الأستاذ : فــراح عيسى

ثانوية هواري بومدين

تنـــــــــــــــس

ولايـــــــة الشلـــف

مضامين منهاج السنة الأولى من التعليم الثانوي
لمادة العلوم الطبيعية
جذع مشترك علوم و تكنولوجيا

- **المجال التعلمي I : استعمال المادة و تحويل الطاقة .**
  - **الوحدة 1 : استعمال المادة و مصدرها .**
    - آليات النمو و التجديد الخلوي عند الكائن الحي .
    - مظاهر النمو و التجديد الخلوي .
    - مناطق النمو .
    - الانقسام الخيطي .
    - التركيب الحيوي .
    - مصدر المادة عند النبات .
    - مصدر المادة عند الحيوان .
  - **الوحدة 2 : تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الأغذية من طرف العضوية .**
    - التنفس
    - التخمر .
- **المجال التعلمي II : تحويل المادة و تدفق الطاقة في نظام بيئي .**
  - **الوحدة 1 : دخول الطاقة الضوئية في العالم الحي .**
    - تغذية النبات الأخضر .
    - تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كامنة في المادة العضوية (التركيب الضوئي) .
  - **الوحدة 2 : تحويل المادة و الطاقة في نظام بيئي .**
    - حركة المادة و الطاقة في نظام بيئي .
    - العلاقة بين تحول الطاقة و تحول المادة .
- **المجال التعلمي III : تحسين إنتاج الكتلة الحيوية .**
  - **الوحدة 1 : تأثير العوامل الخارجية على إنتاج الكتلة الحيوية .**
    - تأثير العوامل الترابية على إنتاج الكتلة الحيوية .
    - تأثير العوامل المناخية على إنتاج الكتلة الحيوية .
    - مفهوم العامل المحدد .
  - **الوحدة 2 : تأثير العوامل الداخلية على إنتاج الكتلة الحيوية.**
    - إنتاج أفراد مرغوبة عن طريق التهجين .
    - انتقاء الأفراد المرغوبة .
    - إكثار النباتات المرغوبة .
    - إكثار الحيوانات المرغوبة .
    - العواقب السلبية لهذه التطبيقات .
- **المجال التعلمي IV : وحدة العضوية .**
  - **الوحدة 1 : استجابة العضوية للجهد .**
    - تشخيص العلاقة الموجودة بين الوظيفة القلبية و التنفسية أثناء الجهد العضلي .
  - **الوحدة 2 : التحكم العصبي .**
    - تحديد دور النظام العصبي في إعادة التوازن الوظيفي للعضوية .
  - **الوحدة 3 : التحكم الهرموني .**
    - تحديد دور النظام الهرموني في إعادة التوازن الوظيفي للعضوية .

المجال التعلمي ـ 1 ـ : استعمال المادة و تحويل الطاقة .
الوحدة الأولى : استعمال المادة و تحديد مصدرها .
الحصة التعلمية ـ 1 ـ : مظاهر نمو الكائنات الحية . TP

أ ـ وضعية الانطلاق :

بعد مدة يصبح الرضيع صبيا و تصبح شتلة النخيل شجرة كبيرة .

ب ـ الإشكاليات :

- ما هي مظاهر نمو الكائنات الحية ؟

ج ـ الفرضيات :

- عن الزيادة في الوزن .
- عن طريق الزيادة في الطول .

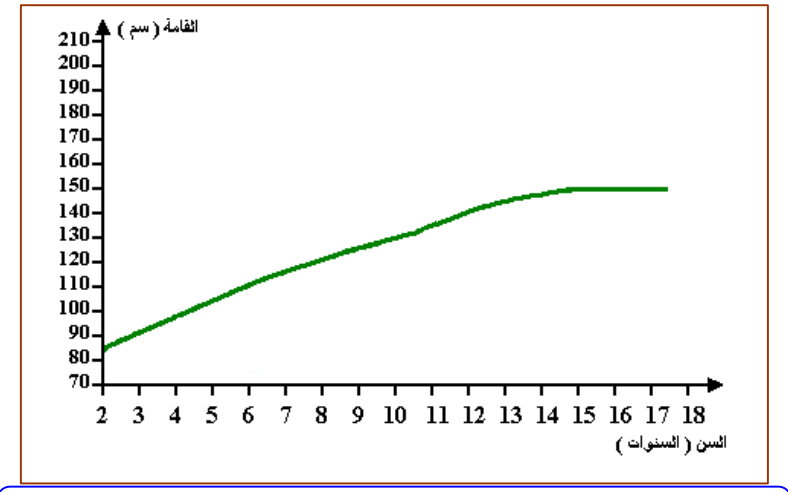
د ـ التقصي :

1 ـ مظاهر النمو عند الحيوان :

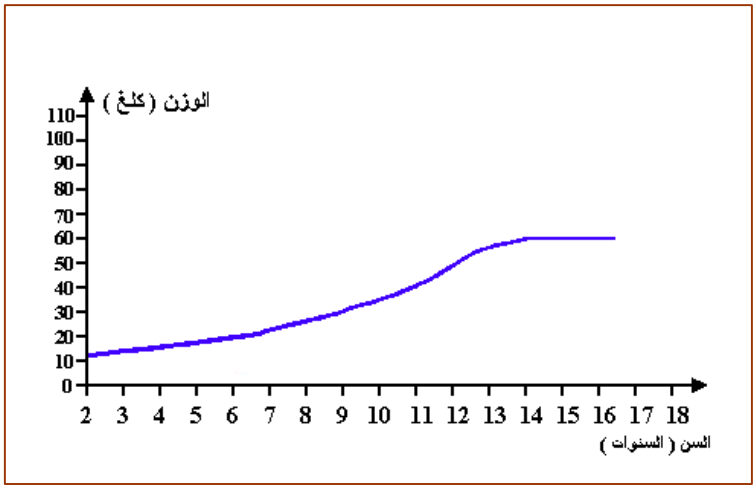
α- يحصر الدفتر الصحي لكل مولود معطيات عددية تسمح بمتابعة نموه و حالته الصحية .
المنحنيات التالية تترجم بعض المعطيات .

العـمر (سنة)	الطول (سم)	الوزن (كلغ)
1	74	9,3
2	84	11,7
3	92	14
4	100	15,9
5	106	17,2
6	112	19,8
7	117	21,6
8	121	23,5
9	126	65,2

الوثيقة②



الوثيقة ـ 1 ـ : منحنى تغيرات الطول بدلالة العمر عند الإنسان



الوثيقة ـ 2 ـ : منحنى تغيرات الوزن بدلالة العمر عند الإنسان

● **حلل منحنيي الوثيقتين – 1 – و – 2 – .**

*** منحنى الطول :**

- يمثل المنحنى تغيرات القامة (الطول) بدلالة العمر .
- من 2 إلى 14 : يزداد الطول بزيادة العمر .
- من 14 إلى 18 : زيادة طفيفة للطول بزيادة العمر .

*** منحنى الوزن :**

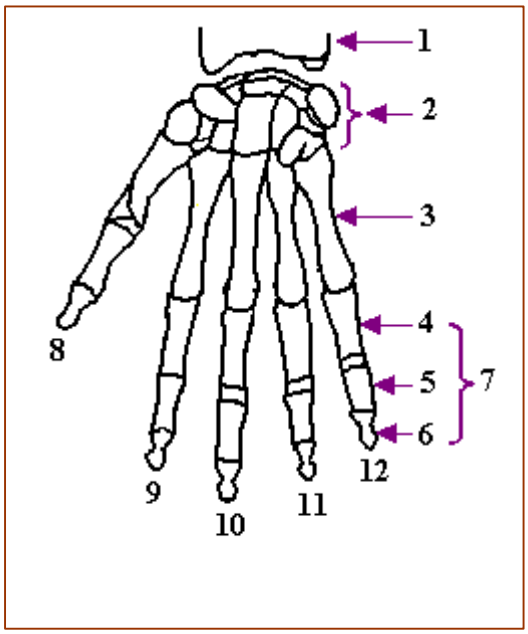
- يمثل المنحنى تغيرات الوزن بدلالة العمر .
- من 2 إلى 14 : يزداد الوزن بزيادة العمر .
- من 14 إلى 18 : زيادة طفيفة للوزن بزيادة العمر .

● **فيما تتمثل مظاهر نمو الكائنات الحية ؟**

تتمثل مظاهر نمو الكائنات الحية في الزيادة في الطول و في الوزن .

β – عند الطفل معظم العظام الطويلة تحتوي على نسيج غضروفي يسمح بنمو العظام .

- يتكون العظم من بروتين العظمين و فوسفات الكالسيوم .
- المناطق الكثيفة التي تظهر بالأبيض على الصورة عبارة عن غضروف .



B

A

الوثيقة – 3 – : صور إشعاعية توضح المناطق الصلبة فى يد طفل(B) و يد بالغ(A)

الوثيقة – 3' – : عظام اليد

1 : الكعبرة ، 2 : عظام الرسغ ، 3 : عظام المشط ، 4 : السلامية القريبة ، 5 : السلامية الوسطى ، 6 : السلامية البعيدة
7 : عظام السلاميات ، 8 : الإبهام ، 9 : السبابة ، 10 : الوسطى ، 11 : البنصر ، 12 : الخنصر ، 3' : عظام اليد .

● **قارن بين صورتي الوثيقة – 3 – :**

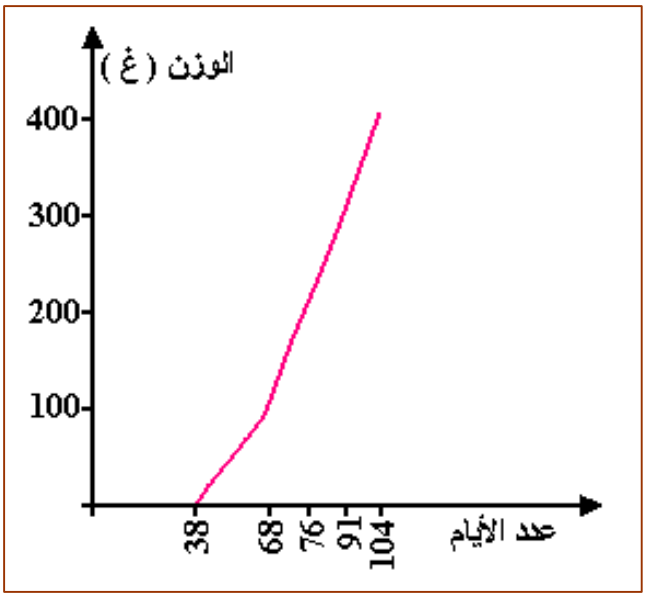
- اختلاف طول سلاميات الأصابع .
- عدم تراص العظام في مستوى الرسغ و مناطق التمفصل .
- كثافة المادة الغضروفية في يد الطفل وقلتها في يد البالغ .
- قلة المادة العظمية في يد الطل وكثافتها في يد البالغ .

● **استنتج ما الذي يميز نمو العظام :**

- يتميز نمو العظام طولا بتحول المادة الغضروفية إلى مادة عظمية .

2 – مظاهر النمو عند النبات :

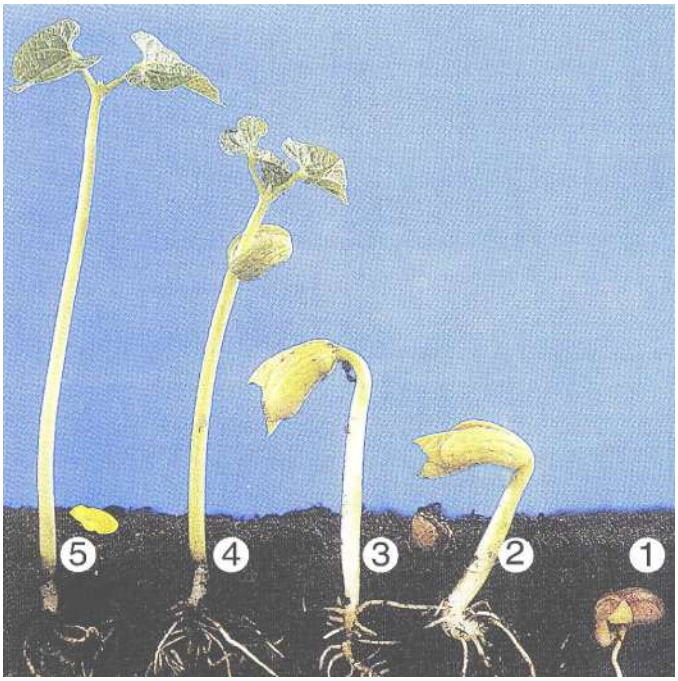
α - يمكن كذلك تقدير التغيرات التي تطرأ على النباتات أثناء نموها كما تبدو في الوثائق التالية :



الوثيقة ـ 4 ـ : قياسات الوزن الجاف لنبات الطماطم مستنبت على وسط معدني مقدرة بالغرام

- حلل منحنى الوثيقة ـ 3 ـ .
  - يمثل المنحنى تغيرات القامة (الطول) بدلالة عدد الأيام .
  - كلما زاد عدد الأيام زاد الوزن الجاف للنبات .

β – تبين صور الوثيقة ـ 7 ـ إنتاش بذرة الفول .



الوثيقة ـ 7 ـ : إنتاش بذرة الفول

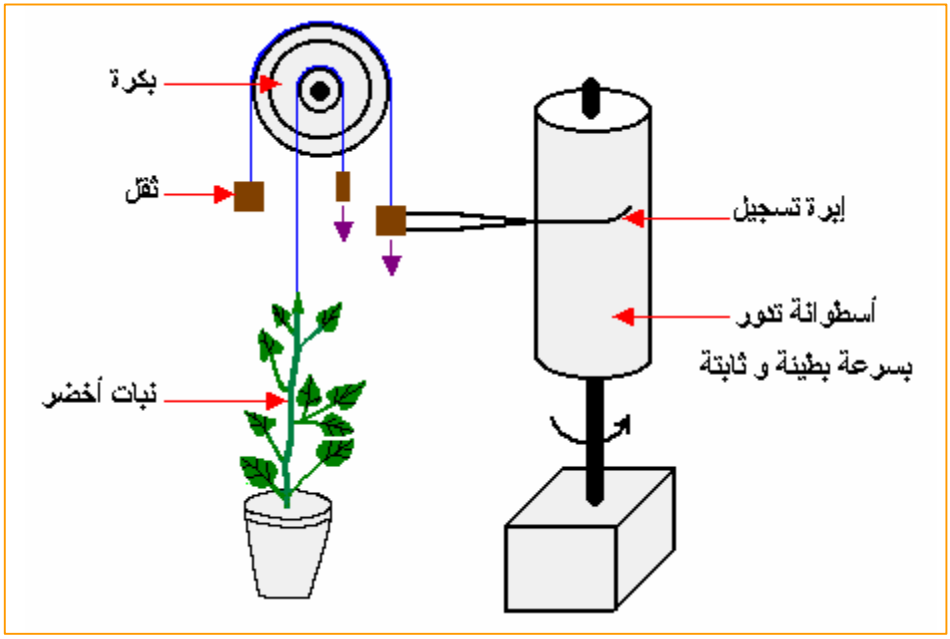
- صف التغيرات الملاحظة .

مع مرور الزمن يزداد طول الساق و الجذر .

- ما هي مظاهر النمو التي تضيفها هذه الوثيقة لمعطيات الوثيقة ـ 4 ـ ؟

تتمثل مظاهر النمو عند النبات في زيادة طول كل من الساق و الجذر .

γ - أعطت متابعة طول نبات الطماطم باستعمال التركيب التجريبي المبين في الوثيقة ـ 7 ـ .
النتائج تترجمها الوثيقة ـ 6 ـ .

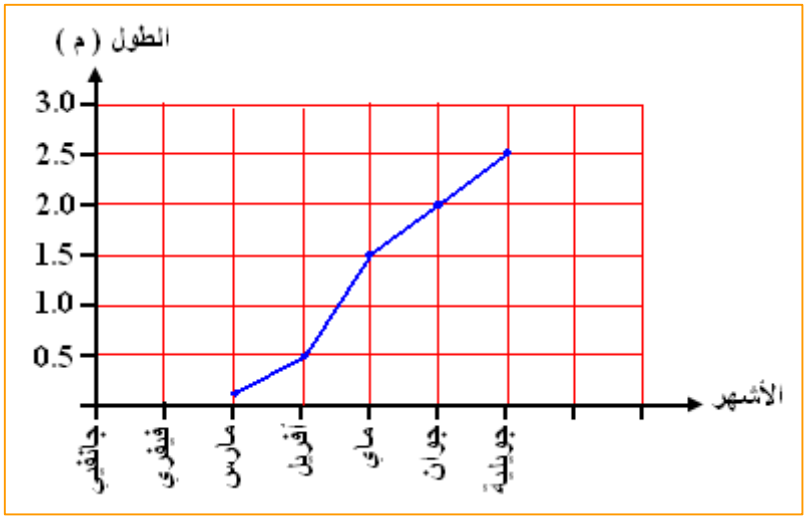


الوثيقة ـ 7 ـ : تركيب تجريبي لقياس النمو الطولي للنبات

الأشهر	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية
الطول (م)	0.10	0.50	1.50	2.0	2.5

الوثيقة ـ 6 ـ : جدول يوضح تغيرات طول نبات الطماطم

• ترجم المعطيات المشار إليها بالوثيقة ـ 6 ـ إلى منحنى بياني .



• استنتج مظاهر النمو عند النبات اعتمادا على معطيات هذه الوثيقة و الوثيقة ـ 4 ـ .
- تتمثل مظاهر النمو عند النبات في زيادة الطول .
• اقرح تركيبا تجريبيا آخرا يسمح لك بتقدير بعض تغيرات أبعاد النبات عمليا .
-

هـ : الخلاصة :

تتمثل مظاهر النمو عند الكائنات الحية في الزيادة في الطول و في الوزن .

و : التقويم النحصيلي :

قيست أطوال وأوزان مجموعة من الأطفال فكانت نتائج متوسط الطول و الوزن حسب جدول (الوثيقة ②) .

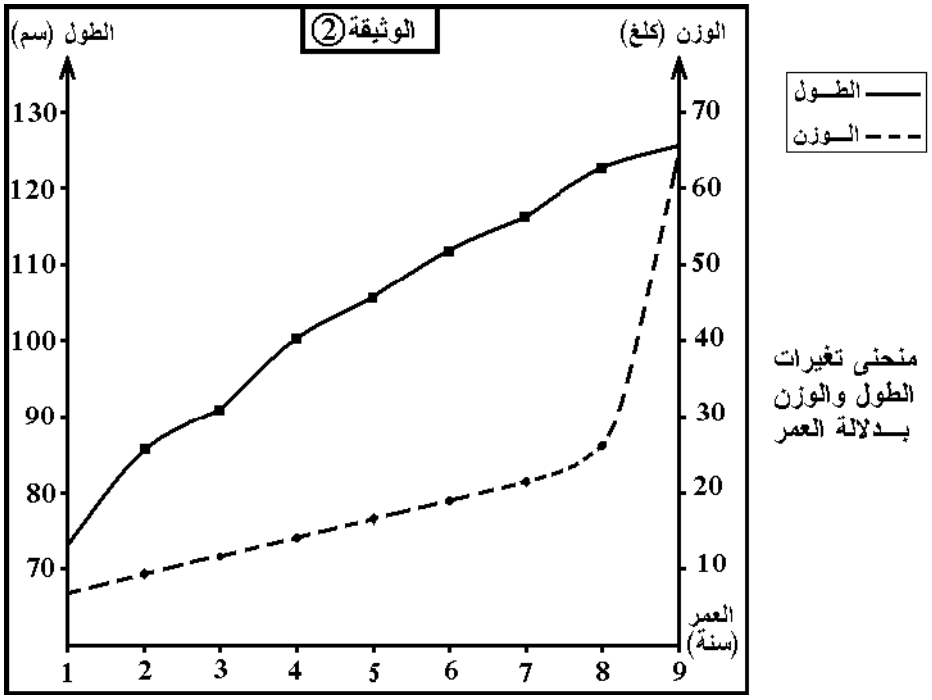
العـمر (سنة)	الطول (سم)	الوزن (كلغ)
1	74	9,3
2	84	11,7
3	92	14
4	100	15,9
5	106	17,2
6	112	19,8
7	117	21,6
8	121	23,5
9	126	65,2

الوثيقة②

1 - مثل برسم بياني على معلم متعامد ومتجانس تغيرات كل من الطول والوزن
2 – حلل المنحنيين المحصل عليهما .
3 – استخرج العلاقة بين الطول و الوزن .
4 – استخلص مظاهر النمو عند الطفل

الحـــــــــل

1 - مثل برسم بياني على معلم متعامد ومتجانس تغيرات كل من الطول والوزن



2 – حلل المنحنيين المحصل عليهما .
كلما زاد العمر زاد كل من الطول و الوزن .
3 – استخرج العلاقة بين الطول و الوزن .
يظـهر من التحـليل لهذين المنحنـيين وجود علاقة طردية بين الطول والوزن من 1 إلى 9 سنوات .
4 – استخلص مظاهر النمو عند الطفل
تتمثل مظاهر النمو عند الطفل في زيادة في كل من الوزن و الطول .

المجال التعلمي ـ 1 ـ : استعمال المادة و تحويل الطاقة .
الوحدة الأولى : استعمال المادة و تحديد مصدرها .
الحصة التعلمية ـ 2 ـ : مناطق النمو عند النبات TP .

أ ـ وضعية الانطلاق :

من مظاهر النمو عند النبات نمو الساق و الجذر .

ب ـ الإشكاليات :

- أين تتموضع مناطق النمو الطولي عند النبات ؟

ج ـ الفرضيات :

- في قمة الجذر .
- في قمة الساق .

د ـ التقصي :

دليل الانجاز العلمي :

1 - يمكن البحث عن مناطق النمو بسهولة في نبات البازلاء أو الفول .
- ازرع بذور البازلاء في خليط من الرمل و التيرب terreau (تربة تزيد فيها نسبة المواد العضوية عن 50 %) حتى يسهل اقتلاع النبات و ملاحظة تنامي المجموع الجذري .
بعد الإنتاش اقتلع على مراحل زمنية متباعدة نسبيا النبيتات و أغسل مجموعها الجذري بالماء .
- لاحظ النتائج في الوثيقة ـ 1 ـ .

(1) بعد 5 أيام (2) بعد 6 أيام (3) بعد 7 أيام

الوثيقة ـ 1 ـ : تنامي نبيتة البازلاء بعد الانتاش

- **حدد الأعضاء التي تسمح بنمو النبيتة طوليا .**
  - الأعضاء التي تسمح بالنمو الطولي للنبات هي قمم الجذور و السيقان .
- **ضع فرضية أو فرضيات تخص تموضع المناطق المسؤولة عن نمو النبيتة .**
  - قمم السيقان .
  - قمم الجذور .

2 – أزرع بذور البازلاء على وسط معدني .
- بعد أربعة أيام من بداية الإنتاش رش مبيد أعشاب على نهاية الجذر و الساق لبعض النبيتات المنتشة .
- بعد عشرة أيام قارن تطور النبيتات المعالجة سابقا بنبيتات شاهدة .
- لاحظ النتائج في الوثيقة ـ 2 ـ .

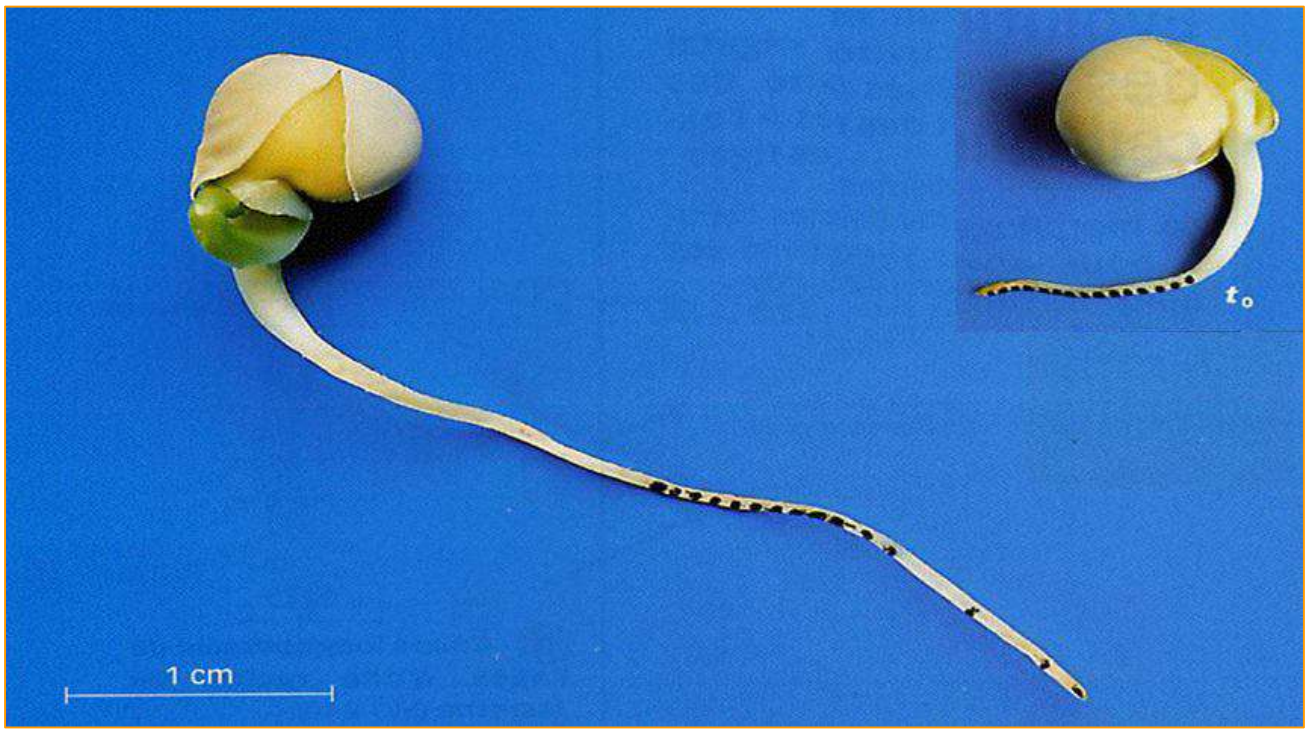
الوثيقة ـ 2 ـ

نبيتة معاجة بمبيد عشبي نبيتة شاهدة

- **وضح كيف تسمح المعلومات التي تقدمها الوثيقة ـ 2 ـ بإثبات أو تأكيد إحدى فرضياتك .**
  - تبين الوثيقة ـ 2 ـ أن مناطق النمو الرئيسية تتموضع في نهاية القمم الجذرية و كذلك في نهاية قمم البرعم في الساق .

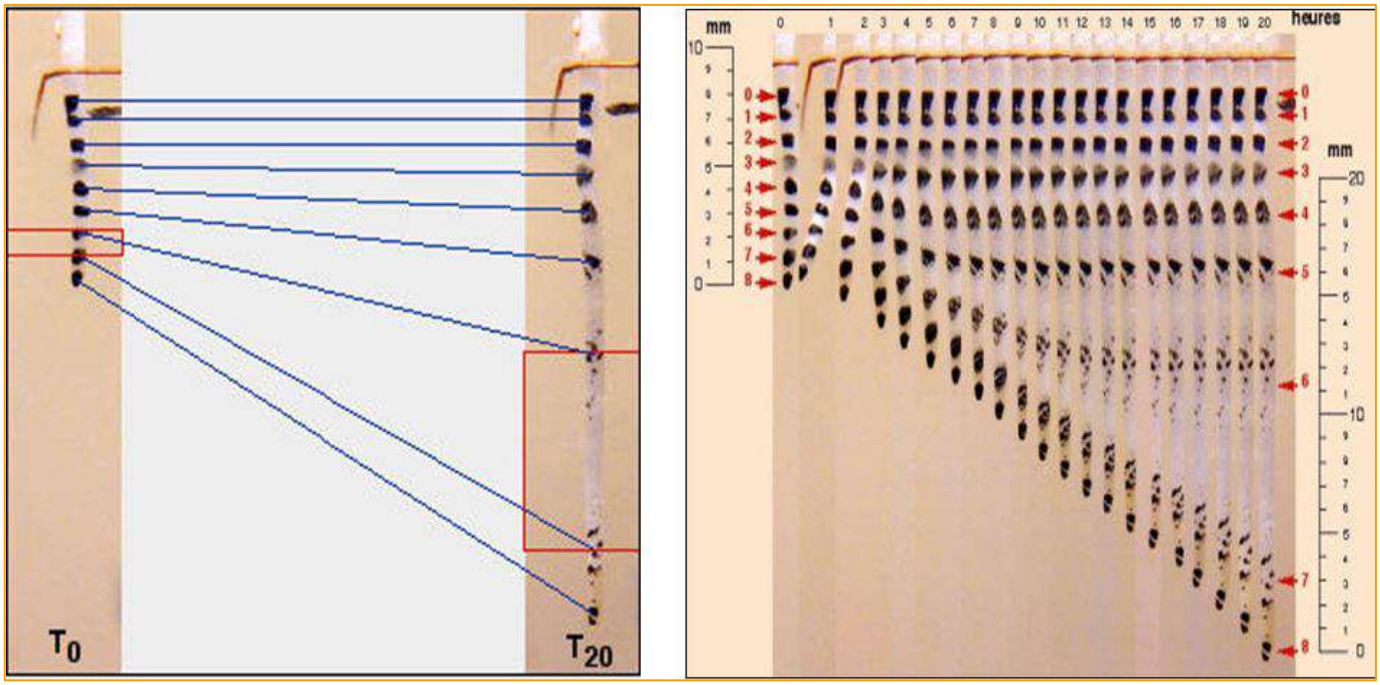
3 – أزرع بذور البازلاء على وسط معدني ، و بعد يوم من الانتاش (ز0) .
- ضع إحدى النبيتات بعد أن تتأكد من سلامة جذرها في طبق بيتري ، الذي تكون قد ثبت على قاعه الخارجي ورقة ميليمترية .

- أرسم انطلاقا من نهاية قمة الجذر خطوطا متقاربة باستعمال الحبر الصيني .
- ضف قليلا من الماء إلى طبق بيتري و أغلقه بواسطة غطاء .
- قدر بعد 24 إلى 48 ساعة(ز1) المسافة التي تفصل الخطوط التي وضعت سابقا بالاستعانة بالورقة الميليمترية .



الوثيقة ـ 3 ـ : النتائج عند ز0 و ز1

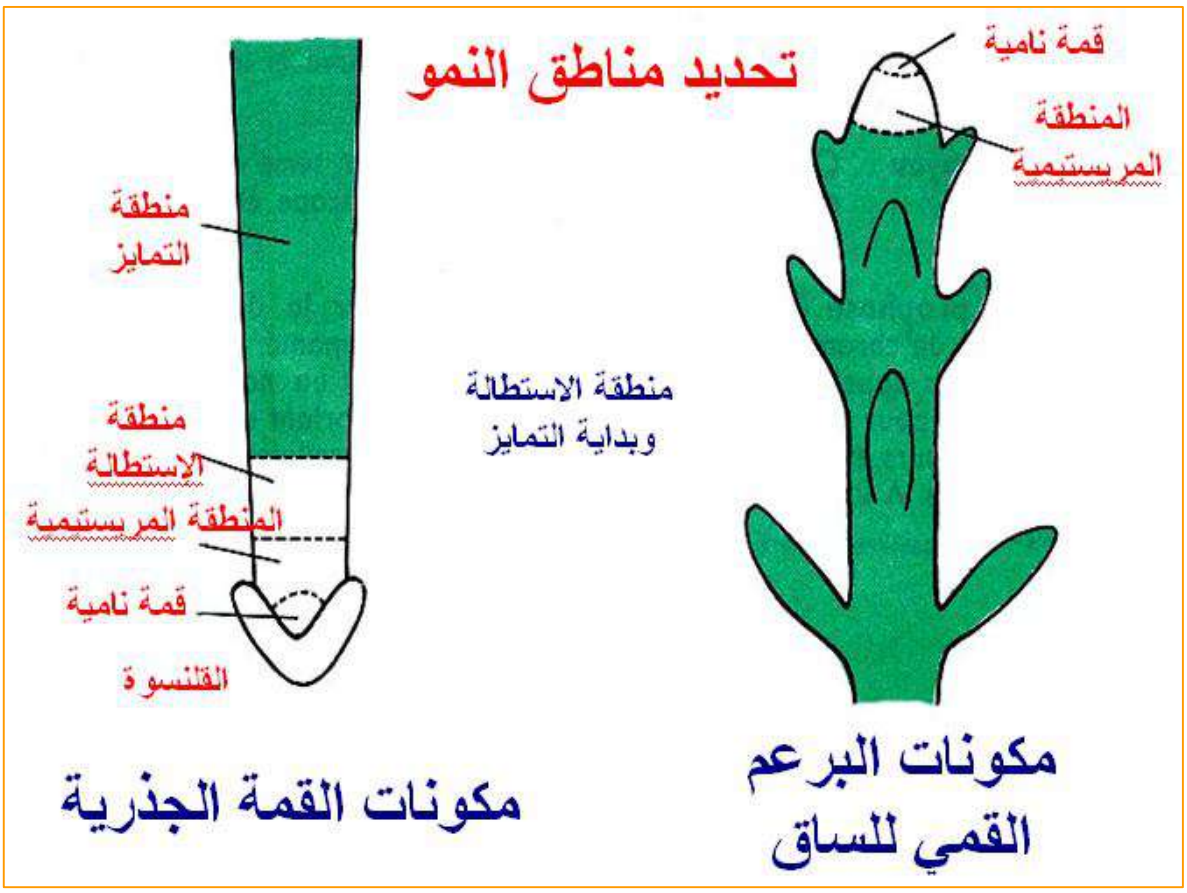
- أنجز التركيب التجريبي المقترح و سجل القياسات في جدول ثم ترجمها إلى منحنى بياني .

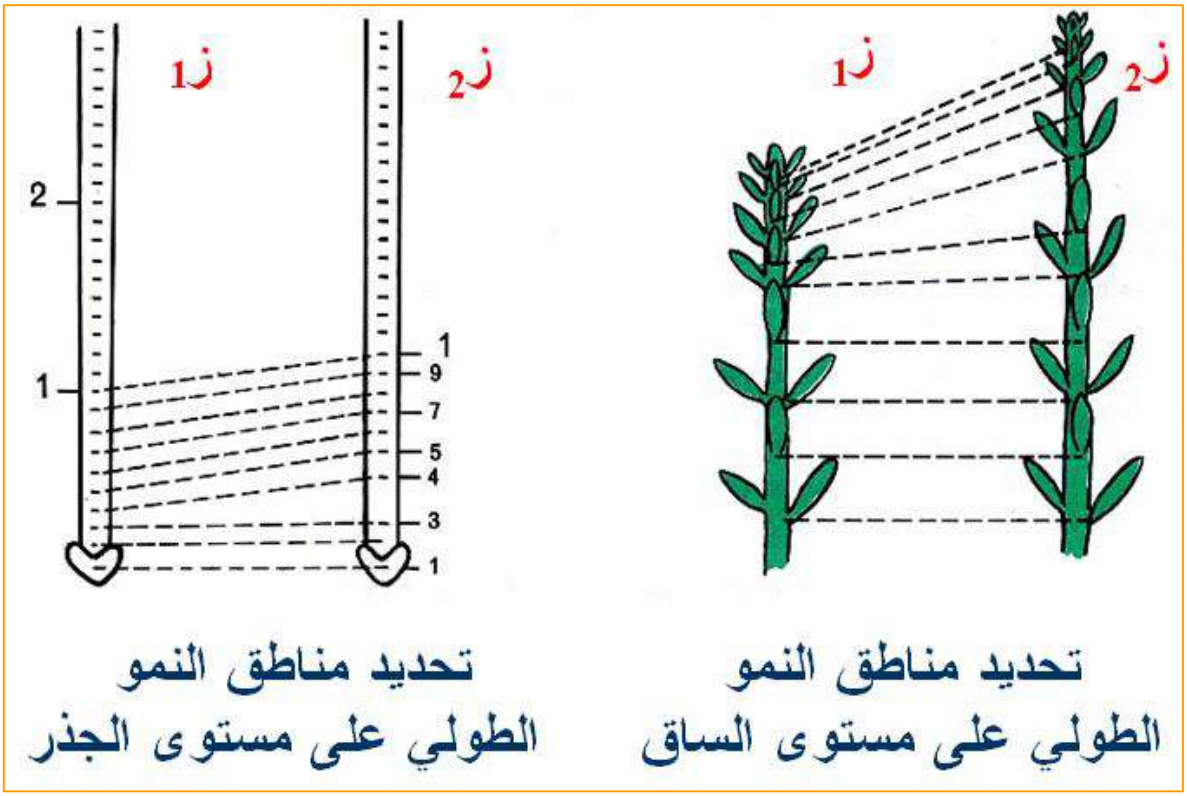


- حدد على الجذر المنطقة المسؤولة عن تطاوله .
- تحدد المنطقة المسؤولة عن النمو بين القلنسوة و منطقة الاستطالة .

هـ : الخلاصة :

يتم النمو عند النباتات في مستوى مناطق متخصصة تدعى الأنسجة المرستيمية.


تحديد مناطق النمو
قمة نامية
المنطقة المرستيمية
منطقة التمايز
منطقة الاستطالة وبداية التمايز
منطقة الاستطالة
المنطقة المرستيمية
قمة نامية
القلنسوة
مكونات البرعم القمي للساق
مكونات القمة الجذرية


ز1
ز2
2
1
1
9
7
5
4
3
1
تحديد مناطق النمو الطولي على مستوى الجذر
تحديد مناطق النمو الطولي على مستوى الساق

المجال التعلمي ـ 1 ـ : استعمال المادة و تحويل الطاقة .
الوحدة الأولى : استعمال المادة و تحديد مصدرها .
الحصة التعلمية ـ 3 ـ : التجديد الخلوي .

أ ـ وضعية الانطلاق :

رغم تناول الشخص السليم كميات كبيرة من المواد الغذائية فإن وزنه لا يتغير لكن أشعاره و أظافره تكبر و تقطع و بشرته تتقشر .

ب ـ الإشكاليات :

- كيف يتم ذلك ؟

ج ـ الفرضيات :

- تجديد الخلايا التالفة .

د ـ التقصي :

1 ـ التجديد الخلوي :

- تبقى كل أنماط الخلايا الجسمية ثابتة العدد نسبيا رغم تعرضها للموت يوميا و بأعداد هائلة .

نوع الخلايا	العمر (أيام)
خلايا المعي الدقيق	3 إلى 5
الخلايا الليمفاوية	بضع ساعات ـ عدة سنين
خلايا الرحم	28
خلايا نخاع العظم	30
الكريات الحمراء	125
خلايا البشرة	25

الوثيقة ـ1 ـ : عمر بعض الخلايا عند الإنسان

- كيف تفسر الثبات النسبي لعدد الخلايا رغم عمرها القصير ؟

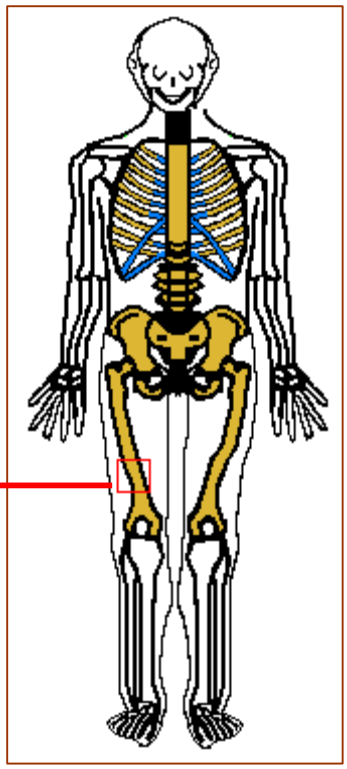
- نفسر ذلك بكون الخلايا التالفة تعوض بخلايا جديدة ، لذا يبقى عددها نسبيا ثابتا .

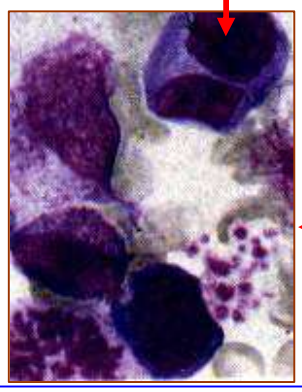
2 ـ تجديد كريات الدم الحمراء :

مثل بقية الخلايا الدموية تنشأ كريات الدم الحمراء من النخاع الأحمر للعظام .

- عند البالغ : العظام التي تحتوي على نخاع عظم أحمر تبقى نشطة .
- عند الطفل : جميع العظام تحتوي على نخاع عظم أحمر تبقى نشطة .

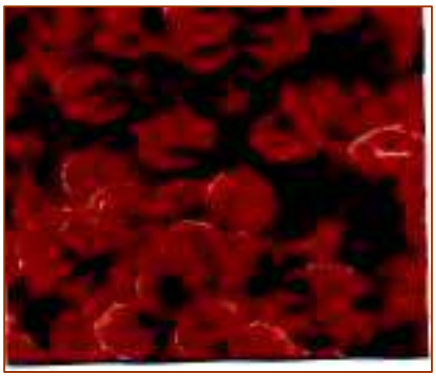
- تعتبر كريات الدم الحمراء أجساما غريبة عند الهرم لتغير مظهرها ، فتهاجم من طرف كريات الدم البيضاء المتخصصة و تخرب .
- الكريات الحمراء المتمايزة عديمة النوى يشكل الهيموغلوبين 95 % من تركيب هيولاها و هو صبغة تتكون من بروتين و حديد .





الشكل 1 : مظهر نخاع العظم الأحمر بالمجهر الضوئي

الوثيقة ـ 2 ـ : مناطق تواجد النخاع الأحمر للعظام



الشكل ـ 2 ـ : تمايز كريات الدم الحمراء

الشكل ـ 3 ـ : تحطيم كريات الدم الحمراء

- ما هي المكونات الخلوية المرئية في الشكل ـ 1 ـ ؟
  - خلايا دم مختلفة الأشكال حمراء اللون هي عبارة عن كريات الدم الحمراء .
- حدد نشاط الخلية (س) .
  - الخلية " س " عبارة عن كرية دم حمراء إنشائية في حالة انقسام لأن الصورة مأخوذة من نخاع العظم الأحمر .
- حدد الآلية التي تسمح بثبات عدد الكريات الدموية الحمراء .
  - تتمثل الآلية في الانقسام الخلوي.

3 – تجديد خلايا الجلد :

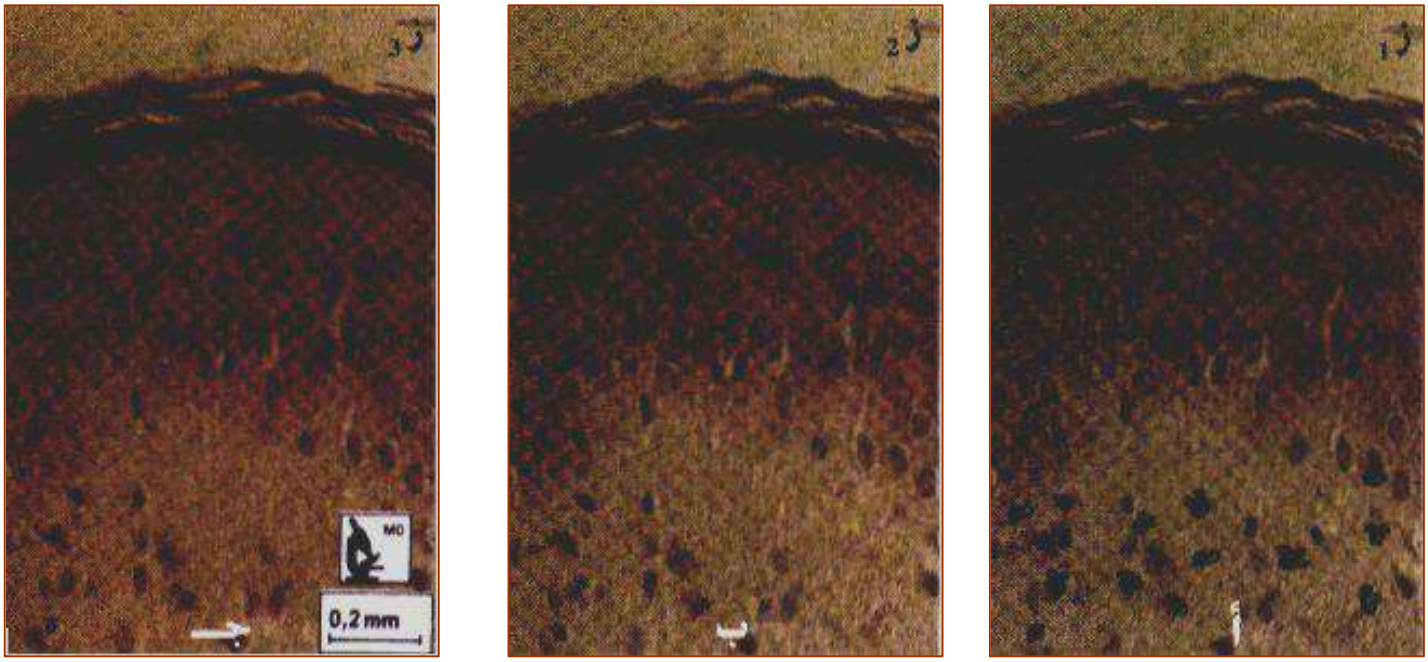
تظهر على سطح الجلد قشور تنفصل باستمرار هي عبارة عن خلايا ميتة .

لإظهار أصل هذه الخلايا ننجز التجربة التالية :

ندخل في الخلايا العميقة للجلد جزيئات مادية مشعة لا تستطيع الخلايا التخلص منها عن طريق الإطراح الخلوي. توضح الوثيقة ـ 4 ـ تطور الإشعاع عبر خلايا البشرة .

تبدو الخلايا الميتة منفصلة عن الجلد بالمجهر الإلكتروني الماسح (MEB) بشكل قشور متورقة .

الوثيقة ـ 3 ـ : مظهر سطح الجلد كما يبدو بالمجهر الإلكتروني (MEB)



الوثيقة ـ 4 ـ : تطور الإشعاع عبر خلايا بشرة الجلد (البقع السوداء تمثل الخلايا التي تم وسمها)

- **بالاعتماد على معطيات الوثيقة ـ 3 ـ فسر اختفاء اللون البرونزي لبشرة الجلد بعد مدة رغم بقاء سمك البشرة ثابتا .**
  - إن خلايا البشرة الخارجية تموت و تتلف فتظهر بشكل قشور أو طبقة من نسيج ميت تنزع باستمرار أثناء تنظيف الجلد و تعوض بخلايا جديدة .
- **قارن بين الأشكال (أ) ، (ب) و (ج) من الوثيقة ـ 4 ـ .**
  - يتغير تموضع الإشعاع حيث يكون في البداية في الطبقات السفلى ثم يتحرك باتجاه السطح الخارجي .
- **ماذا تستنتج ؟**
  - نستنتج أن حركة الخلايا تكون باتجاه السطح الخارجي .

هـ : الخلاصة :

معظم خلايا الجسم محدودة العمر ، لذا يتطلب تجديدها باستمرار عن طريق انقسام نشط لخلايا إنشائية متخصصة .

المجال التعلمي ـ 1 ـ : استعمال المادة و تحويل الطاقة .
الوحدة الأولى : استعمال المادة و تحديد مصدرها .
الحصة التعلمية ـ 4 ـ : آليات النمو .

أ ـ وضعية الانطلاق :

تنمو الجذور طوليا نتيجة لنشاط مناطق نهايات قمم الجذور .

ب ـ الإشكاليات :

- ما هي الآليات التي تميز نشاط هذه القمم ؟

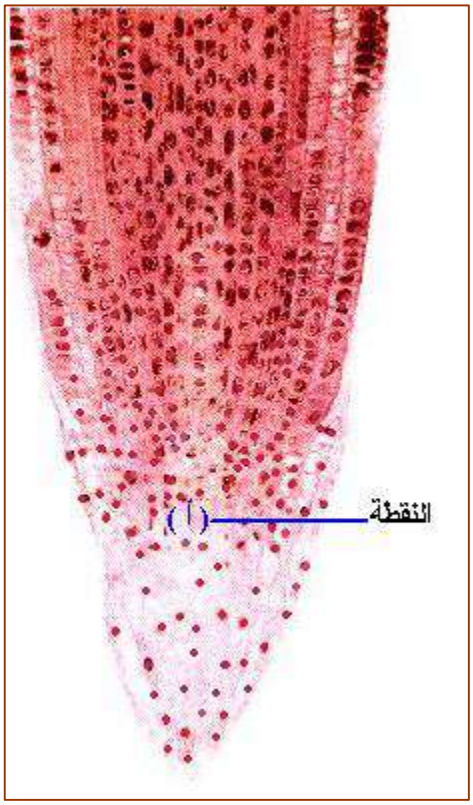
ج ـ الفرضيات :

- الانقسام الخلوي .
- التضاعف الخلوي .

د ـ التقصي :

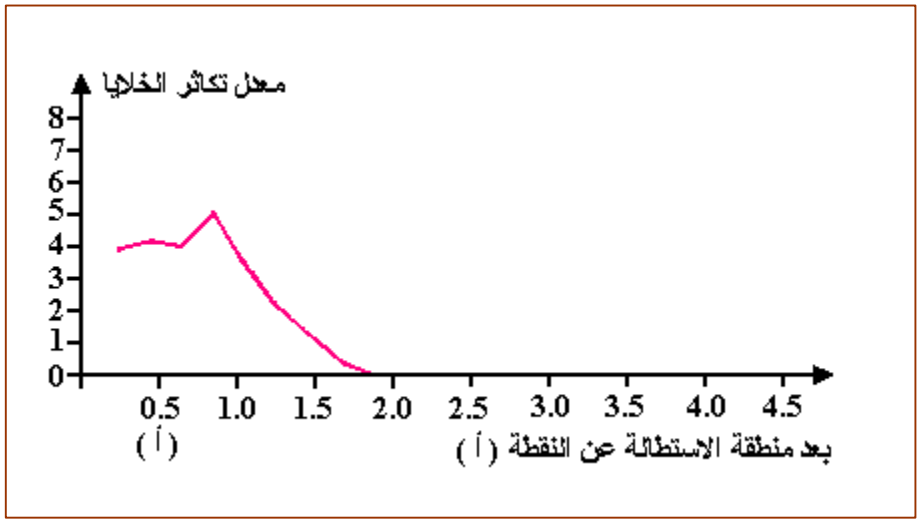
ـ تنمو العضويات النباتية طولا و عرضا و تزداد حجما اعتبارا من مناطق خاصة تتكون من أنسجة مريستيمية .
ـ ما هي خصائص هذه الأنسجة ؟ و كيف تتدخل في النمو ؟

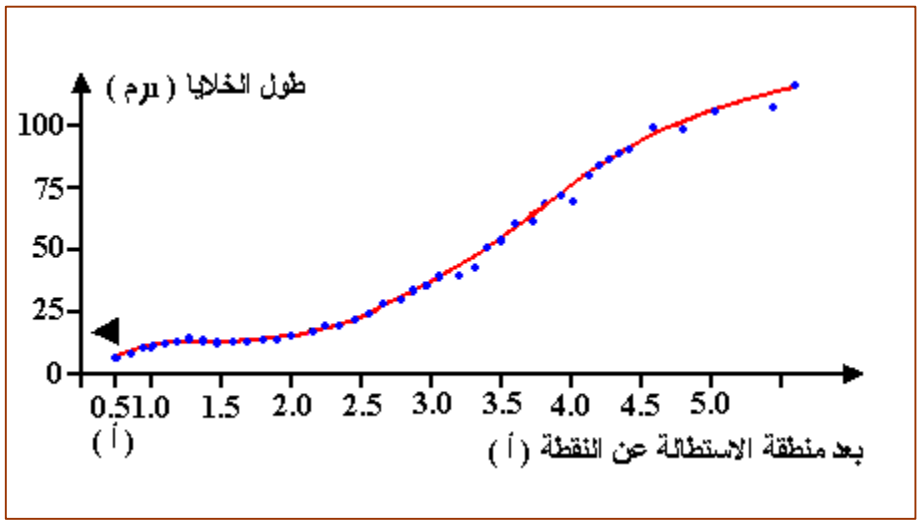
α- يسمح اللون المستعمل في تحضير هذا المقطع برؤية الأغشية الخلوية و أنويتها و بالتالي يمكن مقارنة بعضها ببعض .
يمكن تمثيل نتائج المقارنة السابقة بشكل منحنيات .



الوثيقة ـ 1 ـ : مقطع طولي في نهاية قمة جذر نبات الجوثن Jacinthe
(تكبير × 10)

- **صف الخلايا التي تظهر في المقطع المبين في الوثيقة ـ 1 ـ .**
  - تظهر الخلايا التي تقع فوق المنطقة (أ) صغيرة الحجم ذات أنوية تبدو مجزأة دلالة على أنها في حالة انقسام .
  - أما الخلايا التي تقع فوقها فتظهر كبيرة متطاولة .
- **ماذا تستنتج ؟**
  - يحدث في المنطقة المسؤولة على النمو تضاعف الخلايا و تزايد للأبعاد .

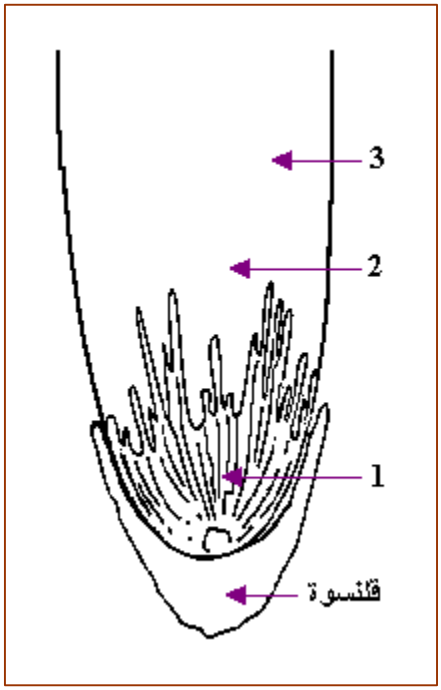


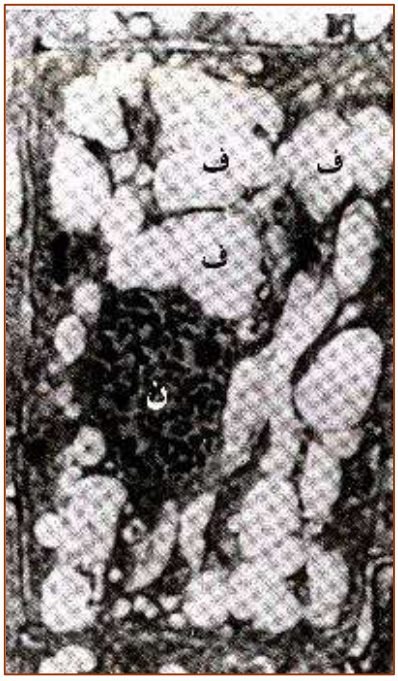


الوثيقة ـ 2 ـ : تطورات عدد الخلايا في نهاية الجذر

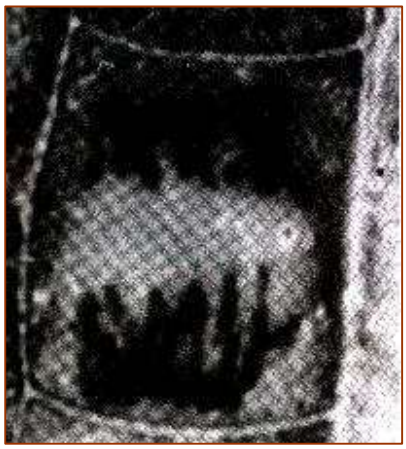
- **حلل منحنيي الوثيقة ـ 2 ـ .**
  - يوضح المنحنى معدل تكاثر الخلايا و زيادة أبعادها بدلالة بعدها عن النقطة (أ) حدود القلنسوة .
  - إن معدل تكاثر الخلايا يتزايد في المنطقة التي تلي القلنسوة مباشرة ثم يتناقص كلما ابتعدنا عنها باتجاه منطقة الاستطالة ، حيث يتوقف انقسام الخلايا و يبدأ تزايد أبعادها .
- **ماذا تستنتج ؟**
  - المنطقة التي تلي القلنسوة هي التي تنقسم فيها الخلايا لتعطي خلايا جديدة .
- **هل يوافق تحليلك ما استنتجته سابقا ؟**
  - نعم .
- **أثبت بالاستعانة بملاحظات الوثيقة ـ 1 ـ و منحنيات الوثيقة ـ 2 ـ ، أن قمة الجذر تنتظم في منطقتين أساسيتين ، و حدد خصائص خلايا كل منطقة بعد المقارنة .**
  - مما سبق نستنتج أن منطقة القمة النامية تنتظم في منطقتين :
  - المنطقة (1) : تعلو منطقة القلنسوة تتميز بقدرتها على التضاعف تدعى بالخلايا المرستيمية .
  - المنطقة (2) : تعلو الخلايا المرستيمية تستطيل فيها الخلايا السابقة و تدعى منطقة الاستطالة .

β- نبحث انطلاقا من بعض الملاحظات طبيعة تحولات الخلايا الناشئة عن نشاط المرستيم الجذري من خلال مقاطع طولية أنجزت في مستويات مختلفة من الجذر (1 ، 2 ، 3) ملاحظة بالمجهر الإلكتروني .

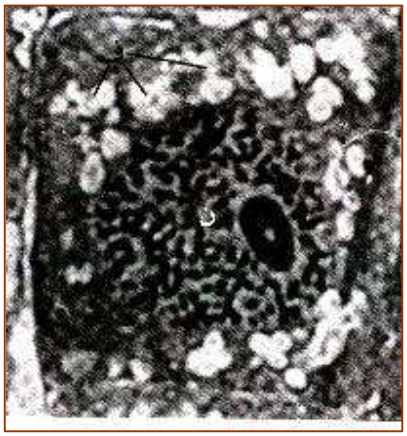




الصورة (3) : أخذت في المستوى 3 .



الصورة (1) : أخذت في المستوى 1



الصورة (2) : أخذت في المستوى 2 .

الوثيقة ـ 3 ـ : تطور البنيات الخلوية في مستوى القمة النامية للجذر

- قارن البنيات الخلوية الملاحظة في المقاطع الطولية في مستويات الجذر المرقمة 1 ، 2 ، 3 .

- هناك اختلاف في الحالة الفيزيولوجية للخلايا السابقة يظهر في اختلاف بنيتها العامة بحيث :

- تظهر الخلايا المأخوذة من المستوى (1) أنها في حالة انقسام و هي ميزة الخلايا المرستيمية (تضاعف نشط) .
- تظهر الخلايا المأخوذة من المستوى (2) وجود نواة واضحة الحدود و فجوات عديدة صغيرة متجمعة (مرحلة انتقالية) .
- تظهر الخلايا المأخوذة من المستوى (3) متطاولة بها نواة صغيرة نسبيا و فجوات عديدة كبيرة نسبيا ناتجة عن اندماج الفجوات الصغيرة .

- **حدد الآليات الخلوية المتتالية في نشاط المرستيم الجذري .**

الآليات المتتالية في المرستيم الجذري هي : انقسام خلوي و تزايد لأبعاد الخلايا .

- **ماذا تستخلص من النتائج السابقة ؟**

- الظواهر التي تؤمن النمو الطولي للجذر هي :

- **تضاعف الخلايا .**
- **تزايد لأبعاد الخلايا .**
- **و هذا يتطلب تركيب للمادة العضوية .**

هـ : الخلاصة :

يرتكز النمو على ثلاث حوادث أساسية :

- **تكاثر الخلايا بالانقسام الخيطي المتساوي .**
- **تزايد أبعاد الخلايا (تطاول) .**
- **بناء حيوي للمادة (تمثيل) .**

المجال التعلمي ـ 1 ـ : استعمال المادة و تحويل الطاقة .
الوحدة الأولى : استعمال المادة و تحديد مصدرها .
الحصة التعلمية ـ 5 ـ : التضاعف الخلوي . TP

أ – وضعية الانطلاق :

تتكون عضويات الكائنات الحية متعددة الخلايا من عدد هائل من الخلايا نشأت جميعها من خلية واحدة عن طريق التضاعف ، هي البيضة المخصبة .

ب ـ الإشكاليات :

- كيف يتم هذا التضاعف ؟

ج – الفرضيات :

- الانقسام الخلوي .
- التضاعف الخلوي .

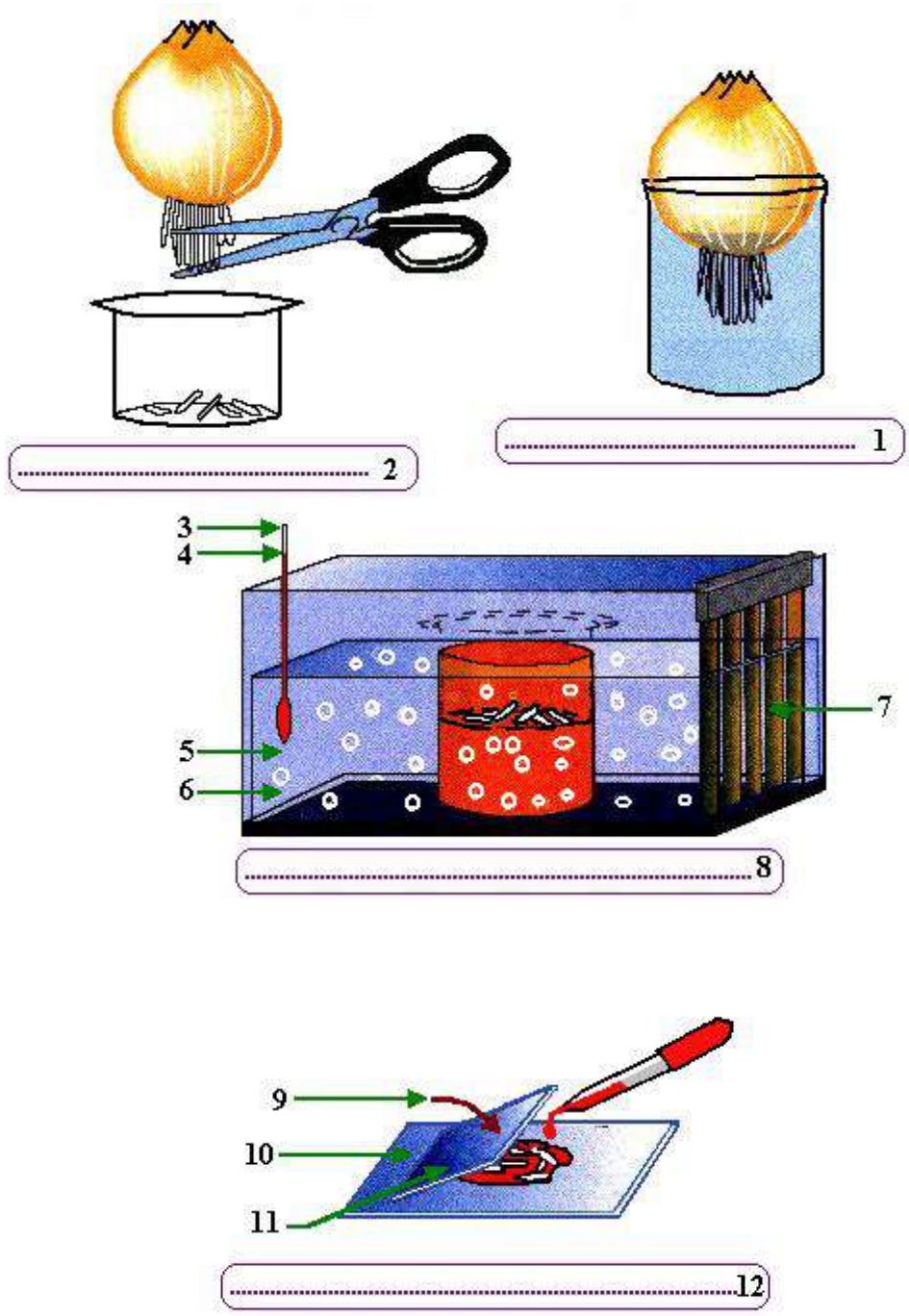
د – التقصي :

دليل الإنجاز العملي :

1 – أزرع أبصال نبات الثوم أو البصل على فوهة وعاء به ماء و عندما يبلغ طول الجذور 1 إلى 3 سم .
2 – اقتطع قطعا بطول 0.5 سم من نهاية الجذور و ضعها في أنابيب اختبار بها محلول الكارمن الخلي و يسخن حتى الغليان لمدة دقيقتين .
3 – ضع بين صفيحة و ساترة إحدى قطع نهاية الجذر في قطرة من محلول الكارمن الخلي البارد .
4 – اضغط بلطف على الساترة باستعمال قطعة فلين حتى تنفصل الخلايا عن بعضها .
5 – افحص بالمجهر الضوئي باستعمال عدسات مختلفة .

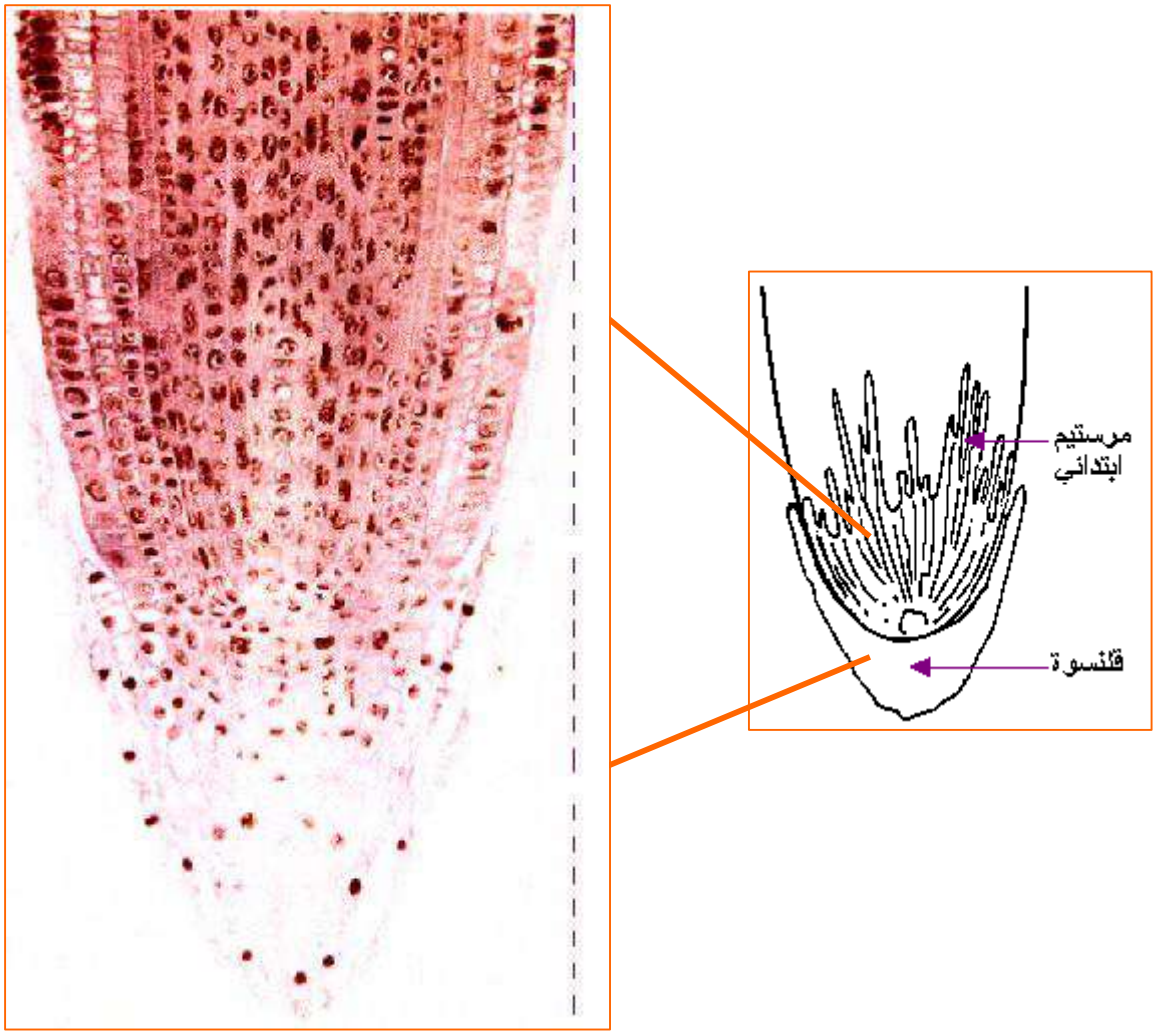
ملاحظة :

يمكن الاستدلال على انقسام الخلايا المريستيمية من خلال مادتها النووية التي تظهر بشكل خيوط سميكة تدعى الصبغيات .
عدد الصبغيات في الخلة الواحدة ثابت في النوع الواحد و يكون زوجيا في الخلايا الجسمية و يدعى بالصيغة الصبغية الثنائية و يرمز لها بالرمز (2 ن) (2 n) .



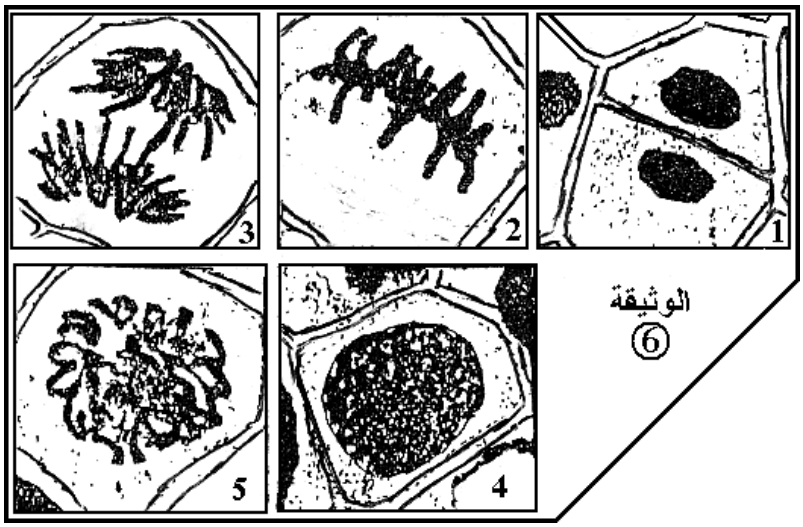
دليل الإنجاز العملي

1 : بصلة بصل بجذورها في الماء ، 2 : تقطيع جذور بصلة البصل ، 3 : محرار ، 4 : 100 م° 5 : ماء يغلي الوسطى ، 6 : حمام مائي ، 7 : مقاومة كهربائية ، 8 : قطع نهايات جذور البصل مغمورة في محلول الكارمن الخلي الساخن ، 9 : ضغط ، 10 : صفيحة زجاجية ، 11 : ساترة 12 : تنقل النهايات الجذرية و توضع في قطرة محلول الكارمن البارد على صفيحة زجاجية ثم تغطى بساترة و بضغط عليها بقطعة من الفلين لتفكيكها .



الوثيقة ـ 1 ـ : مقطع طولي في قمة الجذر تظهر فيه منطقة المرستيم الابتدائي (م ض 280 ×)

تمثل الوثيقة الموالية خلايا مرستيمية خلال مراحل مختلفة من حياتها أثناء التجديد .

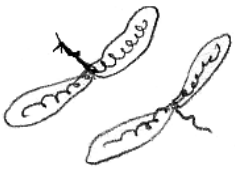


- ما هي الخلايا التي تظهر فيها الصبغيات بوضوح أكثر ؟
  - الخلايا التي تظهر فيها الصبغيات بوضوح أكثر هي 2 و 3 .
- رتب الخلايا حسب تسلسلها الزمني (إستعن بالوثيقة السابقة)
  - الترتيب حسب التسلسل الزمني [4، 5، 2 ،3، 1] .
- حدد الظاهرة الحيوية التي مرت بها الخلية المرستيمية ؟
  - الظاهرة التي مرت بها الخلية المرتمية هي الانقسام الخيطي المتساوي.
- من خلال هذه الوثيقة صف مظاهر هذه التغيرات التي تمس الصبغيات فقط وما نتيجة ذلك ؟

أ) ـ المرحلة التمهيدية: [4، 5] تظهر فيها الصبغيات في شكل شبكة من الخيوط الطويلة التي لا يمكن معرفة عددها.

ب) ـ المرحلة الإستوائية: [2] تتوضع الصبغيات في منتصف الخلية وتكون في اوضح ما يمكن حسب الرسم التالي:

ج) ـ المرحلة الإنفصالية: [3] ينشطر الصبغي الاستوائي إلى كروما تين، نسمي كل كرو إبن الذي يهاجر إلى أحد قطبي الخلية .



د) ـ المرحلة النهائية: [1] تحصل كل خلية بنت على نفس عدد الصبغيات الأبناء والمتماثلة مع الخلية الأم في كل منها 2ن.

- ما نتيجة ذلك ؟

تتشكل خليتان بنتان متشابهتان وتشبه الخلية الأم تكبر إحداهن وتتمايز في حين تدخل الثانية في إنقسام ثان .

- كيف يزداد نمو الخلية البنت التي تعيد إنقسامها إذا علمت أن الخلية البنت الأخرى تتمايز لتشكل إحدى خلايا النسيج الجديد .
  - يزداد نمو الخلايا البنات بزيادة المادة فيها.

- تعرف على الخلايا التي تمر بحالة انقسام ، و عين الخلايا التي يتشابه مظهرها .
  - هي الخلايا المرستيمية التي تعلو القلنسوة .
- صف مظهر هذه الخلايا (حدود النواة ، شكل و موقع الصبغيات في الخلية) بالنسبة لكل مجموعة .
  - وصف حدود النواة هل هي واضحة أو غير واضحة ، منفصلة أم لا .
- اقترح ترتيبا زمنيا لهذه المراحل ؟
  - :

المجال التعلمي ـ 1 ـ : استعمال المادة و تحويل الطاقة .
الوحدة الأولى : استعمال المادة و تحديد مصدرها .
الحصة التعلمية ـ 5 ـ : مراحل التضاعف الخلوي .

أ – وضعية الانطلاق :

تعطي الخلية الأم عن طريق الانقسام خليتين بنتين متماثلتين فيما بينهما و مماثلتين للخلية الأم .

ب ـ الإشكاليات :

- كيف يتم ذلك ؟

ج – الفرضيات :

- توزيع مكونات الخلية على الخليتين البنتين .

د – التقصي :

1 – سلوك الصبغيات أثناء الانقسام الخيطي المتساوي :

يمكن الاستدلال على انقسام الخلايا المريستيمية من خلال مادتها النووية التي تظهر بشكل خيوط سميكة تدعى الصبغيات .

عدد الصبغيات في الخلة الواحدة ثابت في النوع الواحد و يكون زوجيا في الخلايا الجسمية و يدعى بالصيغة الصبغية الثنائية و يرمز لها بالرمز (2 ن) (2 n) .

الانقسام عملية متواصلة يمكن تقسيمه إلى أربع مراحل أساسية هي :

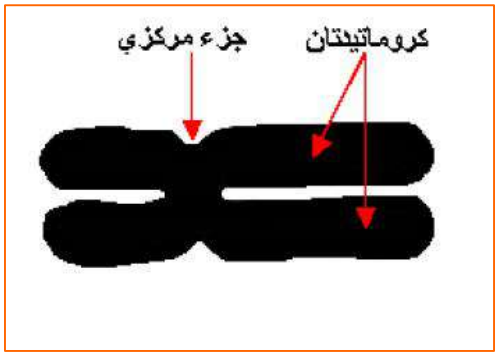
المرحلة التمهيدية prophase:

المرحلة الاستوائية métaphase: تنتظم الصبغيات على خط استواء الخلية و تشكل صفيحة الطور الاستوائي .

المرحلة الانفصالية و الهجرة anaphase:

المرحلة النهائية télophase:

تبين أشكال الوثيقة ـ 2 ـ بعض مراحل الانقسام الخلوي .



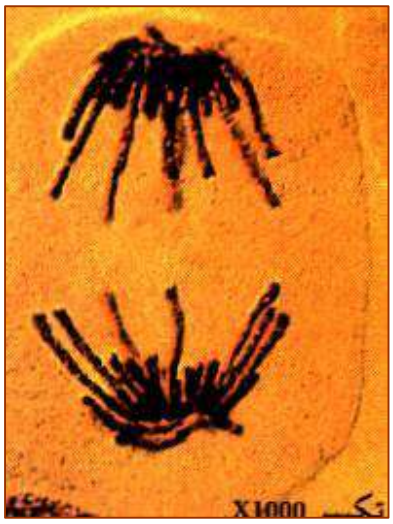
الوثيقة ـ 3 ـ : بنية صبغي استوائي

الصورة ـ 1 ـ

الصورة ـ 2 ـ

الصورة ـ 3 ـ

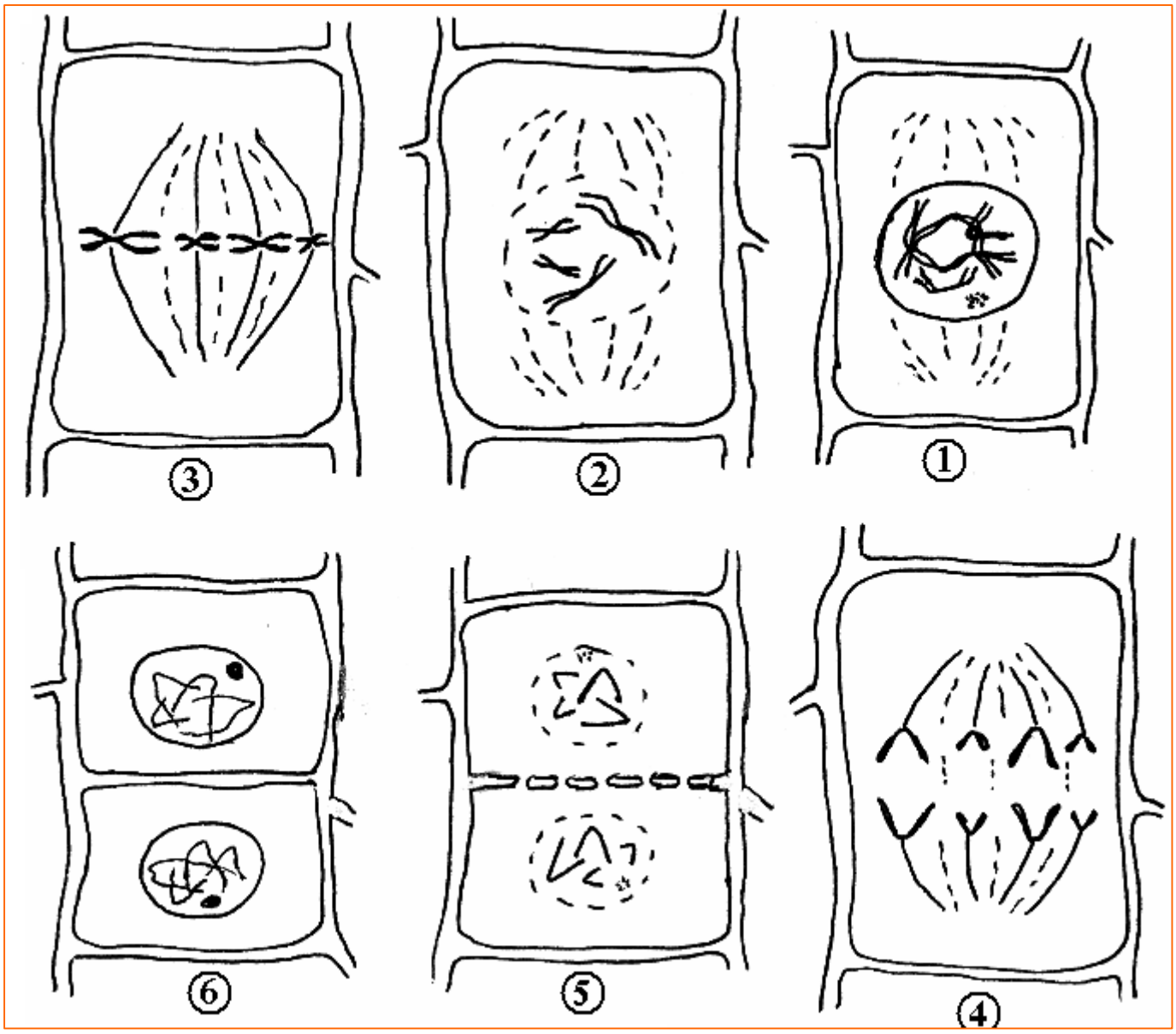
الصورة ـ 4 ـ



الصورة ـ 5 ـ

الوثيقة ـ 2 ـ : مراحل الانقسام الخيطي المتساوي (تكبير 1000 ×)

- **وضح برسم تخطيطي مراحل الانقسام مركزا على شكل الصبغيات .**

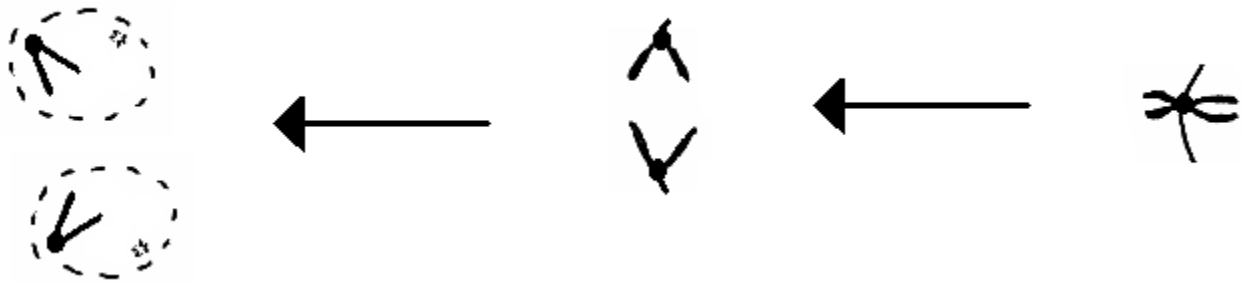


- صف بنية الصبغي انطلاقا من الوثيقة ـ 3 ـ .

- يتكون الصبغي الاستوائي من كروماتيدين متماثلين متصلين في نقطة تدعى الجزء المركزي .

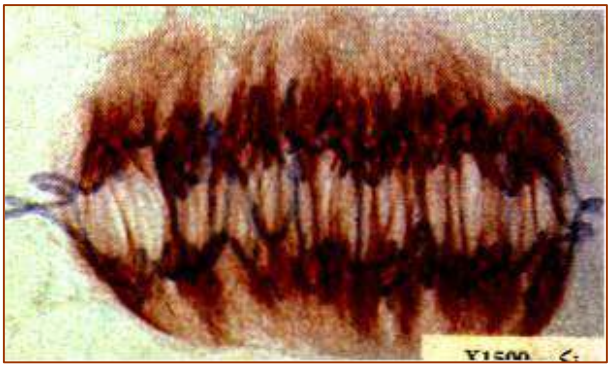
- أرسم التطور الذي يعانيه في المراحل الموالية .

-

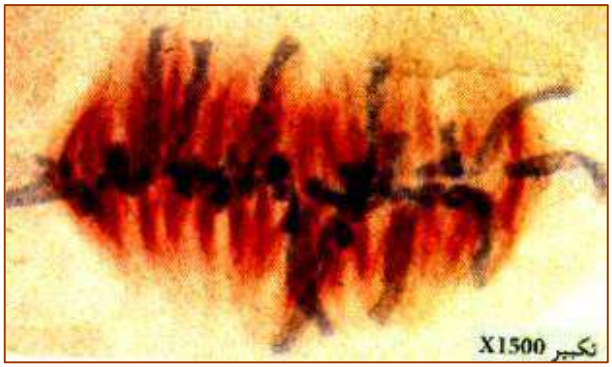


2 – التوزيع المتساوي للصبغيات :

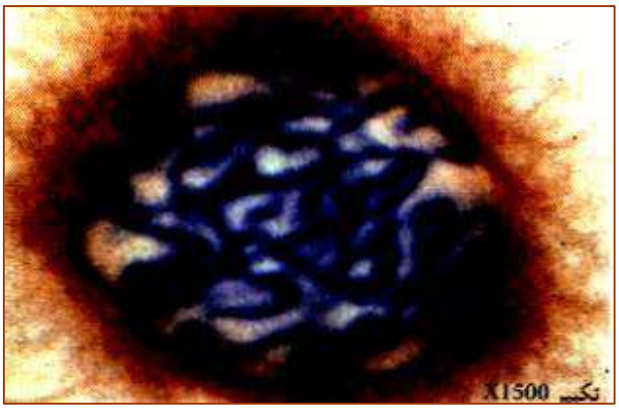
أ - توضح الوثيقة ـ 4 ـ التغيرات الخلوية التي تسمح بالتوزيع المتساوي للصبغيات بين الخليتين البنتين و تشكيل الجدار الخلوي و تقسيم السيتوبلازم .
و هي محضرات مجهرية لخلايا نبات الزنبق لونت بطريقة خاصة لإظهار الصبغيات (أزرق بنفسجي) و أنيبيبات مغزل الانقسام (لون أحمر) خلال الانقسام الخيطي المتساوي .



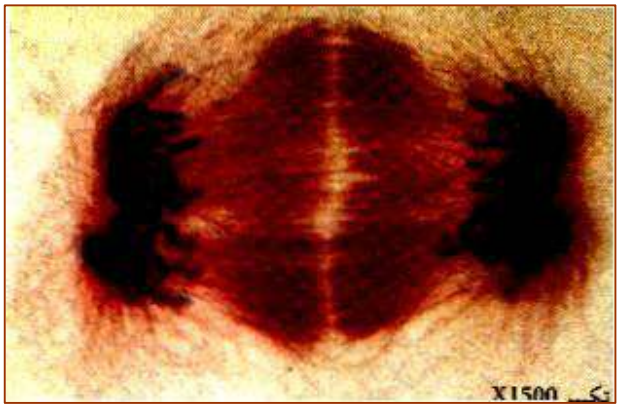
الصورة (أ)



الصورة (ب)

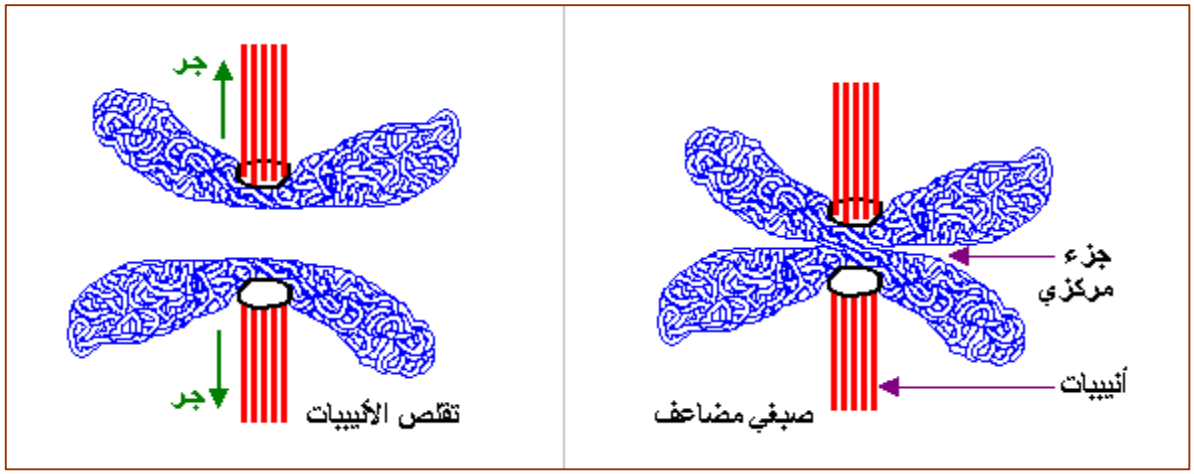


الصورة (ج)



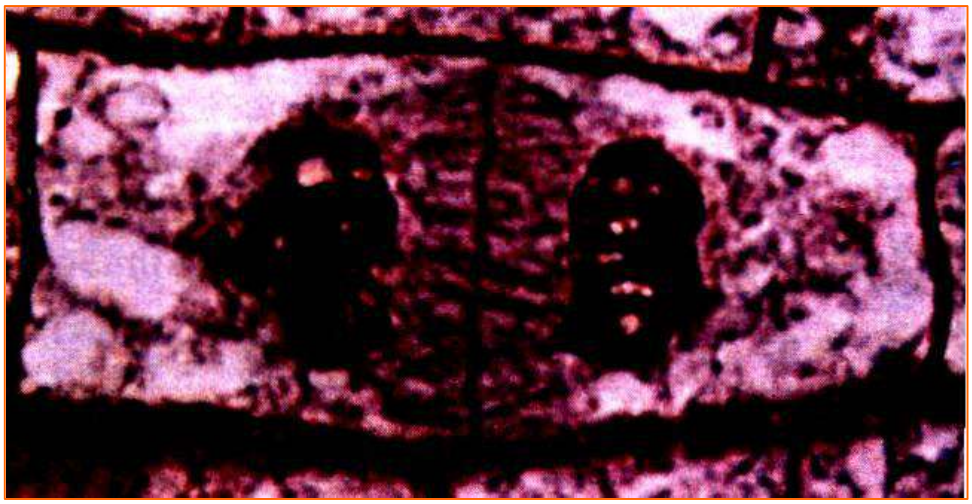
الصورة (د)

الوثيقة ـ 4 ـ : مراحل الانقسام الخيطي المتساوي عند نبات الزنبق



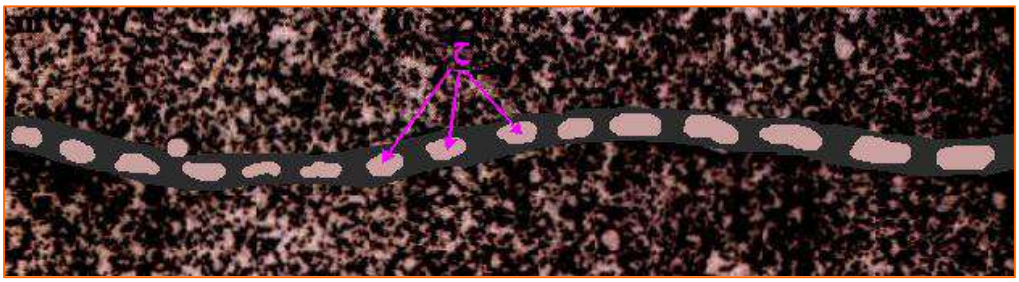
ب – نبحث في هذه الوثائق عن التغيرات التي تؤدي إلى انقسام السيتوبلازم .
في مستوى استواء الخلية يتشكل جدار خلوي من تجمع حويصلات تحتوي على المواد الضرورية لبناء الجدار الهيكلي و التي تندمج تدريجيا مع بعضها البعض .
* توضح الوثيقة – 6 – كيفية انقسام السيتوبلازم كما يبدو بالمجهر الضوئي .
* توضح الوثيقة – 7 – بداية تشكل الصفيحة الخلوية كما تبدو بالمجهر الإلكتروني .

الوثيقة – 6 –



توضيح كيفية انقسام السيتوبلازم كما يبدو بالمجهر الضوئي

الوثيقة – 7 –



بداية تشكل الصفيحة الخلوية كما يبدو بالمجهر الضوئي

- رتب الأشكال (أ) ، (ب) ، (ج) ، (د) حسب تسلسلها الزمني ، و اقترح عنوانا لكل رسم .
  - الترتيب : (ج) ، (ب) ، (أ) ، (د) .
  - العنوان :
    - الشكل (ج): المرحلة التمهيدية .
    - الشكل (ب) : المرحلة الاستوائية .
    - الشكل (أ) : المرحلة الانفصالية .
    - الشكل (د) : المرحلة النهائية .

- بين أهمية كل من : أنيبيبات المغزل الانقسام ، تمزق الغلاف النووي ، تشكل جدار خلوي جديد .
  - يسمح تقلص أنيبيبات المغزل بجر الكروماتيدات المنفصلة عن بعضها في كل صبغي مضاعف باتجاه قطبي الخلية (تشكل مجموع خيوط المغزل جهاز حركة الصبغيات) .
  - تظهر أهمية تمزق الغلاف النووي في أنه يسمح بتبعثر الصبغيات في الهيولى و يسهل ارتباطها بخيوط المغزل .
  - يسمح تشكل جدار خلوي جديد بتقسيم سيتوبلازم الخلية الأم بين الخليتين البنتين .

- **انطلاقا من الوثائق 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 6 و 7 صف مراحل الانقسام الخلوي .**

- **المرحلة التمهيدية :**

- تبدأ فيها الصبغيات المضتعفة بالتكاثف و تصبح تدريجيا مرئية داخل النواة .
- في السيتوبلازم يتشكل بين قطبي الخلية مغزل من الخيوط و هي تراكيب تتكون أساسا من أنيبات (ليفات بروتينية) :
- يتمزق الغلاف النووي فتتمكن الصبغيات المضاعفة من الالتصاق أم التثبت على ألياف المغزل اللالوني .

- **المرحلة الاستوائية :**

يبلغ في نهاية هذه المرحلة تكاثف الصبغيات أوجه و تنتظم على خط استواء المغزل .

- **المرحلة الانفصالية :**

- ينفصل كروماتيدا كل صبغي مضاعف بعد انشطار الجزء امركزي و يصعد كل صبغي مفرد نحو أحد القطبين المتقابلين نتيجة شد يحدث لخيوط المغزل ، و هكذا يتم توزيع الصبغيات بين الخليتين البنتين الجديدتين بشكل متساو بكل دقة .

- **المرحلة النهائية :**

- عند صول صبغيات كل مجموعة إلى قطبي الخلية يبدأ تدريجيا اختفاء المظهر الخيطي للصيغيات نتيجة زوال تكاثفها و يتشكل حول كل مجموعة من الصبغيات المنفردة غلاف نووي ، تختفي خيوط المغزل تدريجيا ويصاحب ذلك انقسام هيولي لتشكيل خليتين جديدتين .

مقارنة الانقسام الخيطي بين خلية حيوانية و خلية نباتية

تتشابه ظواهر الانقسام الخيطي في الخليتين الحيوانية و النباتية مع بعض الاختلافات المتمثلة فيما يلي :

الخلية النباتية	الخلية الحيوانية
تتشكل قلنسوتان قطبيتان تمتد بينها خيوط قطبية و ذلك لعدم وجود جسيم مركزي	يتحول الجسيم المركزي إلى كوكب يتضاعف إلى كوكبين يتجهان نحو القطبين تمتد بينهما الألياف الكوكبية .
في المرحلة النهائية يتم انقسام هيولي بتكوين صفيحة (حجاب) خلوية ناتجة من اتحاد حويصلات جهاز كولجي .	في المرحلة النهائية يتم انقسام هيولي بالاختناق في المنطقة الاستوائية .
يتشكل المغزل اللالوني من ألياف قطبية و ألياف صبغية	يتشكل المغزل اللالوني من ألياف قطبية صبغية و أشعة كوكبية .

هـ - الخلاصة :

يسمح الانقسام الخيطي المتساوي بتشكيل خليتين بنتين متماثلتين فيما بينهما و مماثلتين للخلية الأم من حيث عدد الصبغيات ، فهو إذن انقسام محافظ .

المجال التعلمي ـ 1 ـ : استعمال المادة و تحويل الطاقة .
الوحدة الأولى : استعمال المادة و تحديد مصدرها .
الحصة التعلمية ـ 6 ـ : مصدر المادة الضرورية للتركيب الحيوي عند النبات . TP

أ – وضعية الانطلاق :

ينتج النمو عن تكاثر الخلايا و تزايد أبعادها و هذا لا يتحقق إلا إذا توفرت المواد الضرورية لبناء هذه الخلايا الجديدة و تطور أبعادها .

ب ـ الإشكاليات :

- فمن أين تحصل العضوية على هذه المواد ؟

ج – الفرضيات :

- من الوسط الخارجي
- من التربة .
- تركبها نفسها .

د – التقصي :

أ – مصدر المادة الضرورية للتركيب الحيوي عند النبيتة:

1 – متابعة تطور مدخرات بعض أعضاء الإدخار أثناء الإنتاش :

دليل الإنجاز العملي :

1 – أزرع بذور الفاصولياء على وسط معدني و تابع التغيرات الحاصلة .

2 – أزرع عدة درنات بطاطا في حديقة مؤسستك على عدة مراحل بحيث تكون عند يوم نزعها كما يلي :

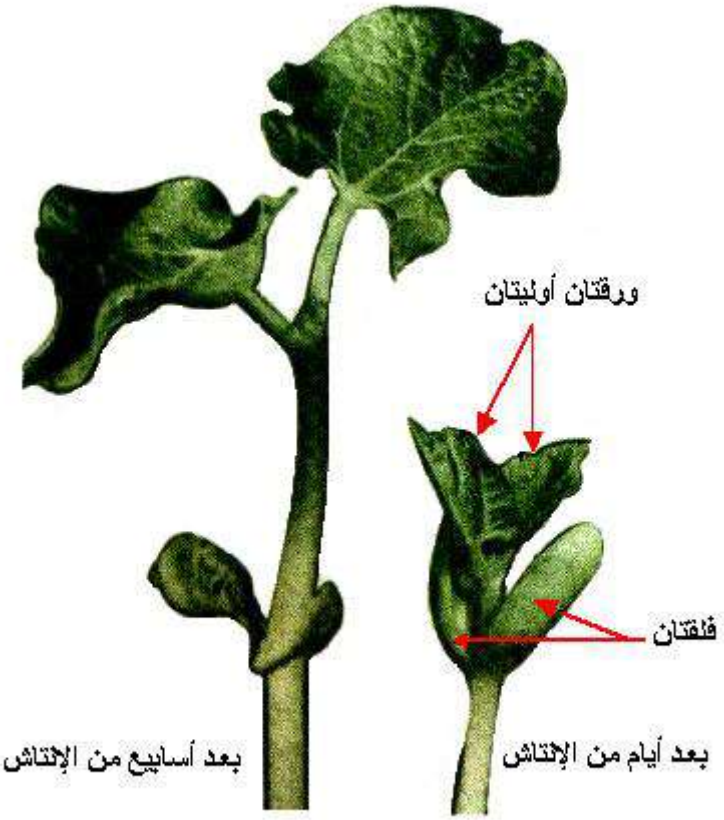
ـ الدرنة المزروعة أولا تحمل جذورا و فارعا كبيرا مورقا .

ـ الدرنة المزروعة أخيرا تحمل براعم صغيرة لم تورق بعد .

لاحظ مظهر الدرنات .

ملاحظة :

درنات البطاطا هي سوق ترابية يوجد على سطحها أماكن غائرة تدعى العيون تحتوي كل منها على برعم أو عدة براعم إبطية . تعطي كل عين من عيون الدرنة في السنة الموالية نباتا جديدا .



درنـــة بـطـاطـا

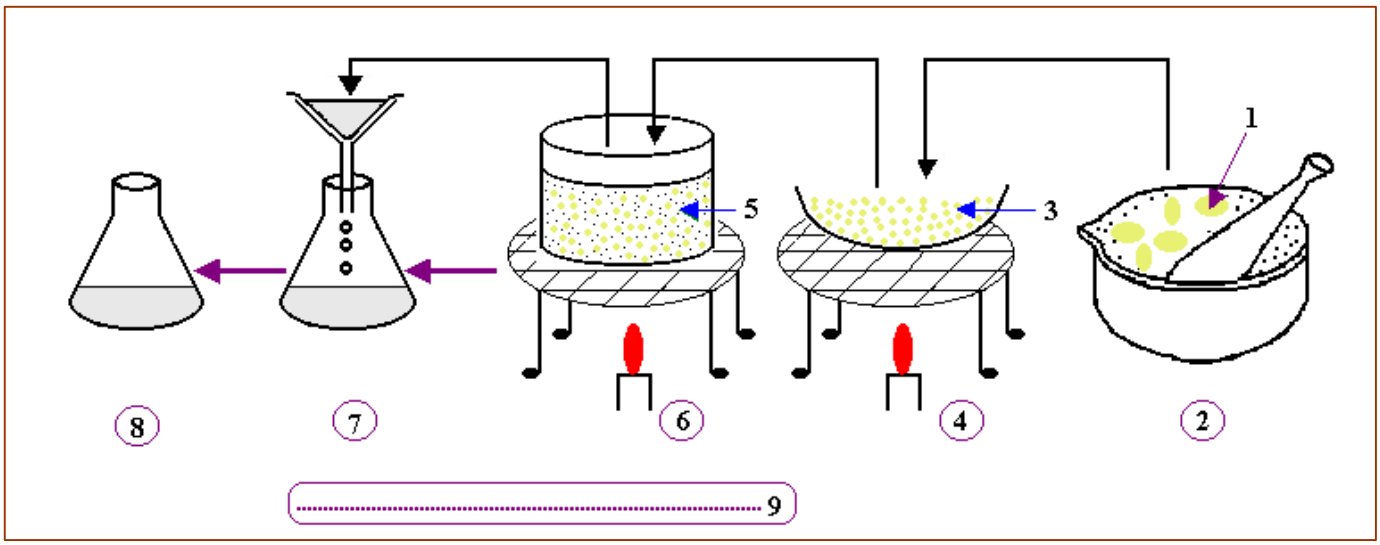
إنتاش بذرة الفاصولياء

- صف التغيرات الملاحظة أثناء إنتاش بذور الفاصولياء و تطور براعم درنة البطاطا و خص بالتحديد أعضاء الادخار .
  - نمو المجموع الخضري نتيجة تطاول البراعم القمية .
  - ذبول الفلقتين نتيجة تناقص مدخراتها .
- أنجز بعض التجارب على أعضاء ادخارية مختلفة و استنتج تركيبها الكيمائي .
  - تتركب من مكونات معدنية و مكونات عضوية بنسب مختلفة .
- حدد العلاقة بين النتائج المحصل عليها و الملاحظات المسجلة في الوثيقتين – 1 – و – 2 – .
  - يحدث نمو النبيتة نتيجة استهلاك المدخرات العضوية لأعضاء التخزين .
- اقترح فرضية أو فرضيات تؤكد بها العلاقة المستنتجة .
  - تعتمد النبيتة الصغيرة في بداية نموها على مدخرات أعضاء الادخار .

2 – إظهار طبيعة مدخرات بعض الأعضاء النباتية :

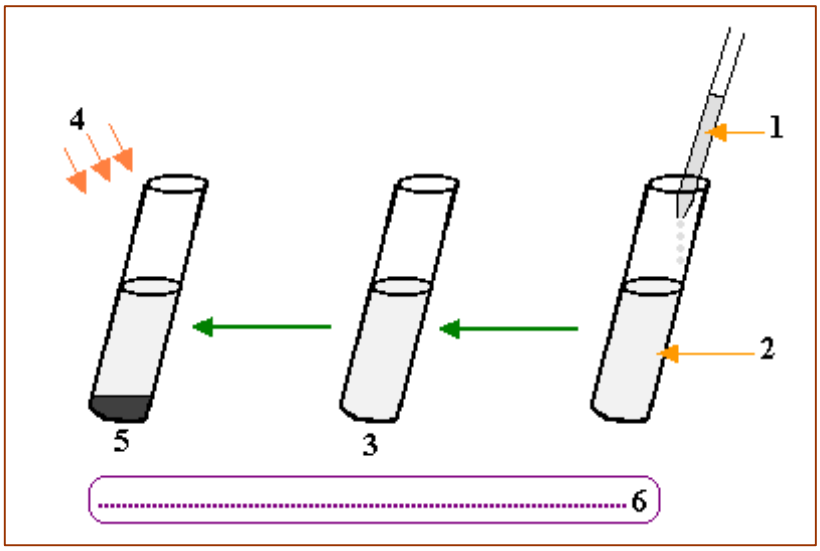
دليل الإنجاز العملي :

1- اسحق 100 غ من بذور الفاصولياء بعد تقشيرها أو أعضاء إدخارية أخرى .
2- ضع المسحوق فوق مصدر حراري حتى حرق كل المادة العضوية فيه فنتحصل على رماد نباتي .
3- ضع الرماد النباتي في 200 ملل من الماء المقطر و أتركه يغلي لمدة 15 دقيقة .
4- بعد أن يهدأ رشحه، تتحصل على رشاحة تسمى رشاحة الرماد النباتي ، استعمله في تجارب الكشف عن المواد المعدنية المبينة في الجدول .
5- استعمل للكشف عن المواد العضوية أعضاء نباتية كاملة كما توضحه التجربة (ب) .



