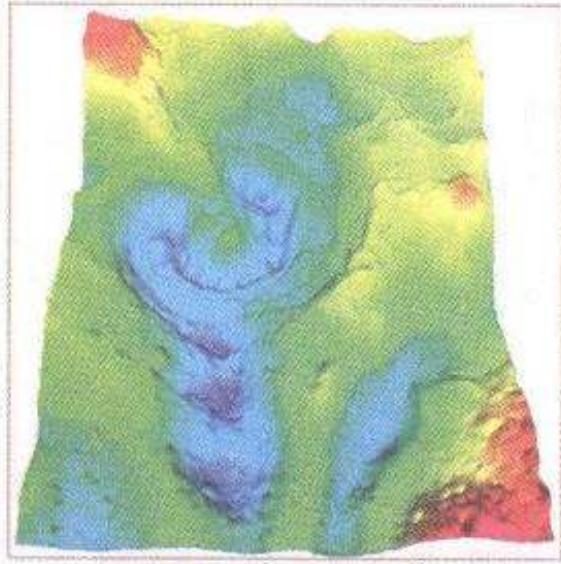


الوثيقة 2. مخطط تطور الديناصورات والثدييات

الوثيقة 1. مخطط تطور الديناصورات والثدييات



الوثيقة 4 : خريطة تبين بوادر نهاية الطباشيري وبداية السينوزوي



الوثيقة 3 : آثار اصطدام الحجر النيزبكي في المكسيك

## 2 - الشواهد الأرضية الدالة على انفراط الكائنات الحية :

### وثائق

أظهرت خريطة منطقة ديكان بجنوب الهند وجود طبقات كبيرة من الحمم البركانية البازلتية سماكتها 2400 م، تمتد على مساحة تقدر بـ 1000 كم<sup>2</sup>، ترجع إلى نشاط بركاني وقع منذ 65 م س ويرتبط بنقطة ساخنة مازالت نشطة حتى الآن في جزيرة الرئيبيون.

دَمَ البركان 500 000 سنة، وقدَّ في الهواء غباراً بركانياً غنياً بأكسيد الكبريت  $\text{SO}_2$ .

### إشكال الواقع

#### المصطلحات العلمية

**النقطة الساخنة:** هي نقطة تقع بين البرنس والنواء الأرضية تتنفس من خلالها الكرة الأرضية، عن طريق انبعاث حمم بركانية بازلتية.

**البساطة:** صخر ناري سطحي قاعدي داكن اللون، له نسيج دقيق، مصدره البرنس.

**الثيابك:** أجسام صخرية كونية تسقط على الأرض.

الوثيقة 1 : ناقش وجود عنصر الإيريديوم ومعدن المغنتيت النيكليلي في الطبقة الغضارية، واستنتج مصدرهما ؟

الوثيقة 2 : ناقش تطور الثدييات خلال الطباشيري - أيوسين.

الوثيقة 3 : ماذا نستنتج من خلال معاينة الآثار الموجودة في المكسيك ؟

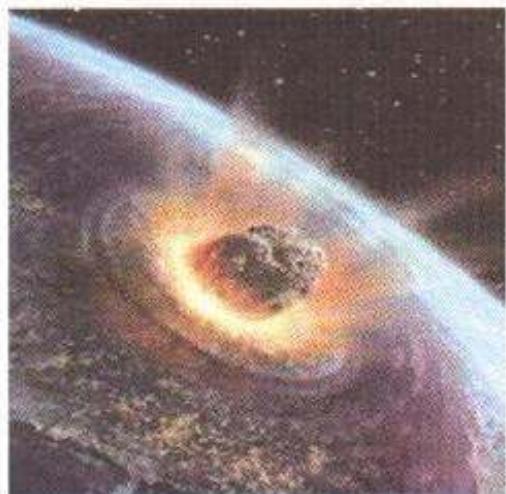
الوثيقة 4 : هل تسمع الظروف البيئية الناتجة عن قذف هذا الكم الهائل من الحمم البركانية بعيش الكائنات الحية ؟

## الحوادث الجيولوجية والأزمات البيولوجية والتغيرات البيئية

اختفت مجموعة من الكائنات الحية المعروفة في نهاية الطباشيري، منها المستحاثات المجهرية (غلوبوترانكانا) والديناصورات، و ظهرت بالمقابل كائنات أخرى في السينوزوي منها مستحاثة غلوبيجيرينا والشدييات بصفة عامة تترافق مع هذه الأزمة مع الشواهد التالية :

- تحتوى الطبقة الغضارية التي تفصل بين الطباشيري والسينوزوي على نسبة غير عادية من عنصر الإيريديوم المشع ومعدن المغنتيت النيكليليني خلافاً لما هو معروف فوق الأرض.
  - حدد العلماء منطقة مشوهة تقع في المكسيك، تظهر فيها فوهة بركان بدون حمم عمرها 65 مليون سنة.
  - وجود آثار لطفوح بركانية غنية بالكربونات في جنوب الهند وعدة مناطق من العالم، عمرها 65 مليون سنة.
- انطلاقاً من هذه الشواهد، حدد العلماء أسباب انقراض الكائنات الحية والمتمثلة في :

### ١- الأسباب الكونية :

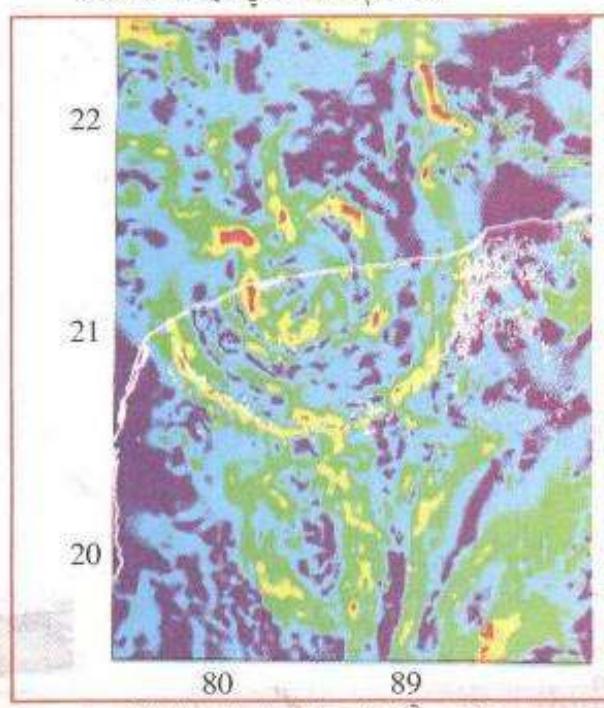


اصطدام حجر نيزكي مع كوكب الأرض

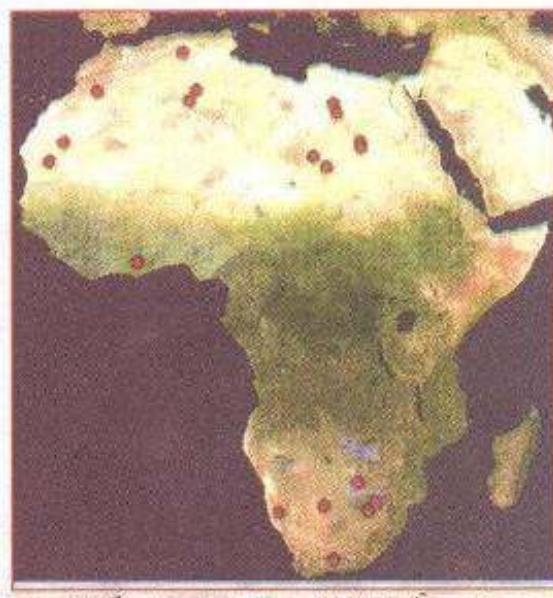
اصطدمت الأرض بحجر نيزكي وجدت آثاره بالمكسيك، قطره يساوي 10 كم، حيث قدرت سرعته بـ 30 كم / ثا، ولد طاقة تعادل 100 قنبلة هيروشيما، وخلف آثاراً في عدة بقع من العالم.

أدى هذا الاصطدام إلى ظهور انحباس حراري بسبب انتشار غيموم من الغبار عطلت عملية التركيب الضوئي وأدت إلى انقطاع السلسل الغذائية، وظهرت أمطار حمضية أدت إلى إتلاف الغطاء النباتي وتلوث المياه السطحية بالمعادن الثقيلة واشتعلت النيران.

كما أدى هذا الاصطدام إلى تشوّه بلورات الكوارتز والفلسبار.



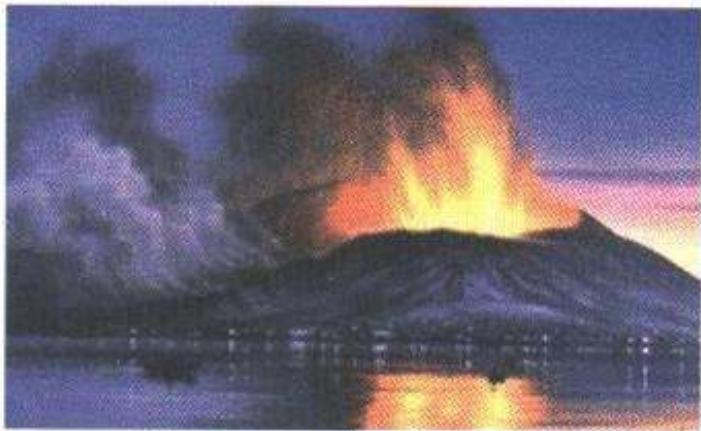
خريطة تبين آثار شصايا الاصطدام النيزكي في المكسيك



خرائط تبين آثار شصايا الاصطدام النيزكي على قارة إفريقيا

## 2 - الأسباب الأرضية :

**الأدلة البركانية:** تمثلت في ظهور طفوح بركانية في جنوب الهند وسبباً غنية بأكسيد الكبريت ( $\text{SO}_2$ ) عمرها 65 م س، تمت على 2 مليون كم<sup>2</sup>. انتشر من خلالها دخان خائق تسبب في ظلام وبرودة عامة على الكوكبة الأرضية وسقوط أمطار حمضية.



الوثيقة 4 : بركان وقع في نهاية الطباشيري

**الأدلة الطبيعية:** يتميز الطباشيري ببداية المرحلة التصادمية للأوروبيينيز الألبيية التي سببت انحسارات، وظهور مجلدات على المناطق القطبية، مما أدى إلى انخفاض في مستوى البحر وتناقص في التربات الكلسية وتغير المناخ، حيث عمّ على الأرض مناخ بارد وجاف، لم تستطع الكائنات التكيف معه.

تسبيت كل هذه العوامل في انقراض أكثر من 60 % من النباتات والحيوانات.

### الوصلة

توافق الأزمات البيولوجية الكبرى فترات تميزت باختفاء جماعي وفجائي لأنواع ومجموعات كاملة من الأفراد.

ترتبط الأزمات بالأسباب الكونية المتمثلة في اصطدام حجر نيزكي بالأرض، التي ترجع إلى البراكين الغنية بأكسيد الكبريت والتغيرات البيئية المرتبطة بدورة الطغيان والانحسار البحري. كما ترجع هذه التغيرات إلى الظروف المناخية المتعلقة بزحمة القارات.

