الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

منهاج 2005

علوم الطبيعة والحياة

جذع مشترك

علوم
و تكنولوجيا

السنة 1 من التعليم الثانوي

elbassair.net
موقع عبور البصائر التعليمي

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

علوم الطبيعة والحياة

السنة الأولى من التعليم الثانوي

جذع مشترك علوم وتكنولوجيا

تأليف :

السعيد بولوذينات : مفتش التربية والتكوين
بلقاسم ديلمي : أستاذ التعليم الثانوي
محمّد خليفي : أستاذ التعليم الثانوي
فاطمة بن غينة : أستاذة التعليم الثانوي
ثرمية عرّاس : أستاذة التعليم الثانوي

الإشراف العلمي والتربوي والمراجعة اللّغوية :
الأستاذ : السعيد بولوذينات

elbassair.net
موقع عبون البصائر التعليمي

المقدّمـــة

يندرج تأليف هذا الكتاب في إطار إصلاح التعليم الثانوي، الذي أقرّته وزارة التربية الوطنيّة، وتشرع في تجسيده ابتداءً من الدُّخول المدرسي 2005-2006.

• الكتاب يعتمد مُقاربة تُحفّز التلميذ على استعماله والاستعانة به في وضعيّات التعلُّم المُختلفة.

• انجاز وتحقيق التجارب والمُعالجات اليدويّة التي تُمكّنُه من اكتساب :

- الكفاءات الأساسيّة.

- تطبيق الاستدلال العلمي

- بناء المفاهيم العلميّة

- حلّ الإشكاليات ذات الطّابع العلمي

- اكتساب مواقف وسلوكات إيجابيّة جديدة.

• الكتاب أداة عمل حقيقيّة لأنّه يُرافق التلميذ خلال أدائه للنّشاطات المُختلفة داخل القسم ، أثناء الحصص العمليّة والتركيبية، ويحتوي على وثائق ومُوضّحات مُتنوّعة وهادفة تعتبر كدعامة لممارسة النّشاطات، ويتضمّن دليل إنجاز لكلّ نشاط عملي مقترح، كما يُمكن للتلميذ أن يستعمله خارج الثانوية، للقيام بمزيد من النّشاطات، قصد تعزيز مُكتسباته وتوسيعها، واكتساب ثقافة علميّة متينة.

• الأنشطة المُقترحة تُتيح الفرصة للمُتعلّم وتفسح أمامه المجال واسعا لاكتساب الكفاءات التي يستهدفها المنهاج في هذا المستوى وهي:

- كفاءات مُتعلّقة ببِناء المفاهيم

- كفاءات مُتعلّقة بالمجال المنهجي

- كفاءات مُتعلّقة بالمجال التّقني

- كفاءات مُتعلّقة بمجال التّواصل (التبليغ)

- كفاءات مُتعلّقة بالمجال الوجداني

• الكتاب يجعل من المُتعلّم مركز الاهتمام خلال عمليّات التعلُّم، وليس مُجرّد مُتلقٍّ للمعلومات الجاهزة والمبنية سَلفا، إذ يُتيح له الفرصة لأداء النّشاطات المُقترحة، سواء كانت عمليّة أم وثائقية، ويناقش الاشكاليات المطروحة، ويُجيب عن الأسئلة، يُصدر وينتقد الفرضيّات، ويبني المفاهيم العلميّة المُستهدفة.

• يَسند للأستاذ تسهيل فرص التعلُّم لدى التلاميذ، بالإضافة إلى تنشيطهم وتوجيههم ومرافقتهم أثناء التعلُّم ثمّ تقويمهم، وبالتّالي يُمكّنهم من تنمية مهاراتهم في مختلف المجالات. ويُصبحون قادرين على اكتساب الكفاءات التي تُعينهم على حلّ الإشكاليات العلميّة ومُجابهة صُعوبات الحياة اليوميّة.

المؤلّفـون

elbassair.net

هذا الكتاب

هذا الكتاب يحتوي على أربعة مجالات تعلميّة مطابقة للمنهاج الرسمي لمادة علوم الطبيعة والحياة، ويُدمِجُ كل مجال عدة وحدات تعلّميّة.

يحتوي الكتاب على تسع وحدات تعلميّة تُدمِج كل وحدة نشاطا أو عدة نشاطات تعلميّة.

الوحدة التعلّمية

تُهيكل كما يلي:

- عنوان يوضح الموضوع المستهدف في الوحدة.
- نصًّا قصيرا لتحديد إطار الدراسة.
- صورة تلخّص الموضوع الذي تتناوله الوحدة.

النشاطات: يَعتمِد الكتاب ثلاثة أنواع من النشاطات تتَميَّز بها المادة وهي:

- **نشاطات عملية**: تقترح معالجة يدوية وإنجازات عملية يمكن تحقيقها في القسم من طرف التلاميذ بالاعتماد على دليل الإنجاز العملي المرافق لكل نشاط.
- **نشاطات عملية / وثائقية**: تقترح كذلك معالجة يدوية تُستَكمَل بوثائق داعمة ومعزِّزة لتحقيق أهداف لا يمكن بلوغُها عمليا في هذا المستوى.
- **نشاطات وثائقية**: تَقترِح وثائق متنوّعة، مختارة بوجيهة تتضمّن مفاهيم يَستهدِفها المنهاج وتجعل التلميذ يجابه وضعيات تعلميّة تدعوه إلى تجنيد موارد مُختلفة لممارسة البحث والاستقصاء.
- تنميّة الملاحظة والفضول العلمي والتكوين المتين في مجال العلوم.
- تقترح أسئلة متنوّعة وهادفة لاستغلال الوثائق المقترحة في النشاطات.
- تُمكن المتعلم من تنمية مهاراته في المجالات المختلفة وبناء المفاهيم العلمية المستهدفة واكتساب سلوكات جديدة ترمي كلّها إلى تمكينه من تنمية الكفاءات المستهدفة في النشاطات وبالتالي التحقيق التدريجي للكفاءة القاعدية.

مفردات علمية: تَرمي إلى تعريف المتعلّم بالمصطلحات العلمية الجديدة الواردة في النشاط وتزوّده بثروة لغوية علمية.

الحصيلة المعرفية: تهدف إلى جمع نتائج الدراسة والمفاهيم التي تم بناؤها خلال أداء المتعلم للنشاطات المدرجة في الوحدة وذلك بشكل فعّال مع التركيز على تعزيز وتوسيع المعلومات المتعلقة بكل نشاط وتدعيمها بوثائق توضيحية متنوعة وهادفة تحفّز التلميذ على مواصلة البحث والاستقصاء.

الحوصلة: تُبرِز أهم المفاهيم التي تم بناؤها قصد التركيز عليها وترسيخها لدى المتعلم وهذا من خلال نصّ قصير ووثيقة مدمِجة.

الوثيقة المدمجة: تَتمثَّل في رسم تخطيطي شامل يُعتبر بمثابة حصيلة مركزّة لأهم المفاهيم المبنيّة في الوحدة من جهة، ومن جهة أخرى تَسمَح للمتعلم أن يحتفظ في ذاكرته بأهم المفاهيم لمدة أطول.

التقويم: يرمي إلى تقويم المكتسبات المعرفية والمنهجية للمتعلم من خلال تمارين متنوّعة ومتدرّجة في الصعوبة تَستهدِف تحسيس التلميذ بأهمية تجنيد مكتسباته لاستعمالها في وضعيات جديدة، ويقترح الكتاب نَمَطيْن من التمارين.

تمارين لاسترجاع المعلومات: ترمي إلى اختبار قدرة المتعلّم على استرجاع المعلومات لكن ليس بصورة آلية، إنما بطريقة تجعله يُحسِن توظيفها لإيجاد الحلول للإشكاليات المطروحة.

تمارين لتطبيق المعلومات: تهدف إلى اختبار قدرة المتعلّم على استغلال معلوماته وتطبيقها في وضعيات جديدة لم يألفها من قبل وبالتالي إثبات كفاءاته.

ملحق: يتضمن مجموعة من البطاقات المنهجية التي بادرنا بتقديمها لمساعدة التلاميذ على اكتساب المنهجية التي تعينهم على مجابهة الإشكاليات المَميِّزة للمادة وللأساتذة قصد توحيد المنهجية.

ملحوظة: النشاطات المقترحة تتضمّن وثائق كثيرة ومتنوّعة فعلى الأستاذ أن ينتقي منها ما يتماشى مع الحجم الساعي المخصّص لكل حصة ومع تحقيق الهدف الذي يرمي إليه كل نشاط ونفس الشيء ينسحب على الأسئلة المرفقة باستغلال الوثائق.

elbassair.net

من مكتسبات التعليم المتوسّط

عنوان المجال

صفحة مُزدوجة لمدخل مجال

صورة تمثل المجال

وضعيّات التعلّم

عنوان الوحدة

صفحة مُزدوجة لمدخل الوحدة التعلّميّة

مخطّط الوحدة

استغلال الوثائق

نوع النّشاط

رقم النشاط

عنوان النشاط

الأشكالية

الكفاءات المستهدفة

صفحة مُزدوجة للنشاط

وثائق

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي
elbassair.net

صفحة الحصيلة المعرفيّة للمفاهيم المبنية خلال النّشاطات

صفحة الحوصلة

وثيقة مُدمجة

استرجاع المعلومات

تطبيق المعلومات

صفحة التقويم

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

تشكُّرات

نتقدّم نحن أعضاء الفريق البيداغوجي الذي سهر على تأليف هذا الكتاب بأسمى آيات الشُّكر والعرفان إلى كل الأشخاص والمؤسّسات الذين ساعدونا ماديا ومعنويًّا من أجل أن ينجز هذا الكتاب في الوقت المُحدّد له.

ونخص بالذكر:

- السيدة : سعيدة بن حوحو مديرة ثانوية زرالدة المختلطة – الجزائر–
- السيّد بومزبر رابح : مدير ثانوية بن عبد المالك رمضان – اسطاوالي– الجزائر–
- السيّدة بن تواتي فاطمة الزهراء : مديرة ثانوية زبيدة ولد قابلية – الدرارية – الجزائر–
- السيد مخلوف سليمان : مدير الثانوية الريّاضية الوطنية – الدرارية – الجزائر–
- السيد رئيس مصلحة التوثيق بوزارة الفلاحة والصيد البحري
- السّادة والسّيدات، إطارات المعهد التقني للزراعات الكبرى – الجزائر–
- إطارات المعهد الوطني للبحث في العلوم الفلاحية – الجزائر–
- إطارات القسيمة الفلاحية للدائرة الإدارية الدرارية – الجزائر–
- إطارات المعهد الوطني للفلاحة – الحرّاش– الجزائر–

المؤلّفون

elbassair.net
موقع عبون البصائر التعليمي

الفهـــرس

المقدّمة	2
تقديم الكتاب	3
تشكّرات	6
المجال التعلُّمي الأوّل : استعمال المادة وتحويل الطّاقة	8
الوحدة الأولى : استعمال الطّاقة وتحديد مصدرها	10
الوحدة الثّانية : تحويل الطّاقة الكيميائية في الأغذية	50
المجال التعلُّمي الثّاني : تحويل المادّة وتدفُّق الطّاقة في نظام بيئي	64
الوحدة الأولى : دخول الطّاقة الضوئية في العالم الحيّ	66
الوحدة الثّانية : انتقال المادة والطّاقة في النّظام البيئي	88
المجال التعلُّمي الثّالث : تحسين إنتاج الكتلة الحيوية	116
الوحدة الأولى : تأثير العوامل الخارجيّة على إنتاج الكتلة الحيوية	118
الوحدة الثّانية : تأثير العوامل الدّاخلية على إنتاج الكتلة الحيوية	136
المجال التعلُّمي الرّابع : وحـــدة العضويّـة	168
الوحدة الأولى : استجابة العُضوية للجهد العضلي	170
الوحدة الثّانية : التحكُّم العصبي	180
الوحدة الثّالثة : التحكّم الهرمونـي	204
بطاقـات منهجيّـة	239-223

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

المجال 1 : استعمال المادة وتحويل الطّاقة

تولد الحياة وتتطوّر بتوفر المادة والطاقة اللتيْن نجدهما مجتمعتين في أشكال شتى من الأغذية بمصدريها الحيواني والنباتي والتي لا تستغني عنها خلايا عضوية ما ، فهي ضرورية لنموّها وتجديد خلاياها .

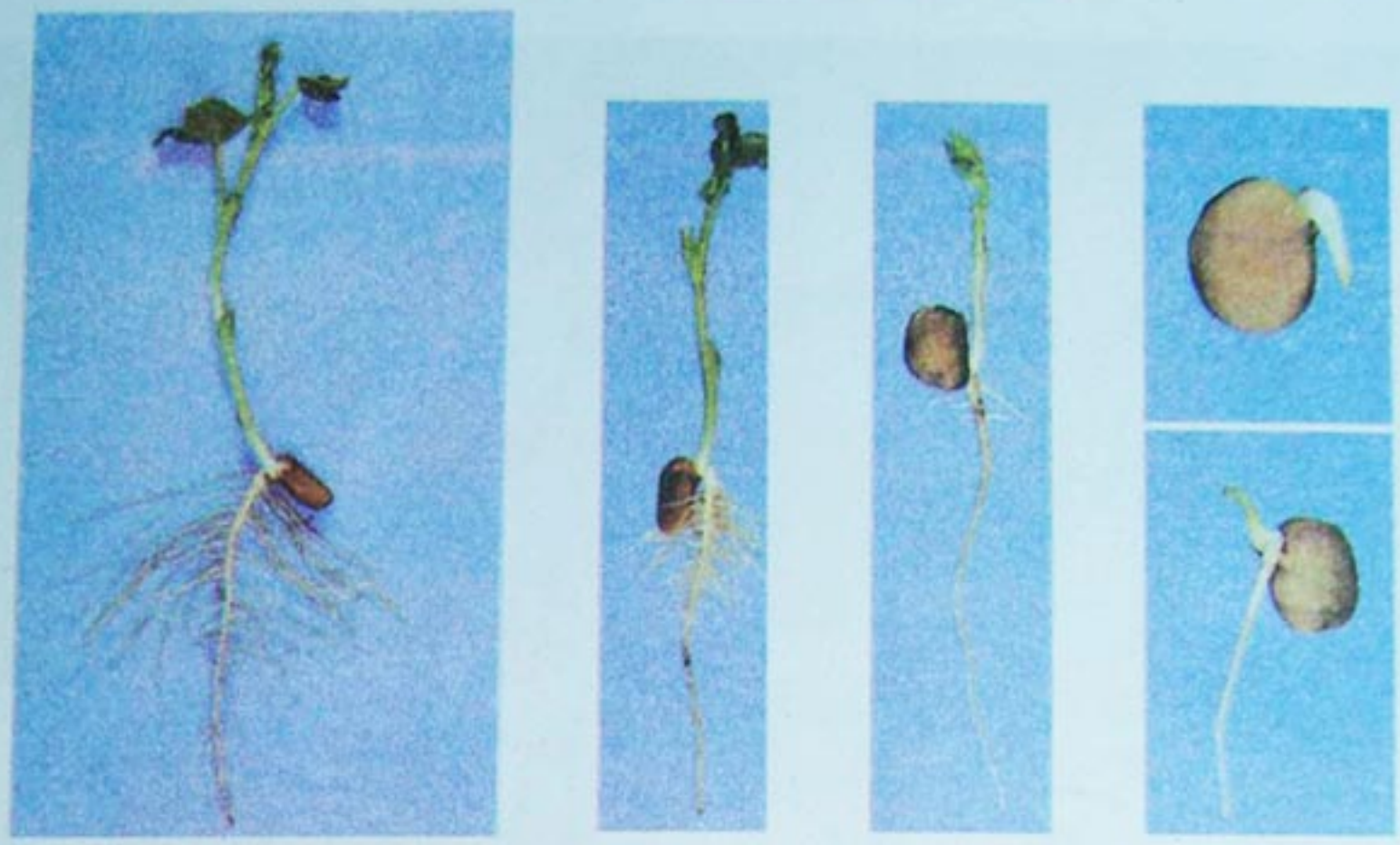
في هذا المجال نتعرّف على مصدر المادة والطاقة وآليات انتقالهما في نظام بيئي .

مخطط المجال

الوحدة 1 : استعمال المادة و الطاقة وتحديد مصدريْهما .

الوحدة 2 : تحويل الطاقة الكيميائية للعناصر المغذية من طرف العضوية .

elbassair.net



تُنبَت البذرة ويتحوّل الرشيم إلى نبيتة ثم إلى نبات مورق فماهو مصدر غذاءه في الحالتين ؟ .

ينمو جنين الدّجاج ويتطور داخل البيضة إلى صُوص ثم إلى دجاجة أو ديك، فماهو مصدر غذاءه خلال هذه المرحلة من التّطوّر ؟

elbassair.net
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي
elbassair.net

1 استعمال المادة وتحديد مصدرها

من مظاهر تطوّر الحياة نمو الكائنات الحية لذلك فهي تحتاج إلى مواد بناء تسمح لها ببناء خلايا تنمو وتتمايز لتعطي أنسجة متخصصة تشكّل أعضاء تقوم بوظائف مختلفة في العضوية .

وضعيات التعلّم

- ماهي مظاهر النمو عند الكائنات الحيّة ؟
- هل يشمل النمو كل أعضاء العضوية أم يخصّ مناطق مُحدّدة ؟
- كيف يتم تعويض الخلايا التّالفة ؟
- ماهي آليات النموّ ؟
- كيف يحدث تضاعف الخلايا ؟
- ما هو مصدر مواد البناء الضرورية للنمو عند النبات ؟
- ماهي الدّعامة النسيجيّة لدوران النسغ الكامل ؟
- ماهو مصدر المواد الضروريّة للنمو والتّجديد الخلوي عند الحيوان ؟

elbassair.net

مخطط الوحدة:

النشاطات :

1 ـ مظاهر نمو الكائنات الحية .

2 ـ مناطق النمو .

3 ـ التجديد الخلوي وآليته .

4 ـ آليات النموّ والتجديد الخلوي .

5 ـ التضاعف الخلوي .

6 ـ مصدر مواد البناء الضرورية للنمو عند النبات .

7 ـ الدّعامة النّسيجية لدوران النّسغ الكامل .

8 ـ مصدر المواد الضرورية للنموّ والتجديد الخلوي عند الحيوان .

9 ـ بناء المادة الحيّة

الحصيلة المعرفية للمفاهيم المبنية خلال النشاطات

الحوصلة

التقويم

elbassair.net

وثائقي

مظاهر نمو الكائنات الحيّة

تأمّل كيف أصبح أخوك الرّضيع صبيًا وكيف أصبَحَتْ شتلة النّخيل شجرة فارعة. لأنّه يطرأ على الكائنات عديدة الخلايا أثناء حياتها، ابتداءً من ولادتها تغيرات كمّية يمكن تقديرها عمليًا نسمي مجموعها نُمُوًّا فماهي مظاهره ؟

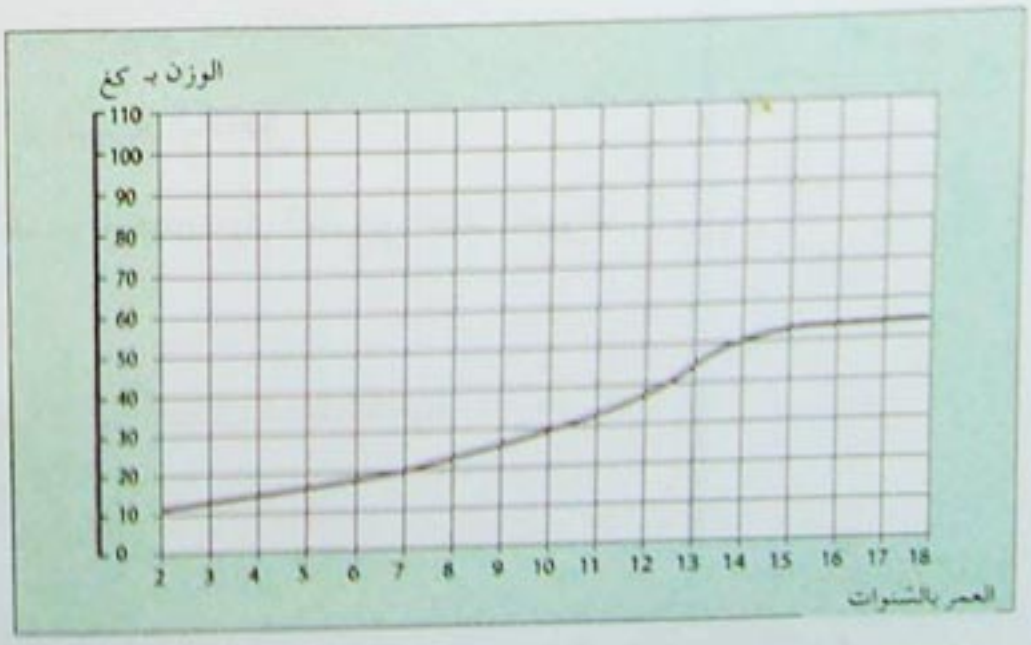
المطلوب من التلميذ أن : - يستخرج مظاهر النموّ عند الكائنات الحيّة بالاعتماد على المُعطيات.

وثائق :

1- مظاهر النموّ عند الحيوان

يحصر الدفتر الصحي لكل مولود مُعطيات عددية تسمح بمُتابعة نموّه وحالته الصّحية. المحنيات التالية تترجم بعض هذه المُعطيات.

▲ الوثيقة 1 : منحنى تغيرات الطُّولَ بدلالة العمر عند الانسان



▲ الوثيقة 2 : منحنى تغيرات الوزن بدلالة العمر عند الانسان

- عند الطفل، معظم العظام الطويلة تحتوي على نسيج غضروفي يسمح بنمو العظام.
- يتكوّن العظم من بروتين العظمين وفوسفات الكالسيوم.
- المناطق الكثيفة التي تظهر بالأبيض على الصورة عبارة عن غضروف.

▲

الوثيقة 3 : صورة توضّح المناطق الصلبة في يد طفل ويد بالغ

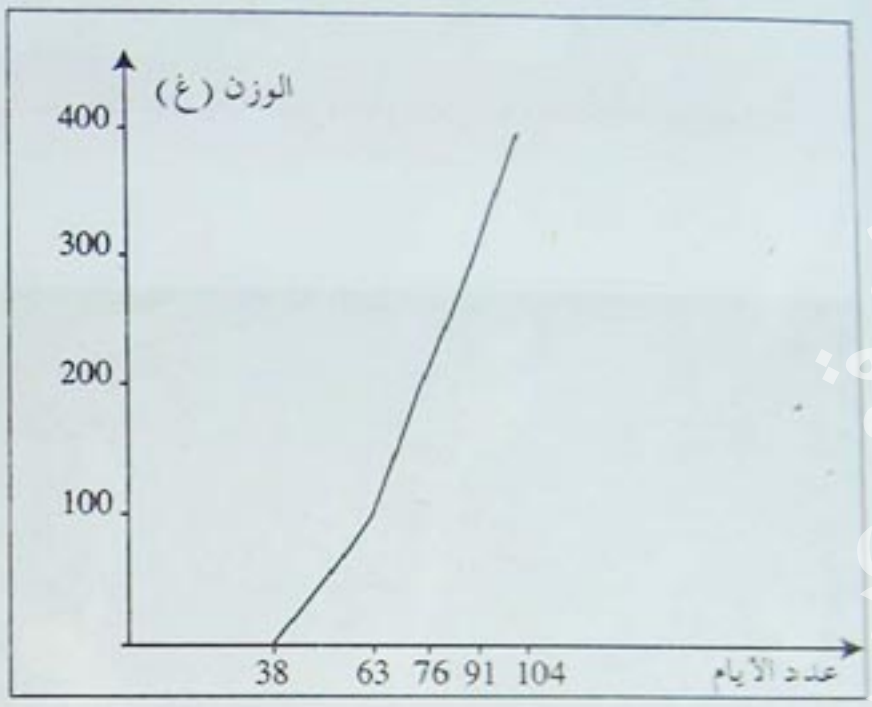
▼

elbassair.net

1 - استعمال المادة و تحديد مصدرها .

2- مظاهر النمو عند النبات

يمكن كذلك تقدير التّغيُّرات التي تطرأ على النباتات أثناء نموّها كما يبدو في الوثائق التّالية.

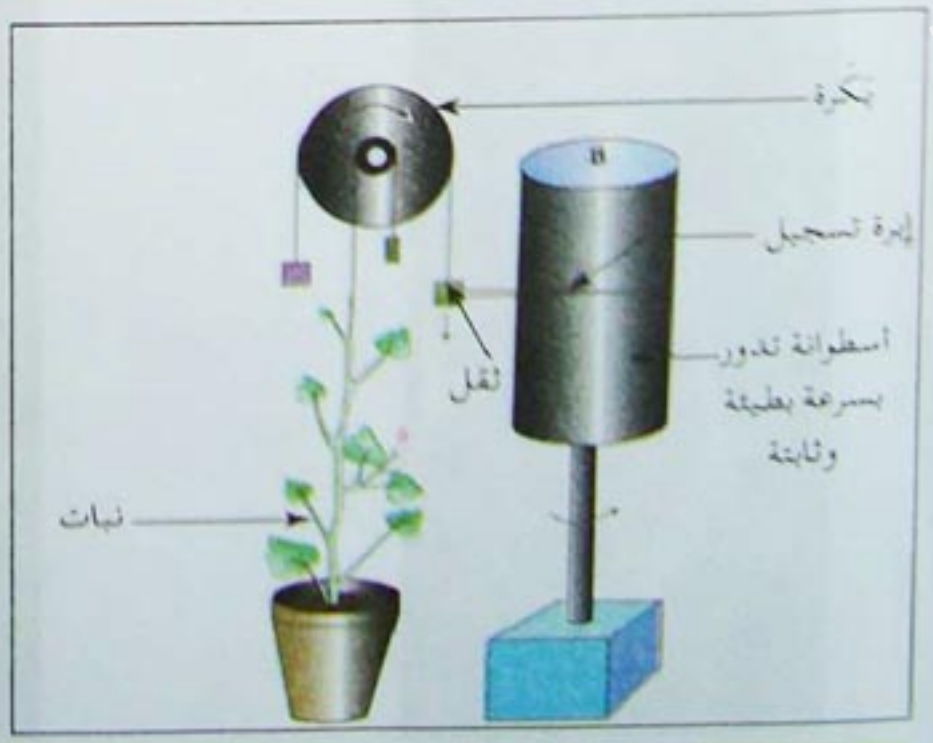


▲ **الوثيقة 4** : قياسات الوزن الجاف لنبات الطماطم .
مستنبت على وسط معدني (مقدّرة بالغرام)

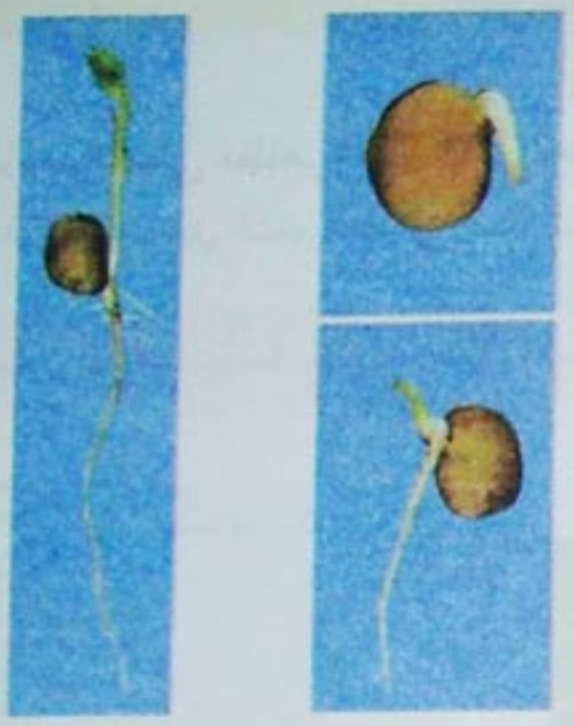
أعطت متابعة طول نبات الطماطم باستعمال التركيب التجريبي (الوثيقة 7)، النتائج تُترجمها الوثيقة 6

الأشهر	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية
الطول (م)	0.10	0.50	1.5	2	2.5

▲ **الوثيقة 6** : جدول يُوضح تغيرات طول نبات الطّماطم



▲ **الوثيقة 7** : تركيب تجريبي لقياس النمو الطولي للنبات



▲ **الوثيقة 5** : إنتاش بذرة الفول.

استغلال الوثائق :

الوثائق 4.2.1 :

– حلل منحنيات الوثائق 1، 2، 4 ثم استنتج مميّزات نمو الكائنات الحية ؟

الوثيقة 3 :

– قارن بين صورتي الوثيقة (3) ثم استنتج ما الذي يميّز نمو العظام ؟

الوثيقة 5 :

– صف التغيرات المُلاحَظَة . ماهي مظاهر النمو التي تُضيفها هذه الوثيقة لمُعطيات الوثيقة 4 ؟

الوثيقتين 6، 7 :

– ترجم المُعطيات المشار إليها بالوثيقة 6 إلى مُنحنى ثمّ استنتج مظاهر النموّ عند النبات اعتمادا على معطيات هذه الوثيقة والوثيقة 4

– اقترح تركيب تجريبي آخر يسمح لك بتقدير بعض تغيُّرات أبعاد النبات عمليًا .

مفردات علمية :

الإنتاش : germination هو إنتقال البذرة من الحياة البطيئة إلى الحياة النشيطة

elbassair.net

عملي

مناطق النموّ عند النبات

تعرّفنا سابقا على مظاهر النمو الذي يُعتبر أحد آليات التَشكُّل عند الحيوان والنبات، نرمي في هذا النشاط إلى تحديد مقر مناطق النمو الطولي عند النبات، فأين تتموضع هذه المناطق ؟

المطلوب من التلميذ أن : يُحدّد مناطق النمو الطّولي عند النبات بالاعتماد على انجاز تجارب ومعالجات يدويّة.

بطاقة تقنية

دليل الإنجاز العملي :

1- يُمكن البحث عن مناطق النموّ بسهولة في نبات البازلاّء أو الفول.

- ازرع بذور البازلاّء في خليط من الرمل والتيرب حتى يسهل اقتلاع النبات وملاحظة تنامي المجموع الجذري .

- بعد الإنتاش اقتلع على مراحل زمنية متباعدة نسبيًا النُبَيْتَات واغسل مجموعها الجذري بالماء.

- لاحظ النتائج في الوثيقة (1)

2 – ازرع بذور البازلاء على وسط معدني .

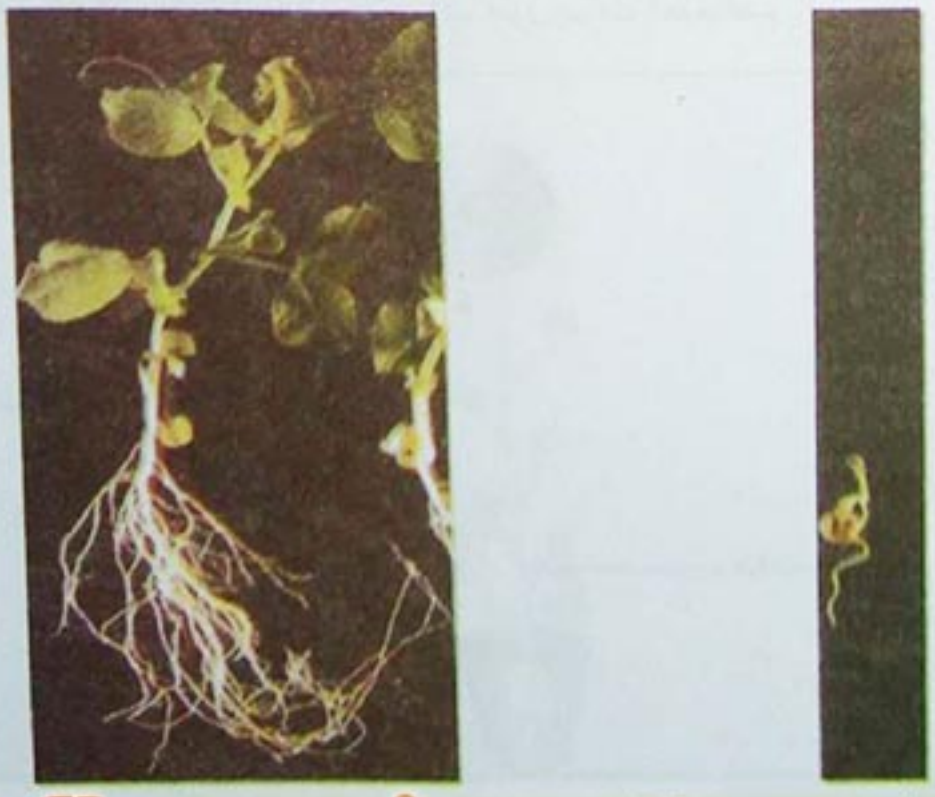
- بعد أربعة أيام من بداية الإنتاش رُشّ مبيد أعشاب على نهاية الجذر والسّاق لبعض النبيتات المُنتَشة ؟

- بعد عشرة أيام قارن تطور النُبيتات المعالجة سابقا بنُبيتات شاهدة .

- لاحظ النتائج في الوثيقة (2)

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

▲ **الوثيقة 1** : تنامي نُبيتة البازلاء بعد الإنتاش



▲ **الوثيقة 2** : نُبيتة معالجة بم

elbassair.net

3- ازرع بذور البازلاء على وسط معدني، وبعد يوم من بداية الإنتاش ($ز_0$)

- ضع إحدى النبيتات بعد أن تتأكد من سلامة جذرها في طبق بتري، الذي تكون قد ثبّتت على قاعه الخارجي ورقة ملميترية .

- أُرسم انطلاقا من نهاية قمة الجذر خطوطا متقاربة باستعمال الحبر الصيني .

- ضف قليلا من الماء إلى طبق بتري وأغلقه بواسطة غطاء .

- قدّر بعد 24 إلى 48 ساعة .($ز_1$) المسافة التي تفصل الخطوط التي رسمت سابقا بالإستعانة بالورقة الملميترية .

استغلال الوثائق :

الوثيقة 1 :

- حدّد الأعضاء التي تسمح بنمو النبيتة طوليا .

- ضع فرضية أوفرضيات تخص تموضع المناطق المسؤولة عن نمو النبيتة

الوثيقة 2 :

وضّح كيف تسمح المعلومات التي تقدمها الوثيقة 2 بإثبات أو تأكيد إحدى فرضياتك ؟.

الوثيقة 3 :

أنجز التركيب التجريبي المقترح وسجل القياسات في جدول ثم ترجمها إلى منحنى.

- حدّد على الجذر المنطقة المسؤولة عن تطاوله.

مفردات علمية

. **التّشكّل** : morphogenese طريقة لجمع النسج في أعضاء مختلفة تعطي لكل نبات شكله الخاص .

. **التيرب** : terreau تربة تزيد فيها نسبة المواد العضوية عن 50 % .

. **التنامي** : développement هو النمو مع اتخاذ شكل معيّن عند النبات .

▲ **الوثيقة 3** : النتائج عند $ز_0$ و $ز_1$

elbassair.net

التجديد الخلوي

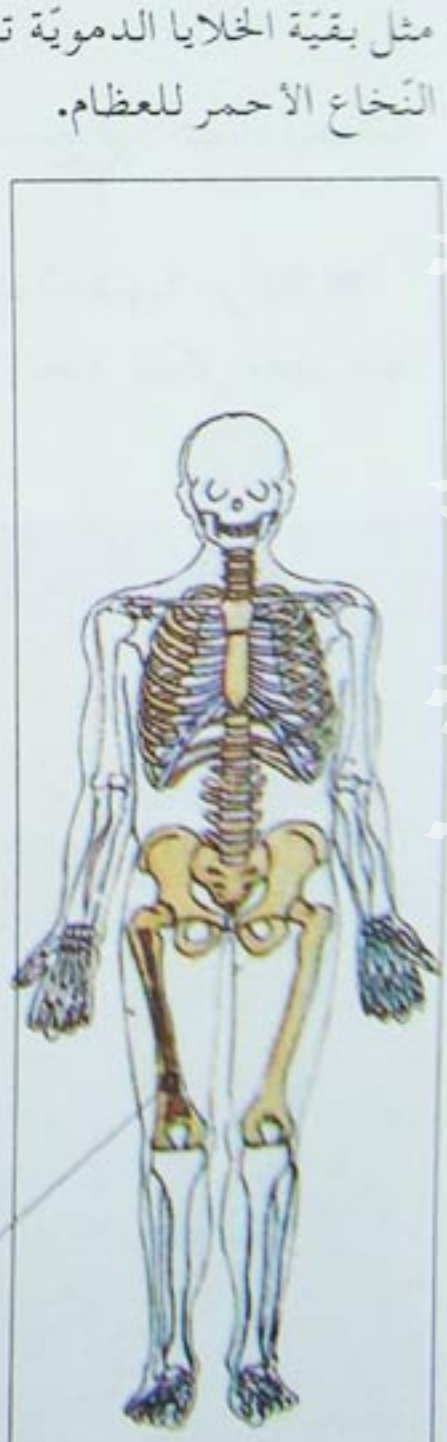
يُقدّر ما يستهلكُه شخص بالغ سنويا تقريبا طنا واحدا من المواد الغذائية . إن هذا الوزن لا يتغيّر إذا كان الشخص يتمتّع بصحة جيدة وكانت تغذيته متوازنة، لكن أشعاره تتطاول وتتساقط وأظافره تَكبُر وتُقطَّع وبشرته تتقشَّر فكيف يتمّ ذلك ؟

المطلوب من التلميذ أن : يتعرّف على بعض مظاهر التجديد الخلوي وآليته انطلاقا من تحليل وثائق.

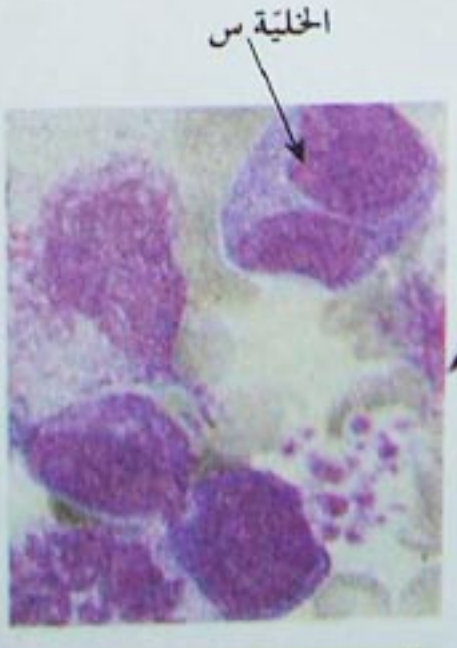
وثائــق

1– التجديد الخلوي .
تبقى كل أنماط الخلايا الجسمية ثابتة العدد نسبيا رغم تعرُّضها للموت يوميًا وبأعداد هائلة.
2 – تجديد كريّات الدّم الحمراء.
مثل بقيّة الخلايا الدمويّة تنشأ كريّات الدّم الحمراء من النّخاع الأحمر للعظام.

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



▲ **الوثيقة 2 :** الأشكال 3،2،1 نشأة كريّات الدّم وتجديدها.



▲ **الشكل1 :** مظهر نخاع العظم الأحمر بالمجهر الضوئي

نوع الخلايا	العمر (أيّام)
خلايا المعي الدقيق	3 إلى 5 أيام .
الخلايا اللمفاوية	عدة ساعات إلى عشرات السنين
خلايا الرّحِم	28 يوما .
خلايا نخاع العظم	30 يوما .
الكريات الحمر	125 يوما .
خلايا البشرة	25 يوما.

▲ **الوثيقة 1 :** عُمْر بعض الخلايا عند الانسان

تعتبر كريات الدّم الحمراء أجساما غريبة عند الهرم لِتغيُّر مظهرها، فتهاجم من طرف الكريات البيضاء المتخصصة وتخرّب...

▲ **الشكل 3 :** تحطيم كريات الدم الحمراء الهرمة

الكريات الحمراء المتمايزة عديمة النوى يُشكّل الهيموغلوبين 95 % من تركيب هيولاها و هو صبغة تتكون من بروتين وحديد.

▲ **الشكل 2 :** تمايز كريات الدم الحمرا

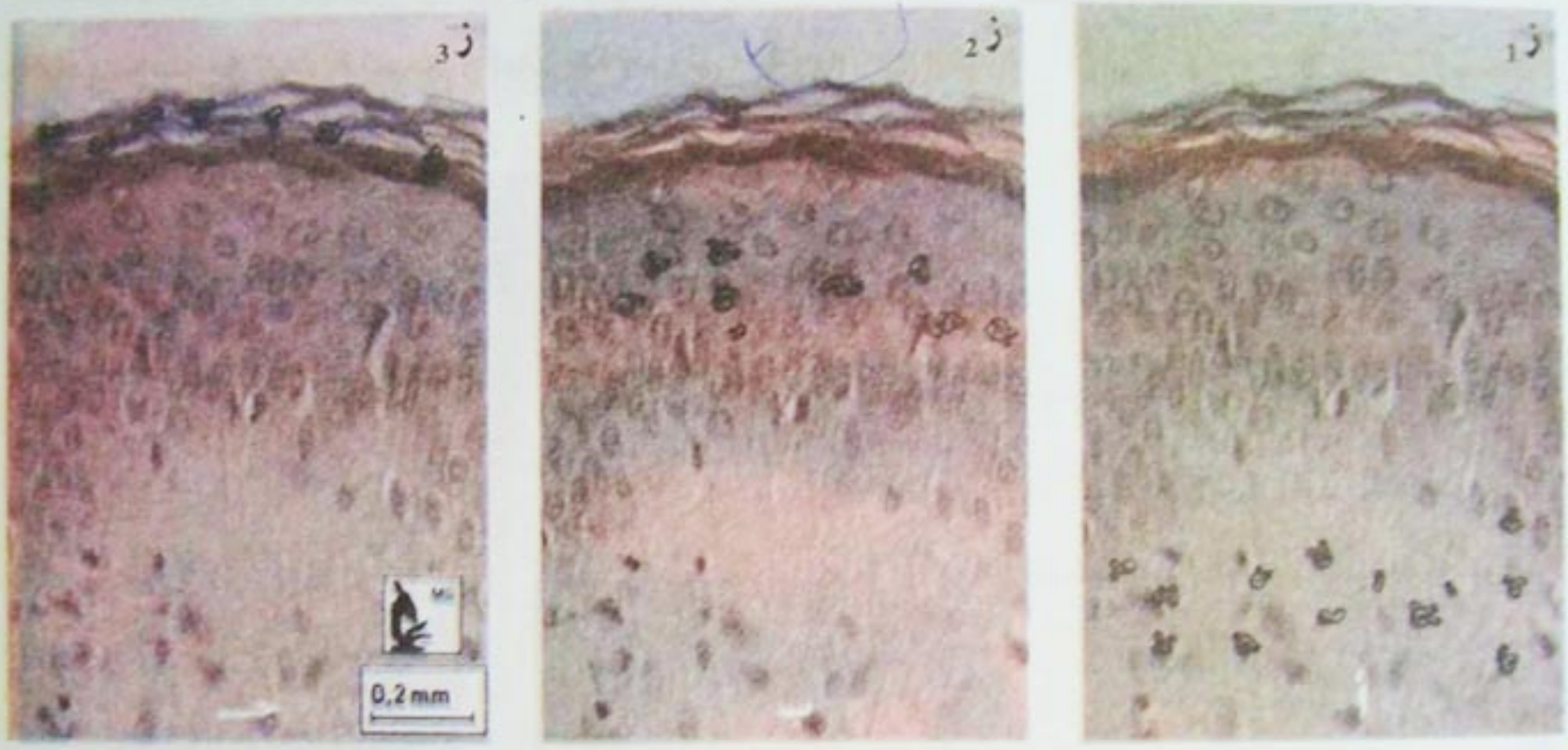
elbassair.net

3- تجديد خلايا الجلد :

تظهر على سطح الجلد قشور تنفصل باستمرار هي عبارة عن خلايا ميّتة، لإظهار أصل هذه الخلايا، نُدخل في الخلايا العميقة للجلد جزيئات ماديّة مُشعّة لا تستطيع الخلايا التّخلّص منها عن طريق الإطراح الخلوي. توضح الوثيقة 4 تطوُّر الإشعاع عبر خلايا البشرة.

تبدو الخلايا الميتة المنفصلة عن الجلد بالمجهر الالكتروني الماسح بشكل قشور مُتورّقة.

▲ **الوثيقة 3**: مظهر سطح الجلد كما يبدو بالمجهر الالكتروني الماسح (MEB)



▲ الوثيقة 4: تطوُّر الإشعاع عبر خلايا بشرة الجلد (البقع السوداء تمثّل الخلايا التي تمّ وَسْمُها)

استغلال الوثائق :

الوثيقة 1 :

كيف تُفسر الثبات النسبي لعدد الخلايا رغم عمرها القصير؟.

الوثيقة 2 :

ماهي المكوّنات الخلوية المرئية في الشكل (1) .
حدد نشاط الخلية (ز) .
حدّد الآلية التي تسمح بثبات عدد الكريات الدموية الحمراء .

الوثيقة 3 :

بالاعتماد على معطيات الوثيقة 3 فسّر اختفاء اللّون البرونزي لبشرة الجلد بعد مدّة رغم بقاء سمك البشرة ثابتا.

الوثيقة 4 :

قارن بين الأشكال أ،ب،جـ . ماذا تستنتج ؟

مفردات علمية :

خلّية إنشائية : أورمة خلوية (أصلية)

خليـــة لمفاويـــة : أحـد أنـــــواع الكريات البيضاء

تمايز خلوي : Différenciation Cellulaire

هي العملية التي تتطور خلالها خلايا يافعة إلى أنماط خلوية مختلفة لتشكيل بنية نباتية أوحيوانية.

نخاع العظام الأحمر : Moelle osseuse rouge

يوجد عند الكبار في خلايا المادّة الإسفنجيّة للعظام المُسطّحة والقصيرة، يحتوي على خلايا خاصّة تُولّد العناصر الخلويّة للدّم.

elbassair.net

آليـــات النُمـــوّ

تنمو الجذور طوليا نتيجة لنشاط مناطق نهايات قمم الجذور .

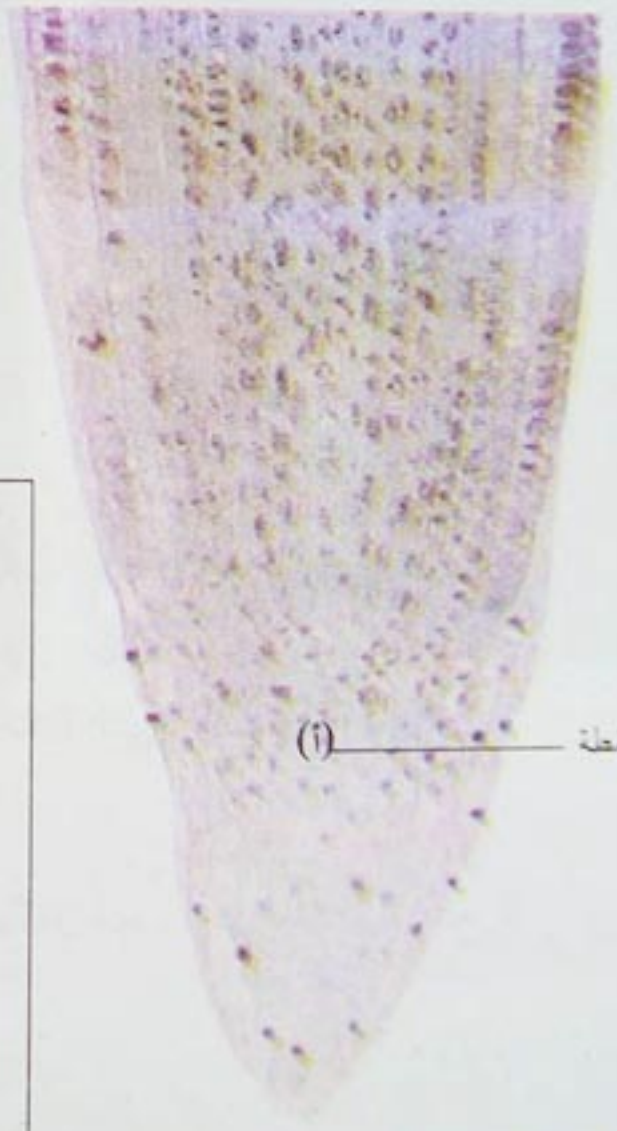
فما هي الآليات الخلوية التي تُميّز نشاط هذه القمم ؟

المطلوب من التلميذ أن : يتعرف على آليات النمو عند النبات بالاعتماد على المُعطيات.

وثائـق

تنمو العُضويّات النباتية طولا وعرضا وتزداد حجما اعتبارا من مناطق خاصّة تتكوّن من أنسجة مرستيميّة .

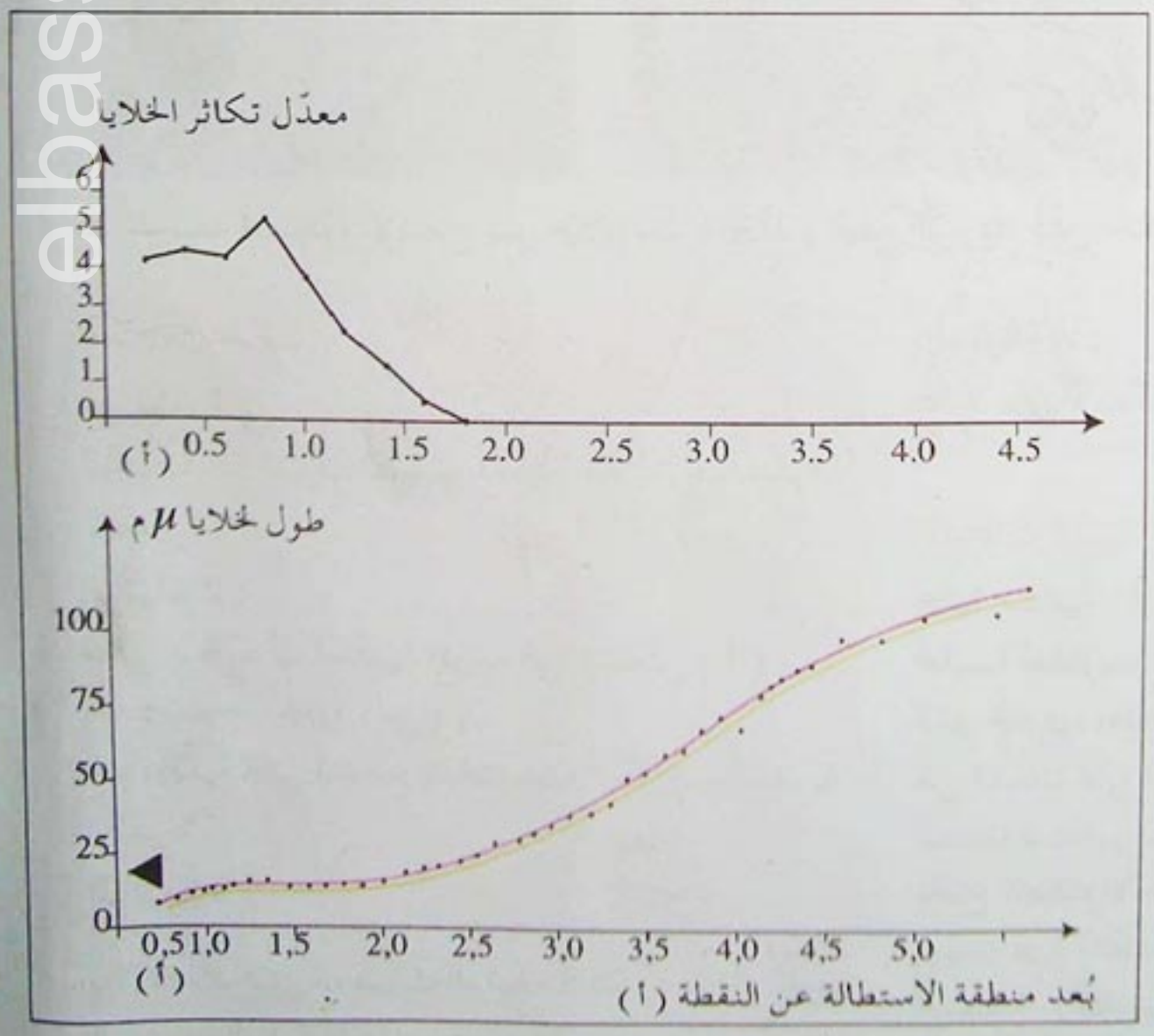
- ماهي خصائص هذه الأنسجة وكيف تتدخّل في النمو ؟



▲ **الوثيقة 1** : مقطع طولي في نهاية قمة جذر نبات الجوثـن jacinthe (تكبير X10)

يسمح الملوّن المستعمل في تحضير هذا المقطع برؤية الأغشية الخلوية وأنويتها وبالتالي يمكن مقارنة بعضها ببعض .

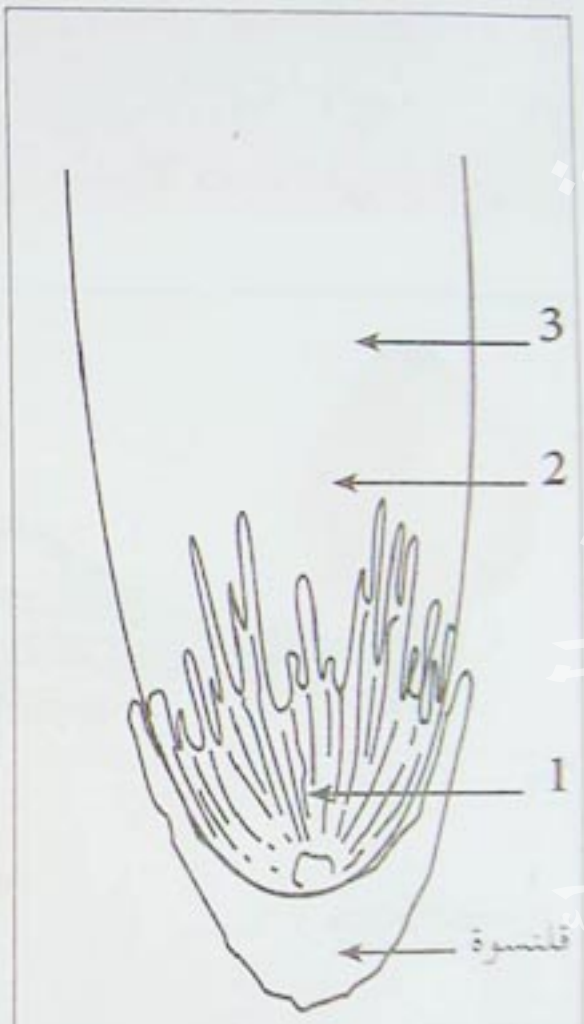
يمكن تمثيل نتائج المقارنة السابقة بشكل منحنيات .

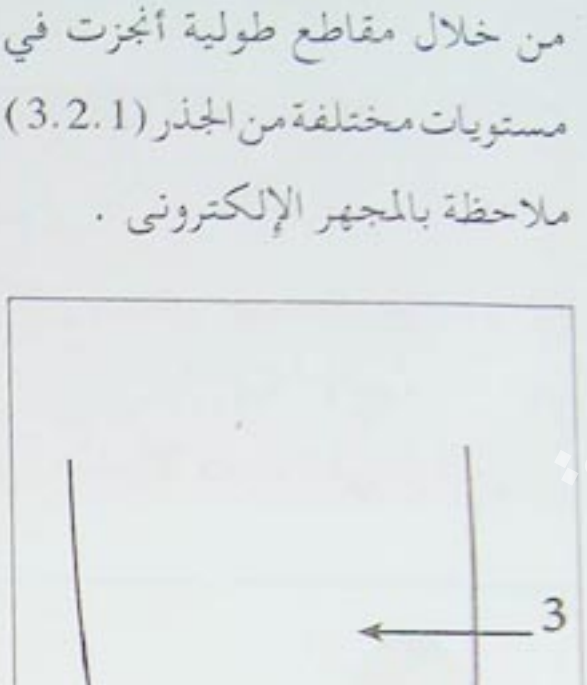


▲ **الوثيقة 2** : تطوّرات طول وعدد الخلايا في نهاية الجذر

elbassair.net

- نبحث انطلاقا من بعض الملاحظات طبيعة تحولات الخلايا الناشئة عن نشاط المارستيم الجذري . من خلال مقاطع طولية أنجزت في مستويات مختلفة من الجذر (3.2.1) ملاحظة بالمجهر الإلكتروني .





1 : صورة أُخذت في المستوى 1
(تكبير X2000)

الوثيقة 3 : تطور البنيات الخلوية في مستوى القمّة النامية للجذر

3 : صورة أُخذت في المستوى 3
(تكبير X2000)

ف = فجوة ن = نواة

2 : صورة أُخذت في المستوى 2
(تكبير X2000)

استغلال الوثائق :

الوثيقة 1 :

- صف الخلايا التي تظهر في المقطع، ماذا تستنتج ؟

الوثيقة 2 :

- حلل منحنيي الوثيقة 2. ماذا تستنتج ؟
- هل يوافق تحليلك مااستنتجته سابقا ؟ .
- أثبت بالإستعانة بملاحظات الوثيقة1 ومنحنيات الوثيقة2، أنّ قمة الجذر تَنتظِم في منطقتين أساسيتين، وحدد خصائص خلايا كل منطقة بعد المقارنة .

الوثيقة 3 :

- قارن البنيات الخلوية الملاحَظة في المقاطع الطولية في مستويات الجذر المرقّمة : 1، 2، 3.
- حدّد الآليات الخلوية المتتالية في نشاط المارستيم الجذري .
- ماذا تستخلص من النتائج السابقة

مفردات علمية :

. المرستيم : méristème (النسيج الأقسومي) كلمة يونانية تعني تَقسُّم .

. المرستيم الإبتدائي :

méristème primaire يوجد في نهاية السوق والجذور حيث يؤمّن نمو هذه الأعضاء طوليا .

elbassair.net

التضاعف الخلوي

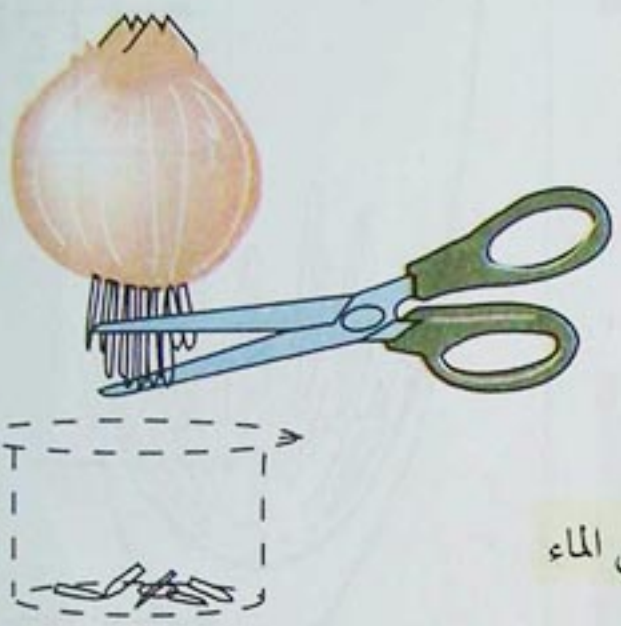
تتكوّن عضويات الكائنات الحيّة مُتعدّدة الخلايا من عدد هائل من الخلايا نشأت جميعها من خليّة واحدة عن طريق التضاعف، هي البيضة المُخصّبة. فكيف يتمُّ هذا التضاعف ؟

المطلوب من التّلميذ أن :
- يُنجز مقاطع في القمم النّامية لجذور البصل، ويفحصها بالمجهر الضوئي.
- يستخرج مراحل الانقسام الخيطي انطلاقا من الملاحظة المجهرية ووثائق، ويُترجم ذلك إلى رسومات تخطيطيّة.
- يُحدّد العُضيّات الخلويّة التي تتدخّل في حدوث الانقسام الخلوي ومراحله بالاعتماد على الوثائق.

بطاقة تقنية :

دليل الإنجاز العملي :

1- إزرع أبصال نبات الثوم، أو البصل على فوهة وعاء به ماء وعندما يبلغ طول الجذور 1 إلى 3 سم.



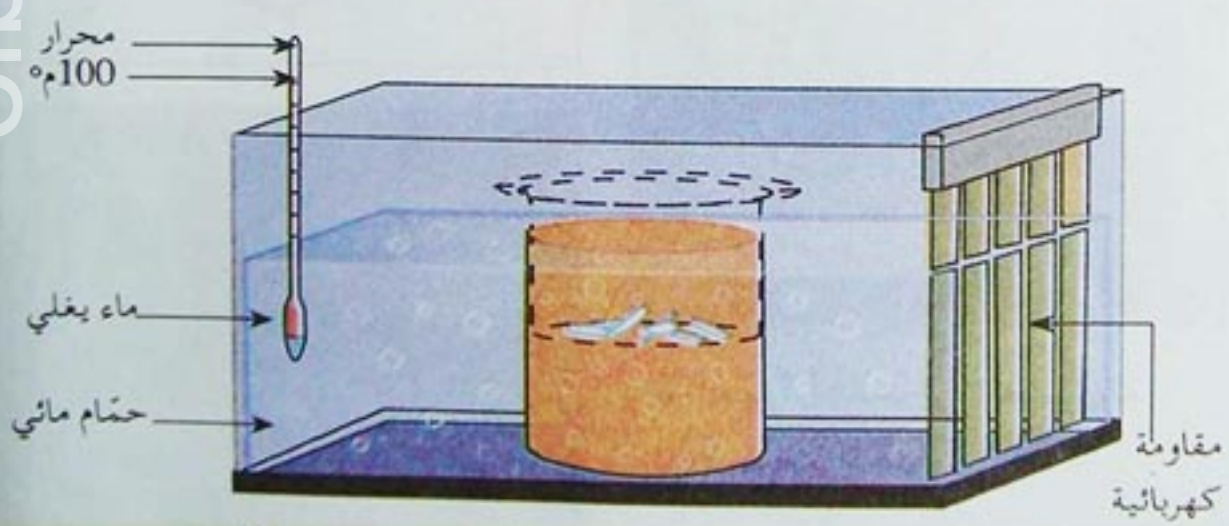
▲ 1 : بصلة بصل بجذورها في الماء

2 - اقتطع قطعا بطول 0،5 سم من نهاية الجذور وضعها في أنابيب اختبار بها محلول الكارمن الخلي ويُسخّن حتى الغليان لمدة دقيقتين .

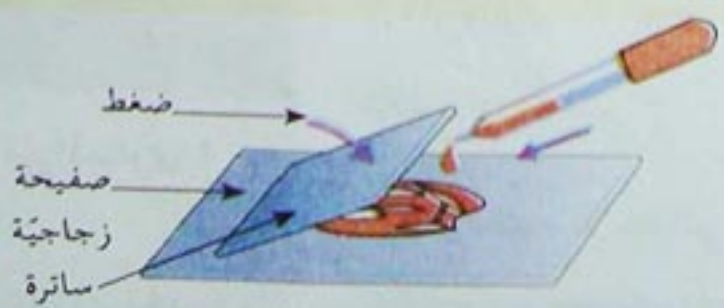
3- ضع بين صفيحة وساترة احدى قطع نهاية الجذر في قطرة من محلول الكارمن الخلي البارد .

4- اضغط بلطف على الساترة باستعمال قطعة فلين حتى تفصل الخلايا عن بعضها .

5- افحص بالمجهر الضوئي باستعمال عدسات مختلفة التكبير .



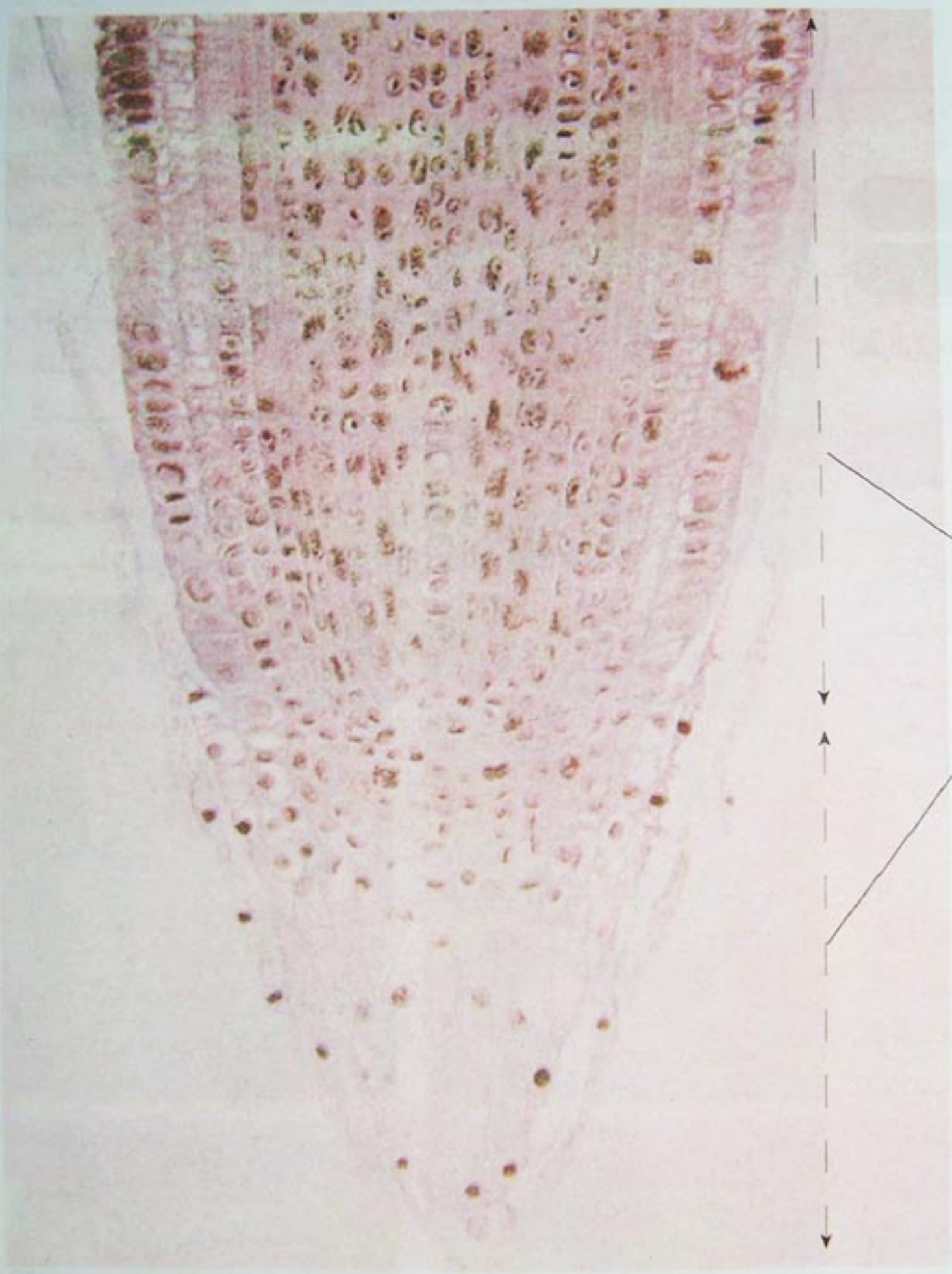
2 : قطع نهايات جذور البصل مغمورة في محلول الكارمن الخلّي الساخن



▲ 3 : تُنقل النهايات الجذرية وتوضع في قطرة محلول الكارمن البارد على صفيحة زجاجية ثمّ تُغطّى بـ[illegible] على القطعة فلّين لتفكيك

elbassair.net

نتائج الفحص المجهري لقمة جذر نبات البصل



▲ **الوثيقة 1** : مقطع طولي في قمة الجذر تظهر فيه منطقة المرستيم الإبتدائي (م ، ض X280)

يمكن الإستدلال على انقسام الخلايا المرستيمية من خلال مادتها النووية التي تظهر بشكل خيوط سميكة تدعى الصبغيات . عدد الصبغيات في الخلية الواحدة ثابت في النوع الواحد ويكون زوجيًا في الخلايا الجسمية ويُدعى بالصّيغة الصّبغيّة الثنائية ويرمز لها بالرمز – 2 ن – .

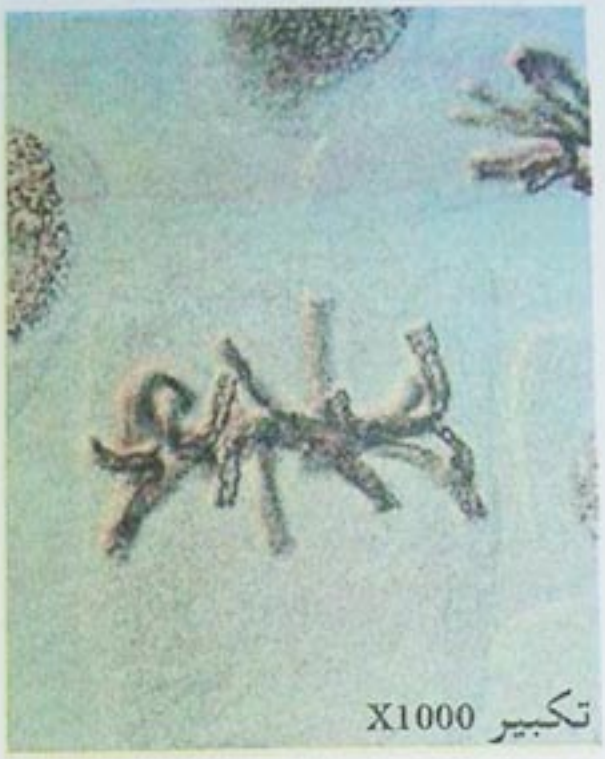
elbassair.net
موقع البصائر التعليمي

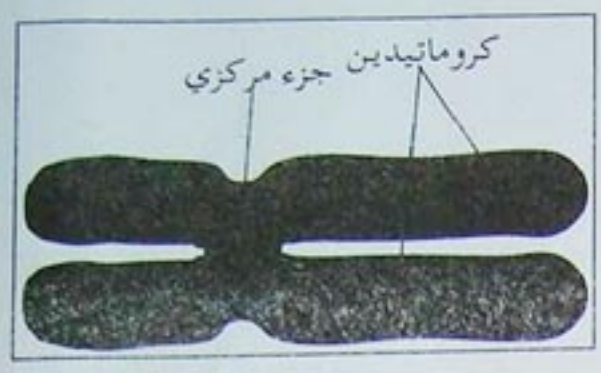
مراحل التضاعف الخلوي عند النبات

1- سلوك الصّبغيّات أثناء الانقسام الخيطي المتساوي

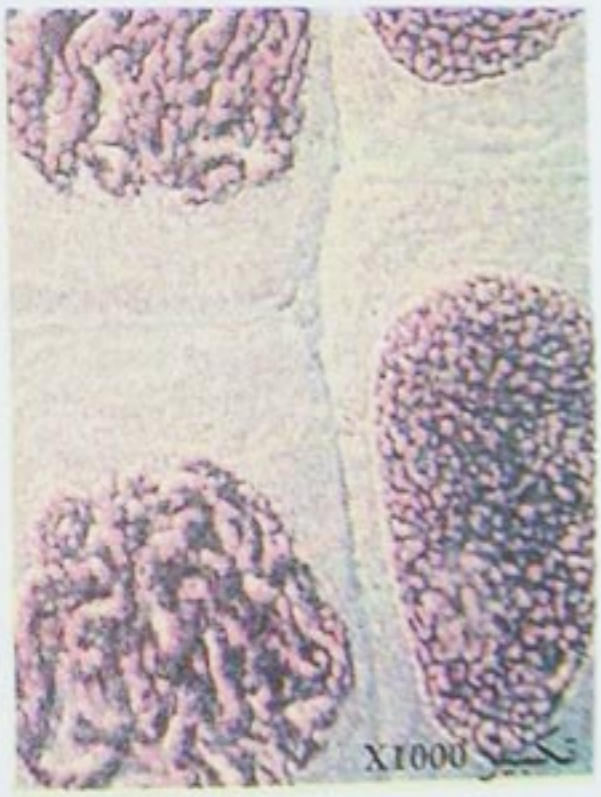
الإنقسام عملية متواصلة يمكن تقسيمه إلى أربع مراحل أساسية متتالية .

- المرحلة التمهيدية .
- المرحلة الإستوائية : تَنْتَظِم الصبغيات على خط استواء الخليّة وتُشكّل الصفيحة الإستوائية .
- المرحلة الإنفصالية .
- المرحلة النهائية .





▲ الوثيقة 3 : بنية الصّبغي الاستوائي



▲ الوثيقة 2 : مراحل الانقسام الخيطي المتساوي – تكبير X1000 –

استغلال الوثائق :

الوثيقة 1 :

– تعرّف على الخلايا التي تمر بحالة انقسام، وعيّن الخلايا التي يتشابه مظهرها .

– صف مظهر هذه الخلايا (حدود النواة شكل وموقع الصبغيات في الخلية) بالنسبة لكل مجموعة .

– اِقترح ترتيبا زمنيا لهذه المراحل .

الوثيقة 2 :

– وضح برسم تخطيطي مراحل الإنقسام مركزا على شكل الصبغيات .

– صف بنية الصّبغي انطلاقا من الوثيقة 3 ثم ارسم التطوُّر الذي يعانيه في المراحل المُوالية.

مفردات علمية :

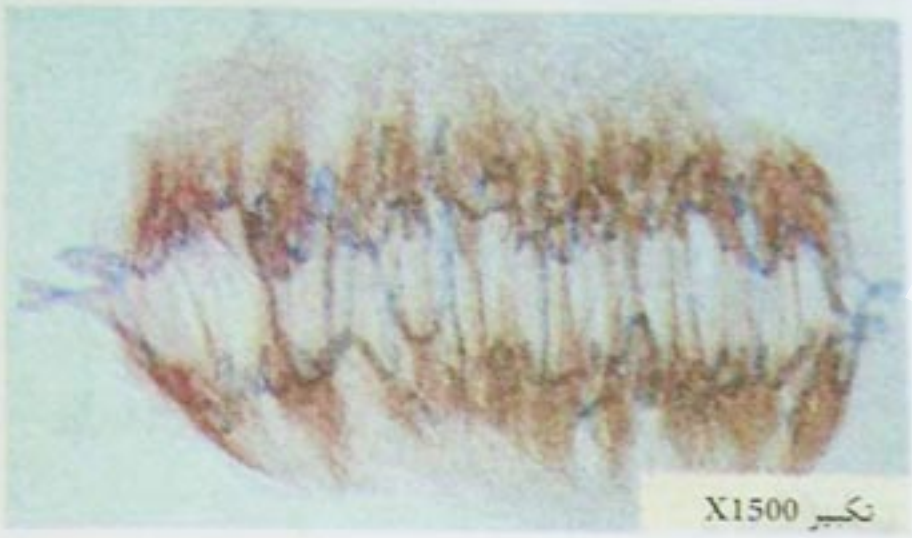
– الصّبغيات Chromosomes : الصبغي هو بنية ملتفّة موجودة في نوى الخلايا حقيقية النواة تحمل المادّة الوراثيّة وتكون مرئية أثناء مراحل الانقسام وتختفي في نهايته لتحوّل إلى كروماتين

elbassair.net

2- التوزيـع المتسـاوي للصّبغيّات :

- توضّح الوثيقة 4 التغيرات الخلوية التي تسمح بالتوزيع المتساوي للصبغيات بين الخليتين البنتين وتشكيل الجدار الخلوي وتقسيم السيتوبلازم .

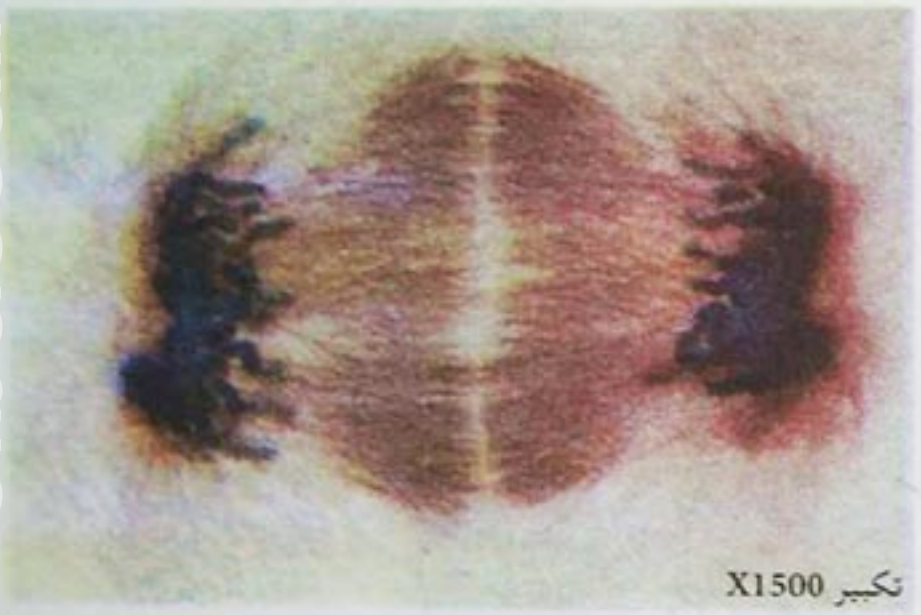
وهي محضرات مجهرية لخلايا نبات الزنبق لُوّنت بطريقة خاصة لإظهار الصبغيات (أزرق بنفسجي) وأنبيبات مغزل الإنقسام (لون أحمر) خلال الإنقسام الخيطي المتساوي .



▲ الشكل أ:

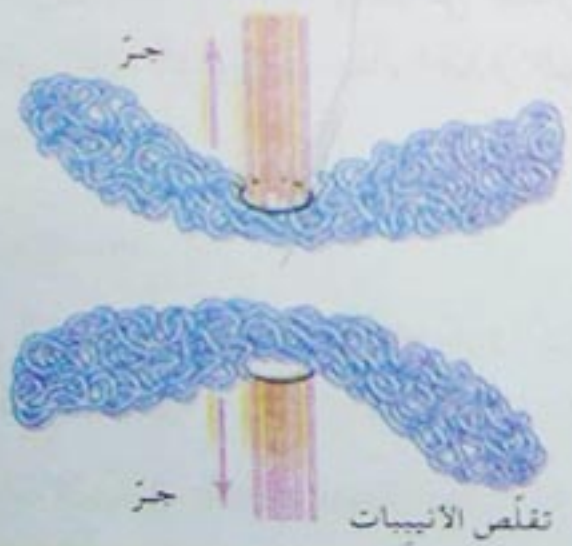
▲ الشكل ب:

▲ الشكل جـ :



▲ الشكل د :

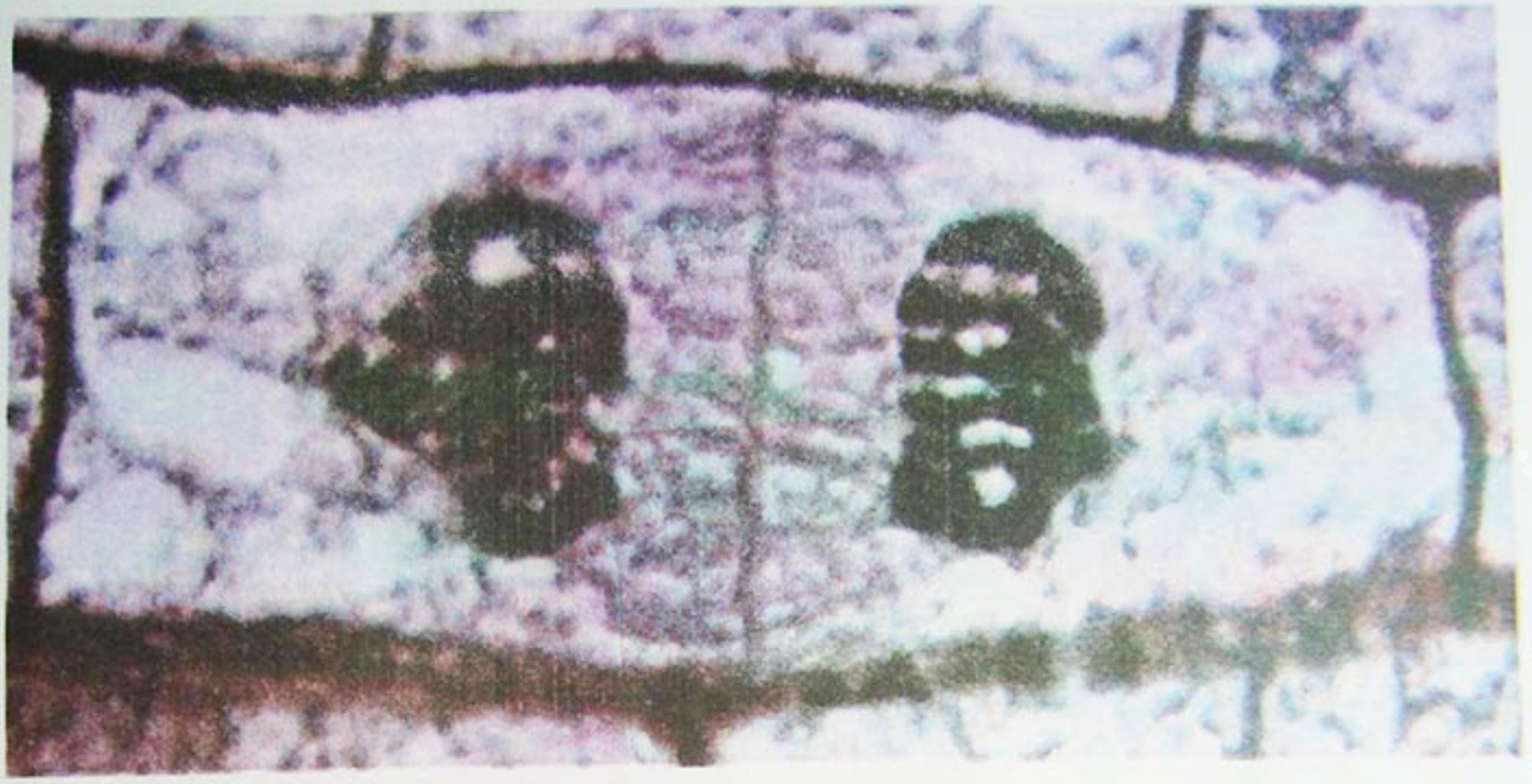
▲ الوثيقة 4 : مراحل الانقسام الخيطي المتساوي عند نبات الزنبق



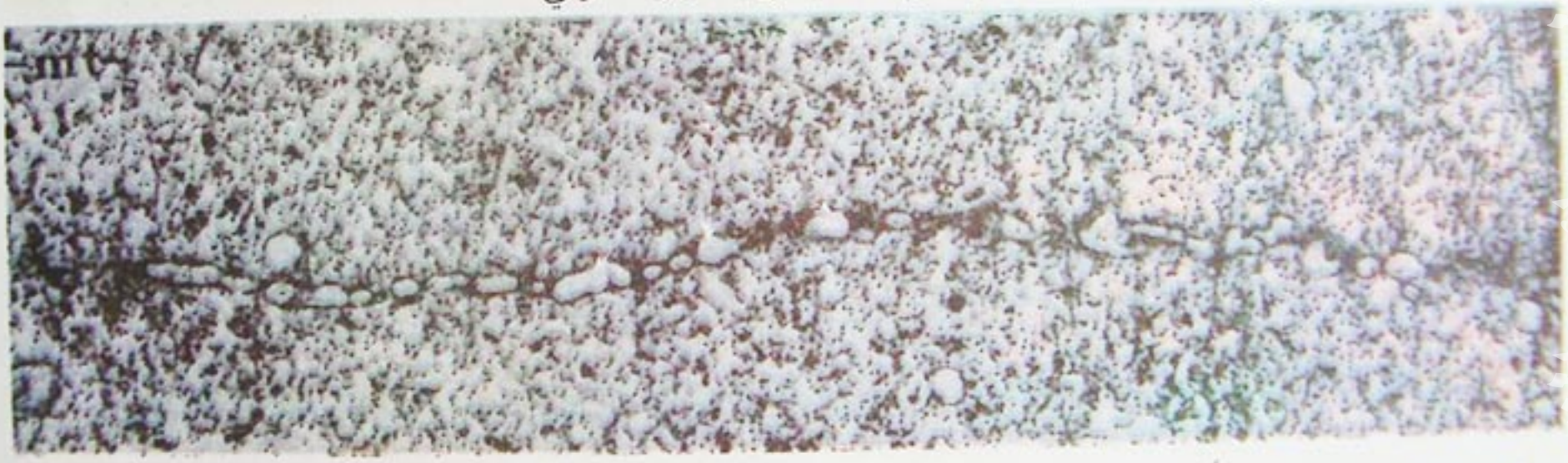
▲ الوثيقة 5 : آليـة انفصـال كروماتيدين شقيقين

elbassair.net

- نبحث في هذه الوثائق عن التغيرات التي تؤدي إلى انقسام السيتوبلازم :



▲ الوثيقة 1 : تُوضّح كيفية انقسام السيتوبلازم كما يبدو بالمجهر الضوئي



▲ الوثيقة 2 : بداية تشكّل الصفيحة الخلوية كما تبدو بالمجهر الالكتروني
ح : حُويصلات

- في مستوى استواء الخلية يتشكل جدار خلوي من تجمع حويصلات تحتوي على المواد الضرورية لبناء الجدار الهيكلي والتي تندمج تدريجيا مع بعضها البعض .

مفردات علمية :

- **مغزل الإنقسام** fuseau mitotique يتكون من أُنيّبيبات تتشكل بين قطبي خلية حقيقية النواة أثناء الإنقسام الخيطي .
- **المرحلة البينية** inter phase : مرحلة أو طور يفصل بين انقسامين خيطيين .

استغلال الوثائق :

الوثيقة 4 :

- رتّب الأشكال أ،ب،جـ،د حسب تسلسلها الزمني واقترح عنوانا لكل منها.

الوثيقة 2 :

بيّن أهمية :

- أُنيبيبات مغزل الانقسام، تمزق الغلاف النووي، تشكّل جدار خلوي جديد .

elbassair.net

مصدر المادة الضرورية للتركيب الحيوي عند النبات

ينتج النمو عن تكاثر الخلايا وتزايد أبعادها و هذا لا يتحقق إلّا إذا توفّرت المواد الضرورية لبناء هذه الخلايا الجديدة و تطور أبعادها . فمن أين تحصل العضوية على هذه المواد ؟

المطلوب من التلميذ أن : يُحدّد عمليًا مصدر المادة الضرورية للبناء الحيوي

بطاقة تقنية

أ - مصدر المادّة الضرورية للتركيب الحيوي عند النّبيتة

1- متابعة تطوّر مدّخرات بعض أعضاء الادّخار أثناء الإنتاش

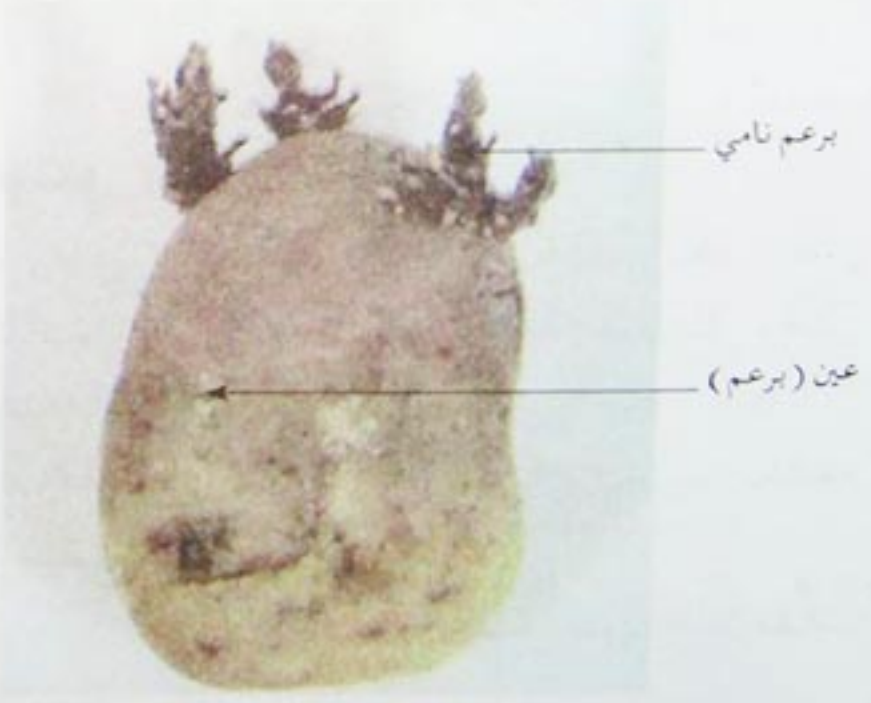
دليل الإنجاز العملي :

1- ازرع بذور الفاصولياء على وسط معدني وتابع التغيرات الحاصلة .

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

- الدرنة المزروعة أولا تحمل جذورا و فارعا كبيرا مورقا .
- الدرنة المزروعة أخيرا تحمل براعم صغيرة لم تورق بعد . لاحظ مظهر الدرنات .

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



▲ الوثيقة 1 : درنة بطاطا

▲ الوثيقة 2 : إنتاش بذور الفاصولياء

elbassair.net

2- إظهار طبيعة مدخرات بعض الأعضاء النباتية.

دليل الإنجاز العملي .

- اسحق 100 غ من بذور الفاصولياء بعد تقشيرها أوأعضاء ادّخارية أخرى.
- ضع المسحوق فوق مصدر حراري حتى حرق كل المادّة العضوية فيه فتتحصّل على رماد نباتي.
- ضع الرّماد النّباتي في 200 مل من الماء المُقطّر واتركه يغلي لمدّة 15 دقيقة
- بعد أن يهدأ رشّحه، تتحصّل على رشاحة تسمّى رشاحة الرّماد النّباتي، استعمله في تجارب الكشف عن المواد المعدنية المبينة في الجدول
- استعمل للكشف عن المواد العضوية أعضاء نباتية كاملة. كما توضحه التجربة (ب)

المكونات	الكواشف	التفاعلات اللونية المميزة
الكلورور cl^-	نترات الفضة $AgNo_3$	راسب أبيض من كلورور الفضة $Ag\ cl$
الكبريتات So_4^{--}	كلورور الباريوم $Ba\ cl_2$	راسب أبيض من كبريتات الباريوم $Ba\ So_4$
الفوسفات Po_4^{3-}	موليبدات الأمونيوم $(NH_4)_2\ Mo\ O_4$	راسب أصفر بلوري من فوسفوموليبدات الأمونيوم $PO_4(NH_4)_3\ 12\ Mo\ O_3$
البوتاسيوم (K^+)	حمض البكريك	راسب أصفر إبري من بكرات البوتاسيوم
الكالسيوم Ca^{++}	أُكسالات الأمونيوم	راسب أبيض من أُكسالات الكالسيوم

الوثيقة 3 : كواشف الأملاح المعدنية وتفاعلاتها

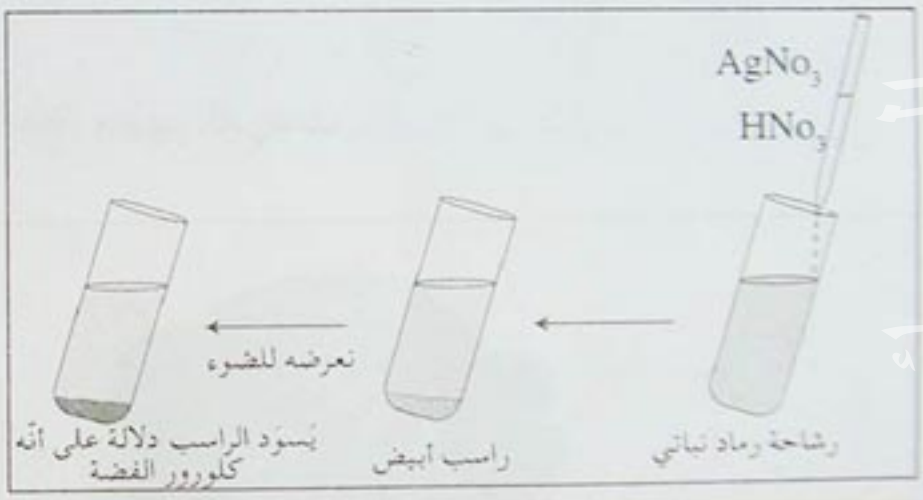
البروتينات	كبريتات النّحاس ($CuSo_4$) + الصودا (NaOH) 40 %	تأخذ العينة أو المادة لون بنفسجي (تفاعل بيوريه)
النشاء	ماء اليودي	أزرق بنفسجي
الدسم	أحمر السودان III	أحمر برتقالي
سكريات مرجعة	محلول فهلنغ مع التسخين	راسب أحمر آجوري

الوثيقة 4 : كواشف المواد العضوية وتفاعلاتها

استغلال الوثائق :

الوثائق 1، 2 :

- صف التغيرات الملاحظة أثناء إنتاش بذور الفاصولياء وتطور براعم درنة البطاطا وخُصّ بالتحديد أعضاء الإدخار .
- انجز بعض التجارب على أعضاء ادخارية مُختلفة واستنتج تركيبها الكيميائي.
- حدّد العلاقة بين النتائج المحصل عليها والملاحظات المسجلة في الوثيقتين 1، 2.
- اقترح فرضية أوفرضيات تؤكد بها العلاقة المستنتجة .