1 : 100 غ بذور فاصولياء مقشرة ، 2 : سحق بذور الفاصولياء بعد تقشيرها أو أعضاء ادخارية أخرى ، 3 : مسحوق بذور الفاصولياء ، 4 : حرق مسحوق الفاصولياء (ترميد) ، 5 : رماد نباتي 6 : وضع الرماد النباتي في 200 ملل ماء مقطر و تركه يغلي لمدة 15 دقيقة ، 7 : ترشيح محلول الرماد النباتي ، 8 : رشاحة محلول الرماد النباتي ، 9 : تحضير رشاحة رماد نباتي .

الكشف عن الكلور :



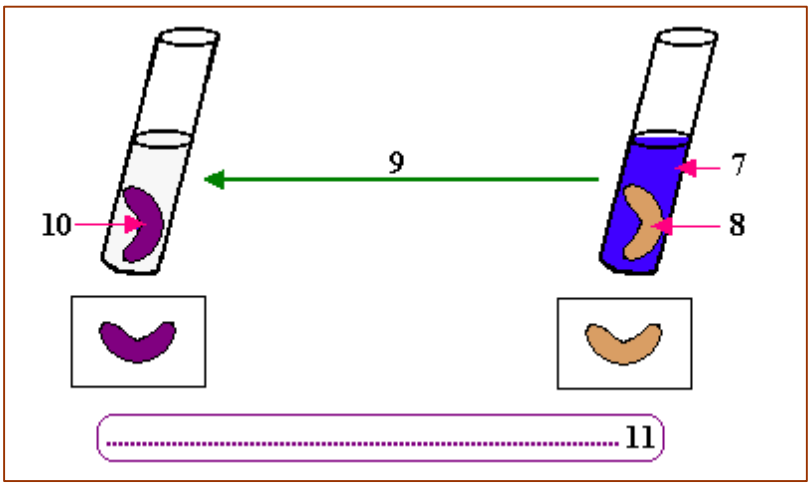
1 : نترات الفضة ($AgNO_3$) + حمض الآزوت (HNO_3) ، 2 : رشاحة الرماد النباتي 3 : راسب أبيض ، 4 : ضوء ، 5 : راسب أبيض يسود في وجود الضوء دلالة على وجود كلورور الفضة ، 6 : الكشف عن الكلور .

الكشف عن بعض المكونات المعدنية الأخرى :

الكواشف	نتائج التفاعل	الشوارد التي تم الكشف عنها
نترات الفضة ($AgNO_3$) + حمض الآزوت (HNO_3)	راسب أبيض من كلورور الفضة ($AgCl_2$) يسود في وجود الضوء	الكلور Cl^-
حمض البيكريك المر	راسب أصفر إبري من بيكرات البوتاسيوم	البوتاسيوم K^+
أكزالات (حماضات) الأمونيوم	راسب أبيض من أكزالات الكالسيوم	الكالسيوم Ca^{2+}
كلور الباريوم ($BaCL_2$)	راسب أبيض من كبريتات الباريوم ($BaSO_4$)	الكبريتات SO_4^{--}
نيتروموليبدات الأمونيوم $(NH_4)_2\ Mo\ O_4$ + حمض الآزوت (HNO_3)	راسب أصفر بلوري من فوسفو موليبدات الأمونيوم $PO_4\ (NH_4)_3\ 12\ Mo\ O_3$	الفوسفات PO_4^{---}

كواشف الأملاح المعدنية و تفاعلاتها

الكشف عن البروتينات في بذرة الفاصولياء :



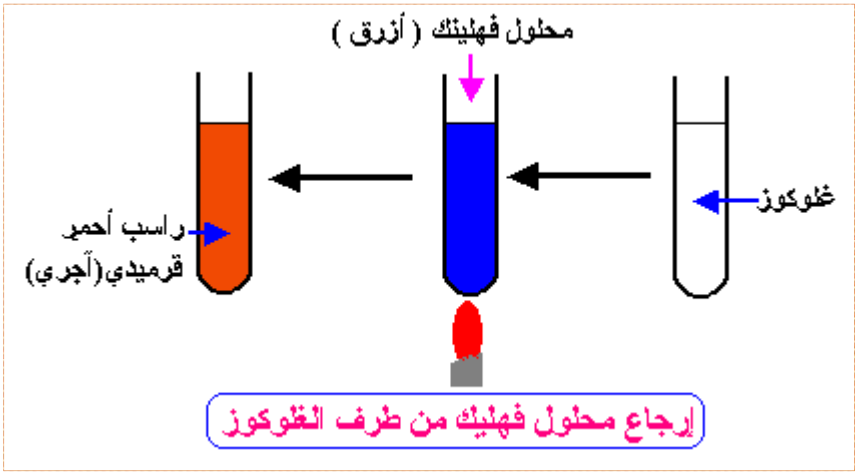
7 : محلول كبريتات النحاس ($CuSO_4$) ، 8 : فلقة بذرة الفاصولياء ، 9 : ترك الفلقة مغمورة في محلول كبريتات النحاس لمدة دقيقة ثم التخلص من المحلول ، 10 : لون بنفسجي 11 : الكشف عن البروتين في بذرة الفاصولياء (تفاعل بيوري) .

الكشف عن بعض المكونات العضوية الأخرى :

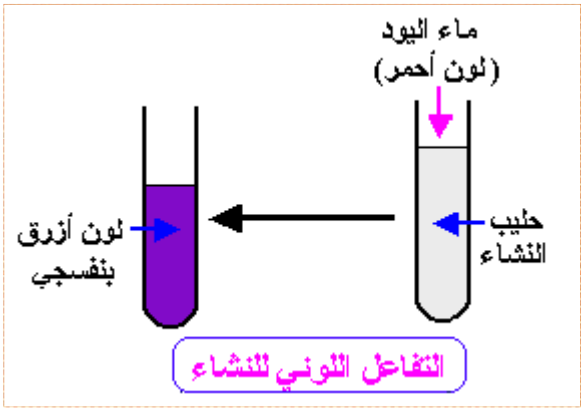
المكونات	الكواشف	التفاعلات اللونية المميزة
البروتينات	كبريتات النحاس الزرقاء ($CuSO_4$) + الصودا (NaOH)	لون بنفسجي (تفاعل بيوري)
	حمض الآزوت (HNO_3) + تسخين + أمونياك (نشادر)	راسب أبيض ← راسب أصفر ← راسب برتقالي (تفاعل الأصفر الآحيني)
النشاء	ماء اليود (أحمر)	أزرق بنفسجي
الدسم	أحمر السودان III	أحمر برتقالي
السكريات المرجعة	محلول فهلينك (أزرق) + تسخين	أحمر قرميدي (آجري)

كواشف المواد العضوية و تفاعلاتها

الكشف عن السكريات المرجعة :

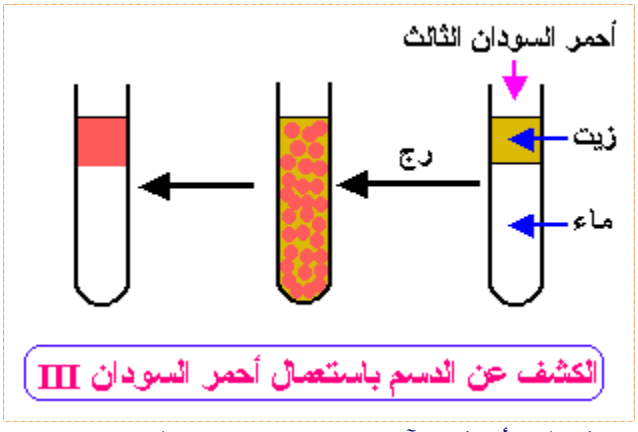


الكشف عن السكريات المرجعة :

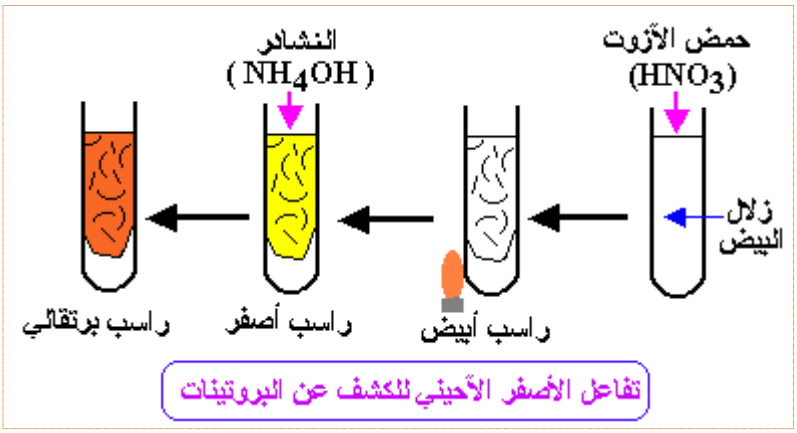


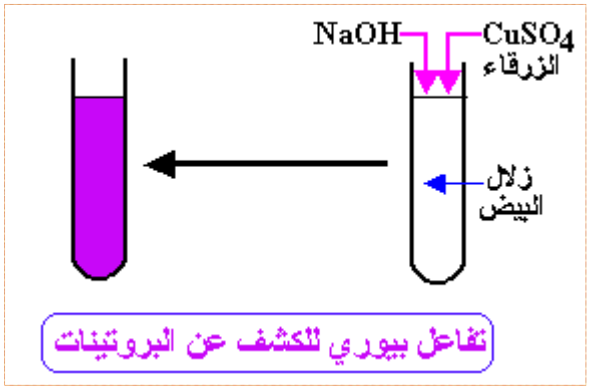
تفاعل بيوري (ثنائي البولة) :

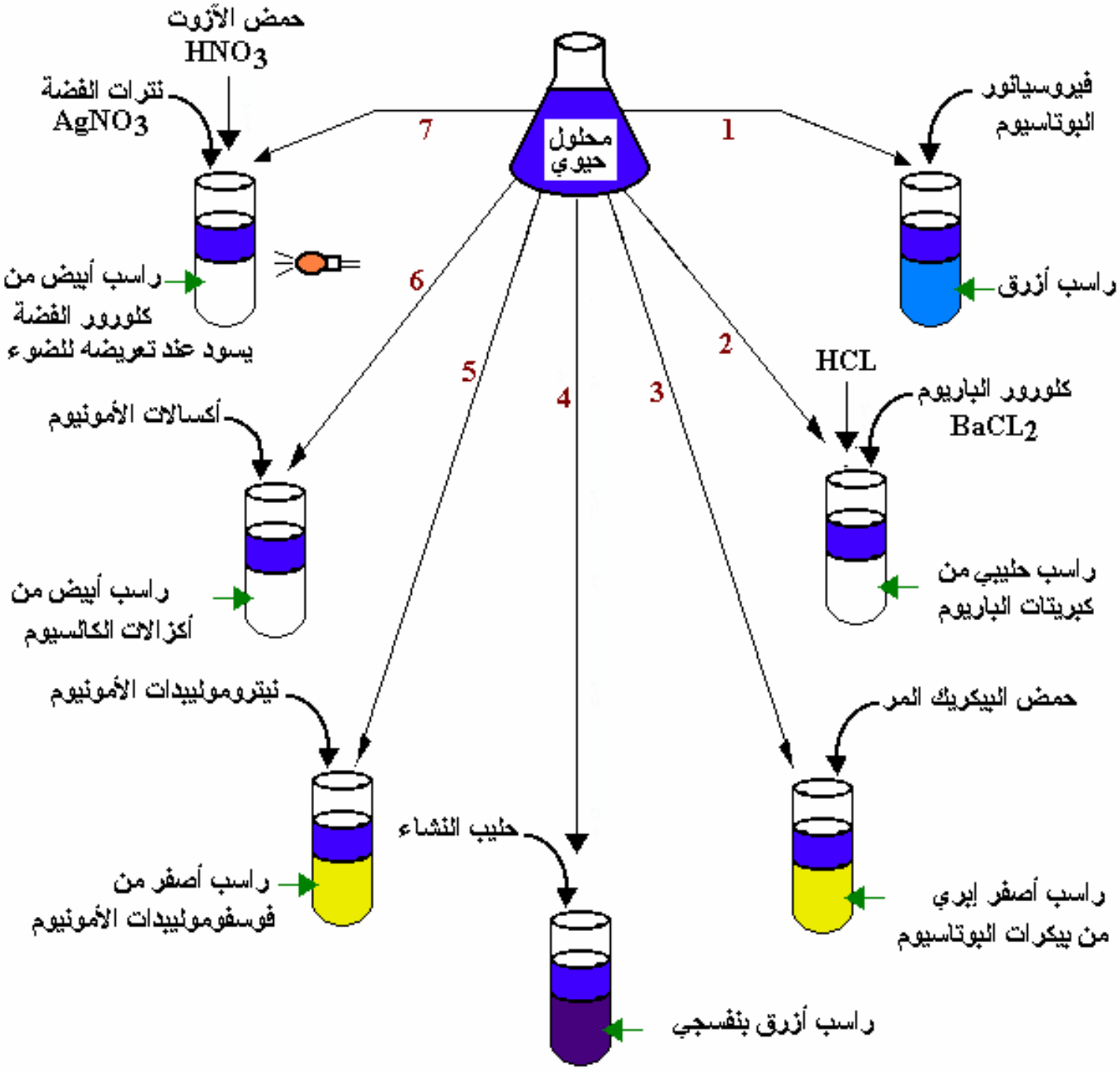
الكشف عن الدسم :



تفاعل الأصفر الآحيني (كزانتوبروتييك) :


حمض الآزوت
(HNO_3)
النشادر
(NH_4OH)
زلال البيض
راسب أبيض
راسب أصفر
راسب برتقالي
تفاعل الأصفر الآحيني للكشف عن البروتينات


NaOH
$CuSO_4$
الزرقاء
زلال البيض
تفاعل بيوري للكشف عن البروتينات


حمض الآزوت
HNO_3
نترات الفضة
$AgNO_3$
محلول حيوي
فيروسيانور البوتاسيوم
راسب أزرق
راسب أبيض من كلورور الفضة يسود عند تعريضه للضوء
أكسالات الأمونيوم
راسب أبيض من أكزالات الكالسيوم
HCL
كلورور الباريوم
$BaCL_2$
راسب حليبي من كبريتات الباريوم
نيتروموليبدات الأمونيوم
راسب أصفر من فوسفوموليبدات الأمونيوم
حليب النشاء
راسب أزرق بنفسجي
حمض البيكريك المر
راسب أصفر إبري من بيكرات البوتاسيوم
1
2
3
4
5
6
7

3 – نتائج التحليل الكيميائي :

α - نتائج التحليل الكيميائي لدرنة البطاطا :

يبين الجدول التالي نتائج التحليل الكيميائي لدرنة البطاطا .

	المكونات	النسبة المئوية (%)
المواد العضوية	السكريات	% 23
	البروتين	% 02.1
	الدسم	% 00.1
المواد المعدنية	الماء	% 73.3
	شوارد	% 00.7
	فيتامينات و أنزيمات	

β - نتائج التحليل الكيميائي لمدخرات بذرة الفاصولياء :

يبين الجدول التالي نتائج التحليل الكيميائي لمدخرات بذرة الفاصولياء.

	المكونات	النسبة
المواد العضوية	السكريات	نسبة عالية
	البروتين	نسبة ضعيفة
	الدسم	نسبة ضعيفة جدا
الشوارد المعدنية	K^+ , Na^+ , Cl^-	
	بالإضافة إلى بعض الفيتامينات و الأنزيمات	

γ - التركيب الكيميائي لكل من النسغ الكامل و الحثالة :

يبين الجدول التالي التركيب الكيميائي لكل من النسغ الكامل و الحثالة .

	المكونات و النسبة
النسغ الكامل	محلول لزج غني بالمواد العضوية و التي تقدر بـ : 5 % إلى 20 % من الكتلة الإجمالية .
الحثالة المحصل عليها بعد التجفيف	تحتوي على : - سكريات (سكاروز أساسا) : قد يصل إلى 28 % . - أحماض أمينية : قد تصل إلى 5 % . - شوارد معدنية : الأكثر وفرة (K^+) .

- **قارن بين التركيب الكيميائي لمدخرات بذرة الفاصولياء و درنة البطاطا و النسغ الكامل .**
  - تحتوي بذور الفاصولياء و درنات البطاطا على مواد معدنية و مواد عضوية بسيطة .
  - يحتوي النسغ الكامل على مواد عضوية مركبة و مواد معدنية .
- **ماذا تستنتج ؟**
  - يختلف تركيبهما في المواد العضوية و يتشابه في المواد المعدنية .

4 – إظهار مصير مدخرات الأعضاء الخزينة :

α - تطور المواد العضوية :

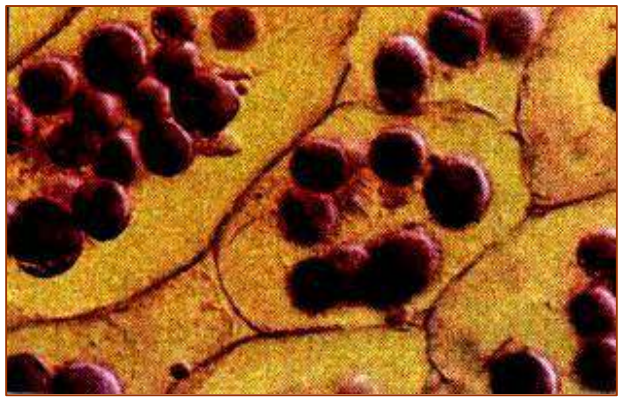
تم تقدير نسبة كمية العناصر الموجودة في نبيتة الفاصولياء و فلقتيها قبل و أثناء الإنتش ، فأعطت النتائج المسجلة في الوثيقة ـ 4 ـ .

العناصر المعدنية	حاصل قسمة = كمية العناصر المعدنية في نبيتة الفاصولياء / كمية العناصر المعدنية في الفلقتين	
	بذور جافة	بذور منتشة
الفوسفات PO_4^{--}	0.0115	2.81
البوتاسيوم K^+	0.0039	1.46
الصوديوم Na^+	0.0076	1.82
الكالسيوم Ca^{2+}	0.0796	0.48
المغنيزيوم Mg^{2+}	0.0080	1.56

- **حلل نتائج الجدول .**
  - قبل الإنتاش تكون نسبة الأملاح المعدنية في أعضاء الإدخار كبيرة و قليلة في النبيتة .
  - بعد الإنتاش تزداد نسبة الأملاح المعدنية في النبيتة و تقل في الفلقتين مع بقاء النسبة الإجمالية للأملاح ثابتة .
- **استنتج مصدر العناصر المعدنية في النبيتة .**
  - نستنتج أن هناك هجرة للمواد المعدنية من أعضاء الإدخار إلى النبيتة .

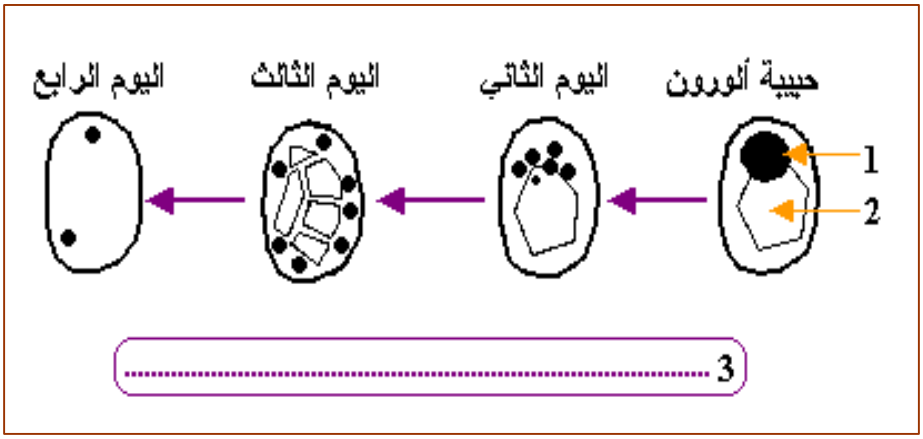
β - هضم المواد العضوية أثناء الإنتاش :

تخزن البروتينات في معظم البذور بشكل حبيبات ألورون ، تبدو بالمجهر الضوئي كما توضحه الصورة الموالية :



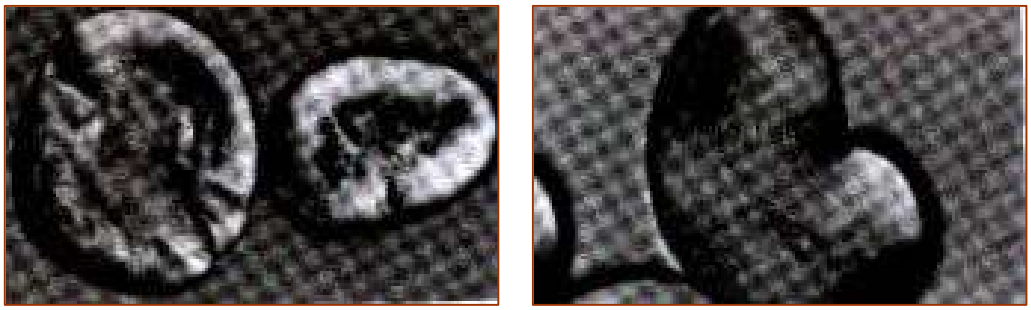
حبيبات الألورون كما تبدو بالمجهر الضوئي

بينما تبين الوثيقة ـ 5 ـ تحول حبة الألورون إلى فجوة سائلة تحتوي على مواد منحلة أثناء الإنتاش .



1 : كرية فتية ، 2 : بلورة بروتين ، 3 : تحول حبة ألورون إلى فجوة سائلة تحتوي على مواد منحلة أثناء الإنتاش

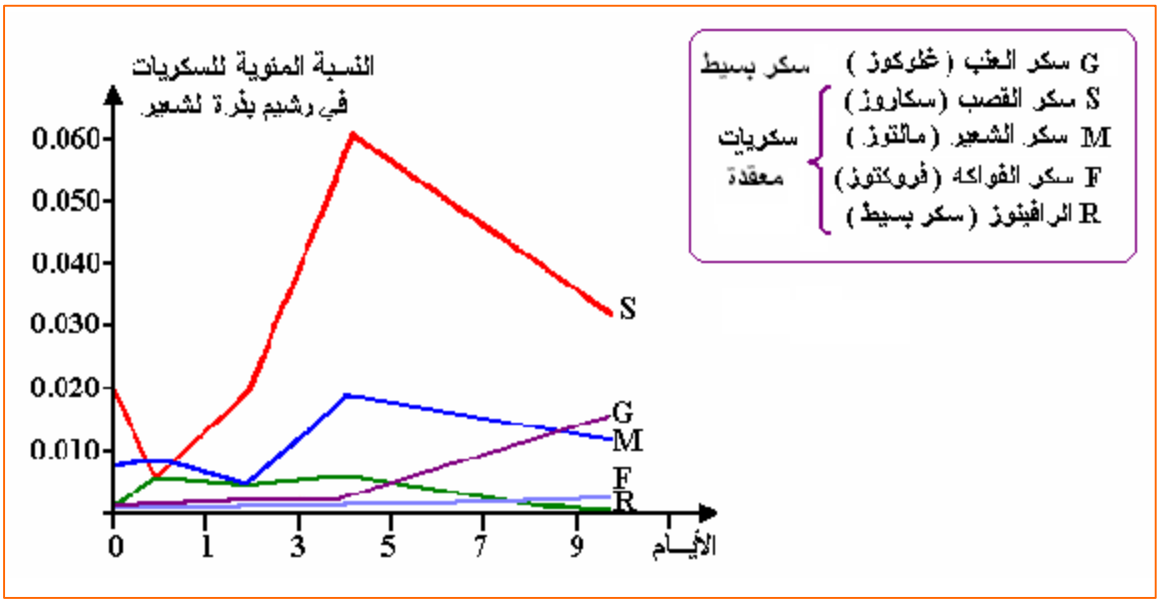
بينما تبين الوثيقة ـ 6 ـ ملاحظة مجهرية لحبيبات نشاء قبل و أثناء الإنتاش .



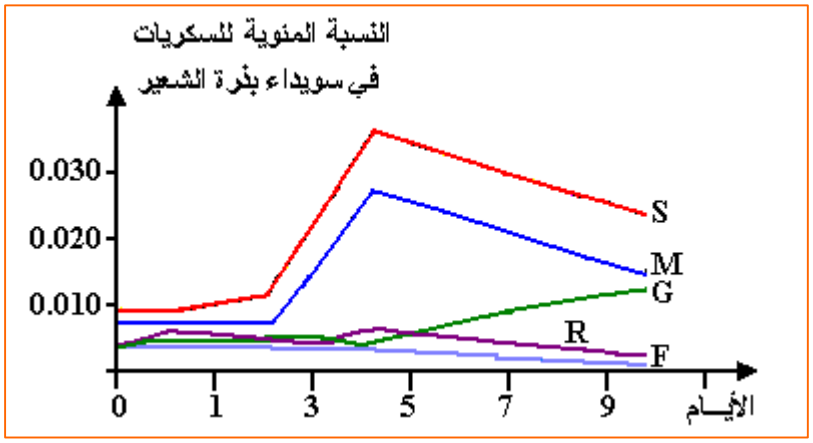
حبيبات نشوية كما تبدو بالمجهر الضوئي
قبل الإنتاش و بعد الإنتاش

- **حلل هذه لوثيقة .**
  - تتحول حبيبات الألورون إلى فجوات سائلة تحتوي على مواد منحلة أثناء الإنتاش .
- **قارن بين مظهر الحبيبة النشوية قبل و أثناء الإنتاش .**
  - تتآكل جبيبات النشاء أثناء الإنتاش .
- **بالاعتماد على معطيات الوثيقتين ـ 5 ـ و ـ 6 ـ استنتج التغيرات التي تحدث على المدخرات أثناء الإنتاش.**
  - إن تآكل جبيبات النشاء و تحول حبيبات الألورون إلى فجوات يدل على استهلاك المواد العضوية أثناء الإنتاش .

تعتبر بذور الشعير من البذور النشوية التي تحتوي على النشاء كمادة إدخارية أساسية .
لوحظ أثناء الأيام الأولى لإنتاش هذه البذور اختفاء تدريجي للنشاء و ظهور سكر القصب (السكاروز) بنسبة عالية ن و كمية قليلة من سكر الفواكه (الفروكتوز) ، سكر العنب (الغلوكوز) ، سكر الشعير (المالتوز) و سكر الرافينوز .



تغيرات النسبة المئوية (%) لمحتوى مختلف السكريات في سويداء و رشم بذرة الشعير أثناء



تغيرات النسبة المئوية لمحتوى مختلف السكريات في سويداء بذرة الشعير أثناء الإنتاش

● حلل منحنيات الوثيقة ـ 7 ـ .

* منحنيات النسبة المئوية للسكريات في سويداء بذرة الشعير :

- منحنى (M) :
- منحنى (G) :
- منحنى (R) :
- منحنى (F) :

- تكون المادة المدخرة في بذور الشعير هي النشاء أساسا .
- يظهر في بداية الإنتاش تناقص للنشاء و ظهور سكريات ثنائية تتزايد نسبتها في السويداء حتى اليوم الخامس ثم تبدأ في التناقص و يقابل ذلك تزايد في نسبة السكريات الأحادية (البسيطة) .
- تظهر بعد ذلك بقليل نفس السكريات في رشيم بذرة الشعير و التي تتزايد نسبتها كذلك في اليوم الخامس ثم تبدأ في التناقص و يقابلها تزايد واضح للغلوكوز أساسا ثم الفروكتوز .

* منحنيات النسبة المئوية للسكريات في رشيم بذرة الشعير :

- منحنى (M) :
- منحنى (G) :
- منحنى (R) :
- منحنى (F) :

- استنتج مصدر السكريات التي تظهر أثناء الإنتاش .
- حدثت عملية إماهة (تحلل) للنشاء فأعطى سكريات ثنائية ثم تحللت بدورها فأعطت سكريات أحادية .
- أوضح أن هذه النتائج تؤكد معطيات الوثيقتين – 5 – و – 6 – .
- إن تآكل جبيبات النشاء و تحول حبيبات الألورون إلى فجوات يدل على استهلاك المواد العضوية أثناء الإنتاش .
- بالاعتماد على النتائج التي حصلت عليها من دراسة الوثائق السابقة ، اشرح كيف تستعمل النبية مدخراتها في النمو .
- تستعمل النبيتة مدخراتها بعد إماهتها (تحليلها) إلى مواد بسيطة .

هـ ـ الخلاصة :

يتم استهلاك المواد العضوية المدخرة بعد تحليلها (إماهتها) إلى مواد بسيطة من طرف النبيتة و التي تنتقل في شكل نسغ كامل .

المجال التعلمي ـ 1 ـ : استعمال المادة و تحويل الطاقة .
الوحدة الأولى : استعمال المادة و تحديد مصدرها .
الحصة التعلمية ـ 6 ـ : مصدر المادة الضرورية للتركيب الحيوي عند النبات .

أ ـ وضعية الانطلاق :

ينتج النمو عن تكاثر الخلايا و تزايد أبعادها و هذا لا يتحقق إلا إذا توفرت المواد الضرورية لبناء هذه الخلايا الجديدة و تطور أبعادها .

ب ـ الإشكاليات :

- فمن أين تحصل العضوية على هذه المواد ؟

ج ـ الفرضيات :

- من الوسط الخارجي
- من التربة .
- تركبها نفسها .

د ـ التقصي :

ب ـ مصدر المادة الضرورية للتركيب الحيوي عند النات المورق:

α - الحليل اكيميائي للسائل الذي تتغذى عليه الأرقة :

الأرقة (Puceron) حشرة وخازة أجزاؤها الفموية مجهزة بمسبرين تغرزهما في السيقان الفتية للنباتات لتتخرج منها سائلا لزجا ، يمكن الحصول علية بتخدير الحشرة أثناء قيامها بهذه العملية و ذلك بقطع مسبريها حيث تتسرب بعض القطرات (3 ملم) المتبقية فيه .

أعطى التحليل الكيميائي لهذا السائل اللزج نتائج مماثلة لتركيب النسغ الكامل ، الموضحة في الوثيقة السابقة .

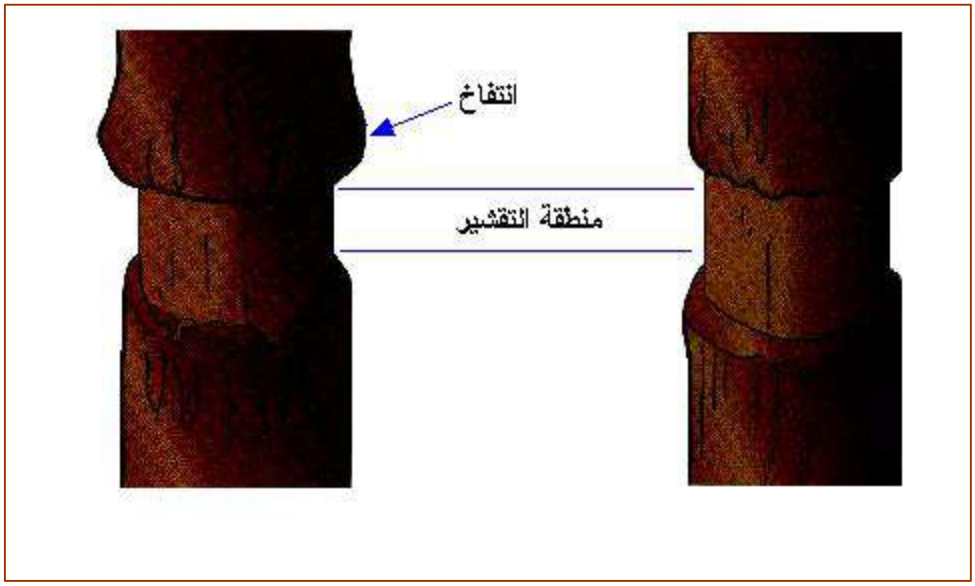
الأرقة تستخرج سائلا لزجا من السيقان الفتية

تكبير للأجزاء الفموية للأرقة أثناء استخراجها للسائل اللزج

- ماذا يمثل السائل اللزج بالنسبة للأرقة ؟
  - يعتبر غذاء كاملا .

β- تجارب التقشير الحلقي للعالمين (Malpighi 1625 & Hales 1725):

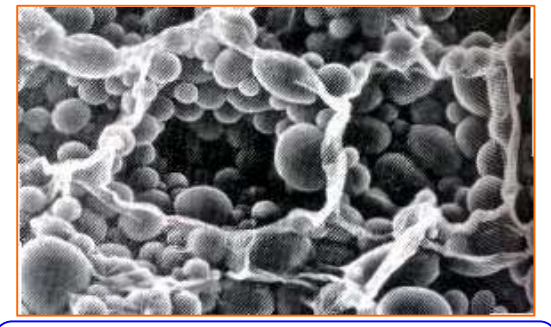
قام العالمان بتقشير حلقي لساق (حيث نزعا القشرة و اللحاء) في مستوى قاعدته ، فلاحظا تباطؤ في نمو الجذور ، و يظهر بعد شهور انتفاخ غني بالمواد العضوية أعلى منطقة التقشير .



نتائج التقشير الحلقي السطحي

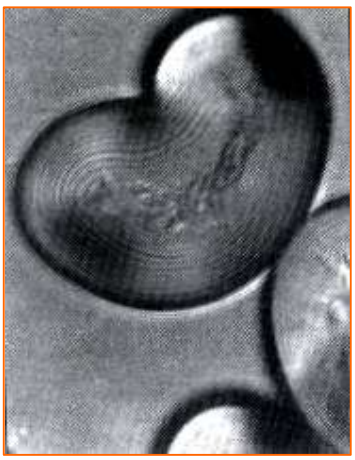
- استنتج من المطيات دور النسغ الكامل بالنسبة للنبات .

- يقوم النبات الأخضر بتركيب النسغ الكامل الذي يستعمل في نمو مختلف أعضائه.

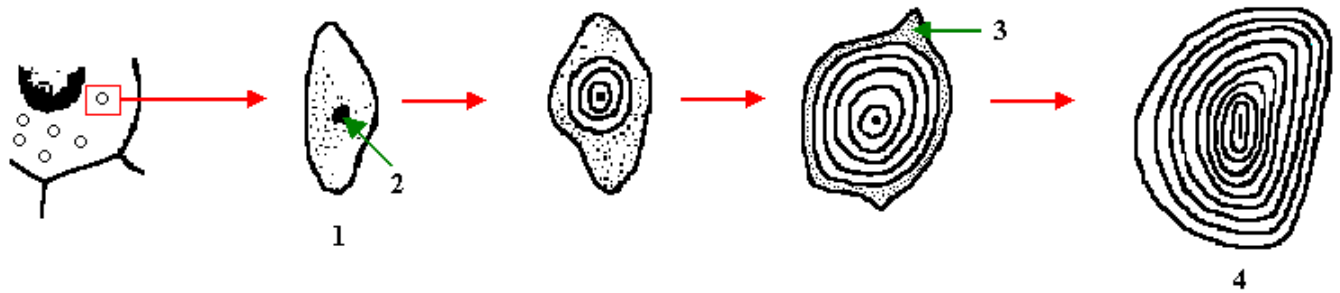


صانعات نشوية في موضعها داخل خلايا درنة البطاطا ملاحظة بالمجهر الإلكتروني

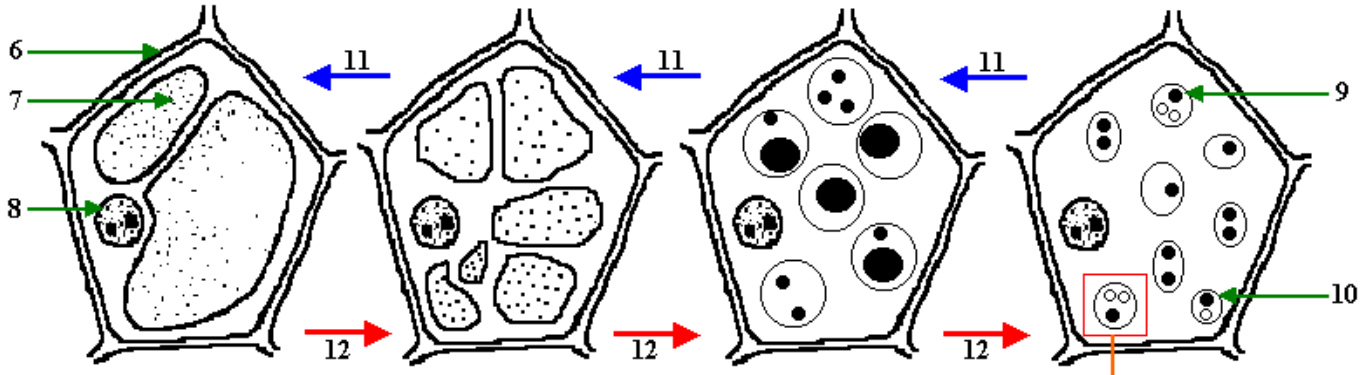
حبيبات الألورون كما تبدو بالمجهر الضوئي



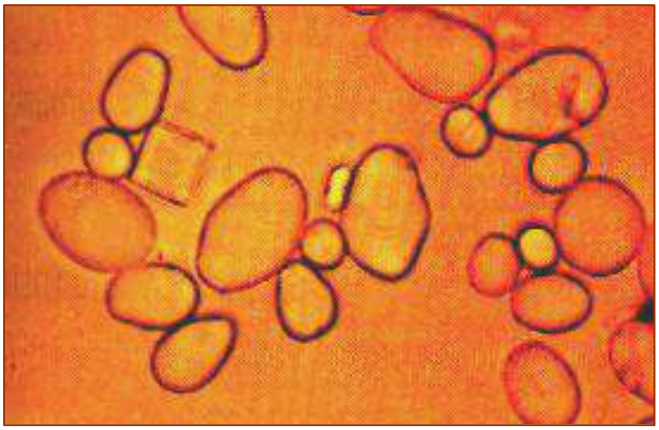
صانعة نشوية عند الفاصولياء



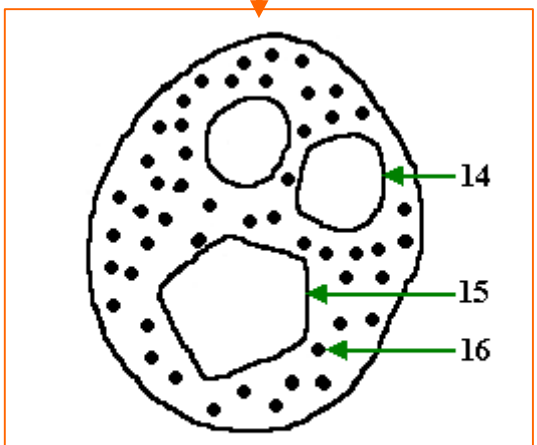
5 : .....



13 : .....



18 : .....



17 : .....

1 : صانعة عديمة اللون ، 2 : السرة ، 3 : مادة صانعية ، 4 : صانعة نشوية ، 5 : مراحل تكوين الصانعة النشوية ، 6 : جدار خلوي ، 7 : فجوة ، 8 : نواة ، 9 : نصفيحة بروتينية ، 10 : حبة ألورون ، 11 : إماهة 12 : تجفف ، 13 : تطور الفجوات و تكوين حبات الألورون ، 14 : جسم كروي ، 15 : جسم بلوري ، 16 : مادة أساسية ، 17 : حبة الألورون ، 18 : الصانعات النشوية فى درنة البطاطا .

المجال التعلمي ـ 1 ـ : استعمال المادة و تحويل الطاقة .
الوحدة الأولى : استعمال المادة و تحديد مصدرها .
الحصة التعلمية ـ 7 ـ : الدعامة النسيجية لدوران النسغ الكامل TP .

أ ـ وضعية الانطلاق :

يدور النسغ الكامل في جميع أجزاء النبات ليوزع العناصر المغذية الضرورية لنشاط الخلايا النباتية .

ب ـ الإشكاليات :

- فما هي البنيات التي تسمح بذلك ؟

ج ـ الفرضيات :

- الخشب .
- اللحاء .
- القشرة .

د ـ التقصي :

1 ـ إظهار دوران النسغ الكامل و دوره .

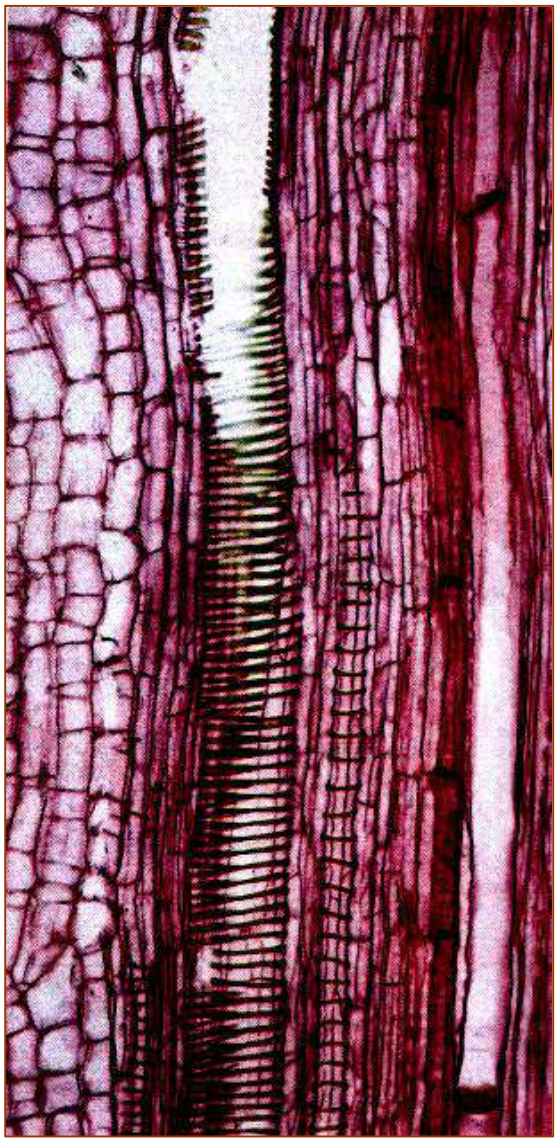
يمكن إظهار دوران انسغ الكامل من نتائج عملية التقشير الحلقي المنجز في مناطق مختلفة من النبات (أ ، ب ، ج ، د) .

أ ـ غصن في بداية النمو يحتوي على برعم فقط .
ب ـ غصن مثمر بدون أوراق .
ج ـ غصن مثمر به أوراق .
د ـ في قاعدة الساق .

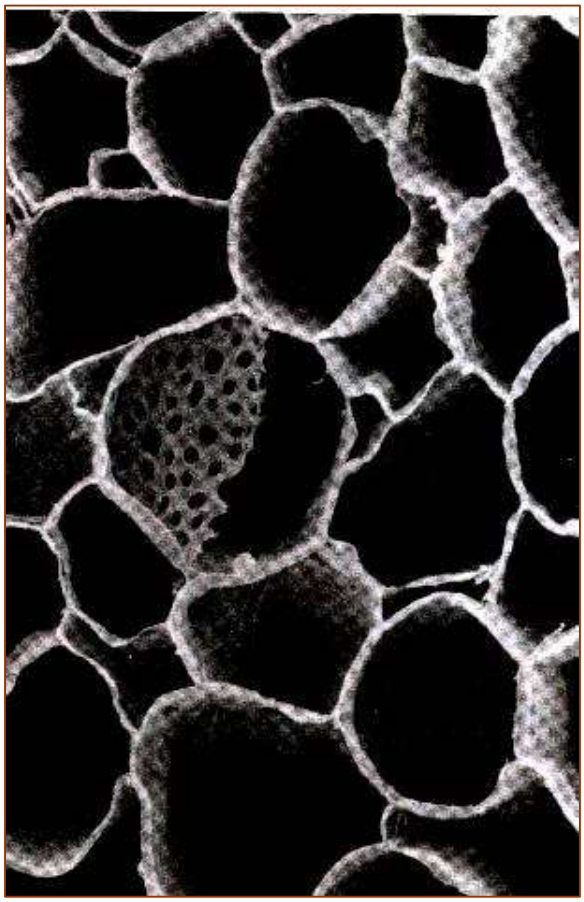
دليل الإنجاز العملي :

تقنية تحضير المقاطع و تلوينها :

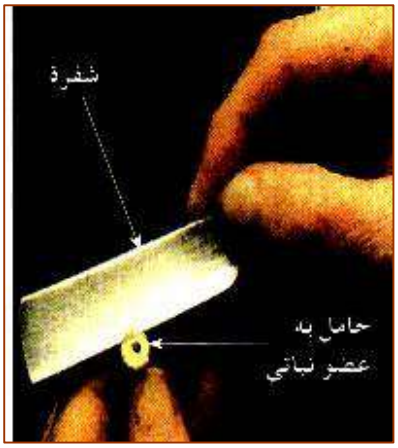
- ضع أعضاء النبات المراد دراستها (ساق ـ جذر) ضمن حامل لتسهيل قطعها (نخاع نبات البيلسان Sureau) .
- أنجز مقاطع رقيقة باستعمال شفرات حادة أو مقطاع آلي .
- عالج المقاطع المحصل عليها باتباع الخطوات التالية :
  - ضعها في زجاجة ساعة بها ماء جافيل لمدة 15 ـ 20 د .
  - أغسل المقاطع بالماء لنزع أثر ماء جافيل .
  - ضعها بعد ذلك في حمض الخل المركز لمدة 5 ـ 10 د .
  - أغسل المقاطع بالماء لنزع أثر حمض الخل المركز.
  - ضعها بعد ذلك في الكارمن الأخضر 3 د .
  - أغسل المقاطع بالماء و احفظها في محلول غليسيريني .
- حضر مقطعا طوليا في ساق نبات فتي و أفحصه بالمجهر الضوئي .



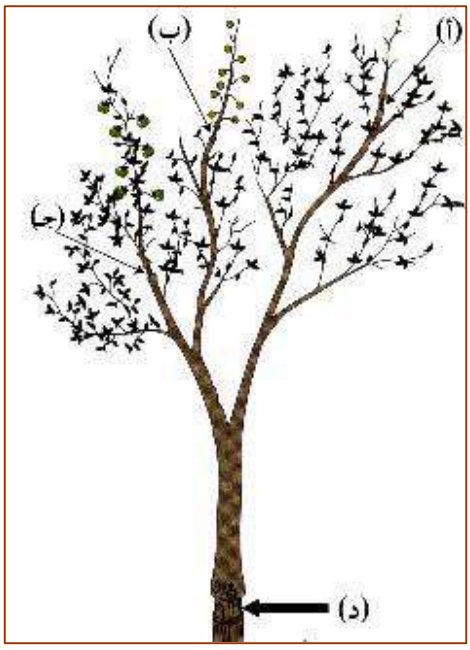
الـوثـيـقـة ـ 1 ـ



الـوثـيـقـة ـ 2 ـ

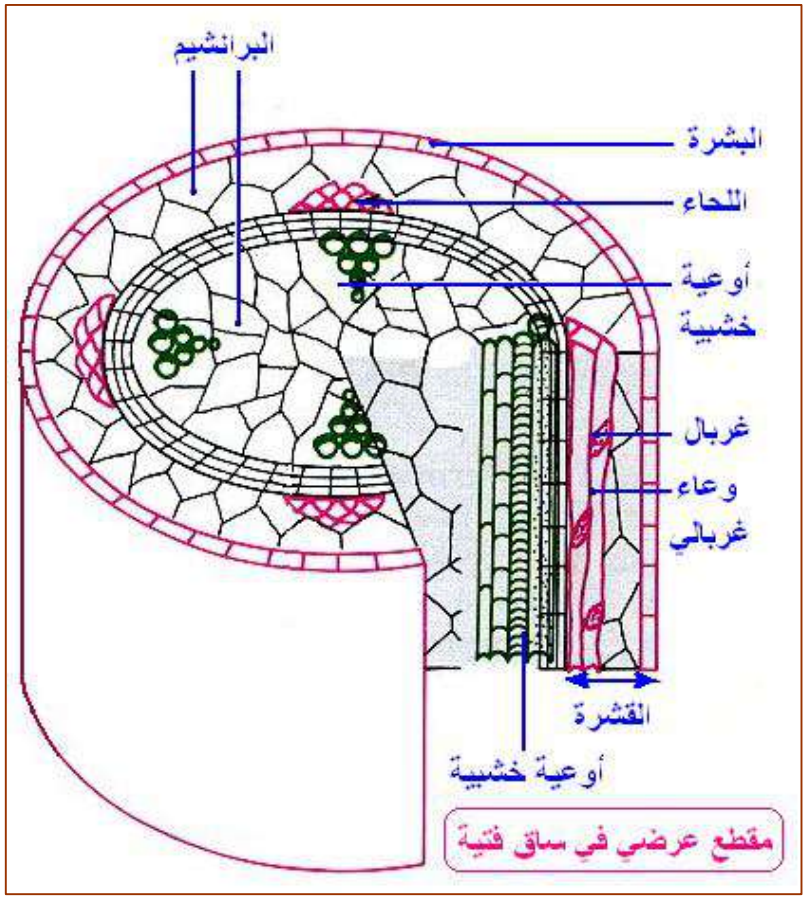


الـوثـيـقـة ـ 3 ـ



الـوثـيـقـة ـ 4 ـ

1 : مقطع طولي في ساق تظهر فيه عناصر الخشب جدرانها خضراء توجد بمحاذاتها خلايا متطاولة جدرانها وردية هي الأنابيب الغربالية اللحائية ، 2 : مقطع عرضي في ساق على مستوى الأنابيب الغربالية ، 3 : طريقة تحضير مقاطع عرضية ، 4 : تأثير عملية التقشير الحلقي في مستويات مختلفة من النبات (أ ، ب ، ج ، د) .



- **حدد باستعمال أسهم مسار النسغ الكامل على الوثيقة - 1 - .**
  - .
- **ماذا تستنتج ؟**
  - يقوم النبات الأخضر بتركيب النسغ الكامل الذي يستعمل في نمو مختلف أعضائه.
- **اشرح الملاحظات .**
  - في مستوى المنقطة (أ) : لا يوجد نمو لأن الفرع عديم الأوراق ، و المادة الضرورية للنمو لا تصل لعدم وجود اللحاء .
  - في مستوى المنقطة (ب) : توقف نمو الثمار لأن الفرع عديم الأوراق أي توقف عملية التركيب الضوئي و نزع اللحاء يمنع وصول النسغ الكامل من مناطق لنبات الأخرى .
  - في مستوى المنقطة (ج) : تنمو الثمار لوجود الأوراق التي تؤمن تركيب المواد العضوية لذلك لا يتأثر هذا الفرع بعملية التقشير .
  - في مستوى المنقطة (د) : توقف نمو المجموع الجذري ناتج عن توقف إمدادها بالمواد العضوية الضرورية للبناء و يعود ذلك لعملية التقشير السطحي .
- **ماذا تستنتج ؟**
  - يقوم النبات الأخضر بتركيب النسغ الكامل الذي ينتقل عبر الأنابيب الغربالية .
- **أنجز مقطعا طوليا في ساق نبات فتي و تعرف على عناصر نقل النسغ الكامل بالاعتماد على معطيات الوثيقتين - 2 - و - 3 - .**
  - .
- **استنتج الخصائص البنيوية للأنابيب الغربالية .**
  - التوضع العمودي للأنابيب الغربالية في النبات يسمح بنقل النسغ الكامل .
  - الخلايا الغربالية مرتبة فوق بعضها البعض و هذا يسمح بتشكل الأنبوب الغربالي .
  - وجود غرابيل (جدران عرضية مثقوبة) ينظم عملية النقل حسب النشاط و حسب الفصول .

المجال التعلمي ـ 1 ـ : استعمال المادة و تحويل الطاقة .
الوحدة الأولى : استعمال المادة و تحديد مصدرها .
الحصة التعلمية ـ 8 ـ : مصدر المادة الضرورية للتركيب الحيوي عند الحيوان .

أ ـ وضعية الانطلاق :

تتغذى الكائنات الحيوانية الحية على أطعمة متنوعة من حيث المصدر من جهة و من حيث القيمة الغذائية من جهة أخرى .

ب ـ الإشكاليات :

- فما هي التغيرات التي تطرأ عليها ؟
- و ما هو مصيرها داخل الجسم ؟

ج ـ الفرضيات :

- تهضم أي تتحول من مواد معقدة إلى مواد بسيطة .
- تستعمل في عمليات البناء ، التكاثر و إنتاج الطاقة .

د ـ التقصي :

1 ـ نتائج التحليل الكيميائي المقارن لكل من الحليب و مصورة الدم :

يبين جدولا الوثيقتين ـ 1 ـ و ـ 2 ـ نتائج التحليل الكيميائي لكل من الحليب و مصورة الدم :

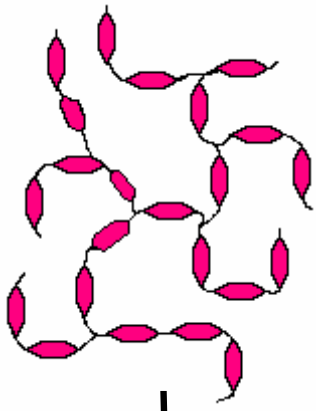
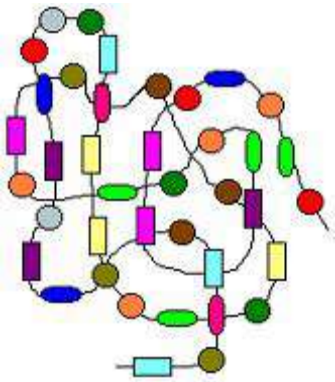
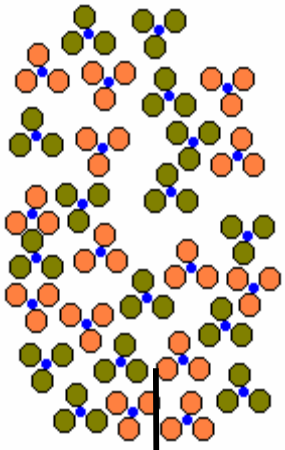
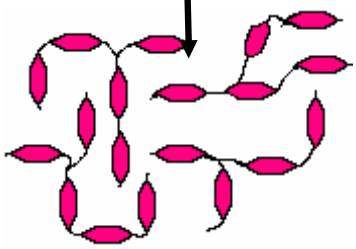
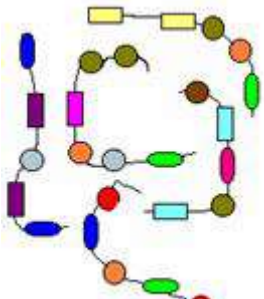
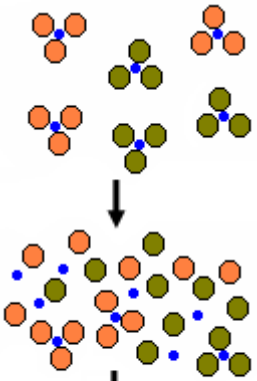
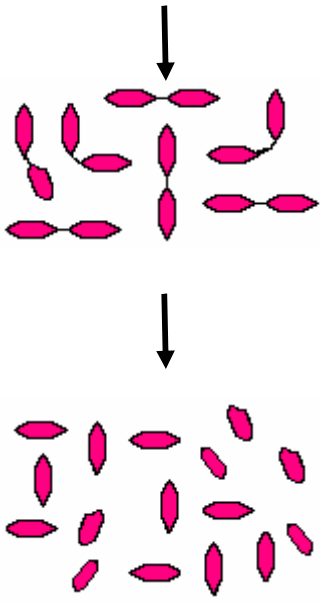
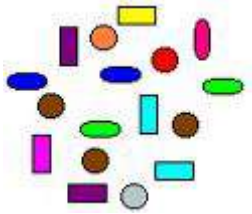
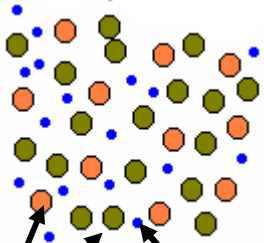
نتائج التحليل الكمي و الكيفي لواحد لتر من حليب البقرة	
المواد	الكمية
الماء	900 غ
مواد بروتينية (جبنين أساسا)	30 غ
مواد دسمة	30 غ
سكر اللبن (لاكتوز)	35 غ
شوارد (Ca^{2+})	07 غ
فيتامينات	
الوثيقة ـ 1 ـ : مكونات حليب البقرة	

نتائج التحليل الكمي و الكيفي لمصورة الدم	
المواد	الكمية
الماء	900 غ / ل
بروتينات و أحماض أمينية	70 غ / ل
مواد دسمة (أحماض دسمة و غليسيرول)	5 غ / ل
سكر العنب (غلوكوز)	1 غ / ل
شوارد (Po_4^{2-} , SO_4^{2-} , Cl^-)	% 7
الوثيقة ـ 2 ـ : مكونات مصورة الدم	

- **قارن بين التركيب الكيميائي للحليب و مصورة الدم .**
  - توجد بعض المواد كالماء و الأملاح المعدنية في كل من المصورة و الحليب .
  - بعض المواد الأخرى موجودة فقط في الحليب مثل بروتين الجبنين ، المواد الدسمة المعقدة و سكر الحليب .
  - بعض المواد الأخرى موجودة في الدم فقط كالأحماض الأمينية ، الأحماض الدسمة ، الغليسيرول و سكر العنب .
- **فسر غياب بعض مكونات الحليب في المصورة (بروتين الجبنين ، سكر الحليب) .**
  - يطرأ على بعض المواد الغذائية المركبة غيرات فيزيائية و كيميائية خاصة ، تحولها إلى مواد بسيطة تسمى مجموع هذه التغيرات عملية الهضم .

2 - مصير المواد الغذائية في الجهاز الهضمي :

تبين الوثيقة ـ 3 ـ التمثيل التخطيطي للتبسيط الجزئي الذي تتلقاه المواد الغذائية خلال الهضم .

	سكريات	بروتينات	دسم
مواد مغذية قبل الهضم			
عصارات هاضمة			
عصارة معدية			
العصارة البنكرياسية و المعوية			
المغذيات	غلوكوز	أحماض أمينية	غليسيرول و أحماض دهنية

- أذكر التغيرات التي تطرأ على المواد الغذائية في الجهاز الهضمي .
  - تتحلل السكريات إلى غلوكوز بفضل العصارة. .....
  - تتحلل البروتينات إلى أحماض أمينية بفضل العصارة .....
  - تتحلل الدسم إلى احماض دهنية و غليسيرول بفضل العصارة.....

3 - نتائج التحليل المقارن للتركيب الكيميائي لكل من الدم و اللمف :

تبين الوثيقة ـ 4 ـ التركيب الكيميائي للدم و اللمف بعد ساعات من تناول وجبة غذائية تحوي :

- ماء ، أملاح معدنية ، نشاء ، بروتينات ، دسم (ثلاثي غليسيريد) .

تركيب العصير المعوي بعد هضم جزئي	التغيرات التي تطرأ على تركيب الدم و اللمف انطلاقا من الأمعاء الدقيقة	
	دم الوريد فوق الكبد	اللمف الآتي من الأوعية البلغمية
مـــــاء	↗	↘
أملاح معدنية	↗	↘
نـشـــاء	—	—
سكر العنب	↗	
بروتينات	=	=
أحماض أمينية	↗	
متعدد بيبتيد	=	=
أحماض عضوية	=	↘
غليسيرول	=	↘
دسم (ثلاثي غليسيريد)	=	=
أنزيمات هاضمة	—	—
سائل صفراوي(أملاح و صبغة صفراوية)	↗	—

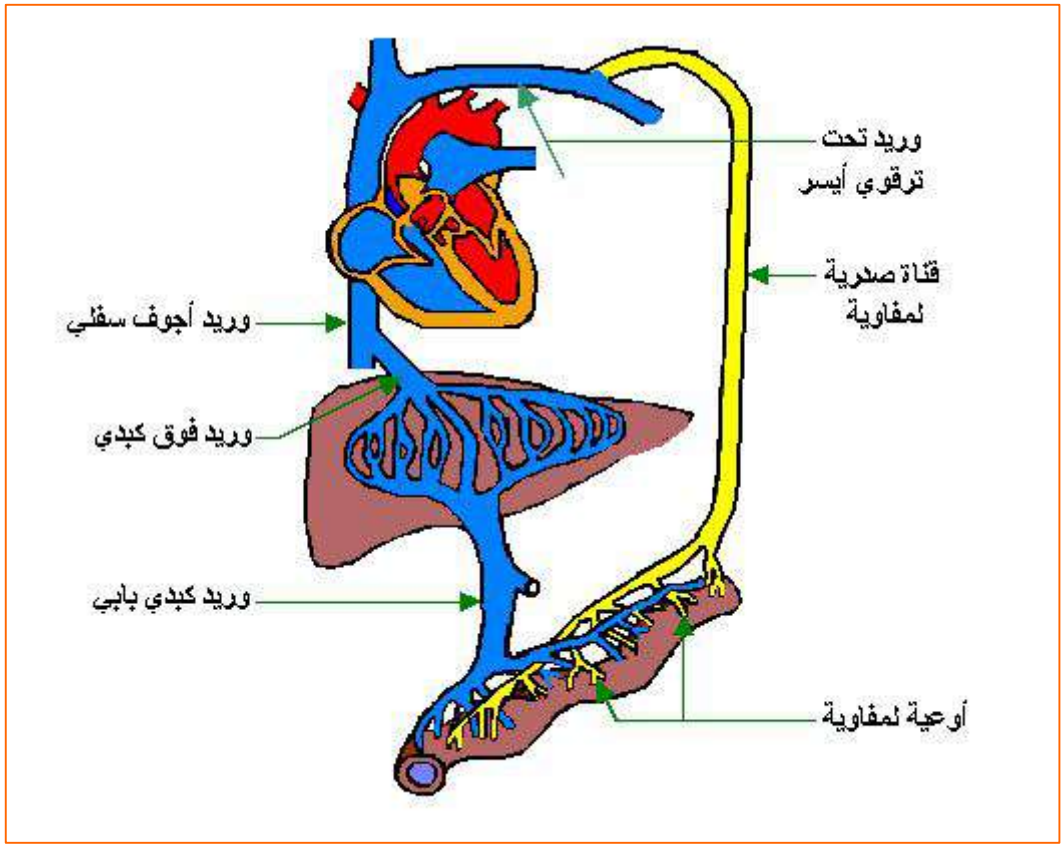
تراكيز متزايدة : ↗ ، تركيز متماثل : = ، لا تدخل في التركيب سواء قبل أو بعد الهضم : —

- **لماذا يتزايد تركيز بعض المواد في الدم و اللمف ؟**
  - هي المواد التي تم هضمها في مستوى الأنبوب الهضمي .
- **لماذا يبقى تركيز المواد الأخرى متماثلا ؟**
  - لأنها ليست نواتج هضم و إنما هي من المركبات الأساسية للمصورة و اللمف .
- **اقترح فرضية أو فرضيات حول طرق استعمال المغذيات على مستوى الخلايا .**
  - تظهر بعض المواد في الدم و تختفي في للمف أو العكس و هذا يعود إلى خصوصية نقل هذه المواد .

الخلاصة :

تستعمل المغذيات في جميع الوظائف الحيوية المتمثلة في :

- إنتاج الطاقة .
- البناء الحيوي .



رسم تخطيطي يوضح طريقة الامتصاص

المجال التعلمي ـ 1 ـ : استعمال المادة و تحويل الطاقة .
الوحدة الأولى : استعمال المادة و تحديد مصدرها .
الحصة التعلمية ـ 6 ـ : بناء المادة الحية (التمثيل الغذائي) .

أ – وضعية الانطلاق :

يبلغ متوسط وزن الرضيع عند الولادة 3.5 كلغ و يكون غذاؤه الأساسي هو الحليب ، بغد ستة أشهر يتضاعف هذا الوزن لنمو عضلاته ، عظامه و جلده ، و هنا يظهر استعمال المغذيات في بناء مواد الجسم مثل البروتينات .

ب ـ الإشكاليات :

- **فما هي التغيرات التي تطرأ عليها ؟**
- **و ما هو مصيرها داخل الجسم ؟**

ج – الفرضيات :

- **تهضم أي تتحول من مواد معقدة إلى مواد بسيطة .**
- **تستعمل في عمليات البناء ، التكاثر و إنتاج الطاقة .**

د – التقصي :

1 - نتائج التحليل الكيميائي المقارن لكل من الحليب و مصورة الدم :

يبين جدولا

المجال التعلمي ـ 1 ـ : استعمال المادة و تحويل الطاقة .
الوحدة الثانية : تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الأغذية .
الحصة التعلمية ـ 1 ـ : التنفس .

أ ـ وضعية الانطلاق :

التنفس ظاهرة حيوية تميز معظم الكائنات الحية ، يتم خلالها امتصاص الـ O_2 و طرح غاز الـ CO_2 و الماء و إنتاج الطاقة الضرورية للنمو و التركيب الحيوي .

ب ـ الإشكاليات :

- ما هي المظاهر التي تميز الظاهرة ؟

ج ـ الفرضيات :

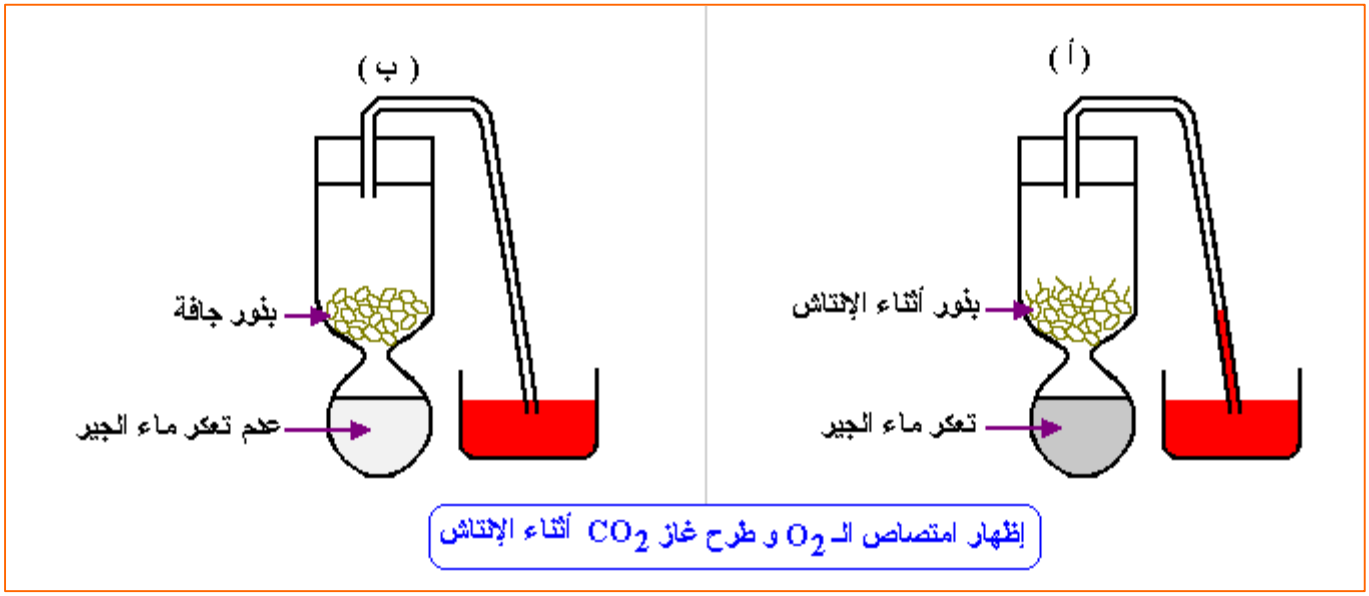
- امتصاص الـ O_2 ، طرح غاز الـ CO_2 ، طرح الماء ، إنتاج الطاقة .

د ـ التقصي :

1 ـ المظاهر الخارجية للتنفس :

دليل الإنجاز العملي :

- أنجز التركيبين التجريبيين المشار إليهما بالوثيقة ـ 1 ـ .



إظهار امتصاص الـ O_2 و طرح غاز CO_2 أثناء الإنتاش

النتائج :

التركيب التجريبي (أ) :

1 ـ ارتفاع الماء الملون في الأنبوب .
2 ـ تعكر ماء الجير .

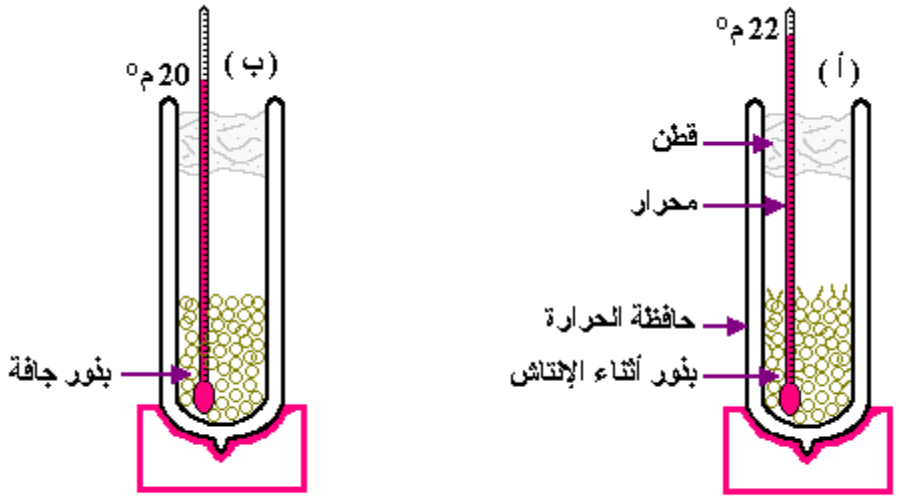
التركيب التجريبي (ب) :

1 ـ عدم ارتفاع الماء الملون في الأنبوب .
2 ـ عدم تعكر ماء الجير .

2 – إنتاج الطاقة أثناء التنفس :

دليل الإنجاز العملي :

- أنجز التركيبين التجريبيين المشار إليهما بالوثيقة ـ 2 ـ .



إظهار انطلاق الحرارة أثناء الإنتاش

النتائج :

1 – ارتفاع درجة الحرارة بمقدار 2 م° في حافظة الحرارة (أ) .
2 – عدم ارتفاع درجة الحرارة في حافظة الحرارة (ب) .

- **حلل ثم فسر النتائج المحصل عليها .**

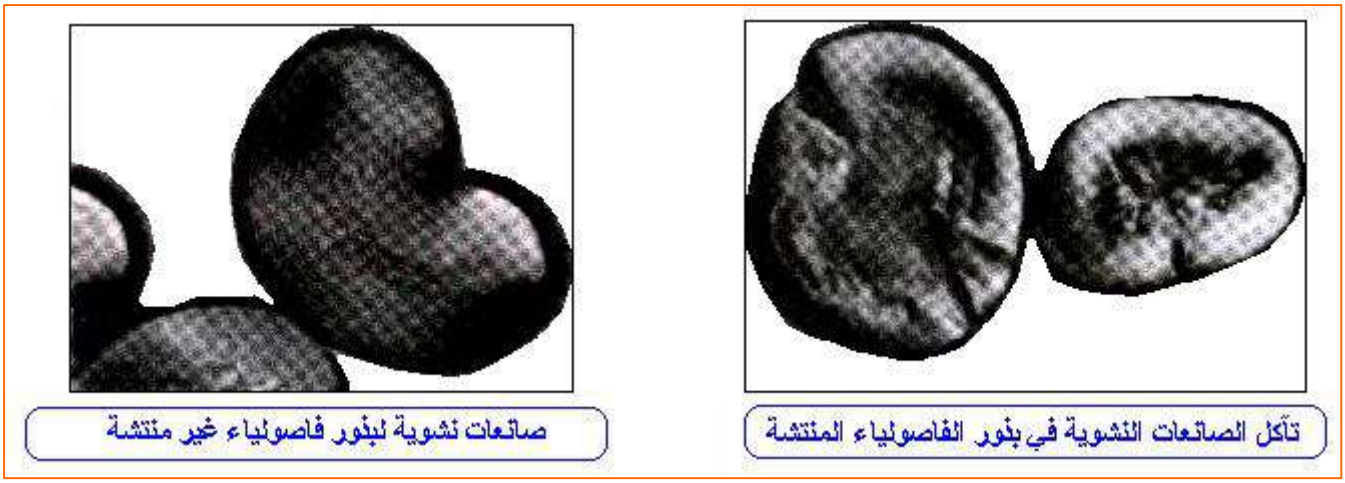
– ارتفاع درجة الحرارة بمقدار 2 م° في حافظة الحرارة (أ) دلالة على قيامها بعملية التنفس .
2 – عدم ارتفاع درجة الحرارة في حافظة الحرارة (ب) دلالة على عدم قيامها بعملية التنفس .

- **استخلص المظاهر الخارجية للتنفس .**

- هي امتصاص الأكسجين ، طرح غاز ثاني أكسيد الكربون و انطلاق حرارة .

2 – استهلاك المادة العضوية أثناء التنفس :

1 ـ تظهر الملاحظة المجهرية أن الحبيبات النشوية لبذور الفاصولياء (الوثيقة ـ 3 ـ) قد تآكلت أثناء الإنتاش (الوثيقة ـ 4 ـ) و تحول جزء منها إلى غلوكوز .
جزء من هذه الجزيئات يستعملها جنين البذرة في تركيب مادته الحية الجديدة .
أما الجزء المتبقي فستستعمله في الأكسدة الهوائية للحصول على الطاقة الضرورية لتركيب المادة الجديدة .



صائغات نشوية لبذور فاصولياء غير منتشة

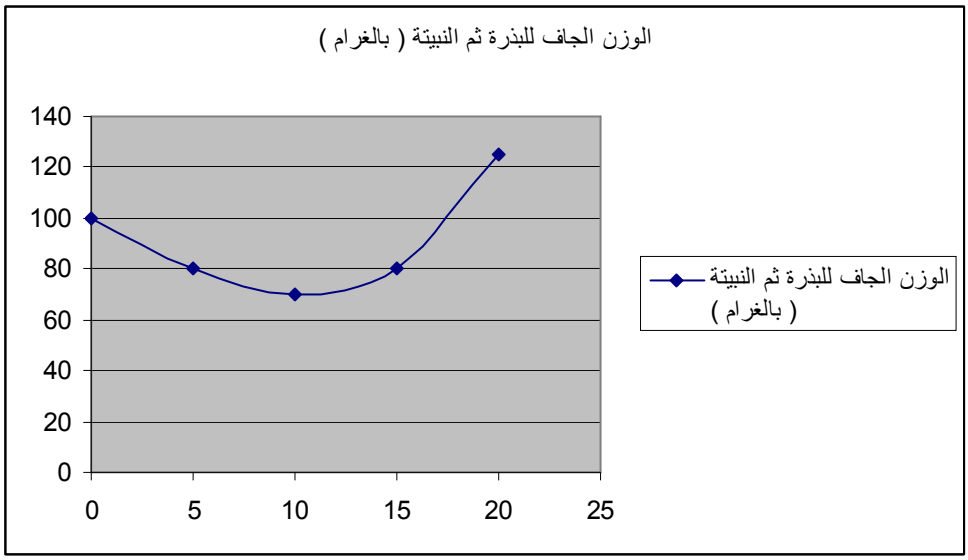
تآكل الصائغات النشوية في بذور الفاصولياء المنتشة

- **قارن بين الوثيقتين .**
  - تكون الصانعات النشوية في بذور الفاصولياء المنتشة مسننة و متآكلة .
  - تكون الصانعات النشوية في بذور الفاصولياء غير المنتشة مستديرة و غير متآكلة .
- **ماذا تستخلص .**
  - المادة العضوية المدخرة في بذور الفاصولياء يتم استهلاكها أثناء الإنتاش .
- **ما هي الصورة التي توجد عليها الطاقة في البذرة في مرحلتي الحياة البطيئة و الحياة النشطة) ؟**
  - تكون الطاقة في صورة كامنة في البذرة أثناء الحياة البطيئة ، أما أثناء الحياة النشطة فإن الطاقة تكون في صورة قابلة للاستعمال .

2 – يمثل الجدول التالي تغير الوزن الجاف للبذرة ثم النبيتة خلال الإنتاش .

الزمـــن (بالأيـــام)	0	5	10	15	20
الوزن الجاف للبذرة ثم النبيتة (بالغرام)	100	80	70	80	125

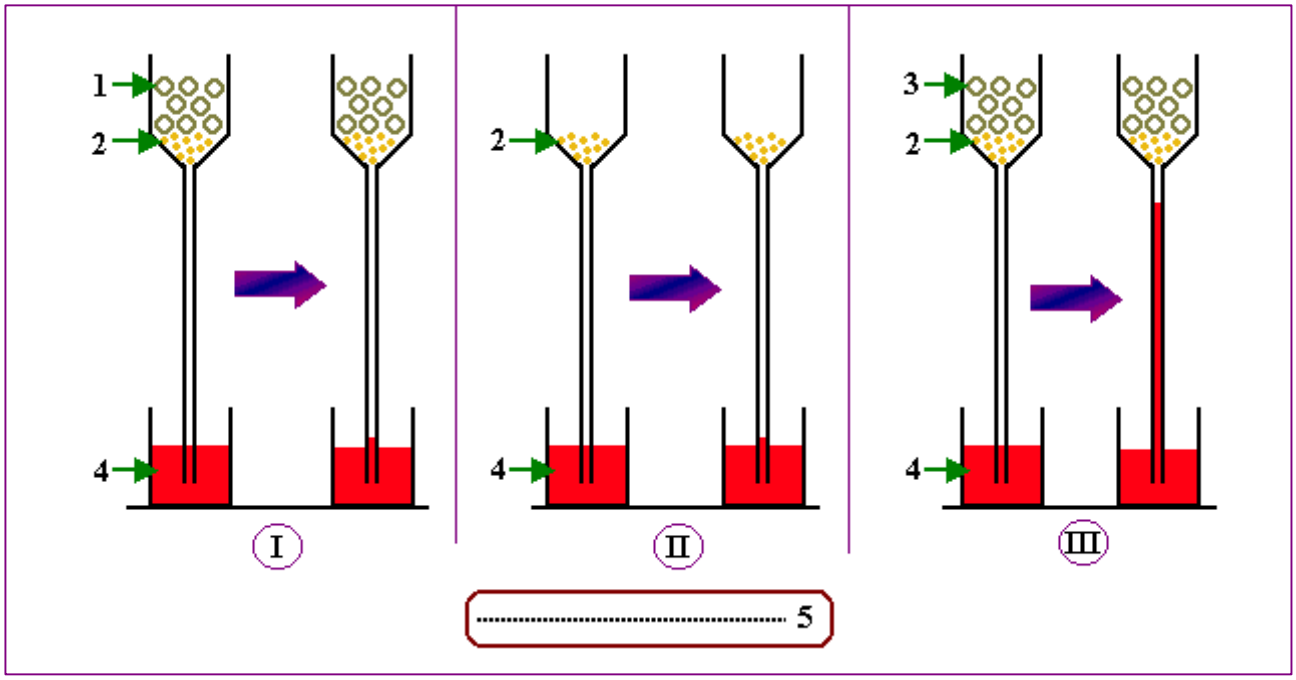
- **أرسم المنحنى البياني الذي يعبر عن تغيرات الوزن الجاف للبذرة ثم النبيتةى بدلالة الزمن .**

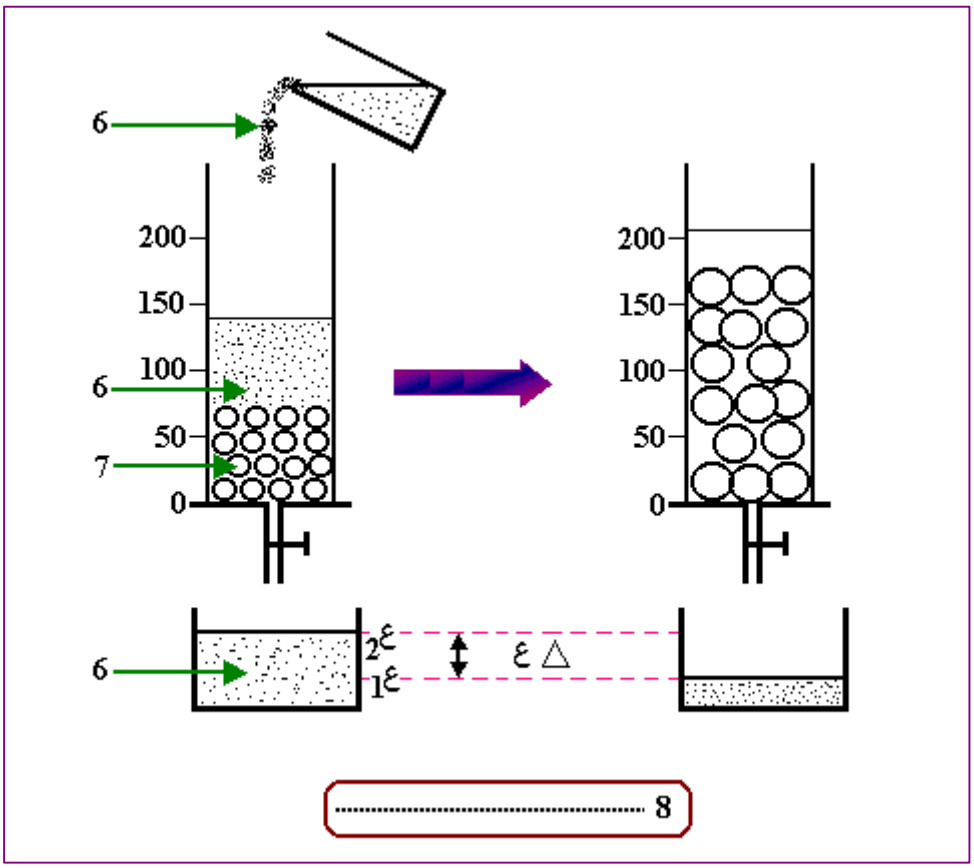


- **فسر هذا المنحنى .**
  - من ز0 إلى ز 10 : يتناقص الوزن الجاف للبذرة دلالة على استهلاك المدخرات الغذائية أثناء عملية التنفس .
  - من ز10 إلى ز20 : يزداد الوزن الجاف للنبيتة دلالة على تركيبها لمادة العضوية رغم استهلاكها في عملية التنفس .

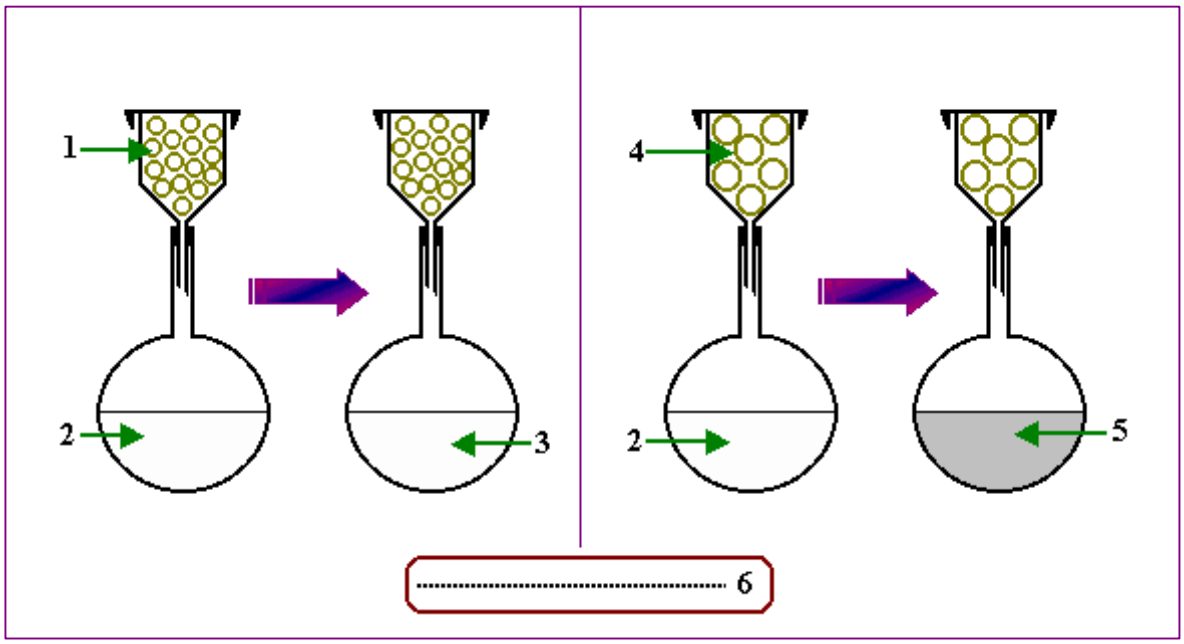
هـ ـ الخلاصة :

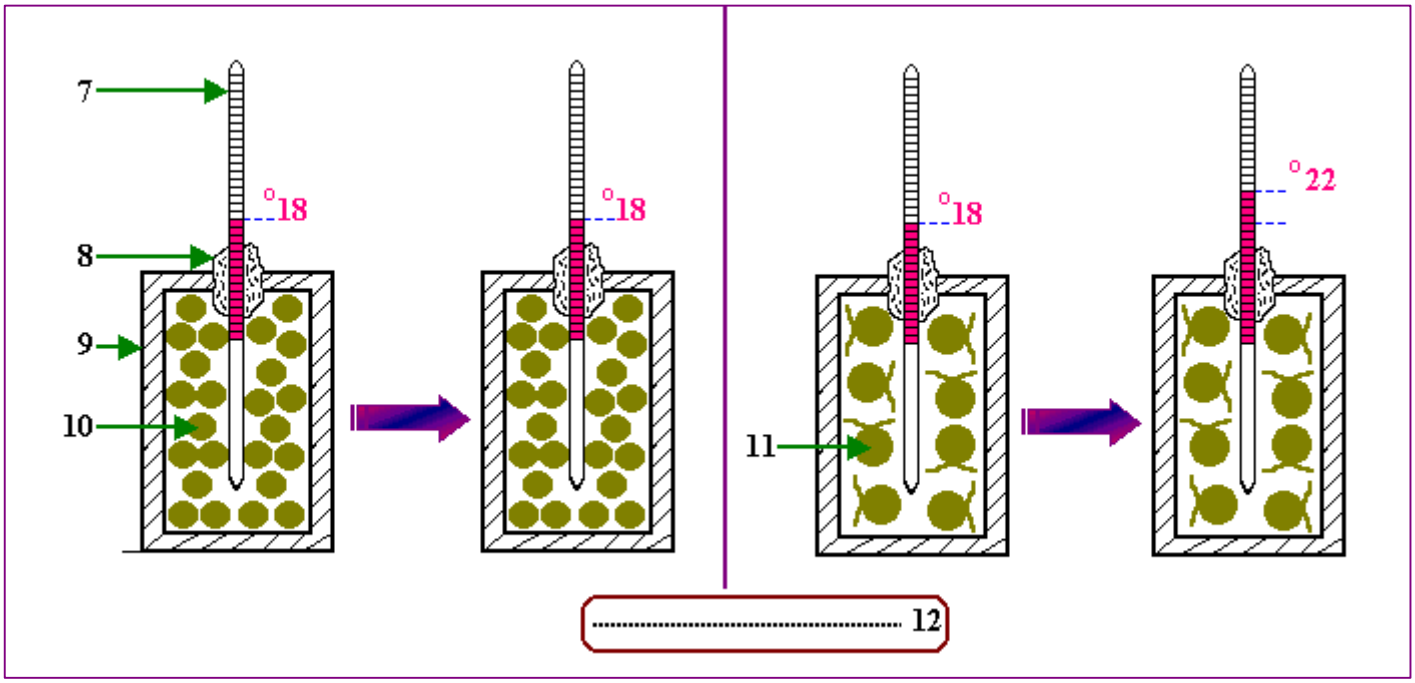
- التنفس هي وسيلة لتحويل الطاقة الكامنة إلى طاقة داخلية قابلة للاستعمال .
- التنفس هو هدم كلي للمادة الغذائية مع تحرير طاقة .
- التنفس هو امتصاص الأكسجين ، طرح غاز ثاني أكسيد الكربون
- التنفس هو إنتاج للحرارة و الماء .





1 : بذور مقتولة بالحرارة ، 2 : رمل رطب ، 3 : بذور منتفخة ، 4 : محلول البوتاس ملون ، 5 : إظهار امتصاص البذور لغاز الأكسجين ، 6 : ماء ، 7 : بذور جافة ، 8 : إظهار امتصاص البذور للماء .





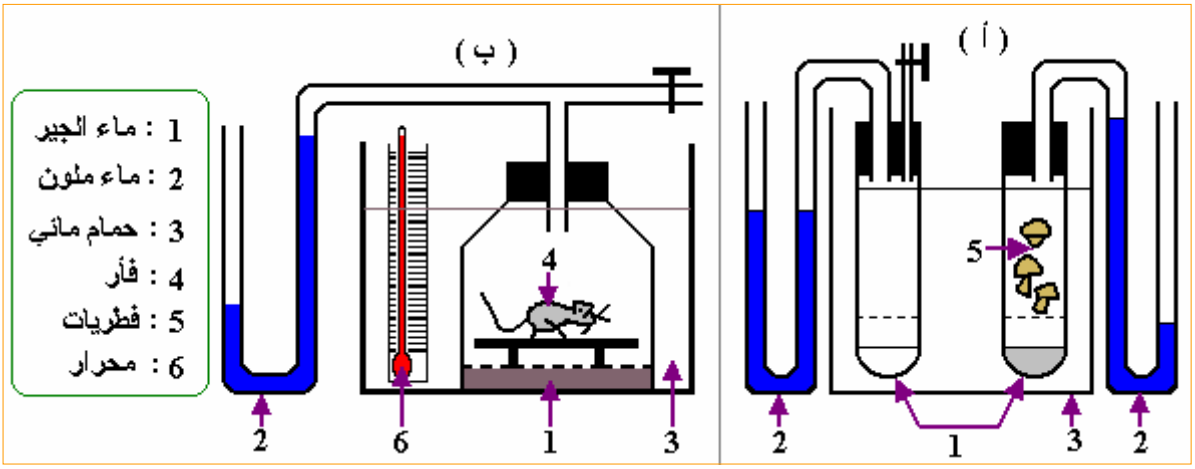
1 : بذور جافة ، 2 : رائق الكلس ، 3 : رائق الكلس غير معكر ، 4 : بذور منتفخة (منتشة) ، 5 : رائق الكلس معكر ، 6 : إظهار تنفس البذور (طرح غاز CO_2) ، 7 : محرار 8 : قطن ، 9 : كاظمة (ترموس) ، 10 : بذور جافة ، 11 : بذور منتشة ، 12 : إظهار انطلاق الحرارة من البذور المنتشة .

المجال التعلمي ـ 1 ـ : استعمال المادة و تحويل الطاقة .
الوحدة الثانية : تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الأغذية .
الحصة التعلمية ـ 1 ـ : الحصيلة المعرفية للمفاهيم المبنية خلال نشاط التنفس .

التنفس ظاهرة حيوية تميز معظم الكائنات الحية ، يتم خلالها امتصاص الـ O_2 و طرح غاز الـ CO_2 و الماء و إنتاج الطاقة الضرورية للنمو و التركيب الحيوي .

1 – طبيعة المبادلات الغازية التنفسية :

من السهل إظهار طبيعة المبادلات الغازية التنفسية بتجربة بسيطة كما هو مبين في التركيبين لتجريبيين (أ) و (ب) .



إظهار المبادلات الغازية التنفسية عند الفأر و عند النبات

فارتفاع الماء الملون في المانومتر دلالة على امتصاص الـ O_2 من طرف الفأر و الفطريات ، كما أن تعكر ماء الجير في (1) دلالة على تثبيته لغاز الـ CO_2 الذي طرحته الفطريات والفأر .

2 – ضياع الكربون على شكل غاز CO_2 (نقصان الوزن الجاف) :

إن ضياع الكربون على شكل غاز CO_2 أثناء التنفس عند النباتات اليخضورية يعوض بامتصاصه أثناء عملية التركيب الضوئي .

أما عند البذرة المنتشة في الماء المقطر فإن غاز الـ CO_2 المطروح أثناء تنفسها لا يعوض و بالتالي يتناقص الوزن الجاف للبذرة باعتبار ان مصدر الـ CO_2 المطروح هو المادة العضوية المدخرة في البذرة .

3 – إنتاج الطاقة القابلة للاستعمال :

عند أكسدة المغذيات هوائيا تنتج طاقة قابلة للاستعمال تستعملها خلايا العضوية في (تركيب المادة ـ الحركة و نقل الجزيئات) .

4 – إنتاج الطاقة على شكل حرارة :

إن جزءا من الطاقة المحررة أثناء أكسدة المادة العضوية يكون على شكل حرارة التي يمكن قياسها .

و المعادلة التالية تلخص مظاهر التنفس .

$$C_6H_{12}O_6 + 6\,H_2O + 6\,O_2 \rightarrow 6\,CO_2 + 12H_2O + 2840\ Kj$$

- 60% تنطلق على شكل حرارة
- 40 % طاقة قابلة للاستعمال

حيث 60 % من الطاقة الناتجة تضيع على شكل حرارة .

بينما 40 % من الطاقة الناتجة تكون على شكل طاقة قابلة للاستعمال .

إظهار انطلاق الحرارة أثناء التنفس في زهرة نبات اللوف Arum Italicum

المجال التعلمي ـ 1 ـ : استعمال المادة و تحويل الطاقة .
الوحدة الثانية : تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الأغذية .
الحصة التعلمية ـ 1 ـ : التخمر.

أ ـ وضعية الانطلاق :

تميز هذه الظاهرة بعض الكائنات المجهرية (بكتيريا ، خمائر ...) و هي كائنات غير ذاتية التغذية يمكنها أن تعيش بمعزل عن الهواء ، كما يمكن لهذه الظاهرة أن تحدث في أنسجة بعض الكائنات متعددة الخلايا .

ب ـ الإشكاليات :

- ما هي المظاهر التي تميز الظاهرة ؟
- ما الفرق بينها و بين ظاهرة التنفس ؟

ج ـ الفرضيات :

- استهلاك المادة العضوية في غياب الاكسجين .
- انطلاق غاز CO_2.
- تشكل الكحول الايثيلي .

د ـ التقصي :

الخميرة الأكثر استعمالا لتحويل المواد الغذائية العضوية (نباتية أو حيوانية) هي خميرة الخبز ، و تسمى كذلك خميرة الجعة و اسمها العلمي saccharomyces cerevisiae .

I ـ خميرة الخبز في وسط هوائي :

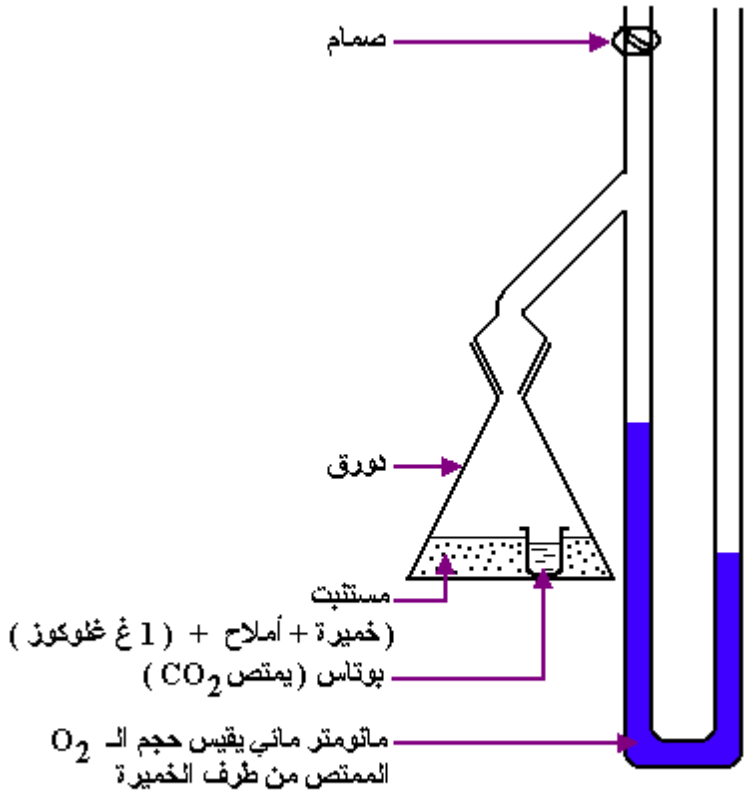
دليل الإنجاز العملي :

1 ـ جهاز واربورغ wurburg :

يستعمل لقياس المبادلات الغازية التنفسية عند خميرة الخبز ، و يتكون من :

- دورق وحيد يحتوي على مستنبت للخميرة و على كأس به بوتاس (KOH) لامتصاص CO_2.
- مقياس ضغط سائلي (manomètre) يحتوي على سائل ملون (يقيس حجم الـ O_2 الممتص من طرف الخميرة أثناء تنفسها) .

2 ـ ضع 2غ من خميرة الخبز في دورق يحتوي على ماء دافئ + 1 غ غلوكوز كما هو مبين في الوثيقة-1- .



جهاز واربورغ Warburg

الوثيقة ـ 1 ـ : جهاز Warburg

النتائج :

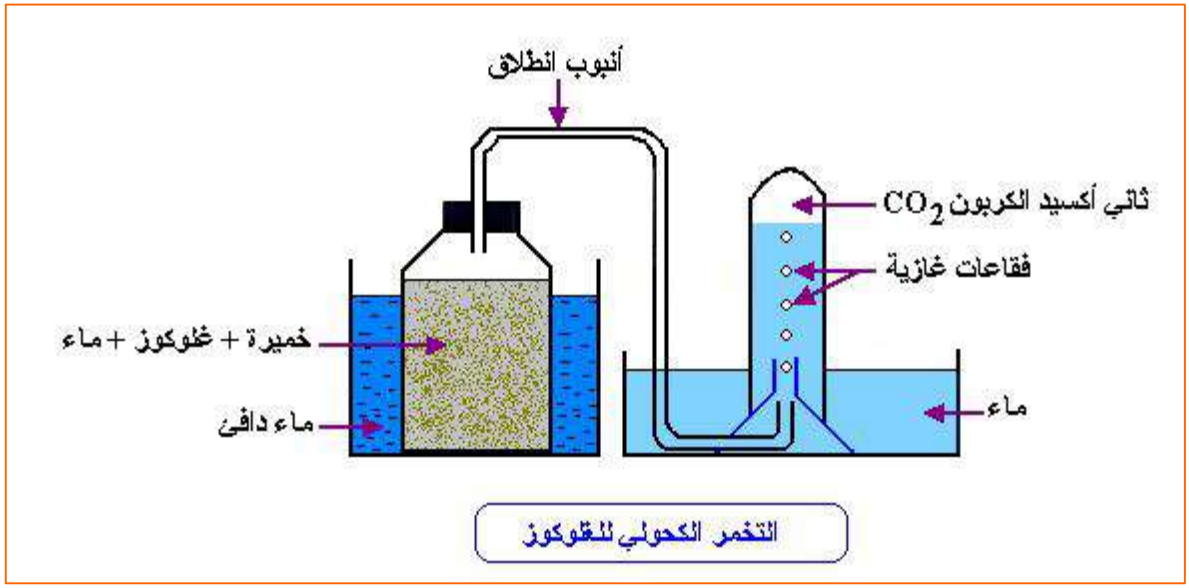
حجم الـ O_2 الممتص	0.75 ل .
حجم الـ CO_2 المطروح	0.74 ل.
كتلة الخميرة	0.6 غ

الوثيقة ـ 2 ـ : النتائج التجريبية لزراعة خميرة الخبز في وسط هوائي

II – خميرة الخبز في الوسط اللاهوائي :

دليل الإنجاز العملي :

ـ ضع 2غ من خميرة الخبز في دورق يحتوي على ماء دافئ + 1 غ غلوكوز كما هو مبين في الوثيقة ـ 3 ـ .



التخمر الكحولي للغلوكوز

النتائج :

حجم الـ CO_2 المطروح	0.23 ل .
كمية الإيثانول الناتجة	0.46 ل.
كتلة الخميرة المنتجة	0.02 غ

الوثيقة ـ 4 ـ : النتائج التجريبية لزراعة خميرة الخبز في وسط لا هوائي

- **حلل الوثيقتين 2 و 4 .**
  - في الوسط الهوائي تمتص الخميرة غاز الـ O_2 و تطرح غاز الـ CO_2 و تنتج طاقة كبيرة تستعمل في تكاثر الخميرة و بالتالي زيادة معتبرة في كتلتها .
  - تكون حجم غاز الـ O_2 الممتص مساويا تقريبا حجم غاز الـ CO_2 المطروح .
  - في الوسط اللاهوائي تطرح الخميرة غاز الـ CO_2 و تنتج كجول إيثيلي (إيثانول) بالاضافة إلى كمية قليلة من الطاقة التي تستعمل في تكاثر الخميرة و بالتالي زيادة طفيفة لكتلتها .

- **حدد التحولات التي طرأت على الغلوكوز في الوسطين .**
  - في الوسط الهوائي يتحول الغلوكوز كليا إلى غاز CO_2 .
  - في الوسط اللاهوائي يتحول الغلوكوز إلى غاز CO_2 و كحول إيثيلي .

- **حدد الفرق بين التنفس و التخمر .**
  - التنفس هدم (تفكيك) كلي لمادة الأيض (الغلوكوز) .
  - التخمر تفكيك جزئي لمادة الأيض (الغلوكوز) .
  -

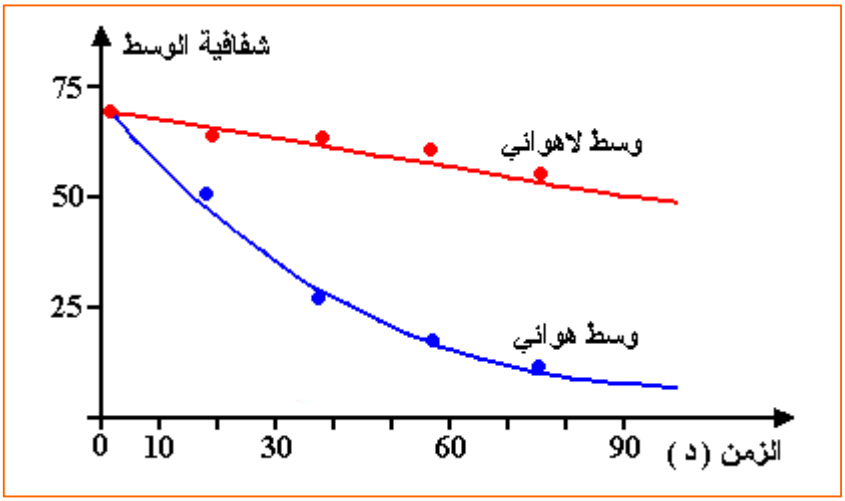
تمثل الوثيقة ـ 5 ـ خلايا خميرة الخبز المسؤولة عن التخمر الكحولي للغلوكوز ، و هي ذات شكل كروي أو بيضوي ، معزولة أو مجتمعة .

خميرة الخبز كما تبدو بالمجهر الإلكتروني

- **تظهر بعض خلايا الخميرة تبرعما ، كيف تفسر ذلك ؟**
  - نفسر ذلك بانقسامها و تكاثرها .

III – نمو خلايا خميرة الخبز في الوسطين الهوائي و اللاهوائي:

- أنزع عينات من الخميرة على مراحل منتظمة (كل 10 دقائق من كل وسط على حدة ، ثم قس شفافية الوسط (النسبة المئوية للضوء الذي يجتاز العينة) باستعمال طريقة القياس اللوني Calorimétrie .
- إن شفافية الوسط مرتبطة بعدد خلايا الخميرة في وحدة الحجم .



نمو خلايا الخميرة في الوسطين الهوائي و اللاهوائي

- **حلل ثم فسر المحنيين .**
- في الوسط الهوائي تقل الشفافية مع مرور الزمن بسبب زيادة عدد خلايا الخميرة الناجم عن انقسامها .
- بينما في الوسط اللاهوائي يحدث تناقص بطيئ لشفافية الوسط دلالة على الانقسام البطيئ لخلاياها .