(١) هرف هاپلی :

حجر نيزبكي، بركان، نقطة ساخنة، بازلت.

(٢) أجب بـ المحار

- ١ - حدثت على الكره الأرضية منذ ظهور الكائنات الحية، عدة أزمات بيولوجية،  
- ناقش إحداها.
- ٢ - ما هي مجموعات الكائنات الحية التي انقرضت في نهاية الطباشيري.
- ٣ - ما هي مجموعات الكائنات الحية التي ظهرت في بداية السينوزوي.
- ٤ - ما هي الأدلة الكونية على انقراض الكائنات الحية في نهاية الطباشيري وبداية السينوزوي؟
- ٥ - ما هي الأدلة الأرضية على انقراض الكائنات الحية في نهاية الطباشيري وبداية السينوزوي؟
- ٦ - ما هي عواقب اصطدام حجر نيزبكي بالأرض؟
- ٧ - ما الذي يدل على أن بركان ديكان (الهند) كان سبباً في إنقراض الكائنات الحية خلال نهاية الطباشيري وبداية السينوزوي؟



## التمرين ١

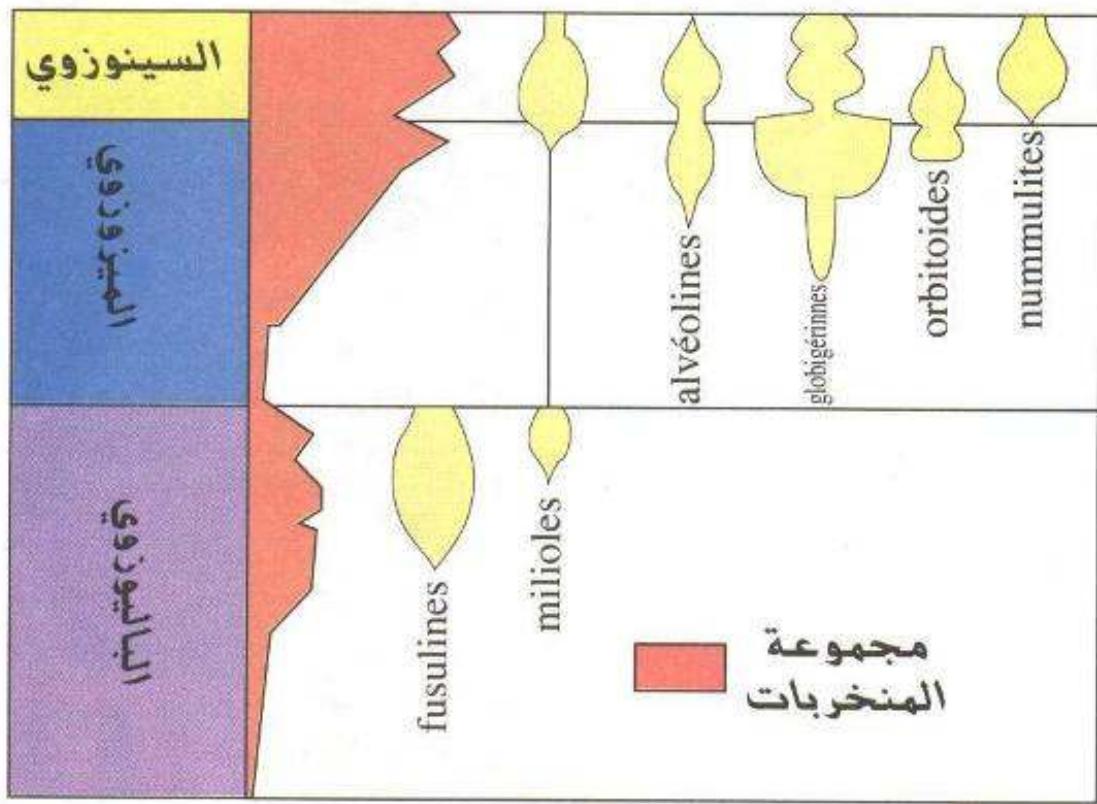
تمثل الوثيقة المقابلة منحنى لتطور الكائنات الحية في نهاية الطباشيري وبداية السينوزوي.

- ناقش هذا التطور؟ ماذا تستنتج؟

## التمرين ٢

تبين الوثيقة المرالية تطور المنخربات خلال الزمن الجيولوجي.

- ناقش هذا التطور؟



## نشاطات الإنسان والبيئة الحالية



أثبتت الدراسات أن التغيرات البيئية الحالية ناتجة عن الإبعاثات الغازية التي أدت إلى الانحباس الحراري والمتمثلة في الزيادة المعتبرة لنسبة  $\text{CO}_2$  في الهواء، مما أدى إلى ارتفاع درجة الحرارة التي قد تكون لها عواقب وخيمة على حياة الكائنات الحية في المستقبل.

**مخطط المجال:**

مشاكل البيئة الحالية وعواقبها.  
البيئة ونشاطات الإنسان.

## مشاكل البيئة الحالية وعواقبها



### وضعيات التعلم :

- ما هي المشاكل البيئية الحالية؟
- ما هي عواقبها؟

### مخطط الوحدة :

- مشاكل البيئة الحالية وعواقبها.
- الحصيلة المعرفية.
- التمارين.

## مشاكل البيئة الحالية وعواقبها.

عرفت الكرة الأرضية خلال القرن الأخير تغيرات بيئية كبيرة، ناتجة عن النشاط المفرط للإنسان والمتمثلة في التطور الصناعي.

**فما هي أسبابها؟ وما هي عواقبها؟**

### المحتلوب

إحصاء بعض المشاكل البيئية الحالية واعطاء أمثلة عنها من الجزر.  
نمذجة تأثير الإحتباس الحراري.

#### ١- بعض المشاكل البيئية الحالية

**وتألق:**



الوثيقة ٢: تناقص الغطاء النباتي



الوثيقة ١: استعمال المبيدات في الزراعة



الوثيقة ٤: ابعاث الدخان من مداخن المصانع



الوثيقة ٣: محطة نووية

## 2- نمذجة الاحتباس الحراري

يرتبط تغير درجة الحرارة على سطح الأرض بالبعد عن الشمس وجود غلاف جوي يعمل على حبس الحرارة المنتجة. يبين هذا النموذج أهم الغازات الصناعية المنبعثة من الأرض آلية الاحتباس الحراري.

### آلية الاحتباس الحراري



الوثيقة 5: صورة لنموذج عن آلية الاحتباس الحراري

### إشكال الورقاني

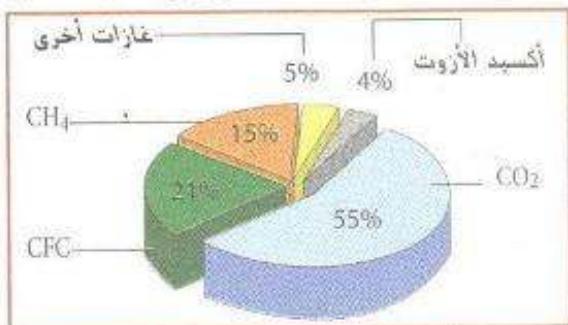
الوثيقة 4-4 : احص المشاكل البيئية الحالية؟

الوثيقة 5 : اشرح الظاهرة.

- أ Zhuز نموذجاً تبين فيه آلية الاحتباس الحراري؟

### 3- الغازات المتساوية في الاحتباس الحراري

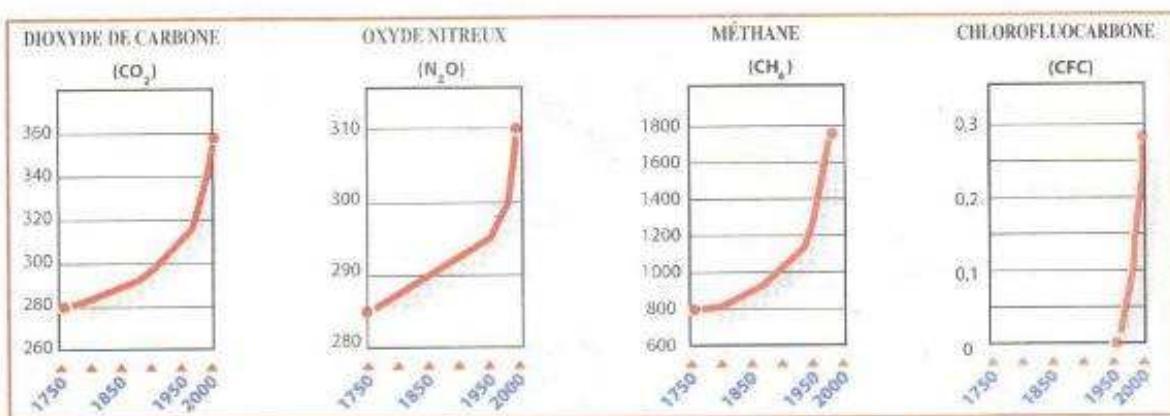
أدى كل من التطور الصناعي، التكنولوجيا والانفجار demographique على كوكب الأرض إلى تغير تركيب الهواء بإدخال غازات جديدة وزيادة نسبة بعض الغازات الأخرى، مما أدى إلى حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري وارتفاع درجة حرارة الأرض.



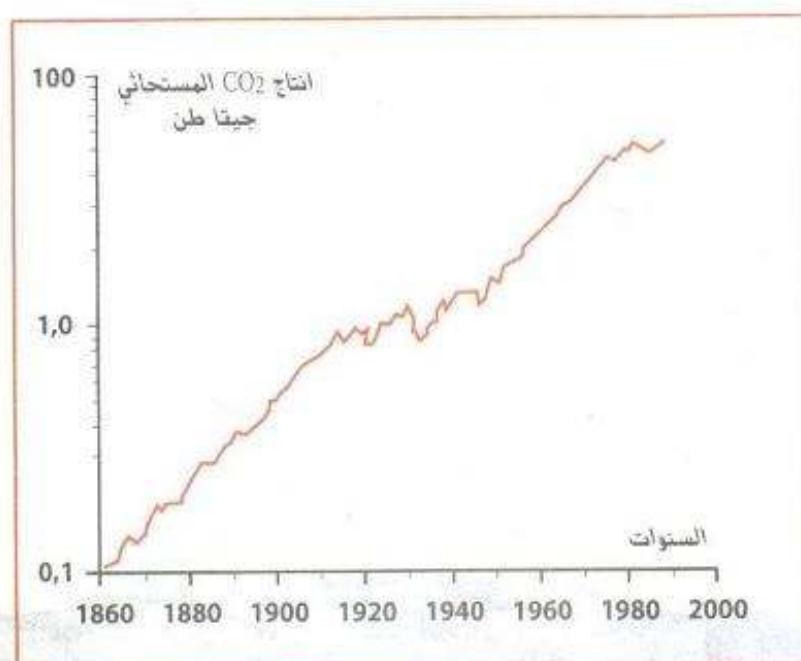
الوثيقة 6: أهم الغازات المتساوية في الاحتباس الحراري

#### وثائق:

- 1- تسبب غازات الفحم، والميثان في الاحتباس الحراري حيث تدخل في تركيبة الهواء بنساب متفاوتة.