أ / الكشف عن ملح الكلورور في رشاحة رماد نباتي

ب / الكشف عن البروتين في بذرة الفاصولياء

مفردات علمية :

التركيب الحيوي : Biosynthèse

هو مجموعة التفاعلات البيوكيميائية التي تسمح بتركيب مواد مُعقدة انطلاقا من مُغذيات بسيطة.

elbassair.net

3- نتائج التحليل الكيميائي

1) نتائج التحليل الكيميائي لدرنة البطاطا :

المواد العضوية :

. السّكريات (نشاء) ..... 23 %

. البروتيـــن .....2،1 %

. الدســـم ..... 0،1 %

المواد المعدنية :

المـــاء .....73،3%

شـــوارد .....0,7 % .

فيتامينات وأنزيمات

الوثيقة 1 : التركيب الكيميائي لدرنة البطاطا

2- نتائج التحليل الكيميائي لمدخرات بذرة الفاصولياء

المواد العضوية .

- السكّريات (النشاء) ——— نسبة عالية .
- البروتينات ——————— نسبة ضعيفة .
- الدسم ——————— نسبة ضعيفة جدا .

الشوارد المعدنية : K^+ ، Na^+ ، Cl^-

- بالإضافة إلى بعض الفيتامينات والإنزيمات .

الوثيقة 2 : التركيب الكيميائي لبذرة الفاصولياء

3- التركيب الكيميائي للنسغ الكامل .

النسغ الكامل محلول لزج غني بالمواد العضوية تقدّر بـ : 65% إلى 620% من الكتلة الإجمالية .

الحثالة المحصل عليها بعد التجفيف التام تحتوي على :

- سكّريات (سكروز أساسا)، قد يصل إلى 628%
- أحماض آمينية : قد تصل إلى 65%
- شوارد معدنية : الأكثر وفرة k^+ .

الوثيقة 3 : التركيب الكيميائي للنسغ الكامل

4- إظهار مصير مدخرات الأعضاء الخزنية

1-تطوُّر المواد المعدنية

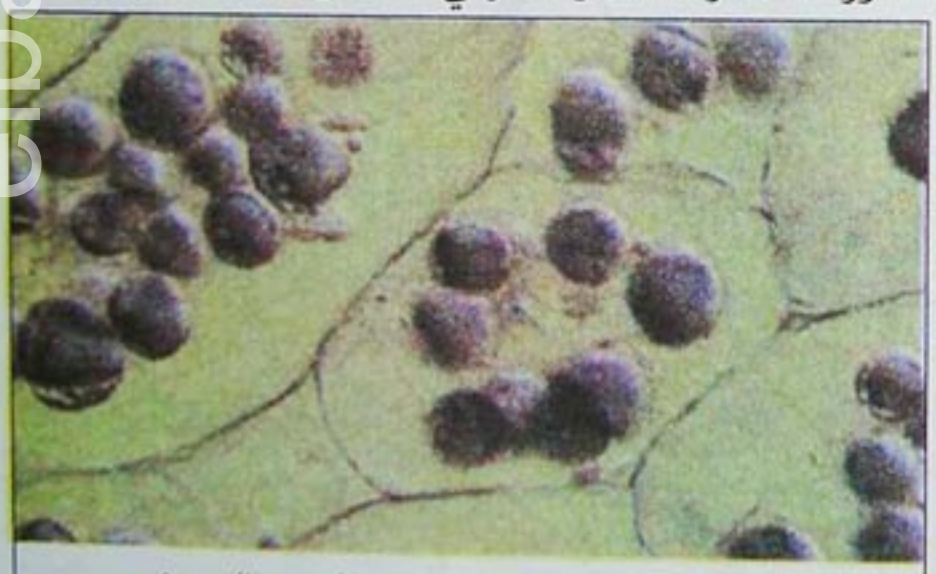
تم تقدير نسبة كمية العناصر الموجودة في نبيتة الفاصولياء وفلقتيها قبل وأثناء الإنتاش فأعطت النتائج المسجلة في الوثيقة 4 .

العناصر المعدنية	حاصل = كمية العناصر المعدنية في نُبيتة الفاصولياء / كمية العناصر في الفلقتيـــن	
	بذور جافة	بذور منتشة
الفوسفات	0،0115	2، 81
البوتاسيوم	0،0039	1، 46
الصوديوم	0،0076	1،82
الكالسيوم	0،0196	0، 48
المغنزيوم	0، 00 80	1.56

الوثيقة 4 : تطوّر المواد المعدنية أثناء إنتاش بذرة الفاصولياء

2-هضم المواد العضوية أثناء الإنتاش

تخزن البروتينات في بعض البذور بشكل حبيبات الألرون، تبدو بالمجهر الضوئي كما توضحه الصورة



حبيبات الألرون كما تظهر بالمجهر الضوئي

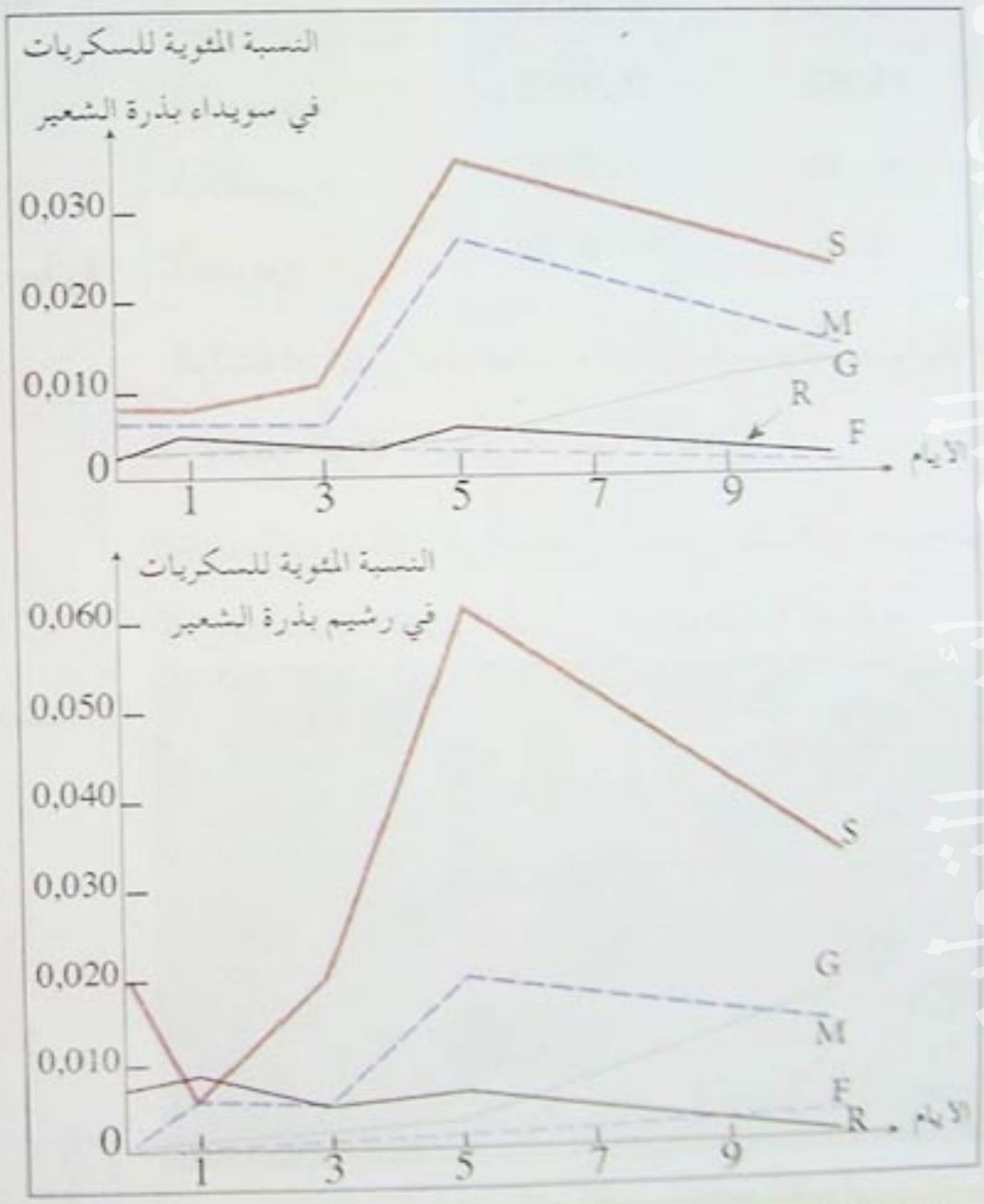
الوثيقة 5 : تحوُّل حبّة الألرون إلى فجوة سائلة تحتوي على مواد منحلة أثناء الإنتاش

elbassair.net
موقع عين البصائر التعليمي

الوثيقة 6 : حبيبات نشاء كما تظهر بالمجهر الضوئي

تعتبر بذور الشعير من البذور النشوية التي تحتوي النشاء كمادة ادّخارية أساسية.

لوحظ أثناء الأيام الأولى لإنتاش هذه البذور اختفاء تدريجي للنّشاء وظهور سكر القصب بنسبة عالية، وكمية قليلة من سكر الفواكه،سكر العنب، سكر المالتوز والرافينوز.



الوثيقة 7 : تغيرات النسبة الـ (%) لمُختلف السُكريات في سويداء ورشيم بذرة الشعير أثناء الانتاش

S سكر القصب (السكروز)
M سكر الشعير (مالتوز) } سكريات ثنائية
R سكر الرافينوز
G سكر العنب (غلوكوز)
F سكر الفواكه (فراكتوز) } سكريات بسيطة

إستغلال الوثائق :

الوثائق 1 . 2 . 3 :

قارن بين التركيب الكيميائي لمدخرات بذرة الفاصولياء ودرنة البطاطا والنسغ الكامل ماذا تستنتج ؟ .

الوثيقة 4 :

حلل نتائج الجدول واستنتج مصدر العناصر المعدنية في النبيتة .

الوثيقتان 5، 6 :

بالإعتماد على معطيات الوثيقتين استنتج التغيرات التي تحدث على المدخرات أثناء الإنتاش

الوثيقة 7 :

حلل منحنيات الوثيقة واستنتج مصدر السكريات التي تظهر أثناء الإنتاش .

أوضح أن هذه النتائج تؤكد معطيات الوثيقتين (5. 6) .

بالاعتماد على النتائج التي حصلت عليها من دراسة الوثائق السابقة،اشرح كيف تستعمل النبيتة مدخراتها في النمو .

مفردات علمية :

السويداء : Albumen نسيج إدخاري في بعض البذور (مثل الخروع)

السكروز : saccaharose سكر ثنائي يتكون من اتحاد جزيئة سكر عنب وجزيئة سكر فواكه .

المالتوز : maltose سكر ثنائي يتكون من اتحاد جزيئتين من سكر العنب .

elbassair.net

ب – مصدر المادّة الضرورية للتركيب الحيوي عند النبات ؛ الورق

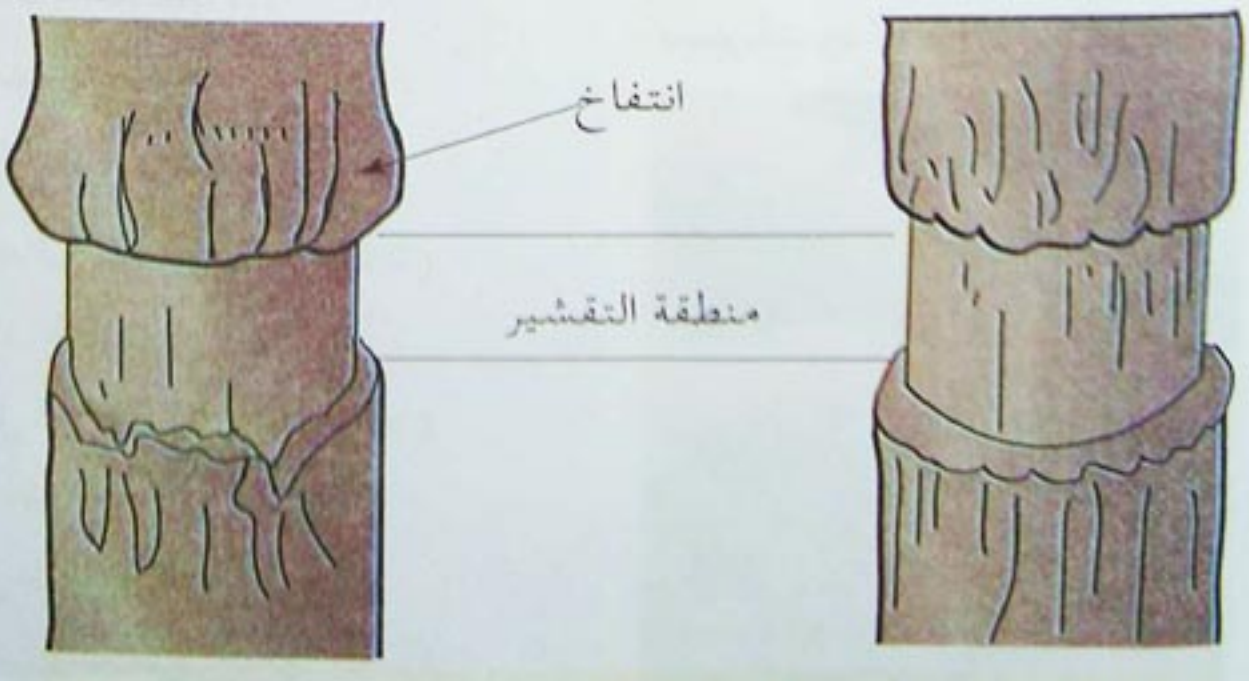
الوثيقة 1 : تكبير الأجزاء الفموية للأرقة أثناء استخراجها للسائل اللّزج

الأرقة (puceron) حشرة وخازة، أجزاؤها الفموية مجهّزة بمسبرين تغرزهما في السيقان الفتية للنباتات، لتستخرج منها سائلا لزجا، يمكن الحصول عليه بتخدير الحشرة أثناء قيامها بهذه العملية، وذلك بقطع مسبريها حيث تتسرب بعض القطرات (3 ملم) المتبقية فيها .

أعطى التحليل الكيميائي لهذا السائل اللزج نتائج مماثلة لتركيب النسغ الكامل، الموضحة في الوثيقة السابقة (3) .

– تجارب التقشير الحلقي السطحي : (MALPIGHI 1675- HALES 1725)

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



الوثيقة 2 : نتائج التقشير الحلقي السطحي

إستغلال الوثائق :

– **الوثيقة 1 :**

ماذا يمثل السائل اللزج بالنسبة للأرقة ؟

– **الوثيقة 2 :**

استنتج من المعطيات دور النسغ الكامل بالنسبة للنبات .

مفردات علمية :

. **اللحاء** : le liber نسيج ناقل للنسغ الكامل في النباتات

. **الأنزيمات** : les enzymes وسائط حيوية تُسرّع التفاعلات الكيميائية المختلفة .

elbassair.net

عملي وثائقي

الدعامة النّسيجية لدوران النسغ الكامل

يدور النسغ الكامل في جميع أجزاء النبات ليوزع العناصر المغذية الضرورية لنشاط الخلايا النّباتية فما هي البنيات التي تسمح بذلك ؟ .

المطلوب من التلميذ أن :

- يُثبت عمليًا دوران النسغ الكامل في النبات الأخضر
- يُحدّد خصائص النّسيج اللّحائي التي تسمح له بتأمين دوران النسغ الكامل انطلاقا من وثائق

بطاقة تقنية :

1- إظهار دوران النسغ الكامل ودوره

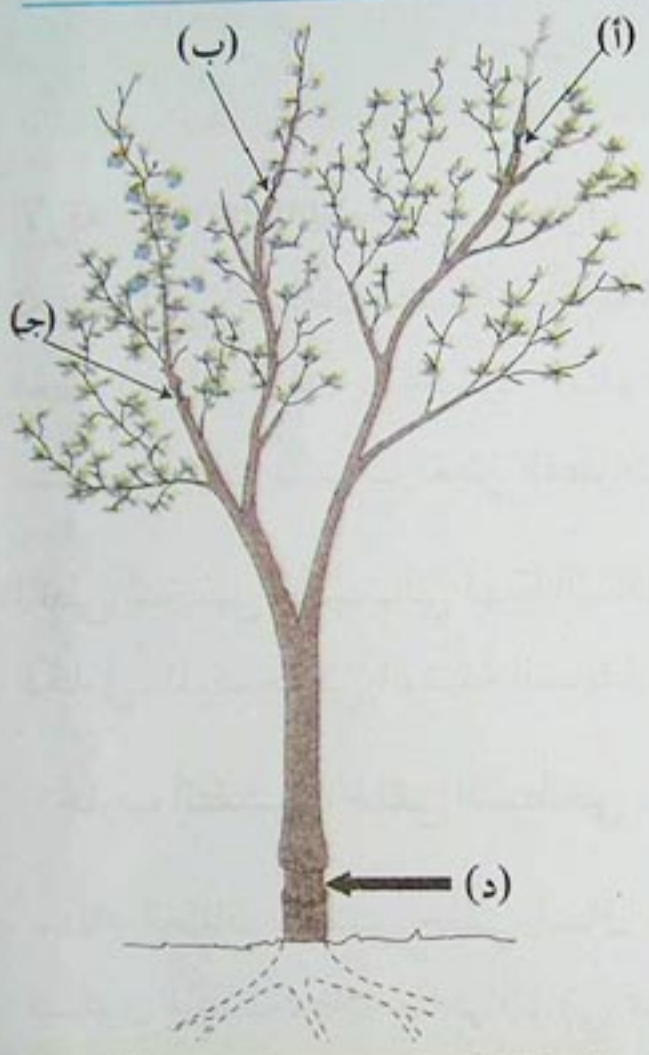
يمكن إظهار دوران النسغ الكامل من نتائج عملية التقشير الحلقي المنجز في مناطق مختلفة من النبات (أ، ب، جـ ، د)

أ – غصن في بداية النمو يحتوي على برعم فقط .

ب– غصن مثمر بدون أوراق .

جـ – غصن مثمر به أوراق .

د– في قاعدة الساق .



الوثيقة 1 : تأثير عملية التقشير الحلقي في مستويات مختلفة من النبات أ– ب – جـ – د

دليل الإنجاز العملي :

تقنية تحضير المقاطع وتلوينها :

– ضع أعضاء النبات المراد دراستها (ساق – جذر) ضمن حامل لتسهيل قطعها (نخاع نبات البيلسان Surreau) :

– أنجز مقاطع رفيعة باستعمال شفرات حادة أو مقطاع آلي .

– عالج المقاطع المحصّل عليها باتباع الخطوات التالية :

أ – ضعها في زجاجة ساعة بها ماء جافيل لمدة (15 – 20 د) .

ب – اغسل المقاطع بالماء لنزع أثر ماء الجافيل .

ج – ضعها بعد ذلك في حمض الخل المركّز لمدة (5– 10 د) .

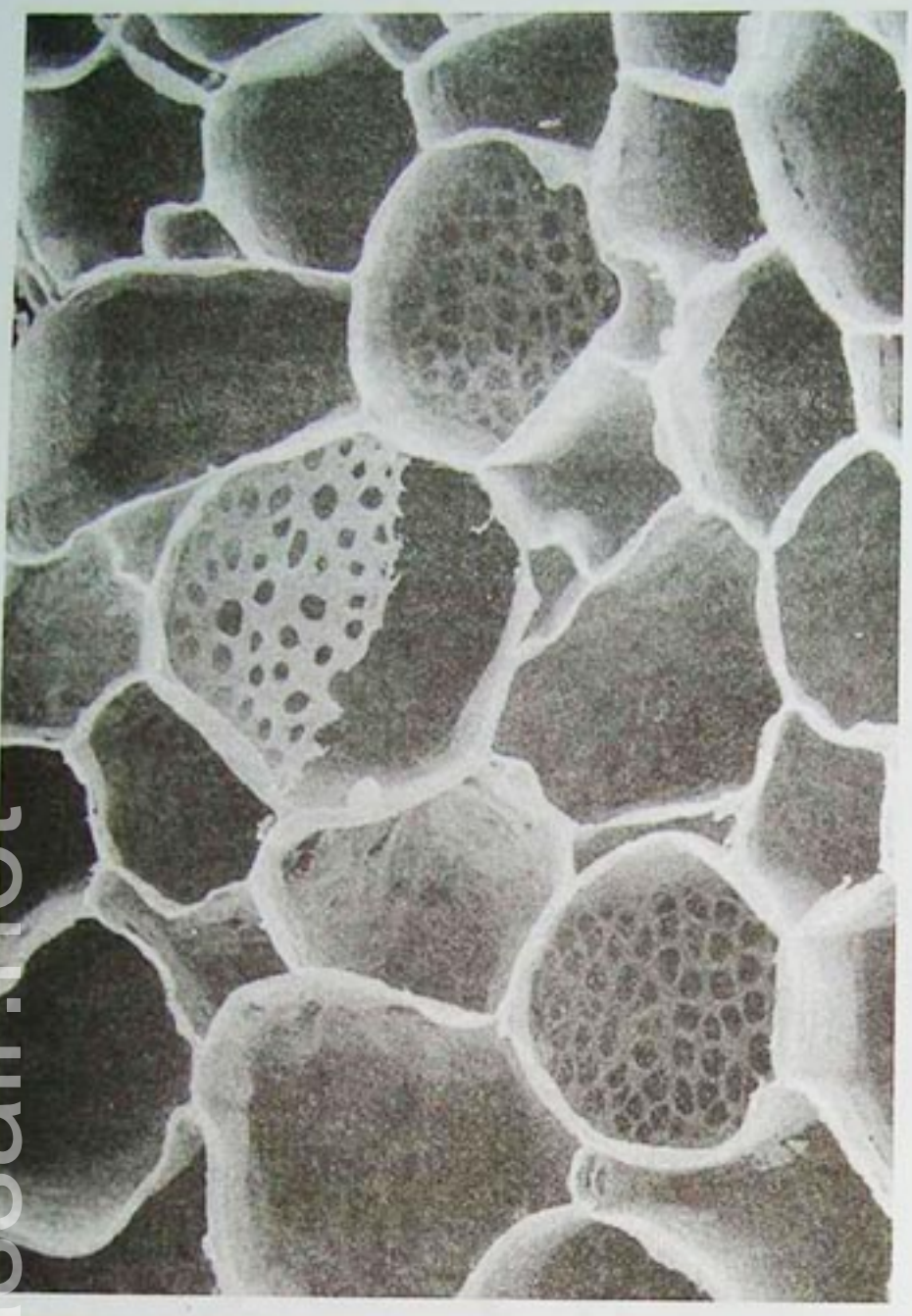
د – ضعها بعد ذلك في الكارمن الأخضر لمدة (3 د) .

و – اغسل المقاطع بالماء واحفظها في محلول غليسريني .

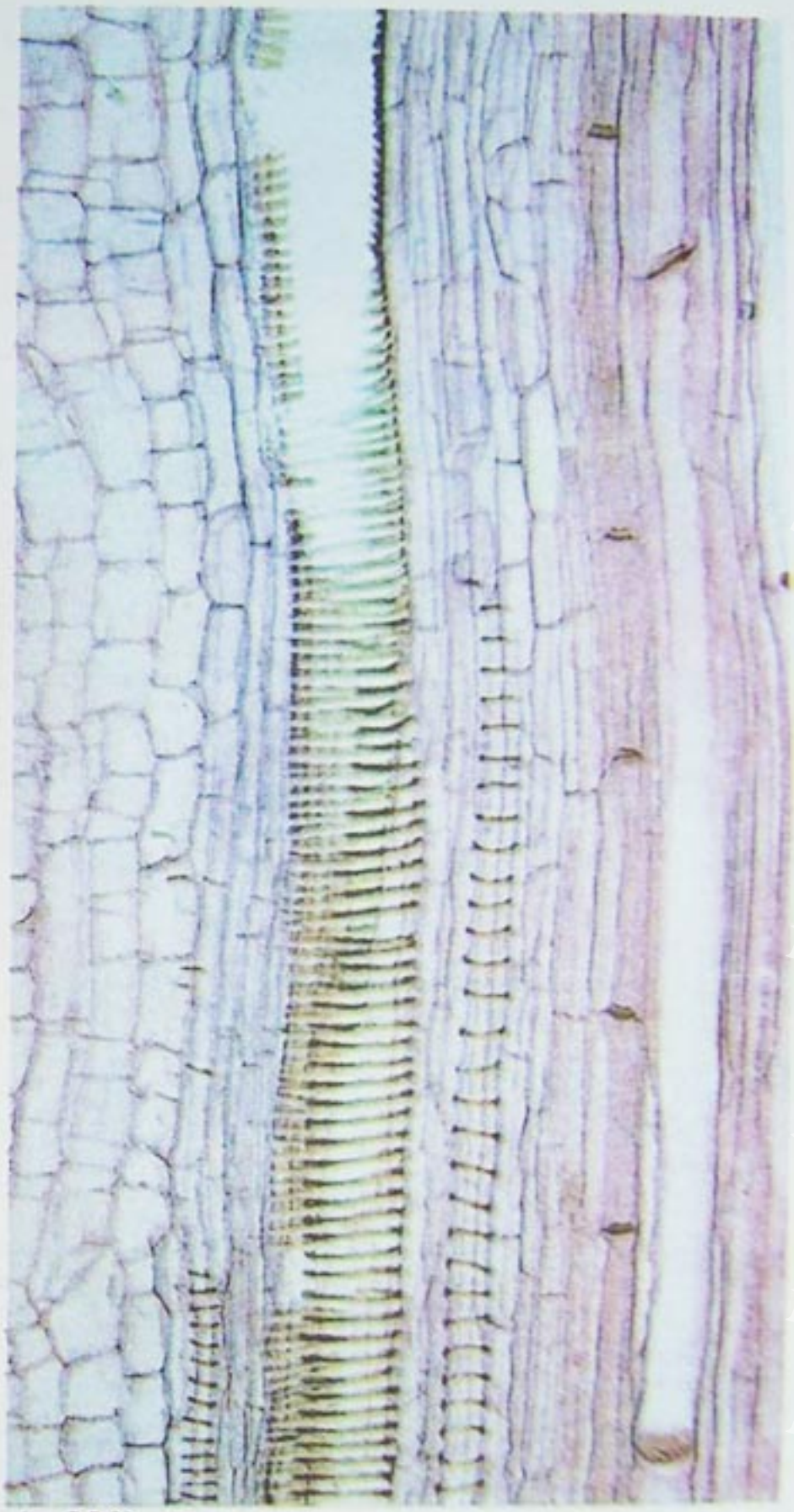
حضّر مقطعا طوليا في ساق نبات فتي وافحصه بالمجهر الضوئي .

elbassair.net

نتائج الفحص المجهري :



الوثيقة 3 : مقطع عرضي في ساق على مستوى الأنابيب الغربالية



م.ض (X 320)

الوثيقة 2 : مقطع طولي في ساق تظهر فيه عناصر الخشب جدرانها خضراء توجد بمحاذاتها خلايا متطاولة جدرانها وردية هي الأنابيب الغربالية اللّحائية.

مفردات علمية :

. **الخشب** : **Le bois** نسيج ناقل للنسغ الناقص في النباتات الوعائيّة .

إستغلال الوثائق :

الوثيقة 1 :

حدد باستعمال أسهم مسار النسغ الكامل على الوثيقة 1. ماذا تستنتج ؟

– اشرح الملاحظات، ماذا تستنتج ؟

الوثيقتان 2، 3 :

أنجز مقطعا طوليا في ساق نبات فتي وتعرّف على عناصر نقل النسغ الكامل بالإعتماد على معطيات الوثيقتين 2 و 3.

– استنتج الخصائص البنيوية للأنابيب الغربالية.

elbassair.net

النشاط 8

مصدر المادة الضرورية للبناء الحيوي عند الحيوان

تتغذى الكائنات الحيوانية الحيّة على أطعمة متنوعة من حيث المصدر من جهة ومن حيث القيمة الغذائية ، فما هي التغيرات التي تطرأ عليها، و ما هو مصيرها داخل الجسم ؟ .

المطلوب من التلميذ أن : يتعرّف على مصدر المواد الضرورية للبناء الحيوي عند الانسان انطلاقا من وثائق.

وثائـــق

نتائج التحليل الكمّي والكيفي لواحد لتر من حليب البقرة

- ماء ..... 900 غ
- مواد بروتينية (جبنين أساسا) ..... 30 غ
- مواد دسمة ..... 30 غ
- سكر اللّبن ..... 35 غ
- شوارد Ca^{2+} 1.2غ
- فيتامينات

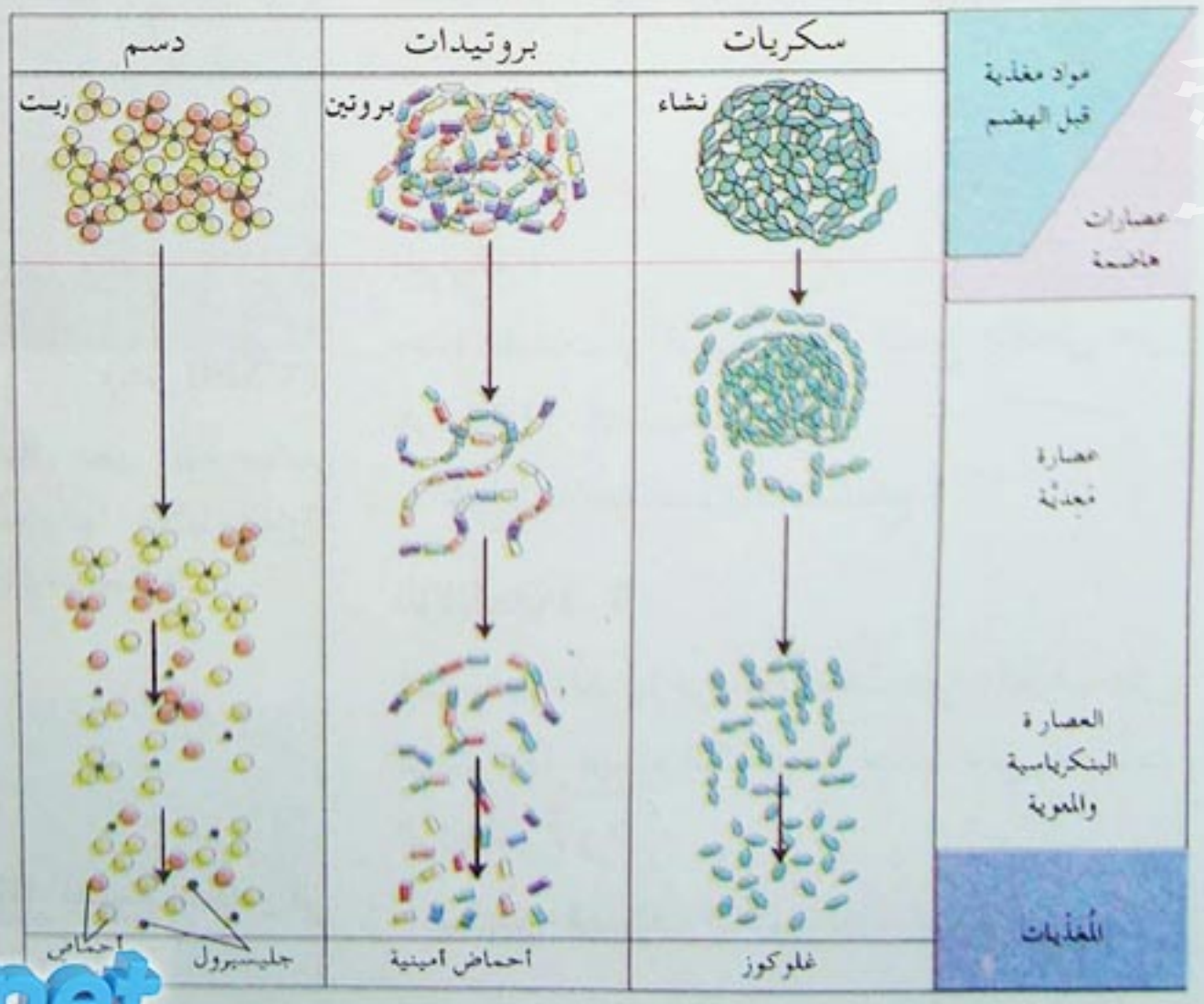
نتائج التحليل الكمي والكيفي لمصوّرة الدّم

- مـاء.....900غ/ ل
- بروتينات أحماض أمينية.....70 غ /ل
- مواددسمة(أحماض دسمة وجليسيرول 5غ /ل
- سكر عنب.....1غ/ل
- شوارد Cl^-، So_4^{2-} ، Po_4^{2-} 7%

الوثيقة 1 : مكونات حليب البقرة

الوثيقة 2 : مكونات مصورة الدم

1 - مصير المواد الغذائية في الجهاز الهضمي



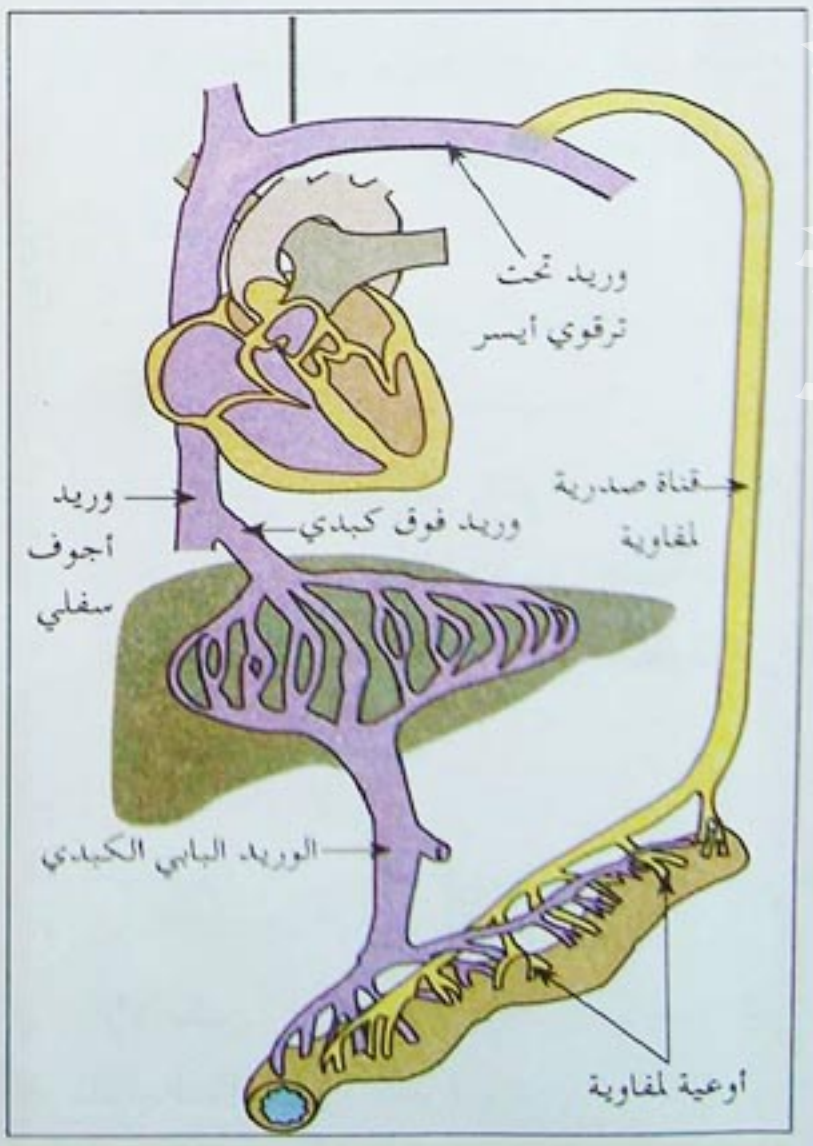
الوثيقة 3 :
التمثيـــل التخطيطـــي للتبسيط الجزئـــي الذي تتلقاه المواد الغذائية خلال الهضم.

elbassair.net
موقع عون البصائر التعليمي

3 – التركيب الكيميائي للدم و اللمف بعد ساعات من تناول وجبة غذائية يحتوي :
ماء – أملاح معدنية – نشاء – بروتينات – دسم (ثلاثي جليسريد) .

تركيب العصير المعوي بعد هضم جزئي	التغيرات التي تطرأ على تركيب الدم واللّمف انطلاقا من الأمعاء الدقيقة	
	دم الوريد فوق الكبد	اللّمف الآتي من الأوعية البلغمية
ماء	↖	↖
أملاح معدنية	↖	↖
نشاء	———	———
سكر عنب	↖	
بروتينات	=	=
أحماض آمينية	↖	
متعدّد ببتيد	=	=
أحماض عضوية	=	↖
جليسرول	=	↖
دسم (ثلاثي جليسيريد)	=	=
إنزيمات هاضمة	———	———
سائل صفراوي	↖ أملاح و صبغة صفراوية	———

تزايد التركيز ↖ ——— لا تدخل في التّركيب
تركيز متماثل = سواءً قبل أو بعد الهضم



الوثيقة 5 : رسم تخطيطي يوضح طريقي الامتصاص

إستغلال الوثائق :

الوثيقتان 1 . 2 :

قارن بين التركيب الكيميائي للحليب و المُصوّرة .

فسّر غياب بعض مكونات الحليب في المُصوّرة (بروتين الجبنين، سكر الحليب) .

الوثيقة 3 :

أذكر التغيرات التي تطرأ على المواد الغذائية في الجهاز الهضمي .

الوثيقة 4 :

. لماذا يتزايد تركيز بعض المواد في الدم و اللمف ؟ .

. ولماذا يبقى تركيز المواد الأخرى متماثلا ؟ .

. حدد باستعمال أسهم اتجاه مسار المغذيات في الدم واللمف .

. إقترح فرضية أوفرضيات حول طرق استعمال المغذيات على مستوى الخلايا .

المفردات العلمية :

– **اللمْف** : La lymphe، السائل بين الخلوي الموجود في الجهاز اللمفاوي وحول أنسجة الفقاريات

– **الصفراء** : La bile ، سائل أخضر، يفرزه الكبد يحتوي على املاح عضوية وأملاح لاعضوية لها دور في استقلاب الدسم حتى يسهل هضمها .

– **الكيلوس** Le chyle مواد شبه سائلة ناتجة عن الهضم المعوي عند الثدييات وهي مُستحلبات قاعديّة.

elbassair.net

بناء المادة الحيّة (التمثيل الغذائي)

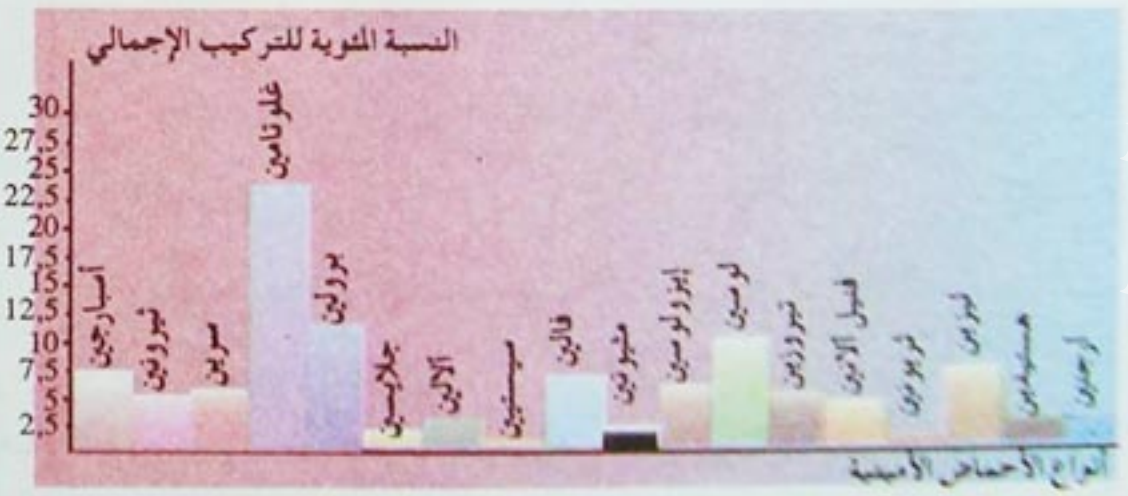
يبلغ متوسط وزن الرضيع عند الولادة 3،500كغ، ويكون غذاءه الأساسي هو الحليب، بعد ستة أشهر يتضاعف هذا الوزن، لنمو عضلاته، عظامه ، وجلده، وهنا يظهر استعمال المغذيات في بناء مواد الجسم مثل البروتينات .

المطلوب من التلميذ أن : يتعرّف على آليات التمثيل الغذائي بالاعتماد على استغلال الوثائق.

وثائق :

الأعضاء	كتلة العضو بالغرام	كتلة البروتينات بالغرام
عضلات مخطّطة	30000	30000
الكبد	1700	340
الدماغ	1500	150
القلب	300	49
باقي الأحشاء (الأنبوب الهضمي، الرئتين، الكليتين، الطّحال، البنكرياس)	5000	1174
الدم	5400	950
النّسيج اللّمفاوي	700	140
العظام	10000	2000
أنسجة استنادية غير العظام	6500	975
النسيج الدهني	8900	180

الوثيقة 1 : مقدار البروتينات في مختلف أعضاء جسم إنسان (بالغ)



الوثيقة 2 : محتوى بروتينات الحليب من الأحماض الأمينيّة

الوثيقة 3 : محتوى أحد بروتينات الجلد (الإلاستين) من الأحماض الأمينيّة

استغلال الوثائق :

- ماهي المغذيات التي نجدها في الدم عند هضم مكونات الحليب ؟

الوثيقة 1 :

- ماهي الأنسجة التي تستعمل فيها الأحماض الآمينية ؟

الوثيقتان 2 ، 3 :

- قارن بين بروتينات الحليب و بروتين الجلد من حيث .
- نوع وعدد الأحماض الآمينية .
- هل يحتوي بروتين الجلد على جميع الأحماض الآمينية الموجودة في الحليب ؟.
- هل يحتوي بروتين الجلد على عناصر أخرى غير عناصر الحليب ؟.
- ماهي المميزات التي تحدد نوعية بروتين ما من خلال هذه المعطيات.

اقترح نموذج لبروتين افتراضي مكون من الأحماض الآمينية .

مفردات علمية :

الإلاستين: Elastine بروتين موجود في الألياف المرنة (الجلد) .

elbassair.net

الحصيلة المعرفية للمفاهيم المبنية خلال النشاطات

النشاط 1 مظاهر النمو عند الكائنات الحيّة

تعريف النّمو : هو مجموع التغيرات الكمية التي تشمل تزايد حجم الكائن الحي ووزنه بشكل غير عكوس .

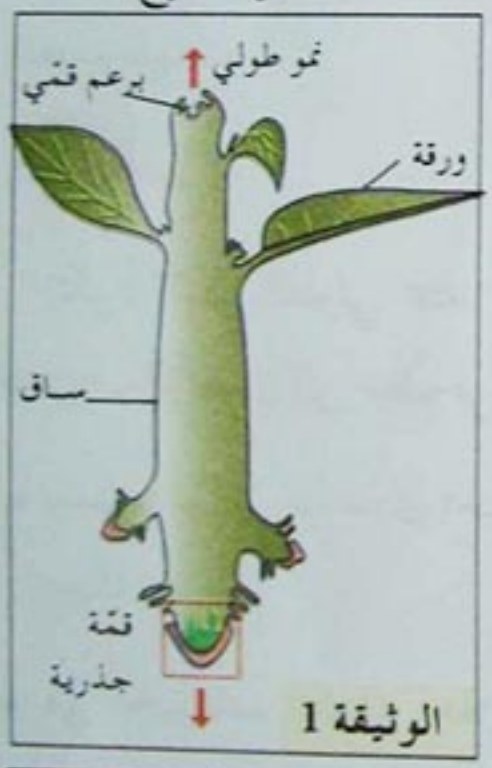
1 . 1 مظاهر النمو عند النباتات :

يتجلى نمو النبات في التحول التدريجي للنبيتة الناتجة عن إنتاش البذرة إلى نبات عظيم مقارنة بالرشيم الذي نتجت عن تناميه . فكل أعضاء النبات تنمو، أي يتزايد عددها، أبعادها، بشكل غير عكوس وهو يخص أعضاء خضرية معينة كالجذور، السيقان والأوراق .

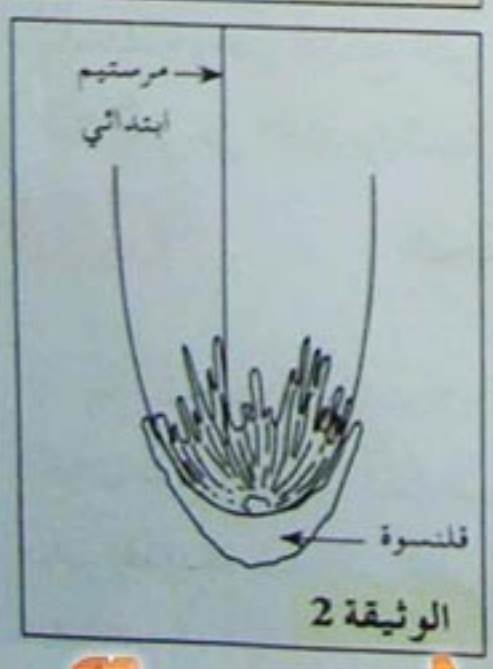
النشاط 2 مناطق النمو عند النبات

2 . 1 النمو الطولي في النبات : نشاط المرستيم القمّي :

تتموضع مناطق نمو النبات طوليا في نهاية قمة الجذر ونهاية قمة الساق، أين توجد منطقة النسج غير المتمايزة (نسيج قسوم قمّي) الذي ينتج عن نشاطه تطاول الساق نحو الأعلى وتوغل الجذور شاقوليا في التربة . يصاحب ذلك تغيرات شكلية تعود إلى تمايز هذه الأنسجة إلى أعضاء مختلفة مميزة للنوع .



الوثيقة 1



الوثيقة 2

2 . 2 انتظام خلايا المرستيم القمّي :

تميز في المقطع الطولي للجذر منطقتين أساسيتين :

- منطقة تقع فوق القلنسوة مباشرة تنقسم فيها الخلايا بنشاط لتعطي خلايا جديدة تدعى المرستيم الإبتدائي .
- منطقة تقع فوق المرستيم الإبتدائي تدعى منطقة الاستطالة وفيها تستطيل الخلايا وتظهر فيها فجوات كبيرة تحضيرا للتمايز .
- تغطى نهاية الجذر بالقلنسوة التي تتألف من عدة طبقات من الخلايا الداخلية : منها فتية صغيرة الحجم أما الخارجية فكبيرة وهرمة، تتجدد خلايا القلنسوة باستمرار .

2 . 3 خصائص الخلايا المرستيمية (الأقسومية) :

تكون الخلايا المرستيمية صغيرة متماثلة وذات جدران رفيعة بها سيتوبلازما تحتوي نواة ضخمة وعددا من الفجوات الصغيرة، تنشط فيها عملية الإنقسام عند بدء النمو .

تحتوي نواة كل خلية مرستيمية على نفس عدد الصبغيات المميزة للنوع، يكون هذا العدد دائما زوجيا في جميع خلايا العضوية فنقول أنها ثنائية الصيغة الصبغية عدا الخلايا التكاثرية (الأمشاج) التي يكون فيها عدد الصبغيات فرديا وتدعى خلايا أحادية الصيغة الصّبغيّة .

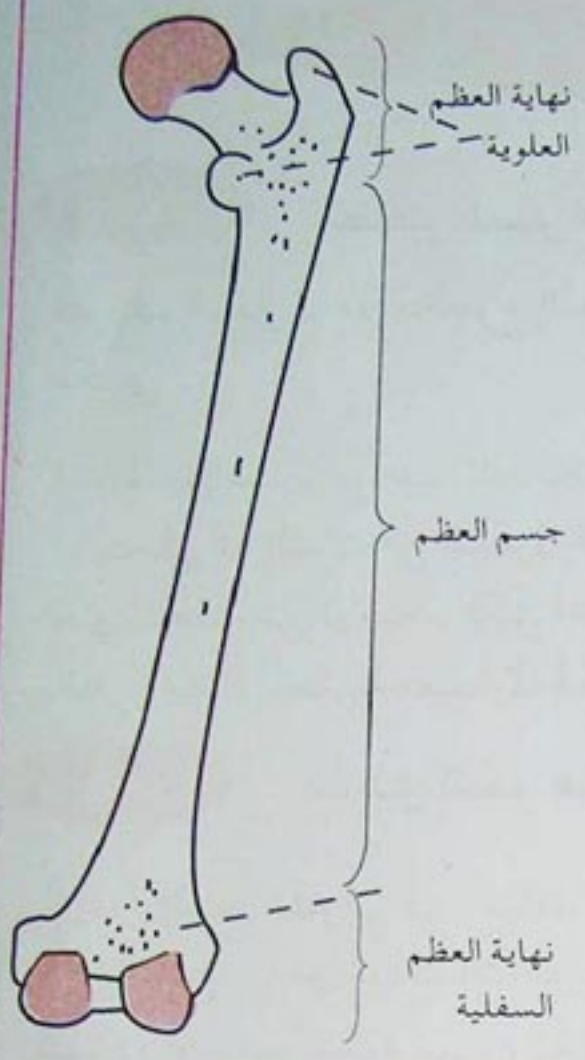
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

2 . 4 مظاهر النمو عند الإنسان (تطاول العظام) :

يتكون الهيكل العظمي للرضيع عند الولادة من عظام عدا بعض المناطق التي تتكون من نسيج غضروفي خاصة نهايات عظام الأطراف (عظما الساق، وعظم الفخد والعضد، عظام اليدين وعظام الرجلين) .

يتعظم النسيج الغضروفي متحولا إلى عظم في نهاية سن المراهقة (18 - 20 سنة).

تنمو العظام طوليا بواسطة غضروف الاتصال الذي يوجد في نهاية العظام الطويلة، إذ تتحول طبقاته إلى نسيج عظمي يضم جسم العظم إلىنهايته، بينما يتكاثر قسمه المتوسط ويشكّل طبقات غضروفية جديدة تستمر على هذه الوتيرة حتى يكتمل نمو العظم وعندها يتحوّل بمجموعه إلى نسيج عظمي يصل جسم العظم بنهايته .

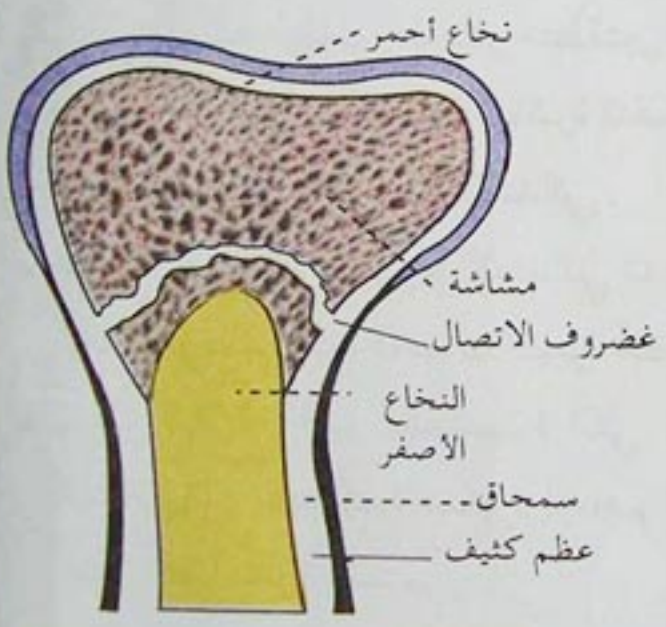


الوثيقة 3 : رسم تخطيطي لعظم طويل (عظم الفخذ)

ملاحظات :

يكون النمو الطولي عند الإنسان (الحيوان) محدودا لتحول غضروف الإتصال إلى عظم في نهاية سن المراهقة

- يستمر نمو النبات مدى الحياة لبقاء خلايا المارستيم القمي في حالة نشاط .
- في الحيوانات تتمايز خلايا المناطق الجنينيّة فيتوقف النمو باستثناء بعض النسج التي تؤمّن ترميم النسج المتآكلة كطبقة مالبيجي في الجلد ولكنها لا تشكّل أعضاء جديدة.



الوثيقة 4 :مقطع طولي في نهاية عظم طويل

النشاط 3

التجديد الخلوي

يكون عمر معظم خلايا الجسم محدودا في الزمان والمكان، لذلك تقوم العضوية بالتجديد المستمر لخلاياها عن طريق تضاعف نشط للخلايا الإنشائية، وذلك باستعمال المادة المركّبة في الخلايا، لذا يتم إمدادها بالعناصر الضرورية للبناء والتي توفّرها التغذية؛ والتي بدونها لا يحدث نموًا ولا تجديدًا للخلايا.

elbassair.net

النشاط 4 آليـات النمـو :

يرتكز النمو على ثلاث حوادث أساسية هي :

1 – تكاثر الخلايا بالإنقسام الخيطي المتساوي .

2 – تزايد أبعاد الخلايا (تطاول) .

3 – بناء حيوي للمادة (التمثيل) .

النشاط 5 الانقسـام الخلـوي

I – الانقسام الخلوي : عملية تمكّن الخلايا من التكاثر ، وبالتالي تُؤَمِّن نمو الكائنات الحية وهو يخص جميع الخلايا المتمايزة ، حيث تعطي كل خلية أمّ بالانقسام خلايا شقيقة،

وهذا يعني حدوث تضاعف لهذه الصبغيات التي يسبق توزيعها خلال المرحلة البينية .

يتكون الإنقسام من عمليتين متميزتين تحدثان بشكل متواصل هما : النووي

- الإنقسام النووي .
- الإنقسام السيتوبلازمي .

أ– مراحل الإنقسام عند النبات : تنقسم هذه المرحلة إلى أربع مراحل بالرغم من أنها عملية متواصلة، لكن هذا التقسيم وُضع لتسهيل الدّراسة فقط .

• المرحلة التمهيدية (1) :

– تبدأ فيها الصبغيات المضاعفة بالتكاثف وتصبح تدريجيا مرئيّة داخل النواة .

– في السيتوبلازم يتشكل بين قطبي الخلية مغزل من الخيوط ، وهي تراكيب تتكون أساسا من أُنَيْبِبَات (لُيَيْفات بروتينية) .

– يتمزق الغلاف النووي فتتمكن الصبغيات المُضاعفة من الإلتصاق أو التثبت على ألياف المغزل .

• المرحلة الإستوائية (2) :

يبلغ في نهاية هذه المرحلة تكاثف الصبغيات أَوْجَه وتَنْتظِم على خط استواء المغزل، تشكل الصبغيات المضاعفة المرتبة بهذا الشكل اللوحة الإستوائية .

• المرحلة الإنفصالية (3) :

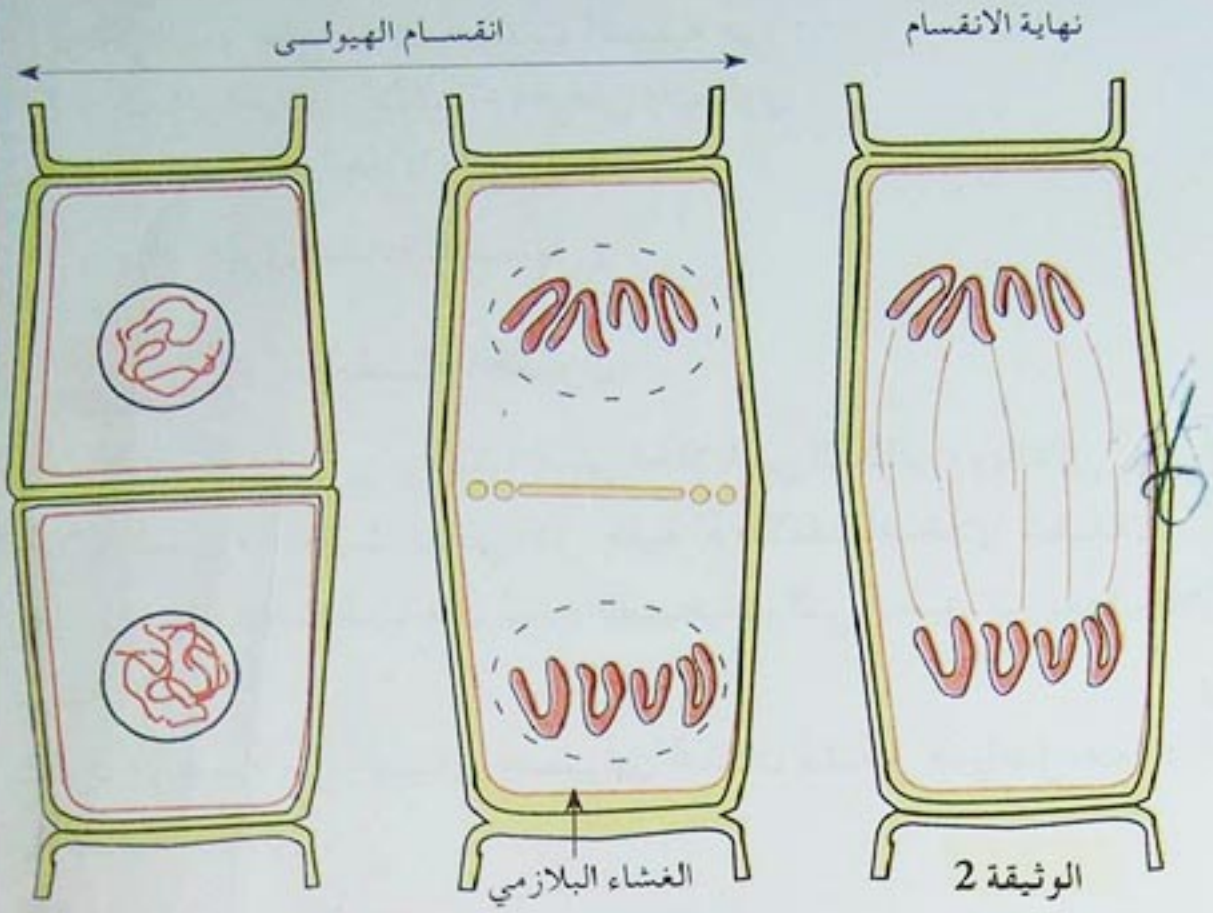
يَنفصل كروماتيدا كل صبغي مضاعف بعد انشطار الجزء المركزي ، ويصعد كل صبغي مفرد نحو أحد القطبين المتقابلين نتيجة شد يحدث لخيوط المغزل ، وهكذا يتم توزيع الصبغيات بين الخليتين الجديدتين بشكل متساو بكل دقة .

• المرحلة النهائية (4) :

عند وصول صبغيات كل مجموعة إلى قطبي الخليّة يبدأ تدريجيا اختفاء المظهر الخيطي للصّبغيات نتيجة زوال تكاثفها ويتشكل حول كل مجموعة من الصبغيات المنفردة غلاف نووي، تختفي خيوط المغزل تدريجيا ويصاحب ذلك انقسام الهيولي لتشكيل خليتين جديدتين .

elbassair.net

انقسام الهيولي :

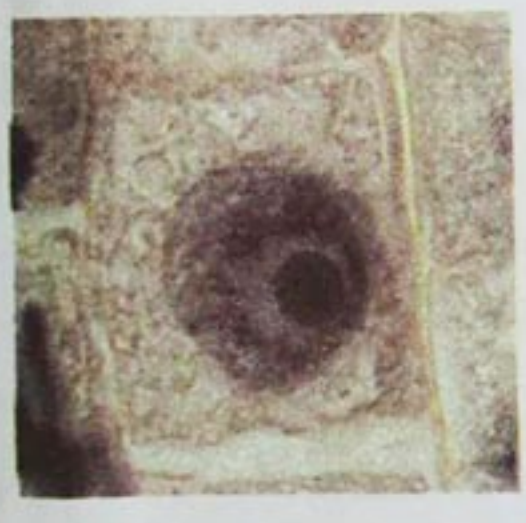


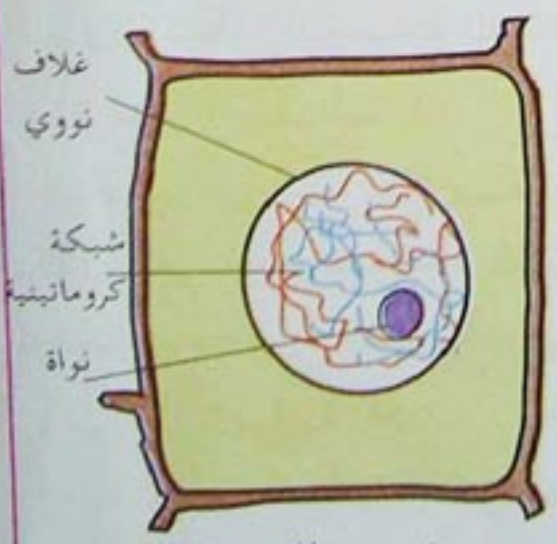
الوثيقة 2

يتم فصل سيتوبلازم الخلية الأم عن طريق بناء تركيب جديد في مستوى اللّوحة الاستوائية للخلية، حيث تتجه حويصلات وهي تجاويف تحتوي على المواد الضرورية لبناء الغلاف الجديد، بتوجيه من خيوط المغزل نحو مركز الخلية . تنتظم هذه الحويصلات وتندمج مع بعضها مشكلة بداية جدار جديد الذي يتطور باتجاه محيط الخلية، حيث يتصل ثم يندمج مع الغشاء السيتوبلازمي للخلية الأم، وهكذا يتم فصل الخليتين الشقيقتين عن بعضهما .

المرحلة البينية :

تسبق كل انقسام خيطي وتكون مقر نشاط مكثف للخلية تحضيرا للإنقسام، يتجلى هذا النشاط في زيادة قد الخلية وكذلك النواة، التي يحدث فيها تضاعف للصبغيات ، فيصبح كل خيط صبغي في نهاية هذه المرحلة مكون من خيطين رفيعين يدعى كل منهما صبيغي (كروماتيد)، يبقى الكروماتيدان متصلين ببعضهما البعض في نقطة تدعى الجزء المركزي حتى نهاية المرحلة الإستوائية . تدعى مادة الصبغيات خارج مراحل الإنقسام الصبغين (الكروماتين) . الصبغي في نهاية هذه المرحلة مكوّن من خيطين رفيعين يدعى كل منهما صُبيغي، يبقى الصبيغيان متصلين ببعضهما البعض في نقطة تدعى الجزء المركزي حتى نهاية المرحلة الإستوائية .


مظهر خلية نباتية في المرحلة البينيّة



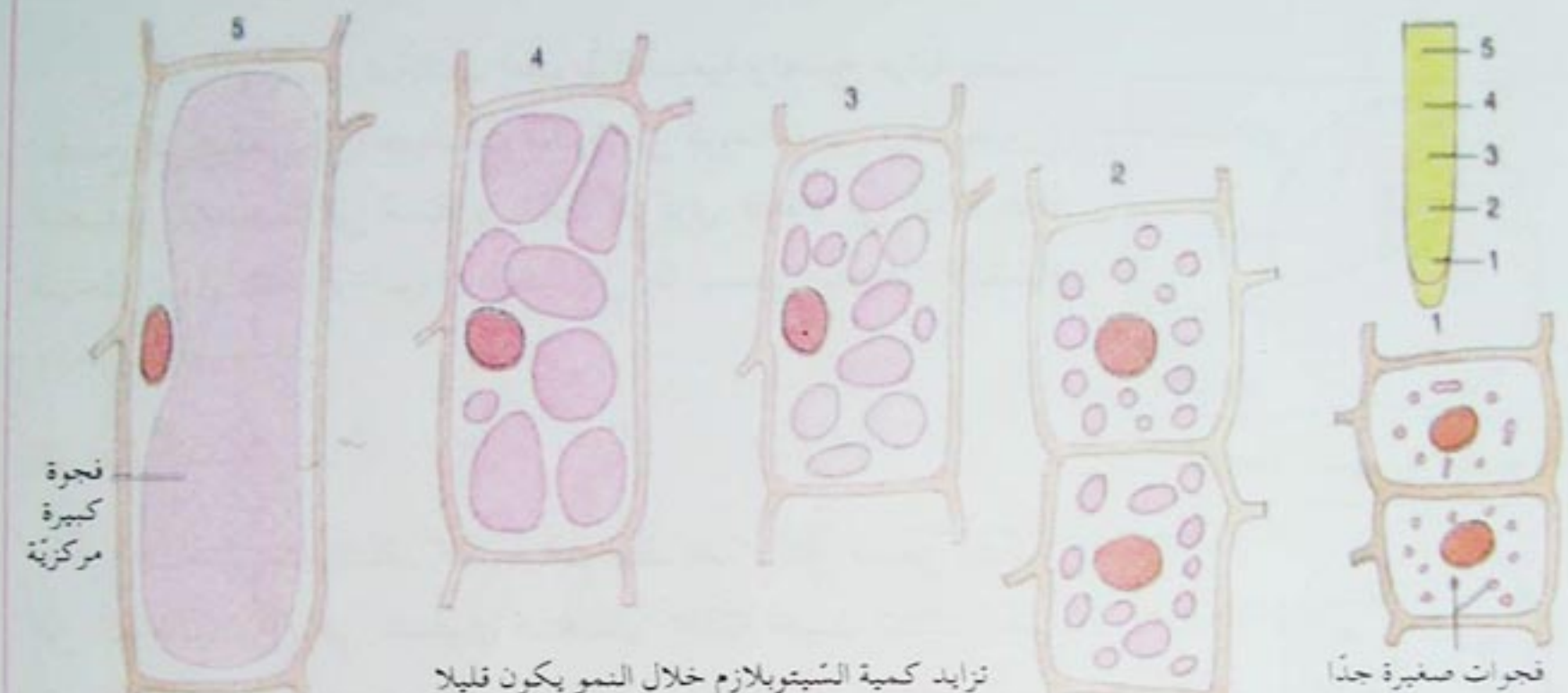
رسم تفسيري للمرحلة البينيّة

الوثيقة 3

elbassair.net

2- : آلية تطاول الخلايا (تزايد أبعاد الخلايا) :

يظهر تزايد أبعاد الخلايا المرستيمية بشكل ملحوظ في نمو فجواتها الصغيرة التي تنتفخ نتيجة امتصاصها للماء ثم تندمج مع بعضها البعض مشكلة فجوة كبيرة ضخمة تضغط على الجدران الخلوية في طور التشكل فيزداد سطحها (يتسع) و هذا يؤدي إلى تطاول الخلايا ،تحدث هذه التغيرات في منطقة الإستطالة .



الوثيقة 4 مراحل تطاول الخلية النباتية

3 - التركيب الحيوي : عملية تقوم فيها العضويات الحية بتشكيل جزيئات أكثر تعقيدا انطلاقا من جزيئات بسيطة و بهذا فهي بحاجة لإمداد مستمر بهذه المواد الضرورية .

إن نمو خلايا العضوية يرتكز على انقسام الخلايا وزيادة أبعادها، وبهذا فهي بحاجة لتركيب بُنَى جديدة انطلاقا من المواد البسيطة (المغذيات) المستخرجة من محيطها المباشر (الوسط الداخلي) وهذا هو التمثيل .

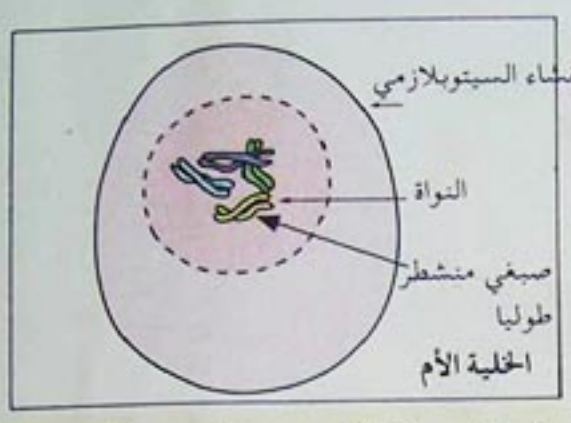
elbassair.net

ب - مراحل الانقسام الخيطي عند الحيوان :

لا يختلف الانقسام الخيطي عند الحيوانات عنه في الخلايا النباتية إلّا في كيفية انقسام الهيولى، الذي ينتج عن اختناق في مستوى منتصف الخلية فتنقسم الخلية الأم إلى قسمين متساويين، يمثل كل منهما خلية مشابهة تماما للخلية الأم من حيث الشكل ومن حيث عدد صبغياتها.

المرحلة التمهيدية :

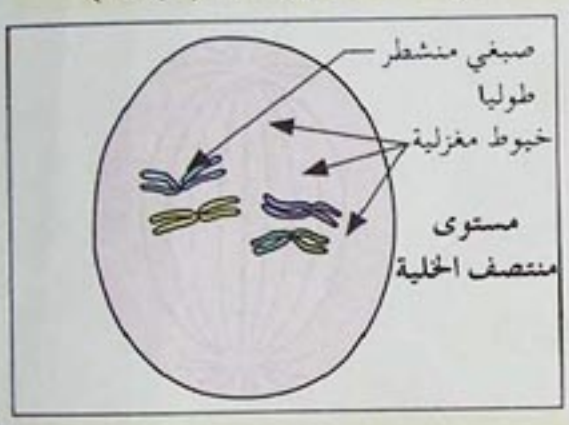
في بداية الانقسام تتكاثف الخيوط الصّبغية وتصبح مرئية بحيث يصبح كل صبغي من الصبغيات مكوّن من كروماتيدين (صُبَيغيين) متصلين ببعضهما في مستوى الجزء المركزي فقط، في نهاية هذه المرحلة يزول الغشاء النووي ويتشكّل ما يسمى بجهاز الإنقسام (مغزل الانقسام).



أ- المرحلة التمهيدية (نهاية)

المرحلة الاستوائية :

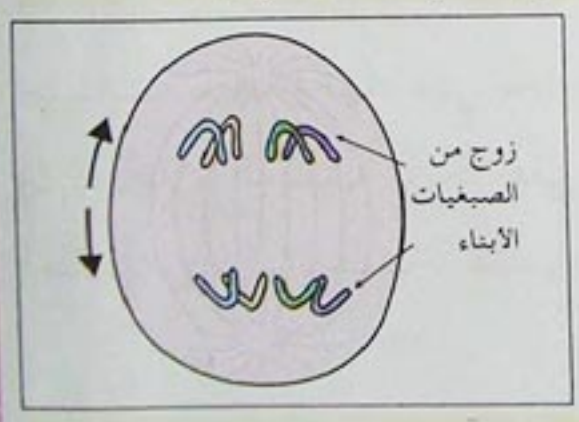
في هذه المرحلة تنتظم الصّبغيات المضاعفة (كل صبغي يتكون من كروماتيدين) في مستوى منتصف الخليّة حيث تتثبّت على خيوط المغزل في مستوى الجزء المركزي وتشكل ما يدعى اللّوحة الاستوائية.



ب- المرحلة الاستوائية

المرحلة الانفصالية :

في هذه المرحلة ينفصل كروماتيدا كل صِبغي ويتّجه كل منهما إلى أحد قطبي الخلية .تحت تأثير شدخيوط المغزل التي تلعب دور جهاز حركة يسمح بصعود أوهجرة الصبغيات نحو قطبي الخلية.



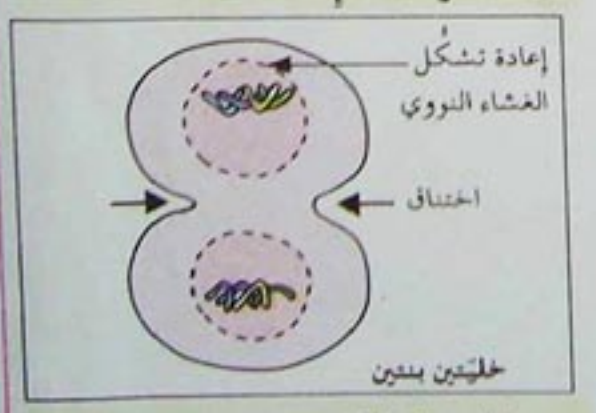
ج- المرحلة الإنفصالية

المرحلة النهائية :

توافق هذه المرحلة حادثتين هما :

- إعادة تشكيل النوى وانقسام الهيولى حيث يزول تكاثف الصبغيات تدريجيا وتصبح غير مرئية (خيوط رفيعة جدًا) ويتشكّل غشاء نووي حول كل مجموعة.

في النهاية يظهر اختناقا في مستوى منتصف الخلية يقسم الخلية تدريجيا إلى قسمين متساويين هما الخليّتين البنتين.



د- المرحلة النّهائية

مكونات اللحاء الأساسية :

الوثيقة 5

elbassair.net

النشاط 6 مصدر المادة الضرورية للبناء الحيوي عند النبات :

يزداد قد الرشيم عند الإنتاش ويخرج تدريجيا من الأغلفة التي تحيطه معتمدا في ذلك على المواد الخزنية المدخرة في الأعضاء الإدخارية (فلقات، درنات .....) التي تهضم تدريجيا قبل أن تظهر الأوراق الأولى ويصبح النبات ذاتي التغذية .

أوضحت الدراسات التي أجريت على بذور مختلفة أثناء إنتاشها تغيرات في كمّية المواد المدخرة .

3-5- تطوّر كمّيّة المواد المعدنية أثناء الإنتاش :

أظهرت الدراسات أن كمية المادة التي تحتويها بذور الفاصولياء لا تتغير أثناء إنتاشها بشكل محسوس لكن توزيعها في مناطق البذرة يتغير بحيث تحدث هجرة لهذه العناصر المعدنية من الفلقتين باتجاه النبيتة لتستعمل .

3-6- تطور كمية المواد العضوية أثناء الإنتاش :

– البروتينات من بين مُدخرات البذور العضوية التي تخزن في بعضها بشكل حبيبات تدعى حبيبات الألرون، التي تلاحظ في سويداء بذرة الخروع بشكل واضح لكبر حجمها، تتكون كل حبيبة من مادة بروتينية أساسية تحتوي شبه كرية غنية بأملاح الفيتات (أملاح مضاعفة الكالسيوم و المغنزيوم) و جسيم شبه بلوري من طبيعة بروتينية كذلك .

أثناء الإنتاش تمتص خلايا البذور الماء فتنتفخ حبيبات الألرون وتهاجم محتوياتها و تهضم من طرف الأنزيمات النوعية وتنحل في الماء مشكلة فجوات ذات عصير سائل غني بالأحماض الآمينية و الأملاح .

– النشاء من بين المدخرات الأساسية في البذور النشوية، يظهر استعمال النشاء في البذور المنتشة في تآكل حبيبات النشاء، التي يصبح تفاعلها تدريجيا سلبيا مع الماء اليودي ، بينما تفاعلها مع محلول فهلنج يوضح وجود سكريات مُرجعة بوفرة و التي تظهر أولا في السويداء ثم في الجذير وتدريجيا في السويقة ثم عجز البذرة المنتشة (الدراسة تمّت على بذرة القمح) .

هذا يدل على إماهة المواد النشوية المدخرة التي تعطي عمليا سكر العنب لكن الملاحظ في تركيب المواد المنقولة في النّسغ الكامل وجود السكروز بوفرة و قليلا من السكريات البسيطة المختلفة (سكر العنب + سكر الفواكه، ...) ويُفسَّرُ ذلك بحدوث ظاهرة تماكب لسكر العنب إلى سكر فواكه واتحادهما (سكر عنب + سكر فواكه يُشكّل سكر القصب (السكروز) الذي يمثل الصورة الغالبة لنقل السكريات في النسغ الكامل الذي يكون مصدر مكوناته هضم المدخرات المخزنة في أعضاء الإدخار في النبيتات الصغيرة أو مواد التركيب الضوئي في النباتات المورقة .

elbassair.net

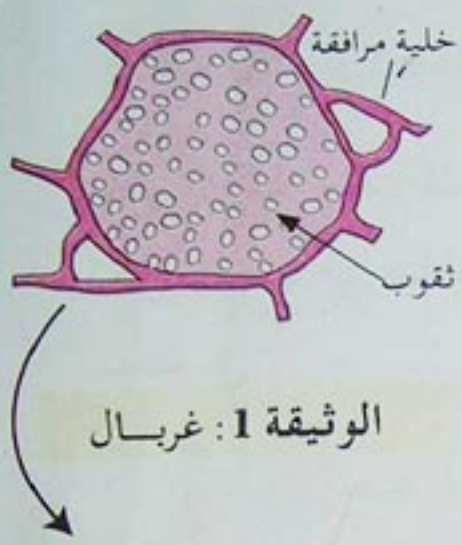
النشاط 7 الدعامة النسيجية لنقل النسغ الكامل :

اللحاء : النسيج الغربالي :

اللحاء هو النسيج الناقل للنسغ الكامل يشتمل على عناصر ناقلة تدعى الأنابيب الغربالية ، مجتمعة مع خلايا بارانشيمية وألياف .

- **العناصر الناقلة** : تتمثّل عناصر النقل في الأنابيب الغربالية والخلايا المرافقة لها .

تتكون الأنابيب الغربالية من خلايا حية متطاولة مرتبة في صفوف الوحدة فوق الأخرى جدرانها الجانبية سليلوزية سميكة، أما الجدران العرضية فتتخلّلها ثقوب تعطيها مظهر غربال أي أن كل خلية من الأنبوب الغربالي تعطيها مظهر غربال أي أن كل خلية من الأنبوب الغربالي هي خلية غربالية . الخلايا الغربالية خلايا متمايزة تحتوي سيتوبلازم عديم النواة وفجوات غير واضحة، في مستوى الغربال (الجدار العرضي) الذي يفصل خليتين، فإن سيتوبلازم الخليتين يكون مندمجا وهذا يعني وجود اتصال بين سيتوبلازم خلايا الأنبوب الغربالي الواحد .



الوثيقة 1: غربـــال

- **الخلايا المرافقة** :

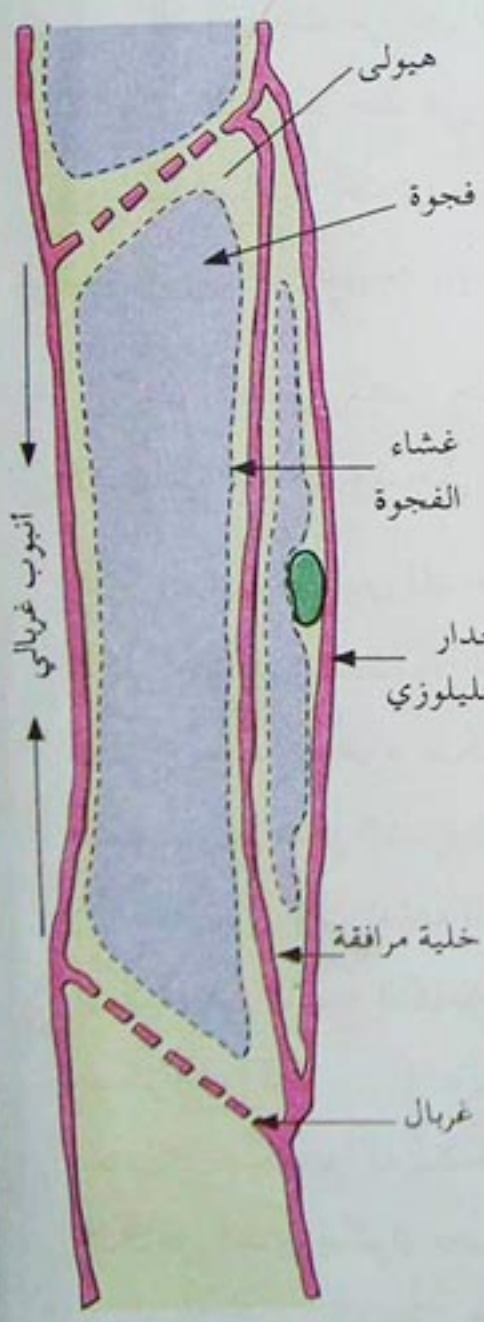
يوجد على طول كل خلية غربالية خلية واحدة وأحيانا خليتين أوثلاث خلايا متطاولة ضيقة يفصلها عن الخلية الغربالية غشاء رفيع سليلوزي تحتوي كل خلية مرافقة نواة ضخمة .

الخلايا الغربالية قصيرة الحياة لأنها عديمة النواة، عند موتها فإن الخلية المرافقة المجاورة لها تنقسم في المستوى الطولي لتعطي خليتين، تتمايز إحداهما إلى خلية غربالية تعوض الخلية الميتة .

منشأ الأنبوب الغربالي :

ينتج الأنبوب الغربالي عن تمايز سلسلة خلايا من نسيج طليعة الواصل حيث تعاني كل خلية انقساما طوليا معطية خليتين في نفس المستوى. تشكل الخلية الأولى خلية غربالية، وتشكل الثانية خلية مرافقة .

الخلية التي تتمايز إلى خلية غربالية تتطاول فجواتها، تتطور وتندمج لتكون فجوة كبيرة واحدة مركزية جدرانها الجانبية تتشخن، فيما تصل الخلية الغربالية قدها النهائي يعاني محتواها تطورا مميزا، تتلاشى النواة وتختفي، كما يتلاشى الغشاء الذي يحد الفجوة فيندمج محتواها مع السيتوبلازم الذي يحده غشاء سيتوبلازمي ملاصق لجدار الخلية، خلال هذا التحول الذي يصيب المحتوى الحي للخلية الغربالية فتتثقب الجدران العرضية ويتشكل غربال الذي تسمح ثقوبه بالإتصال بين سيتوبلازم خليتين متراكبتين. يكون دوران المواد العضوية التي تشكل النسغ الكامل في الأنبوب الغربالي المتمايز ضمن مادة سيتوبلازمية متصلة على طول الأنبوب الغربالي .

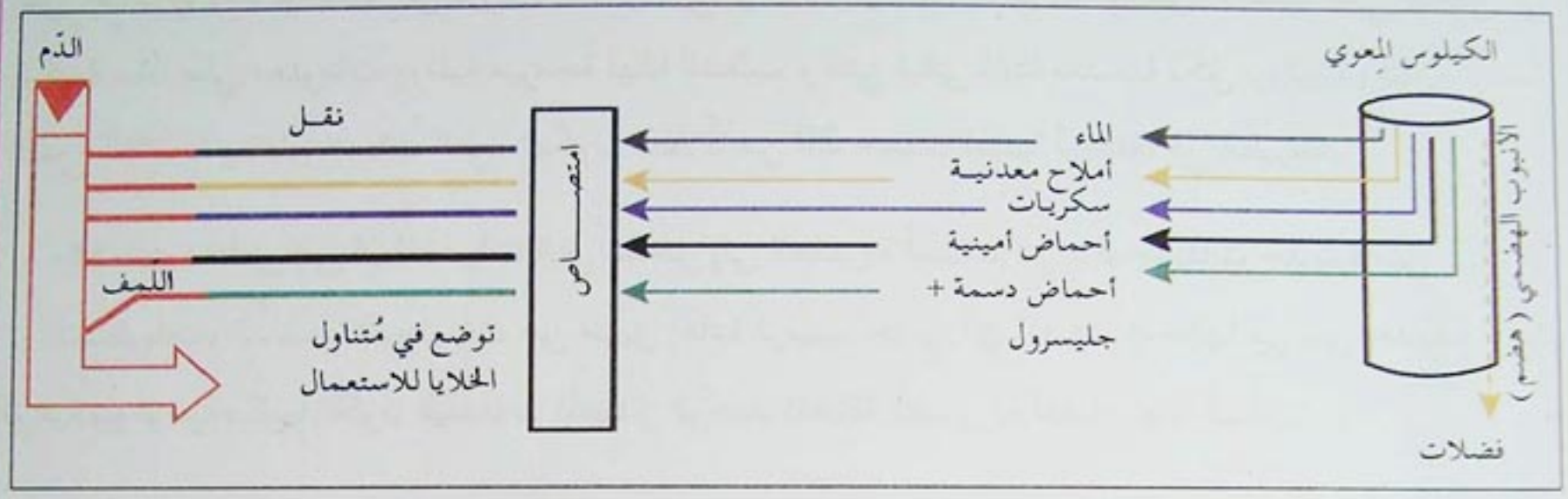


الوثيقة 2: منظـــر جانبـــي للأنبوب الغربالي

elbassair.net

3 -2 : مصدر المادة الضرورية للبناء الحيوي عند الحيوان :

يحتاج بناء ونمو خلايا حيوانية جديدة إلى مواد بسيطة تؤخذ مباشرة من الوسط الداخلي (السائل الخلالي) الذي يحيطها ، والذي يتم إمداده باستمرار بالمواد البسيطة (المغذيات) الناتجة عن هضم الجزيئات العضوية المعقدة (بروتينات ، دسم ، سكريات معقدة) في مستوى الجهاز الهضمي بتأثير الأنزيمات النوعية، والتي تمتص في مستوى الأمعاء الدقيقة وتنتقل إليه عن طريق الدم و اللمف .



الوثيقة 3 مخطط يوضح مصدر المغذيات عند الحيوان .

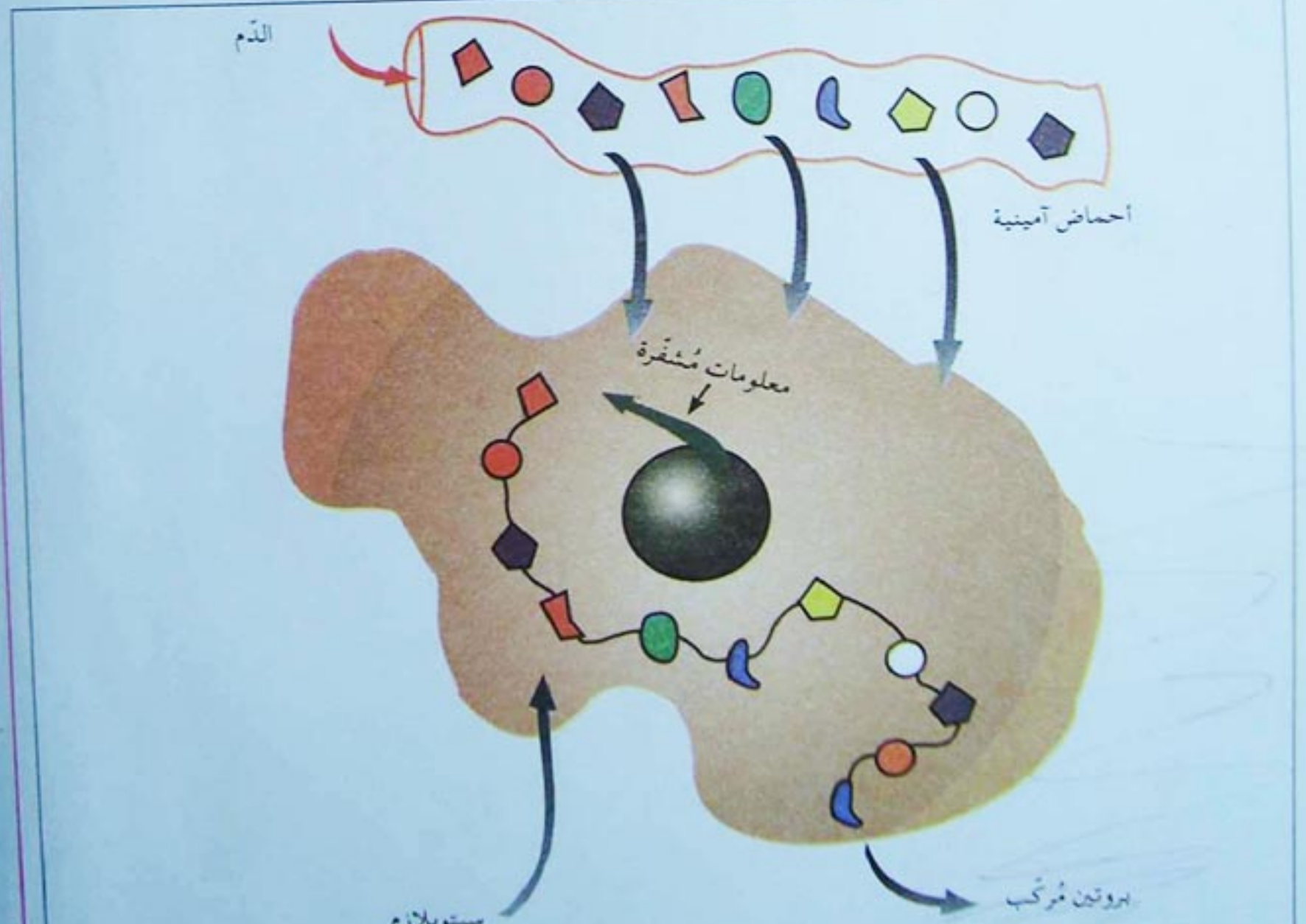
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

النشاط 2 بنـاء المـادة الحيـة :

يظهر بناء المادة وبالتالي استعمال المغذيات التي توجد في المحيط المباشر للخلايا (الوسط الداخلي) والذي يتم امداده بانتظام عن طريق التغذية في زيادة كتلة العضوية خاصة أثناء مراحل النمو والتّجديد الخلوي.

تركيب البروتينات : تُعتبر الأحماض الآمينية المواد الأولية الضرورية لتركيب البروتينات في الخلية وهي التي تحدد هوية (نوعية) كلّ بروتين يتميّز بنوع وعدد وترتيب مئات الأحماض الآمينية التي تدخل في تركيبه بناءًا على معلومات وراثية مبرمجة لهذا التنظيم و التي تبقى ثابتة بالنسبة لكل بروتين، وهذا ما يفسر التنوع اللامحدود للبروتينات التي تتكون انطلاقًا من 20 حمضا أمينيا مُختلفًا في الطّبيعة.

ومما سبق نخلص إلى أن المغذيات التي تدخل إلى العضوية تُساهِم في بناء جزيئات جديدة مثل : السُّكريات، الدُّسم، البروتينات عن طريق إعادة ترتيب جزئي أي أنه يتم إدخالها في بنى جديدة ذات نوعية بيولوجية، كما تكون المغذيات المصدر الوحيد للطاقة الضرورية للقيام بهذا البناء .



الوثيقة 1 استعمال المادة في بناء البروتين

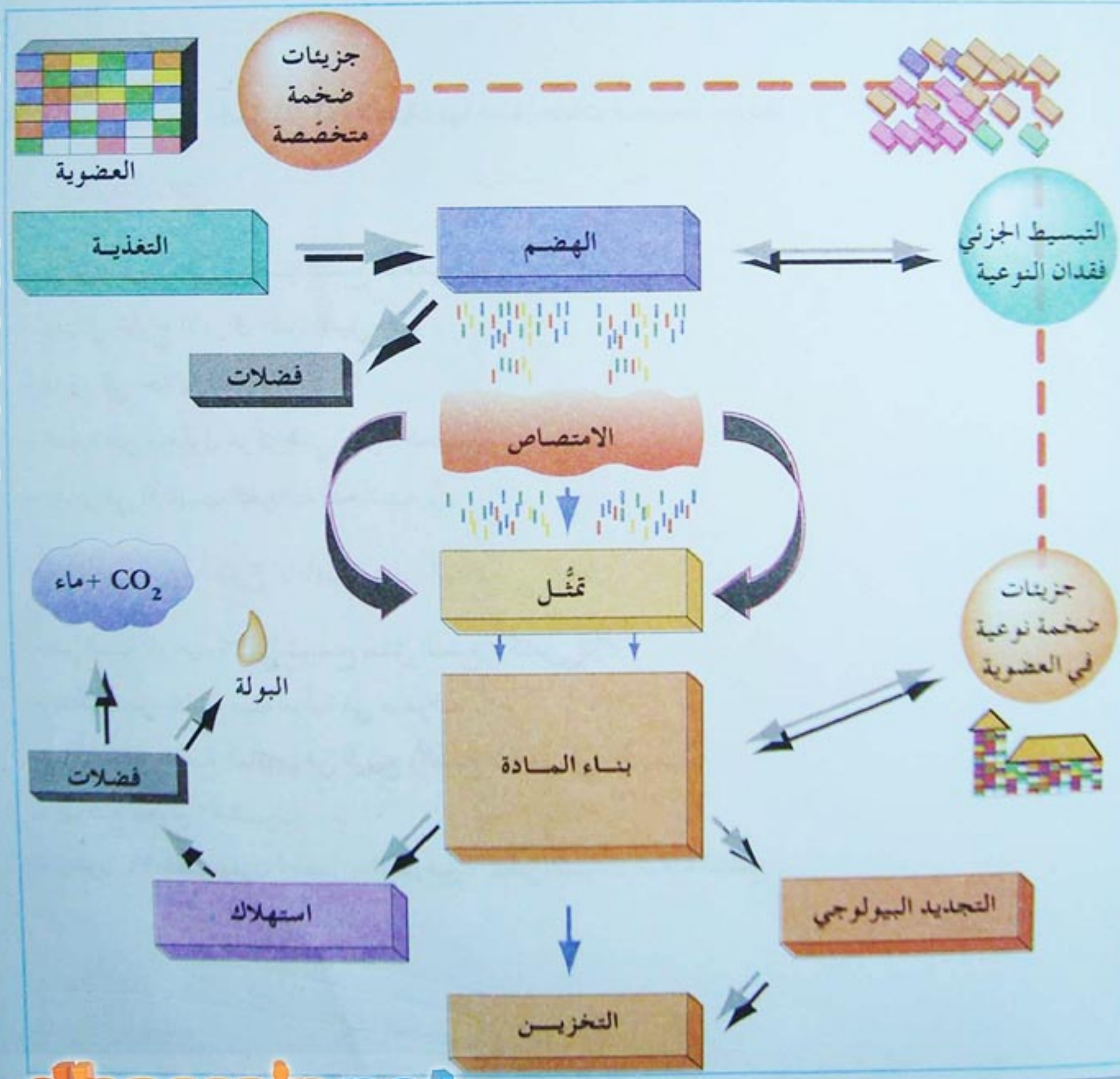
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

الحوصلة

تحتاج العضويات النباتية والحيوانية لإمداد مستمر بالمغذيات. يكون مصدرها الأغذية ومدخّرات أعضاء التخزين، التي تحتوي كميات متغيرة من السكريات والبروتينات والدسم وهي عبارة عن مواد عضوية مركّبة، يتم تبسيط هذه المواد بفضل نشاط الأنزيمات المحلّلة النوعية إلى مغذيات بسيطة فتفقد بذلك نوعيّتها.