- **ماذا تستخلص ؟**
- التنفس هو هدم كلي لمادة الأيض ينتج عنه كمية كبيرة من الطاقة .
- التخمر هو هدم جزئي لمادة الأيض ينتج عنه كمية قليلة من الطاقة

هـ : الخلاصة :

التخمر هو عبارة عن وسيلة لتحويل الطاقة الكامنة إلى طاقة داخلية قابلة للاستعمال في الوسط اللاهوائي إلا أن : - المادة الغذائية تهدم جزئيا .
- تحررالطاقة يكون جزئيا .
- طرح غاز CO_2 يكون أقل .

التنفس	التخمر
$C_6H_{12}O_6+6\ H_2O+6\ O_2 \quad 6\ CO_2+12H_2O+2840\ K$	$C_6H_{12}O_6 \quad 2C_2H_5OH + 2\ CO_2 + 120\ Kj$
يتم في وجود الأكسجين	يتم في غياب الأكسجين
تفكيك كلي لمادة الأيض	تفكيك جزئي لمادة الأيض
الطاقة الناتجة كبيرة	الطاقة الناتجة ضعيفة
يتم استهلاك الغلوكوز و الأكسجين	استهلاك الغلوكوز فقط
يتم إنتاج CO_2 و H_2O و طاقة 2840 Kj	يتم إنتاج CO_2 و كحول إيثيلي و طاقة140 Kj

المجال التعلمي ـ 1 ـ : استعمال المادة و تحويل الطاقة .
الوحدة الثانية : تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الأغذية .
الحصة التعلمية ـ 1 ـ : الحصيلة المعرفية للمفاهيم المبنية خلال نشاط التخمر.

تميز هذه الظاهرة بعض الكائنات المجهرية (بكتيريا ، خمائر ...) و هي كائنات غير ذاتية التغذية التغذية يمكنها أن تعيش بمعزل عن الهواء ، كما يمكن لهذه الظاهرة أن تحدث في أنسجة بعض الكائنات متعددة الخلايا .

تشترك التخمرات في الخصائص التالية :

- هدم جزئي لمادة الأيض .
- تحرير جزئي للطاقة .
- غالبا ما تتطلب وسطا لا هوائيا .

1 – التخمر الكحولي :

إذا وضعت كمية من خميرة الخبز في محلول سكري و تركت معرضة للهواء فإن الملاحظة المجهرية بعد بضع ساعات تظهر تبرعم بعض الخلايا دلالة علة تكاثرها، و كذلك إذا وضع هذه الخميرة مع محلول سكري في دورق مغلق (وسط لا هوائي) لا تموت لغياب الأكسجين في الوسط لأنها ستحصل على الطاقة من لتخمر الكحولي الموضح بالمعادلة التالية :

$$\underset{\text{غلوكوز}}{C_6H_{12}O_6} \longrightarrow \underset{\text{كحول إيثيلي}}{2C_2H_5OH} + \underset{}{2\ CO_2} + \underset{\text{طاقة}}{120\ Kj}$$

$$2840\ Kj \qquad 1360\ Kj \times 2 \qquad 0\ Kj \qquad 120\ Kj$$

2 – التخمر اللبني :

هو تحول اللاكتوز الموجود في الحليب إلى حمض اللبن تحت تأثير بكتيريا (Lactobacillus أو streptococus) مما يؤدي إلى رفع حموضة الحليب فتتخثر بروتيناته (روبان الحليب) . و فيما يلي معادلة التخمر اللبني :

$$\underset{\text{لاكتوز (سكر الحليب)}}{C_{22}H_{22}O_{11}} + H_2O \longrightarrow \underset{\text{غلاكتوز}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{غلوكوز}}{C_6H_{12}O_6}$$

$$\underset{\text{غلوكوز}}{C_6H_{12}O_6} \longrightarrow \underset{\text{حمض اللبن}}{2\ (CH_3-CHOH-COOH)} + 120\ Kj$$

3 – التخمر الخلي :

هو تحول الإيثانول إلى حمض الخل بفعل بكتيريا (Bacterium Aceti) ، و على غير العادة يتم هذا التخمر في الوسط اللاهوائي أي في وجود الأكسجين . و فيما يلي معادلة التخمر الخلي :

$$\underset{\text{إيثانول}}{CH_3-CH_2-OH} + O_2 \longrightarrow \underset{\text{حمض الخل}}{CH_3-COOH} + H_2O + \text{طاقة}$$

4 - التخمر الزبدي :

يتم في الطبيعة في غياب الأكسجين و على إثره تتحول السكريات النباتية (السليلوز ، النشاء) إلى حمض الزبدة الذي يعطي للبقايا النباتية في التربة الغابية رائحتها الكريهة ، و المسؤول عن هذا التخمر هو بكتيريا (Clostridium butyricum) ، و المعادلة التالية توضح هذا التخمر .

$$\underset{\text{غلوكوز}}{C_6H_{12}O_6} \longrightarrow \underset{\text{حمض الزبدة}}{CH_3-CH_2-CH_2-COOH} + 2\ H_2 + 2\ CO_2$$

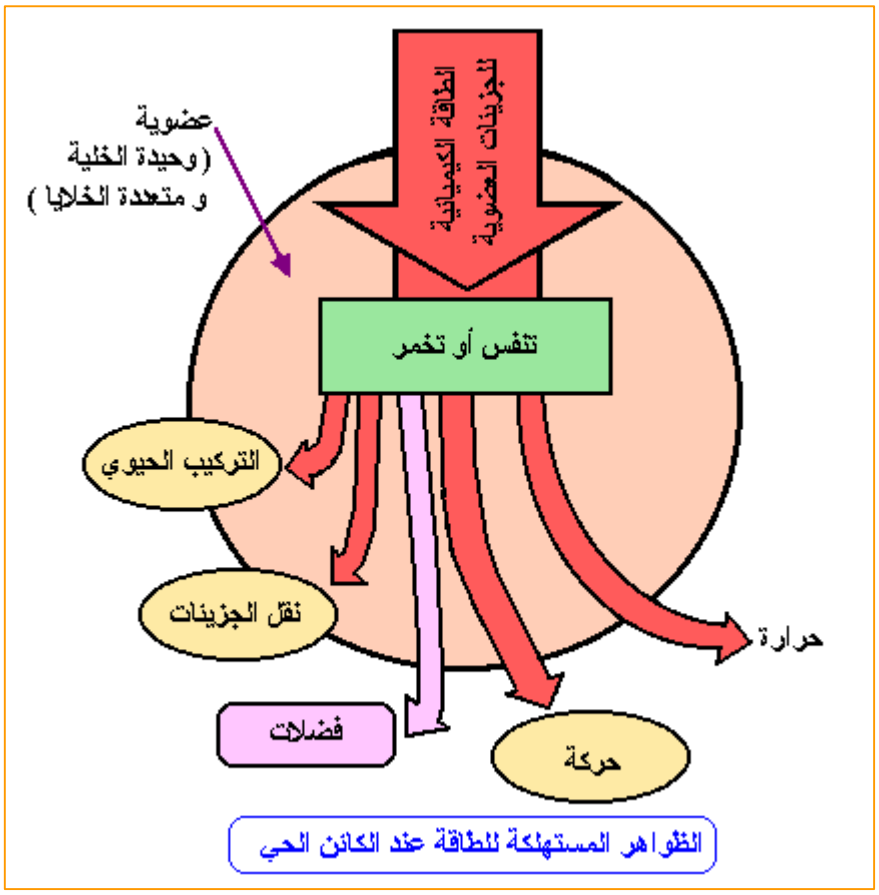
المجال التعلمي ـ 1 ـ : استعمال المادة و تحويل الطاقة .
الوحدة الثانية : تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الأغذية .
الحصة التعلمية ـ 1 ـ : الحوصلة .

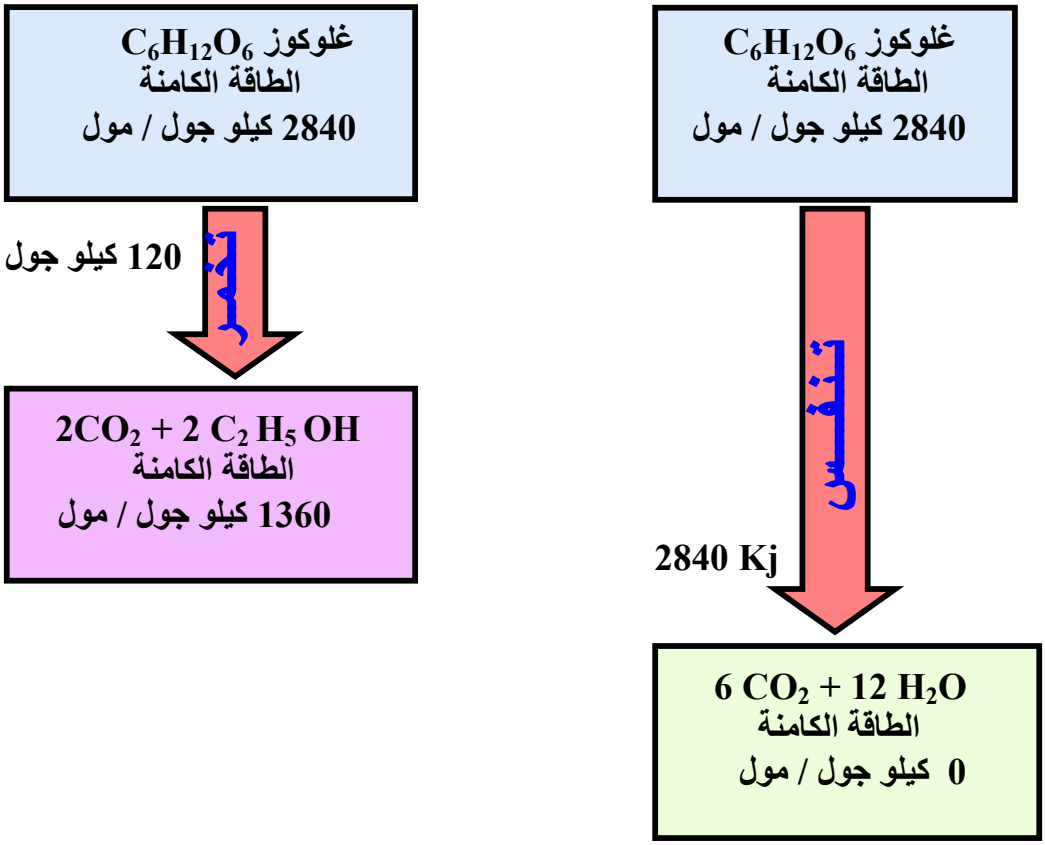
1 – التنفس :

- إن تنفس العضوية ما هو إلا تنفس خلاياها .
- التنفس في الخلايا يتمثل في الهدم الكلي للمغذيات أثناء التفاعلات البيوكيميائية ، حيث يستهلك فيها الأكسجين (O_2) و ينتج CO_2 و H_2O و الطاقة .
- بما أن CO_2 و H_2O الناتجين خاليين من الطاقة الكامنة ، فهذا يعني أن تحرير الطاقة من هدم جزيئة الغلوكوز يكون كليا (2840 Kj كيلو جول لكل مول) .
- إن جزءا من الطاقة المحررة (40 % من الطاقة الكلية) يكون قابلا للاستعمال من طف خلايا العضوية ، فهي تستعملها في (تركيب الجزيئات لبناء المادة الحية ، نقل الجزيئات ، الحركة ....)
أما الجزء الآخر من الطاقة المحررة (60 % من الطاقة الكلية) فتنطلق على شكل حرارة .

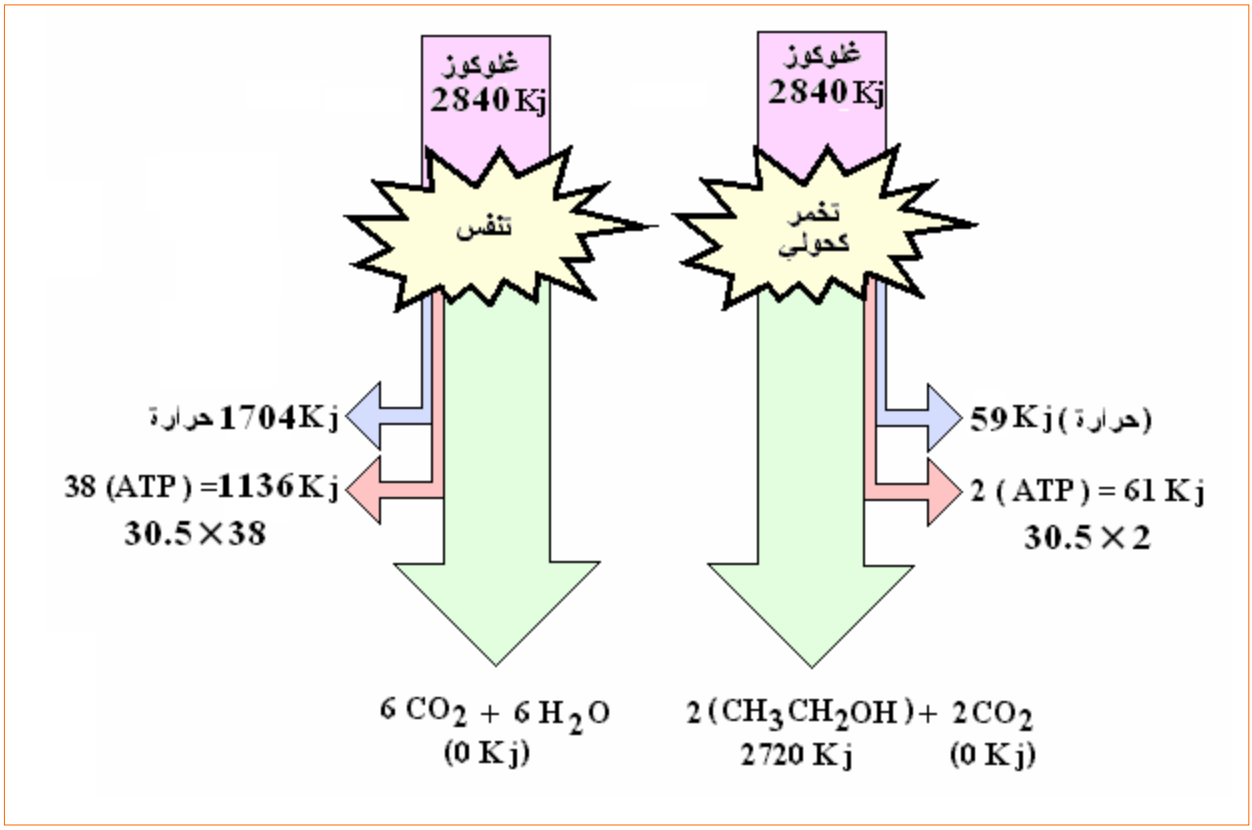
1 – التخمر:

- جميع التخمرات تنتج مواد عضوية تحتفظ بجزء هام من الطاقة الكيميائية الكامنة (1360 Kj كيلو جول لكل مول من الإيثانول) أي (2720 Kj كيلو جول لمولين) .
- التخمر إذن ما هو إلا تحرير جزئي للطاقة .
- هذه الطاقة المحررة (120 Kj) جزء منها يستعمل في الوظائف الحيوية (التكاثر ، النمو) أما الجزء الآخر فينطلق على شكل حرارة .





المقارنة بين التنفس و التخمر



Fb : Ferah Aissa

https://www.facebook.com/Ferah-Aissa-255117511485916/

الأستاذ : فــراح عيسى

ثانوية هواري بومدين

تنـــــــــــــــس

ولايـــــــة الشلـــف

المجال التعلمي II : تحويل المادة و تدفق الطاقة في نظام بيئي .
الوحدة الأولى : دخول الطاقة الضوئية في العالم الحي .
الحصة التعلمية ـ 1 ـ : العناصر النسيجية لنقل النسغ الخام TP .

أ ـ وضعية الانطلاق :

تمتص معظم النباتات الماء و الأملاح المعدنية (النسغ الخام) عن طريق الجذور بفضل الأوبار الماصة و ينتقل النسغ الخام بعد ذلك إلى الأجزاء الهوائية عبر الأوعية الخشبية .

ب ـ الإشكاليات :

- ما هي بنية الأوبار الماصة ؟
- و ما هي بنية الأوعية الخشبية ؟

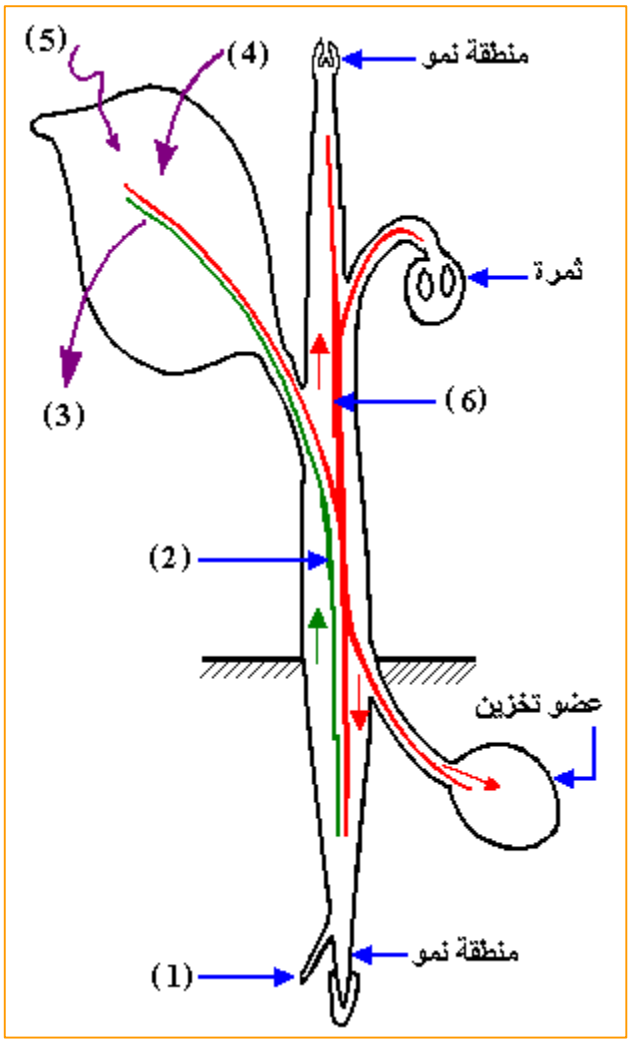
ج ـ الفرضيات :

- عبارة عن خلايا متطاولة متصلة بالجذر .
- عبارة عن مجموعة من الخلايا عديمة الجدران المستعرضة .

د ـ التقصي :

1 ـ التغذية عند نبات أخضر :

تمثل الوثيقة ـ 1ـ رسما تخطيطيا يوضح مساري النسغ الخام و النسغ الكامل عند نبات أخضر .



الوثيقة ـ 1 ـ : رسم تخطيطي يوضح مساري النسغ الخام و النسغ الكامل عند نبات أخضر

- أكتب البيانات الموافقة للأقام من 1 إلى 6 :

- 1 : وبرة ماصة ، 2 : وعاء خشبي ، 3 : O_2
- 4 : CO_2 ، 5 : ضوء ، 6 : أوعية لحائية .

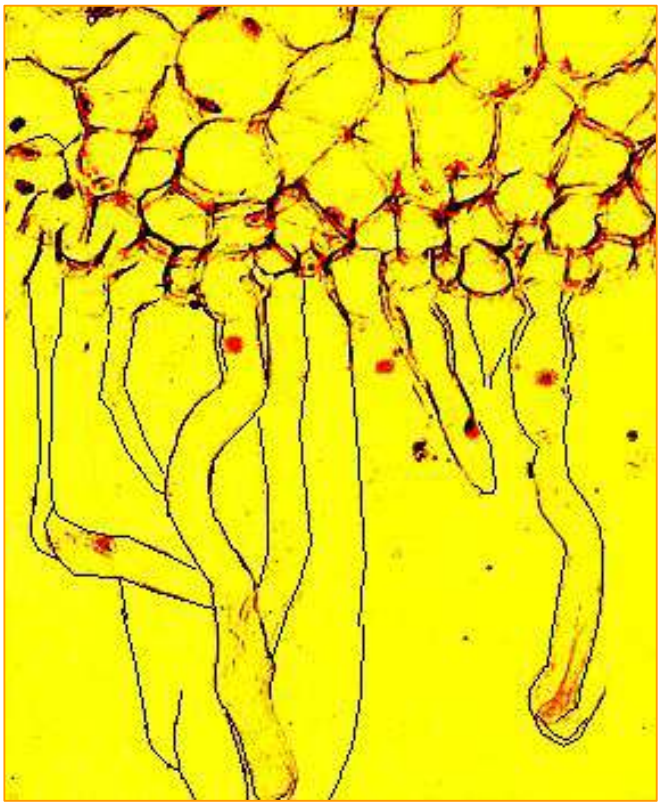
2 - الملاحظة المجهرية للأوبار الماصة :

دليل الإنجاز العملي :

1 – أنجز مقطعا عرضيا في جذر نبات أحادي الفلقة في منطقة الأوبار الماصة .

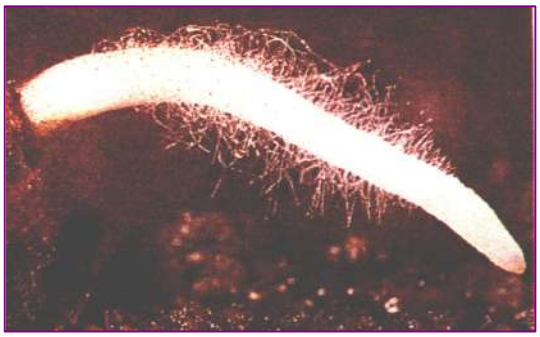
2 – ضع المقطع بين صفيحة و ساترة و لاحظه بالمجهر الضوئي .

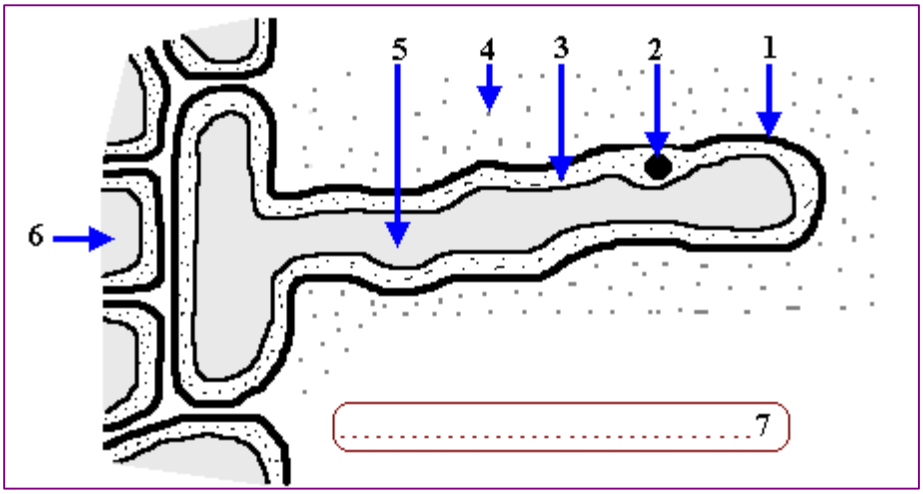
- نتائج الملاحظة ممثلة في الوثيقة ـ 2 ـ .



الوثيقة ـ 2 ـ : مقطع عرضي في منطقة الأوبار الماصة لجذر نبات أحادي الفلقة

- أنجز رسما للوبرة الماصة و ضع عليه البيانات انطلاقا من الملاحظة المجهرية .





1 : جدار خلوي ، 2 : نواة ، 3 : هيولى ، 4 : حبيبات التربة
5 : فجوة عصارية ، 6 : خلايا البشرة ، 7 : بنية وبرة ماصة .

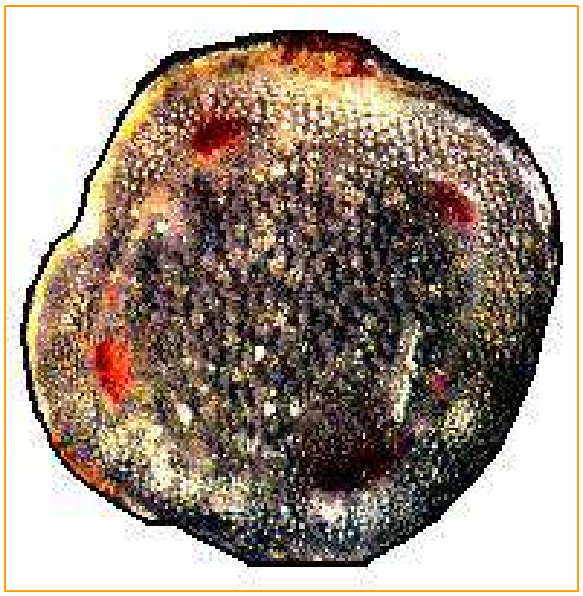
3 - الملاحظة المجهرية للأوعية الخشبية :

دليل الإنجاز العملي :

1 – أغمر غصن نبات البلسمين في محلول للأيوزين المخفف (الوثيقة – 3 –) .

2 - أنجز مقطعا عرضيا في الساق (الوثيقة – 3 –) .

الوثيقة – 3 – :غصن نبات البلسمين مغمور في محلول الإيوزين



الوثيقة – 4 – : مقطع عرضي في ساق نبات البلسمين

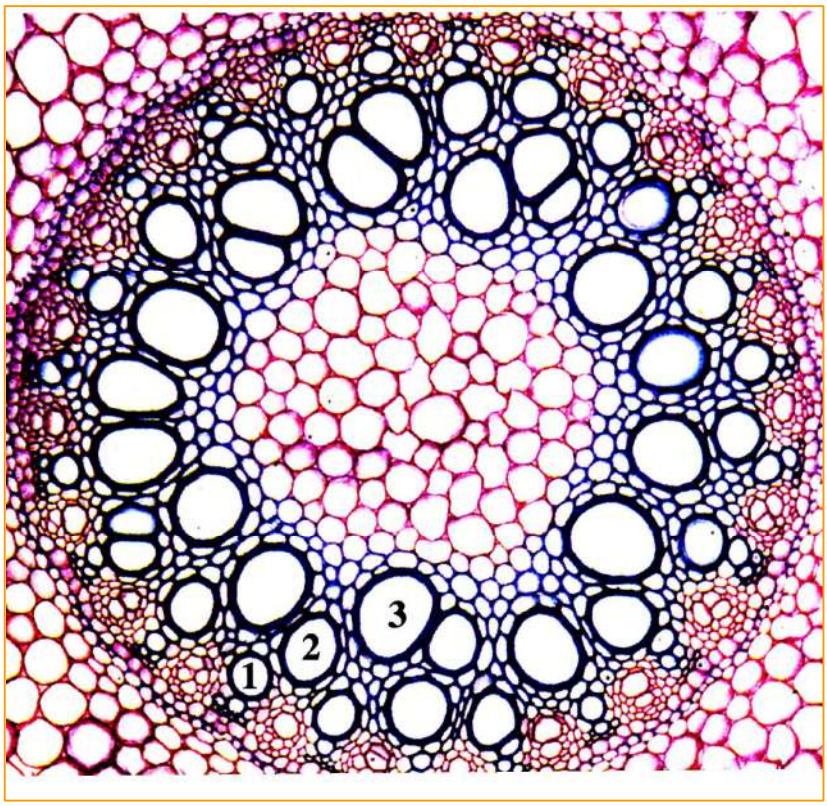
- **ما هي الأعضاء التي تلونت بالأحمر في الوثيقة – 4 – ؟**
  - هي الأوعية الخشبية .
- **ماذا تستخلص من نتائج التجربة ؟**
  - مقر انتقال النسغ الخام (الماء و الأملاح المعدنية) عموديا باتجاه الأجزاء الهوائية هي أوعية الخشب.

3 – أنجز باستعمال مشرط حاد جدا أو شفرة حلاقة مقطعا عرضيا رقيقا جدا في جذر نبات أحادي الفلقة (نبات السوسن) .

4 – عالج المقاطع بإتباع التقنية الواردة في النشاط 7 من الوحدة – 1 – للمجال – 1 – .

تقنية تحضير المقاطع و تلوينها :

- ضع أعضاء النبات المراد دراستها (ساق – جذر) ضمن حامل لتسهيل قطعها (نخاع نبات البيلسان Sureau) .
- أنجز مقاطع رقيقة باستعمال شفرات حدة أو مقطاع آلي .
- عالج المقاطع المحصل عليها باتباع الخطوات التالية :
  - ضعها في زجاجة ساعة بها ماء جافيل لمدة 15 – 20 د .
  - أغسل المقاطع بالماء لنزع أثر ماء جافيل .
  - ضعها بعد ذلك في حمض الخل المركز لمدة 5 – 10 د .
  - ضعها بعد ذلك في الكارمن الأخضر 3 د .
  - أغسل المقاطع بالماء و احفظها في محلول غليسيريني .
- حضر مقطعا طوليا في ساق نبات فتي و أفحصه بالمجهر الضوئي .

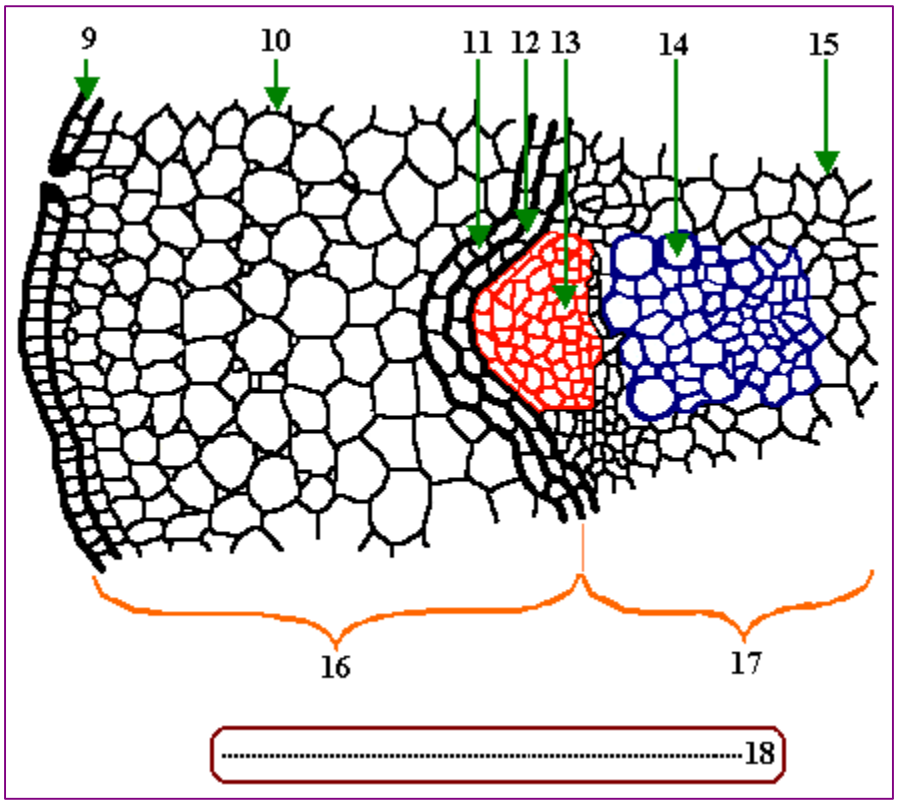


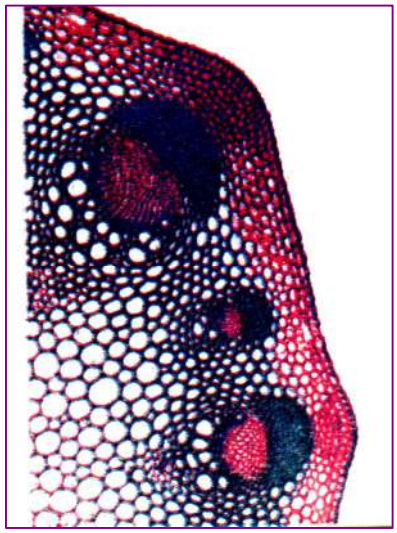
مقطع عرضي في جذر
نبات أحادي الفلقة

- **حدد موقع الأوعية الخشبية في الجذر .**
  - تقع أوعية الخشب في الأسطوانة المركزية .
- **علل اختلاف قطر الأوعية الخشبية في هذا المقطع ؟ علما أن الوعاء الخشبي (3) أحدث من (2) و الوعاء الخشبي (2) أحدث من (1) من حيث العمر .**
  - مع زيادة عمر النبات يزيد قطر الوعاء الخشبي .

هـ : الخلاصة :

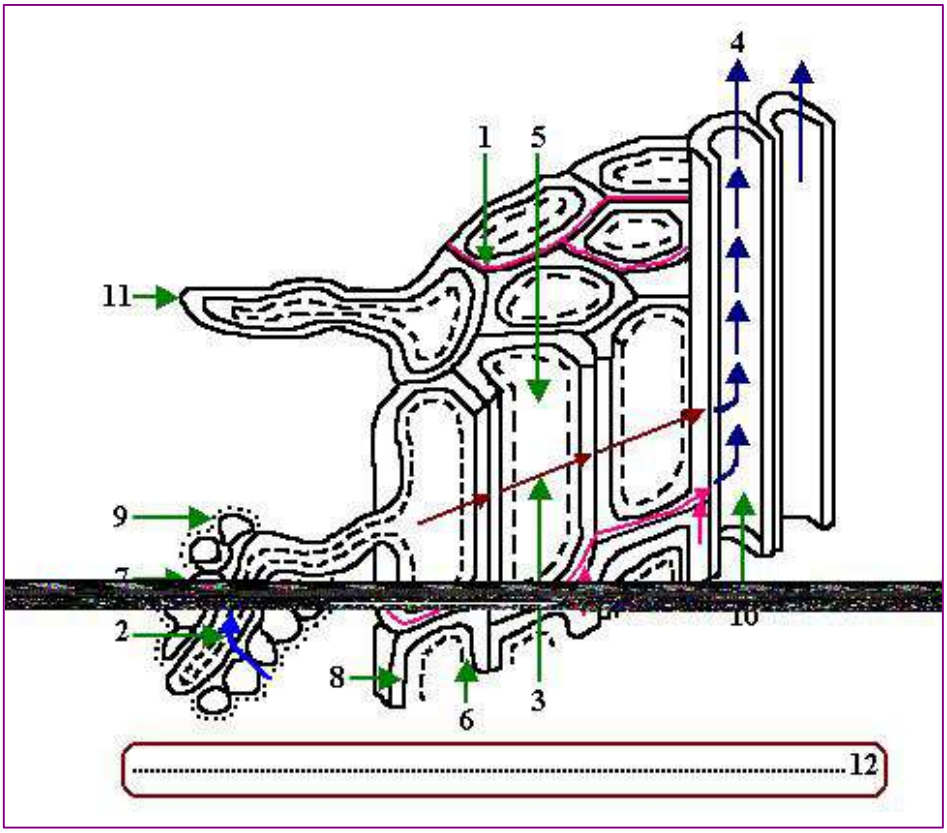
- الأوبار الماصة مقرات لامتصاص الماء و الأملاح المعدنية .
- الأوبار الماصة متواجدة عند معظم النباتات الترابية في نهاية الجذر في منطقة تدعى منطقة الأوبار الماصة .
- تنقل الأوعية الخشبية الماء و الأملاح المعدنية الممتصة إلى كافة أجزاء النبات (قمة الساق و الأوراق).

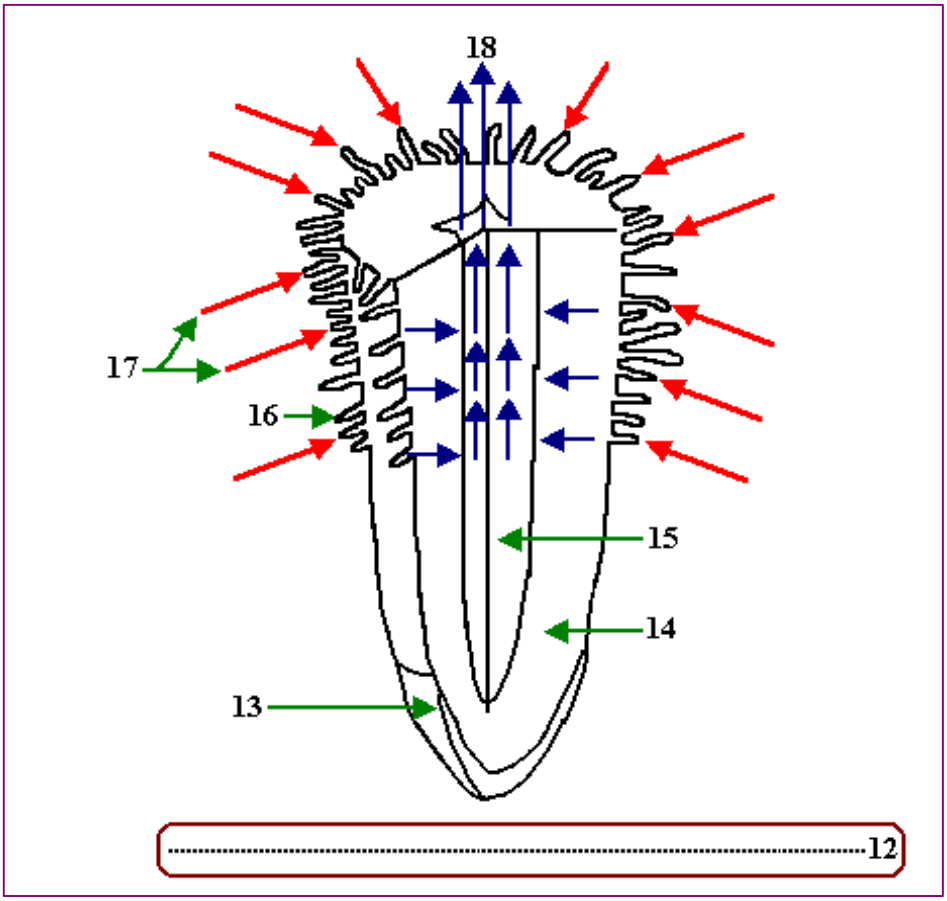




19 .....

9 : بشرة ، 10 : برانشيم قشري ، 11 : أدمة باطنة ، 12 : محيط دائر ، 13 : لحاء ، 14 : خشب
15 : برانشيم نخاعي ، 16 : قشرة ، 17 : أسطوانة مركزية ، 18 : رسم تفسيري للمقطع (19)
19 : مقطع في ساق نبات أحادي الفلقة .

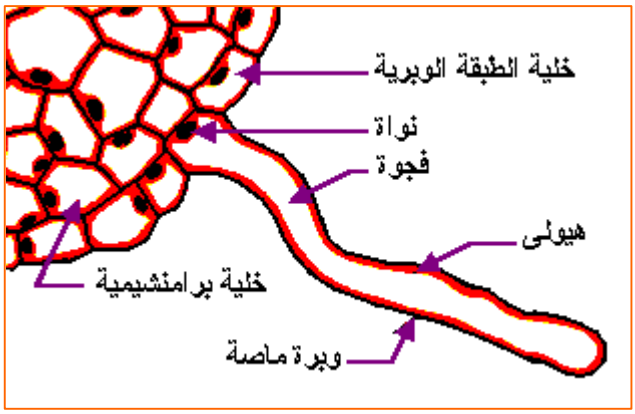




1 : الماء الذي يمر عبر الفراغات البينية لخلايا قشرة الجذر ، 2 : امتصاص الماء من قبل الأوبار الماصة 3 : مرور الماء عبر فجوات الخلايا الجذرية ، 4 : صعود الماء نحو الساق ، 5 : فجوة ، 6 : سيتوبلازم 7 : حبيبات التربة ، 8 : جدار خلوي ، 9 : جزيئات الماء المحيطة بحبيبات التربة ، 10 : الأوعية الخشبية ، 11 : وبرة ماصة ، 12 : مسار الانتقال الأفقي للنسغ الناقص ، 13 : قمة الجذر، 14 : قشرة 15 : أوعية خشبية ، 16 : وبرة ماصة ، 17 : نسغ ناقص ، 18 : باتجاه الساق .

المجال التعلمي II : تحويل المادة و تدفق الطاقة في نظام بيئي .
الوحدة الأولى : دخول الطاقة الضوئية في العالم الحي .
الحصة التعلمية ــ 2 ــ : الحصيلة المعرفية للمفاهيم المبنية خلال دراسة العناصر النسيجية لنقل النسغ الخام .

1 – الأوبار الماصة : بنيات متميزة :
تتواجد الأوبار الماصة عند معظم النباتات الترابية في نهاية الجذور في منطقة تسمى الأوبار الماصة التي تمتد بضعة سنتيميترات .
و مع تطاول الجذر تذبل و تزول الأوبار العلوية و تظهر أخرى في نهاية الجذر .
تعتبر الوبرة الماسة مقرا لامتصاص الماء و الأملاح المعدنية .

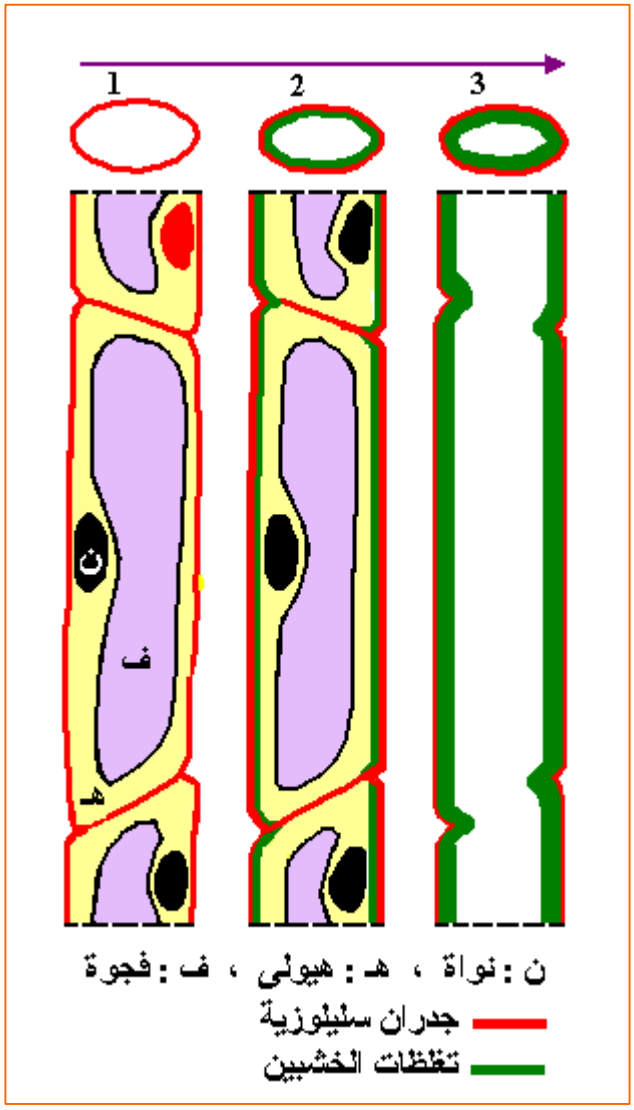


رسم تفسيري لمقطع عرضي في جذر تظهر فيه إحدى الأوبار الماصة

أبعاد الوبرة الماصة :
القطر : من 12 إلى 15 ميكرومتر .
الطول : 1 إلى عدة مليمترات .
يقدر عدد الأوبار الماصة في 1 سم^2 عند النجيليات بـ 2000 وبرة ماصة .
و تصل عند نبات الشليم (الجودار) 400 م^2 إلى 14 مليون وبرة ماصة .

تقدير مساحة الامتصاص :
تقدر مساحة التماس بين الأوبار الماصة و محلول التربة عند نبات الشليم 400 م^2 و هي مساحة ملعب التنس) .

2 – الأوعية الخشبية : من الجذور إلى الأوراق :
إن المقاطع المنجزة في مستويات مختلفة تثبت تواجد أوعية ناقلة للنسغ الخام تمتد من قاعدة الجذر إلى غاية قمة الساق و ألأوراق .
يتكون الوعاء من خلايا متطاولة شاقوليا و ميتة (خلية فوق خلية) .
تزول الجدران العرضية الفاصلة بين هذه الخلايا تدريجيا تحت تأثير تيار النسغ الخام .
يصل طول الوعاء الخشبي إلى عدة أمتار و أحيانا إلى عشرات الأمتار و يبلغ قطرها 0.15 إلى 0.7 ميليمتر.



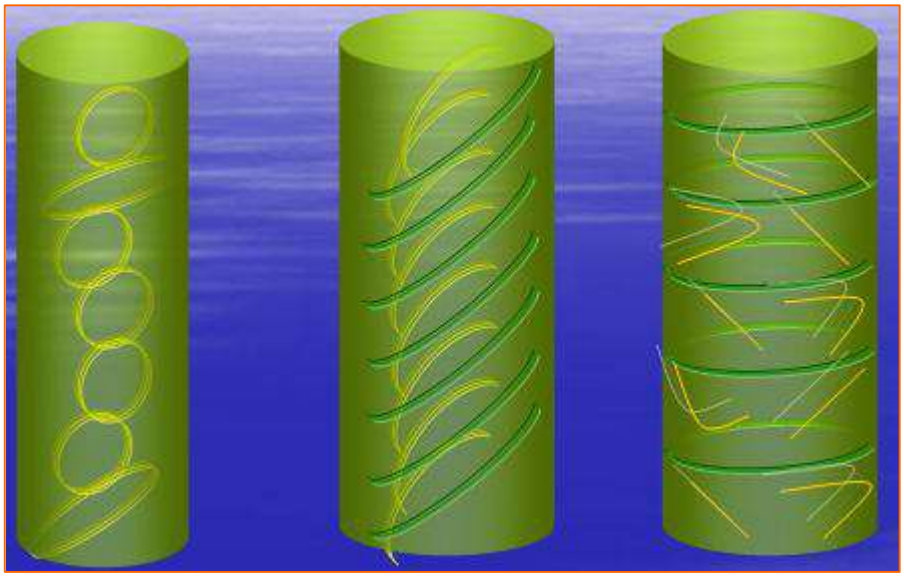
مراحل تشكل الوعاء الخشبي

1 : تتوضع الخلايا على خط واحد و تتطاول بشكل مواز لمحو الجذر.

2: الجدران السيليلوزية للخلايا دعمت بتغلظات من الخشبين و حسب مظهر التغلظ نميز :

- أوعية حلقية .
- أوعية حلزونية .
- أوعية شبكية .

3 - زوال الجدران العرضية و كذلك محتواها الهيولي و يبقى الوعاء الخشبي عبارة عن صف من الخلايا الميتة .



المجال التعلمي II : تحويل المادة و تدفق الطاقة في نظام بيئي .
الوحدة الأولى : دخول الطاقة الضوئية في العالم الحي .
الحصة التعلمية ـ 3 ـ : مصدر الكربون في المادة العضوية TP .

ملاحظة : درسان تطبيقيان في نفس اليوم هذا و ملاحظة الثغور (1سا + 1سا)

أ – وضعية الانطلاق :

يوجد الكربون في الطبيعة في شكلين عضوي و معدني ، و في أماكن مختلفة ، في الماء ،في الهواء و في عضويات الأحياء .

ب ـ الإشكاليات :

- ما هو مصدر الكربون الموجود في المادة العضوية التي يركبها النبات اليخضوري ؟

ج – الفرضيات :

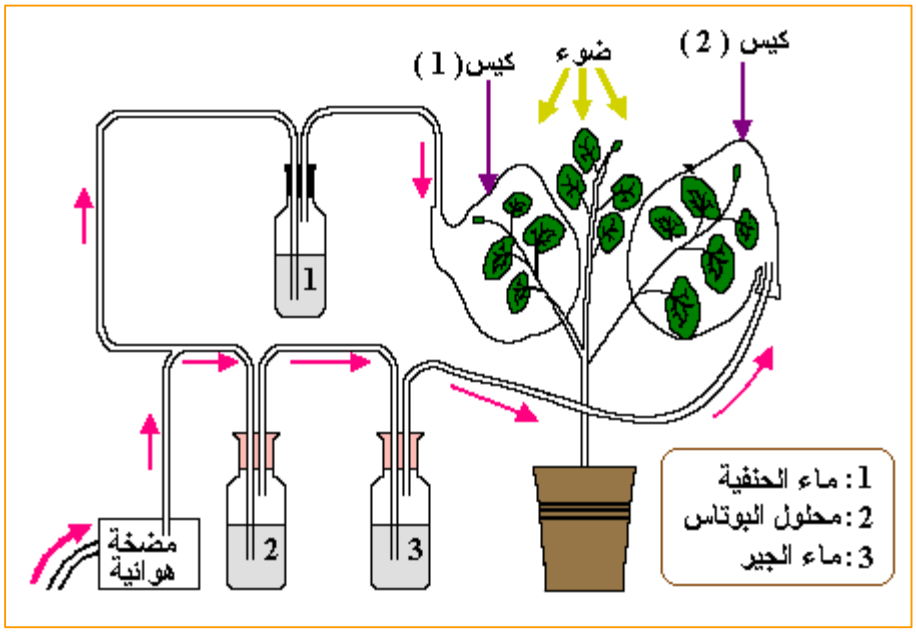
- الكربون المعدني .

د – التقصي :

1 – إظهار مصدر المادة العضوية التي يركبها النبات اليخضوري :

دليل الإنجاز العملي :

1 – غلف بعض أوراق الجيرانيوم بكيس بلاستيكي عديم اللون و شفاف (رقم 1) ، و غلف مجموعة ثانية من أوراق نفس النبات بكيس عديم اللون و شفاف أيضا (رقم 2) .
2 – هوي هذين الكيسين بمضخة هوائية ، اجعل الهواء الواصل إلى أوراق الكيس (1) يمر عبر القارورة (1) التي تحتوي على :
- الماء الذي لا يمتص CO_2 .
- أما الهواء الواصل إلى أوراق الكيس (2) يمر عبر محلولين :
  - محلول القارورة (2) محلول البوتاس الذي يمتص CO_2 .
  - محلول القارورة (3) ماء الجير الذي من خصائصه التعكر في وجود CO_2 (في هذه التجربة لا يتعكر ماء الجير) .
3 ـ أترك التجربة معرضة للضوء مدة 24 سا .
4 – أنزع ورقة من كل كيس .
5 – تخلص من اليخضور بالكحول المغلي .
6 – اكشف بماء اليود المخفف عن النشاء .
النتائج : تظهرهما الوثيقتان (2) و (3) .



التركيب التجريبي الذي يسمح بإظهار مصدر الكربون في المادة العضوية

عدم تلون ورقة الكيس (2)

تلون ورقة الكيس (1) بالأزرق البنفسجي العاتم

- **اشرح التركيب التجريبي .**
  - تستعمل المضخة في ضخ الهواء في أنبوبتين باتجاه الكيسن المحتويين على نباتات خضراء.
  - الكيس الكيس (1) يصله الهواء غني بـ CO_2 رغم مروره في القارورة (1) المحتوية على ماء الحنفية .
  - الكيس (2) يصله هواء خال من CO_2 و ذلك نتيجة إمراره في محلول القارورتين (2) و (3) المحتويان على محلول البوتاس و ماء الجير اللذان يمتصان غاز CO_2 .
- **علل استعمال البوتاس و ماء الجير مستعينا بكتابة معادلات كيميائية .**
  - يستعمل البوتاس و ماء الجير لتثبيتهما لغاز CO_2 .
- **حدد الفرق ين محتوى الهواء الذي يصل الكيسين (1) و (2) .**
  - يزود الكيس (1) بهواء خال من CO_2 و ذلك بإمراره في وسط يمتص CO_2 .
  - يزود الكيس (2) بهواء غني بـ CO_2 المعدني .
- **فسر نتيجتي الوثيقتين (2) و (3) .**
  - عدم تلون ورقة الكيس (2) باللون الأزرق البنفسجي دلالة على عدم وجود النشاء أي عدم تركيبها له .
  - تلون ورقة الكيس (3) باللون الأزرق البنفسجي دلالة على وجود النشاء دلالة على تركيبها له .
- **ماذا تستخلص ؟**
  - مصدر الكربون في المادة العضوية هو CO_2 المعدني .

المجال التعلمي II : تحويل المادة و تدفق الطاقة في نظام بيئي .
الوحدة الأولى : دخول الطاقة الضوئية في العالم الحي .
الحصة التعلمية ـ 3 ـ : دراسة الثغور الورقية TP .

ملاحظة : درسان تطبيقيان في نفس اليوم هذا و الذي قبله (1سا + 1سا)

أ – وضعية الانطلاق :

- تبين في النشاط السابق أن CO_2 المعدني هو مصدر الكربون في المادة العضوية عند النباتات اليخضورية و التي يتم تركيبها في أنسجة يخضورية .

ب ـ الإشكاليات :

- ما هو المدخل الذي يعبر منه CO_2 إلى داخل الأنسجة ؟

ج – الفرضيات :

- عبر المسامات .
- عبر بشرة الورقة .
- عبر الجذور (الأوبار الماصة) .

د – التقصي :

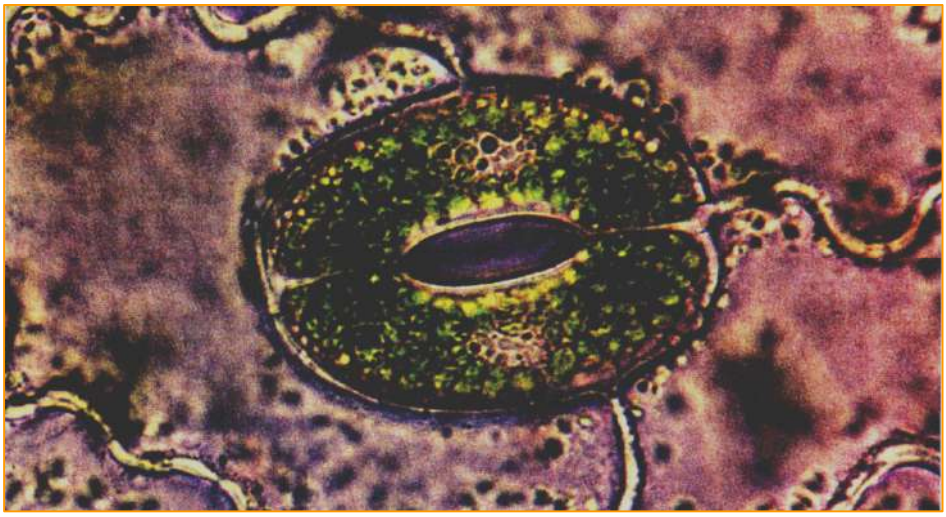
1 – الملاحظة المجهرية للثغور :

دليل الإنجاز العملي :

1 – أنزع بشرة لورقة نبات اللوف أو السلق أو الكراث .
2 – ضع البشرة بين صفيحة زجاجية و ساترة في قطرة ماء .
3 – افحص المحضر بالمجهر .

- أرسم ثغرا كما تلاحظه بالمجهر .
- .

• **لاحظ الوثيقة ـ 1 ـ التالية و حدد شكل الخلايا .**

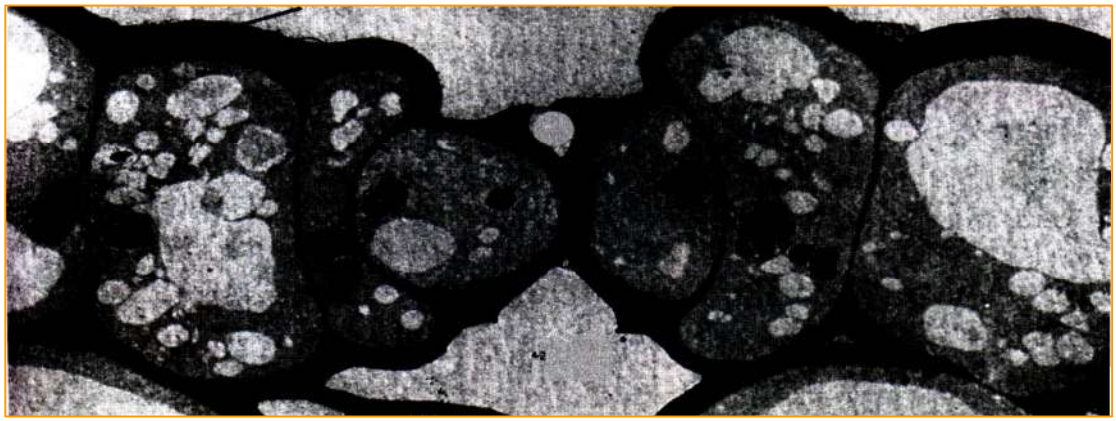


صورة لثغر مفتوح كما يظهر بالمجهر الضوئي (× 1200)

• **ماذا تستخلص حول بنية الثغر ؟**

- توضح الوثيقة ثغر مفتوح ، يتكون من خليتين كلويتي الشكل تحصران بينهما فتحة هي فتحة الثغر .
- تحتوي الخليتين الثغريتين على عدد كبير من الصانعات الخضراء .

• **لاحظ الوثيقة ـ 2 ـ التالية ثم حدد مكونات الثغر .**



ثغر ورقة نبات الصوجا (مقطع رفيع) (× 800)

- مكونات الثغر هي : خليتين ثغريتين ، فتحة الثغر ، غرفة تحت الثغر .

المجال التعلمي II : تحويل المادة و تدفق الطاقة في نظام بيئي .
الوحدة الأولى : دخول الطاقة الضوئية في العالم الحي .
الحصة التعلمية ـ 2 ـ : مصدر الكربون في المادة العضوية .

أ – وضعية الانطلاق :

يوجد الكربون في الطبيعة في شكلين عضوي و معدني ، و في أماكن مختلفة ، في الماء ،في الهواء و في عضويات الأحياء .

ب ـ الإشكاليات :

- ما هو مصدر الكربون الموجود في المادة العضوية التي يركبها النبات اليخضوري ؟

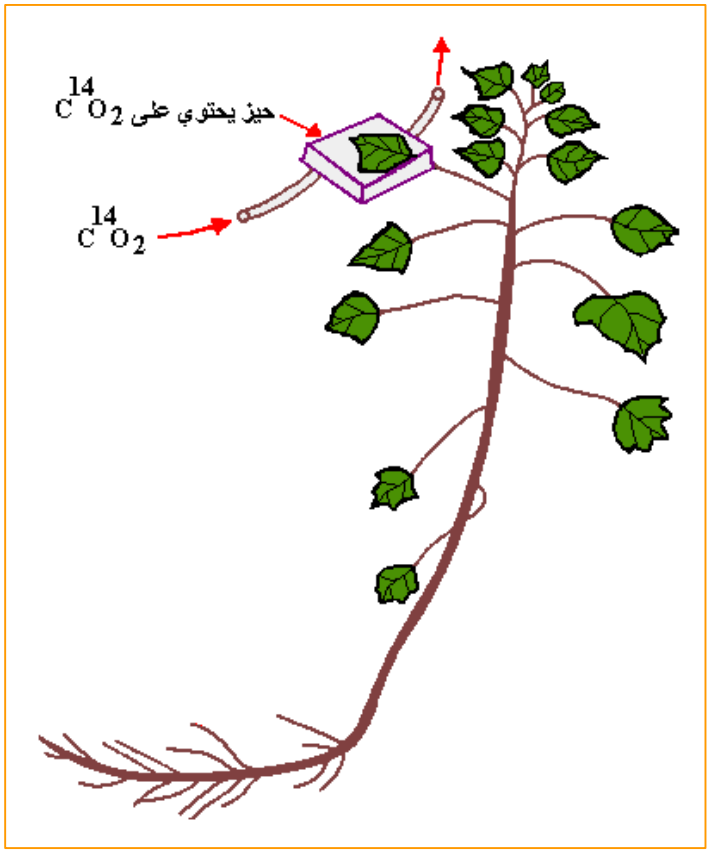
ج – الفرضيات :

- الكربون المعدني .

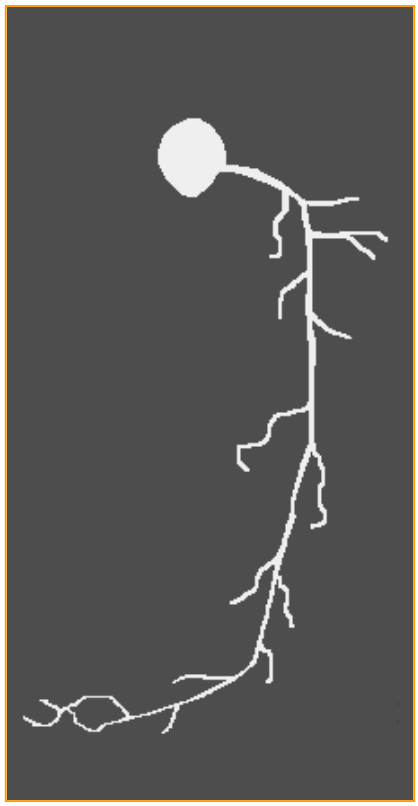
د – التقصي :

2– إظهار مصدر المادة العضوية التي يركبها النبات اليخضوري :

1 – توضع ورقة نبات يخضوري فتي مدة من الزمن في حيز يحتوي على كربون مشع ($C^{14}O_2$) كما هو مبين في الوثيقة ـ 4 ـ .
2 – نجري تصوير إشعاعي ذاتي للنبات الفتي كما هو مبين في الوثيقة ـ 5 ـ .
3 – إذا استخلصنا جزيئات عضوية أنتجتها الورقة ، نلاحظ أن هذه الجزيئات تكون مشعة و تحتوي على C^{14} .
4 – هذه الجزيئات تنتقل إلى باقي أجزاء النبات كما هو مبين في الوثيقة ـ 6 ـ .



تجربة هامة تظهر مصدر الكربون في المادة العضوية



نتيجة التصوير الإشعاعي الذاتي

- **اشرح التجربة .**
  - تعريض ورقة نبات أخضر لهواء به CO_2 .
  - إجراء عملية تصوير إشعاعي ذاتي .
- **علل ظهور الإشعاع على مستوى الورقة و باقي أجزاء النبات .**
  - ظهور الإشعاع في الورقة يؤكد دمج CO_2 المعدني ضمن المادة العضوية .

هـ : الخلاصة :

الكربون الذي يدخل في تركيب المادة العضوية هو الكربون الذي يدخل في تركيب CO_2 المعدني .

المجال التعلمي II : تحويل المادة و تدفق الطاقة في نظام بيئي .
الوحدة الأولى : دخول الطاقة الضوئية في العالم الحي .
الحصة التعلمية ـ 2 ـ : الحصيلة المعرفية للمفاهيم المبنية خلال النشاطات .

2 – تستعمل النباتات اليخضورية غاز CO_2 لصناعة المواد العضوية :

إن الوسط الذي تعيش فيه النباتات اليخضورية يحتوي حتما على عنصر الكربون ، سواء كان على هيئة CO_2 الجوي أو على هيئة أيون الكربونات الهيدروجينية HCO_3^- المذابة في الماء .
في كلتا الحالتين الكربون يكون في حالته المؤكسدة .

المجال التعلمي II : تحويل المادة و تدفق الطاقة في نظام بيئي .
الوحدة الأولى : دخول الطاقة الضوئية في العالم الحي .
الحصة التعلمية ـ 2 ـ : العلاقة بين انفتاح الثغر و دمج CO_2 في المادة العضوية .

أ ـ وضعية الانطلاق :

تعتبر الثغور المدخل الذي يعبر منه CO_2 إلى داخل الأنسجة .

ب ـ الإشكاليات :

- هل هناك علاقة بين انفتاح الثغر و دمج CO_2 في المادة العضوية ؟ و كيف ؟

ج ـ الفرضيات :

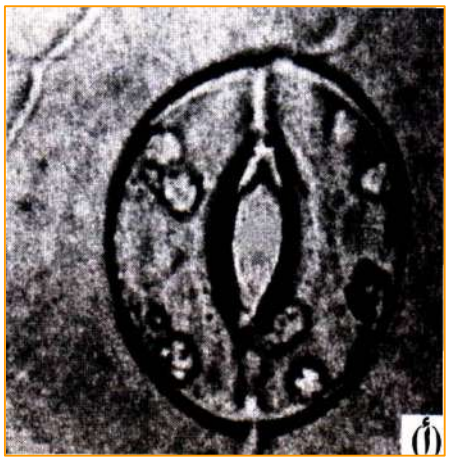
- نعم .
- يتأثر انفتاح و انغلاق الثغور بعملية دمج CO_2 .

د ـ التقصي :

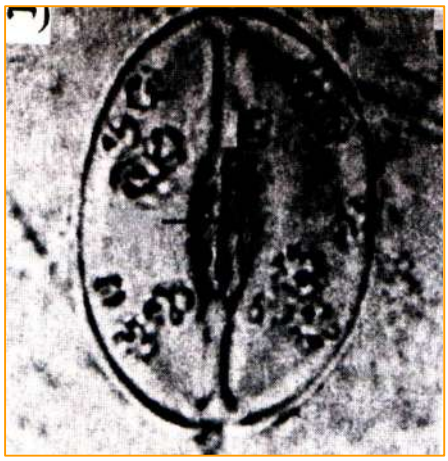
2ـ العلاقة بين انفتاح الثغر و دمج CO_2 في المادة العضوية :

أ ـ تمثل الوثيقة ـ 3 ـ صورتني بالمجهر الضوئي لثغرين لورقة نبات الصوجا حيث أحدهما في النهار (أ) و الآخر في الليل (ب) .

(أ)



(ب)

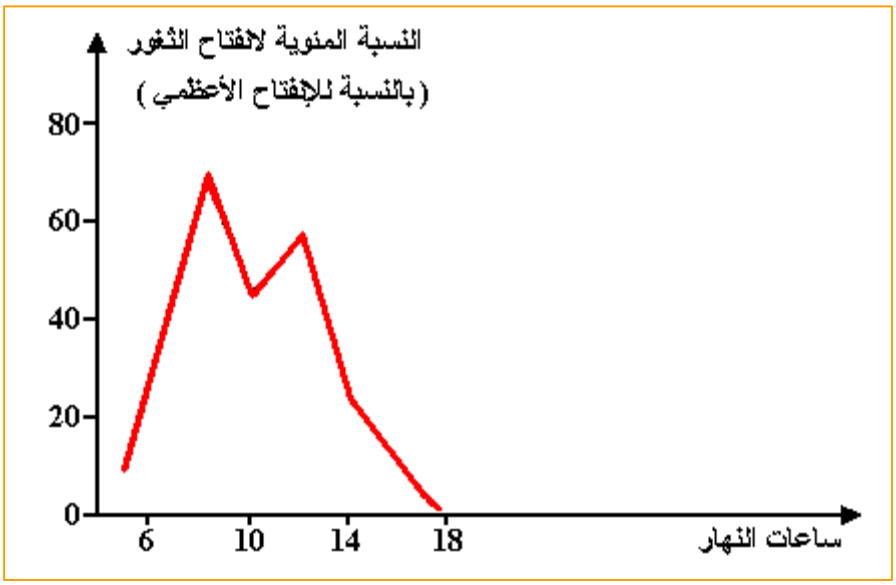


صورتين بالمجهر الضوئي لثغرين لورقة نبات الصوجا (منظر أمامي) (أ) نهار ، (ب) ليل (× 800)

- قارن بين الشكلين (أ) و (ب) .
  - الشكل (أ) : ثغر مفتوح .
  - الشكل (ب) : ثغر مغلق .
- ماذا تستنتج ؟
  - في النهار يكون الثغر مفتوحا و يقوم بالمبادلات الغازية اليخضورية
  - في الليل يكون الثغر مغلقا و لا يقوم بالمبادلات الغازية اليخضورية
  - انفتاح و انغلاق الثغر مرتبط بالضوء .
- أذكر بعض وظائف الثغر .
  - عملية النتح .

● أنجز رسما متقنا لثغر ورقة اللوف ، كما يبدو بالمجهر الضوئي و ضع عليه البيانات .

ب – تمثل الوثيقة ـ 4 ـ نسبة انفتاح الثغور بدلالة الزمن .



نسبة انفتاح الثغور بدلالة

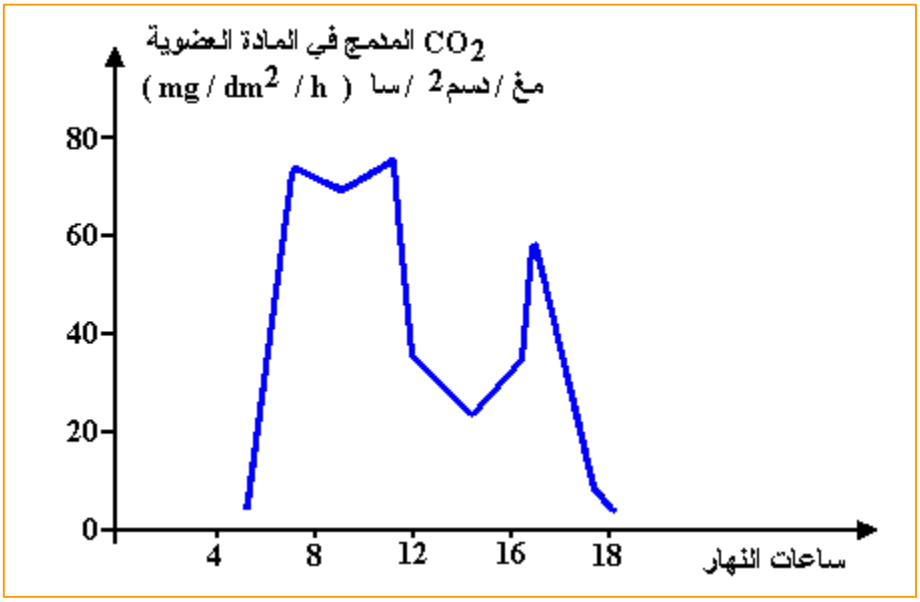
● حلل المنحنى ثم حدد العلاقة بين لنفتاح و انغلاق الثغر و ساعات اليوم .

- قبل 6 صباحا يكون الثغر مغلقا .
- من ز6 - ز9 : تزداد النسبة المئوية لانفتاح الثغور .
- من ز9 – ز10 : تتناقص النسبة المئوية لانفتاح الثغور .
- من ز10 - ز13 : تزداد النسبة المئوية لانفتاح الثغور .
- من ز13 – ز17 : تتناقص النسبة المئوية لانفتاح الثغور .

● ماذا تستنتج ؟

- تفتح الثغور ظهور خلال النهار بينما تغلق في الليل .

ج – تمثل الوثيقة ـ 5 ـ كمية CO_2 المدمجة في المادة العضوية بدلالة الزمن .



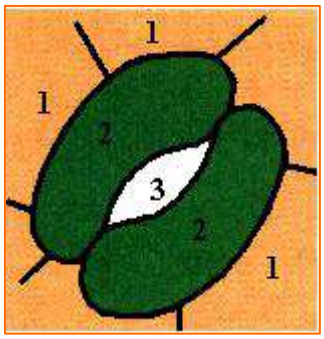
كمية CO_2 المدمجة في المادة العضوية بدلالة الزمن

- حلل المنحنى ثم حدد العلاقة بين كمية CO_2 المدمجة و ساعات النهار .
  - قبل 5 صباحا تكون كمية CO_2 المدمج في المادة العضوية ضعيفا .
  - من ز5 - ز7 : تزداد كمية CO_2 المدمج في المادة العضوية .
  - من ز7 – ز9 : تتناقص كمية CO_2 المدمج في المادة العضوية .
  - من ز9 - ز10 : تزداد كمية CO_2 المدمج في المادة العضوية .
  - من ز10 – ز14 : تتناقص كمية CO_2 المدمج في المادة العضوية .
  - من ز14 - ز16 : تزداد كمية CO_2 المدمج في المادة العضوية .
  - من ز16 – ز18 : تتناقص كمية CO_2 المدمج في المادة العضوية .
- ماذا تستنتج ؟
  - دمج CO_2 في المادة العضوية يتم عندما تكون الثغور مفتوحة و يوقف دمجه عندما تكون مغلقة .

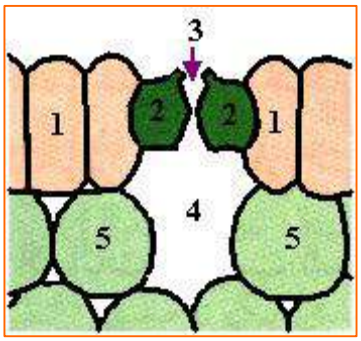
المجال التعلمي II : تحويل المادة و تدفق الطاقة في نظام بيئي .
الوحدة الأولى : دخول الطاقة الضوئية في العالم الحي .
الحصة التعلمية ـ 2 ـ : الحصيلة المعرفية المبنية خلال النشاطات .

الثغور : فتحات يمر عبرها CO_2:

- يتألف الثغر من خليتين كلويتي الشكل (الخلايا الثغرية) تتقابلان من ناحية وجههما المقعران و تحصران فيما بينهما فتحة هي الفتحة الثغرية .
- تحتوي الخلايا الثغرية على صانعات خضراء و على جدران سليلوزية سميكة من جهة الفتحة الثغرية ، و تكون مرنة من الجهة الخارجية (المحدبة) .
- تحت كل ثغر يتواجد فراغا يدعى الغرفة تحت الثغرية .
- يدخل CO_2 داخل هذه الفراغات حتى يصل إلى الخلايا البرانشيمية ، و أخيرا يذوب في هيولى الخلايا .
- و موازاة مع ذلك فإن ثنائي الأكسجين الناتج من عملية التركيب الضوئي يتبع المسار المعاكس .



منظر سطحي



منظر مقطعي

رسم تفسيري للثغر

1 : خلايا برانشيمية
2 : خلايا ثغرية (حارسة)
3 : فتحة الثغر
4 : غرفة تحت ثغرية
5 : خلايا برانشيمية يخضورية .

البنية الدقيقة لثغر ورقي

المجال التعلمي II : تحويل المادة و تدفق الطاقة في نظام بيئي .
الوحدة الأولى : دخول الطاقة الضوئية في العالم الحي .
الحصة التعلمية ـ 4 ـ : التركيب الضوئي TP .

أ ـ وضعية الانطلاق :

تركب النباتات اليخضورية خلال عملية التركيب الضوئي المادة العضوية (سكاروز ـ نشاء) انطلاقا من المواد المعدنية (ماء ـ أملاح معدنية ـ CO_2) و الطاقة الضوئية .

ب ـ الإشكاليات :

- كيف نثبت أن النبات اليخضوري يركب المادة العضوية أثناء عملية التركيب الضوئي ؟

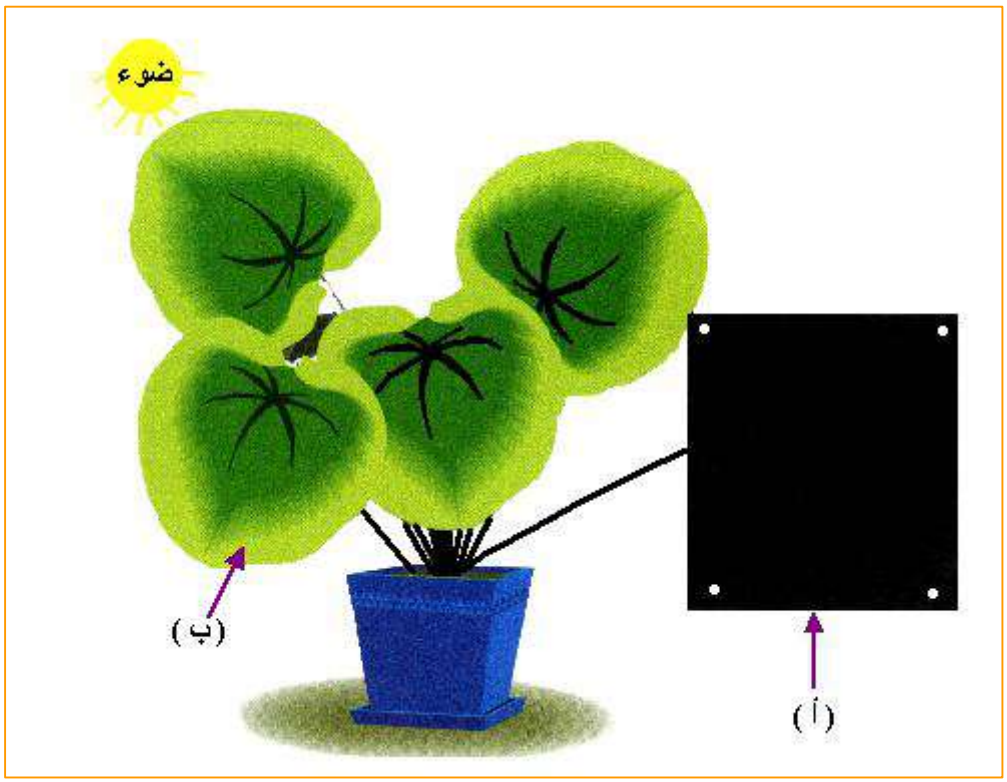
ج ـ الفرضيات :

- عن طريق إنجاز تراكيب تجريبية و تعريض البعض منها للضوء و حجب الآخر عنه .

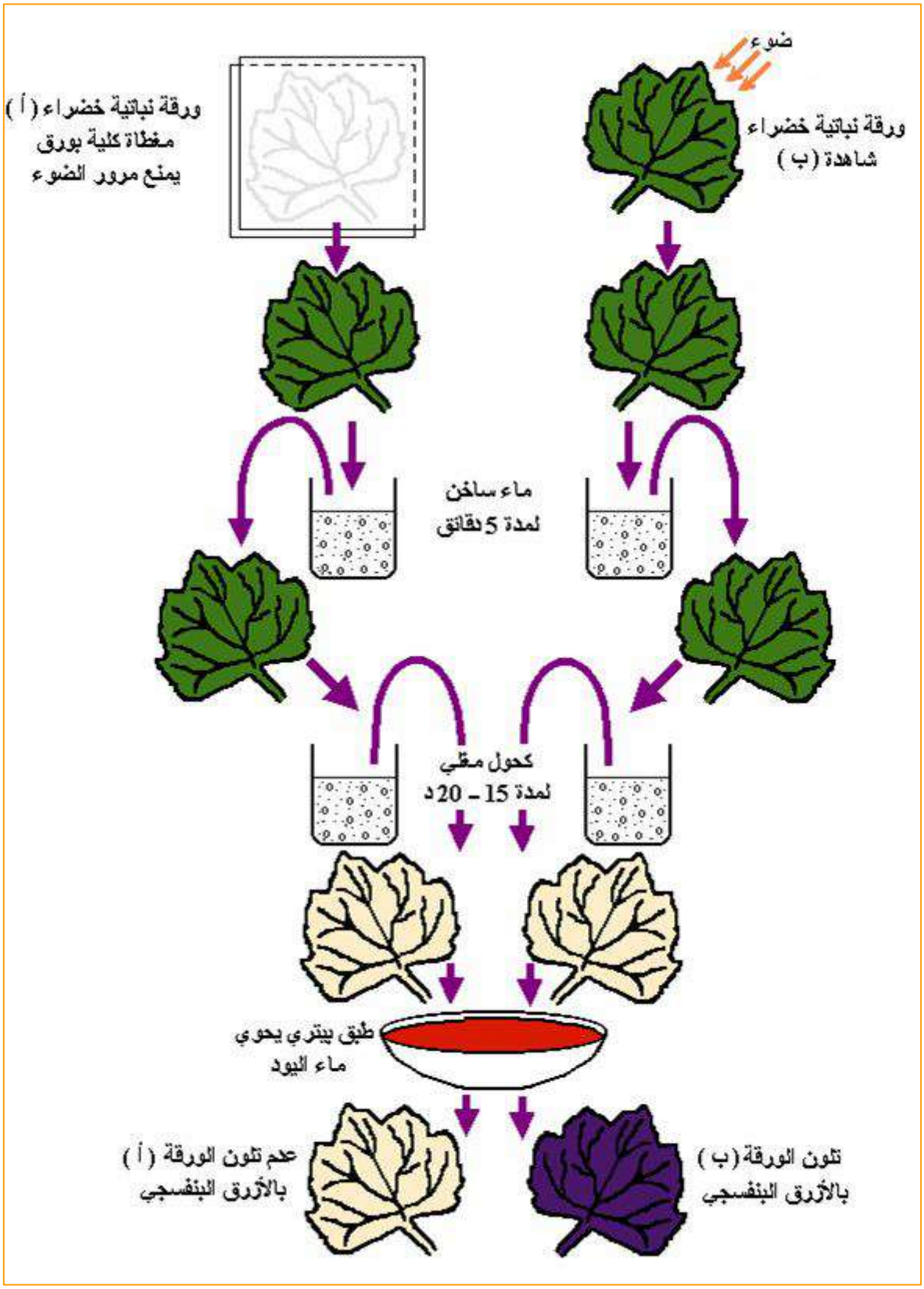
د ـ التقصي :

I ـ الإظهار التجريبي لتركيب النشاء عند النباتات اليخضورية :

1 ـ أحضر نباتا يخضوريا و ليكن نبات الجيرانيوم مزروعا في إصيص كما تبينه الوثيقة ـ 1 ـ .
2 ـ غط إحدى أوراقه (أ) بورق مقوى يمنع مرور الضوء ، و أترك الورقة (ب) معرضة للضوء لعدة ساعات .
3 ـ أنزع الورقتين و ضعهما في ماء ساخن مدة 5 دقائق لتوقيف النشاط الحيوي .
4 ـ أنقل الورقتين إلى كحول مغلي لمدة 15 ـ 20 دقيقة لإزالة الصبغات اليخضورية .
5 ـ أنقل الورقتين إلى طبقي بيتري يحتويان على الماء اليودي الممدد .



إظهار تركيب النشاء عند نبات يخضوري (الجيرانيوم)


ضوء
ورقة نباتية خضراء
شاهدة (ب)
ورقة نباتية خضراء (أ)
مغطاة كلية بورق
يمنع مرور الضوء
ماء ساخن
لمدة 5 دقائق
كحول مقلي
لمدة 15 – 20 د
طبق بيتري يحوي
ماء اليود
عدم تلون الورقة (أ)
بالأزرق البنفسجي
تلون الورقة (ب)
بالأزرق البنفسجي

النتائج تظهرهما الوثيقتان – 2 – و – 3 – .

تتلون الورقة (ب) بالأزرق البنفسجي القاتم

عدم تلون الورقة (أ)

- **فسر النتيجتين.**
- لا تتلون الورقة (أ) المحجوبة عن الضوء باللون الأزرق البنفسجي القاتم دلالة على عدم تركيبها للنشاء .
- تتلون الورقة (ب) المعرضة للضوء باللون الأزرق البنفسجي القاتم دلالة على تركيبها للنشاء .
- **ماذا تستنتج ؟**
- الورقة الخضراء المعرضة للضوء تركب سكر النشاء ، أما غير المعرضة فلا تركب المادة العضوية .

II - الكشف عن السكاروز :

1 – استخلاص النسغ الكامل :

- إضغط بهدوء على معلاق طري لورقة نبات الكوسى Courgette .
- اسحب بواسطة ماصة السائل الذي يخرج منها (عصير الكوسى) (4) .
-

2 – تحضير المذيب :

يتكون المذيب من :

- 60 % ميثيل – كيتون (بوتانون) ، 20 % حمض الخل ، 20 % ميثانول .

3– تحضير الكاشف :

أمزج المكونين في آخر لحظة .

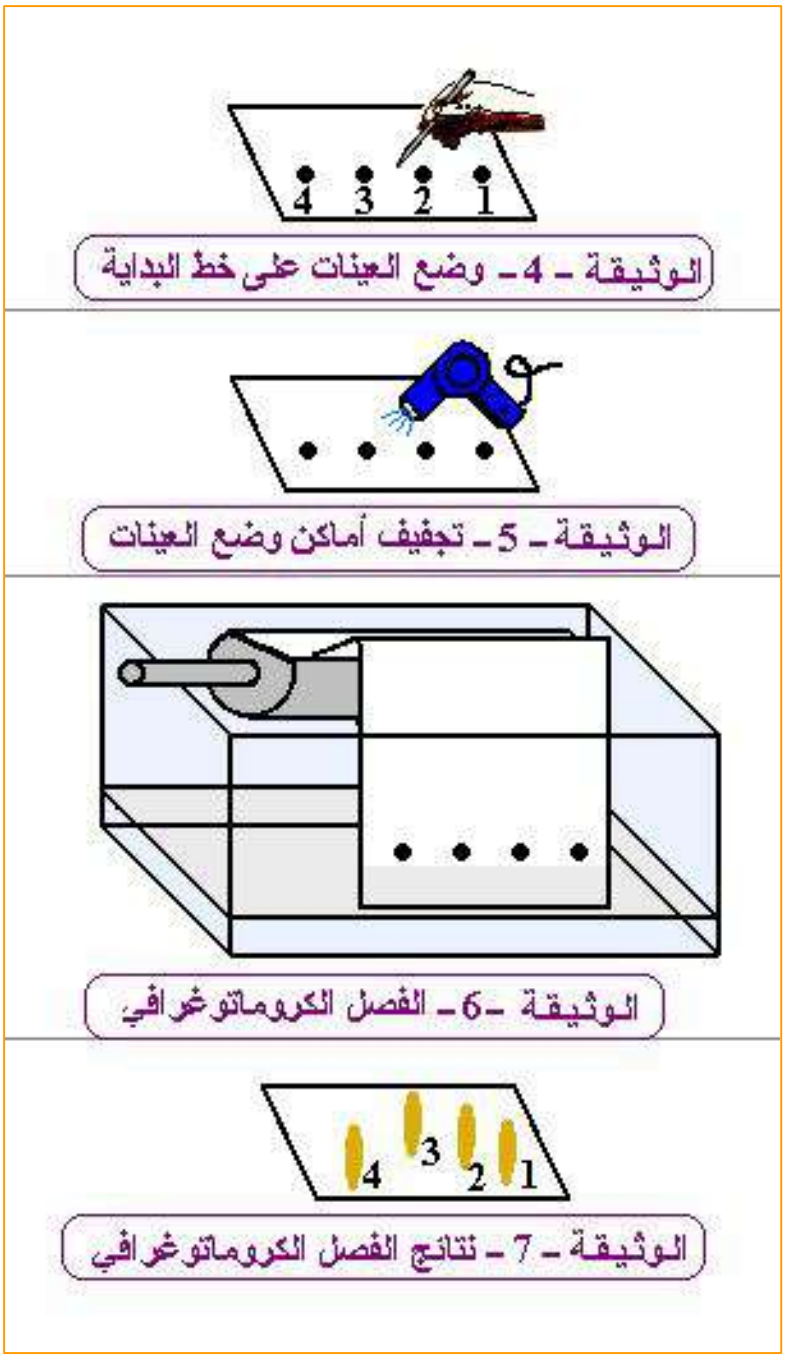
- حجم من برمنغنات البوتاسيوم 2 % .
- حجم من كربونات الصوديوم اللامائية 4 % .

4 – تحضير المحاليل :

حضر محاليل من السكاروز (1) و الغلوكوز (2) و الفروكتوز (3) بتركيز 20 غ / ل .

5 – تحضير وسط الفصل :

- حضر ورقة الكروماتوغرافيا (ورقة واثمان رقم 1) أو صفيحة زجاجية مغطاة بالسيليكاجل (Selica Gel) .
- أرسم خط البداية بقلم الرصاص على بعد 3 سم من الحافة السفلية للورقة .
- ضع قطرة من كل محلول (المستخلص و المحاليل السكرية) عل خط البداية ثم جففها بمجفف هوائي (كرر العملية 3 مرات) .
- أدخل الورقة في الوعاء الذي يحتوي على المذيب و الموجود على ارتفاع 2 سم ، ثم غط الوعاء بإحكام و أترك المذيب يهاجر لمدة ساعة .
- أخرج الورقة ثم جففها إلى غاية زوال رائحة حمض الخل .
- أغمر الورقة في الكاشف مدة 10 ثوان ، ثم جفف من جديد .



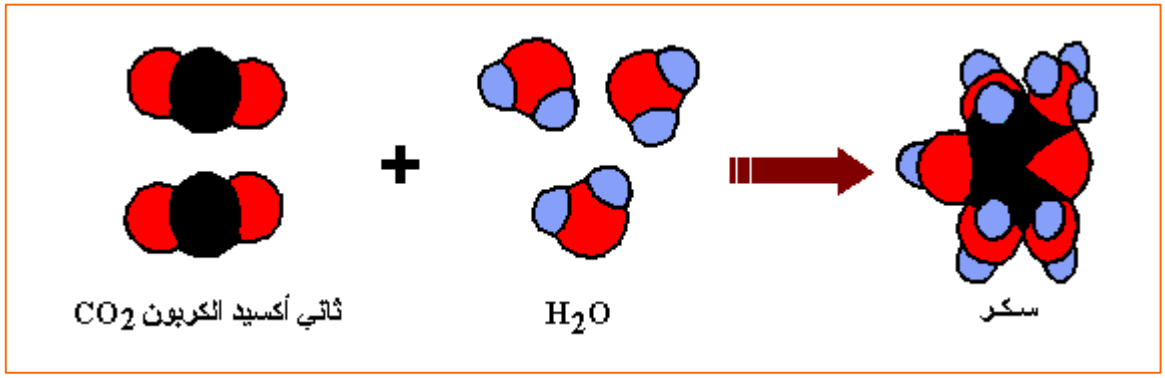
فصل السكريات البسيطة بطريقة الفصل الكروماتوغرافي

النتائج :
تظهر بقع صفراء ناجمة عن إرجاع البرمنغنات من طرف الوظائف الكحولية للسكريات .

- **اعتمادا على نتائج الفصل ، حدد نوع السكر الذي تم الكشف عنه .**
  - **السكر الذي تم الكشف عنه هو سكر السكاروز .**

III - نمذجة تركيب سكر بسيط :

تمثل الوثيقة ـ 8 ـ نموذجا ملموسا لتركيب جزيئة سكر بسيط انطلاقا من CO_2 و H_2O .



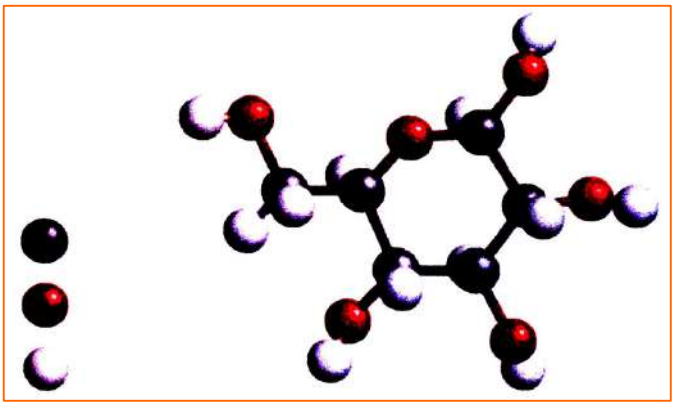
نموذج ملموس لتركيب جزيئة سكر بسيط انطلاقا من CO_2 و H_2O

- **اعتمادا على البنية الفراغية للسكر السداسي أنجز نموذجا ملموسا لجزيئة السكر باستبدال ذرات الكربون بكرات سوداء ، ذرات الهيدروجين بكرات زرقاء و ذرات الأكسجين بكرات حمراء و الروابط الكيميائية بالخشيبات .**
  - **....**

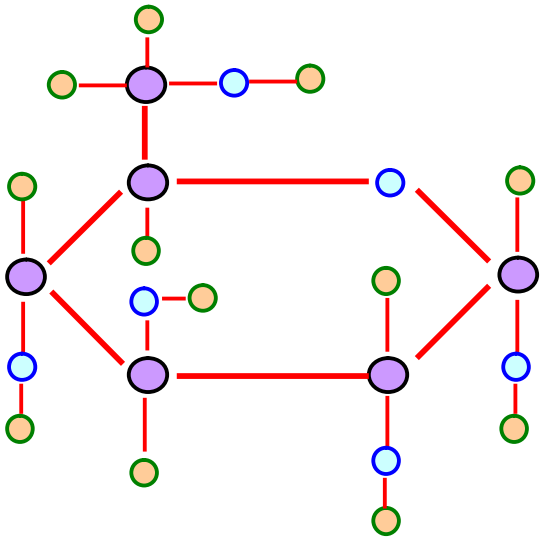
المجال التعلمي II : تحويل المادة و تدفق الطاقة في نظام بيئي .
الوحدة الأولى : دخول الطاقة الضوئية في العالم الحي .
الحصة التعلمية ـ 5 ـ : الحصيلة المعرفية للتركيب الضوئي .

تركيب المادة العضوية (سكاروز ـ نشاء) من طرف النباتات اليخضورية :

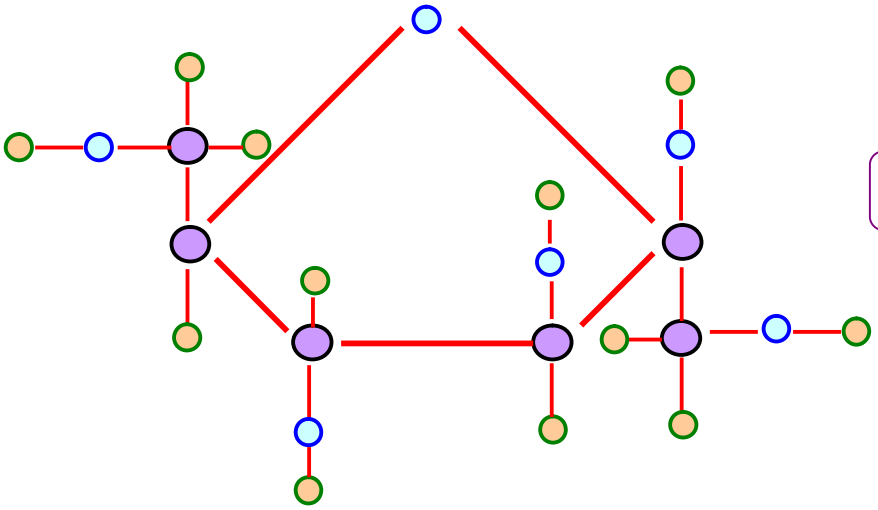
- أثبت " ساكس " للمرة الأولى عام 1864 أن الأوراق المعرضة للضوء تركب المادة العوية و ذلك بوزن الأوراق في بداية النهار و نهايته بعد تجفيفها ، فلاحظ أن كتلة الأوراق تكون أكبر في نهاية النهار ، و تم التعرف على هذه المادة العضوية : و هي النشاء .
- ينتمي النشاء إلأى مجموعة السكريات المعقدة ، صيغته العامة هي $(C_6H_{10}O_5)_n$ حيث n تتراوح بين 2000 ـ 3000 وحدة غلوكوز .
- يتلون النشاء مع ماء اليودي بالأزرق البنفسجي القاتم .
- يتراكم النشاء في النهار في البرانشيم الورقي أما في الليل فيتفكك ، و يتحول إلى سطريات مذابة في الماء (غلوكوز ـ سكاروز) ، و تنتقل إلى أعضاء التخزين و النمو في النباتات .
- عند العديد من النباتات (قصب السكر ، الذرة) يكون ناتج التركيب الضوئي هو السكاروز .
- و بشكل عام فإن السكريات تعتبر أولى المركبات العضوية المتشكلة أثناء التركيب الضوئي .



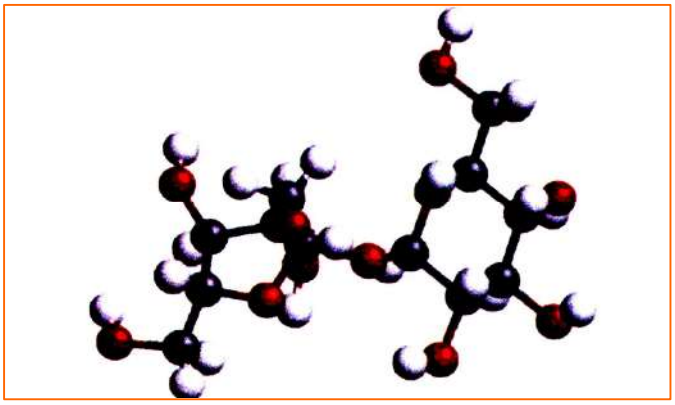
البنية الفراغية لجزيئة الغلوكوز



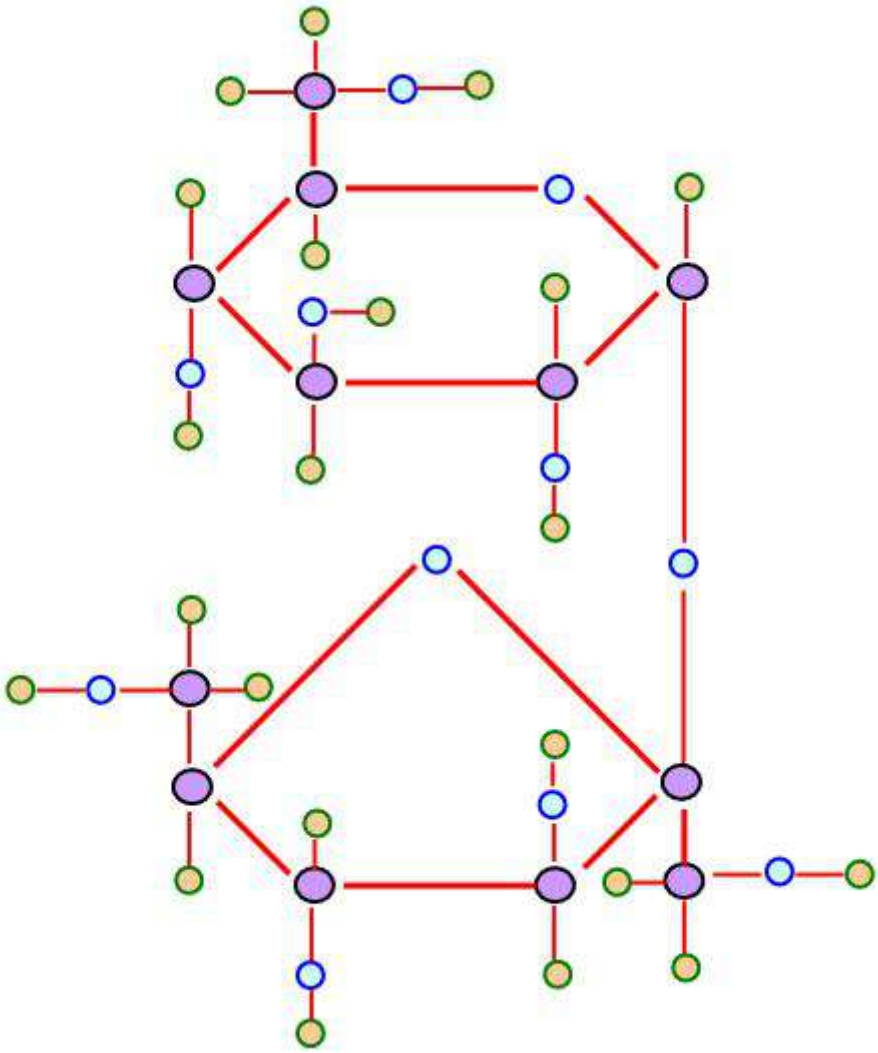
البنية الحلقية لجزيئة الغلوكوز



البنية الحلقية لجزيئة الفروكتوز



البنية الفراغية لجزيئة السكاروز

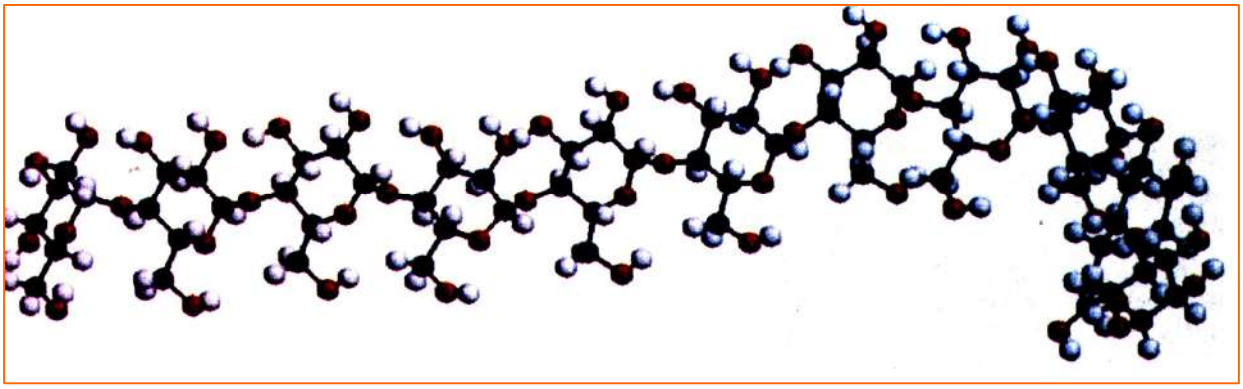


H

C

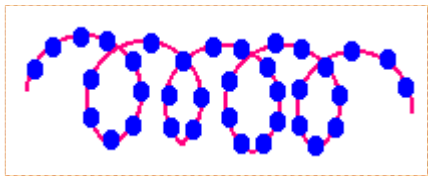
O

البنية الحلقية لجزيئة السكاروز

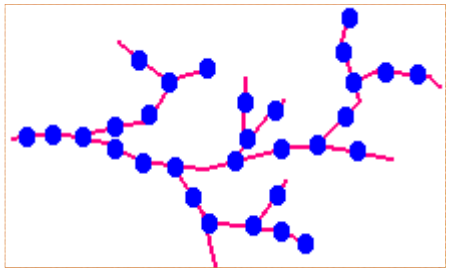


البنية الفراغية لجزيئة النشاء

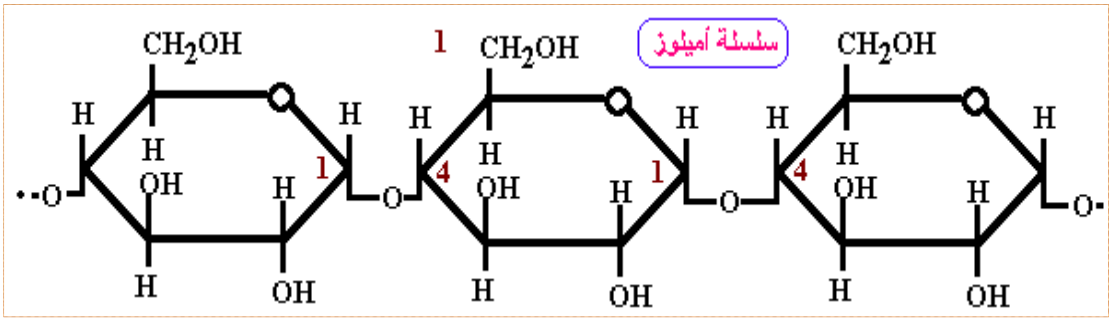
سكر النشاء :

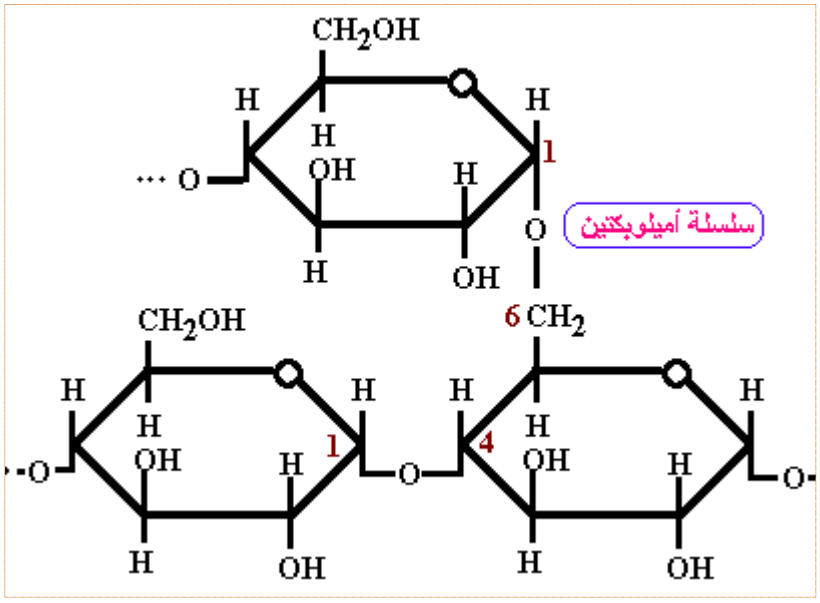


سلسلة أميلوز



سلسلة أميلوبكتين





المجال التعلمي II : تحويل المادة و تدفق الطاقة في نظام بيئي .
الوحدة الأولى : دخول الطاقة الضوئية في العالم الحي .
الحصة التعلمية ـ 5 ـ : دور اليخضور في عملية التركيب الضوئي TP .