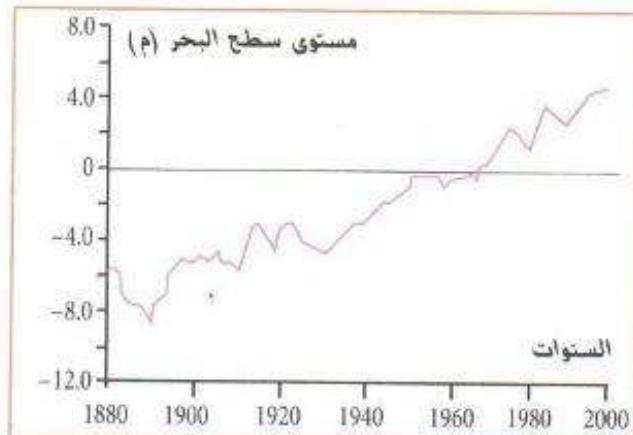


الوثيقة 7: تطور تركيز الغازات المسؤولة عن الاحتباس الحراري في الهواء



- 2 - يستهلك الإنسان في نشاطاته كميات هائلة من الطاقة المستهلكة على شكل بترول وغاز، وبحر بذلك كميات معتبرة من  $\text{CO}_2$  المتسبب الرئيسي في الاحتباس الحراري.

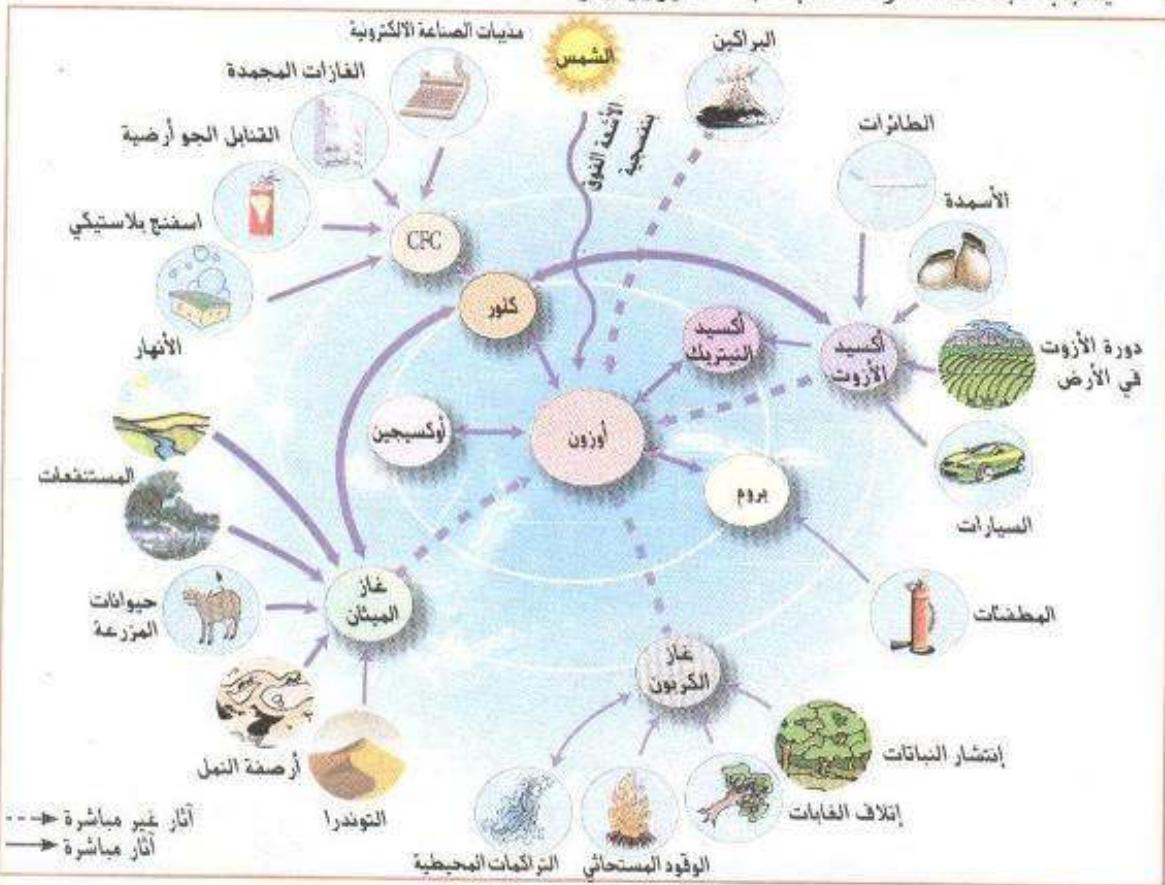
الوثيقة 8: إنتاج الطاقة المستهلكة خلال القرن العشرين



الوثيقة 9: تغير مستوى سطح البحر بين 1880 م و 1990 م

3 - ازداد معدل الحرارة الأرضية منذ المجلدة الأخيرة ب  $5^{\circ}\text{C}$ ، مما أدى إلى تغير مناخ الكرة الأرضية بشكل كبير.

4 - يسبب انبعاث الغازات ثقب طبقة الأوزون وتوسيعه.



الوثيقة 10: العلاقة بين الغازات المتبعة وطبقة الأوزون

### استئذن الرفاق

الوثيقة 6 ، 7 و 8 : فسر المنحنيات؟

الوثيقة 9 : حلل المنحنى، ما هي العلاقة بين ارتفاع درجة الحرارة ومستوى سطح البحر، اشرح الظاهرة؟

الوثيقة 10 : حلل وفسر الوثيقة.

**حوصلة :** ما هي مخاطر الاحتباس الحراري على البيئة إذا بقيت الأمور على نفس التيرة في المستقبل؟

- ما هي الإجراءات التي يمكن أن تشارك بها بشكل فردي أو جماعي، في الحد من تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري؟

#### 4 - تلوث المياه

أدى التقدم الصناعي الحديث إلى ظهور مشاكل بيئية كبيرة على سطح الأرض تمثلت في تلوث كل من المياه السطحية والجوفية.

##### وثائق:

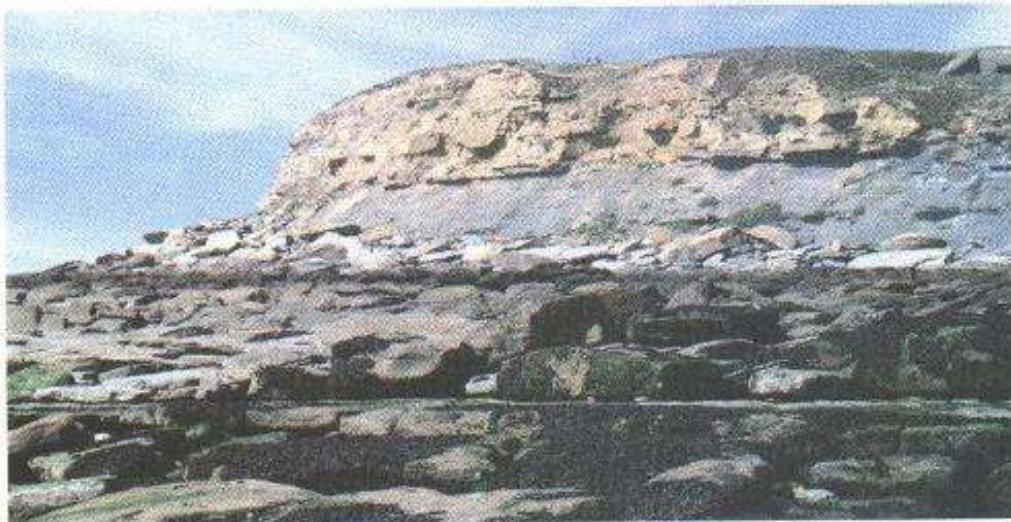


الوثيقة 11 صورة لتلوث بحري بالنفط

1 - أدى غرق ناقلة البترول Erika سنة 1999م إلى صب 1400 طن من الهيدروكرسون على الشواطئ الغربية الشمالية للمحيط الأطلسي، امتدت رقعة المد الأسود على طول السواحل وذلك على مسافة 400 كم.

يتكون البترول من مواد ملوثة غنية بالكربون ومواد أخرى بإمكانها أن تحدث مرض السرطان.

2 - يعتبر الماء عنصر حيوي وذخيرة مشتركة لكل الكائنات الحية. قامت كل الحضارات على ساحل المجاري المائية حيث استعملت هذه المجاري في النقل واستخراج الطاقة وتصريف البقايا.



الوثيقة 12: محري مائي ملوث

##### إسهامات الوثائق

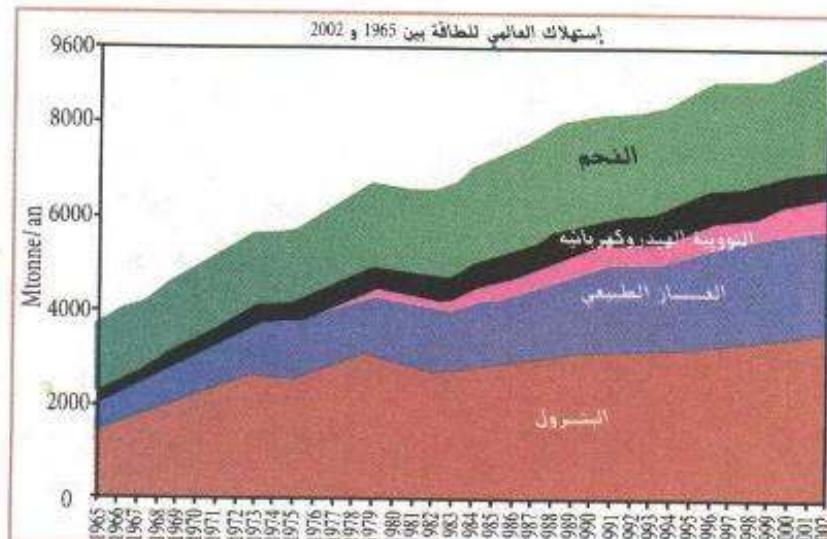
الوثيقة 11-12: ما هي أنواع الملوثات المائية؟ ما هو أثرها على حياة الكائنات الحية والسلسلة الغذائية؟ ما هي التدابير اللازمة لتفادي هذه الظاهرة؟

5 - الاستهلاك العالمي للمطاطة

تنتج أغلب الطاقة المستهلكة من طرف الإنسان عن تصنيع مواد ملوثة مضرة بالبيئة.