تنتقل المغذيات البسيطة عن طريق سوائل الوسط الدّاخلي (الدم، اللّمف عند الحيوان والنسغ الكامل عند النبات) لتوضع في مُتناول الخلايا أين يتم تمثيلها لبناء مادّة جديدة نوعية (إعادة بناء) يُستعمل جزء منها في مختلف النّشاطات الحيوية كإنتاج خلايا جديدة تسمح بالنمو والتجديد الخلوي (البيولوجي) ويدخر الباقي بشكل مواد خزنية.

وثيقة للإدماج



elbassair.net

التقويم

أ/ استرجاع المعلومات :

❶ الجمل التالية كلها خاطئة صحّحها باستبدال أو حذف أو بإكمال الأجزاء الناقصة .

(1) دوران النسغ الكامل في اللحاء يكون دائما تصاعديا .

(2) النشاء من بين المواد العضوية العديدة التي يحتويها النسغ الكامل .

(3) يتكون اللحاء من خلايا ميتة جدرانها تتلون بالوردي بمحلول أخضر الكارمن Carmino vert .

(4) يدعى النسغ الكامل كذلك لأنه يحتوي على مواد معدنية معقدة تم تركيبها على مستوى الأوراق .

❷ كل سلسلة من الجمل المؤكّدة التالية، بها عدة إجابات صحيحة حدّدها .

أ - النسغ الكامل :

- تركيبه قريب من تركيب النسغ النّاقص .
- ينتقل خارج الأوراق أثناء الليل فقط .
- يدور في خلايا ميتة .
- عبارة عن محلول مركّز غني بالمواد العضوية .
- يدور في الأنابيب الغربالية للخشب .

ب - اللّحاء (مجموع الأنابيب الغربالية) .

- هو البنية الوحيدة التي تسمح بنقل النسغ الكامل .
- يتكون من خلايا ميتة مرتّبة في صفوف .
- يؤمّن نقل النسغ الناقص في الربيع والنسغ الكامل في الخريف .
- يتموضع بجوار الخشب .
- يتلون بالأخضر بملون الخضر - الكارمن ، ككُل البنيات الناقلة للنسغ .

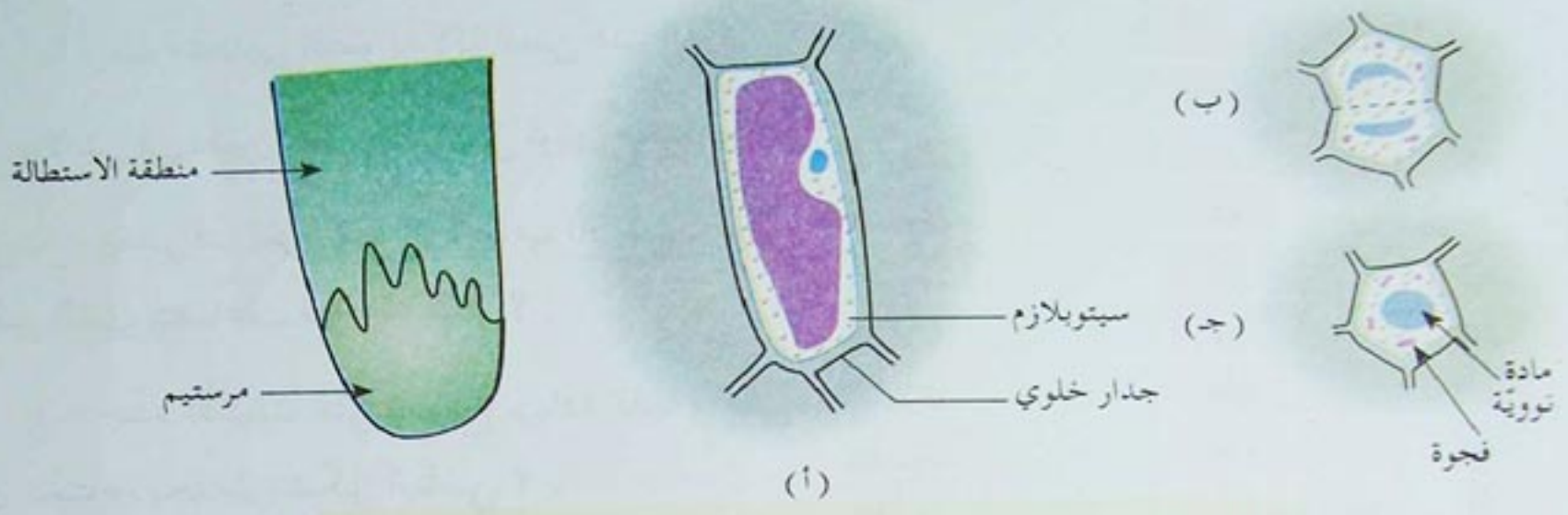
elbassair.net

ب / تطبيق المعلومات

❸ القمم النامية مناطق انتاج وتطاول وتمايز خلايا الأعضاء النباتية .

المطلوب : حدّد منطقة القمة النامية التي تنتمي إليها كل خلية من الخلايا الموضحة بالرسومات التخطيطية :

ا ، ب ، جـ . علّل اختيارك .



الوثيقة 1 : خلايا ملاحظة في مناطق مختلفة من نهاية الجذر

❹ تظهر الملاحظة المجهرية لنهاية قمة الجذر خلايا بمظهر مختلف أحيانا بعض هذه الخلايا صورت بشكل مفرد تقريبا (معزولة) . توضحها الوثائق التالية .

الوثيقة 1

الوثيقة 2

الوثيقة 3

الوثيقة 4

الوثيقة 5

الوثيقة 6

الأسئلة :

1 - تعرّف من خلال الوثائق على المراحل المختلفة للإنقسام الخيطي، وانجز رسومات تخطيطية وارفقها بالبيانات اللّازمة .

elbassair.net

2 - هذه الصور أخذت بشكل عشوائي أثناء تصويرها ، رتبها حسب التسلسل الزمني للإنقسام المُتساوي.

3 - لنفرض أن عدد الصبغيات يساوي أربعة (4) . ضع رسما تخطيطيا لها في المرحلة الإستوائية مركزا على خصائص الصبغيات في هذه المرحلة .

السن (شهور وسنوات)	الطول (سم) أنثى		الطول (سم) ذكر	
مولود جديد		50		
1 شهر		54		
3 شهور		60		
5 شهور		63		
9 شهور		67		
12 شهرا		75		
2 سنتان	77		80	
3 سنوات	85		89	
4 سنوات	92		97	
5 سنوات	98		103	
8 سنوات	104		108	
10 سنوات	126		131	
12 سنة		142		139
14 سنة		150		151
16 سنة		153		162
18 سنة		155		164
20 سنة		156		166

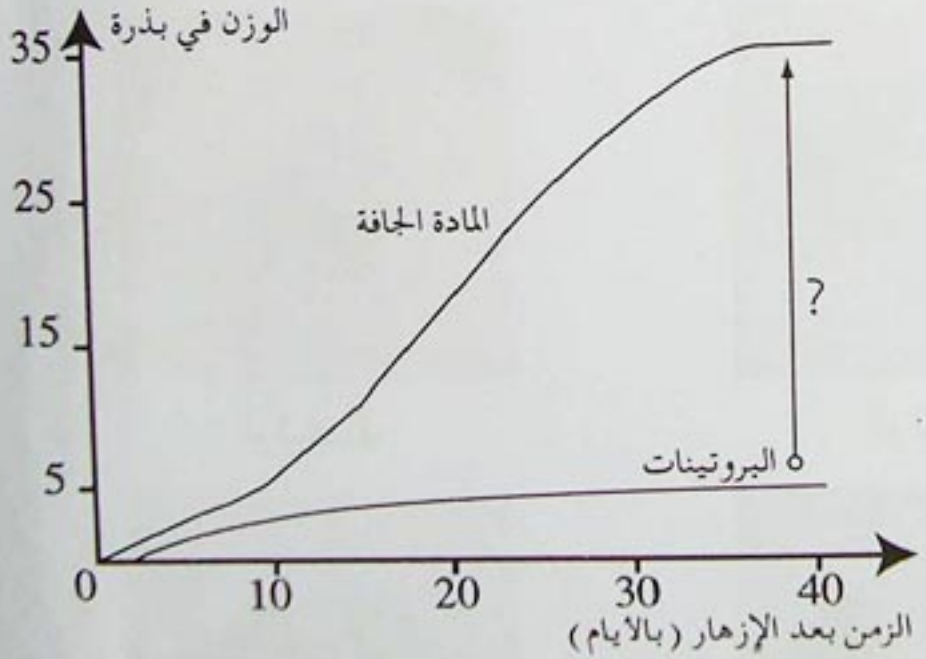
5 - إنطلاقا من معطيات الجدول المقابل :

أ - أُرسم منحنيي النمو بدلالة السن عند الذكر والأنثى في نفس المعلم، استعمل لونين مختلفين .

ب - يقدر قدّ الفرد عند الولادة ب 50 سم ، ماهو السّن الذي يتضاعف فيه هذا القدّ ؟ .

ج - حدّد الآليات التي تسمح بزيادة القد و على أي مستوى يحدث بشكل أساسي ؟ .

6 المنحنى المقابل يترجم تراكم المدخرات في بذور القمح خلال الأربعين يوماالتي تلي الإزهار .



1 - بالاعتماد على معلوماتك حول طبيعة مدخرات القمح، أُذكر ماهي المادة العضوية الأساسية التي توافق السهم المعلّم بعلامة استفهام ؟ .

2- ما هي الفترة التي تستعمل فيها هذه المدخرات من دورة حياة النبات؟ و فيم تستخدم ؟ اشرح ذلك.

7 لديك أربعة أحماض أمينية مرقمة كالتالي :

(1) . (2) . (3) . (4) .

أ - ماهو عدد التراكيب المحتملة التي يمكن وضعها انطلاقا من هذا النموذج ؟

ب - نفرض أنّه لديك أربعة أحرف : ع . م . ل . ب .

- ما هو عدد التراكيب الممكن وضعها بربط هذه الحروف ؟ .

- ماهو عدد الكلمات التي نحصل عليها والتي يكون لها معنى ؟

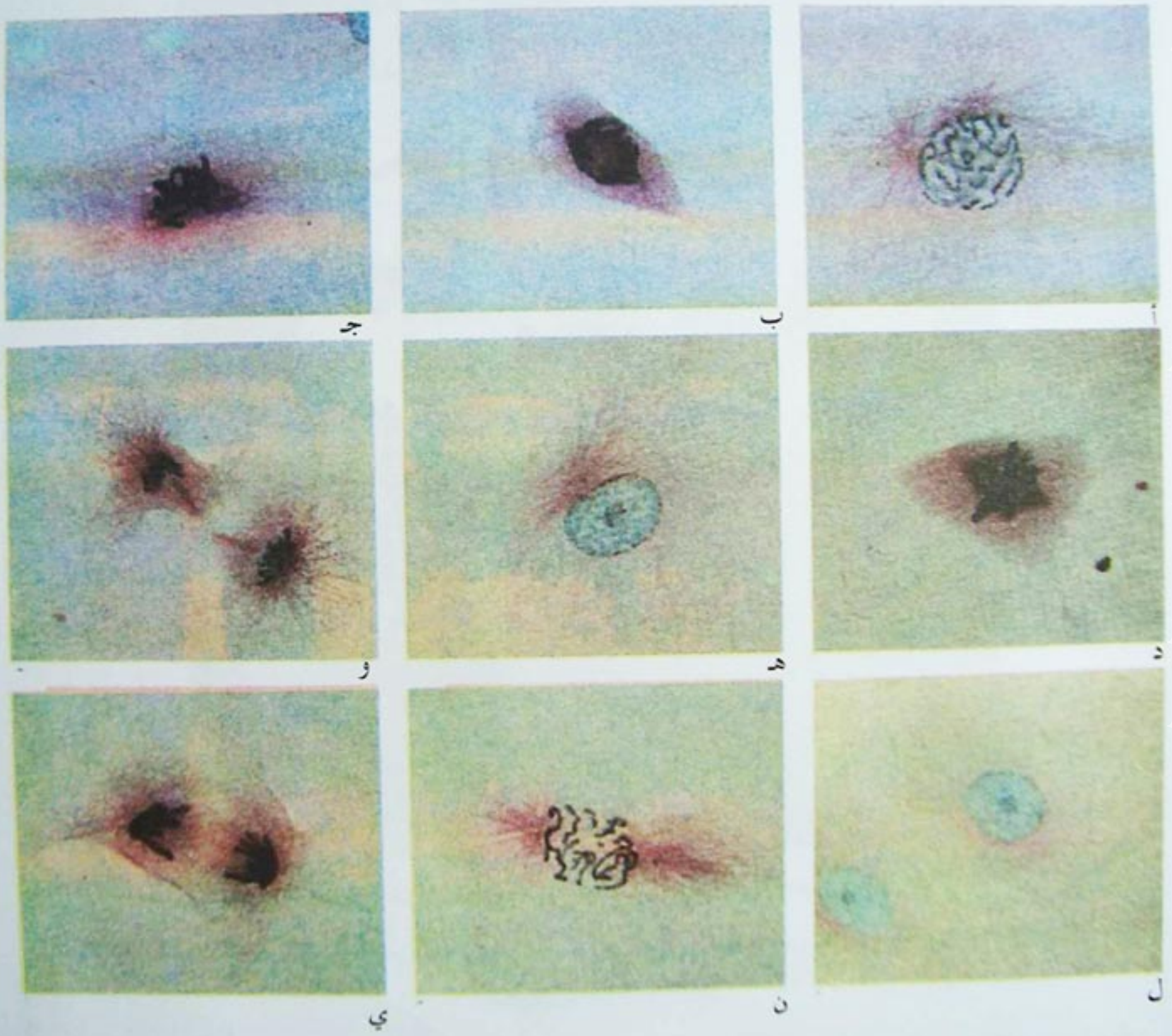
- هل تسمح لك هذه الملاحظات بتحديد نوعية (خصوصية) بروتين ما ؟ .

elbassair.net

8 نقترح عليك هذه المجموعة من الصور الفوتوغرافية التي انجزت لخلايا حيوانية تمر بالإنقسام لقد تم تلوينها بأزرق التويلودين الذي يظهر الصبغيات ، وبعد ذلك تعرّضت لتلوين آخر أكثر تعقيدا من السابق، و هو الذي يظهر خيوط مغزل الإنقسام .

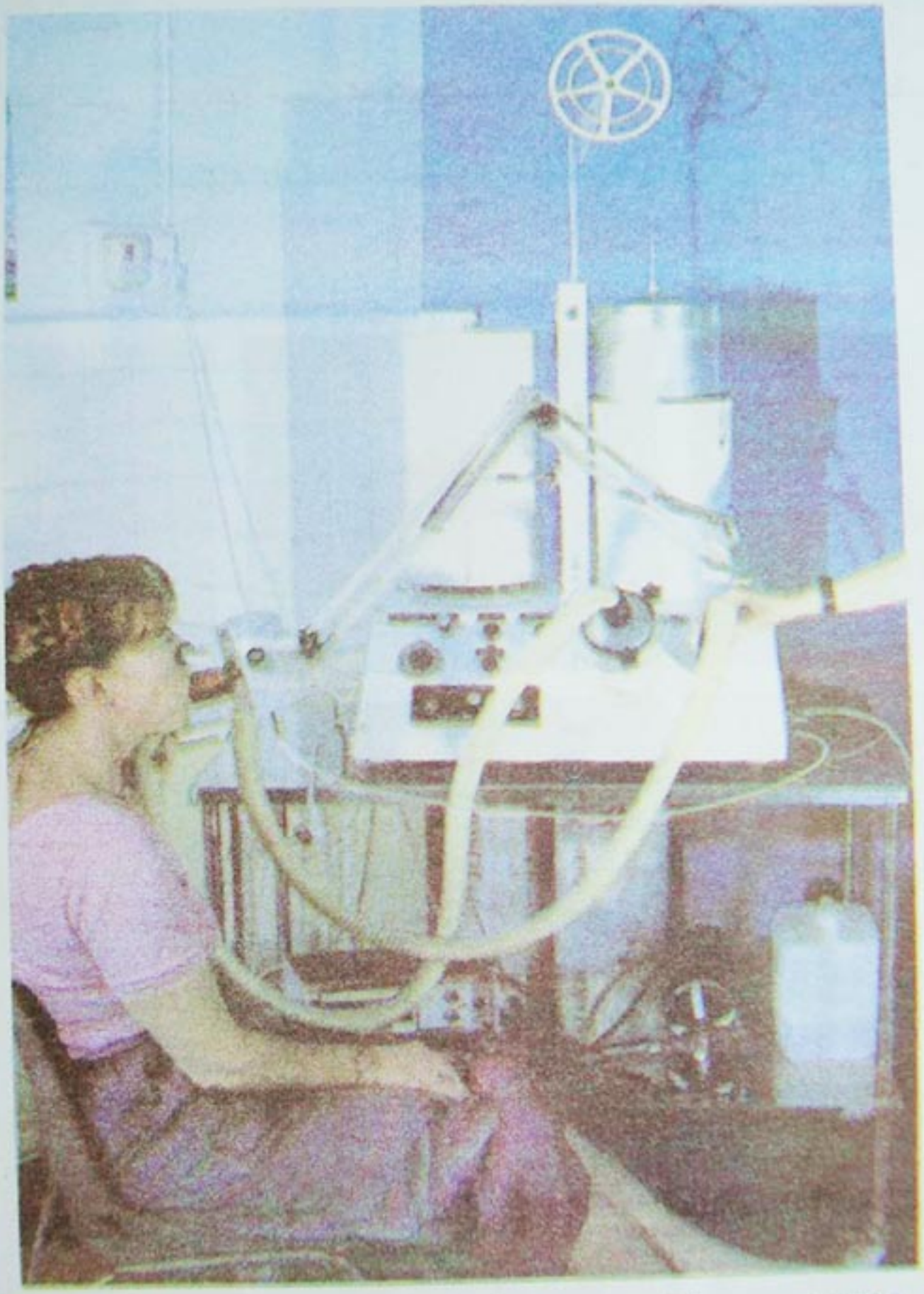
1- تعرف على هذه الصور، ثم رتبها حسب تسلسلها الزمني وحدد مختلف مراحل هذا الإنقسام .

2- هل الخلية المشار إليها في الصورة (أ) تملك نسخة واحدة أم نسختين من البرنامج الوراثي ؟ علل إجابتك.



elbassair.net

2 تحويل الطّاقة الكيميائية الكامنة في الأغذية



قياس الطاقة المحررة من طرف عضوية في حالة راحة بواسطة جهاز BENEDICT .

وضعيات التعلّم

إن الغذاء يوفّر للعضويات المواد الضرورية لبنائها ونموها كما يُوفّر لها الطاقة التي تتطلّبها التفاعلات البيوكيميائية.

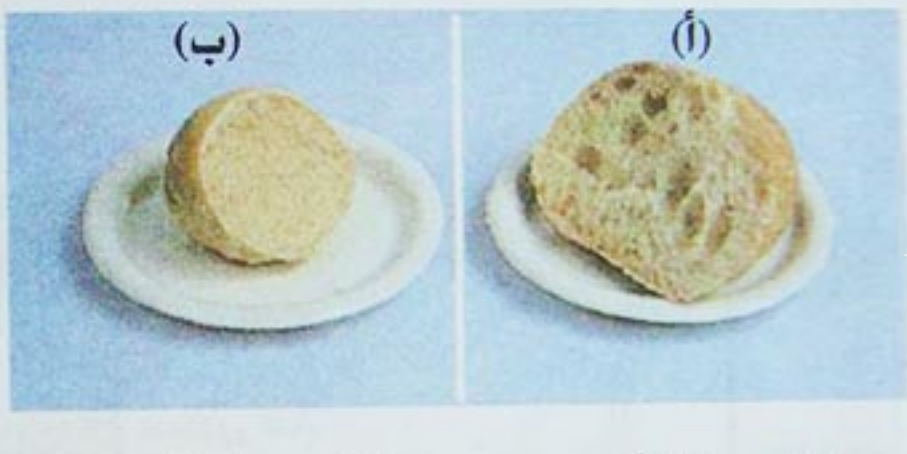
- ماهي الآليات التي تسمح بالحصول على الطّاقة من المُغذّيات؟ وكيف يتم ذلك؟

elbassair.net

عجين أُضيفت له خميرة الخبز

عجين لم تُضف له خميرة الخبز

العجين بعد مدّة



الخبـــز الناتج

الخبـــز الناتج

بفضل خميرة الخبز يتحول النشاء الموجود في الدقيق إلى :

– إيتانول الذي يتبخر أثناء طهي الخبز في الفرن .

– إلى CO_2 الذي يبقى في عجينة الخبز مما يرفع ويزيد من حجمها و يعطي للخبز قوامه الإسفنجي .

مخطط الوحدة

النشاطات

1– التنفس

2– التخمر

الحصيلة المعرفية للمفاهيم المبنية خلال النشاطات .

الحوصلة .

التقويم .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

النشاط 1

عملي

التنفُّس

التنفس ظاهرة حيوية تُميّز معظم الكائنات الحيّة، يتم خلالها امتصاص O_2 وطرح CO_2 والماء وإنتاج الطّاقة الضرورية للنمو والتركيب الحيوي.

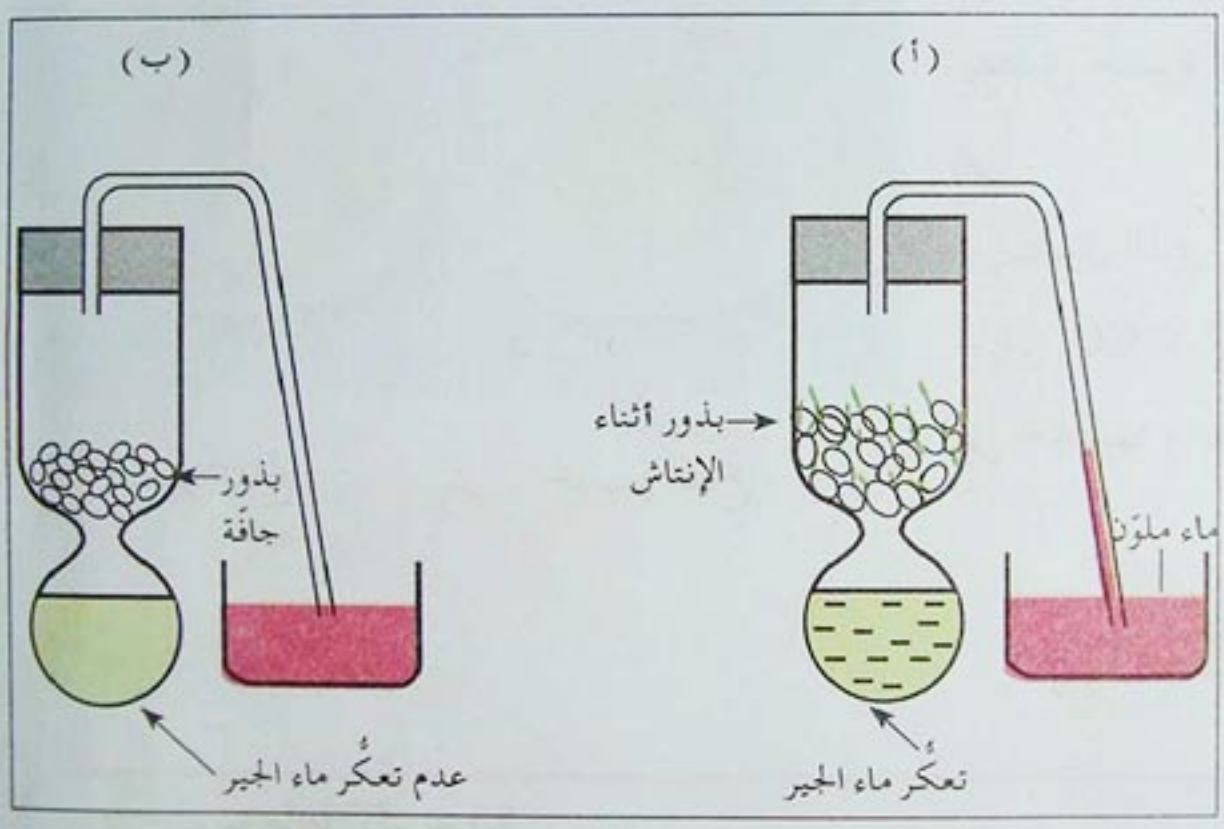
فماهي المظاهر التي تُميّز هذه الظاهرة ؟

المطلوب من التلميذ أن :

- يستخرج المظاهر الخارجية للتنفُّس عمليًا ، ويُثبت حدوث هذه الظّاهرة عند الأعضاء والأنسجة الحيّة

بطاقة تقنية

1 - المظاهر الخارجية للتنفُّس



▲ الوثيقة 1 : إظهار امتصاص O_2 وطرح CO_2 أثناء الانتاش

دليل الإنجاز العملي (1) :

1- أنجز التركيبين التجريبيين المُشار إليهما بالوثيقة (1)

النتائج :

التركيب (أ)

1- ارتفاع الماء الملون في الأنبوب

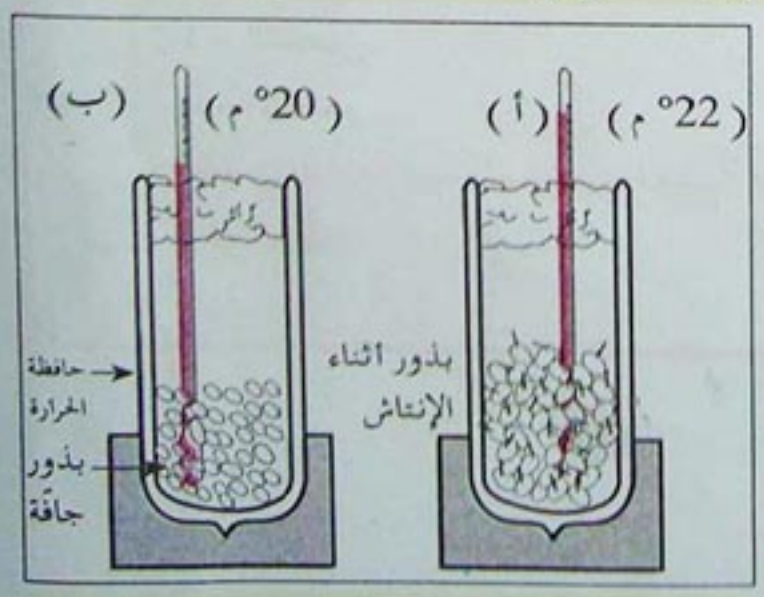
2- تعكّر ماء الجير

التركيب (ب)

لا وجود لمبادلات غازية تنفسية .

(2) :

- ضع بذورا مُنْتَشَة في حافظة الحرارة (أ) وبذور جافة في حافظة الحرارة (ب)



▲ الوثيقة 2 : إظهار انطلاق الحرارة أثناء الانتاش

النتائج :

- ارتفاع درجة الحرارة مقدار 2°م في حافظة الحرارة (أ)
- بينما لا ترتفع درجة الحرارة في الحافظة (ب)

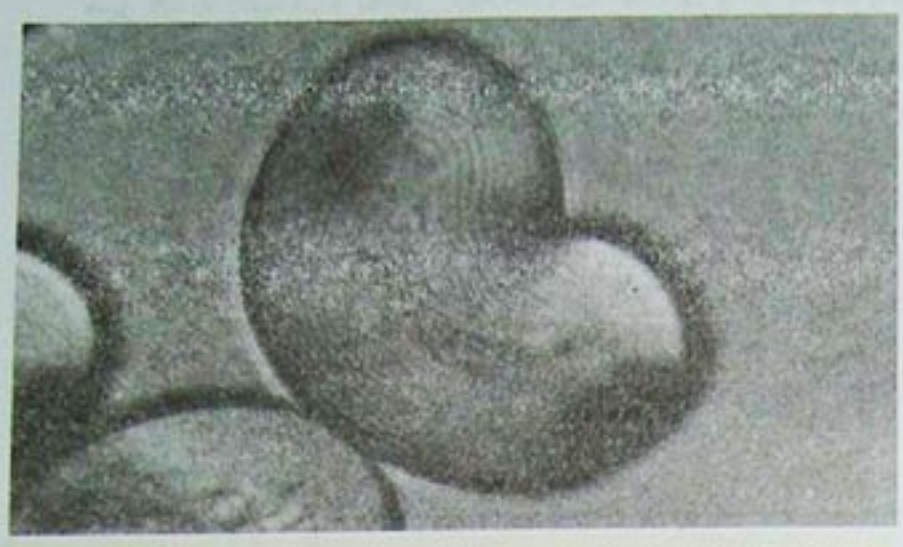
elbassair.net

2 - استهلاك المادة العضوية

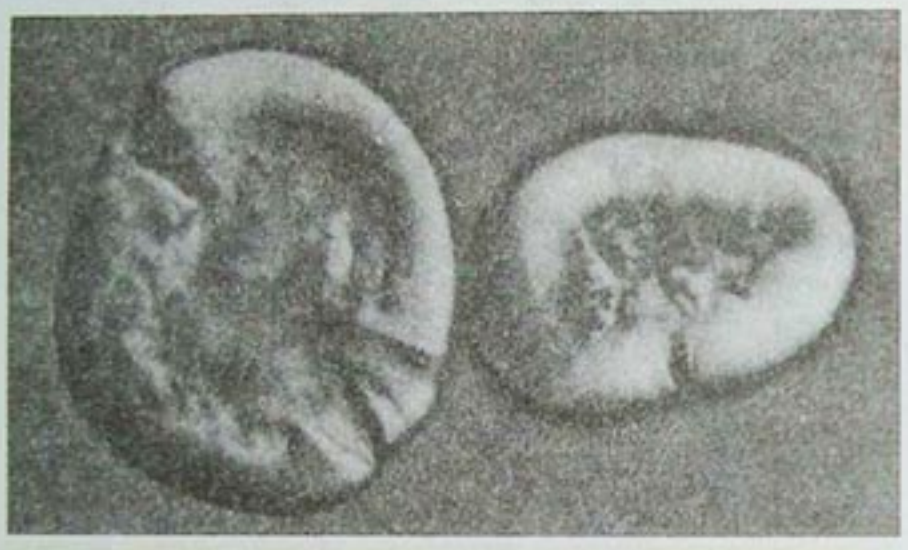
1- تُظهِر الملاحظة المجهرية أن الحبيبات النشوية لبذور الفاصولياء الوثيقة (3) قد تآكلت أثناء الإنتاش (الوثيقة 4) وتحوّل جزء منها إلى غلوكوز.

جزء من هذه الجزيئات يستعملها جنين البذرة في تركيب مادته الحية الجديدة .

أما الجزء المُتبقي فيستعمله في الأكسدة الهوائية للحصول على الطاقة الضرورية لتركيب المادة الجديدة .



▲ الوثيقة 3 : صانعات نشوية لبذور الفاصولياء غير مُنتَشة



▲ الوثيقة 4 : تآكل الصّانعات النشوية في بذور الفاصولياء المنتَشة

2- يُمثّل الجدول التالي تغير الوزن الجاف للبذرة ثمّ النّبيتة خلال الإنتاش.

الزمن بـ (الأيّام)	0	5	10	15	20
الوزن الجاف للبذرة ثمّ النّبيتة بـ (الغرام)	100	80	70	80	125

▲ الوثيقة 5 : تغيُّرات الوزن الجاف للبذرة أثناء الانتاش في وُجود الضوء

إستغلال الوثائق :

الوثيقتان 1، 2 :

- حلّل ثم فسر النتائج المحصّل عليها ؟
- استخلص المظاهر الخارجيّة للتنفُّس ؟

الوثيقتان 3، 4 :

- قارن بين الوثيقتين ؟ ماذا تستنتج ؟
- ما هي الصورة التي توجد عليها الطاقة في البذرة في مرحلتي (الحياة البطيئة والحياة النشطة) .

الوثيقة 5 :

- أرسم المنحنى الذي يُعبّر عن تغيُّرات الوزن الجاف للبذرة ثمّ النّبيتة بدلالة الزمن
- فسّر هذا المُنحنى

مفردات علمية :

. **الإنتاش** : Germination

تحوُّل البذرة من مرحلة الحياة البطيئة إلى مرحلة الحياة النشطة .

. **التنفُّس** : Réspiration آلية بيوكيميائية يتم فيها تحرير كلّي للطّاقة داخل الخلايا انطلاقا من هدم كُلّي للمواد العُضوية .

elbassair.net

عملـي

التخمّـر

تُميِّز هذه الظاهرة بعض الكائنات المجهرية (بكتريا – خمائر . .) وهي كائنات غير ذاتية التغذية يُمكنها أن تعيش بمعزل عن الهواء كما يُمكن لهذه الظاهرة أن تحدث في أنسجة بعض الكائنات متعددة الخلايا .

المطلوب من التّلميذ أن :

- يكشف عمليًا عن تنفس الخميرة في الوسطين الهوائي واللاّهوائي
- يُحدّد مفهوم التّخمُّر

بطاقة تقنية

الخميرة الأكثر استعمالا لتحويل المواد الغذائية العضوية (نباتية أو حيوانية) هي خميرة الخبز وتسمى كذلك خميرة الجعة واسمها العلمي (SACCHAROMYCES CEREVISIAE)

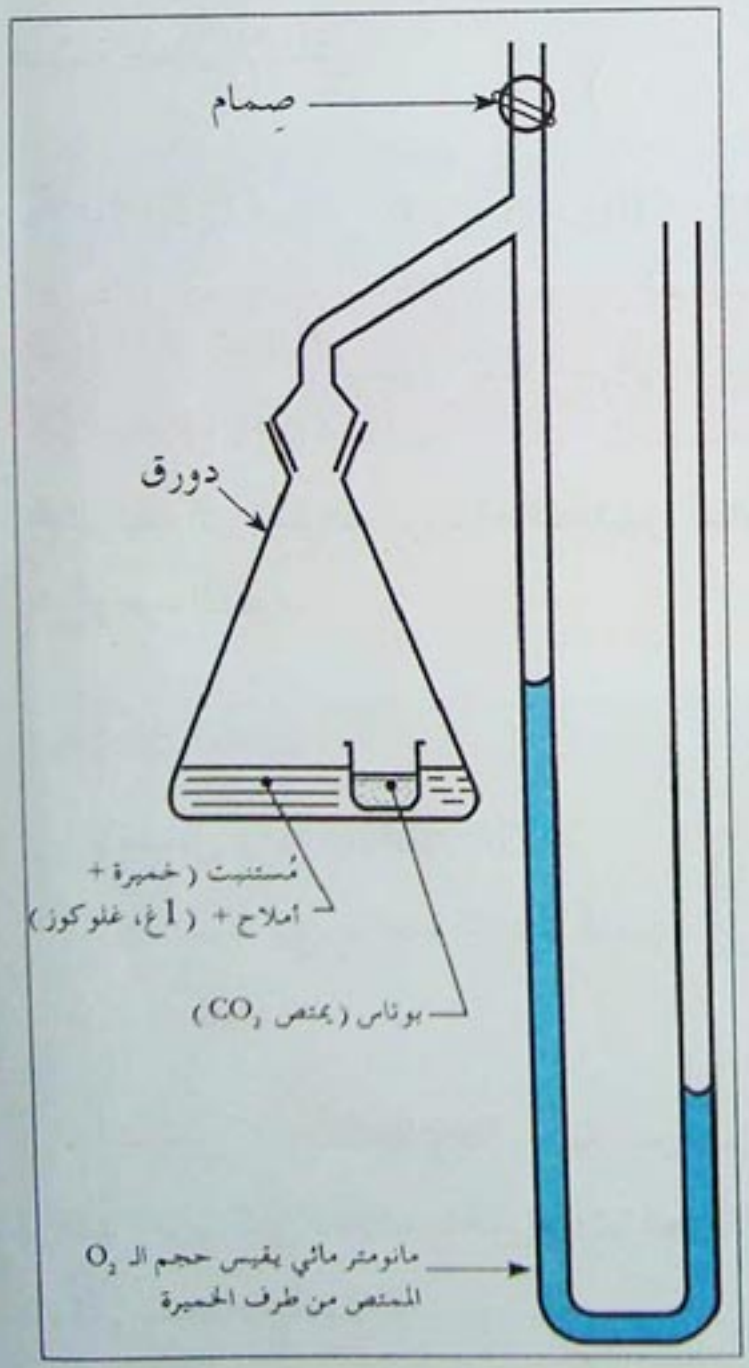
(I) خميرة الخبز في الوسط الهوائي

دليل الإنجاز العملي .

1- **جهاز واربورغ** : يُستعمل لقياس المبادلات الغازية التنفُّسيّة عند خميرة الخبز ويتكون من :

- دورق وحيد يحتوي على مستنبت للخميرة وعلى كأس به بوتاس (CO_2 يمتص)
- مقياس ضغط سائلي (MANOMETRE) يحتوي على سائل ملوّن (يقيس حجم O_2 الممتص من طرف الخميرة أثناء تنفسها .)

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



▲ الوثيقة 1 : جهاز واربورغ

النتائج :

– حجم O_2 الممتص	0،75 ل .
– حجم CO_2 المطروح	0،74 ل .
– كتلة الخميرة المنتجَة	0، 6 غ

▲ الوثيقة 2 : النّتائج التّجريبية لزراعة خميرة الخُبز في وسط هوائي

elbassair.net

(II) حميرة الخبز في الوسط اللاهوائي

دليل الإنجاز العملي :

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

النتائج :

– حجم CO_2 المطروح	0, 23 ل
– كمية الإيثانول الناتجة	0, 46 غ
– كتلة الخميرة المنتجة	0,02 غ

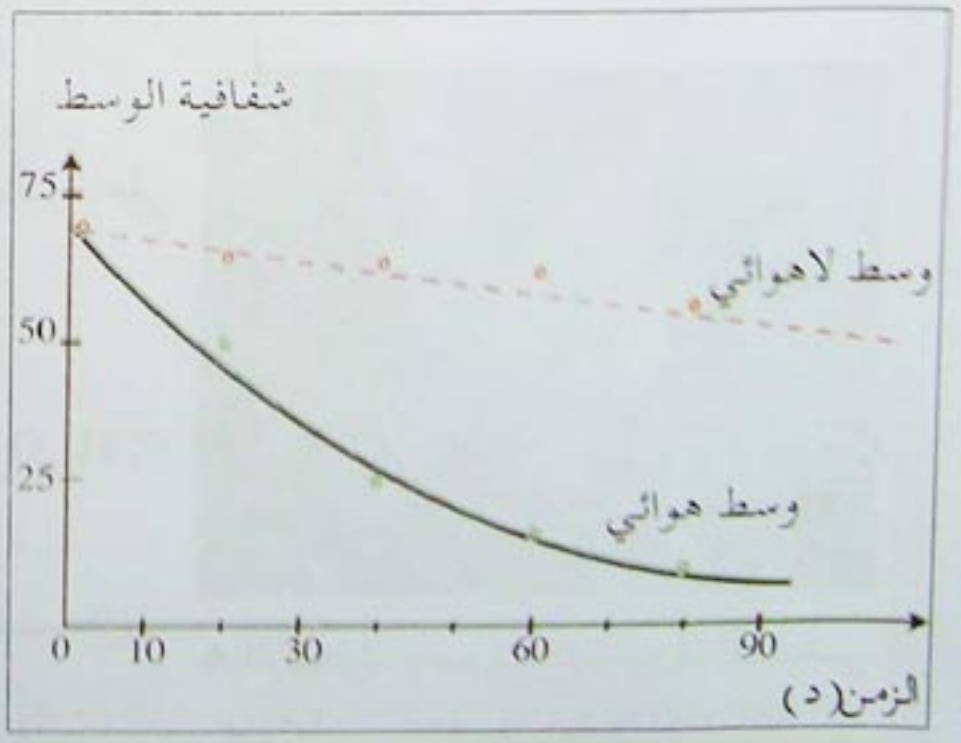
▲ **الوثيقة 4 : النتائج التجريبية لزراعة خميرة الخبز في وسط لاهوائي**

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

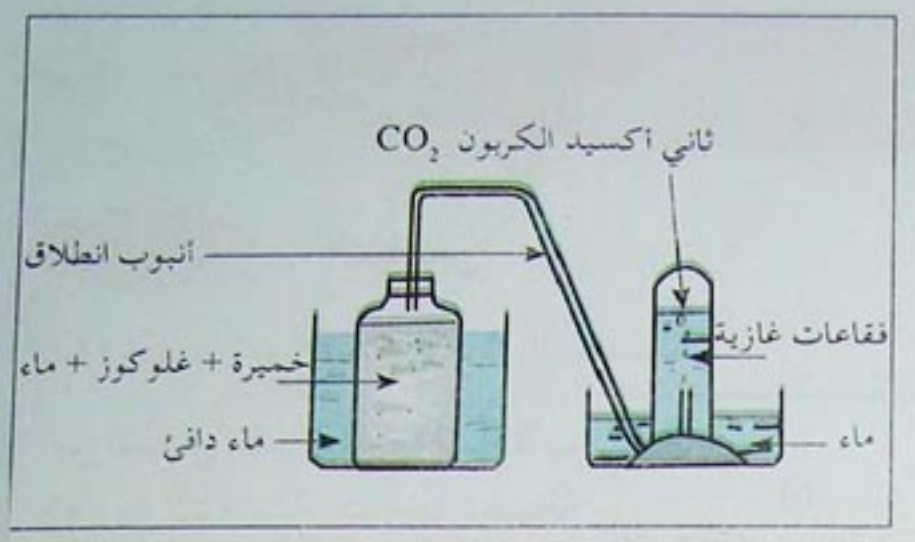
(III) نمو خلايا خميرة الخبز في الوسطين الهوائي واللاهوائي

. انزع عيّنات من الخميرة على مراحل منتظمة (كل 10 دقائق من كلّ وسط على حدة ثمّ قِس شفافية الوسط (النّسبة المئويّة للضوء الذي يجتاز العينة) باستعمال طريقة القياس اللّوني Colorimétrie

. إنّ شفافية الوسط مرتبطة بعدد خلايا الخميرة في وحدة الحجم .



▲ **الوثيقة 6 : نمو خلايا الخميرة في الوسطين الهوائي واللاهوائي**



▲ **الوثيقة 3 : التخمّر الكحولي للغلوكوز**

▲ **الوثيقة 5 : خميرة الخبز كما تبدو بالمجهر الالكتروني**

استغلال الوثائق :

الوثيقتان 2، 4 :

حلّل الوثيقتين ثمّ حدّد :

1– التحوّلات التي طرأت على الغلوكوز في الوسطين .

2– حدّد الفرق بين التنفس والتخمر.

الوثيقة 5 :

تُظهر بعض خلايا الخميرة تبرعُمًا، كيف تفسر ذلك ؟

الوثيقة 6 : حلّل ثُمّ فسر المُنحنيين.

– ماذا تستخلص ؟

مفردات علمية :

– **خميرة الخبز** Levure de boulangerie فطر مجهري أحادي الخلية .

– **التخمّر** fermentation تغيرات كميائية تطرأ على المادة العضوية تحت تاثير إنزيمات الكائنات اللاهوائية .

1 – تحويل ال

elbassair.net
موقع البصائر التعليمي

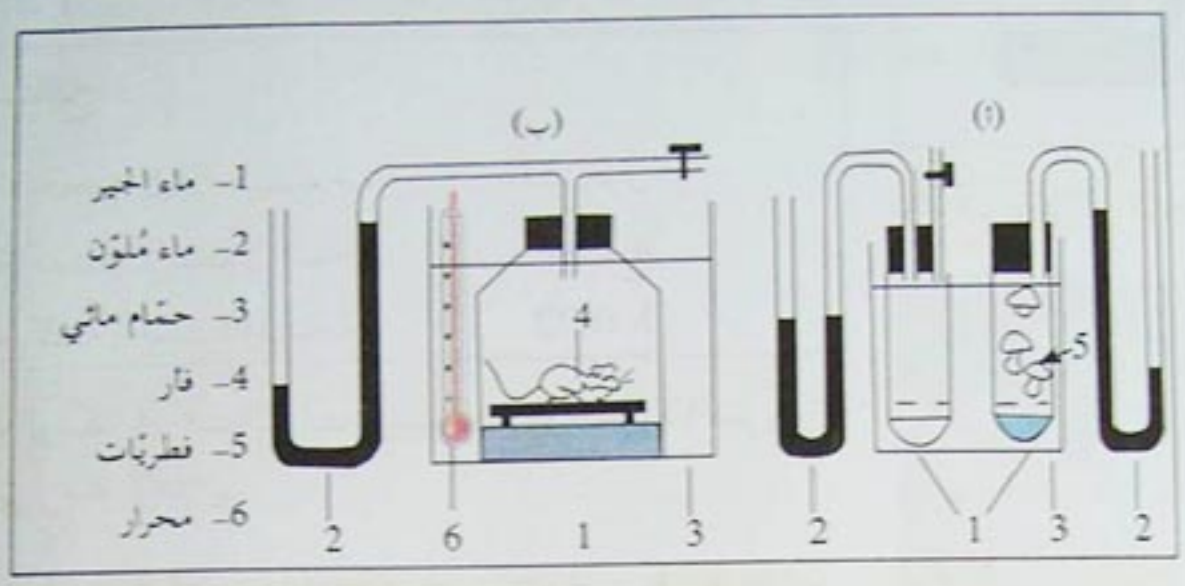
الحصيلة المعرفية للمفاهيم المبنية خلال النشاطات

النشاط 1 التنفُّس

(1) طبيعة المبادلات الغازية التنفسية

من السَّهل إظهار طبيعة المبادلات الغازية التنفسية بتجربة بسيطة كما هو مبين في التركيبين التجريبيين أ، ب .

فارتفاع الماء الملون في المانومتر 2 دلالة على امتصاص الـ O_2 من طرف الفأر و الفطريات . كما أنّ تعكر ماء الجير في 1 دلالة على وجود CO_2) الذي طرحته الفطريّات والفأر.



▲ **الوثيقة 1** : إظهار المبادلات الغازية التنفسية عند الفأر وعند الفطريّات

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

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

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

(3) إنتاج الطاقة القابلة للإستعمال :

عند أكسدة المغذّيات هوائيا تنتج طاقة قابلة للاستعمال تستعملُها خلايا العضوية في (تركيب المادة الحية – الحركة ونقل الجزيئات) .

(4) إنتاج الطاقة على شكل حرارة :

إن جزءًا من الطاقة المحرّرة أثناء أكسدة المادة العضوية يكون على شكل حرارة، التي يمكن قياسها .

والمعادلة التالية تلخص مظاهر التنفس .

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H2O \xrightarrow[\text{التنفس}]{\text{خلايا}} 6CO_2 + 12H_2O + 2840\,kJ$$

كيلو جول

60 % من الطاقة الناتجة تضيع على شكل حرارة.

40 % من الطاقة الناتجة تكون على شكل طاقة قابلة للإستعمال .

▲ **الوثيقة 2** : إظهار انطلاق الحرارة أثناء التنفُّس في زهرة نبات اللوف ARUM ITALICUM

elbassair.net

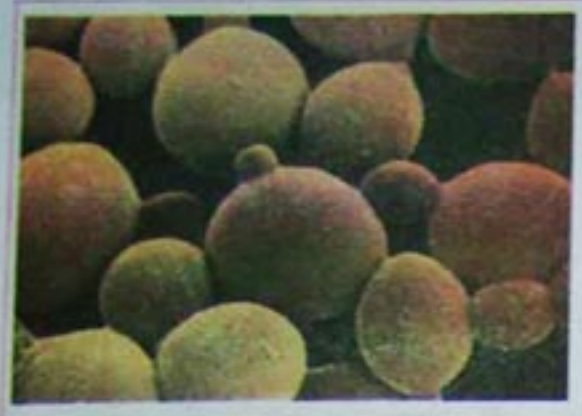
النشاط 2 التخمُّرات

تشترك التخمرات في الخصائص التالية :

1- هدم جزئي للمغذيات .

2- تحرير جزئي للطاقة .

3- غالبا ما تتطلب وسطا لا هوائيا .



▲ **الوثيقة 1** :مظهر خلايا خميرة الخبز بالمجهر الالكتروني.

(1) التخمر الكحولي :

إذا وضعت كمية من خميرة الخبز في محلول سكّري وتركتها معرضة للهواء فإن الملاحظة المجهرية، بعد بضع ساعات تُظهر تَبَرْعُم بعض الخلايا دلالة على تكاثرها ، و كذلك إذا وضعت هذه الخميرة مع محلول سُكري في دورق مغلق (وسط لا هوائي) لا تموت لغياب الـ O_2 في الوسط لأنها ستحصل على الطاقة من التخمّر الكحولي الموضحة بالعلاقة التالية :

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{تخمُّر}} 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 120\,KJ \text{ (كيلو جول)}$$

غلوكوز — إيثانول — غاز ثاني أكسيد الكربون — طاقة

▲ **الوثيقة 2** : البنية الدّقيقة لبكتيريا التخمُّر اللّبني Lactobacillus

(2) التخمر اللبني :

هو تحوّل اللاكتوز الموجود في الحليب إلى حمض اللّبن تحت تأثير بكتريا Lactobacillus أو streptococus مما يؤدي إلى رفع حموضة الحليب فتتخثر بروتيناته (روبان الحليب) .ويُعبَّر عن ذلك بالمعادلة الآتية :

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{\text{انزيم نوعي}} 2\,(C_6H_{12}O_6)$$

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{تخمُّر}} 2CH_3-CHOH-COOH + 120Kj \text{ (كيلوجول)}$$

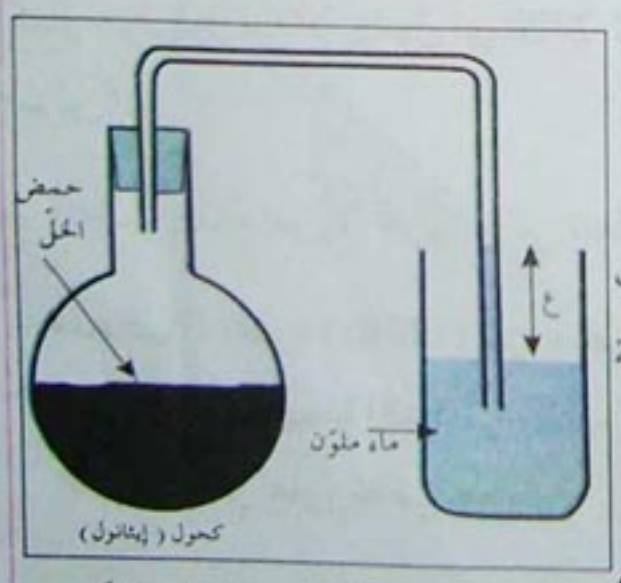
غلوكوز — حمض اللبن

(3) التخمر الخلي :

هو تحوّل الإيثانول إلى حمض الخل بفعل بكتريا Bacterium Aceti وعلى غير العادة يتم هذا التخمر في الوسط الهوائي (وجود O_2)

$$CH_3-CH_2-OH + O_2 \xrightarrow{\text{تخمُّر}} CH_3-COOH + H_2O + \text{طاقة}$$

إيثانول — حمض الخل



▲ **الوثيقة 3** : إظهار التخمُّر الخلّي للإيثانول

(4) التخمر الزبدي :

يتم في الطبيعة في غياب الـ O_2 و على إثره تتحول السكريات النباتية (سيليلوز -نشاء) إلى حمض الزبدة الذي يعطي للبقايا النباتية في التربة الغابية رائحتها الكريهة والمسؤول عن هذا التخمر هي بكتريا Clostridium butyricum. والمعادلة التالية تُوضح هذا التخمُّر

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{تخمُّر}} CH_3-CH_2-CH_2-COOH + 2H_2 + 2CO_2 + \text{طاقة}$$

حمض الزبدة

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

التنفس :

- إنّ تنفس العضوية ما هو إلاّ تنفس خلاياها .

- التنفس في الخلايا يتمثّل في الهدم الكلي للمغذّيات أثناء التفاعلات البيوكيميائية حيث يُستهلَك فيها الأكسجين O_2 ويَنتُج (CO_2 ، الماء ، الطاقة) .

- بما أن CO_2 و H_2O الناتجين، خاليين من الطّاقة الكامنة، فهذا يعني أن تحرير الطاقة من هدم جُزيئة الغلوكوز يكون كُلّيا (2840 كيلو جول (KJ) لكل مول).

- إنّ جزءًا من الطاقة المحرَّرة (40 % من الطاقة الكلية) يَكون قابلًا للاستعمال من طرف خلايا العضوية، فهي تستعملها في (تركيب الجزيئات لبناء المادة الحية، نقل الجزيئات ...) . أما الجزء الآخر من الطاقة المحررة (60 % من الطاقة الكلية) فتنطلق على شكل حرارة .

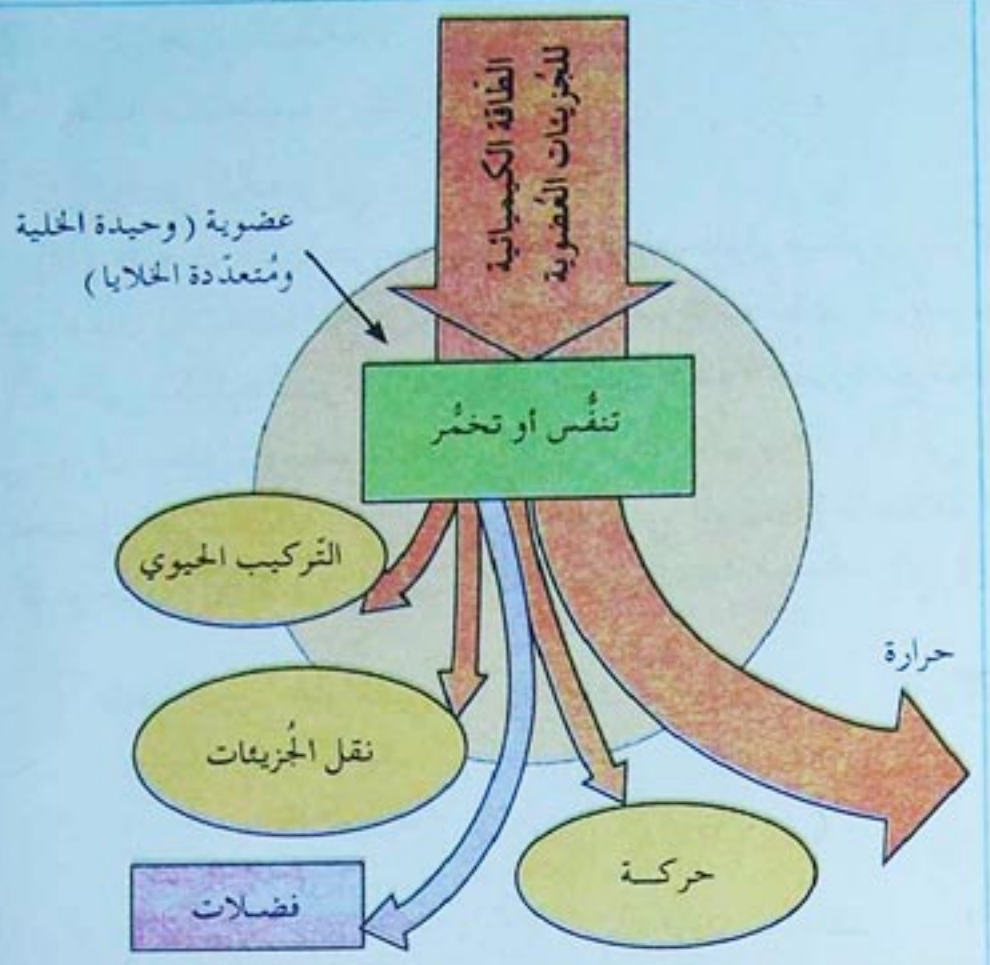
التخمّر :

جميع التخمُّرات تُنتج مواد عضوية تحتفظ بجزء هام من الطاقة الكيميائية الكامنة (1360 كيلو جول لمول من الإيثانول أي 2720 كيلو جول (لمولين).

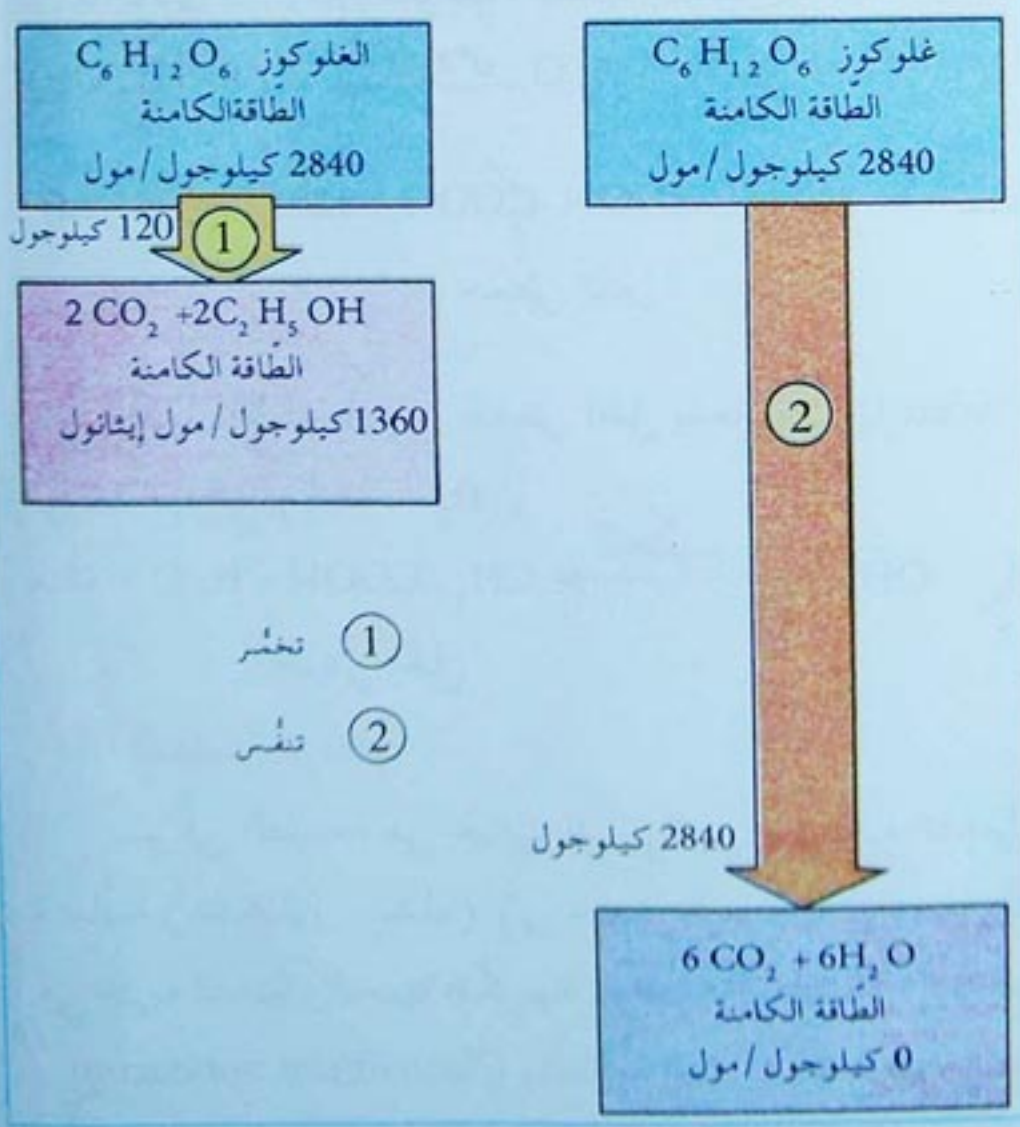
- التخمر إذن ماهو إلاّ تحرير جزئي للطاقة .

- هذه الطاقة المحررة (120Kj) جزء منها يستعمل في الوظائف الحيوية (التكاثر – النمو) أما الجزء الآخر ينطلق على شكل حرارة .

وثيقة للإدماج



▲ **الوثيقة 1** : الظواهر المُستهلِكة للطّاقة عند الكائن الحيّ



▲ **الوثيقة 2** : المُقارنة بين التنفُّس والتخمُّر

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

التقويم

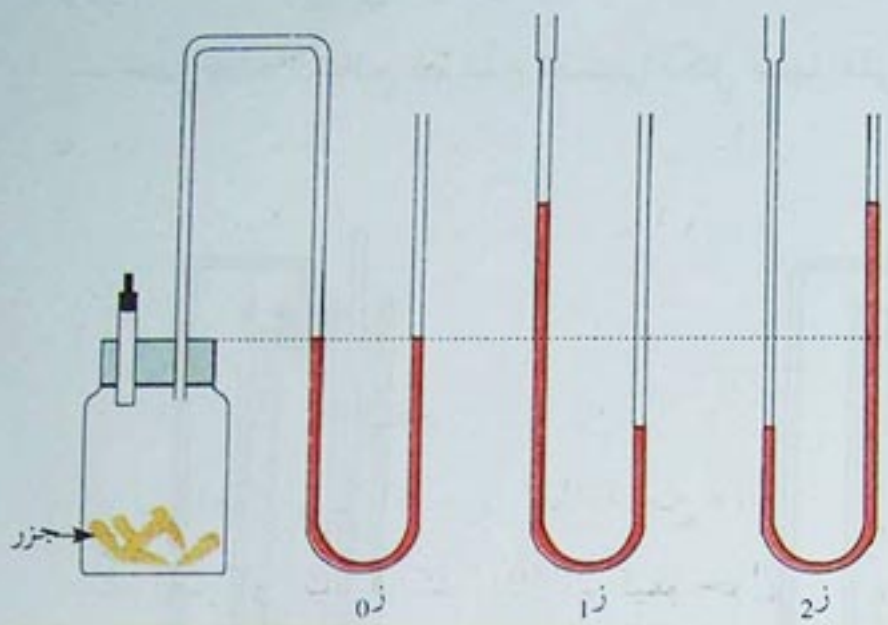
أ/ استرجاع المعلومات :

❶ توضع قطع من الجزر مقشّرة مغسولة في ظروف معقمة، في حيز موصول بنانومتر . إن تغيرات مستوى السائل في النانو متر تبيّن :

في ز 1 : انخفاض الضغط في الحيز الذي يحتوي على الجزر .

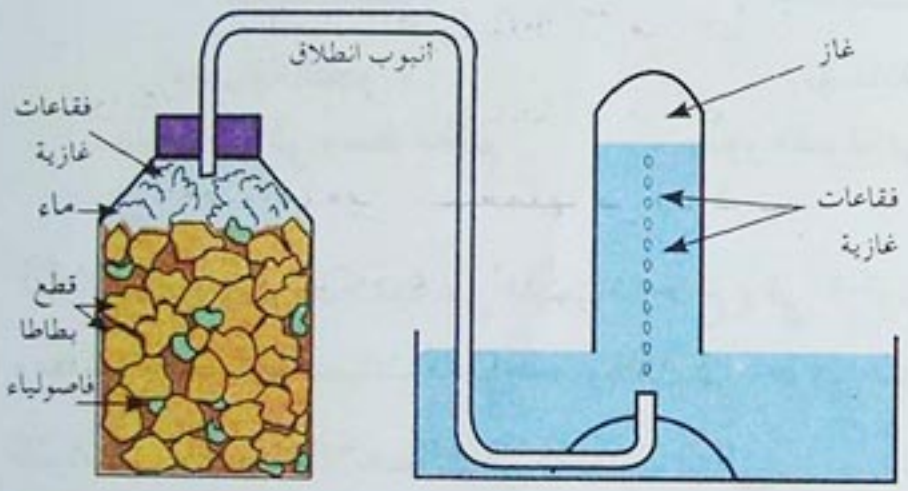
في ز 2 : إرتفاع الضغط في الحيز الذي يحتوي على الجزر.

– فسر بدقة ماذا يحدث خلال مرحلتي التجربة (نعتبر أن خلايا الجزر يمكنها أن تتنفس وتتخمر) .



تجربة Bellamy et Lechartier (1869)

❷ إذا أنجزنا التركيب التجريبي المقابل فإننا نلاحظ بعد بضعة أيام انطلاق غاز، وانبعاث رائحة كريهة عند فتح القارورة وهذا لتواجد مركبات مختلفة منها حمض الزبدة .



التخمُّـر الزبـدي

أ– ما هي عوامل هذا التخمر ؟

ب– هل هذه العوامل هوائية أو لاَ هوائية ؟

جـ– ما هي الغازات المنطلقة خلال هذا التخمر ؟

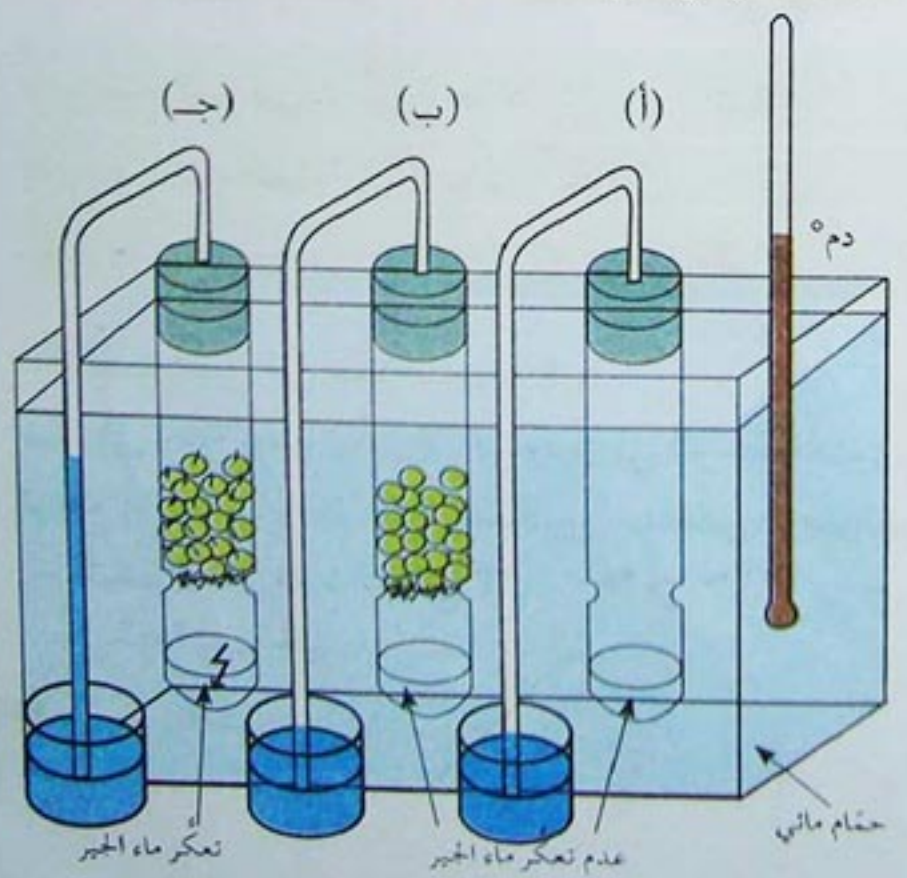
ب/ تطبيق المعلومات :

❸ توضع التراكيب أ – ب – جـ ، في حمّام مائي حيث تحتوي على التوالي :

– غياب المادة الحيّة (شاهد)

– بذور جافّة

– بذور منتشة .



النتائج المتحصّل عليها بعد ساعة من بداية التجربة موضّحة في الوثيقة.

– فسّر هذه النتائج ؟

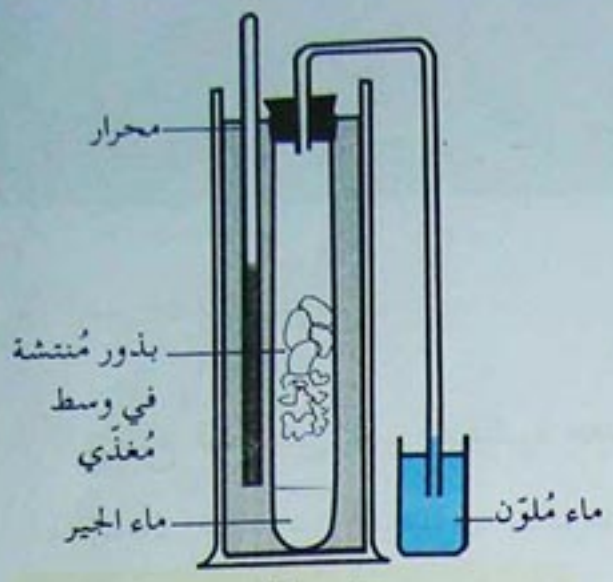
– ماذا تستخلص ؟

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

4 تجرى تجارب على ثلاث مجموعات مُتماثلة من بذور منتَشة من بينها مجموعتان مقتولتان .

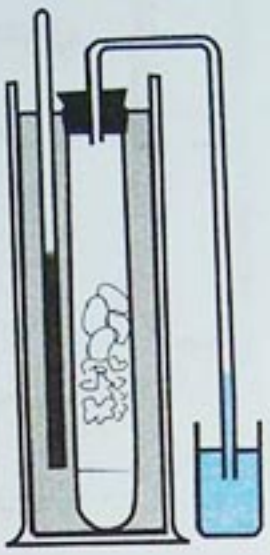
توضع كل مجموعة في أنبوب كبير حيث نقيس تغيرات درجة الحرارة كما هو ممثل في الوثائق .

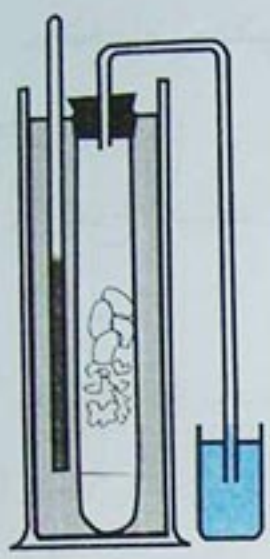
– حلّل هذه النّتائج ثمّ قدّم تفسيرا لكل منها على حدة.



بدايـــة التجربة

نهـــاية التجربة :
بذور حيّة في وسط معقّم


نهـــاية التجربة :
بذور مقتولة في وسط غير معقّم


نهـــاية التجربة :
بذور مقتولة في وسط معقّم

5 أ– نضع نفس الكمية من الخميرة (5 غ) في 3 أوساط مختلفة تحتوي على الترتيب : الغلوكوز، السكروز ومطبوخ النشاء بكميات معلومة، وذلك في حوض ذي قاع مُسطح يسمح بتهوية جيدة . بعد بضعة أيام نجري القياسات وندون الملاحظات في الجدول التالي.

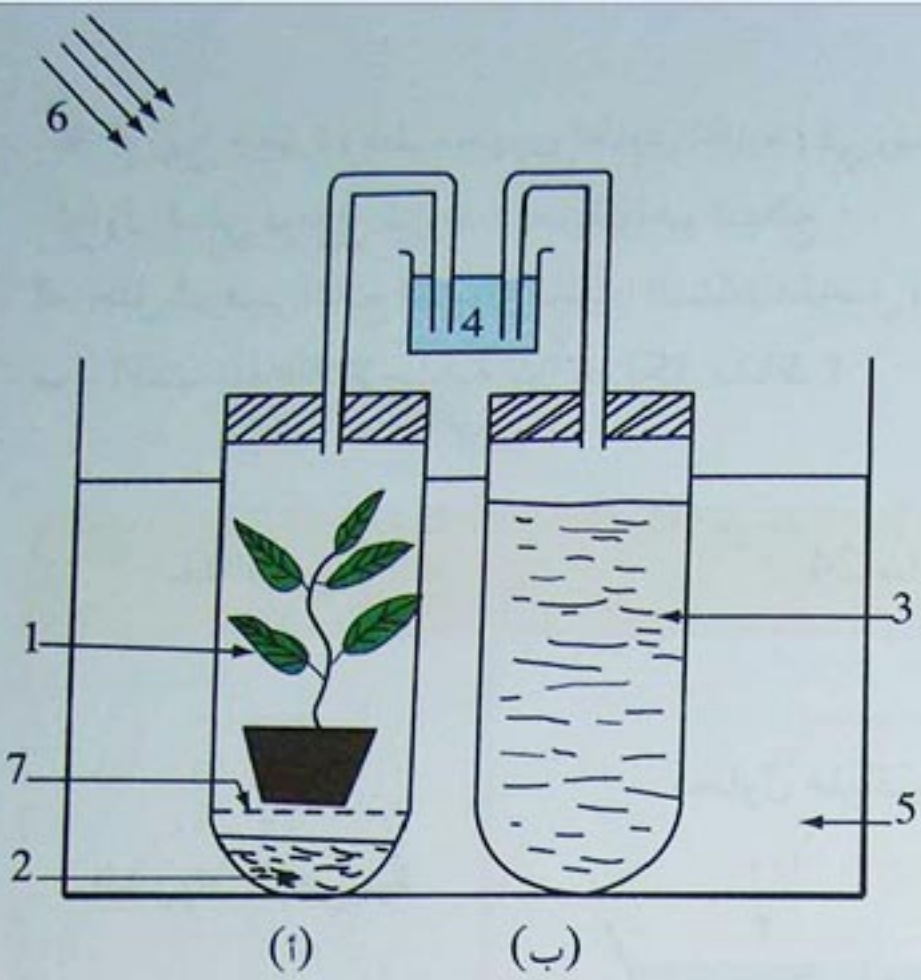
طبيعة الوسط	كتلة الخميرة في نهاية التجربة	كتلة المادة المنحلة في الوسط في نهاية التجربة
غلوكوز	8,2غ	أقل من البداية
السكروز	7,5غ	أقل من البداية
نشاء	4,2غ	لم تتغير

ماذا تستخلص من هذه التجربة ؟

ب– في حالة عدم تجدُّد الأكسجين في الوسط المحتوي على السكروز سنلاحظ بعد أيام أنّ كتلة الخميرة لم ترتفع إلا قليلا، و أن كتلة السكروز ستنقص، وسيظهر الكحول وتنطلق فقاعات غازية .

– كيف تفسر هذه النتائج ؟

elbassair.net
موقع عين البصائر التعليمي



❻ نحقق التركيب التجريبي التالي :

1- نبات أخضر

2- ماء الجير

3- محلول غلوكوز + خميرة

4- ماء ملون

5- حمام مائي

6- ضوء أبيض

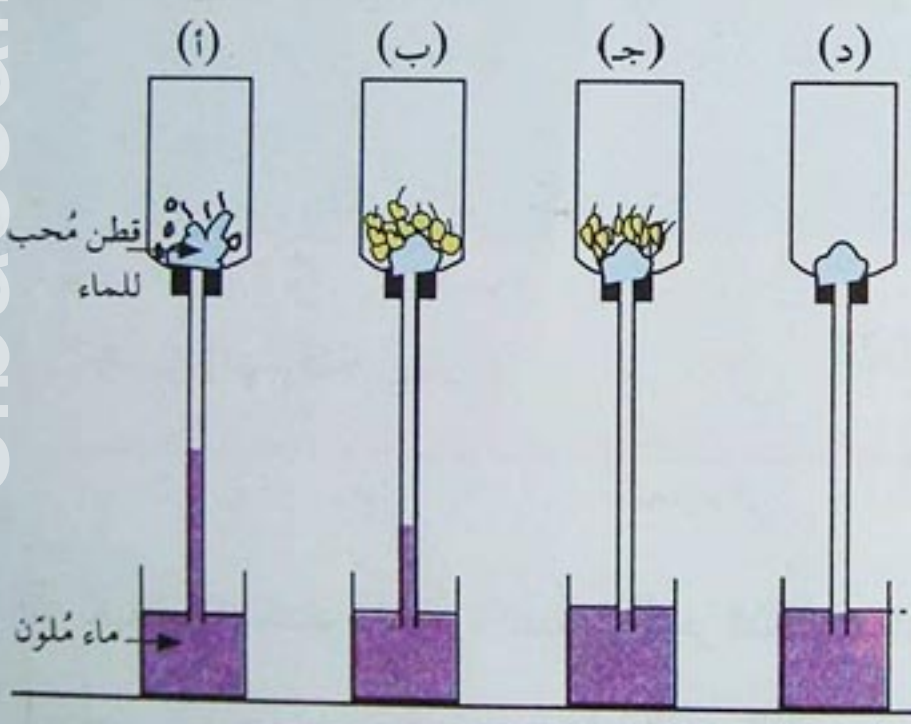
7- شباك معدني

1- حلل التركيبين التجريبيْن أ ، ب . ما هي الظواهر التي ستحدث فيهما ؟

2- ماهي النتيجة التي ستشاهدها في كل حالة ؟

3- أُكتب التفاعل الإجمالي لكل ظاهرة وحدّد الفرق بينهما ؟

4- يختفي الغلوكوز في نهاية التجربة من التركيب " ب " فسر اختفاءه ؟



❼ ننجز التراكيب التجريبية أ،ب ،جـ ، د التي تحتوي على نفس الكتلة النباتية .

في البداية يكون مستوى السائل في الأنابيب الأربعة في الوضعية صفر (0) لكن بعد ساعة من التجربة نُلاحظ النتائج في الوثيقة المقابلة .

– فسر هذه النتائج ؟

الكأس (أ) : يحتوي على بذور الكولزا المنتشة التي مدخراتها غنيّة بالدسم.

الكأس (ب) : يحتوي على بذور البازلاء المنتشة التي مدخراتها غنية بالسكريات و البروتينات

الكأس (ج) : يحتوي على بذور الشعير المنتشة التي مدخراتها غنية بالسكريات .

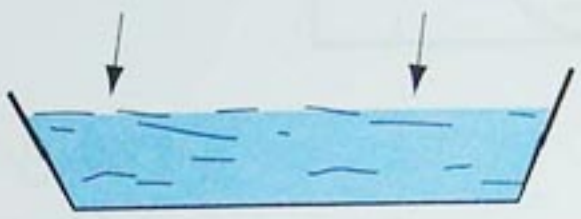
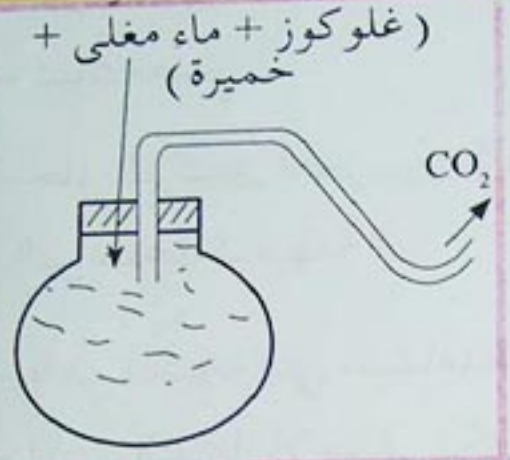
الكأس (د) : شاهد .

elbassair.net
elbassair.net موقع البصائر التعليمي

8 تم زرع خميرة (فطر مجهري أحادي الخلية) في وسطين يحتويان على غلوكوز و في شروط تجريبية مختلفة الجدول التالي يوضح شروط التجربة وأهم النتائج :

أ- حلل ثم فسر نتائج الجدول محددا النشاط الحاصل في الوسطين ؟

ب- اكتب المعادلة الإجمالية الموافقة لكل نشاط ؟

مُدّة التّجربة	24 ساعة	3 أشهر
الشروط التجريبية	محلول غلوكوز + خميرة 	(غلوكوز + ماء مغلى + خميرة) 
الغلوكوز المستهلك (غ)	0,098	45
الكحول المتشكل	–	+ + + + + +
الخميرة المتشكلة (غ)	0,024	0,255

9 بُغية إيجاد مفهوم لظاهرة التنفُّس نُنْجز التجارب التالية:

1- تُوزع أنسجة حيوانية ونباتية على النّحو التّالي :

الرقم	الشروط التجريبية	الوسط	المُلاحظة المُسجّلة
1	زرع نسيج حيواني أو نباتي ضمن محلول الغلوكوز	هوائي	نقص الغلوكوز وظهور غاز CO_2 وبخار الماء H_2O
2	زرع خميرة الخبز ضمن محلول الغلوكوز	لا هوائي	نقص الغلوكوز وظهور غاز CO_2 والكحول الإيثيلي
3	زرع خلايا عضلية ضمن محلول الغلوكوز	لا هوائي	نقص الغلوكوز وظهور حمض اللّبن $CH_3-CHOH-COOH$

elbassair.net

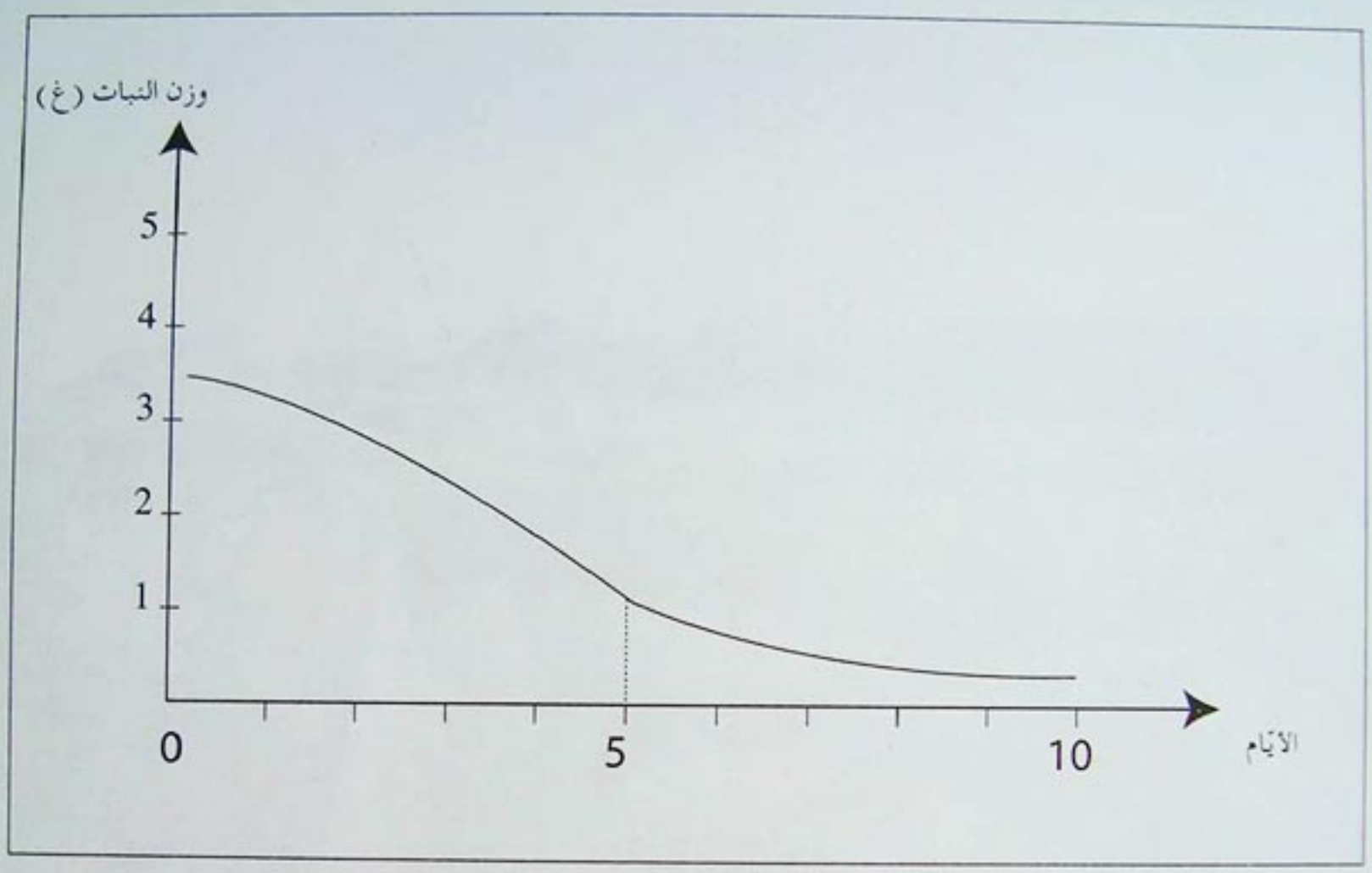
أ- فسّر هذه التجارب.

ب- ماهي أشكال التنفس التي يُمكن استنتاجُها من هذه التجارب ؟ حدّد شروط كلٍّ منها ؟

جـ- أكتب المعادلة الكيميائية الإجمالية للتجربة 1

2- يوضع نبات أخضر في الظلام ونُوفّر له بقيّة شروط النموّ، ثمّ يُقاس خلال عشرة أيّام وزن النبات .

النتائج المُحصّل عليها مُبيّنة في مُنحنى الوثيقة التالية.



أ- ما الهدف من إجراء التجربة في الظلام ؟

ب- حلّل ثمّ فسّر المُنحنى، ماذا تستنتج ؟

3- اعتمادا على التجارب السّابقة قدّم مفهوما شاملا لظاهرة التنفس.

elbassair.net
تحويل ا

المجال 2 : تحويل المادة وتدفق الطاقة في نظام بيئي

إنّ انتقال المادّة العُضوية وما تختزنه من طاقة يتم في النّظام البيئي انطلاقا من المُنتِج الأوّل وهي النّباتات اليخضورية (وذلك لقيامها بالتركيب الضوئي) إلى بقيّة الكائنات المُستهلِكة.

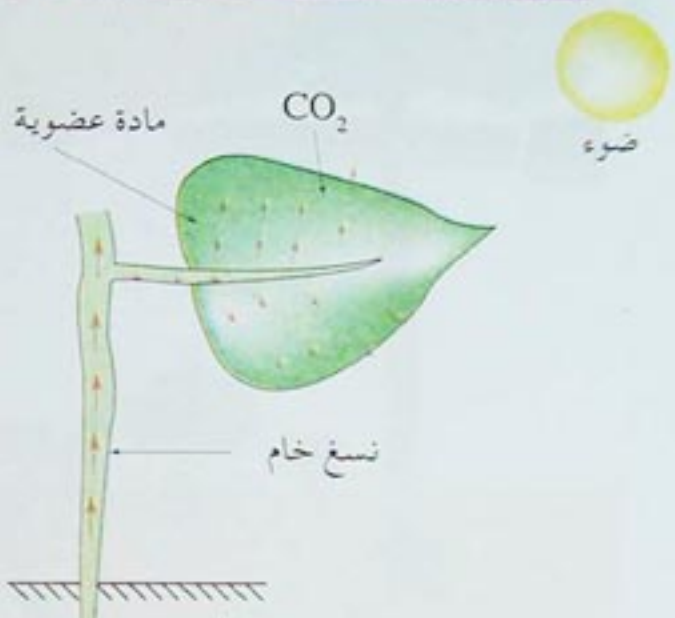
مخطط المجال

الوحدة 1 : دخول الطّاقة الضوئية

الوحدة 2 : انتقال المادة والطّاقة في العالم الحيّ

elbassair.net

ينتقل النسغ الخام الممتص عن طريق الجذر داخل النبات من قاعدة الجذر إلى قمة الساق والأوراق عبر الأوعية الخشبية .



إن النسغ الخام الواصل إلى الأوراق يفقد ماءه عن طريق النتح ويتزود بالمواد العضوية الناتجة من عملية التركيب الضوئي ويتحوّل إلى نسغ كامل يغذّي جميع الأعضاء ويدّخر الفائض منه في أعضاء مختلفة (بذور، درنات، أبصال) .

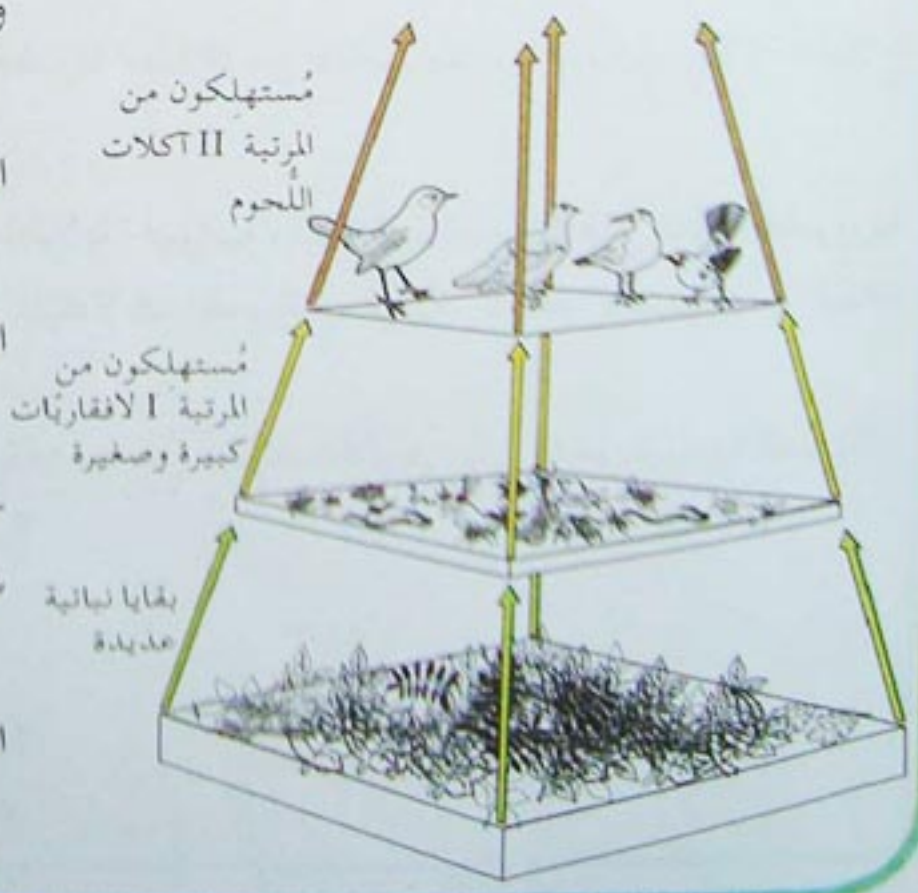
لتبسيط تدفق الطاقة والمادة بين النباتات والحيوانات في نظام بيئي يستعمل هذا الهرم، حيث يوضع المنتجون في قاعدة الهرم والمستهلكون في قمة الهرم.

المنتجون هي النباتات الخضراء لأنها تحوّل الطاقة الضوئية إلى سكريات .

المستهلكون هي الحيوانات التي تتغذى على النباتات و الحيوانات .