أ ـ وضعية الانطلاق :

إن تركيب المادة العضوية من طرف النباتات اليخضورية انطلاقا من CO_2 و H_2O لا يتم إلا بوجود الطاقة الضوئية التي يمتصها اليخضور .

ب ـ الإشكاليات :

- ما دور اليخضور في تركيب المادة العضوية ؟

ج ـ الفرضيات :

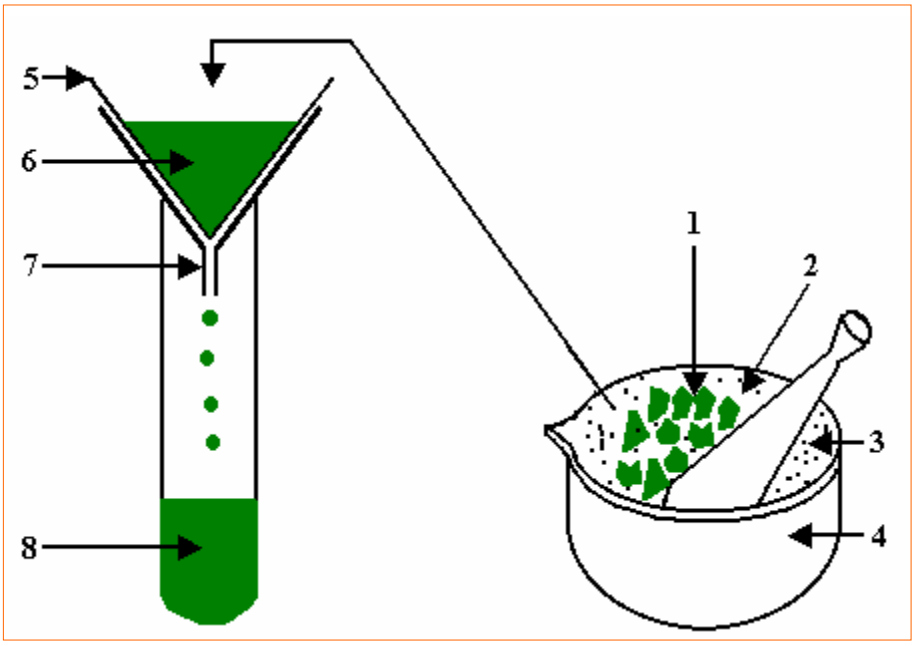
- امتصاص الضوء .
- تركيب المادة العضوية .

د ـ التقصي :

1ـ استخلاص اليخضور :

دليل الإنجاز العملي :

1 ـ اقطع أوراقا نباتية خضراء (السبانخ ، الجيرانيوم ...) إلى أجزاء دقيقة .
2 ـ ضعها في هاون السحق .
3 ـ ضف إليها قليلا من الرمل الناعم المنظف لتسهيل عملية الهرس .
4 ـ ضف إليها كمية من الأسيتون 80 % الذي يعتبر مذيبا لليخضور الخام .
5 ـ اسحق جيدا الأجزاء النباتية الخضراء .
6 ـ رشح محتوى الهاون بعملية الترشيح و اجمع في أنبوب خاص الرشاحة المتمثلة في محلول أسيتوني لليخضور الخام الذي يحتفظ به لغرض إنجاز العديد من التجارب .



1 : أوراق خضراء مفتتة .
2 : الأسيتون .
3 : رمل ناعم .
4 : هاون .
5 : ورق الترشيح .
6 : الخليط .
7 : قمع زجاجي .
8 : رشاحة اليخضور الخام.

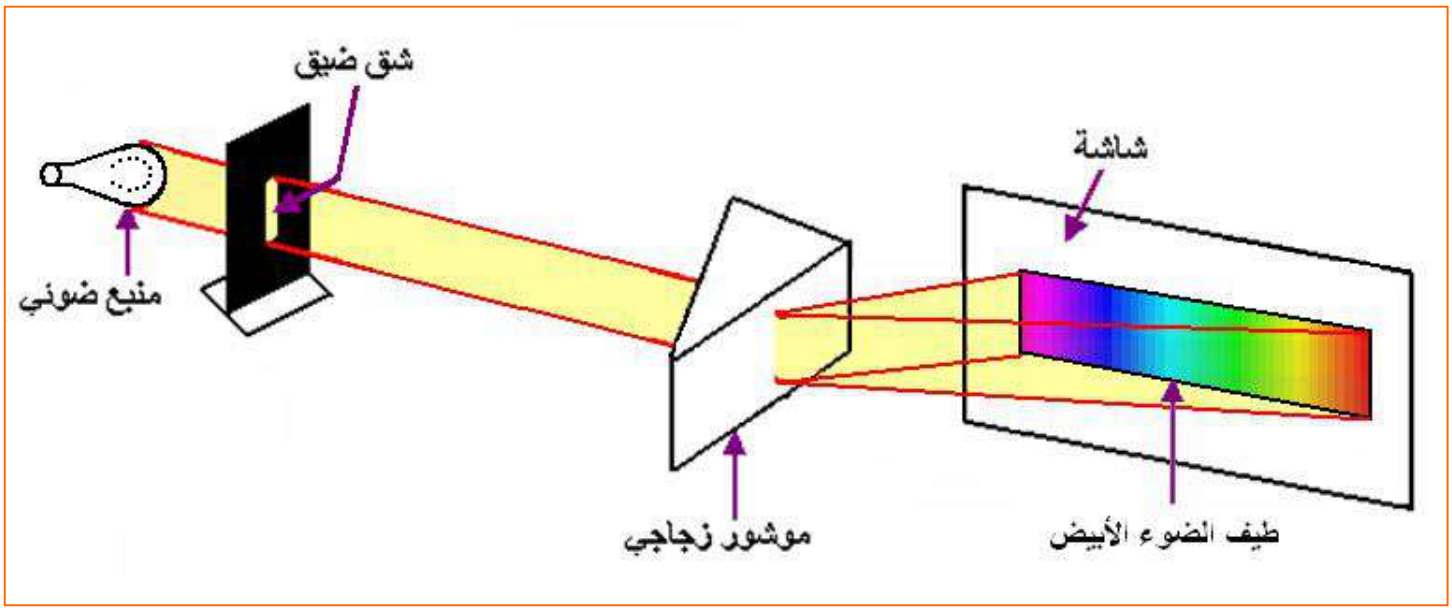
طريقة استخلاص اليخضور الخام

2.– الإظهار التجريبي لطيف الضوء الأبيض :

دليل الإنجاز العملي :

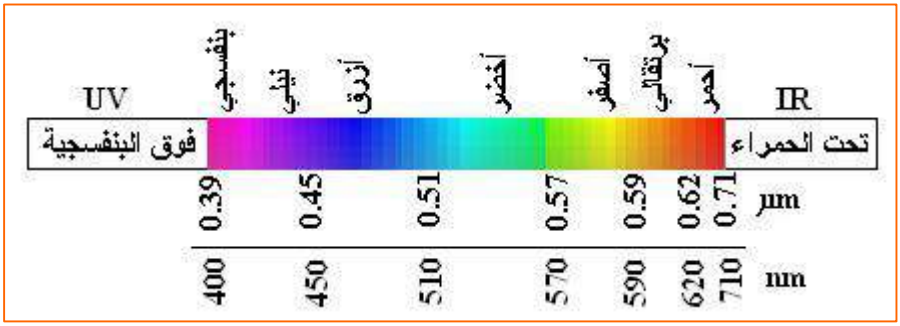
1 – مرر حزمة ضوئية بيضاء عبر موشور زجاجي و استقبلها على شاشة .

الوثيقة ـ 2 ـ تمثل طيف الضوء الأبيض المرئي .



طيف الضوء الأبيض

أطوال أطياف الضوء المرئي :



- **حدد أطياف الضوء المرئي (ألوان الطيف) .**

- أطياف الضوء الأبيض المرئي تكون محصورة بين طول الموجة 0.4 و 0.7 ميكرومتر (400 و 700 نانومتر) و هي : البنفسجي ، النيلي ، الأزرق ، الأخضر ، الأصفر ، البرتقالي و الأحمر .

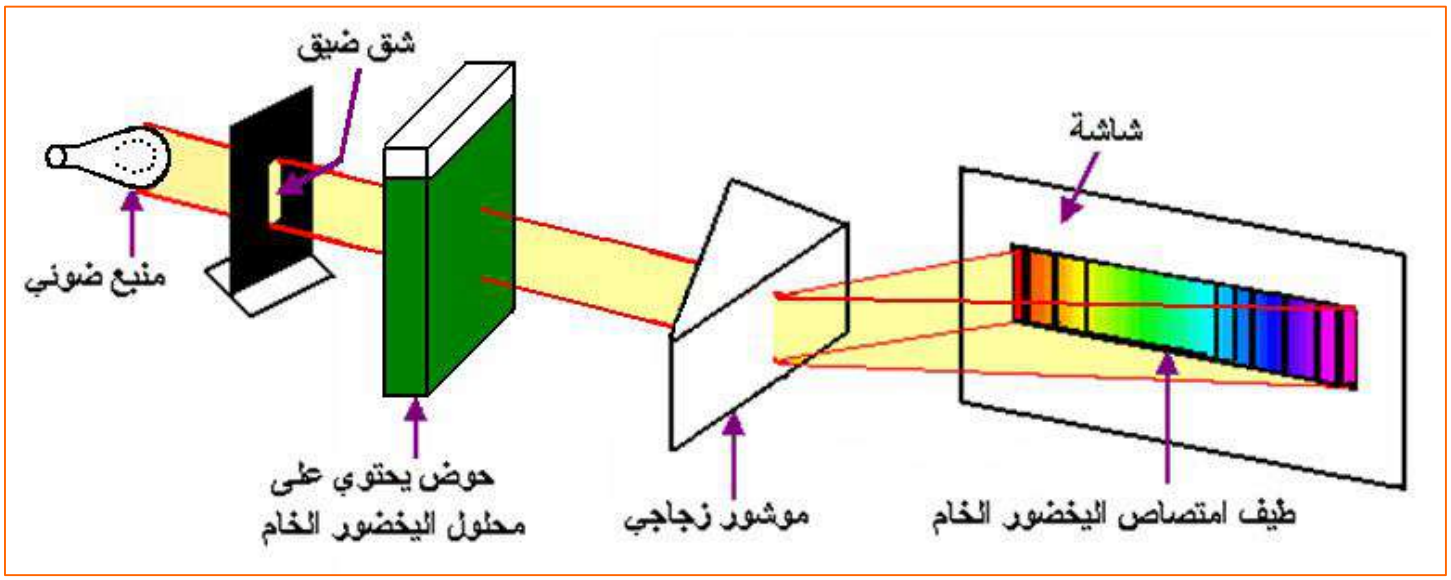
3 – الإظهار التجريبي لطيف امتصاص اليخضور الخام :

دليل الإنجاز العملي :

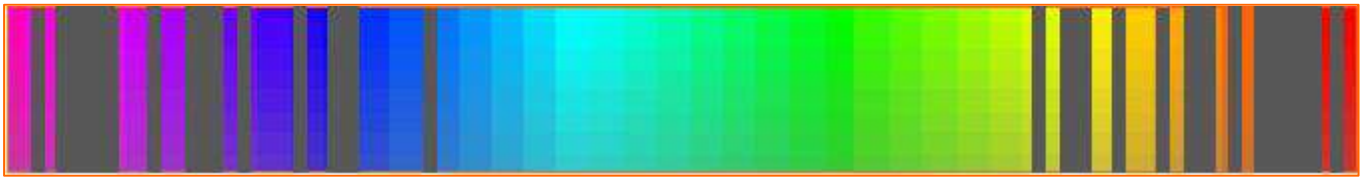
1 – ضع ما بين المنبع الضوئي و الموشور حوضا متوازي المستطيلات يحتوي على محلول اليخضور الخام.

2 – قس نسبة الضوء الممتص الخاص بكل موجة باستعمال المقياس الطيفي (spectrophotomètre).

الوثيقة ـ 3 ـ تمثل طيف امتصاص محلول اليخضور الخام .



إظهار امتصاص اليخضور الخام لبعض الإشعاعات الضوئية



طيف امتصاص اليخضور الخام

- **ماذا تلاحظ على هذه الوثيقة ؟.**
- نلاحظ اختفاء جزء من إشعاعات الطيف و ظهور أشرطة سوداء عريضة في المناطق الموافقة للون الأحمر ، الأزرق ، البنفسجي و النيلي ، ثم أشرطة أقل سمكا في المناطق الموافقة للأصفر و البرتقالي بينما يبقي اللون الأخضر على حالته .
- **هل هذه الأشرطة السوداء متماثلة من حيث السمك .**
- لا ، بل مختلفة من حيث السمك .
- **رتب سمك هذه الأشرطة مع ألوان الطيف .**
- ظهور أشرطة سوداء عريضة في المناطق الموافقة للون الأحمر ، الأزرق ، البنفسجي ، النيلي و النيلي.
- ثم أشرطة أقل سمكا في المناطق الموافقة للأصفر و البرتقالي .
- **هل يظهر شريط أسود في المنطقة الموافقة للون الأخضر ؟**
- لا ، وإنما يبقي اللون الأخضر على حالته.
- **كيف تفسر ظهور هذه الأشرطة السوداء ؟**
- ظهور الأشرطة السوداء توافق الإشعاعات التي اختفت و التي امتصها اليخضور الخام ، بعكس الإشعاعات الظاهرة على الشاشة و التي لم يمتصها .
- **حدد الأطياف التي اجتازت محلول اليخضور الخام و الأطياف الممتصة و القليلة الامتصاص .**
- الأطياف الممتصة بنسبة كبيرة هي التي الأطياف التي ظهرت بها أشرطة سوداء عريضة و تتمثل في : الأحمر ، الأزرق ، البنفسجي و النيلي .
- الأطياف الممتصة بنسبة قليلة: هي الأطياف التي ظهرت بها أشرطة سوداء قليلة السمك و تتمثل في : الأصفر و البرتقالي .
- أما الأطياف التي اجتازت محلول اليخضور الخام فهي الأطياف غير الممتصة و تمثل في : الأخضر .

- رتب هذه الأشرطة السوداء و ما يوافقها من ألوان الطيف حسب سمكها ترتيبا تنازليا .

- (البنفسجي و الأحمر) ⟵ (النيلي ، الأزرق) ⟵ (الأصفر و البرتقالي) .

- كيف تفسر الاختلاف في سمك الأشرطة السوداء ؟

- الاختلاف في سمك الأشرطة السوداء يعود إلى اختلاف امتصاص ألوان الطيف من طرف محلول اليخضور الخام .
- فالأشرطة السوداء العريضة تدل على الامتصاص الكبير لهذه الألوان .
- أما الأشرطة الأقل سمكا فتدل على الامتصاص القليل لها.
- و انعدام الشريط الأسود يجل على عدم امتصاصها .
- ماذا تستخلص فيما يخص امتصاص اليخضور للأشعة الضوئية ؟
- يمتص اليخضور الإشعاعات الحمراء ، الزرقاء ، البنفسجية و النيلية بنسبة كبيرة ، و الصفراء و البرتقالية بنسبة قليلة ، أما الإشعاعات الخضراء فلا يمتصها .

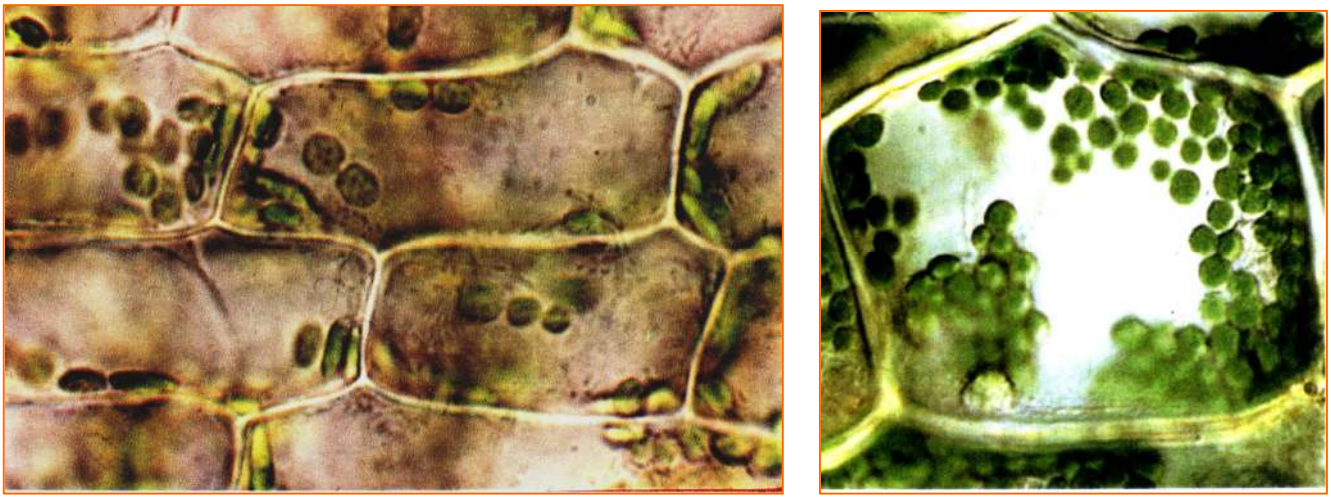
4 – الملاحظة المجهرية للصانعات الخضراء :

دليل الإنجاز العملي :

1 – أنزع ورقة نبات مائي (الإيلوديا كمثال) باستعمال ملقط .

2 – ضعها بين صفيحة و ساترة .

3 – لاحظ العينة بالمجهر .



الصانعات الخضراء في نبات الإيلوديا

- لاحظ الوثيقة و حدد موقع الصبغة الخضراء ، ثم صف العناصر التي تتضمنها .

- تتواجد الصبغة الخضراء (اليخضور) ضمن عضيات خلوية تعرف بالصانعات الخضراء .
- الصانعات الخضراء عبارة عن عضيات خلوية تتواجد في خلايا النباتات اليخضورية و هي عبراة عن أقراص صغيرة و عديدة يتواجد بها اليخضور .

هـ – الخلاصة :

- اليخضور هو تلك الصبغة الخضراء التي تتواجد في الصانعات الخضراء لخلايا النباتات اليخضورية يتمثل دوره في امتصاص الطاقة الضوئية و تعتبر الخطوة الأولى و الأساسية لانطلاق عملية التركيب الضوئي الذي ينتهي بتركيب المادة العضوية .

المجال التعلمي II : تحويل المادة و تدفق الطاقة في نظام بيئي .
الوحدة الأولى : دخول الطاقة الضوئية في العالم الحي .
الحصة التعلمية ـ 6 ـ : العلاقة بين طيف امتصاص اليخضور و طيف نشاط التركيب الضوئي .

أ ـ وضعية الانطلاق :

يعتبر الضوء أحد العوامل الأساسية في تركيب المادة العضوية من طرف النباتات اليخضورية حيث يمتص اليخصور الإشعاعات الضوئية بنسب متفاوتة .

ب ـ الإشكاليات :

- هل توجد علاقة بين الأطياف الممتصة و شدة الترطيب الضوئي ؟ كيف ذلك ؟

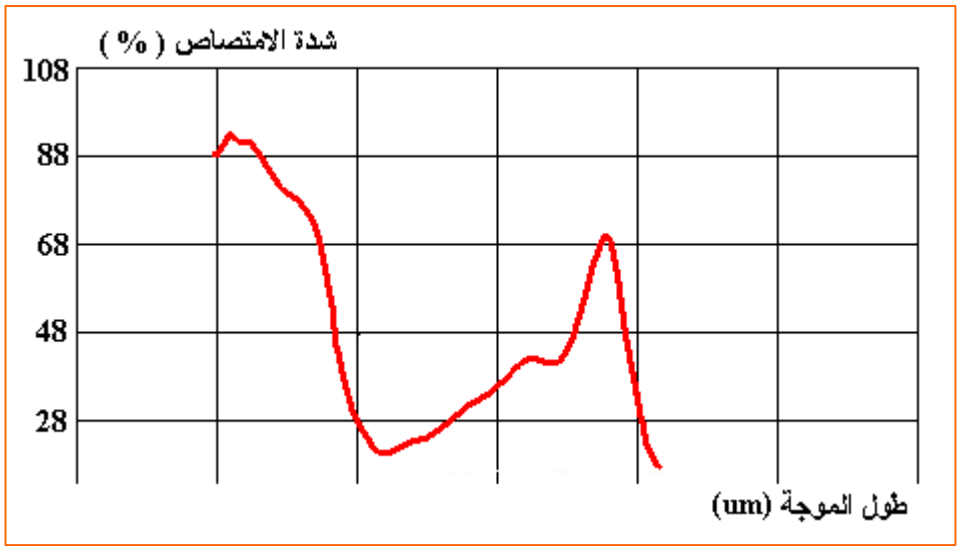
ج ـ الفرضيات :

- نعم .
- شدة التركيب الضوئي مرتبطة بكمية الضوء الممتص .

د ـ التقصي :

1ـ طيف امتصاص اليخضور الخام :

تمثل الوثيقة التالية قياسا دقيقا لطيف امتصاص اليخضور الخام باستعمال المقياس الطيفي .



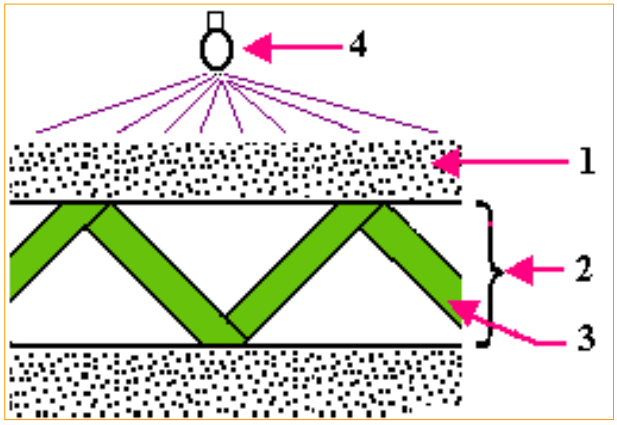
منحنى طيف امتصاص اليخضور الخام

- **حلل منحنى طيف امتصاص اليخضور الخام .**
  - تختلف شدة امتصاص اليخضور الخام للضوء باختلاف طول الموجة ، حيث يكون الامتصاص كبيرا في منطقة الإشعاعات الطرفية الموافقة للحمراء و البنفسجية ، بينما يقل الامتصاص في منطقة الإشعاعات الوسطية الموافقة للنيلي و البرتقالي ، الأزرق و الأصفر، و ينعدم عند الإشعاعات الخضراء .
- **ماذا تستنتج ؟**
  - امتصاص الضوء من طرف اليخضور الخام مرتبط بطول موجته .

2 – طيف نشاط التركيب الضوئي :

تجربة – 1 – :

تمثل الوثيقة الموالية ملاحظة مجهرية لتركيب تجريبي يبين توزع بكتيريا شديدة الشراهة للأكسجين بجوار خيوط حية من طحلب السبيروجيرا (spirogyre) ذي صانعات كبيرة بشكل مروحي مضاءة بضوء أبيض.



1 : بكتيريا .
2 : طحلب سبيروجيرا .
3 : صانعة خضراء .
4 : ضوء أبيض .

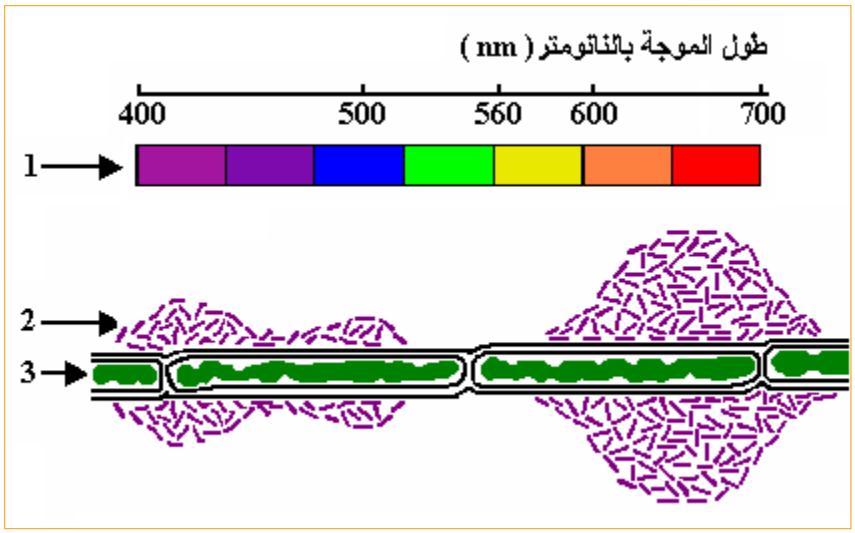
- **ماذا تلاحظ حول توزع البكتيريا ؟**
  - تتوزع البكتيريا توزعا متماثلا حول خيط الطحلب .
- **كيف تفسر ذلك ؟**
  - تتوزع البكتيريا توزعا متماثلا حول خيط الطحلب دلالة على أن نسبة الأكسجين متماثلة .

تجربة – 2 - : تجربةأنجلمان (Engelmann) (1885) :

سلط حزمة ضوئية بعد مرورها عبر موشور زجاجي (موجات أحادية الطيف) على خيط طحلب " الكلادوفورا " المضافة إليه بكتيريا شديدة الشراهة للأكسجين.

النتائج المحصل عليها ممثلة في الوثيقة الموالية :

c



1 : طيف الضوء الأبيض .
2 : بكتيريا شرهة للأكسجين .
3 : طحلب الكلادوفورا .

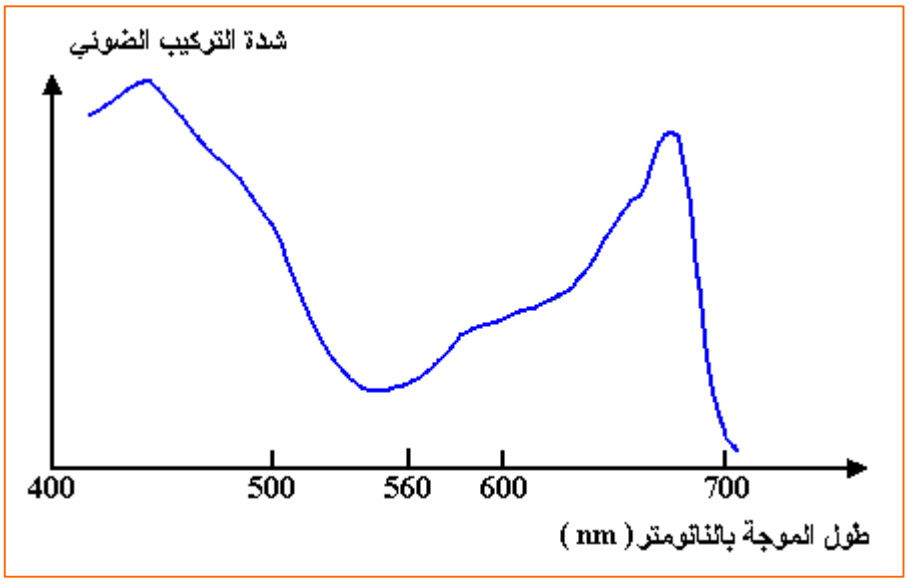
تجربة أنجلمان Engelmann

- **حلل و فسر تجربة أنجلمان .**
  - تتجمع البكتيريا بشكل كثيف في منطقة الإشعاعات الحمراء الزرقاء ، البنفسجية و النيلية مما يدل على انطلاق كمية كبيرة من الأكسجين .
  - بينما يقل تجمعها في منطقة الإشعاعات الصفراء و البرتقالية مما يدل على انطلاق كمية قليلة من الأكسجين .
  - و تنعدم في منطقة الإشعاعات الخضراء مما يدل على عدم انطلاق الأكسجين .
- **فسر سبب استعمال البكتيريا الشرهة لثنائي الأكسجين .**
  - البكتيريا الشرهة للأكسجين تكشف عن الطيف الفعال في التركيب الضوئي .

- **ماذا تستنتج ؟**
  - تتغير شدة التركيب الضوئي بتغير طول موجة الإشعاع .
  - الإشعاعات الحمراء ، الزرقاء ، البنفسجية و النيلية أكثر نجاعة (فعالية) من الإشعاعات الصفراء و البرتقالية .

تجربة – 3 - :

تمثل الوثيقة التالية قياسا دقيقا لطيف نشاط التركيب الضوئي .



منحنى طيف نشاط التركيب الضوئي

- **حلل منحنى طيف نشاط التركيب الضوئي .**
  - تختلف شدة نشاط التركيب الضوئي باختلاف طول الموجة ، حيث يكون النشاط كبيرا في المناطق الموافقة للأشعة الحمراء ، الزرقاء ، البنفسجية و النيلية ، بينما يقل نشاطه في منطقة الإشعاعات الموافقة للصفراء و البرتقالية ، و ينعدم نشاطه عند الإشعاعات الخضراء .
- **قارن بين طيف امتصاص اليخضور الخام و طيف نشاط التركيب الضوئي ؟**
  - طيف امتصاص اليخضور الخام و طيف نشاط التركيب الضوئي متماثلان ، لأن الأطياف الأكثر امتصاصا هي الأكثر فعالية في التركيب الضوئي .
- **ماذا تستنتج حول دور اليخضور في عملية التركيب الضوئي ؟**
  - يتمثل دور اليخضور الخام في امتصاص الطاقة الضوئية و تحويلها إلى طاقة كيميائية كامنة في المادة العضوية .

المجال التعلمي II : تحويل المادة و تدفق الطاقة في نظام بيئي .
الوحدة الأولى : دخول الطاقة الضوئية في العالم الحي .
الحصة التعلمية ـ 6 ـ : الدور الأساسي لليخضور في عملية التركيب الضوئي .

أ ـ وضعية الانطلاق :

إن حياة النباتات اليخضورية مرهونة بوجود الضوء الذي يعتبر ضروريا لحدوث التركيب الضوئي .

ب ـ الإشكاليات :

- فما هو دوره في حدوث هذه الظاهرة الحيوية الهامة ؟

ج ـ الفرضيات :

- تشكيل النشاء .
- توفير الأكسجين .

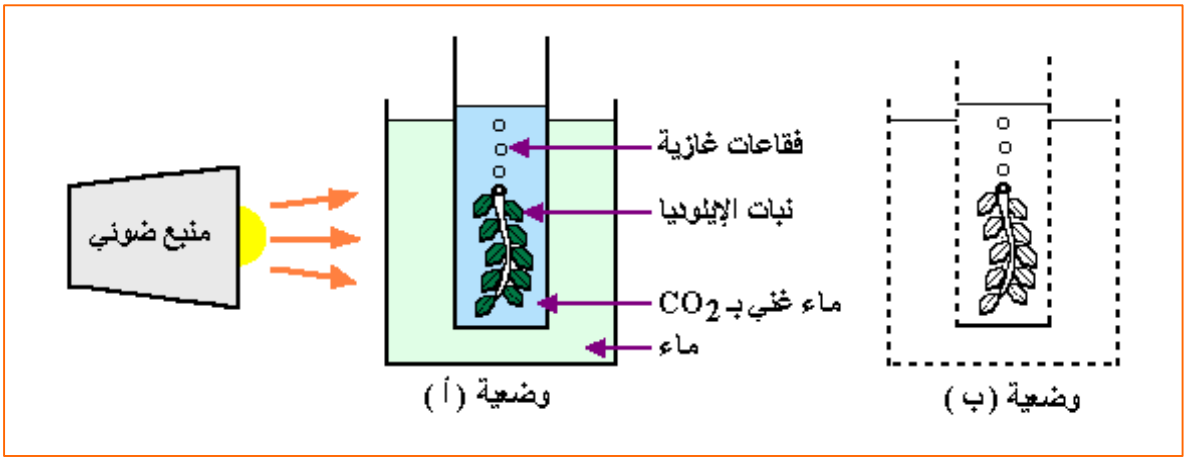
د ـ التقصي :

1ـ إظهار تأثير الإضاءة على انطلاق الأكسجين :

تجربة ـ 1 ـ :

دليل الإنجاز العملي :

1 ـ أنتق فرعا من نبات مائي أخضر (الإيلوديا) .
2 ـ ضع الفرع النباتي في أنبوب اختبار غني بـ CO_2 ، ثم ضعه بيشر يحتوي على ماء لتفادي التغيرات الكبيرة في درجة الحرارة .
3 ـ ضع البيشر على مسافات مختلفة و متباعدة عن المنبع الضوئي (وضعية أ ـ وضعية ب ...) .
4 ـ أحسب عدد فقاعات الـ O_2 المنطلقة في الدقيقة في كل وضعية .



تأثير شدة الإضاءة على انطلاق غاز الأكسجين (O_2) أثناء التركيب الضوئي

النتائج :

الوثيقة ـ 2 ـ تبين النتائج المحصل عليها في إحدى التجارب من طرف ثلاث تلاميذ .

المسافة (سم)	2.5	5	10	15	20	25	30	35	40
التلميذ 1	68	65	60	39	21	2			
التلميذ 2	88	80	50	33	21	14	10	7	6
التلميذ 3	74	65	43	27	13	6	0		

جدول يمثل عدد فقاعات غاز الأكسجين (O_2) المنطلقة / الدقيقة
من طرف ثلاث فروع من الإيلوديا بالنسبة لعدة أبعاد متزايدة عن المنبع الضوئي

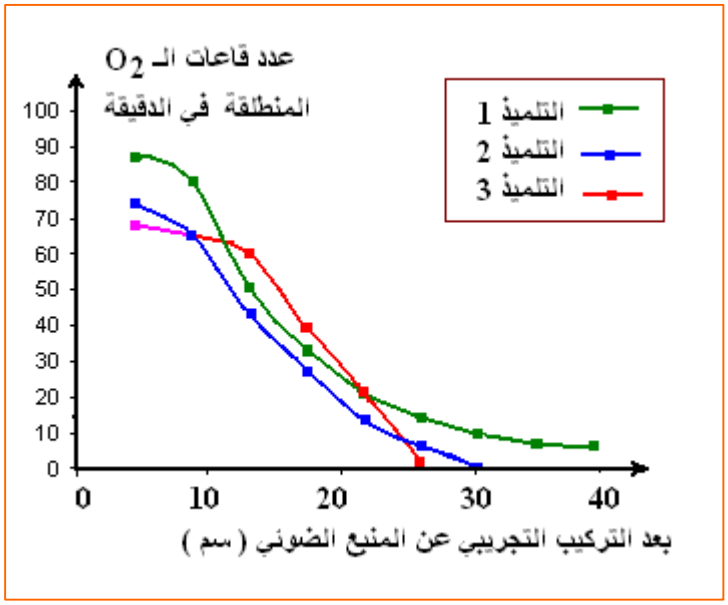
- **ما الهدف من تغير المسافة بين التركيب التجريبي و المنبع الضوئي ؟**

- تغير المسافة بين التركيب التجريبي و المنبع الضوئي معناه تغير في شدة الإضاءة ، و عليه يمكن تتبع تغير شدة الإضاءة على انطلاق الـ O_2 .

- **حلل الجدول .**

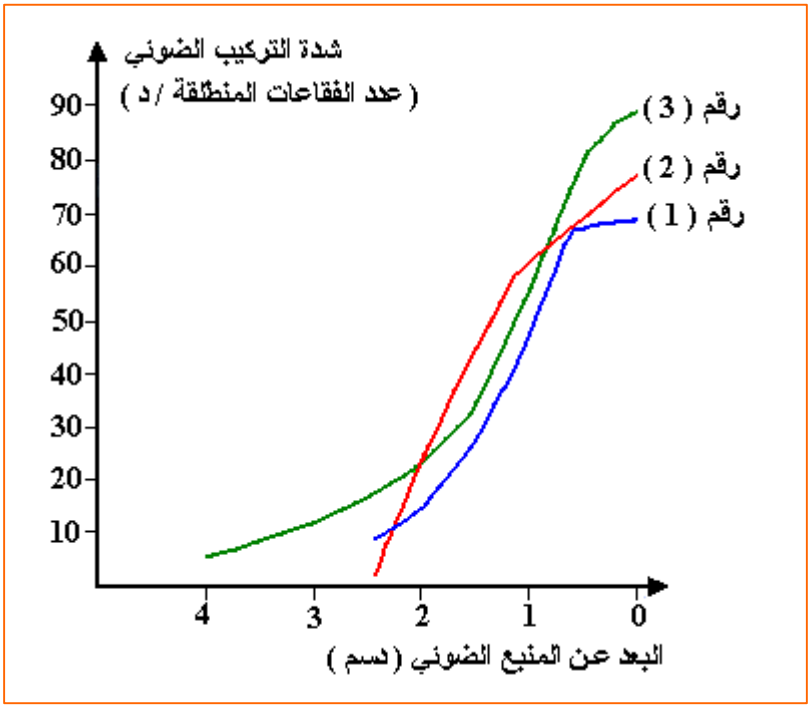
- يختلف عدد الفقاعات الغازية المنطلقة باختلاف المسافة بين المنبع الضوئي و التركيب التجريبي .
- فإذا كانت المسافة 2.5 سم فإن عدد فقاعات الـ O_2 المنطلقة يتراوح ما بين 68 و 88 .
- أما إذا كانت المسافة 30 سم فإن عدد فقاعات الـ O_2 المنطلقة يتراوح ما بين 00 و 10 .

- **أرسم منحنى تغير عدد فقاعات الـ O_2 المنطلقة بدلالة البعد عن المنبع الضوئي بالنسبة للحالات الثلاثة.**



تجربة ـ 2 ـ :

الوثيقة ـ 3 ـ فتمثل منحنيات تغيرات انطلاق الـ O_2 بدلالة شدة الإضاءة (البعد عن المنبع الضوئي) .



منحنيات تمثل تغيرات انطلاق غاز الأكسجين (O_2) بدلالة شدة الإضاءة (البعد عن المنبع الضوئي)

- **حلل منحنيات الوثيقة ـ 3 ـ .**
  - كلما اقترب النبات الأخضر من المنبع الضوئي زادت شدة التركيب الضوئي .
- **ماذا تستنتج ؟**
  - تزداد شدة التركيب الضوئي بزيادة شدة الإضاءة .

المجال التعلمي II : تحويل المادة و تدفق الطاقة في نظام بيئي .
الوحدة الأولى : دخول الطاقة الضوئية في العالم الحي .
الحصة التعلمية ـ 6 ـ : العلاقة بين شدة الإضاءة و انطلاق الO_2 عند نبات يخضوري.

أ ـ وضعية الانطلاق :

يزداد انطلاق الـ O_2 (تزداد شدة التركيب الضوئي) بزيادة شدة الإضاءة .

ب ـ الإشكاليات :

- هل تنطبق هذه النتيجة على جميع أصناف النباتات اليخضورية ؟

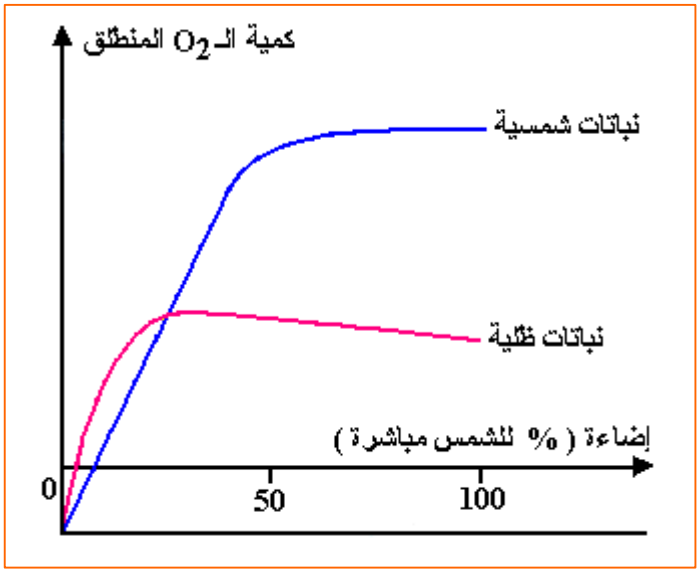
ج ـ الفرضيات :

- لا .
- لكل نبات شدة إضاءة خاصة به .

د ـ التقصي :

1ـ العلاقة بين شدة الإضاءة و انطلاق ثنائي الأكسجين عند النباتات اليخضورية :

1 ـ تمثل الوثيقة ـ 4 ـ تأثير شدة الإضاءة على كمية ثنائي الأكسجين المنطلق أثناء التركيب الضوئي عند النباتات الشمسية و الظلية اليخضورية .

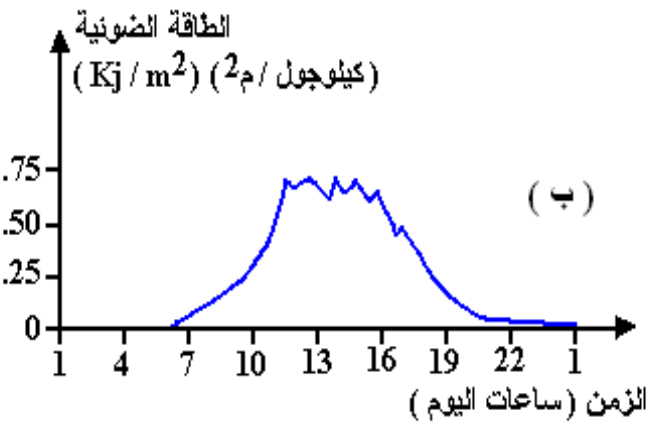


تأثير شدة الإضاءة على كمية ثنائي الأكسجين المنطلق أثناء التركيب الضوئي عند النباتات الشمسية و الظلية اليخضورية

- **حلل المنحنيين .**
  - بالنسبة للنبات الشمسي :
  - من إ0 ـ إ60 : كلما زادت شدة الإضاءة زادت كمية الأكسجين المنطلقة
  - من إ60 إلى إ 100 : مهما زادت شدة الإضاءة بقيت كمية الأكسجين المنطلقة ثابتة .
  - بالنسبة للنبات الظلي :
  - من إ0 ـ إ30 : كلما زادت شدة الإضاءة زادت كمية الأكسجين المنطلقة
  - من إ30 إلى إ 100 : كلما زادت شدة الإضاءة نقصت كمية الأكسجين المنطلقة ثابتة .
- **قارن بين النباتات الشمسية و النباتات الظلية من حيث :**
  - شدة الإضاءة اللازمة للنمو .
  - كمية الـ O_2 المنطلقة .
  - شدة الإضاءة اللازمة لنمو النباتات الشمسية هو ضعف الإضاءة اللازمة لنمو النباتات الظلية .
  - كمية الأكسجين المنطلقة من طرف النباتات الشمسية هو ضعف ما تطرحه النباتات الظلية .

2– العلاقة بين الطاقة الضوئية و ثنائي الأكسجين المنطلق:

1 – تمثل الوثيقة ـ 5 ـ تأثير الطاقة الضوئية على كمية ثنائي الأكسجين المنطلق عند النباتات اليخضورية المائية المتواجدة على مستوى بركة .



تأثير الطاقة الضوئية على كمية الـ O_2 المطروحة عند النباتات اليخضورية المائية المتواجدة على مستوى بركة

- **حلل المنحنيين .**

المنحنى (أ) :

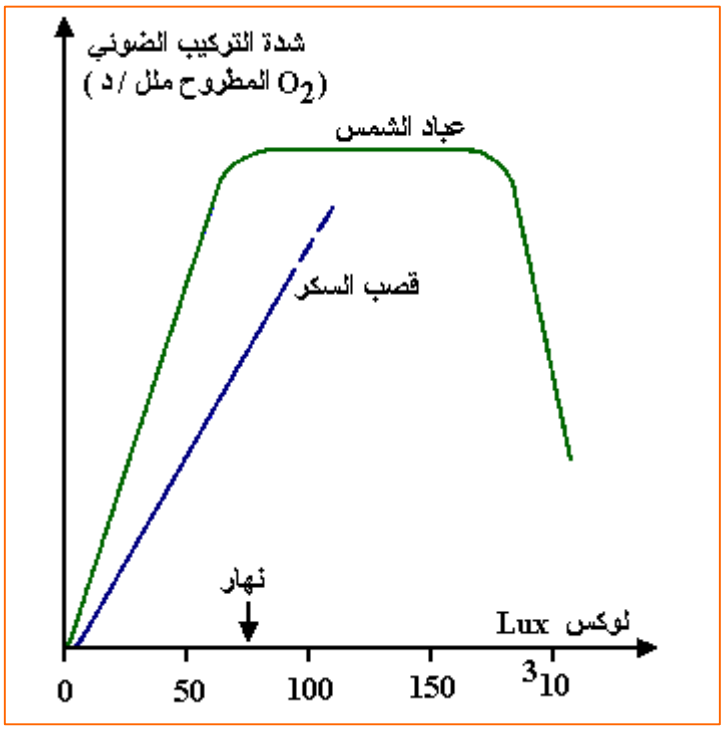
- من $ز_1$ إلى $ز_7$: مهما زاد الزمن تبقى كمية الأكسجين المذابة قليلة و ثابتة .
- من $ز_7$ إلى $ز_{14}$: كلما زاد الزمن زادت كمية الأكسجين المذابة .
- من $ز_{14}$ إلى $ز_{22}$: كلما زاد الزمن نقصت كمية الأكسجين المذابة .
- من $ز_{22}$ إلى $ز_1$: مهما زاد الزمن تبقى كمية الأكسجين المذابة قليلة و ثابتة .

المنحنى (أ) :

- من $ز_1$ إلى $ز_6$: مهما زاد الزمن تبقى كمية الطاقة الضوئية الساقطة على البركة منعدمة .
- من $ز_6$ إلى $ز_{11}$: كلما زاد الزمن زادت كمية الطاقة الضوئية الساقطة على البركة .
- من $ز_{11}$ إلى $ز_{16}$: : مهما زاد الزمن بقيت كمية الطاقة الضوئية الساقطة على البركة ثابتة .
- من $ز_{16}$ إلى $ز_{20}$: كلما زاد الزمن نقصت كمية الطاقة الضوئية الساقطة على البركة .
- من $ز_{20}$ إلى $ز_1$: مهما زاد الزمن تبقى كمية الطاقة الضوئية الساقطة على البركة منعدمة .

- **استخرج العلاقة الموجودة بين الطاقة الضوئية الساقطة على البركة و كمية الـ O_2 المنطلقة من طرف النباتات المائية الموجودة بها :**

- توجد علاقة طردية بين الطاقة الضوئية الساقطة على البركة و كمية الـ O2 المنطلقة من طرف النباتات المائية الموجودة بها ، أي أنه كلما زادت الطاقة الضوئية الساقطة على البركة زادت كمية الـ O2 المنطلقة من طرف النباتات المائية الموجودة بها و العكس صحيح .



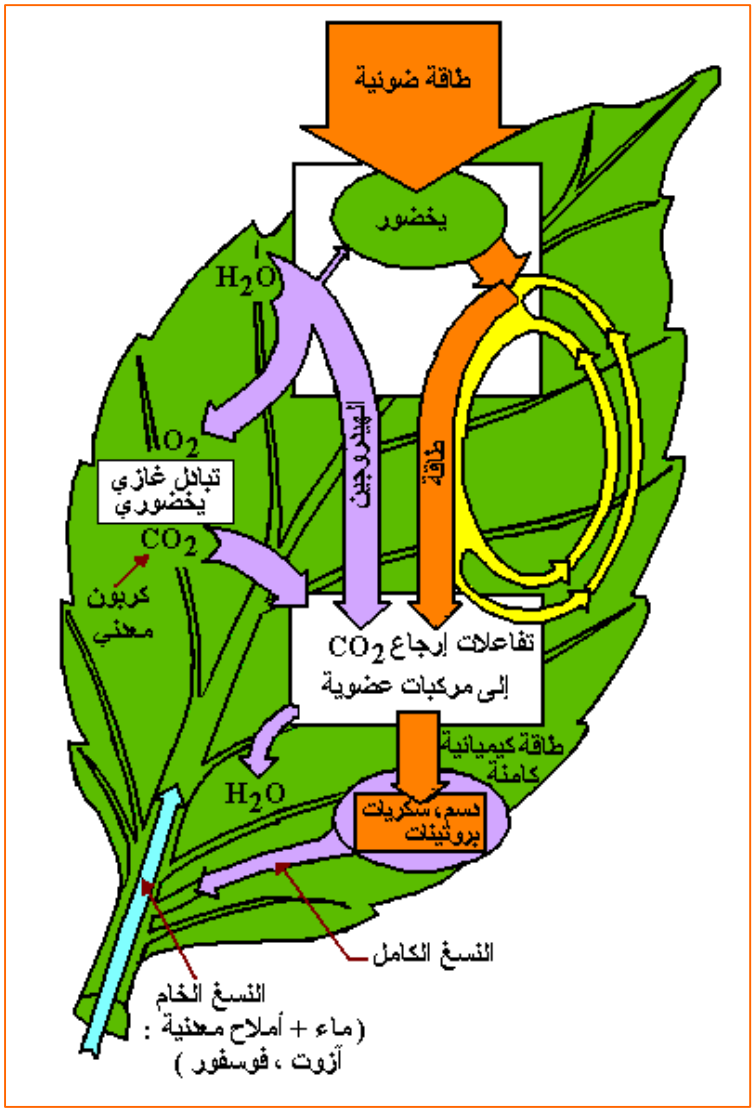
تأثير شدة الإضاءة على نشاط التركيب الضوئي

هـ : الخلاصة :

- إن الإضاءة عامل أساسي لانطلاق الأكسجين أثناء التركيب الضوئي .
- إن زيادة شدة الإضاءة ينتج عنه زيادة في انطلاق الأكسجين .
- تختلف النباتات اليخضورية من حيث احتياجاته لشدة الإضاءة .
- لكل نبات إضاءة قصوى تبلغ فيها شدة التركيب الضوئي حدها الأقصى .
- عند بعض الأنواع النباتية تزداد شدة التركيب الضوئي بازدياد شدة الإضاءة بشرط ألا تتجاوز 40000 لوكس.
- أما بعض الأنواع الأخرى فتصل شدة التركيب الضوئي إلى حدها الأقصى عند إضاءة تقدر من 8000 إلى 10000 لوكس .
- و لهذا يطلق على النوع النباتي الأول اسم النباتات الشمسية و على النوع الثاني النباتات الظلية .
- و إذا كانت الإضاءة قوية جدا فإنها تؤثر سلبا على التركيب الضوئي .

المجال التعلمي II : تحويل المادة و تدفق الطاقة في نظام بيئي .
الوحدة الأولى : دخول الطاقة الضوئية في العالم الحي .
الحصة التعلمية ـ 6 ـ : الحوصلة .

- يمكن لورقة النبات اليخضوري بفضل اليخضور الذي تحتويه أن تمتص الطاقة الضوئية الضرورية لتركيب المادة العضوية .
- إن تركيب المادة العضوية يتطلب مواد معدنية (ماء + أملاح معدنية + CO_2) و يتطلب كذلك الطاقة الضوئية التي يمتصها اليخضور .
- نسمي تركيب المادة العضوية من طرف النباتات اليخضورية بعملية التركيب الضوئي ، الذي بفضله يتم تخزين الطاقة الضوئية على شكل طاقة كامنة في الجزيئات العضوية المركبة ، التي تنتقل إلى الأعضاء الإدخارية (الثمار ، الدرنات ، الأبصال ....).
- خلال التركيب الضوئي يتم طرح ثنائي الأكسجين الضروري لتنفس الكائنات الحية (نباتات و حيوانات) .



مخطط يوضح الآليات المتدخلة في تركيب المادة العضوية عند النبات الأخضر

معادلة التركيب الضوئي :

$$6\,CO_2 + 12\,H_2O \xrightarrow[\text{يخضور + أنزيمات}]{\text{طاقة ضوئية}} C_6H_{12}O_6 + 6\,H_2O + 6\,O_2\uparrow$$

Fb : Ferah Aissa

https://www.facebook.com/Ferah-Aissa-255117511485916/

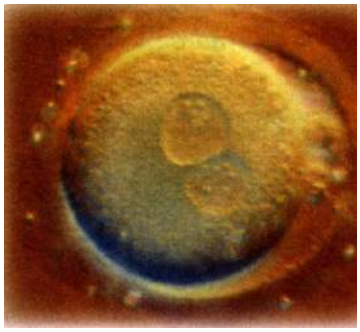
الأستاذ : فــراح عيسى

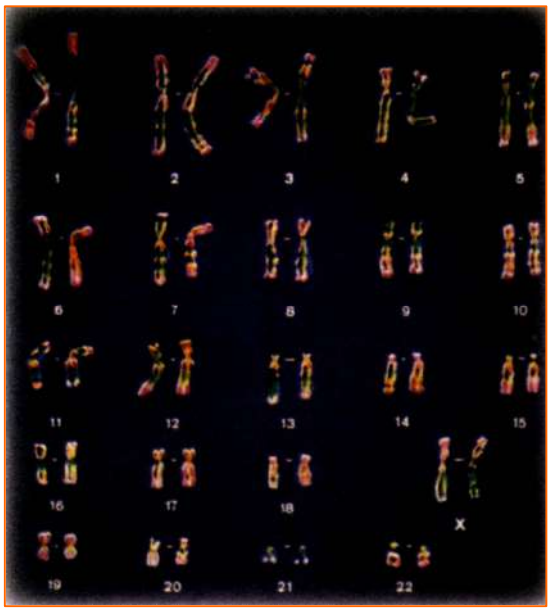
ثانوية هواري بومدين

تنـــــــــــــــس

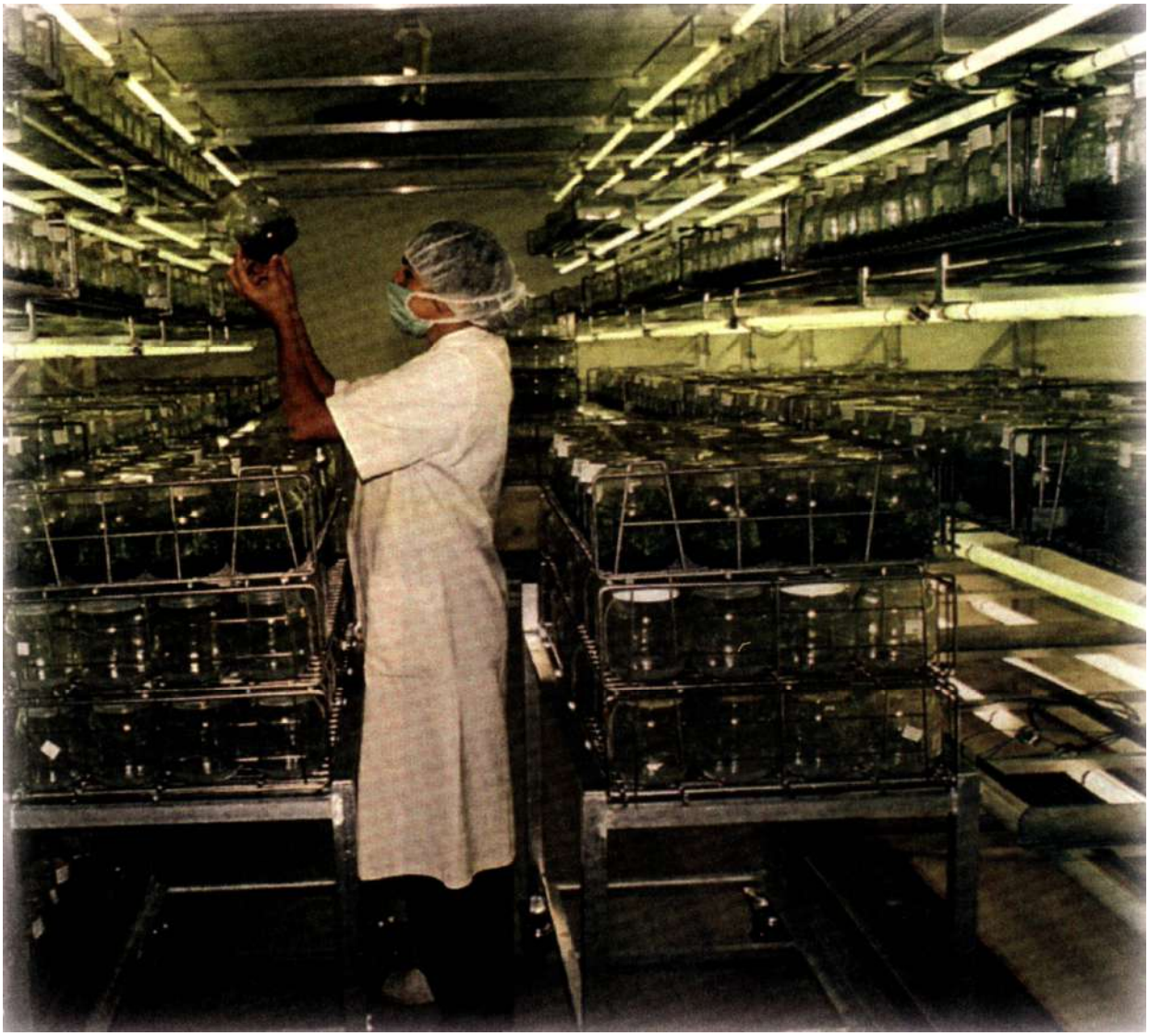
ولايـــــــة الشلـــف

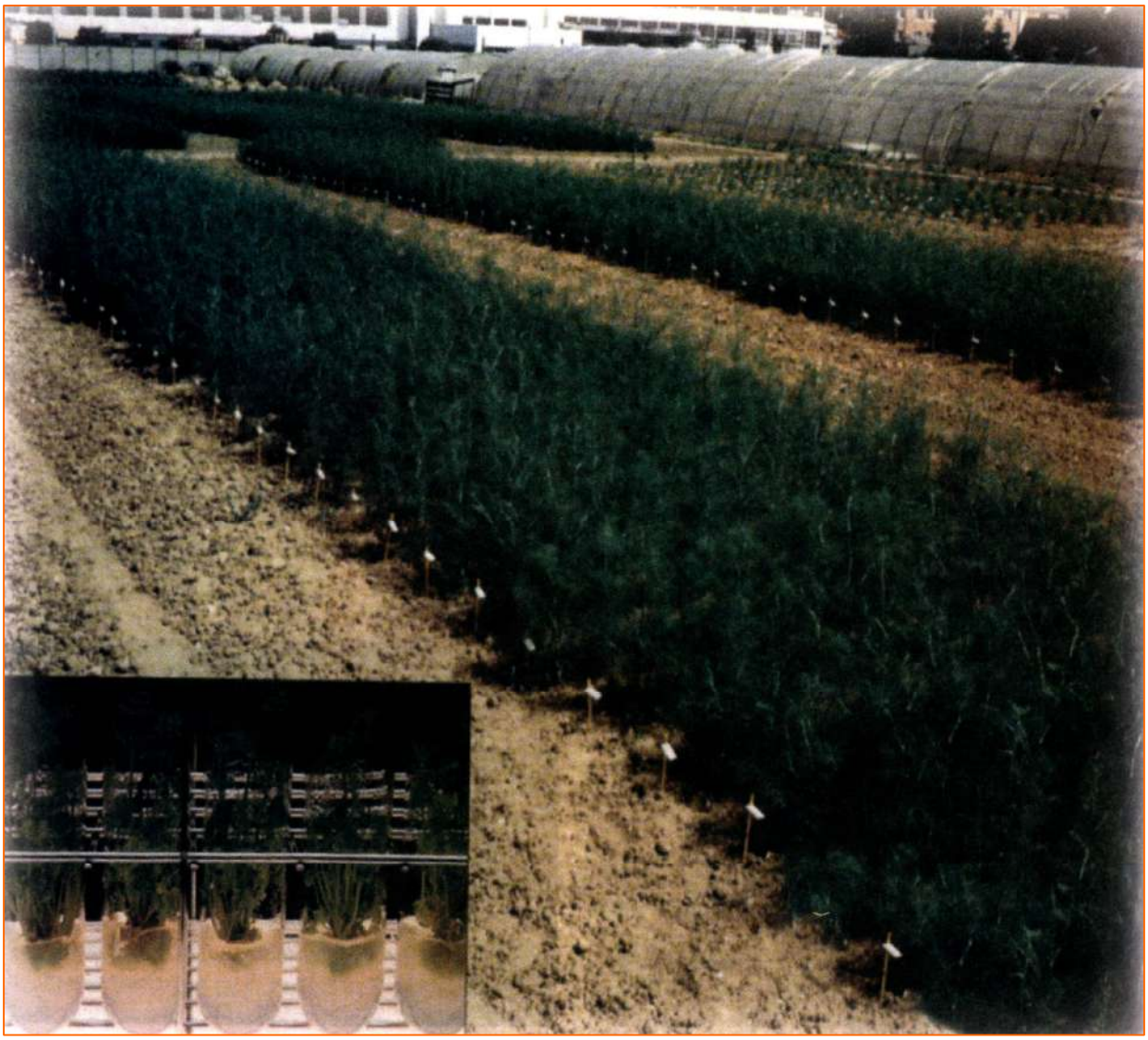
المجال التعلمي III : تحسين إنتاج الكتلة الحيوية .




1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
X
19
20
21
22

الوحدة الأولى : تأثير العوامل الخارجية على إنتاج الكتلة الحيوية .





المجال التعلمي III : تحسين إنتاج الكتلة الحيوية .
الوحدة الأولى : تأثير العوامل الخارجية على إنتاج الكتلة الحيوية .
الحصة التعلمية ـ 1 ـ : تأثير العوامل الترابية على إنتاج الكتلة الحيوية TP .

أ – وضعية الانطلاق :

تشكل التربة الدعامة الاستنادية للنباتات الخضراء و مصدر غذائها ، لذلك فهي الأساس الذي يقوم عليه كل نظام زراعي ، إذ لا يمكن تحسين هذا النظام دون التأثير على نوعية التربة من حيث الخصائص الفيزيائية و الكيميائية .

ب ـ الإشكاليات :

- ما هي العوامل التي تحدد نوعية التربة ؟
- و كيف تؤثر في خواصها ؟

ج – الفرضيات :

- تركيبها الكيميائي و الفيزيائي .
- تزيد من خصوبتها .

د – التقصي :

1 – العوامل الترابية المؤثرة على الإنتاج الزراعي :

يرتبط الإنتاج الفلاحي ارتباطا وثيقا بمدى خدمة الأرض و العناية بها ، غير أن الاستغلال المفرط لها يقلل من خصوبتها ، لذلك تترك الأرض دوريا كل ثلاث سنوات دون حرث لتستعيد خصوبتها و تدعى خلال هذه الفترة بالأرض البور .

تمثل الوثيقة ـ 1 ـ مزرعة قمح حضيت بالخدمة و العناية .

بينما تمثل الوثيقة ـ 2 ـ أرض بور غير معالجة .

مزرعة قمح حضيت بالخدمة و العناية

أرض بور غير معالجة

ظروف السقي	أ	ب	ج	د
مغياثية (298 ملم ماء)	×	×	×	×
سقي (165 ملم)		×		×
تسميد آزوتي (100 كلغ / هـ)			×	×
مردودية الذرة (قنطار / هكتار)	53.7	70.6	79	105

مردودية 4 قطع أرضية أ ، ب ، ج ، د من مزرعة تجريبية لنبات الذرة

- **عرف التربة :**
  - هي الطبقة المفككة من سطح القشرة الأرضية .
- **ما هي أهمية التربة للنبات :**
  - تعتبر دعامة النبات و مصدرا للمواد الكيميائية اللازمة لتغذيته .
- **حدد العوامل الترابية المحددة لإنتاج الكتلة النباتية :**
  - الخواص الفيزيائية : البنية النسيجية ، المسامية ، التهوية ، الاحتفاظ بالماء ، درجة الحرارة .
  - الخواص الكيميائية : التركيب الكيميائي ، درجة الحموضة ، درجة الملوحة .
- **قارن بين الوثيقتين – 1 – و – 2 – :**
  - تتميز المزرعة التي حضيت بالخدمة و العناية بنمو جيد و كثيف لنبات القمح .
  - تتميز الأرض التي تركت بورا بقلة الغطاء النباتي المتمثل في بعض الأعشاب القصيرة .
- **ماذا تستنتج ؟**
  - يزداد الإنتاج الزراعي بخدمة الأرض و العناية بها .
- **حلل جدول الوثيقة – 3 – :**
  - القطعة (أ) : سقيت بماء المطر فقط و لم تضف إليها أسمدة و عليه يكون مردود الذرة ضعيفا .
  - القطعة (ب) : سقيت بماء المطر فقط و كذلك يدويا لم تضف إليها أسمدة و عليه يكون مردود الذرة أكبر من القطعة الأولى .
  - القطعة (ج) : سقيت يدويا فقط و أضيفت إليها أسمدة و عليه يكون مردود الذرة أكبر من القطعة الثانية.
  - القطعة (د) : سقيت بماء المطر و كذلك يدويا و أضيفت إليها أسمدة و عليه يكون مردود الذرة كبيرا أي أكبر من القطعة الثالثة .

أ – الحرث :

الحرث عمل فيزيائي يهدف على تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للتربة ، كما أنه يسمح بتهويتها.

يستعمل الفلاحون في حراثة الأرض وسائل جد متطورة تسمح بتقليب الأرض حتى أعماق مختارة .

حرث التربة يحسن نوعيتها
و يرفع إنتاجها

- **ما الفائدة من حرث التربة ؟**
  - قلب التربة (جعل السفلية على وجه الأرض) .
  - دفن البقايا النباتية حتى تتحلل إلى مواد عضوية (دبال) .
  - تهوية التربة .
  - نفاذية مياه الأمطار المتساقطة .
  - التخلص من الأعشاب الضارة .
- **باستغلال معلوماتك على التربة و الإنتاج الأولي ، حدد الخواص الفيزيائية و الكيميائية التي يضيفها الحرث إلى التربة .**
  - الخواص الفيزيائة هي تحسين بنيتها الفيزيائية (زيادة مساميتها و قدرتها على الاحتفاظ بالماء) .
  - الخواص الكيميائية هي زيادة نسبة الرطوبة و الأكسجين .

ب – التسميد :

التسميد هو تزويد التربة بمواد تثري التركيب الكيميائي للتربة وترفع من خصوبتها تعويض عما خسرته خلال الموسم الفلاحي .

يوجد هناك نمطان من التسميد : التسميد المعدني و التسميد العضوي .

ـ التسميد المعدني :

أجريت عدة تجارب على نبات القمح لتحديد تأثير قص الأملاح المعدنية في التربة على مردودية الإنتاج ، فتم تزويد بعض القطع الأرضية ببعض الأملاح المعدنية و حرم البعض الآخر منها انطلاقا من تاريخ محدد .

فأعطت النتائج الممثلة في الوثيقتين – 5 – و – 6 – .

تأثير التسميد على نمو نبات القمح في مزرعتين
تم تسميد إحداهما و بقيت الثانية شاهدة

القطع الأرضية		المردود (قنطار / هكتار)
دون إضافة أسمدة	منذ 1875	8.2
	منذ 1902	10.1
	منذ 1931	14.2
إضافة أسمدة	سماد N , P , K	26.9
	بدون N	18.7
	بدون P	22.0
	بدون K	22.5

تأثير التسميد على المردود الزراعي

- **حلل الوثيقة – 5 – :**
  - نمو كثيف و غزير لنبات القمح في القطعة التي عولجت بالأسمدة N , P , K .
  - نمو ضعيف و غير غزير لنبات القمح الشاهد و الذي لم يعالج بالأسمدة .
- **حلل جدول الوثيقة – 6 – :**
  - القطع الأرضية التي لم تضف لها أسمدة تتميز بمردود ضعيف و يزداد بزيادة السنوات .
  - يقل المردود كلما زاد الزمن الذي لم يضف خلاله الأسمدة .
  - القطع الأرضية المضاف إليها الأسمدة تتميز بمردود كبير .
  - يكون مردود القطعة الأرضية كبيرا في حالة إضافة إليها الأسمدة N , P , K مع بعض .
- **ماذا تستنتج من تحليل الجدول ؟**
  - التسميد يرفع من مردودية الإنتاج النباتي .
  - يعتبر الآزوت ، الفوسفور و البوتاسيوم عناصر ضرورية لنمو النبات الأخضر بصورة طبيعية .
- **حدد تأثير التسميد المعدني بالعناصر (N) ، (P) ، (K) على نمو النبات الزراعي .**
  - يزيد التسميد المعدني من وتيرة النمو عند النباتات وكما يزيد من مردودية الإنتاج النباتي .
- **لماذا نستعمل غالبا أسمدة تحتوي على العناصر (N) ، (P) ، (K) ؟**
  - العناصر المعدنية (N) ، (P) ، (K) هي من أهم العناصر الضرورية لنمو النبات و التي تصدر باستمرار من التربة بعد كل موسم جني للمحصول .

- التسميد العضوي :

لا توفر الأسمدة العضوية عنصر الآزوت (N) و الفوسفور (P) و البوتاسيوم (K) فحسب بل حتى عنصر الكبريت (S) و المغنيزيوم (Mg) و الكالسيوم (Ca) و العناصر الصغيرة و كذا بعض عناصر النمو العضوية ، إضافة إلى أنها تنشط نمو و تكاثر البكتيريا المثبتة للآزوت .

المادة الأولية	دم مجفف	طحين السمك	طحين الصوف	فضلات الشعر و الأوبار	فضلات الجلود	رماد الفحم	فضلات الدجاج
N %	10 إلى 13	4 إلى 10	5 إلى 10	4 إلى 6	0.5 إلى 0.1	4 إلى 5	3 إلى 5
P %	0.7 إلى 1	5 إلى 6	—	—	0.1 إلى 0.3	1.5 إلى 2	4 إلى 3
K %	0.75	0.5 إلى 1	—	—	0.4 إلى 0.6	2 إلى 2.5	2 إلى 3

نسبة العناصر المهمة N و P و K في بعض المواد الأولية للأسمدة العضوية

- **حلل جدول الوثيقة ـ 7 ـ .**
  - تتواجد الأملاح المعدنية العناصر المعدنية (N) ، (P) ، (K) في كل من الدم المجفف ، طحين السمك ،فضلات الجلود ، رماد الفحم ، فضلات الدجاج .
  - يحتوي طحين الصوف و فضلات الشعر و الأوبار على العناصر المعدنية (N) فقط .
- **استخرج الفروق بين التسميد المعدني و التسميد العضوي .**
  - التسميد العضوي يحتوي على عدد كبير من العناصر العضوية يتم استغلالها بشكل بطيء ، كما يسمح بنمو البكتيريا المثبتة للآزوت .
  - التسميد المعدني يتضمن غالبا استعمال عدد محدود من العناصر المعدنية و تستغل غالبا مباشرة و بسرعة .
- **إذا كانت الأسمدة العضوية ليست بنفس أهمية الأسمدة المعدنية ، فكيف يمكن تحسين هذه المعالجة ؟**
  - يمكن تحسين هذه المعالجة بتزويد التربة بسماد عضوي مقرون بقليل من السماد المعدني .

- **قارن بين التسميد العضوي و التسميد المعدني .**

التسميد المعدني :
- يحتوي على عناصر NPK .
- يوفر العناصر الأساسية فقط .
- لا يحسن الخصائص الفيزيائية للتربة .
- سريع الانحلال في التربة .
- لا ينشط البكتيريا .

التسميد العضوي :
- يحتوي على العناصر العضوية المعقدة .
- يوفر العناصر الأساسية الثانوية .
- يحسن الخصائص الفيزيائية برفع مساماتها و بالتالي قدرة احتفاظها بالماء .
- ينشط البكتيريا .
- ينشط نمو النبات .

الأسمدة المعدنية	الأسمدة العضوية
يحتوي على عناصر N , P , K	يحتوي على عناصر عضوية معقدة
يوفر عناصر أساسية فقط	يوفر العناصر الأساسية الثانوية (الأملاح)
لا يحسن من الخصائص الفيزيوكيميائية للتربة	يحسن من الخصائص الفيزيوكيميائية للتربة (مقدرتها على الاحتفاظ بالماء)
سريعة الانحلال في الماء	بطيئة الانحلال في الماء
لا تنشط البكتيريا	تنشط البكتيريا
لا ينشط البكتيريا .	تنشط نمو النبات

المجال التعلمي III : تحسين إنتاج الكتلة الحيوية .
الوحدة الأولى : تأثير العوامل الخارجية على إنتاج الكتلة الحيوية .

الحصة التعلمية ـ 1 ـ : تأثير العوامل الترابية على إنتاج الكتلة الحيوية .

أ ـ وضعية الانطلاق :

عرفت أن الحرث و التسميد بنوعيه عبارة عن عوامل تلعب دورا أساسيا في إنتاج الكتلة الحيوية .

ب ـ الإشكاليات :

- هل هناك عوامل أخرى تؤثر على إنتاج الكتلة الحيوية ؟
- و ما هي ؟

ج ـ الفرضيات :

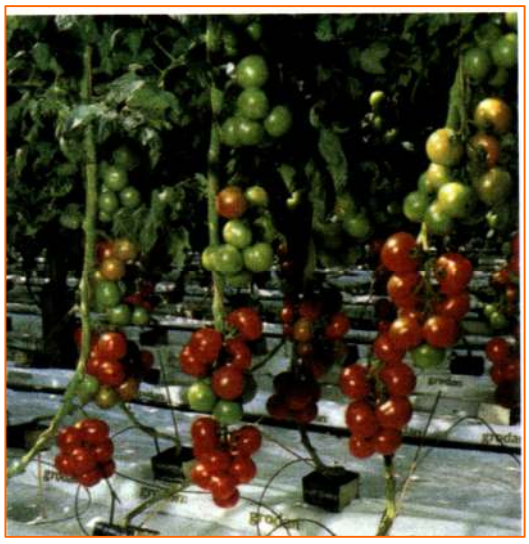
- نعم .
- البيوت البلاستيكية و السقي .

د ـ التقصي :

1 ـ العوامل الترابية المؤثرة على الإنتاج الزراعي :

الزراعة خارج التربة :

تستعمل في هذه التقنية دعامات خاملة غير قابلة للتمثيل من طرف النباتات مثل الرمل و الحصى و صوف الصخور ، و تسقى هذه الدعامات بمحلول معدني مغذي مكيف حسب حاجة النبات ، و يمكن تغيير تركيبه كلما تغيرت حاجة النبات مع تطور نموها ، أو تتم هذه الزراعة مباشرة في المحلول المغذي ، و في كلتا الحالتين يمكن استعادة ماء السقي و تدوير ما تبقى منه ، كما تسمح هذه التقنية بمراقبة حرارة الجذور .



الزراعة خارج التربة على صوف الصخور و هو مادة صناعية تستطيع امتصاص الماء من جميع الاتجاهات و خصوصا نحو الأعلى ، و لا تسمح خواصه برفع مردود الإنتاج النباتي فحسب و إنما كذلك بالتحكم في استهلاك الأسمدة و الماء .

أنشئ في ليبيا حوالي 200 حقل دائري من حقول القمح مساحة كل حقل 100 هكتار ، و في مركز الحقل يوجد بئر يضخ منه الماء من عمق 500 متر . إذ ترش الحقول بعد تزويده بالعناصر المعدنية الضرورية بواسطة آلة عملاقة طولها 500 م مجهزة بعجلات متحركة تستطيع أن تسقى قطعة في ظرف 18 ساعة .

- **برر تسمية الزراعة في الدعامات الخاملة بالزراعة خارج التربة :**

- تسمى الزراعة في الدعامات الخاملة بالزراعة خارج التربة لأن هذه الدعامات خالية من الأملاح المعدنية .

- **ما هو دور الداعمات الخاملة في هذه الزراعة ؟**

- لتثبيت الجذور و تغلغلها و الاحتفاظ بماء السقي .

- **استخرج فوائد الزراعة خارج التربة :**

- التقليل من ضياع مياه الري.
- تجنب كل المشاكل المرتبطة بنوعية التربة .
- التحكم في تركيب المحلول المغذي حسب الحاجة المتعلقة بنوعية النبات و مرحلة نموه.
- توفير حرارة مناسبة و تهوية جيدة للجذور .
- إمكانية مكافحة الطفيليات الضارة بالنباتات .
- الحصول على محصول جيد و مبكر .

الري :

أهمية الري :

يعتبر الماء عنصرا ضروريا للكائنات الحية لأن الحياة تنعدم في غيابه . فازدهار الحياة في أي بيئة طبيعية أو اصطناعية مرتبط بنسبة الماء فيها ، فهو يدخل بنسبة كبيرة في تركيب أنسجة الكائنات الحية بالإضافة إلى أنه العنصر الذي يسمح للنبات الأخضر ، الحلقة الأولى في السلسلة الغذائية ، بامتصاص الأملاح المعدنية المنحلة في التربة .

طرق الري :

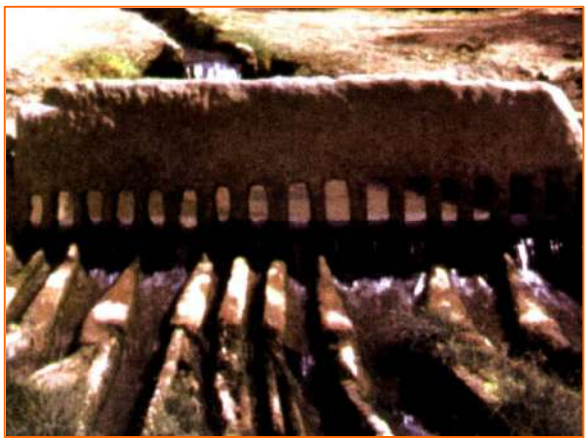
تتباين طرق الري المستعملة من قبل المزارعين في ري مزارعهم حسب مناخ المنطقة و حسب نوع النبات. من أهم هذه الطرق ما يلي :

الري السطحي :

و هي طريقة تقليدية يجري فيها الماء عبر قنوات أرضية ثم يسيل على شكل طبقة سطحية تروي التربة التي تمر عليها ، و من عيوبها أنها تؤدي إلى ضياع نسبة كبيرة من الماء الذي لا يستفيد منه النبات .

©

جلب المياه للري عبر قناة أرضية



الري السطحي (فقارة) Fougara

- **استخرج سلبيات الري السطحي :**
  - يتسبب في استهلاك كمية كبيرة من الماء.
  - يتسبب في إتلاف البنية النسيجية للتربة .
  - يتسبب في اختناق الجذور .
  - يتسبب في غسل التربة .

الري العلوي :

و هو محاكاة لما يجري في الطبيعة ، إذ يرش الماء كالمطر فوق المزارع ، و من أهم هذه الطرق الرش المحوري الذي أعتمد في صحراء الجزائر و سمح بتحويل مساحات كبيرة من صحاري قاحلة إلى مزارع خصبة و حققت مردودا معتبرا في ميدان الزراعة .

الرش العلوي

الرش المحوري

الري بالتقطير :

تستعمل هذه الطريقة خصوصا في سقي الأشجار و الشتلات ، و ذلك بمد أنابيب معدنية أو بلاستيكية مجهزة بعيون صغيرة تفتح عند قاعدة كل شجرة أو شتلة ليسيل منها الماء بهدوء قطرة بقطرة .

الري بالتقطير

- **استخرج أهمية الري بالتقطير و الرش العلوي بعد مقارنتهما بالري السطحي :**
  - يسمح الري بالرش بالاقتصاد في الماء .
  - تجنب غسل التربة .
  - لا يتسبب في إتلاف البنية النسيجية للتربة .
  - لا يتسبب في اختناق الجذور .

المجال التعلمي III : تحسين إنتاج الكتلة الحيوية .
الوحدة الأولى : تأثير العوامل الخارجية على إنتاج الكتلة الحيوية .
الحصة التعلمية ـ 1 ـ : تأثير العوامل المناخية على إنتاج الكتلة الحيوية .

أ – وضعية الانطلاق :

تتحكم العوامل المناخية إلى جانب العوامل التربية في تحديد كمية الإنتاج النباتي سواء في الأوساط البيئية الطبيعية أو في الأنظمة الزراعية ، و لقد استطاع الإنسان أن يتحكم إلى حد بعيد في هذه العوامل بفضل التجهيزات المتطورة و التقنيات العالية التي أدخلها في هذا الميدان .

ب ـ الإشكاليات :

- فما هي هذه الوسائل ؟
- و كيف تسمح بالتحكم في العوامل المناخية ؟

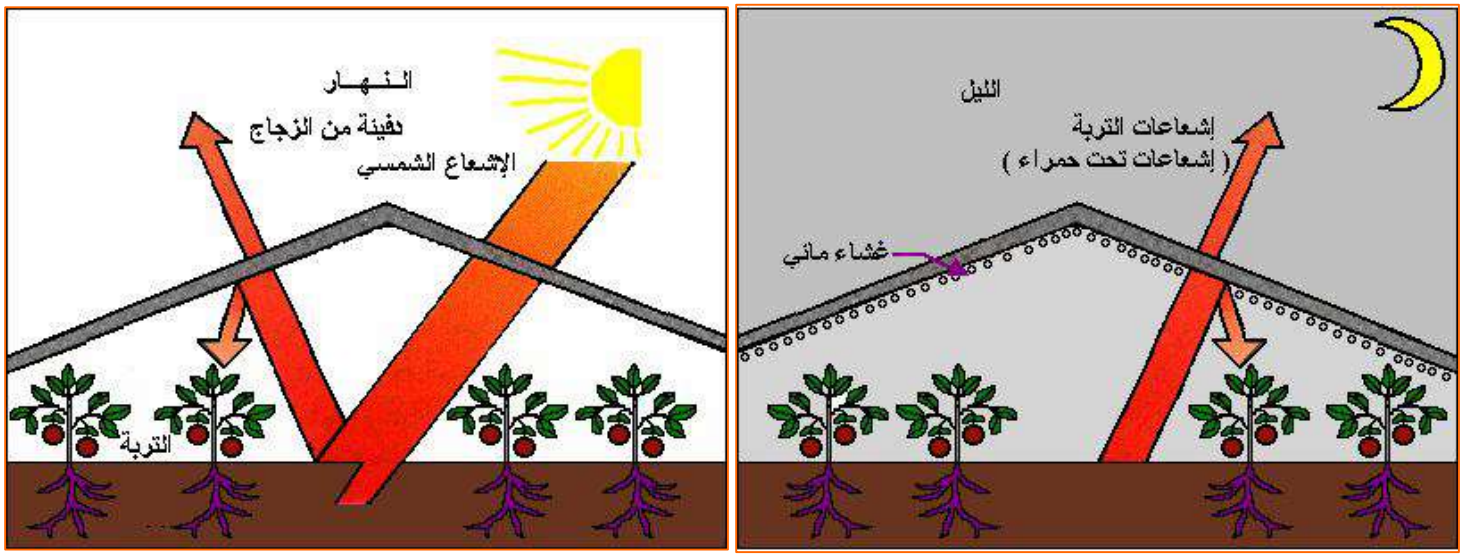
ج – الفرضيات :

- الدفيئات (البيوت البلاستيكية) .
- تتحكم من خلال التحكم في درجات الحرارة و الهواء .

د – التقصي :

1 – الزراعة المحمية :

عرفت الزراعة في الدفيئات (البيوت البلاستيكية) منذ عهد بعيد ، إلا أنها انتشرت انتشارا كبيرا بعد تطور إنتاج الحديد و البلاستيك و سيطرت على إنتاج الخضر و بعض الفواكه .



التبادل الحراري داخل دفيئة

- ما هي العوامل التي يؤثر فيها استعمال الدفيئات ؟

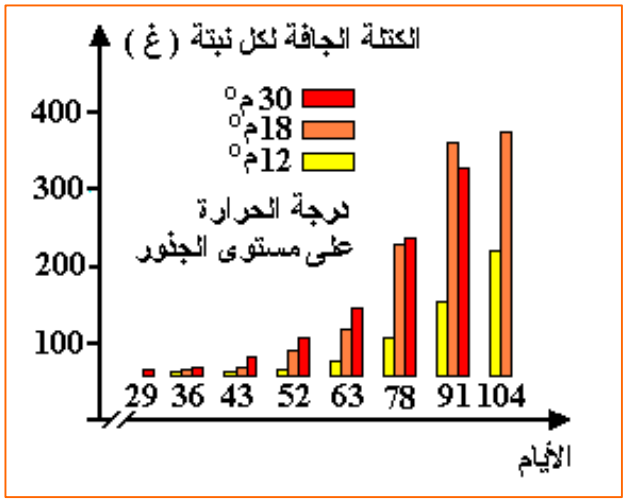
ـ يؤثر استعمال الدفيئات في عامل الحرارة و الإضاءة و نسبة الـ CO_2 و عامل الرطوبة .

تأثير الحرارة :

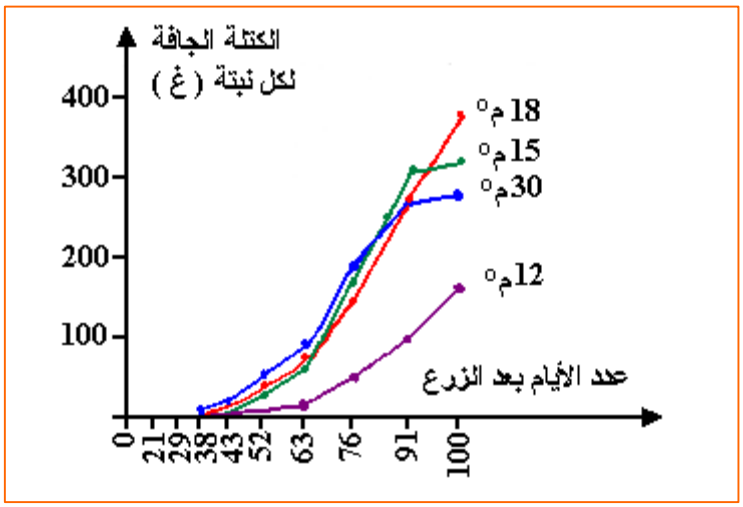
تعتبر الطماطم من أكثر الخضر التي تزرع في الدفيئات و قد سمح التحكم في درجة الحرارة داخل هذه الدفيئات من الحصول على النتائج التجريبية المتمثلة في المخطط التالي للوثيقة ـ 2 ـ :

تسمح الزراعة خارج التربة بالتحكم في درجة حرارة الجذور .

الوثيقة ـ 3 ـ تبين نتائج تطبيق هذه التقنية على نبات الطماطم .



تأثير درجة حرارة الهواء على إنتاج الطماطم



تأثير درجة حرارة الجذور على إنتاج الطماطم

● حدد تأثيرات الحرارة على نمو و تطور النبات و انعكاسات ذلك على الإنتاج الفلاحي :

- هناك درجة حرارة مثلى يكون تأثيرها أعظميا على الإنتاج النباتي و يقل تأثير الحرارة كلما قلت أو ارتفعت درجة الحرارة عن هذه الدرجة المثلى .

تأثير الإضاءة :

يمكن التحكم في إنتاج الكتلة الحيوية بالتأثير على أهم عمليات التركيب و هي عملية التركيب الضوئي .

من السهل إجراء الدراسة العملية لتأثير الإضاءة على شدة التركيب الضوئي على ساق نبات الإيلوديا .

دليل الإنجاز العملي :

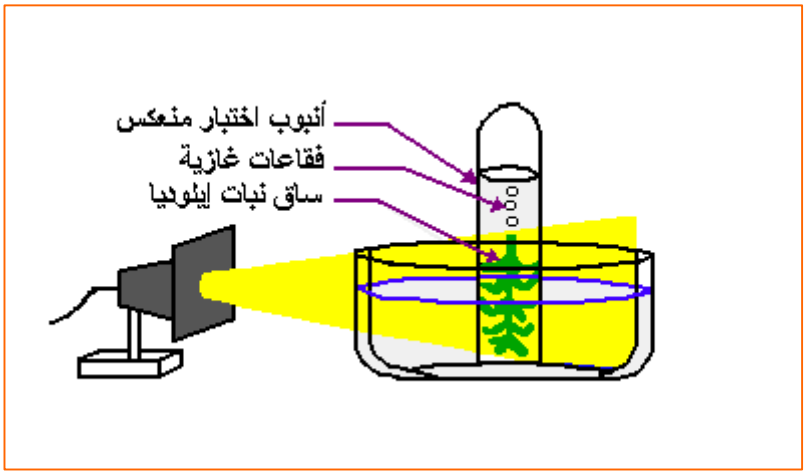
* وضع ساق لنبات الإيلوديا في أنبوب اختبار مملوء بالماء و منكس في حوض زجاجي مملوء بالماء أيضا بحيث يكون مقطع ساقه متجها نحو الأعلى .

* يعرض الساق إلى شدات متغيرة من الإضاءة و ذلك بتعريضه إلى منبع ضوئي يتم في كل مرة تغيير بعده عن الساق .

* يتم قياس شدة التركيب الضوئي بدلالة كمية الأكسجين المنطلقة أثناء عملية التركيب الضوئي (عدد الفقاعات المنطلقة من مقطع الساق في وحدة الزمن (الدقيقة) .

* تسجل النتائج في جدول ذي خانتين :

- الخانة الأولى لشدة الإضاءة بدلالة بعد المنبع الضوئي .
- الخانة الثانية شدة التركيب الضوئي بدلالة عدد فقاعات الأكسجين المنطلقة .



تركيب تجريبي لقياس شدة تأثير الاضاءة على شدة التركيب الضوئي

تأثير شدة الاضاءة على التركيب الضوئي

بعد المنبع الضوئي عن النبات (سم)	50	40	30	20	10
عدد الفقاعات المنطلقة في الدقيقة					

تأثير تركيز CO_2 على شدة التركيب الضوئي

تركيز بيكاربونات البوتاسيوم	% 0.1	% 0.2	% 0.3	% 0.4	% 0.5	% 0.8
عدد الفقاعات المنطلقة في الدقيقة						

تأثير نسبة CO_2 على شدة التركيب الضوئي :

يمكن استغلال نفس التركيب التجريبي للوثيقة ـ 2 ـ في قياس تأثير نسبة CO_2 على شدة التركيب الضوئي و ذلك بتغيير تركيز CO_2 في الماء بإضافة كميات متزايدة من بيكاربونات الصوديوم ($NaHCO_3$) التي تحرر CO_2 في الوسط . و يتم قياس عدد الفقاعات الموافقة لكل تركيز .
النتائج المحصل عليها مدونة في الوثيقة ـ 6 ـ .

- أنجز التجربتين المتعلقتين بتأثير الإضاءة و CO_2 :

- ما الفائدة من استعمال بيكاربونات الصوديوم ؟
  - لتزويد الوسط بالـ CO_2 .
- أكتب المعادلة التي تبين ذلك :

$$2\,(NaHCO_3) \longrightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$$

بيكاربونات الصوديوم — فحمات الصوديوم

- **إملأ الجدولين ثم ترجمهما إلى منحنيين :**

بعد المنبع الضوئي عن النبات (سم)	50	40	30	20	10
عدد الفقاعات المنطلقة في الدقيقة	11	17	25	34	77

تركيز بيكاربونات البوتاسيوم	% 0.1	% 0.2	% 0.3	% 0.4	% 0.5	% 0.8
عدد الفقاعات المنطلقة في الدقيقة	00	05	07	10	11	11

- **حلل المنحنيين موضحا تأثير ذلك على إنتاج الكتلة الحيوية :**

-

- **حدد مصير CO_2 الممتص من طرف النبات :**
  - يستعمل CO_2 الممتص من طرف النبات في عملية التركيب الضوئي .
- **اقترح تجربة أخرى لقياس تأثير عامل الإضاءة على شدة التركيب الضوئي :**

-

- **اقترح تجارب تبين كيف يمكن ميدانيا التأثير في هذين العاملين :**
  - من الإجراءات الميدانية لزيادة CO_2 هي إضافة السماد العضوي و تركه يتخمر و يحرر CO_2 .
  - أما الإضاءة فيمكن زيادتها باستعمال الإضاءة الكهربائية .

المجال التعلمي III : تحسين إنتاج الكتلة الحيوية .
الوحدة الأولى : تأثير العوامل الخارجية على إنتاج الكتلة الحيوية .
الحصة التعلمية ـ 1 ـ : مفهوم العامل المحدد .

أ – وضعية الانطلاق :

تختلف العوامل البيئية على كثرتها من منطقة إلى أخرى ، ففي الصحراء حيث عامل الجفاف و الحرارة المرتفعة سائدين تكون أغلب الأراضي عبارة عن رمال عاطلة ، أما في المناطق الساحلية حيث الرطوبة و الحرارة المعتدلة هما السائدتين تكون أغلب الأراضي عبارة عن تربة خصبة .
و في جميع الحالات يتفاعل النبات مع جميع هذه العوامل .

ب ـ الإشكاليات :

- من هو العامل الأكثر أهمية في تحديد الإنتاج النباتي و الواجب التأثير عليه لتحين إنتاج الكتلة الحيوية في الأنظمة الزراعية .

ج – الفرضيات :

- العامل ذي التركيز الضعيف .
- العامل ذي التركيز المرتفع .

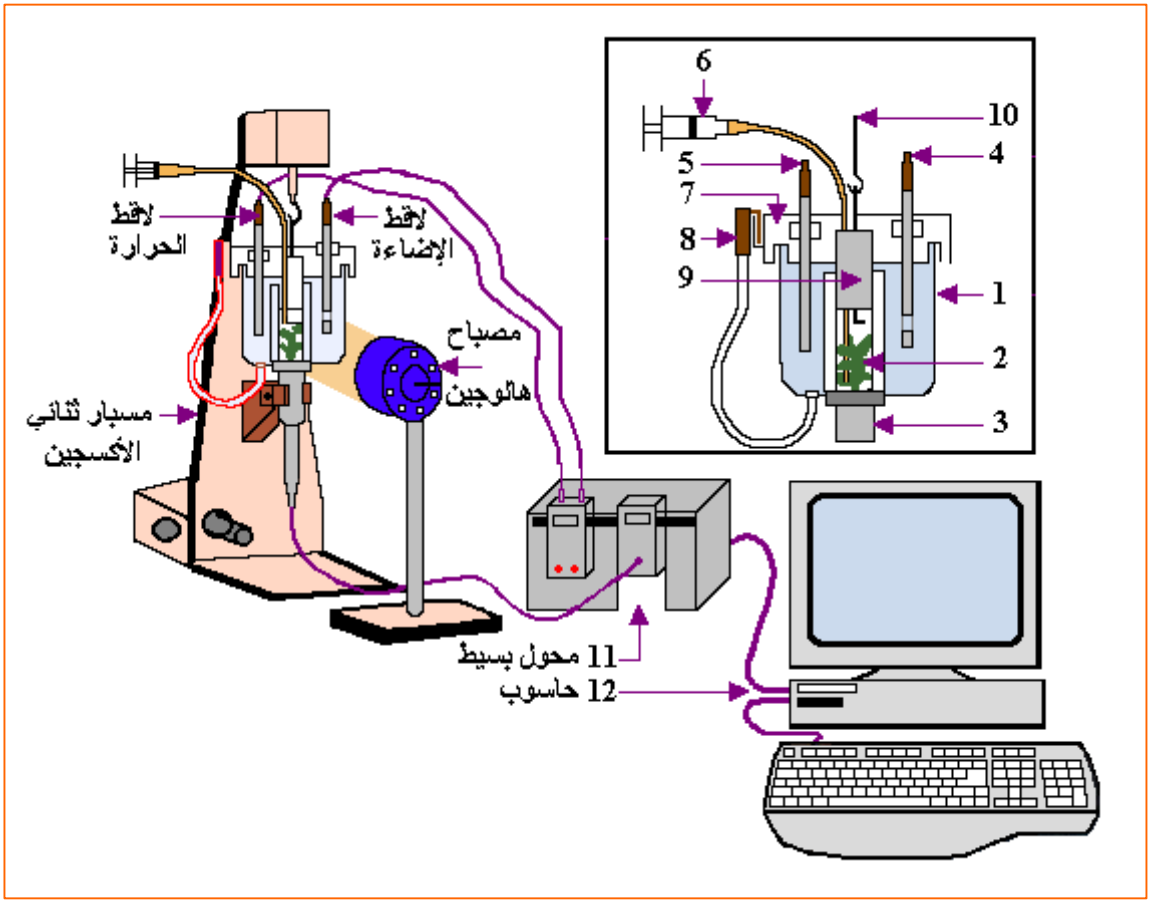
د – التقصي :

1 – تأثير تركيز CO_2 و الإضاءة على شدة التركيب الضوئي :

دليل الإنجاز العملي :

المبدأ التجريبي :

دراسة تأثير عاملين معا على شدة التركيب الضوئي من خلال قياس كمية ثنائي الأكسجين المنطلق عند زيادة تركيز الوسط من $KHCO_3$ (نسبة CO_2) و شدة الإضاءة في الوسط ، و ذلك باستعمال تقنية التجريب المدعم بالحاسوب (EXAO) كما هو مبين في الوثيقة ـ 1 ـ .



التجريب بمساعدة الحاسوب

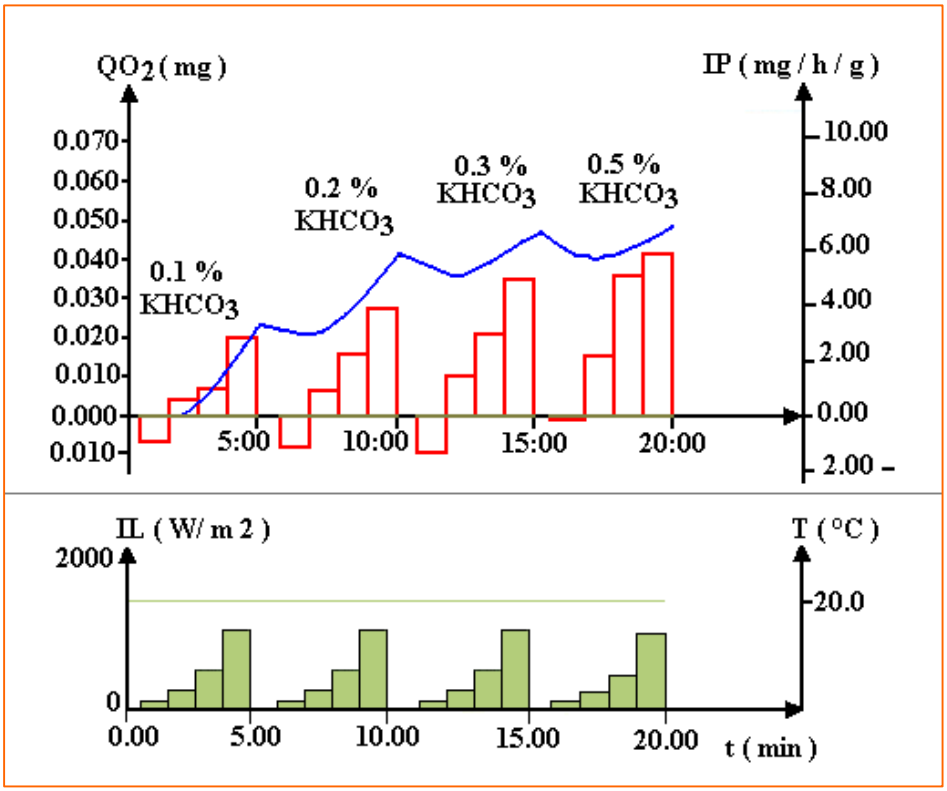
1 : حمام مائي بلاستيكي ذو حرارة ثابتة .
2 : حوض التجريب أو المفاعل البيولوجي أين توضع العينة البيولوجية بشكل قطع معلقة في محلول مائي .
3 : مسبار ثنائي الأكسجين لقياس تغيرات تركيز الأكسجين .
4 : لاقط الحرارة لمعاينة ثبات درجة الحرارة طوال مدة التجربة .
5 : لاقط الإضاءة لقياس شدة الإضاءة التي يتلقاها النبات .
6 : محقنة لإضافة محاليل ملحية مثل بيكاربونات البوتاسيوم ($KHCO_3$) .
7 : حامل المسابير .
8 : مسبار ثنائي الأكسجين لقياس تغيرات تركيز الأكسجين في المعلق .
9 : أنبوب التفريغ لتفريغ ماء الحمام .
10 : لاقط الحرارة لمعاينة ثبات درجة الحرارة طوال مدة التجربة .
11 : المحول الوسيط يحول مختلف القياسات إلى معطيات رقمية يمكن معالجتها على الحاسوب بواسطة برنامج معلوماتي خاص .
12 : لعرض المعطيات و النتائج و ترجمتها إلى مخططات و منحنيات .

- أفرغ 5 ملل من محلول معدني مضاف إليه 0.3 مل من $KHCO_3$ بتركيز 1 % في حوض التجريب .
- أدخل فيه 100 ملغ من قطع نبات الإيلوديا .
- ضع مسبارا لقياس تطور تركيز الأكسجين في حوض التجريب .
- غير من شدة الإضاءة كل دقيقتين (2 د) انطلاقا من شدة دنيا مساوية لـ 0 ثم 9 ثم 250 ثم 510 ثم 1100 واط / م^2 على الترتيب بحيث تكون مدة التجربة 1 دقيقة .
- أعد التجربة بحقن 0.3 مل من $KHCO_3$ في المحلول المعدني بتركيز 0.2 % ، ثم بتركيز 0.3 % ، ثم بتركيز 0.5 % ، و تفصل كل تجربة عن الأخرى بفترة مظلمة مدتها 1 دقيقة كذلك .

جدول الوثيقة ـ 2 ـ يمثل نتائج تجربة مماثلة ، أما صورة الوثيقة ـ 3 ـ فتبين الترجمة الرقمية للمعطيات و النتائج في شكل رسوم بيانية و منحنيات .

الزمن (د)	الحقن	درجة الحرارة (م°)	تركيز $KHCO_3$	الإضاءة (واط / م^2)	شدة التركيب الضوئي (ملغ / سا / غ)
0	1	21.7	% 0.1	0	بدون قياس
1		21.7	% 0.1	9	1.12 –
2		21.7	% 0.1	250	0.62 +
3		21.7	% 0.1	510	0.91 +
4		21.7	% 0.1	1100	2.70 +
5	2	21.7	% 0.2	0	بدون قياس
6		21.7	% 0.2	9	1.22 –
7		21.7	% 0.2	250	1.12 +
8		21.7	% 0.2	510	2.37 +
9		21.7	% 0.2	1100	3.97 +
10	3	21.7	% 0.3	0	بدون قياس
11		21.7	% 0.3	9	1.48 –
12		21.7	% 0.3	250	1.69 +
13		21.7	% 0.3	510	3.18 +
14		21.7	% 0.3	1100	4.97 +
15	4	21.7	% 0.4	0	بدون قياس
16		21.7	% 0.4	9	0.9 –
17		21.7	% 0.4	250	2.61 +
18		21.7	% 0.4	510	5.04 +
19		21.7	% 0.4	1100	6.08 +

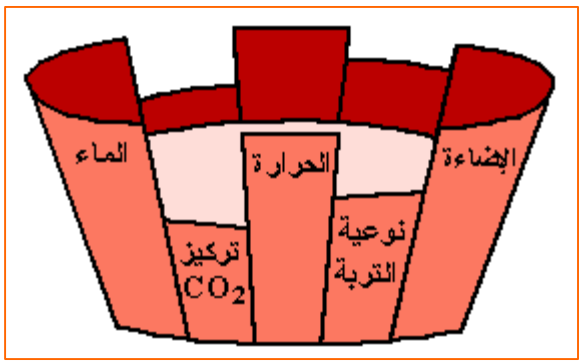
تأثير تركيز $KHCO_3$ و الإضاءة على شدة التركيب الضوئي



تطور شدة التركيب الضوئي بدلالة تركيز الوسط من CO_2

- في نفس المعلم أرسم منحنيين لتطور شدة التركيب الضوئي بدلالة تركيز $KHCO_3$. الأول عند شدة إضاءة مساوية لـ 250 واط / م^2 و الثاني عند شدة إضاءة مساوية لـ 1100 واط / م^2 .