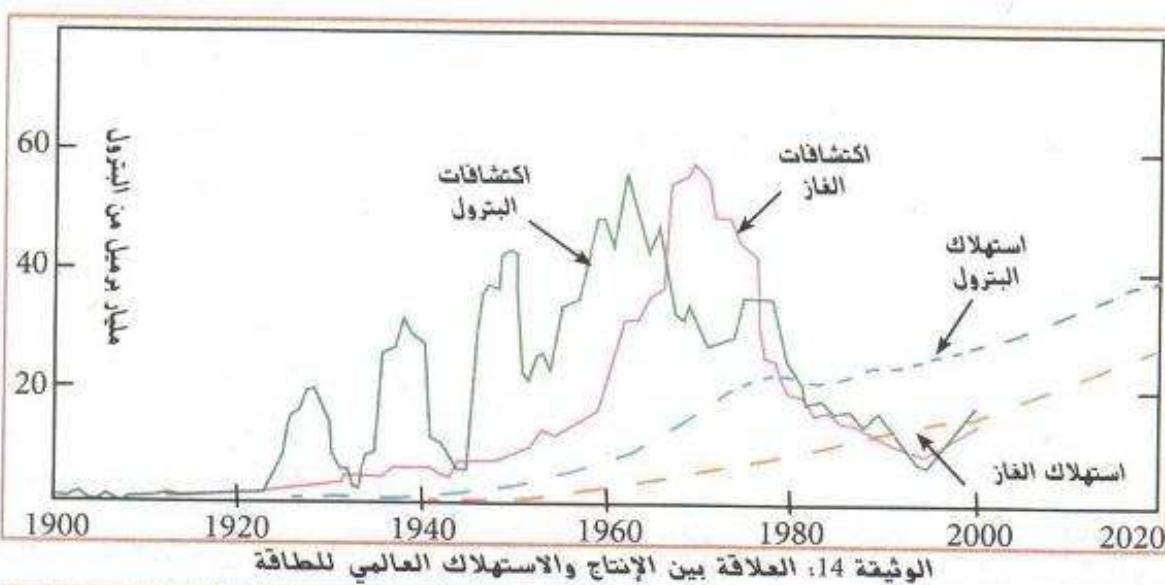
三

ازداد استهلاك الطاقة منذ أن اكتشفت البشرية الطاقة المستحاثية (الفحم، البترول...)، وقد انضمت إليها بعد ذلك مصادر أخرى كالطاقة النوروية والهيدروكهربائية، تعتبر كل هذه المصادر ملوثة.



ولا يوجد حتى الآن مصدر  
جديد غير ملوث قادر على  
تعويضها.

أثبتت الدراسات الحديثة أن الطلب على البترول والغاز الطبيعي يزداد باستمرار وأن هذه المادة لا مستقبل لها لأنها في تناقص مستمر.



اسکال الیٹ

**الشقة 13-14 :** ناقش الطلب المستمر على هذه المساد وأثره على البيئة ؟

- ما هو مصطلح العالم اذا استمر الطلب على الطاقة بهذه الوتيرة؟

حلل وفسر المنحنيات؟

## **حوملة : اقترح المستقبل الطاقوي للعالم ؟**

## مشاكل البيئة الحالية وعواقبها

١- إهماء بعض المشاكل البيئية الحالية : تتمثل أهم الملوثات البيئية فيما يلي :

- أ- الملوثات الناتجة عن استعمال المبيدات والأسمدة الكيميائية في الزراعة التي تؤثر على تلوث المياه السطحية والباطنية.
- ب- الدخان المنبعث من مداخن المصانع والسيارات والبراكين.
- ج- الإشعاعات المنبعثة والمتبقية من التجارب النووية والتي أثرت خلال القرن الأخير على حياة الكائنات الحية.
- د- الملوثات الهيدروكربوناتية الناتجة عن غرق ناقلات البترول من جهة والمنبعثة من مصانع تكرير البترول الخام من جهة أخرى والتي تؤثر على حياة الكائنات الحية في البحار والمحيطات.
- هـ- المياه المستعملة والمحملة بالنفايات المنزلية والصناعية التي تلوث المياه العذبة السطحية والباطنية.
- و- النفايات بمختلف أنواعها التي تؤثر على البيئة بصفة عامة.

### ٢- نبذة تأثير الاحتباس الحراري

تخترق أشعة الشمس طبقة الأوزون وتصل إلى الأرض حيث يمتص جزء منها والجزء الآخر ينعكس نحو الفضاء الخارجي.

تنبعث من الأرض غازات نحو الغلاف الجوي، يتسرّب جزء قليل منها خارج الغلاف الجوي ويتحبس الجزء الكبير منها داخل الغلاف الجوي للأرض.

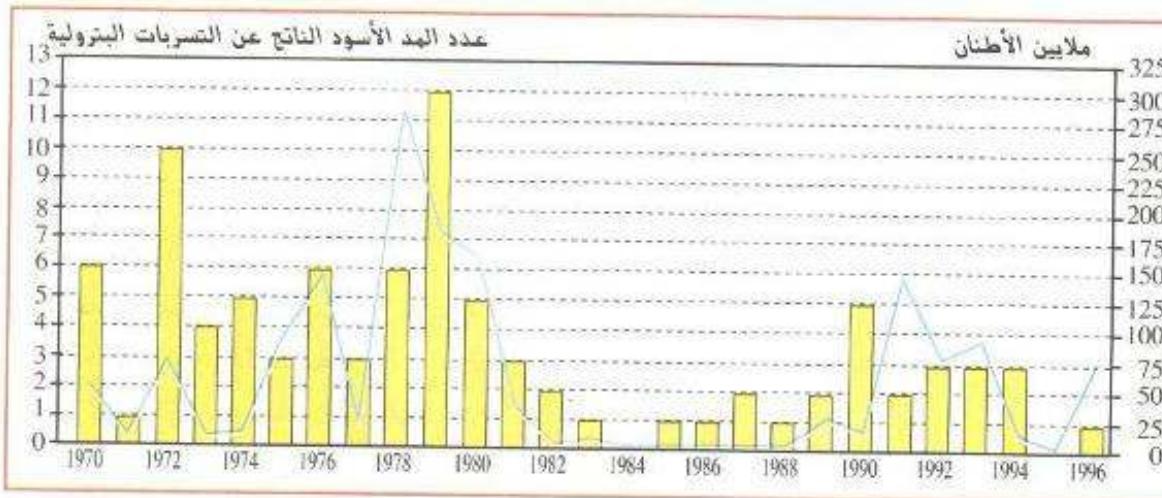
### ٣- الغازات المتسببة في الاحتباس الحراري

- ١- يحتوي الغلاف الجوي على نسب متفاوتة من غازات  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NO}_2$ , CFC.
- ٢- ينبعث غاز الفحم من استهلاك الإنسان للطاقة المستحاثية، حيث يزداد استهلاك هذه الطاقة مع الزمن ويزداد معه انبعاث غاز الفحم.
- ٣- يؤدي ارتفاع درجة الحرارة بفعل الاحتباس الحراري على الأرض حتى إلى ذوبان الجليد الموجود في الأقطاب الأرضية، مما يؤدي إلى ارتفاع منسوب مياه البحار والمحيطات، إضافة إلى تغيرات جوية معتبرة (كثرة العواصف والفيضانات وظهور فترات ذات حرارة عالية).
- ٤- يتزايد الاحتباس الحراري بزيادة تلوث المحيط، مما أدى إلى حدوث ثقب في طبقة الأوزون، يؤدي توسيعه إلى مرور الأشعة فوق البنفسجية المضرة بصحة الكائنات الحية بصفة عامة والإنسان بصفة خاصة.

#### ٤ - تلوث المياه

يعود التلوث البحري إلى غرق ناقلات البترول وذلك منذ اكتشاف هذه المادة، ولقد نتج عنها انقراض أنواع الكائنات الحية وتناقص في عدد الكائنات البحرية سواء كانت نباتية أو حيوانية.

إن هذا التناقص الملحوظ على الكائنات الحية سيؤثر حتماً على السلسل الغذائية للإنسان في المستقبل.



#### ٥ - الاستهلاك العالمي للطاقة

إن التزايد المستمر في الاستهلاك العالمي للطاقة سيؤثر سلباً على البيئة الحالية والمستقبلية.

## وَسَاقِ مُلْمِجَةً :

- 1 - تعريف الاحتباس الحراري : تتحول الطاقة الشمسية التي تصل إلى الأرض بفعل الغازات الموجودة في الجو إلى أشعة تحت حمراء، تسمح هذه الطاقة بثبات درجة حرارة القارة ( $15^{\circ}\text{M}$ ).  
2 - العلاقة بين الاحتباس الحراري وإعادة تسخين الجو: لقد سمح الاحتباس الحراري أن يكون معدل درجة حرارة الأرض في حدود  $15^{\circ}\text{M}$ ، عوضاً عن  $-15^{\circ}\text{M}$ .  
منذ بداية الثورة الصناعية، ازدادت نسبة الغازات في الجو فزادت عملية الاحتباس الحراري (حيث يؤدي زيادة 1% من نسبة الاحتباس الحراري إلى زيادة في درجة حرارة الجو بـ  $0.5^{\circ}\text{M}$ ).  
3 - الغازات التي تساهم في الاحتباس الحراري: هي الغازات الستة المحددة في معاهدات كيوتو (CO<sub>2</sub> - CH<sub>4</sub> - N<sub>2</sub>O - HCF - PFC - SF<sub>6</sub>).  
4 - تعريف الأوزون: هو عبارة عن جزيئة غازية مكونة من ثلاث ذرات أكسجين (O<sub>3</sub>)، تتشكل بفعل إلقاء الأشعة فوق البنفسجية (UV) مع الأكسجين، حيث تنكسر روابط ذرات الأكسجين وفقاً للمعادلة.
$$3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{O}_3$$

يشكل تراكم الأوزون حاجزاً جوياً عاكساً للأشعة فوق البنفسجية على مستوى السترatosفير.

## 5 - أهم الملوثات المائية:

- 1 - الملوثات المنزلية: تنقسم إلى نوعين:
  - الملوثات المعدنية كالفوسفات الذي يؤدي إلى تكاثر الطحالب التي تستهلك الأوكسجين في الماء.
  - الملوثات البكتيرية.
- 2 - النفايات الفلاحية: تتمثل في الأسمدة ومبيدات الحشرات.
- 3 - النفايات الصناعية سواءً كانت كيميائية أو طاقوية.
- 4 - المد الأسود ويرجع إلى الحوادث البترولية في الأوساط المائية وأثرها على الكائنات الحية (موت الطحالب، الأسماك والطيور).
- 5 - الملوثات الناجمة عن الحوادث الكيميائية كالإنفجارات.
- 6 - الملوثات الإشعاعية كظاهرة تشيرنوبل والتجارب النووية في الصحراء الجزائرية بين 1960 و 1966.