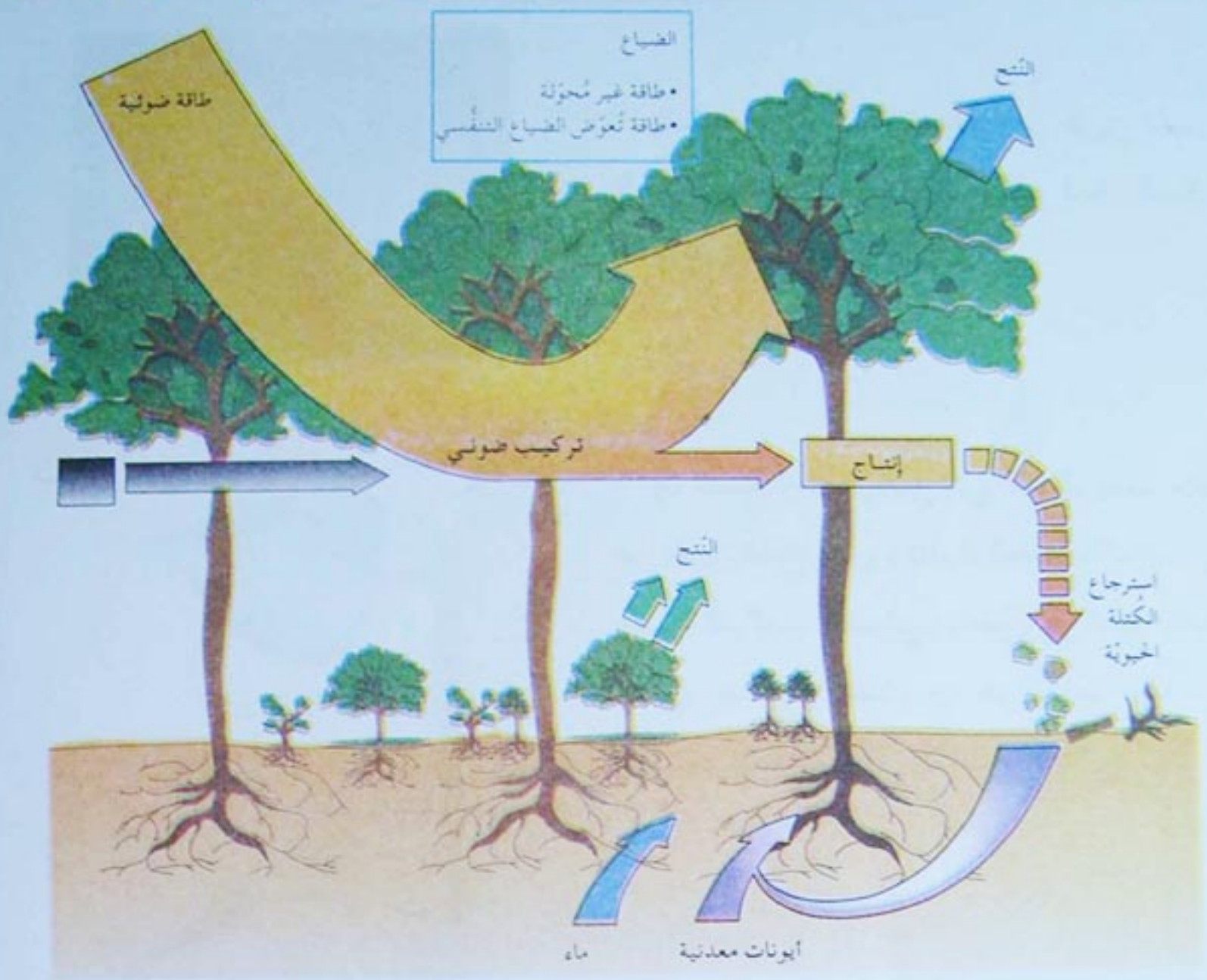
90 % من الطاقة الموجودة في غذاء يستهلكه حيوان، تُستعمَل في الحركة و النموّ أوتُطرح على شكل فضلات أو حرارة .

10 % من الطاقة الباقية يَستغلُّها المستهلك الذي يقع في المُستوى الأعلى المُباشر في الهرم.



elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

1 دخول الطّاقة الضوئية في العالم الحيّ



النباتات اليخضورية تُعتبر مصدر الغذاء والطّاقة للعالم الحيّ

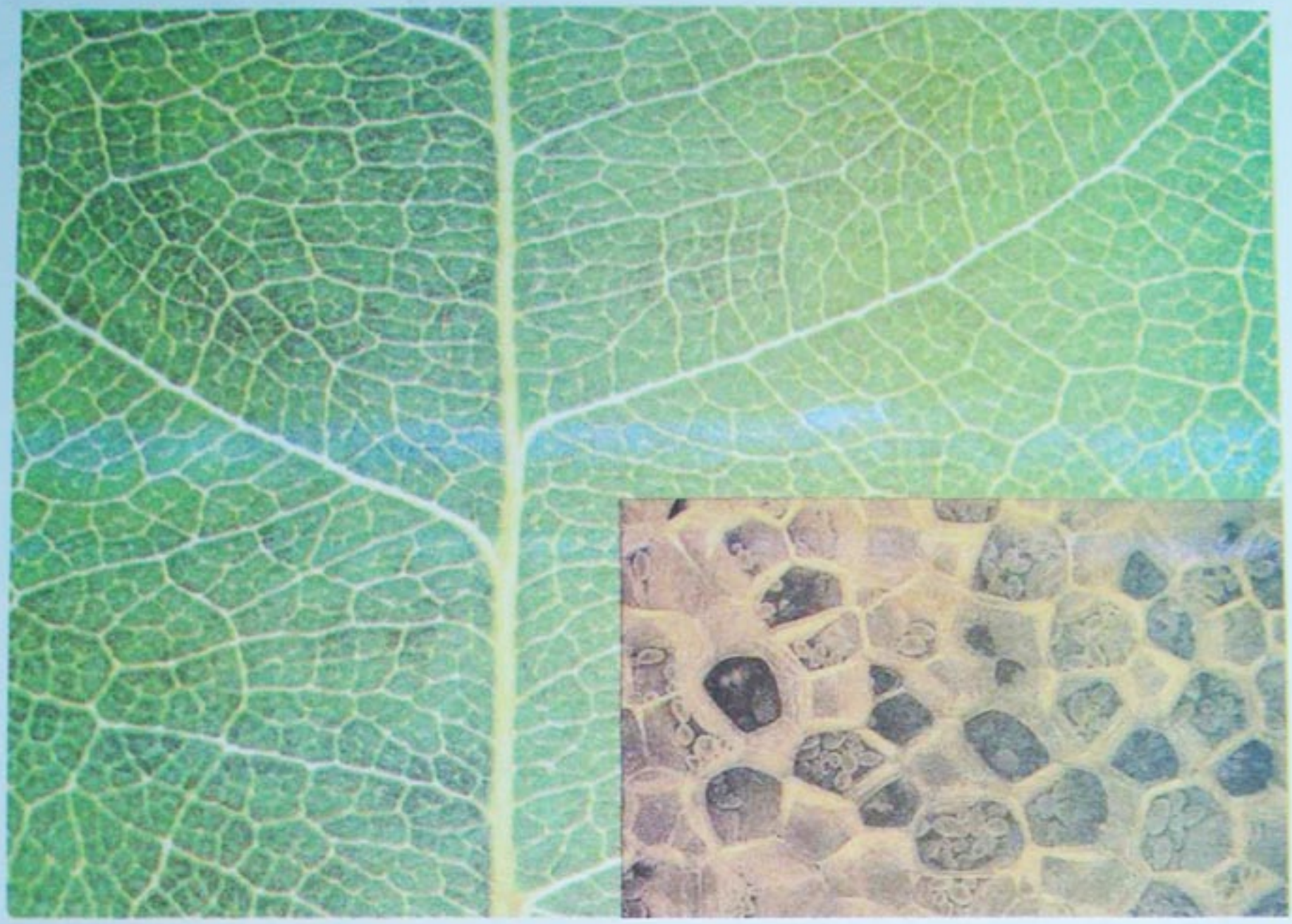
وضعيات التعلّم

للنباتات اليخضورية القدرة على تركيب المادّة العضوية انطلاقا من عناصر معدنية (ماء + CO_2 + أملاح معدنية) والتي تُشكّل غذاء كل الكائنات الحيّة.

تملك المواد العضوية طاقة كيميائية كامنة تُهدم في الخلايا الحيوانية والنباتية للحصول على الطّاقة الضرورية لجميع النّشاطات الحيوية كبناء الأنسجة والتكاثر، المبادلات الخلوية والحركة. ما هو مصدر هذه الطّاقة الكيميائية الكامنة؟

- ما هي العناصر النسيجية المسؤولة عن نقل المواد المعدنية من الوسط الخارجي إلى داخل أنسجة النبات؟
- ما هو مصدر الكربون المتواجد في المادة العضوية ؟
- من أين يدخل الكربون إلى خلايا النبات ؟
- ما هي نواتج التركيب الضوئي ؟
- ما هو دور اليخضور في عملية التركيب الضوئي ؟
- ما هو تأثير الإضاءة على شدة التركيب الضوئي ؟

elbassair.net
elbassair.net
موقع عون البسائر التعليمي



مظهر لورقة خضراء تمّ توضيح جزء منها بالمجهر الضوئي الذي يبين تركيب المادّة العُضوية على مُستوى الصّانعات الخضراء

مخطط الوحدة :

النشاطات

1 – العناصر التسيجية لنقل النسغ الخام .

2 – مصدر الكربون في المادة العضوية .

3 – الثغور الورقية .

4 – التركيب الضوئي .

5 – دور اليخضور في عملية التركيب الضوئي .

6 – تأثير الإضاءة على شدة التركيب الضوئي .

الحصيلة المعرفية للمفاهيم المبنية خلال النشاطات .

الحوصلة .

التقويم .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

عملي

العناصر النَسيجية لنقل النسغ الخام

تمتص معظم النباتات الماء والأملاح المعدنية (النسغ الخام) عن طريق الجذور بفضل الأوبار الماصة وينتقل النسغ الخام بعد ذلك إلى الأجزاء الهوائية عبْر الأوعية الخشبية . ما هي بنية الأوبار الماصة وبنية الأوعية الخشبية ؟

المطلوب من التلميذ أن :

- يُلاحظ الوبرة الماصّة بالمجهر الضوئي بالاعتماد على عيّنات حقيقيّة
- يُلاحظ الأوعية الخشبيّة في جذر نبات أحادي الفلقة مجهريًا انطلاقا من المقاطع التي يُنجزها

بطاقة تقنية

- الملاحظة المجهرية للأوبار الماصّة .
- التغذية عند نبات أخضر .

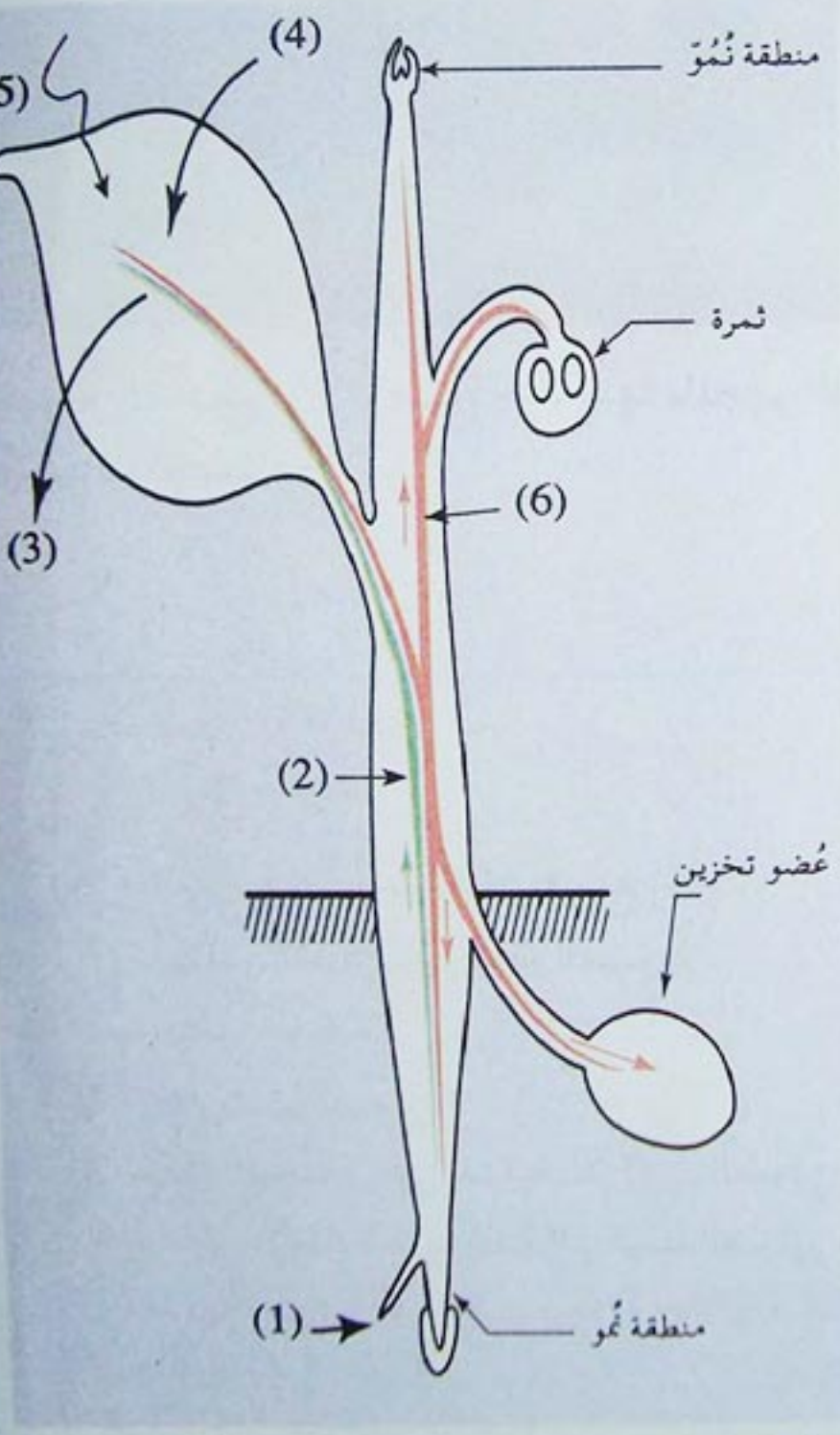
دليل الإنجاز العملي

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

2 – ضع المقطع بين الصفيحة والساترة ولاحظه بالمجهر الضوئي .

– نتائج المُلاحَظة مُمَثّلة في الوثيقة 2

▲ الوثيقة 2 :مقطع عرضي في منطقة الأوبار الماصّة لجذر نبات أحادي الفلقة



▲ الوثيقة 1 : رسم تخطيطي يوضح مسارَيْ النسغ الخام والنسغ الكامل عند نبات أخضر

elbassair.net

• الملاحظة المجهرية لأوعية الخشب

بطاقة تقنية

دليل الإنجاز العملي

1 – اغمر غصن نبات البلسمين في محلول الايوزين المُخفّف الوثيقة (3)

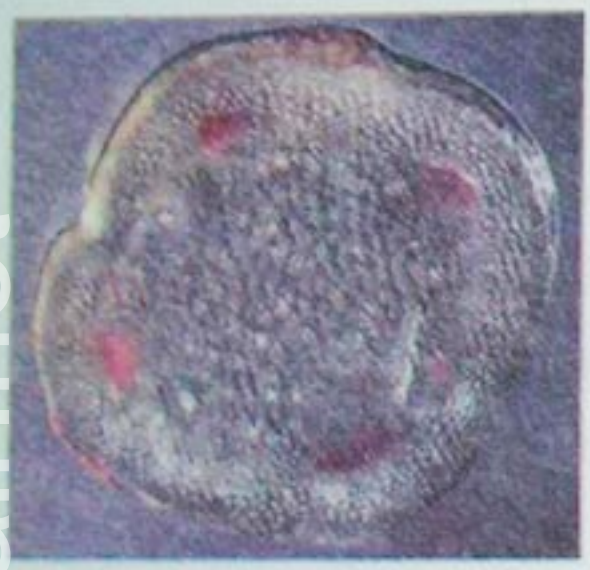
2 – انجز مقطعا عرضيًا في السّاق (الوثيقة 4)

النتائج تُوضّحُها الوثيقة (4)

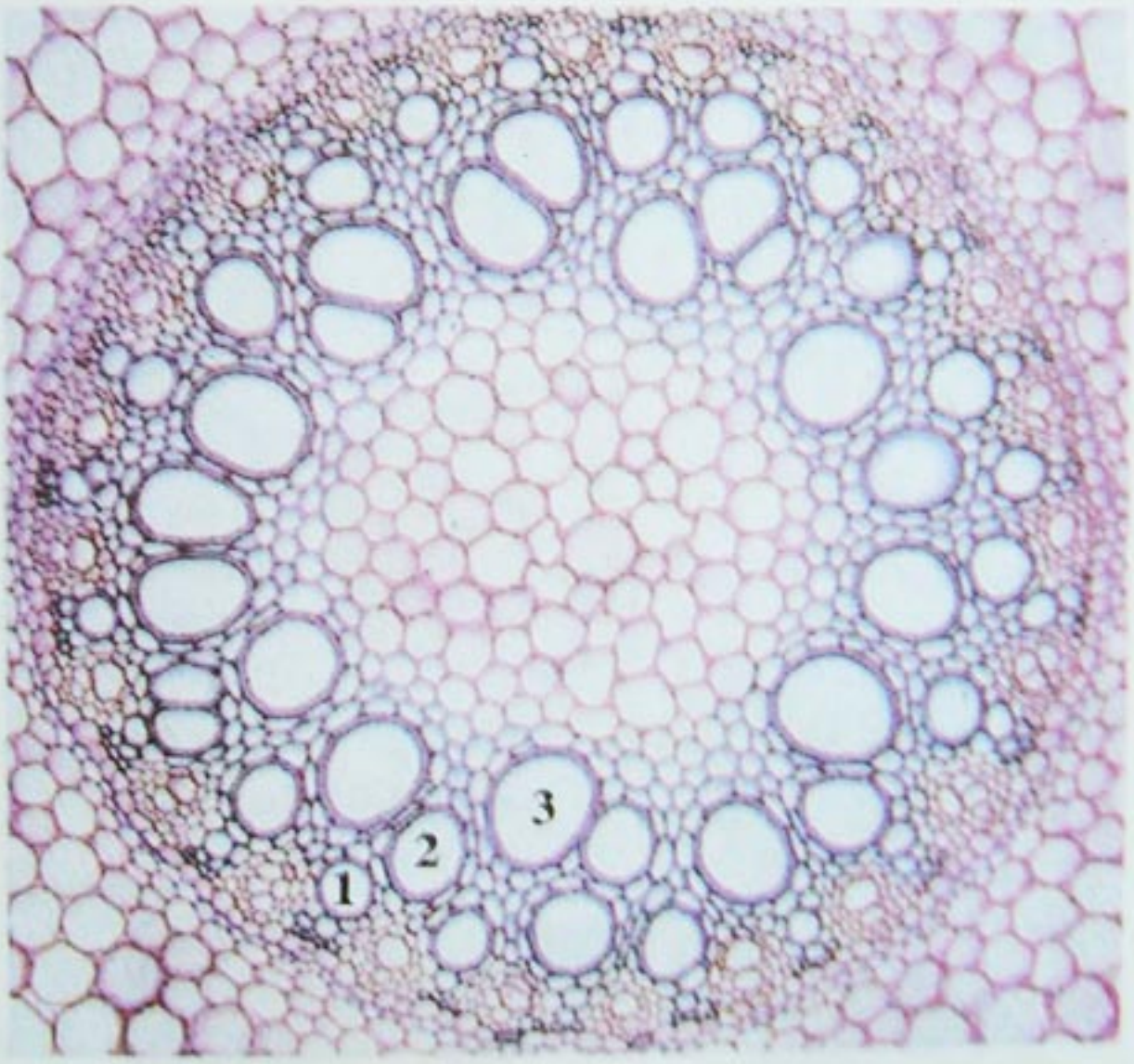
3 – انجز باستعمال مشرط حادّ جدًا أو شفرة حلاقة مقطعًا عرضيًا رقيقًا جدًا في جذر نبات أحادي الفلقة (وليكن السوسن) .

4 – عالج المقاطع باتباع التقنيّة الواردة في النشاط 7 من الوحدة 1 للمجال 1

▲ الوثيقة 3 : غصن نبات البلسمين مغمور في محلول الإيوزين



▲ الوثيقة 4 : مقطع عرضي في ساق نبات البلسمين



▲ الوثيقة 5 :مقطع عرضي في جذر نبات أحادي الفلقة.

مفردات علمية :

– **أوعية الخشب** vaisseau-ligneux يتألف الوعاء الخشبي من عدد كبير من الخلايا المتطاولة شاقوليا بحيث تزول الجدران العرضية والسيتوبلازم والنواة ولا تبقى إلا الجدران السيليلوزية المُشرّبة بالخشبين .

استغلال الوثائق :

الوثيقة 1 :

– اكتب البيانات الموافقة للأرقام من 1 إلى 6

الوثيقة 2 :

– انجز رسما للوبرة الماصّة وضع عليه البيانات انطلاقا من المُلاحظة المجهريّة.

الوثيقة 4 :

– ماذا تستخلص من نتائج التجربة ؟

الوثيقة 5 :

– حدّد موقع الأوعية الخشبية في الجذر ؟

– علّل اختلاف قطر الأوعية الخشبية في هذا المقطع؟ علما أنّ الوعاء الخشبي 3 أحدث من 2 والوعاء الخشبي 2 أحدث من 1 من حيث العُمر.

elbassair.net

مصدر الكربـون فـي المادة العضويـة

يوجد الكربون في الطّبيعة في شكلين، عضوي ومعدني، وفي أماكن مختلفة؛ في التربة، في الماء، في الهواء، في عضويّات الأحياء ...الخ.

ما هو مصدر الكربون الموجود في المادة العضوية التي يُركّبها النبات الأخضر ؟

المطلوب من التّلميذ أن : يُثبت أنّ CO_2 المعدني هو مصدر كربون المادّة العُضوية في النّبات اليخضوري.

بطاقة تقنيـة

• إظهار مصدر المادة العضوية التي يُركّبُها النّبات اليخضوري

دليـل الإنجـاز العملـي

1 – غلّف بعض أوراق الجيرانيوم الخضراء بكيس بلاستيكي عديم اللون وشفّاف (رقم 1) وغلّف مجموعة ثانية من أوراق نفس النبات بكيس عديم اللون وشفاف أيضا (رقم 2)

2 – هوّي هذين الكيسين بمضخة هوائية، واجعل الهواء الواصل إلى أوراق الكيس (1) يمر عبر القارورة (1) التي تحتوي على : الماء الذي لا يمتصُّ CO_2 .

أمّا الهواء الواصل إلى أوراق الكيس (2) يمر عبر محلولين :

محلول القارورة (2) محلول بوتاس الذي يمتص CO_2.

محلول القارورة (3) ماء الجير الذي من خصائصه التعكر في وجود CO_2 (في هذه التجربة لا يتعكر ماء الجير) .

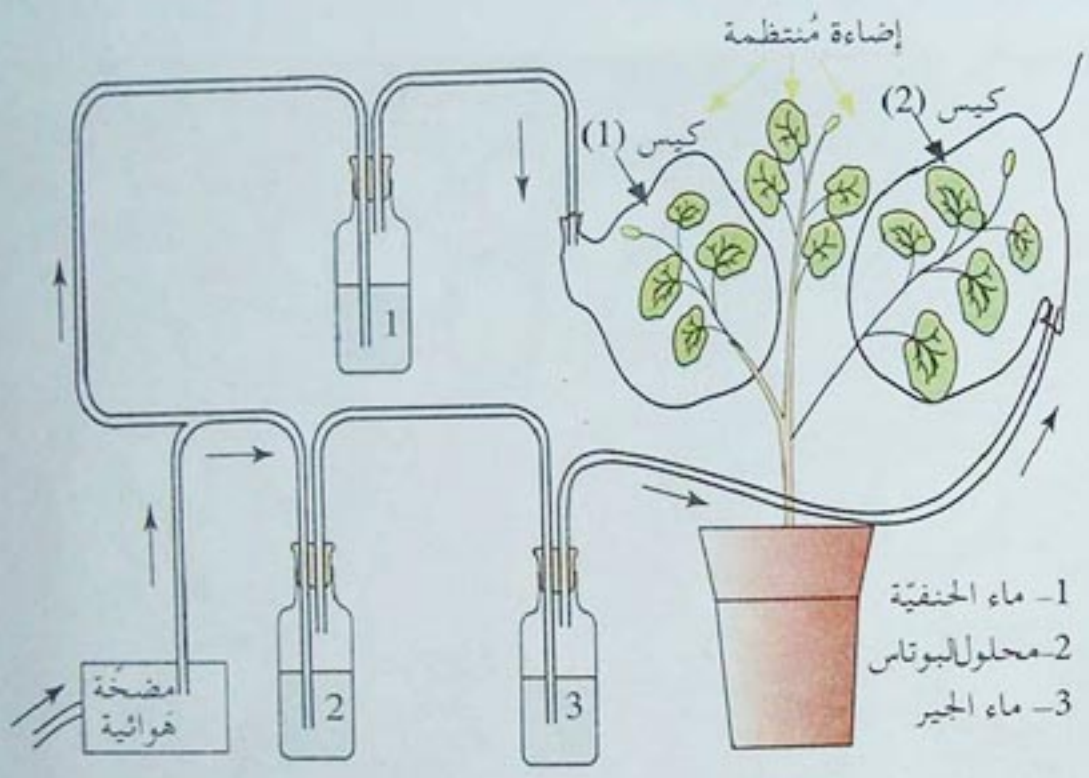
3 – اترك التجربة مُعرّضة للضوء مدة 24 سا .

4 – إنزع ورقة من كل كيس .

5 – تخلص من اليخضور بالكحول المُغلّى .

6 – أكشف بماء اليود المُخفّف عن النّشاء .

النتائج : تظهرهما الوثيقتان (2 . 3)



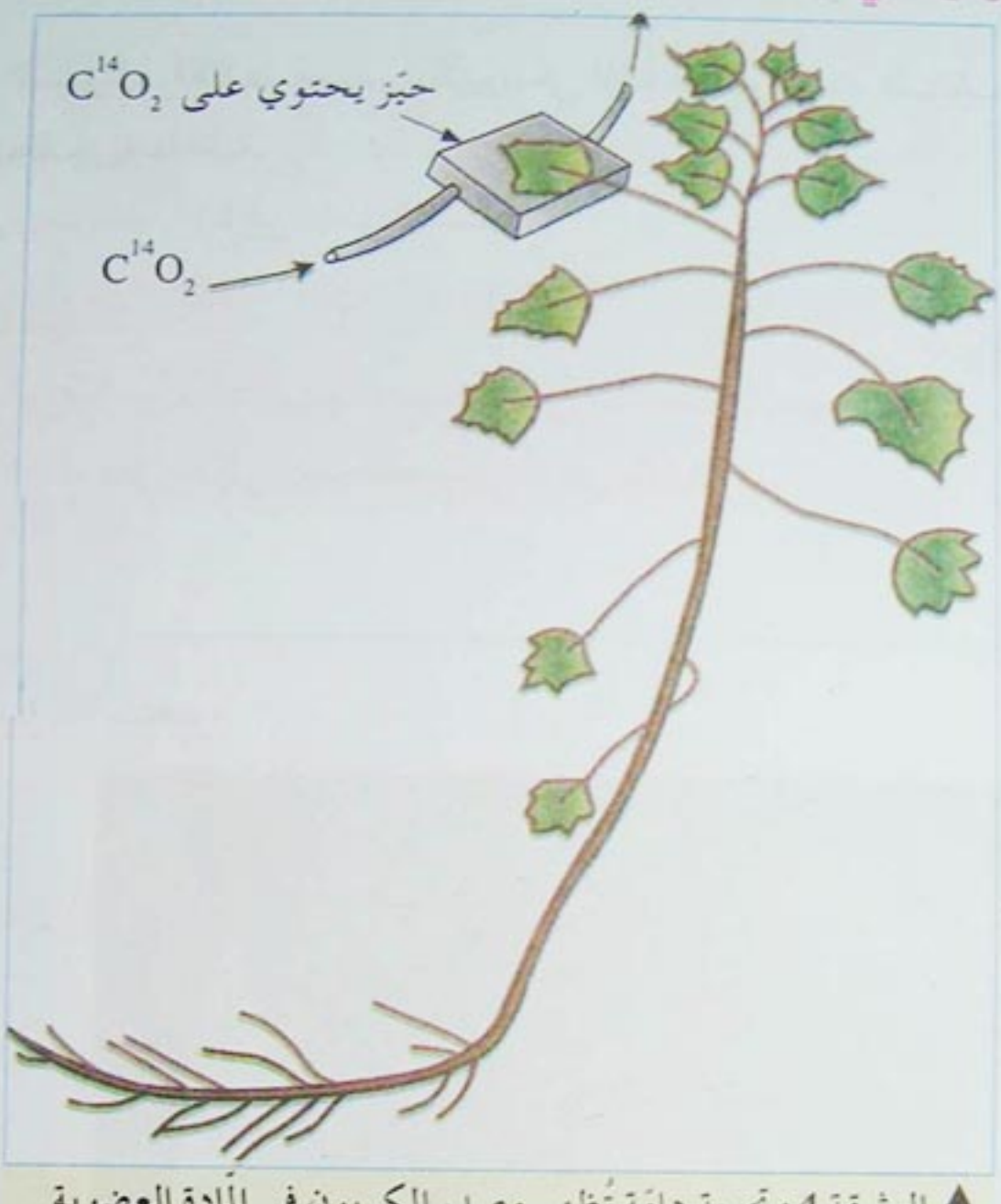
▲ الوثيقة 1 : التركيب التّجريبي الذي يسمح بإظهار مصدر الكربون في المادّة العضوية

▲ الوثيقة 2 : عدم تلوُّن ورقة الكيس (2)

▲ الوثيقة 3 : تتلوّن ورقة الكيس (1) بالأزرق البنفسجي القاتم

elbassair.net
موقع عون البصائر التعليمي

• إظهار مصدر الكربون في المادة العضوية باستعمال C^{14}



▲ الوثيقة 4 : تجربة هامّة تُظهر مصدر الكربون في المادة العضوية

1 – توضع ورقة نبات يخضوري فتي مدة من الزمن في حيّز يحتوي على كربون مشع $C^{14}O_2$ الوثيقة (4)

2 – نجري تصوير إشعاعي ذاتي للنبات الفتي الوثيقة (5)

3 – اذا استخلصنا جزيئات عضوية انتجتها الورقة نلاحظ أن هذه الجزيئات تكون مشعة وتحتوي على C^{14}

4 – هذه الجزيئات تنتقل إلى باقي أجزاء النبات الوثيقة (5)

النتائج :

نتيجة التصوير الإشعاعي الذاتي تظهرها الوثيقة (5)

▲ الوثيقة 5

استغلال الوثائق :

الوثيقة 1 :

– اشرح التركيب التجريبي، ثمّ علّل استعمال البوتاس وماء الجير.

– حدّد الفرق بين محتوى الهواء الذي يَصل الكيسين (1) و (2) .

الوثيقتان 2. 3 :

– فسّر النتيجتين ؟

– ماذا تستخلص ؟

الوثيقتان 4. 5 :

– اشرح التجربة

– علّل ظهور الإشعاع على مستوى الورقة وباقي أجزاء النبات.

مفردات علمية :

– **الماء اليودي** eau iodée كاشف لوني يلون النشاء بالأزرق البنفسجي

– **كربون 14** (C^{14}) carbone 14 هو نظير مُشع غير مستقر، مختلف عن C^{12} الطبيعي بعدد النترونات فقط فهو يحتوي على 8 نترونات بدلا من 6 ويتميّز بإصدار إشعاعات .

elbassair.net
موقع عون البصائر التعليمي

دراسة الثُّغور الورقيّة

تَبيَّن في النشاط السابق أن CO_2 هو مصدر الكربون في المادة العضوية عند النباتات اليخضورية والتي يتم تركيبها في أنسجة يخضورية داخلية.

ماهو المدخل الذي يعبر منه CO_2 إلى داخل الأنسجة ؟

المطلوب من التلميذ أن :
- يُلاحظ الثُّغور الورقيّة، ويُحدّد بُنيتها مُعتمدا على الملاحظة بالمجهر الضوئي.
- يُترجم مُلاحظاته المجهريّة إلى رسم تخطيطي مُرفق بالبيانات.

بطاقة تقنية

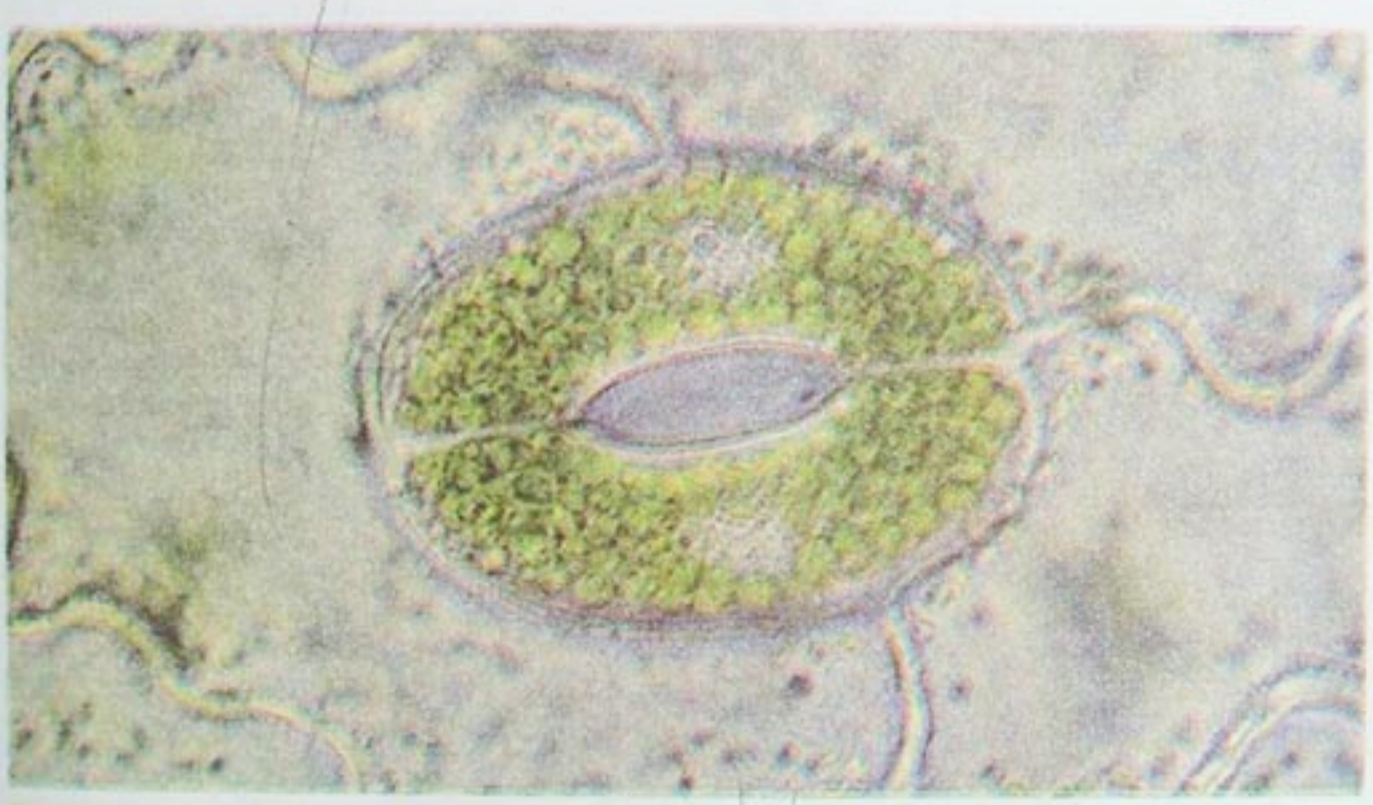
• الملاحظة المجهرية للثغور :

دليل الإنجاز العملي

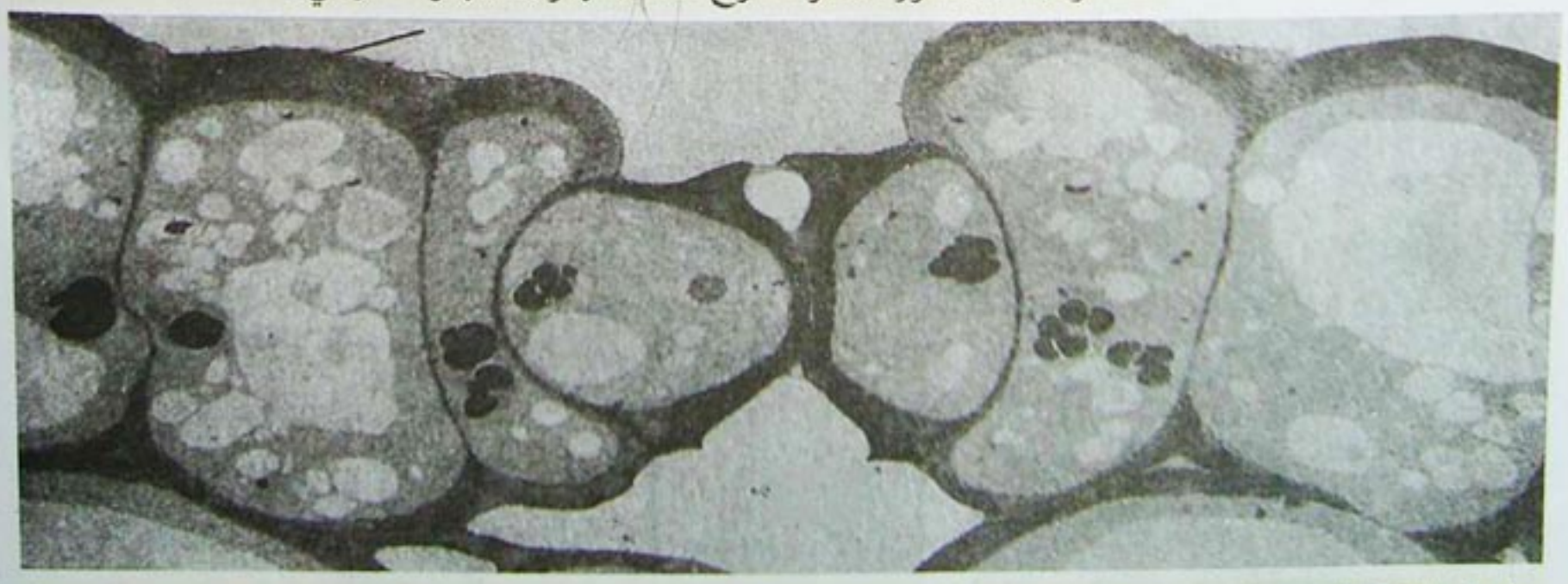
1- أنزع بشرة لورقة نبات اللّوف أو السّلق أو الكُرّاث.

2- ضع البشرة بين الصفيحة والساترة في قطرة ماء .

3- لاحظ بالمجهر



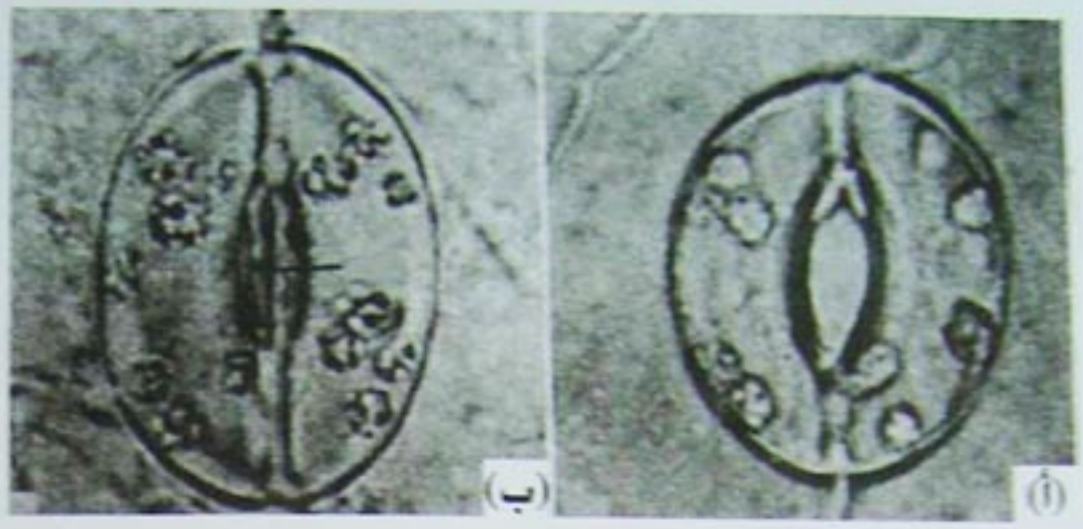
▲ الوثيقة 1 :صورة لثغر مفتوح كما يظهر بالمجهر الضوئي (x1200)



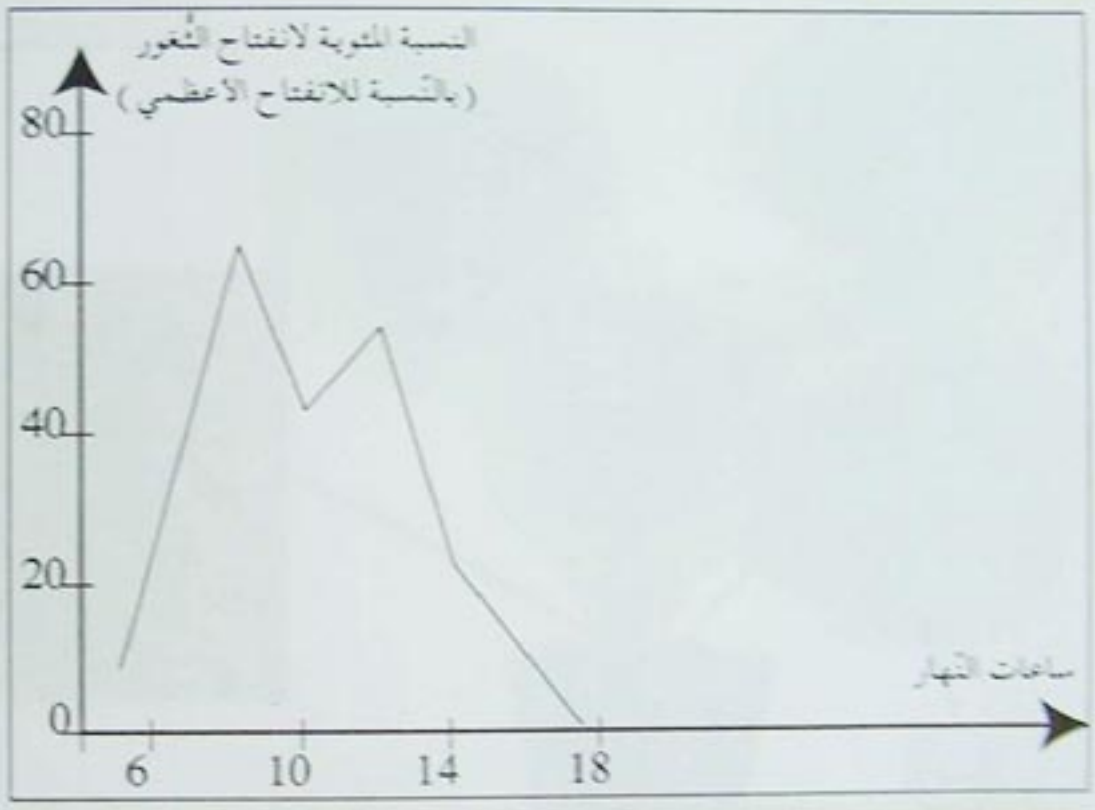
▲ الوثيقة 2 :ثغر ورقة نبات الصوجا (مقطع رفيع) (x 800)

elbassair.net

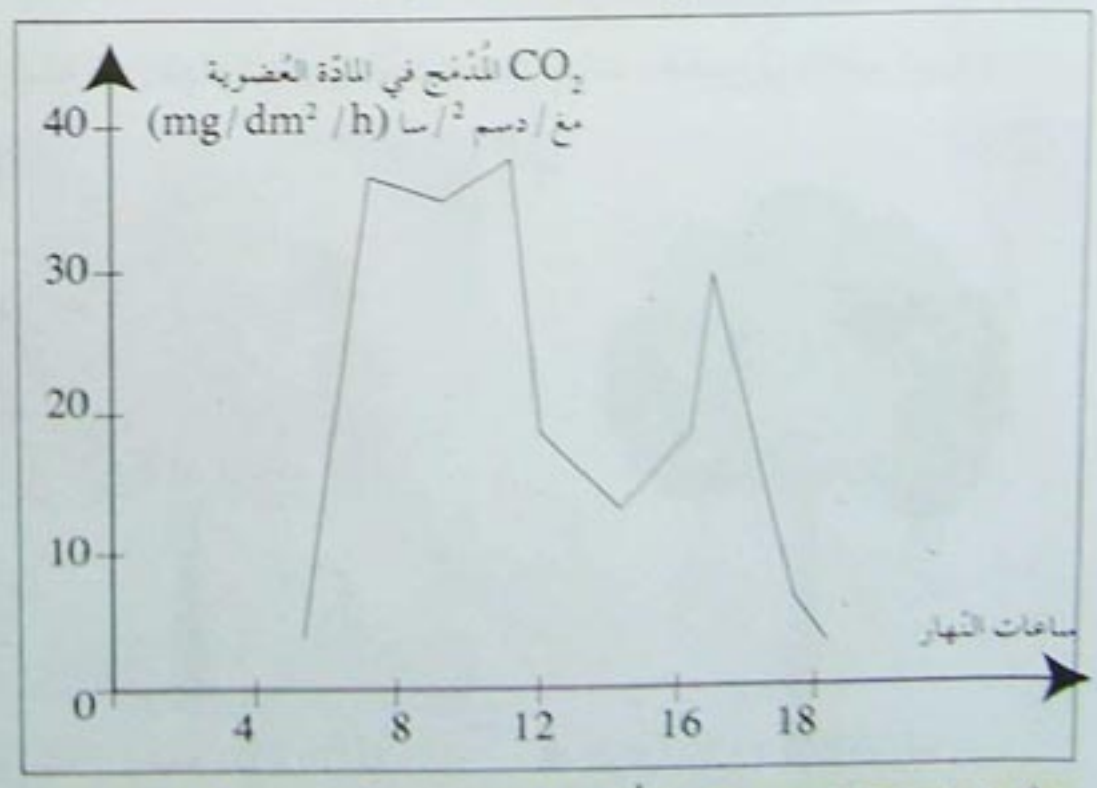
• العلاقة بين انفتاح وانغلاق الثّغر ودمج CO_2 في المادة العضوية



▲ الوثيقة 3 : صورتين بالمجهر الضوئي لثغرين لورقة نبات الصوجا (منظر أمامي) : (أ) نهار، (ب) ليل (x800)



▲ الوثيقة 4 : نسبة انفتاح الثّغور بدلالة الزّمن



▲ الوثيقة 5 : كميّة CO_2 المُدمَجة في المادّة العُضوية بدلالة الزمن

استغلال الوثائق

الوثيقة 1 :

– لاحظ الوثيقة وحدّد شكل الخلايا، ماذا تستخلص حول بنية الثّغر ؟

الوثيقتان 2 . 3 :

– حدّد مكونات الثغر .

– قارن بين الشّكلين أ ، ب . ماذا تستنتج ؟

– أُذكر بعض وظائف الثغر ؟

– أنجز رسما مُتقنا لثغر ورقة اللّوف، كما يبدو بالمجهر وضَع عليه البيانات .

الوثيقة 4 :

– حلّل المنحنى ثمّ حدّد العلاقة بين انفتاح وانغلاق الثّغر وساعات اليوم.

ماذا تستنتج ؟

الوثيقة 5 :

– حلّل المنحنى ثمّ حدّد العلاقة بين كميّة CO_2 المُدمَجة وساعات النّهار.

ماذا تستنتج ؟

مفردات علمية :

– **الخليتين الثغريتين** cellules stomatiques: مكوّنَيْن أساسيّين للثغر لكلّ منهما شكل كلوي يحصران بينهما فتحة تدعى فتحة الثغر .

– **الغرفة تحت ثغرية** chambre sous stomatique: هو فراغ داخلي للورقة يقع أسفل الخليتين الحارستين يتوسّط الخلايا البرانشمية اليخضورية .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

عملي

التركيب الضوئي

تُركّب النباتات اليخضورية خلال عملية التركيب الضوئي المادة العضوية (سكاروز – نشاء) انطلاقا من المواد المعدنية (ماء – أملاح معدنية – CO_2) .والطاقة الضوئية . كيف تثبت أن النبات اليخضوري يركب المادة العضوية أثناء التركيب الضوئي ؟ .

المطلوب من التلميذ أن :

- يكشف تجريبيًا عن النشاء في أوراق نبات يخضوري .
- يُثبت عمليًا بأنّ النباتات اليخضورية تُركّب السكاروز .

بطاقة تقنية

• الإظهار التجريبي لتركيب النشاء عند النباتات اليخضورية.

دليل الإنجاز العملي

1- أحضر نباتا يخضوريا وليكن نبات الجيرانيوم مزروع في أصيص .

2- غطّ إحدى أوراقه (أ) بورق يمنع مرور الضوء واترك الورقة (ب) معرضة للضوء لعدة ساعات، وذلك بعد وضعها في الظلام لمدة 24 سا .

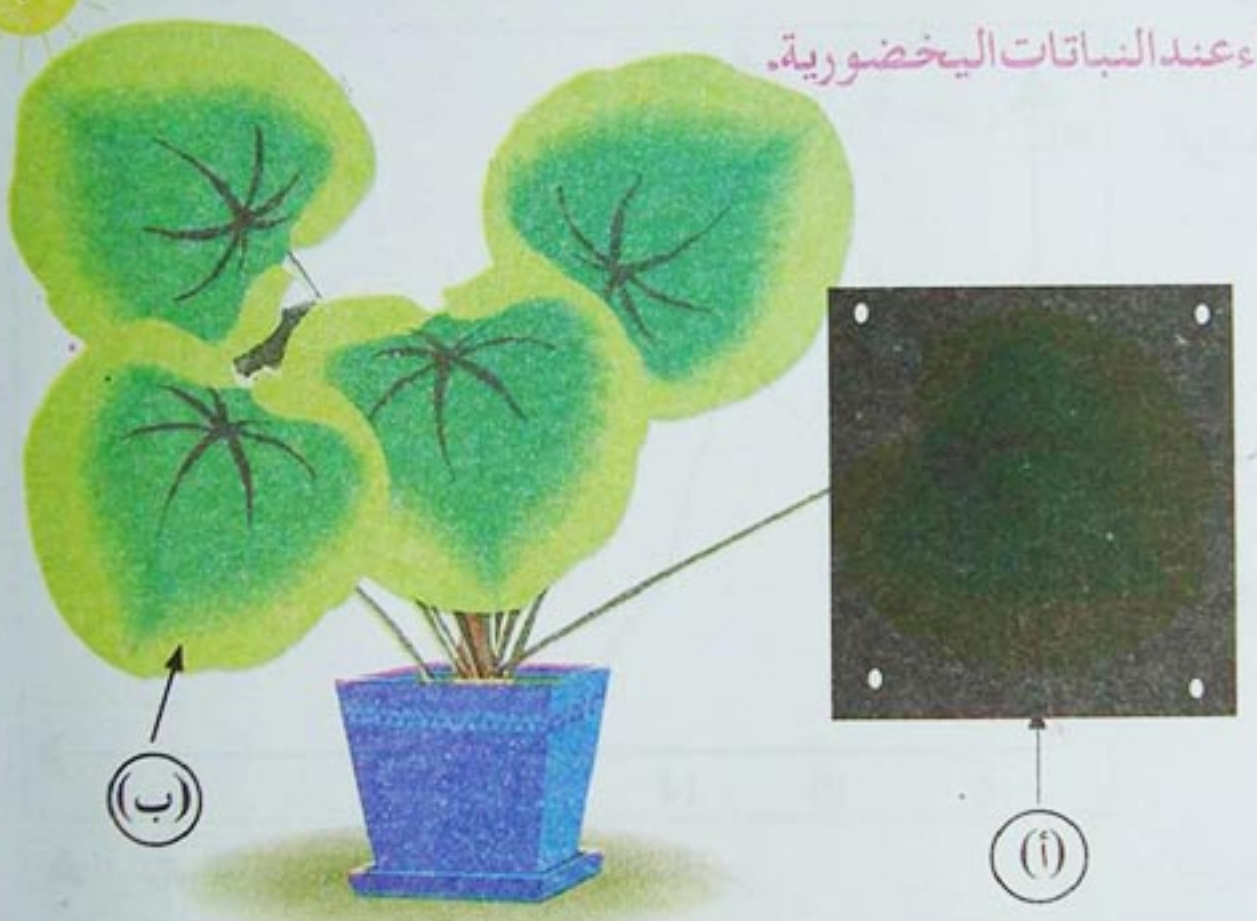
3- انزع الورقتين وضعهما في ماء ساخن مدة 5 دقائق لتوقيف النشاط الحيوي .

4- أنقل الورقتين إلى كحول مغلى لمدة 15 - 20 دقيقة لإزالة الصبغات اليخضورية .

5- انقل الورقتين إلى طبقي بتري يحتويان على الماء اليودي المُمَدّد .

النتائج :

تُظهرهما الوثيقتين (2، 3)



▲ الوثيقة 1 : إظهار تركيب النشاء عند نبات يخضوري (الجيرانيوم)

▲ الوثيقة 2 : عدم تلوّن الورقة (أ)

▲ الوثيقة 3 : تتلوّن الورقة (ب) بالأزرق البنفسجي القاتم

elbassair.net

• الكشـف عن السّكروز

دليـل الإنجـاز العملـي

1 – استخلاص النّسغ الكامل

– اضغط بهدوء على معلاق طري لورقة نبات الكوسى COURGETTE

– اسحب بواسطة ماصّة السائل الذي يخرج منها (عصير الكوسى) (4)

2 – تحضير المُذيب : يتكوّن المُذيب من :

60% (مثيل–ايثيل– كِتون) (بوتانون)، 20% حمض الخل، 20% ميثانول

3 – تحضير الكاشف : أمزج المُكوّنين في آخر لحظة

– حجم من برمنغنات البوتاسيوم 2 %

– حجم من كربونات الصُّوديوم اللّامائية 4 %

4 – تحضير المحاليل : حضّر محاليل من السّكاروز (1) والغلوكوز (2) والفركتوز (3) بتركيز 20 غ/ل

5 – تحضير وسط الفصل :

– حضّر ورقة الكروماتوغرافيا (ورقة واتمان رقم 1) أو صفيحة زجاجية مُغطّاة بالسليكاجل (SELICA GEL)

6 – ارسم خط البداية بقلم الرصاص على بعد 3 سم من الحافّة السُّفليّة للورقة .

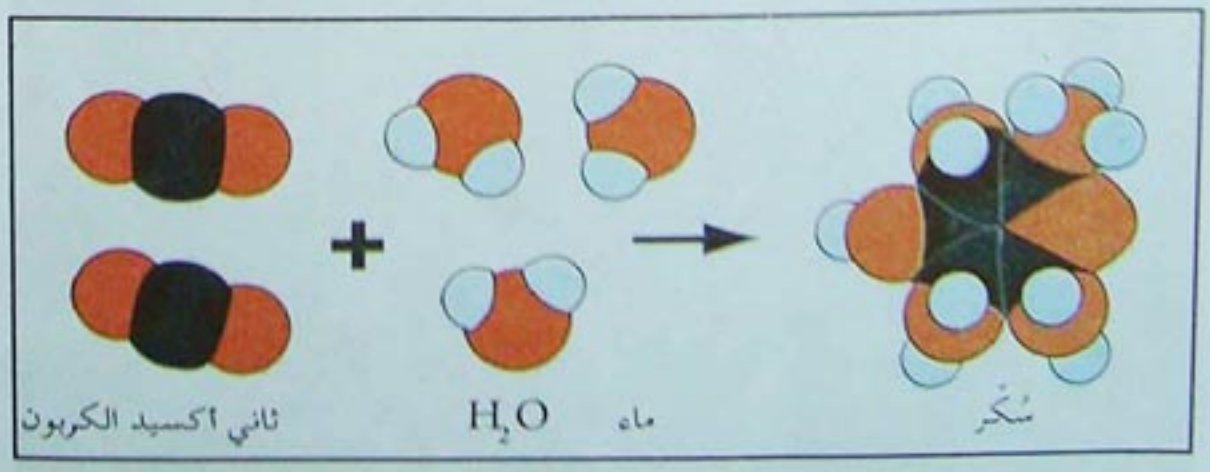
7 – ضع قطرة من كلّ محلول (المُستخلص والمحاليل السُّكّرية) على خط البداية ثم جفّفها بمُجفّف هوائي (كرّر العمليّة 3 مرّات)

8 – ادخل الورقة في الوعاء الذي يحتوي على المُذيب والموجود على ارتفاع 2 سم . ثمّ غطّ الوعاء بإحكام واترك المذيب يهاجر لمدّة ساعة.

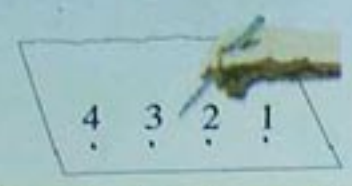
9 – أخرج الورقة ثمّ جفّفها إلى غاية زوال رائحة حمض الخلّ.

10 – اغمر الورقة في الكاشف مدّة 10 ثوان ثمّ جفّف من جديد.

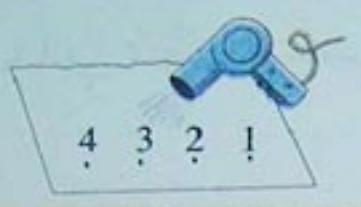
النتائج : تظهر بُقع صفراء ناجمة عن ارجاع البرمنغنات من طرف الوظائف الكحولية للسّكريات (الوثيقة7)



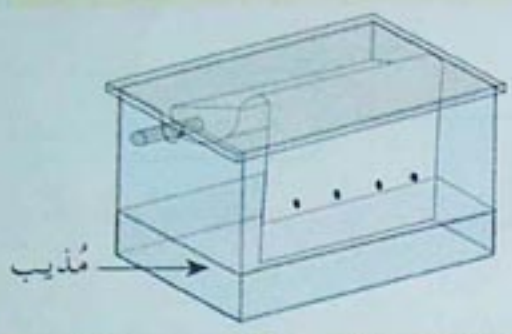
▲ الوثيقة 8 : نموذج ملموس لتركيب جزيئة سُكر بسيط انطلاقا من H_2O و CO_2



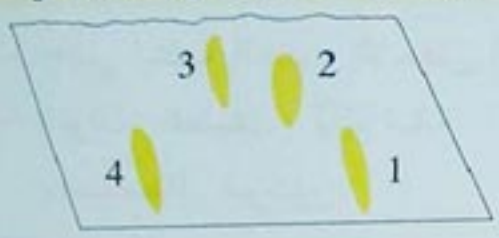
▲ الوثيقة 4 : وضع العيّنات على خطّ البداية



▲ الوثيقة 5 : تجفيف أماكن وضع العيّنات



▲ الوثيقة 6 : الفصل الكروماتوغرافي



▲ الوثيقة 7 : نتائج الفصل الكروماتوغرافي

استغلال الوثائق

الوثيقتان 2 ،3 : – فسّر النّتيجتين ، ماذا تستنتج ؟

الوثيقة 7 : اعتمادا على نتائج الفصل، حدّد نوع السُّكر الذي تم الكشف عنه.

الوثيقة 8 : اعتمادا على البُنية الفراغية للسُّكر السُّداسي أنجز نموذجا ملموسا لجُزيئة السُّكر باستبدال ذرّات الكربون بكُرات سوداء، ذرّات الهيدروجين بكُرات زرقاء وذرّات الأكسجين بكُرات حمراء والرّوابط الكيميائية بالخُشيبات.

مفردات علمية :

–الكـروماتوغرافيـا : **Chromatographie** تقنيـة تحليل كيميائية تُستعمَل لفصل مُكوّنات خليط ما .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

عملي وثائقي

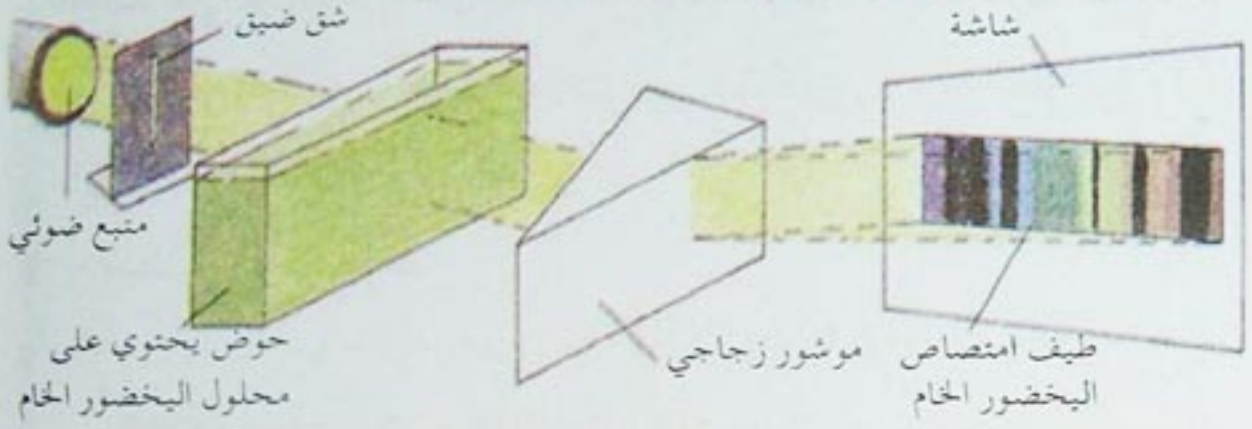
دَوْر اليخضور في عملية التركيب الضوئي

إنّ تركيب المادة العضوية من طرف النباتات اليخضورية انطلاقا من CO_2 و H_2O لايتم إلا بِوُجود الطاقة الضوئية التي يَمْتَصُّها اليخضور. ما دور اليخضور في تركيب المادة العُضوية ؟

المطلوب من التلميذ أن : - يُثبت عمليًا أنّ اليخضور الخام يمتصّ بعض الإشعاعات الضوئية
- يُلاحظ الصّانعات الخضراء بالمجهر الضوئي ويُترجم ملاحظاته إلى رسم تخطيطي مُرفق بالبيانات.

بطاقة تقنية

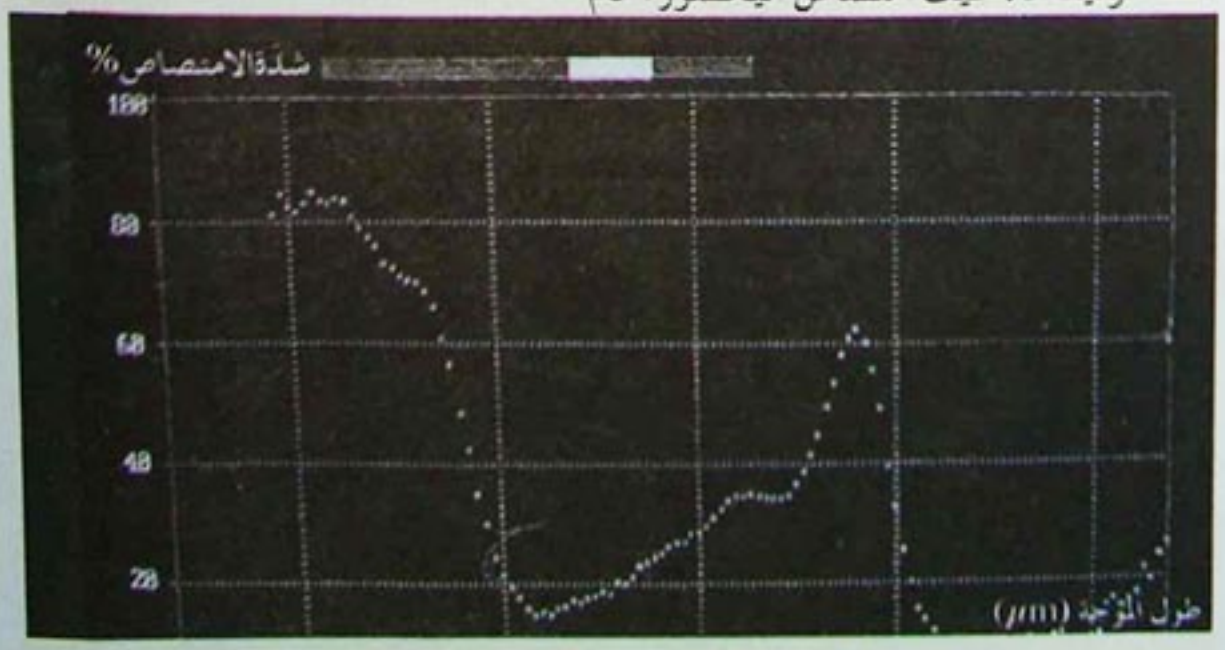
• الإظهار التجريبي لطيف امتصاص اليخضور الخام



▲ الوثيقة 1 : إظهار امتصاصيّة اليخضور الخام لبعض الإشعاعات الضوئية

▲ الوثيقة 2 : طيف الضّوء الأبيض المرئي (شاهد)

▲ الوثيقة 3 : طيف امتصاص اليخضور الخام



▲ الوثيقة 4 : مُنحنى طيف امتصاص اليخضور الخام

دليل الإنجاز العملي

1- حلّل أشعة الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف (الوثيقة 2) باستعمال موشور.

2- ضع مابين المنبع الضوئي والموشور حوضا يحتوي على محلول اليخضور الخام ولاحظ (الوثيقة 3)

3- قس نسبة الضوء الممتص الخاص بكل موجة باستعمال المقياس الطيفي spectrophotomètre- (الوثيقة 4)

الوثيقة (4) تمثل قياسا دقيقا لطيف امتصاص اليخضور الخام باستعمال المقياس الطيفي .

elbassair.net

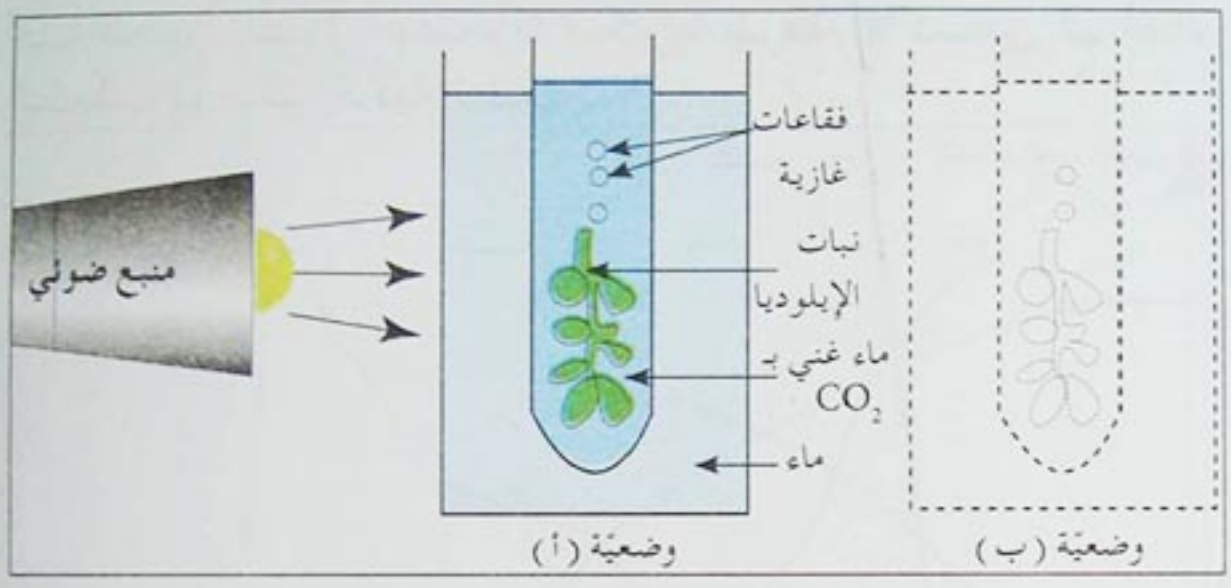
تأثير الإضاءة على شدّة التركيب الضوئي

إن حياة النباتات اليخضورية مرهونة بوجود الضوء الذي يُعتبر ضروريًا لحدوث التركيب الضوئي فماهو دوره في حدوث هذه الظاهرة الحيوية الهامّة ؟

المطلوب من التلميذ أن : - يكشف عمليًا عن تأثير شدّة الإضاءة على انطلاق الـ O_2 خلال التركيب الضوئي.

بطاقة تقنية

• إظهار تأثير الإضاءة على انطلاق O_2



▲ الوثيقة 1 : تأثير شدّة الإضاءة على انطلاق الـ O_2 أثناء التركيب الضوئي

دليل الإنجاز العملي

1- انتق فرعا من نبات مائي أخضر (الإيلوديا) .

2- ضع الفرع النباتي في أنبوب اختبار غني بـ CO_2 ثمّ ضعه في بيشر يحتوي على ماء لتفادي التغيرات الكبيرة في درجة الحرارة .

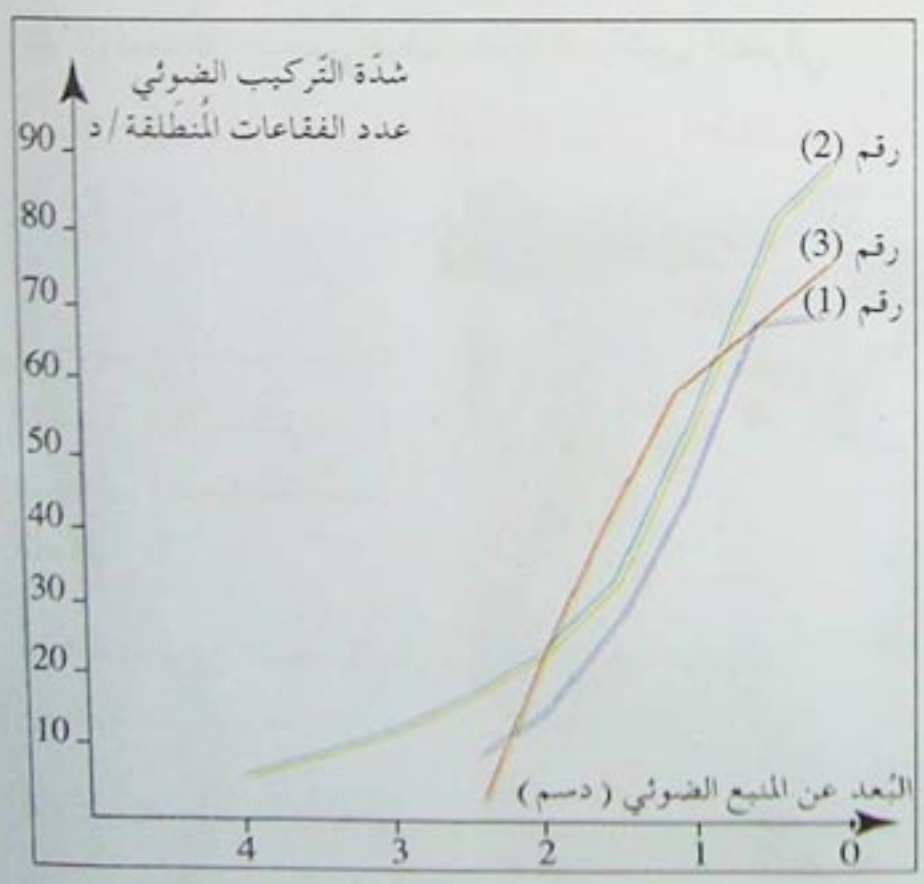
3- ضع البيشر على مسافات مختلفة ومتباعدة عن المنبع الضوئي (وضعية أ - وضعية ب ...)

4- احسب عدد فقاعات الـ O_2 في الدقيقة في كل وضعية .

النتائج : النتائج المحصل عليها في إحدى التّجارب من طرف 3 تلاميذ .

المسافة بالسنتمتر	25	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		

▲ الوثيقة 2 : جدول يمثّل عدد فقاعات الـ O_2 المنطلقة / دقيقة من طرف ثلاثة فروع من الإيلوديا بالنّسبة لعدّة أبعاد مُتزايدة عن المنبع الضوئي.

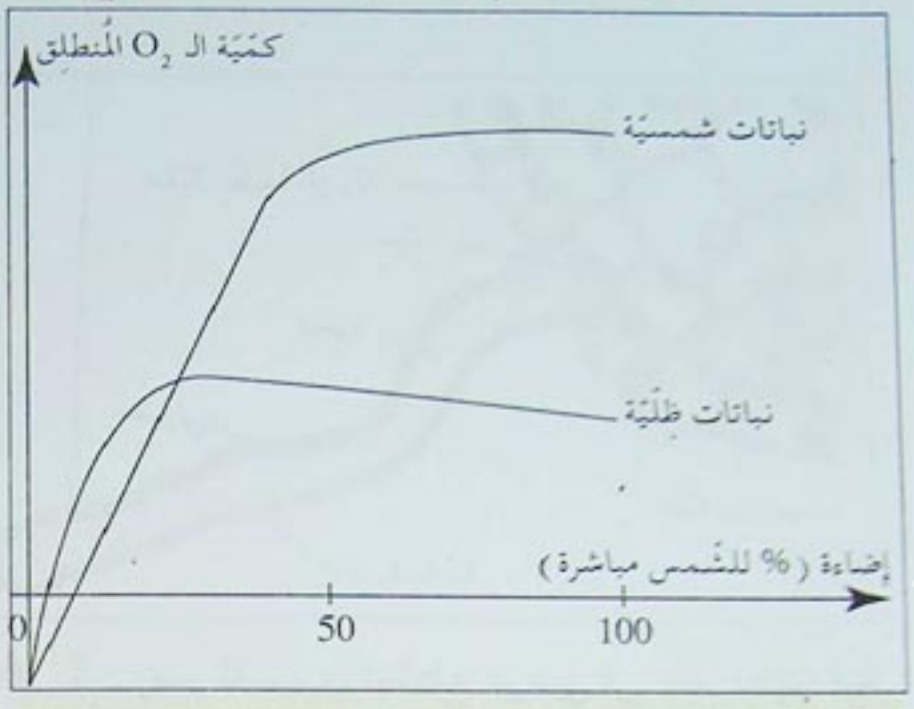


▲ الوثيقة 3 :منحنيات تمثّل تغيُّرات انطلاق الـ O_2 بدلالة شدّة الإضاءة (البعد عن المنبع الضوئي)

elbassair.net
موقع عون البسّار التعليمي

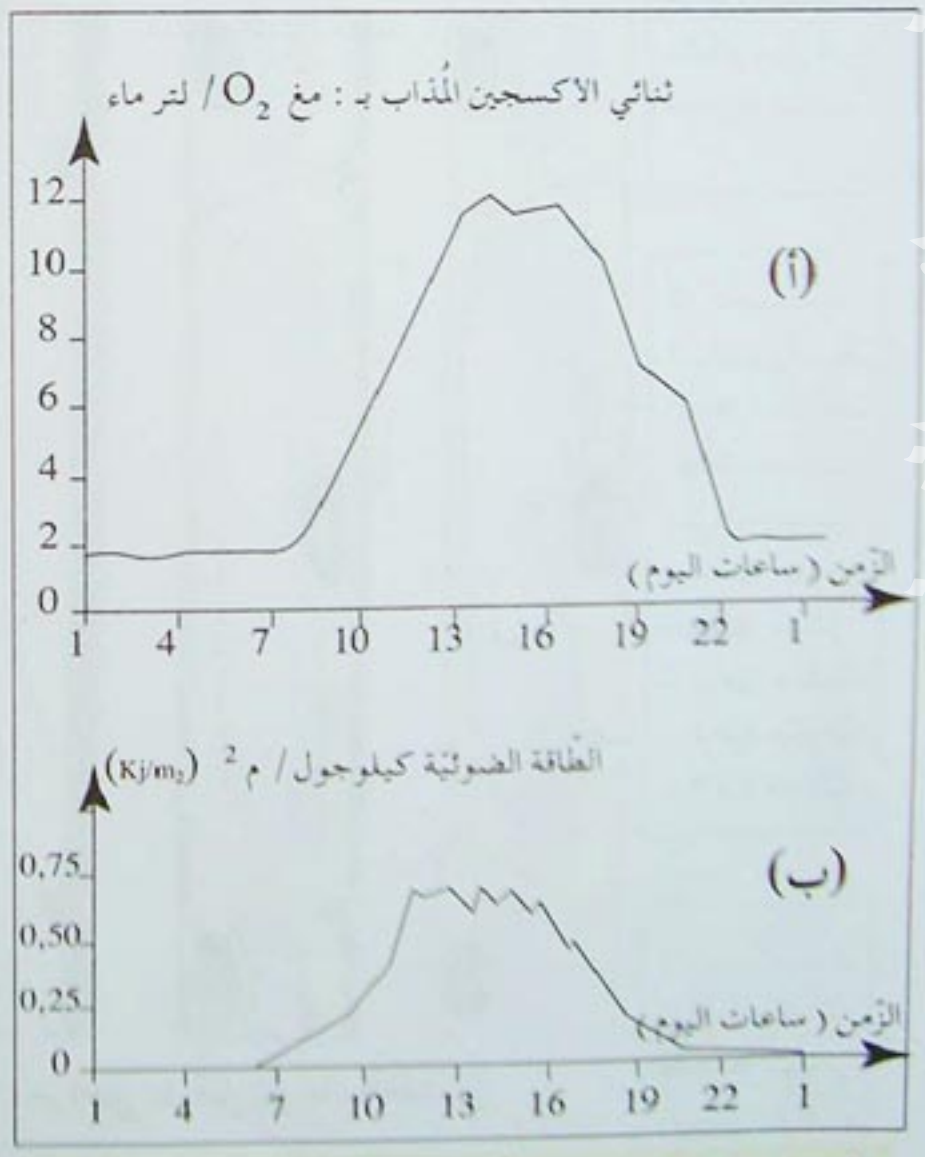
وثائق :

• العلاقة بين شدّة الإضاءة وانطلاق ثنائي الأكسجين عند نبات يخضوري



▲ الوثيقة 4: تأثير شدّة الإضاءة على كميّة ثنائي الأكسجين المُنطلق أثناء التركيب الضوئي عند النّباتات الشمسية والظلّية اليخضوريّة.

• العلاقة بين الطّاقة الضوئية والـ O_2 المُنطلق



▲ الوثيقة 5 : تأثير الطّاقة الضوئية على كمية الـ O2 المطروحة عند النباتات اليخضورية المائية المتواجدة على مستوى بِرْكة.

استغلال الوثائق :

الوثيقة 1 :

– ما الهدف من تغيُّر المسافة بين التركيب التّجريبي والمنبع الضوئي .

الوثيقة 2 :

– حلّل الجدول

– ارسم منحنى تغير عدد فقاعات الـ O_2 المُنطلقة بدلالة البُعد عن المنبع الضوئي بالنّسبة للحالات الثلاثة .

الوثيقة 3 :

– حلّل المنحنيات، ماذا تستنتج ؟

الوثيقة 4 :

– حلّل المنحنيين وقارن بين النباتات الشمسية والنباتات الظلية من حيث :

• شدة الإضاءة اللاّزمة للنمو .

• كمية O_2 المنطلِقة .

الوثيقة 5 :

– استخرج العلاقة الموجودة بين الطاقة الضوئية الساقطة على البِرْكَة و كمية الـ O_2 المُنطلِقة من طرف النباتات المائية الموجودة فيها ؟

مفردات علمية :

النباتات الشمسية : Plantes de soleil heliophiles

هي النّباتات التي تحتاج إى إضاءة شديدة لِنُمُوّها مثل (عبّاد الشمس، الطماطم)

النباتات الظلّية : Plantes d'ombre sciaphiles

هي النّباتات التي تستطيع النُّمو في إضاءة ضعيفة مثل (السرخس – الحميضة)

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

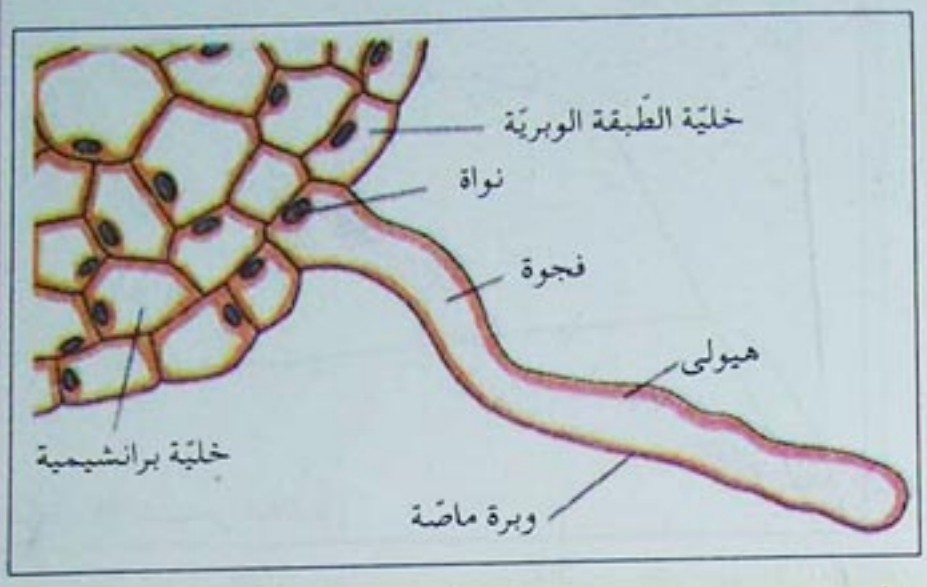
الحصيلة المعرفية للمفاهيم المبنية خلال النّشاطات

النشاط 1 العناصر النّسيجية لنقل النّسغ الخام

1) – الأوبار الماصة : بنيات متميّزة :

تتواجد الأوبار الماصة عند معظم النباتات الترابية في نهاية الجذور في منطقة تُسمى الأوبار الماصة التي تمتد بضعة سنتيمترات . ومع تطاول الجذر تذبل وتزول الأوبار العلوية وتظهر أخرى في نهاية الجذر .

تُعتبر الوبرة الماصّة مقرا لامتصاص الماء والأملاح المعدنية .



▲ 1 : رسم تفسيري لمقطع عرضي في جذر تظهر فيه إحدى الأوبار المَاصة

أبعاد الوبرة الماصة :

القطر : 12 إلى 15 (ميكرومتر)

الطول : 1 إلى عدة مليمترات .

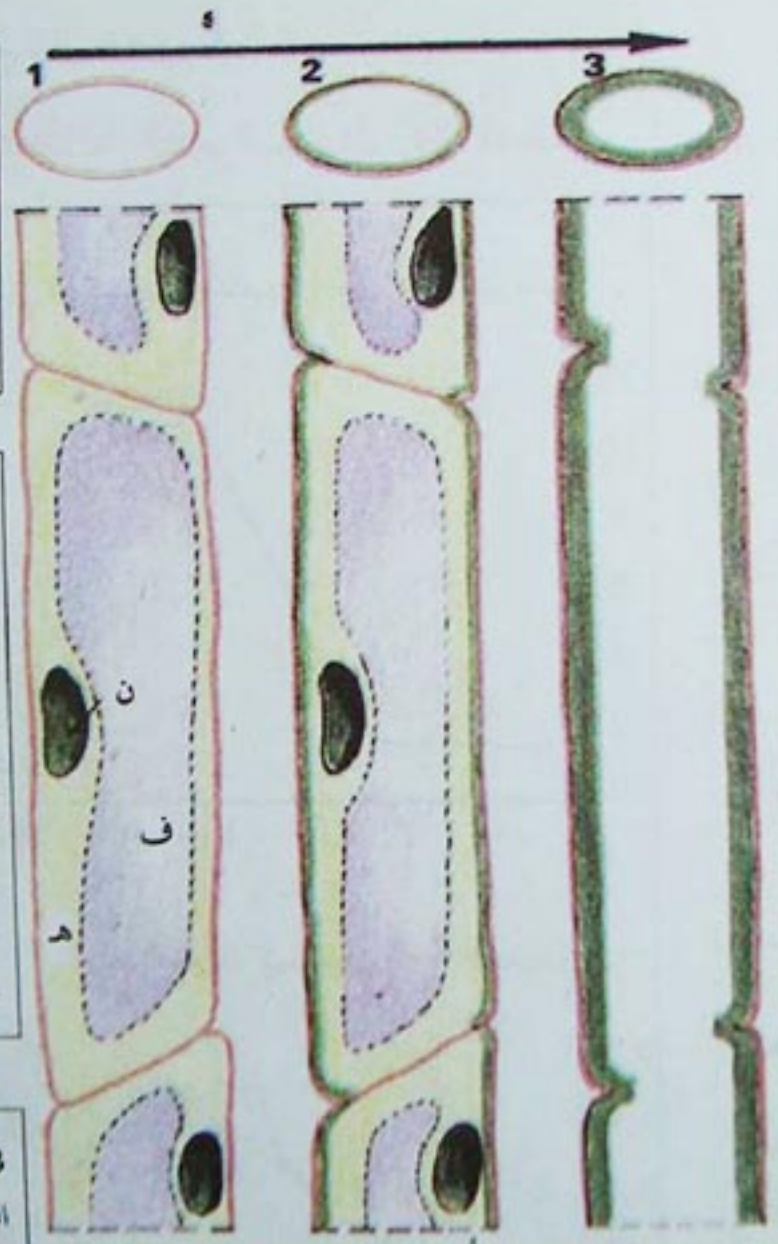
يُقدَّر عدد الأوبار الماصة في 1 سم^2 عند النجيليات بـ 2000 وبرة ماصة . وتصل عند نبتة الشيلم 400م^2 وعند نبات الجودار إلى 14 مليار وبرة ماصة .

تقدير مساحة الإمتصاص : تُقدّر مساحة التماس بين الأوبار الماصة ومحلول التربة عند نبات الشيلم 400م^2. (وهي مساحة ملعب التنس) .

2- الأوعية الخشبية : من الجذور إلى الأوراق

إن المقاطع المنجزة في مستويات مختلفة من النبات تُثبت تواجد أوعية ناقلة للنسغ الخام تمتد من قاعدة الجذر إلى غاية قمة الساق والأوراق . يتكون الوعاء من خلايا متطاولة شاقوليًا وميتة (خلية فوق خلية)

تزول الجدران العرضية الفاصلة بين هذه الخلايا تدريجيا تحت تاثير تيار النسغ الخام . يصل طول الوعاء الخشبي إلى عدة أمتار وأحيانا عشرات الأمتار ويبلغ قطرها 0، 15 إلى 0، 7 مليمتر (mm) .



▲ 2 : مراحل تشكّل الوعاء الخشبي

ن : نواة هـ : هيولى ف : فجوة

— : جدران سليلوزية

— : تغلُّظات الخشبين

1- تَتَوَضَّع الخلايا على خط واحد، وتتطاول بشكل موازٍ لمحور الجذر أو السّاق.

2- الجُدران السليلوزيّة للخلايا دُعّمت بتغلُّظات من الخشبين وحسب مظهر التّغلُّظ نُميّز:
- أوعية حلقية
- أوعية حلزونيّة
- أوعية شبكيّة.

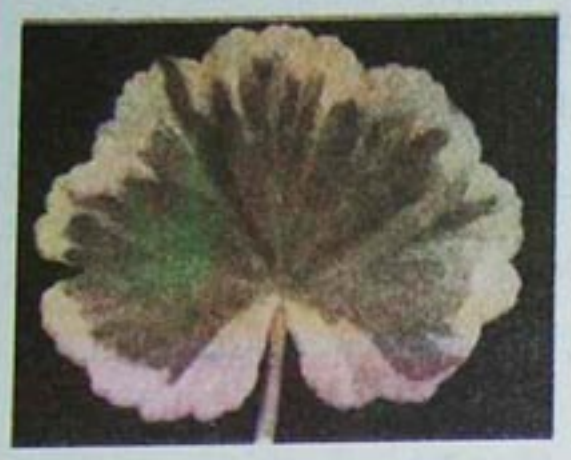
3- تزول الجُدران العرضيّة وكذلك مُحتواها الهيولي ويبقى الوعاء الخشبي عبارة عن صف من الخلايا الميّتة.

elbassair.net

النشاط 2 تستعمل النباتات اليخضورية CO_2 لصناعة المواد العضوية

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

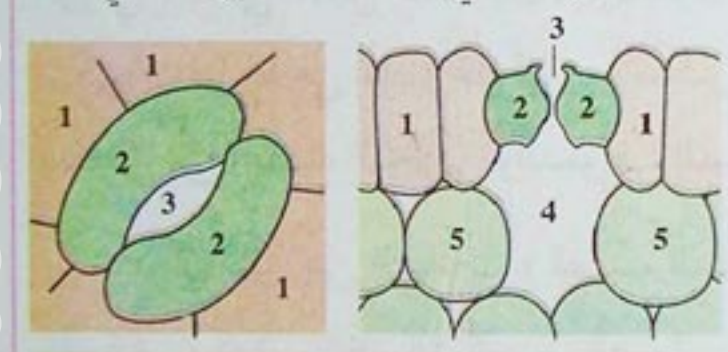
في كلتا الحالتين الكربون يكون في حالته المؤكسدة .



▲1 : إظهار دمج الـ CO_2 في المادة العُضويَة في ورقة مبرقشة Panachée باستعمال تقنية التصوير الإشعاعي الذاتي.

أثبتت عدة دراسات تجريبية استُعْمِل فيها CO_2 المُشِع ذو (C^{14}) الذي يدخل في تركيبها أنّ النباتات اليخضورية تستعمل كربون الوسط لإنتاج المادة العضوية، يكون الكربون في حالته المرجَعة .

النشاط 3 الثغـور : فتحـات يَمُر عبرهـا CO_2 .



▲ 1 : رسم تفسيري للثّغر منظر سطحي ومنظر مقطعي

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

يتألف الثغر من خليتين كلويتي الشكل (الخلايا الثغرية) تتقابلان من ناحية وجهيهما المقعران وتحصران فيما بينهما فتحة هي الفتحة الثّغريّة.

- تحتوي الخلايا الثغرية على صانعات خضراء وعلى جدران سليلوزية سميكة من جهة الفتحة الثغرية ، وتكون مرنة من الجهة الخارجية (المُحدّبة).

- تحت كل ثغر يتواجد فراغا يدعى الغرفة تحت الثغرية .

- يدخل CO_2 داخل هذه الفراغات حتى يصل إلى الخلايا البرانشيمية .

وأخيرا يذوب في هيولى هذه الخلايا .وموازاة مع ذلك فإن ثنائي الاكسجين الناتج من عملية التركيب الضوئي يتبع المسار المعاكس .

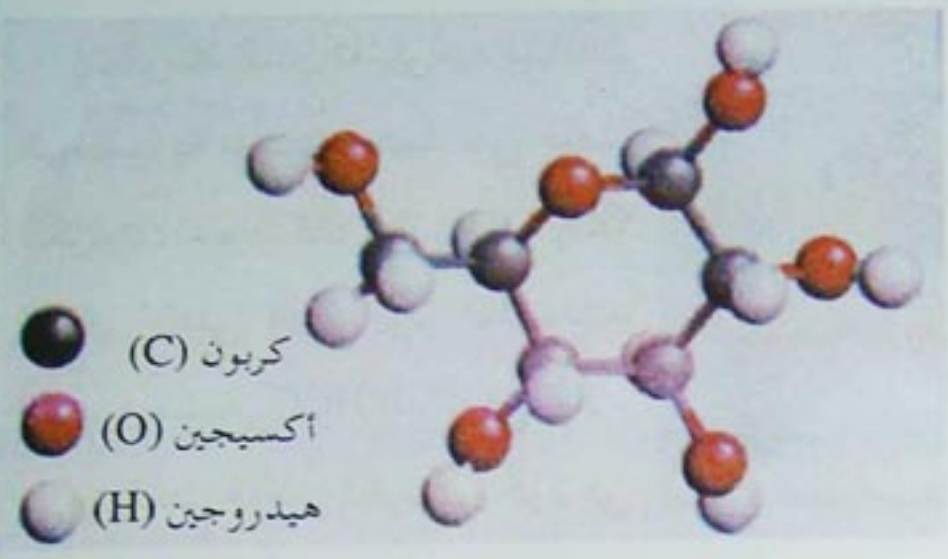
▲ 2 : البُنية الدّقيقة لثغر ورقي

elbassair.net

النشاط 3 تركيب المادّة العُضوية (سكاروز- نشاء) من طرف النّباتات اليخضورية .

أثبتَ ساكس للمرة الأولى 1864 أن الأوراق المعرّضة للضوء تركّب المادة العضوية وذلك بوزن الأوراق في بداية النهار ونهايته.