- **حلل ثم فسر منحنى تطور شدة التركيب الضوئي بدلالة تركيز الوسط من الـ CO_2 .**
  - .
  - .
  - .
  - .
  - .
  - .
  - .
  - .
- **حلل المنحنيين تحليلا مقارنا .**
  - تكون شدة التركيب الضوئي متزايدة بزيادة تركيز الوسط من $KHCO_3$ أي من CO_2 ، إلا أن هذه الزيادة تكون أقل عند شدة إضاءة 250 واط / م^2 و أكبر عند شدة إضاءة 1100 واط / م^2 .
  - فعامل الإضاءة يكون هنا عاملا محددا لشدة التركيب الضوئي عندما تكون شدتها 250 واط / م^2 ، ذلك أنه بعيد عن حده الأمثل .
- **استخرج مفهوم العامل المحدد .**
  - عندما تتوقف ظاهرة بيولوجية على عدة عوامل مناخية : الحرارة ، الإضاءة ، تركيز CO_2 في الوسط فإن غياب أي عامل من هذه العوامل يوقف هذه الظاهرة مهما كانت نسبة العوامل الأخرى ، كما أن نقص هذا العامل أو ذاك عن حده الأمثل فإنه يحدد تأثير العوامل الأخرى و يعرف بالعامل المحدد .
  - فالعامل المحدد هو العامل البعيد عن حده الأمثل و الذي يحد من تأثير العوامل الأخرى .
- **ما هي أهمية هذه الدراسة في تحسين المردود الزراعي ؟ أذكر بعض تطبيقاته .**
  -



محاكاة للعامل المحدد بإناء خشبي حيث اللوح الأقصر (العامل المحدد نموذج) هو الذي يحدد سعة الإناء .

المجال التعلمي III : تحسين إنتاج الكتلة الحيوية .
الوحدة الثانية : تأثير العوامل الداخلية على إنتاج الكتلة الحيوية .
الحصة التعلمية ـ 1 ـ : مقر العوامل الوراثية .

أ ـ وضعية الانطلاق :

يرث الأبناء عن آبائهم و أجدادهم جملة من الصفات الوراثية ، حيث تنقل العوامل الوراثية المسؤولة عن ظهور هذه الصفات عبر أمشاج الأبوين و تندمج في البيضة المخصبة التي تشكل خلايا كل فرد بالانقسام الخيطي .

ب ـ الإشكاليات :

- أين تقع هذه العوامل الوراثية في الخلية ؟

ج ـ الفرضيات :

- في النواة .
- في السيتوبلازم .

د ـ التقصي :

1 ـ العوامل الوراثية و إنتاج الكتلة الحيوية :

تم استزراع سلالة من القمح الميكسيكي إلى جانب القمح المحلي في مساحتين متجاورتين و متماثلتين من حيث الخصائص الفيزيوكيميائية و بعد أن حظيتا بنفس العناية أعطت النتائج المتمثلة في الوثيقة ـ 1 ـ .

القمح المحلي (قنطار / هكتار)	القمح المكسيكي (قنطار / هكتار)
25	75

- حلل النتائج المحصل عليها .

ـ يكون المردود كبيرا (ثلاثة أضعاف) في الأرض المزروعة بالقمح المكسيكي مقارنة بالأرض المزروعة بالقمح المحلي .

- كيف تفسر الاختلاف في هذه النتائج رغم تماثل الخصائص الفيزيوكيميائية للمساحتين ؟

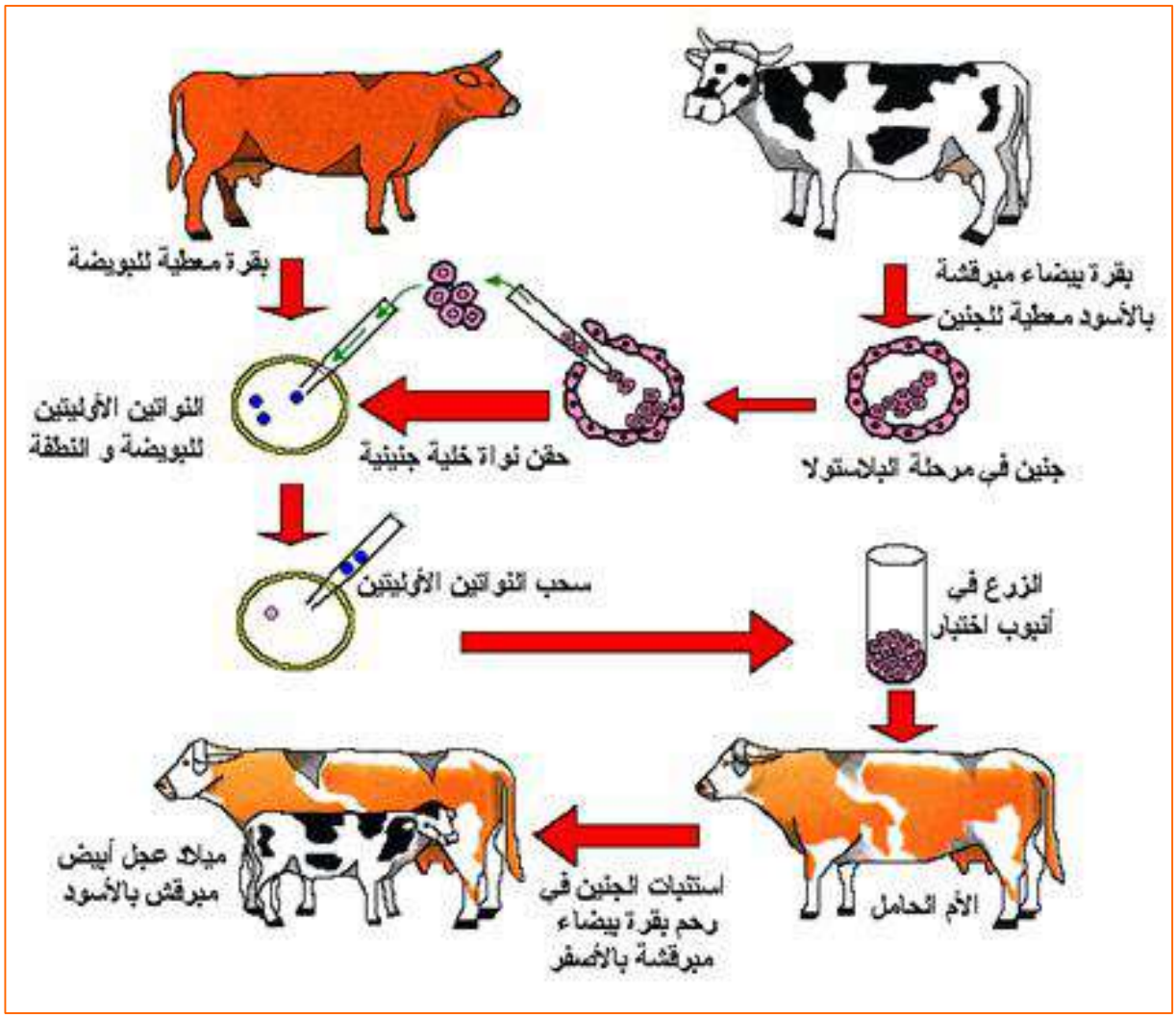
ـ نفسر ذلك باختلاف العوامل الوراثية المسؤولة عن المردود .

- استخرج المعلومة المهمة التي تضيفها هذه النتائج إلى معلوماتك حول العوامل المؤثرة في إنتاج الكتلة الحيوية .

ـ إلى جانب العوامل الخارجية (الترابية و المناخية) هناك عوامل وراثية تتحكم في إنتاج الكتلة الحيوية .

2– مقر العوامل الوراثية :

تمثل الوثيقة ـ 2 ـ تجارب أجريت على 3 سلالات من الأبقار ، حيث أن الأبقار المعطية لقحت من طرف ثور من نفس السلالة :



مقر العوامل الوراثية

- **ما هي صفات البقرات الثلاث ؟**

ـ البقرة المعطية للبويضة ذات لون محمر .
ـ البقرة المعطية للجنين ذات لون أبيض مبرقش بالسواد .
ـ البقرة المستقبلة للجنين (الأم الحامل) حمراء مبرقشة بالأبيض .

- **اشرح خطوات التجربة :**

ـ الحصول على بويضة من البقرة الأولى ثم نزع نواتها .
ـ الحصول على نواة من البقرة الثانية و حقنها في بويضة البقرة الأولى .
ـ زرع البويضة الناتجة في رحم بقرة ثالثة حامل .

- **بماذا شاركت كل بقرة في عملية إنجاب العجل ؟**

ـ شاركت البقرة المحمرة ببويضة عديمة النواة مكونة من غشاء هيولي و هيولى .
ـ شاركت البقرة البيضاء المبرقشة بالأسود بالنواة .
ـ شاركت البقرة الحمراء المبرقشة بالأبيض بالرحم .

- **ما هي صفة العجل المولود ؟**

ـ العجل المولود ذو لون لون أبيض مبرقش بالسواد .

● ما الهدف من إجراء هذه التجربة ؟

- الهدف من هذه التجربة هو معرفة العنصر المسؤول على نقل الصفات الوراثية .

● إبحث في التجربة عن مصدر الصفات التي يحملها العجل المولود من أي بقرة .

- الصفات التي يحملها العجل مصدرها نواة البقرة البيضاء المبرقشة بالسواد .

● ماذا تستنتج فيما يخص مقر العوامل المسؤولة على نقل الصفات الوراثية ؟

- تتواجد العوامل الوراثية داخل نواة الخلية و هي المسؤولة على نقل الصفات الوراثية .

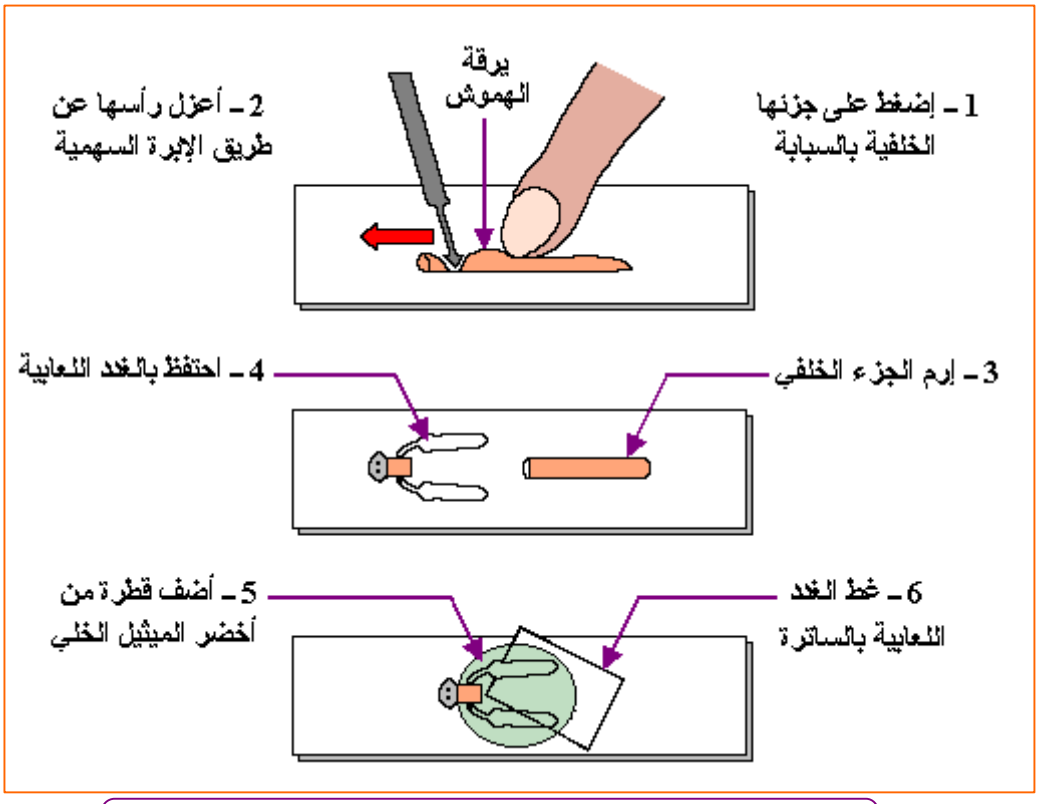
3 – الصبغيات :

دراسة الصبغيات :

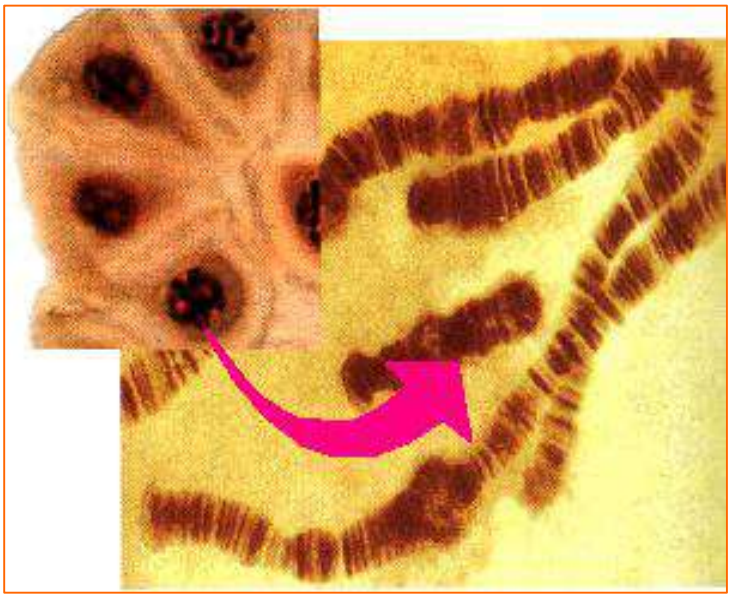
تحتوي أنوية الخلايا تراكيب خيطية تظهر بوضوح أثناء الانقسام الخيطي ، إنها الصبغيات ، يمكن ملاحظتها بسهولة في خلايا الغدد اللعابية لبعض الحشرات من ذوات الجناحين مثل الهموش ، حيث تكون جد عملاقة.

دليل الإنجاز العملي :

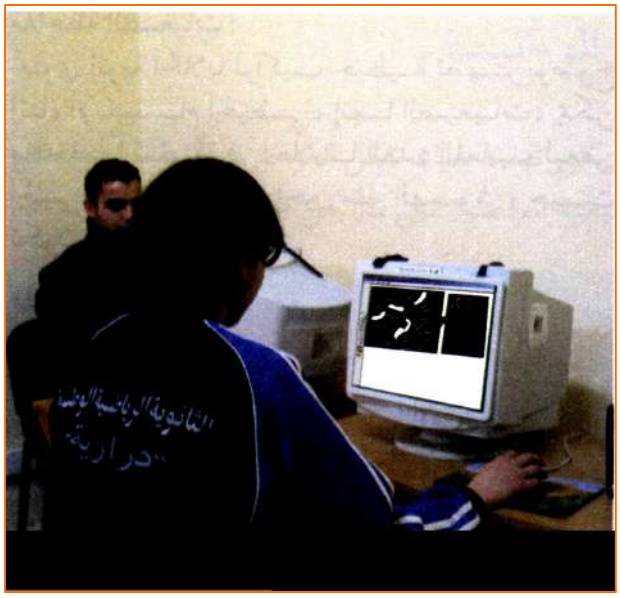
- إبحث عن يرقات الهموش (ver de vase) في الحمأ .
- خدرها مسبقا باستعمال مخدر مثل الإيثر.
- حضر عينة و افحصها بالقوة الصغرى ثم بالقوة الكبرى و ذلك باتباع الخطوات الموضحة في الوثيقة ـ 3 ـ .



تحضير عينة من الغدد اللعابية للفحص المجهري



الصبغيات العملاقة ليرقة الهموش

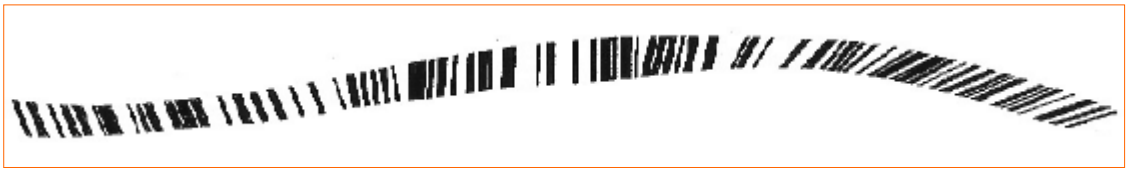


إنجاز الطابع النووي بواسطة الحاسوب

تجارب مولر :

أجرى العالم مولر تجاربه على ذبابة الخل ، و هي كذلك حشرة تملك صبغيات عملاقة في خلايا غددها اللعابية مثل الهموش ، حيث تمكن هذا العالم باستعمال الأشعة السينية من الحصول على عدة سلالات طافرة تحمل صفات جديدة مثل العيون اللامعة و الأجنحة الضامرة و الجسم الأحدب .... إلخ ، و تنتقل هذه الصفات إلى الأبناء . و يصادف ظهور هذه الصفات تشوها في أشرطة عرضية محددة بدقة على الصبغيات العملاقة .

- أنجز رسما تخطيطيا للصبغي العملاق ليرقة الهموش .



- صغ الفرضية التي تسمح لك بها الملاحظات .

- تمثل الأشرطة العرضية المتناوبة على الصبغي العملاق مورثات الكائن الحي و التي تحتل مواقع محددة على صبغي محدد .

- اشرح التأكيد الذي تضيفه تجارب مولر .

- نتج عن تعريض ذبابات الخل للأشعة السينية تغيير في المورثات مما أدى إلى ظهور سلالات طافرة .

تجارب مورغان :

أوضح العالم الأمريكي مورغان (Morgan) (جائزة نوبل لعام 19833) أن كل فرد يحصل عبر أمشاج أبويه على برنامج وراثي في شكل قطع مادية محمولة على الصبغيات تدعى المورثات .

- إبحث في شبكة الأنترنت عن المفهوم الواسع لمعنى كل البرنامج الوراثي و المورثة .

- البرنامج الوراثي :

- المورثة :

المجال التعلمي III : تحسين إنتاج الكتلة الحيوية .
الوحدة الثانية : تأثير العوامل الداخلية على إنتاج الكتلة الحيوية .
الحصة التعلمية ـ 1 ـ : الطابع النووي .

أ – وضعية الانطلاق :

تحتوي أنوية الخلايا تراكيب خيطية تظهر بوضوح أثناء الانقسام الخيطي ، إنها الصبغيات

ب ـ الإشكاليات :

- كيف تعرف الصبغيات المرتبة بشكل زواج ؟
- و هل يختلف عددها بين خلية جسمية و خلية جنسية ؟

ج – الفرضيات :

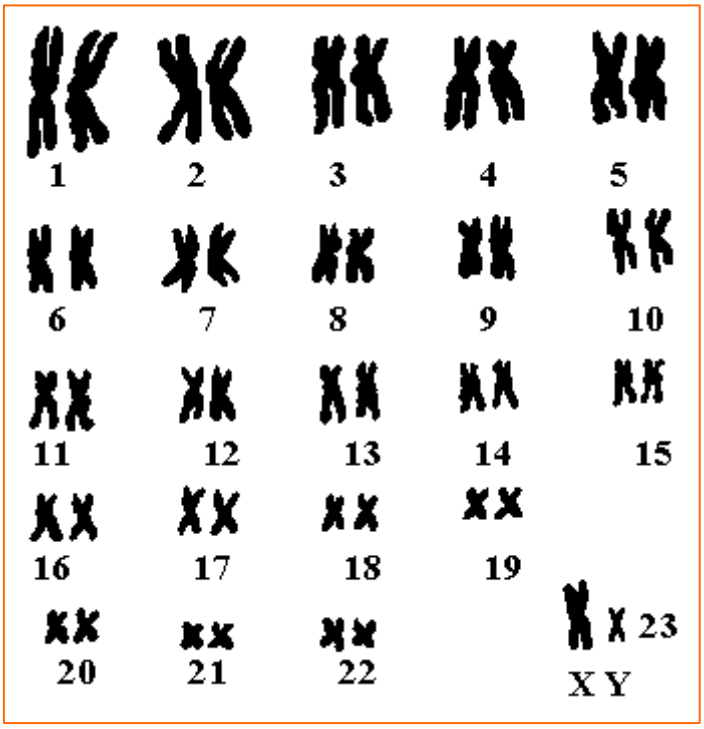
- تعرف بالطابع النووي .
- نعم يوجد اختلاف في عدها .
- لا يوجد اختلاف في عددها .

د – التقصي :

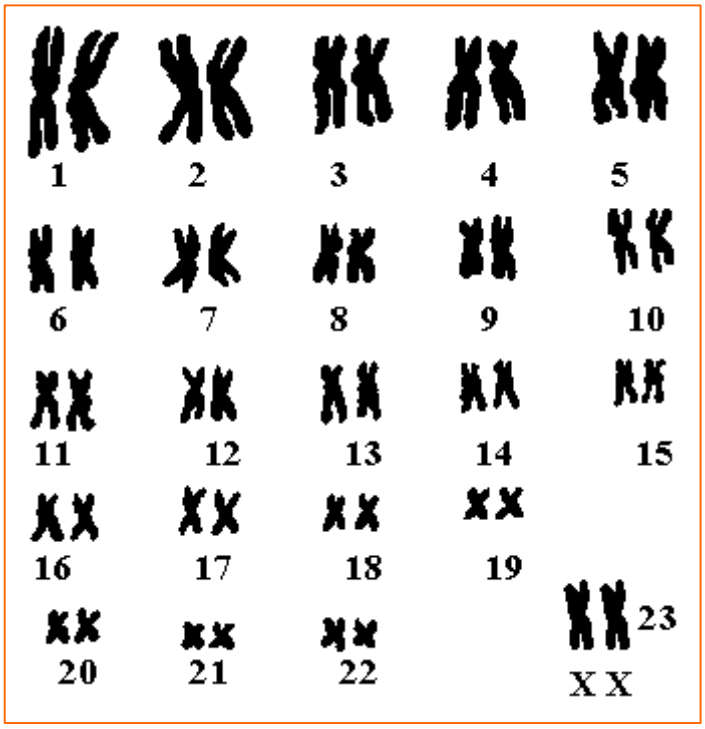
1 – الطابع النووي :

يمكن ملاحظة و فحص الكرومزومات في خلايا أثناء انقسام عفوي ، إلا أنه غالبا ما تستعمل خلايا أحبرت على الانقسام باستعمال مواد منشطة ، و ذلك باتباع المراحل التالية :

- يوقف الانقسام في المرحلة الاستوائية باستعمال مادة الكولشيسين ، حيث تكون الصبغيات مرئية بوضوح في هذه المرحلة .
- تفجر الخلايا لبعثرة الصبغيات .
- تثبت و تلون ثم تصور فوتوغرافيا .
- تقطع صورة كل صبغي و ترتب بشكل أزواج ترتيبا تنازليا حسب أطوالها إما يدويا أو عن طريق الحاسوب .
- تدعى الوثيقة التي يتم الحصول عليها بالطابع النووي .



كل الخلايا الجسمية للرجال لها نفس الطابع النووي



كل الخلايا الجسمية للنساء لها نفس الطابع النووي

- **عرف الطابع النووي .**

- هو ترتيب الصبغيات بشكل أزواج ترتيبا تنازليا حسب طولها .

- **حدد الاختلافات الملاحظة بين الطابع النووي للرجل و الطابع النووي للمرأة .**

- يختلف الطابع النووي للرجل عن الطابع النووي للمرأة في الزوج الأخير(الزوج 23) .

- **صف الزوج الأخير (23) من الصبغيات عند كل من الرجل و المرأة .**

- عند الرجل : يتكون الزوج الأخير من الصبغيات (الزوج 23) من صبغيين مختلفين أحدهما يشبه الصبغي الجنسي (س) أو (X) للمرأة و الثاني يختلف عنه يدعى بالصبغي (ع) أو (Y) .
- عند المرأة : يتكون الزوج الأخير من الصبغيات (الزوج 23) من صبغيين متماثلين يدعى كل منهما بالصبغي الجنسي (س) أو (X) .

- **كيف تعرف الصبغيات من الزوج 1 إلى الزوج 22 ؟.**

- عرف بالصبغيات الجسمية .

- **كيف يعرف الزوج الأخير (الزوج 23) من الصبغيات ؟.**

- عرف بالصبغيات الجنسية .

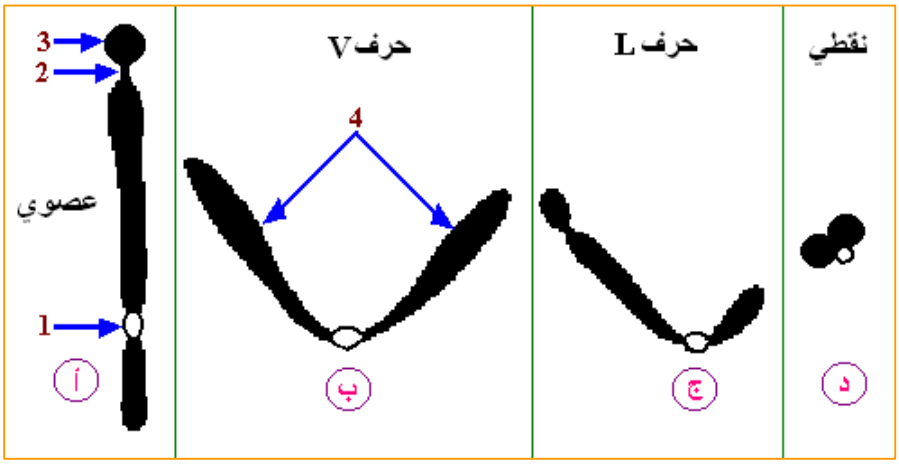
• **ما الذي يسمح لك بتأكيد فكرة أن الصبغيات هي الدعامة المادية للمورثات انطلاقا من المقارنة السابقة .**

- كل الرجال يحملون صفات مشتركة (صفات ذكرية) و كلهم متماثلو الطابع النووي .
- كل النساء يحملن صفات مشتركة (صفات أنثوية) و كلهم متماثلو الطابع النووي .
- فالصبغيات هي إذن المسؤولة عن حمل الصفات الوراثية بما في ذلك الصفات الجنسية .

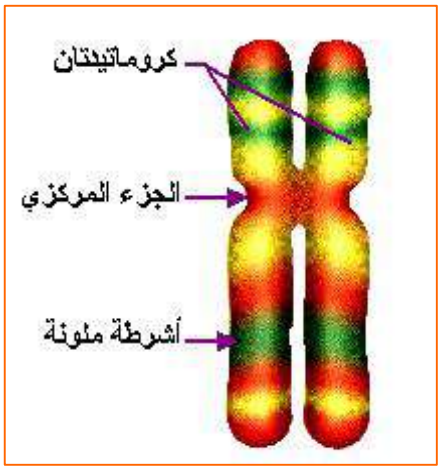
تحليل الطابع النووي :

يمكن تمييز الصبغيات باستعمال عدة معايير :

- شكل الصبغي .
- طول الصبغي .
- موضع الجزء المركزي (منطقة ضيق الصبغي) .
- توزع أشرطة ذات شدة تلون بدقة .
- البنية الثانوية .



الأشكال المختلفة للصبغيات



بنية الصبغي الاستوائي

• **صف بنية الصبغي .**

- يتكون الصبغي الاستوائي من خيطين يدعى كل منهما بالكروماتيد متصلين في نقطة تدعى الجزء لمركزي و يحمل الصبغي أشرطة عرضية متناضرة في الكروماتيدين الشقيقين .

عدد الصبغيات :

سمحت دراسة الطوابع النووية للخلايا الجسمية من إنجاز الجدول الموالي :

عدد صبغيات بعض الأنواع			
النباتية		الحيوانية	
الياسمين	8	ذبابة الخل	8
البازلاء	14	القط	38
البصل	16	الفأر	40
الطماطم	24	الإنسان	46
القمح	28	الثور	60
البطاطا	48	الحصان	64

عدد الصبغات في الخلايا الجسمية لبعض الكائنات الحية

• **حلل الجدول .**

- يكون عدد الصبغيات في خلية النوع الواحد ثابتا .
- يكون عدد الصبغيات في خلية النوع الواحد زوجيا .
- يختلف عدد الصبغيات من نوع لآخر .
- قد يتشابه عدد الصبغيات بين بعض الأنواع.

● **كيف يدعى العدد الزوجي للصبغيات في الخلايا الجسمية ؟**

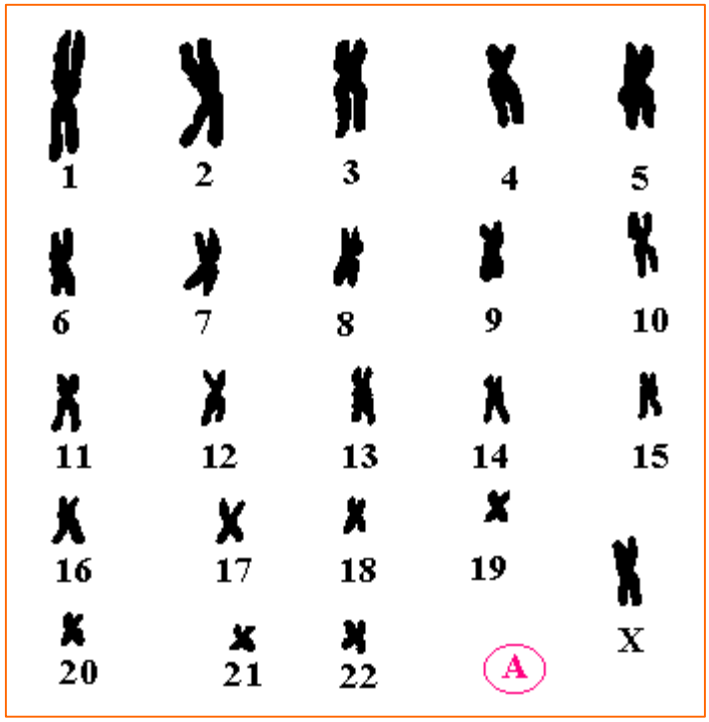
- يدعى بالصيغة الصبغية .

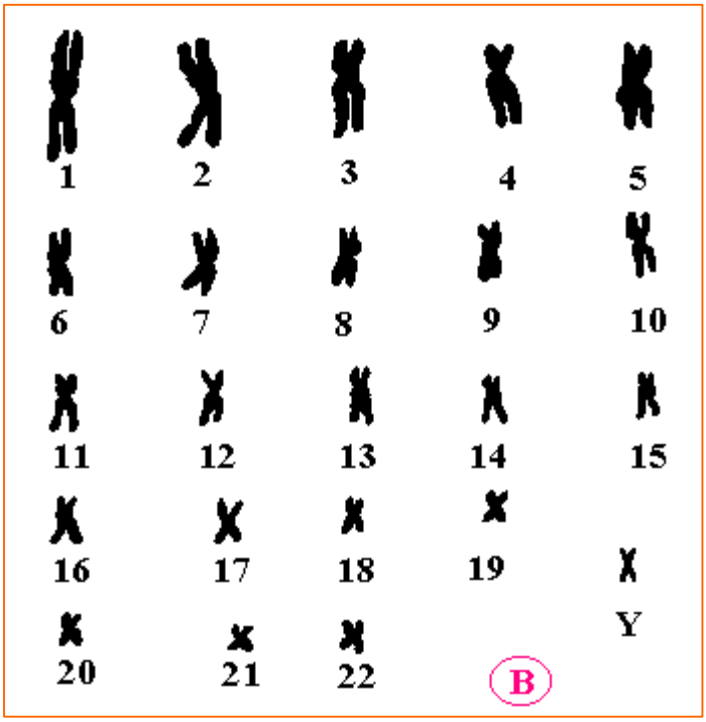
● **بماذا يرمز له ؟**

- يرمز له بالرمز 2 ن ، حيث يشير العدد 2 إلى أن لكل صبغي قرين ، بينما يشير الحرف " ن " إلى عدد أزواج الصبغيات .

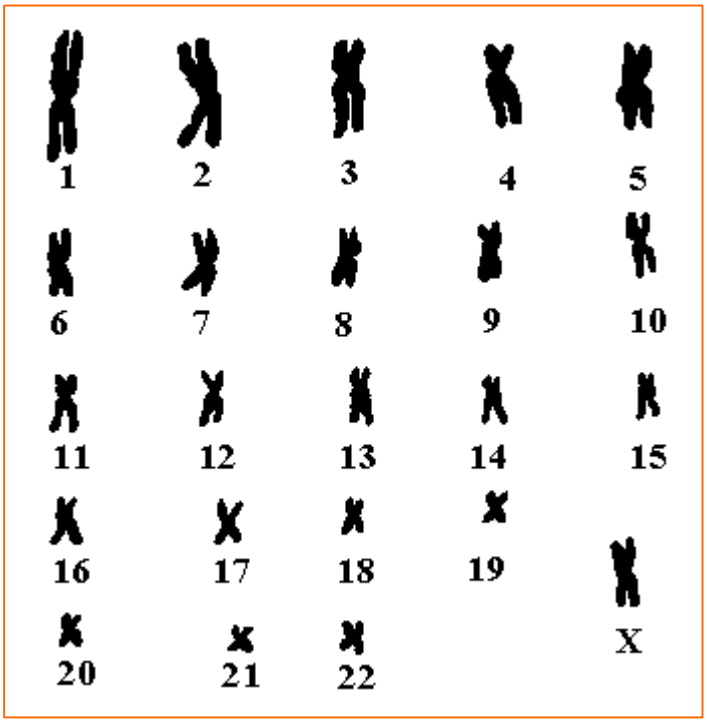
الطابع النووي للأمشاج :

تنشأ الأمشاج عن انقسام بعض الخلايا في الغدد الجنسية .





تحتوي النطفة (الخلية الجنسية الذكرية) إما الطابع النووي (A) أو (B)



الطابع النووي للبويضة (خلية جنسية أنثوية)

• فسر العدد الزوجي للصبغيات في الخلايا الجسمية لمختلف الكائنات الحية ، ثم حدد مصدر كل زوج صبغي.
- تحتوي الخلايا الجسمية عددا زوجيا من الصبغيات لأنها نشأت جميعها عن الانقسام الخيطي للبيضة الملقحة و التي بدورها تحمل عددا زوجيا من الصبغيات نصفها آت من الأب و النصف الآخر آت من الأم ، و اجتمعت فيها أثناء الإلقاح .
• كيف يدعى العدد الفردي للصبغيات في الخلايا الجنسية ؟
- يدعى بالصيغة الصبغية .
• بماذا يرمز له ؟
- يرمز له بالرمز" ن " ، الذي يشير إلى عدد الصبغيات .
• حدد سلوك الصبغيات و المورثات التي تحملها أثناء تشكل الأمشاج انطلاقا من مقارنة الطابع النووي للخلايا الجسمية و الطابع النووي للخلايا الجنسية .
- أثناء تشكل الأمشاج تفترق الأزواج المتماثلة من الصبغيات (صبغيات الأبوين) و تفترق معها المورثات التي تحملها .
• ما هي المعلومة التي تؤكدها مقارنة الاحتمالين 1 و 2 للطابع النووي للنطفة ؟
- المعلومة هي افتراق صبغيا كل زوج أثناء تشكل الأمشاج .

هـ – الخلاصة :

• ماذا يملك كل كائن حي ؟
- يملك كل كائن حي مجموعة من الصفات
• من أين يتلقى هذه الصفات ؟
- ينقلها إلى أبنائه
• كيف تدعى هذه الصفات ؟
- تدعى الصفات الوراثية .
• من يتحكم في ظهور هذه الصفات الوراثية ؟
- تتحكم المورثات في ظهور هذه الصفات الوراثية.
• أين تتواجد المورثات ؟
- تتواجد المورثات في صبغيات أنوية الخلايا
• هل تحتل مواقع محددة أم مواقع عشوائية ؟
- هي أجزاء من الصبغيات تحتل موقعا محدد عليه .
• بماذا يعبر عن كل مورثة ؟
- لكل مورثة أليلين (عاملين)
• ما هو مصدر كل أليل ؟
- يأتي الأول من الأب و الثاني من الأم .
• أين يتوضع أليلا كل مورثة ؟
- يحتل أليلا كل مورثة موقعين متناظرين محددين بدقة على صبغيين متماثلين و محددين .
• ماذا يحدث للأليلي كل مورثة أثناء تشكل الأعراس ؟
- يفترقا أليلا كل مورثة أثناء تشكل الأمشاج مع افتراق صبغيات الأبوين .
• ماذا يشكل مجموع مورثات الكائن الحي ؟
- يشكل مجموع المورثات لكائن معين برنامجه الوراثي .

و – التقويم التحصيلي :

إذا علمت أن نوع الزمرة الدموية عند الإنسان تحددها ثلاث أليلات تحمل على الزوج الصبغي رقم 9 .
- مثل هذه المورثة على هذا الزوج الصبغي بالنسبة لفرد ينتمي أبوه للزمرة (A) و تنتمي أمه إلى الزمرة (B) ، ثم أنجز التمثيل الصبغي لهذه المورثة في أمشاج الأبوين .
- ما هو إذن سلوك الصبغيات و المورثات التي تحملها أثناء الإلقاح ؟

المجال التعلمي III : تحسين إنتاج الكتلة الحيوية .
الوحدة الثانية : تأثير العوامل الداخلية على إنتاج الكتلة الحيوية .
الحصة التعلمية ـ 2 ـ : إنتاج سلالات مرغوبة عن طريق التهجين .....TP

أ – وضعية الانطلاق :

التهجين هو إجراء الإلقاح بين سلالتين من الكائنات الحية تنتميان إلى نفس النوع ، و قد طبق من قبل الإنسان منذ عهد بعيد قصد الحصول على أفراد مرغوبة تحمل صفات جيدة ، و قد أصبح في وقتنا الحاضر يطبق على نطاق واسع من أجل الحصول على البذور الهجينة أو استحداث سلالات جديدة مرغوبة .

ب ـ الإشكاليات :

- ما هي الآليات المستعملة في هذه التقنية ؟
- و ما هي تأثيراتها على إنتاج الكتلة الحيوية ؟

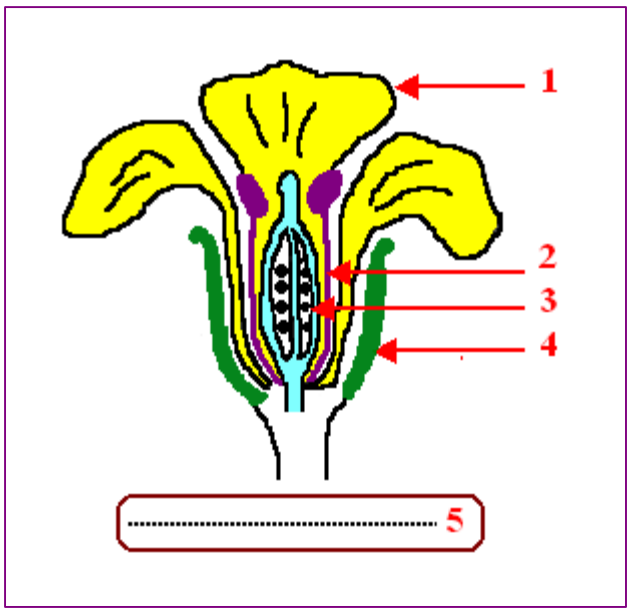
ج – الفرضيات :

- الحصول على حبوب الطلع من السلالة الأولى و نثرها على مياسم أزهار السلالة الثانية .
- تحسين المردود و الرفع من إنتاج الكتلة الحيوية .

د – التقصي :

1 – الأعضاء التكاثرية عند النباتات الزهرية :

يتكون العضو التكاثري الذكري من الأسدية ، و كل سداة مكونة من خيط يعلوه مئبر به حبوب الطلع .
يتكون العضو التكاثري الأنثوي من المدقة أو المتاع، و تتكون كل مدقة من مبيض به بويضات يعلوه قلم ينتهي بميسم .



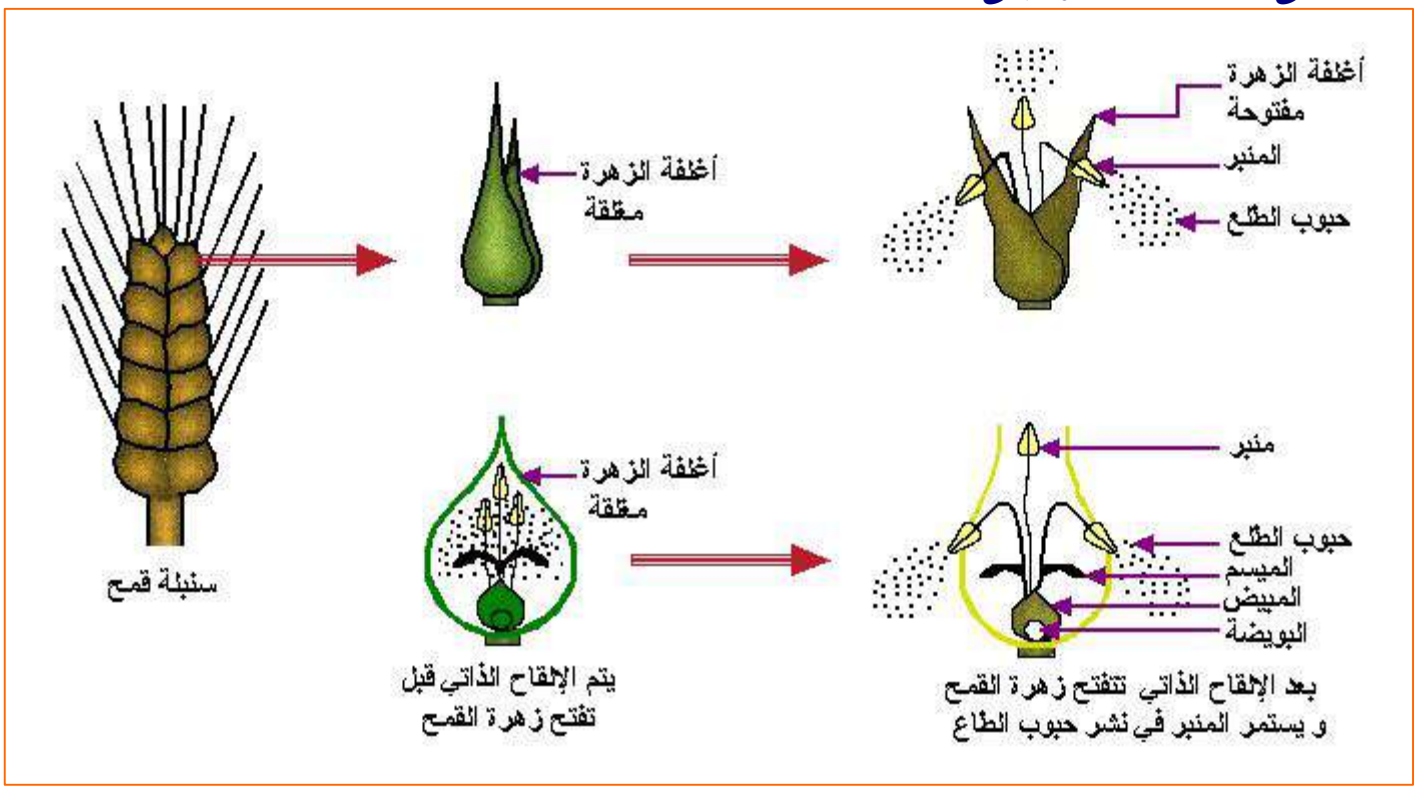
1 : بتلة .
2 : سداة (خيط ينتهي بمئبر / متك) .
3 : مدقة / متاع (ميسم ، قلم ، مبيض)
4 : سبلة .
5 : تعضي زهرة .

2- التهجين عند النباتات :

الإلقاح الذاتي عند نبات القمح :

القمح من النجيليات المستزرعة على نطاق واسع في العالم ، و ذلك لسهولة زراعته و قيمته الغذائية الكبيرة .

يشكل نبات القمح سنابل مكونة من عدة سنيبلات متتالية ، و كل سنيبلة تحتوي زهرتين أو ثلاثة أزهار خناث ، و تحتوي كل زهرة بويضة واحدة . و بما أنها لا تفتح إلا بعد نضج الأعضاء التكاثرية الذكرية و الأنثوية و حدوث الإلقاح الذاتي ، فإن نبات القمح هو نبات إجباري الإلقاح الذاتي طبيعيا ، و لذلك فإنه يحافظ على نفس الصفات و تبقى سلالاته نقية .



الإلقاح الذاتي عند نبات القمح

- اقترح تعريفا للسلالة النقية .

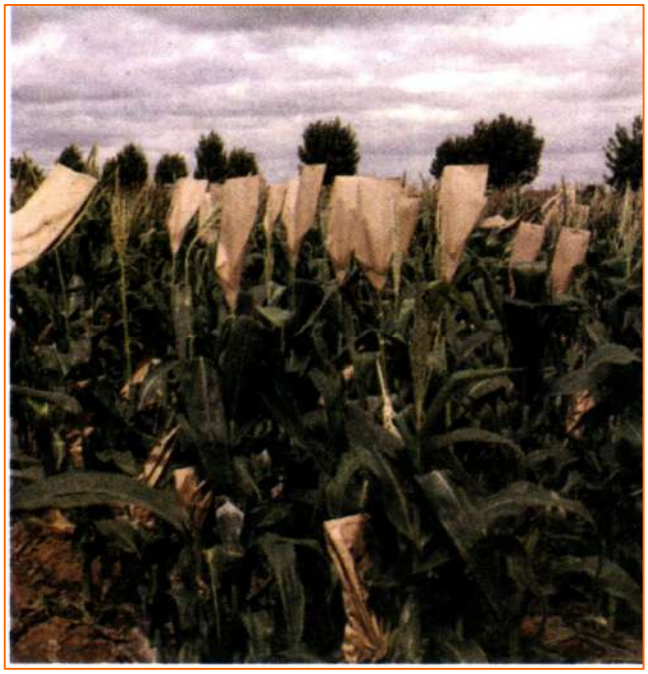
- السلالة النقية هي السلالة التي تعطي أفرادا تحمل نفس الصفات الوراثية عندما تتلاقح فيما بينها أو عندما تتلقح إلقاحا ذاتيا .

- برر انتماء القمح الطبيعي إلى سلالة نقية .

- لأن نبات القمح نبات إجباري الإلقاح الذاتي طبيعيا ، و لذلك فإنه يحافظ على نفس الصفات و تبقى سلالاته نقية .

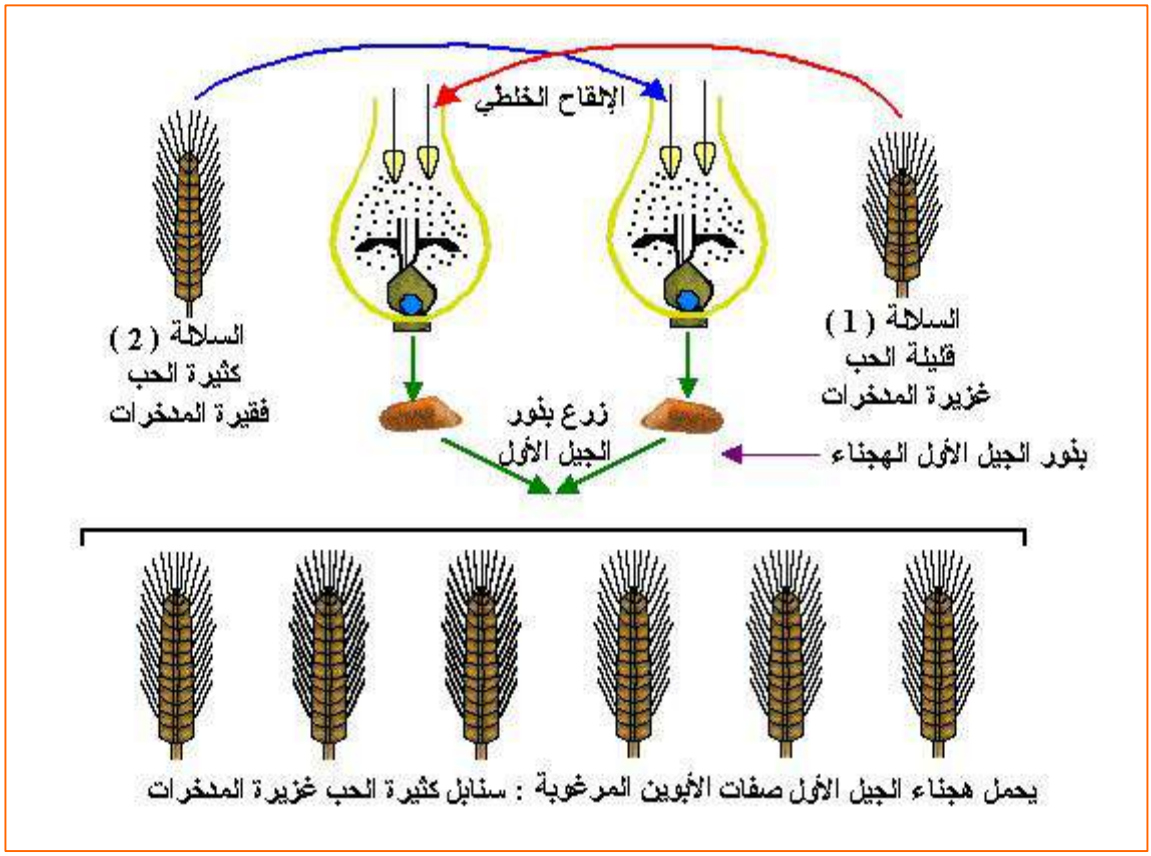
الإلقاح الخلطي الاصطناعي عند نبات القمح :

يتم الإلقاح الخلطي الاصطناعي بتدخل الإنسان و ذلك بالتهجين بين سلالتين تحملان صفات مرغوبة للحصول على سلالة هجينة تجتمع فيها جميع الصفات المرغوبة .
في نبات القمح يتم التهجين بين السلالتين بزرعهما جنبا إلى جنب ، و عند تشكيل الأزهار يتم إخصاء إحدى السلالتين قبل نضج الأعضاء المؤنثة بقطع الأسدية يدويا قبل نضجها أو بتخريب حبوب الطلع لإحدى السلالتين عن طريق مادة كيميائية ، و تترك لتلقح بطلع السلالة الأخرى لتنتج بذورا هجينة .
أما إذا كانت عملية التهجين في مزرعة مختلطة بعدة سلالات فإنه يستوجب تغطية السنابل الملقحة بأكياس رقيقة .



تغطية سنابل الذرة الملقحة بأكياس رقيقة

● ما هي فائدة الأكياس الرقيقة المستعملة في تغطية السنابل المهجنة ؟
- تفيد في تغطية السنابل المهجنة لمنع وصول حبوب طلع إليها من سلالة أخرى .
- تسمح بتنفس السنابل أو الأزهار بفضل رقتها .



الالقاح الخلطي عند نبات القمح

• ابحث عن أصل الصفات الظاهرية للجيل الأول ؟
- كثرة الحب من السلالة الثانية و غزارة المدخرات من السلالة الأولى .
• هل نحصل دائما على نفس النتائج في كل التهجينات ؟
- نعم .
• علل إجابتك .
- لأنها تخضع لقوانين الوراثة .

هـ – الخلاصة :

• عرف التهجين .
هو إجراء تصالب يسن سلالتين تحملان صفات مختلفة .
• ما هي أنواع التهجين ؟
قد يكون طبيعيا أو اصطناعيا
• ما الغرض من إجراء التهجين الاصطناعي ؟
الغرض منه إنتاج سلالات مرغوبة .
• هل يحدث التهجين الطبيعي في جميع النباتات ؟
لا يمكن أن يحدث التهجين الطبيعي في جميع النباتات .
• كيف تفسر عدم حدوثه في بعض النباتات ؟
لأن الأزهار لا تنفتح إلا بعد نضج حبوب الطلع و البويضات و حدوث الإلقاح .
• ما هي الفائدة من التهجين الذاتي ؟
إمكانية الحصول على سلالات نقية من هذه النباتات .
• كيف يتم التهجين الاصطناعي ؟
يتم بتدخل الإنسان و ذلك بقطع أسدية السلالة الأولى قبل نضج الأعضاء التكاثرية و نثر حبوب الطلع الناضجة من اللالة الثانية فوق ميسم الزهرة الأولى بعد نضجها و تغطيتها بشاش لمنع لوصول حبوب الطلع من سلالات خرى .
• كيف تسمى البذور الناجة من هذا التزاوج ؟ و ماذا تحمل ؟
تسمى أفراد الجيل الأول تحمل صقات الأبوين المرغوبة .

المجال التعلمي III : تحسين إنتاج الكتلة الحيوية .
الوحدة الثانية : تأثير العوامل الداخلية على إنتاج الكتلة الحيوية .
الحصة التعلمية ـ 2 ـ : التفسير الصبغي للتهجين .

أ – وضعية الانطلاق :

تتحكم العوامل الوراثية في ظهور الصفات الوراثية للكائن الحي ، حيث تحتل المورثات أماكن محددة على صبغيات محددة .

ب ـ الإشكاليات :

- كيف يمكن تفسير انتقال الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء ؟

ج – الفرضيات :

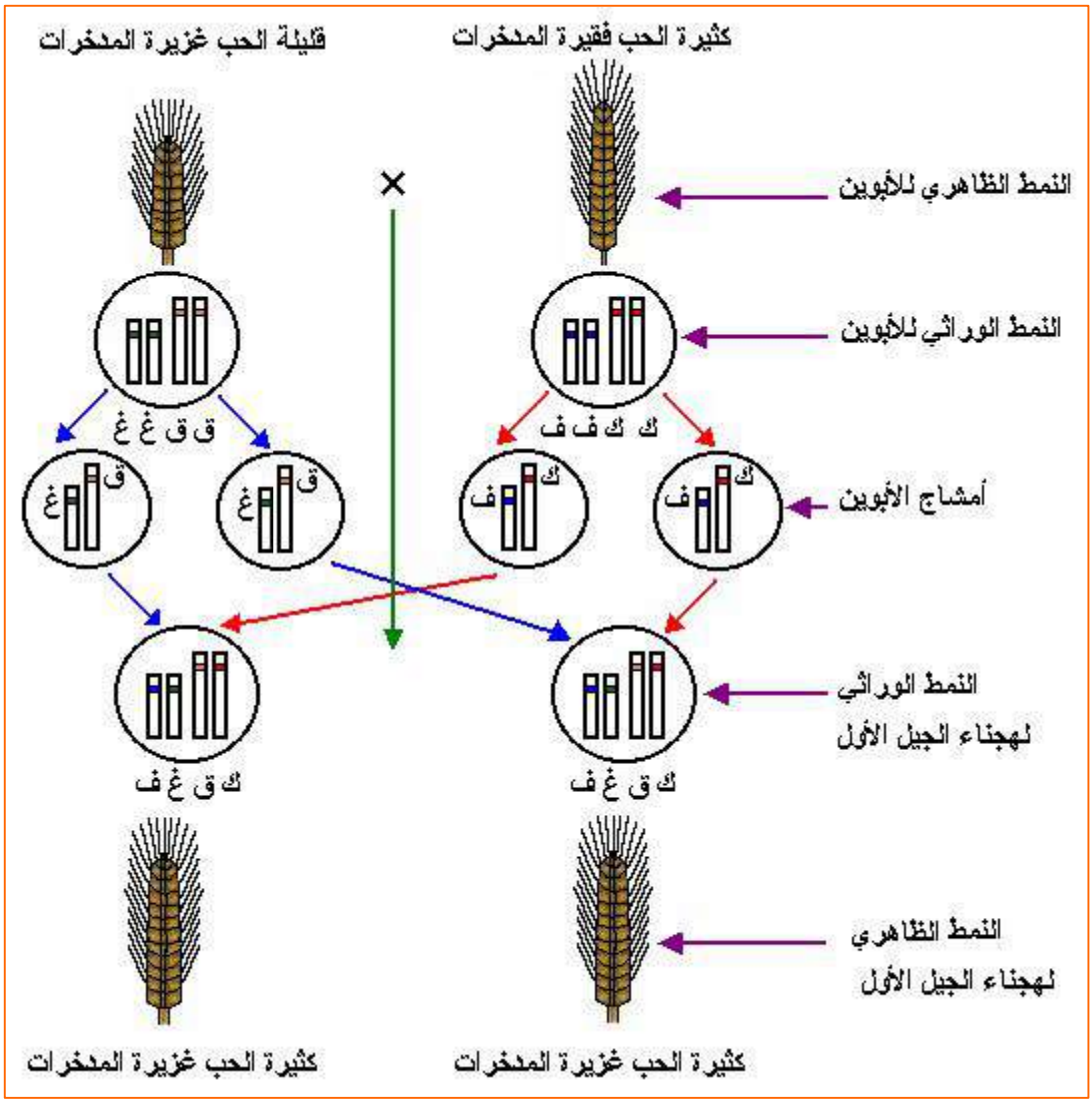
- عن طريق التفسير الصبغي .

د – التقصي :

1 – التفسير الصبغي للتهجين :

ملاحظات :

- بافتراض أن كل مورثة تحمل على زوج مستقل من الصبغيات ، فإنه يمكن تمثيلها بأليلين (عاملين) يحتلان موضعين متقابلين على زوج صبغي محدد .
- و بما أن الأبوين نقيان ، فإن أليلي كل مورثة يكونا متماثلين (متماثلا اللواقح) .
- أثناء تشكيل الأمشاج ينفصل أليلا كل مورثة مع افتراق صبغيات الأبوين ، و عليه فإن كل مشيجة تحمل أليلا واحدا من كل مورثة .
- أثناء الإلقاح تجتمع صبغيات الأبوين مثنى مثنى ، و يلتقي معها أليلا كل مورثة ، و بذلك يكون النمط الوراثي لأفراد الجيل الأول مختلف اللواقح .



التفسير الصبغي لتهجين سلالتين نقيتين من القمح

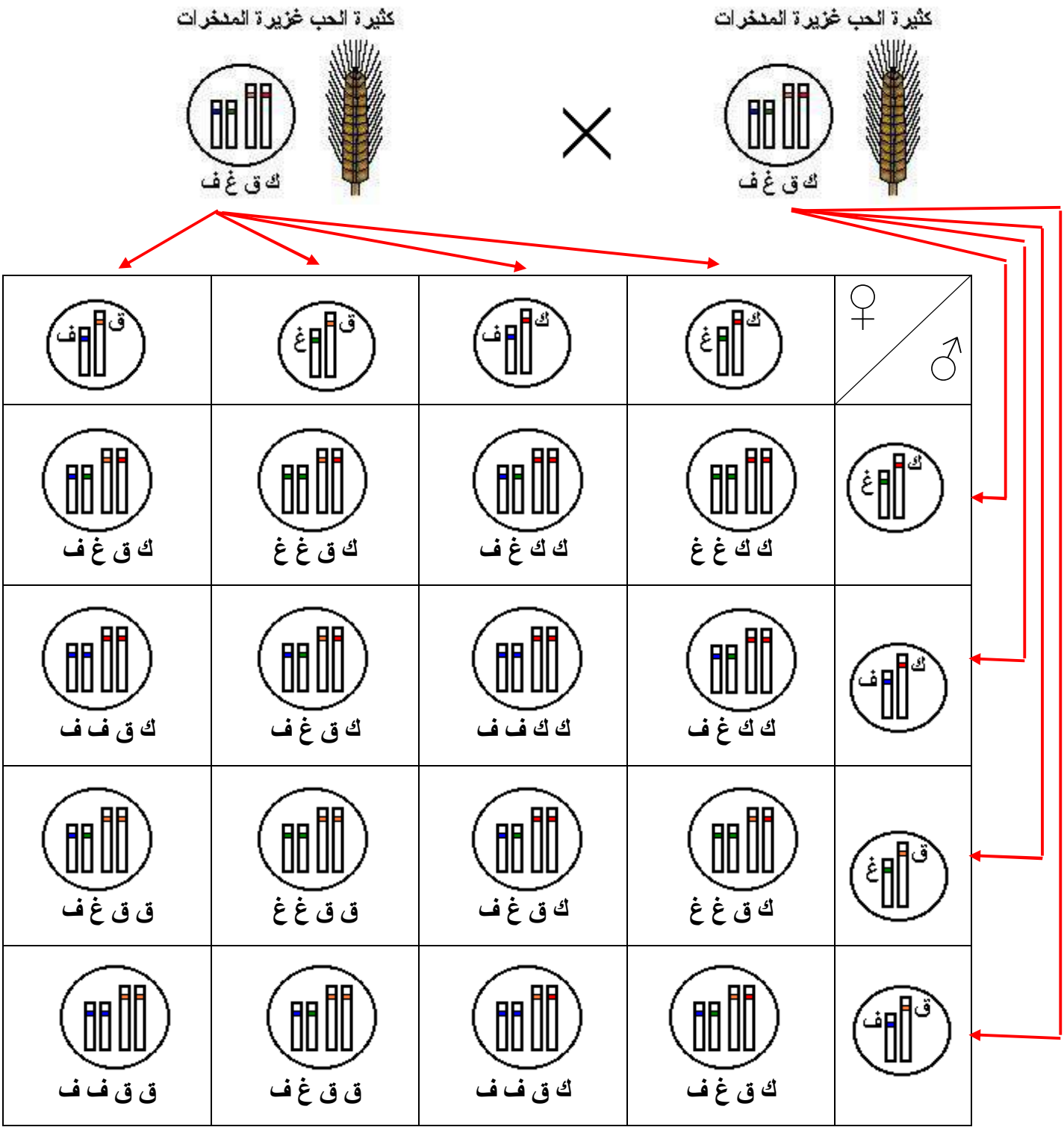
مصالبة هجناء الجيل الأول :

ينتج عن الإلقاح الذاتي لهجناء الجيل الأول في المثال السابق أربعة أنماط مظهرية تتوزع بنسب تقارب النسب التالية :

- **16 / 9 نباتات ذات سنابل كثيرة الحب غزيرة المدخرات .**
- **16 / 3 نباتات ذات سنابل قليلة الحب غزيرة المدخرات .**
- **16 / 3 نباتات ذات سنابل كثيرة الحب فقيرة المدخرات .**
- **16 / 1 نباتات ذات سنابل قليلة الحب فقيرة المدخرات .**

تفسير النتائج :

لا يمكن تفسير هذه النتائج إلا إذا افترضنا أن المورثة المسؤولة عن كثرة الحب تحمل على زوج مستقل من الصبغيات عن المورثة المسؤولة عن غزارة المدخرات ، و يستلزم ذلك حدوث توزع مستقل لأليلا كل مورثة أثناء تشكل الأمشاج ينتج عنه أربعة أنماط من الأمشاج لكل أب ، و تنشأ عن اتحاد هذه الأمشاج أفراد متنوعة النمط الظاهري و الوراثي كما هو مبين في مخطط الوثيقة ـ 4 ـ .



سنابل كثيرة الحب | سنابل قليلة الحب | سنابل غزيرة المدخرات | سنابل فقيرة المدخرات

	ك ق	ك ف	غ ق	غ ف
ك ق	ك ك ق ق	ك ك ق ف	ك غ ق ق	ك غ ق ف
ك ف	ك ك ق ف	ك ك ف ف	ك غ ق ف	ك غ ف ف
غ ق	ك غ ق ق	ك غ ق ف	غ غ ق ق	غ غ ق ف
غ ف	ك غ ق ف	ك غ ف ف	غ غ ق ق	غ غ ف ف

سنابل كثيرة الحب غزيرة المدخرات .
سنابل كثيرة الحب فقيرة المدخرات .
سنابل قليلة الحب غزيرة المدخرات .
سنابل قليلة الحب فقيرة المدخرات .

• اشرح سلوك المورثات أثناء تشكل الأمشاج و أثناء الإخصاب .
- أثناء تشكل الأمشاج ينفصل أليلا كل مورثة مع افتراق الصبغيين المتماثلين الذين يحملهما .
• حدد نسبة الأنماط الظاهرية المفيدة و حدد أنماطها الوراثية باستعمال الأحرف فقط .
- الأنماط الظاهرية المفيدة هي : كثيرة الحب غزيرة المدخرات .
- نسبتها : 9 / 16 .
- أنماطها الوراثية هي :
- 4 / 16 : ك ق غ ف . - 2 / 16 : ك ف غ غ . - 2 / 16 : ك ك غ ف . - 1 / 16 : ك ك غ غ .
• هل أن هذه الأنماط مفيدة بنفس الدرجة ؟
- ليست جميع الأنماط مفيدة بنفس الدرجة .
• اشرح ذلك .
- لأن بعضها هجين في صفة واحدة أو في صفتين و بعضها الآخر نقية .
• اقترح طريقة عملية لتمييزها من بين السلالت الأخرى .
- نقوم بزرع السلالات و نتركها تلقح نفسها إلقاحا ذاتيا ، فإذا كانت الأفراد الناتجة تحمل جميعها نفس الصفات المرغوبة فهي نقية ، أما إذا كانت تحمل خليطا من الصفات فهي هجينة .

هـ – الخلاصة :

• ما هو النمط الظاهري لأفراد الجيل الأول ؟
- تحمل صفات الأبوين المرغوبة .
• كيف تسمى الصفة التي ظهرت في أفراد الجيل الأول ؟
- الصفة السائدة .
• كيف تعرف الصفة التي لم تظهر في أفراد الجيل الأول ؟
- الصفة المتنحية .
• كيف يسمى هذا النوع من التصالب ؟
- هجونة ثنائية بالسيادة التامة .
• كيف تسمى البذور الناتجة عن غرس بذور الجيل الأول ؟
- بذور الجيل الثاني .
• هل ظهرت أنماط وراثية جديدة في الجيل الثاني ؟
- نعم ظهر نمطان جديدان .
• كيف تفسر طهورها رغم انعدامها في الأبوين ؟
- نفسر ذلك بالافتراق العشوائي لصبغيات الأبوين أثناء تشكل الأمشاج .

و – التقويم التحصيلي :

إذا علمت أن نوع الزمرة الدموية عند الإنسان تحددها ثلاث أليلات تحمل على الزوج الصبغي رقم 9 .
- مثل هذه المورثة على هذا الزوج الصبغي بالنسبة لفرد ينتمي أبوه للزمرة (A) و تنتمي أمه إلى الزمرة (B) ، ثم أنجز التمثيل الصبغي لهذه المورثة في أمشاج الأبوين .
- ما هو إذن سلوك الصبغيات و المورثات التي تحملها أثناء الإلقاح ؟

نقوم بالتزاوج بين سلالتين نقيتين من الشمندر احداهما ذات جذور طويلة و فقيرة
من السكر و الأخرى ذات جذور قصيرة و غنية بالسكر فنتج من ذلك جيل أول أفرده كلها ذات جذور قصيرة و فقيرة من السكر
س1:ما هي المعلومات المستخلصة من نتائج الجيل الأول
تركت نباتات الجيل الأول تتلقح ذاتيا فنتج عن ذلك جيل ثاني أفراده موزعة على النحو التالي
جذور قصيرة و فقيرة من السكر : 5636 نبتة
جذور قصيرة و غنية بالسكر 1879 : نبتة
جذور طويلة و فقيرة من السكر 1878 : نبتة
جذور طويلة و غنية بالسكر 626 : نبتة
س2:احسب نسبة كل نمط ظاهري لأفراد الجيل الثاني
س3:فسر نتائج الجيل الثاني عن طريق استعمال جدول التضريب
س4:ما هي مختلف الأنماط الوراثية التي تعبر عن السلالة المرغوب فيها (ذات جذور طويلة و غنية بالسكر) و ما هو أحسن نمط وراثي من الناحية الاقتصادية ؟ علل
الرموز المقترحة
الجذور :جا جـ
السكر : سا س

تصحيح الفرض الأول للثلاثي الثاني في العلوم الطبيعية

ج1:المعلومات المستخلصة من نتائج الجيل الأول
صفة جذور قصيرة سائدة عن صفة جذور طويلة
صفة فقيرة من السكر سائدة عن صفة غنية بالسكر
ج2:يجب كتابة طريقة الحساب
9/16 56.25% : جذور قصيرة فقيرة من السكر
3/16 18.75% : جذور قصيرة غنية بالسكر
3/16 18.75% : جذور طويلة فقيرة من السكر
1/16 6.25% : جذور طويلة غنية بالسكر

	ساجا	ساجـ	س ج	س جا
ساجا	ساساجاجا جذور قصيرة فقيرة السكر	ساساجاج جذور قصيرة فقيرة السكر	ساس جاج جذور قصيرة فقيرة السكر	ساس جاجا جذور قصيرة فقيرة السكر
ساج	ساساجاج جذور قصيرة فقيرة السكر	ساساج ج فقيرة السكر طويلة الجذور	ساس ج ج فقيرة السكر طويلة الجذور	ساس جاج جذور قصيرة فقيرة السكر
س ج	ساس جاج جذور قصيرة فقيرة السكر	ساس ج ج فقيرة السكر طويلة الجذور	س س ج ج غنية بالسكر طويلة الجذور	س س جاج غنية بالسكر قصيرة الجذور
س جا	ساس جاجا جذور قصيرة فقيرة السكر	ساس جاج جذور قصيرة فقيرة السكر	س س جاج غنية بالسكر قصيرة الجذور	س س جاجا غنية بالسكر قصيرة الجذور

ج4:النمط الوراثي الأهم اقتصاديا هو : س س ج ج لأنه يحمل الصفتين المرغوبتين و هو نقي

المجال التعلمي III : تحسين إنتاج الكتلة الحيوية .
الوحدة الثانية : تأثير العوامل الداخلية على إنتاج الكتلة الحيوية .
الحصة التعلمية ـ 2 ـ : إنتاج سلالات مرغوبة عن طريق التهجين.

أ ـ وضعية الانطلاق :

اهتم الإنسان منذ عهد بعيد بإنتاج سلالات نباتية مرغوبة و ذلك بعملية التهجين بين مختلف أنواع السلالات الحاملة للصفات المرغوبة .

ب ـ الإشكاليات :

- هل يمكن إنتاج سلالات مرغوبة من الحيوانات ؟
- و ما هي الطريقة المعتمدة في ذلك ؟

ج ـ الفرضيات :

- نعم .
- عن طريق التهجين الطبيعي أو الإصطناعي بين سلالات الحيوانات المعنية .

د ـ التقصي :

2- التهجين عند الحيوانات :

الإلقاح الذاتي عند نبات القمح :

يسمح تهجين السلالات الحيوانية المختارة بتحسين المردود الحيواني في عدة قطاعات مثل إنتاج اللحوم و الحليب و البيض و الصوف و الجلود و غيرها .

أ ـ التهجين التقليدي :

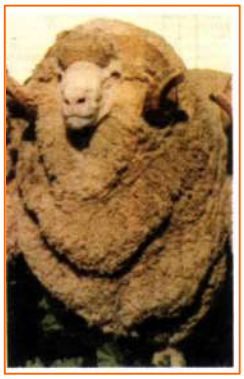
و هي طريقة بدائية و لكنها لا تزال مستعملة على نطاق واسع ، و تتضمن عزل ذكر من السلالة المرغوبة مع أنثى أو عدة إناث لتشكل أفرادا هجينة بعد إلقاحها.

من بين التهجينات الحيوانية المشهورة في قطاع الماشية بالجزائر ، تهجين السلالة المحلية " أولاد جلال " مع السلالة الفرنسية " الميرينوس " و التي توجت بالحصول على السلالة " تاعدميت " نسبة إلى مكان إجرائها بالمحطة التجريبية " تاعدميت " في سنوات 1860.

الوثيقة ـ 7 ـ تلخص بعض صفات الآباء و السلالة الهجينة .

سلالة أولاد جلال

سلالة تاعدميت



سلالة الميرينوس

	السلالة	أولاد جلال	الميرينوس	تاعدميت
الصفات	الارتفاع (سم)	84	63	70.6
	الطول (سم)	84		74.4
	الوزن (كلغ)	81	65	73

بعض صفات الكبش للسلالات الثلاث

- استخلص الصفات السائدة و المتنحية .

- لا توجد سيادة في صفتي الارتفاع و الوزن .

- كيف يسمى هذا النوع من الهجونة ؟

- هجونة بدون سيادة .

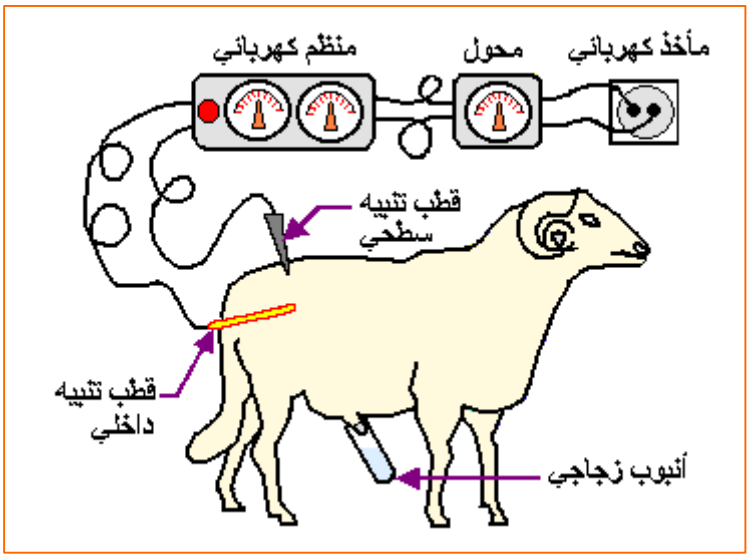
ب - التهجين بالتلقيح الإصطناعي :

ازداد استعمال تقنية الإلقاح الإصطناعي بعد تطور تقنية تجميد و حفظ السائل المنوي ليتم نقله إلى أماكن بعيدة قد تتجاوز حدود البلدان و القارات . و تتضمن عدة مراحل :

- **جمع السائل المنوي :**

طريقة التنبيه الكهربائي :

هناك عدة طرق لجمع السائل المنوي ، منها طريقة التنبيه الكهربائي للمركز العصبي الإنعكاسي لإفراز السائل المنوي و المتواجد في المنطقة القطنية من النخاع الشوكي ، و ذلك باستعمال تيار كهربائي توتره 50 ولط و شدته 3 أمبير على فترات زمنية متقطعة ، حيث يتم إدخال أحد قطبي التنبيه في المستقيم بعد غسله بمحلول ملحي و وضع القطب الثاني على الجلد في المنطقة القطنية ، و يتم استقبال السائل المنوي من ذكر الحيوان في أنبوب نظيف و معقم .

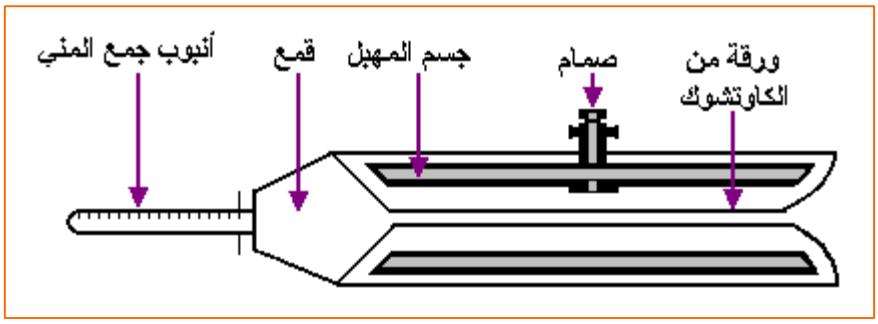


جمع السائل المنوى بطريقة التنبيه الكهربائى

طريقة المهبل الاصطناعي :

هو عبارة عن قناة ذات غشاء من الكاوتشوك و مزودة بأنبوب لجمع المني التي ينم إدخالها في ذكر الحيوان أثناء وثوبه فوق أنثى طبيعية أو اصطناعية (من الخشب)

جمع المني بواسطة مهبل اصطناعية
أثناء وثب الذكر (الثور)



تركيب المهبل الاصطناعي

- **حفظ المني :**

يتم جمع المني و تمديده ثم توزيعه على عدد كبير من الأنابيب ليتم تجميده و حفظه على درجة حرارة – 196 م° .

- **إلقاح الإناث :**

يتم إلقاح الإناث و هي في فترة الشبق (النشاط الجنسي) الطبيعية أو التي يمكن استحداثها بزرع إسفنجة مهبلية مشبعة بهرمون البروجيستيرون بتركيز معين و لفترة معينة و ذلك بحقنها بالسائل المنوي يدويا بواسطة أنبوبة خاصة و يمكن أن يتم ذلك عن طريق أجهزة نعمل بمراقبة و توجيه مدعم بالحاسوب .

- استخرج من النص أهمية الإلقاح الإصطناعي .

- إمكانية تخزين السائل المنوي لسلالة مختارة في بنوك خاصة لفترة طويلة من الزمن .
- سهولة نقل السائل المنوي إلى مسافات بعيدة تتجاوز أحيانا حدود الدول و القارات .
- يكفي ذكر واحد من السلالة المرغوبة لتلقيح عدد هائل من الإناث المختارة .

- مثل انتقال صفتي الطول و الوزن على الصبغيات من الآباء و حتى الجيل الثاني و باستعمال رموز من عندك.

-

المجال التعلمي III : تحسين إنتاج الكتلة الحيوية .
الوحدة الثانية : تأثير العوامل الداخلية على إنتاج الكتلة الحيوية .
الحصة التعلمية ـ 3 ـ : انتقاء السلالات المرغوبة .

أ ـ وضعية الانطلاق :

منذ 10000 سنة و الانسان يمارس انتقاء السلالات الأكثر أهمية من الناحية الغذائية و الاقتصادية من بين السلالات البرية ثم يستزرعها للحصول على بذور جيدة ، أما الآن فإن الإنتقاء يتم انطلاقا من السلالات المحصل عليها من التهجينات الاصطناعية ، و أصبح يخضع لقواعد جد دقيقة تسمح بإنتاج سريع للبذار الممتاز كما و نوعا .

ب ـ الإشكاليات :

- كيف يتم هذا الانتقاء ميدانيا ؟

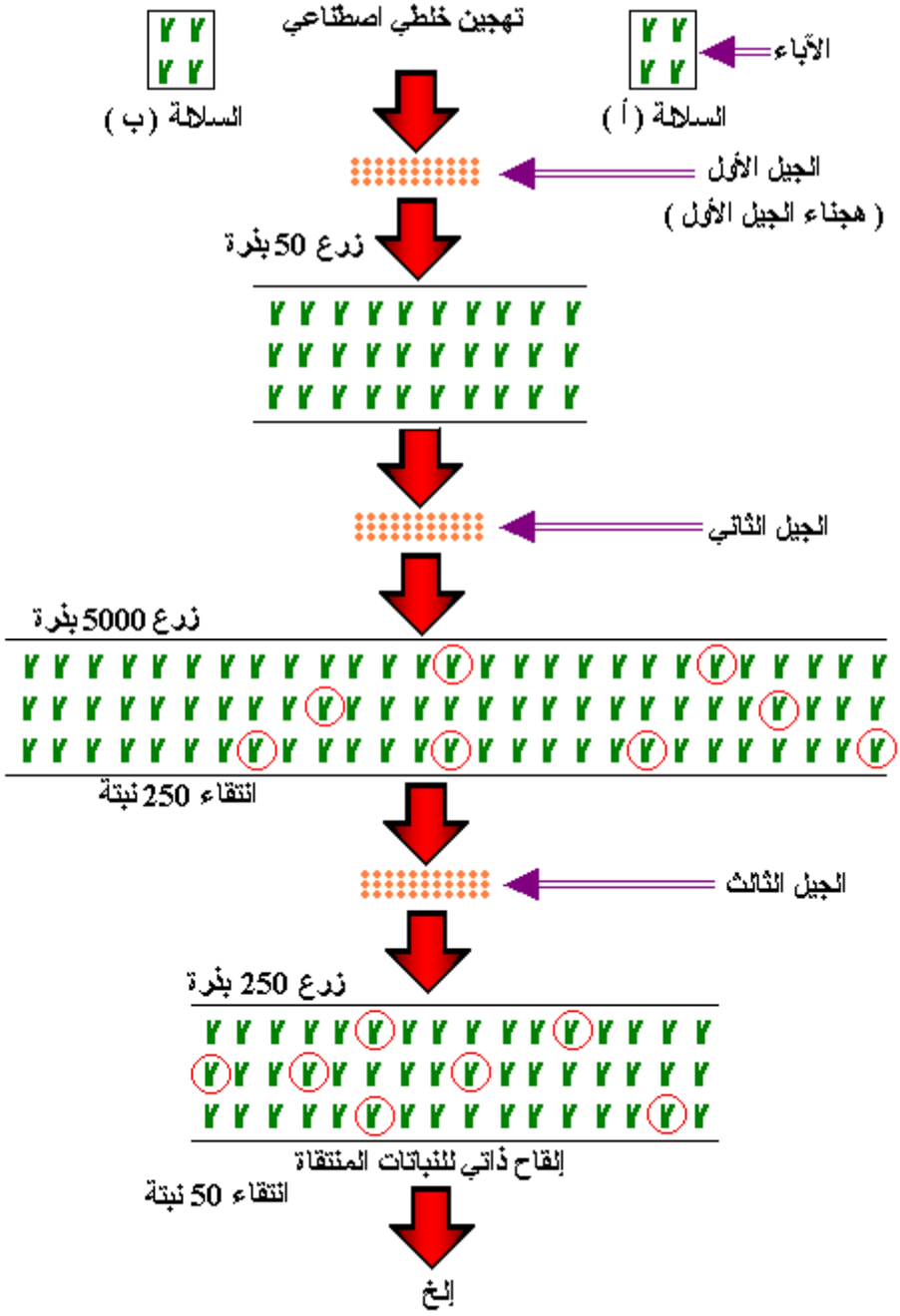
ج ـ الفرضيات :

- عن طريق الانتقاء اليدوي .

د ـ التقصي :

1 ـ مبدأ الانتقاء عند النبات :

يتمتع هجناء الجيل الأول ببعض الصفات المرغوبة مثل الجودة و المردودية العالية و مقاومة الأمراض و التكيف مع الظروف البيئية ، غير أنها تعطي في الجيل الثاني أفرادا مختلفة النمط الظاهري و الوراثي لكنه يوجد من بينها من يحمل الصفات المرغوبة بشكل نقي ، و هو النمط المطلوب البحث عنه و انتقاءه بصورة تدريجية على مدى 10 إلى 13 جيل .
مخطط الوثيقة ـ 1 ـ يلخص التقنية المطبقة خلال هذا الانتقاء .



الانتقاء التدريجي للسلالة المرغوبة

- **بماذا تتميز افراد الجيل الأول ؟**

ـ تتميز أفراد الجيل الأول بأنها تحمل ظاهريا الصفات المرغوبة و لكنها غير نقية أي هجينة ، حيث تعطي عند زرعها أفرادا مختلفة النمط الظاهري و الوراثي .

- **ما هي الأنماط الظاهرية و الوراثية للأفراد المنتقاة في كل موسم ؟**

ـ الأفراد المنتقاة في كل موسم تحمل ظاهريا الصفات المرغوبة .

- **اشرح الفائدة من الانتقاء المتكرر من كل جيل .**

ـ في كل جيل يتناقص عدد الأفراد الهجينة المنتقاة و يزداد عدد الأفراد النقية إلى أن يتم الحصول على أفراد تحمل هذه الصفات المرغوبة بشكل نقي .

التقويم التحصيليّ :

لغرض الحصول على سلالة من القمح ذات صفات مرغوبة تمت مصالبة سلالتين من القمح:

ـ الأولى : ذات سنابل كبيرة, حساسة لمرض التفحم .

ـ الثانية: ذات سنابل صغيرة, مقاومة لمرض التفحم .

فكانت جميع نباتات الجيل الأول ذات سنابل كبيرة ومقاومة للمرض

1 ـ ماذا تستنتج من ذلك ؟

2 ـ ما هي الطريقة التي يمكن بها إنتاج دائم للسلالة النقية ذات النمط الظاهري المرغوب سنابل كبيرة ومقاومة لمرض التفحم؟

3 ـ كيف يمكن الإكثار منها ؟

المجال التعلمي III : تحسين إنتاج الكتلة الحيوية .
الوحدة الثانية : تأثير العوامل الداخلية على إنتاج الكتلة الحيوية .
الحصة التعلمية ـ 4 ـ : تكثير السلالات المرغوبة .

أ ـ وضعية الانطلاق :

إذا كان تكثير النباتات المرغوبة يتم عن طريق زرع بذورها كما هو الحال مع النجيليات ، فإن التكاثر الخضري يشكل الوسيلة المفضلة مع الكثير من النباتات الأخرى مثل الأشجار و البطاطا و الفرولة و غيرها حيث يسمح بإنتاج نباتات مماثلة تماما للنبات الأم المرغوب (استنساخ للنبات الأم).

ب ـ الإشكاليات :

- ما هي التقنيات المستعملة في هذا الميدان ؟

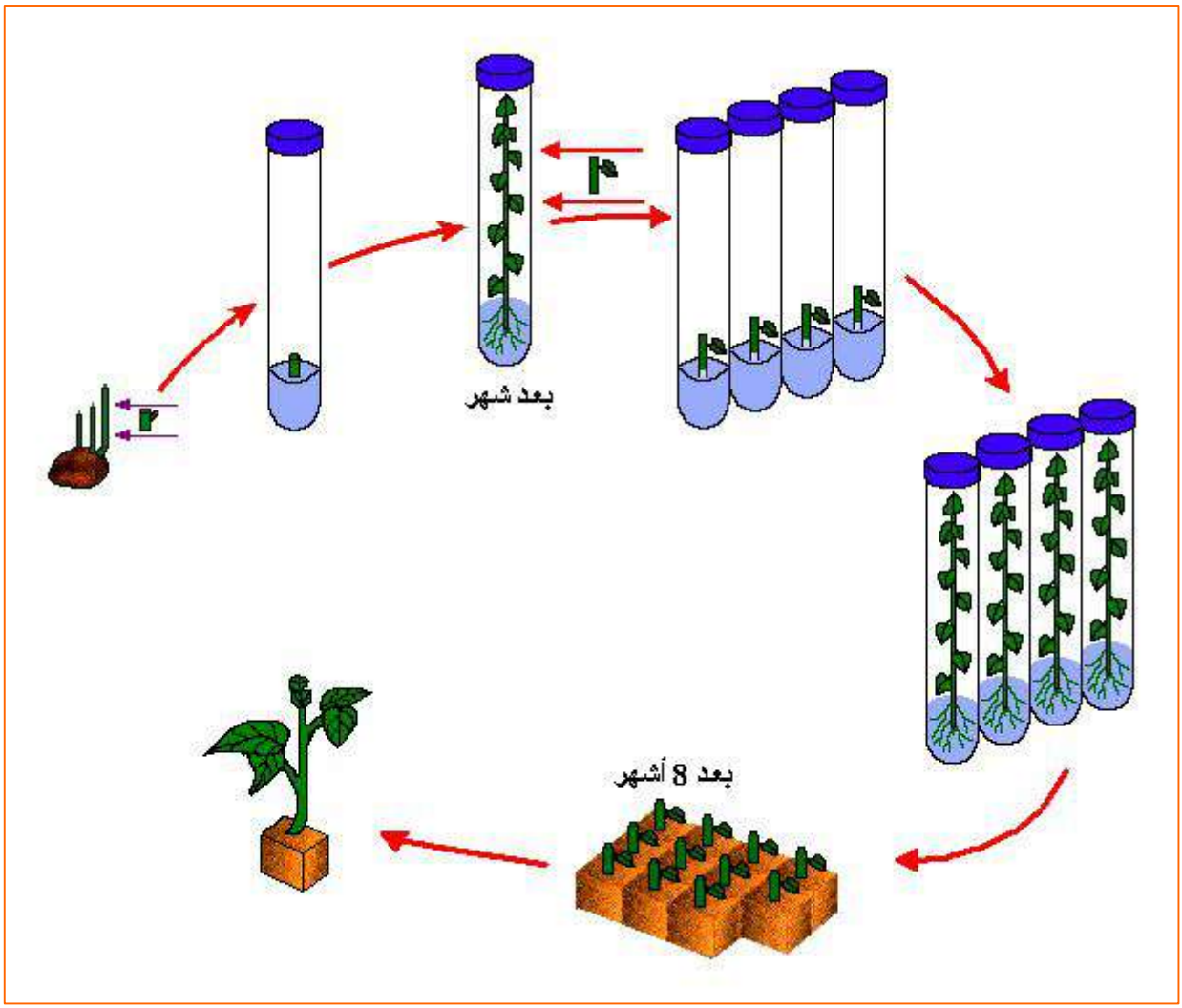
ج ـ الفرضيات :

- عن طريق الإفتسال الدقيق في الأنابيب .
- عن طريق التكاثر الخضري .

د ـ التقصي :

1 ـ الافتسال الدقيق في الأنابيب :

لنبات البطاطا القدرة على تشكيل نبتات جديدة مماثلة للنبات الأم انطلاقا من غرس الدرنات ، و قد استغل الباحثون هذه القدرة لإنتاج نباتات كاملة في المخبر انطلاقا من قطعة صغيرة من النبات الأم تحتوي برعما و توزع القطع على أنابيب معقمة تحتوي وسطا زراعيا ملائما في ظروف من الحرارة و الإضاءة جد مراقبة مع تجنب أي عدوى جرثومية أثناء أخذ القطع . بعد شهر تتشكل نبتة صغيرة كاملة ، تقطع إلى 5 أو 6 قطع توزع على أنابيب أخرى ، و تكرر العملية كل شهر ، و بعد 8 أشهر تغرس النبتات في تربة ملائمة و عندما يشتد عودها تنقل إلى الحقل، و تسمح هذه التقنية بالحصول على مليوني فسيلة في ظرف 8 أشهر.
الوثيقة ـ 1 ـ تلخص هذه المراحل .



مراحل الافتسال الدقيق عند البطاطا

• استخرج المراحل الأساسية للإفتسال الدقيق .

- تحضير وسائل معقمة و أوساط زراعية مناسبة .
- قطع أجزاء نباتية و غرسها بعد تعقيمها .
- تجزئة الفسائل إلى قطع و نقلها إلى أوساط جديدة ثم إلى الدفيئة .

2 – الزراعة في الأنابيب :

دليل الإنجاز العملي :

يمكن شراء أوساط زراعية مناسبة محضرة مسبقا في شكل مسحوق جاف تتم إماهته بإضافة الماء المقطرفي المخبر.

مكونات الوسط الزراعي :

- محلول معدني كامل يحتوي على جميع العناصر المعدنية الضرورية لنمو النبات .
- إضافة سكر و بعض الفيتامينات .
- تصليب الوسط باستعمال مادة الأغار أغار.
- إضافة هرمونات نباتية مناسبة لكل مرحلة (تشكل الأوراق ثم إرسال الجذور) .

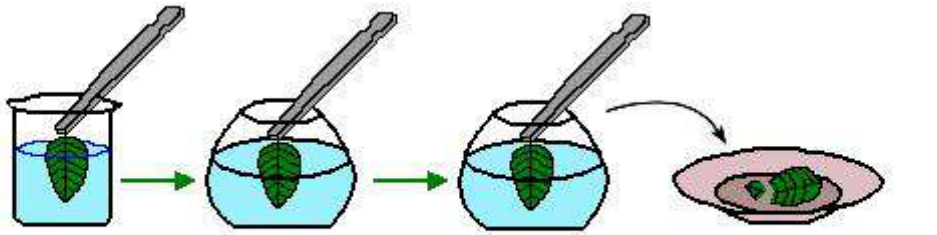
خطوات الإنجاز :

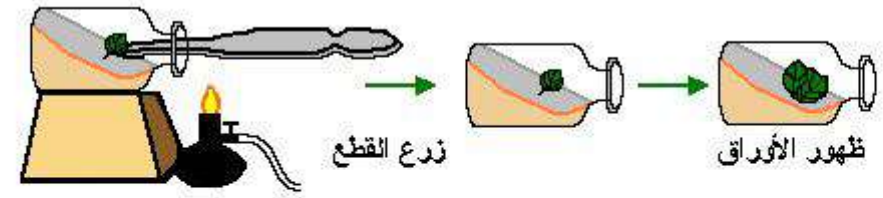
- حضر الأوساط و الوسائل .
- عقم القارورات و الأوساط الزراعية ، و كل الوسائل لمستعملة على درجة حرارة 110 م° لمدة 20 دقيقة .
- ازرع القطع النباتية حسب الوضعية المبينة في رسم الوثيقة ـ 2 ـ .
- نظف يديك بماء معقم .
- أغمر قطعة النبات المراد زرعها في محلول مبلل (ماء + قطرة من غاسول الأواني) لمدة 5 دقائق .
- عقمها بغمرها في الكحول 70 ° لمدة 15 إلى 20 ثانية .
- ثم في ماء جافيل لمدة 10 إلى 15 دقيقة .
- سخن فوهة القارورة عند غلقها أو فتها .
- إزرع القطع النباتية قرب لهب مباشرة .

النتائج :

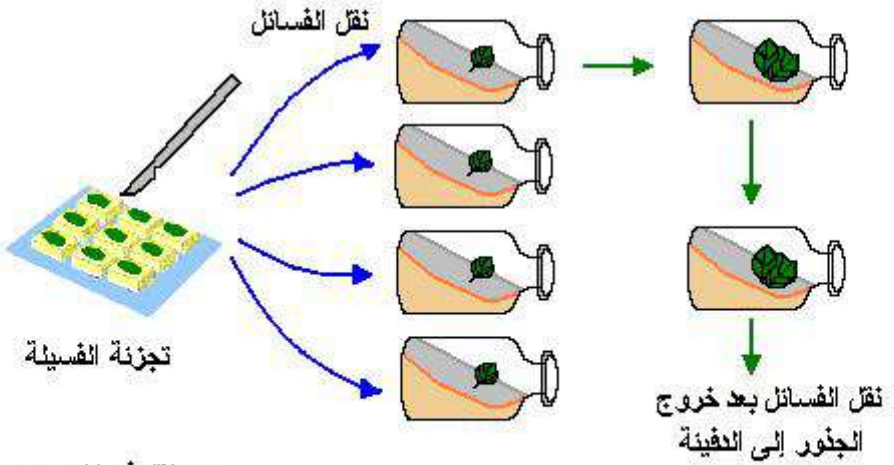
- بعد 6 أسابيع تتشكل كومة من الوريقات يمكن تجزئتها إلى قطع أخرى لاستعمالها كفسائل جديدة .

1- تحضير الأوساط و الوسائل





2- زراعة القطع النباتية



3- نقل فسائل جديدة

تطبيق عملي للإفتسال الدقيق في القسم

- **أنجز التطبيق العملي للوثيقة باستعمال نبات البطاطا أو الفراولة .**

-

- **استخلص فوائد التكاثر بالإفتسال الدقيق .**

- الحصول على عدد هائل من النباتات المتماثلة و المماثلة للنبات الأم في فترة وجيزة .
- قلة التكاليف (لا تتطلب أرضي واسعة بل يكفي مخبر صغير) .
- إمكانية تجنب العدوى الجرثومية .

3 – زراعة المرستيم :

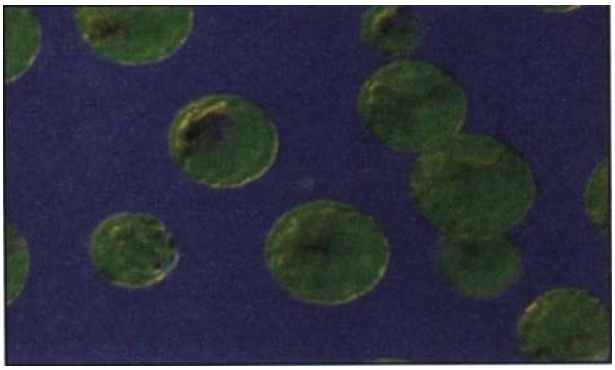
تتضمن هذه التقنية زراعة القمة النامية للبرعم في وسط زراعي ذو تركيب كيميائي يحفز على نمو أولي سريع يسمح بتشكل كتلة خلوية تدعى الكنب (cal) ، ثم تغيير تركيبة هذا الوسط في تواريخ محددة مناسبة لكل مرحلة من مراحل تطور الكنب لتشكل الجذور ثم الساق و الأوراق .

و رغم التعقيد النسبي لهذه التقنية إلا أنها تسمح بتشكيل نباتات سليمة خالية من الإصابات الفيروسية حتى و لو أخذت من نباتات مصابة .

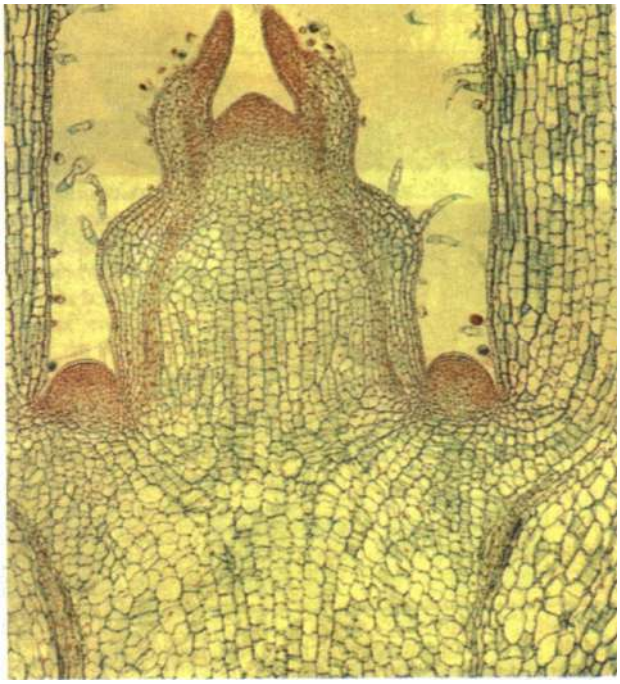
4 – زراعة البوتوبلازم :

تتضمن هذه التقنية تفكيك خلايا نباتية جد عادية و متمايزة ثم تجريدها من جدارها الهيكلي للحصول على بروتوبلازم قادر على الانقسام (خلية جنينية) في أنبوب يحتوي وسطا زراعيا مناسبا لتشكيل كنب يتطور إلى نبات كامل .

تسمح هذه التقنية باستحداث سلالات نباتية جديدة (الحصول على سلالات جديدة) ناتجة من دمج بروتوبلازم نباتات مختلفة وراثيا ، و قد تكون حتى أنواعا مختلفة دون المرور بالآليات الجنسية .



البروتوبلازم Protoplasme



الكنب (cal) (القمة النامية للبرعم)

كنب نشأ من تطور البروتوبلازم

نبتة ناتجة عن تطور البروتوبلازم

- **قارن بين زراعة المرستيم و زراعة البروتوبلازم لاستخراج أوجه التشابه و الاختلاف بينهما .**

- زراعة المرستيم هي زراعة قطع نسيجية أما البروتوبلازم فالأمر يتعلق بخلية واحدة يتم تجريدها من جدارها الهيكلي.

- كلاهما يسمح باستنساخ النبات الأم لتشكيل لمة .

- تسمح زراعة المرستيم بالتخلص من أي إصابة جرثومية للسلالة الأم .

- أما زراعة البروتوبلازم فتسمح باستحداث سلالات جديدة بدمج بروتوبلازم نباتات مختلفة وراثيا .

- **ماذا تستنتج بخصوص محتوى الخلايا المتمايزة من المعلومات الوراثية ؟**

- تحتوي الخلايا المتمايزة على كل مورثات السلالة .

- **كخلاصة لهذا الموضوع ، قدم مميزات مختلف التقنيات المستعملة لغرض تكثير السلالا المرغوبة .**

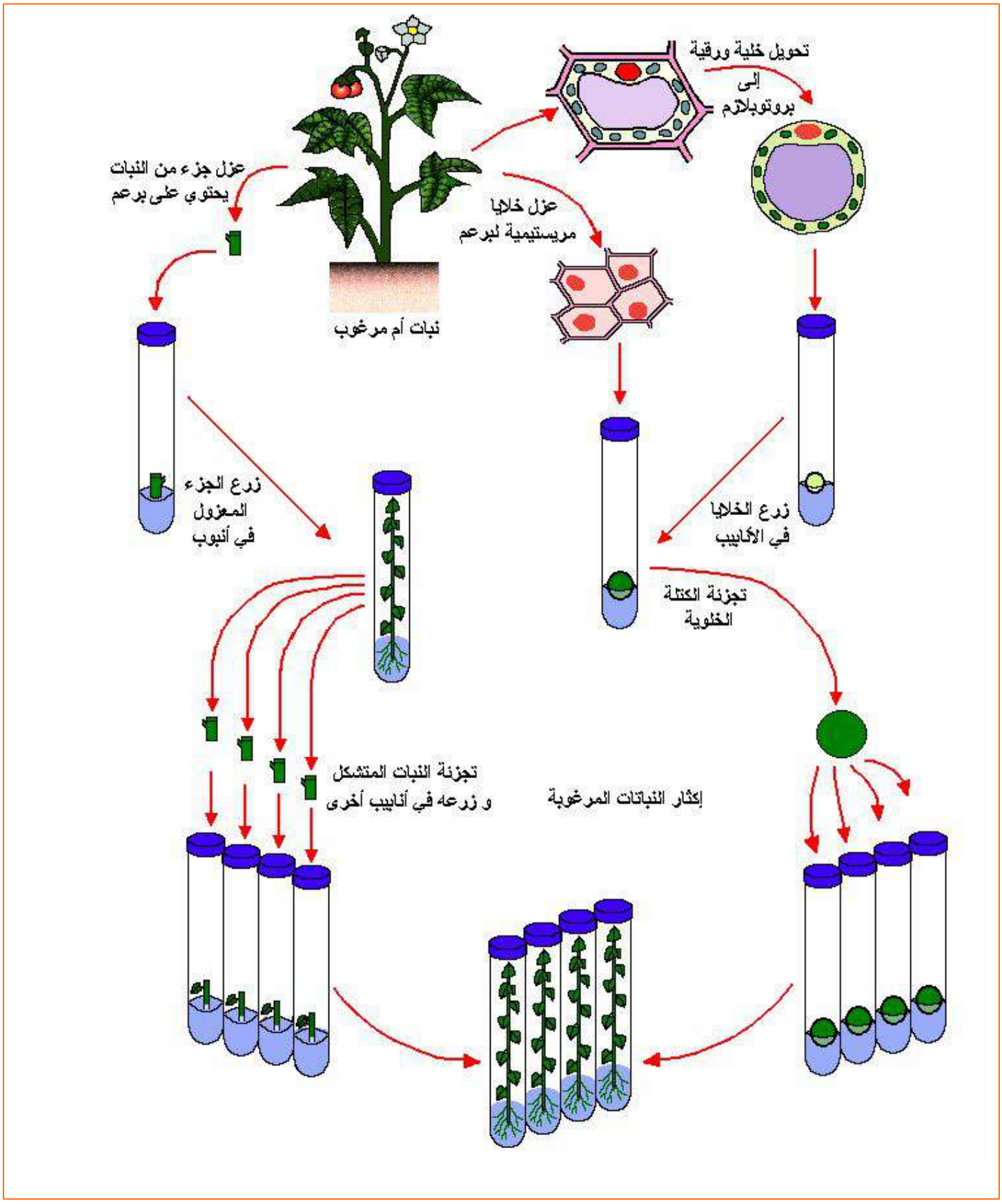
- إمكانية تطبيقها على العديد من النباتات مثل البطاطا و الفراولة و بعض أشجار الفاكهة مثل الخوخ ، المشمش و التفاح و الأشجار الغابية مثل الصنوبر و البلوط .

- إنتاج عدد هائل من النباتات المتماثلة قد يصل إلى 400000 عند الورود انطلاقا من نبتة واحدة حيث لا يمكن إنتاج أكثر من 50 نبتة بالطريقة التقليدية .

- تخفيض التكاليف المالية ، فهي تجرى في مساحات محدودة (مخابر أو بيوت بلاستيكية) ، حيث يمكن التحكم في الشروط الترابية و المناخية بتكلفة منخفضة جدا .

- تسمح بإمكانية التخلص من بعض الأمراض الفيروسية خاصة تقنية زراعة المرستيم .

تشكل تقنية زراعة البروتوبلازم وسيلة لإنتاج سلالات نباتية جديدة تحمل مواصفات التفوق و الجودة العالية.



الحصول على عدد كبير من النباتات المرغوبة المتماثلة

المجال التعلمي III : تحسين إنتاج الكتلة الحيوية .
الوحدة الثانية : تأثير العوامل الداخلية على إنتاج الكتلة الحيوية .
الحصة التعلمية ـ 5 ـ : تكثير الحيوانات المرغوب فيها .

أ ـ وضعية الانطلاق :

يمكن تكثير الحيوانات المرغوبة بتقنية الاستنساخ و التي أجريت بنجاح على العديد من الحيوانات ، إلا أنها تتطلب وسائل متطورة و ماهرات كبيرة ، و تكلف أموالا باهضة ، و لا تزال في مرحلة التجريب و البحث .