**يلخص الجدول التالي أهم الملوثات السائبة وأثرها على صحة الإنسان**

الملوثات	المصدر	العراقب على الإنسان
النترات <chem>NO3</chem>	الأزوت الموجود في الماء، على أربعة أشكال: نترات/نترت/أزوت عضوي/نشادر	وجوده بكثرة في الماء، يزيد من تكاثر بعض الطحالب
الفليور <chem>F</chem>	مرتبط بتلحيم الألومينيوم حمض الفوسفوريك الأسمدة الفوسفاتية	
النفط	الصناعة البترولية	وجوده على شكل مد بحري يکبح من انتاج الأوكسيجين في الوسط
السيانور	مختلف الصناعات	يمنع انتقال الأوكسيجين في الدم
DDT	الفلاحة	تحدث المبيدات السرطان، أمراض الكبد والكلى
PCB	الصناعة الكهربائية	مرض فقر الدم-سرطان الدم-يهاجم الجهاز المناعي.
الآرسenic As	الصناعة الفولاذية والكيماوية	سرطان الجلد-سام جدا.
فلزات ناتجة عن نفاثات بعض الصناعات	آثارها مختلفة على الكائنات الحية :	- البعض منها يمكن إيجاده في السلسلة الغذائية.
		- البعض الآخر (الزئبق) يمكن أن يحدث شللًا في المخ-ضعف البصر.
		- الكادميوم يؤثر على الكبد، البنكرياس- الكلى- الرئتين.
		- القضا، التام على السلسلة الغذائية في الأماكن التي تحدث فيها.
المادة المشعة	الانفجارات النووية	- حدوث أمراض خطيرة على الإنسان(سرطان) وتشوه الأجنة.

**6 - الوسائل البسيطة لتفادي ظاهرة التلوث هي :**

- 1 - استعمال ما ، جافيل للضرورة لكونه مادة خطيرة على الجلد والجهاز التنفسى، كما يجب استعمال قفازات وقناع لتفادي الإصابة بمرض.
- 2 - تفادى رمي زبوب المركبات المستعملة في مصارف المياه ورسكلتها، لأنها تعتبر مد أسود صغير.
- 3 - عدم الإفراط في استعمال مسحوق الغسيل إن الكميات المحددة (من طرف المصانع) كافية للتنظيف.
- 4 - غرس نباتات لا تتطلب استعمال الأسمدة ومبيدات الحشرات، والاكفاء بالأسمدة الطبيعية (الذبال البقايا الحيوانية).
- 5 - رسكلة المياه المستعملة في الصناعة داخل أحواض خاصة وإعاده استعمالها.

## (1) عرف عليهم :

الإحتباس الحراري - المد الأسود.  $SF_6$  -  $CO_2$  -  $CH_4$  - CFC.

## (2) أجب بالمحاجة :

- 1 - صنف أهم المواد الملوثة للبيئة.
- 2 - ما هي أهم الغازات الملوثة للبيئة؟ وما هي مصادرها ؟
- 3 - ما هي أهم السوائل الملوثة للبيئة؟ وما هي مصادرها ؟
- 4 - ما هي المواد الإشعاعية الملوثة للبيئة ؟ وما هي مصادرها ؟
- 5 - ما هي الوسائل البسيطة الواجب اتخاذها في النشاط اليومي لتفادي ظاهرة التلوث ؟
- 6 - أربط بأسمهم الغازات الملوثة للهواء بمصدرها.

المبردات والثلجات

ثاني أوكسيد الكربون  $CO_2$ 

البترول والغاز

كلورور فلورو وكربيون CFC

الزراعة

الميثان  $CH_4$ 

الغازات العازلة

أوكسيد الأزوت  $N_2O$ 

الصناعة والزراعة

سداسي فلورو الكبريت  $SF_6$ 

- 7 - أربط بأسمهم المواد الملوثة للماء، بمصدرها.

الأسمدة والمعيدات

المد الأسود

البترول ومشتقاته

المواد المشعة

الصناعة التحويلية

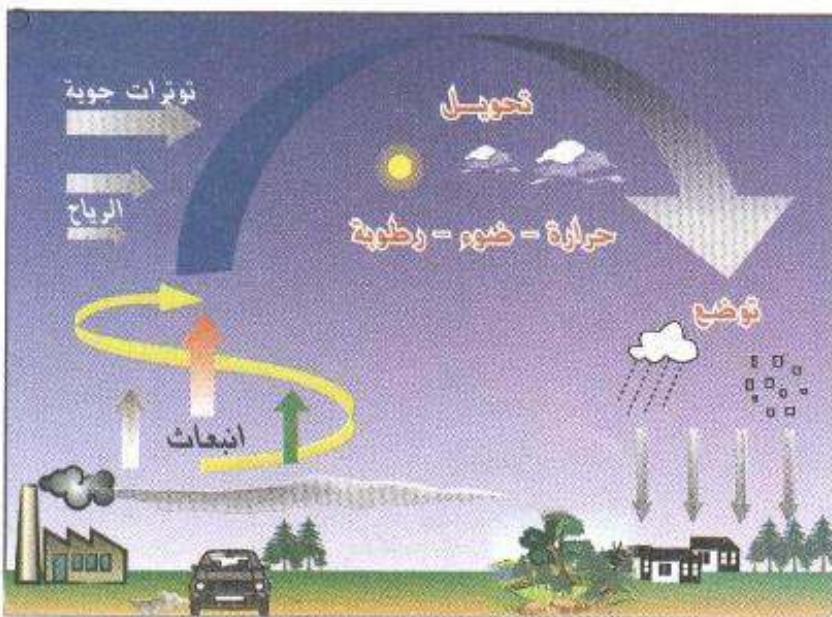
النفايات الصناعية

المفاعلات النووية

النفايات الزراعية

النفايات الكيميائية

التمرين ١ :



تبين الوثيقة المقابلة  
كيفية عودة الغازات  
المتبعة من الأرض إليها.

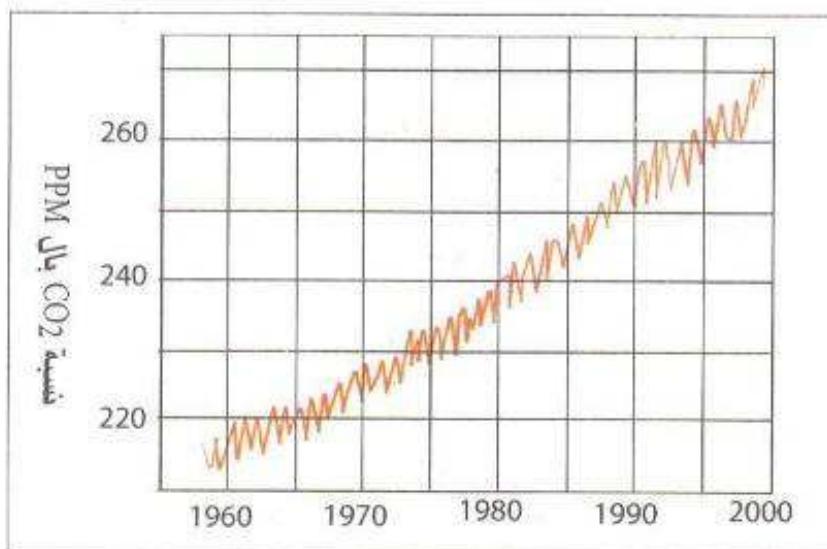
أشرح الظاهرة (مفسرا  
المخطط).

التمرين ٢ :

يبين المنحنى المقابل تطور غاز الكربون الجوي بدلالة الزمن.

١ - ناقش هذا التطور.

٢ - ماذا سيحدث للكرة الأرضية في سنة 2050 إذا استمر انبعاث غاز الفحم بهذه  
الوتيرة.



## الأسئلة ٣

أجرت فرنسا بين سنة 1960 و سنة 1966، 17 تجربة نووية في الصحراء الجزائرية  
(الوثائق الموقعة)

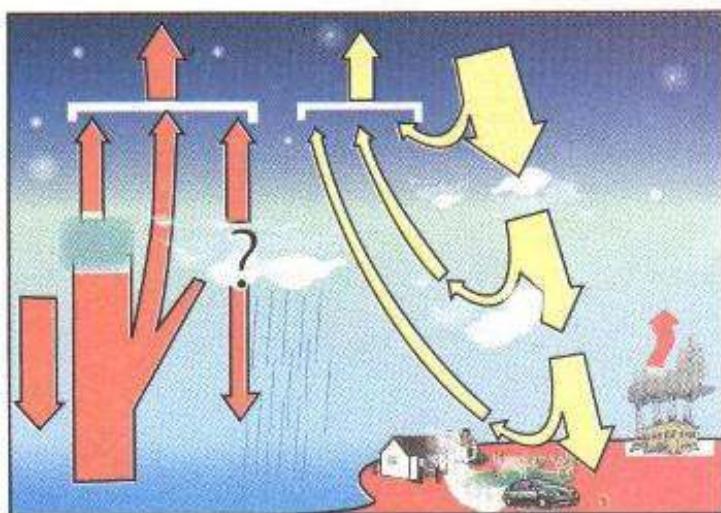


- 1 - ناقش أثر هذه التجارب على البيئة والكائنات الحية؟
- 2 - ما هو دور هذه التجارب في حدوث طفرات وراثية وبالتالي في التسوع البيولوجي؟

## الأسئلة ٤

يمثل النموذج المقابل ظاهرة الإحتباس الحراري.

- ضع البيانات.
- اشرح الظاهرة.



## البيئة ونشاط الإنسان

يملك الكائن الحي حديث النشأة (الإنسان) مفاتيح مستقبل حياته، فإذا حافظ على بيئته ضمن مستقبله ومستقبل الكائنات الأخرى وإذا أهمل بيئته كان مصيره ومصير الكائنات الأخرى الانقراض.



**وسبعينات التعليم :**

**مخطط الوحدة :**

- البيئة ونشاط الإنسان.
- الحصيلة المعرفية.
- التمارين.

## البيئة ونشاط الإنسان

إذا استمر الإنسان في نشاطه على نفس الوتيرة تدهورت معه البيئة.  
ما هو محيره ؟

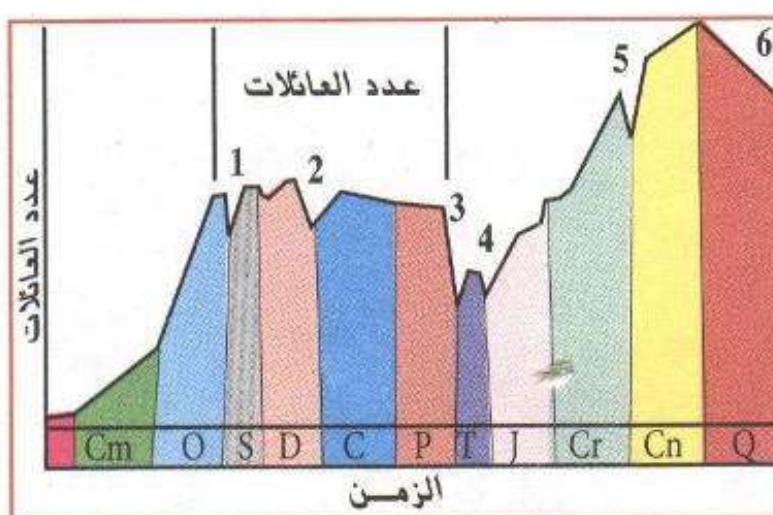
### المطلوب

مقارنة بين التدهور البيئي الحالى وما حدث للكائنات الحية خلال الأزمنة الجيولوجية.

### 1 - الأزمات البيولوجية القديمة

### وألاق

سجل علماء المستحاثات خمس أزمات بيولوجية تعرضت لها الكائنات الحية عبر الأزمنة الجيولوجية منذ بداية حقب الحياة القديمة إلى يومنا هذا.