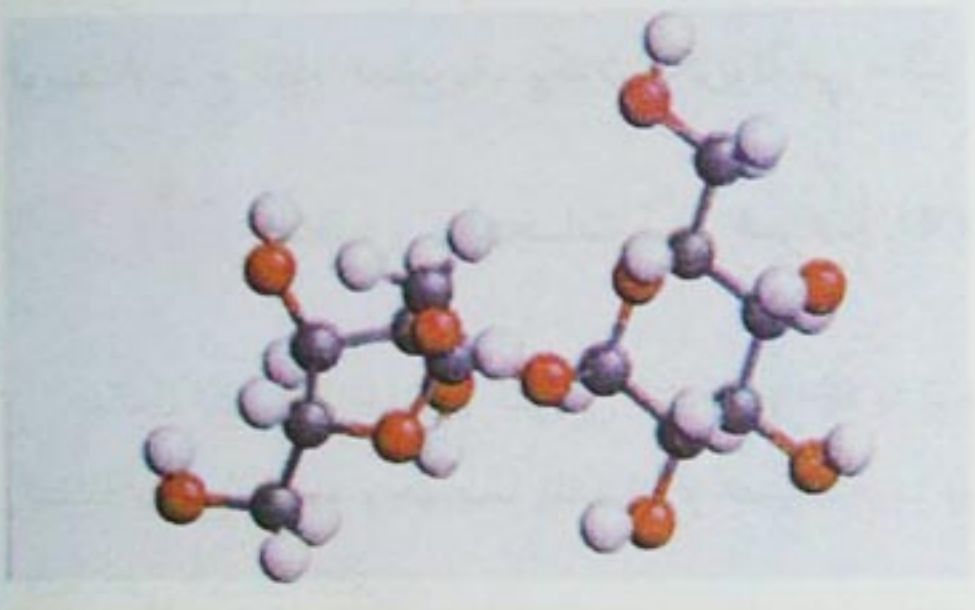
بعد تجفيفها، فلاحظ أن كتلة الأوراق تكون أكبر في نهاية النهار، وتم التعرف على هذه المادة العضوية : وهي النشاء .



▲ 1 : البُنيـة الفراغيـة لجُزيئـة الغلوكـوز

ينتمي النشاء إلى مجموعة السكريات المُعقّدة صيغته العامة $(C_6 H_{10} O_5)_n$ حيث n تتراوح بين 2000 إلى 3000 وحدة غلوكوز. يتلوّن النشاء مع الماء اليودي بالأزرق البنفسجي القاتم .

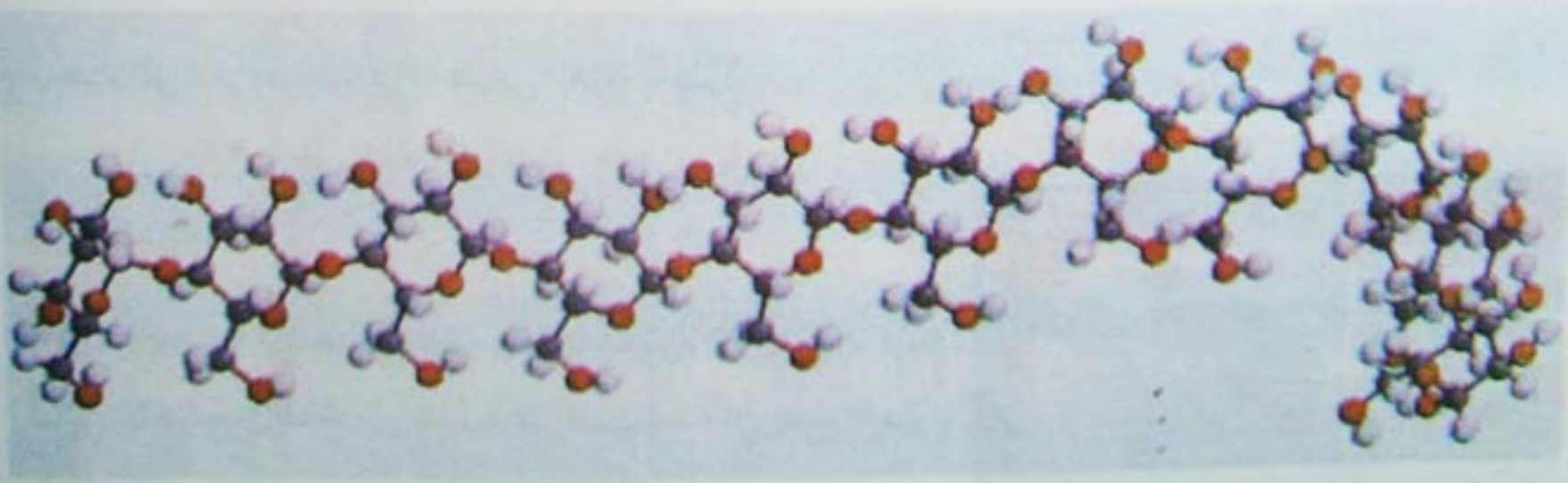
يتراكم النشاء في النهار في البرانشيم الورقي أمّا في الليل فيتفكّك، ويتحول إلى سكريات مذابة في الماء (غلوكوز – سكاروز) وتنتقل إلى أعضاء التخزين والنمو في النبات.



▲ 2 : البنيـة الفراغيـة لجزيئـة السكـروز

عند العديد من النباتات (قصب السكر، الذرة) يكون ناتج التركيب الضوئي هو السكاروز .

وبشكل عام فإن السكريات تعتبر أولى المركبات العضوية المتشكلة أثناء التركيب الضوئي .

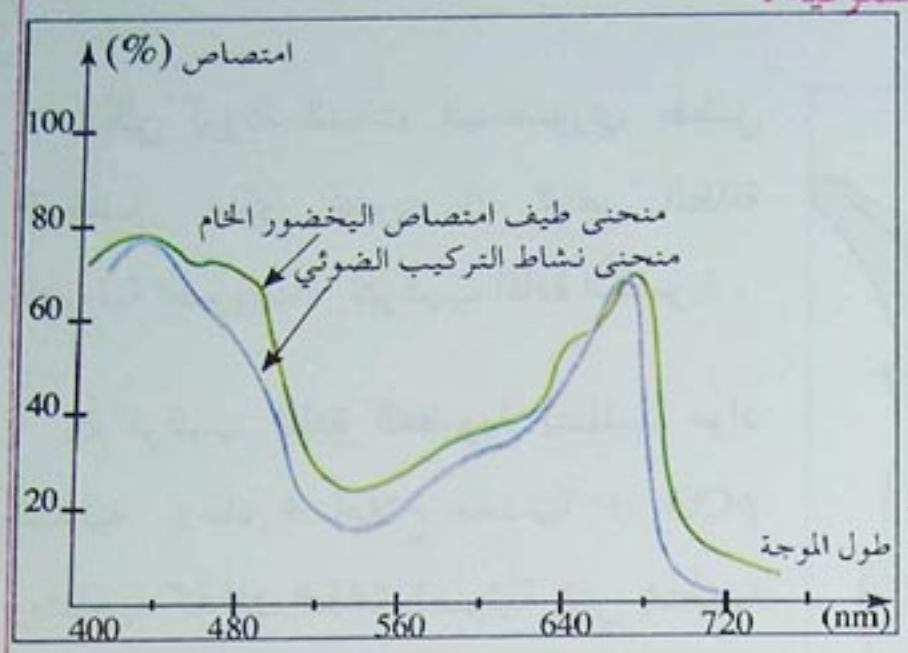


▲ 3 : البنيـة الفراغيـة لجزيئـة النشـاء

elbassair.net
موقع البصائر التعليمي

النشاط 5 الدور الأساسي لليخضور في عملية التركيب الضوئي

1- الصبغات اليخضورية تمتص بعض الإشعاعات الضوئية .



▲ 1 : مقارنة بين طيف الإمتصاص وطيف النشاط

الصبغات اليخضورية تملك القدرة على امتصاص الإشعاعات الحمراء والزرقاء والبنفسجية بنسبة كبيرة أمّا الإشعاعات البرتقالية والصفراء فتمتصُّهُما بنسبة صغيرة، بينما الإشعاعات الخضراء فلا تُمتص . (لذا تبدو معظم النباتات خضراء) .

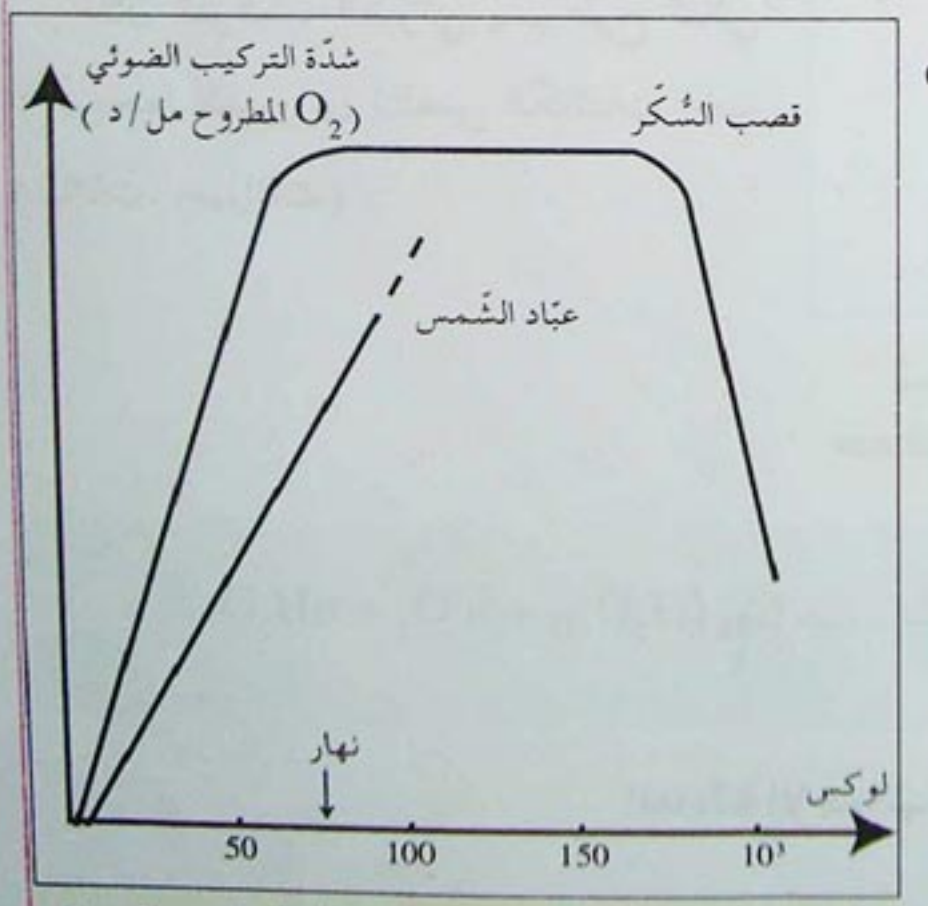
2- الإشعاعات الممتصة هي الفعالة في التركيب الضوئي :

لفهم تأثير مختلف الإشعاعات الضوئية على عملية التركيب الضوئي نقترح تجربة انجلمان الشهيرة :

أوّلا : وضع طحلب أخضر خيطي (الكلادوفورا) تحت المجهر الضوئي ثم أضاءه بحزمة ضوئية تمرُّ عبر موشور زجاجي.

ثانيًا : وضع في المُحضر بكتيريا شرهة لثُنائي الأكسجين فلاحَظ أنجلمان أنّ البكتريا تتجمّع بكثرة في المناطق المضاءة بالأطياف الحمراء و الزرقاء والبنفسجية بينما يكون تجمُّعُها قليل في المناطق المضاءة بالأطياف الصفراء والبرتقالية، ومنعدمة في المنطقة المضاءة بالطيف الأخضر. فاستنتج أن انطلاق الـ O_2 (شدة التركيب الضوئي) تكون أعظمية في الأحمر والأزرق والبنفسجي وقليلة في الأصفر والبرتقالي ومنعدمة في الأخضر وهكذا تحصّل على طيف نشاط اليخضور الّذي يكون مسايرا لطيف الامتصاص .

النشاط 6 تأثير شدة الإضاءة على طرح الـ O_2

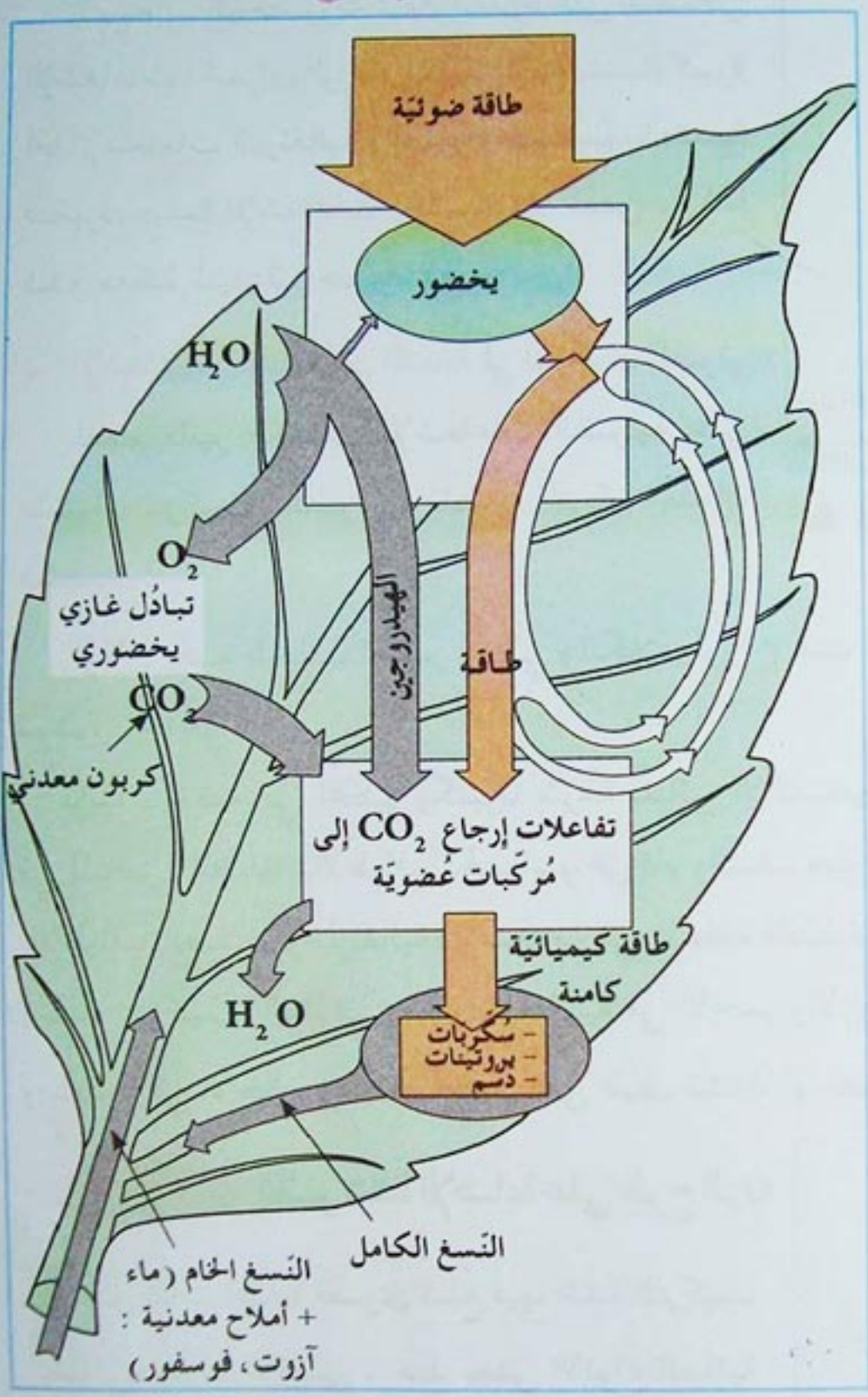


▲1 : تأثير شدّة الإضاءة على نشاط التركيب الضوئي

لكل نبات اضاءة قصوى تبلغُ فيها شدة التركيب الضوئي حدّها الأقصى . عند بعض الأنواع النباتية تزداد شدة التركيب الضوئي بازدياد شدة الإضاءة بشرط ألا يتجاوز 4000 لوكس . أما عند بعض الأنواع الأخرى فتصل شدة التركيب الضوئي إلى حدها الأقصى عند إضاءة تقدر من 8000 إلى 10000 لوكس ، ولهذا يُطلق على النوع النباتي الاول اسم النباتات الظلية وعلى النوع الثاني النباتات الشمسية .وإذا كانت الإضاءة قوية جدا فإنّها تُؤثر سلبا على التركيب الضوئي .

elbassair.net

وثيقة للإدماج



مُخطّط يُوضح الآليات المُتدخّلة في تركيب المادة العُضويّة عند النّبات الأخضر

يمكن لورقة النبات اليخضوري بفضل اليخضور الذي تحتويه أن تمتص الطاقة الضوئية الضرورية، لتركيب المادة العضوية .

إنّ تركيب المادة العضوية يتطلب مواد معدنية (ماء + أملاح معدنية + CO_2) ويتطلب كذلك الطاقة الضوئية التي يمتصُها اليخضور .

نُسمّي تركيب المادة العضوية من طرف النباتات اليخضورية التركيب الضوئي، الذي بفضله يتم تخزين الطاقة الضوئية على شكل طاقة كميائية كامنة في الجزيئات العضوية المركّبة، الّتي تنتقل إلى الأعضاء الإدخارية (الثمار ، الدرنات، الأبصال ...) .

خلال التركيب الضوئي يتم طرح ثنائي الأكسجين الضروري لتنفس الكائنات الحية (نباتات، حيوانات) .

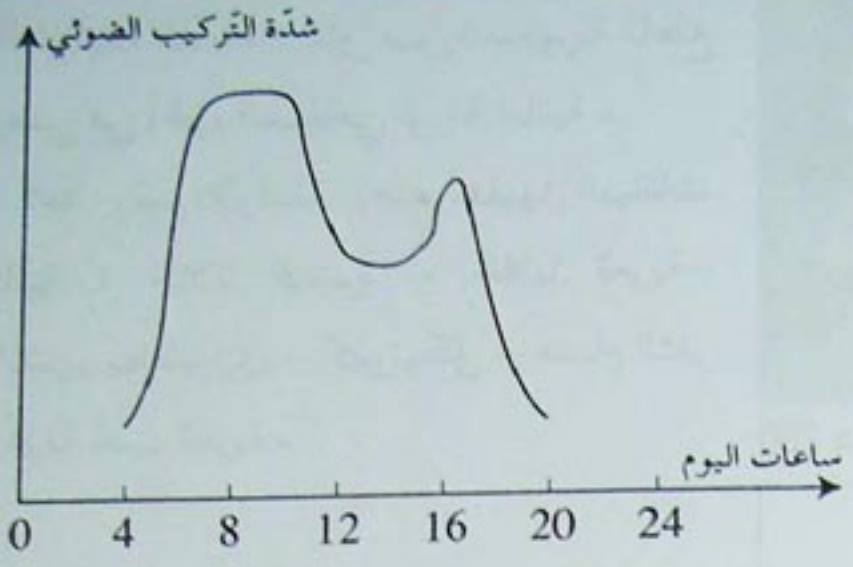
$$n\,CO_2 + 2nH_2O \xrightarrow[\text{طاقة ضوئيّة}]{\text{يخضور + إنزيمات}} C_n(H_2O)_n + n\,O_2 + nH_2O$$

المعادلة الإجماليّة للتّركيب الضوئي

elbassair.net

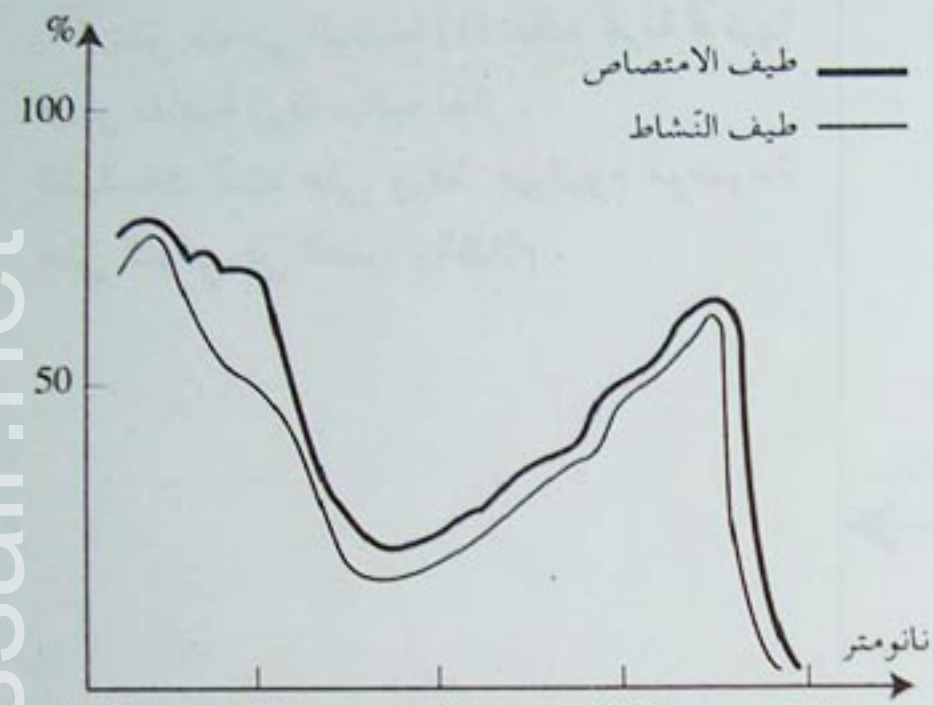
التقويم

أ/ استرجاع المعلومات :



❶ المنحنى الذي يمثل شدة التركيب الضوئي بدلالة ساعات اليوم، يتغير من نوع نباتي إلى آخر. فمثلا عند نبات البطاطا يُظهر المنحنى منطقة منبعجة توافق ما بعد منتصف النهار .

– فسر هذه الخاصية ؟



❷ الوثيقة المقابلة تسمح بمقارنة طيف الإمتصاص وطيف نشاط التركيب الضوئي لطحلب أخضر (ULVA) .

– قارن هذين المنحنيين ؟

– ماذا تستخلص ؟

❸ عناصر التغذية :

انطلاقا من الوثيقة المُقابلة اربط بين كل رقم والعبارة المناسبة له في المعطيات التالية :

– أ – ثاني أكسيد الكربون (CO_2) .

– ب – العناصر المعدنية .

– ج – النسغ الناقص .

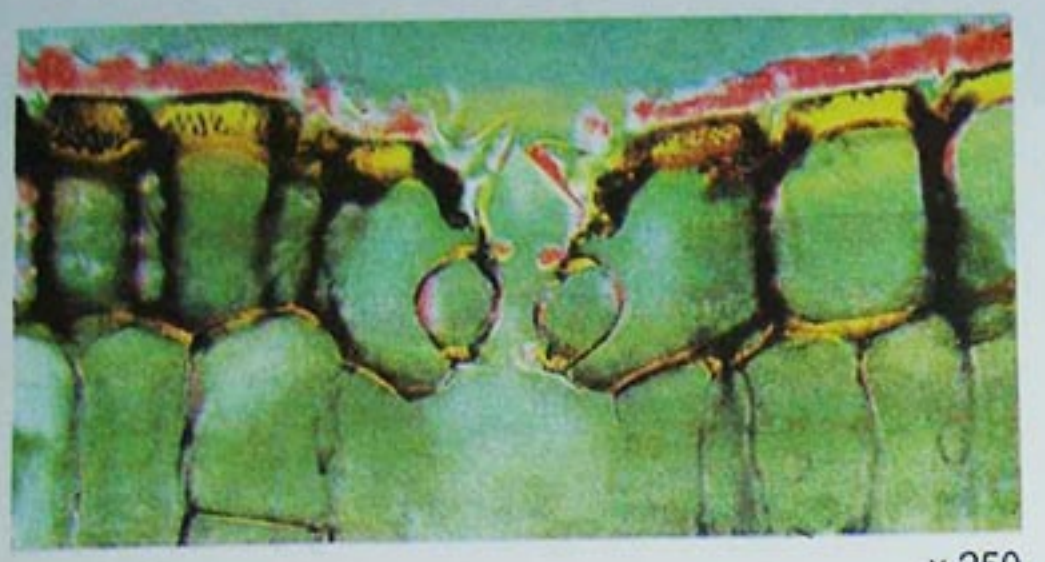
– د – الإدخار .

– هـ – ثنائي الاكسجين .

– و – النسغ الكامل .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

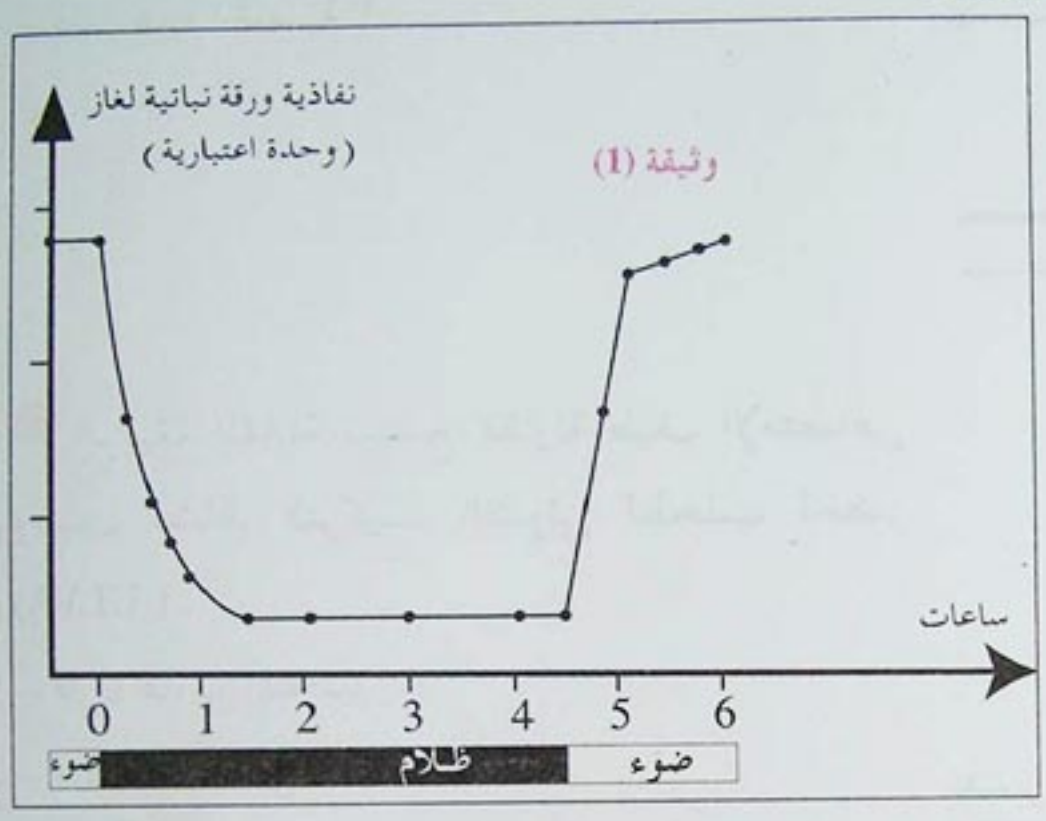
أ/ تطبيق المعلومات :



x 250

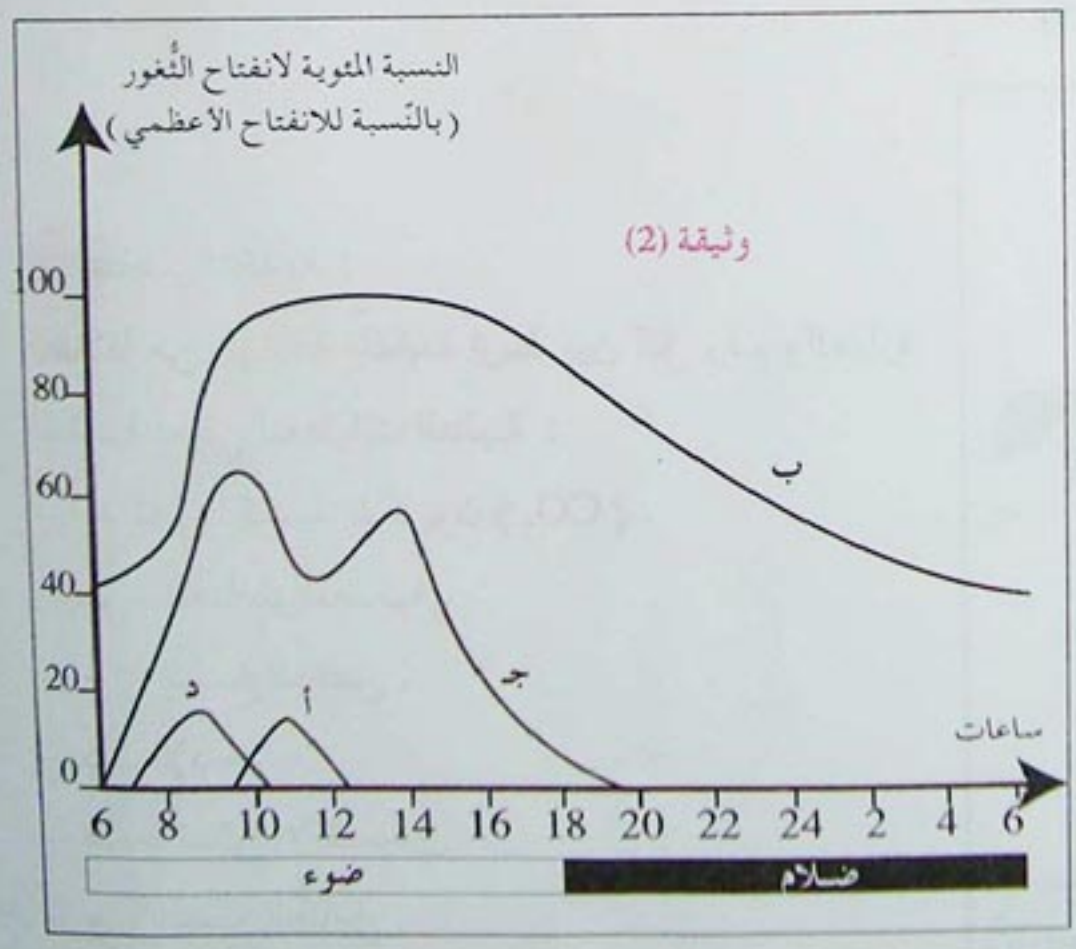
❹ الوثيقة المقابلة : تمثل صورة مجهرية لمقطع عرضي في الجزء السطحي لورقة نباتية .

– أعد رسم الوثيقة وضع عليها البيانات التالية : خلايا البشرة – خلايا ثغرية– برانشيم يخضوري – كيوتيكل – مسام الثغر – غرفة تحت ثغرية .



❺ يمثل منحنى الوثيقة (1) نتائج تجربة تمّ فيها قياس نفاذية ورقة نباتية لغاز .

القياسات تمت على ورقة جيرانيوم موضوعة على التوالي في الضوء والظلام .



الوثيقة (2): تمثل التغيرات اليومية لانفتاح الثغور بالنسبة للإنفتاح الأعظمي.

أنجزت القياسات في فصول وفي ظروف مناخية مختلفة .

1– حلّل ثم فسّر منحنى الوثيقة (1)

2– باستعمال كل معطيات هذا التمرين، استخلص مختلف العوامل البيئية المتسببة في انفتاح وانغلاق الثغور .

أ – يوم خريفي بارد و ممطر .

ب – يوم صيفي ساخن و ممطر.

ج – يوم صيفي ساخن وجاف .

د – يوم صيفي جاف جدا .

elbassair.net
موقع عون البستاني

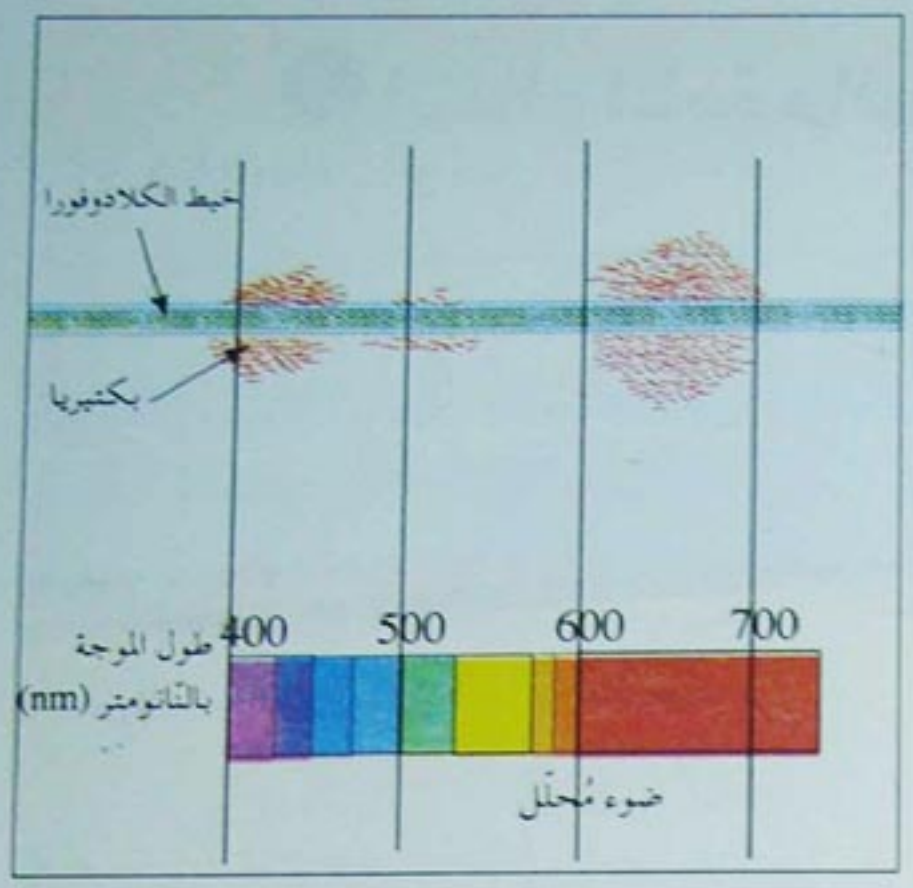
⑥ لفهم تأثير مختلف الإشعاعات الضوئية على عملية التركيب الضوئي . وضع إنجلمان (1885) طحلبا أخضرًا خيطيًا تحت المجهر الضوئي مصحوبا ببكتريا شرهة للاكسجين ثم أضاء الطحلب بحزمة ضوئية تمر من خلال موشور .

النتائج المحصل عليها بعد عدّة دقائق موضحة في الوثيقة المقابلة .

1- ما الهدف من إضافة البكتريا إلى المحضر ؟

2 - ماذا توضح هذه التجربة ؟

3 - هل نتائجها مطابقة لمعلوماتك ؟ .

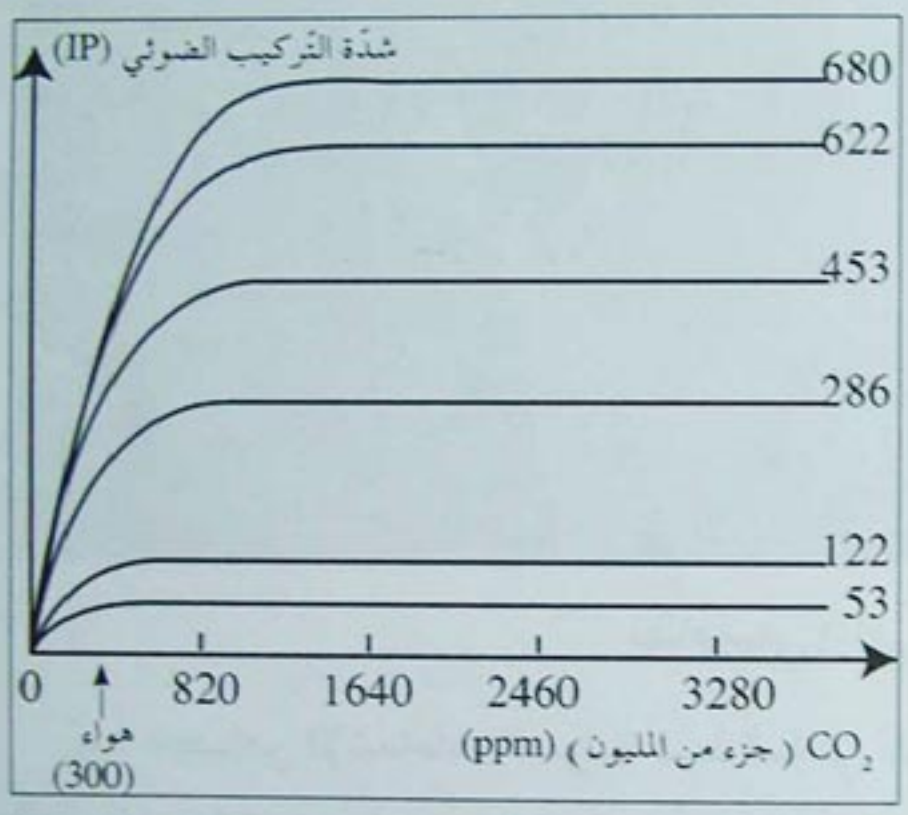


⑦ الوثيقة المقابلة توضح تغيرات شدة التركيب الضوئي عند نبات القمح بدلالة معدل CO_2 (جزء من المليون) وهذا باستعمال إضاءات مختلفة ومتزايدة الشدّة (معبر عنها بـ واط / م^2 ($W.M^{-2}$)

- حلّل الوثيقة ثم استخرج العلاقة :

1- بين شدّة الإضاءة و شدّة التركيب الضوئي .

2- بين معدّل CO_2 وشدّة التركيب الضوئي .



⑧ - يظهر الجدول التالي نتائج أُجْريت في وجود الضوء على معلق الكلوريلا (طحالب خضراء أحادية الخلية) .

التركيب الكيميائي للوسط	إشعاع الجزيئات العضوية المصطنعة	الغاز المطروح
$CO_2 + H_2O$ موسوم بـ C^{14}	+	O_2 غير مشع
$CO_2 + H_2O$ موسوم بـ O^{18}	+	O_2 غير مشع
H_2O موسوم بـ $O^{18} + CO_2$	-	O_2 مشع

أ - ماهي المعلومات التي يمكن استخلاصها من نتائج هذا الجدول ؟

ب - انطلاقا من هذه المعلومات أكتب المعادلة الإجمالية للظاهرة ؟

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

② انتقال المادة والطاقة في النّظام البيئي

نظام بيئي زراعي (حقل القمح)

يُعدُّ امتصاص الإشعاعات الضوئية شرط أساسي لتركيب مكوّنات الكائنات الحية انطلاقا من المواد المعدنية التي تأخذها في وسط معيشتها، كما يُعتبر اعتماد هذه الكائنات على بعضها في تغذيتها كعامل هام في تجديد انتقال المادة العضوية في النظام البيئي، أما عودة هذه المادة من جديد إلى شكلها المعدني فيتم عن طريق عملية التنفس والتخمرات التي تقوم بها الكائنات الحية المختلفة .

يتدخل الإنسان من خلال نشاطاته المختلفة في تغيير دورة المادة، ومع مرور الوقت يؤدي هذا التدخل إلى تغيير الجريان الطبيعي لتحويل الطاقة التي تلازم (ترافق) انتقال المادة .

وضعيات التعلّم

- ماذا تمثّل المادة العضوية التي تنتجها الأنظمة البيئية وكيف يمكن حساب كتلتها وتمثيلها هرميا ؟
- هل يمكن تتبع مسار تحويل الطاقة في سلسلة غذائية ؟
- ما هي العوامل التي تتحكم في انتقال إنتاجية نظام بيئي طبيعي ؟
- ما هو مصير الكربون المعدني الذي تستعمله النباتات اليخضورية ؟

elbassair.net

نظام بيئي غابي (شجر الزّان)

الفيتوبلانكتون (بلانكتون نباتي)
(نظام بيئي بحري)

مخطط الوحدة

- النشاطات

1 – انتقال المادّة في شبكة غذائية

2 – التمثيل التخطيطي لتحويل الطّاقة في شبكة غذائية

3 – إنتاجية الأنظمة البيئية والعوامل التي تتحكّم فيها

4 – دورة الكربون في نظام بيئي

- الحصيلة المعرفية للمفاهيم المبنية خلال النشاطات

- الحوصلة

- التقويم

elbassair.net
elbassair.net

انتقال المادّة والطّاقة في شبكة غذائية

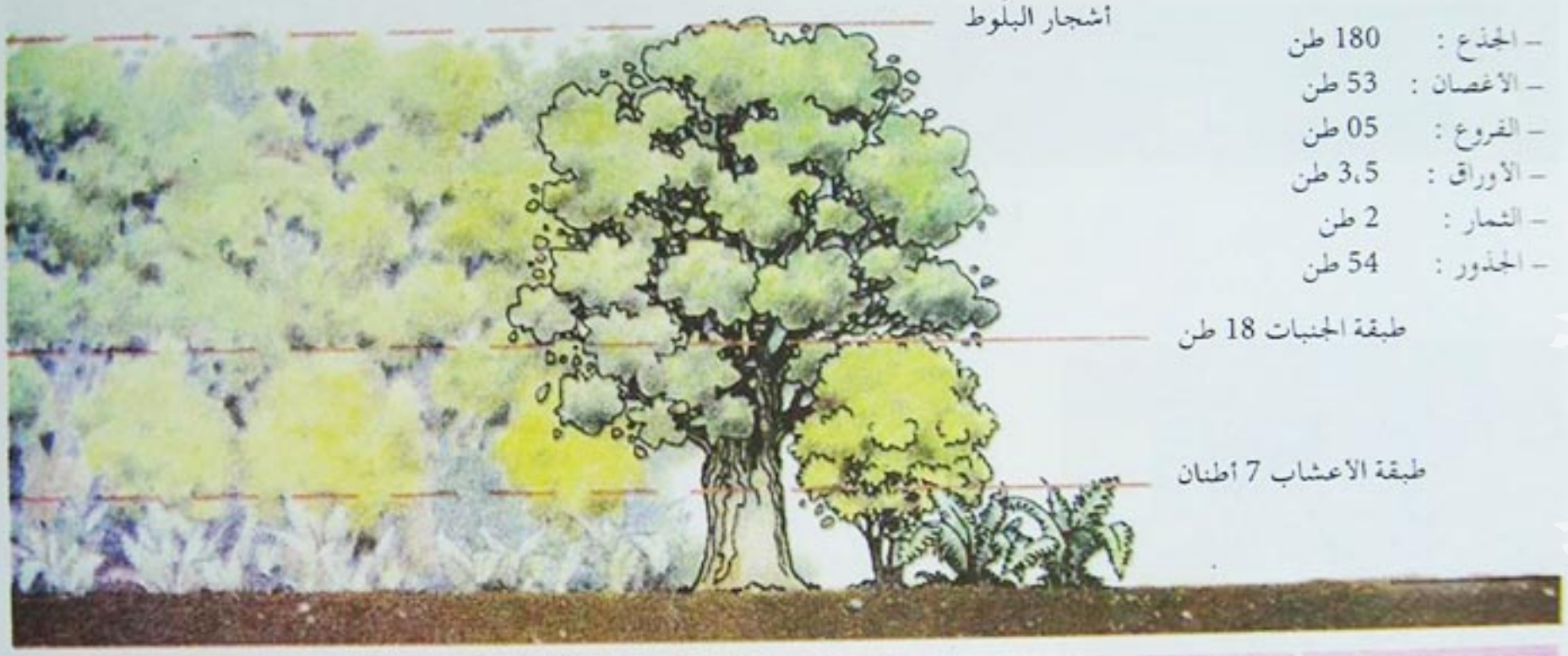
إنّ كلّ عُضوية " مَأكولة " لا تُعتبر مصدرا للمادة فقط بالنسبة لمستهلِكها لكنّها مصدر للطاقة أيضا، لذلك فإن انتقال المادة في الشبكة الغذائية غير مفصول عن انتقال الطاقة أيضا، فإذا عبّرنا عن الكتلة الحية لمنتِج أو مستهلِك ما بالكتلة الحيوية .

- فكيف يتم حسابها وتمثيلها هرميا بالنسبة للمنتجين والمستهلِكين ؟
- كيف يمكن إنجاز التمثيل الهرمي للطاقة المرافقة للمادة .

المطلوب من التلميذ أن : - يحسب الكتلة الحيوية للمنتجين والمستهلكين بالاعتماد على المُعطيات
- يضع التمثيل الهرمي للكتل الحيوية والطاقة ويُمثل انتقال الطاقة بمخطط

وثائـــق :

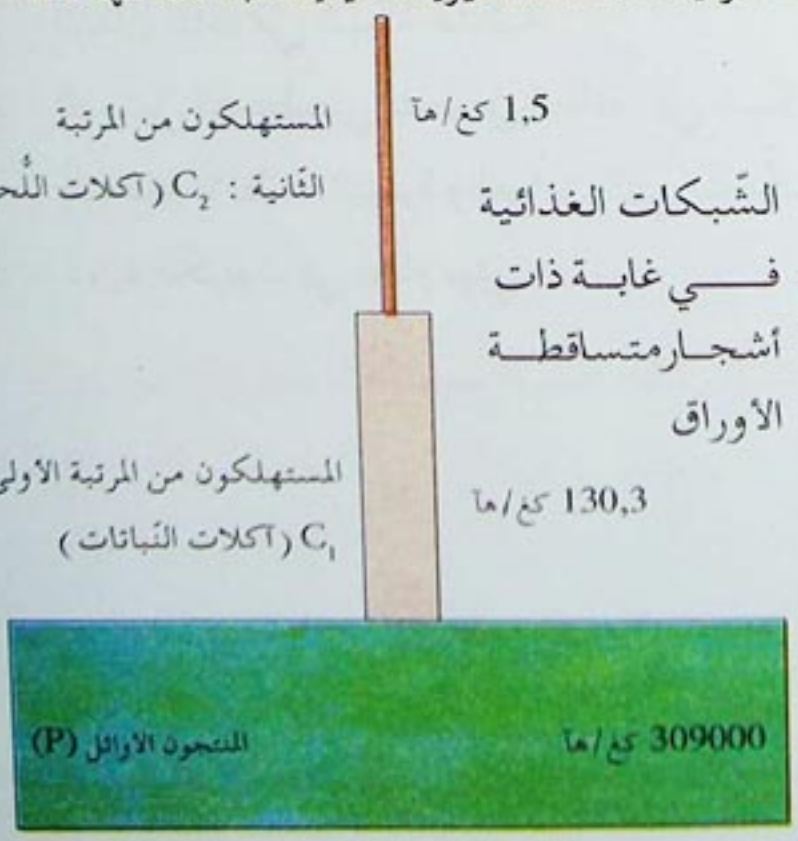
الكتلة الحيويـة والأهـرام البيئيـة



▲ الوثيقة 1 : الكتلة الحيوية الحقيقية لغابة مساحتها 1 هآ

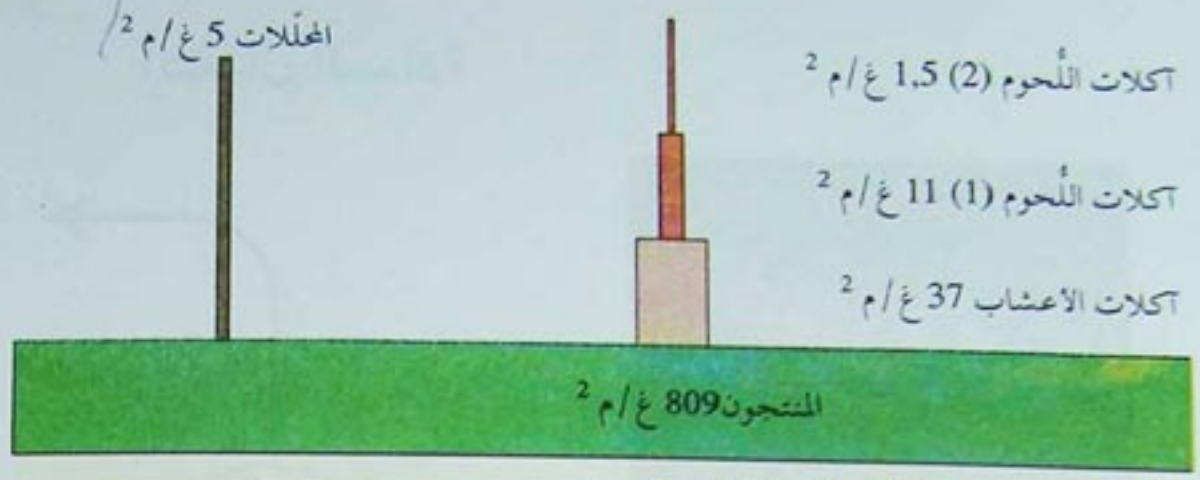
(النباتات) P1 المنتج الأوّل	- الأوراق	3000
	- الخشب	25000
	- الجذور	54000
	- الأعشاب	2000
آكلات الأعشاب C1 المستهلك الأوّل	- يُسروع (دودة الفراش)	100
	- الطيور	1,3
	- الثدييات	6,0
	- الحشرات	23
آكلات اللحوم C2 المستهلك الثّاني	- الطيور آكلات اللحوم والجوارح	0,1
	- الثدييات	0,2
	- العناكب	1,2

▲ الوثيقة 2 : توزيع الكتل الحيوية في هكتار من غابة شجر الزّان بالكغ (en Kg) ماعدا التُربة

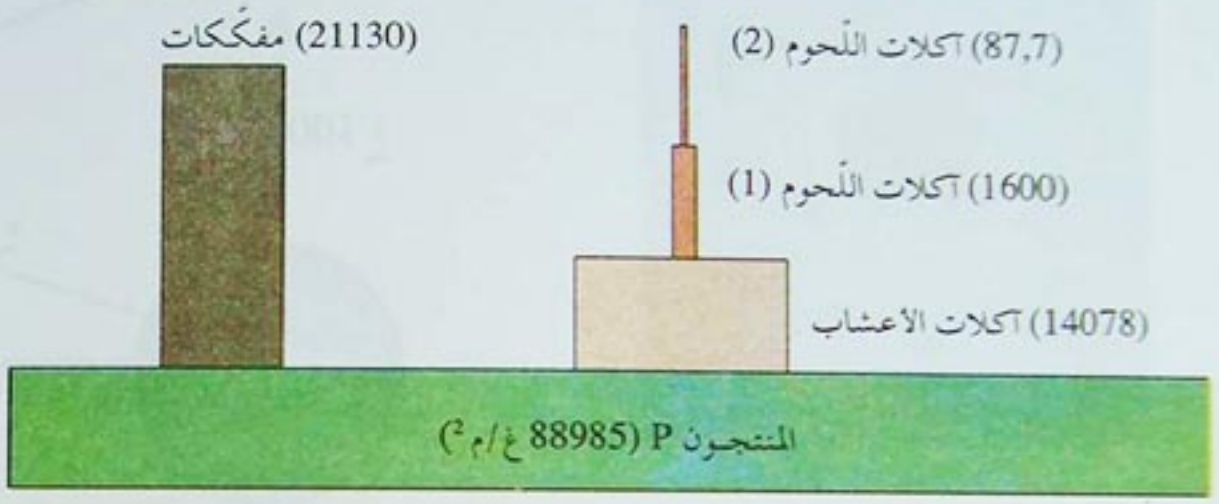


▲ الوثيقة 3 : هرم الكتل الحيوية لغابة شجر الزّان

elbassair.net



▲ الوثيقة 4: هرم الكتل الحيويّة في نظام بيئي مائي



▲ الوثيقة 5: هرم الطّاقة (كيلوجول/م²/سنة) Kj/m²/an في نظام بيئي مائي

الرسومات البيانية الواردة في الوثائق (3 . 4 . 5) تمثّل انتقال المادة من مستوى غذائي (طاقوي) أدنى إلى مستوى أرقى في السلسلة الغذائية رمزنا فيها إلى كل مستوى غذائي بمستطيل تتناسَب مساحته مع الكتلة الحيوية أومع كمّية الطاقة مقدّرة بالكيلوجول (Kilojoules)

		مرج رعوي	بُحيرة جبلية	منبع مائي ساخن
الإنتاجية (غ مادة جافة) / م² / سنة	C2	1,3	0,02	113
	C1	97	1,6	263
	P	1530	57	1846
الطاقة الشمسية الساقطة كيلوجول / م² / سنة		4165000	4970000	7106000

▲ الوثيقة 6: الكتلة الحيوية في أنظمة بيئية مختلفة

القيم الطاقوية للأنسجة النباتية الجافة (20 كيلوجول/غ) (20 KJ / g)
القيم الطاقوية للأنسجة الحيوانية الجافة (23,5 كيلوجول/غ) (23,5 KJ / g)

استغلال الوثائق

الوثيقة 1 :

- احسب الكتل الحيوية الحقيقية لهذه الغابة انطلاقا من القيم المعطاة

الوثيقة 2 :

- حلّل هذه الوثيقة، ثم تعرّف على السلاسل الغذائية الموجودة في هذا النظام البيئي واستخرج مفهوم الشبكة الغذائية .
- احسب الكتلة الحيوية لكل من المنتج الأول (P_1) والمستهلكين من المرتبة الأولى (C_1) والمستهلكين من المرتبة الثانية (C_2).
- ماذا تستنتج من المقارنة بين الوثيقتين 2 و 3 .

الوثيقة 6 :

مثّل برسومات بيانية، الأهرام البيئية للأنظمة الثلاثة وذلك باستغلال القيم العددية المعطاة في الوثيقة 6

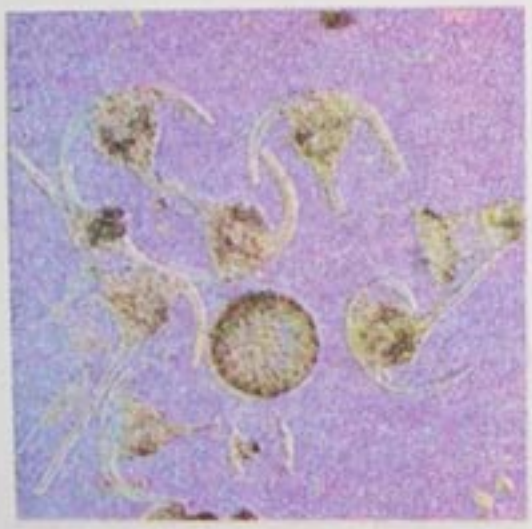
- قارن بين الوثيقتين 4، 5 ثم حدّد العلاقة الموجودة بين المادة والطاقة في السلسلة الغذائية.

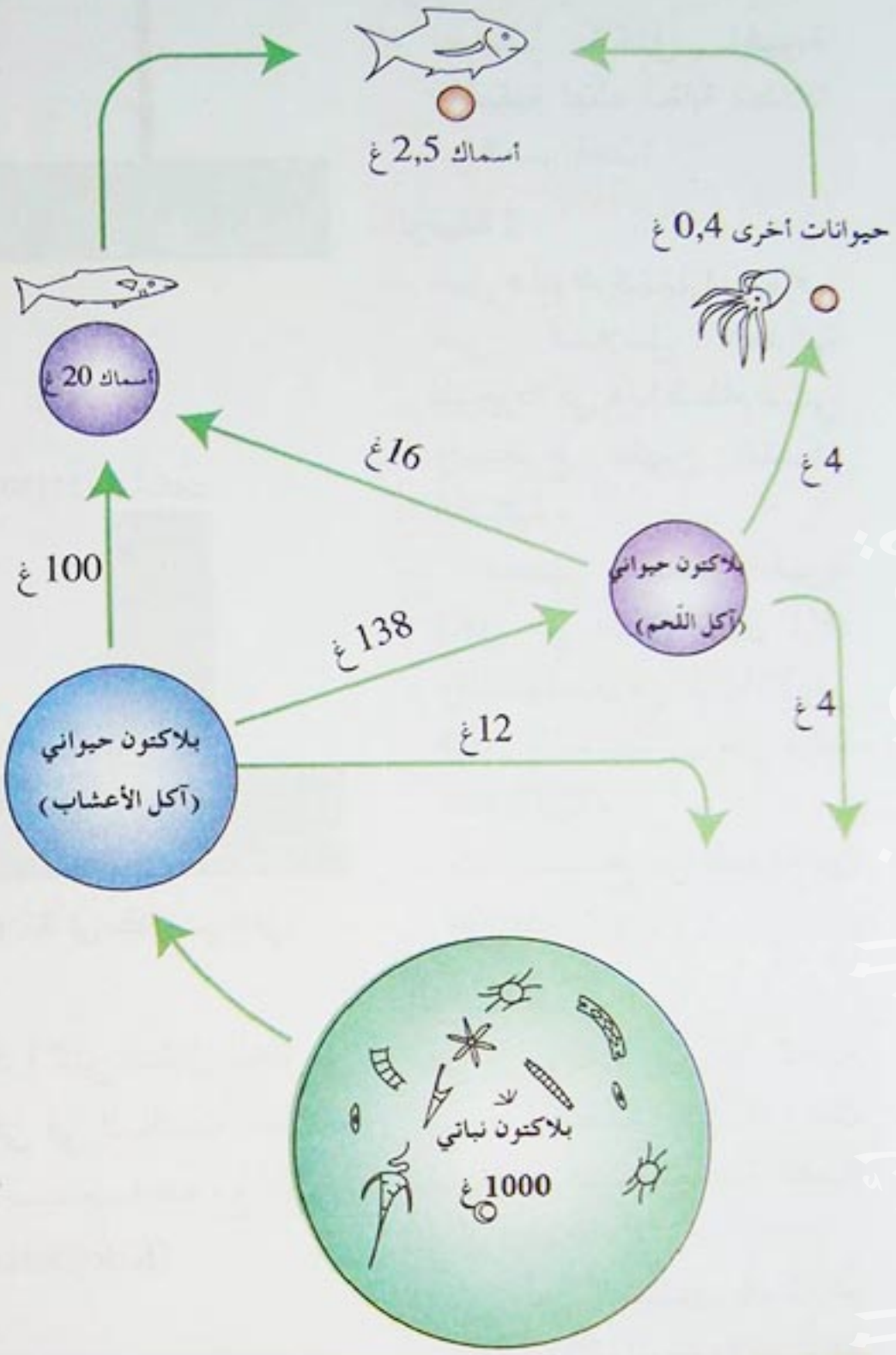
المفردات العلمية

- **النظام البيئي**: Ecosystème هو مجموعة تتكوّن من عُنصرين يُؤثّران في بعضهما تأثيرا متبادَلامستمرا :
- عنصر غير حي ذي طبيعة فيزيائية كيميائية هو المدى الجغرافي Biotope
- عنصر حيّ، يتمثّل في مجموع الكائنات الحيّة (Biocenose) التي تسكن هذا المدى الجغرافي
- **الكتلة الحيوية** : Biomasse. هي الكتلة الحيويّة للكائنات الحيّة المتواجدة في نظام بيئي.

elbassair.net

انتقال المادة





▲ الوثيقة 7 : انتقال المادّة في شبكة غذائية (نظام بيئي مائي)

– مَصدر السلاسل الغذائية في هذا النظام البيئي البحري، هو في غالب الأحيان البلانكتون النباتي (Phytoplancton) وهي طحالب مجهرية ذاتية التغذية، ويُعَدُّ هذا البلانكتون النباتي مصدر الغذاء، بالنسبة للبلانكتون الحيواني (Zooplancton) وهو يرقات العديد من اللافقاريات، القشريات صغيرة القَدَ كما يُعدُّ مصدر الغذاء بالنسبة للنوكتون والحيوانات البحرية الأكثر نشاطا، مثل : الأسماك، الكالمار، الثدييات البحرية.

– إن انتقال المادة في المستويات الغذائية المختلفة لشبكة غذائية، يُعتبر موضوع دراسة كمّية تسمى بتمثيل انتقال المادة وبالتالي الطاقة لكل مستوى، يمكن حساب كتلة المادة المنتَجة في مستوى من مستويات النظام البيئي والتي تُستهلك من طرف المستوى الذي يليه .

elbassair.net

تحويل الطّاقة في سلسلة غذائية (مرج طبيعي)

▲ الوثيقة 9: مستويات السلسلة غذائية

■ **المستوى الغذائي الأول (المنتِج الأول)** :- الإشعاعات الشمسية = 10^8 .197

- الطاقة الضائعة = الضوء المنعكس، الحرارة المنتشرة .التبخر والتعرق = 10^8 .194
- الطاقة الضائعة المرتبطة بتنفس النباتات النجيلية .36،6. 10^6
- الإنتاجية الأولى (ابتدائية) الخامة = 10^6.243,7

■ **المستوى الغذائي الثاني (المستهلِك الأول) :**

تمثل المستهلك الأول (آكلات الأوراق) phytophages

- المادة العضوية المستهلَكة = 10^3.1045
- الطاقة غير المستعمَلة (تطرح مع الفضلات) = 10^3 .309،3
- الطاقة الضائعة خلال التنفس = 10^3 .710،6

■ **المستوى الغذائي الثالث (المستهلك الثاني)**

تمثل المستهلك الثاني (آكلات الحيوانات) Zoophages

- المادة العضوية المستعملة = 22070
- الطاقة غير المستعملة = 1087
- كمية الطاقة الضائعة خلال التنفس = 20440

كل القيم ممثلة بالكيلوجول / م ^{2} / سنة en (KJ / m^2 / an) .

المربعات والمستطيلات لها مساحة تتناسب مع كمية الطاقة المثبتة في الكتلة الحيوية لكل مستوى غذائي، هذه الأخيرة ترتبط فيما بينها بواسطة أشرطة ذات عرض يتناسب مع شدة تدفق الطاقة التي تنتقل عبر طول السلسلة.

استغلال الوثائق

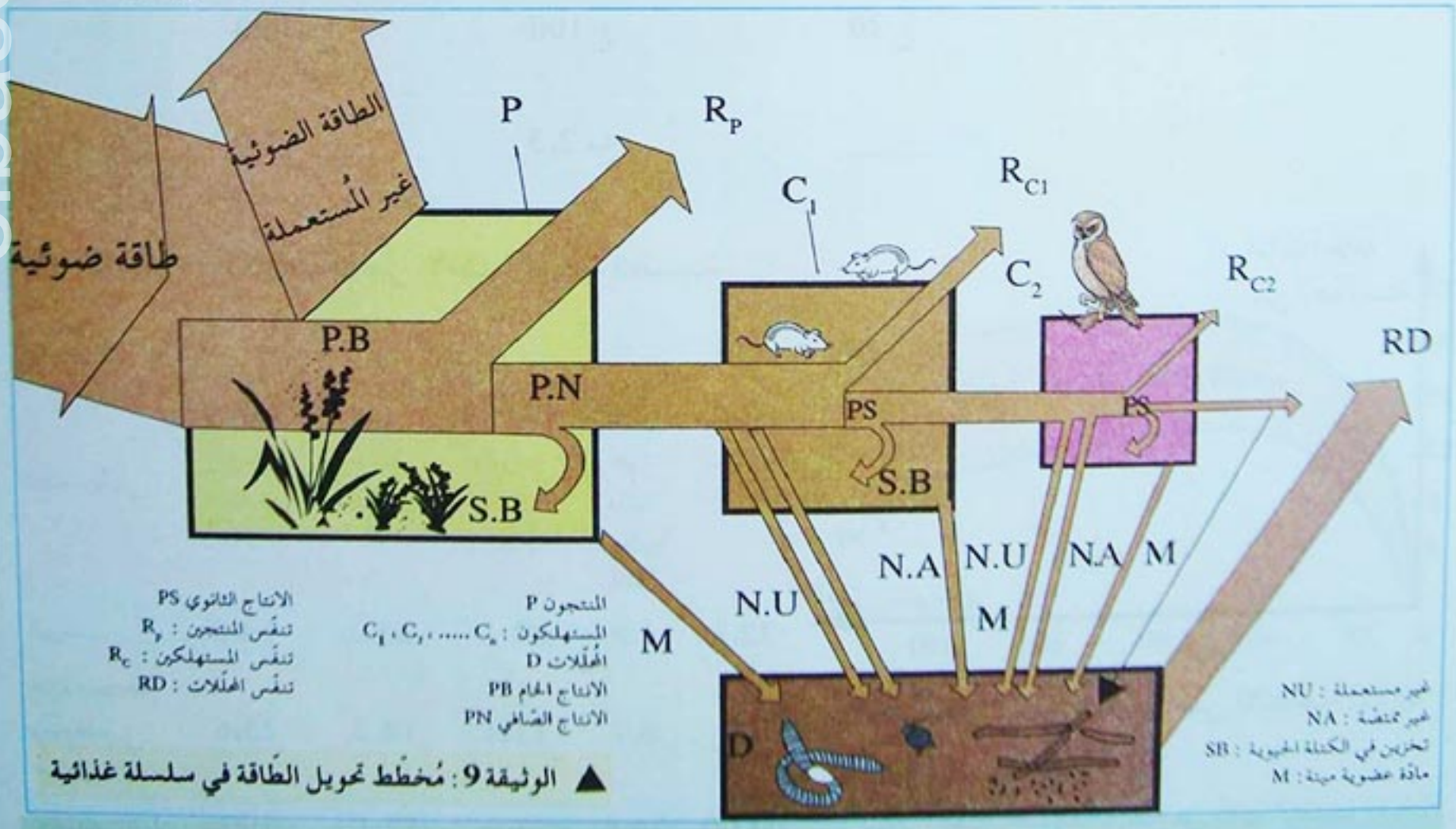
الوثيقة 7 :

حلل الوثيقة، ثم حدّد مفهوم الشبكة الغذائية.

احسب الإنتاجية الثانوية للمستويين 2، 3، ثم علّل النتائج.

الوثيقتان 7، 9 :

مثّل بمخطط تحويل الطّاقة في سلسلة غذائية بالاعتماد على المعطيات الواردة في الوثيقتين



▲ الوثيقة 9: مُخطّط تحويل الطّاقة في سلسلة غذائية

مفردات علمية

الإنتـاج: Production هو كميّة المادّة الحيّة المصنّعة في مختلف أصناف الكائنات الحيّة لنظام بيئي في مساحة محدّدة.

الإنتاجيـة : Productivté – هي كميّة الكتلة الحيوية المصنّعة في وحدة المساحةووحدة الزمن وهي تقيس الكمّيّة وسرعة تصنيع الكتلة الحيوية.

elbassair.net

الإنتاجية في الأنظمة البيئية الطّبيعية والعوامل التي تُحدِّدها

إنّ الملاحظة الدقيقة لغابة أولحديقة الثانوية أوحتى لنبات معزول، توضّح أن النباتات تحقّق نموّا ملحوظا مع مرور الزمن . حيث يتجلّى ذلك من خلال الزيادة في طولها وسمكها وتضاعف عدد أوراقها وبراعمها وفروعها، هذا يعني أنّ هناك زيادة في الكتلة الحية لهذه النباتات، هذه الزيادة تسمّى الإنتاجية الأولية (الإبتدائية) . فكيف يمكن حسابها للأنظمة البيئية المختلفة ؟ وما هي العوامل التي تحدّدها ؟

المطلوب من التّلميذ أن :

- يقارن الإنتاجية لأنظمة بيئية طبيعية مختلفة بالاعتماد على المُعطيات.
- يتعرف على العوامل التي تتحكّم في هذه الإنتاجية، انطلاقا من المُعطيات

وثائـــق :

الإنتاجيـــة في الأنظمة البيئية الطّبيعيـــة

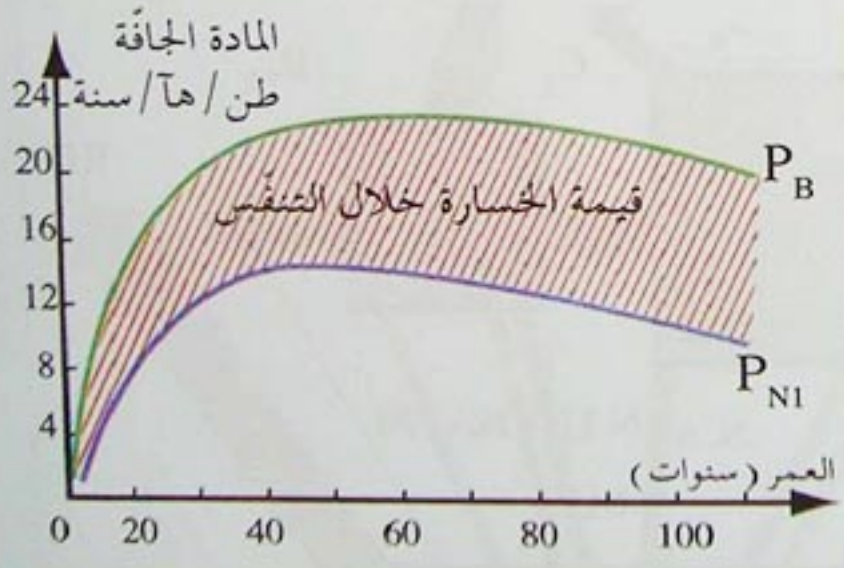
النظام البيئي	الإنتاجية الأولية الصافية	الإنتاجية الثانوية الصافية Ps: المستهلك I C1	الإنتاجية الثانوية الصافية Ps: المستهلك II C2	وحدات القياس
مرج طبيعي	1746 غ	96،2 غ	ـــــ	غ (مادة جافة / م^2 / سنة) g (M S / m^2 / an)
غابة	1690 غ	100 غ	20 غ	
وسط مائي	1 غ	2،3 مغ	ـــــ	

▲ الوثيقة 1 : الانتاجية لبعض الأنظمة البيئية الطبيعية

النظام البيئي	الإنتاجية الأولية الخامة PB	تنفس ذاتية التغذية RA	الإنتاجية الأولية الصافية PN_1	تنفس غير ذاتية التغذية RH	الإنتاجية الصافية PNE
البرسيم	54،3	20،2	34،1	1،8	32،3
غابة مختلطة (بلوط، صنوبر)	25،6	14،5	11،4	6،7	4،7
غابة استوائية	100	71،1	28،9	28،9	00،00

▲ الوثيقة 2 : تاثير التنفُّس على الإنتاجية الخامّة

المادة الجافّة طن / هآ / سنة (MS: t/ha/an)



▲ الوثيقة 3 : تاثير التنفّس على الانتاجية الأوّلية

PB = الإنتاجية الاولية الخامة

RA = الكتلة الحيوية المستهلكة بتنفس ذاتية التغذية

PN1 = الإنتاجية الاولية الصافية

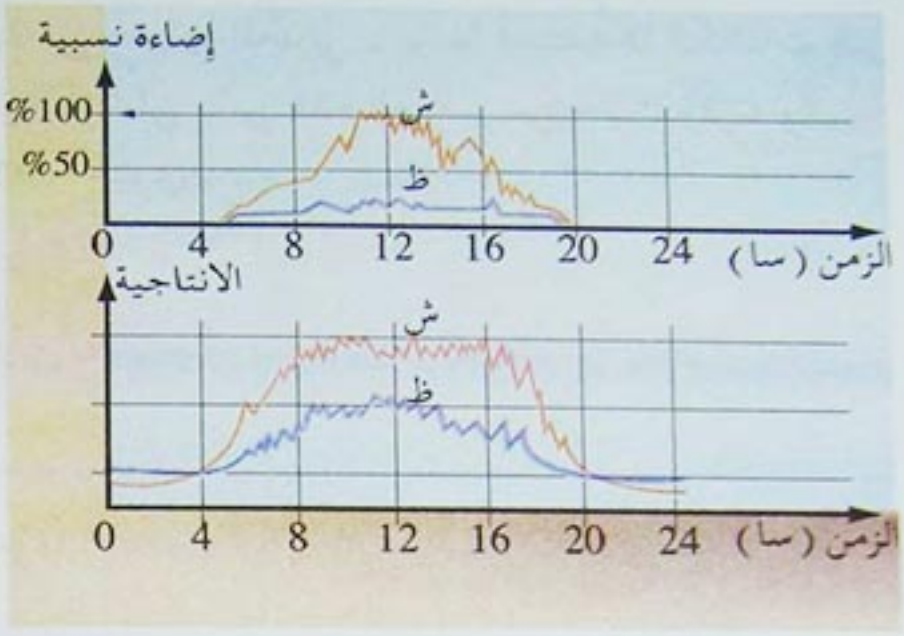
RH = الكتلة الحيوية المستهلكة بتنفس غير ذاتية التغذية

PNE = الإنتاجية الصافية للنظام البيئي

elbassair.net
موقع عون البصائر التعليمي

العوامل التي تُحدِّد الإنتاجية في الأنظمة البيئية الطبيعية

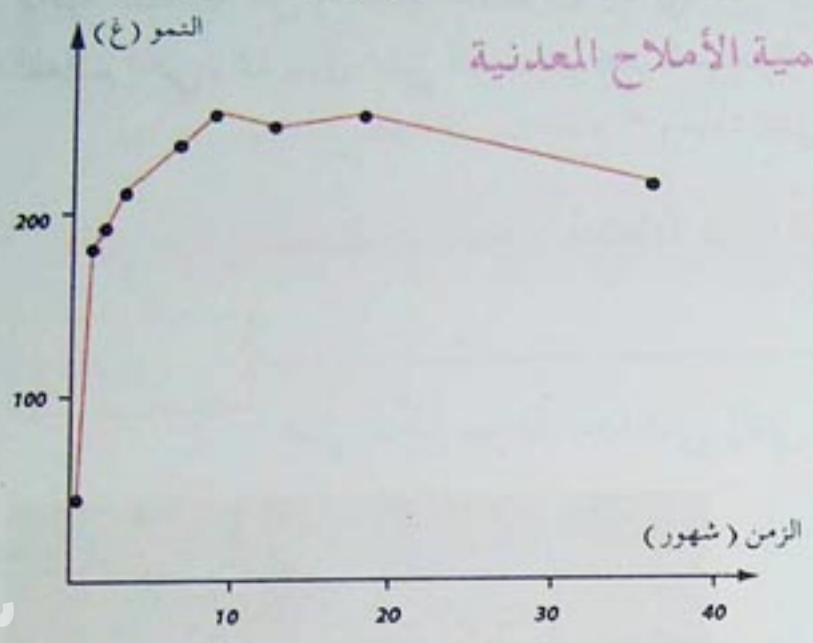
■ أهمية الضوء



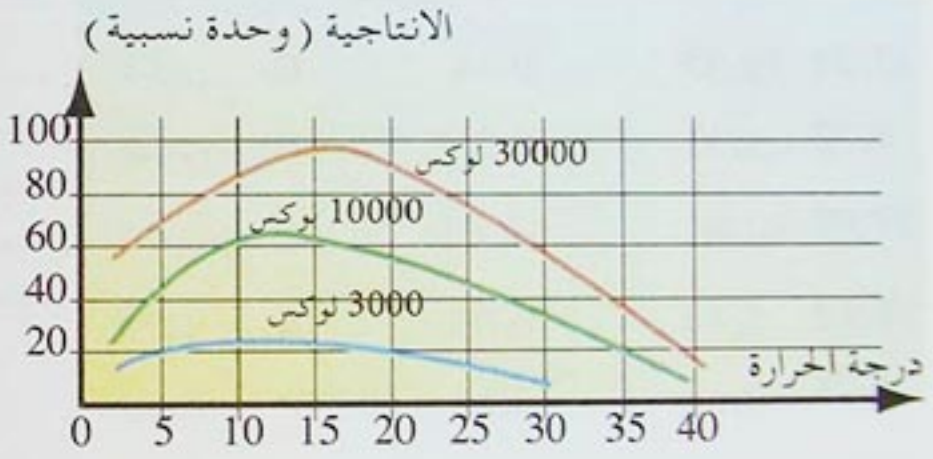
▲ **الوثيقة 4** : الانتاجية الأوّلية لأوراق شجر الزان بدلالة الإضاءة

ش : منحنى تأثير الإضاءة على الأوراق الشمسية
ظ : منحنى تأثير الإضاءة على الأوراق الظلية

■ أهمية الأملاح المعدنية

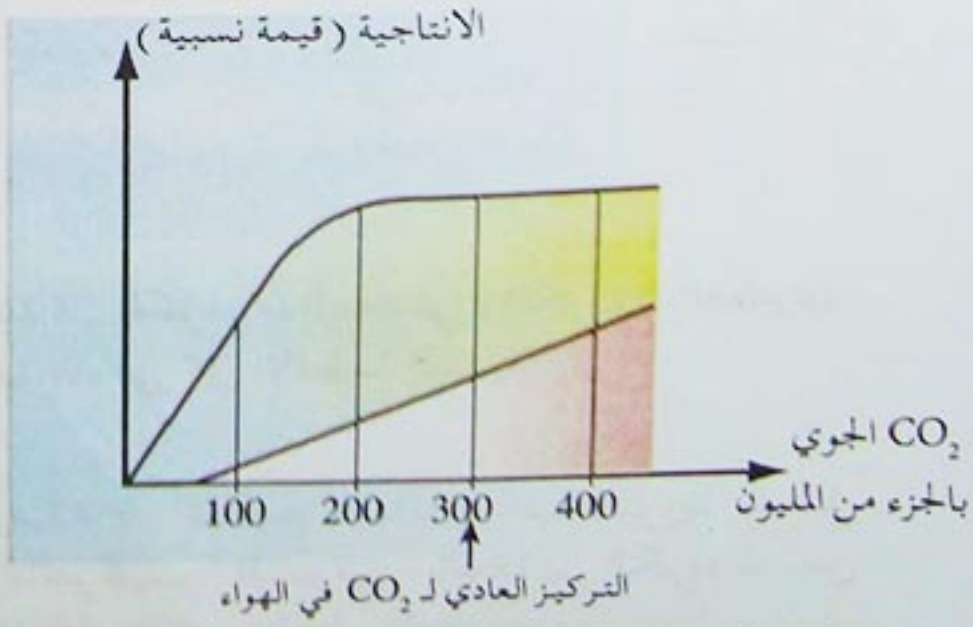


▲ **الوثيقة 7** : نتائج زراعة أنسجة نبات العنب في وسط اصطناعي غني جدًا بالبوتاسيوم.



▲ **الوثيقة 5** : إنتاجية شجرة راتنجية بدلالة درجة الحرارة وتحت تأثير ثلاث إضاءات مختلفة

■ أهمية غاز CO_2



▲ **الوثيقة 6** : تأثير CO_2 على الانتاجية النباتية

استغلال الوثائق

الوثائق 1، 2، 3 :

– قارن بين أنواع الإنتاجية . ماذا تستنتج ؟

– قارن بين الوثيقتين 2، 3 . ماذا تستنتج ؟

الوثيقتان : 4، 5 :

حلل الوثيقتين . ثمّ حدّد تأثير الإضاءة على الانتاجية. ماذا تستنتج ؟

الوثيقتان 6 ، 7 :

حدّد علاقة الإنتاجية بتركيز CO_2، والأملاح المعدنية انطلاقا من تحليل الوثيقتين.

مفردات علمية

– **الإنتاجية الأوّلية** : Productivité primaire

هي سرعة إنتاج المادة النباتية الجافة من طرف النباتات اليخضورية (المنتج الأوّل) وتُقاس بوحدة الكتلة، المساحة، الزمن.

– **الإنتاجية الثّانوية** : Productivité secondaire

هي سرعة إنتاج المادة الحيوانية الجافة من طرف المنتجين الثّانويين وتقاس بوحدة الكتلة، المساحة، الزمن.

elbassair.net

دورة الكربون في النّظام البيئي

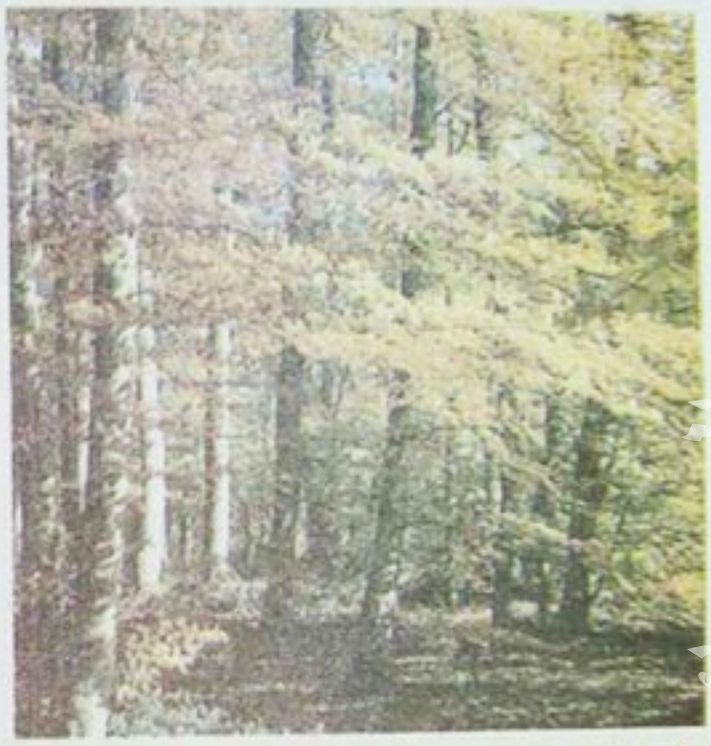
بيّنت الوظائف الحيوية المدروسة سابقا (التركيب الضوئي ـ التنفس ـ التخمّر .....) أنّ الكائنات الحيّة ذاتية التغذية تستمد باستمرار العناصر المكوّنة لمادتها العضوية من وسطها المعدني ، بينما تَستَمِدُّها الكائنات غير ذاتية التغذية من وسطها العضوي ويأتي عنصر الكربون (C) على رأس هذه العناصر من حيث وَفْرَته وتمييزه للعالم الحي، مما يدلّ على أنه يُسترجع باستمرار في الغلاف الحيوي .

ـ فما هي مراحل هذا الإسترجاع ؟ وماذا يمثل مجموع هذه المراحل في الطبيعة ؟

المطلوب من التلميذ أن : يُنجز مخطّط دورة الكربون في نظام بيئي انطلاقا من المعطيات المتوفّرة لديه.

وثائق :

من الكربون المعدني إلى الكربون العضوي



▲ الوثيقة 1 :غابة الزّان يَظهر فيها فِراش التربة

المنتجون الأوائل في بعض الأنظمة البيئية		الكربون المثبت g/m^2 غ/م^2 en(g/m²)
أوساط بحرية	– بحار استوائية	0,2 - 0,1
	– الشاطئ الغربي لإفريقيا الجنوبية	600
	– البحر الأبيض المتوسط	80
مياه قارية	– البحيرات وجداول المياه	200
	– المستنقعات	1500
أوساط ترابية (برية)	– غابة البلوط المعتدلة	900
	– مرج زراعي معتدل	750
	– غابة استوائية ممطرة	1000
	– صحاري جافة	1,5

النسبة المئوية لبعض العناصر المعدنية للعالم المعدني والعالم العضوي		"حزان" معدني (غلاف جوي، غلاف مائي، غلاف صخري)	"خزان" عضوي	
			حيوانات	نباتات
	الكربون C	0,18	19,37	11,34
	الهيدروجين H	0,95	9,31	8,72
	الأكسجين O	50,02	62,81	77,90
	الآزوت N	0,03	5,14	0,82
	الفوسفور P	0,11	0,63	0,71
	الكبريت S	0,11	0,64	0,10

أهم الجزيئات التي تحتوي على الكربون	– ثاني أكسيد الكربون – شاردة كربونات الهيدروجين للمياه العذبة والبحرية – كربونات الكالسيوم (صخور كلسية)	– الغلوسيدات – اللّبيدات – البروتيدات – الأحماض العضوية – الصبغات

▲ الوثيقة 2 : الكربون المعدني والكربون العضوي كلاهما يوجد في كلّ الأنظمة البيئية

▶ الوثيقة 3 : تسمح النباتات اليخضورية بفضل قيامها بالتركيب الضوئي بانتقال الكربون من «العالم المعدني» إلى «العالم العضوي»

elbassair.net

من الكربون العضوي إلى الكربون المعدني

المعادلة الإجمالية للتنفس (تذكير)

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{طاقة}$$

c (عضوي) c (معدني)

- كمّية الكربون المَعْدَن سنويا من طرف الفلورة النباتية المجهرية، والفونة الحيوانية المجهرية للتربة في إحدى غابات البلوط : 9 طن / هكتار (9 t / ha)

▲ الوثيقة 5 : الفطريات تُحلّل ورقة نبات يخضوري غنيّة بالكربون العُضوي، في وسط لاهوائي

▲ الوثيقة 4 : الميسيليوم (فطر يغزو ورقة نبات ويحلّلها وبذلك يتمعدن الكربون العضوي)

		الطاقة التنفسية المبدَّدة 10 كيلو جول / هكتار / سنة
اللافقاريات آكلات النباتات		
اللافقاريات آكلات الأوراق أو الخشب		0،58
اللافقاريات (قوارض ، مجترات)		0،3
فونة وفلورة التربة وفراشها	– فطريات	72
	– طفيليات	3،5
	– دودة الأرض	225
	– ديدان خيطية	3،4

▲ الوثيقة 6 : الفطريّات ، البكتيريا ، الطُّفيليات : تشكّل الكائنات الدّقيقة للتُّربة وتَضمن تمعدُن الكربون العُضوي

استغلال الوثائق

– الوثيقة 1 :

لاحظ الوثيقة جيدا وتعرّف على مكوّنات الفِراش ، ثم حدّد مصيره .

الوثيقتان 2، 3 :

حلّل الوثيقتين ، وحدّد الأماكن والحالات التي يتواجد عليها الكربون في الطبيعة .

الوثيقتان 4، 5 :

حدّد دور بعض الكائنات الدقيقة في تمعدن الكربون بالإعتماد على ما تلاحظه .

– انجز مُخطّط دورة الكربون في نظام بيئي، بالاعتماد على المُعطيّات الواردة في هذا النّشاط

مفردات علميّة

الكربون المعدني : Carbone Miniral

– يوجد في الطبيعة على شكل مُؤكسَد في ثاني أكسيد الكربون (CO_2) وفي شوارد (HCO_3^-)

الكربون العضوي : Carbone organique

- يوجد على شكل مُرجَع في المركّبات العضوية مرتبطا بعناصر أخرى كما في الغلوكوز ($C_6H_{12}O_6$)

elbassair.net

الحصيلة المعرفية للمفاهيم المبنية خلال النّشاطات

النشاط 1 انتقال المادة والطّاقة في النّظام البيئي

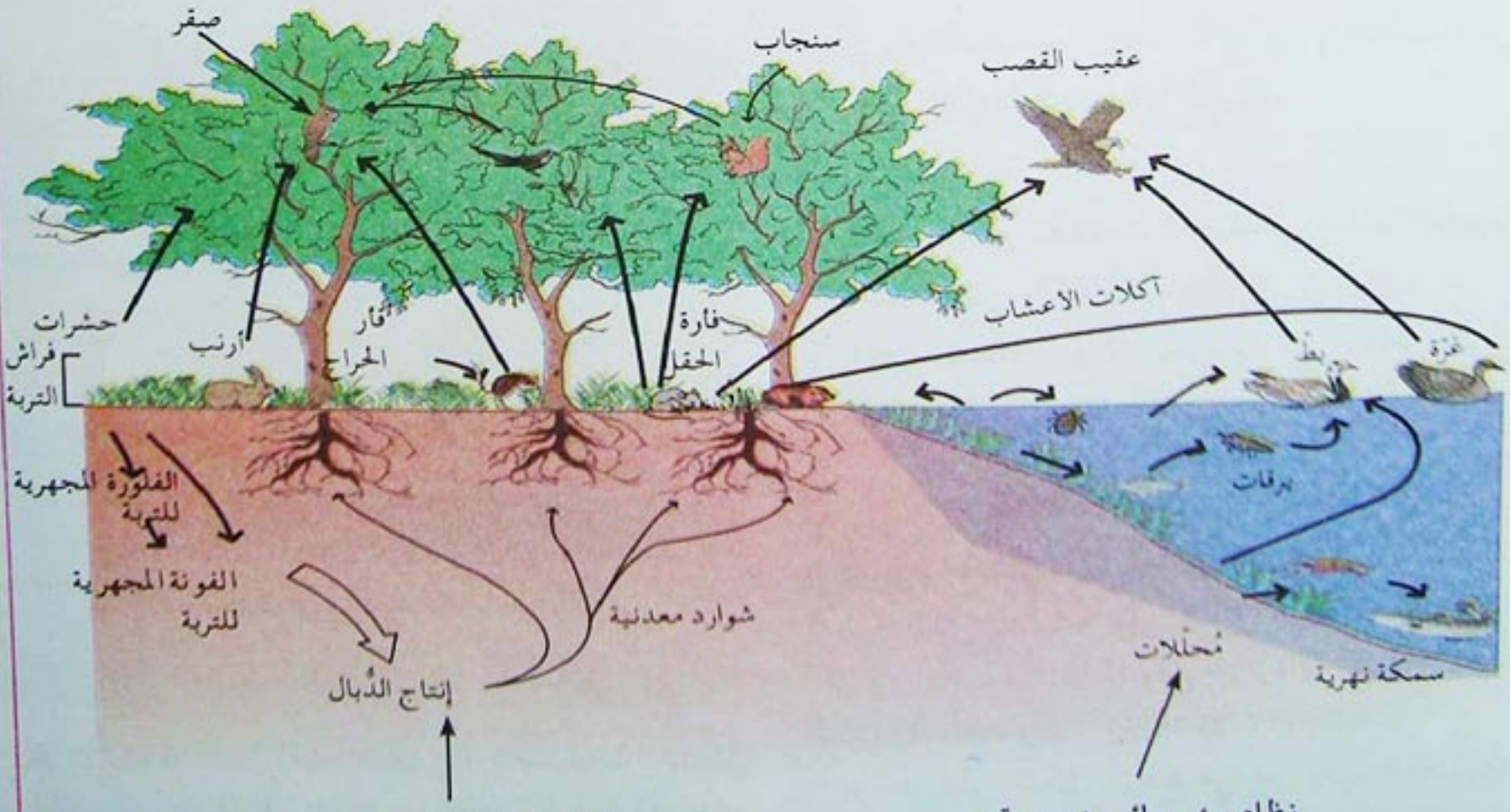
1-1 النظام البيئي : إن دراسة غابة كمثال على النظام البيئي تشترط معرفة مجموعة كبيرة من الظواهر التي تتعلق بالنباتات والحيوانات، ووسط معيشتها، كما تتطلب أيضا معرفة حساب وتصنيف عدد كبير من الأنواع النباتية والحيوانية، وهذا قصد وضع حصيلة جزئية للوحدة الحياتية (اتحاد نباتي حيواني متوازن) (BIOCENOSE) – أي لمجموع الأشكال الحية المتواجدة في الغابة ، أعلى التربة ، على سطح التربة ، وداخل التربة نفسها.

إنّ القيام بعملية الجرد للوحدة الحياتية لا تفيد في شيء إلا إذا تم الإستغلال الأمثل لهذه النتائج ووضعت في سياقها الطبيعي .

إنّ وجود حيوان أو نبات معيّن في فضاء ما، لا يعود للصُّدفة إنما يوجد لكل مجموعة نباتية أوحيوانية فضاء حيوي يناسبها ومستقل نسبيا عن جيرانها من الكائنات الحية الأخرى، يسمى هذا الفضاء المدى الجغرافي لمساحة من الأرض موافقة لجماعات من الكائنات الحية الخاضعة لشروط أساسية مناسبة (BIOTOPE)، ولذلك فإن لكلِ جماعة مدى جغرافي خاص بها يتضمن مجموعة محددة من العناصر الفيزيائية والكيميائية التي تُشكل مايسمَّى الموْطِن (المسكن) (HABITAT) الذي تتفاعل معه أفراد أومجموعات الجماعة الحيوية .

النظام البيئي إذن هو نظام حي، وظيفي، يشمل جماعة من الكائنات الحية ووسط معيشتها. ونذكر كمثال على النظام البيئي : الحقل، الغابة، المستنقع، البِركة، السدّ، البحر، المحيط .

يتميّز أي نظام بيئي بوجود علاقات غذائية تنشأ بين المنتجين الأوائل والمستهلِكين ، هذه العلاقات تحقّق نقل المادة والطاقة .