ب ـ الإشكاليات :

- ما هي تقنيات تكثير الحيوانات المرغوبة ؟

ج ـ الفرضيات :

- عن طريق التهجين .
- عن طريق الاستنساخ .

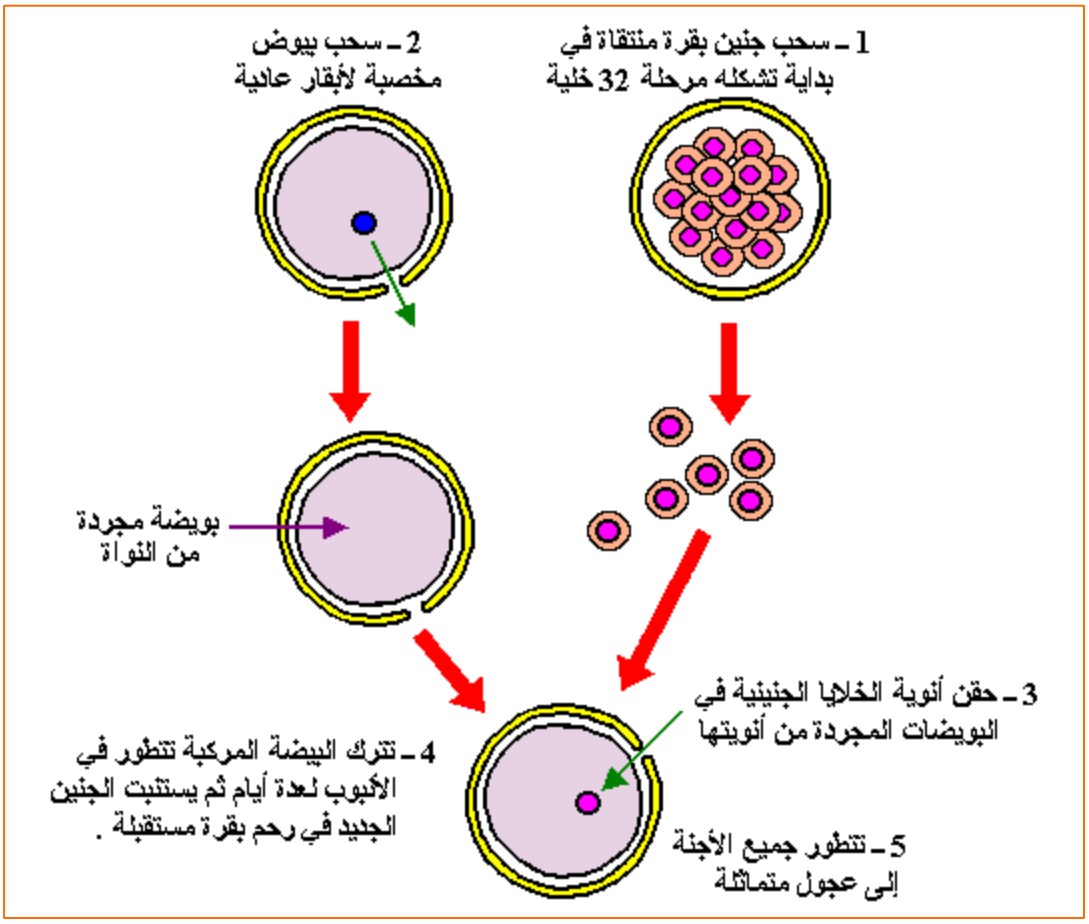
د ـ التقصي :

مبدأ التكاثر بالاستنساخ :

تتم هذه التقنية وفق المراحل التالية :

- سحب جنين في مرحلة 32 خلية لحيوان من سلالة مرغوبة منتقاة .
- سحب بيوض مخصبة من إناث عادية .
- تفكيك خلايا الجنين و سحبنواة ك خلية ثم زرعها في هيولى البيوض المخصبة المجردة من أنويتها .

لمة ثيران



تقنية الاستنساخ عند الحيوانات

- **فسر تماثل الحيوانات الناتجة بالاستنساخ .**

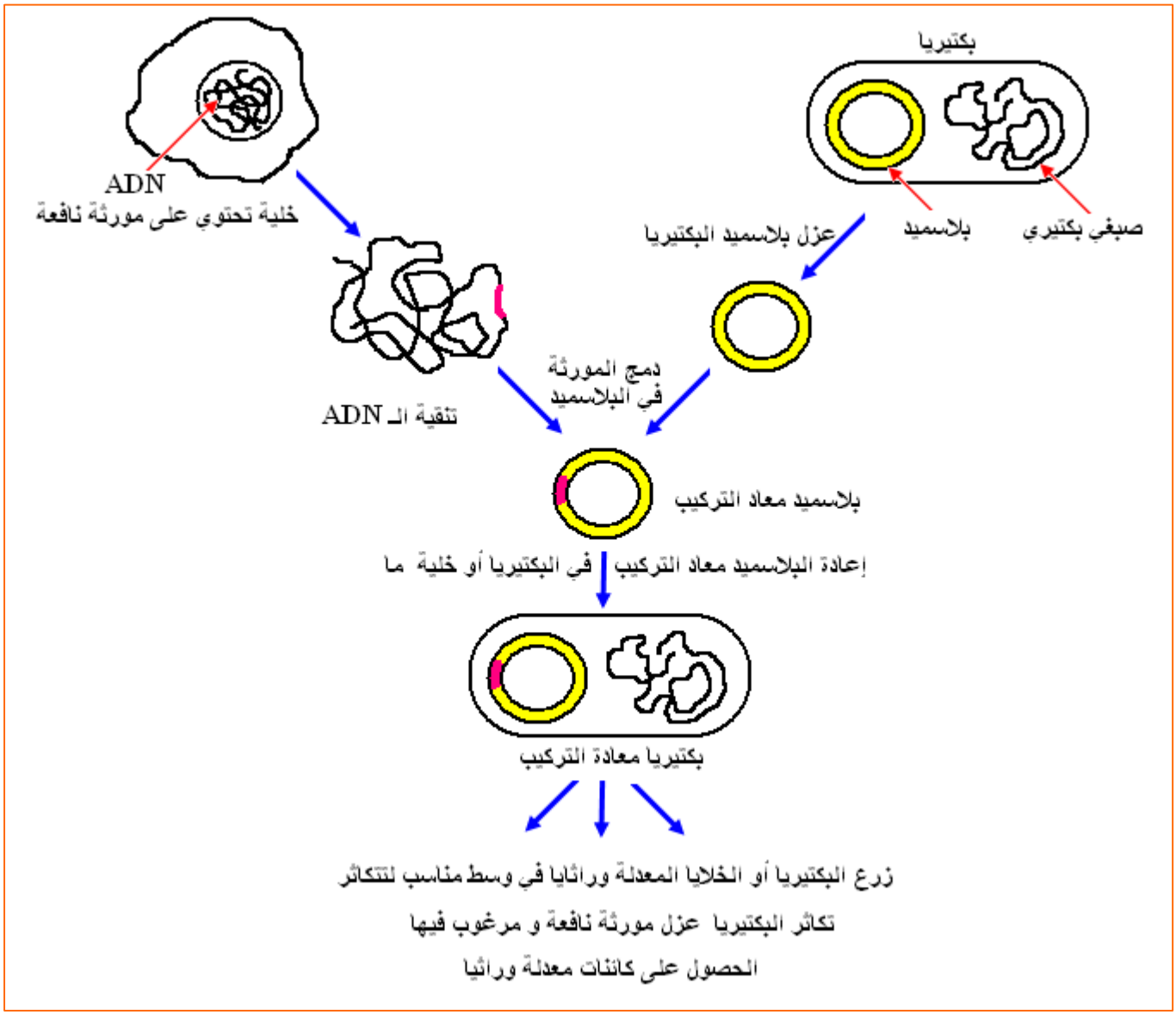
ـ يعود تماثل الحيوانات الناتجة بالاستنساخ إلى أن أصلها خلية واحدة هي البيضة المخصبة التي شكلت الجنين المنتقى .

- **ما هي المعلومة التي يؤكدها تطبيق هذه التقنية بخصوص مقر المعلومات الوراثية ؟**

ـ المعلومة التي يؤكدها تطبيق هذه التقنية هي أن النواة هي مقر المعلومة الوراثية .

- **كيف يمكن استغلال تقنية التلقيح الاصطناعي في إكثار الحيوانات المرغوبة ؟**

ـ يمكن استغلال تقنية التلقيح الاصطناعي في تلقيح عدد كثير جدا من الحيوانات من الإناث المنتقاة بمني ذكر واحد منتقى .


بكتيريا
ADN
خلية تحتوي على مورثة نافعة
عزل بلاسميد البكتيريا
بلاسميد
صبغي بكتيري
دمج المورثة
في البلاسميد
تنقية الـ ADN
بلاسميد معاد التركيب
إعادة البلاسميد معاد التركيب في البكتيريا أو خلية ما
بكتيريا معادة التركيب
زرع البكتيريا أو الخلايا المعدلة وراثيا في وسط مناسب لتتكاثر
تكاثر البكتيريا عزل مورثة نافعة و مرغوب فيها
الحصول على كائنات معدلة وراثيا

المجال التعلمي III : تحسين إنتاج الكتلة الحيوية .
الوحدة الثانية : تأثير العوامل الداخلية على إنتاج الكتلة الحيوية .
الحصة التعلمية ـ 6 ـ : مخاطر الاستعمال المفرط للأسمدة و إكثار السلالات المنقاة.

أ ـ وضعية الانطلاق :

لقد تضاعفت البشرية و تضاعفت حاجياتها و تنوعت نشاطاتها و توسعت حتى طالت البر و الحر و الجو و لم تترك بقعة عذراء إلا و نالت منها ، فقضت على أوساط بيئية بأكملها و تسببت في انقراض بعض الأنواع من الكائنات الحية و هددت البعض الآخر بالزوال ، و أضرت بصحة الإنسان .

ب ـ الإشكاليات :

- ما هي التأثيرات السلبية لاستعمال الأسمدة و إكثار السلالات المنتقاة على المحيط البيئي للإنسان ؟

ج ـ الفرضيات :

- انقراض الكائنات الحية .
- إصابة الإنسان بالأمراض .

د ـ التقصي :

1 ـ مخاطر الاستعمال المفرط للأسمدة :

تعتبر أملاح النترات (NO_3^-) من أهم لأملاح المعدنية الي يتم إضافتها للتربة في شكل سماد عضوي أو معدني من أجل تحسين نوعيتها . نظرا لسرعة ذوبانها في الماء فإن أملاح النترات (NO_3^-) يمكن أن تجرفها المياه و تتسرب معها إلى الجيوب المائية و تلوثها .

تتسبب التراكيز المرتفعة من أملاح النترات تحول الهيموغلوبين إلى مركب آخر يدعى المتيموغلوبين (méthémoglobine) ، ينتج عن ذلك صعوبات تنفسية و دوار لدى الأطفال الرضع بصورة خاصة يمكن أن تكون مميتة .

و يبدأ ظهور هذا المرض ابتداء من تركيز 50 ملغ / ل .

أشرطة كاشفة تسمح بمعايرة تركيز النترات في الماء

- اقترح توصية لتجنب تلوث الجيوب المائية .

ـ ننصح الفلاحين على الاستعمال العقلاني و المدروس للأسمدة المستعملة .

2 – مخاطر إكثار السلالات المنتقاة على التنوع الحيوي :

في إطار سعيه الدؤوب إلى توفير احتياجاته المتنامية من الغذاء ، قضى الإنسان على الكثير من الأوساط البيئية الطبيعية و استبدال نباتاتها البرية المتنوعة و المتعددة بعدد محدود جدا من أنواع النباتات المرغوبة المنتقاة بعناية مثل القمح و الذرة و الأرز و البطاطا و الطماطم .

كما أن إكثار الحيوانات المرغوبة كالماعز و الماشية بشكل قطعان ضخمة قضى على كل الغطاء النباتي في بعض المناطق المرغوبة و منع تجدد الأشجار و الشجيرات و الأعشاب ، و من ثم اختفاء التربة باعتبار أن التربة تشكل النباتات و تتشكل بها . الشيء إلي فسح المجال أمام تصحر الأراضي . و ما زحف الصحراء في بلادنا إلا نتيجة حتمية للرعي المفرط و غير العقلاني .

إن القضاء على الغطاء النباتي بشكل أو بآخر يعني القضاء على مصادر الغذاء بالنسبة لحيوانات التي تسكن تلك المنطقة و بالتالي القضاء على تواجدها هناك . و هو سبب اختفاء الكثير من الأنواع الحيوانية في بلادنا .

تدهور التربة نتيجة القضاء على الغطاء النباتي في المناطق الرعوية للإستبس الجزائري بسبب الرعي المفرط

رباح genette

الأرنب البري lapin

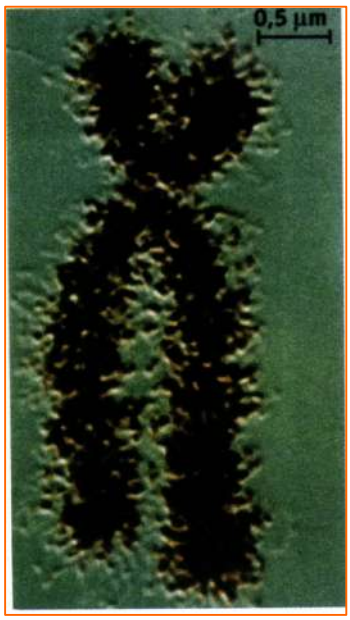
أيل البربر cerf - de- barbarie

صرارة المتوسط circaete - jean - le - blanc

• استخرج مخاطر إكثار السلالات المرغوبة على النوع الحيوي .
- استزراع السلالات المرغوبة بعد اقتلاع السلالات الطبيعية يتسبب في تقليص رقعة انتشارها .
- يتسبب الرعي المفرط للسلالات الحيوانية المرغوبة في القضاء على الغطاء النباتي و تصحر الآراضي.
• حدد نتائج القضاء على الغطاء النباتي لبيئة طبيعية على مصير الحيوانات التي تسكنها .
- يمكن للسلالات المرغوبة أن تنتقل إلى البيئات الطبيعية و تنافس السلالات الطبيعية في موطنها من جهة كما يمكن لها أن تتكاثر مع بعضها و بالتالي تتسبب في تحورها أو حتى اختفائها .
• اقترح توصيات لتفادي زحف الصحراء على المناطق الشمالية .
- لتفادي زحف الرمال يجب تنظيم الرعي بحيث لا يقضي على الغطاء النباتي ، و تتم العملية برعي الآراضي بالتناوب للسماح بتجديد الغطاء النباتي .
• اقترح توصيات من أجل وقاية الحيوانات المهددة بالانقراض .
- من أجل حماية الحيوانات المهددة بالانقراض يستوجب :
* تنظيم الصيد ليكون محدودا و خارج فترات تكاثر الحيوانات .
* منع ذبحها أو التقليل منه .
* تشجيع تربيتها .
* إقامة محميات خاصة للأنواع البرية .
* التدخل من أجل إكثارها اصطناعيا .

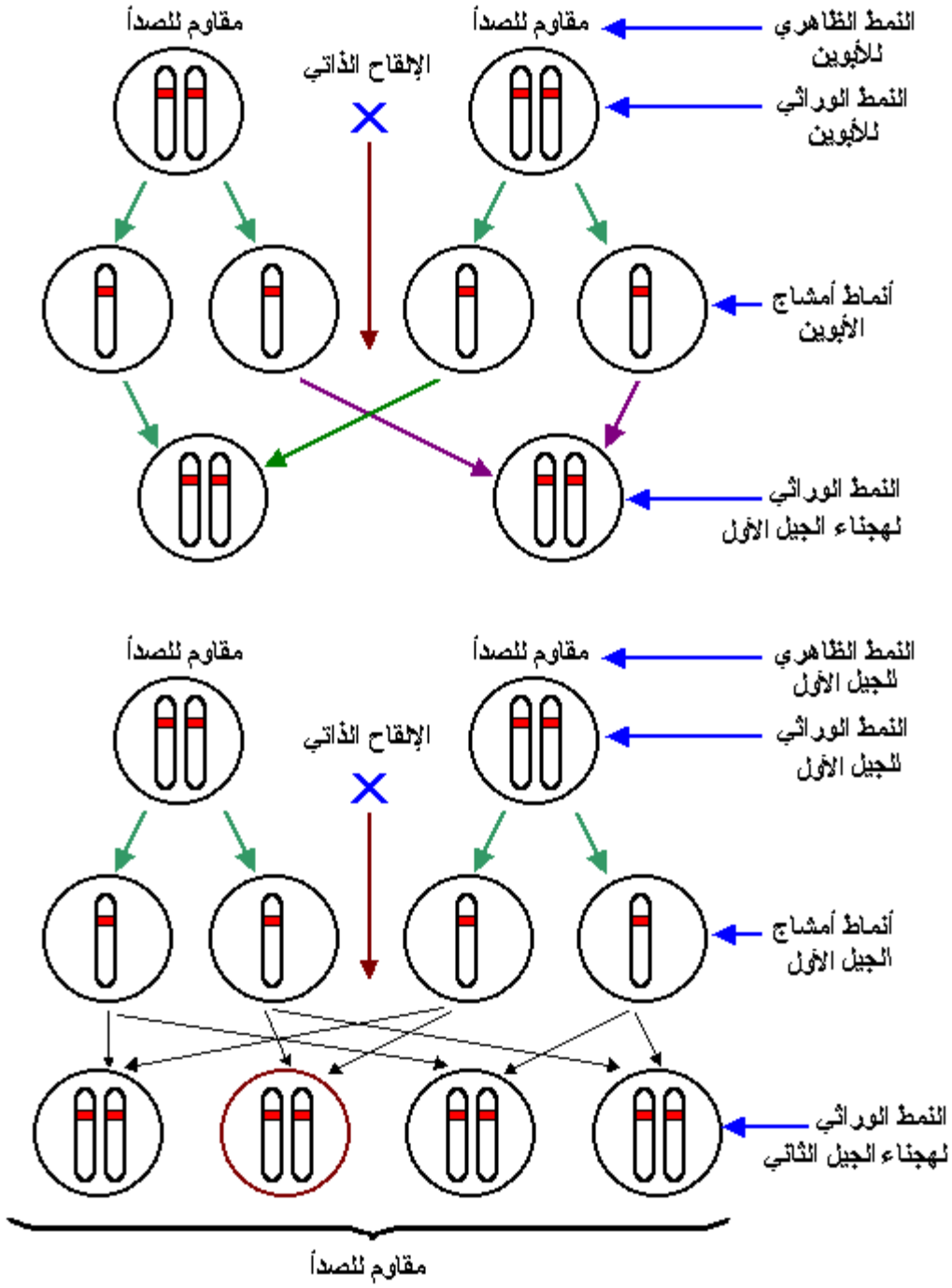
3 – مخاطر التهجينات غير المراقبة (العضويات المعدلة وراثيا OGM):
تم استحداثها بالمعالجة الوراثية (تعديل اصطناعي للمورثات التي تتحكم في صفات النباتات و الحيوانات) هذه التعديلات الوراثية للنباتات و الحيوانات تتم مراقبتها من طرف الشركات الدولية و بلادنا لا تملك أي وسيلة لحماية نفسها من الأخطار المحتملة سوى بالمراقبة و بالحذر من إدخال هذه الأنواع الجديدة .

• انطلاقا من نص الوثيقة ـ 4 ـ ، اشرح الخطر الذي يهدد السلالات المحلية الطبيعية من العضويات المعدلة وراثيا .
- إن الخطر الذي يهدد السلالات الطبيعية من العضويات المعدلة وراثيا هو إمكانية تكاثرها معها و إنتاج سلالات هجينة و من ثم اختفاء السلالات الأصلية .
• اقترح إجراءات لوقايتها .
-لصيانة السلالات الطبيعية يستوجب مراقبة صارمة لدخول السلالات المعدلة وراثيا عبر الحدود و متابعة استعمالاتها فيما يسمح به القانون فقط .
• أبحر في فضاءات الأنترنت بحثا عن تفاصيل حول مخاطر الاستعمال المفرط للأسمدة و العضويات المعدلة وراثيا .

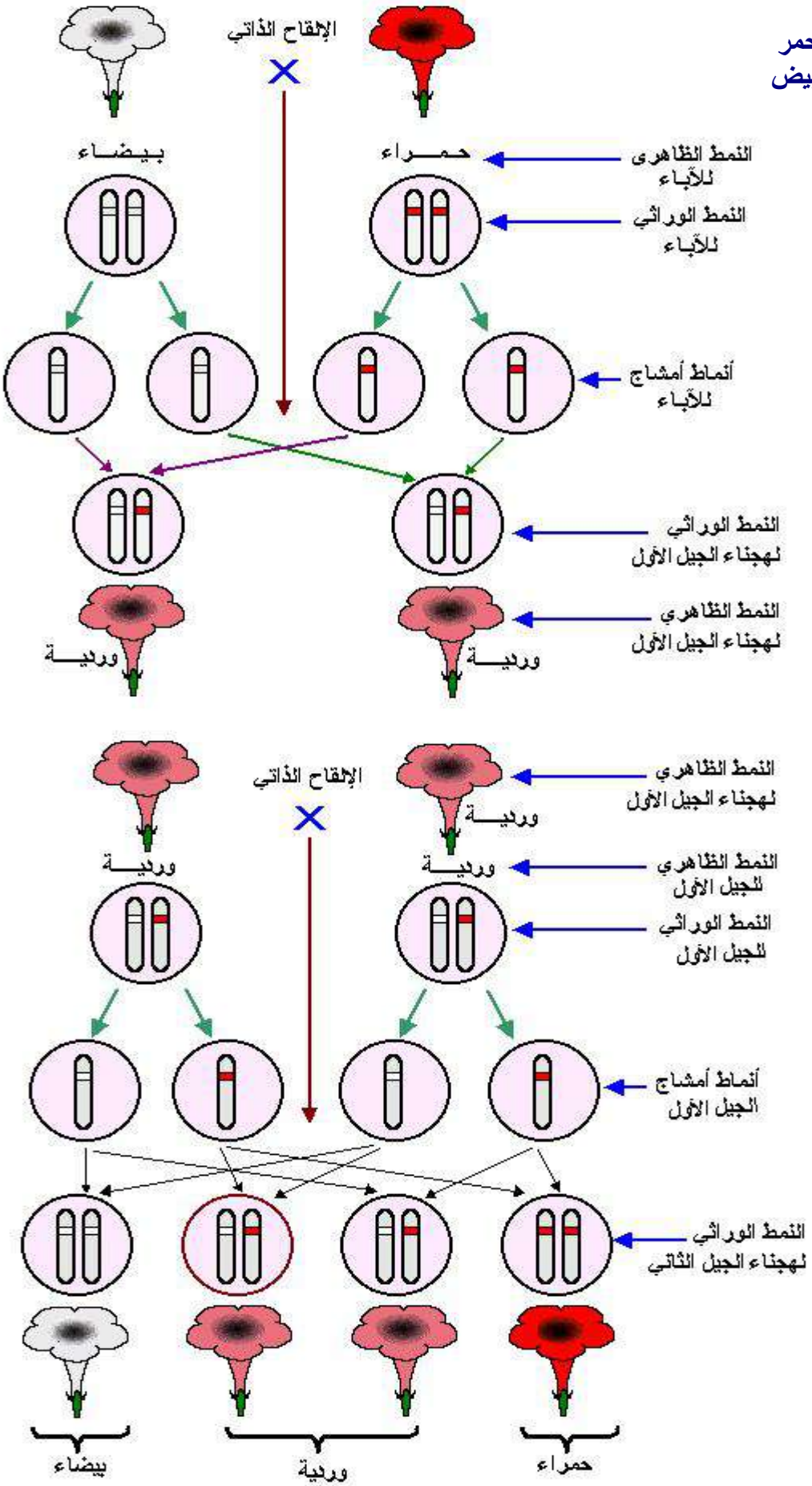


صبغي استوائي

النحام flamant rose

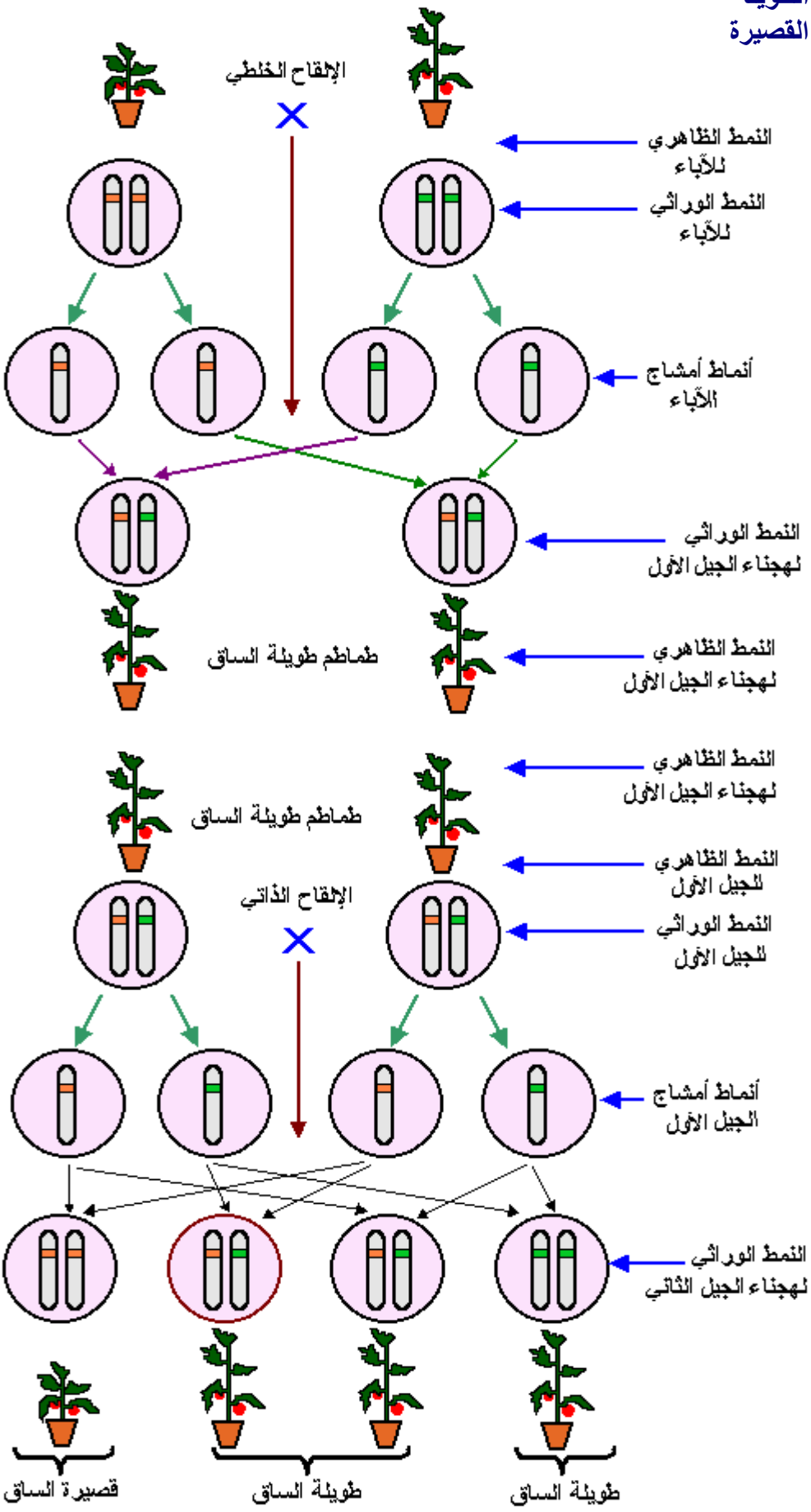


انتقال مورثة مقاومة مرض الصدأ عند نبات القمح بالتلقيح الذاتي و حفظ نقاوة أفراد السلالة على مر الأجيال

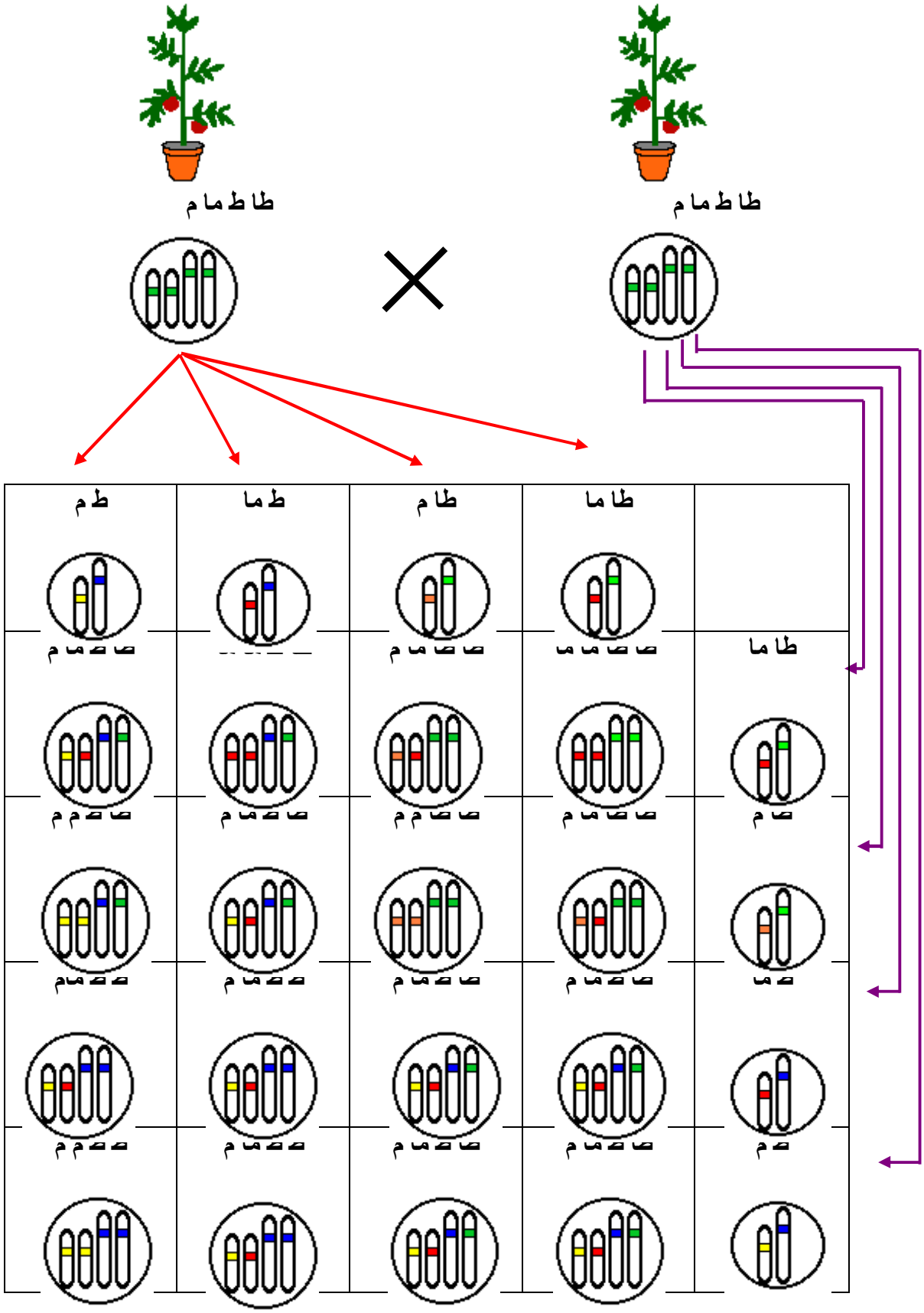


التهجين في حالة السيادة غير التامة عند نبات الشب الليل

الساق الطويلة
الساق القصيرة



التهجين في حالة السيادة التامة عند نبات الطماطم



نتائج التهجين بين فردين من الجيل الأول لنبات الطماطم (جدول التضريب الوراثي)

الأنماط الظاهرية للجيل الثاني	9 / 16	3 / 16	3 / 16	3 / 16
الأنماط الوراثيةة للجيل الثاني	1 / 16 ط ا ط ا م ا 2 / 16 ط ا ط ا م م 2 / 16 ط ا ط م ا م 4 / 16 ط ا ط م ا م	1 / 16 ط ا ط م م 2 / 16 ط ا ط م م	1 / 16 ط ط م ا م ا 2 / 16 ط ط م ا م م	1 / 16 ط ط م م

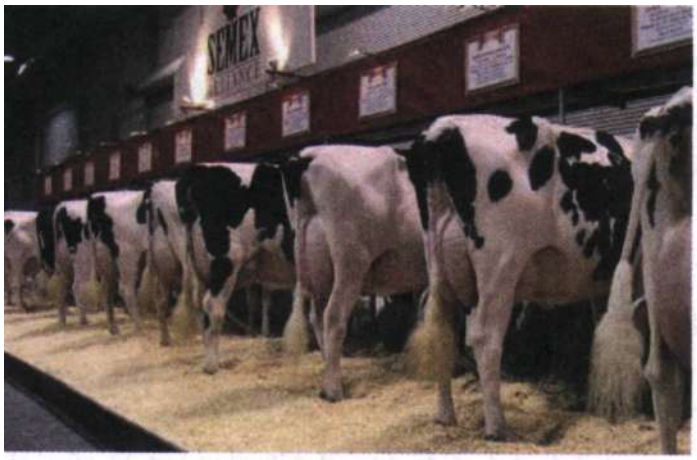
الأنماط الظاهرية و الوراثية لأفراد الجيل الثاني و نسبتها

هـذبــة 3 Hedba 3

بيـدي 17 Bidi 17

أصل السلالة		السلالة المحلية	السلالة المجلوبة	السلالة الهجينة
اسم السلالة		هذبة 3 (Hedba 3)	جيراردو (Gerardo)	سيرتا (Cirta)
الصفات	الجودة	عالية	عالية	عالية
	المردودية	متوسطة	عالية	عالية
	طول الساق	طويلة	قصيرة	متوسطة
	التأقلم مع البيئة المحلية	متأقلمة	غير متأقلمة	متأقلمة

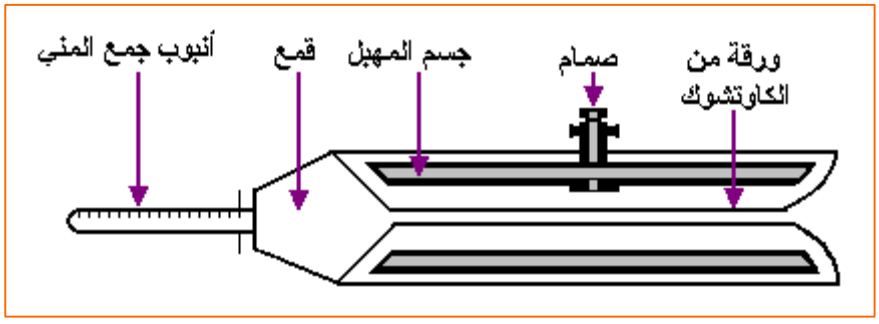
أصل السلالة		السلالة المحلية	السلالة المجلوبة	السلالة الهجينة
اسم السلالة		بيدي 17 (Bidi 17)	واهة (Waha)	وهبي (Wahbi)
الصفات	الجودة	معتبرة	متوسطة	معتبرة
	المردودية	منخفضة	عالية	عالية
	طول الساق	طويلة	قصيرة	متوسطة
	التأقلم مع البيئة المحلية	متأقلمة	غير متأقلمة	متأقلمة



سلالة من الأبقار الحلوب عالية المنتوج

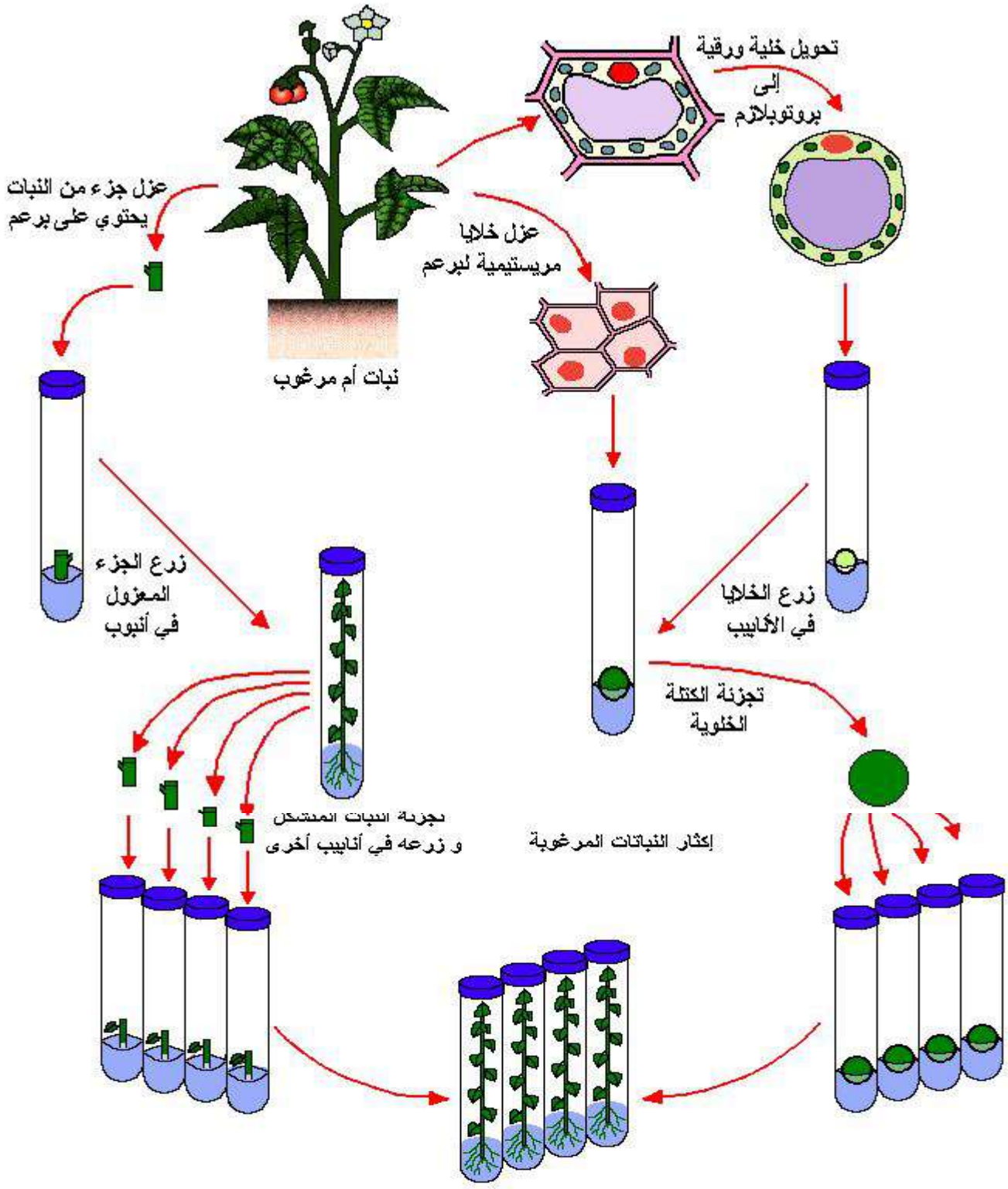
الإلقاح الاصطناعي كوسيلة لتهجين الأبقار

جمع المني بواسطة مهبل اصطناعية أثناء وثب الذكر (الثور)

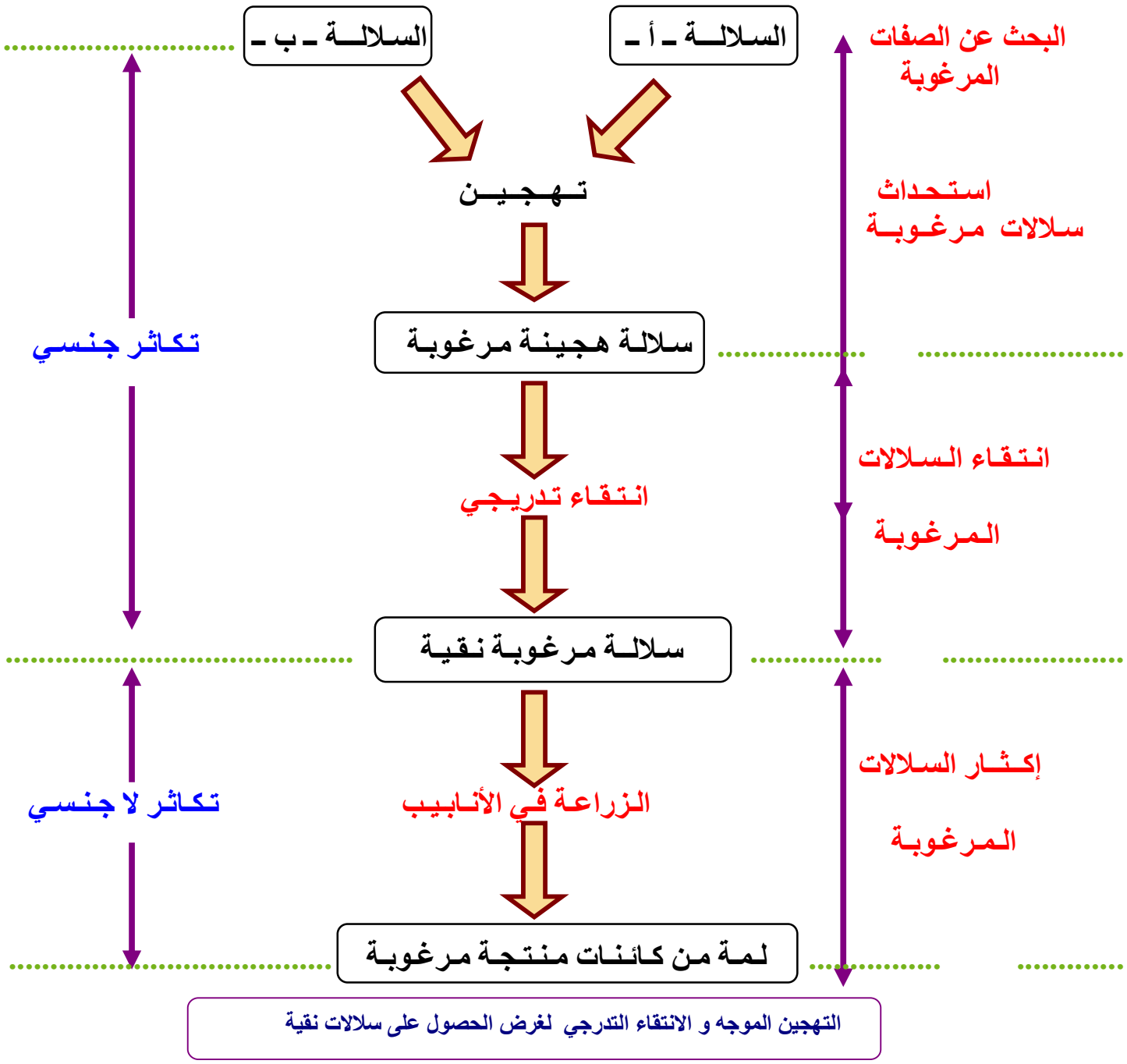


تركيب المهبل الاصطناعية

سلالة من الذرة معدلة وراثيا



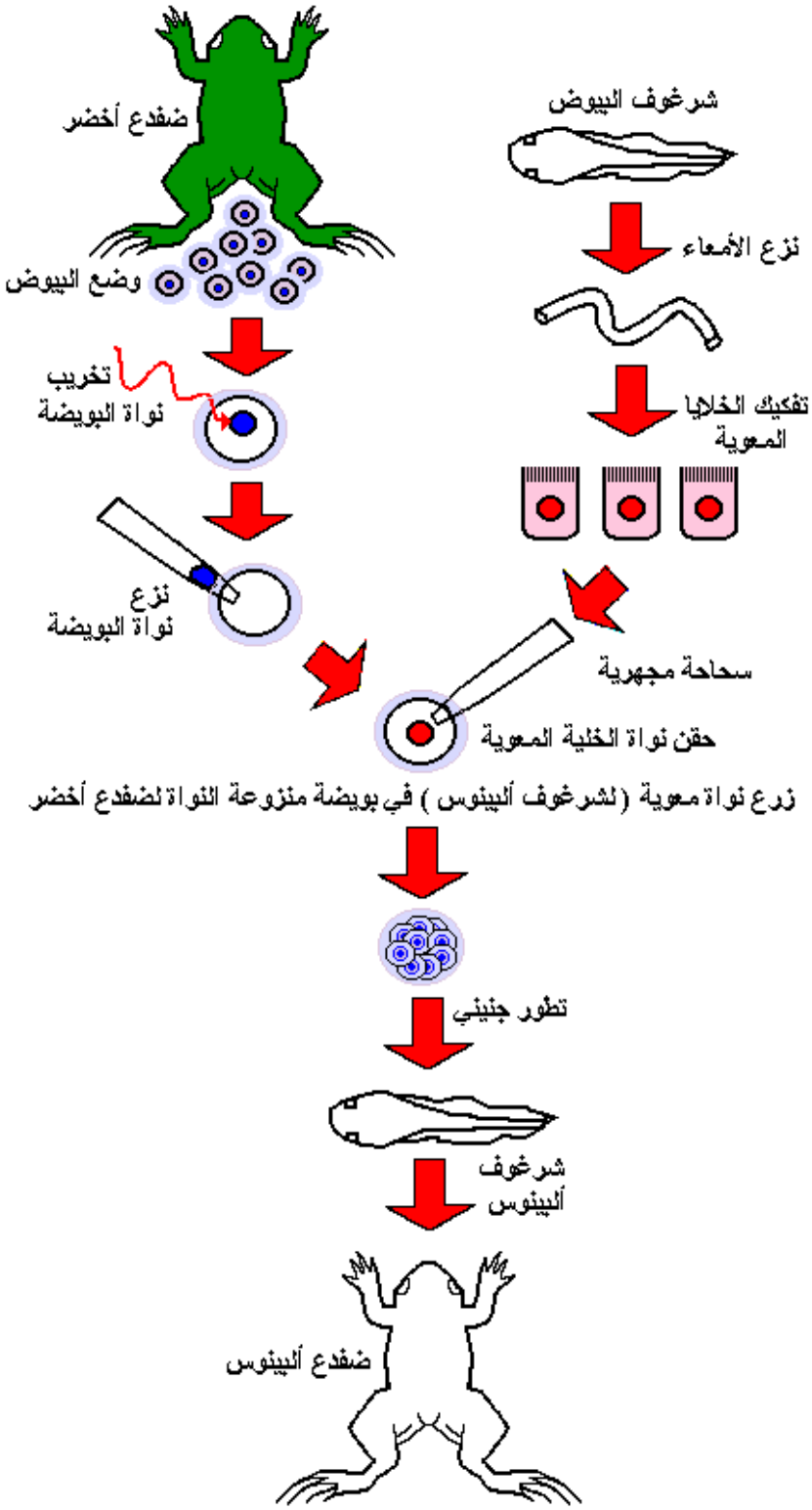
الحصول على عدد كبير من النباتات المرغوبة المتماثلة



التهجين الموجه و الانتقاء التدرجي لغرض الحصول على سلالات نقية

السلالة		المجموعة (أ)	المجموعة(ب)	المجموعة (ج)	المجموعة (د)
المردود (قنطار من البذور/ الهكتار)	بدون سقي	49	70	37	83
	مع السقي	80	85	65	91

السلالة		المجموعة (أ)	المجموعة (ب)
المردود (كلغ)	17 م°	508	210
	27 م°	936	651



النمط الظاهري	التجربة ـ 1 ـ	التجربة ـ 2 ـ
ثمار صغيرة لا تتأثر بالفطر	2742	4562
ثمار صغيرة تتأثر بالفطر	918	1513
ثمار كبيرة لا تتأثر بالفطر	903	1519
ثمار كبيرة تتأثر بالفطر	904	505

Fb : Ferah Aissa

https://www.facebook.com/Ferah-Aissa-255117511485916/

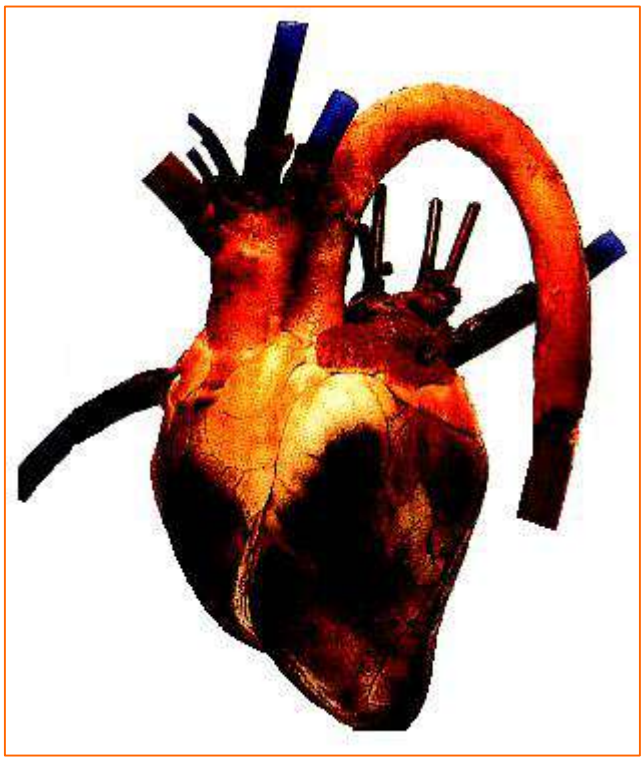
الأستاذ : فــراح عيسى

ثانوية هواري بومدين

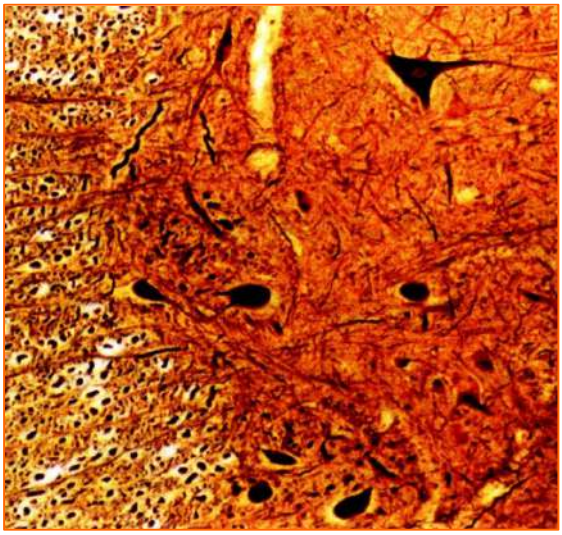
تنـــــــــــــــس

ولايـــــــة الشلـــف

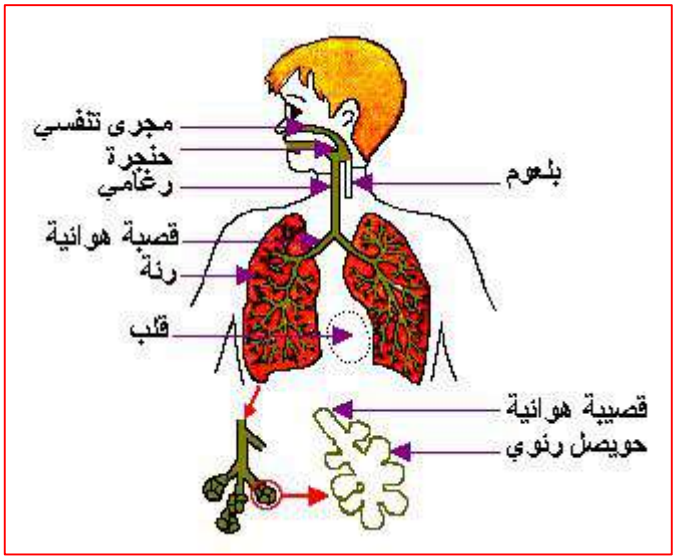
المجال التعلمي IV : وحدة العضوية .

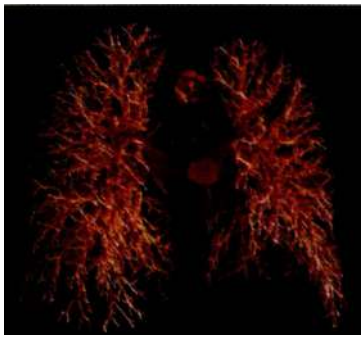


صورة للقلب



مقطع عرضي جزئي في النخاع الشوكي

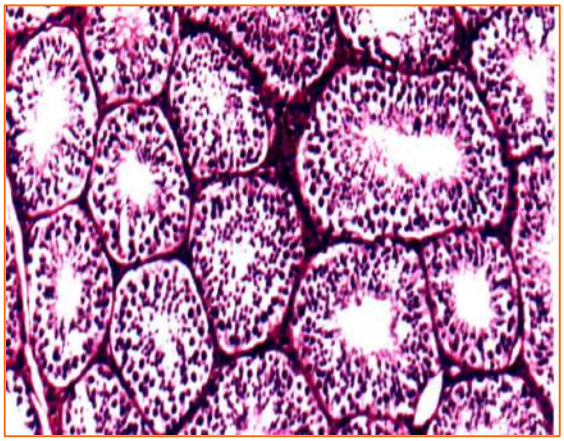




صورة الجهاز التنفسي حيث تؤمن المبادلات الغازية

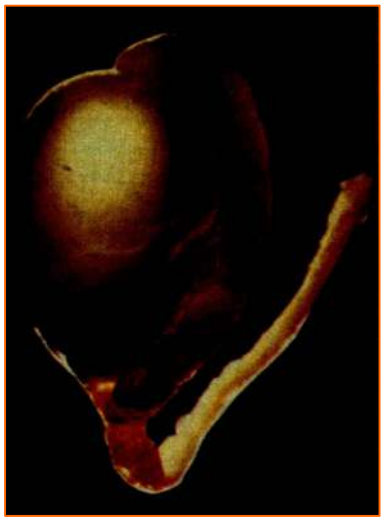
شدة الجهد	كمية الـ O_2 المستهلكة
حالة الراحة	0.20 ل / د
المشي العادي	0.4 ل / د
المشي السريع	1 ل / د
الجري السريع	3 ل/د

كمية ثنائي الأكسجين (O_2) المستهلكة حسب شدة الجهد



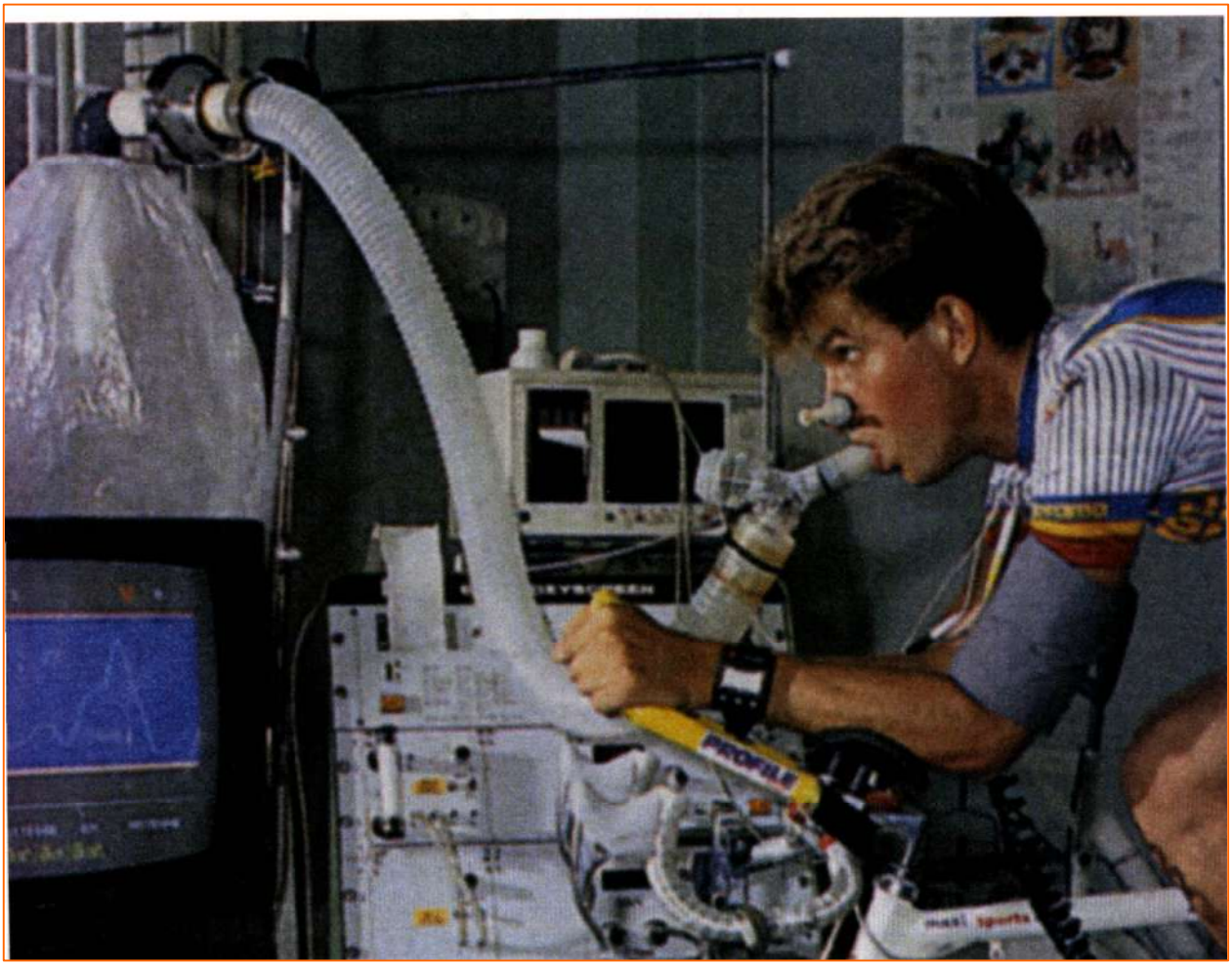
مقطع في الخصية بالمجهر الإلكتروني

الوحدة الأولى : استجابة العضوية للجهد العضلي .

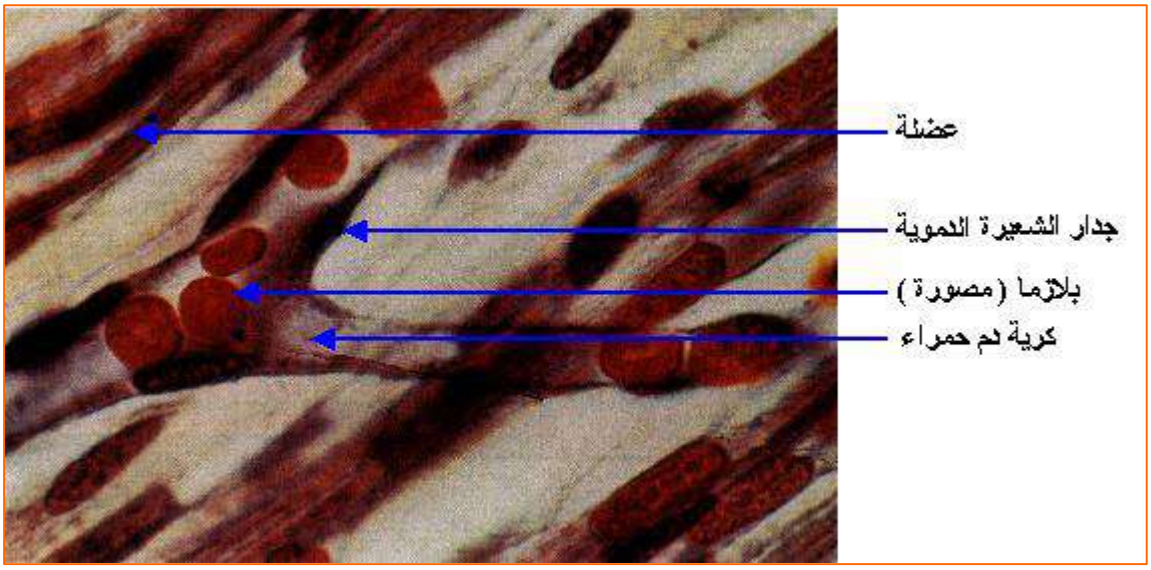


الشكل ـ1 ـ: الخصية

الشكل ـ 2 ـ: المبيض



قياس الاحتياجات التنفسية خلال الجهد العضلي



شعيرة دموية لعضلة كما تبدو بالمجهر الإلكترونى

المجال التعلمي IV : وحدة العضوية .
الوحدة الأولى : استجابة العضوية للجهد العضلي .
الحصة التعلمية ـ 1 ـ : تأثير الجهد العضلي على الوظيفتين القلبية و التنفسية TP .

أ – وضعية الانطلاق :

عند ممارستك لأي جهد عضلي تتأثر باقي أعضاء الجسم حيث يتغير استهلاكك لثنائي الأكسجين (O_2) بتغير معدل التهوية الرئوية و الوتيرة القلبية و كذا سرعة الدورة الدموية .

ب ـ الإشكاليات :

- كيف يتأمن هذا التنسيق الوظيفي في العضوية ؟

ج – الفرضيات :

- عن طريق التنسيق بين القلب و الرئتين .
- بتدخل الجهاز العصبي .

د – التقصي :

1 – الوتيرة التنفسية و القلبية :

تغذي العضلات شبكة غزيرة من الأوعية الدموية بعضها شرايين تأتيها بالدم المؤكسج و بعضها الآخر أوردة تصدر عنها و تحمل الدم المفحم .

أ ـ تمثل الوثيقة ـ 1 ـ قيم الوتيرة التنفسية و القلبية لكل من محمد ، سمير و دنيا أثناء الراحة و عند ممارستهم لنشاطين أحدهما بطيء و الآخر سريع .

	الوتيرة التنفسية			الوتيرة القلبية		
	راحة	نشاط بطيء	نشاط سريع	راحة	نشاط بطيء	نشاط سريع
محمد	26	34	40	78	128	142
سمير	22	30	36	80	128	154
دنيا	22	32	42	84	142	166

قيم الوتيرة التنفسية و القلبية لثلاثة أشخاص أثناء الراحة
و عند ممارستهم لنشاطين أحدهما بطيء و الآخر سريع

- **حلل نتائج تغير الوتيرتين التنفسية و القلبية لكل من محمد ، سمير و دنيا :**
  - تتغير الوتيرتان التنفسية و القلبية باختلاف النشاط العضلي .
- **حدد كيف تتغير الوتيرتان التنفسية و القلبية أثناء جهد عضلي :**
  - تزداد الوتيرتان التنفسية و القلبية للأشخاص الثلاثة بزيادة النشاط العضلي .

ب - بينما تمثل الوثيقة ـ 2 ـ نتائج تحاليل أجريت على دم قبل دخوله إلى عضلة رياضي و بعد خروجه منها أثناء الراحة و أثناء النشاط .

الكمية مقدرة بالكلغ من العضلة و خلال دقيقة	عضلة أثناء الراحة	عضلة أثناء النشاط
حجم الدم المار عبر العضلة (مل ml)	225 ملل	1040 ملل
ثنائي الأكسجين المستهلك O_2 (مل ml)	8.4 ملل	115 ملل
ثنائي أكسيد الكربون المطروح CO_2 (ملل ml)	7.4 ملل	120 ملل
الغلوكوز المستعمل (ملغ – mg)	15.5 ملغ	190 ملغ
البروتيدات المستعملة (ملغ – mg)	00	00

نتائج تحاليل أجريت على دم قبل دخوله إلى عضلة رياضي
و بعد خروجه منها أثناء الراحة و أثناء النشاط

- حلل النتائج ، ثم قارن بين كمية الأكسجين و ثاني أكسيد الكربون في الدم عند دخوله إلى العضلة و عد خروجه منها عند الراحة و أثناء النشاط :
  - تكون كمية الدم المار عبر العضلة أثناء النشاط أكبر منها أثناء الراحة ، و يكون محملا بكميات كبيرة من الـ O_2 و الـ CO_2 ، مستهلكة كميات معتبرة من الغلوكوز دون استعمال البروتينات .
- فسر الاختلاف بين كمية الغلوكوز و البروتينات المستهلكة :
  - يعتبر الغلوكوز دون البروتينات كمصدر لإنتاج الطاقة التي تحتاجها العضلة في النشاط .
- حدد مصير ثنائي الأكسجين و الغلوكوز المستهلكين على مستوى العضلة :
  - يتأكسد الغلوكوز بوجود الـ O_2 أثناء النشاط .
- حدد العلاقة بين نشاط العضلة و دور الدم في التغيرات المسجلة :
  - أثناء النشاط العضلي يحمل الدم كميات متزايدة من الـ O_2 و الغلوكوز لضمان كميات كبيرة من الطاقة .

2 – تدفق الدم و الهواء أثناء النشاط و أثناء الراحة :

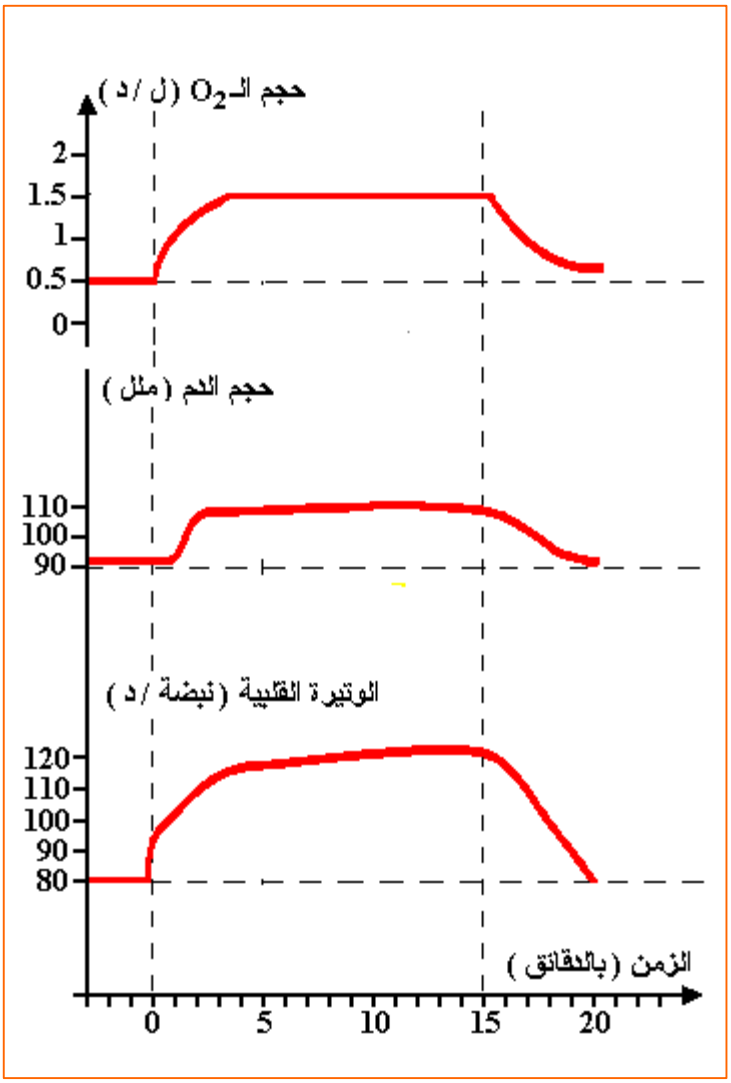
أ ـ تمثل الوثيقة ـ 3 ـ قيم التدفق الدموي و الهوائي أثناء الراحة و أثناء جهد عضلي .

	عضلة أثناء الراحة	عضلة أثناء النشاط
التدفق الدموي (ml / min ملل / د)	1200	12500
التدفق الهوائي (L / min ل / د)	8	60

قيم التدفق الدموي و الهوائي أثناء الراحة و أثناء جهد عضلي

- **حلل النتائج :**
  - أثناء النشاط يزداد التدفق الدموي و الهوائي .
- **استخرج العلاقة بين النشاط العضلي و التدفق الدموي و التدفق الهوائي :**
  - عند نشاط العضلة يزيد تدفق الدم إليها (تدفق دموي) حاملا الـ O_2 (تدفق هوائي) .
- **ماذا تستنتج ؟**
  - نستنتج أن نشاط العضلة يتحكم في التدفق الدموي و الهوائي .

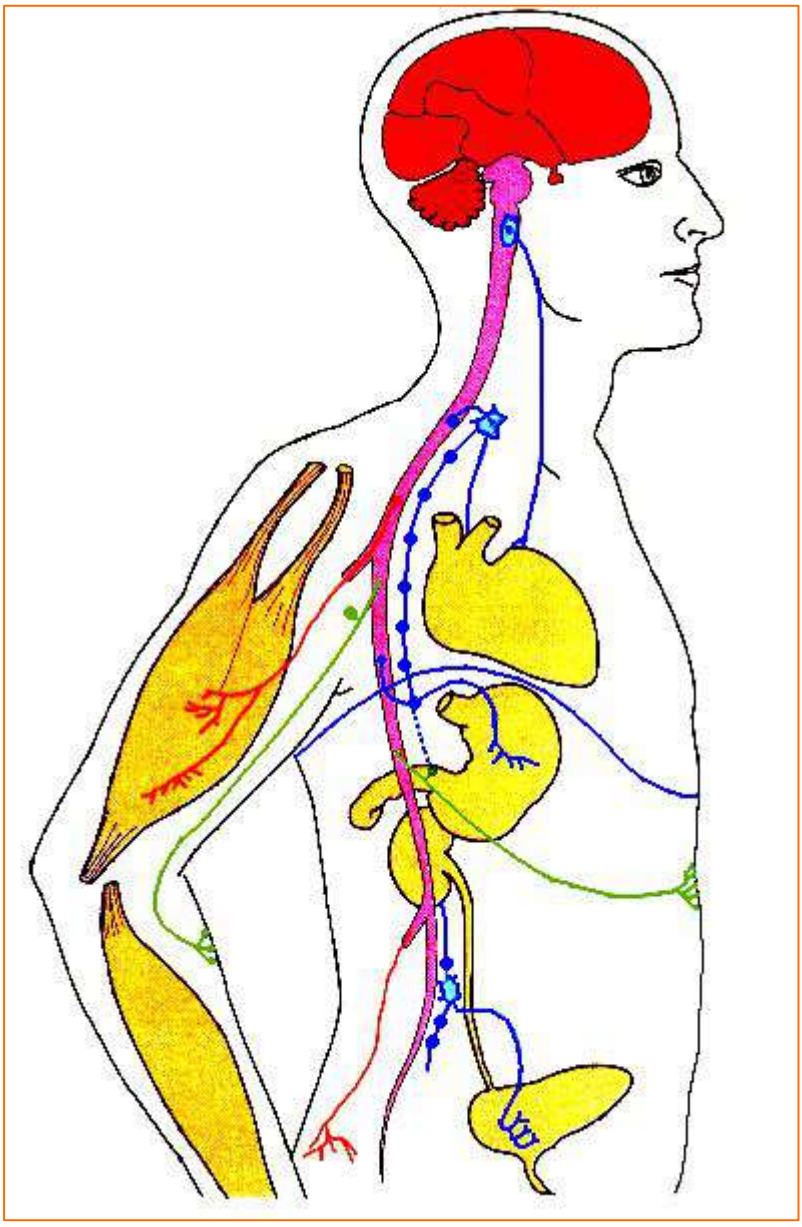
ب ـ تمثل الوثيقة ـ 4 ـ تغيرات التدفق الدموي و الهوائي أثناء الراحة، أثناء النشاط و عند الاسترخاء .



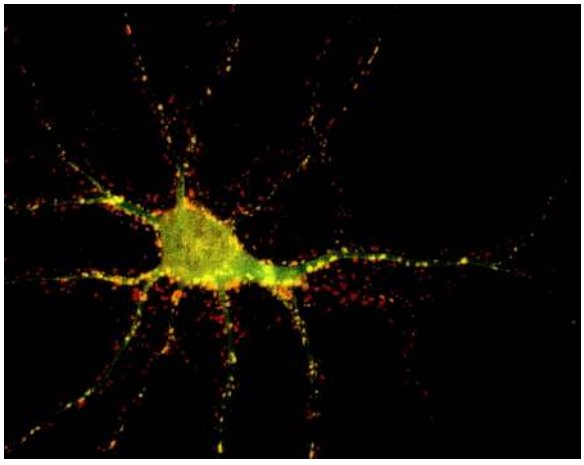
تغيرات التدفق الدموي و الهوائي أثناء الراحة، أثناء النشاط و عند الاسترخاء .

- **حلل المنحنيات :**
  - يكون التدفق الدموي و الهوائي ثابتين أثناء الراحة ، و يزدادان أثناء النشاط ليعودا إلى قيمتهما الأصلية عند الاسترخاء .
- **ماذا تستنتج ؟**
  - يؤدي النشاط العضلي إلى زيادة الوتيرة القلبية و بالتالي زيادة حجم الدم المقذوف من البطين المحمل بالـ O_2 .
- **استخرج تغيرات التدفق الدموي و علاقتها بالتدفق الهوائي بدلالة الزمن :**
  - هناك تناسب طردي بين التدفق الدموي و الهوائي .
- **انطلاق من الوثائق ـ 1 ـ ، ـ 2 ـ ، ـ 3 ـ ، ـ 4 ـ ، حدد العلاقة الممكنة بين المعطيات الواردة في هذه الوثائق :**
  - يتسبب النشاط الكبير في زيادة الوتيرة التنفسية و القلبية الذي يؤمن نقل كبير للـ O_2 و الأغذية .

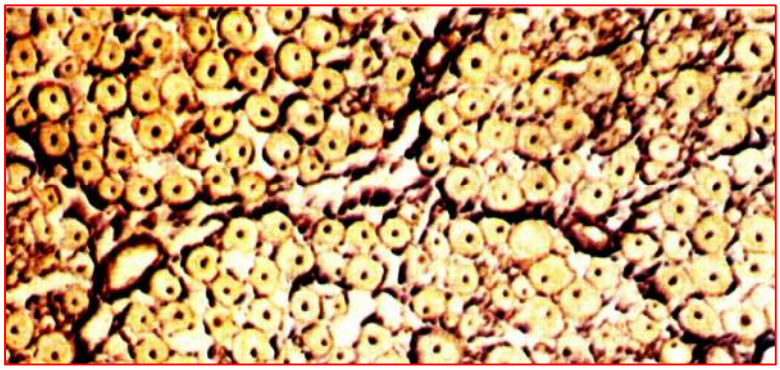
الوحدة الثانية : التحكم العصبي .



يسيطر الجهاز العصبي على وظائف عديدة في الجسم حيث ينظم و ينسق بينها و هذا ما يسمح للجسم بالتكيف مع النشاطات المختلفة .



تمثل الوثيقة مقاطع عرضية في العصب الذي يعتبر



صورة للعصبون الذي يمثل الوحدة التشريحية و الوظيفية في النسيج العصبي

المجال التعلمي IV : وحدة العضوية .
الوحدة الثانية : التحكم العصبي .
الحصة التعلمية ـ 1 ـ : الحركة الذاتية للقلب TP.

أ – وضعية الانطلاق :

القلب عضو عضلي يقوم بضخ الدم إلى كل أنحاء الجسم ، و انقباضه بصفة دورية يؤكد استمرارية دوران الدم في الجسم .

ب ـ الإشكاليات :

- هل يمكنك التحكم في نبضات القلب؟
- و ما مصدر الحركة الذاتية فيه ؟

ج – الفرضيات :

- لا .
- الجهاز العصبي .

د – التقصي :

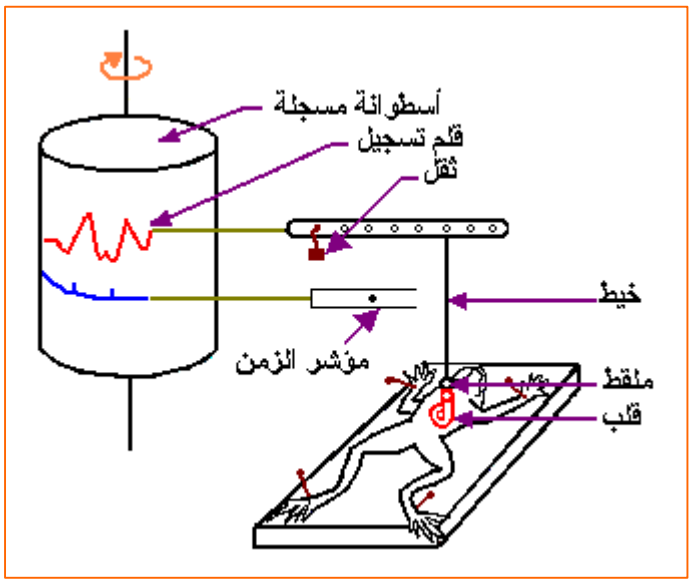
1 – دراسة النشاط القلبي :

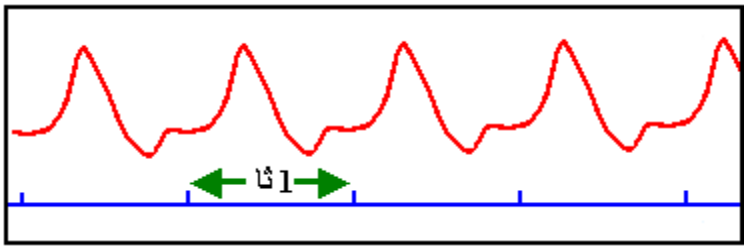
تتم دراسة النشاط القلبي لقلب ضفدع باستعمال جهاز خاص يسمى المسجل القلبي .

دليل الإنجاز العملي :

1 – خدر ضفدعا بقطن مبلل بالإيثر .
2 – خرب الدماغ و النخاع الشوكي بإدخال إبرة في الثقب القفوي إلى جوف الجمجمة ثم إلى الغدة الشوكية.
3 – ثبت الضفدعة على الظهر و افتح الجوف العام ثم حرر القلب و أمسك رأس البطين بالملقط .
4 – استعمل المسجل القلبي للحصول على التسجيلات البيانية للتقلصات القلبية كما هو مبين في الوثيقة ـ 1 ـ .

تمثل الوثيقة ـ 1 ـ تركيبا تجريبيا لدراسة النشاط القلبي لقلب ضفدع (في الأعلى) و التسجيلات القلبية المحصل عليها (في الأسفل) .

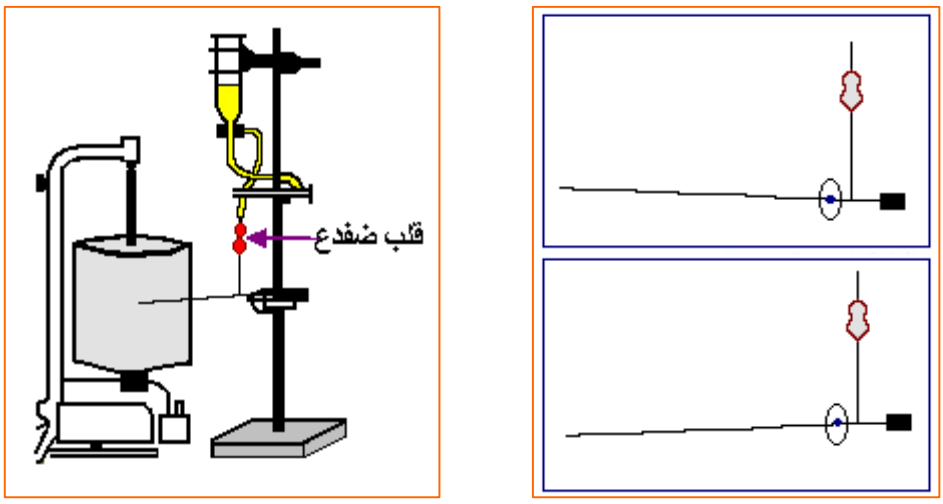




تركيب تجريبي لدراسة النشاط القلبي لقلب ضفدع (الأعلى)
و الاتسجيلات القلبية المحصل عليها (الأسفل)

- **أنجز التجربة ذاتيا :**
  -
- **تأكد من أن القلب المعزول ينبض ذاتيا :**
  -
- **حلل التسجيل المحصل عليه :**
  - يمثل تسجيلات قلبية ، حيث تبين ارتفاع طفيف و آخر أكبر منه يمثلان الانقباض الأذيني و البطيني يدوم 1 ثانية .

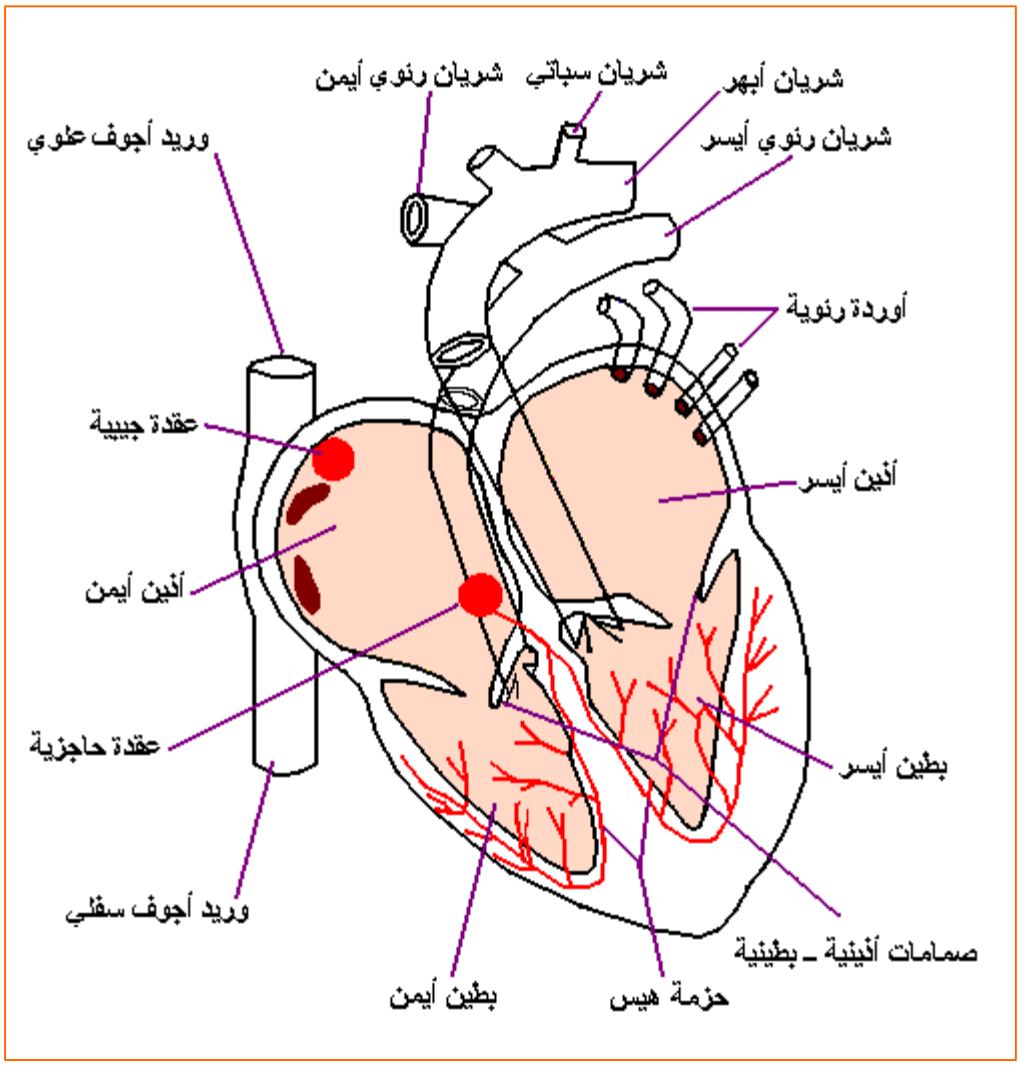
تمثل الوثيقة ـ 2 ـ تركيبا تجريبيا لإظهار الحركة الذاتية لقلب معزول .



تركيب تجريبي لإظهار الحركة الذاتية لقلب معزول

- **لاحظ الوثيقة جيدا ، صف التجربة :**
  - قلب معزول موصول بخيط في البطين ينتهي بقلم إلى جانبه أسطوانة يحقن في القلب سائل مغذي .
- **ما هي المعلومة التي تستخرجها ؟**
  - القلب المعزول يتحرك ذاتيا (حركة ذاتية).

تمثل الوثيقة ـ 3 ـ مقطعا طوليا في قلب حيوان ثديي يوضح توزع النسيج العقدي .



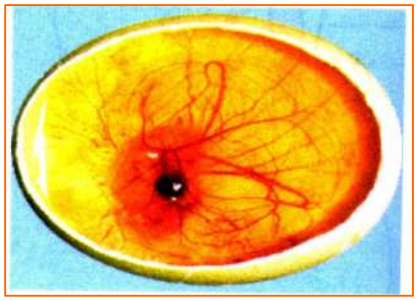
مقطع طولي في قلب حيوان ثديي يوضح توزع النسيج العقدي

- انطلاقا من الوثيقة ، حدد أقسام القلب و مكوناته :
  - يتكون القلب من أذينين و بطينين يتصل بهما شرايين و أوردة و النسيج العقدي .
- حدد عناصر النسيج العقدي :
  - يتكون النسيج العقدي من عقدة جيبية و عقدة حاجزية و حزمة هيس .
- حدد مقر تواجد هذا النسيج :
  - يتواجد هذا النسيج في الأذين الأيمن و البطينين .

تمثل الوثيقة ـ 4 ـ ملاحظات حول تجارب على مناطق من نسيج عقدي .
بالتبريد نثبط منطقة محددة من الأذين الأيمن هي العقدة الجيبية ، فنلاحظ تباطؤ الوتيرة القلبية .

- ما هي المعلومات التي تستخرجها من تجارب و ملاحظات هذه النتائج التجريبية ؟
  - العقدة الجيبية مسؤولة عن نبضات القلب و عن زيادة وتيرتها .
- مستعينا بهذه المعلومات ، ماذا تتوقع فيما يخص ضربات قلب خربت فيه العقد الحاجزية و الجيبية و حزمة هيس ؟
  - نتوقع توقف القلب عن النبض نهائيا .

تمثل الوثيقة ـ 5 ـ قلب جنين الدجاج ينبض ابتداء من الساعة 30 من الحضن قبل ظهور الخلايا العصبية .



قلب جنين الدجاج ينبض ابتداء من الساعة 30 من الحضن قبل ظهور الخلايا العصبية

- بعد التعليق على هذه الوثيقة ، استخرج المعلومة التي تقدمها لك الوثائق 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 :
  - قلب جنين الدجاج و أوعية دموية في مركز البيضة .
- بعد دراستك للوثائق ، ما هي المعلومات الأساسية التي تستخلصها ؟
  - لا علاقة للخلايا العصبية بحركة القلب .
  - يتحرك القلب ذاتيا .
  - مصدر الحركة الذاتية هو النسيج العقدي .

المجال التعلمي IV : وحدة العضوية .
الوحدة الثانية : التحكم العصبي .
الحصة التعلمية ـ 2 ـ : تأثير النظام العصبي الإعاشي على الوتيرة القلبية .

أ ـ وضعية الانطلاق :

تختلف الوتيرة القلبية حسب نشاط الجسم ، حيث تكون بطيئة عندما تستريح العضوية و تكون سريعة عندما تبذل جهدا .

ب ـ الإشكاليات :

- ما هو الجهاز و الآليات تلتي تنظم هذا النشاط و تكيفه حسب حاجات الجسم ؟

ج ـ الفرضيات :

- الجهاز العصبي الإعاشي .

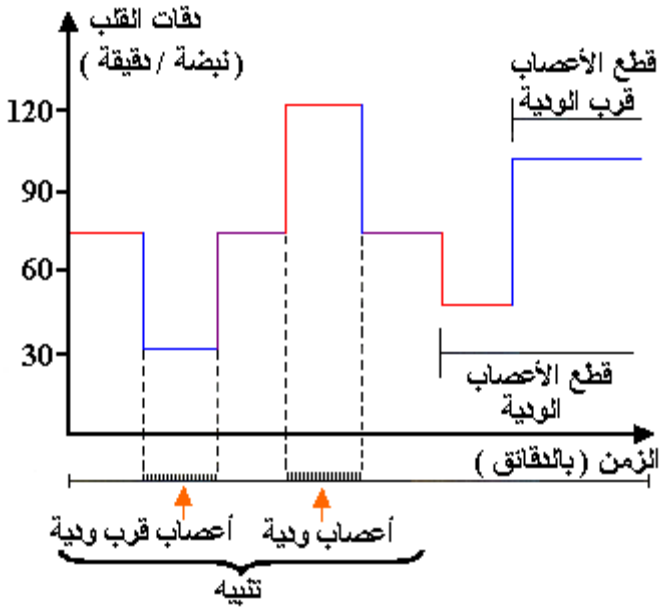
د ـ التقصي :

النظام العصبي الإعاشي مسؤول عن تنظيم بعض النشاطات مثل : التنفس ، الهضم ، الدوران ، الإطراح ..
و يتكون من جزأين رئيسيين :

- النظام العصبي قرب الودي (SOS) .
- النظام العصبي قرب الودي (SPS) .

و لهذين النظامين تأثيرين متعاكسين

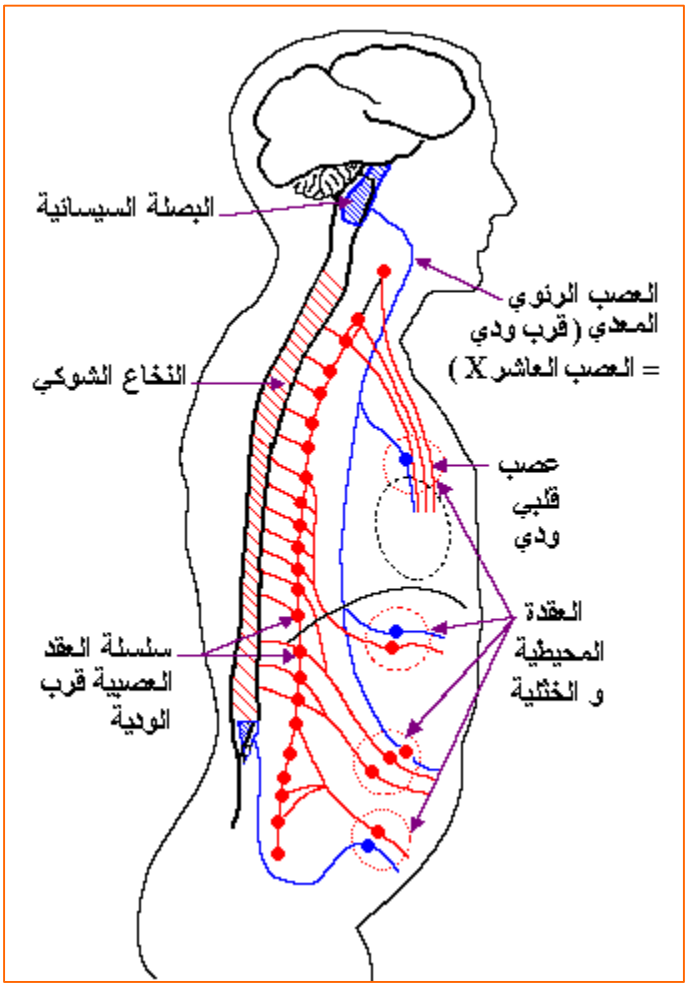
تمثل الوثيقة ـ 1 ـ نتائج تنبيه و قطع الأعصاب الودية و قرب الودية على الوتيرة القلبية .



نتائج تنبيه و قطع الأعصاب الودية و قرب الودية على الوتيرة القلبية

- حلل المنحنى ، ثم بين كيف يؤثر تنبيه الأعصاب الودية و قرب الودية على الوتيرة القلبية ؟
  - تنبيه الأعصاب قرب الودية يؤدي إلى تباطؤ الوتيرة القلبية .
  - تنبيه الأعصاب الودية يؤدي إلى تسارع الوتيرة القلبية .
- ما هي نتائج قطع هذه الأعصاب على الوتيرة القلبية ؟
  - قطع الأعصاب قرب الودية يؤدي إلى تسارع الوتيرة القلبية .
  - قطع الأعصاب الودية يؤدي إلى تباطؤ الوتيرة القلبية .
- ماذا تستنتج حول تأثير الأعصاب الودية و قرب الودية على الوتيرة القلبية ؟
  - تأثير الأعصاب الودية و قرب الودية على الوتيرة القلبية يكون متعاكسا .

تمثل الوثيقة ـ 2 ـ التعضي العام للجهاز العصبي الإعاشي عند الإنسان .

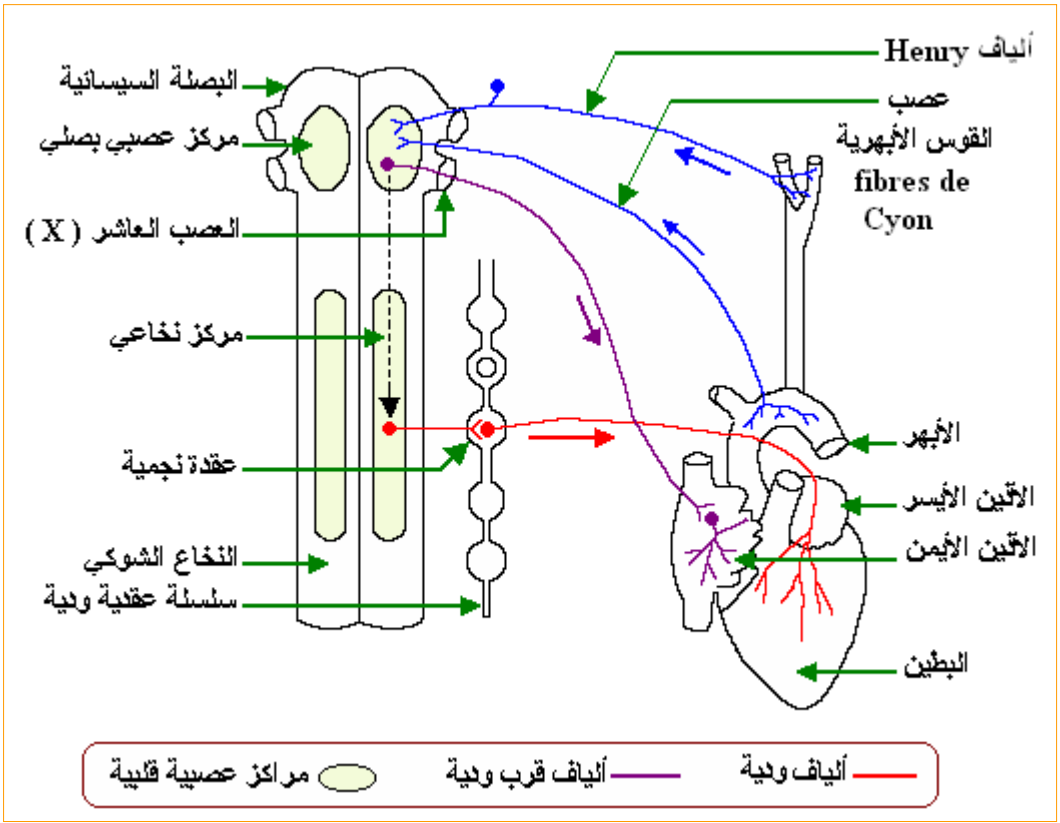


التعضي العام للجهاز العصبي الإعاشي عند الإنسان

- **صف تعضي الجهاز الإعاشي (الودي و قرب الودي) :**

- يتكون الجهاز العصبي الإعاشي من البصلة السيسائية ، النخاع الشوكي و الألياف العصبية الودية و قرب الودية .

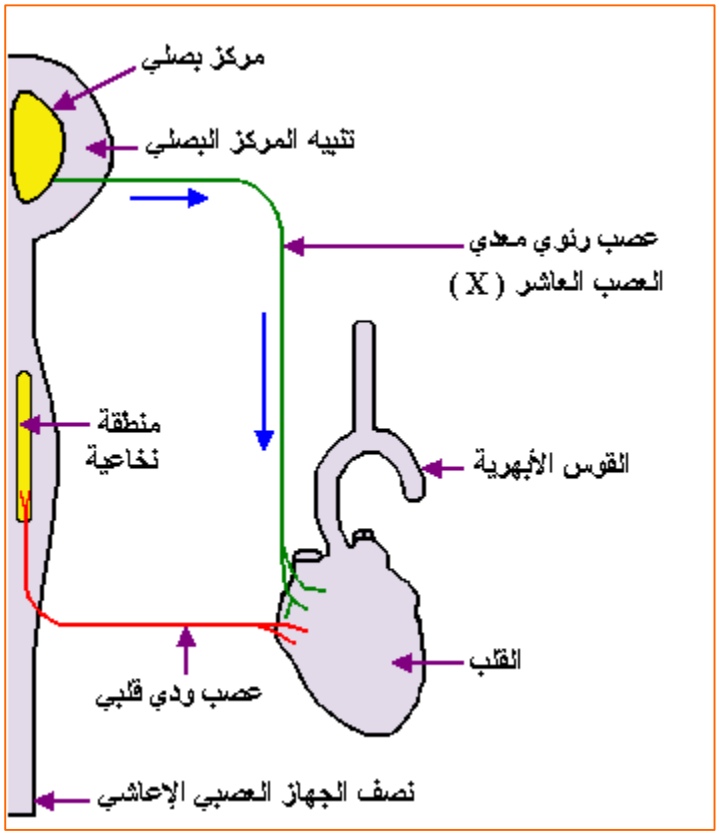
تمثل الوثيقة ـ 3 ـ التعصيب الإعاشي للقلب .



التعصيب الإعاشي للقلب

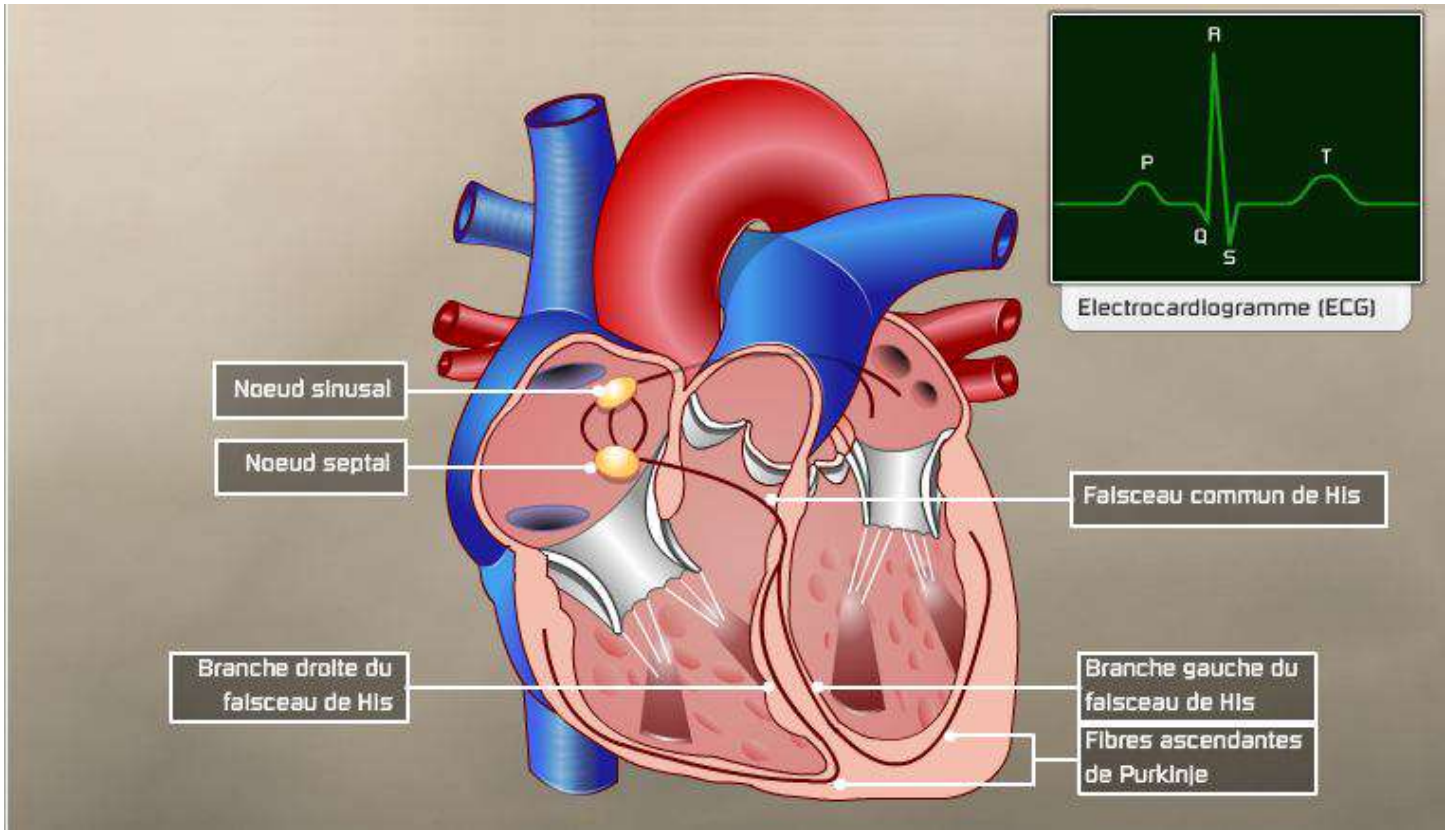
- **لاحظ ثم حدد الألياف العصبية التي تعصب القلب و مراكزها العصبية :**
  - الألياف قرب الودية و مركزها العصبي في البصلة السيسائية .
  - الألياف الودية و مركزها العصبي في النخاع الشوكي .

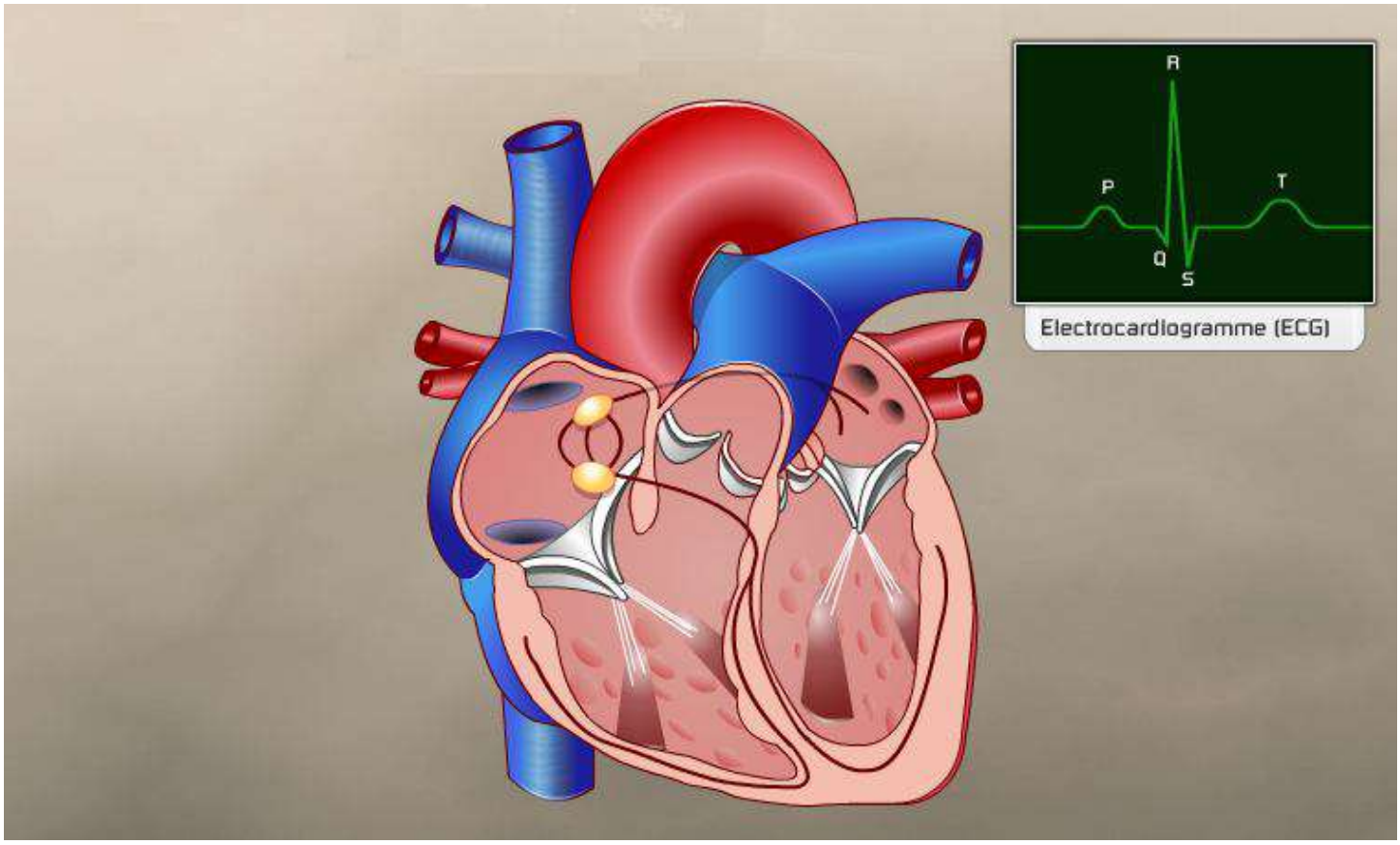
تمثل الوثيقة ـ 4 ـ نصف الجهاز العصبي الإعاشي ، حيث يؤدي تنبيه المركز البصلي إلى تباطؤ الوتيرة القلبية و التنبيه الشديد قد يتسبب توقفها .