الوثيقة 1: العلاقة بين الأزمات البيولوجية والزمن الجيولوجي

**الأزمة الأولى** : (نهاية الأوردوفيسى) : انقرض  $\frac{1}{3}$  الكائنات الحية ( خاصة المبنيات).

**الأزمة الثانية** : (نهاية الديفوتى) : دامت 7 ملايين سنة، مست الوسط البحري حيث انقرضت 90% من الكائنات الحية.

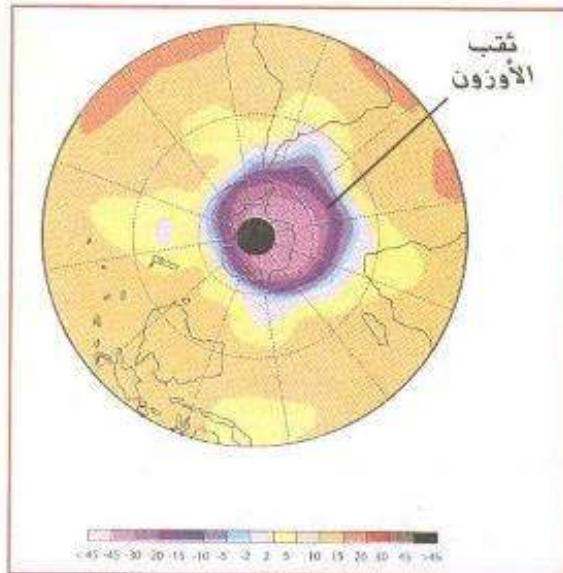
**الأزمة الثالثة** : (نهاية البرمي) : دامت 10 ملايين من السنين، تعتبر أكبر الأزمات البيولوجية، مست الوسط البحري حيث انقرضت فيها 96% من الكائنات الحية ( منها ثلاثة الفصوص ) ، والوسط القاري حيث انقرضت أغلب الفقاريات والنباتات.

**الأزمة الرابعة** : (نهاية الترباس) : دامت 15 مليون سنة، انقرضت فيها 75% من الكائنات البحرية.

**الأزمة الخامسة** : (نهاية الطباشيري) : تعتبر أشهرها، ممثلة بانقراض الديناصورات والأموبيت، حيث انقرضت فيها 75% من الأنواع المستحاثة.

## 2 - الأزمة البيولوجية الحديثة :

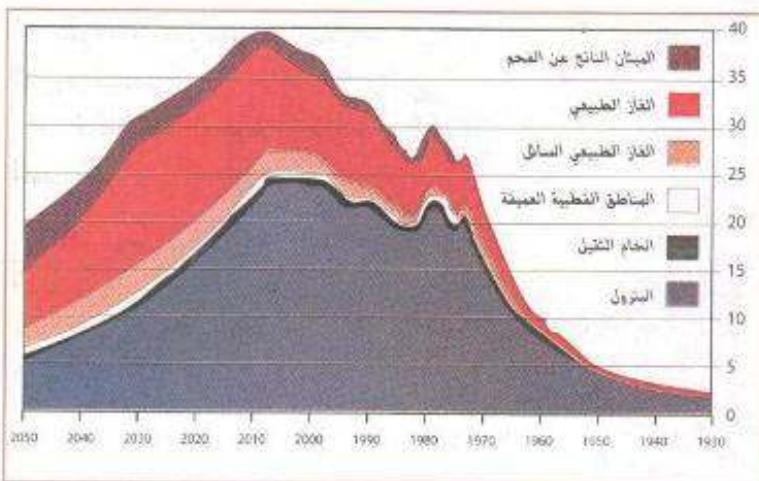
### وثائق



الوثيقة 2: ترافق وثقب طبقة الأوزون

تعتبر طبقة الأوزون هامة لحياة الكائنات الحية حيث تحميها من الأشعة فوق البنفسجية المنبعثة من الشمس.

يتناقص سماك طبقة الأوزون كل فصل ربيع على مستوى الأقطاب بسبب انبعاث عنصر الكلور وعناصر أخرى ناتجة عن التصنيع. بين تقرير النازا لسنة 1988 أن تركيز الأوزون الجوي قد انخفض بمعدل 1.7 إلى 6.3 %.



الوثيقة 3: تبين المستقبل الطاقوي خلال الخمسين سنة المقبلة

## 3 - تناقص الطاقة المستحاشية :

### وثائق

يتفق العلماء على أن لا مستقبل للطاقة الملوثة الحالية لها خلال الخمسين سنة المقبلة.

### استغلال الوثائق

الوثيقة 1 : - ماذا تمثل الأرقام 1، 2، 3، 4، 5، 6 ؟

- قارن بين مصير الإنسان وما حدث للدينصورات في نهاية الطباشيري ؟

الوثيقة 2 : ما هو مصير البشرية في حالة ما إذا استمر اتساع ثقب طبقة الأوزون ؟

الوثيقة 3 : 1 - نقاش الوثيقة ؟

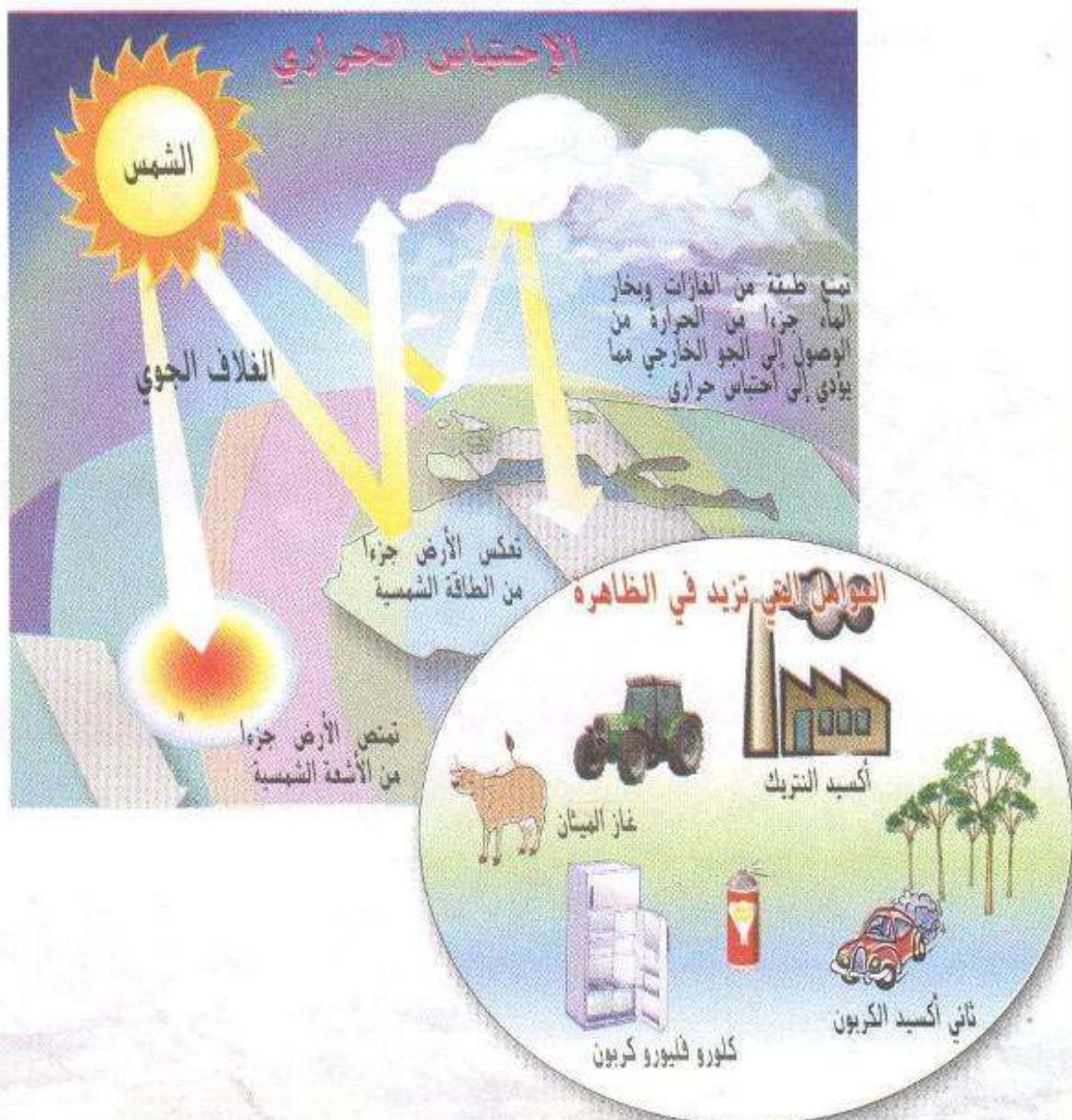
2 - ما هو مصير الإنسان ؟

حوملة : ألا يجب على الإنسان أن يفكر في طاقة بديلة تعوضه عن الطاقة الحالية الملوثة ؟

## البيئة ونشاط الإنسان

لقد وصلت حالة كوكبنا الأرضي إلى نقطة حرجة، حيث أصبح مستقبل البشرية مرهون بنشاطها الاقتصادي، فإذا اعتمد الإنسان في صناعته على طاقة نظيفة، سلم وسلمت معه الكائنات الحية. أما إذا استمر في نشاطه الحالي (بمضاعفة الإحتباس الحراري، تفاعلاته النووية وتلوث المياه)، ولم يبال بمستقبله ومستقبل الكائنات الحية فإن مآل الدمار وانقراض الكائنات الحية التي تعيش على سطح الأرض.

### مخطط جدول



١- عرفنا بـ ؟

أجب بالختام على ما يلي :

١ - ماهي أهم الأزمات البيولوجية الكبرى التي مرت بها الكره الأرضية منذ ظهور الحياة عليها؟

٢ - أين تكمن أهمية طبقة الأوزون؟

٣ - ما هو مستقبل الطاقات الملوثة؟

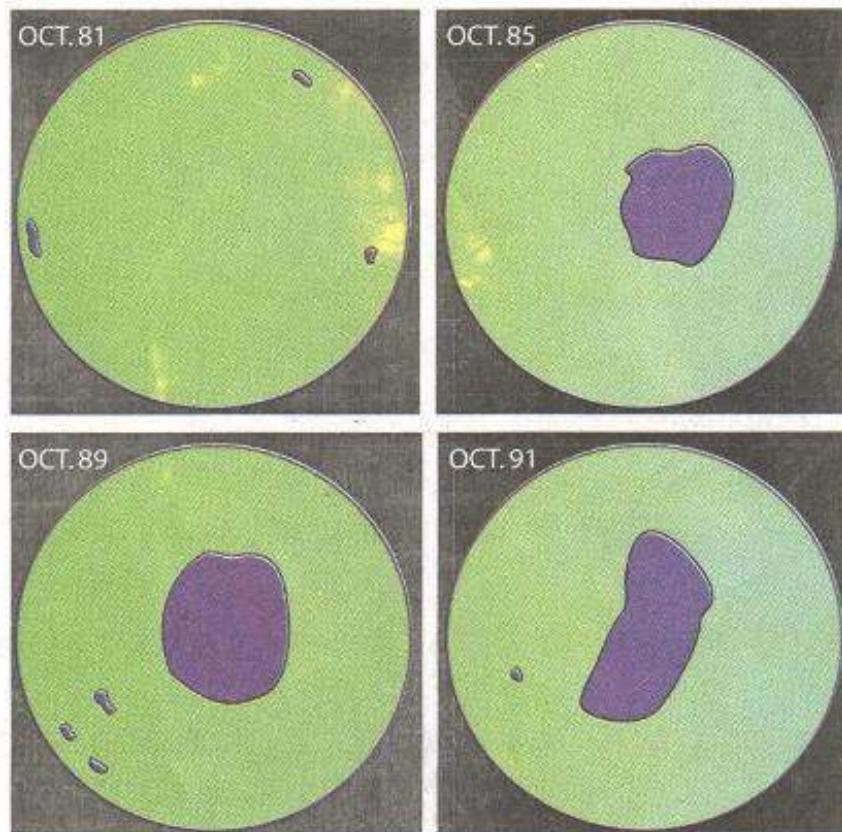
٤ - ما هي أوجه التشابه بين أزمة الطباشيري - سينزوي ومخلفات التقدم الصناعي الحالي.