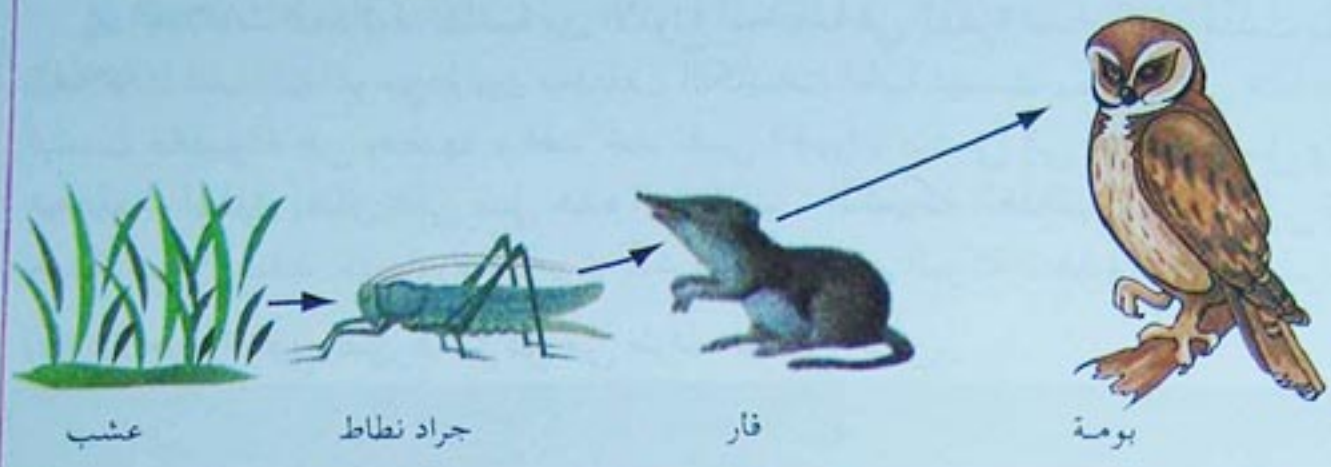


elbassair.net

1-2 السلسلة الغذائية

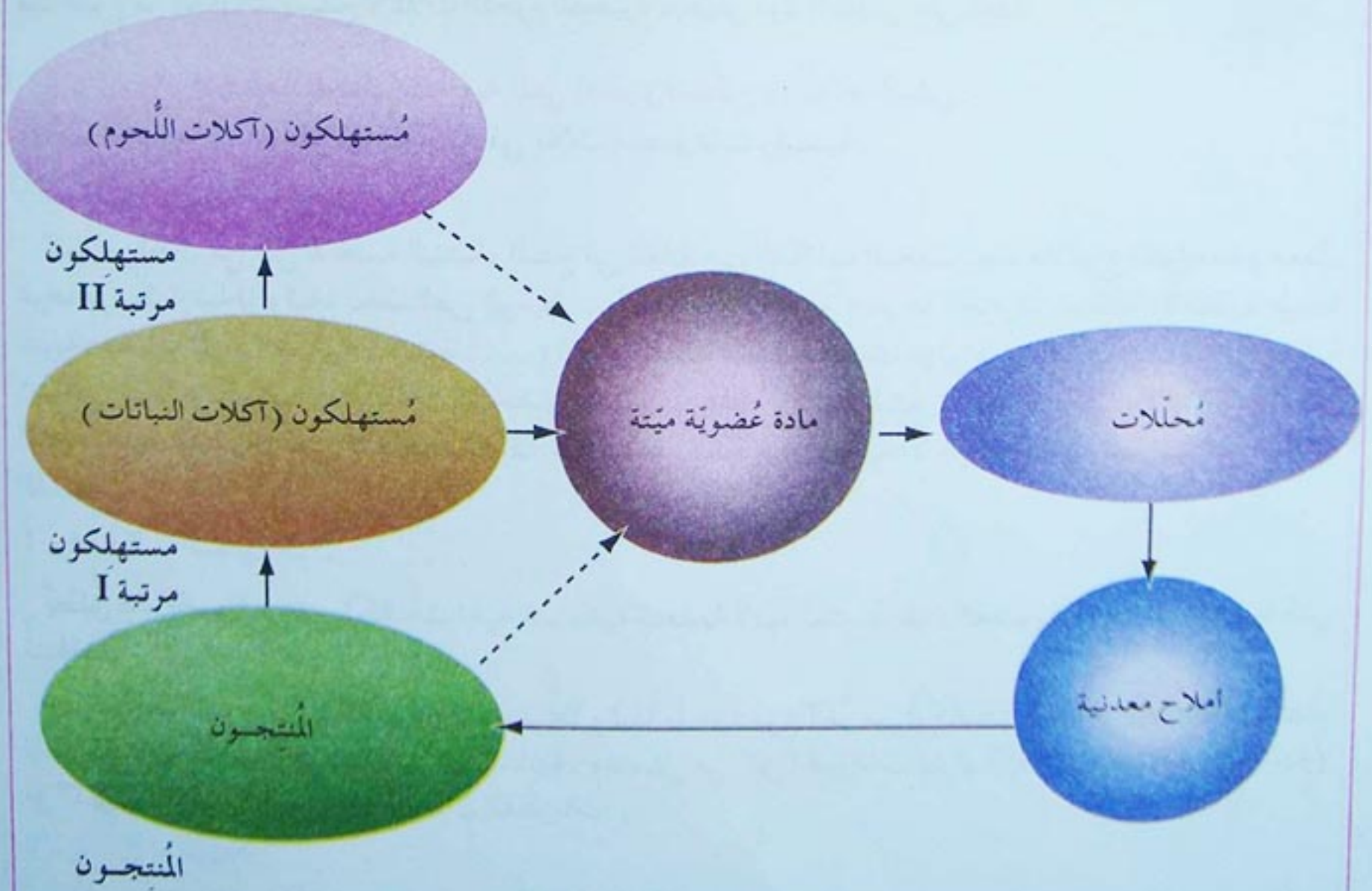
الأنـــواع المختلفـــة للكائنـــات الحيّـة يعتمد بعضهـا علـى البعـــض الآخـر في الحصول على غذائـه، فتبـدو وكأنّهـا تشكل سلسلة مرتّبة حيث فيهـا يلجـأ بعضهـا إلـى أكل الذي يوجد قبله فـي الترتيب.

إنها السلسلة الغذائيـة .



▲ **الوثيقة 5 : سلسلة غذائية في مرج طبيـعي**

▲ **الوثيقة 6 : سلسلة غذائية في غابـة البلّـوط**



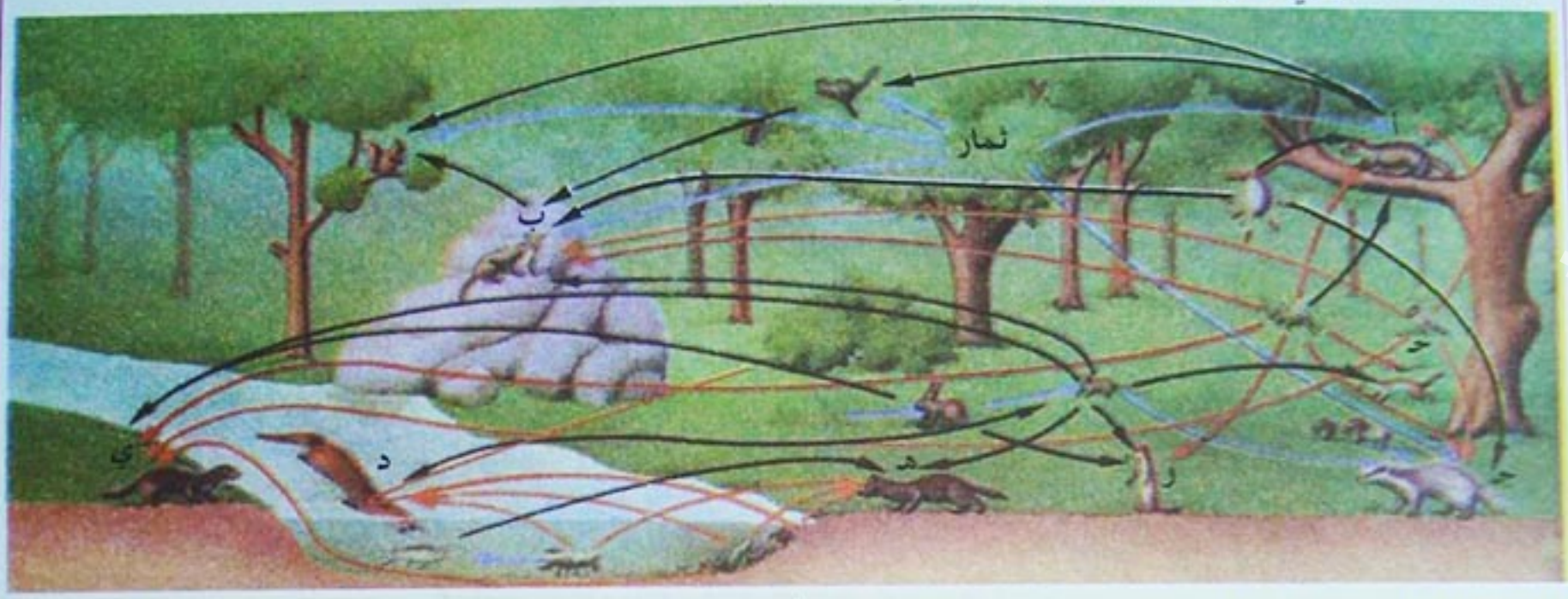
▲ **الوثيقة 7 : مخطّط سلسلة غذائية**

السلسلة الغذائية مغلقة على نفسها بفضل تدخّل المحلّلات، هذا ما يدلُّ على أنّ هناك دورة للمادّة .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

1 -3 : الشبكة الغذائية :

إنّ العلاقات الغذائية القائمة بين الأنواع المختلفة في الفقرة السابقة قد مُثّلت بشكل ثنائيات لكن مجموع العلاقات الغذائية الموجودة بين مختلف الكائنات الحية ليست بسيطة إلى هذا الحد، لأن السلاسل الغذائية ليست مفصولة عن بعضها ، فقد نجد نفس الحيوان ينتمي إلى عدة سلاسل و إلى عدة مستويات غذائية مختلفة، لذلك يُطلق على مثل هذه العلاقات : **الشبكة الغذائية** .كما يمكن أن تنشأ علاقات غذائية بين حيوانات الأوساط المتجاورة ، حيث نجد الأسماك في البِركة تتغذى على حشرات مفترسة مثل اليَعْسُوب (Libellules) وهي بدورها تُؤْكَل من طرف مَالِك الحزين.



▲ الوثيقة 8 : شبكة غذائية في غابة متساقطة الأوراق تُظهر التنوّع الكبير للكائنات الحيّة والثروة الغذائية.
هذا النّوع من الغابات يسمح لآكلات اللحوم الصّغيرة بالعيش دون التنافس على الغذاء

1- 4 : الأنواع المختلفة للكائنات الحية التي تعمّر (تسكن) النّظام البيئي :

يمكن تجميعها تبعا لسلوكها الغذائي في ثلاث مجموعات رئيسية .

1 - 4 - 1 - المنتجون :

كما هو الحال في كل الأنظمة البيئية، المنتجُ في الغابة هي النباتات اليخضورية، فالأنواع المتواجدة و معدل نموها يرتبط ارتباطا وثيقا بخصائص الوسط : كالعوامل المناخية (درجة الحرارة، تساقط الأمطار، طبيعة التربة، مصادر المواد الغذائية المعدنية ....) لكن بالمقابل – فإن النباتات تؤثر على المناخ و تتدخل في عملية تشكل التربة وتكوينها . النباتات اليخضورية تسمى المنتِجُ لأنها المنتِجُ الأول للمواد العضوية ابتداء من المادة الأولية المعدنية، فهي لا تعتمد بصفة مباشرة على الكائنات الحية الأخرى، فنمط تغذيتها هو التغذية الذاتية .

1 - 4 - 1 - المستهلكون :

يُطلقُ هذا المصطلح على الكائنات الحية غير ذاتية التغذية لأنها تَسْتَمِدّ المواد العضوية جاهزة من الأغذية التي تتناولها.

ويرتبط هذا النوع من الكائنات الحية ارتباطا وثيقا بوُجود نوع آخر من الكائنات الحيّة في وسط معيشتها، لذلك فنمط تغذيتها هو التغذية غير الذاتية، وتتمثل في كل الحيوانات سواء آكلات الأعشاب (العاشبة) أو آكلات اللحوم (لاحمة)، وكذلك الفطريات .

1 - 4 - 2 - المحللات :

يَشمَل هذا النوع من الكائنات الحية : المفتّتات و المترمّمات التي تتغذى على جثث الحيوانات و النباتات (التي تُشكل فِراش التربة) هذا من جهة ومن جهة أخرى : المَمْعْدِنات (كائنات التمعدن)، الفطريات المجهرية والبكتيريا) التي تضمن هدم المادة العضوية الميّتة و تحوّلها إلى مواد معدنية .

elbassair.net

1- 5 - انتقال المادة في سلسلة غذائية

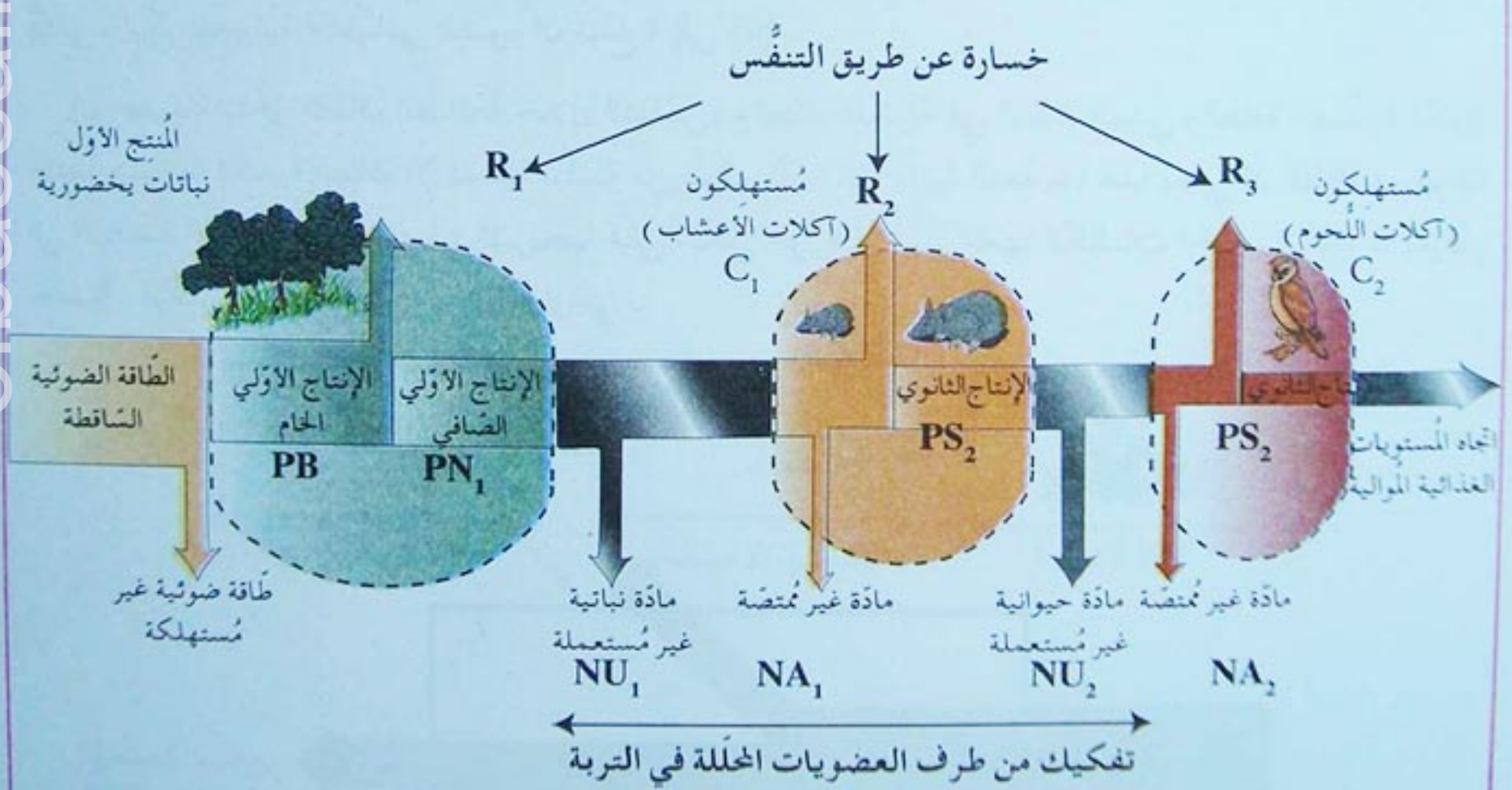
1- 5 -1- المادة تنتقل من المنتج الأول إلى المستهلكين .

النباتات اليخضورية (المنتج الأول) لها القدرة على امتصاص الطاقة الضوئية من الشمس لكنها لا تَسْتَعْمِل إلا جزءً ضئيلا منها لتركيب المادة العضوية التي تُشكّل الإنتاج الأوّلي الخام (PB) أما الزيادة الحقيقية في الكتلة الحيوية فتُمَثِّل الإنتاج الأوّلي الصافي (PN_1)، وهو عبارة عن الإنتاج الأوّلي الخام محذوف منه كمية المادة العضوية المستهْلَكة عن طريق تنفس النبات (R_1)

تَستهلِك آكلات الأعشاب (C_1) جزءًا فقط من الإنتاج الأوّلي الصافي، أما الجزء المتبقي غير المستعمل (NU_1) فيُهدم في التربة من طرف المحلّلات .

الجزء الذي يستهلكه المستهلك الأول، كمّيّة منه لا تُهضم ولا تُمتص بل تُطرح كفضلات (NA_1) أما الكمّية المتبقية فتُهضَم و تُمتصُّ A_1 ويُستعمَل بعضها في التنفس R_2 والبعض الآخر يُستغَل في زيادة الكتلة الحيوية للعضوية .

(الإنتاج الثانوي PS_2) وهو الذي يشكّل المادة العضوية المهيَّأة للمستهلِك الثاني (آكلات اللُّحوم)، بنفس هذه الطريقة تتحوّل المادة بين المستويات الغذائية المتبقيّة .



▲ الوثيقة 10 : مُخطّط انتقال المادّة في سلسلة غذائية

1- 5 - 2- المادة تضيع عندما تنتقل من مستوى غذائي إلى مستوى غذائي آخر :

بيّنت الدراسات الكمّية لانتقال المادة في سلسلة غذائية أن هناك خسارة كبيرة للمادة في كل المستويات الغذائية و التي يُعبّر عنها بضياع الطاقة (تبديد الطّاقة) .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

1- 6 - انتقال الطاقة في النظام البيئي :

يتعلق الأمر بالطاقة التي تجتاز (تخترق) مستوى غذائيا وتنتقل إلى المستوى الذي يليه في سلسلة غذائية، وأن كل مستوى غذائي لا يحوّل إلّا جزءًا ضئيلا من الطاقة التي يستقبلها . وهذا يدل على أن هناك خسارة في الطاقة على مستوى كل سلسلة غذائية، لذلك فإنه كلما كانت السلسلة قصيرة كلما كان مردودها الطاقوي عالٍ (2 إلى 3 مستويات) .

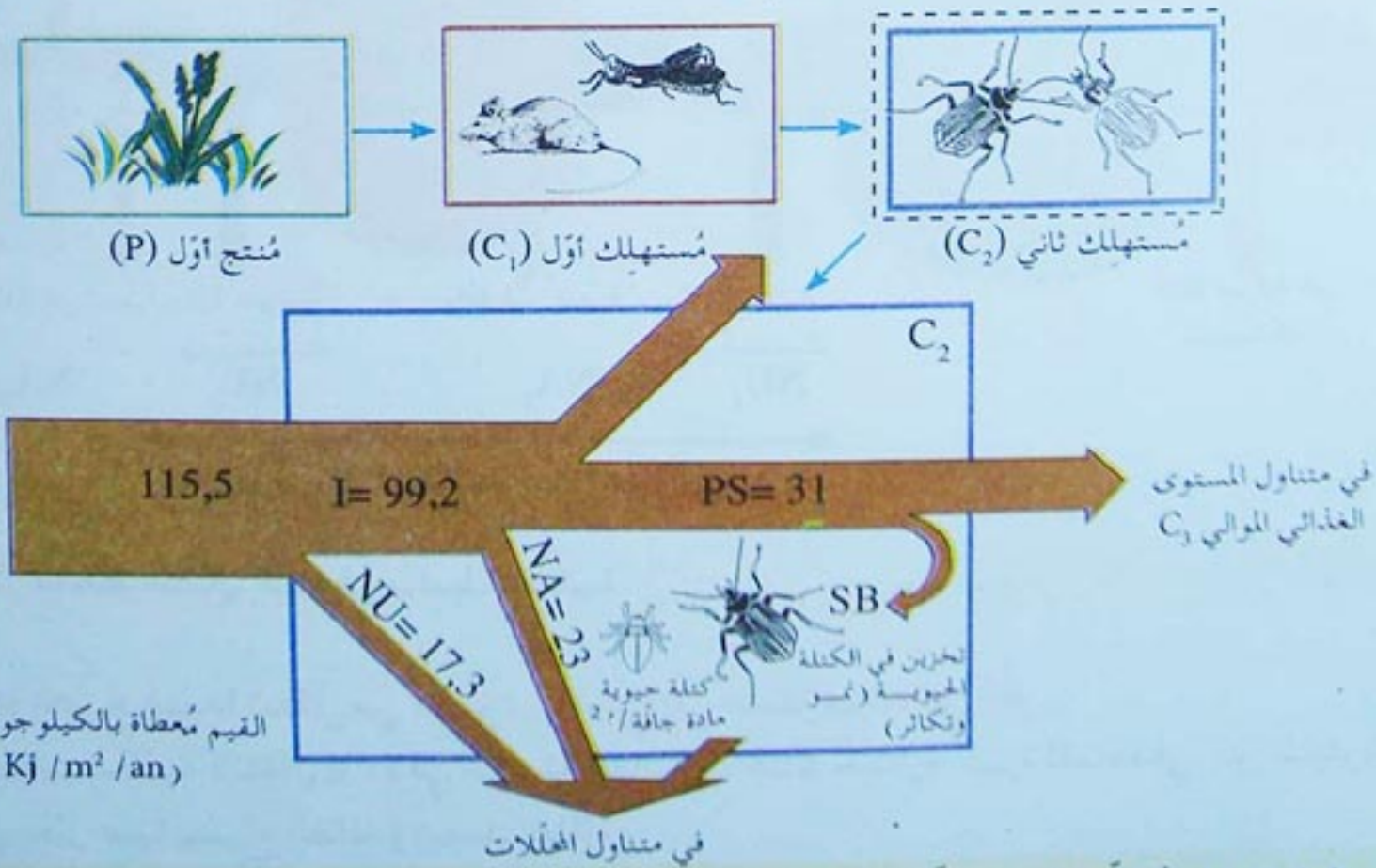
التركيب الضوئي ناشر للحرارة :

أثناء عملية التركيب الضوئي لا يتحوّل إلا جزء ضئيل من الطاقة الضوئية التي تسقط على النبات إلى طاقة كيميائية، إذ أن قسمًا كبيرًا من الطاقة لا يُمتصّ (الإشعاعات ما فوق البنفسجية، وتحت الحمراء) وقسم آخر ينتشر على شكل حرارة .

بيّنت الدّراسات أن النباتات اليخضورية لا تَمتَصّ إلا 1% من الطاقة الشمسية التي تستقبلُها، وكذلك آكلات الأعشاب فإنّها لاتستعمِلُ إلّا 1% من المادّة النباتية المُستهلَكة لبناء مادتها العُضوية التي لا تَستهلك منها آكلات اللّحوم إلّا 10% ، كما لا تستغل آكلات لحوم أخرى إلّا 10% من سابقتها. فممّا تقدّم يتضح أنّ الحلقة الرّابعة من السلسلة الغذائية لا تستعمل إلّا $\frac{1}{10^6}$ من الطّاقة الأوّلية المتوفّرة لأنّ كمّية المادّة المُصنّعة تُصبح ضعيفة طاقويًا، وهذا ما يُفسّر عدم وُجود سلاسل غذائية تتجاوز أربعة مُستويات غذائية إلّا نادرًا.

أمّا بالنّسبة للأنواع النّباتية ذات الإنتاجية العالية، وهي المُنتقاة من طرف الإنسان ضمن شروط زراعية مُثلى، يُمكن لعملية امتصاص الضوء أن تبلغ 4 إلى 5% .

إن حصيلة تدفق الطاقة الضائعة خلال التنفس، والطاقة المخزّنة في النظام البيئي والطاقة المصدَّرة تكون حتما مساوية لكمية الطاقة الإبتدائية المثبتة من طرف النباتات ذاتية التغذية، هذا يعني أن الطاقة محفوظة في الأنظمة البيئية، لكنها تتبدّد تدريجيا على شكل حرارة لا تسترجعها الكائنات الحية ، و هذا ما يفرض حتمية "الإمداد" بالطاقة من مصدر خارجي .



▲ **الوثيقة 11 : مُخطّط تحويل الطّاقة في سلسلة غذائية.لافقاريات في مرج طبيعي**

elbassair.net

1- 7 - الأهرام البيئية :

يُمكن تعريف المستويات الغذائية المختلفة لنظام بيئي أوبعبارة أخرى (الحلقات المختلفة لسلسلة غذائية) إما بمصطلح الكتلة الحيوية أوبمصطلح الطاقة، وفي كل الحالات فإن كل مستوى غذائي يُمَثَّلُ بمستطيل حيث تكون مساحته تتناسب مع المُتغيّر الذي يُراد قياسه، ويُرْسَم مجموع المستطيلات المرتّبة بشكل مُنضَّد هَرَما للكتل أوهرما للطاقات .

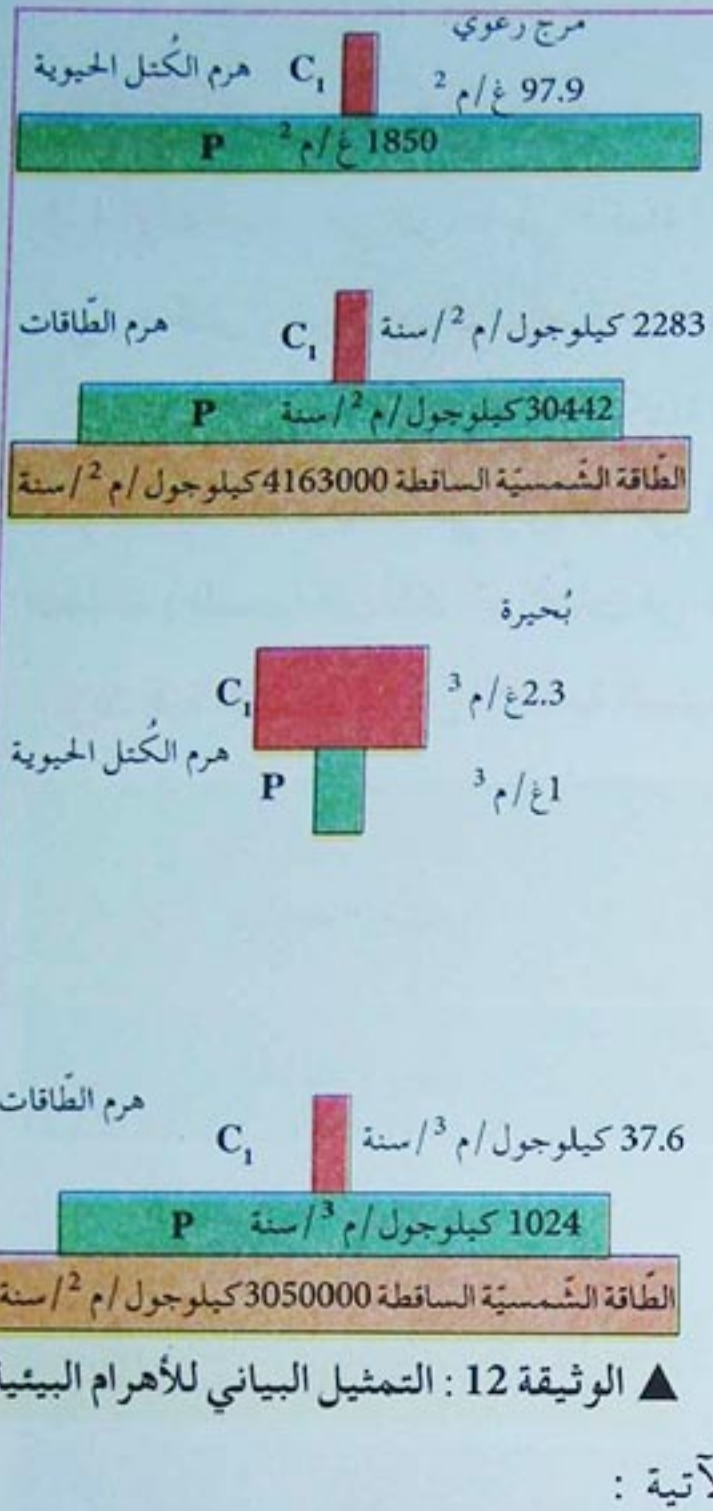
1- 7 - 1- هرم الكتل الحيوية

يمثّل الكتلة (بالمادة الجافة) للكائنات الحية التي تحتل كل مستوى غذائي في مدة ما .

هذا النمط من التمثيل لا يأخذ مع الأسف بعين الإعتبار عامل الزمن، حيث تكون الكتلة الحيوية قد قُيِّمَت في بضعة أيام (حالة البلانكتون النباتي) أوفي عشرات السنين (حالة الغابة) .

1- 7 - 2- هَرَم الطاقات

هو طريقةالإعداد المعتمَدة بقوة في تمثيل الطاقة، لكن بناءَه يتطلب دقة كبيرة لأن المعطيات المتوفرة تكون دوما ناقصة، حيث يتعلق الأمر بتقدير كمّية الطاقة الحقيقية المجمّعة في كل مستوى غذائي في وحدة الزمن ووحدة المساحة (أو الحجم)



▲ **الوثيقة 12 : التمثيل البياني للأهرام البيئية**

يمكن تقدير فعالية استعمال المواد الغذائية بحساب المردوديات الآتية :

- مردودية المواد المهضومة = $\frac{\text{كمية المادة المهضومة فعلا}}{\text{كمية المادة المستهلكة (المُدْخَلة)}} \times 100 = (A/I) \times 100$

تترجم الفعالية التي يتم بواسطتها هضم المواد الغذائية و امتصاصها من طرف العضوية .

- مردودية الإنتاج = $\frac{\text{كمية المادة المُصنّعة}}{\text{كمية المادة المهضومة}} \times 100 = (P/A) \times 100$

- توضح مقدار المواد الغذائية الممتصة ، و التي تم إدماجها فعلا في المادة الحية للمستهلك .

- المردود البيئي للنمو = $\frac{\text{كمية المادة المُصنّعة}}{\text{كمية المادة المستهلكة}} \times 100 = (P/I) \times 100$

توضح مقدار المواد الغذائية المستعملة من طرف المستهلك (C_1) و التي ستُدمَج في مادته العضوية فيما بعد وهي التي ستصبح في متناول المستهلك الموالي (C_2)

I = كمّية المادة المستهلَكة

A = كمّية المادة المهضومة فعلا (الممتصة)

P = كمّية المادة المنتوجة (المُصنّعة)

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

النشاط 2 الإنتاجية في الأنظمة البيئية الطّبيعية

1-2 الإنتاجية : هي الزيادة في الكتلة الحيوية في وحدة الزمن ووحدة المساحة ويعبّر عنها غالبا طن / هكتار / سنة، وهناك انتاجية أوّلية وانتاجية ثانوية .

.الإنتاجية الأوّلية : هي الزيادة في الكتلة الحيوية للمنتج الأول (P_1) وتتمثل في النباتات ذاتية التغذية .

.الإنتاجية الثانوية : هي الزيادة في الكتلة الحيوية المُصنّعة من طرف الكائنات الحية غير ذاتية التغذية (المستهلكين (C) أو المحلِّلين في التربة .على مستوى سلسلة غذائية أو على مستوى نظام بيئي .

.الإنتاجية الثانوية لبعض الأنظمة البيئية :

النظام البيئي	المساحة مليون كم²	الكتلة الحيوية كغ / هكتار	الإنتاجية الثانوية كغ / هكتار / سنة
غابات استوائية	17	194	153
غابات المخروطيات المعتدلة	5	100	52
الغابات متساقطة الأوراق المعتدلة	7	157	60
غابة نصف الكرة الشمالي (تيغة)	12	47،5	32
الصفانا – سهول كثيرة العشب	15	146	200
السهوب المعتدلة (الإستبس)	9	66،5	89
التوندرة	8	4،3	4
الصحاري القاصية والمناطق القطبية	24	0،008	0،008

▲ الوثيقة I : الكتلة الحيوية الحيوانية لبعض الأنظمة البيئية وانتاجيتها الثانوية

elbassair.net

انطلاقا من هذا الجدول نلاحظ ما يلي :

• الكتلة الحيوية الحيوانية ضعيفة جدّا في الأوساط المائية (بحار، بحيرات) لكن الإنتاجية الثانوية تكون عالية نسبيا، لأن سرعتي النمو والإنتاج عاليتان .

• الكتلة الحيوية الحيوانية مرتفعة في الأوساط البرية لكن بالمقابل تكون الإنتاجية ضعيفة . لذلك لا يجب الخلط بين الكتلة الحيوية والإنتاجية .

الإنتاجية الثانوية تُعبَّر عن سرعة النمو للحيوانات (p_2)

النظام البيئي	العدد المتوسط للمستويات الغذائية	المردودية المتوسطة للنمو
مناطق التيارات الصاعدة	2 إلى 3	% 15
المناطق الساحلية	3 إلى 4	% 10
المحيطات المعتدلة	4 إلى 5	% 10
المحيطات الإستوائية	5	% 8

▲ الوثيقة 2 : المردود المتوسّط حسب المستوى الغذائي

. الإنتاجية الثانوية والمستوى الغذائي

- تبعا لعدد الحلقات في السلسلة الغذائية :

كلما كان عدد المستويات الغذائية في السلسلة كبير، كلما كانت الإنتاجية الثانوية للمستهلك الأخير ضعيفة .

- تبعا لنوع الحلقة في السلسلة الغذائية :

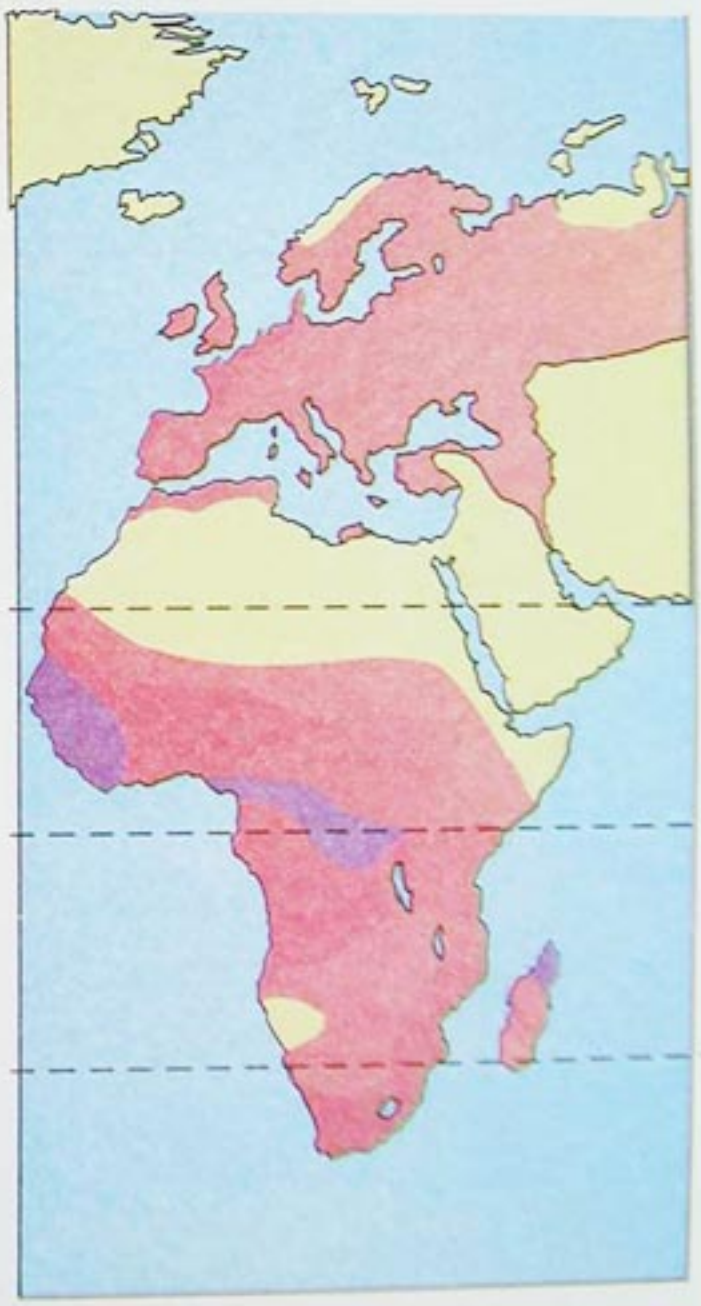
الإنتاجية الثانوية للانواع نباتية التغذية phytophages تكون أعلى من الإنتاجية الثانوية للانواع ذات التغذية الحيوانية zoophages

النظام الغذائي	النظام البيئي	الإنتاجية الثانوية كغ/ هآ/ سنة سمك طازج
الأسماك آكلات الأوراق (شبّوط – carp)	مستنقعات اوروبا الوسطى	115 إلى 390
الأسماك آكلات الحيوانات	المستنقعات الصغيرة بشمال أمريكا	45 إلى 168
خليط من : – الأسماك – آكلات الأوراق – آكلات الحيوانات	بحر الشمال	16، 8
	البحيرات الكبرى الأمريكية	0، 9 إلى 8، 2
	البحيرات الإفريقية	1. 6 إلى 252

▲ الوثيقة 3 : الانتاجية الثانوية والنّظام الغذائي

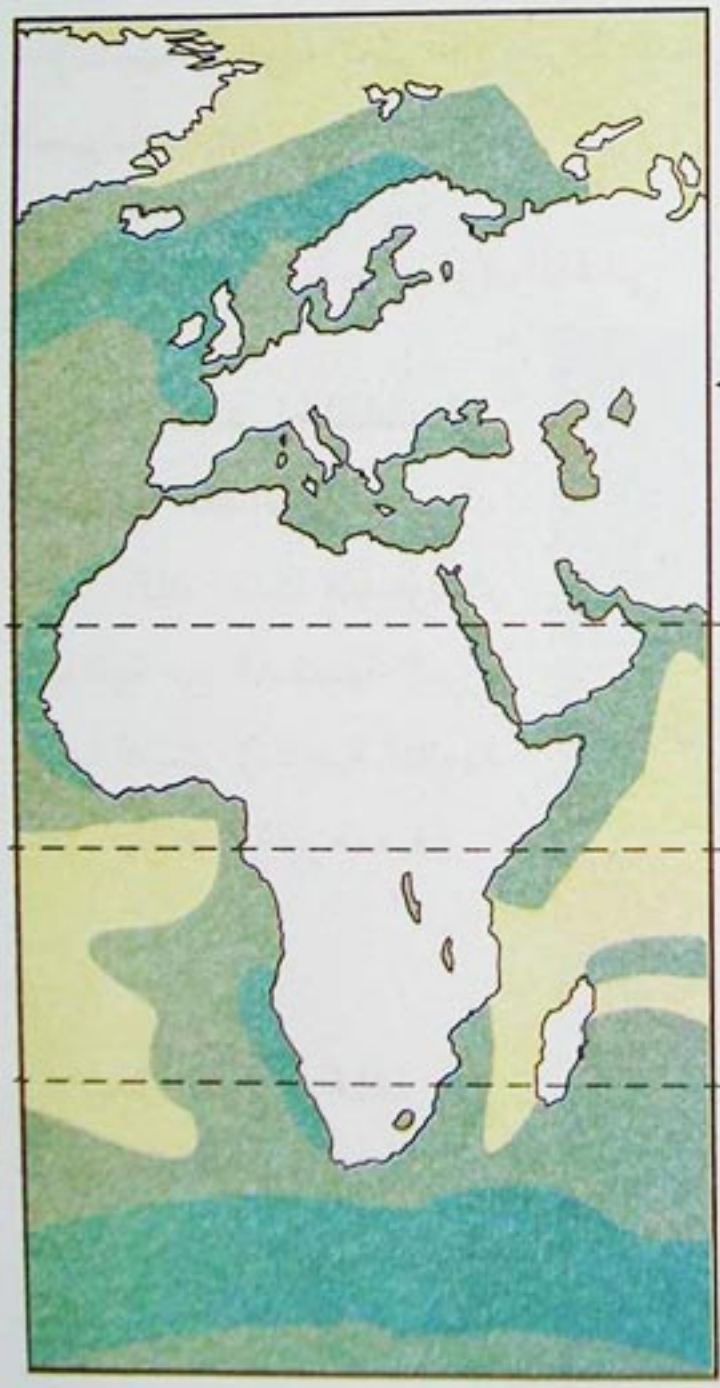
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

◄ الإنتاجية العالمية ◄
لبعض الأنظمة
البيئية



أكثر من 20 طن مادة جافّة / هكتار / سنة
من 10 إلى 20 طن مادة جافّة / هكتار / سنة
من 2.5 إلى 10 أطنان مادة جافّة / هكتار / سنة
أقل من 2.5 طن مادة جافّة / هكتار / سنة

▲ الوثيقة 3 : انتاجية القارّات من الحبوب الزراعية



أكثر من 5 طن مادة جافّة / هكتار / سنة
من 1 إلى 5 أطنان مادة جافّة / هكتار / سنة
أقل من 1 طن مادة جافّة / هكتار / سنة

▲ الوثيقة 3 : انتاجية المحيطات من البلاكتون

elbassair.net
elbassair.net

2 - 2 العوامل المحدِّدة للإنتاجية في الأنظمة البيئية الطبيعية

. العوامل الخاصة بالنباتات

. أهمية الأوراق والمساحة الورقية : بيّنت الدراسات أن انتاجية شجرة، كشجرة الزان مثلا تكون صغيرة خلال السنة ، إذ نلاحظ أن الإنتاجية تنخفض عندما تفقد الشجرة أوراقها، فالورقة إذن هي العضو الذي يضمن الإنتاج الأوّلي، لذلك فإن كل عامل يتسبب في إتلاف الأوراق (طفيلي، تلوث، عامل مناخي) يؤدي حتما إلى انخفاض أو انعدام الإنتاجية، وقد تَبيَّن أن مساحة السطح الورقي لواحد هكتار من شجر الزان تبلغ 10 هكتار، وتصل عند الصنوبر من 16 إلى 17 هكتار وعند البلوط من 5 إلى 9 هكتار .

▲ الوثيقة 6 : تأثير نقص اليخضور (Sclorose) على النبات

. أهمية اليخضور :

بينت التجارب أن نباتات العنب المصابة أوراقها بالعوز (نُقص) في اليخضور، غالبا ما تكون مردوديتها أقل بكثير مقارنة بالنباتات العادية، هذا ما يدلّ على أن الإنتاج الأولي مشروط بوجود اليخضور .

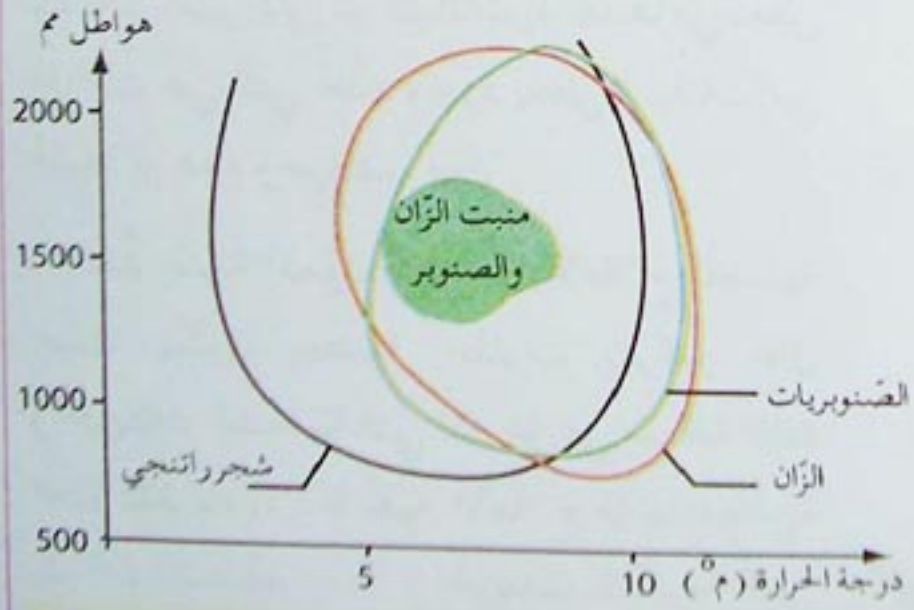
. العوامل المناخية

. أهمية الرطوبة :

تُعرَف المنطقة بأنها صحراوية إذا لم تتجاوز كمية الأمطار المتساقطة بها 200 ملم في السنة، وتكون الإنتاجية الأوّلية في هذه المناطق ضعيفة جدا إذ لا تتجاوز 30 كغ مادة جافة/هآ/ سنة، وفي نفس الوقت نجد أنّ غابة استوائية تستطيع أن تُنْتِج حتى 20 طنا مادة جافة أي ما يقارب 60 مرة أكثر، فالماء إذن ضروري جدا لنمو الأعضاء النباتية، حيث تبلغ نسبته في المتوسط بين (70 إلى 80%) من وزن النبات، لكن رغم ذلك فإن كلّ نوع نباتي يحتاج كمية مثلى من الماء .

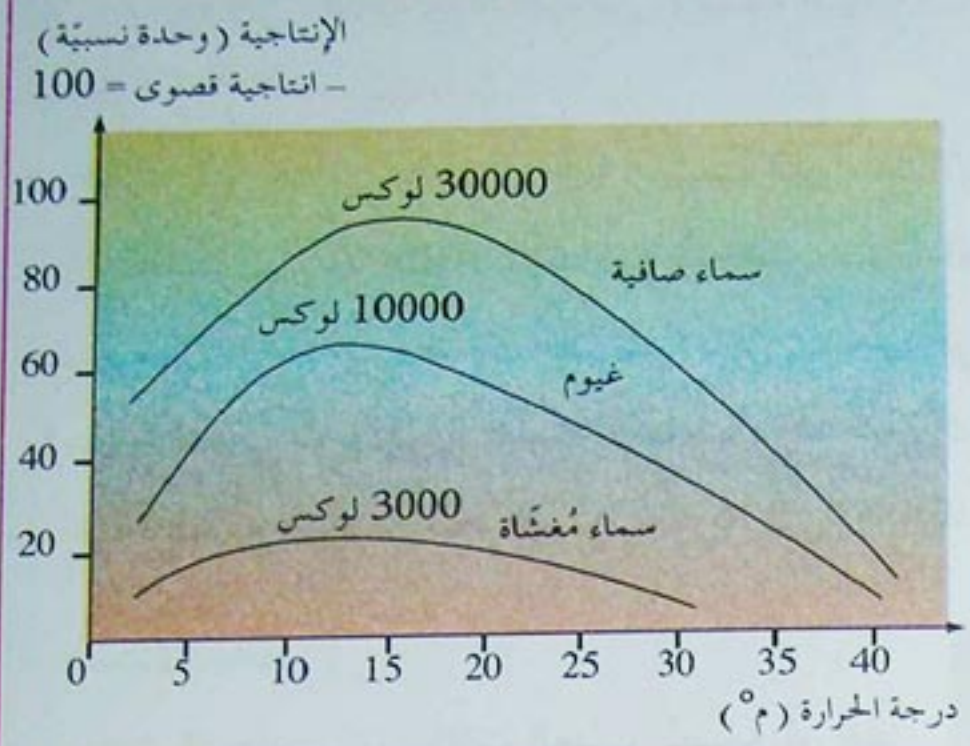
. أهمية درجة الحرارة :

الإنتاج يتغير مع تغير درجة الحرارة، كما يُوضّحه التوزع الجغرافي العالمي للأنظمة البيئية الكبرى المنتجة : حيث تكون الإنتاجية عالية في المنطقة الإستوائية الوسطى، بينما في الصحاري ومناطق القطب الشمالي لا يوجد إلا عدد قليل جدا من

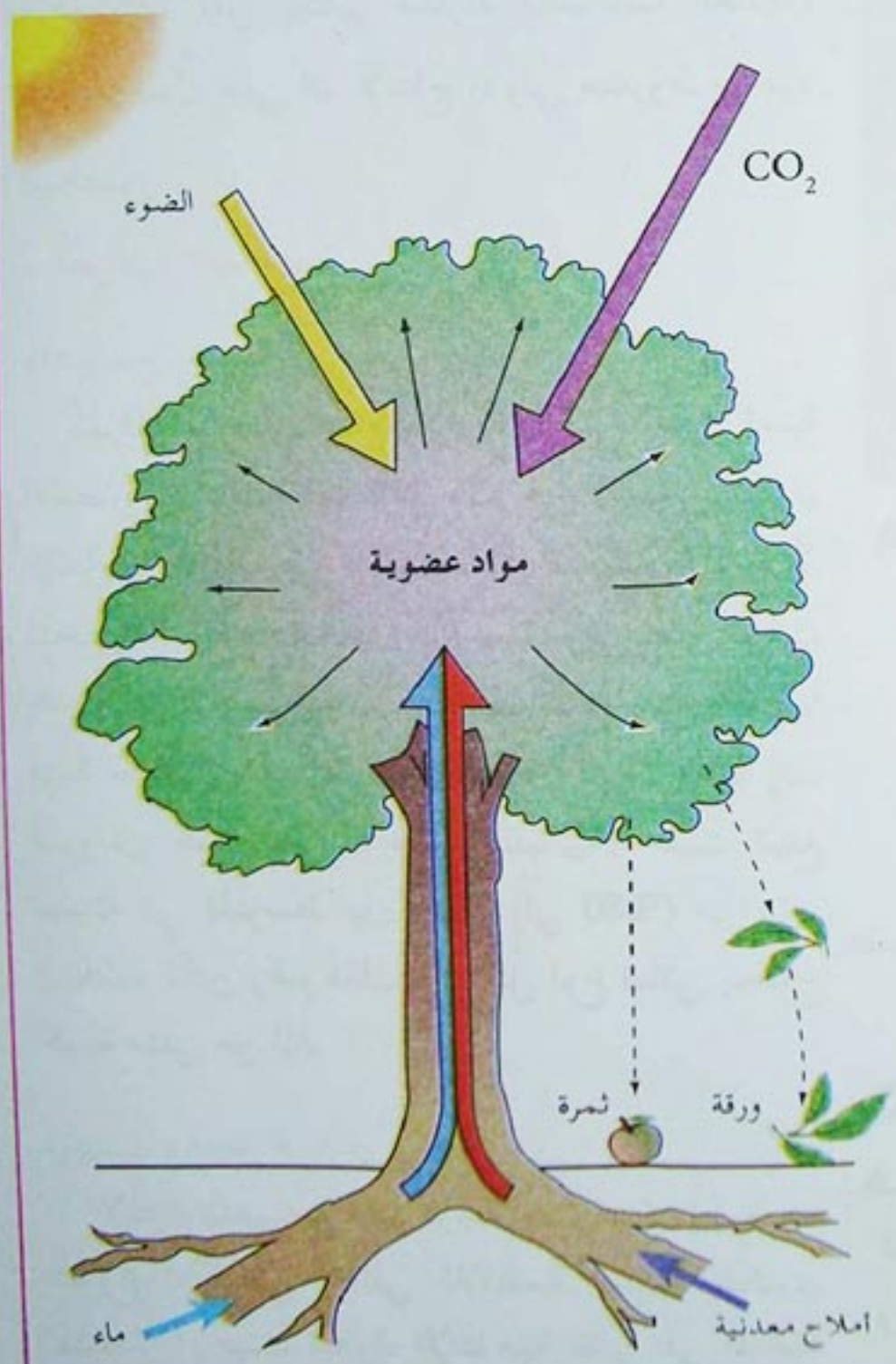


▲ الوثيقة 7 : التمثيل التخطيطي للشروط المناخية التي تميّز المدى الجغرافي (Biotope) لغابة الزان - الصنوبر والحدود الدنيا والقصوى من الرطوبة والحرارة التي تسمح بوجود الزان أوالصنوبر فقط أووجودهما معا في بعض المناطق الجبلية.

elbassair.net



▲ **الوثيقة 8 : درجة الإضاءة المُثلى لشجرة الصنوبر**



▲ **العوامل الكيميائية والإنتاج الأوّلي**

• أهميّة الضوء

تُظهِر تجارب بسيطة أنّ الضوء ضروري لكي تُنتج النباتات اليخضورية . لهذا السبب نقول دائما أنّ الإنتاج الأوّلي عند النّباتات اليخضورية هو من عمل التركيب الضوئي.

كما نستطيع أن نُظهر بأنّ كمية المواد المُصنّعة أو كميّة CO_2 المستعملة تتغيّر بدلالة كمّية الضوء الممتص، إذ يجب توفُّر حدّ أدنى من الإضاءة لكي يحدث التركيب الضوئي وأنّ كميّة المادة المُصنّعة تزداد دوما بزيادة كميّة الضوء الممتص، لكنّنا نلاحظ في بعض الحالات أنّ الإنتاج ينخفض بينما كميّة الضوء في ازدياد مستمر، هذا يعني أنّ هناك كمّية قُصوى من الضوء (الدرجة المثلى) التي يكون الانتاج عندها أعظمي.

العوامـل الكيميائيـة :

• أهميّة التربة :

نكتفي بالقول بأن الطّبيعة الكيميائية للتربة لها تأثير كبير على نمو النباتات إذ نجدها في بعض الحالات هي التي تُحدّد وجود بعض النباتات من غيرها أو عدم وجودهما معا.

تعدُّ التربة المموّن الوحيد بالأملاح المعدنية حيث يكون بعضها مطلوب بتركيز عال (الجزيئات الضخمة التي تتدخّل في صناعة المادة الحيّة للنبات)، أمّا بقيّة الأملاح فإنّها مطلوبة بتراكيز ضعيفة جدّا (الجزيئات الدّقيقة التي تتدخل في نشاط المادة الحيّة)

الإنتاجية تبلغ قيمتها القصوى عندما يكون للعوامل المختلفة (الماء، الضوء، الحرارة، الأملاح المعدنية للتربة) مجتمعةً قيمةً مُثلى.

elbassair.net

. أهمية ثاني أكسيد الكربون (CO_2)

غاز ثاني أكسيد الكربون لا يوجد بكميات كبيرة في الجوّ حيث لا يتجاوز تركيزه في الظروف الطبيعية 0,03 % أو300 جزء من المليون (300 ppm) ورغم ذلك فإن ملاحظات كثيرة تُؤكد أهمّيته في الإنتاج الأوّلي حيث يبلغ تركيزه في الجوّ الحدّ الأدنى في نهاية فصل الصيف، والحد الأقصى في نهاية فصل الشتاء فانطلاقا من هذه الملاحظات يمكن أن نفترض أن النباتات اليخضورية تَستعمل ثاني أكسيد الكربون لتحقّق الإنتاج الأوّلي : إذ تَمتصّ CO_2 وتُدمجُه في جزيئاتها العضوية .

فإذا رجعنا إلى الملاحظات السّابقة، نرى أنّ الزيادة في معدل CO_2 خلال فصل الشتاء يُسبّبُه سقوط أوراق مُعظم الأشجار، هذا السقوط الذي يُعيق حُدوث عملية التركيب الضوئي هذا من جهة، ومن جهة أخرى فإن كل الكائنات الحية تَستمر في طرح غاز CO_2 عن طريق عملية التنفس . أما النقص المسجّل في معدل غاز CO_2 خلال الصيف فإنه مرتبط بنشاط عملية التركيب الضوئي للغابات المتساقطة الأوراق التي تستعيد أوراقها ابتداء من بداية فصل الربيع، فحينئذ فالإنتاجية لنظام بيئي طبيعي مشروطة بجميع العوامل التي تُؤثّر في وقت واحد، وهي : **درجة الحرارة، الضوء، الرطوبة، الأملاح المعدنية، وغاز CO_2**

موقع عبقر التعليمي
elbassair.net

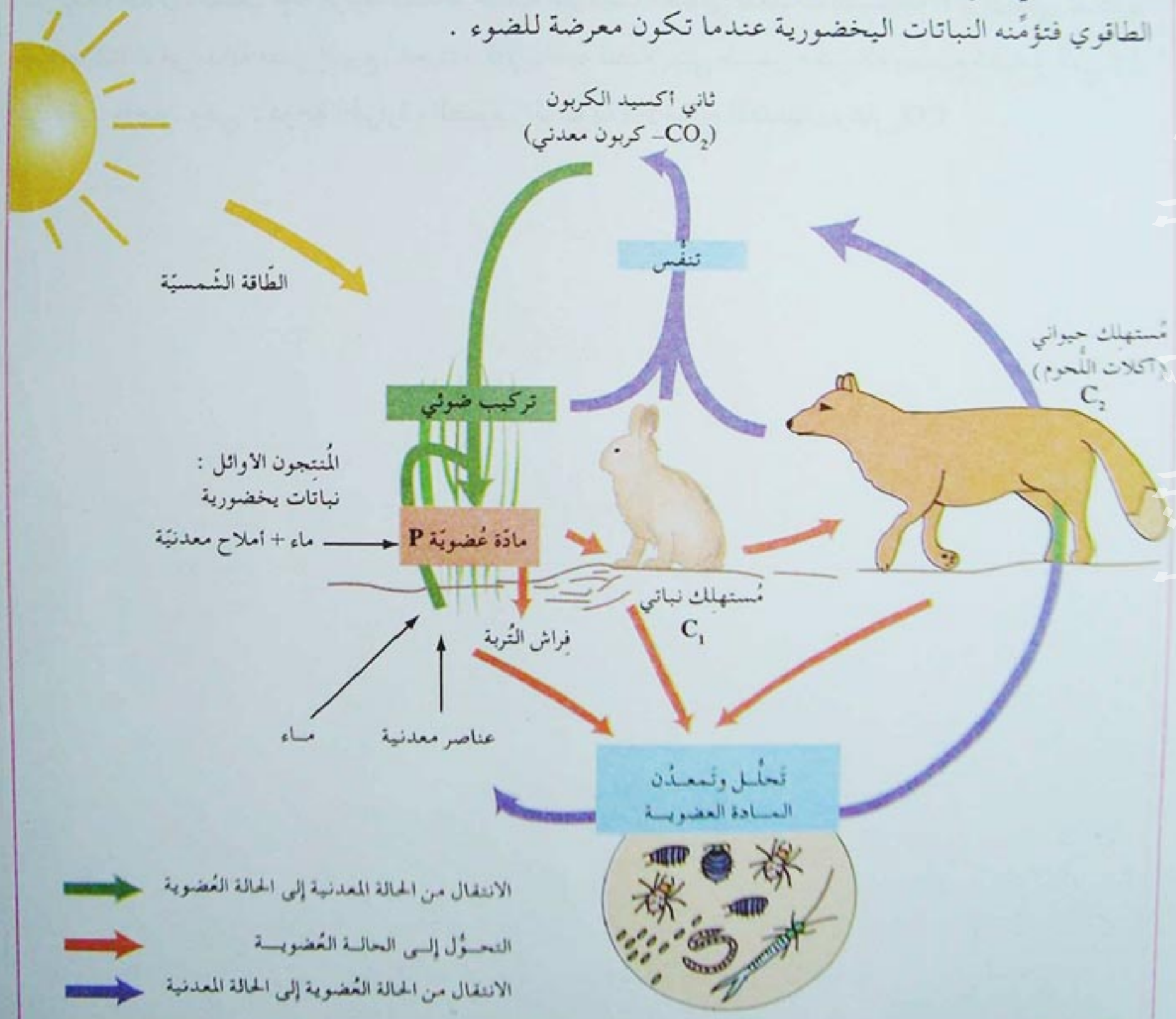
النشاط 3 : دورة الكربـون

3- 1 - دورة الكربون في النظام البيئي .

يعتبر عنصر الكربون صفة مميّزة للمادة الحية ، فما عدا الأكسجين O_2 الذي يُعَدُّ من الناحية الكمية العنصر الكيميائي الراجح (الغالب) في العالم الحي و العالم الميّت معا، فالكربون هو العنصر الأكثر وفرة في المادة العضوية المُصنّعة من طرف الكائنات الحية . في الأنظمة البيئية ينتقل الكربون باستمرار بين "الخزّانين" الرئيسيّين وهما الكتلة الحيوية من جهة (تُخزّن الكربون العضوي) وثاني أكسيد الكربون من جهة ثانية يخزّن (الكربون المعدني) .

3- 1 - 1- من الكربون المعدني إلى الكربون العضوي :

النباتات ذاتية التغذية لها القدرة على إدماج الكربون المعدني الذي يوجد في الطبيعة على شكل مُؤكسَد في ثاني أكسيد الكربون وفي شوارد كربونات الهيدروجين hydrogenocarbonates إذ تُدمِجه في المواد العضوية التي تُركّبها على شكل كربون مُرجَع، إنّ هذه العملية تتطلب الإمداد بالطاقة، أما هذا الإمداد الطاقوي فتؤمّنه النباتات اليخضورية عندما تكون معرضة للضوء .



▲ الوثيقة 1 : مخطّط دورة الكربـون في نظام بيئـي

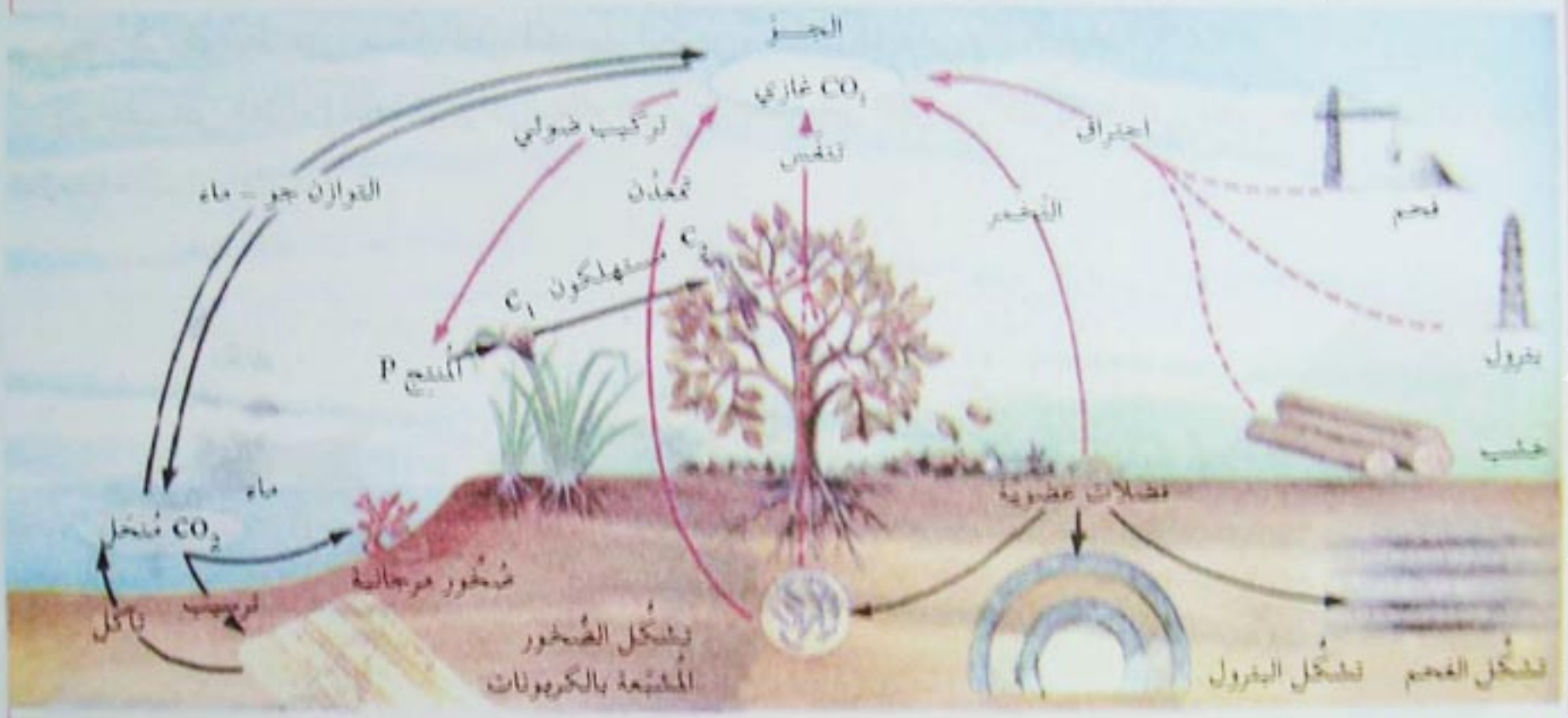
elbassair.net

1- 1 - 2- من الكربون العضوي إلى الكربون المعدني :

إنّ عمليّة تمعدن الكربون تكون مرفوقة دوْما بتحرير الطاقة المخزّنة في الجزيئات العضوية المركّبة خلال عملية التركيب الضوئي، ويتم تحرير الطاقة بطريقين :

- إما عن طريق الإحتراق الحي للمادة العضوية القابلة للإحتراق .
- إما عن طريق أكسدة المواد العضوية، هذه العملية التي تحدث عند الكائنات الحية خلال عملية التنفس أوالتخمّرات، تؤدي في الحالتين إلى تمعدن كربون المواد العضوية ويُطرح على شكل مُؤكسَد في صورة ثاني أكسيد الكربون CO_2

مما تقدم يتضح ان كل الكائنات الحية تقوم بعملية تمعدُن الكربون لكن هناك فئة من هذه الكائنات تلعب دورا اساسيا في هذه العملية، إنها البكتيريا والفطريات المجهرية اللذان يُشكّلان الحلقة الأخيرة في السلاسل الغذائية ويَضمَنان تمعدُن المادة العضوية " الميّتة " (أوراق، جثث الحيوانات، فضلات ....) في النظام البيئي ويتم هذا الهدم كذلك عن طريق التنفّس أو التخمّر .



▲ الوثيقة 2 : مُخطّط الدّورة البيوجيوكيميائيّة (Biogéochimique) لعنصر الكربون في الطّبيعة

تسمح نشاطات الحيوانات والنباتات باستمرار وتواصل دورة الكربون، في هذه الحالة نستطيع أن نُميّز :

- كربون حرّ يُعادُ دون توقف إلى الدورة .
- كربون مُثبّت على شكل

مُستحاثات (تورب، فحم، بترول، رسوبيات كلسية) .

3 - 2 : تحوّل الطاقة ودورة الكربون :

إنّ تحوّل (تدفق) الطاقة في النظام البيئي يَضُمن دوران المادة و خاصة **دورة الكربون** ، فإذا ركّزنا فقط على عنصر الكربون فإن الكتلة الحيوية الضائعة في كل مستوى من مستويات السّلسلة الغذائية تُسترجَع على شكل ثاني أكسيد الكربون، وفي المقابل فإن الحرارة المنطلقة أثناء تفاعلات الأكسدة لهذه الكتلة الحيوية (التنفس والتخمرات) تضيع من النظام البيئي لأنها " لا تُسترجَع " فاسترجاع الكربون يَتطلّب إذن " دُخول " دائم للطاقة في النظام البيئي، إنها (الطاقة الشمسية " المقتنصة " من طرف المنتج الأول) وهي النباتات ذاتية التغذية " التي تقوم بالتركيب الضوئي .

وفي نهاية المطاف يتّضح جليّا ان **الطاقة الشمسية هي** " المحرك " لدورة الكربون في الطبيعة .

elbassair.net
موقع البصائر التعليمي

الحوصلة

إنّ العلاقات الغذائية القائمة بين كلّ الكائنات الحية في نظام بيئي تُؤَمِّنُ تَحوُّل المادة من المنتِجين وحتى آخر المستهْلِكين في السِّلسلة الغذائية .

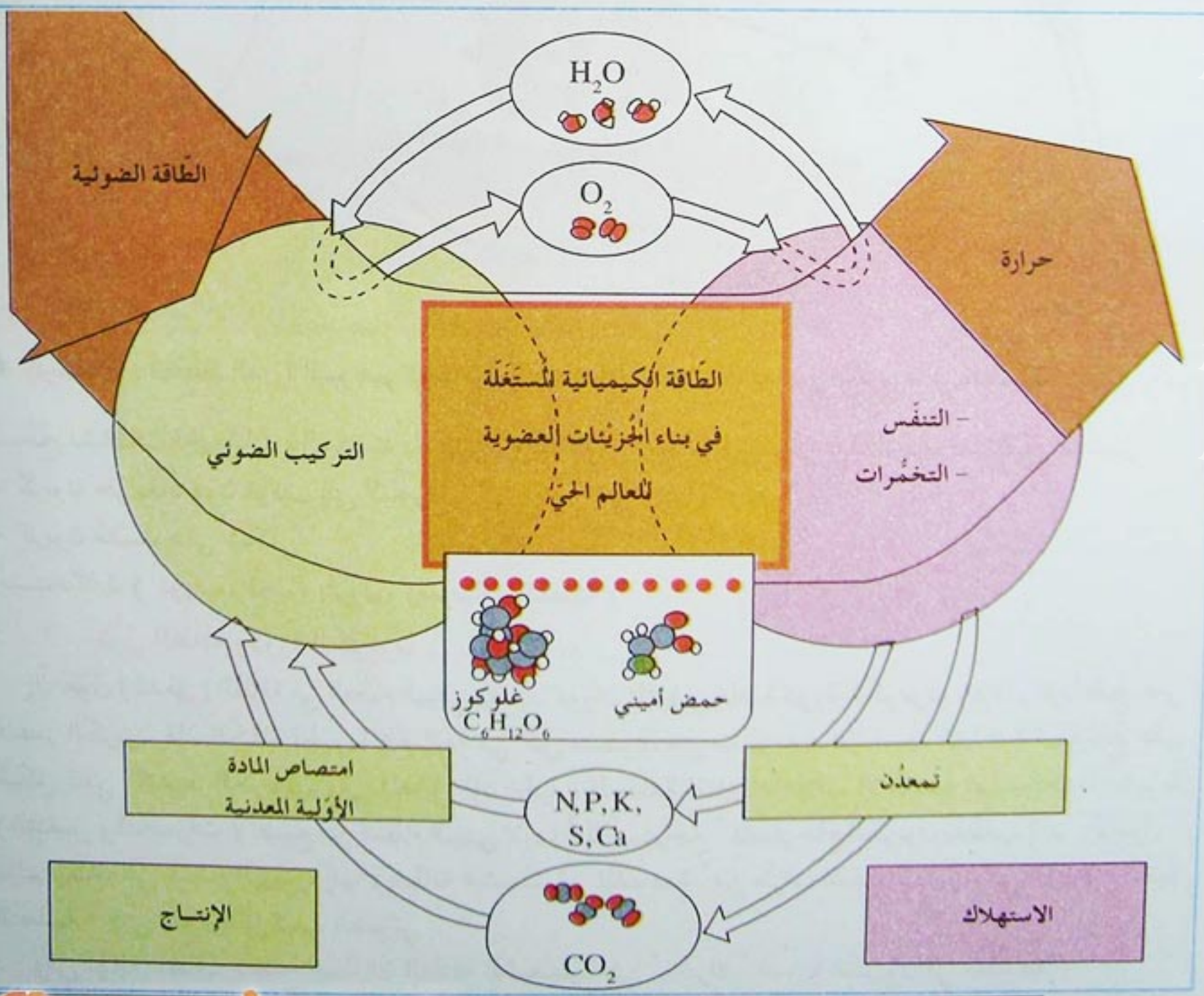
إنّ هذا التحوُّل للمادة يُولِّد تَدفُّقا للطاقة، و بالفعل فالعضويات اليخضورية تقوم بامتصاص الطاقة من الإشعاعات الشمسية وتُحَوِّلُ جزءًا منها إلى طاقة كيميائية ، هذه الأخيرة تُبَدَّدُ تدريجيا من مستوى غذائي إلى مستوى غذائي آخر في الوسط على شكل حرارة خلال التفاعلات التأكسديّة وهي التنفس والتخمر .

ضمن النظام البيئي المتوازن ، تَدفُّق الطاقة يصون دوران المادة وخاصة دورة الكربون، هذا العنصر يوجد في الوسط على شكل ثاني أكسيد الكربون CO_2 أوعلى شكل شوارد كربونات الهيدروجين HCO_3^- ، يؤخذ الكربون من طرف النباتات اليخضورية ويُدْمَج في الجزيئات العضوية المُصنّعة خلال التركيب الضوئي .

يُعاد إلى الوسط على شكل ثاني أكسيد الكربون خلال التنفس والتخمرات .

إنّ حصيلتي الطاقة والمادة تبين أن النظام البيئي يخضع إلى القوانين الفيزيائية التي تَنصُّ على أن الطاقة والمادة كلاهما مَصُون (محفوظ) .

وثيقة للإدماج

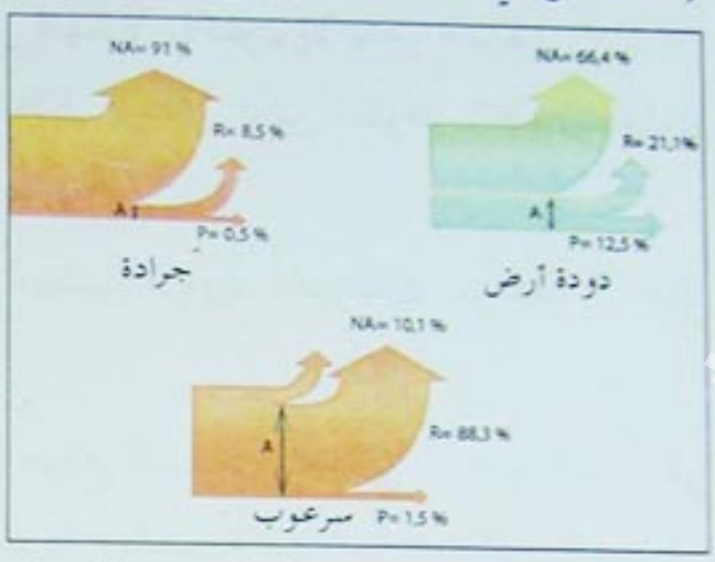


elbassair.net

التقويم

أ/ استرجاع المعلومات :

❶ الوثائق المشار إليها أسفله تمثّل قيمة المادة غير المستعملة، وكذلك المادة المستعملة (تستعمل في التنفس، والإنتاج) المتعلقة بـ :



حلل هذه الوثائق مع الأخذ بعين الإعتبار أن الحيوانات المقترحة قد تكون ثابتة الحرارة أو ذات حرارة متغيرة، ولها أنماط غذائية مختلفة .

تنفس .R، مهضومة وممتصة: A، غير ممتصة NA، إنتاج P

❷ مرج طبيعي يتلقى 1672000 كيلوجول / م^2/سنة، من الطاقة الضوئية التي تُستعمل في تركيب 10450 كيلوجول من الحشائش الجافة، ويوجد في هذا المرج ثيران ترعى بحرّية، حيث أن ثور واحد لا يستهلك من كمية الحشائش المتوفرة إلا 3050 كيلوجول لتركيب 125 كيلوجول من مادته الحية الخاصة بجسمه، منها 1020 كيلوجول تستعمل فعلا في تنفسه، 1905 كيلوجول تطرح على شكل غائط وبول، و3510 كيلوجول من هذه الحشائش تستهلك من طرف آكلات أعشاب أخرى .

أ – مثل تخطيطيا تحويل المادة وتحويل الطاقة عبر هذا الوسط (نظام بيئي) .

ب – احسب مردودية هذا الثور بالنسبة لطاقة الحشيش الموجود في متناوله .

جـ – بماذا توحي لك هذه النتيجة ؟ هل يمكن تحسينها ؟ كيف يتم ذلك ؟ .

ب/ تطبيق المعلومات

❸ لقد تم قياس الكتلة الحيوية والمغياتية لأحد المروج الرعوية لمنطقة الساحل لمدة 7 سنوات متتالية كما هو مبين في الجدول :

السنة	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
الكتلة الحيوية كتلة جافة غ /م^2	260	180	181	10	80	227	236
المغياتية (م)	450	209	202	33	209	316	311

– حلل الأرقام المشار إليها في الجدول .

– ماذا تستنتج ؟ .

❹ زُرعت مجموعة من أشجار الصنوبر عمرها لا يتجاوز 4 سنوات في احدى المشاتل، حيث تخضع لنفس الشروط والعوامل البيئية، ما عدا الإضاءة التي تتغير من 14% إلى 100% وهي قيمة الكمّية الممتصّة من طرف هذه النباتات، فبعد مرور 4 سنوات من عملية الزرع تقاس بعض المميّزات، نتائج القياس ممثّلة في الجدول الآتي :

	تطور الأشجار بعد4 سنوات من الملاحظات		الوزن الجاف الناتج في 4 سنوات		
إشعاع نسبي	ارتفاع الساق -مم-	القطر -سم-	الجذع -مم-	وزن السّيقان -غ-	وزن الجذور -غ-
% 100	102	5	25	277	86
% 55	93	4	19	132	51
% 27	75	3	13	48	20
% 19	78	2	13	69	17
% 14	60	2	10	32	13

أ – ارسم المنحنى الذي يعبّر عن تغير الطول بدلالة كمية الإضاءة .

ب – ارسم المنحنيين اللذين يعبران عن تغير الكتلة الحيوية بدلالة كمية الإضاءة .

سم (cm) مم (mm) غ (g)

كيلوجول / م^2/ سنة (Kj/m^2/an)

elbassair.net
موقع البصائر التعليمي

⑤ تكون مياه الينابيع في المنطقة الإستوائية حارة عادة، ودرجة الحرارة ثابتة (12.3 – 22) (م°)، ويكون الماء صافيا وشفافا، لذلك تكون الإنتاجية الإبتدائية مرتفعة .

أ – بالإعتماد على المعطيات الآتية أنشئ هرم الكتل الحيويّة :

– المستوى : P1 (طحالب) : 809 غ / م²

– المستو C1 (سلاحف، أسماك) : 37 غ / م²

– المستوى : C2 (أسماك – برمائيات – طيور – حشرات) : 11غ / م²

– المستوى : C3 (أسماك – تماسيح) :5، 1غ / م²

ب – أنشئ هرم الطاقة للإنتاجيات مع العلم أن الطاقة المحوّلة من طرف كل مستوى غذائي هي :

- الضوء الساقط : 17000000 كيلوجول/م²/ سنة
- P1 37000 كيلوجول / م²/ سنة
- C1 14048 كيلوجول / م² / سنة
- C2 1600 كيلوجول / م²/ سنة

ج – احسب جزء الطاقة الضوئية المثبّتة من طرف كل مستوى غذائي .

ماذا تستنتج حول مردودية السلاسل الغذائية ؟

المنتج الأول P1 : المستهلك الأول C1، المستهلك الثاني C2، المستهلك الثالث C3 .

ملاحظة : عليك أن تختار وحدة المساحة لإنشاء مستطيلات كل هرم .

⑥ تقدر الطاقة الضوئية التي يتلقاها حقلا من الذرة الصفراء ب : 3 ،1. 10⁶ كيلوجول/هآ /سنة .

وتقدر إنتاجيتها الأوّليّة بـ 5 ،269. 10⁶ كيلوجول/هآ /سنة ، منها 3 ،85. 10⁶ كيلوجول بذور .

النبات الكامل المخزّن كاعلاف للحيوانات يمدها بـ 5 ،10. 10⁶ كيلوجول / هآ / سنة، من اللحم .

أ – مع العلم أنه يلزم لتغذية انسان لمدة سنة 1 ،4. 10⁶ كيلوجول، وأن الذرة واللحم يستهلك كلاهما بنسبة 80 % .

– احسب مردود التركيب الضوئي للذرة .

– احسب عدد الأفراد الذين يمكن تغذيتهم لمدة سنة على افتراض أنهم لا يأكلون إلا بذور الذرة .

– نفس السؤال السابق لكن نفترض أنهم يتناولون اللحم فقط .

ب – هل يعتبر مردود الحيوانات مرتفعا ؟ علل إجابتك .

جـ – جدّد موقع المستوى الغذائي " حيوانات " في التغذية البشرية ، وأهمية السلاسل الغذائية القصيرة .

⑦ توصلت مجموعة من الباحثين عند قيامها بأبحاث في عرض البحر، وعلى مسافة 1 كلم³ من المياه إلى وجود :

- 10 أطنان من البلانكتون النباتي وهو الذي يتجدد كل يومين .
- 18 طنا من البلانكتون آكل الأعشاب، يتجدد كل 60 يوما .
- 5 ،4 طنا من البلانكتون آكل اللحم، يتجدد كل 180 يوما .
- 1،8 طنا من السمك يتغذى على البلانكتون اللاحم ويتجدد كل 700 يوم .

أ – احسب الإنتاجية السنوية لكل مستوى غذائي في 1 كلم³ من ماء البحر .

– احسب مردودية تحويل الكتلة الحيوية من مستوى إلى لآخر.

ب – المادة العضوية المصنعة من طرف مستوى غذائي معيّن توفّر "مواد البناء" لبناء العضويات، وتفيد في إعطاء الطاقة الضرورية لعمل الخلايا .

elbassair.net

ـ أذكر العوامل التي تتسبب في ضياع الطاقة عند انتقالها من مستوى إلى آخر .

ج ـ ارسم مخططا بسيطا لتحويل المادة عبر هذا النظام البيئي .

8 قُدّرت الطاقة المخزّنة من طرف كل مستوى غذائي والقابلة للتحويل من مستوى غذائي إلى المستوى الذي

ـ الطاقة الشمسية الساقطة : 4.10^6 كيلوجول / م ^{2} / سنة .

ـ P1 : 38500 كيلوجول / م ^{2} / سنة

ـ C1 : 9000 كيلوجول / م ^{2} / سنة

ـ C2 : 40 كيلوجول / م ^{2} / سنة

1 ـ أنشئ هرم الطاقات .

2 ـ احسب مردودية التركيب الضوئي . ماذا تستنتج ؟

3 ـ احسب النسبة الـ % للطاقة الضوئية المثبتة من طرف كل مستوى غذائي، ماذا تستنتج حول علاقة كمّية الطاقة المخزّنة و طول السلسلة الغذائية ؟

4 ـ لقد تم تقدير الحاجات الطاقوية لبعض المستهلكين من الطبقة السطحية للغابة كما هو مبين في الجدول .

الطاقة بالكيلوجول / م ^{2}	سَلَمَنْدَر	طيور	فئران المروج
الطاقة المُدْخَلة (مُسْتَهْلَكة)	4،4	30،9	29،7
الطاقة المطروحة	0،8	9،2	2،9
الطاقة المُمْتصَّة	3،6	21،7	26،7
التنفس (ضائعة خلال التنفّس)	1،4	21،3	26،8
الطاقة المُخزّنة	2،2	0،4	0،5

أ ـ ماذا تعني الطاقة المخزّنة ؟

ب ـ احسب مردودية الإنتاج لكل مستوى ؟

جـ ـ قدم تفسيرا حول الفوارق الموجودة بين النتائج .

ـ كيلوجول / م ^{2} / سنة (kj/m^2/an)

ـ **ملاحظة** : الجول هو وحدة الطاقة للنظام الدولي

1 حريرة = 4، 18 جول (1calorie = 4,18 joules)

elbassair.net
موقع عون البصائر التعليمي

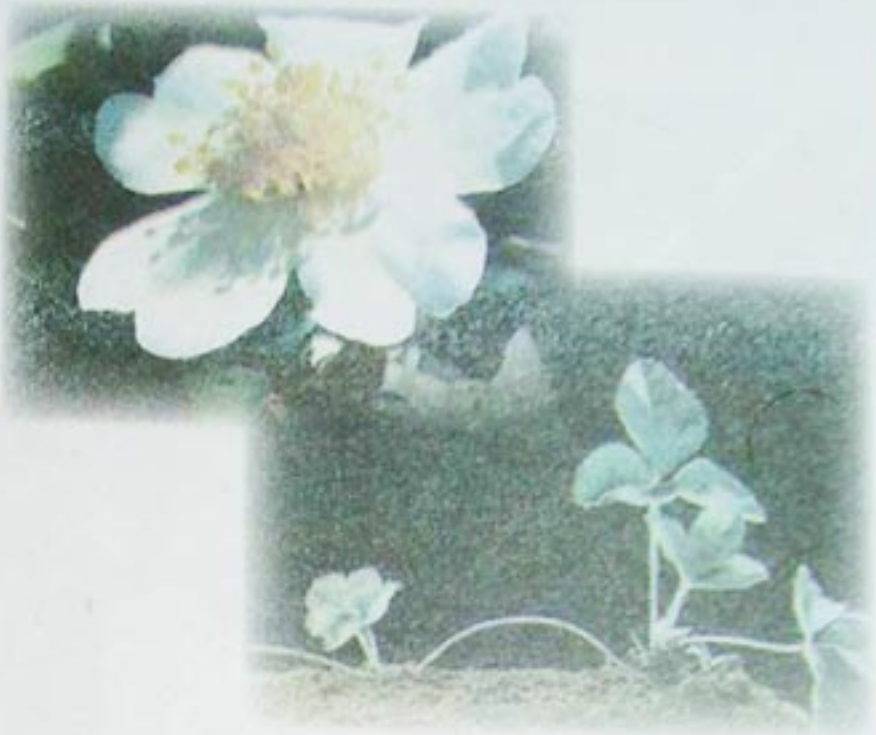
المجال 3 : تحسين إنتاج الكتلة الحيوية

كان الإنسان عنصرا كبقية العناصر المشكلة للأنظمة البيئية الطبيعية، وكنتيجة للإنفجار الديموغرافي وما حققه من تطور تكنولوجي أصبح هو العنصر المسيطر والفعال في الغلاف الحيوي، حيث تمكن من تدجين عدد كبير جدا من النباتات والحيوانات المختارة ضمن أنظمة بيئية اصطناعية توفر الشروط المثلى لإنتاج الكتلة الحيوية، وذلك قصد تلبية احتياجاته من الغذاء والطاقة. فما هي العوامل الواجب التأثير عليها من أجل تحسين إنتاج الكتلة الحيوية في هذه الأنظمة البيئية الاصطناعية؟ .

الوحدة 1 : تأثير العوامل الخارجية على إنتاج الكتلة الحيوية

الوحدة 2 : تأثير العوامل الداخلية على إنتاج الكتلة الحيوية

elbassair.net
موقع البصائر التعليمي



سواء عند النباتات أوالحيوانات، يتميز التكاثر الجنسي بحدوث الإلقاح، وهو اتحاد خلية تناسلية ذكرية مع خلية تناسلية أنثوية ناتجتين عن أبوين من نفس النوع، وينتج عن ذلك بيضة ملقحة ينشأ منها كائن حيّ جديد .
هناك نمط آخر من التكاثر عند الكائنات الحية لا تتدخل فيه الخلايا الجنسية، بل يتم انطلاقا من أعضاء خضرية وينتج عنه كائن حي جديد مماثل تماما للأب، يدعى هذا النمط بالتكاثر الخضري وهو تكاثر لاجنسي.

يتوقف توزع الكائنات الحية على العوامل المناخية : الماء (الرطوبة) والإنارة ودرجة الحرارة و طبيعة التربة

تظهر عند الأطفال صفات جديدة تشبه صفات الأبوين أو أحدهما تدعى الصفات الوراثية الظاهرية.
تتوضع الصفات الوراثية على الصبغيات.
توجد الصبغيات في نواة الخلية حيث تشتمل الخلية الجسمية على 23 زوجا من الصبغيات عند الإنسان (46 صبغيا).
تحتوي الخلية الجنسية الذكرية أوالأنثوية على نصف العدد الصبغي أي 23 صبغيا في كل واحدة منهما.
تجتمع الصبغيات الأنثوية والذكرية المتماثلة مثنى مثنى أثناء الاندماج النووي لتشكل 23 زوجا في البيضة الملقحة

elbassair.net

1 تأثير العوامل الخارجية على إنتاج الكتلة الحيوية

من أجل تلبية الحاجات الغذائية المتزايدة للبشرية، يسعى الفلاحون و المختصون إلى البحث في العوامل الخارجية المحددة لشدة الإنتاج الزراعي من أجل التحكم فيها و تسخيرها لفائدة النباتات الزراعية .

وضعيات التعلّم

1 ـ ما هي العوامل المؤثرة على إنتاج الكتلة الحيوية؟

2 ـ ما هي تأثيراتها على إنتاج هذه الكتلة ؟ وكيف يمكن للإنسان أن يتحكم فيها ؟

elbassair.net

مخطط الوحدة :

- النشاطات :

1 ـ تأثير العوامل الترابية على الإنتاج النباتي

2 ـ تأثير العوامل المناخية على الإنتاج النباتي

3 ـ العامل المحدد

- الحصيلة المعرفية للمفاهيم المبنية خلال النشاطات
- الحوصلة
- التقويم

elbassair.net

تأثير العوامل التّرابية على إنتاج الكتلة الحيوية

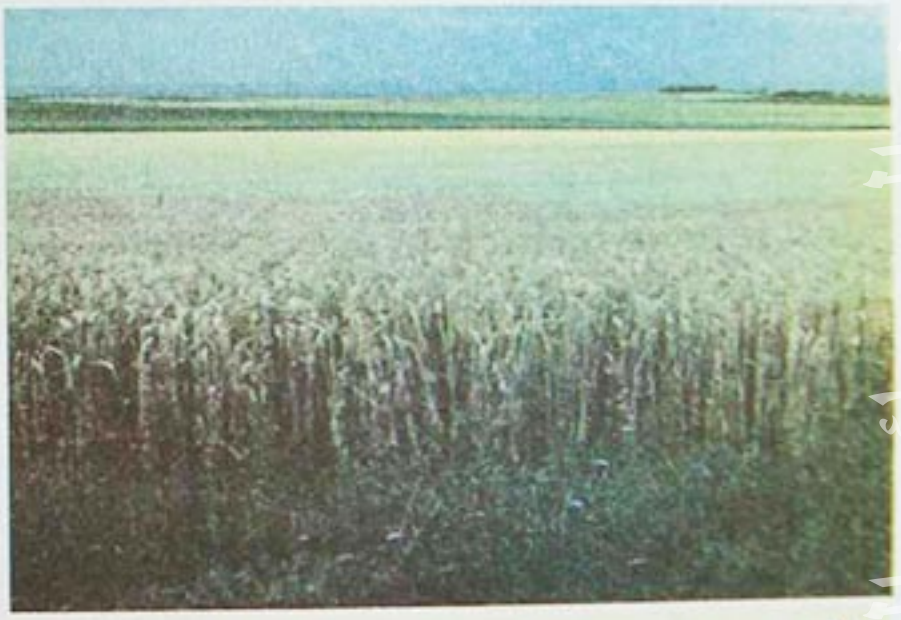
تشكل التربة الدعامة الاستنادية للنباتات الخضراء و مصدر غذائها، لذلك فهي الأساس الذي يقوم عليه كل نظام زراعي ، إذ لا يمكن تحسين هذا النظام دون التأثير على نوعية التربة من حيث الخصائص الفيزيائية والكيميائية. فما هي العوامل التي تحدد نوعية التربة وكيف تؤثر في خواصها ؟ .

المطلوب من التلميذ أن:

يُحدّد تأثيرات العوامل الترابية على إنتاج الكتلة الحيوية و طرق التحكم فيها بالاعتماد على الوثائق والمُعطيات.

I - العوامل الترابية المؤثرة على الانتاج النباتي:

يرتبط الإنتاج الفلاحي ارتباطا وثيقا بمدى خدمة الأرض و العناية بها. غير أنّ الإستغلال المفرط لها يقلل من خصوبتها، لذلك تُتْرك الأرض دوريا كل 3 سنوات دون حرث لتستعيد خصوبتها وتدعى خلال هذه الفترة بالأرض البور .



▲ الوثيقة 1 : مزرعة قمح حضيت بالخدمة والعناية

▲ الوثيقة 2 : أرض بور غير معالجة

الحرث :

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

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

▲ الوثيقة 3 : مردودية 4 قطع أرضية أ،ب،ج، د، من مزرعة تجريبية لنبات الذرة .

▲ الوثيقة 4: حرث التربة يُحسّن نوعيتها و يرفع إنتاجها

elbassair.net

التسميد : يوجد هناك نمطين من التسميد : التسميد المعدني والتسميد العضوي.

التسميد المعدني : أُجريَت عدة تجارب على نبات القمح لتحديد تأثير نقص الأملاح المعدنية في التربة على مردودية الإنتاج، فتم تزويد بعض القطع الأرضية ببعض الأملاح المعدنية وحُرم البعض الآخر منها انطلاقا من تاريخ محدد . فأعطت النتائج الممثلة في الوثيقتين 5 و 6 .

▲ **الوثيقة 5** : تأثير التسميد على نمو نبات القمح في مزرعتين تم تسميد إحداهما وبقيت 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 NPK	26،9
	بدون N	18،7
	بدون P	22،0
	بدون K	22،5

▲ **الوثيقة 6** : تأثير التسميد على المردود الزراعي

التسميد العضوي:

لا توفر الأسمدة العضوية عنصر الآزوت N والفوسفور P والبوتاسيوم K فحسب بل حتى عنصر الكبريت S والمغنيزيوم Mg والكالسيوم Ca والعناصر الصغيرة وكذا بعض عناصر النمو العضوية؛ إضافة إلى أنها تنشط نمو وتكاثر البكتريات المثبتة للآزوت.