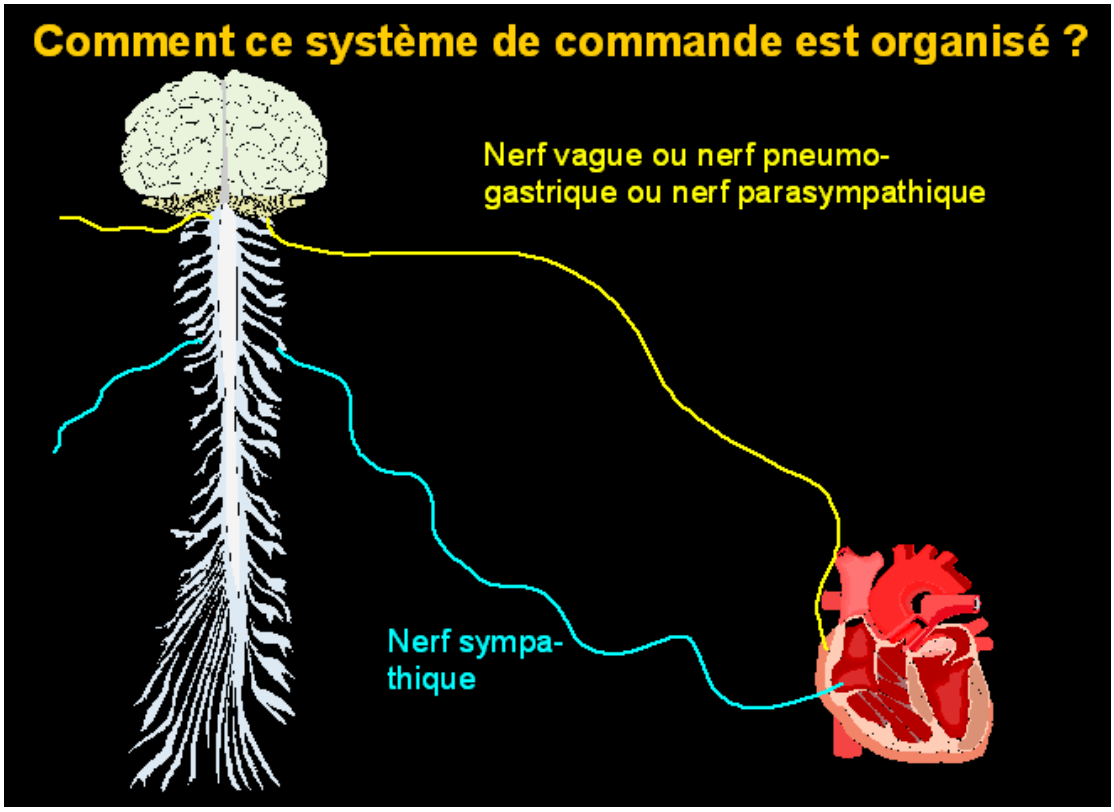


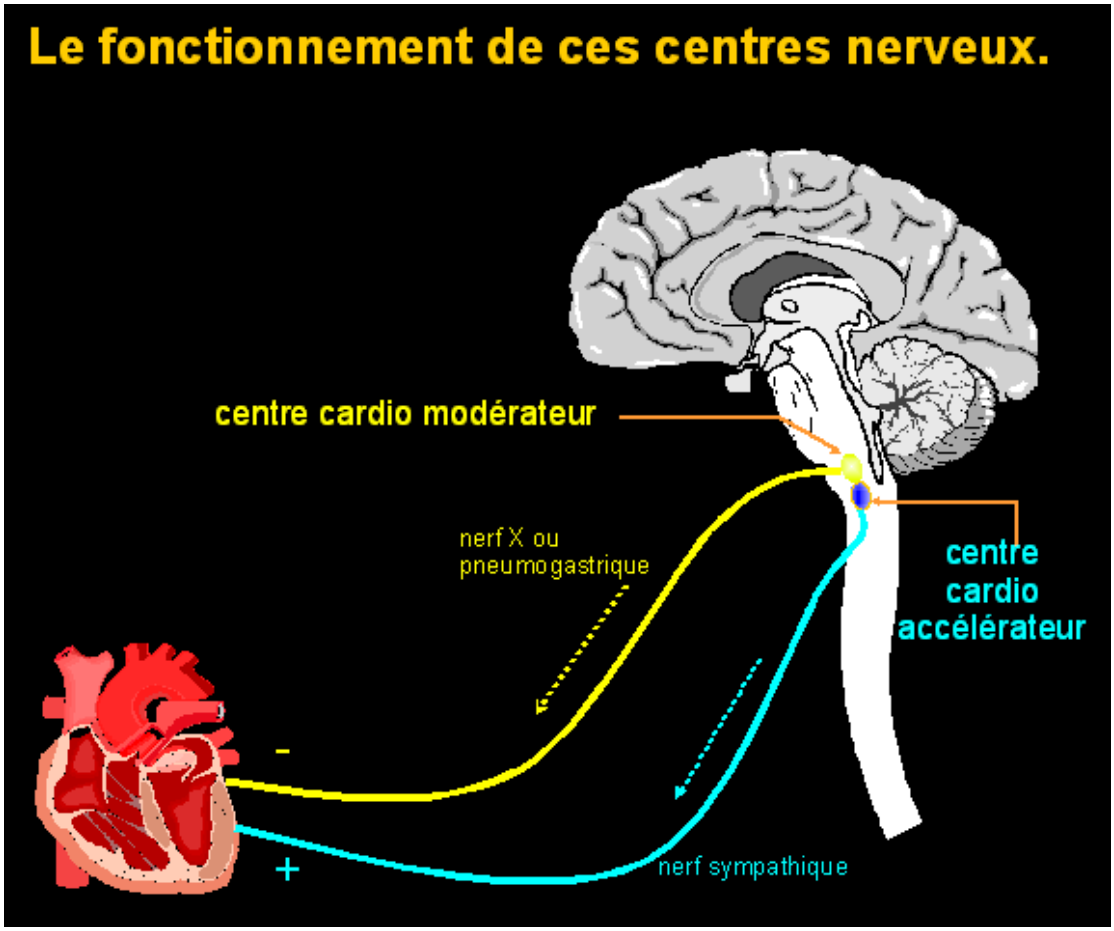
تنبيه المركز البصلي و تأثيره على الوتيرة القلبية

- **حلل هذه لوثيقة :**
  - يعصب القلب عصب رئوي معدي (قرب ودي) آت من البصلة السيسائية ، و عصب ودي آت من النخاع الشوكي .
- **ما هي النتائج المتوقع الحصول عليها جراء تنبيه المركز البصلي ؟**
  - تباطؤ الوتيرة القلبية .
- **ماذا تستنتج ؟**
  - المركز البصلي مبطئ لضربات القلب .


R
P
T
Q
S
Electrocardiogramme (ECG)
Noeud sinusal
Noeud septal
Faisceau commun de His
Branche droite du faisceau de His
Branche gauche du faisceau de His
Fibres ascendantes de Purkinje


R
P
T
Q
S
Electrocardiogramme (ECG)


Comment ce système de commande est organisé ?
Nerf vague ou nerf pneumo-gastrique ou nerf parasympathique
Nerf sympa-thique


Le fonctionnement de ces centres nerveux.
centre cardio modérateur
nerf X ou pneumogastrique
centre cardio accélérateur
-
+
nerf sympathique

المجال التعلمي IV : وحدة العضوية .
الوحدة الثانية : التحكم العصبي .
الحصة التعلمية ـ 3 ـ : تأثير النظام العصبي الإعاشي على النشاط التنفسي .

أ ـ وضعية الانطلاق :

يمكن أن يتغير النشاط التنفسي إما إراديا بتحكمنا في زيادة سرعة عمليتي الشهيق و الزفير أو لا إراديا أثناء بذل جهد عضلي .

ب ـ الإشكاليات :

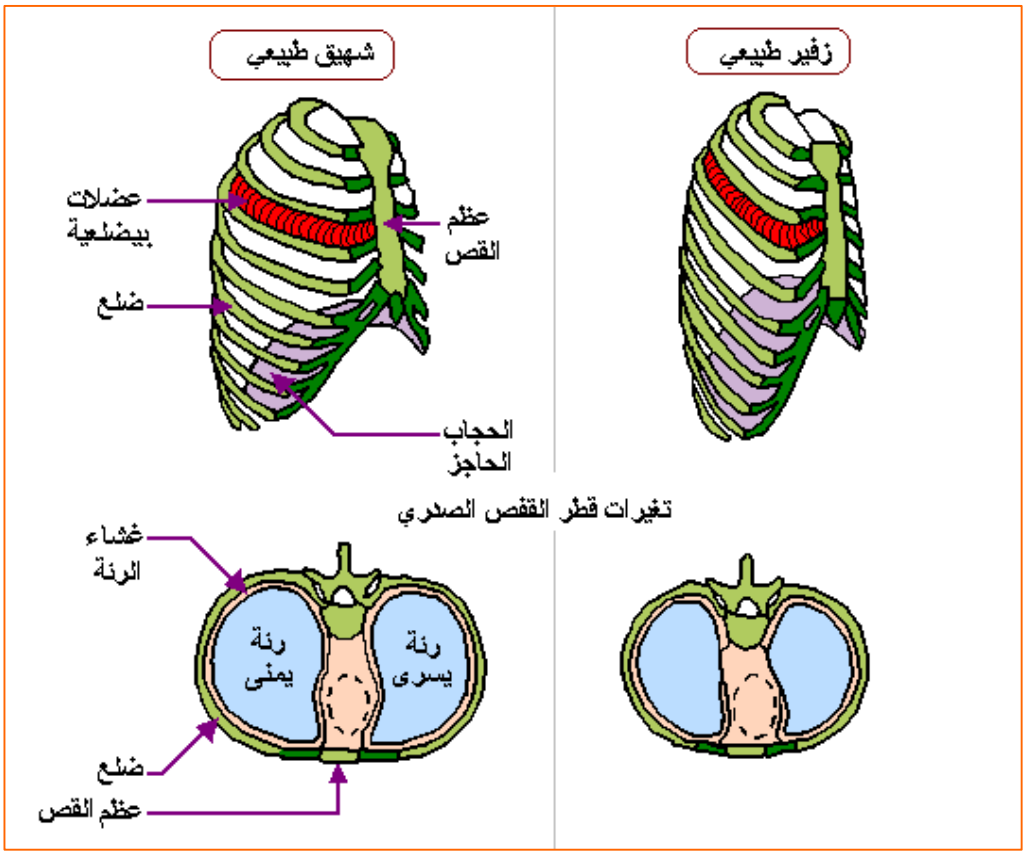
- كيف يتكيف النشاط التنفسي مع متطلبات العضوية الماسة لثنائي الأكسجين على الخصوص ؟
- و هل للجهاز العصبي علاقة بذلك ؟

ج ـ الفرضيات :

- يزداد النشاط التنفسي مع زيادة متطلبات العضوية الماسة لثنائي الأكسجين .
- نعم للجهاز العصبي علاقة بذلك .

د ـ التقصي :

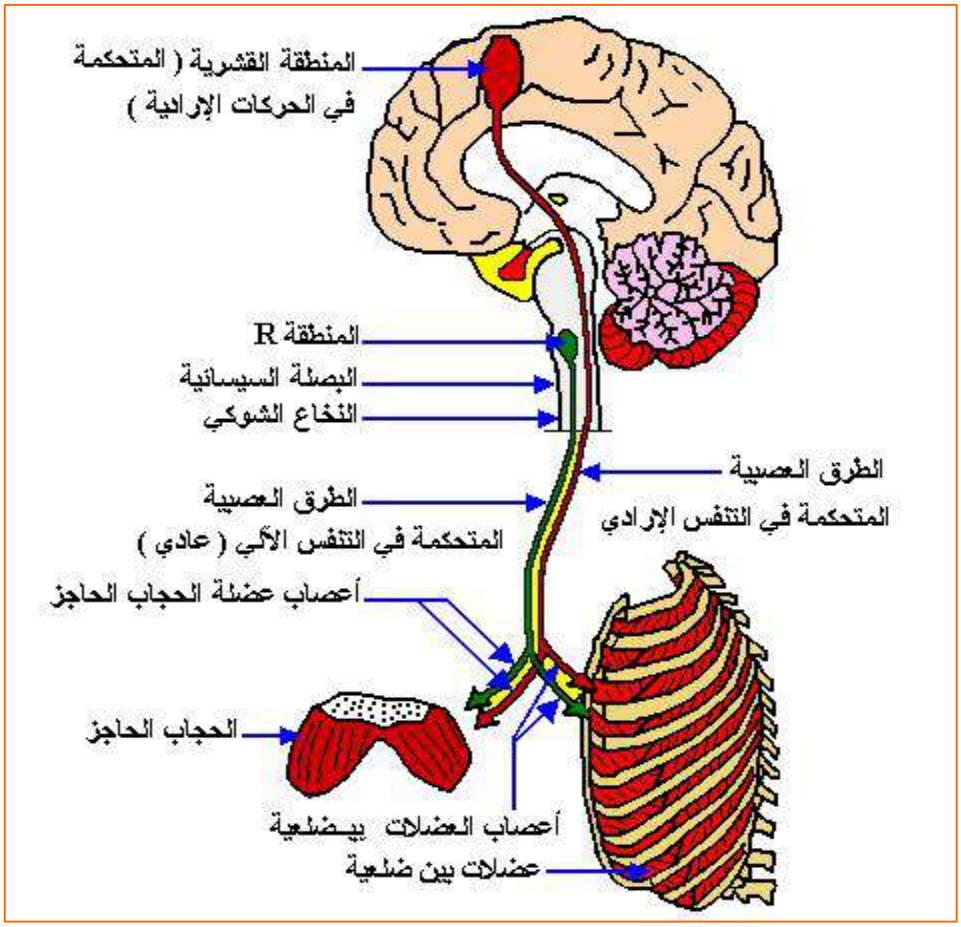
يتحكم النظام العصبي الإعاشي في النشاط التنفسي عبر المركز التنفسي الذي يقع في البصلة السيسائية .
نبين الوثيقة ـ 1 ـ تغيرات حجم القفص الصدري و الحجم الرئوي أثناء عمليتي الشهيق و الزفير للتنفس الطبيعي (العادي) .



تغيرات حجم القفص الصدري و الحجم الرئوي أثناء عمليتي الشهيق و الزفير للتنفس الطبيعي (العادي)

- **لاحظ الوثيقة جيدا ، ثم صف التغيرات الطارئة على مستوى الرئتين و القفص الصدري أثناء الشهيق و الزفير .**
  - أثناء الشهيق يزداد حجم القفص الصدري و الحجم الرئوي و تتقلص عضلة الحجاب الحاجز و العضلات البيضلعية .
  - أما أثناء الزفير ينقص حجم القفص الصدري و الحجم الرئوي و ترتخي عضلة الحجاب الحاجز و العضلات البيضلعية .
- **لاحظ التغيرات في مستوى العضلات الهيكلية (العضلات البيضلعية و عضلة الحجاب الحاجز) ، و ماذا تستنتج ؟**
  - إن التنفس الطبيعي ناتج عن عمل العضلات الهيكلية (الحجاب الحاجز و البيضلعية) .

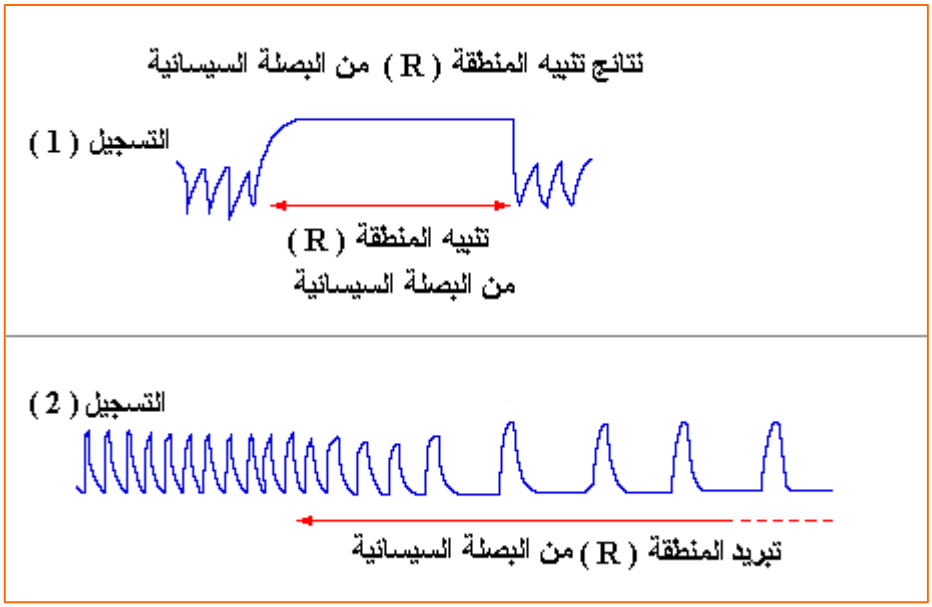
تمثل الوثيقة ـ 2 ـ الطرق العصبية المتحكمة في التنفس الإرادي و التنفس الطبيعي (الآلي) و علاقتها بالعضلات التنفسية .



الطرق العصبية المتحكمة في التنفس الإرادي و التنفس الطبيعي (الآلي) و علاقتهما بالعضلات التنفسية

- **تفحص الوثيقة ، ثم حدد المراكز العصبية المتحكمة في كل من التنفس الإرادي و التنفس الآلي .**
  - يتواجد المركز العصبي للتنفس الإرادي في المخ (المنطقة القشرية) .
  - بينما يتواجد المركز العصبي الآلي في المنطقة R من البصلة السيسائية .
- **حدد العضلات التي تعصبها الأعصاب الآتية من البصلة السيسائية .**
  - العضلات التي تعصبها الأعصاب الآتية من البصلة السيسائية هي عضلة الحجاب الحاجز و البيضلعية .

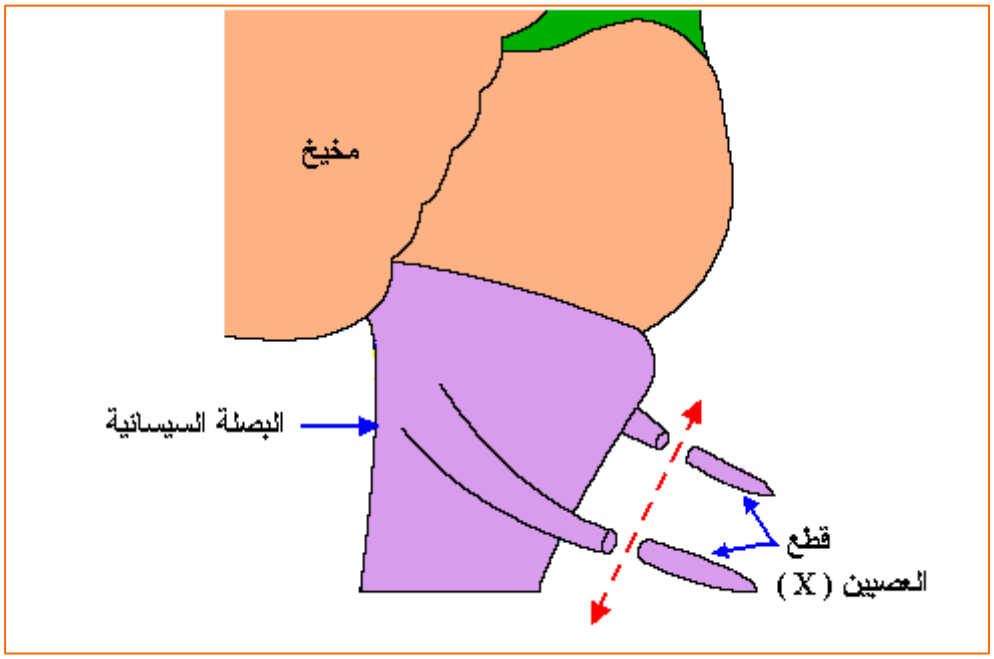
تمثل الوثيقة ـ 3 ـ تسجيلات بيانية توضح تأثير تنبيه و تبريد المنطقة R من البصلة السيسائية .



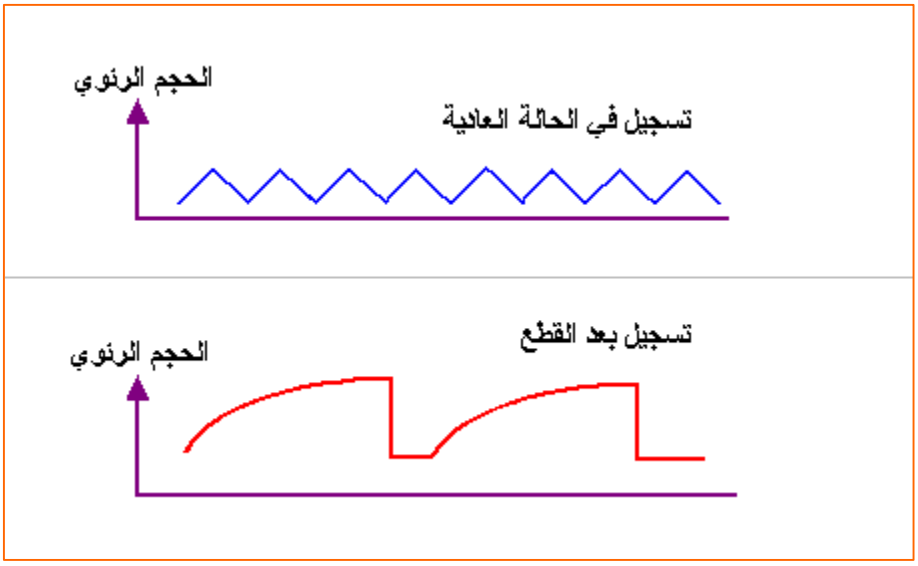
تسجيلات بيانية توضح تأثير تنبيه و تبريد المنطقة (R) من البصلة السيسائية

- **لاحظ التسجيلين (1) و (2) ، حللهما .**
  - (التسجيل 1) : تكون الوتيرة التنفسية عادية قبل و بعد تنبيه المنطقة R من البصلة السيسائية ، لكن تتزايد أثناء التنبيه .
  - (التسجيل 2) : تتباطأ الوتيرة التنفسية بشدة عند تبريد المنطقة R .
- **ماذا تستنتج حول تأثير تنبيه و تبريد المنطقة R من البصلة السيسائية ؟**
  - تنبيه المنطقة R يؤدي إلى تسارع الوتيرة التنفسية .
  - تبريد المنطقة R يؤدي إلى تباطؤ الوتيرة التنفسية .

تمثل الوثيقة ـ 4 ـ تسجيلات بيانية توضح الحجم الرئوي قبل و بعد قطع الأعصاب التنفسية .



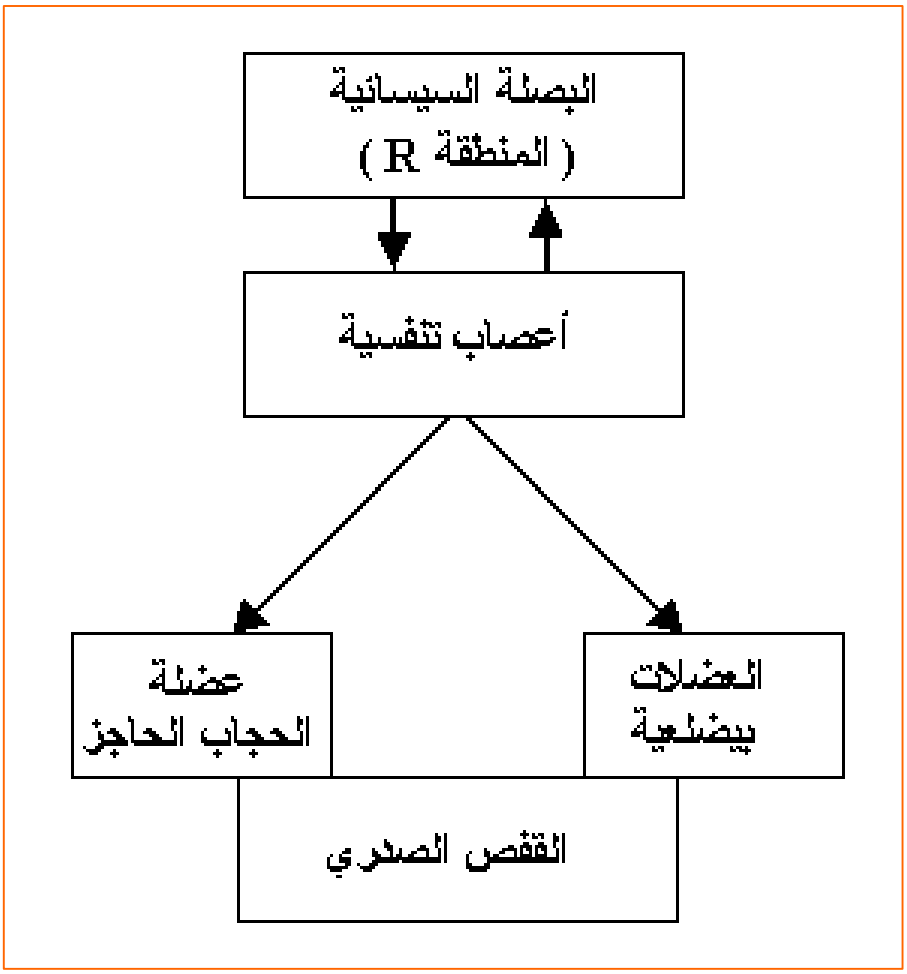
قطع الأعصاب التنفسية المتصلة بالبصلة السيسائية



تسجيلات بيانية توضح الحجم الرئوي قبل و بعد قطع الأعصاب التنفسية

- **بمقارنة التسجيلين حدد تأثير قطع الأعصاب التنفسية على الحجم الرئوي ، و ما علاقة ذلك بالوتيرة التنفسية ؟**
  - بعد قطع الأعصاب التنفسية يحدث اضطراب في الحجم الرئوي ، ينتج عنه اضطراب في الوتيرة التنفسية (الشهيق و الزفير) .
- **من الوثائق ـ 2 ، 3 ، 4 ـ ، حدد بدقة المركز العصبي الذي يتحكم في التنفس الآلي و العضلات المنفذة له انطلاقا من المعلومات التي تحصلت عليها .**
  - المركز العصبي الذي يتحكم في التنفس الآلي هو المركز التنفسي R المتواجد في البصلة السيسائية و العضلات المنفذة هي العضلات التنفسية (عضلة الحجاب الحاجز و العضلات البيضلعية المتواجدة بين أضلاع القفص الصدري) .

- **ترجم إجابتك إلى مخطط .**
- **المخطط في الحصيلة المعرفية للمفاهيم المبنية ص 197 .**



تأثير النظام العصبي الإعاشي على النشاط القلبي

المجال التعلمي IV : وحدة العضوية .
الوحدة الثانية : التحكم العصبي .
الحصة التعلمية ـ 4 ـ : بنية العصب و الليف العصبي .

أ ـ وضعية الانطلاق :

تنظم المراكز العصبية نشاط أعضاء الجسم حيث تتصل بها عن طريق أعصاب تختلف وظائفها من عضو لآخر.

ب ـ الإشكاليات :

- **مم تتكون الأعصاب ؟**
- **فيم تتمثل مكوناتها ؟**

ج ـ الفرضيات :

- **تتكون من ألياف عصبية .**
- **تتكون من محاور أسطونية .**

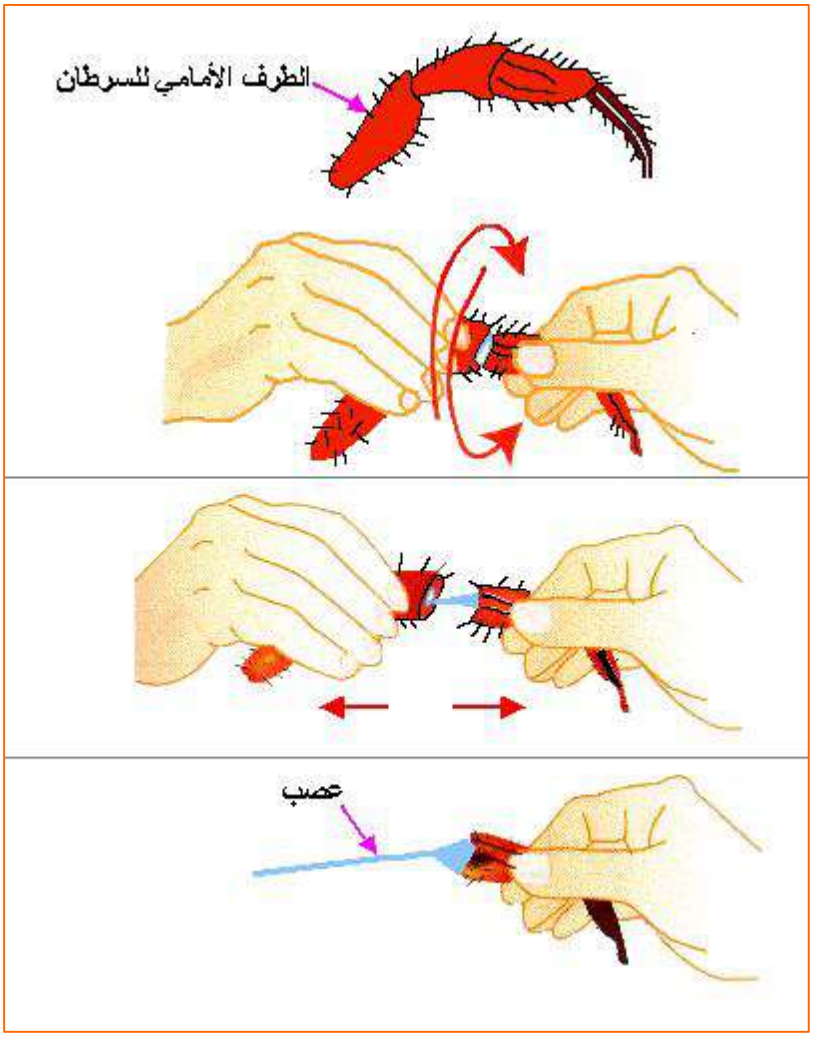
د ـ التقصي :

بطاقة تقنية :

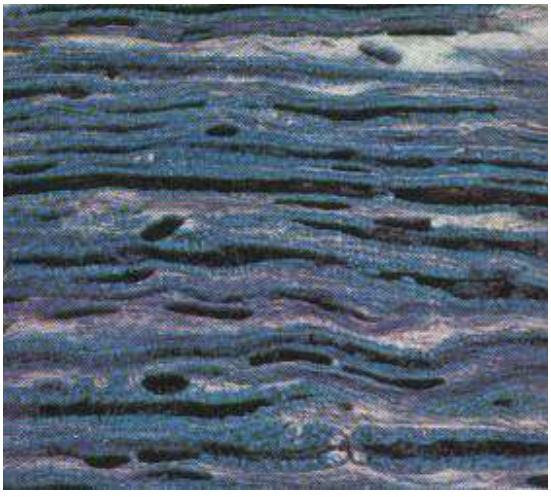
تسمح عدة تقنيات بالحصول على عصب من حيوانات مختلفة وأبسطها هي تلك المستعملة في مفصليات الأرجل .

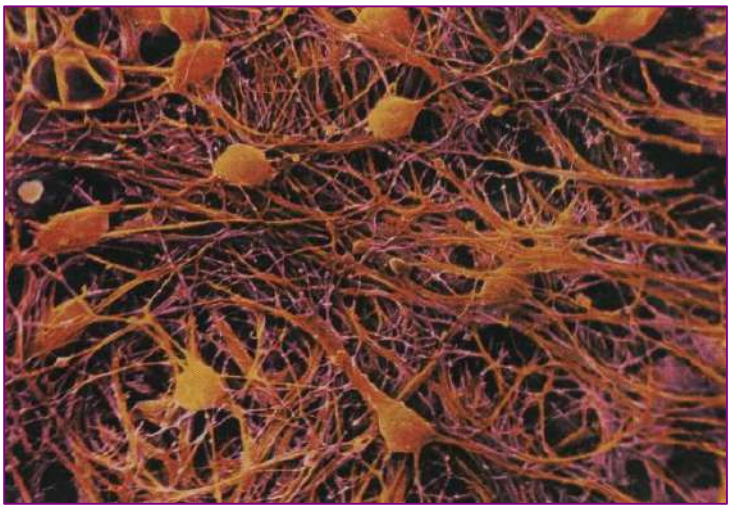
دليل الإنجاز العملي :

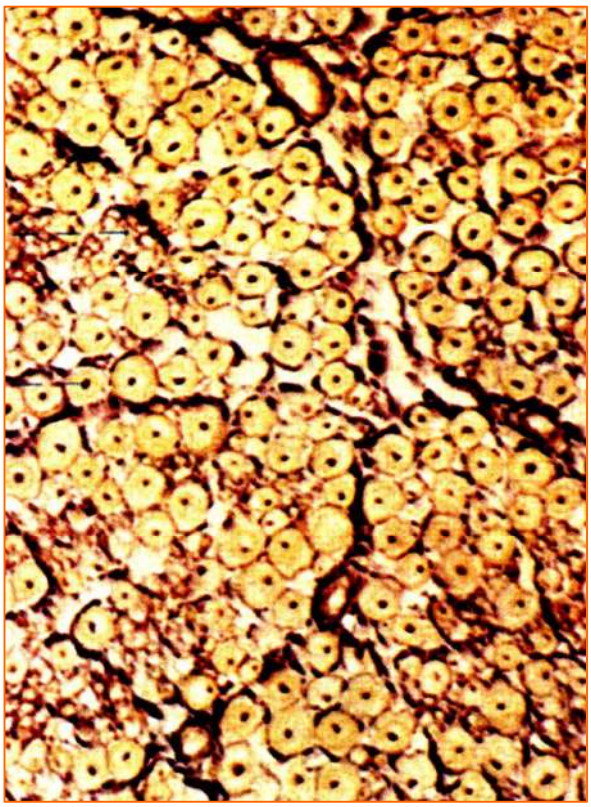
ـ حضر حيوانا من مفصليات الأرجل مثل السرطان أو الجرادة .
ـ قسم مفصل السرطان بين آخر قطعتين كما هو موضح في الوثيقة ـ 1 ـ ، ثم باعد بين لقطعتين فتلاحظ حبلا نصف شفاف يربطهما ، إنه العصب .
ـ ضع عصبا وضع في الفورمول مدة أسبوع على صفيحة زجاجية مع قطرة من محلول رينجر .
ـ حضر مقطعا عرضيا باستعمال مشرط حاد ثم افحصه بالمجهر (الوثيقة ـ 2 ـ) .
ـ خذ قطعة من العصب و في نفس المحلول السابق باستعمال مشرط مشط العصب طوليا حى يتم فركه كليا.
ـ ضف له قطرة من أزرق الميثيلين (ملون) ، غطه بساترة و افحصه بالمجهر الضوئي بالتكبير الضعيف ثم القوي (الوثيقة ـ 3 ـ) .



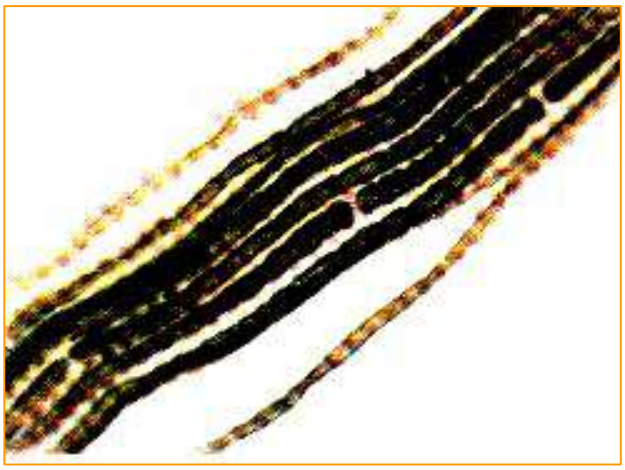
تقنية الحصول على عصب من مفصليات الأرجل (السرطتن Crabe)

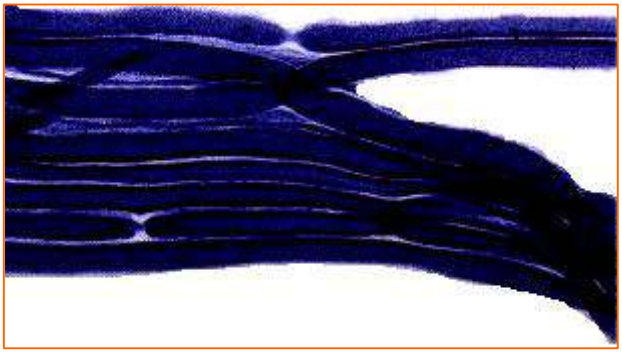




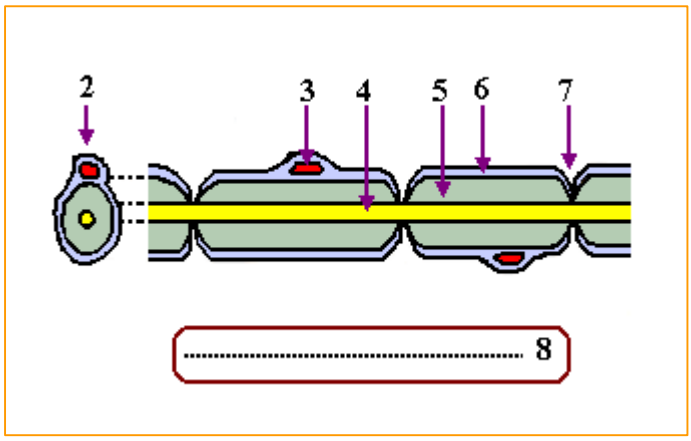


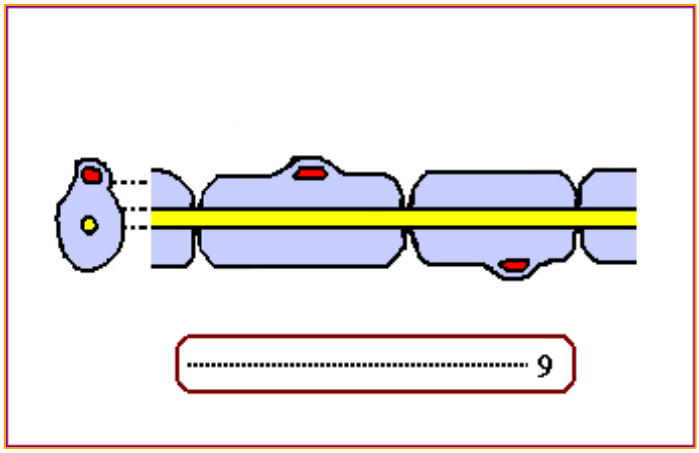
مقطع عرضي في العصب كما يبدو بالمجهر الضوئي

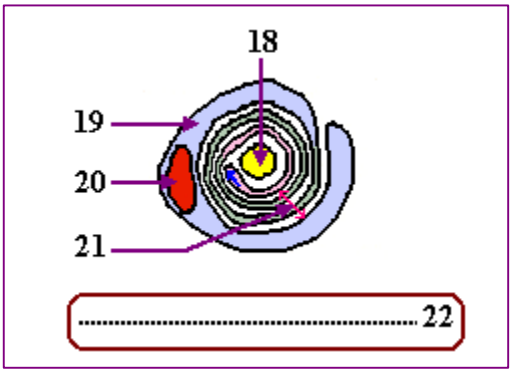


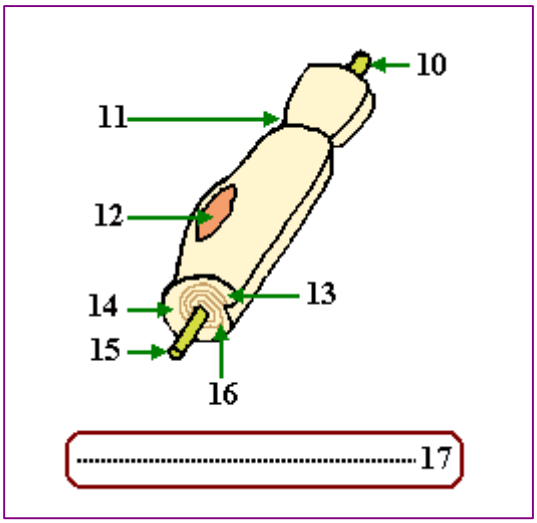


عصب مفروك كما يبدو بالمجهر الضوئي



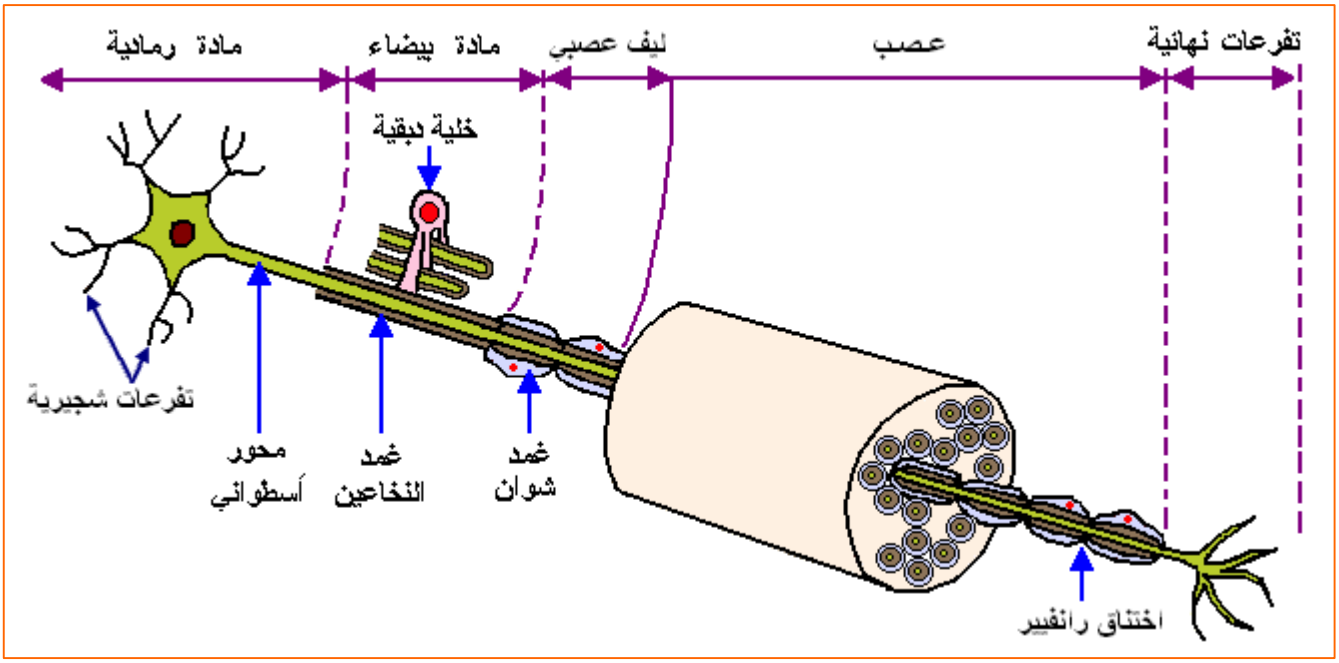






- **أنجز هذه التجربة .**

- **بعد ملاحظاتك الدقيقة ، حدد مكونات العصب .**
  - يتكون العصب من ألياف عصبية متوضعة بشكل مجموعات في نسيج ضام .
- **بعد إنجازك التجربة ، إبحث في العينة عن ليف عصبي واضح تماما و مميز فيه مختلف عناصره .**
  - يتكون الليف العصبي من محور أسطواني و غمد النخاعين و غمد شوان به أنوية شوان .
- **حدد كيف تتوضع مكونات الليف العصبي بالنسبة لبعضها البعض .**
  - يحيط بالمحور الأسطواني غمد النخاعين المحاط بدوره بغمد شوان .
- **أنجز رسما متقنا عليه كامل البيانات تمثل فيه بنية العصب و الليف العصبي .**



بنية العصب و الليف العصبي

المجال التعلمي IV : وحدة العضوية .
الوحدة الثانية : التحكم العصبي .
الحصة التعلمية ـ 5 ـ : مفهوم السيالة العصبية .

أ – وضعية الانطلاق :

تنقل الأعصاب رسائل عصبية بين مختلف الأعضاء و الجهاز العصي المركزي ، و الذي يتولى عملية التنسيق بين هذه الأعضاء .

ب ـ الإشكاليات :

- ما هي طبيعة الرسائل العصبية ؟
- و كيف تنتقل عبر الأعصاب و الألياف العصبية ؟

ج – الفرضيات :

- عبارة عن تيار كهربائي .
- تنتقل عبر الألياف العصبية و الأعصاب .

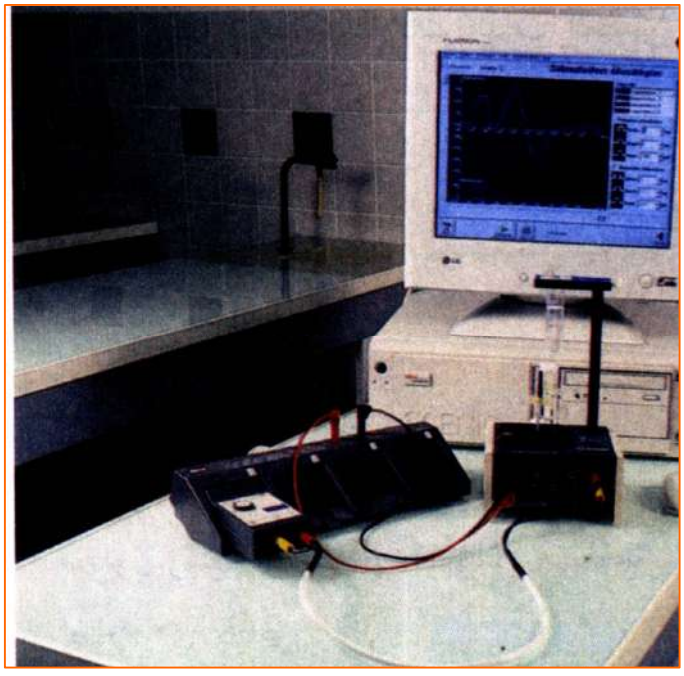
د – التقصي :

1 – دراسة النشاط العصبي :

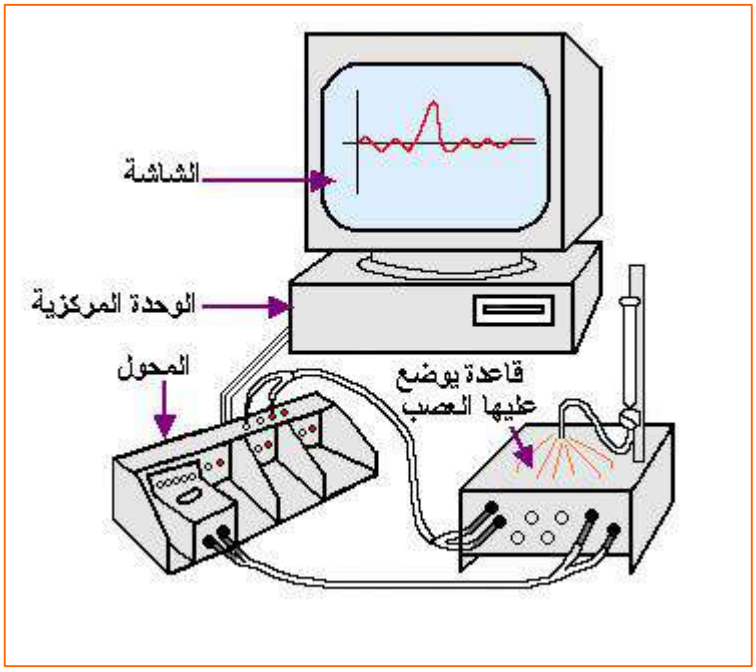
هناك وسائل إلكترونية متطورة تسمح بدراسة دقيقة للنشاط العصبي أحدها الأوسيلوسكوب و الذي يمكن أن يستغل في وسائل الإعلام الآلي .

تمثل الوثيقة ـ 1 ـ صورة لجهاز الأوسيلوسكوب يسمح بدراسة نشاط الليف العصبي .

بينما تمثل الوثيقة ـ 2 ـ رسما يوضح مكونات جهاز الأوسيلوسكوب .



صورة لجهاز الأوسيلوغراف)

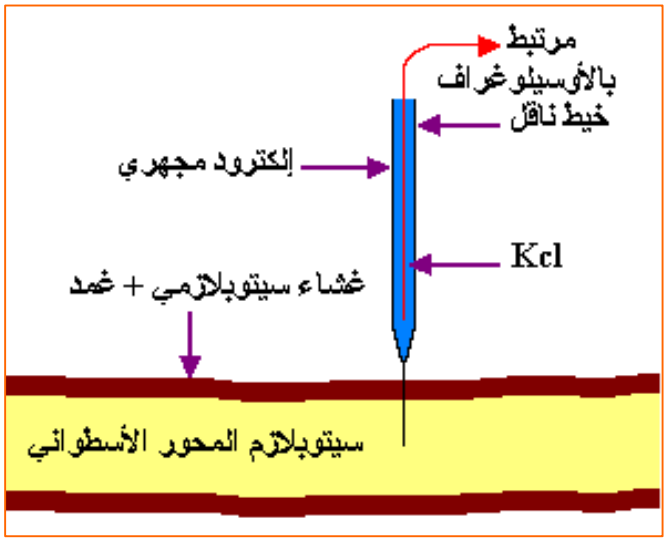


رسم يوضح مكونات جهاز

- لاحظ بدقة التركيب التجريبي و أكتب في بضعة أسطر مبد عمل الجهاز .

- مصدر التيار الكهربائي متصل بقاعدة يوضع عليها العصب متصلان بشاشة تسمح بملاحظة التسجيلات سواء عند تنبيه العصب أو عدم تنبيهه .

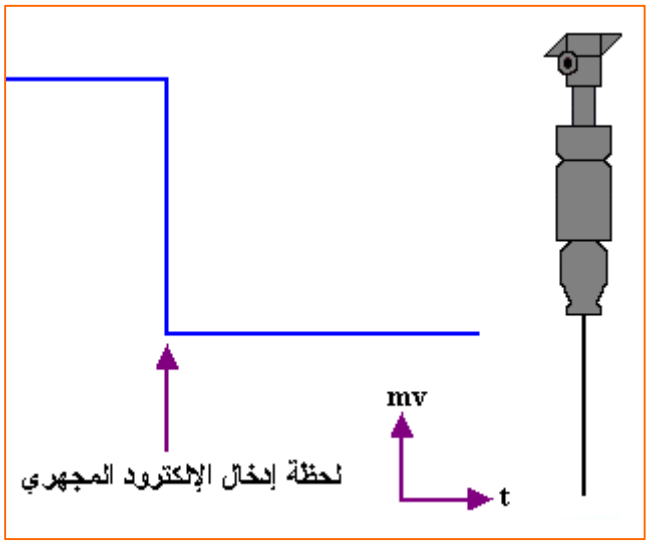
تمثل الوثيقة ـ 3 ـ تركيب تجريبي لتسجيل نشاط ليف عصبي معزول بواسطة إلكترود مجهري (صنع من الزجاج) .



تركيب تجريبي لتسجيل نشاط ليف عصبي معزول بواسطة إلكترود مجهري (صنع من الزجاج)

- **صف التركيب التجريبي و اذكر الهدف من إعداده .**
  - تم غرز إلكترود مجهري يحتوي على محلول ملحي (KCl) في ليف عصبي ، يتصل الإلكترود بالأوسيلوسكوب .
  - الهدف من إعداده هو دراسة نشاط الليف العصبي .

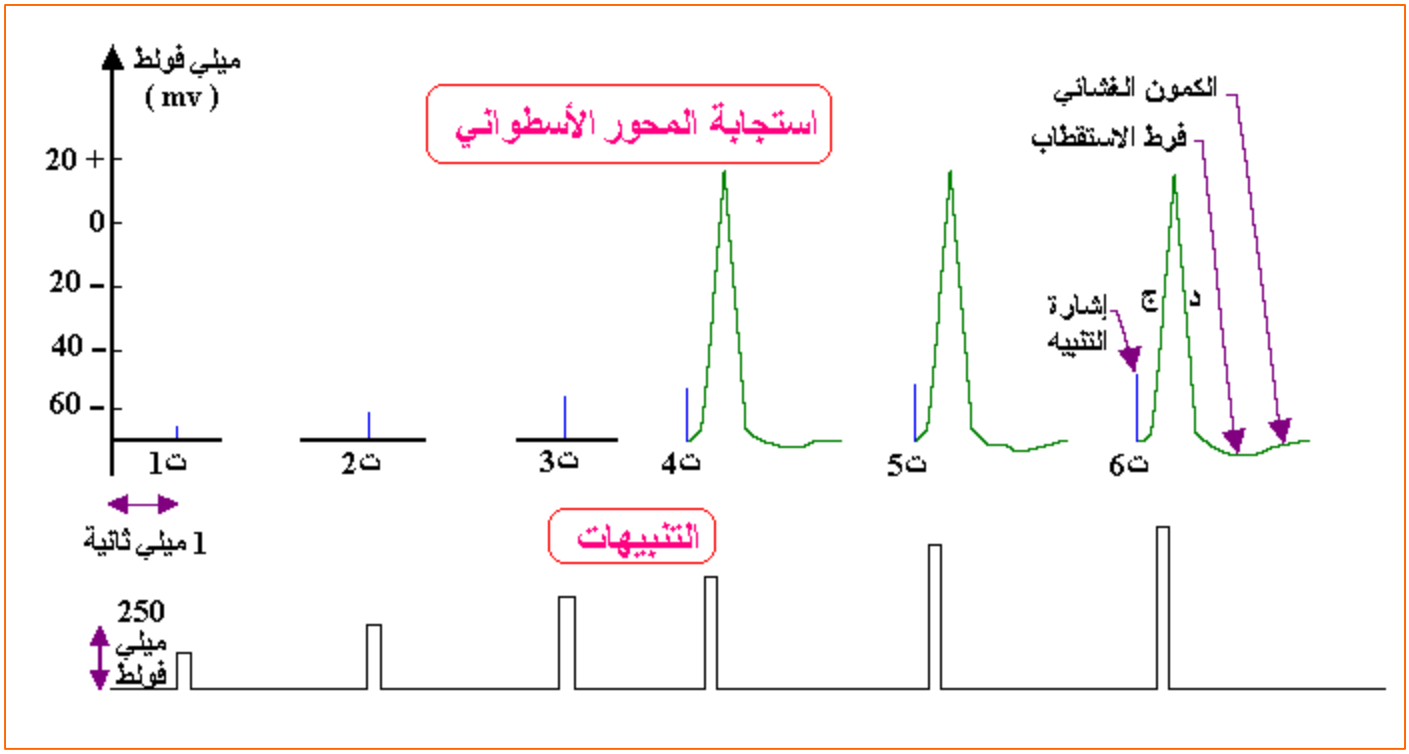
تمثل الوثيقة ـ 4 ـ تسجيل يمثل قيمة الكمون (بالميلي فولط) بدلالة الزمن (بالميلي ثانية) قبل و بعد إدخال الإلكترود المجهري (كمون الراحة) .



تسجيل يمثل قيمة الكمون (بالميلي فولط) بدلالة الزمن (بالميلي ثانية) قبل و بعد إدخال الالكترود

- **باستعمال المعلومات المقدمة في الوثيقة ، في غياب أي تنبيه فعال اقترح تفسيرا دقيقا للفرق في قيمة الكمون قبل و بعد إدخال الإلكترود المجهري .**
  - في غياب أي تنبيه قبل إدخال الإلكترود المجهري تكون قيمة الكمون ثابتة ، و عند إدخاله تنخفض قيمة الكمون .
- **حدد كيف تتوزع الشحنات الموجبة و السالبة على جانبي الغشاء .**
  - تتوزع الشحنات الموجبة على سطح الليف العصبي و الشحنات السالبة داخله .
- **قدم مفهوما للاستقطاب الغشائي (كمون الراحة) .**
  - الاستقطاب الغشائي (كمون الراحة) هو توزع الشحنات الموجبة على سطح الليف العصبي و الشحنات السالبة في الداخل .

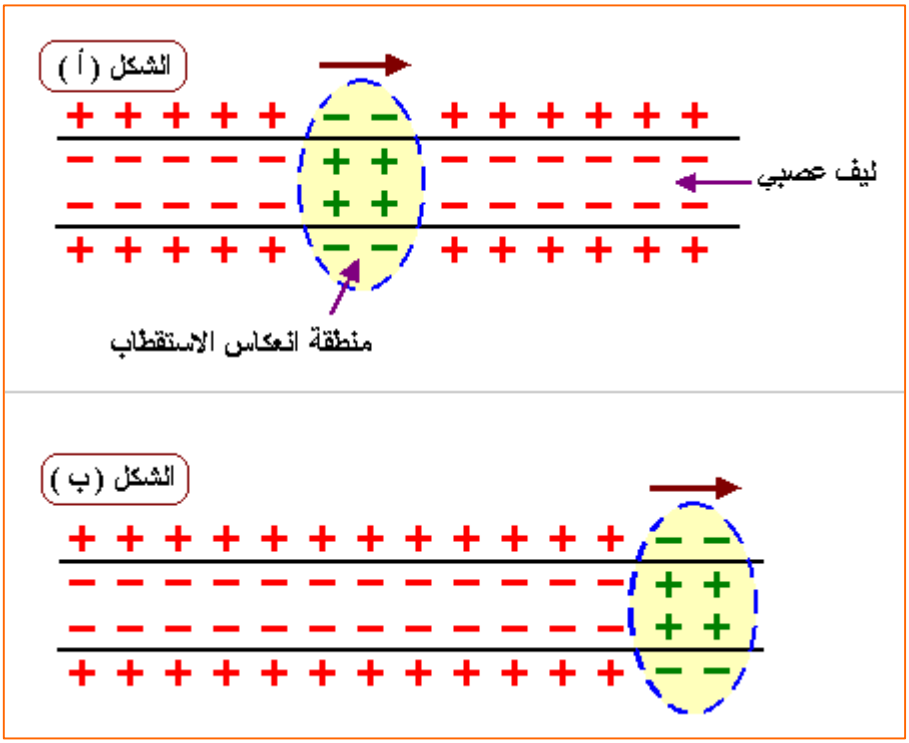
تمثل الوثيقة ـ 5 ـ تسجيلات لقيمة الكمون (ميلي فولط) بدلالة الزمن (بالميلي ثانية) باستعمال تنبيهات متتالية متزايدة الشدة .



تسجيلات تمثل قيمة الكمون (ميلي فولط) بدلالة الزمن (ميلي ثانية)
باستعمال تنبيهات متزايدة الشدة

- **بعد تحليل التسجيلات اقترح تفسيرا للفرق بينها في التنبيهات الثلاثة الألى و التنبيهات الثلاثة الأخيرة .**
  - التنبيهات الثلاثة الأولى لم تتولد عنها استجابة الليف العصبي رغم أن : $ت_3 > ت_2 > ت_1$.
  - التنبيهات الثلاثة الأخيرة ($ت_6 > ت_5 > ت_4$) تولدت عنها استجابات بنفس السعة (كمونات عمل) .
  - يفسر الفرق بين التسجيلات الثلاثة الأولى و الأخيرة بشدة التنبيه حيث $ت_1$ ، $ت_2$ ، $ت_3$ أقل من عتبة التنبيه ، و $ت_4$ أكبر أو تساوي عتبة التنبيه ، ثم مهما زدنا في شدة التنبيه يستجيب الليف بنفس السعة .

تمثل الوثيقة ـ 6 ـ انتقال السيالة العصبية في ليف عصبي .



انتقال السيالة العصبية فى ليف عصبى

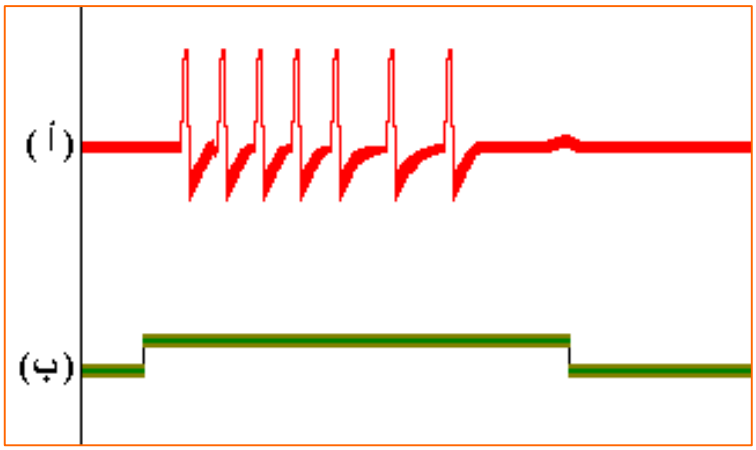
- أنسب الشكلين (أ) و (ب) إلى المرحلتين (ج) و (د) من منحنى الاستجابات الموافق للتنبيه ت6 .
  - الشكل (أ) يوافق المرحلة (ج) ، و الشكل (ب) يوافق المرحلة (د) .
- ماذا تستخلص حول طبيعة السيالة العصبية .
  - السيالة العصبية ذات طبيعة كهربائية (ظاهرة فيزيائية) .

2 - تنبيه قرون الاستشعار عند الحشرات :

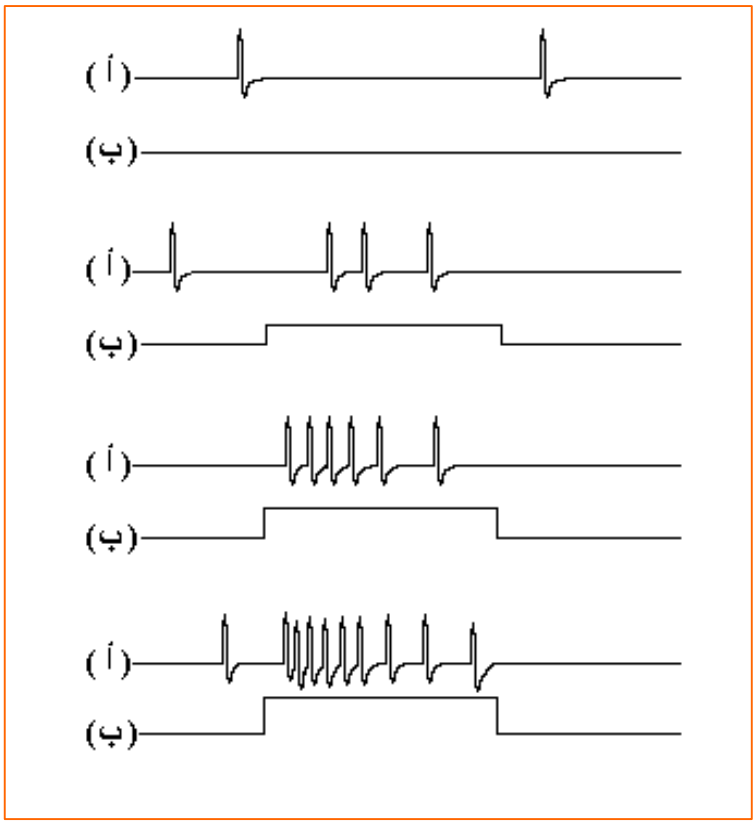
تمثل الوثيقة ـ 7 ـ قرون الاستشعار عند الحشرة القزية تمثل مستقبلات حسية .

قرون الاستشعار عند الحشرة
تمثل مستقبلات حسية

تمثل الوثيقة ـ 8 ـ تسجيلات تنبيه قرون الاستشعار .
حيث يبين الشكل (1) صورة لتسجيل ناتج عن تنبيه واحد و بشدة معلومة .
بينما يبين الشكل (2) تسجيلات ناتجة عن تنبيهات متزايدة الشدة لقرن استشعار(من الأعلى إلى الأسفل).



صورة لتسجيل ناتج عن تنبيه واحد
بشدة معلومة



تسجيلات ناتجة عن تنبيهات متزايدة الشدة
لقرن استشعار (من الأعلى إلى الأسفل)

إذا علمت أن الحرف (أ) يمثل كمونات عمل على مستوى المستقبل الحسي ، و الحرف (ب) يمثل شدة التنبيه المطبق على المستقبل الحسي :

- **حلل تسجيل الشكل (1) .**
  - **السيالة العصبية ذات طبيعة كهربائية (ظاهرة فيزيائية) .**
- **ما هي المعلومة التي تستخلصها حول التسجيل الناتج عن تنبيه واحد ؟**
  - **السيالة العصبية ذات طبيعة كهربائية (ظاهرة فيزيائية) .**
- **حلل تسجيل الشكل (2) .**
  - **السيالة العصبية ذات طبيعة كهربائية (ظاهرة فيزيائية) .**
- **ماذا تستنتج من مقارنة تسجيلات الشكل (2) ؟**
  - **السيالة العصبية ذات طبيعة كهربائية (ظاهرة فيزيائية) .**
- **حدد العلاقة بين تنبيه المستقبل الحسي و الرسالة العصبية التي يصدرها .**
  - **السيالة العصبية ذات طبيعة كهربائية (ظاهرة فيزيائية) .**
- **ماذا تستخلص حول استجابة الليف العصبي لتنبيهات متزايدة ذات شدات متزايدة ؟**
  - **السيالة العصبية ذات طبيعة كهربائية (ظاهرة فيزيائية) .**

المجال التعلمي IV : وحدة العضوية .
الوحدة الثانية : التحكم العصبي .
الحصة التعلمية ـ 6 ـ : الإدماج العصبي .

أ ـ وضعية الانطلاق :

يلاحظ أثناء بذل جهد عضلي زيادة متزامنة لكل من الوتيرة القلبية و الوتيرة التنفسية و زيادة إحداهما دون الأخرى لا يسمح بتلبية الحاجات الماسة للعضلة من غاز ثنائي الأكسجين و المغذيات ، و لهذا الغرض وجب تدخل المراكز العصبية .

ب ـ الإشكاليات :

- فما هي المراكز العصبية التي تؤمن هذا التنسيق ؟
- و كيف يتم ذلك ؟

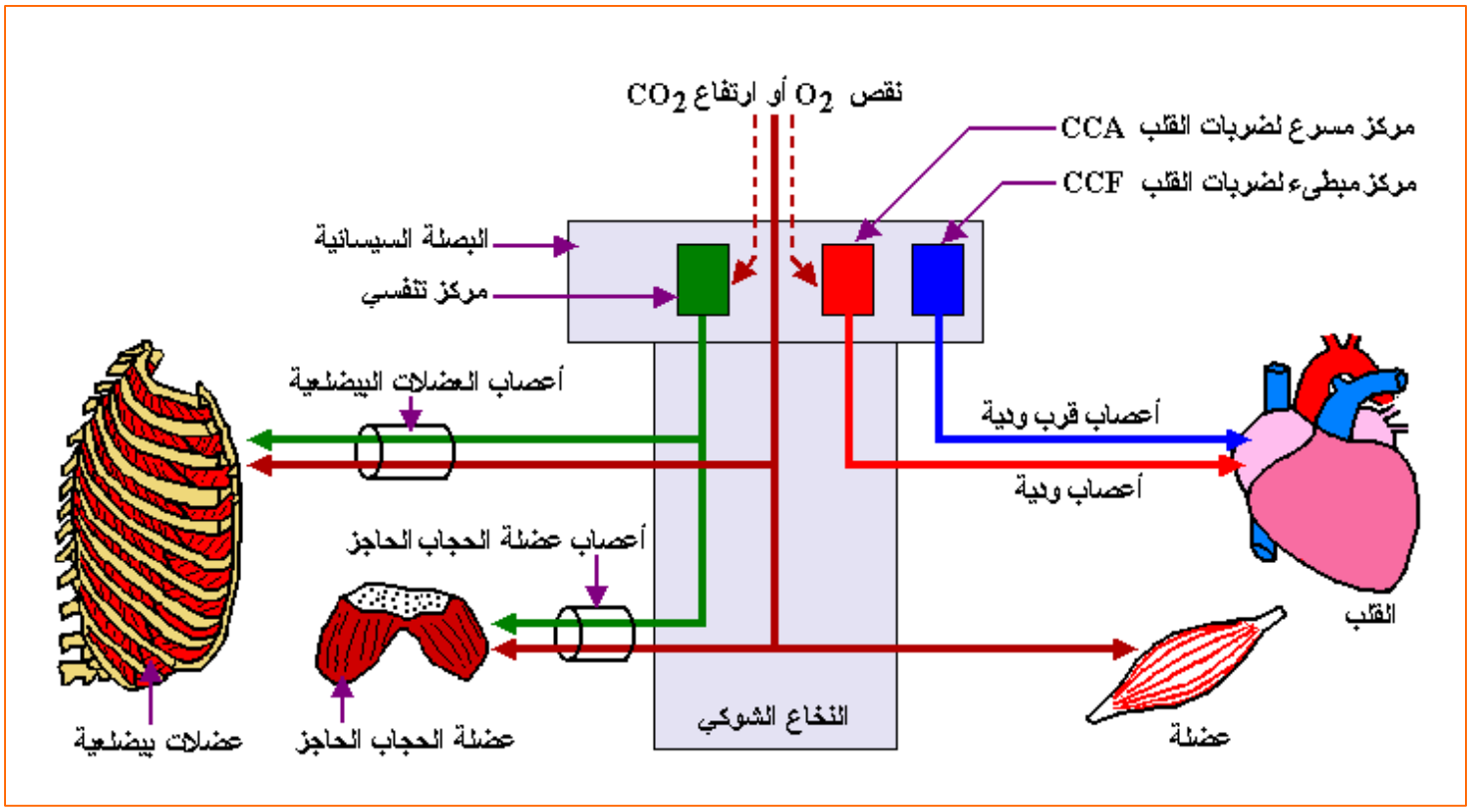
ج ـ الفرضيات :

- الدماغ .
- التنسيق بين مختلف الأعضاء و الجهاز العصبي المركزي .

د ـ التقصي :

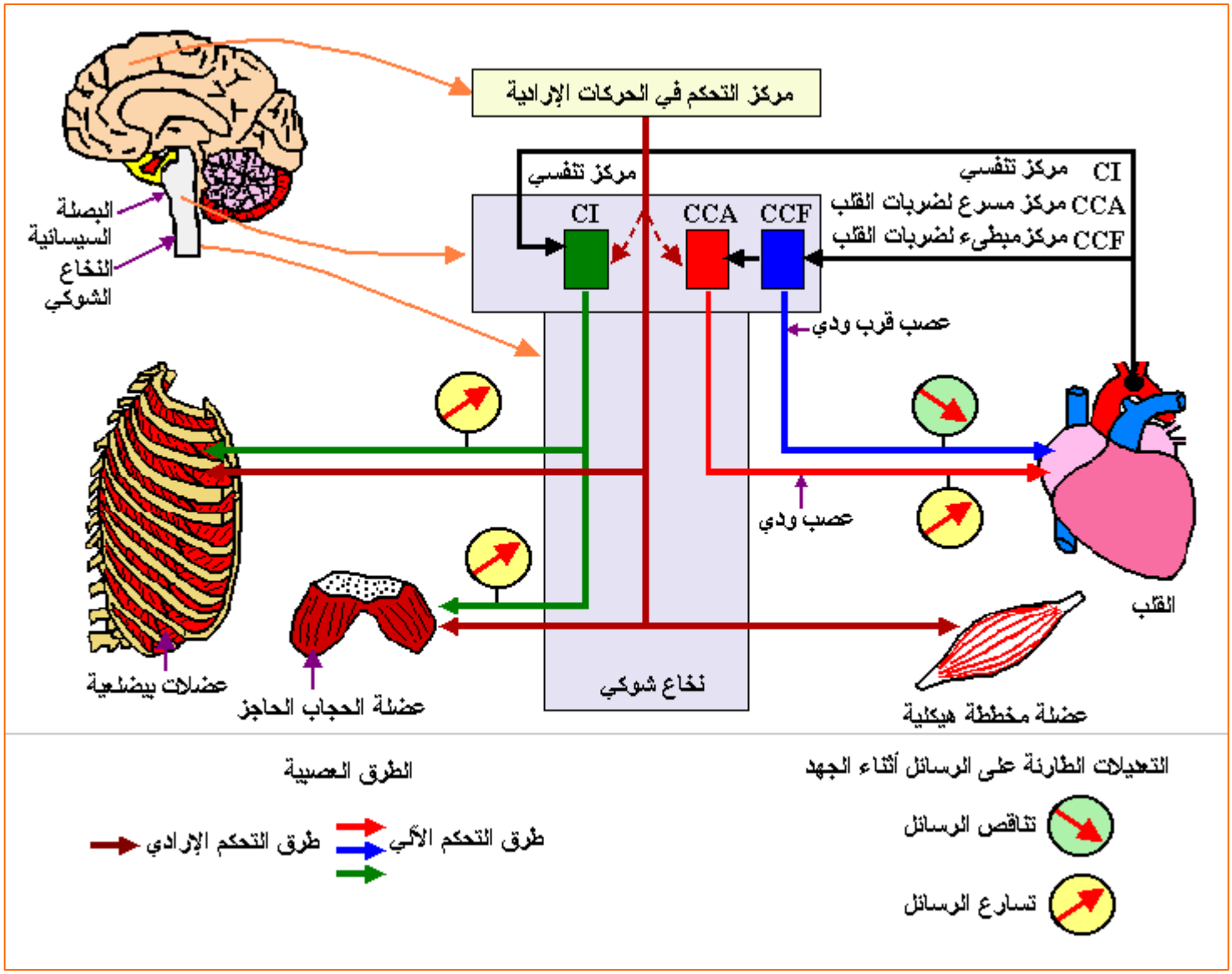
1 ـ الوتيرة القلبية و التنفسية :

تمثل الوثيقة ـ 1 ـ المراكز العصبية المتحكمة في الوتيرة القلبية و التنفسية .



الوتيرة القلبية و التنفسية أثناء بذل الجهد

- لاحظ المخطط بإمعان ثم تعرف على المراكز البصلية التي تتحكم في تنظيم النشاطين القلبي و التنفسي .
  - المراكز البصلية التي تتحكم في تنظيم النشاطين القلبي و التنفسي هي :
    * المركز المسرع لضربات القلب CCA.
    * المركز البطيء لضربات القلبCCF .
- حدد طرق الاتصال بين هذه المراكز و (القلب ، العضلة الهيكلية ، عضلة الحجاب الحاجز ، العضلات البيضلعية .
  - طرق الإتصال بين المراكز العصبية البصلية و العضلات هي :
    * أعصاب ودية و أعصاب قرب ودية بالنسبة للقلب .
    * أعصاب تنفسية بالنسبة للعضلات البيضلعية و عضلة الحجاب الحاجز .
- أكمل المخطط مبينا كيف يتم تنبيه المراكز البصلية لتأمين دمج المعلومات من أجل التنسيق بين الوتيرتين القلبية و التنفسية من جهة و النشاط العضلي من جهة أخرى .



مخطط يلخص مفهوم التحكم العصبي

المجال التعلمي IV : وحدة العضوية .
الوحدة الثانية : التحكم العصبي .
الحصة التعلمية ـ 7 ـ : الدعامة الخلوية للرسالة العصبية .

أ – وضعية الانطلاق :

تنظم المراكز العصبية جميعها ، المخ ، المخيخ ، البصلة السيسائية ، النخاع الشوكي نشاط مختلف أعضاء الجسم و تتكون هذه المراكز العصبية من وحدات بنائية تدعى العصبونات .

ب ـ الإشكاليات :

- فما هي الأجزاء المكونة لها ؟
- و أين تقع على مستوى المركز العصبي ؟

ج – الفرضيات :

- الأعصاب .
- تقع في المادة الرمادية

د – التقصي :

1 – الدراسة التشريحية للنخاع الشوكي :

دليل الإنجاز العملي :

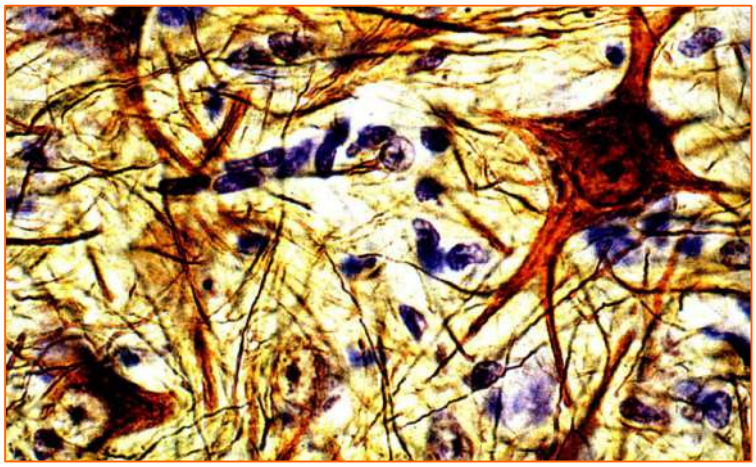
1 – أنجز مقطعا عرضيا في قطعة من النخاع الشوكي لحيوان ثديي (البقرة مثلا) تكون قد وضعت في الفورمول لمدة أسبوع (قصد تصلبها) .
2 – افحص المقطع بالعين المجردة ثم بالمكبرة (الوثيقة ـ 1 ـ) .
3 – من القرن الأمامي للمادة الرمادية و بواسطة إبرة أرفع عينة صغيرة مددها على صفيحة زجاجية في قطرة من أزرق المثيلين ثم غطها بساترة و أفحصها بالمجهر الضوئي (الوثيقة ـ 2 ـ) .
تمثل الوثيقة ـ 1 ـ مقطعا عرضيا في النخاع الشوكي عند حيوان ثديي .

مقطع عرضي في النخاع الشوكي
عند حيوان ثديي (تكبير5 ×)

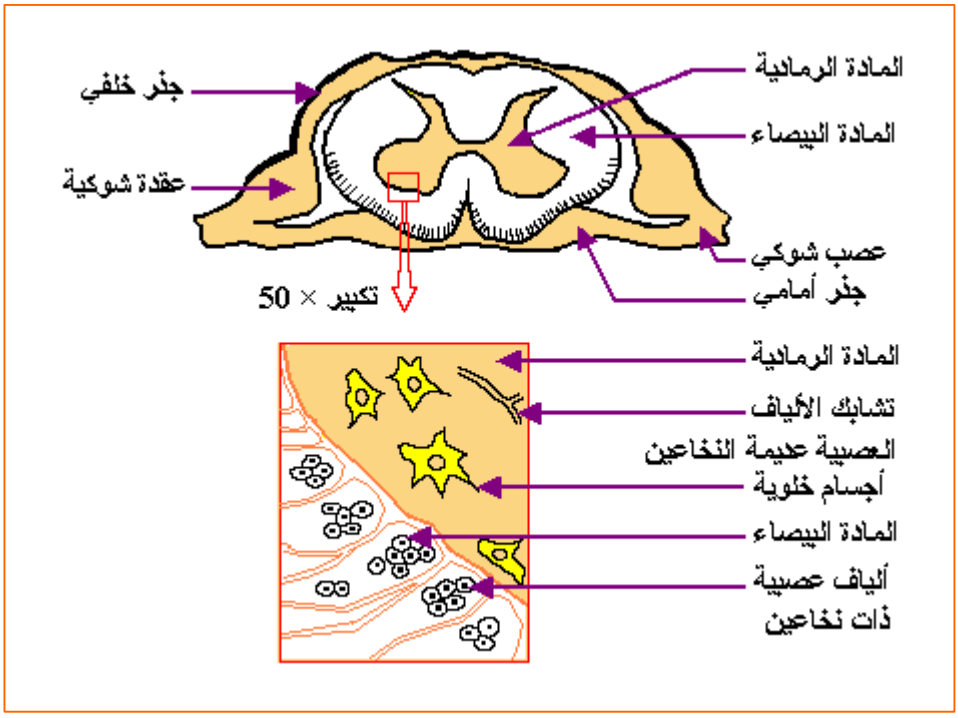
- صف بنية النخاع الشوكي (المقطع العرضي) محددا عليه مكوناته .

- يتكون النخاع الشوكي من مادة رمادية مركزية على شكل حرف H ، و مادة بيضاء محيطية .

تمثل الوثيقة ـ 2 ـ فحصا مجهريا للمادة الرمادية (تكبير 600 ×) .
تمثل الوثيقة ـ 3 ـ رسما تخطيطيا للنخاع الشوكي و جزء من المادة الرمادية و المادة البيضاء .

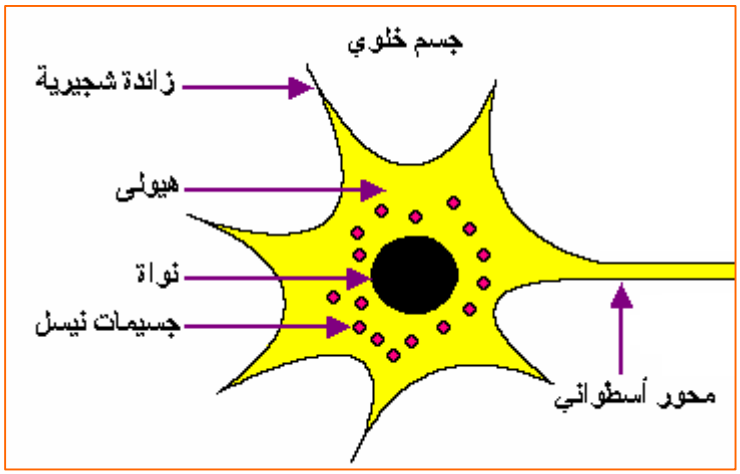


فحص مجهري للمادة الرمادية (تكبير600 ×)

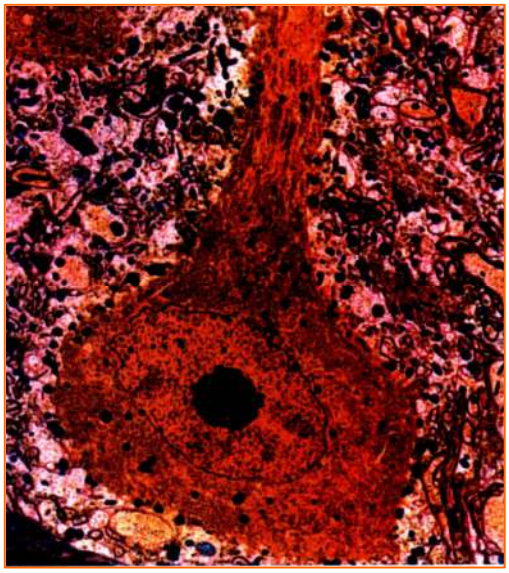


رسم تخطيطي للنخاع الشوكي و جزء من المادة الرمادية و المادة البيضاء

- لاحظ جيدا الوثيقتين ـ 2 ـ و ـ 3 ـ ، ثم حدد الشكل الغالب الذي يدخل في بناء المادة الرمادية و المادة البيضاء .
  - توجد في المادة الرمادية أجسام خلوية .
  - توجد في المادة البيضاء ألياف عصبية .
- دقق في المكونات الخلوية لكل جسم خلوي و قارنها مع مكونات خلية حيوانية أخرى .
  - يحتوي كل جسم خلوي على غشاء هيولي له عدة استطلالت و سيتوبلازم به نواة و مكونات أخرى خاصة به هي جسيمات نيسل .
- مستعينا بمعلومات الوثيقة ـ 3 ـ ، أرسم جسما خلويا و ضع عليه البيانات .



تمثل الوثيقة ـ 4 ـ ملاحظة مجهرية للعصبون من العقدة الشوكية .

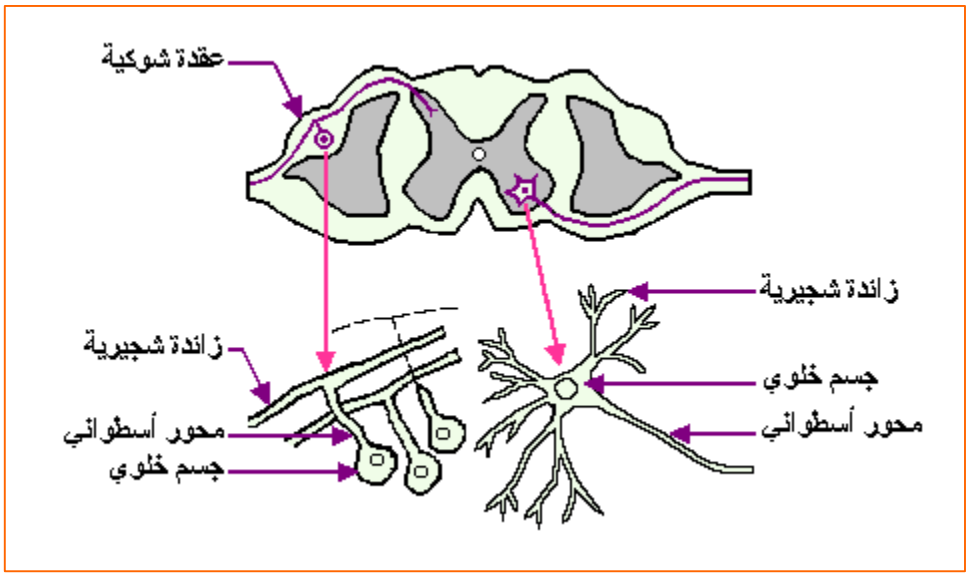


ملاحظة مجهرية للعصبون
من العقدة الشوكية (تكبير800 ×)

- **قارن شكل الجسم الخلوي مع مثيله في الوثيقة ـ 2 ـ .**

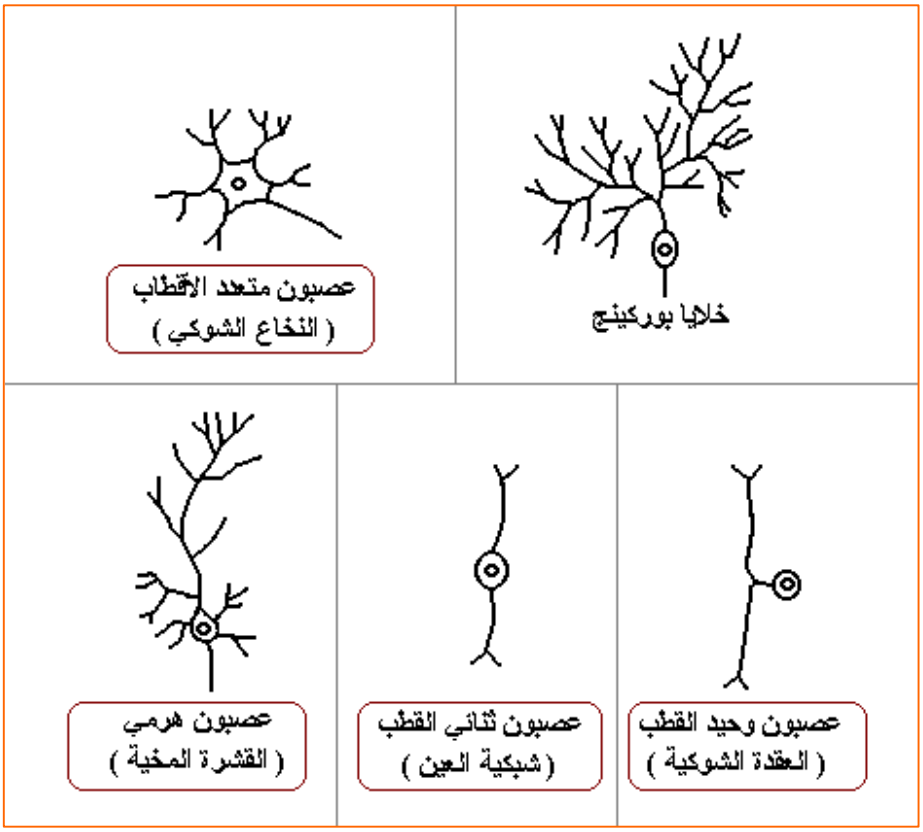
- شكل الجسم الخلوي في الوثيقة ـ 2 ـ نجمي أي له عدة امتدادات ، أما شكله في العقدة الشزكية فله امتداد واحد (وحيد القطب) .

تمثل الوثيقة ـ 5 ـ رسومات لعصبونات من مناطق مختلفة من النخاع الشوكي .

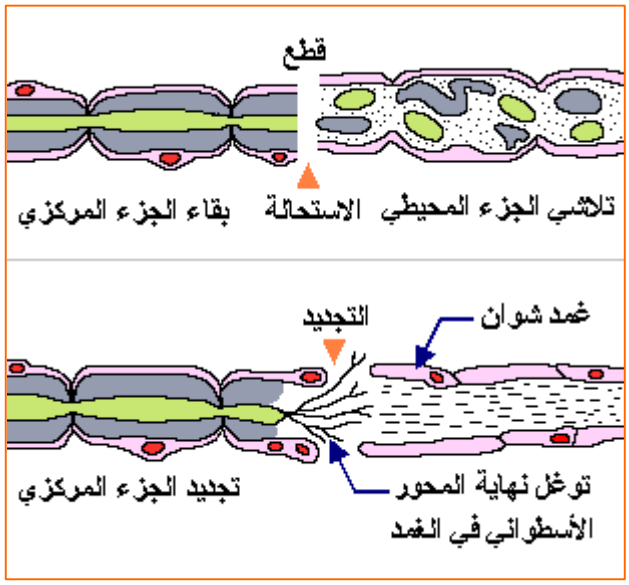


رسومات لعصبونات من مناطق مختلفة من النخاع الشوكي

- بالملاحظة الدقيقة لصور الوثيقتين ـ 2 ـ و ـ 4 ـ من جهة و رسومات الوثيقة ـ 5 ـ من جهة أخرى حدد أنواع العصبونات .
  - يوجد في النخاع الشوكي نوعان من العصبونات : عصبونات متعددة الأقطاب و عصبونات أحادية القطب.
- تعرف على أنواع أخرى من العصبونات .
  - عصبونات هرمية .
  - عصبونات ثنائية القطب .
  - عصبونات بوركينج .
- قدم رسومات لمختلف أنواع العصبونات .



تمثل الوثيقة ـ 6 ـ الاستحالة و التجديد على مستوى الليف العصبي .



الاستحالة و التجديد على مستوى الليف

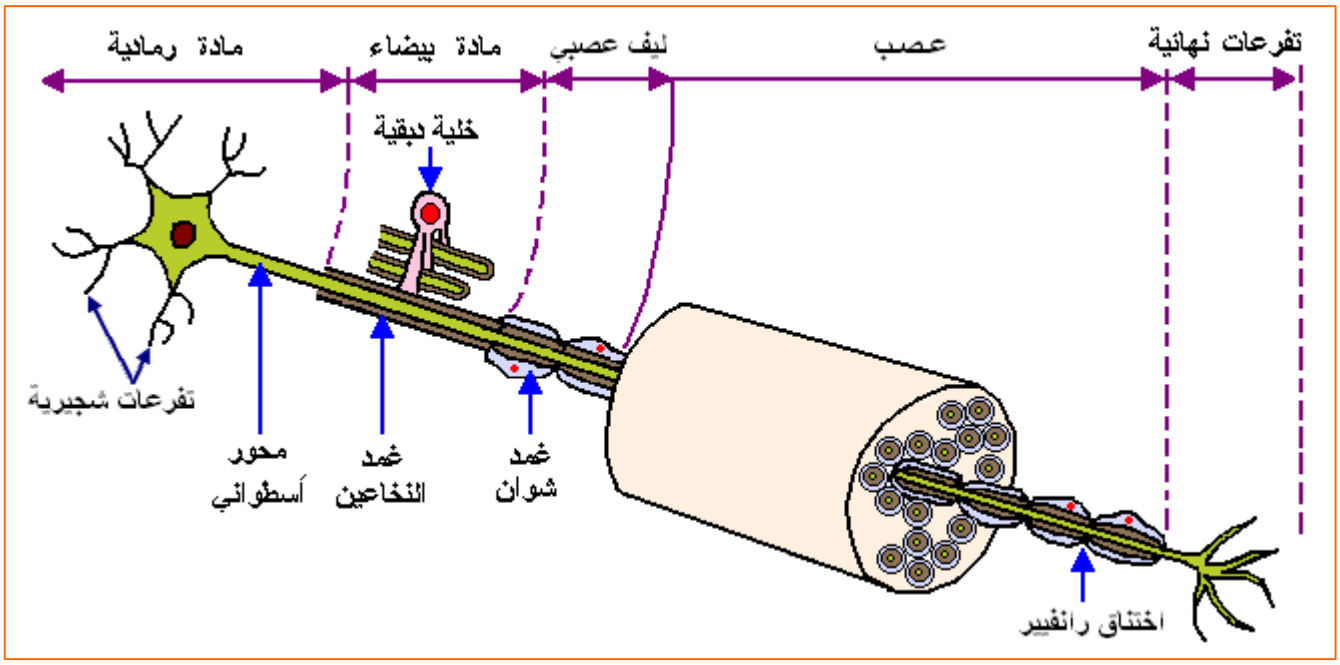
- حلل ثم فسر ملاحظات الوثيقة .

- بعد القطع يتلاشى الجزء المحيطي لعدم اتصاله بالنواة و يبقى الجزء المركزي المتصل بالنواة حيث يتجدد .

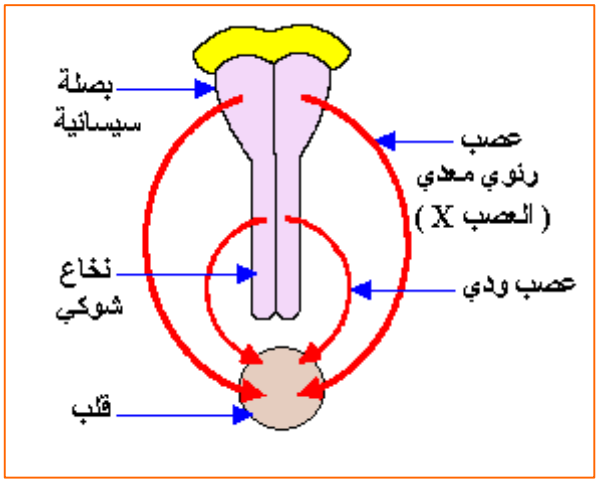
- ماذا تستنتج حول مكونات العصبون .

- يتكون العصبون من جسم خلوي و ليف عصبي .

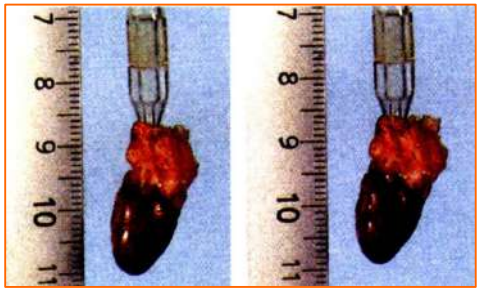
- انطلاقا من الملاحظة الدقيقة للوثائق ـ 3 ـ ، ـ 5 ـ ، ـ 6 ـ ، ترجم المعلومات التي توصلت إليها حول العصبون إلى رسم متقن عليه كامل البيانات .

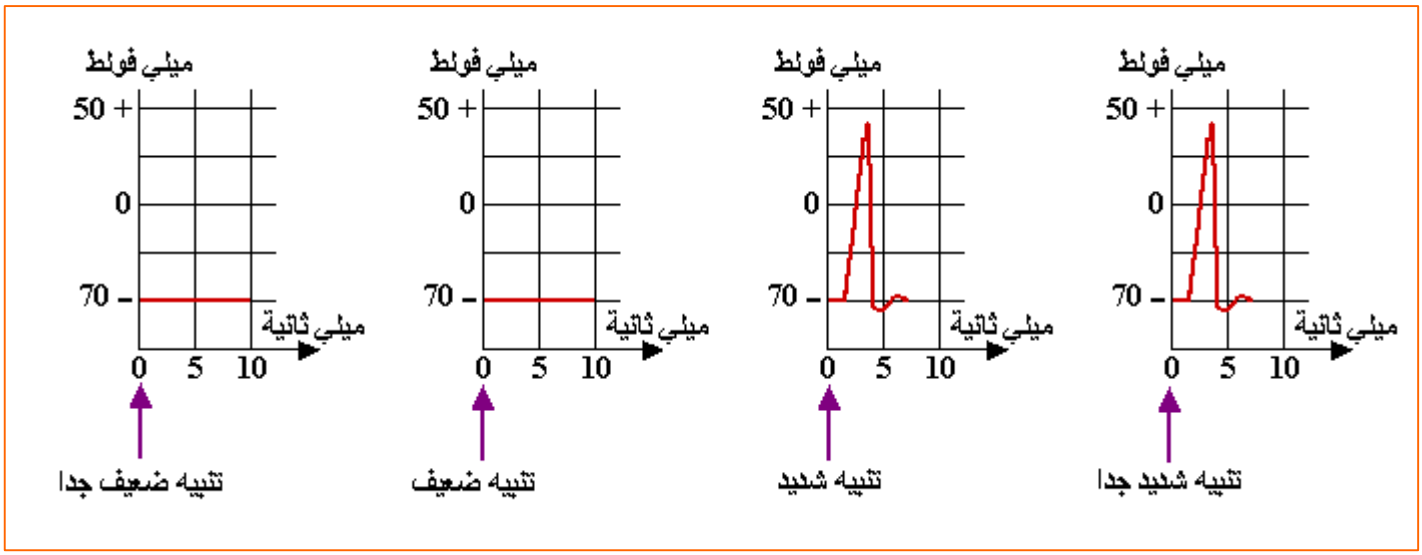


بنية العصب و الليف العصبي

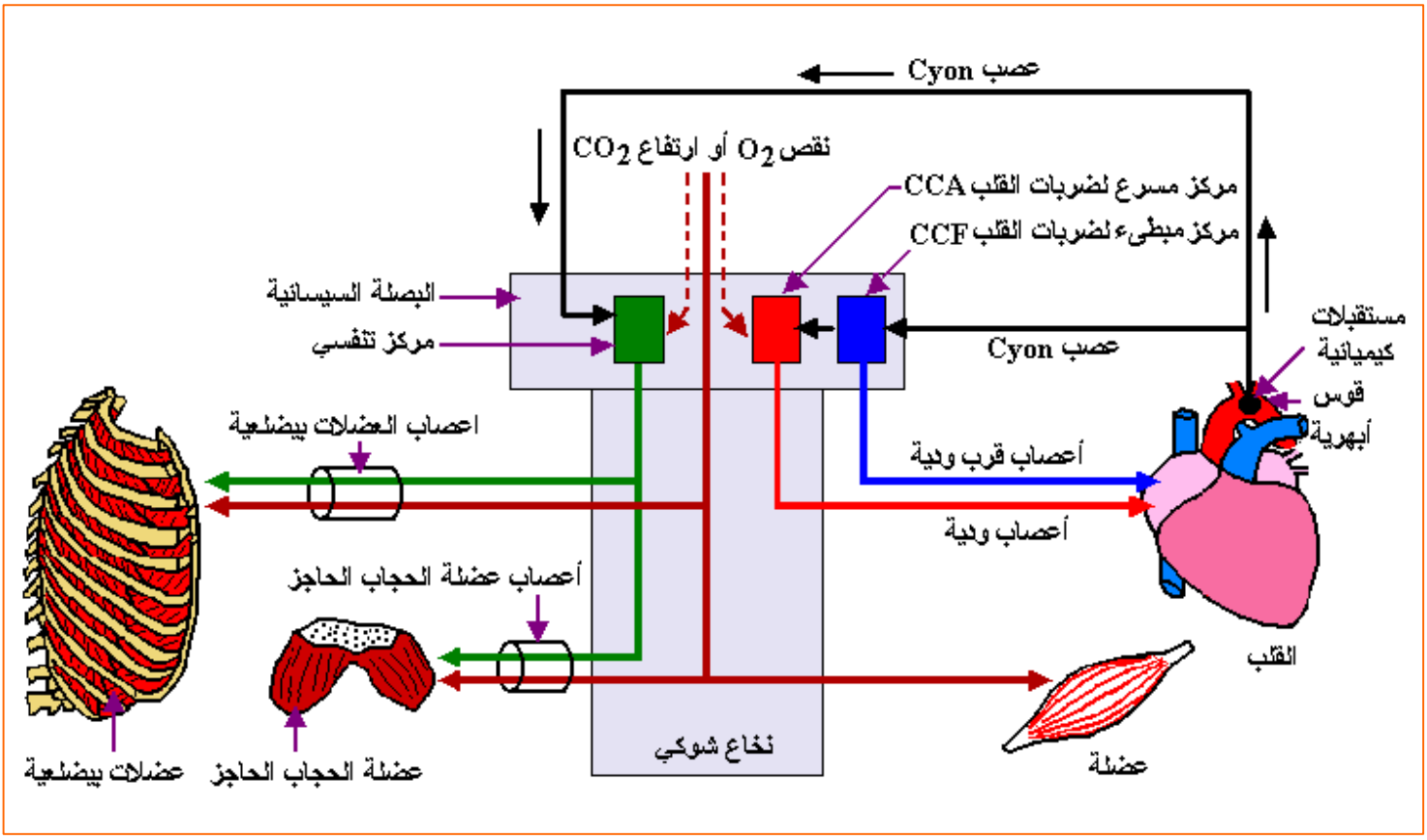


تأثير النظام العصبي الإعاشي على الوتيرة القلبية

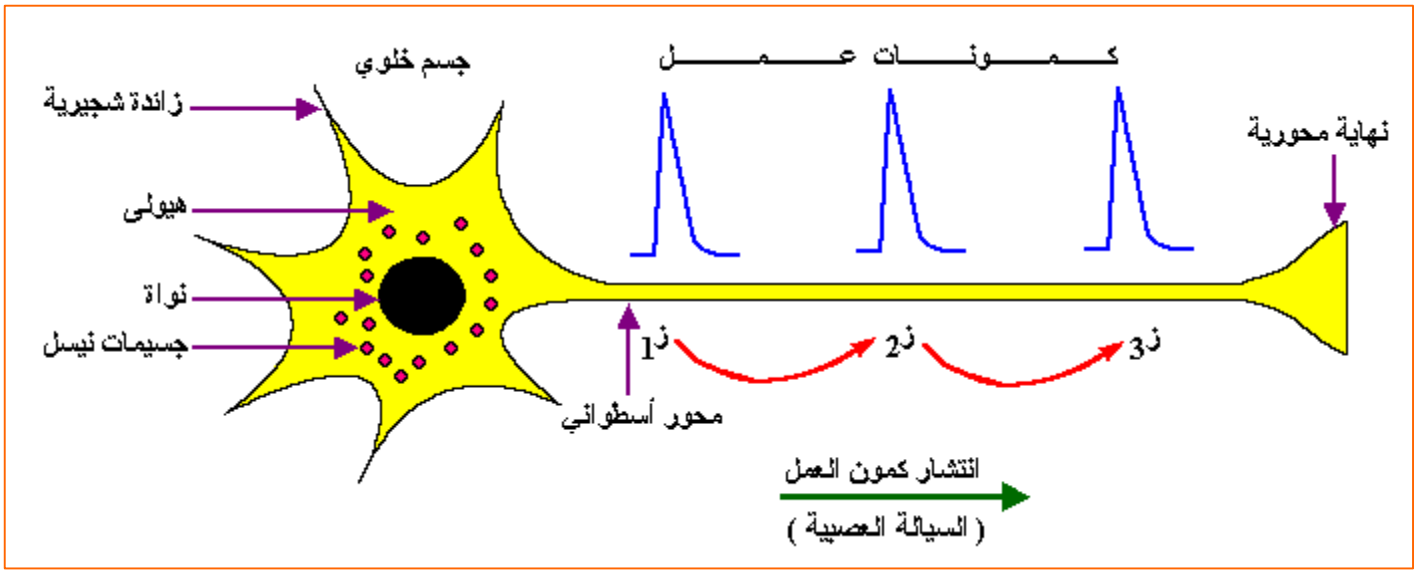




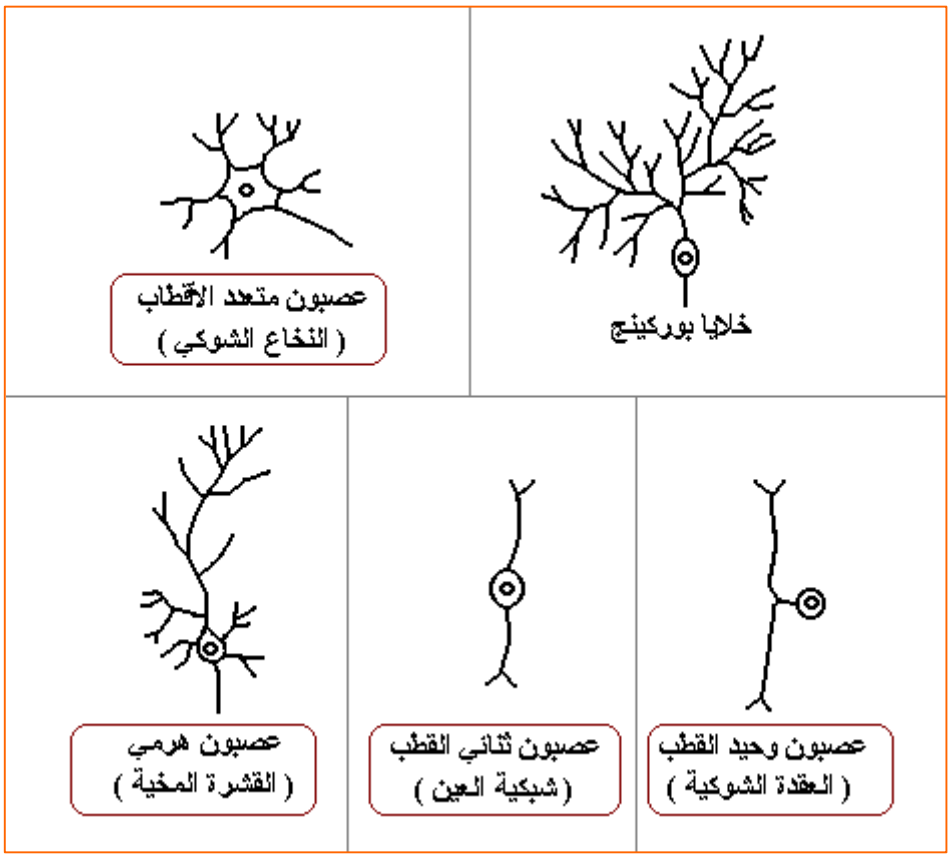
مفهوم السيالة العصبية



الإدماج العصبي



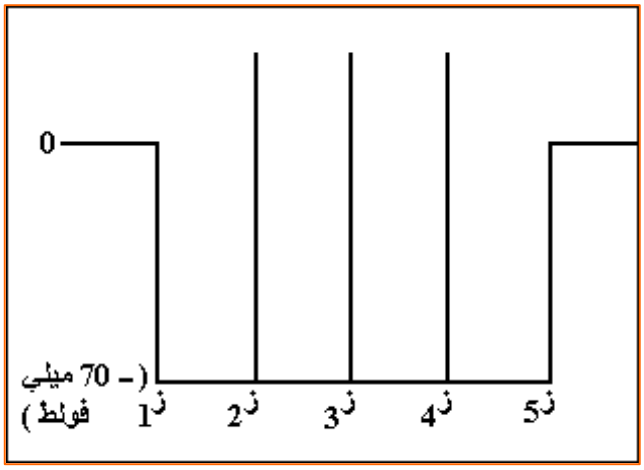
الدعامة الخلوية للرسالة العصبية

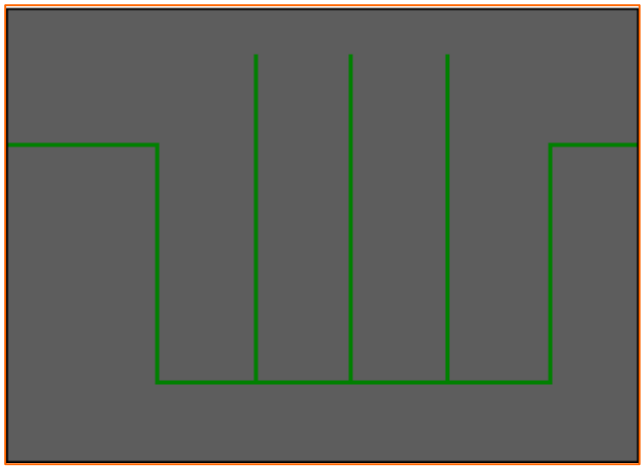


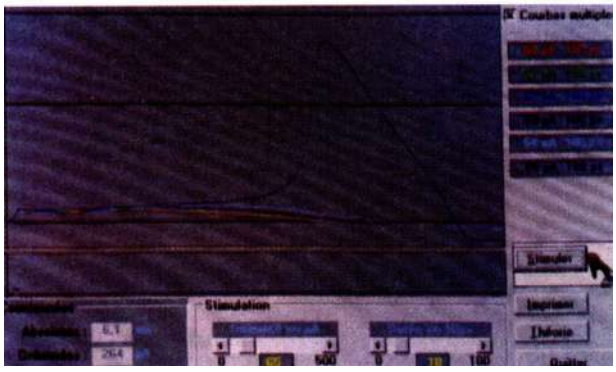
أنواع الخلايا العصبية

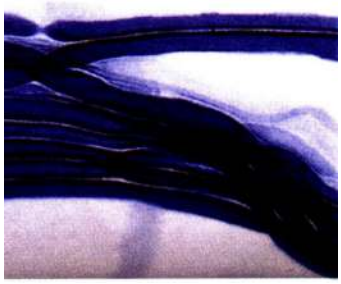
التجربة	النتيجة
تنبيه العصب الرئوي المعدي (العصب X)	انخفاض الوتيرة القلبية و الضغط الشرياتي .
قطع العصب X	ارتفاع الوتيرة القلبية و الضغط الشرياتي .
تنبيه الجزء المركزي للألياف العصبية المقطوعة	عدم وجود أي تأثير
تنبيه الجزء المحيطي للألياف العصبية المقطوعة	انخفاض الوتيرة القلبية .