٥ - ما هي الوسائل التي يمكن استعمالها لتفادي الوصول إلى ما آلت إليه الكائنات الحية في نهاية الطباشيري؟

## النماذج 1 :

تمثل الوثائق المقابلة صورا جوية لتطور ثقب طبقة الأوزون بين سنة 1981 م و 1991 م.

- حلل الوثيقة .



## النماذج 2 :

يبين الجدول المقابل العلاقة بين مساحة ثقب الأوزون والزمن.

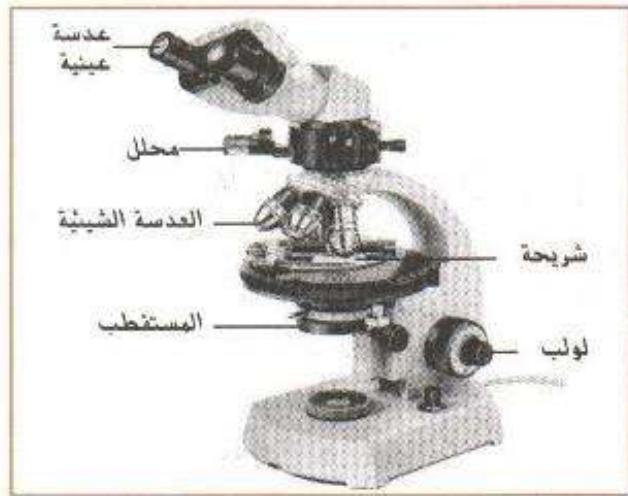
\* أرسم منحنى يبين تطور ثقب الأوزون بدالة الزمن (المقياس : 1 ملم يقابله  $10000 \text{ كم}^2$ ).

- حلل المنحنى .

مساحة الثقب ( $\text{كم}^2$ )	السنوات
77500	1979
75000	1980
4867500	1985
3915000	1986
7415000	1989
6635000	1990
6985000	1999

## دراسة الصخور الرسوبيّة بالمجهر المستقطب

### مقدمة:



الوثيقة ١ : صورة لمجهر مستقطب

يهم علم البتروغرافيا بدراسة معادن الصخور، تصنيفها و معرفة نشأتها، تتم هذه الدراسة بالعين المجردة و بالمجهر. لا يمكن أن تكون هذه الدراسة كاملة إلا باستخدام المجهر المستقطب.

يُستخدم المجهر المستقطب لفحص شرائح المعادن الصخرية، فهو يسمح بتحديد الخواص الضوئية للمعادن، ومنه الأنسجة والعلاقات الموجودة بين مختلف المعادن المكونة للصخور.

يتكون المجهر من مجموعة من العدسات، يتشابه نظام العدسات في المجهر المستقطب مع نظام العدسات في المجهر العادي، إلا أن وجوب وضع بعض التعديلات لدراسة المعادن، من أهمها المستقطب و المحلل (polariseur et analyseur)، حيث يوجد الأول تحت القاعدة الدوارة والثاني فوقها.

عند فحص شريحة ما، فإننا نستعمل الضوء المستقطب وحده أو نضيف المحلل، كما يمكننا رفع وخفض القاعدة الدوارة بالتتابع.

تصنع الشرائح من قطع الصخور المراد دراستها حيث يكون طولها و عرضها متغيرين وتكون عادة ذات عرض يساوي 3 سم و الطول محصور بين 3 و 5 سم، أما السمك فيجب أن لا يتعدى 0.03 مم.

### الإحتياطات الواجب اتخاذها عند استعمال المجهر

لفحص الشرائح جيداً، لا بد أن تبقى العينان مفتوحتين عند المشاهدة من خلال المجهر.



#### ١ - إعداد الشرائح

تجهز شرائح المعادن أو الصخور في مغابر خاصة وبخضاع إعدادها للمراحل التالية:

- ١ - قطع الصخر أو المعدن بمنشار، حافته مكونة من الماس الأسود يسيل حوله ما، حتى نحصل على سمك 3 سم تقريباً (الوثيقة 2).



2. صقل وجه من وجهي شريحة المعدن بخلط مادة كربور السيلسيوم (carbure de silicium) ثم بخلط مادة أكسيد الألومن (oxyde d'alumine) (الوثيقة 3).
3. لصق العينة بشريحة زجاجية بواسطة مادة لاصقة بلزام كندا أو أرالديت.
4. وضع العينة اللاصقة بالشريحة الزجاجية فوق مسخن عند  $90^{\circ}\text{C}$  لبضعة دقائق مع التحريك لطرد فقاعات الهواء.
5. إزالة العينة من المسخن وتركها فترة زمنية حتى تبرد.
6. تعديل سمك الشريحة بواسطة معدل الشرائح (rectifieuse) حتى نحصل على سمك 0.03 مم وذلك بتثبيت العينة اللاصقة بالشريحة الزجاجية بمسك معدني فوق قرص أفقي يدور بسرعة مع استعمال خليط مادة أوكسيد الألومن (oxyde d'alumine).
7. للتحقق من السمك المناسب للشريحة، نلاحظ معدن الكوارتز تحت المجهر بالمحلول، يكون السمك مناسباً إذا حصلنا على لون رمادي أو أبيض تحت المجهر. أما إذا حصلنا على لون أصفر أو برتقالي فهذا يدل على أن سمك الشريحة يفوق 0.03 مم. عندئذ يجب صقل الشريحة مرة أخرى.
8. نضع العينة مرة أخرى فوق المسخن ونقطها بقطعة زجاجية بواسطة بلزام كندا أو الأرالديت.

### **الخواص العامة للمعادن**

تم دراسة المعادن المكونة للصخور بدراسة بعض خواصها بدون محلل ثم الانتقال إلى الدراسة بواسطة محلل.

#### **أ- دراسة المعادن بدون محلل:**

**1. التضاريس :** يتوقف وضوح حدود المعدن على الفرق بين معامل انكسار المعدن والمعدن المجاور له أو مع بلزام كندا.

كلما كانت حدود المعدن واضحة كانت التضاريس عالية والعكس صحيح.

**2. الشكل:** ينبعوا على ظروف نشأة المعدن حيث يأخذ أشكالاً متعددة من بينها :

عديم الشكل	ناقص الشكل	كامل الشكل
لا نجد ضلعاً مستقيماً	جزء من الأضلاع مستقيم	كل الأضلاع مستقيمة أو دائيرية الشكل.

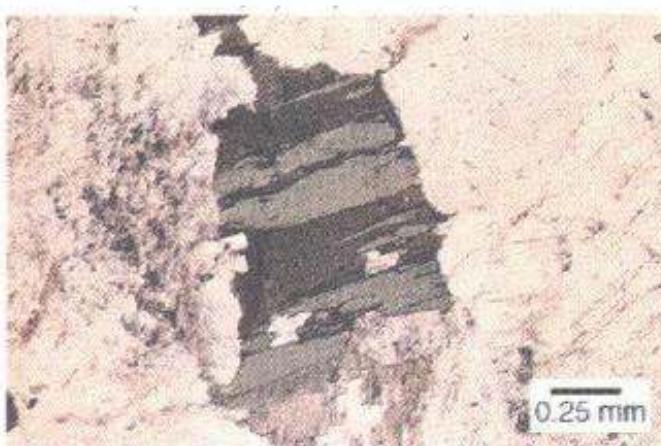
**3- اللون:** نلاحظ أن هناك بعض المعادن ملونة طبيعياً تظهر بالعين المجردة وتحت المجهر بضوء مستقطب بدون محلل بنفس الألوان، وعند إدارة القاعدة الدوارة تبقى ألوان بعض المعادن ثابتة، بينما توجد معادن أخرى تتغير ألوانها حسب اتجاهها أو حسب الإنفصال مع مستوى المستقطب.

**4- مستويات الانفصام :** تتميز بعض المعادن بوجود مستويات انفصام أو تششققات سواه كانت في اتجاه واحد أو في اتجاهين بينهما زاوية تساوي تقريباً  $56^{\circ}$  م أو  $90^{\circ}$  م أو ثلاث اتجاهات (مثلاً الكلسيت).



الوثيقة 4 : محتويات الكوارتز بلون أبيض داخل معدن الغارفنا (Grenat) (بدون محلل)

**5- المحتويات :** (الوثيقة 4) تحتوي بعض المعادن بداخلها على معادن أخرى صغيرة الحجم تدعى المحتويات.



الوثيقة 5 : تغير لون البيوتيت باللون البني إلى كلوريت باللون الأخضر

**6- التغير (الوثيقة 5):** تغيير بعض المعادن إلى معادن أخرى نتيجة لعوامل التجوية التي تتعرض لها الصخور.



الوثيقة 6 : معدن يظهر تمنطق على شكل حلقات

**7- النطاق (الوثيقة 6):** نجد في بعض المعادن عدّة أكاليل متتالية (حلقات دائرة) تدعى بالنطاق، و هذا يرجع إلى التبريد السريع للمعدن.

### الكوارتز:

صيغته الكيميائية  $\text{SiO}_2$ .

النظام البلوري: سداسي.

الدراسة المجهرية:

اللون: عديم اللون بدون محلل، رمادي أسود بال محلل.

الانفصام: عديم الانفصام، أحياناً نرى كسور داخل المعدن.

التضاريس: منخفضة جداً، يتراوح معامل الانكسار بين  $np = 1.544$  و  $ng = 1.554$ .

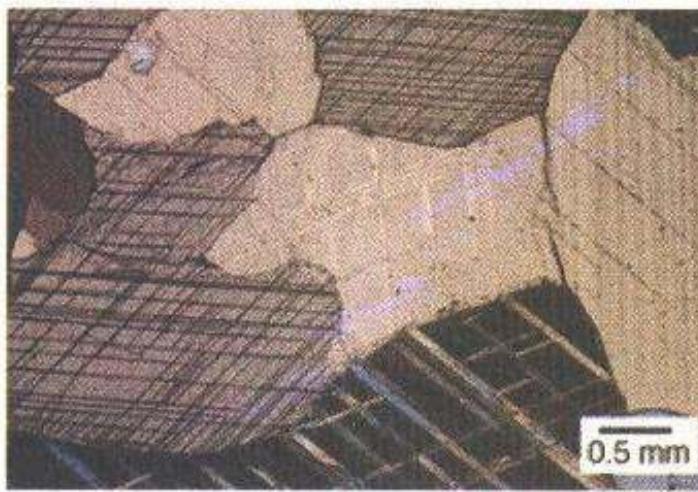
الشكل: عادةً عديم الشكل.