استغلال الوثائق :

الوثائق 1، 2، 3 : حدّد العوامل الترابية المحددة لإنتاج الكتلة النباتية .

الوثيقة 4: باستغلال معلوماتك عن التربة والإنتاج الأولي حدد الخواص الفيزيائية والكيميائية التي يضيفها الحرث إلى التربة؟

الوثيقتان 5 و6: حدد تأثير التسميد المعدني بالعناصر N وP وK على نمو النباتات الزراعية.

- لماذا نستعمل غالبا أسمدة تحتوي على العناصر N وP وK ؟

الوثيقة 7 : استخرج الفروق بين التسميد المعدني والتسميد العضوي ؟

- إذا كانت الأسمدة العضوية ليست بنفس أهمية الأسمدة المعدنيّة فكيف يمكن تحسين هذه المعالجة ؟

مفردات علمية :

التسميد : Fertilisation تسميد التربة هو إضافة مواد معدنية أو عضوية مختلفة بهدف تحسين الخصائص الكيميائية للتربة.

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

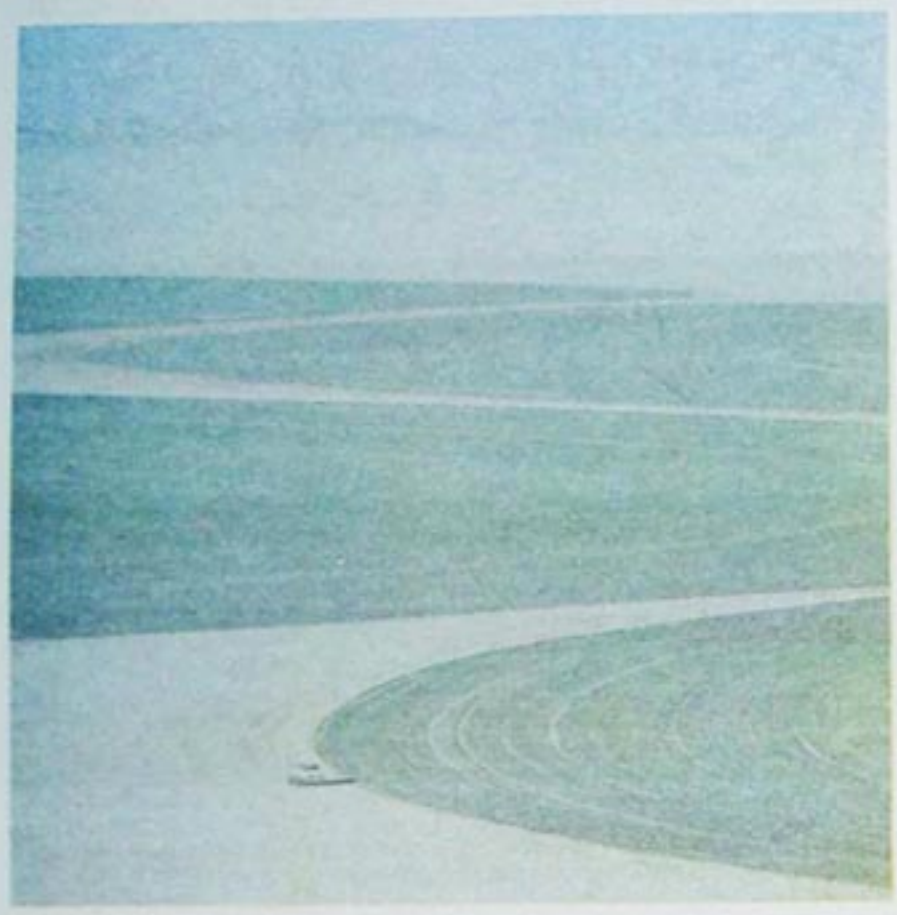
▲ **الوثيقة 7** : نسبة العناصر المهمة N و P و K في بعض المواد الأولية للأسمدة العضوية.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

الزراعة خارج التربة :

تستعمل في هذه التقنية دعامات خاملة غير قابلة للتمثيل من طرف النباتات مثل الرمل و الحصى وصوف الصخور، وتسقى هذه الدعامات بمحلول معدني مغذي مكيف حسب حاجة النبات و يمكن تغيير تركيبه كلما تغيرت حاجة النبات مع تطور نموه؛ أوتتم هذه الزراعة مباشرةً في المحلول المغذي، وفي كلتا الحالتين يمكن استعادة ماء السقي وتدوير ما تبقى منه . كما تسمح هذه التقنية بمراقبة حرارة الجذور

▲ **الوثيقة 8** : الزراعة خارج التربة على صوف الصخور، وهو مادة صناعية تستطيع امتصاص الماء من جميع الاتجاهات وخصوصا نحو الأعلى، ولا تسمح خواصه برفع مردرد الإنتاج النباتي فحسب وإنما كذلك بالتحكم في استهلاك الأسمدة و الماء .

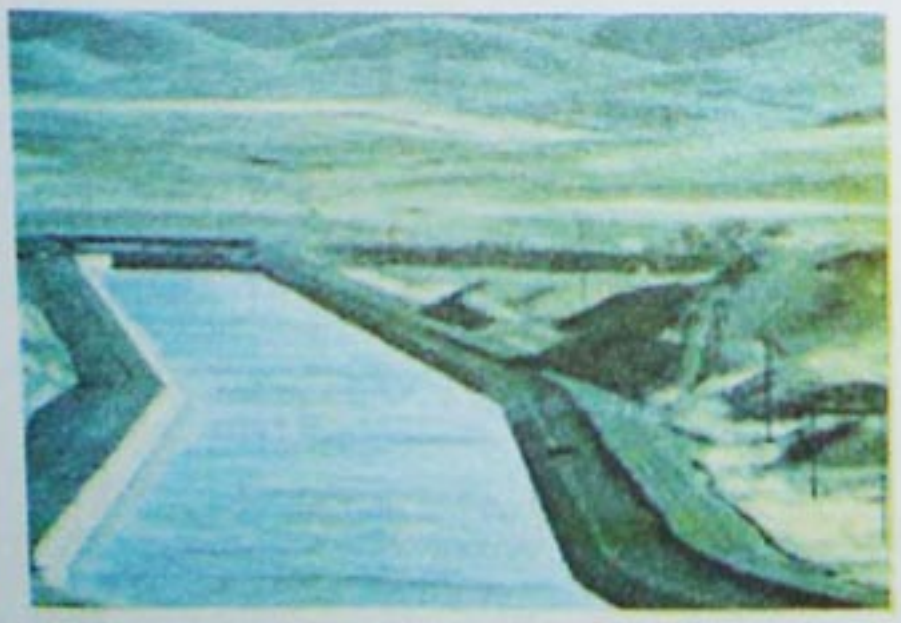


▲ **الوثيقة 9** : أُنشئ في ليبيا حوالي 200 حقل دائري من حقول القمح مساحة كل حقل 100هكتار، و في مركز الحقل يوجد بئر يُضخ منها الماء من عمق 500م . إذ ترش الحقول بعد تزويدها بالعناصر المعدنية الضرورية بواسطة آلة عملاقة طولها 500 م مجهزة بعجلات متحركة تستطيع أن تسقي قطعة في ظرف 18 ساعة .

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.



▲ **الوثيقة 10** : جلب المياه للري عبر قناة أرضية

elbassair.net

تأثير العوامل المُناخية على إنتاج الكتلة الحيوية

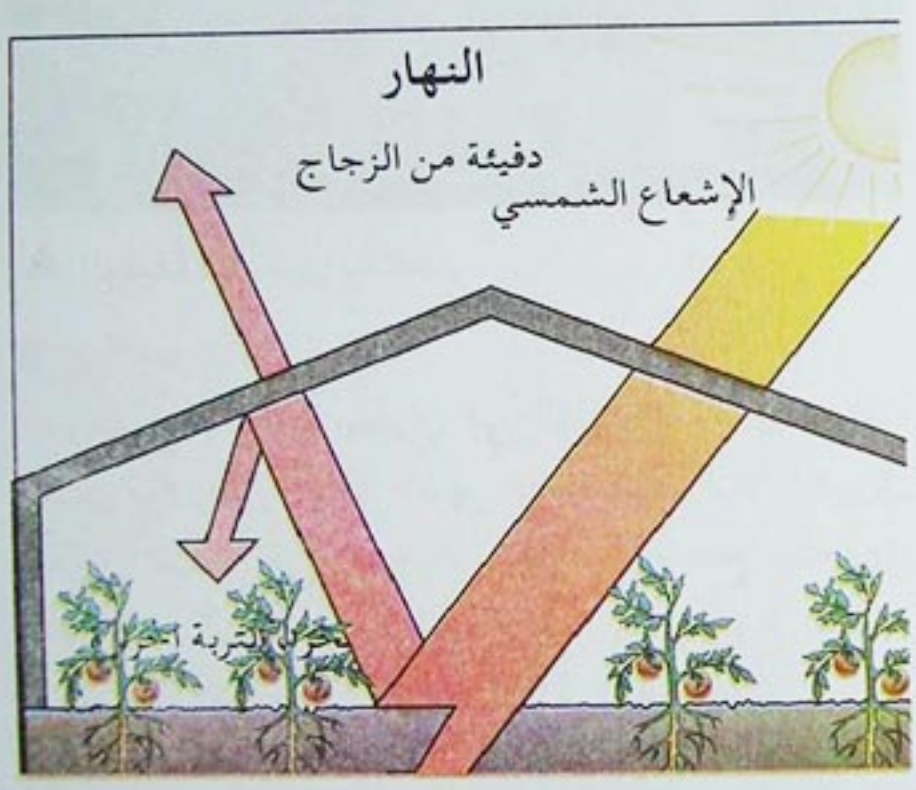
تتحكم العوامل المناخية إلى جانب العوامل الترابية في تحديد كمية الإنتاج النباتي سواء في الأوساط البيئية الطبيعية أوفي الأنظمة الزراعية، ولقد استطاع الإنسان أن يتحكم إلى حد بعيد في هذه العوامل بفضل التجهيزات المتطورة والتقنيات العالية التي أدخلها في هذا الميدان . فما هي هذه الوسائل ؟ وكيف تسمح بالتحكم في العوامل المناخية ؟

المطلوب من التلميذ أن :
يتعرّف على تأثيرات العوامل المُناخية على إنتاج الكتلة الحيوية وطرق التحكم فيها عمليًا واعتمادًا على الوثائق.

وثائـــق :

الزراعة المحمية :

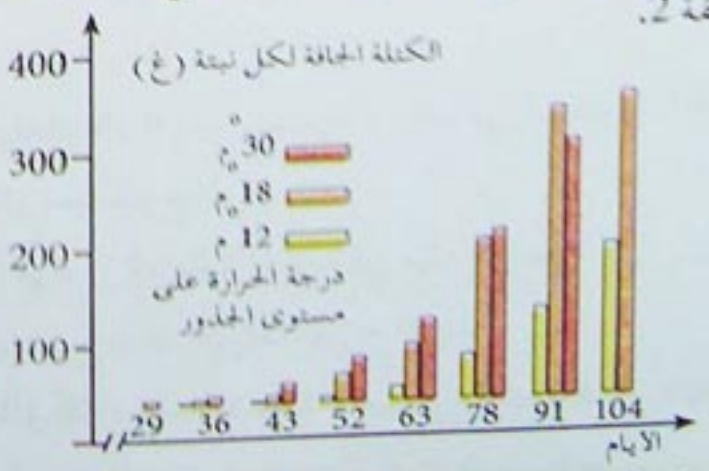
عرفت الزراعة في الدفيئات (البيوت البلاستيكية) منذ عهد بعيد، إلا أنها انتشرت انتشارا كبيرا بعد تطور إنتاج الحديد والبلاستيك وسيطرت على إنتاج الخضر وبعض الفواكه.



▲ الوثيقـــة 1 : التبـــادل الحـــراري داخـــل دفيئـــة

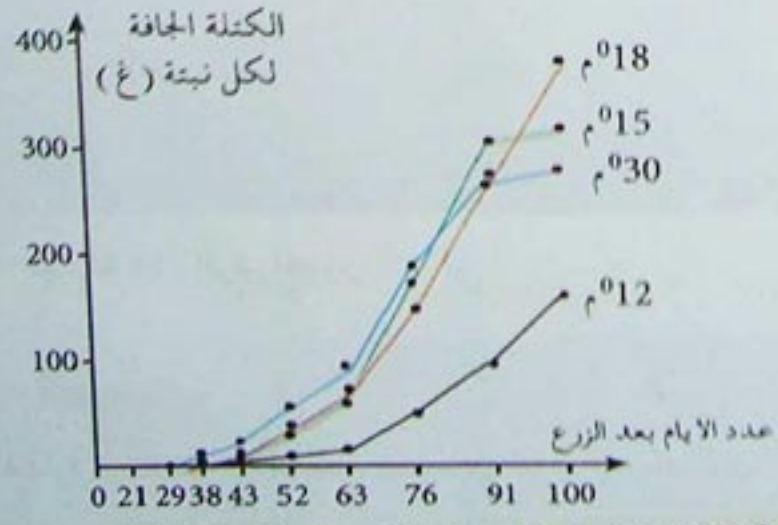
تأثير الحرارة :

تعتبر الطماطم من أكثر الخضر التي تزرع في الدفيئات .وقد سمح التحكم في درجة الحرارة داخل هذه الدفيئات من الحصول على النتائج التجريبية الممثلة في المخطط البياني للوثيقة 2.



▲ الوثيقة 2 : تاثير درجة حرارة الهواء على إنتاج الطماطم

تسمح الزراعة خارج التربة بالتحكم في درجة حرارة الجذور . الوثيقة 3 تبين نتائج تطبيق هذه التقنية على نبات الطماطم.



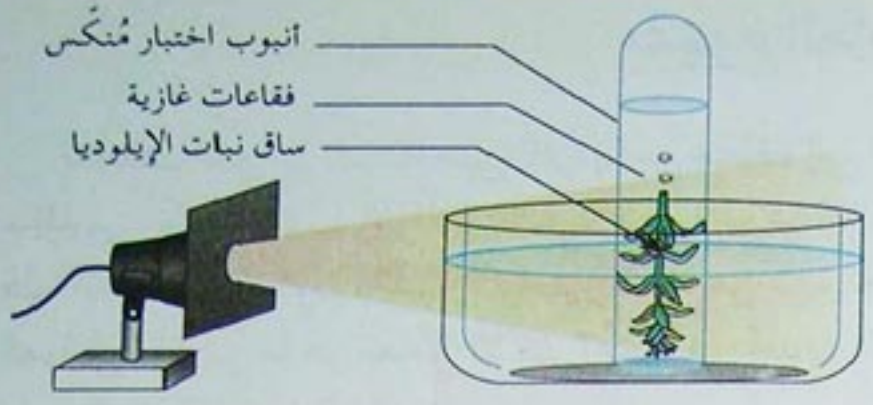
▲ الوثيقة 3 : تاثير درجة حرارة الجذور على إنتاج الطماطم

elbassair.net
موقع بنين البصائر التعليمي

تأثير الإضاءة :

يمكن التحكُّم في إنتاج الكتلة الحيوية بالتأثير على أهم عمليات التركيب الحيوي وهي عملية التركيب الضوئي.

من السّهل إجراء الدراسة العملية لتأثير الإضاءة على شدة التركيب الضوئي على ساق نبات الأيلوديا.



▲ **الوثيقة 5**: تركيب تجريبي لقياس تأثير الإضاءة على شدة التركيب الضوئي

دليل الإنجاز العملي :

1. يوضع ساق لنبات الأيلوديا في أنبوب اختبار مملوء بالماء ومنكس في حوض زجاجي مملوء بالماء أيضا، بحيث يكون مقطع ساقه متجها نحو الأعلى .
2 ـ يعرض الساق إلى شدات متغيرة من الإضاءة وذلك بتعريضه إلى منبع ضوئي يتم في كل مرة تغيير بُعده عن السّاق.
3 ـ يتم قياس شدة التركيب الضوئي بدلالة كمية الأوكسجين المنطلقة أثناء عملية التركيب الضوئي (عدد الفقاعات المنطلقة من مقطع الساق في وحدة الزمن (الدقيقة) .
4 ـ تسجل النتائج في جدول ذي خانتين : ـ الخانة الأولى لشدة الإضاءة بدلالة بُعد المنبع الضوئي، الخانة الثانية شدة التركيب الضوئي بدلالة عدد فقاعات الأوكسجين المنطلقة :

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

▲ **الوثيقة 5**: تاثير شدة الإضاءة على شدة التركيب الضوئي

تأثير نسبة CO_2 على شدة التركيب الضوئي :

يمكن استغلال نفس التركيب التجريبي للوثيقة 5 في قياس تأثير CO_2 على شدة التركيب الضوئي وذلك بتغيير تركيز CO_2 في الماء بإضافة كميات متزايدة من بيكربونات البوتاسيوم التي تحرر CO_2 في الوسط . ويتم قياس عدد الفقاعات الموافقة لكل تركيز . النتائج مدوّنة في الوثيقة 6.

تركيز بيكربونات البوتاسيوم	عدد فقاعات المنطلقة في الدقيقة
% 0.1	
% 0.2	
% 0.3	
% 0.4	
% 0.5	
% 0.8	

▲ **الوثيقة 6**: تاثير تركيز CO_2 على شدة التركيب الضوئي

استغلال الوثائق :

الوثيقة 1 : ماهي العوامل التي يؤثر فيها استعمال الدفيئات ؟

الوثيقتان 2 ، 3 : حدد تأثيرات الحرارة على نمو و تطور النباتات و انعكاسات ذلك على الإنتاج الفلاحي.

الوثيقتان 5 ، 6 :

- أنجز التجربتين المتعلقتين بتأثير الإضاءة وتأثير CO_2.
- املأ الجدولين ثم ترجمهما إلى منحنيين .
حلل المنحنيين موضحا تاثير ذلك على إنتاج الكتلة الحيوية.
- حدد مصير CO_2 الممتص من طرف النبات.
- اقترح تجربة أخرى لقياس تاثير عامل الإضاءة على شدة التركيب الضوئي.
- اقترح تجارب تبين كيف يمكن ميدانيا التاثير في هذين العاملين .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

عملي

مفهوم العامل المحدِّد

تختلف العوامل البيئية على كثرتها من منطقة إلى أخرى، ففي الصحراء حيث عامل الجفاف والحرارة المرتفعة سائدين تكون أغلب الأراضي عبارة عن رمال عاطلة . أما في المناطق الساحلية حيث الرطوبة والحرارة المعتدلة هما السائدتين تكون أغلب الأراضي عبارة عن تربة خصبة . وفي جميع الحالات يتفاعل النبات مع جميع هذه العوامل . ولكن ما هو العامل الأكثر أهمية في تحديد الإنتاج النباتي والواجب التأثير عليه لتحسين إنتاج الكتلة الحيوية في الأنظمة الزراعية.

المطلوب من التلميذ أن : يُميّز العامل المحدّد للإنتاج النباتي بالاعتماد على المعطيات والوثائق.

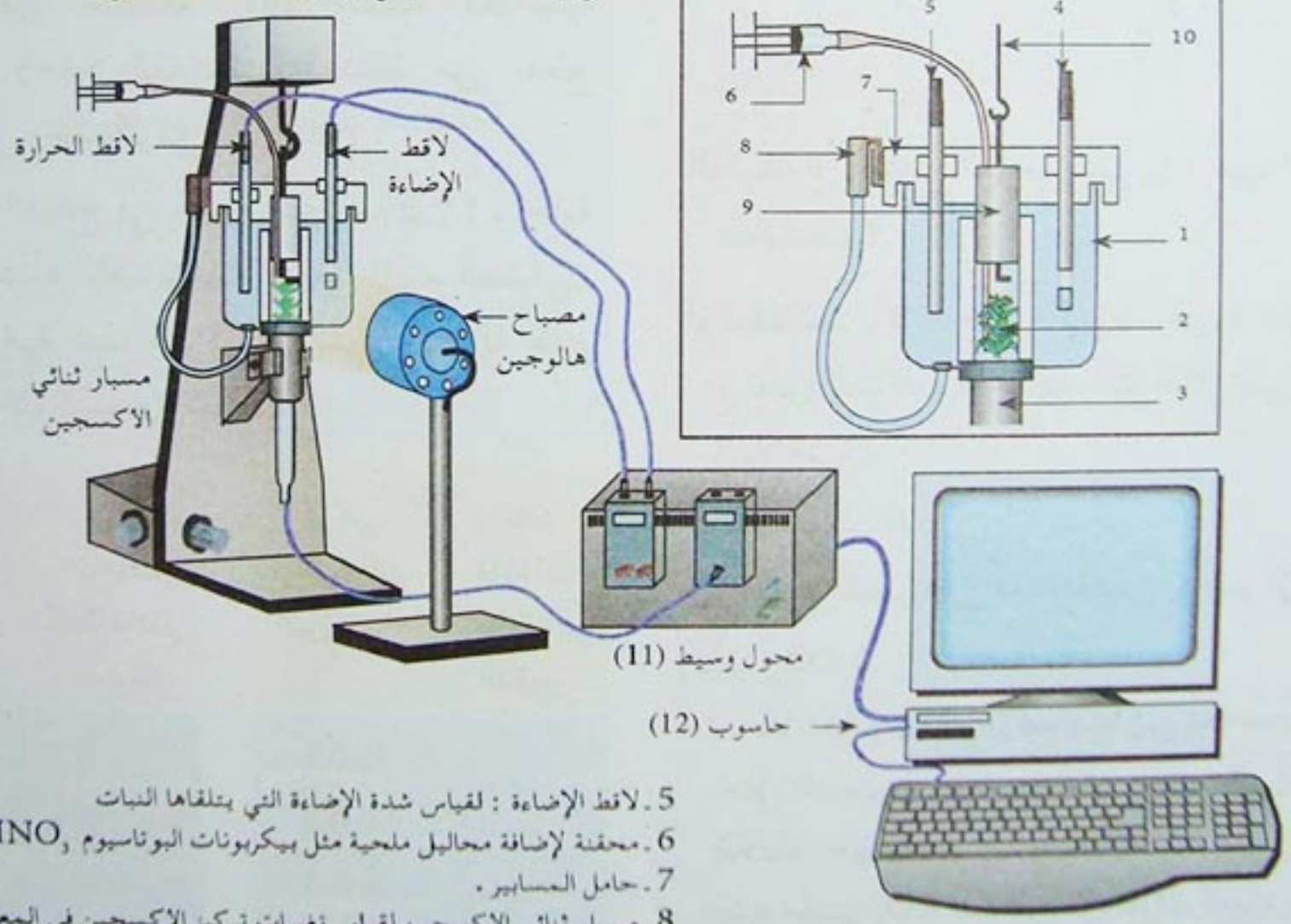
بطاقة تقنية

تأثير تركيز CO_2 والإضاءة 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) وشدة الإضاءة في الوسط، وذلك باستعمال تقنية التجريب المدعم بالحاسوب (EXAO)، الوثيقة 1.

▼ الوثيقة 1 : التجريب بمساعدة الحاسوب



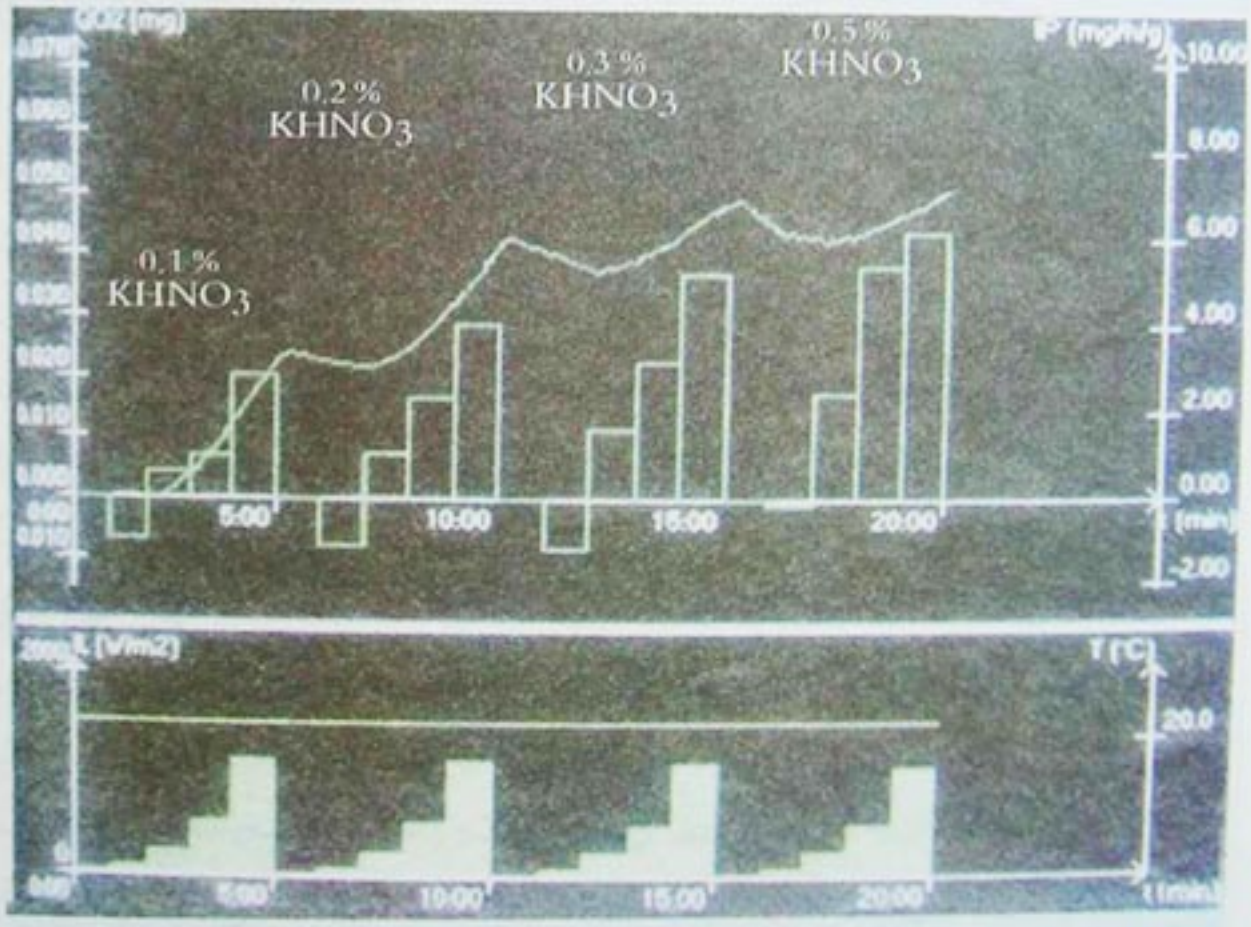
1 ـ حمام مائي بلاستيكي ذو حرارة ثابتة
2 ـ حوض التجريب أو المفاعل البيولوجي أين توضع العينة البيولوجية بشكل قطع معلقة في محلول مائي
3 ـ مسبار ثنائي الأكسجين لقياس تغيرات تركيز الأكسجين
4 ـ لاقط الحرارة لمعاينة ثبات درجة الحرارة طوال مدة التجربة
5 ـ لاقط الإضاءة : لقياس شدة الإضاءة التي يتلقاها النبات
6 ـ محقنة لإضافة محاليل ملحية مثل بيكربونات البوتاسيوم $KHNO_3$
7 ـ حامل المسابير .
8 ـ مسبار ثنائي الأكسجين لقياس تغيرات تركيز الأكسجين في المعلق.
9 ـ أنبوب التفريغ لتفريغ ماء الحمام .
10 ـ لاقط الحرارة لمعاينة ثبات درجة الحرارة طوال التجربة .
مكبس لغلق وتفريغ المعلق البيولوجي.
11 ـ المحول الوسيط يحول مختلف القياسات إلى معطيات رقمية يمكن معالجتها على الحاسوب بواسطة برنامج معلوماتي خاص.
12 ـ لعرض المعطيات والنتائج وترجمتها إلى مخططات ومنحنيات .

elbassair.net

- أفرغ 5 مل من محلول معدني مضاف إليه 0.3 مل من $KHCO_3$ بتركيز 0.1% في حوض التجريب.
- أدخل فيه 100ملغ من قطع نبات الأيلوديا .
- ضع مسبارا لقياس تطور تركيز الأكسجين في حوض التجريب .
- غير من شدة الإضاءة كل 2 دقيقة انطلاقا من شدة دنيا مساوية لـ 0 ثم 9 فـ 250 فـ 510 فـ 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 0.5%، وتفصل كل تجربة عن الأخرى بفترة مظلمة مدتها1دقيقة كذلك. جدول الوثيقة 2 يمثل نتائج تجربة مماثلة؛ أما صورة الوثيقة 3 فتبين الترجمة الرقمية للمعطيات والنتائج في شكل رسوم بيانية ومنحيات.

الزمن (دقيقة)	N_3	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	% 0.5	0	بدون قياس
16		21.7	% 0.5	9	0.9 -
17		21.7	% 0.5	250	2.61 +
18		21.7	% 0.5	510	5.04 +
19		21.7	% 0.5	1100	6.08 +

▲ الوثيقة 2 : تأثير تركيز $KHCO_3$ والإضاءة على شدة التركيب الضوئي



▲ الوثيقة 3

استغلال الوثائق :

الوثيقة 2: في نفس المعلم أرسم منحنين لتطور شدة التركيب الضوئي بدلالة تركيز الوسط من $KHCO_3$، الأول عند شدة ضوئية مساوية لـ 250 واط/م^2 والثاني عند شدة إضاءة مساوية 1100واط/م^2.

الوثيقة 3: حلل ثمّ فسر منحنى تطور شدة التركيب الضوئي بدلالة تركيز الوسط من الـ CO_2.

- حلل المنحنين تحليلا مقارنا واستخرج مفهوم العامل المحدد ؟
- ماهي أهمية هذه الدراسة في تحسين المردود الزراعي .أذكر بعض تطبيقاتها الميدانية.

- QO_2 = كمية الاكسجين
- $IP(mg/h/g)$ = شدة التركيب الضوئي (ملغ/سا/غ)
- $IL(W/m^2)$ = شدة الإضاءة (واط/م^2)
- $T(°C)$ = درجة الحرارة
- $t(min)$ = الزمن (دقيقة)

مفردات علمية :

EXAO : التجريب المدعم بالحاسوب : تقنية حديثة يستعان فيها بالحاسوب لترجمة المعطيات وتحليلها بدقة وبسرعة قياسية بعد تحويلها إلى معطيات رقمية عن طريق محولات ووسائط خاصة تتم معالجة المعطيات بمُساعدة برمجيات خاصة (Logicièls)

elbassair.net

النشاط 1 تحسين نوعية التربة

تمثل التربة الدعامة المادية التي تتثبت عليها النباتات وتستمد منها غذاءها، ولذلك فإن أي إصلاح زراعي لابد أن يمر بتحسين نوعية التربة سواء من ناحية التركيب الفيزيائي أوالتركيب الكيميائي.

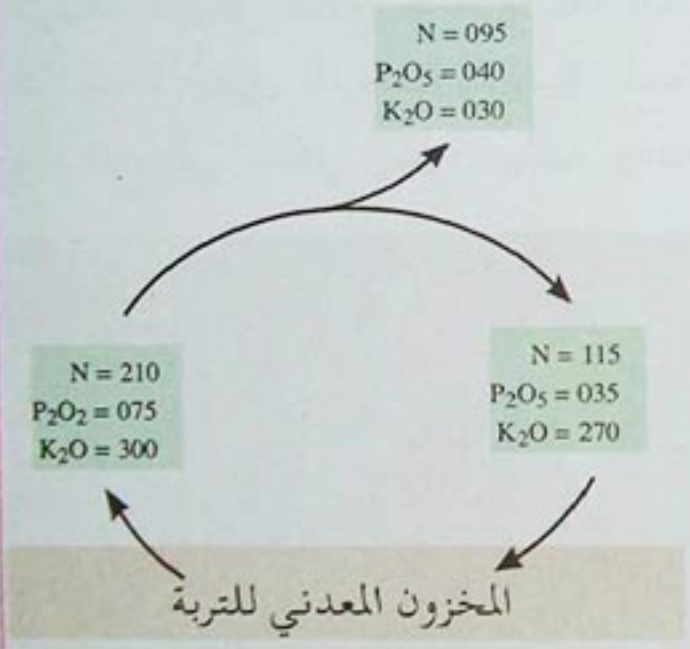
▲ الوثيقة 1 : العمل الفيزيائي في التربة

الحرث :

هوعمل فيزيائي يهدف إلى تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية، فقد يكون عميقا يسمح بجعل آفاق التربة السفلية إلى الأعلى خاصة أفق الترسيب الذي تتراكم فيه الأملاح المعدنية التي حملتها مياه الأمطار أومياه الري إلى الأعماق، كما أنه يسمح بتهوية التربة وزيادة مساميتها ويقتل النباتات الضارة والطفيلية وغير المفيدة.وقد يكون غير عميق ويهدف في هذه الحالة إلى تقليب التربة لطمر البذور وخلط مكوناتها ورفع نفاذيتها وتهويتها وتفتيت المدر الكبير إذا جاء بعد الحرث العميق .

التسميد :

تحتوي التربة مجموعة من الأملاح المعدنية التي تُشكل مخزونا معدنيا تستعمل النباتات جزءا منه أثناء نموها، يعود بعضه إلى التربة (الأوراق والأغصان والجذور الميتة والبقايا المهملة بعد جني المحصول) بعضه يصدر مع المحصول في نهاية كل موسم فلاحي. إلى جانب هذا تفقد التربة جزءا آخر من المخزون المعدني من جراء الغسيل الذي تحدثه مياه الأمطار ويؤدي هذا التصدير المستمر للأملاح المعدنية إلى استنزاف المخزون المعدني للتربة وتفقير التربة والتقليل من خصوبتها وينعكس ذلك على مردودية إنتاجها في المواسم الموالية. يتطلب علاج هذا المشكل تعويض التربة عن الأملاح المعدنية التي خسرتها بإدخال علمية التسميد. لقد سمحت التجارب المخبرية و الميدانية بمعرفة جميع متطلبات النبات الأخضر من الأملاح المعدنة، حتى أصبح تحضير أوساط زراعية اصطناعية كاملة مثل سائل كنوب امرا اعتياديا. هناك بعض العناصر ضرورية بنسبة معتبرة تدعى "العناصر الكبيرة" من أهمّها 3 عناصر هي الآزوت (N) والفوسفور (P) والبوتاسيوم (K) ويضاف إليها بكميات أقل الكبريت (S) والمغنزيوم (Mg). وهناك عناصر أخرى ضرورية ولكن بتراكيز جد ضعيفة تدعى "العناصر الصغيرة"



▲ الوثيقة 2 : تصدير الأملاح المعدنية لنبات السلجم Colza مقدرا بـ كلغ/هآ، من أجل مردودية تقدر بـ 30 قنطار /هآ من البذور

منها الحديد والبور والنحاس والمنغنيز والزنك ...

وإن أي نقص في أحد هذه الأملاح يسبّب اضطرابات في نمو النّبات.

التسميد هو تزويد التربة بمواد مختلفة تثري التركيب الكيميائي للتربة وترفع من خصوبتها و يجب أن يأخذ بعين الاعتبار المخزون المعدني للتربة وحاجات النبات المزمع غرسه، إذ أن لكل نبات حاجاته الخاصة.

elbassair.net

التسميد المعدني :

تُصنع الأسمدة المعدنيّة انطلاقا من تحويل مواد كيميائية طبيعية. ونميّز منها عدة أنماط: الأسمدة الآزوتية، والأسمدة الفوسفاتية والأسمدة البوتاسية وهناك الأسمدة المركبة من خليط من الأنماط الثلاثة السابقة.

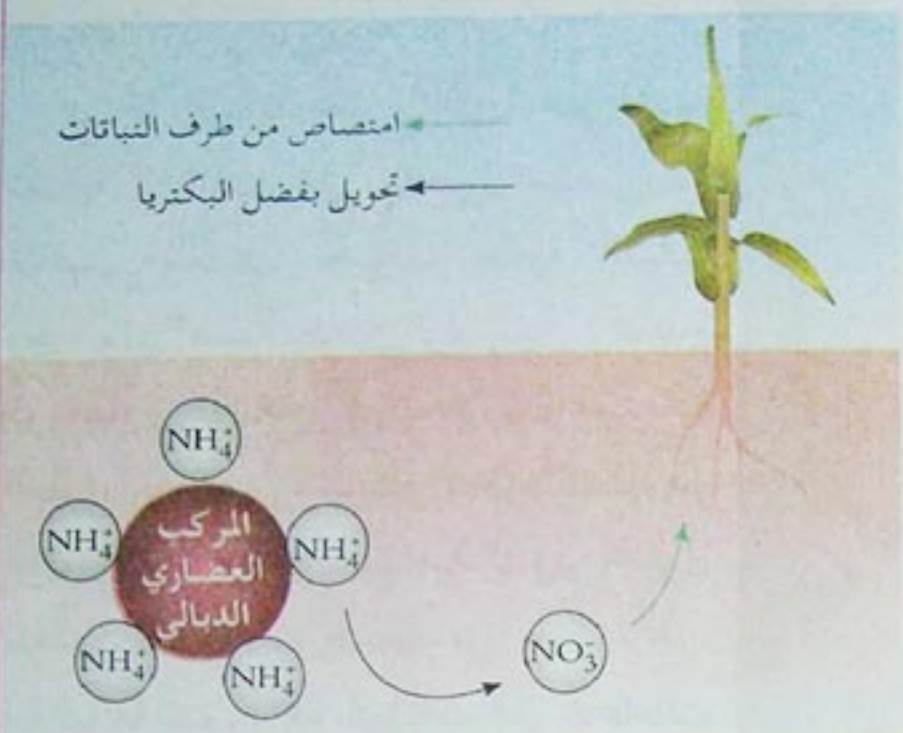
توجد الأسمدة الآزوتية على 3 أنماط :

- **الأسمدة النشادرية** : يوجد الآزوت في شكل NH_4^+
- **الأسمدة النتراتية** : يكون الآزوت في شكل NO_3^-
- **الأسمدة النشادرية النتراتية** : تتكون من خليط من NH_4^+ و NO_3^-.

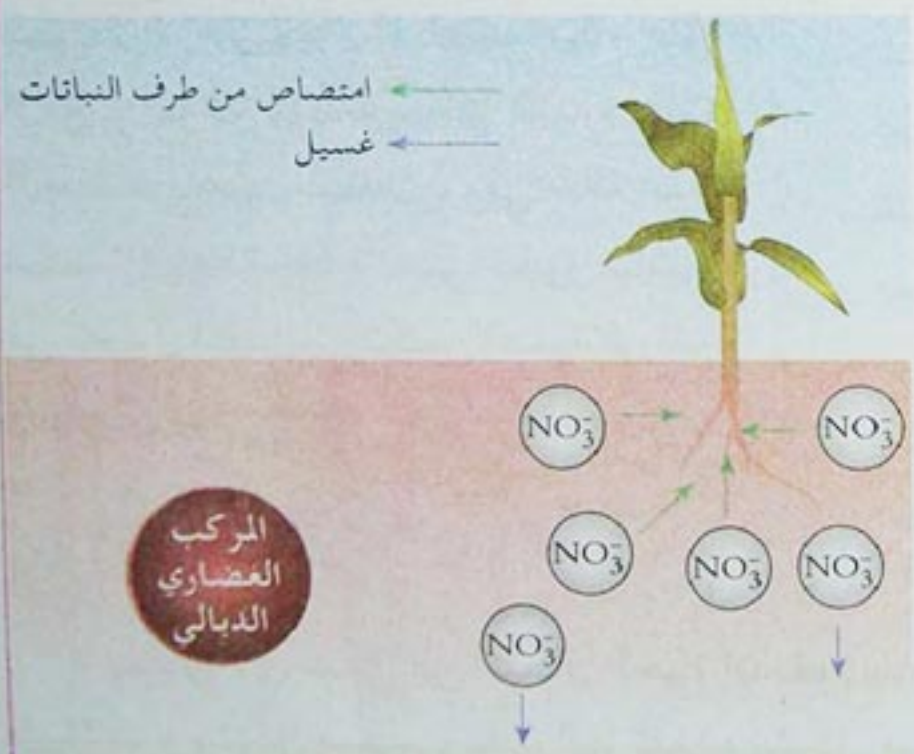
إن شكل استعمال الأسمدة العضوية ذو أهمية كبيرة، حيث أملاح النترات NO_3^- تمتص مباشرة من طرف النبات إلاّ أنّها تضيع بسرعة لسهولة جرفها مع مياه الأمطار والري حيث تتسرب إلى الجيوب المائية تحت الأرض وتلوثها. أما أملاح النشادر NH_4^+ فإنها تثبت على المركب الغضاري الدبالي ولاتستعمل إلا بعد تحويلها إلى نترات بفضل البكتريا، وهي عملية بطيئة . ولذلك فمن المستحسن استعمال خليط من النترات NO_3^-

الماء	1000غ
نترات الكالسيوم	1غ
نترات البوتاسيوم	0.25 غ
كبريتات المغنزيوم	0.25 غ
فوسفات البوتاسيوم	0.25 غ
أملاح حديدية	آثار

▲ **الوثيقة 3** : سائل كنوب : وسط زراعي اصطناعي كامل .



▲ **الوثيقة 4** : طريقة عمل الأسمدة الآزوتية النشادرية



▲ **الوثيقة 5** : طريقة عمل الأسمدة الآزوتية النتراتية

التسميد العضوي :

يتمثل في البقايا النباتية مثل التّبن أوالفضلات الحيوانية أوتلك الناتجة عن الصناعات الغذائية . وتحتوي هذه المواد نسبا معتبرة ومتنوعة من العناصر المعدنية المفيدة للنبات: جدول الوثيقة 6 . وتتميز الأسمدة العضوية بعدم قابليتها للذوبان في الماء، كما أنها لا توفر العناصر المعدنية مباشرة وإنما يتمعدن جزءا منها إلى أملاح قابلة للاستعمال من طرف النبات ويتحول الجزء الباقي إلى دبال يتمعدن ببطء شديد إلى مواد معدنية تثري المخزون المعدني للتربة. تستعمل بقايا النباتات البقولية كسماد عضوي يدعى السماد الأخضر، وذلك لاحتوائها على نسبة كبيرة من أملاح الآزوت التي تثبت بفضل

نوع السماد	N	P_2O_5	K_2O	MgO	CaO	Cu	Zn	Mn
فضلات الدجاج	15	16	7.5	7.5	30	12	75	75
فضلات البقر	4.5	1.3	6	3	5	10		

▲ **الوثيقة 6** : مكونات بعض الأسمدة العضوية

elbassair.net

البكتريا العقدية، هذه البكريا تحيا حياة تعايشية مع النباتات البقولية، حيث تتثبت على جذورها وتوفر لها الآزوت المعدني انطلاقا من الآزوت الجوي وفي المقابل تستمد منها المواد العضوية. يسمح التبن بتركيب كميات معتبرة من الدبال ولكنه يمتص آزوت التربة لذا يستعمل مقرونا مع بقايا النباتات البقولية. تُنشّط الأسمدة العضوية نمو البكتريا وتقاوم التأثير السلبي لغسل التربة بتثبيت العناصر المعدنية ، كما تحسن الخصائص الفيزيائية للتربة برفع مساميتها وبالتالي قدرتها على الاحتفاظ بالماء .

الزراعة خارج التربة :

ترتكز الزراعة خارج التربة على مبدأ تغذية النباتات على محلول معدني ذو تركيب مكيف حسب حاجة النبات وهذا وفق أحد النظامين الرئيسيين : النظام ذو المحلول الضائع، و فيه لا يتم استعادة المحلول المغذي، أما النظام الآخر (النظام ذو المحلول المسترجع) فيتم فيه تدوير المحلول المغذي بعد إعادة ضبطه من حين لآخر. وغالبا ما تتم زراعة النباتات على دعامات خاملة (غير قابلة للتمثيل من طرف النباتات) طبيعية أو اصطناعية مثل الرمل و صوف الصخور، لها القدرة على الاحتفاظ بالمحلول المعدني، وفي حالة عدم استعمال دعامة خاملة تغمر الجذور مباشرة في المحلول المعدني. وتكمن أهمية الزراعة خارج التربة في :

▲ **الوثيقة 7** : زراعة الذرة خارج التربة على محلول مغذي

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

الري :

لا يمكن لأي شكل من أشكال الحياة أن يقوم بدون توفر الماء، فهو من أهم العناصر الضرورية لنمو النباتات و بشكل مستمر، ذلك أنها تفقده بشكل مستمر خلال عملية النتح .

الري هو جلب مياه اصطناعيا لسقي المزارع في الفترات التي تكون فيها التساقطات غير كافية لتوفير رطوبة التربة الضرورية لتطور النباتات من أجل ضمان المحصول و رفع الإنتاج . أما في المناطق الجافة فإن الري عملية إجبارية منذ مرحلة البذر.

إن الري السطحي هو طريقة تقليدية تستهلك كميات كبيرة من المياه و قد تتسبب في إتلاف بنية التربة و اختناق الجذور، لذلك يستوجب تعويضه بطرق ري عصرية تحافظ على بنية التربة و تقتصد في الثروة المائية و بالتالي ترفع الإنتاج و تقلل من تكلفته مثل الرش العلوي و المحوري و تقنية الري بالتقطير، و هي تقنيات سمحت بتحدي عوامل الطبيعة في الصحراء و نشأة فلاحة متطورة في المناطق الأكثر جفافا .

elbassair.net

التسميد المعدني :

تُصنع الأسمدة المعدنيّة انطلاقا من تحويل مواد كيميائية طبيعية. ونميّز منها عدة أنماط: الأسمدة الآزوتية، والأسمدة الفوسفاتية والأسمدة البوتاسية وهناك الأسمدة المركبة من خليط من الأنماط الثلاثة السابقة.

توجد الأسمدة الآزوتية على 3 أنماط :

- **الأسمدة النشادرية** : يوجد الآزوت في شكل NH_4^+
- **الأسمدة النتراتية** : يكون الآزوت في شكل NO_3^-
- **الأسمدة النشادرية النتراتية** : تتكون من خليط من NH_4^+ و NO_3^-.

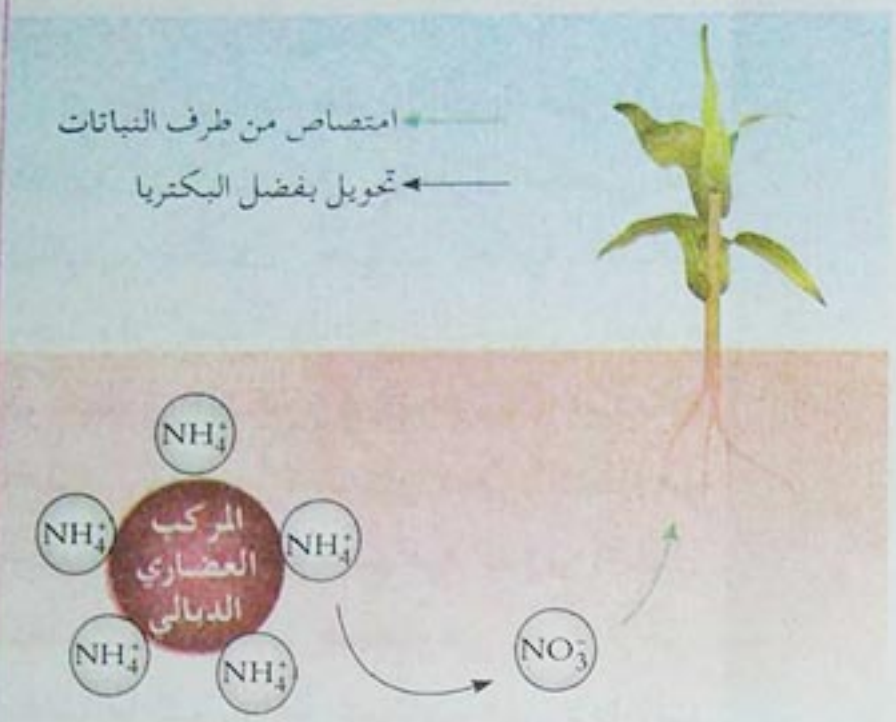
إن شكل استعمال الأسمدة العضوية ذو أهمية كبيرة، حيث أملاح النترات NO_3^- تمتص مباشرة من طرف النبات إلاّ أنّها تضيع بسرعة لسهولة جرفها مع مياه الأمطار والري حيث تتسرب إلى الجيوب المائية تحت الأرض وتلوثها. أما أملاح النشادر NH_4^+ فإنها تثبت على المركب الغضاري الدبالي ولاتستعمل إلا بعد تحويلها إلى نترات بفضل البكتريا، وهي عملية بطيئة . ولذلك فمن المستحسن استعمال خليط من النترات NO_3^-

التسميد العضوي:

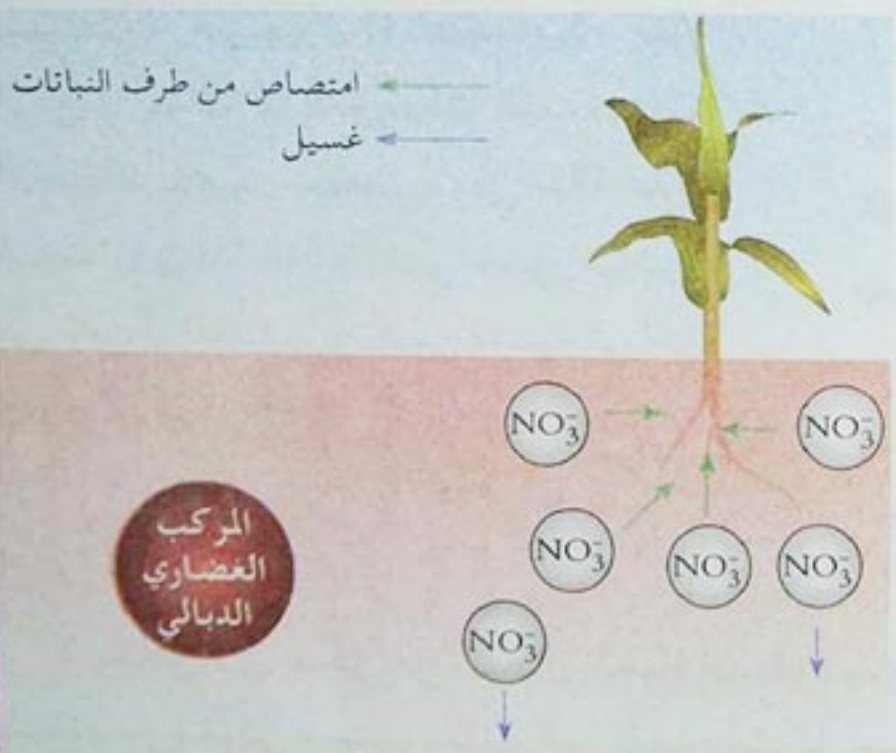
يتمثل في البقايا النباتية مثل التّبن أوالفضلات الحيوانية أوتلك الناتجة عن الصناعات الغذائية . وتحتوي هذه المواد نسبا معتبرة ومتنوعة من العناصر المعدنية المفيدة للنبات: جدول الوثيقة 6 . وتتميز الأسمدة العضوية بعدم قابليتها للذوبان في الماء، كما أنها لا توفر العناصر المعدنية مباشرة وإنما يتمعدن جزءا منها إلى أملاح قابلة للاستعمال من طرف النبات ويتحول الجزء الباقي إلى دبال يتمعدن ببطء شديد إلى مواد معدنية تثري المخزون المعدني للتربة. تستعمل بقايا النباتات البقولية كسماد عضوي يدعى السماد الأخضر، وذلك لاحتوائها على نسبة كبيرة من أملاح الآزوت التي تثبت بفضل

الماء	1000غ
نترات الكالسيوم	1غ
نترات البوتاسيوم	0.25 غ
كبريتات المغنزيوم	0.25 غ
فوسفات البوتاسيوم	0.25 غ
أملاح حديدية	آثار

▲ **الوثيقة 3** : سائل كنوب : وسط زراعي اصطناعي كامل .



▲ **الوثيقة 4** : طريقة عمل الأسمدة الآزوتية النشادرية



▲ **الوثيقة 5** : طريقة عمل الأسمدة الآزوتية النتراتية

نوع السماد	N	P_2O_5	K_2O	MgO	CaO	Cu	Zn	Mn
فضلات الدجاج	15	16	7.5	7.5	30	12	75	75
فضلات البقر	4.5	1.3	6	3	5	10		

▲ **الوثيقة 6** : مكونات بعض الأسمدة العضوية

elbassair.net

النشاط 2 تأثير العوامل المناخية على إنتاج الكتلة الحيوية

▲ **الوثيقة 1** : بيت بلاستيكي و بعض معداته

الزراعة المحمية :

هي زراعة مكيّفة توفر أحسن الشروط المناخية لنمو وتطور النباتات، ويتم ذلك بفضل منشآت متنوعة تدعى الدفيئات أهمها :

- **البيوت الزجاجية** : ذات هياكل معدنية أو خشبية ومزوّدة بتجهيزات مختلفة : مثل أجهزة الإنارة والتدفئة وقنوات الري. جدرانها زجاجية مزودة بنوافذ للتهوية.
- **الأنفاق البلاستيكية** : عبارة عن أقواس معدنية متماسكة ومغطاة بالبلاستيك الشفاف، يمكن أن تكون مرتفعة أو منخفضة حسب الغرض.

الدفيئات المنخفضة : أنفاق طويلة ومنخفضة من البلاستيك الشفاف والمرن والمضاد للجليد.

أهمية الزراعة المحمية :

- حماية النباتات ضد الرياح والأمطار والثلوج والصقيع.
- حبس حرارة الشمس بواسطة الغطاء البلاستيكي أو ما يعرف بفعل الدفيئة، أوبفضل التربة التي تخزنها طوال النهار وترسلها في الليل بشكل إشعاعات تحت حمراء يُحجز جزء كبير منها بفضل الغشاء المائي المتكثف على السطح الداخلي للدفيئة.
- إشباع الهواء بالرطوبة لتقليل النتح ومن ثم الاقتصاد في مياه الري.
- إمكانية التدفئة الاصطناعية للهواء الداخلي أو حتى للتربة؛
- إمكانية تخفيف الإضاءة بنسبة تتراوح من 15 إلى 45 % في فصول الحرارة المرتفعة
- التهوية الجيدة عن طريق نوافذ قابلة للإنفتاح لتجنب التشبع بالماء والحرارة المرتفعة ولتجديد الهواء .
- رفع نسبة CO_2 في هواء الدفيئة بإدخال هواء المدافئ .
- منع وصول الطلع من نباتات أخرى لضمان نقاوة السلالات.

ظروف الزراعة	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	متوسط المردود (ط / هكتار)
حقل في الهواء الطلق				●		▲		▲ ●	●		40-35
تحت دفيئة منخفضة وبدون تدفئة			●		▲		▲ ●		●		35-30
تحت دفيئة مرتفعة ومضادة للجليد			●		▲		▲ ●		●		100-80
تحت دفيئة وبوجود التدفئة	●		▲		▲ ●		●		●		140-100

● البذر ▲ نقل الشتائل ▲ نمو النباتات ● جني الثمار

▲ **الوثيقة 2** : مردود إنتاج نبات الطماطم في الهواء الطق و داخل الدفيئات

elbassair.net

إلّا أن لهذه الزراعة عيوبا، أهمها : – ذات تكلفة باهضة حيث تتطلب معدات وتقنيات كبيرة.
– توفر شروط تكاثر الأعفان والطفيليات مما يستوجب مكافحتها.

فوائد الزراعة المحمية :

- رفع مردودية الإنتاج النباتي إلى حدود قياسية
- توفير بعض المنتجات في غير وقتها الطبيعي
- تحقيق إنتاج مبكر وذو نوعية جيدة.

تأثير الحرارة على االإنتاج النباتي :

لقد أصبح التحكم في درجة الحرارة داخل الدفيئات ممكنا أوعلى الأقل التقليل من آثار البرد القارس والصقيع بفضل التقنيات الحديثة. وقد سمح ذلك بتقديم موسم البذر والجني بعدة أشهر إضافة إلى رفع مردود الإنتاج بعدة أضعاف.

تأثير الإضاءة:

ترتبط حياة النبات الأخضر بوجود الضوء، ففي أعماق المحيطات والكهوف والمغارات المظلمة تنعدم النباتات الخضراء، وقد أثبتت التجارب المخبرية أن شدة التركيب الضوئي تزداد بازدياد شدة الإضاءة باستثناء بعض النباتات المعروفة بنباتات الظل، حيث يكون فيها هذا التزايد محصورا ضمن مجال إضاءة محدد .

وبما أن التركيب الضوئي هو أهم مظاهر التركيب الحيوي عند النباتات الخضراء فإن رفع مردودية الإنتاج النباتي يستوجب حتما توفير الإضاءة المناسبة.

في المناطق الحارة والمشمسة يتداخل تأثير الإضاءة والحرارة خصوصا في فصول الحرارة المرتفعة حيث تُسبب الإضاءة الشديدة ارتفاعا غير عاد في درجة الحرارة يؤدي إلى موت النباتات، ولذلك يستوجب التقليل من شدتها بتظليل النباتات.

تأثير تركيز CO_2 في الوسط

يعتبر غاز CO_2 إلى جانب الماء العنصر الأساسي في تركيب المادة العضوية ويعتبر الهواء الجوي مصدره الرئيسي إلا أن تركيزه فيه ضعيف جدا (0.03%)، حيث يشكل عائقا محددا لشدة التركيب الضوئي، وعليه فإنه لمن الضروري بمكان الحرص على إثراء هواء الدفيئات من هذا الغاز عندما يتم استهلاكه في الفترات المشمسة من النهار وذلك إما بتهوية الدفيئات أو بضخ تيار منه داخلها، ويعتبر استغلال دخان المدافئ أقلها تكلفة .

▲ **الوثيقة 1** : محاكاة للعامل المحدد بإناء خشبي حيث اللوح الأقصر (العامل الأضعف) هو الذي يحدد سعة الإناء

النشاط 3 العامل المحدّد

عندما تتوقف ظاهرة بيولوجية مثل التركيب الضوئي على عدة عوامل مناخية : الحرارة والإضاءة وتركيز CO_2 في الوسط، فإن غياب إي عامل من هذه العوامل يوقف هذه الظاهرة مهما كانت نسبة العوامل الأخرى، كما أن نقص هذا العامل أو ذاك عن حدّه الأمثل فإنه يحدد تأثير العوامل الأخرى ويعرف حينئذ بالعامل المحدد.

في فصل الصيف يكون عاملا الحرارة والإضاءة متوفرين بكثرة غير أن تركيز CO_2 في الوسط يشكل عاملا محددًا لشدة التركيب الضوئي، أما في فصل الشتاء فإن عامل الحرارة يكون هو العامل المحدد .

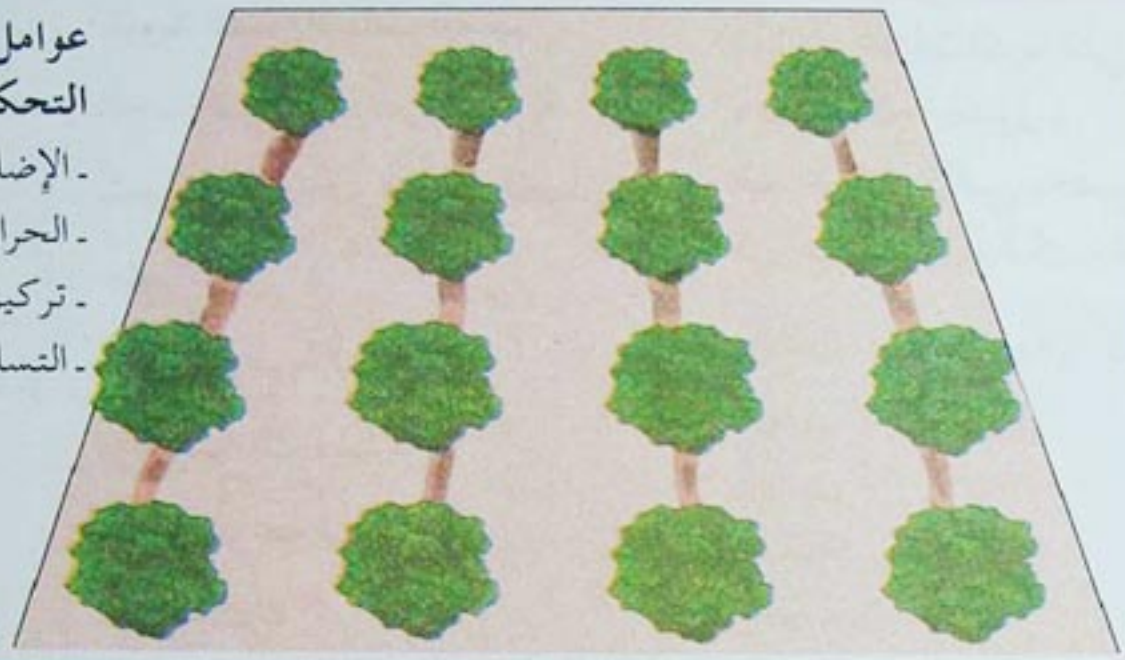
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

الحوصلة

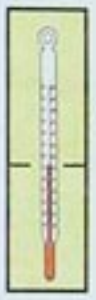
في الظروف الطبيعية لا يمكن أن تكون العوامل الخارجية للوسط مُرضية، لذلك يسعى الإنسان دائما إلى تحسين تلك العوامل التي تكون بعيدة عن حدها الأمثل والتي تحدد الإنتاج . ففي الهواء الطلق يسعى الإنسان إلى تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية للحقول بالحرث والسقى والإثراء بالأسمدة . أمّا في الدفيئات والبيوت البلاستيكية فيمكنه التحكم في عدة عوامل أخرى إضافة إلى العوامل السابقة مثل الحرارة والإضاءة ونسبة CO_2 في الوسط .

وثيقة للإدماج

الزراعة في الحقل (في الهواء الطّلق)

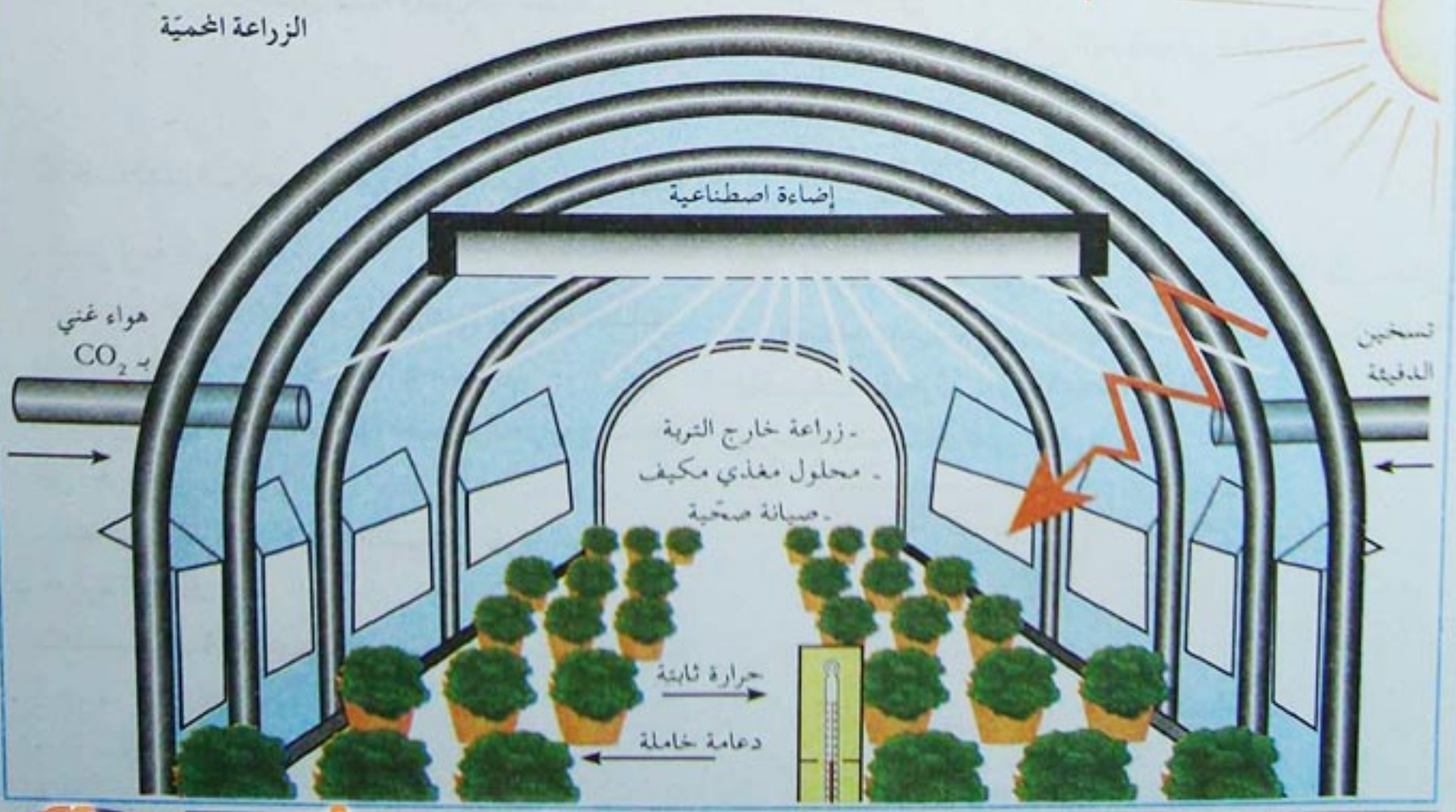


عوامل لا يمكن التحكم فيها :
- الإضاءة
- الحرارة
- تركيز CO_2
- التساقطات



عوامل يمكن التحكم فيها نسبيا :
- خدمة التربة
- السقي
- التسميد
- صيانة النباتات

الزراعة المحميّة



elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

أ/ استرجاع المعلومات :

❶ عرف المصطلحات التالية :

. الزراعة المحمية

. الزراعة خارج التربة

. الدعامة الخاملة

. تأثير الدفيئة

. العامل المحدد

. المردود

❷ اربط الكلمات التالية بالعبارات المناسبة

الحرث
- تزويد التربة بالعناصر المعدنية
- تزويد التربة بالعناصر العضوية
- تعويض التربة عن العناصر المصدَّرة
- طمر البذور

السقي
- زيادة رطوبة التربة
- قلع النباتات الضارة
- تحسين نوعية التربة

التسميد
- تهوية التربة
- تحسين التركيب الكيميائي للتربة
- تحسين البنية الفيزيائية للتربة

❸ حدّد العبارات الصحيحة وصحح العبارات الخاطئة

. الرمل تربة غير صالحة

. تُسقى النباتات المزروعة في الهواء الطلق بانتظام على فترات محددة باستمرار.

. تحبس البيوت البلاستيكية الضوء والحرارة وتمنعها من الخروج.

. تتناسب شدة التركيب الضوئي طردا مع درجة حرارة الوسط .

. تتناسب شدّة التركيب الضوئي طردا مع شدة الإضاءة

ب/ تطبيق المعلومات :

❶ من أهم التقنيات المستعملة في خدمة الأرض منذ قديم الزمان هما الحرث و الري.

أ. يمكن أن يكون سطحيا أو عميقا. الجدول التالي يمثل مردودية 3 قطع أرضية متماثلة محورثة على أعماق مُختلفة.

عمق الحرث	المردود (قنطار للهكتار)
سطحي	66.0
10 سم	70.0
20 سم	73.9

. ما هي مميزات التربة التي يضيفها الحرث.

. فسر نتائج الجدول .

ب. الجدول التالي يحصي احتياجات بعض النباتات الزراعية من الماء و الكتلة الإجمالية للمحصول.

النبات	استهلاك الماء	الكتلة الجافة الإجمالية
القمح	4600	07.6
الشلم	4700	07.8
البطاطا	3600	06.0
البرسيم	6000	10.0

. أنجز منحنى الكتلة الجافة الإجمالية بدلالة استهلاك الماء

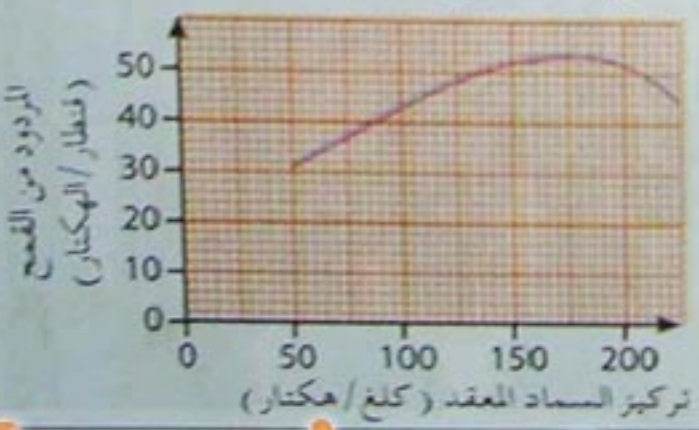
. حلل المنحنى

. ما هي الإجراءات الممكن اتخاذها في الحالتين التاليتين :

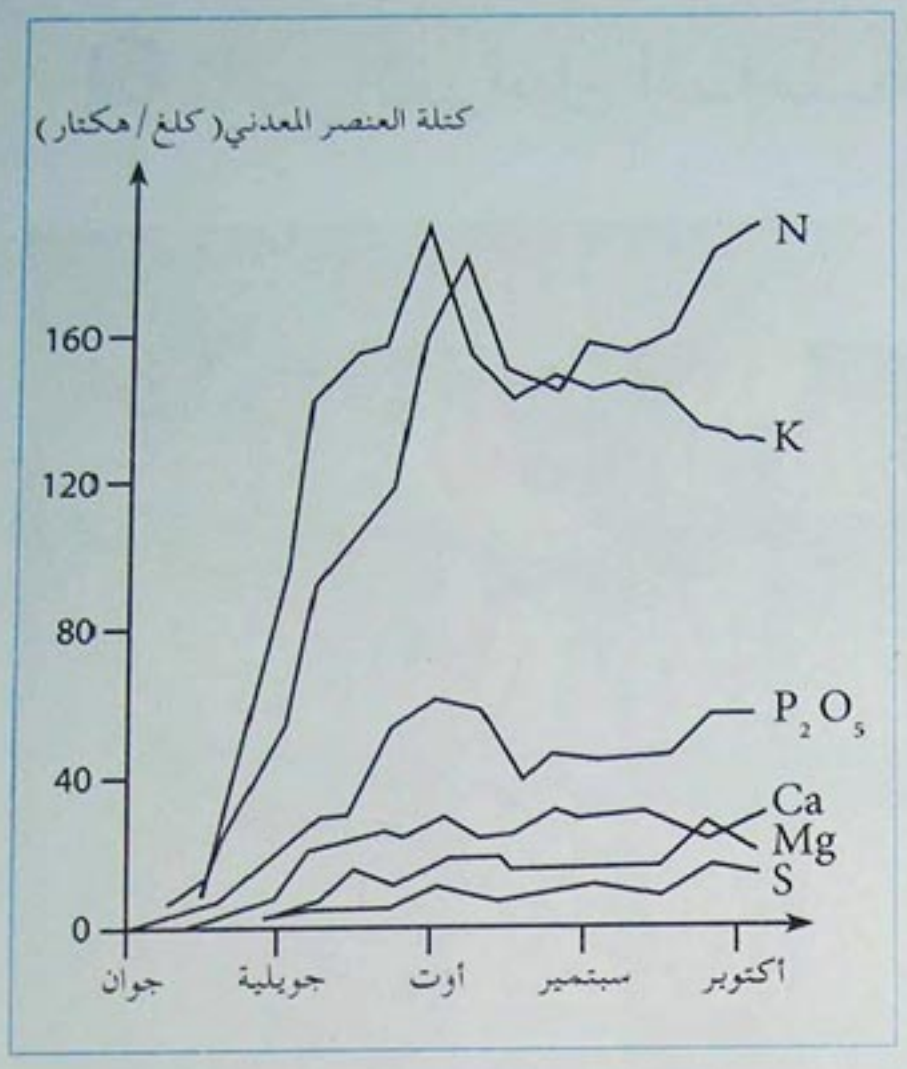
. الزراعة في المناطق الجافة ؟

. الزراعة في المناطق ذات الأمطار الموسمية؟

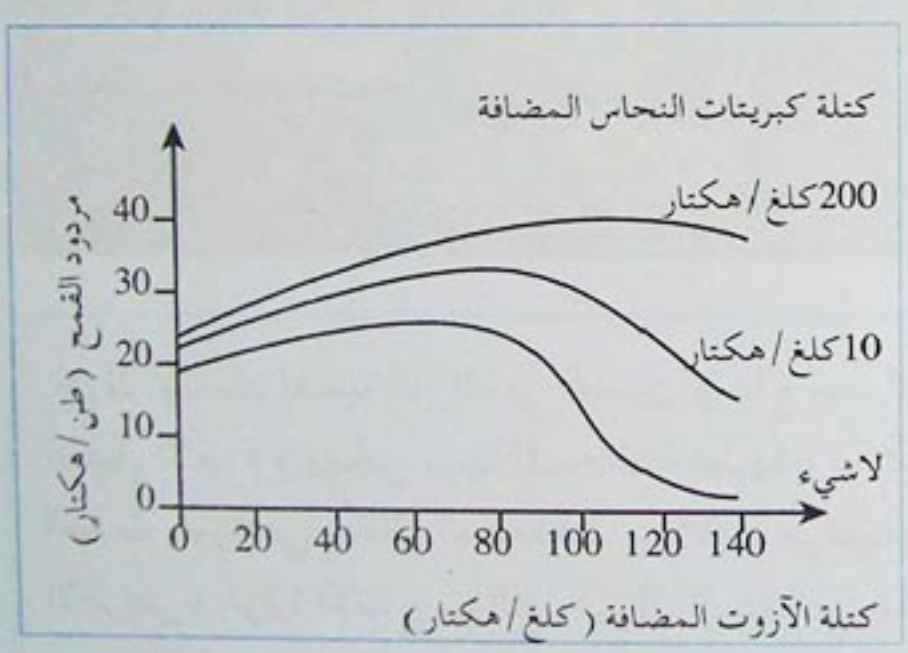
❷ أنجزت دراسة حول تأثير تركيز الأسمدة على حقل من القمح ، فقسم إلى عدة قطع متماثلة زودت كل قطعة بكميات متفاوتة من الأسمدة المعقدة، المنحنى التالي يترجم نتائج ذلك على المردود.



elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي



– تمّت إنجاز منحنيات تأثير عنصر الآزوت على نبات القمح في 3 شروط هي 0، 10 و200 كغ / هكتار من كبريتات النحاس $CuSO_4$، الوثيقة 2.



أ ـ قارن المردود عند إضافة 110 كلغ / هكتار في الحالات الثلاث.

ب ـ ماذا تستنتج حول التأثيرات المتبادلة للعناصر المعدنية؟

❸ يُعتبر التّسميد من أهم التقنيات المستعملة في خدمة الأرض منذ القدم

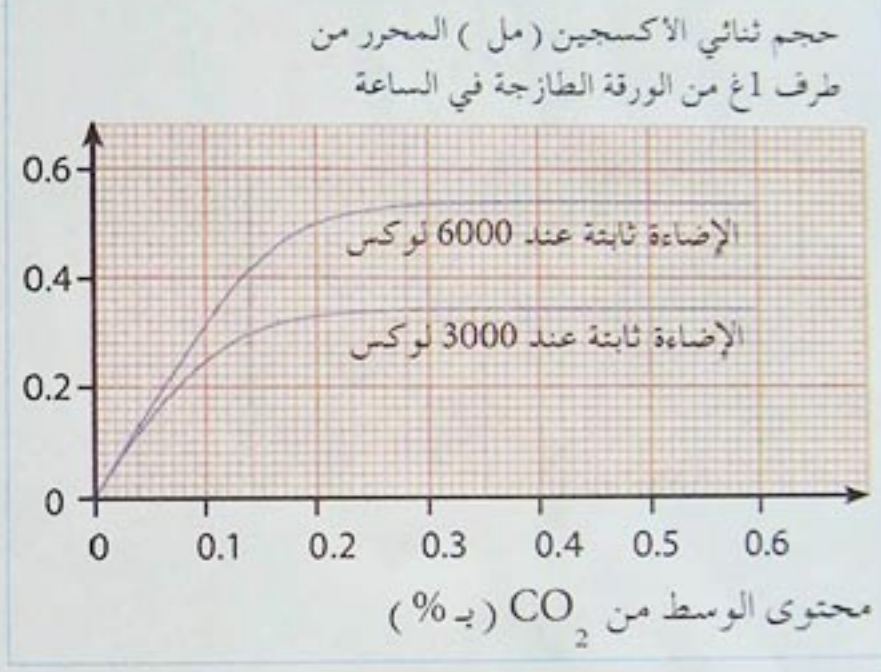
أ ـ حدد تركيز الأسمدة الذي يسمح بمردود أعظمي.

ب ـ ينصح المهندس الفلاح باستعمال التركيز 150 كغ / هكتار؛ برّر هذه النصيحة.

❹ قيست شدة التركيب الضوئي لنبات أخضر في الظروف التالية :

– تثبت شدة الإضاءة عند قيمة محددة و يقاس انطلاق الـ O_2 من الأوراق بدلالة نسبة الـ CO_2 في الهواء.

– تعاد القياسات بالنسبة لشدة إضاءة جديدة، ويسمح ذلك بإنجاز المنحنيين التاليين :



للتذكير فإن المحتوى العادي للهواء من CO_2 يعادل 0.03%

أ ـ حلل المنحنيين.

ب ـ حدد متى تكون شدة الإضاءة و نسبة CO_2 في الهواء عاملين محددين لشدة الإضاءة في نفس الوقت.

❺ يمكن قياس تطور تركيز العناصر المعدنية عند نبات الذرة خلال نمو النبات في قطعة أرض مساحتها 1 هكتار، ويسمح ذلك بإنجاز منحنيات الوثيقة 1 :

أ ـ حلل هذه المنحنيات بصورة إجمالية.

ب ـ حدد العناصر المعدنية الأكثر أهمية بالنسبة للنباتات.

جـ ـ حدد الفترات التي يتدخل فيها الفلاح بإضافة الأسمدة.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

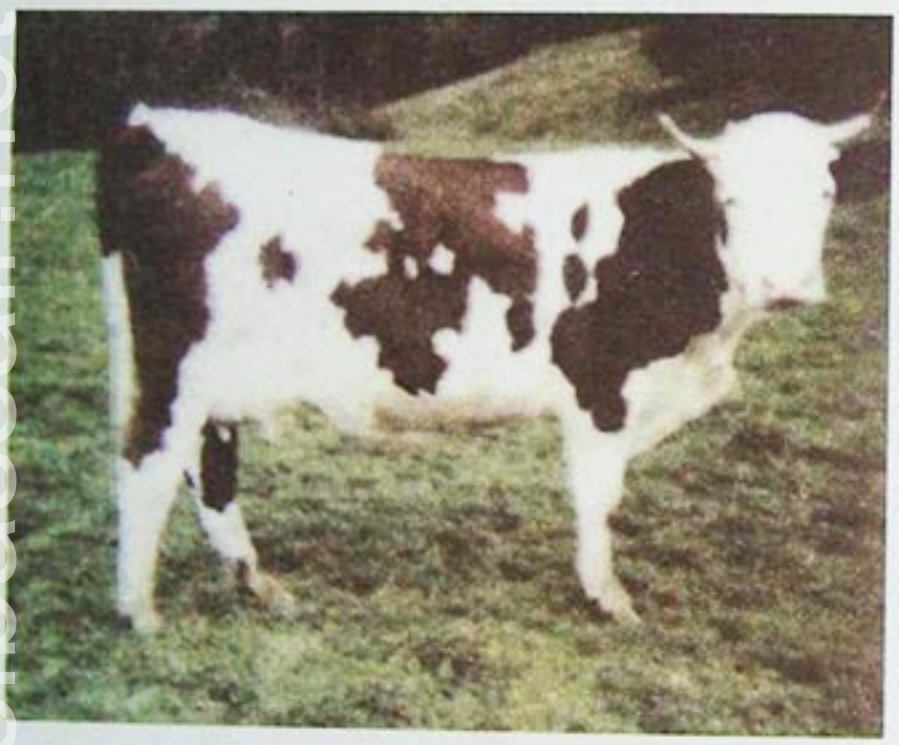
② تأثير العوامل الداخلية على إنتاج الكتلة الحيوية

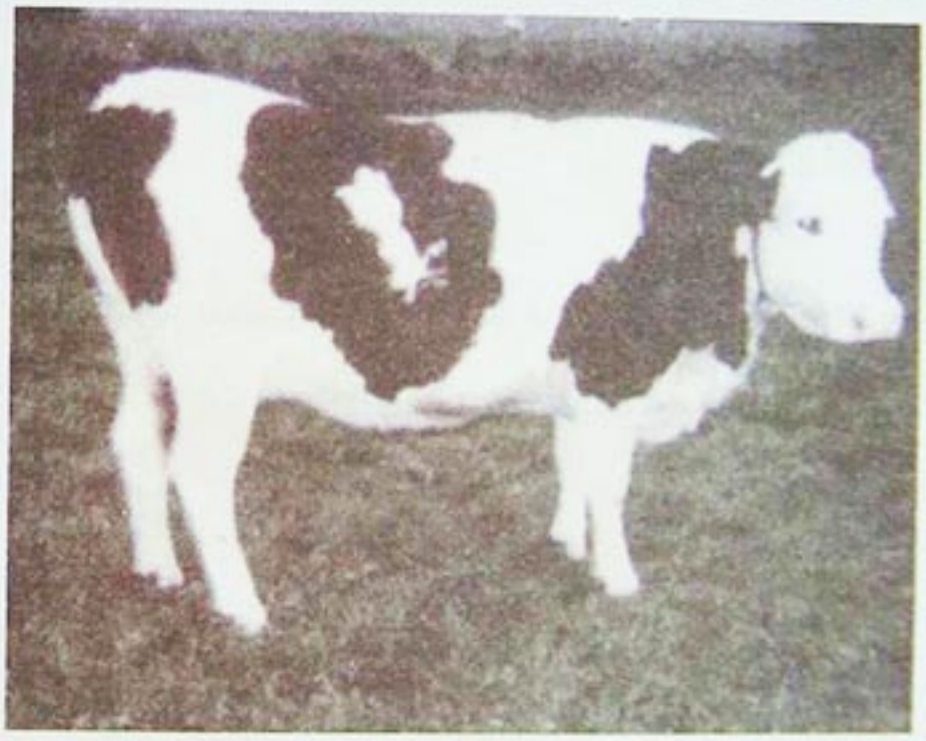
أدرك الإنسان أهمية الوراثة في تحسين الإنتاج منذ أن بدأ يستزرع النباتات و يربي الحيوانات ، فكان يمارس اختيار الأنواع و يهجّن بينها للمحافظة عليها و تكثيرها ، إلا أن تطور علم الوراثة بعد الحرب العالمية الثانية أحدث ثورة في مجال استحداث سلالات مرغوبة ذات صفات جيدة مثل التكيف مع البيئة و مقاومة الأمراض و غزارة الإنتاج ... الخ. غير أن المبالغة في هذه التهجينات بات يهدد الأنواع المحلية و التنوع الحيوي و يوشك أن يفلت من التحكم و المراقبة.

وضعيات التعلّم

1. ما هو مقر العوامل الوراثية المسؤولة عن الصفات المرغوبة في الخلية؟
2. ما هي أهم الطرق المستعملة في استحداث السلالات المرغوبة.
3. كيف يمكن تمييز الأفراد النقية الحاملة للصفات المرغوبة و انتقائها من الأفراد الأخرى.
4. كيف يمكن تكثير هذه الأفراد المرغوبة
5. ما هي سلبيات هذه التطبيقات على البيئة والصحة؟

elbassair.net





مخطط الوحدة :

- النشاطات :

1 ـ مقر العوامل الوراثية

2 ـ استحداث السلالات المرغوبة بالتهجين

3 ـ انتقاء السلالات المرغوبة

4 ـ إكثار السلالات المرغوبة عند النباتات

5 ـ إكثار السلالات المرغوبة عند الحيوانات

6 ـ مخاطر الاستعمال المفرط للأسمدة و إكثار السلالات المنتقاة

- الحصيلة المعرفية للمفاهيم المبنية خلال النشاطات
- الحوصلة
- التقويم

elbassair.net

مقـرّ العوامل الوراثيّـة

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

المطلوب من التلميذ أن : يُحدّد مقر العوامل الوراثية في الخلية بالاعتماد على المعطيات والوثائق.

وثائـق :

العوامل الوراثية و إنتاج الكتلة الحيوية :

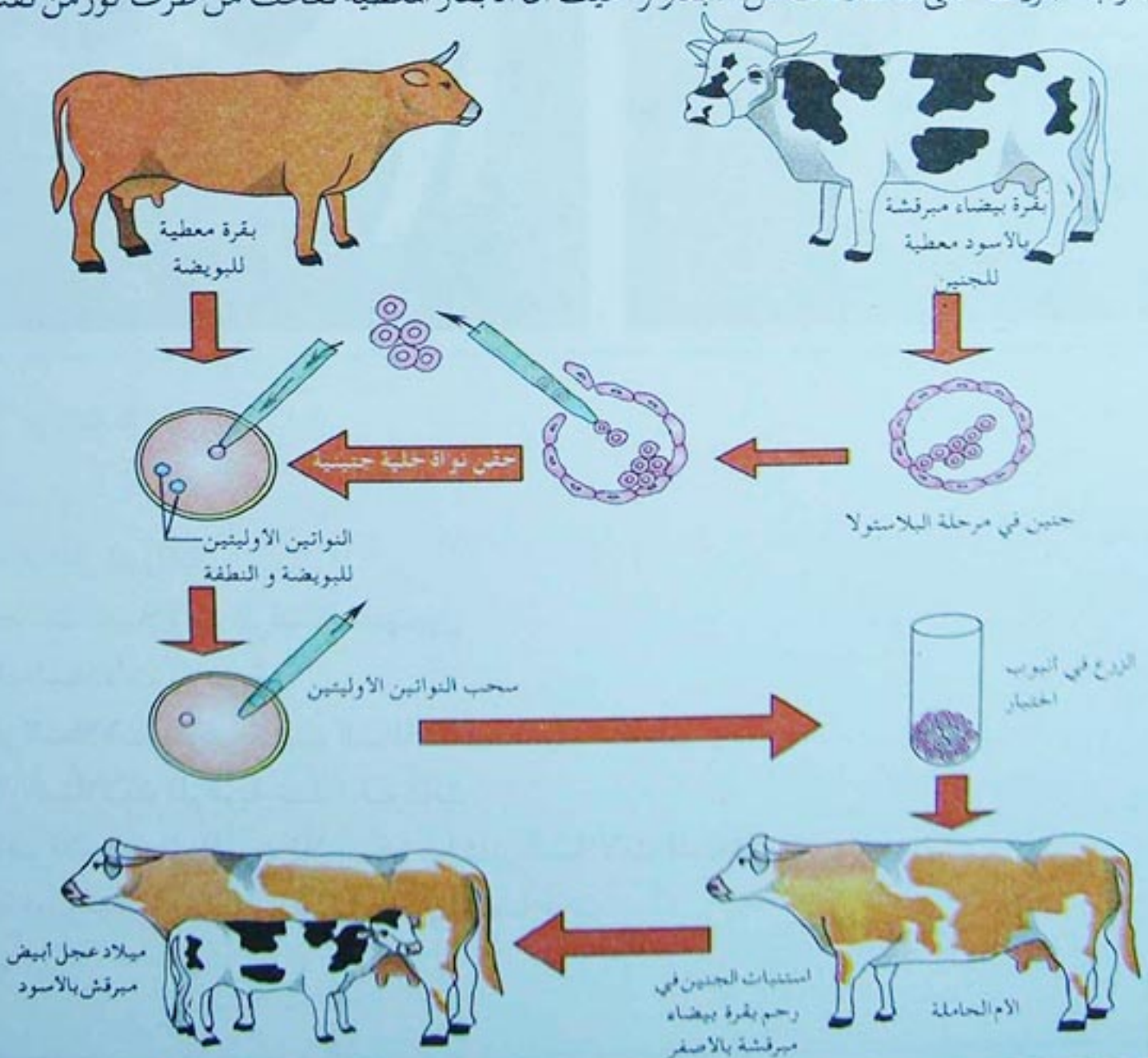
تم استزراع سلالـة من القمـح المكسيكـي إلى جـانب القمح المحلـي في مساحتين متجاورتين و متماثلتين من حيث الخصائص الفزيوكيميائيـة وبعد أن حضيتا بنفس العناية أعطت النتائج الممثلة في الوثيقة 1 :

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

▲ الوثيقة 1

مقر العوامل الوراثية :

تمثل الوثيقة 2 تجارب أجريت على 3 سلالات من الأبقار و حيث أن الأبقار المُعطية لُقحت من طرف ثور من نفس السلالة :



▲ الوثيقة 2

elbassair.net
موقع البصائر التعليمي

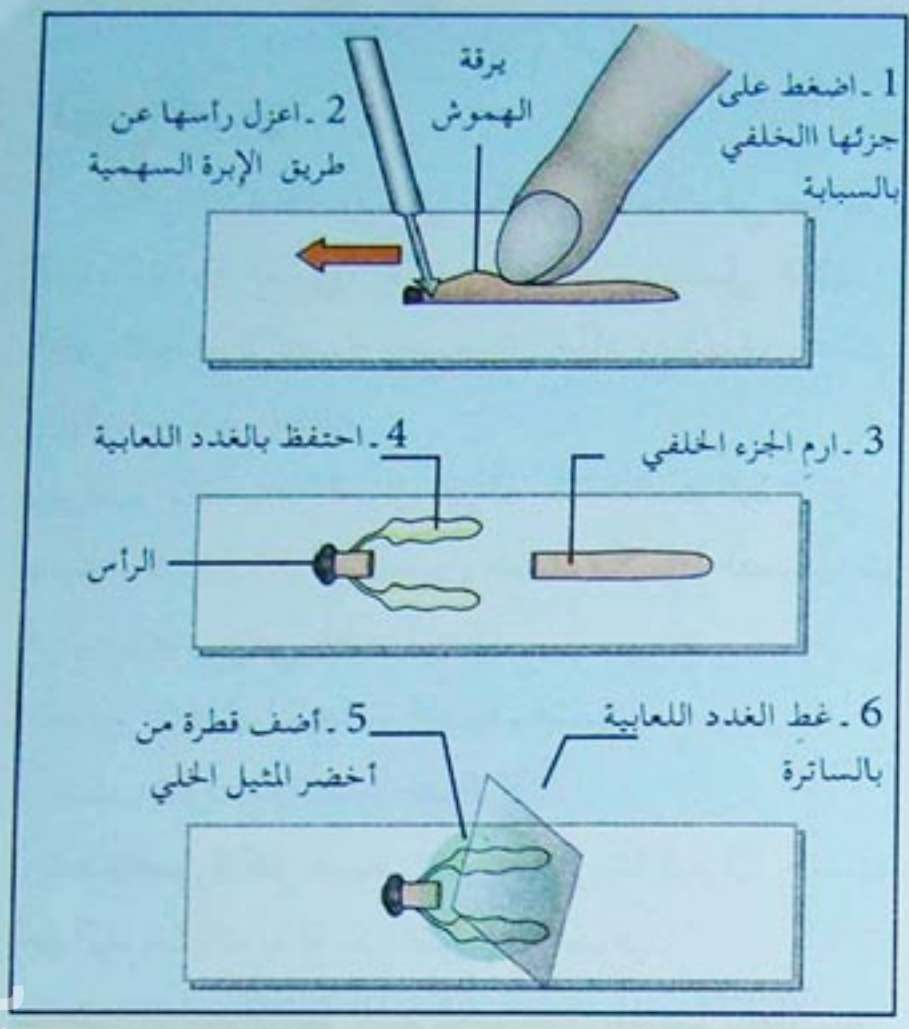
الصبغيات :

ملاحظة الصبغيات :

تحتوي أنوية الخلايا تراكيب خيطية تظهر بوضوح أثناء الإنقسام 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 الحمإ؛
- خدرها مسبقا باستعمال مخدر مثل الإيثر؛
- حضر عينة وافحصها بالقوة الصغرى ثم بالقوة الكبرى وذلك باتباع الخطوات الموضحة في الوثيقة 3



▲ **الوثيقة 3 :** تحضير عينة من الغدد اللعابية للفحص المجهري

استغلال الوثائق :

الوثيقة1 : ـ استخرج المعلومة المهمة التي تضيفها هذه النتائج إلى معلوماتك حول العوامل المؤثرة في إنتاج الكتلة الحيوية .