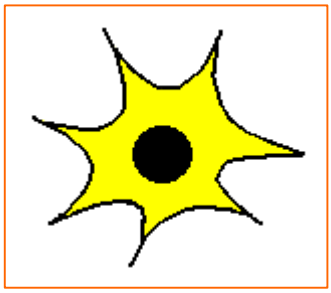
القطع المطبق	الوتيرة القلبية (عدد الضربات خلال الدقيقة)
غياب أي قطع = كلب عادي	90 – 80
قطع العصب (X)	150 – 135
قطع العصب (X) و الأعصاب الودية	130 – 120

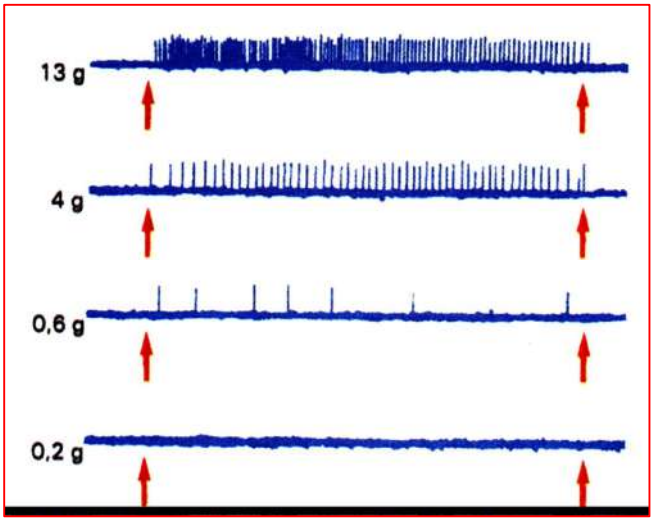

0
70 – ميلي
فولط
1ز
2ز
3ز
4ز
5ز

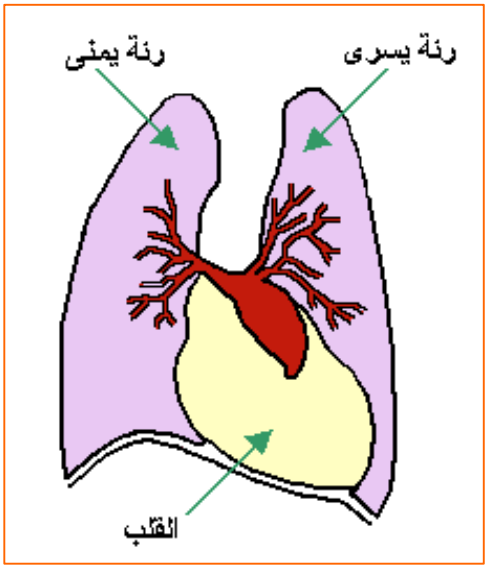









13 g
4 g
0,6 g
0,2 g


رئة يمنى
رئة يسرى
القلب

المجال التعلمي IV : وحدة العضوية .
الوحدة الثالثة : التحكم الهرموني .
الحصة التعلمية ـ 1 ـ : مفهوم الهرمون و الغدة الصماء .

أ – وضعية الانطلاق :

البلوغ هي فترة الانتقال من الطفولة إلى الرشد ، و تتميز بتغيرات جسمية و سلوكية تسمح بملاحظة الاختلافات بين الجنسين .

ب ـ الإشكاليات :

- فمن هو المسؤول عن ظهور هذه التغيرات ؟
- ماذا يقصد بالهرون ؟
- و ما هو العنصر المسؤول عن إفرازه ؟

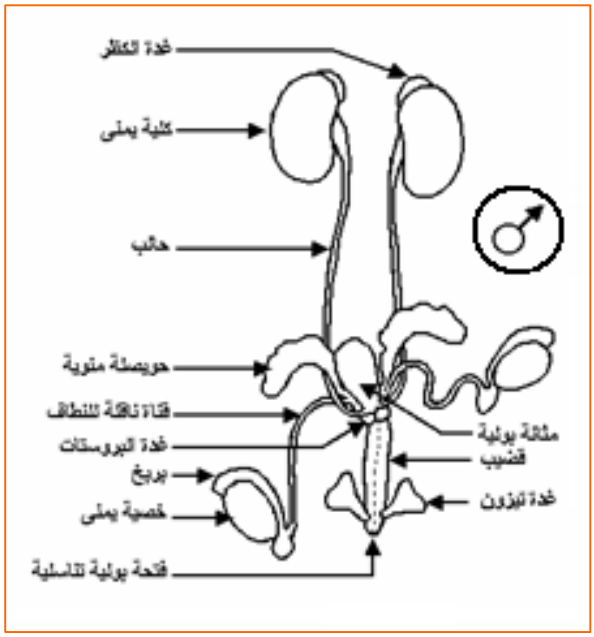
ج – الفرضيات :

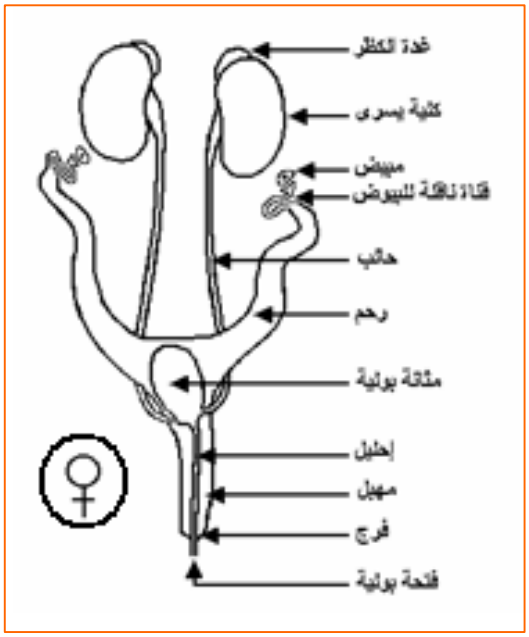
- الهرمونات .
- مادة تفرزها غدة تؤثر على أعضاء مستهدفة .
- غدة .

د – التقصي :

لمعرفة دور أي عضو نقوم باستئصاله و نراقب الآثار المترتبة عن استئصاله و حقن مستخلصاته خلال تجارب مختلفة و هذا ما تتعرض له الوثائق .

1 – تعضي الجهازين التناسليين الذكري و الأنثوي :





2 – تأثير استئصال الخصيتين :

- تمثل الوثيقة ـ 1 ـ نتائج تجريبية لثلاثة فئران تسمح بتحديد دور الخصية .
- استأصلنا خصي ستة جرذان ، بعد الاستئصال نحقن ثلاثة منها بـ 1.5 ملغ من مستخلص الخصية .
- نترك كل الجرذان مدة 10 إلى 15 يوما .
- بعد فتح البطن نزن الحويصلان المنويان لكل جرذ .

النتائج المحصل عليها مدونة في الجدول التالي :

الجرذان	وزن الحويصلان المنويان (غ)		
جرذان غير مستأصلة الخصيتين .	1.500	1.650	1.620
جرذان مستأصلة الخصيتين و غير محقونة بمستخلص الخصيتين .	0.220	0.410	0.270
جرذان مستأصلة الخصيتين و محقونة بمستخلص الخصيتين .	1.750	1.630	1.950

تمثل الوثيقة ـ 2 ـ ملاحظات حول نتائج استئصال الخصيتين عند الرجال .

التجربة	رجال تعرضوا للاستئصال الكامل للخصيتين
الملاحظة	• أصبحوا عقيمين . • تبدوا عليهم المظاهر التالية : ➕ صوت رقيق إذا تم الاستئصال قبل البلوغ . ➕ جهاز عضلي أقل تطورا . ➕ نمو ضعيف للشعر . ➕ الميل إلى الزيادة في الوزن .

• أنجز قائمة للصفات الجنسية الثانوية الذكرية و الأنثوية .

- الصفات الجنسية الثانوية الذكرية : نمو العضلات ، خشونة الصوت ، نمو الشعر .
- الصفات الجنسية الثانوية الأنثوية : نمو الثديين ، صوت ناعم ، زيادة الوزن .

الـذكـــــر	الأنـــثـــــى
تنموالأعضاء التناسلية و تصبح وظيفية	
يتم أول دفق بصورة لا إرادية حيث يكون مرتبطا بالأحلام .	إن الدليل القاطع للبلوغ عند الفتاة هو ظهور أول طمث (عادة شهرية) .
في الوقت ذاته تظهر صفات عديدة تميز الذكر عن الأنثى	
يسرجل الولد .	تتأنث البنت .
تتحور الحنجرة و تصبح بارزة مشكلة تفاحة آدم كما تستطيل الحبال الصوتية و تتثخن فيصبح الطابع الصوتي غليظا .	يزداد نمو الأثداء و تتطور بنيتها ، كما تتضاعف خلاياها الغدية و تزداد الدورة الدموية نشاطا .
يظهر الشعر بتسلسل دقيق : - في العانة ، تحت الإبطين ثم على الخدين و على الشفة العليا و أخيرا على الذقن و على الأطراف و الصدر .	يظهر الشعر بتسلسل دقيق : - في العانة بشكل مختلف عنه عند الذكر ثم تحت الإبطين. - تزول الأوبار التي كانت موجودة على الخدين و الأطراف و الظهر .
تحدث في الجهاز التنفسي تحورات ، فتمر الحركات التنفسية من النمط البطني (المرتبط بحركات الحجاب الحاجز) إلى النمط الصدري (المرتبط بحركات القفص الصدري) .	تحدث في الجهاز التنفسي تحورات غير أنها تكون أقل أهمية مما هو عليه عند الذكر ، فتمر الحركات التنفسية من النمط البطني (المرتبط بحركات الحجاب الحاجز) إلى النمط وسطي صدري ـ بطني .
يزداد النمو بسرعة كبيرة من حيث القد والوزن .	يزداد النمو بسرعة كبيرة من حيث القد والوزن و لكن أقل مما هو عليه عند الذكر .
يزداد نمو الهيكل العظمي في جميع أبعاده .	يزداد نمو الهيكل العظمي و يزداد اتساع الحوض و يتشكل نسيج دهني يغلف الخصرين .

- **قدم فرضيات حول العلاقة بين وظيفة الخصيتين و ظهور الصفات الجنسية الثانوية غند الذكر ، و العلاقة بين وظيفة المبيضين و ظهور الصفات الجنسية الثانوية عند الأنثى .**
  - تفرز الغدد الجنسية مادة كيميائية تسب ظهور الصفات الجنسية الثانوية .
  - تفرز الغدد الجنسية مادة كيميائية تنتقل إلى أعضاء أخرى تحفزها على إفراز مواد كيميائية خاصة تتحكم في ظهور الصفات الجنسية الثانوية.

- **حلل النتائج .**
  - تحافظ الجرذان مستأصلة الخصيتين و المحقونة بمستخلص الهصية على وزن الحويصلان المنويان تماما مثل الطبيعية ، إلا أن الجرذان مستأصلة الخصيتين و غير المحقونة بالمستخلص تسجل نقصا كبيرا في وزن الحويصلان المنويان .
  - استئصال الخصيتين هند الرجال يترتب عليه الميل إلى الصفات الجنسية الثانوية الأنثوية .

- **حدد دور الخصيتين انطلاقا من تحليل الوثيقتين .**
  - يتمثل دور الخصيتين في ظهور الصفات الجنسية الثانوية الذكرية .

3 – تأثير استئصال المبيضين :

تمثل الوثيقة ـ 3 ـ نتائج تجريبية لاستئصال ، زرع و حقن مستخلصات المبيض في الفئران .

	فأر شاهد	الفئران المستعملة في التجارب		
الشروط التجريبية		استئصال المبيضين	استئصال المبيضين ثم زرعهما تحت الجلد	استئصال المبيضين ثم حقن مستخلصات مبيضية
نتائج تطور الرحم	تطور مخاطية الرحم دوريا	عدم تطور مخاطية الرحم	تطور مخاطية الرحم دوريا	تطور مخاطية الرحم دون تغيرات دورية

نتائج تجريبية لاستئصال ، زرع ، حقن مستخلصات المبيض في الفئران

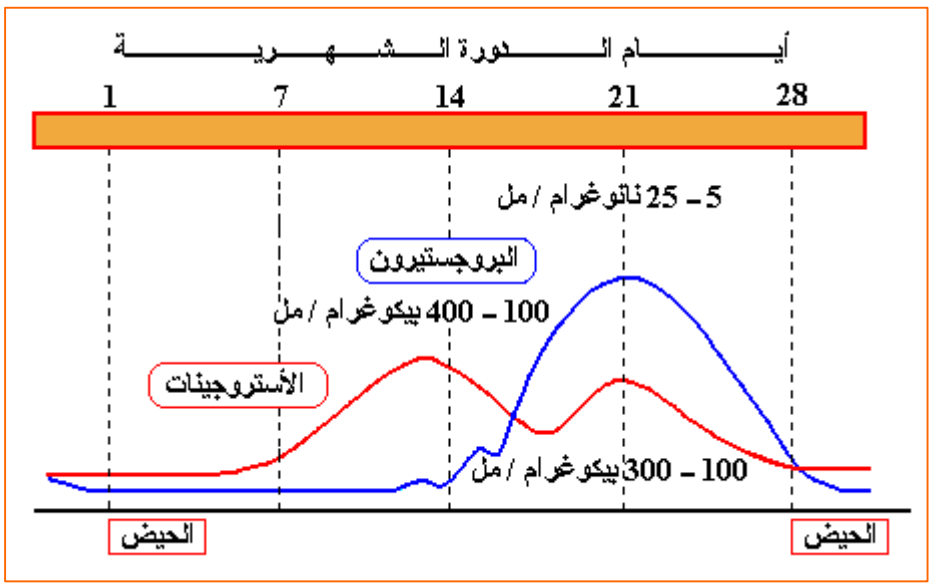
- **حلل الوثيقة تحليلا دقيقا .**

- يكون التطور دويا عند الفأر الشاهد ، أما عند استئصال المبيضين فيترتب عنه عدم تطور مخاطية الرحم و عند استئصال المبيض ثم زرعهما فقط فيؤدي إلى تطور مخاطية الرحم لكن دون تغيرات دورية .

- **ماذا تستخلص من كل تجربة ؟**

- يتحكم المبيضان في نشاط الرحم.

تمثل الوثيقة ـ 4 ـ كمية الهرمونات المبيضية خلال دورة شهرية .



كمية الهرمونات المبيضية خلال الدورة الشهرية

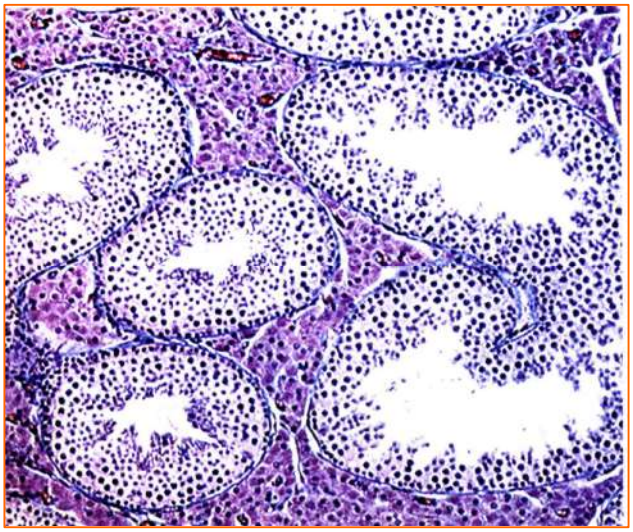
- **حلل المنحتيين .**
  - **خلال الأسبوع الأول من الدورة (أيام الحيض) تكون كمية الأستروجينات و البروجستيرون منخفضة جدا .**
  - **في الأسبوع الثاني : يبدأ إفراز الأستروجينات ليبلغ ذروته (100 – 400 بيكوغرام / مل) في نهاية الأسبوع أي تغير في كمية البروجستيرون .**
  - **في الأسبوع الثالث : يبدأ إفراز ا البروجيستيرون ليبلغ ذروته (5 – 25 بيكوغرام / مل) في نهاية الأسبوع ، أما الأستروجينات فتتناقص قليلا (100 – 300 بيكوغرام / مل) .**
- **وضح بالشرح كيف يتحكم المبيضان في الدورة الرحمية .**
  - **يفرز المبيضان هرمونات هي الأستروجينات و البروجستيرون التي تنتقل مع الدم إلى الرحم حيث يحفز مخاطيته على النمو و ذلك بتكاثر الخلايا المخاطية و الشعيرات الدموية .**

2 – بنية الخصية :

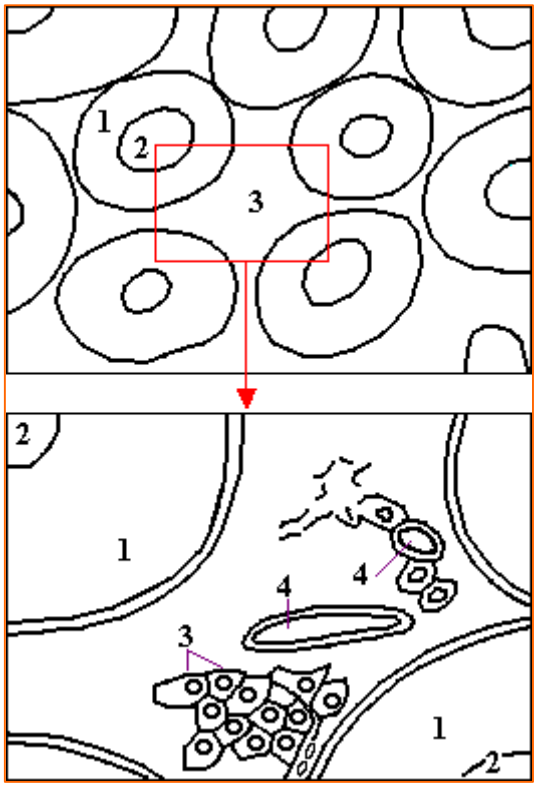
تتكون الخصية من مجموعة أنابيب منوية تعتب مقرا لتشكل النطاف ، و يتواجد بينها خلايا مسؤولة عن إفراز هرمون التيستوستيرون .

- تمثل الوثيقة ـ 5 ـ فحصا مجهريا لمقطع في الخصية للرجل (تكبير 20 ×) .
- تمثل الوثيقة ـ 6 ـ فحصا مجهريا لمجموعة أنابيب منوية (تكبير 150 ×) .
- تمثل الوثيقة ـ 7 ـ فحصا مجهريا لمقطع عرضي لأنبوب منوي (تكبير 700 ×) .
- تمثل الوثيقة ـ 8 ـ فحصا مجهريا لمقطع في الخصية يظهر الخلايا بين الأنابيب المنوية (خلايا لايديغ ـ خلايا بينية) (تكبير 7000 ×) .

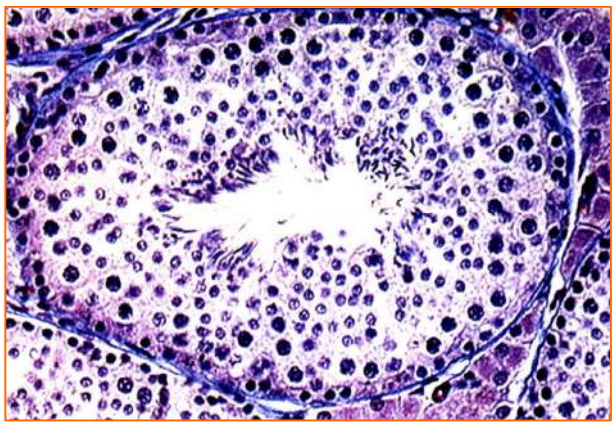
فحص مجهري لمقطع في الخصية للرجل (تكبير20)



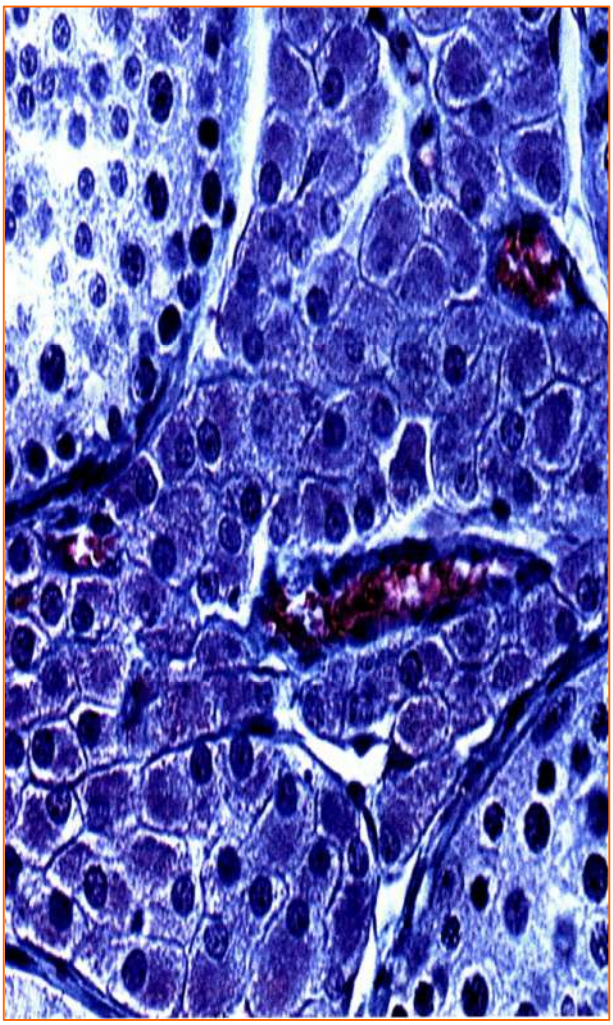
فحص مجهري لمجموعة من أنابيب منوية (تكبير20 ×)



1 : أنبوب منوي .
2 : لمعة الأنبوب .
3 : خلايا بينية (لايديغ) .
4 : وعاء دموي .



فحص مجهري لمقطع عرضي في أنبوب منوي
(تكبير 700 ×)



فحص مجهري لمقطع في الخصية
تظهر الخلايا بين الأنابيب المنوية
(خلايا لايديغ ـ خلايا بينية)
(تكبير700×)

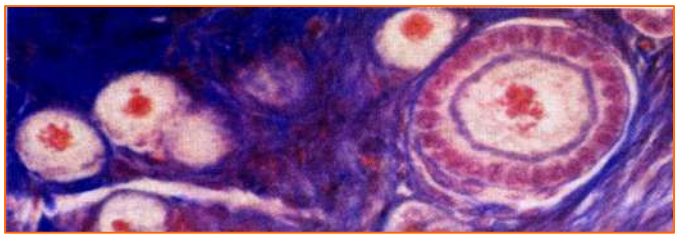
- **حلل الوثائق ثم حدد مكونات الخصية .**
- تتكون الخصية من أنابيب منوية ، و كل أنبوب منوي به مجموعة خلايا ، يتوزع النسيج الضام بين الأنابيب المنوية الدي يحتوي على أوغية دموية .
- **حدد موقع الخلايا المفرزة للتيستوستيرون .**
- الخلايا المفرزة للتيستوستيرون هي الخلايا البينية (لايديغ) المتواجدة بين الأنابيب المنوية .
- **باستعمال معطيات المشاط السابق (الوثيقة ـ 1 ـ) ، صغ فرضية تتعلق بدور العناصر (3) و (4) و في العلاقة بين الخصيتين و الأعضاء التي تبين الصفات الجنسية الذكرية .**
- تفرز الخلايا البينية (لايديغ) هرمون التيستوستيرون الدي ينتقل عبر الدم (الوعاء الدموي) إلى الأ=عضاء التي تظهر الصفات الجنسية الثانوية الذكرية .

3 – بنية المبيض :

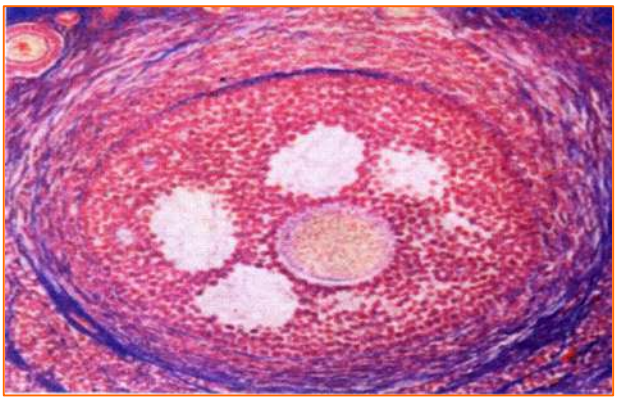
يضم المبيض في المنطقة القشرية كتلا نسيجية تدعى الجريبات ، حيث يتم فيها تشكيل الخلايا البيضية و لإفراز الهرمونات .

- تمثل الوثيقة ـ 9 ـ فحصا مجهريا لمقطع في مبيض امرأة (تكبير 25 ×) .
- تمثل الوثيقة ـ 10 ـ مقطعا جزئيا في المبيض تظهر جريبالت أولسة و جريب ابتدائي (تكبير300 ×) .
- تمثل الوثيقة ـ 11 ـ جريب ثانوي (تكبير 100 ×) تظهر عدة طبقات من الخلايا الجريبية .
- تمثل الوثيقة ـ 12 ـ جريب جوفي (تكبير 60 ×) تظهر تجاويف مملوءة بسائل جؤيبي .
- تمثل الوثيقة ـ 13 ـ جريب ناضج (دوغراف) (تكبير 35 ×) تظهر تجويف به سائل جريبي .

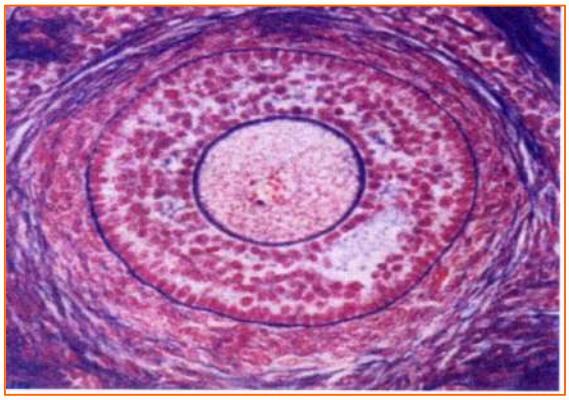
فحص مجهري لمقطع في مبيض امرأة



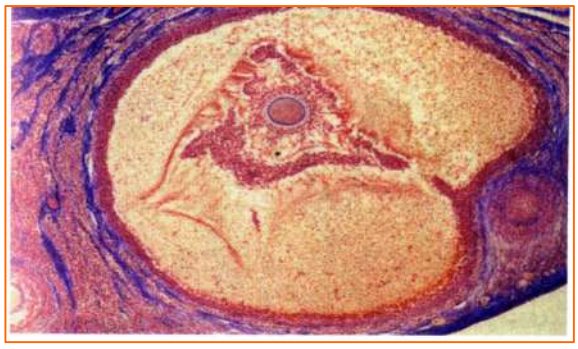
مقطع جزئي في المبيض يظهر جريبات أولية



جريب جوفي تظهر تجاويف مملوءة بسائل جريبي (تكبير 60 ×)



جريب ثانوي تظهر عدة طبقات من الخلايا الجريبية (تكبير 100 ×)

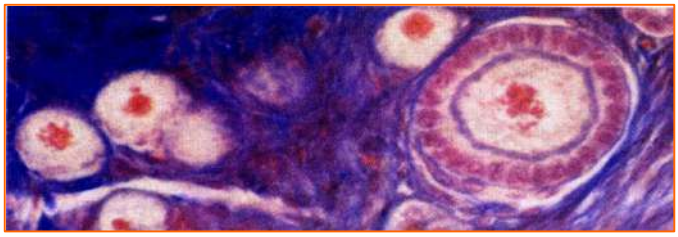


جريب ناضج (دوغراف) تظهر تجويف به سائل جريبي (تكبير 35 ×)

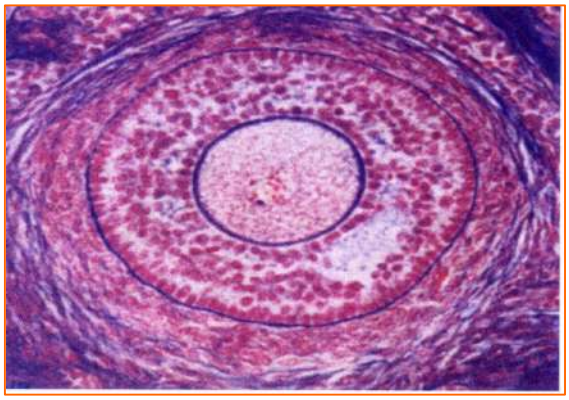
- **حدد مكونات المبيض .**
  - **يتكون المبيض من مجموعة جريبات مختلفة الأحجام تتواجد في محيط المبيض حيث الجريبات الصغيرة هي جريبات أولية ، ابتدائية و بزيادة عدد الخلايا الجريبية المحيطة بالخلية البيضية تتحول إلى جريب ثانوي ، تظهر تجاويق صغيرة بها سائل جريبي في الجريب الجوفي تتسع النجاويف فيتحول إلى جريب نالضج يحتوي على خلية بيضسية جاهزة للتحرير .**
- **صف التغيرات التى تطرأ على الجريبات أثناء تطورها .**
  - **خلال**
- **مستعينا بالوثيقة ـ 4 ـ في النشاط السابق ، حدد العلاقات بين تطور الجريبات و تغير كمية الهرمونات المبيضية أثناء دورة شهرية .**
  - **خلال**

- **أنجز رسما تفسيريا لمقطع في المبيض و الخصية .**
  - **خلال**
- **تصنف الخصية و المبيض على أنهما غدد صماء . أنجز رسما تركيبيا توضح فيه علاقة الغدة الصماء بالوسط الداخلي .**
  - **خلال**
- **أكتب نصا علميا تلخص فيه معارفك حول الهرمون و الغدة الصماء .**
  - **خلال**

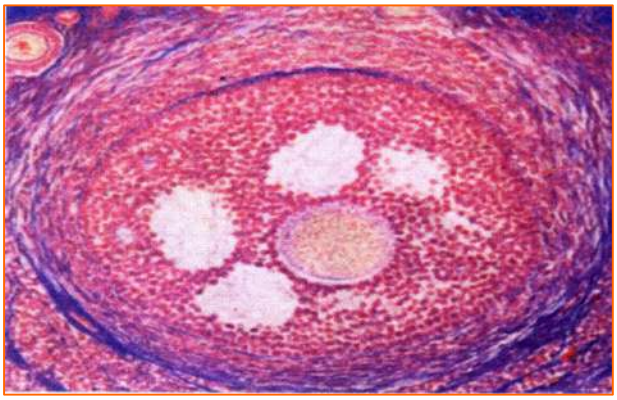
فحص مجهري لمقطع في مبيض امرأة
(تكبير 25 ×)



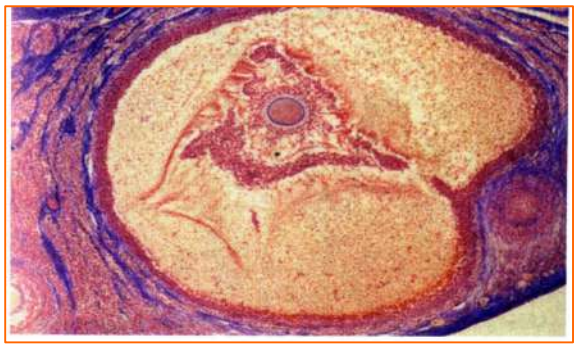
مقطع جزئي في المبيض يظهر جريبات أولية
و جريب ابتدائي (تكبير 300 ×)



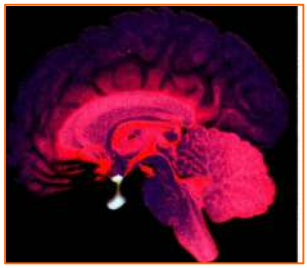
جريب ثانوي تظهر عدة طبقات من الخلايا الجريبية
(تكبير 100 ×)



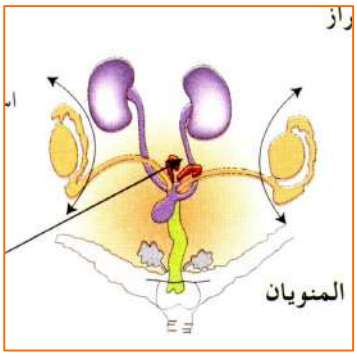
جريب جوفي تظهر تجاويف مملوءة بسائل جريبي
(تكبير 60 ×)

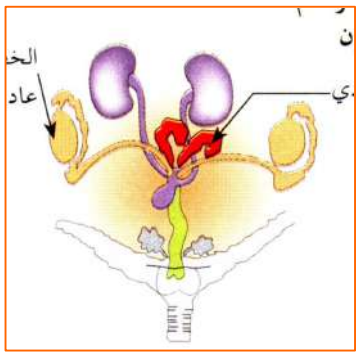


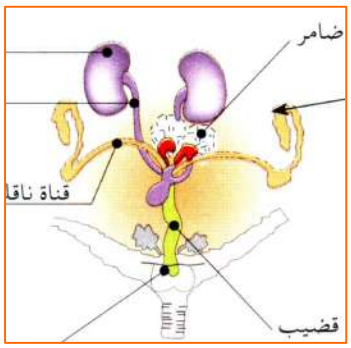
جريب ناضج (دوغراف) تظهر تجويف به سائل جريبي
(تكبير 35 ×)



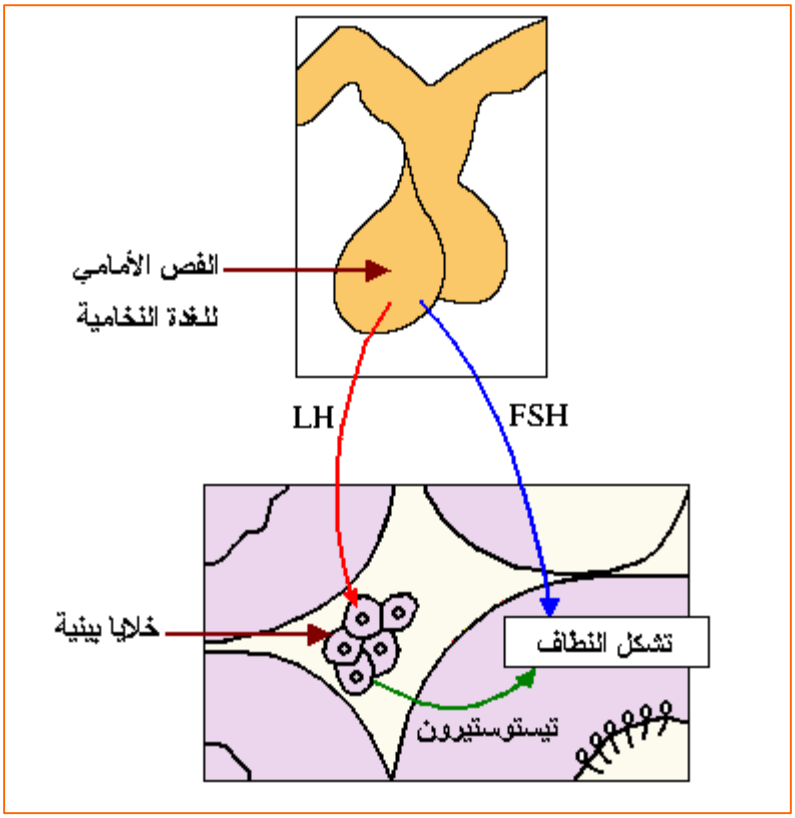
الغدة النخامية

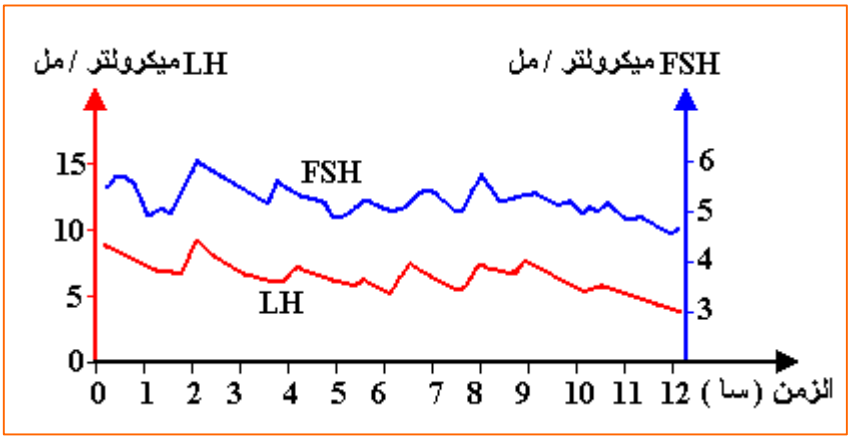




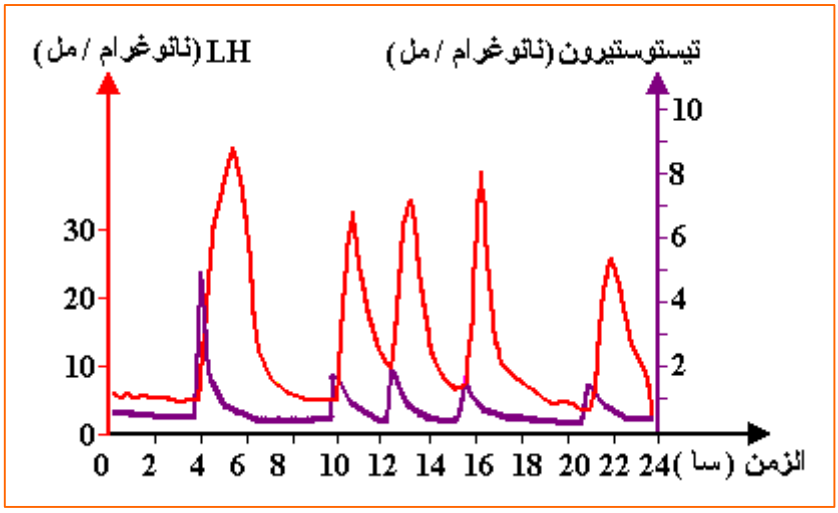


تجارب توضح العلاقة بين الغدة النخامية و وظائف الخصيتين

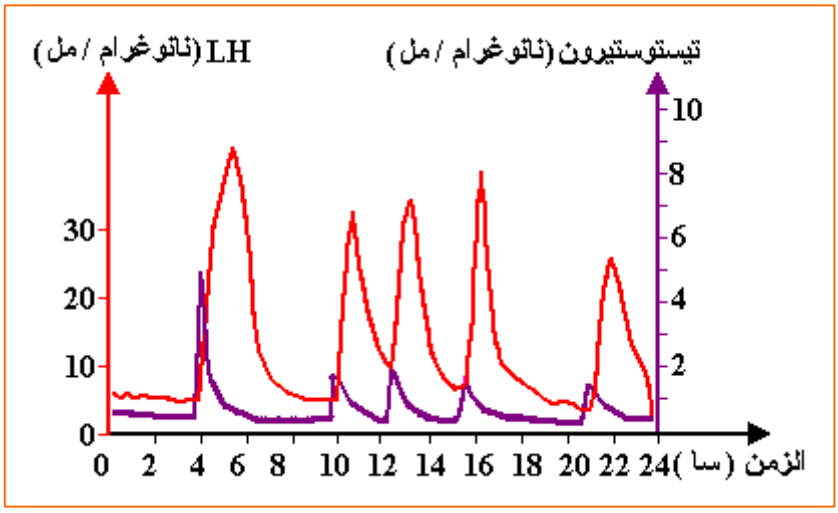




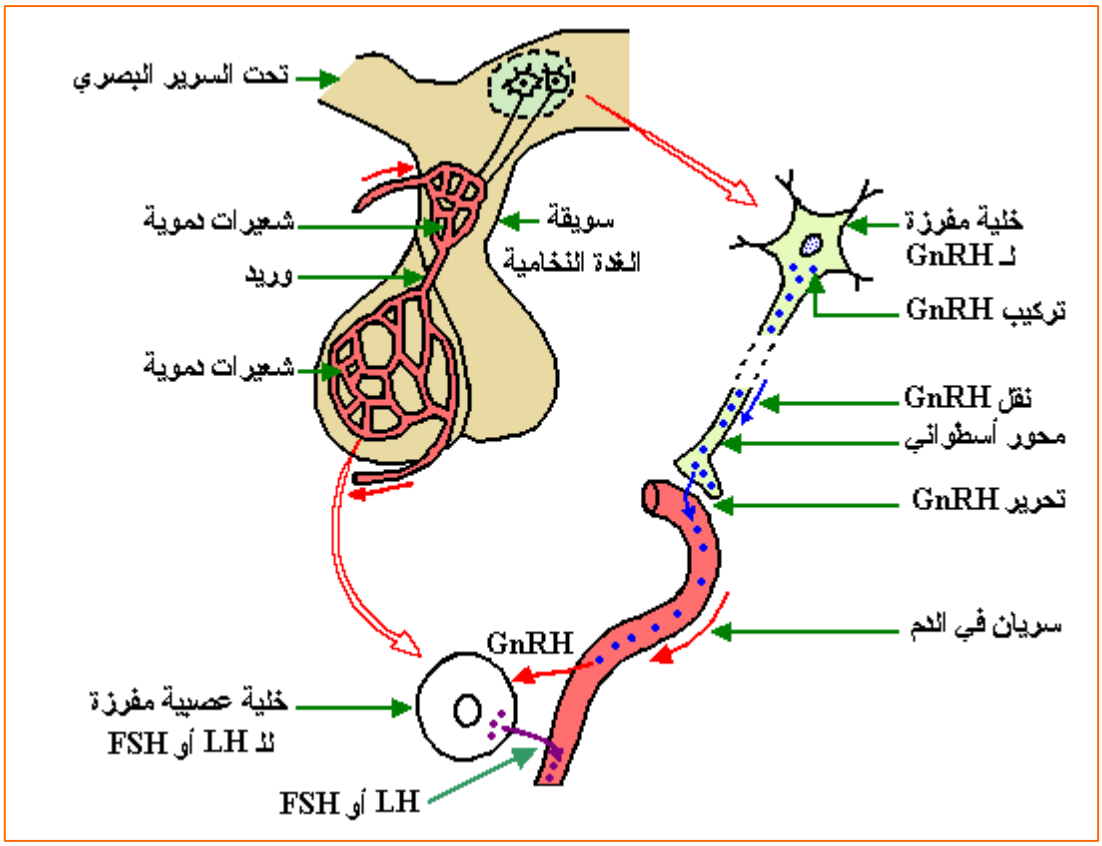
كمية LH و FSH في دم إنسان (رجل)



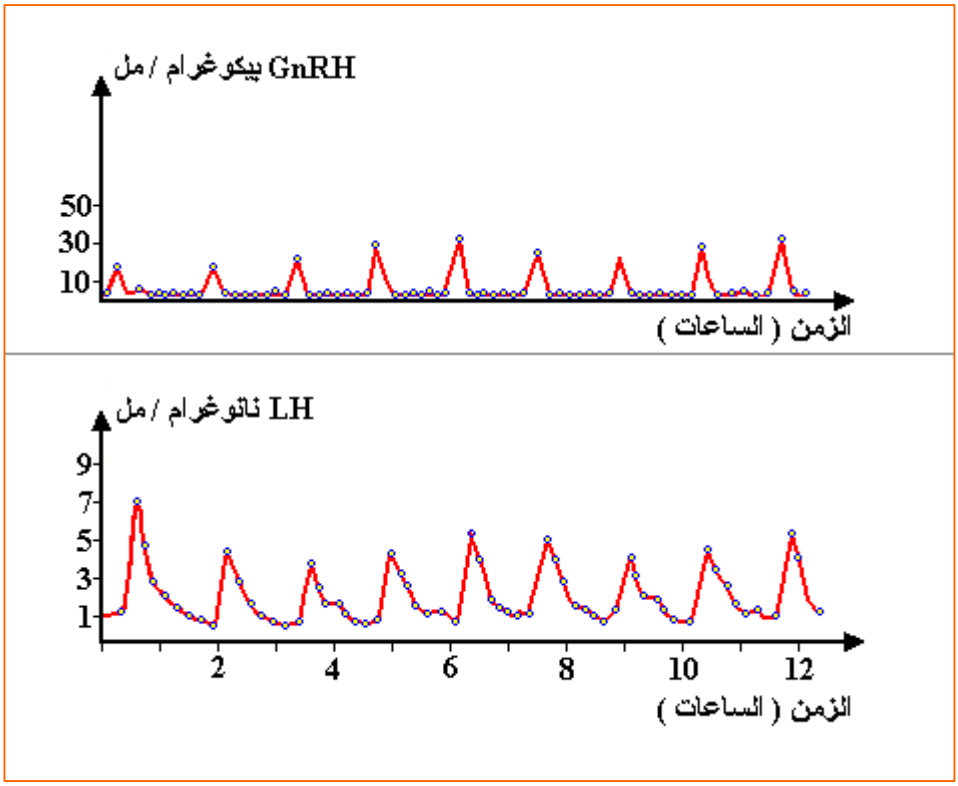
تغيرات كمية LH و التيستوستيرون (testostérone) عند كبش خلال 24 ساعة



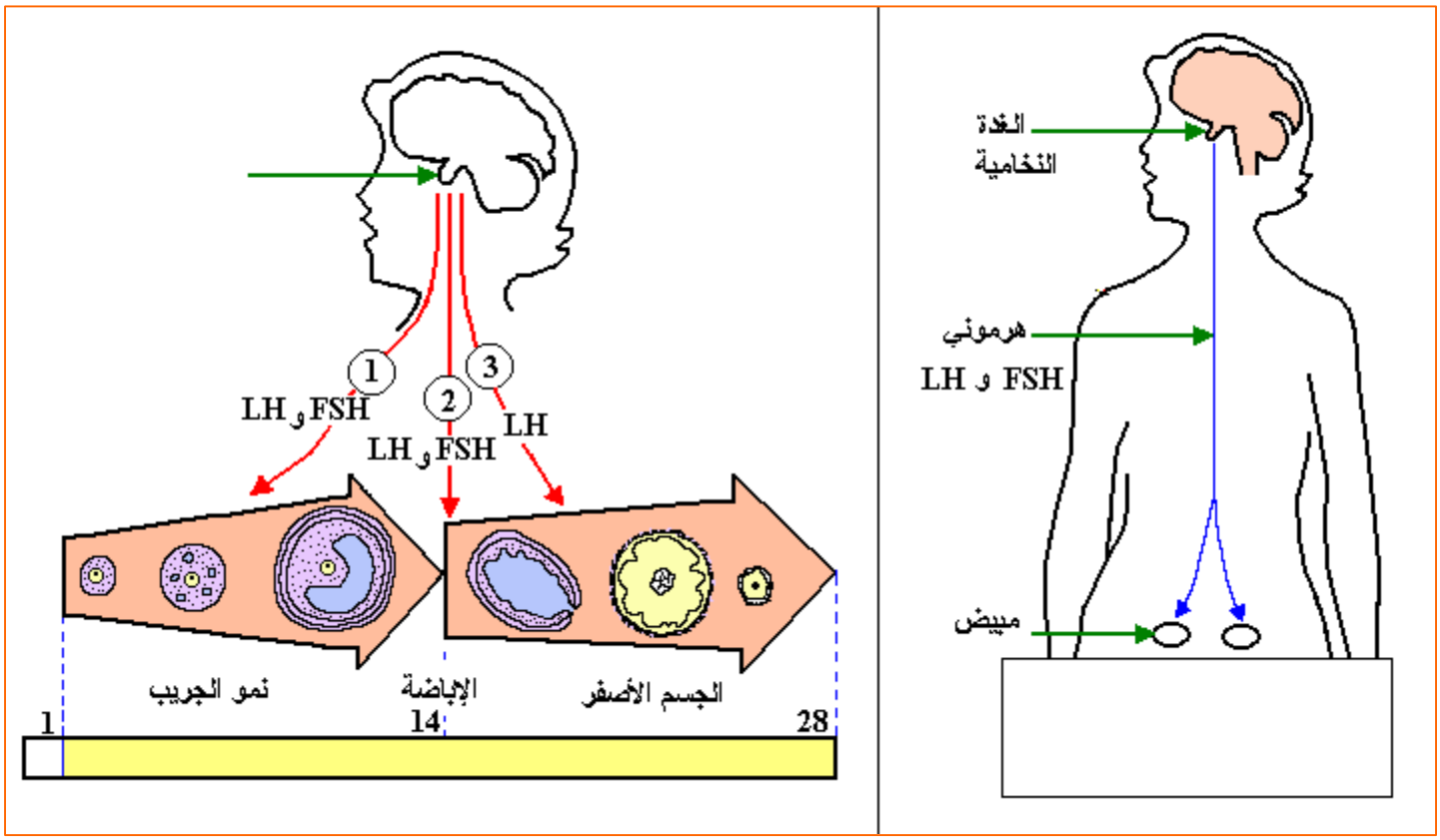
تغيرات كمية LH و التيستوستيرون (testostérone) عند كبش خلال 24 ساعة



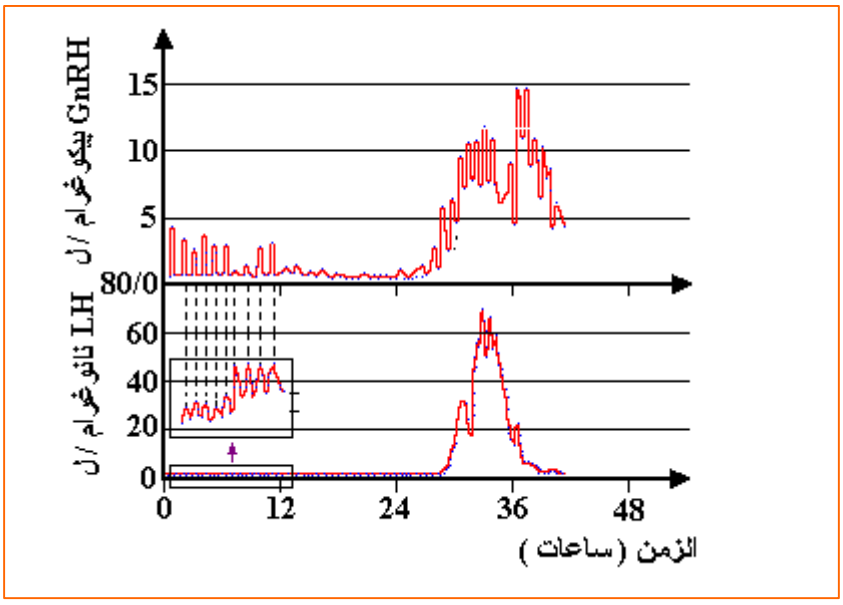
بعض عصبونات تحت السرير البصري تفرز هرمون الـ GnRH المتحكم في تحرير الـ LH و الـ FSH



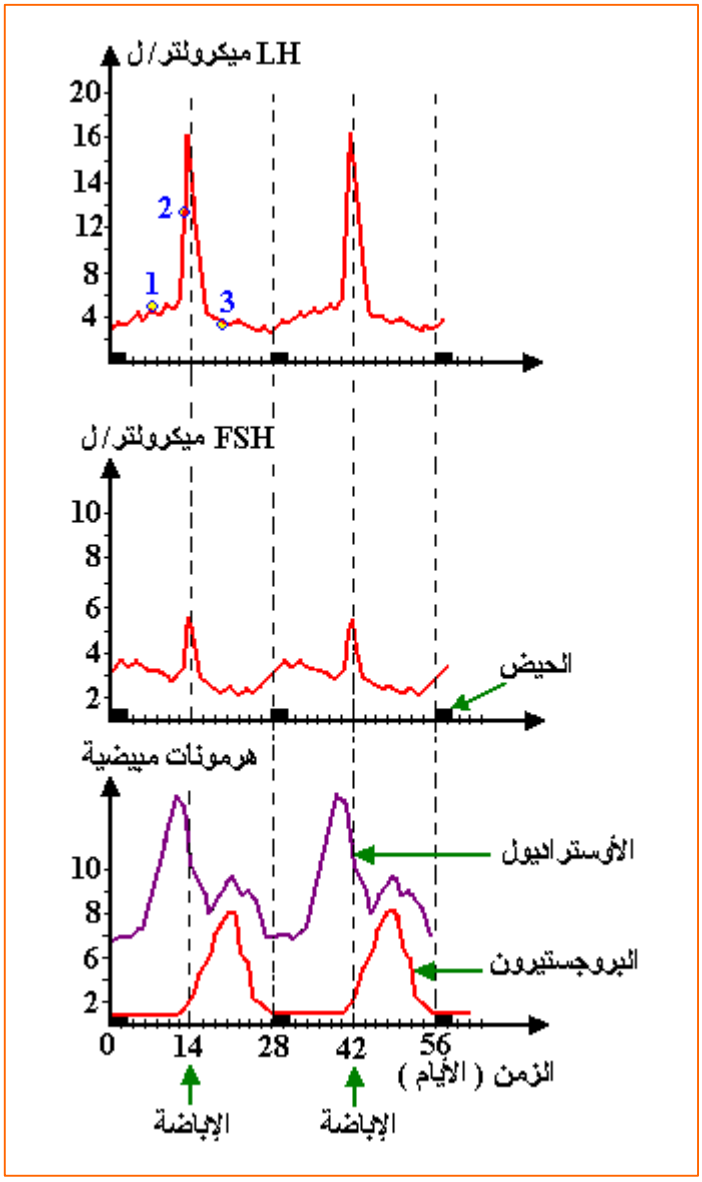
نتائج توضح العلاقة بين إفراز GnRH و إفراز LH



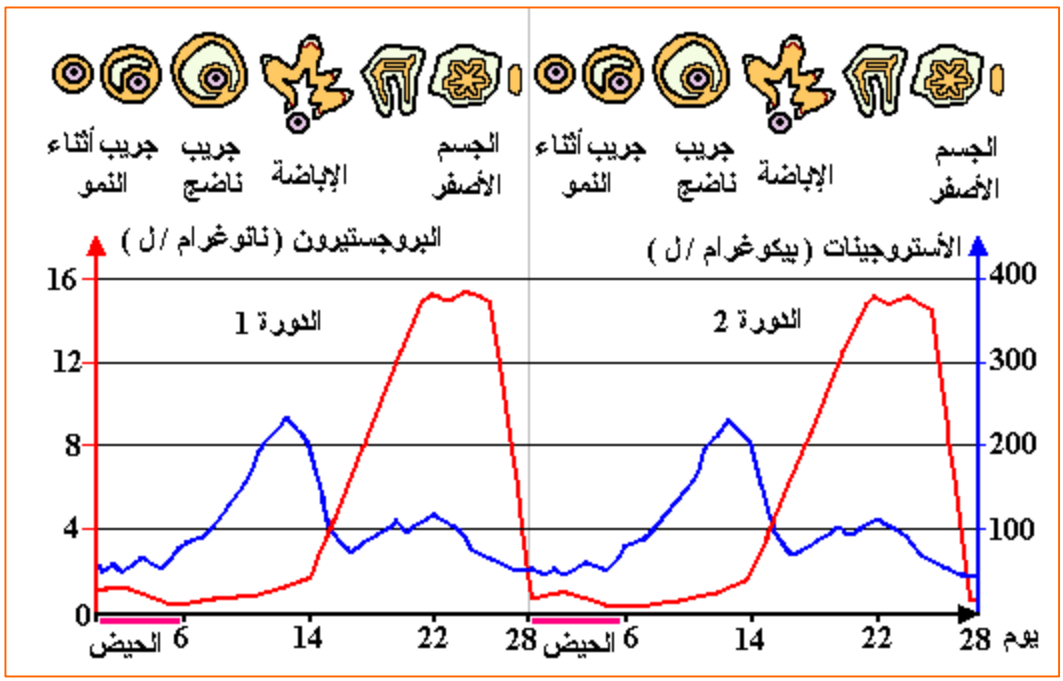
تأثير هرموني الـ LH و الـ FSH على الجريبات المبيضية و الجسم الأصفر

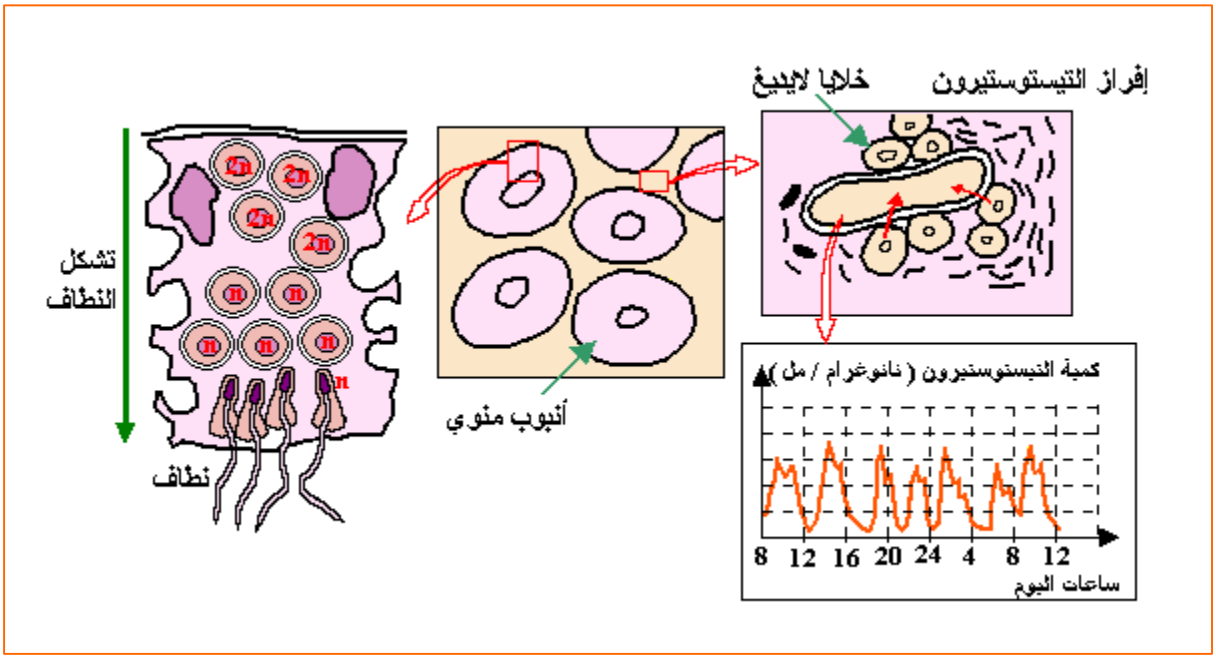


معايرات توضح إفراز الـ LH و الـ FSH (عند نعجة في نهاية المرحلة الجريبية)

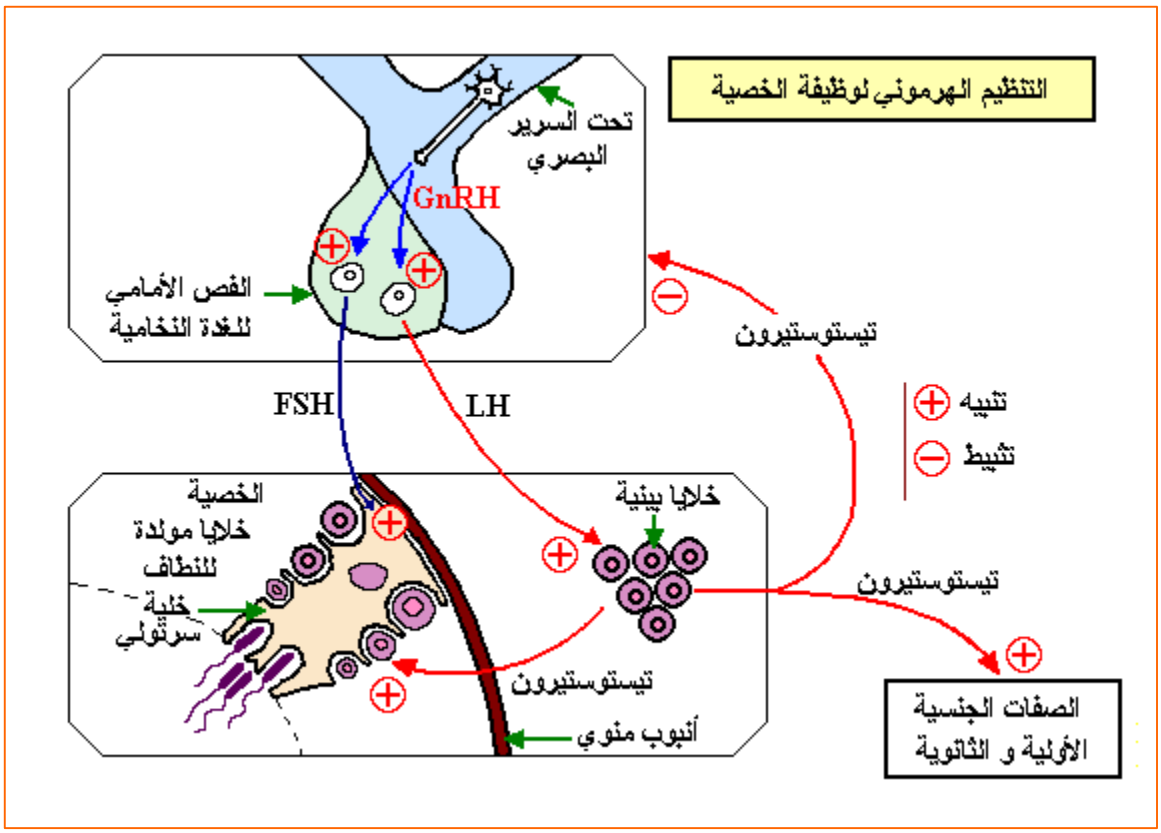


معايرات توضح تزامن الإفرازات المبيضية و إفرازات الغدة النخامية

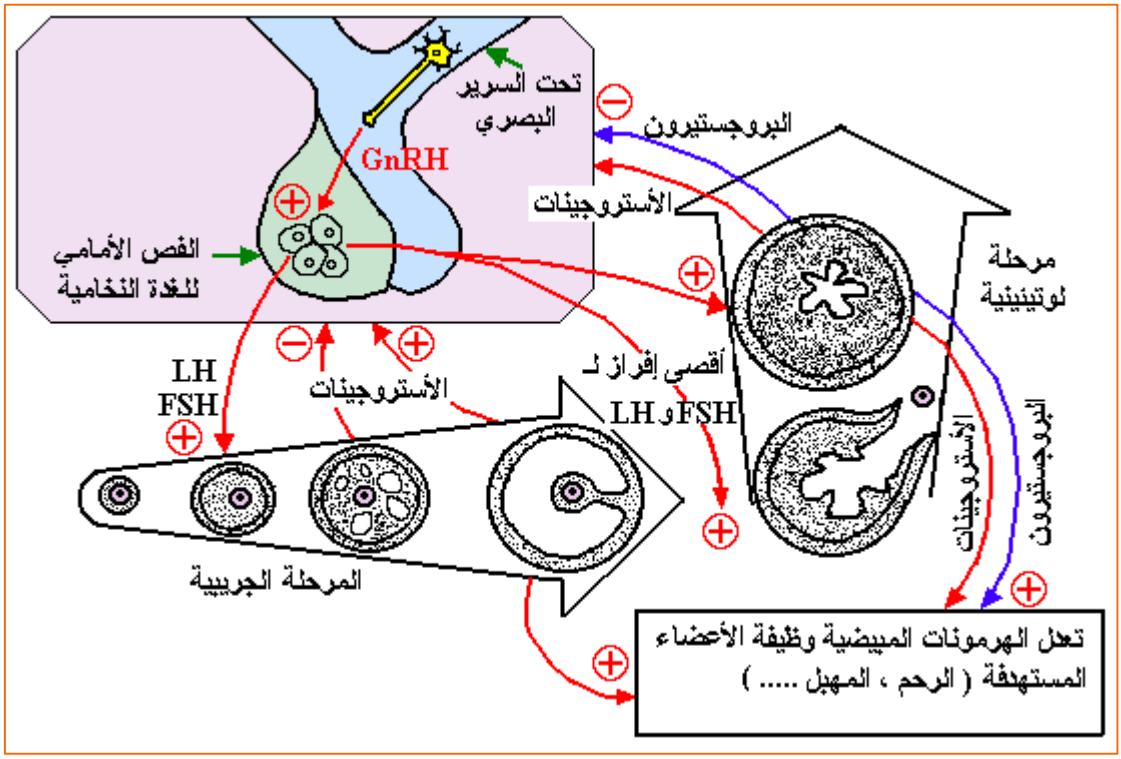




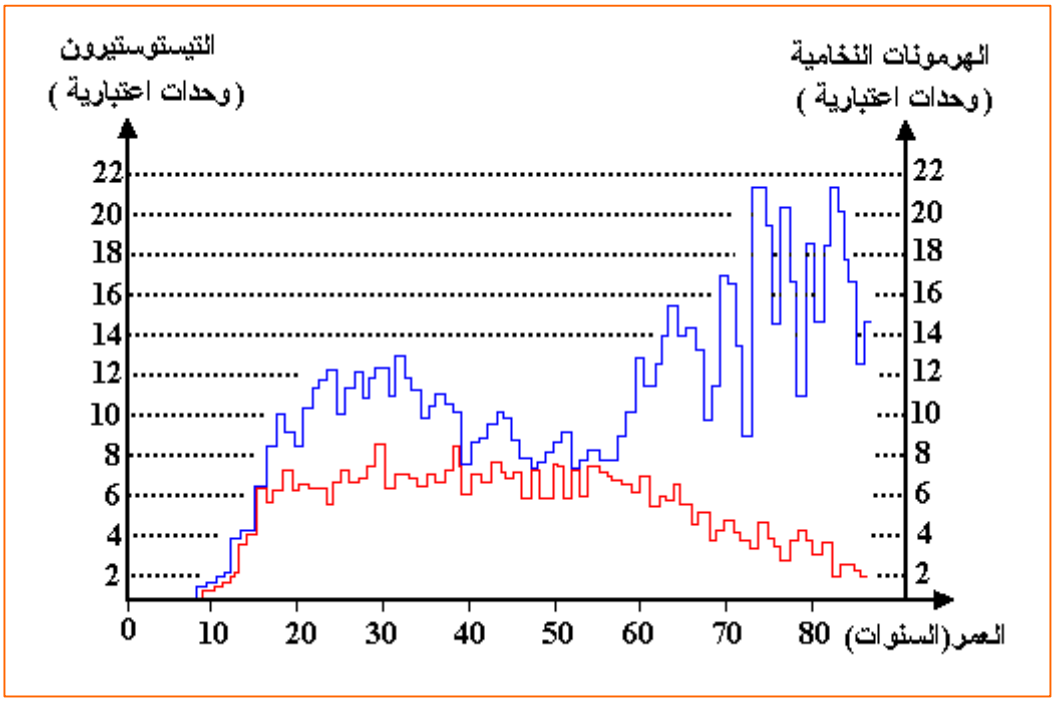
مفهوم الهرمون و الغدة الصماء



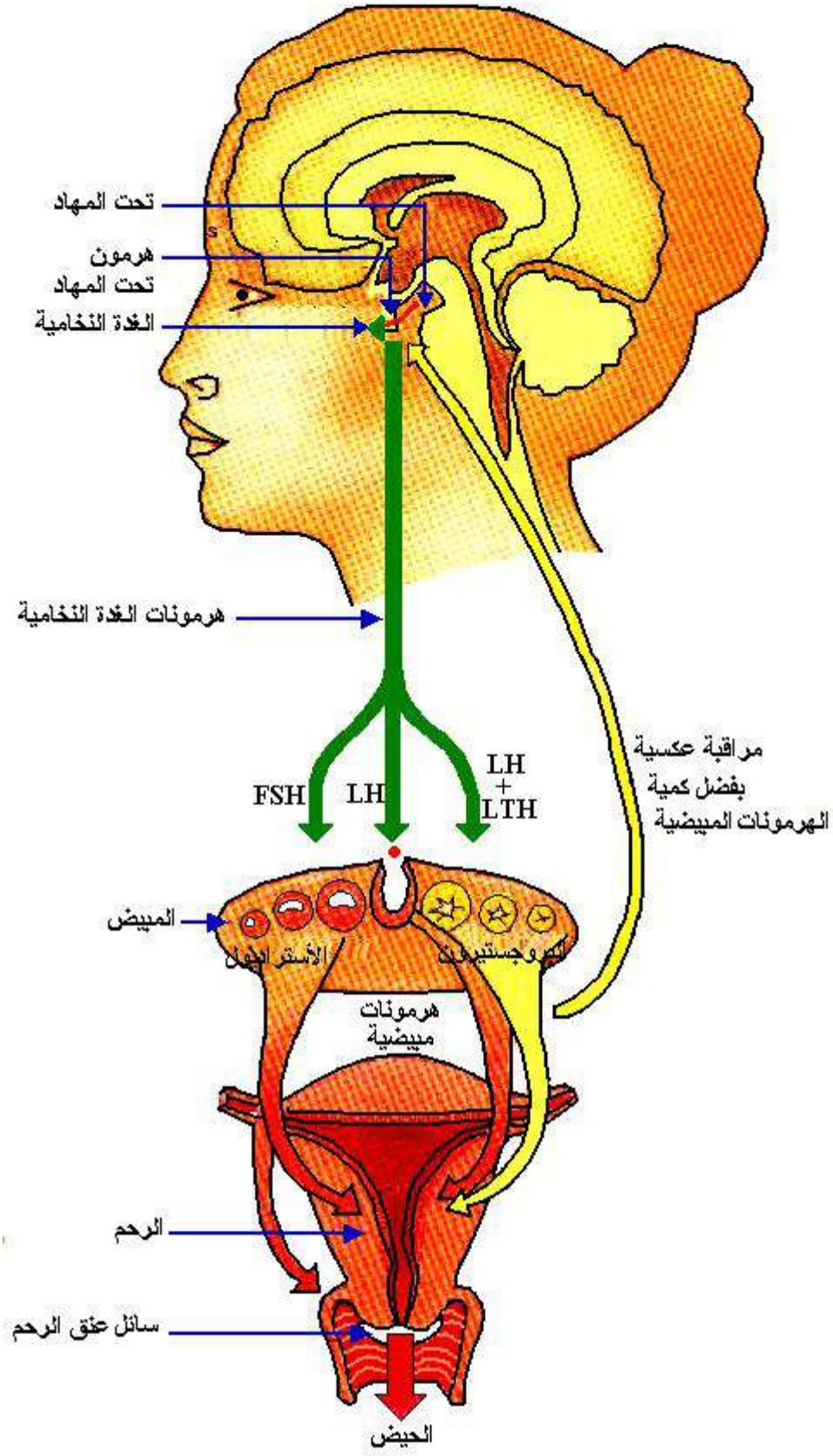
تأثير تحت السرير البصري و الغدة النخامية على وظيفة الخصية



تأثير تحت السرير البصري و الغدة النخامية على وظيفة المبيض

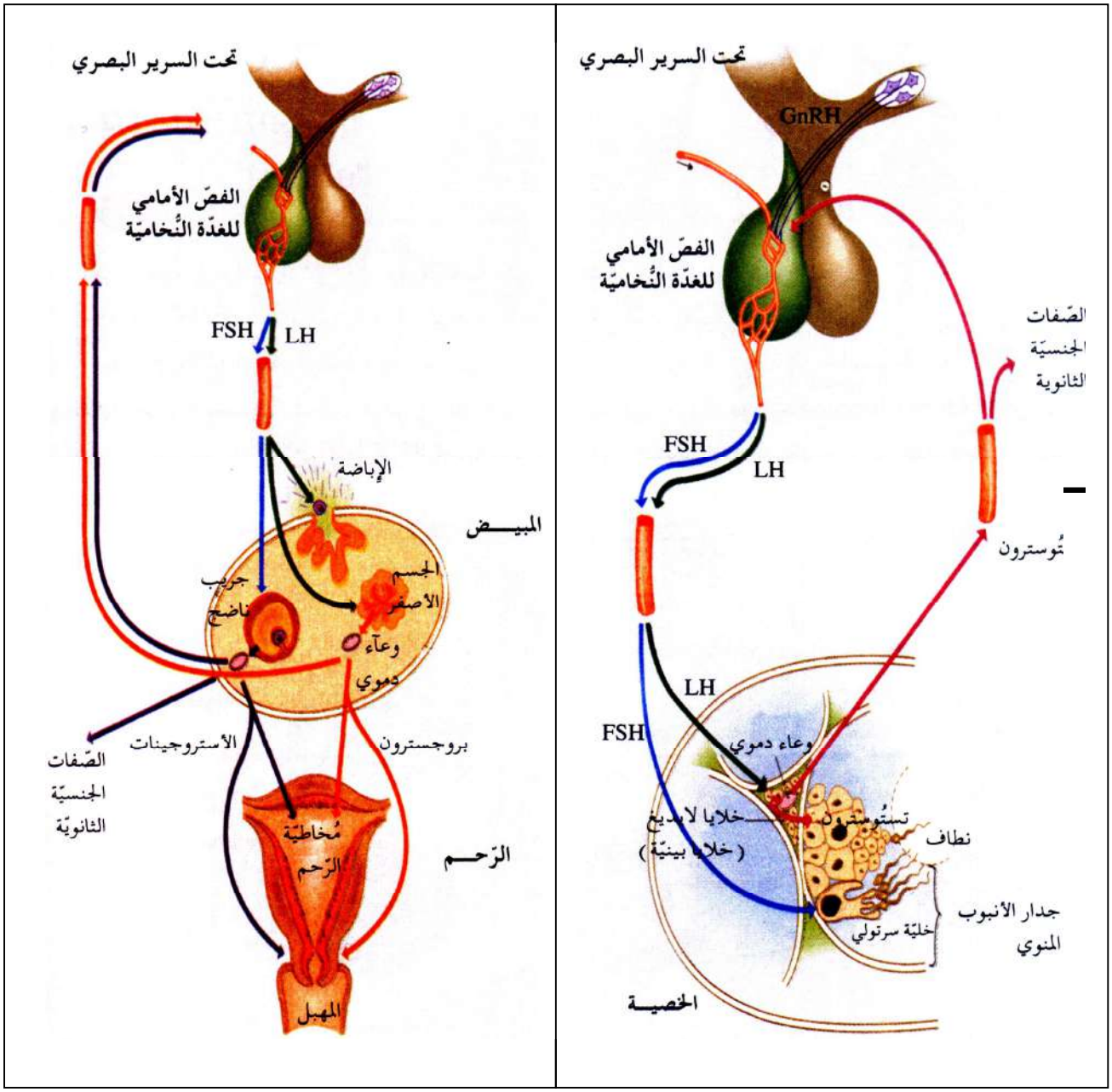


تطور تراكيز التيستوستيرون و الهرمونات النخامية في بول الرجل



الدورة الجنسية الأنثوية و تحديدها

وثيقة مدمجة

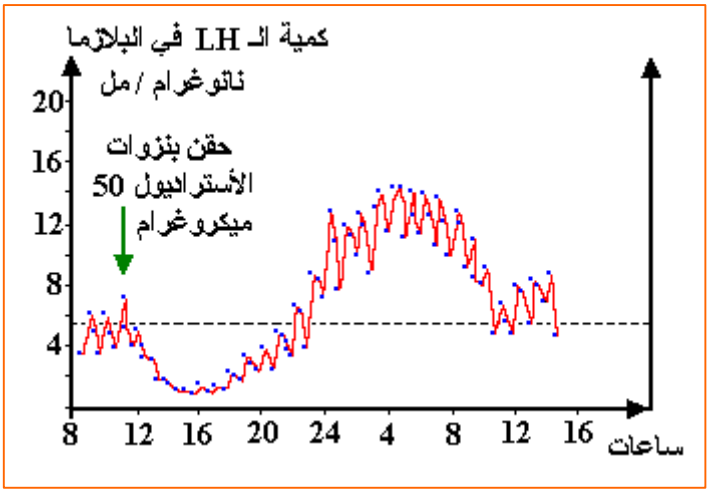


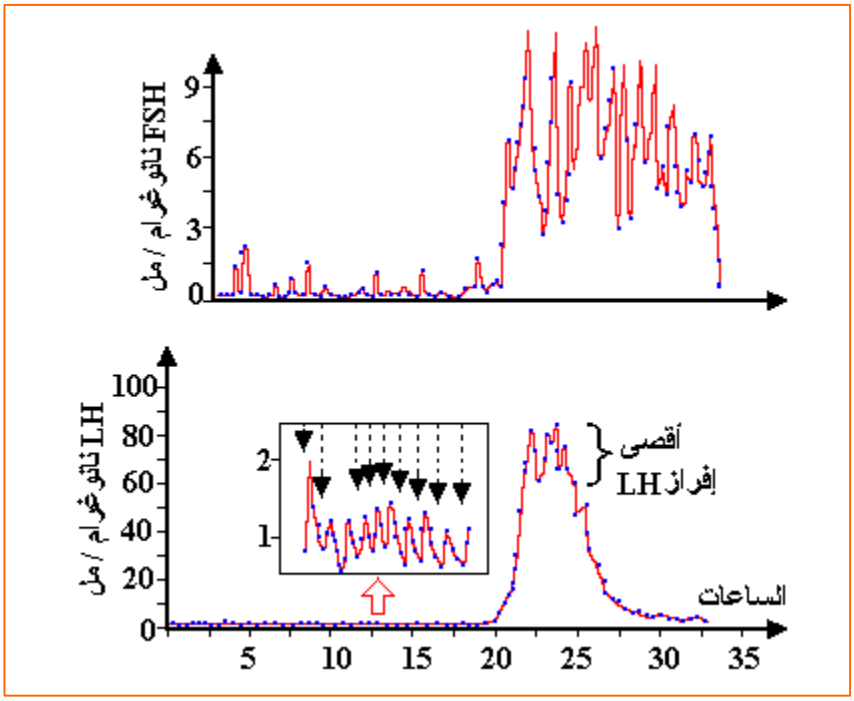
تأثير تحت السرير البصري و الغدة النخامية على وظيفة الخصية

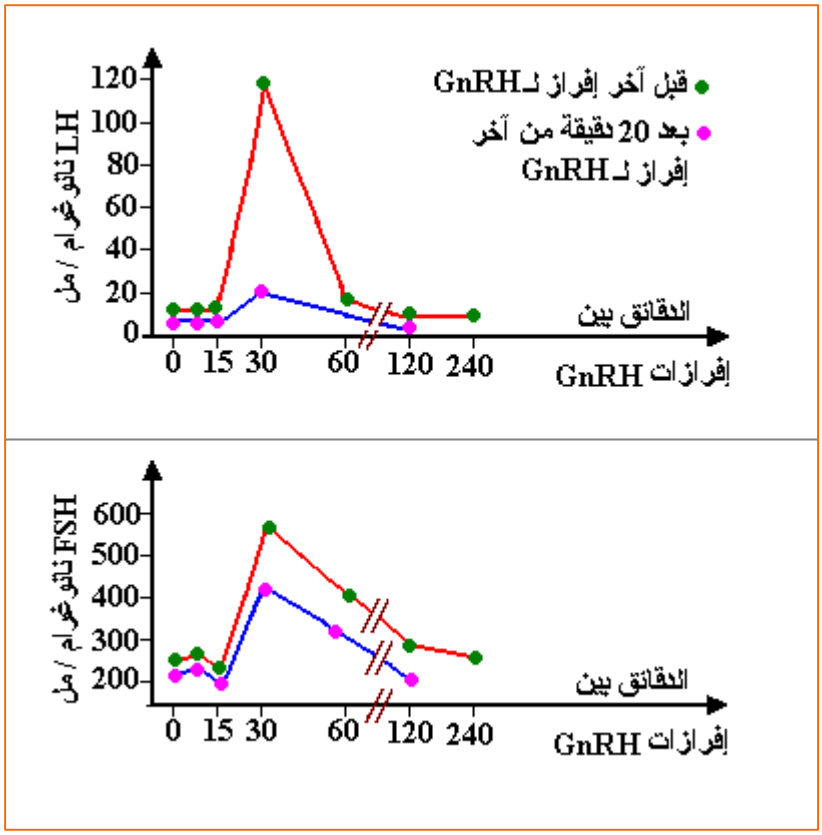
تأثير تحت السرير البصري و الغدة النخامية على وظيفة المبيض

الملاحظة / الهرمون المحقون	الخلايا المولدة للنطاف	خلايا سرتولي	خلايا بينية	الصفات الجنسية الثانوية
حقن الهرمون النخامي LH لحيوان بالغ .	غير نشطة	قليلة التطور	نشطة	متطورة
حقن الهرمون النخامي FSH لحيوان بالغ .	نشطة	متطورة	غير نشطة	غير موجودة

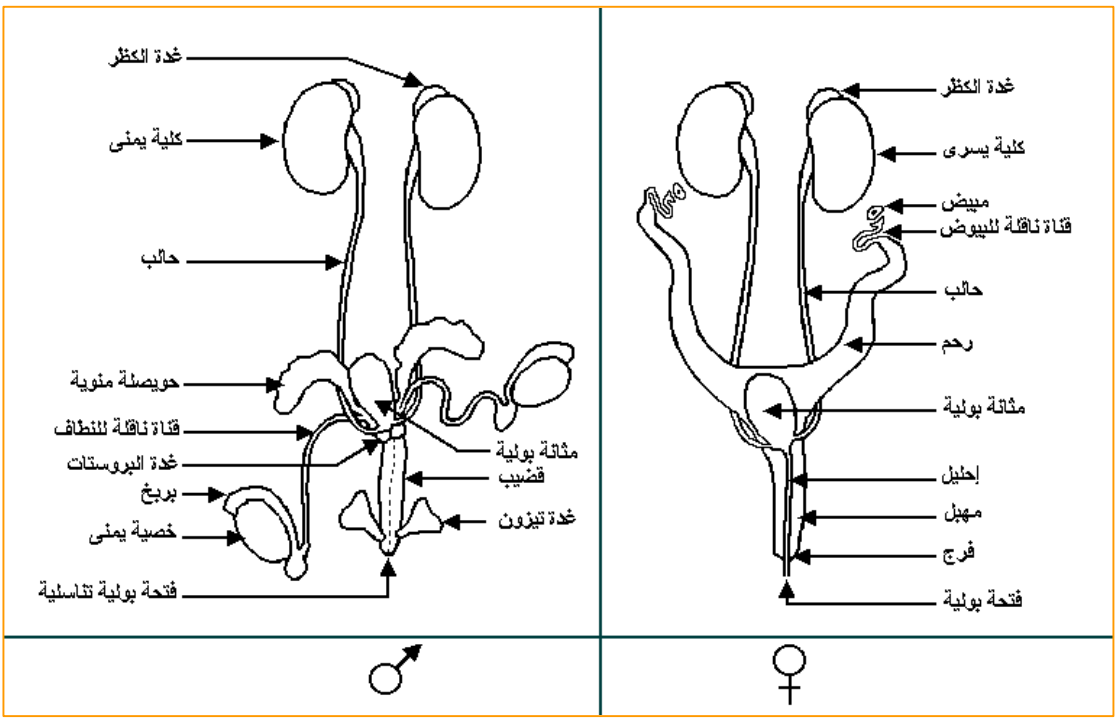
التجارب / نشاط خلايا الغدة النخامية	خلايا شاهدة = خلايا الغدة النخامية	خلايا شاهدة + خلايا الكلية أو الطحال	خلايا شاهدة + خلايا سرتولي	خلايا شاهدة + خلايا بينية
تحرير FSH في الوسط	100 %	100 %	60 %	100 %
تحرير LH في الوسط	100 %	100 %	100 %	60 %



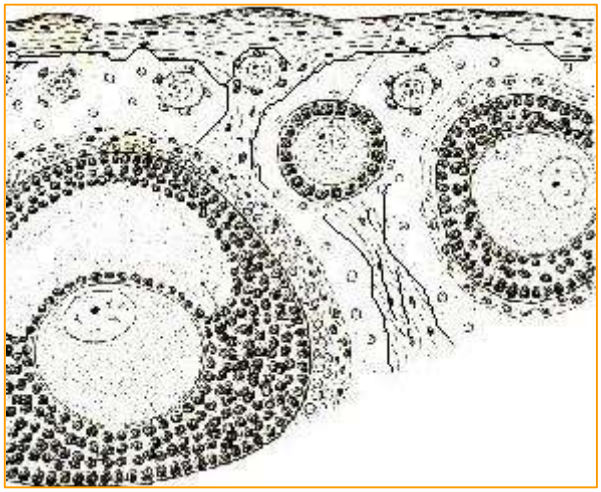




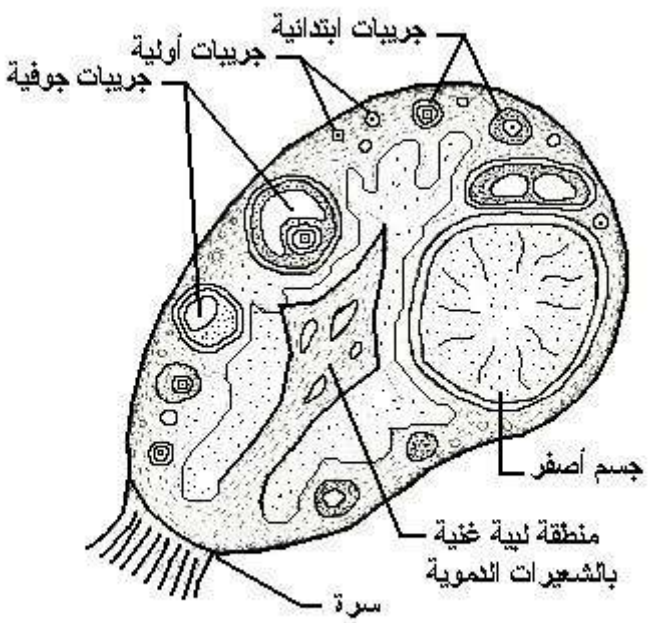
	التجربة	النتيجة
01	تخريب بعض المجموعات من عصبونات تحت السرير البصري .	توقف تحرر هرموني FSH و LH .
02	تنبيه نفس مجموعة العصبونات كهربائيا .	ارتفاع مفاجئ في تحرير FSH و LH من الغدة النخامية .
03	قطع الاتصال بين الغدة النخامية و تحت السرير البصري .	توقف تحرر هرموني FSH و LH .
04	سحب كمية من الدم من الأوعية الدموية في سويقة الغدة النخامية (la tige hypophysaire) عن طريق أنبوبة دقيقة .	يمكن عزل مادة نشطة هي GnRH تحرض تحرير هرمونات جنسية .



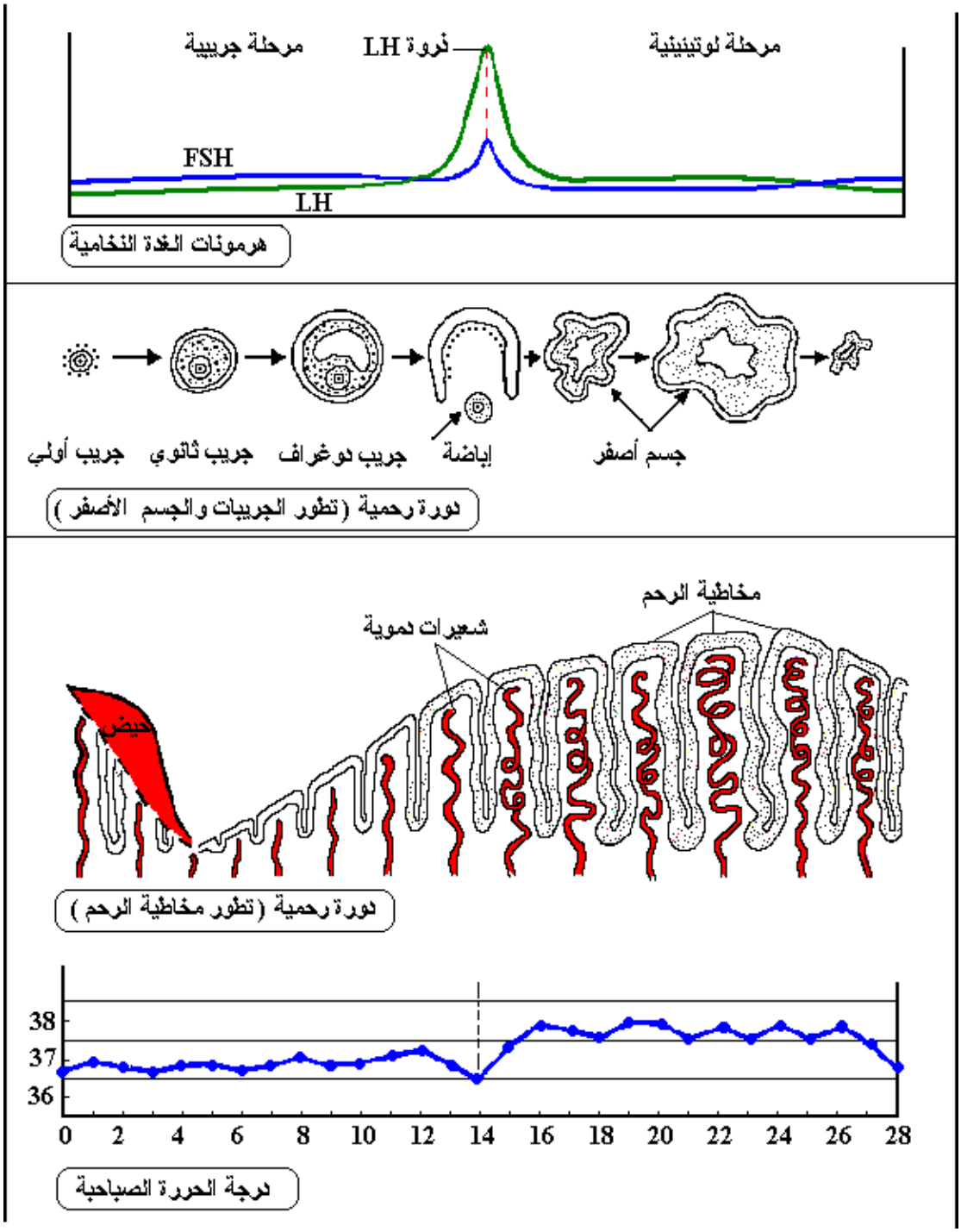
الجهاز التناسلي الذكري و الأنثوي عند الفأر



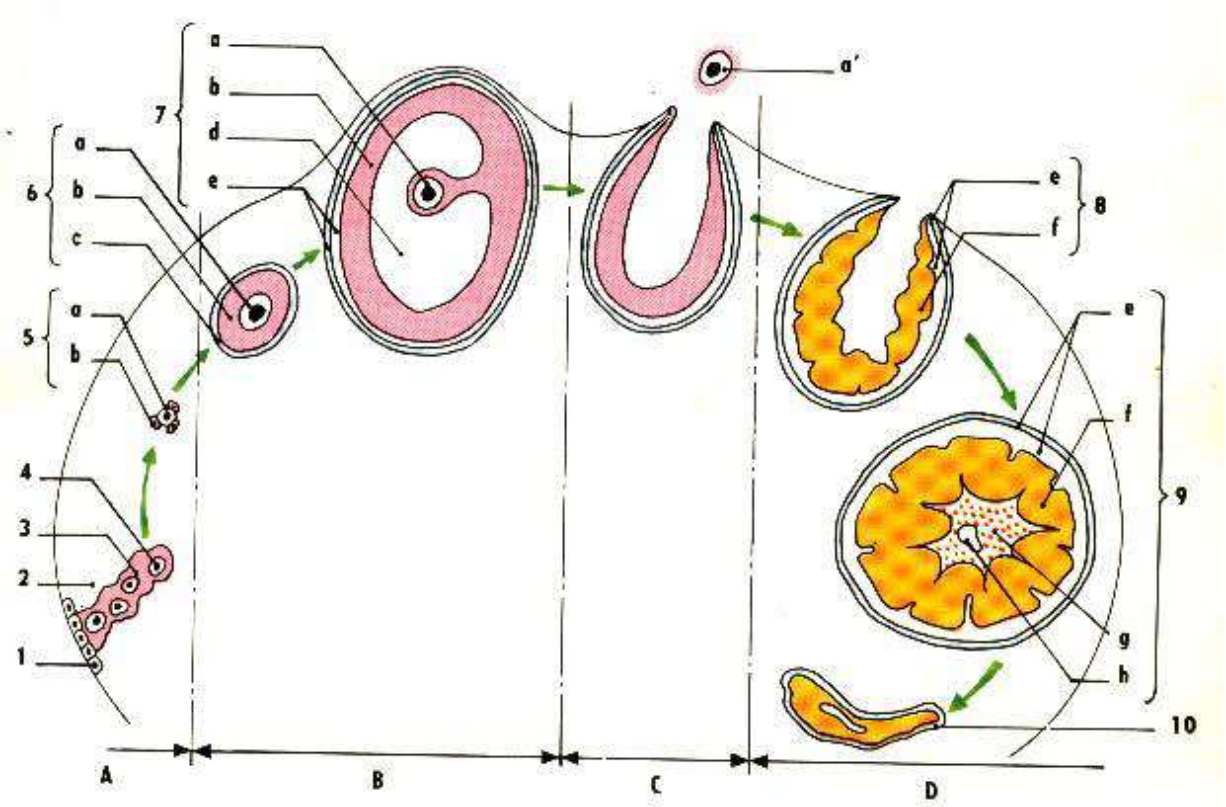
مقطع جزئي في رحم أرنب (مكبر جدا)

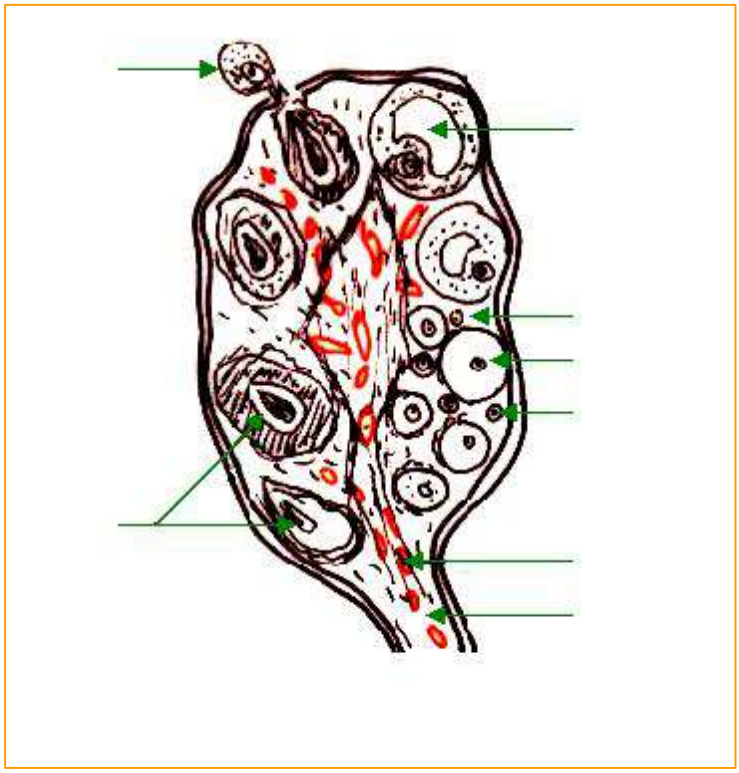


مقطع في رحم أرنب



مخطط لدورة جنسية عند المرأة


a
b
d
e
7
a'
a
b
c
6
a
b
5
4
3
2
1
e
f
8
e
f
g
h
9
10
A
B
C
D



الصفات الظاهرية المميزة للجنسين :

الـذكـــــر	الأنـــثـــى
تنموالأعضاء التناسلية و تصبح وظيفية	
يتم أول دفق بصورة لا إرادية حيث يكون مرتبطا بالأحلام .	إن الدليل القاطع للبلوغ عند الفتاة هو ظهور أول طمث (عادة شهرية) .
في الوقت ذاته تظهر صفات عديدة تميز الذكر عن الأنثى	
يسرجل الولد .	تتأنث البنت .
تتحور الحنجرة و تصبح بارزة مشكلة تفاحة آدم كما تستطيل الحبال الصوتية و تتثخن فيصبح الطابع الصوتي غليظا .	يزداد نمو الأثداء و تتطور بنيتها ، كما تتضاعف خلاياها الغدية و تزداد الدورة الدموية نشاطا .
يظهر الشعر بتسلسل دقيق : - في العانة ، تحت الإبطين ثم على الخدين و على الشفة العليا و أخيرا على الذقن و على الأطراف و الصدر .	يظهر الشعر بتسلسل دقيق : - في العانة بشكل مختلف عنه عند الذكر ثم تحت الإبطين. - تزول الأوبار التي كانت موجودة على الخدين و الأطراف و الظهر .
تحدث في الجهاز التنفسي تحورات ، فتمر الحركات التنفسية من النمط البطني (المرتبط بحركات الحجاب الحاجز) إلى النمط الصدري (المرتبط بحركات القفص الصدري) .	تحدث في الجهاز التنفسي تحورات غير أنها تكون أقل أهمية مما هو عليه عند الذكر ، فتمر الحركات التنفسية من النمط البطني (المرتبط بحركات الحجاب الحاجز) إلى النمط وسطي صدري ـ بطني .
يزداد النمو بسرعة كبيرة من حيث القد والوزن .	يزداد النمو بسرعة كبيرة من حيث القد والوزن و لكن أقل مما هو عليه عند الذكر .
يزداد نمو الهيكل العظمي في جميع أبعاده .	يزداد نمو الهيكل العظمي و يزداد اتساع الحوض و يتشكل نسيج دهني يغلف الخصرين .

Fb : Ferah Aissa

https://www.facebook.com/Ferah-Aissa-255117511485916/