التغيير: غير قابل للتغير لكونه صلب.

المحتويات: يحتوي في غالب الأحيان على معادن أخرى.



الوثيقة 5: تغيير لون البيوتيت (باللون النبي) إلى كلوريت (باللون الأخضر)



الوثيقة 6: معدن يظهر تمنطق على شكل حلقات

### الكالسيت:

1 - صيغته الكيميائية:  $\text{CaCO}_3$ .

2 - النظام البلوري: ثلاثي.

الدراسة المجهرية:

اللون: عديم اللون وأحياناً أسمراً خفيف يمتاز بوجود ألوان زاهية على طول الانفصامات.

الانفصام: عائلتان من الإنفصامات واضحتان على شكل معين ( $45^\circ$ ).

التضاريس: متغيرة جداً حسب اتجاه قطع المعدن.

الشكل: عادةً عديم الشكل من الواجب تحديده وأحياناً يشكل معيناً.

التوأمة: غالباً ما تكون مكررة أو مركبة.

النشأة: له انتشار كبير في الصخور الرسوبيّة حيث يكون له منشأين :

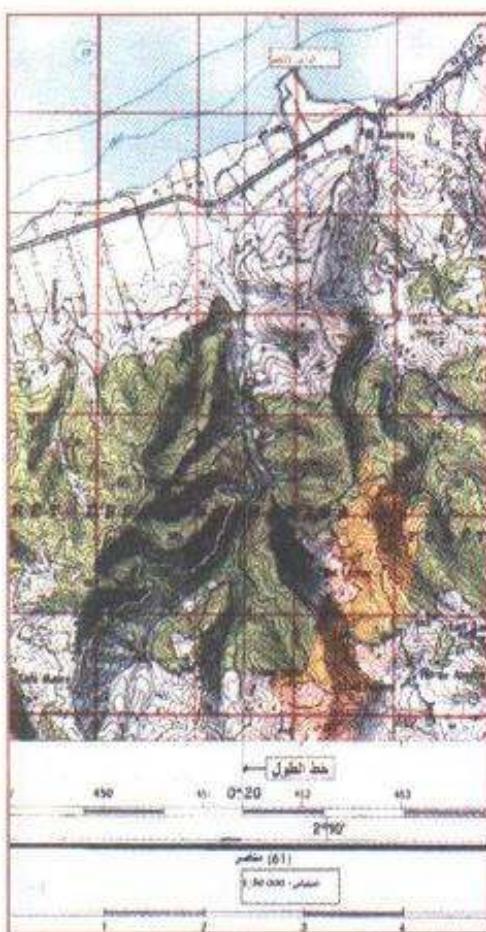
الأول : ينبع عن ترب الكلس المنحل داخل الماء والناتج عن تفكك الصخور بصفة عامة.

والثاني : ناتج عن تذكك الواقع الكالسيت للكائنات التي تعيش في المجال اليممي.

### الالتباسات الممكنة:

المولوميت: يصعب التمييز بينها وبين الكالسيت.

# I- الخرائط الطبوغرافية



**تعريف:** الخرائط الطبوغرافية (تسمية مشتقة من الكلمة اليونانية "طبوس" Topos أي مكان) هي تمثيل على سطح منبسط لمناطق من سطح الأرض، وهذا حسب مقياس رسم محدد. يمكن تعريف الخريطة الطبوغرافية بأنها إسقاط لتضاريس سطح الأرض على مستوى أفقي.

## عناصر الخريطة الطبوغرافية :

يشترط لكل خريطة طبوغرافية أن تحتوي على دليل (مفتاح) الذي يمكن من خلاله توضيح أهم الرموز المستعملة وهذا للتعرف ب بواسطتها على تضاريس الأرض و مواقع الطرق والتلل والوديان والمدن والسدود المتواجدة في نطاق تلك الخريطة.

يمكن للخرائط الطبوغرافية أن تحتوي على معلومات أخرى لا تقل أهمية مثل خطوط الطول وخطوط العرض (Méridiens et Parallèles) التي تسمح بتحديد موقع أي نقطة على الخريطة؛ وهذا النوع من التحديد يسمى بالإحداثيات الجغرافية (Coordonnées géographiques) لهذه النقطة.

### 1- المقياس :

$$\text{ا- العددي} = \frac{\text{المسافة على الخريطة}}{\text{المسافة في الميدان}}$$

مثال: 1/20.000 معناه 1 ملم على الخريطة يقابل 20.000 ملم في الميدان.

ب- الخطبي: 0 \_\_\_\_\_ 1000

ملاحظة: يكون المقياس الخطبي أكثر أهمية من المقياس العددي لكونه يتغير مع تغيير الخريطة، لأن المقياس العددي لا يتغير مع تغيير الخريطة.

### 2- اتجاه الخريطة:

توجه الخرائط حسب المسح الطبوغرافي للبلد، ففي الجزائر مثلاً: أجري مسح باتجاه شرق - غرب ولهذا حدد اتجاه الشمال نحو أعلى الخريطة.

### 3- خطوط التسوية :

هو خط يربط بين نقاط لها نفس الارتفاع عن سطح البحر أو يعني آخر هو تقاطع مستوى أفقي مع التضاريس.

**أنواع خطوط التسوية:** هناك ثلاثة أنواع من خطوط التسوية.

**الخطوط العاديّة:** وهي خطوط متواصلة ذات لون أحمر فاتح.

**الخطوط الرئيسيّة:** وهي خطوط متواصلة ذات لون أحمر داكن.

**الخطوط ما بين العاديّة:** وهي خطوط متقطعة وغير متواصلة.

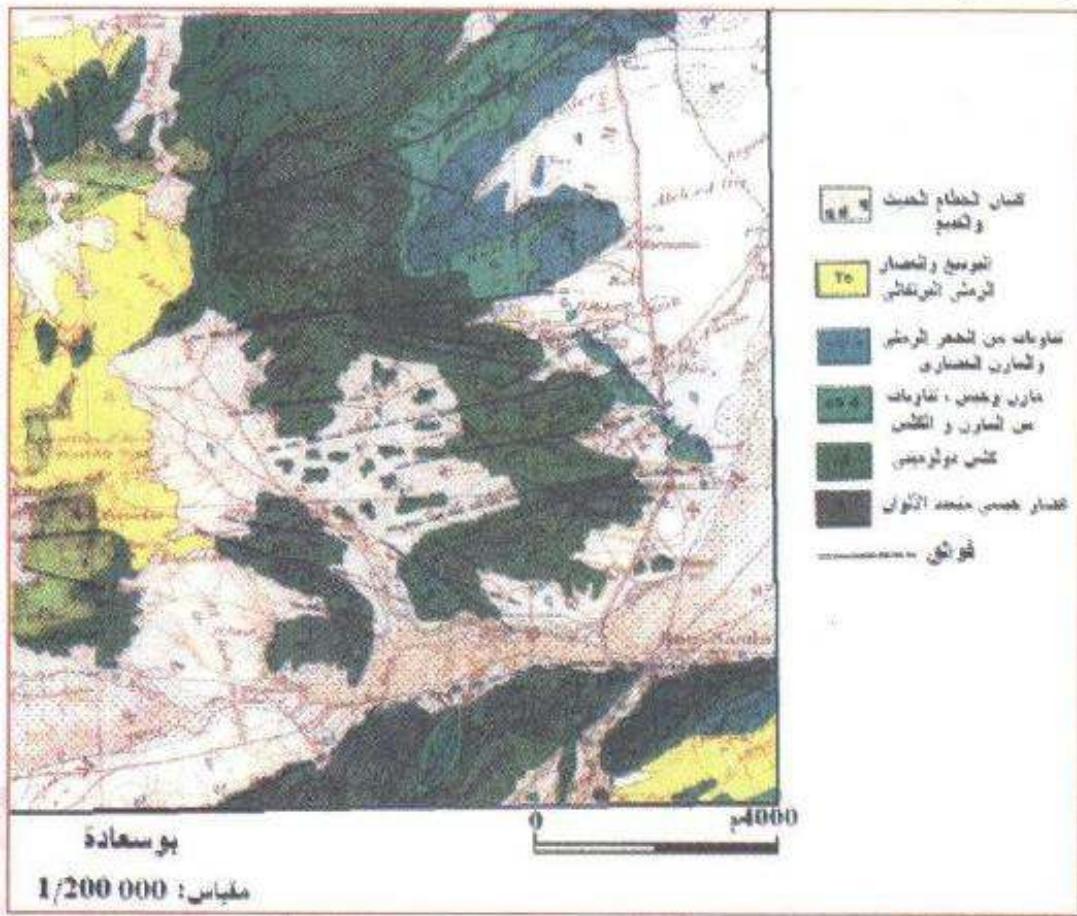
## II- الخريطة الجيولوجية

**1 - تعريف:** يمكن تعريف الخريطة الجيولوجية على أنها مرسوم يمثل المكشوف الجيولوجي لمنطقة ما، ويوضح هذا المرسم توزيع الأنواع المختلفة من الصخور التي تتوارد عادة على شكل طبقات أو أجسام أخرى، لذلك يمكن القول أن الخريطة الجيولوجية هي عبارة عن إسقاط للتراكمات الجيولوجية على سطح الأرض.

**2 - مقياس الخريطة:** ترسم الخريطة الجيولوجية على أساس الخريطة الطبوغرافية، لذلك فإن مقياس الخريطة الجيولوجية هو نفسه مقياس الخريطة الطبوغرافية المعتمدة. يختلف المقياس من حالة إلى أخرى، ويتوقف على عوامل متعددة مثل المساحة التي تشملها الخريطة، وطبيعة الدراسة المطلوبة ومدى دقتها، والغرض من الخريطة وغير ذلك.

**3 - مفتاح الخريطة الجيولوجية:** ترفق الخريطة الجيولوجية عادة في الجهة اليسرى من الخريطة، بمرسم يوضح النوع البروغرافي، المحتوى المستحاثي، وترتيبها المتعاقب من القديم إلى الحديث، وسمك الطبقات والعلاقة الزمنية بين هذه الطبقات حيث تكون الطبقة القديمة في الأسفل والطبقة الحديثة في الأعلى.

**4 - دليل الخريطة:** عبارة عن إشارات متكونة من أرقام وحروف تستخدم للتمييز بين الطبقات الجيولوجية ذات الأعمار المختلفة، وتستعمل هذه الإشارات مع الألوان المختلفة لمساعدة الجيولوجي على قراءة الخريطة.



سعر البيع : 320.00 دج

MS : 1209 / 06



الديوان الوطني للمطبوعات المدرسية