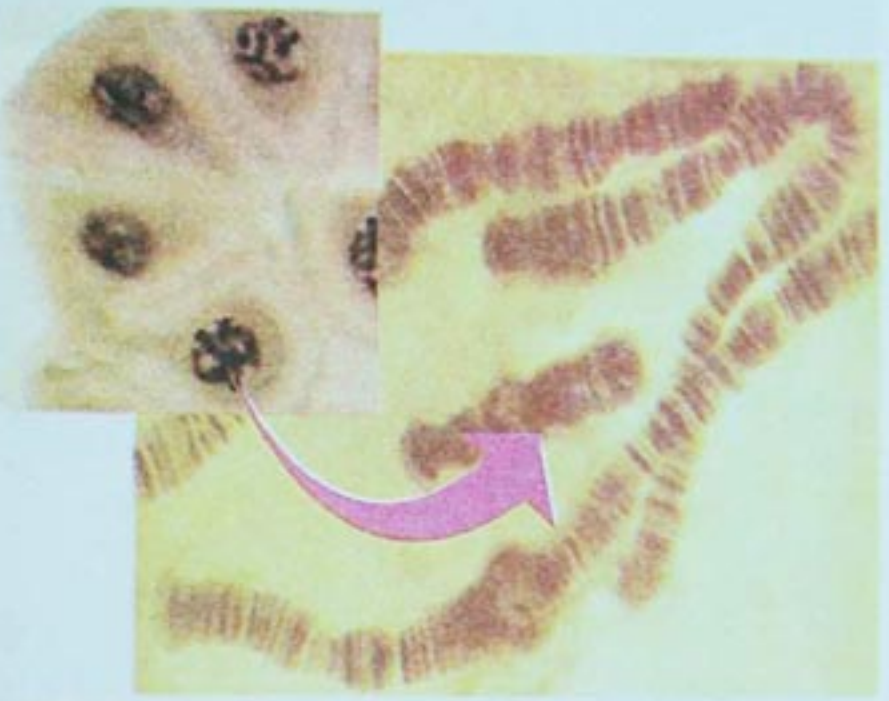
الوثيقة 2 : ابحث في التجربة عن مصدر الصفات التي يحملها العجل المولود من أي بقرة ؟. ماذا تستنتج فيما يخص مقر الصفات الوراثية؟

الوثيقة 4 : ـ أنجز رسما تخطيطيا للصبغي العملاق ليرقمة الهموش.

صُغ الفرضية التي تسمح لك بها الملاحظات؟

ـ اشرح التأكيد الذي تضيفه تجارب ميولر؟

ـ أوضح العالم الأمريكي مورغان morgan (جائزة نوبل لعام 1933) أن كل فرد يحصل عبر أمشاج أبويه على برنامج وراثي في شكل قطع مادية محمولة على الصبغيات تدعى المورثات. ابحث في شبكة الأنترنات عن المفهوم الواسع لمعنى كل من البرنامج الوراثي و المورثة.



▲ **الوثيقة 4 :** الصبغيات العملاقة ليرقة الهموش

تجارب ميولر :

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

مفردات علمية :

الطفرة mutation : صفة جديدة تظهر على أحد الأفراد ثم تصبح وراثية، وتنتج تحت تاثير عوامل طبيعية (طفرة طبيعية) أو تحت تاثير عوامل اصطناعية مثل الأشعة السينية (طفرة اصطناعية).

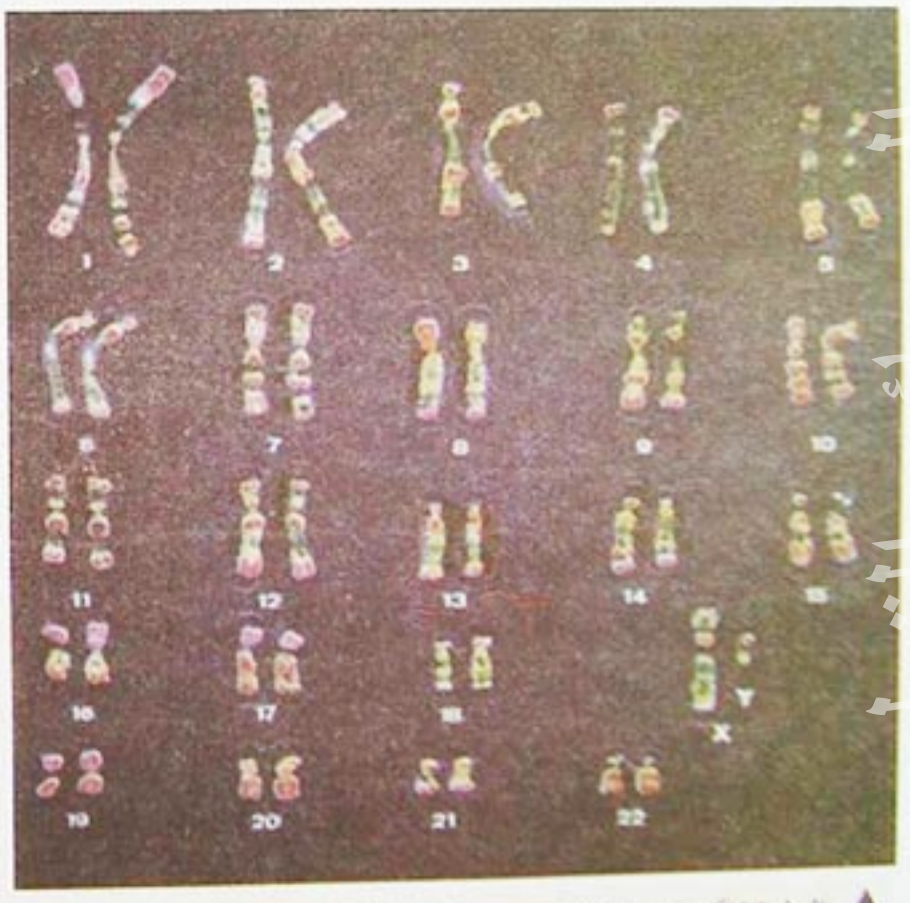
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

الطَابع النووي

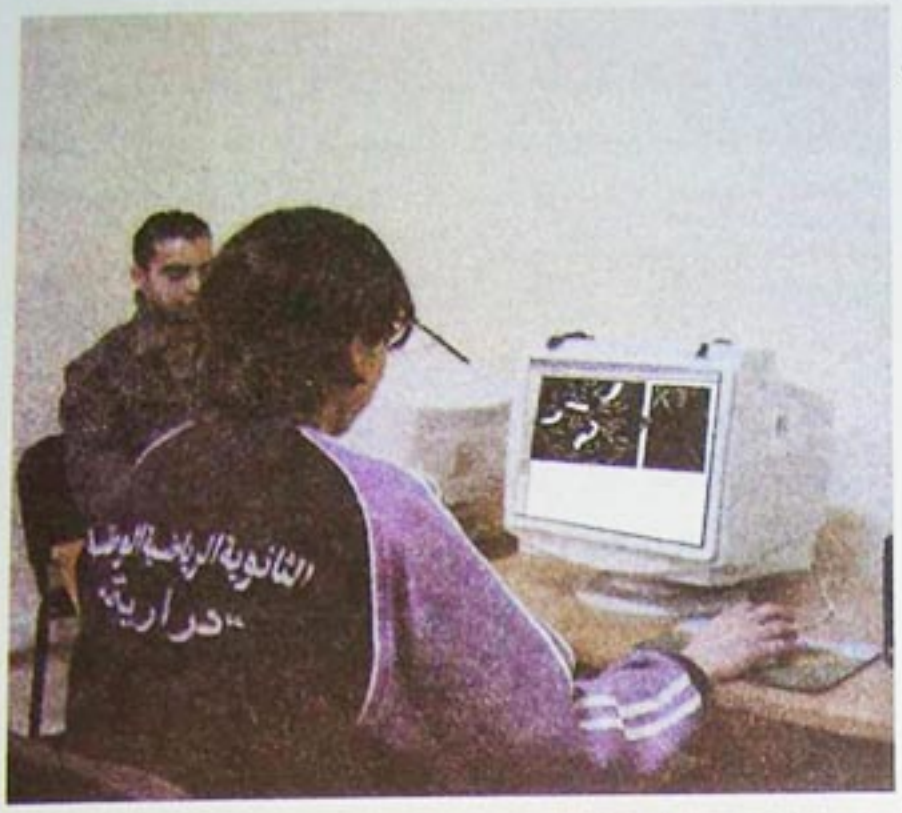
يمكن ملاحظة وفحص الكروموزومات في خلايا أثناء انقسام عفوي، إلا أنه غالبا ما نستعمل خلايا أُجبرت على الانقسام باستعمال مواد منشطة، وذلك باتباع المراحل التالية:

- يوقف الانقسام الخلوي في المرحلة الاستوائية باستعمال مادة الكولشسين حيث تكون الصبغيات مرئية بوضوح في هذه المرحلة.
- تُفجّر الخلايا لبعثرة الصبغيات.
- تُثبّت وتلون ثم تصور فتوغرافيا.
- تُقطع صورة كل صبغي وترتب تربيتا تنازليًا حسب أطوالها إما يدويا أو عن طريق الحاسوب.

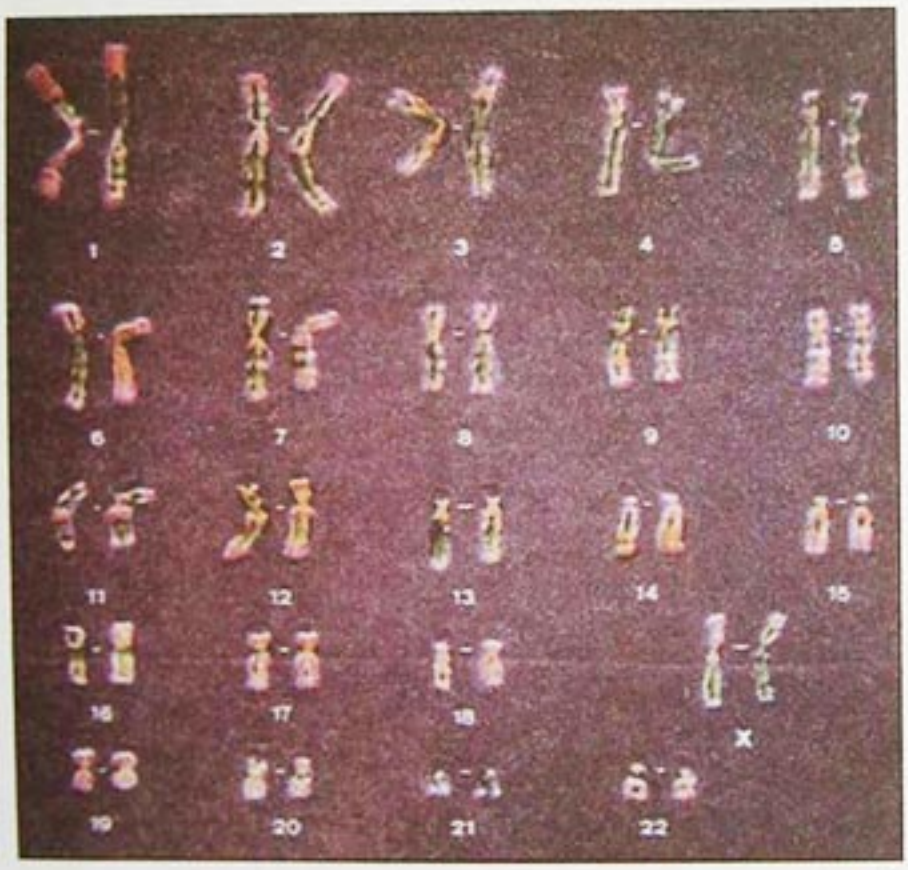
تدعى الوثيقة التي يتم الحصول عليها بالطابع النووي.



▲ الوثيقة 6 : كل الخلايا الجسمية للرجال لها نفس الطابع النووي



▲ الوثيقة 5 : إنجاز الطابع النووي بواسطة الحاسوب.

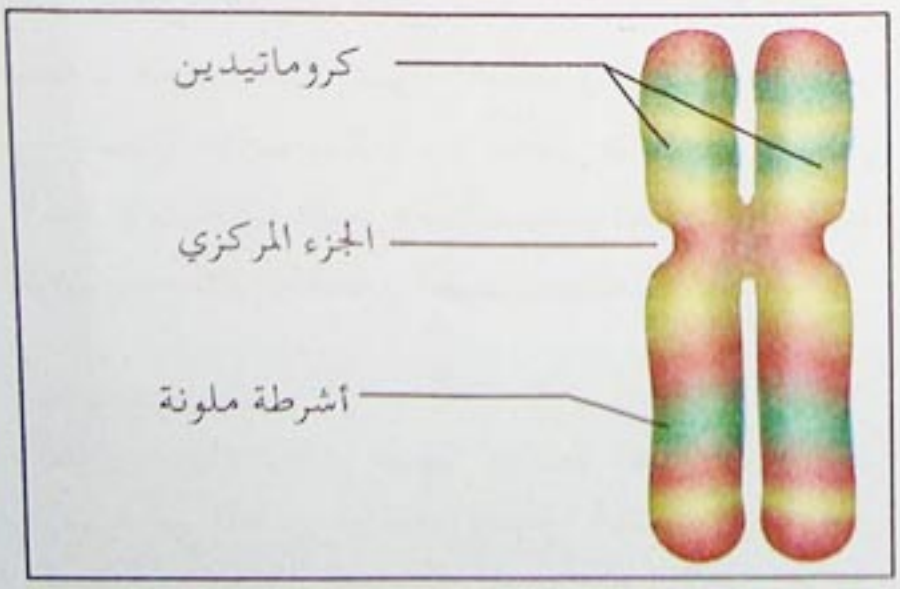


▲ الوثيقة 7 : كل الخلايا الجسمية للنساء لها نفس الطابع النووي

تحليل الطابع النووي:

يمكن تمييز الصبغيات باستعمال عدّة معايير :

- شكل و طول كل زوج.
- موضع الجزء المركزي (منطقة تضيّق الصبغي)
- توزع أشرطة ذات شدة تلوّن محددة بدقة .



▲ الوثيقة 8 : بنية الصبغي الاستوائي

elbassair.net

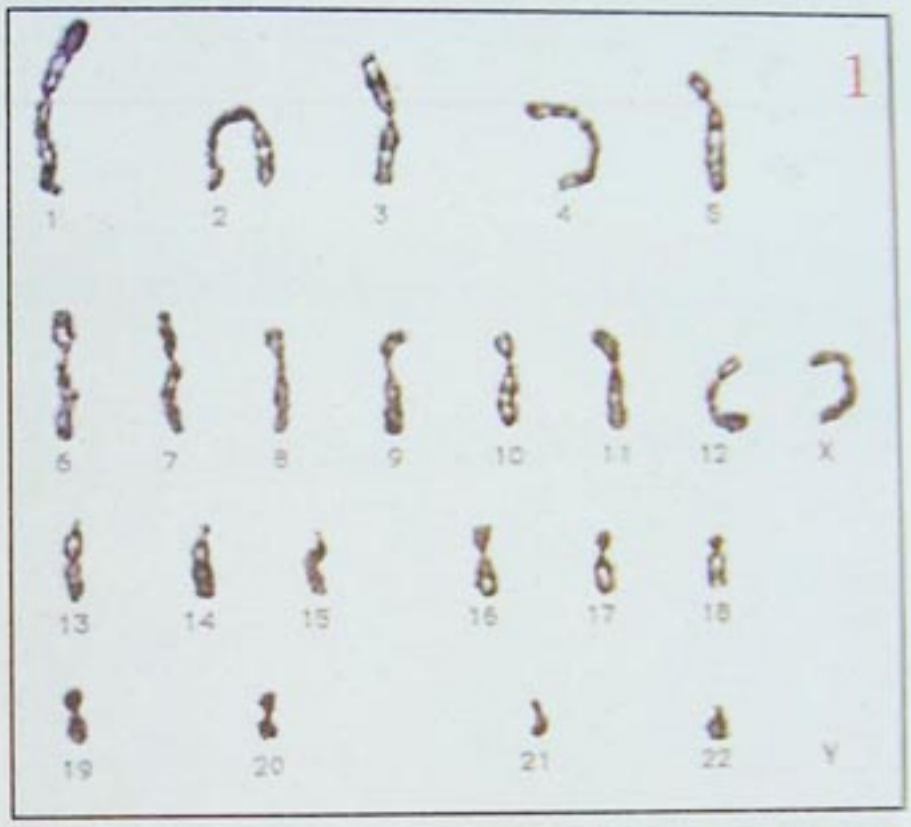
عدد الصبغيات :

سمحت دراسة الطوابع النووية للخلايا الجسمية من إنجاز الجدول المقابل :

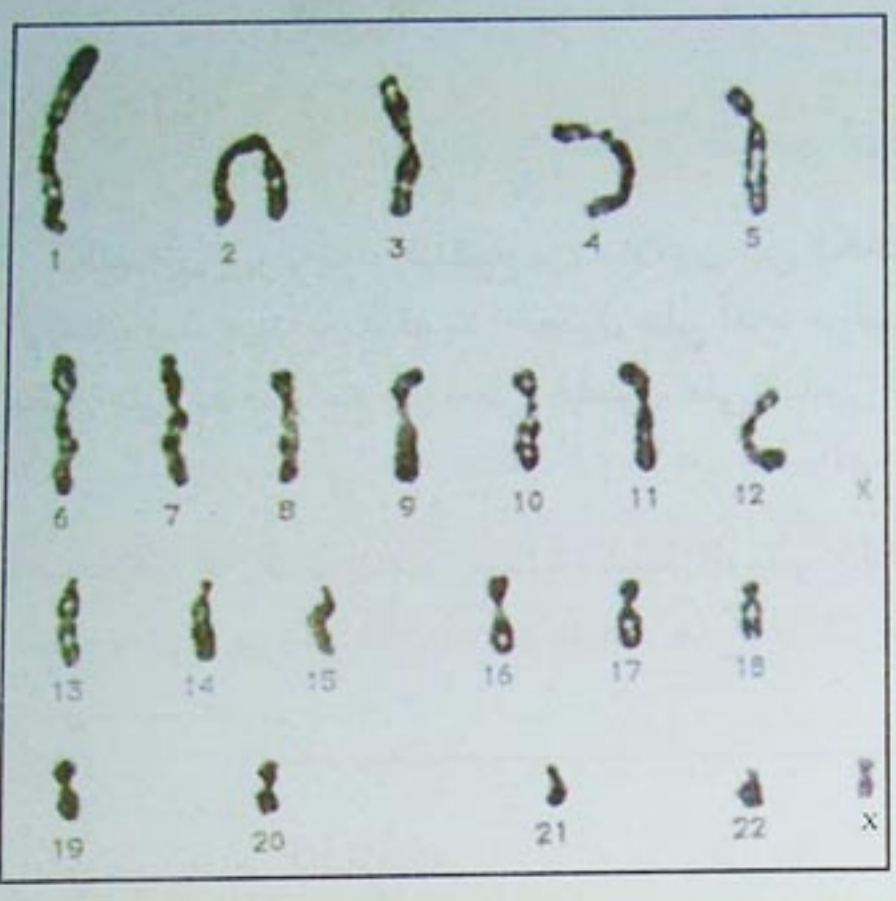
عدد صبغيات بعض الأنواع	
النباتية	الحيوانية
الياسمين : ...8	ذبابة الخل :....8
البازلاء :..... 14	القطط : 38
البصل :.....16	الفأر : 40
الطماطم :...24	الإنسان : 46
القمح : 28	الثور :.....60
البطاطا :.....48	الحصان : 64

الطابع النووي للأمشاج :

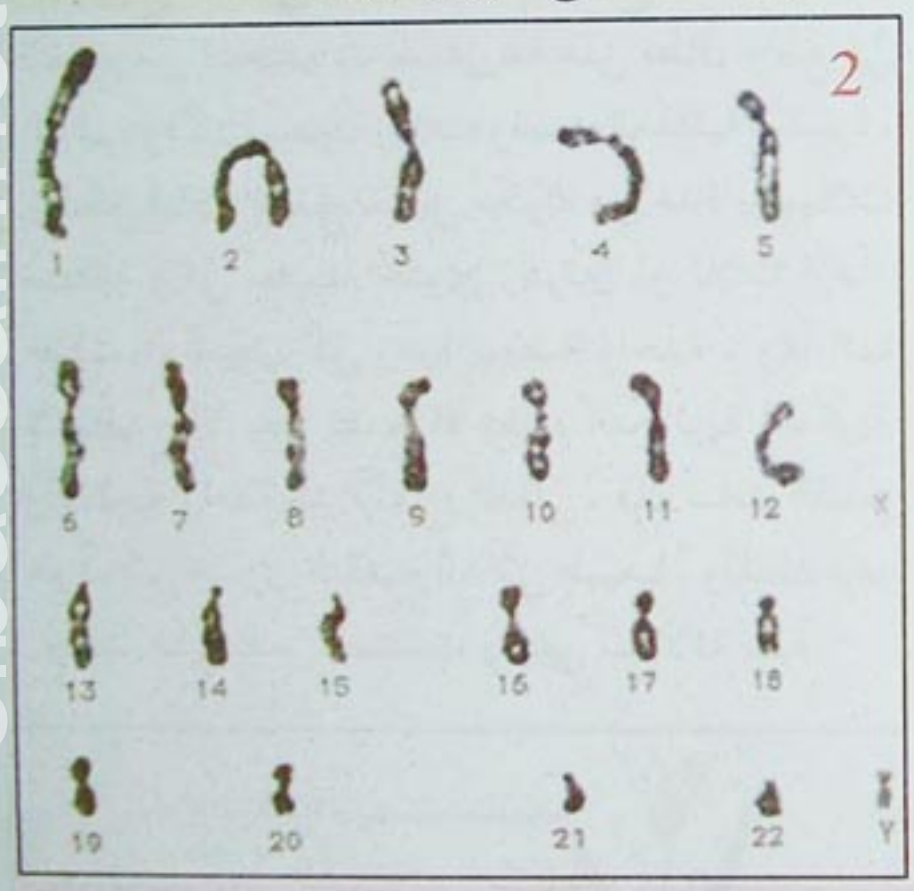
تنشأ الأمشاج عن انقسام بعض الخلايا في الغدد الجنسية .



▲ الوثيقة 10 : تحتوي النطفة إما الطابع النووي 1 أو 2. ◀



▲ الوثيقة 9 : الطابع النووي للبويضة



استغلال الوثائق :

الوثيقتان 6،7 : حدد الاختلافات الملاحظة بين الطابع النووي للرجل والطابع النووي للمرأة.

- ما الذي يسمح لك بتأكيد فكرة أن الصبغيات هي الدعامة المادية للمورثات انطلاقا من المقارنة بين الطابع النووي الذكري والطابع النووي الأنثوي؟

الوثيقتان 7 ، 8 : صف بنية الصبغي .

الوثيقة 9 : فسر العدد الزوجي للصبغيات في الخلايا الجسمية لمختلف الكائنات الحية ثم حدد مصدر كل زوج صبغي ؟

- حدد سلوك الصبغيات والمورثات التي تحملها أثناء تشكل الأمشاج انطلاقا من مقارنة الطابع النووي للخلايا الجسمية والطابع النووي للخلايا الجنسية.

الوثيقة 10 : ماهي المعلومة التي تأكدها مقارنة الاحتمالين 1و 2 للطابع النووي للنطفة؟

- إذا علمت أن نوع الزمرة الدموية عند الإنسان تحددها مورثة ذات 3 أليلات تحمل على الزوج الصبغي رقم 9، مثّل هذه المورثة على هذا الزوج الصبغي بالنسبة لفرد ينتمي أبوه إلى الزمرة A وتنتمي أمّه إلى الزمرة B، ثم أنجز التمثيل الصبغي لهذه المورثة في أمشاج الأبوين.
- ما هو إذن سلوك الصبغيات و المورثات التي تحملها أثناء الإلقاح؟

مفردات علمية :

الأليل : Allèle

لكل مورثة أليلين أو أكثر، إلا أن الفرد لا يحمل إلا أليلين يحتلان موضعين متقابلين على صبغيين متماثلين محددين، يحصل على أحدهما من الأب الأول ويحصل على الثاني من الأب الآخر بالنسبة لكل صفة.

elbassair.net

وثائقي

إنتاج سلالات مرغوبة عن طريق التّهجين

التهجين هو إجراء التلقيح بين سلالتين من الكائنات الحيّة تنتميان إلى نفس النوع، و قد طبّق من قبل الإنسان منذ عهد بعيد قصد الحصول على أفراد مرغوبة تحمل صفات جيدة ، وقد أصبح في وقتنا الحاضر يطبّق على نطاق واسع من أجل الحصول على البذور الهجينة أو استحداث سلالات جديدة مرغوبة. فما هي الآليات المستعملة في هذه التقنية؟ و ما هي تأثيراتها على إنتاج الكتلة الحيوية.

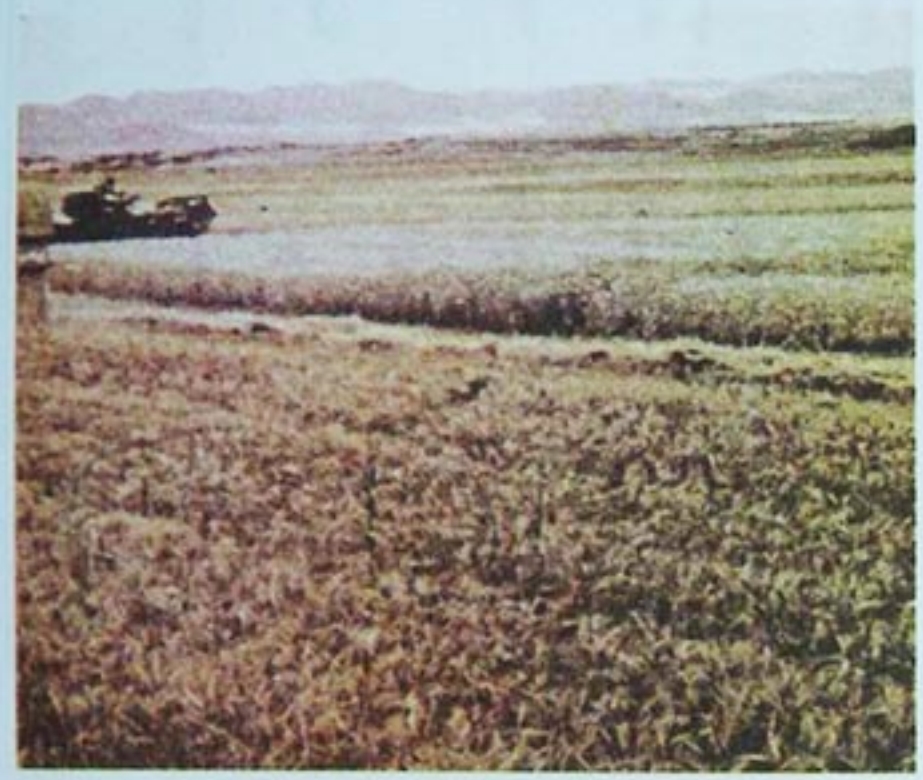
المطلوب من التلميذ أن : يُحدّد النمط الوراثي للأفراد الناتجة عن تهجين سلالتين و تمييز السلالة المرغوبة من بين هذه الأفراد بالاعتماد على الوثائق .

وثائق :

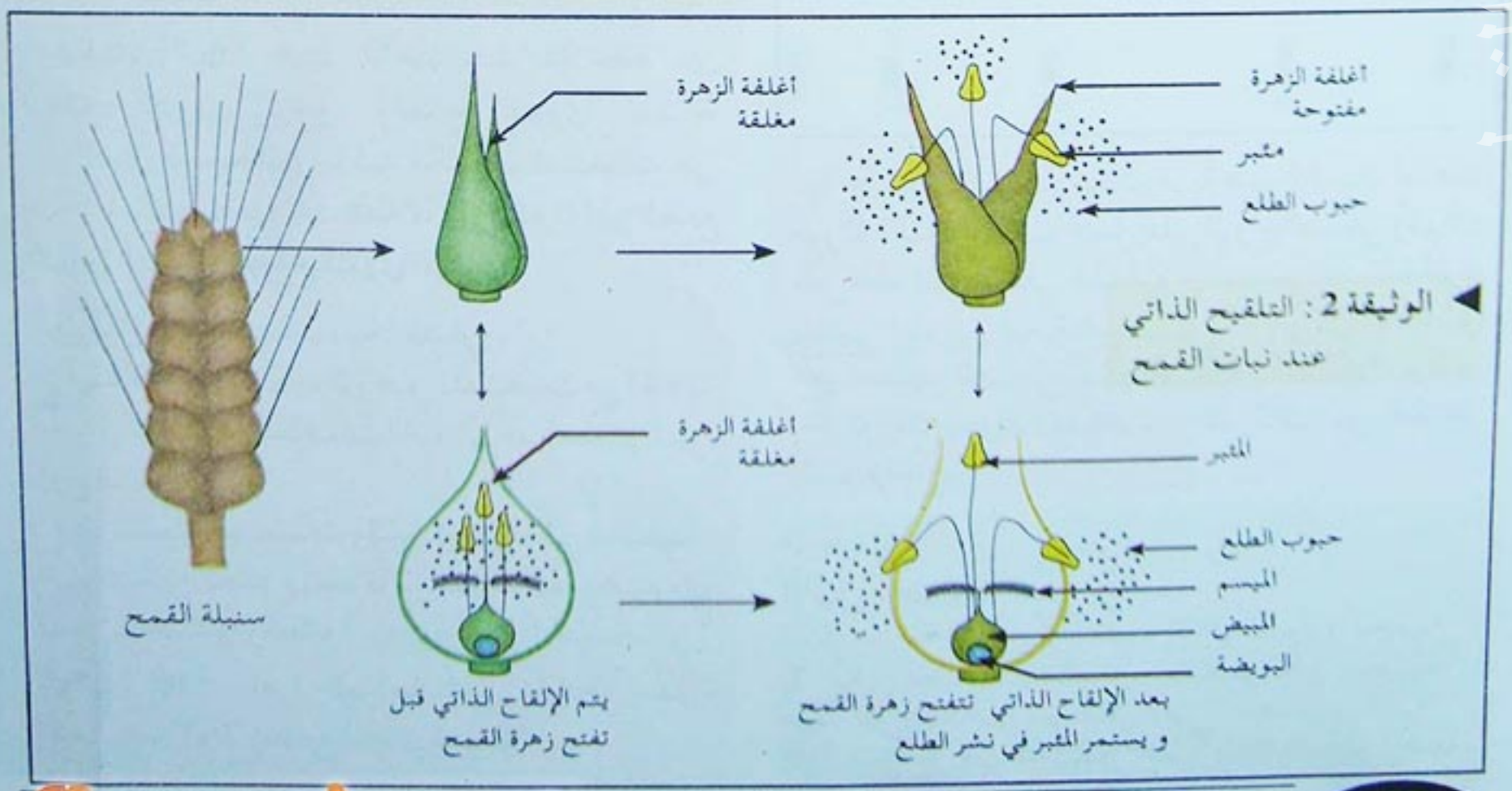
التهجين عند النباتات :

التلقيح الذاتي عند نبات القمح :

القمح من النجيليات المستزرعة على نطاق واسع في العالم، وذلك لسهولة زراعته وقيمته الغذائية الكبيرة. يشكل نبات القمح سنابل مكوّنة من عدة سنيبلات متتالية وكل سنيبلة تحتوي زهرتين أو ثلاث أزهار خناث، وتحتوي كل زهرة بويضة واحدة . وبما أنها لا تتفتح إلا بعد نضج الأعضاء التكاثرية الذكرية والأنثوية وحدوث الإلقاح الذاتي، فإن نبات القمح هو نبات إجباري التلقيح الذاتي طبيعيا . ولذلك فإنه يحافظ على نفس الصفات وتبقى سلالاته نقية.



▲ الوثيقة 1: حقل لنبات القمح



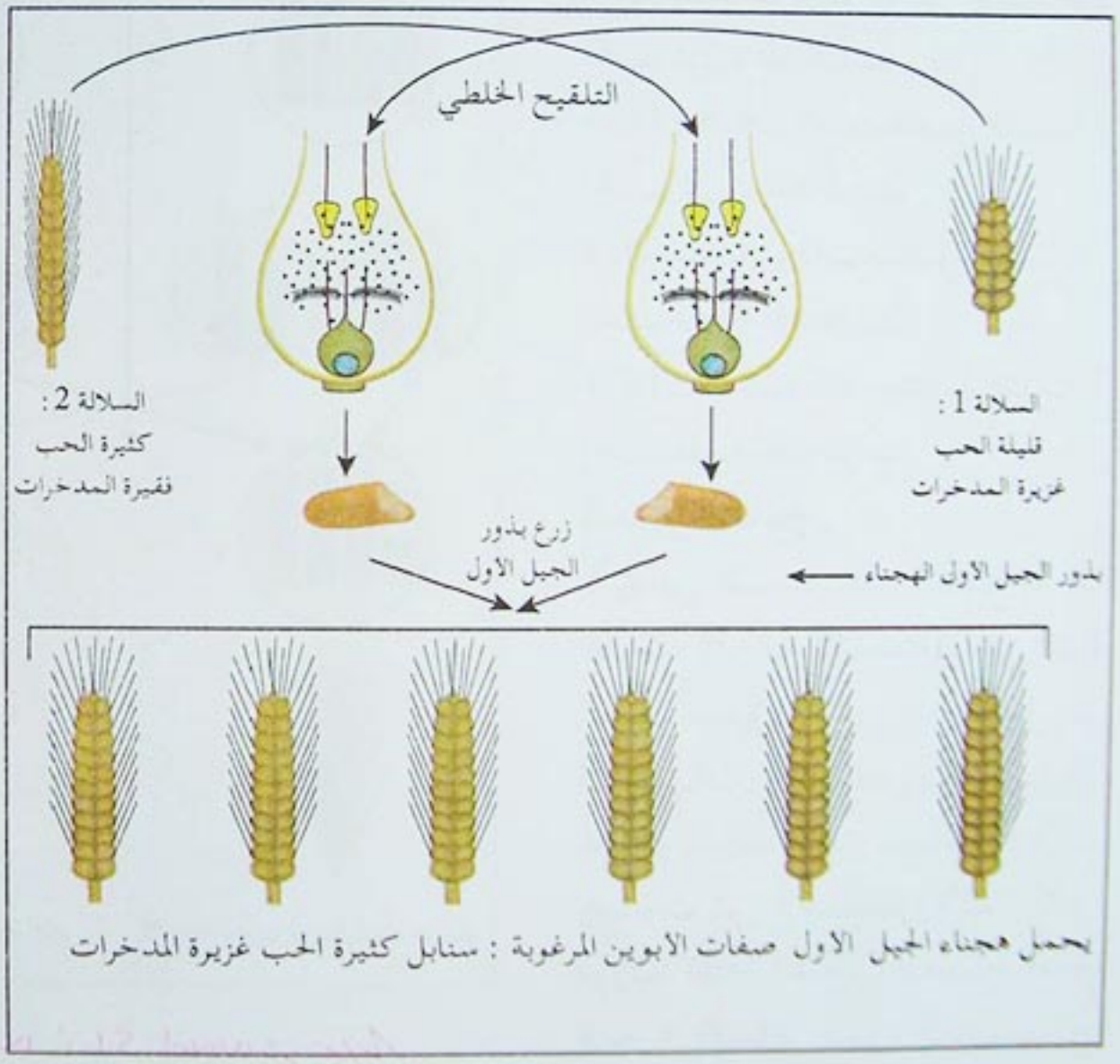
◄ الوثيقة 2 : التلقيح الذاتي عند نبات القمح

elbassair.net

التلقيح الخلطي الاصطناعي عند نبات القمح:

يتم التلقيح الخلطي الاصطناعي بتدخل الإنسان وذلك بالتهجين بين سلا لتين تحملان صفات مرغوبة للحصول على سلالة هجينة تجتمع فيها جميع هذه الصفات المرغوبة.
في نبات القمح يتم التهجين بين السلالتين بزرعهما جنبا إلى جبنب وعند تشكيل الأزهار يتم إخصاء إحدى السلالتين قبل نضج الأعضاء المؤنثة بقطع الأسدية يدويا قبل نضجها أوبتخريب حبوب الطلع لإحدى السلالتين عن طريق مادة كيميائية وتُترك لتلقح بطلع السلالة الأخرى لتنتج بذورا هجينة.
أما إذا كانت عملية التهجين في مزرعة مختلطة بعدة سلالات فإنه يستوجب تغطية السنابل الملقحة بأكياس رقيقة

▲ الوثيقة 3 : تغطية سنابل الذرة الملقحة بأكياس رقيقة



▲ الوثيقة 4 : التلقيح الخلطي عند نبات القمح

استغلال الوثائق :

الوثيقة 1، 2 :

- اقترح تعريفًا للسلالة النقية.
- برّر انتماء نبات القمح الطبيعي إلى سلالة نقية.

الوثيقة 3 :

- ما هي فائدة الأكياس الرقيقة المستعملة في تغطية السنابل المهجنة ؟

الوثيقة 4 :

- ابحث عن أصل الصّفات الظاهرية للجيل الأوّل.
- هل نحصل دائما على نفس النتائج في كل التهجينات؟

مفردات علمية :

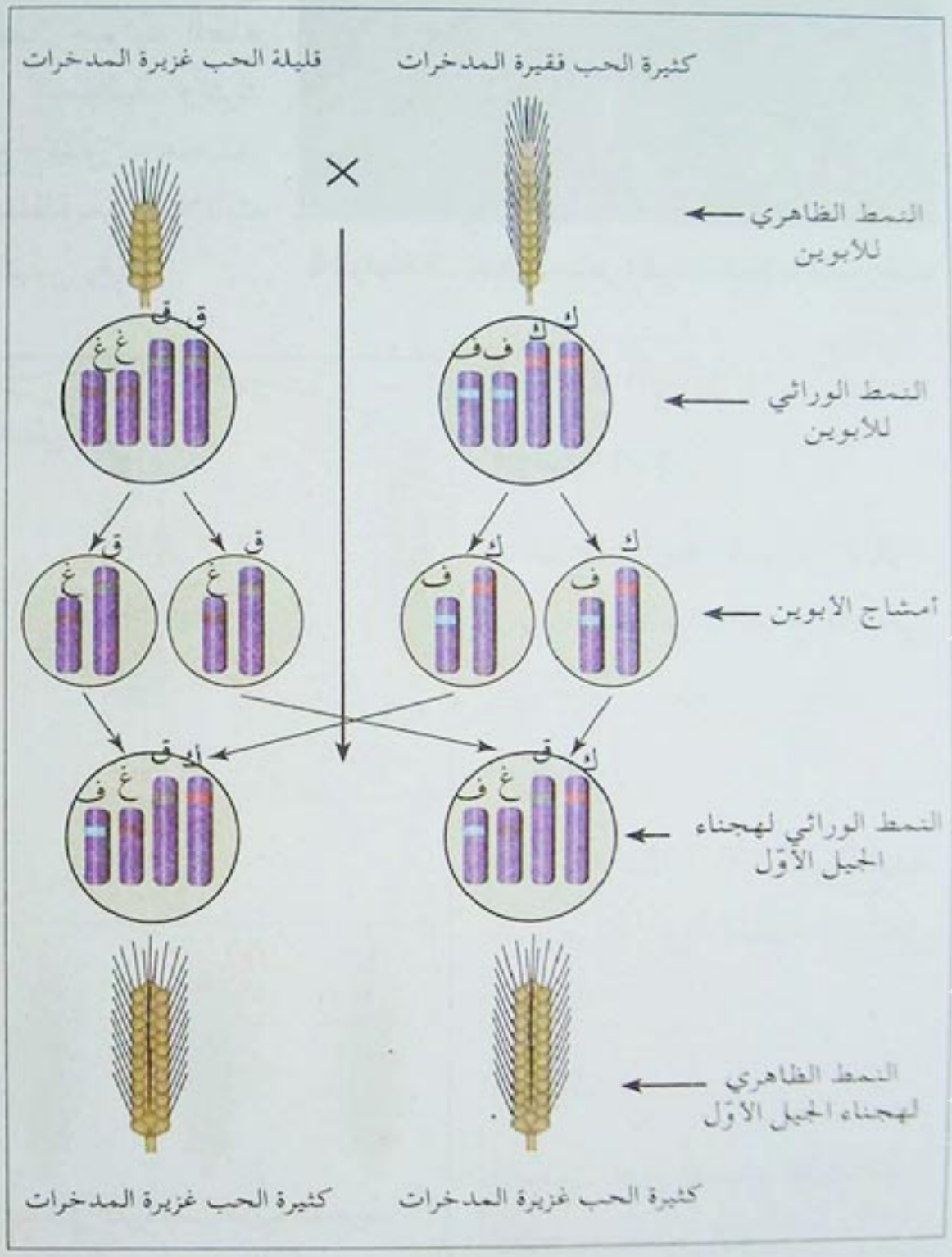
الأزهار الأحادية الجنس : تحتوي إما الأعضاء المذكرة (زهرة مذكرة) أو المؤنثة (زهرة مؤنثة)، و هي أزهار إجبارية التلقيح الخلطي.
الأزهار الثنائية الجنس (الأزهار الخناث) : تحتوي الأعضاء المذكرة و المؤنثة معا ، و يمكن أن يكون التلقيح فيها ذاتيا أو خلطيا.
الإخصاء : هو قطع الأعضاء الجنسية الذكرية لجعل الذكر عقيما.

elbassair.net

التفسير الصّبغي للتّهجين :

بافتراض أن كل مورثة تحمل على زوج مستقل من الصبغيات فإنه يمكن تمثيلها باليلين يحتلان موضعين متقابلين على زوج صبغي محدد. و بما أن الأبوين نقيين فإن أليلا كل مورثة يكونا متماثلين (متماثلا اللواقح) .

أثناء تشكيل الأمشاج ينفصل أليلا كل مورثة مع افتراق صبغيات الأبوين، وعليه فإن كل مشيجة تحمل أليلا واحدا من كل مورثة. أثناء الإلقاح تجتمع صبغيات الأبوين مثنى مثنى ويلتقي معها أليلا كل مورثة، وبذلك يكون النمط الوراثي لأفراد الجيل الأول مختلف اللواقح .



▲ **الوثيقة 5** : التفسير الصبغي لتهجين سلالتين نقيتين من القمح

مصالبة هجناء الجيل الأول :

ينتج عن التلقيح الذاتي لهجناء الجيل الأول في المثال السابق للقمح 4 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 المورثةالمسؤولة عن كثرة الحَبّ تُحمل على زوج مستقل من الصبغيات عن المورثة المسؤولة عن غزارة المدخرات . ويستلزم ذلك حدوث توزع مستقل لأليلا كل مورثة أثناء تشكل الأمشاج ينتج عنه 4 أنماط من الأمشاج لكل أب،

استغلال الوثائق :

الوثيقتان 5، 6 : اشرح سلوك المورثات أثناء تشكل الأمشاج وأثناء الإخصاب.

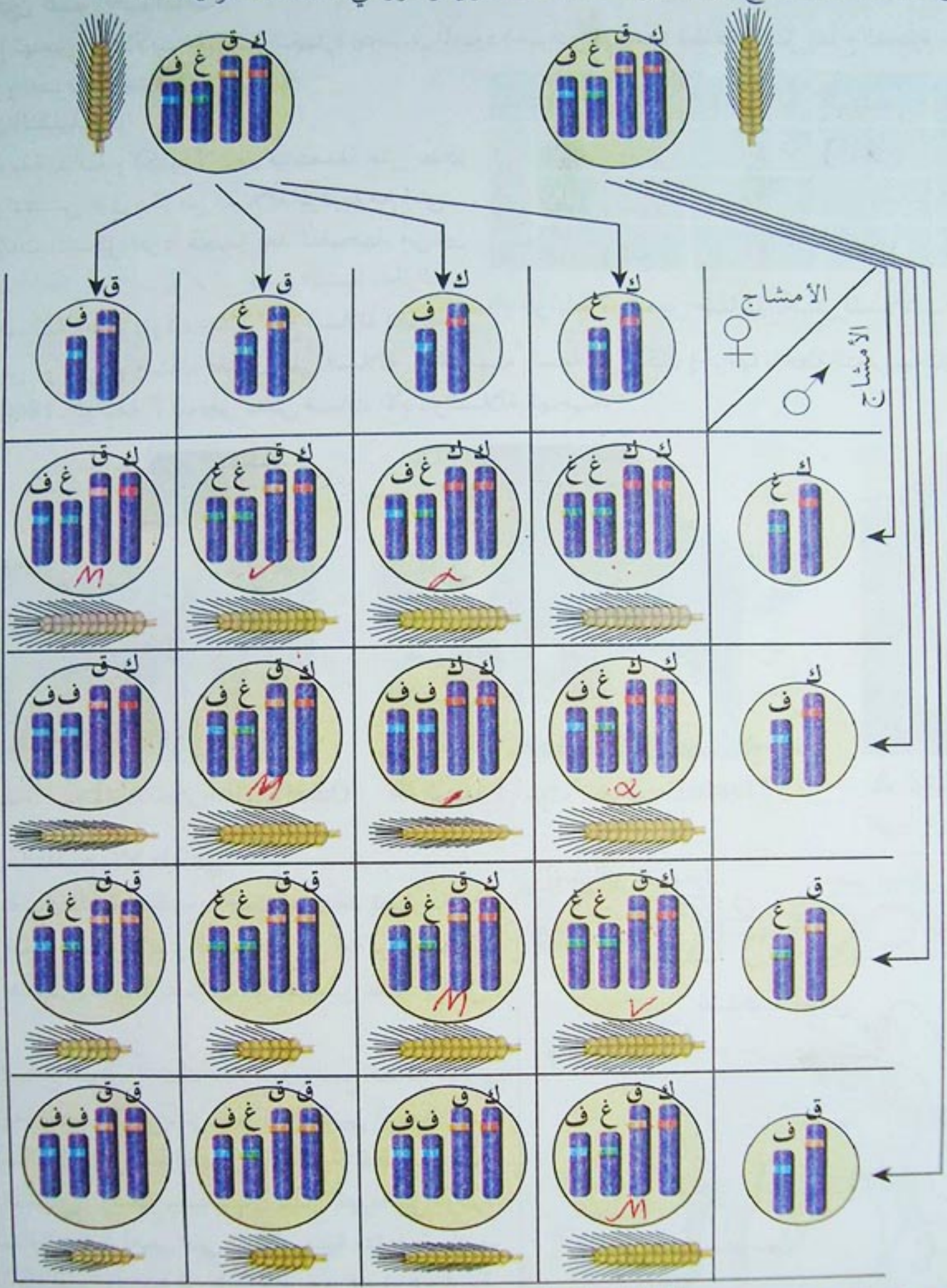
الوثيقة 6 : حدد نسبة الأنماط الظاهرية المفيدة وحدد أنماطها الوراثية باستعمال الأحرف فقط .

- هل أن هذه الأنماط مفيدة بنفس الدرجة ؟ اشرح ذلك.

اقترح طريقة عملية لتمييزها من بين السلالات الأخرى.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

وتنشأ عن اتحاد هذه الأمشاج أفراد متنوعة النمط الظاهري و الوراثي ؛ مخطط الوثيقة 4 :



سنابل كثيرة الحَبّ — سنابل قليلة الحَبّ — غزيرة المدخرات — فقيرة المدخرات

▲ **الوثيقة 6** : التفسير الصبغي لنتائج التهجين الذاتي لهجناء الجيل الأول.

مفردات علمية :

النمط الظاهري : Phénotype هي مجموعة الصفات المرئية الناتجة عن تفاعل عوامل الوسط مع مورثات الفرد .

النمط الوراثي : Génotype هو مجموعة المورثات المحتواة في خلايا الفرد والتي تحدد نمطه الظاهري،يكون الفرد متماثل اللواقح (نقيا) إذا كان الأليلين متماثلين. ويكون مختلف اللواقح (هجينًا) إذا كان الأليلين مختلفين.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

التهجين عند الحيوانات :

يسمح تهجين السلالات الحيوانية المختارة بتحسين المردود الحيواني في عدة قطاعات مثل إنتاج اللحوم والحليب والبيض والصوف والجلود وغيرها.

التهجين التقليدي :

و هي طريقة بدائية و لكنها لا تزال مستعملة على نطاق واسع، وتتضمن عزل ذكر من السُلالة المرغوبة مع أنثى أو عدة إناث لتشكل أفرادا هجينة بعد تلقيحها. 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 7 تُلخص بعض صفات الآباء والسلالة الهجينة.

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

▲ الوثيقة 7 : بعض صفات الكبش للسلالات الثلاث

▲ الوثيقة 8 : سلالة أولاد جلال Ouled Djellal

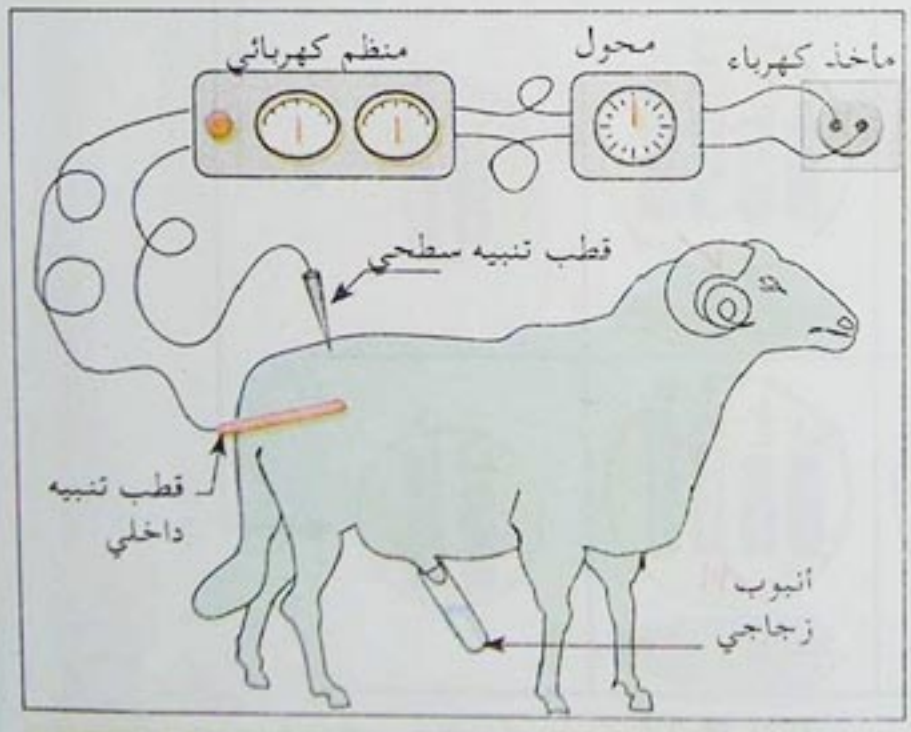
▲ الوثيقة 9 : سلالة تاعدميت Taadmit

▲ الوثيقة 10 : سلالة الميرينوس Merinos

التهجين بالتلقيح الاصطناعي :

ازداد استعمال تقنية التلقيح الاصطناعي بعد تطور تقنية تجميد وحفظ السائل المنوي ليتم نقله إلى أماكن بعيدة قد تتجاوز حدود البلدان والقارات. وتتضمن عدة مراحل أهمها :

- جمع السائل المنوي : هناك عدة طرق لجمع السائل المنوي منها طريقة التنبيه الكهربائي للمركز العصبي الإنعكاسي لإفراز السائل المنوي والمتواجد في المنطقة القطنية من النخاع الشوكي، وذلك باستعمال تيار كهربائي توتره 50 فولت وشدته 3 أمبير على فترات زمنية متقطعة. يتم إدخال أحد قطبي التنبيه في المستقيم بعد غسله بمحلول ملحي و وضع القطب الثاني على الجلد في المنطقة القطنية ويتم استقبال السائل المنوي من ذكر الحيوان في أنبوب نظيف ومعقم .
- تلقيح الإناث : يتم تخفيف السائل المنوي بمحلول ملحي لكلور الصوديوم 0.9 % ؛ ثم يُقسّم على عدد كبير من الأنابيب و يجمّد ليتم تخزينه في انتظار مرحلة شبق الأنثى، بعدها يُحقن في مهبل الأنثى بواسطة أنبوبة تلقيح خاصة .



▲ الوثيقة 11 : جمع السائل المنوي بطريقة التنبيه الكهربائي

استغلال الوثائق :

الوثيقة 7: استخلص الصفات السائدة والمتنحية

الوثيقة 11 : استخرج من النص أهمية التلقيح الاصطناعي.

- مثّل انتقال صفتي الطول و الوزن على الصبغيات من الآباء وحتى الجيل الثاني و باستعمال رموز من اختيارك.

elbassair.net

وثائقي

انتقـاء السُّـلالات المَرْغوبـة

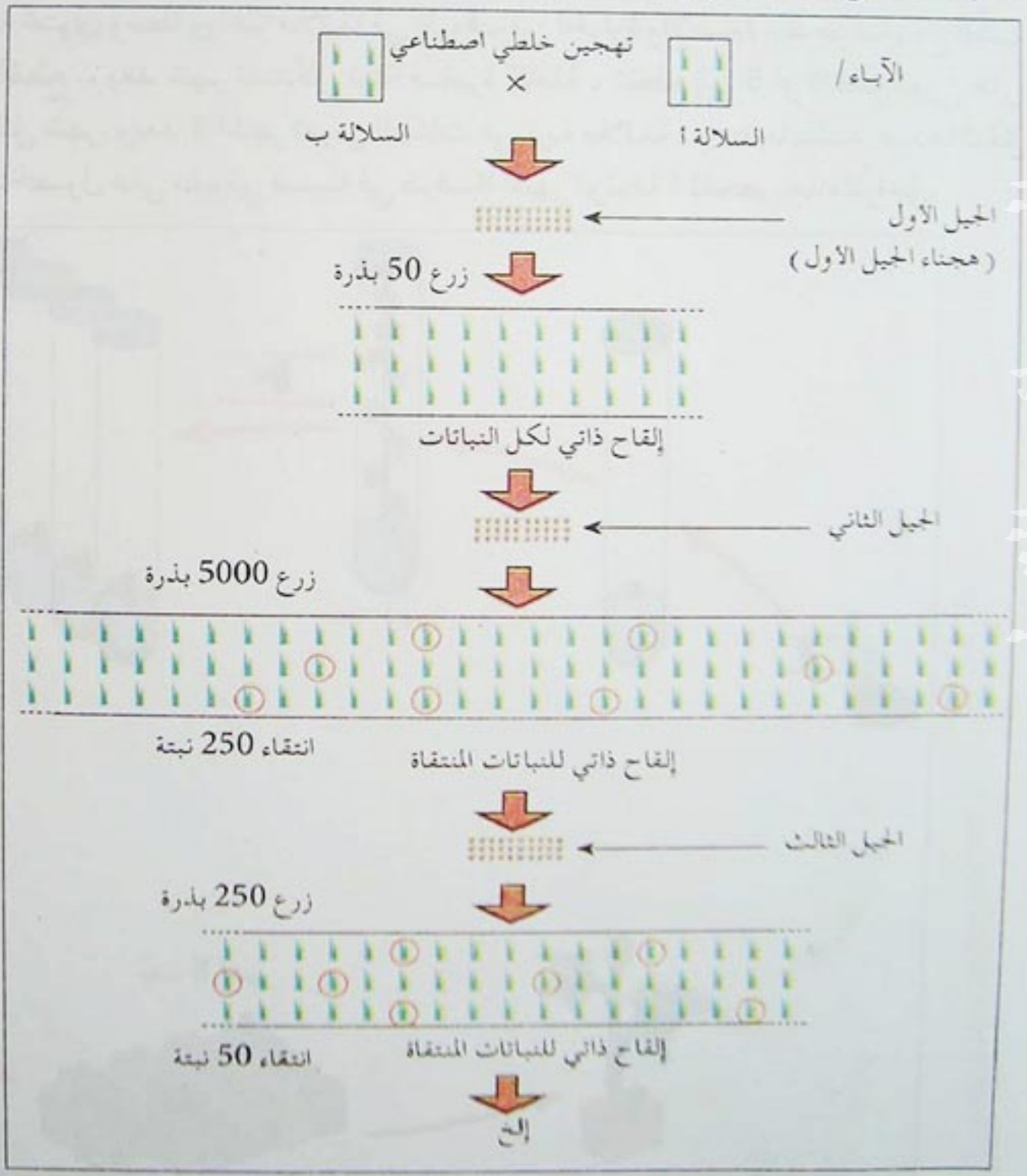
منذ 10000 سنة والإنسان يمارس انتقاء السلالات الأكثر أهمية من الناحية الغذائية والاقتصادية من بين السلالات البرية ثم يستزرعها للحصول على بذور جيدة، أما الآن فإن الانتقاء يتم انطلاقا من السلالات المتحصل عليها من التهجينات الاصطناعية وأصبح يخضع لقواعد جد دقيقة تسمح بإنتاج سريع للبذور الممتازة كمّا ونوعا. فكيف يتم هذا الانتقاء ميدانيا.

المطلوب من التلميذ أن :

يتعرف على مراحل الانتقاء التدريجي للسلالات المرغوبة و النقيّة بالاعتماد على الوثائق .

مبدأ الانتقاء عند نبات القمح :

يتمتع هجناء الجيل الأول ببعض الصفات المرغوبة مثل الجودة والمردودية العالية ومقاومة الأمراض والتكيف مع الظروف البيئية، غير أنها تعطي في الجيل الثاني أفرادا مختلفة النمط الظاهري والوراثي، لكنه يوجد من بينها ما يحمل الصفات المرغوبة بشكل نقي، وهو النمط المطلوب البحث عنه وانتقاءه بصورة تدريجية على مدى 10 إلى 13 جيل. مخطط الوثيقة 1 يلخص التقنية المطبقة خلال هذا الانتقاء.



▲ **الوثيقة 1 :** الانتقاء التدريجي للسلالة المرغوبة

استغلال الوثائق :

الوثيقة 1 :

- بماذا تتميّز أفراد الجيل الأوّل ؟
- ما هي الأنماط الظاهرية والوراثية للأفراد المنتقاة في كل موسم ؟
- اشرح الفائدة من الانتقاء المتكرّر من كل جيل .

مفردات علميّة :

الانتقـــاء sélection :
هو اصطفاء أفراد نباتية أوحيوانية تحمل أنماط ظاهرية معيّنة إثر عدة تهجينات للحصول على أفراد تحمل هذه الصفات بشكل نقي.

elbassair.net

تكثير السلالات المرغوبة

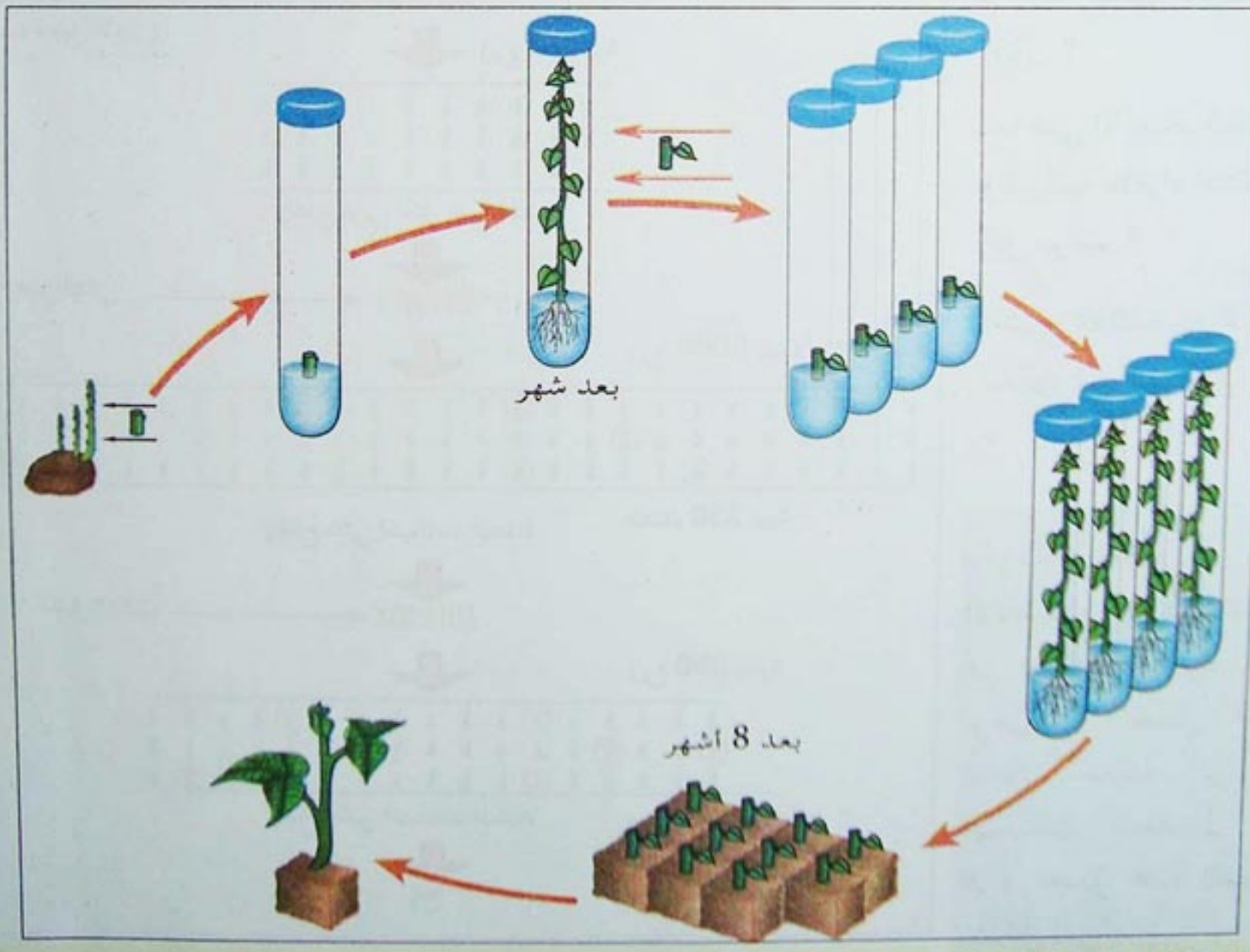
إذا كان تكثير بعض النباتات المرغوبة يتم عن طريق زرع بذورها كما هو الحال مع النجيليات، فإن التكاثر الخضري يشكل الوسيلة المفضّلة مع الكثيرمن النباتات الأخرى مثل الأشجار والبطاطا والفراولة وغيرها، حيث يسمح بإنتاج نباتات مماثلة تماما للنبات الأم المرغوب (استنساخ للنبات الأم) . فما هي التقنيات المستعملة في هذا الميدان.

المطلوب من التلميذ أن: يتعرف على مراحل تكثير النباتات المرغوبة بتقنية الافتسال الدقيق و زراعة الأنسجة المرستيمية و البروتوبلازم و تطبيقها مخبريا.

وثائـق:

الافتسال الدّقيق في الأنابيب :

لنبات البطاطا القدرة على تشكيل نباتات جديدة مماثلة للنبات الأم انطلاقا من غرس الدرنات، وقد استغل الباحثون هذه القدرة لإنتاج نباتات كاملة في المخبر انطلاقا من قطعة صغيرة من النبات الأم تحتوي برعما. وتوزع القطع على أنابيب معقمة تحتوي وسطا زراعيًا ملائمًا في ظروف من الحرارة والإضاءة جد مراقبة، مع تجنُّب أي عدوى جرثومية أثناء أخذ القطع . بعد شهر تتشكل نبتة صغيرة كاملة ، تقطع إلى 5 أو 6 قطع توزع على أنابيت أخرى ، وتكرر العملية كل شهر. وبعد 8 أشهر تغرس النبتات في تربة ملائمة، وعندما يشتد عودها تُنقل إلى الحقل، وتسمح هذه التقنية بالحصول على مليوني فسيلة في ظرف 8 أشهر الوثيقة 1 تلخص هذه المراحل.



▲ الوثيقة 1 : مراحل الافتسال الدقيق عند البطاطا

elbassair.net

الزراعة في الأنابيب :

دليل الانجاز العملي

يمكن شراء أوساط زراعية مناسبة محضرة مسبقا في شكل مسحوق جاف تتم إماهته بإضافة الماء المقطر، كما يمكن تحضيره في المخبر .

مكوّنات الوسط الزراعي:

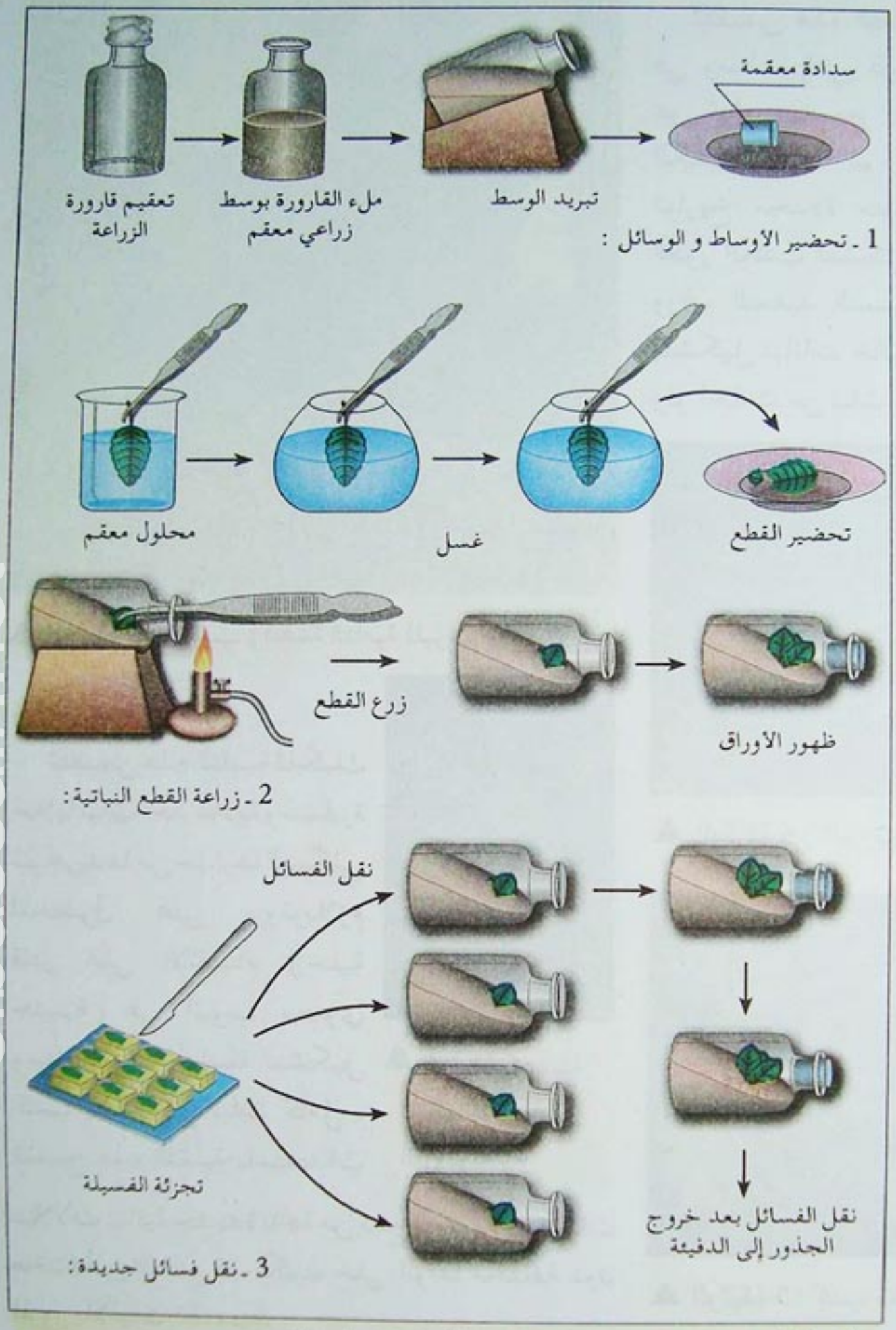
- محلول معدني كامل يحتوي على جميع العناصر المعدنية الضرورية لنمو النبات.
- إضافة سكر وبعض الفيتامنات؛
- تصليب الوسط باستعمال مادة الأغار أغار.
- أضف هرمونات نباتية مناسبة لكل مرحلة (تشكيل الأوراق ثم إرسال الجذور).

خطوات الإنجاز:

1. حضّر الأوساط والوسائل
- عقّم القارورات والأوساط الزراعية وكل الوسائل المستعملة على درجة حرارة 110°م لمدة 20 دقيقة.

2 ـ ازرع القطع النباتية حسب الوضعية المبينة في رسم الوثيقة 2
- نظّف يديك بماء معقم.
- اغمر قطعة النبات المراد زرعها في محلول مُبلّل (ماء + قطرة من غاسول الأواني) لمدة 5 دقائق.
- عقّمها بغمرها في الكحول 70° لمدة 15 إلى 20 ثانية.
ثم في ماء الجافيل الممدّد لمدة 10 إلى 15دقيقة.
- سخّن فوهة القارورة عند غلقها أو فتحها.
- ازرع القطع النباتية قرب لهب مباشرة.

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



▲ **الوثيقة 2** : تطبيق عملي للافتسال الدقيق في القسم .

مفردات علمية :

الفسيلة :هو نبات صغير أو جزء من نبات يشكل نبات كاملا إذا ما تم غرسه.

استغلال الوثائق :

الوثيقة 1 : استخرج المراحل الأساسية للافتسال الدقيق.

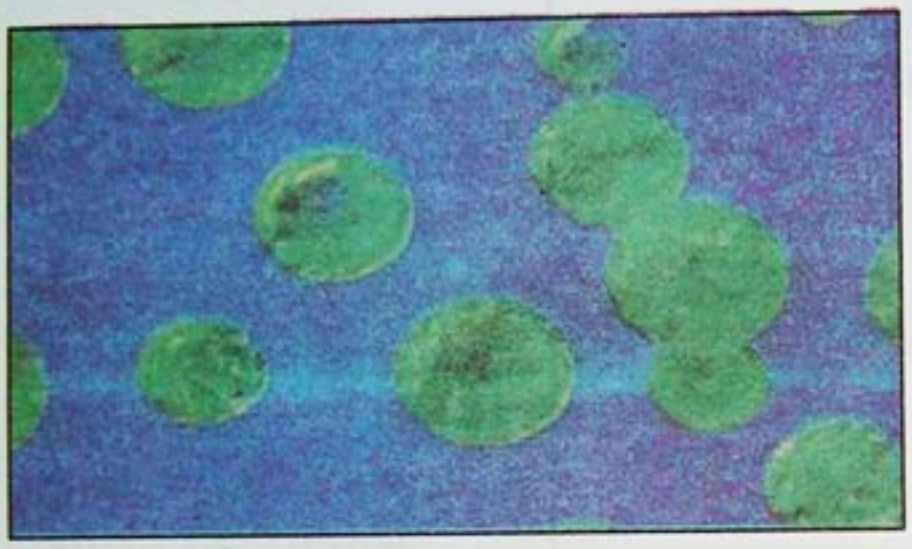
الوثيقة 2 : ـ انجز التطبيق العملي للوثيقة باستعمال نبات البطاطا أو الفراولة.
- استخلص فوائد التكاثر الافتسال الدقيق.

elbassair.net

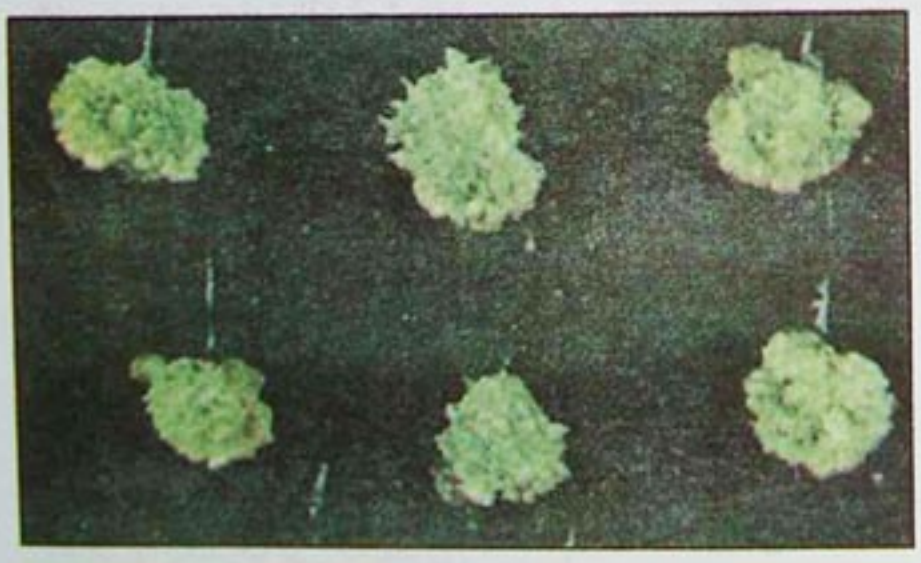
▲ الوثيقة 3 : الكنب (القمة النامية للبرعم)

زراعة المرستيم

تتضمن هذه التقنية زراعة القمة النامية للبرعم في وسط زراعي ذو تركيب كيميائي يحفّز على نمو أولي 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 والأوراق . ورغم التعقيد النسبي لهذه التقنية إلا أنها تتميز بتشكيل نباتات خالية من الإصابات الفيروسية حتى ولو أخذت من نبات مصاب.



▲ الوثيقة 4 : االبروتوبلازم



▲ الوثيقة 5 : كنب نشأ من تطور البروتوبلازم

زراعة البروتوبلازم

تتضمن هذه التقنية تفكيك خلايا نباتية جد عادية ومتمايزة ثمّ تجريدها من جدارها الهيكلي للحصول على بروتوبلازم قادر على الانقسام (خلية جنينية) في أنبوب يحتوي وسطا زراعيًا مُناسبًا لتشكيل كنب يتطور إلى نبات كامل . تسمح هذه التقنية باستحداث

▲ الوثيقة 6 : نبتة ناتجة عن تطور البروتوبلازم

سلالات نباتية جديدة ناتجة من دمج بروتوبلازم نباتات مختلفة وراثيا، و قد تكون حتى أنواعا مختلفة دون المرور بالآليات الجنسية.

استغلال الوثائق :

الوثيقة 3 : - قارن بين زراعة المرستيم و زراعة البروتوبلازم لاستخراج أوجه التشابه و الاختلاف بينهما.

الوثائق 3 ، 4 ، 5 : - ماذا تستنتج بخصوص محتوى الخلايا المتمايزة من المعلومات الوراثية

مفردات علمية :

البروتوبلازم (protoplasme) : مكوّنات الخلية من دون الجدار الهيكلي.

الخلايا المتمايزة : هي خلايا اكتسبت شكلا و وظيفة مميّزة و توقفت عن الانقسام.

elbassair.net

وثائقي

النشاط 5

تكثير الحيوانات المرغوب فيها

يمكن تكثير الحيوانات المرغوبة بتقنية الاستنساخ والتي أجريت بنجاح على العديد من الحيوانات، إلا أنها تتطلب وسائل متطورة ومهارات كبيرة، وتكلّف أموالا باهضة، ولا تزال في مرحلة التجريب والبحث، نريد في هذا النشاط معرفة المبدأ العام المتّبع في هذه التقنية.

المطلوب من التلميذ أن : يتعرف على تقنية إكثار الحيوانات المرغوبة معتمدا على الوثائق.

وثائـق :

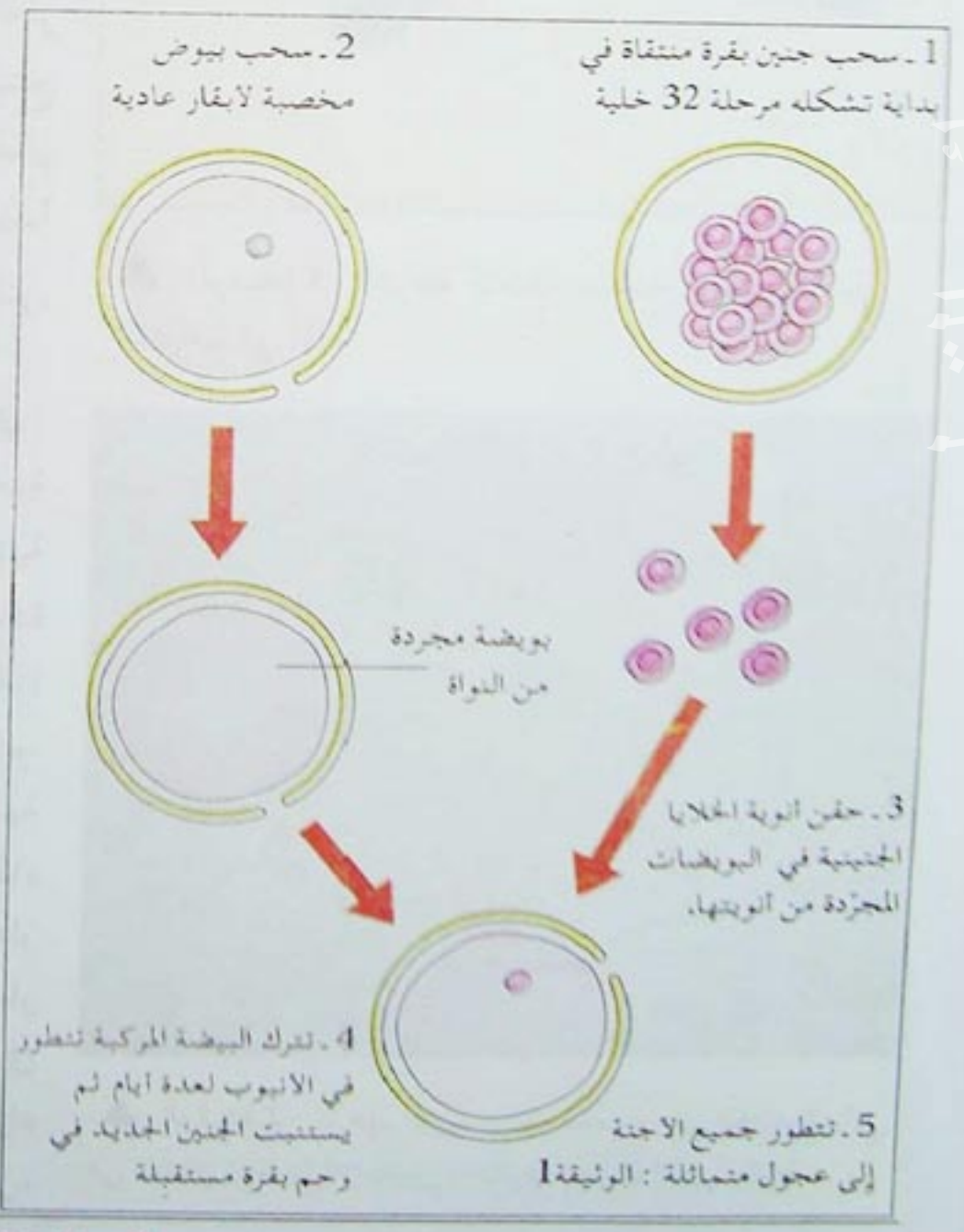
مبدأ التكاثر بالاستنساخ

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 وسحب نواة كل خلية ثم زرعها في هيولى البيوض المخصبة المجردة من أنويتها.

▲ الوثيقة 1 : لمّة ثيران

- بعد بضعة أيام تنقل الأجنة الجديدة إلى إناث حاملة.
- ينتهي الحمل بميلاد حيوانات متماثلة تماما.



▶ الوثيقة 2 : تقنية الاستنساخ عند الحيوانات

مفردات علمية :

الاستنساخ : Clonage هو إنتاج كائنات متماثلة وراثيا، أي تحمل نفس البرنامج الوراثي، انطلاقا من كائن واحد .

استغلال الوثائق :

الوثيقة1 : فسر تماثل الحيوانات الناتجة بالاستنساخ.

الوثيقة 2 : ما هي المعلومة التي يؤكدها تطبيق هذه التقنية بخصوص مقر المعلومات الوراثية؟

- كيف يمكن استغلال تقنية التلقيح الاصطناعي في إكثار الحيوانات المرغوبة.

elbassair.net

وثائقي

مخاطر الاستعمال المفرط للأسمدة وإكثار السُّلالات المُنتقاة

لقد تضاعفت البشرية وتضاعفت حاجياتها وتنوعت نشاطاتها وتوسعت حتى طالت البر والبحر والجو ولم تترك بقعة عذراء إلا ونالت منها، فقضت على أوساط بيئية بأكملها وتسببت في انقراض بعض الأنواع من الكائنات الحية وهددت البعض الآخر بالزوال، وأضرت بصحة الإنسان نفسه.

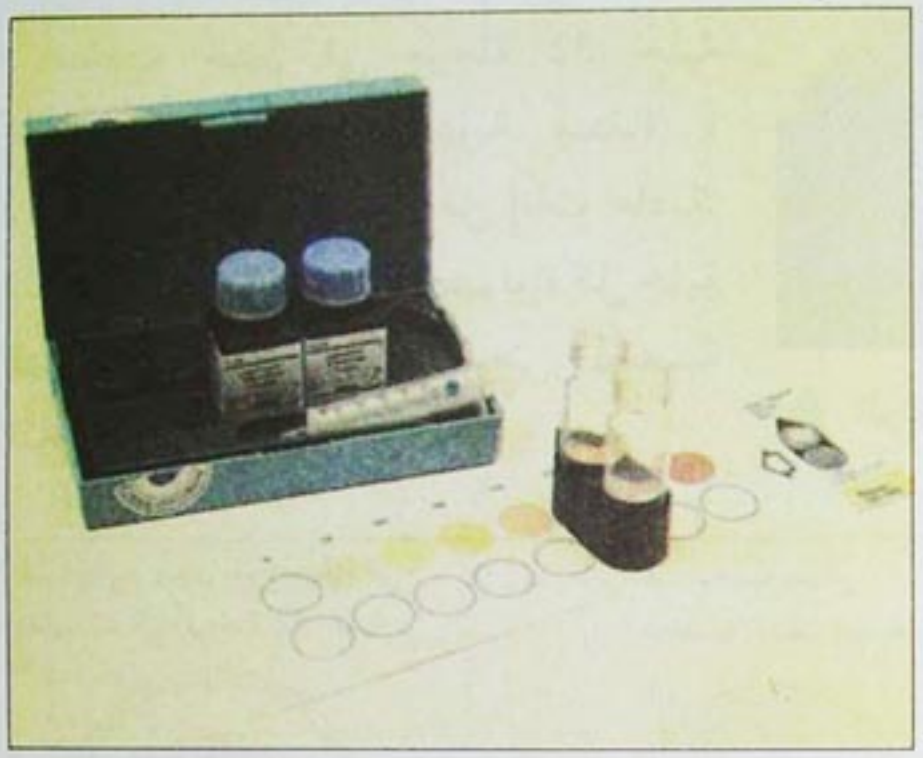
المطلوب من التلميذ أن:

يحصي التأثيرات السلبية لاستعمال الأسمدة وإكثار السلالات المنتقاة على المحيط البيئي للإنسان.

وثائق:

مخاطر الاستعمال المُفرط للأسمدة:

تعتبر أملاح النترات NO_3^- من أهم الأملاح المعدنية التي يتم إضافتها للتربة في شكل سماد عضوي أومعدني من أجل تحسين نوعيتها. نظرا لسرعة ذوبانها في الماء فإن أملاح النترات NO_3^- يمكن أن تجرفها المياه وتتسرب معها إلى الجيوب المائية وتلوّثها. تسبب التراكيز المرتفعة من أملاح النترات تحول الهيموغلوبين إلى مُركّب آخر يدعى المتيموغلوبين (méthémoglobine)، ينتج عن ذلك صعوبات تنفسية ودوار لدى الأطفال الرُضّع بصورة خاصة يمكن أن تكون مميتة. ويبدأ ظهور هذا المرض ابتداء من تركيز 50 ملغ /لتر.



▲ **الوثيقة 1**: أشرطة كاشفة تسمح بمعايرة تركيز النترات في الماء

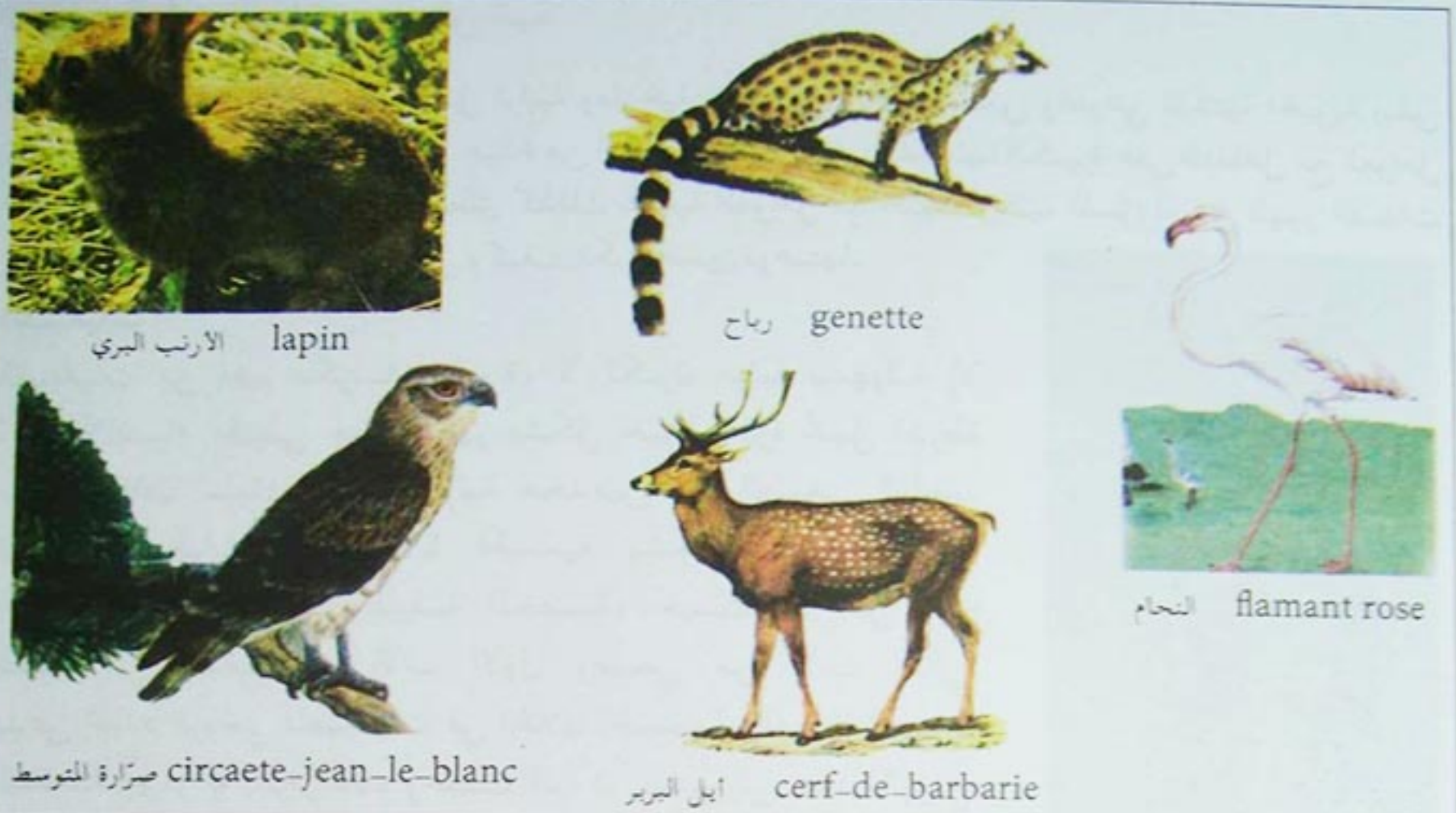
مخاطر إكثار السُّلالات المنتقاة على التنوع الحيوي:

في إطار سعيه الدؤوب إلى توفير احتياجاته المتنامية من الغذاء، قضى الإنسان على الكثير من الأوساط البيئية الطبيعية واستبدل نباتاتها البرية المتنوعة والمتعددة بعدد محدود جدا من أنواع النباتات المرغوبة المنتقاة بعناية مثل القمح والذرة والأرز والبطاطا والطماطم. كما أن إكثار الحيوانات المرغوبة كالماعز والماشية بشكل قطعان ضخمة قضى على كل الغطاء النباتي في بعض المناطق الرعوية ومنع تجدد الأشجار والشجيرات والأعشاب، ومن ثم اختفاء التربة باعتبار أن التربة تشكل النباتات وتتشكل بها. الشيء الذي فسح المجال أمام تَصحُّر الأراضي. وما زحف الصحراء في بلادنا إلا نتيجة حتمية للرعي المفرط و غير العقلاني.

▲ **الوثيقة 2**: تدهور التربة نتيجة القضاء على الغطاء النباتي في المناطق الرعوية للاستبس الجزائري بسبب الرعي المفرط

elbassair.net

إن القضاء على الغطاء النباتي بشكل أو بآخر يعني القضاء على مصادر الغذاء بالنسبة للحيوانات التي تسكن تلك المنطقة وبالتالي القضاء على تواجدها، هناك . وهو سبب اختفاء الكثير من الأنواع الحيوانية في بلادنا : الوثيقة 2



▲ الوثيقة 3 : بعض الأنواع الحيوانية التي تعيش في غاباتنا وهي الآن تحضى بحماية الدولة من الانقراض

مخاطر التهجينات غير المراقبة :

العضويات المعدّلة وراثيا (OGM) :

Organisme génitiquement modifié

تم استحداثها بالمعالجة الوراثية (تعديل اصطناعي للمورثات التي تتحكم في صفات النباتات والحيوانات) هذه التعديلات الوراثية للنباتات والحيوانات تتم مراقبتها من طرف الشركات الدولية و بلادنا لا تملك أي وسيلة لحماية نفسها من الأخطار المحتملة سوى بالمراقبة والحذر من إدخال هذه الأنواع الجديدة.

▲ الوثيقة 4 : من التقرير السنوي لسنة 2002 لوزارة البيئة

مفردات علمية

الجيوب المائية (nappes d'eau) : خزانات مائية طبيعية تحت أرضية توجد ضمن طبقة صخرية مسامية تحتضنها من الأسفل طبقة صخرية غير نفوذة.

التنوع الحيوي (biodiversité) : تنوع الكائنات الحية الحيوانية و النباتية.

استغلال الوثائق :

الوثيقة 1 : اقترح توصية لتجنب تلوث الجيوب المائية بأملاح النترات.

الوثيقة 2 : استخرج مخاطر اكثار السلالات المرغوبة على التنوع الحيوي .

- حدد نتائج القضاء على الغطاء النباتي لبيئة طبيعية على مصير الحيوانات التي تسكنها.

- اقترح توصيات لتفادي زحف الصحراء على المناطق الشمالية.

الوثيقة 3 : نفس السؤال من أجل وقاية الحيوانات المهددة بالانقراض.

الوثيقة 4 : انطلاقا من نص الوثيقة 4 اشرح الخطر الذي يهدد السلالات المحلية الطبيعية من العضويات المعدلة وراثيا. واقترح إجراءات لوقايتها .

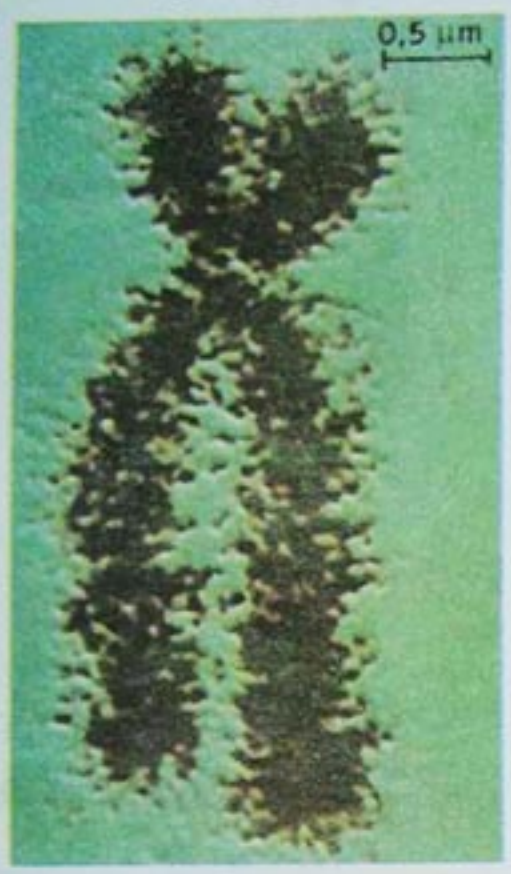
- أبحر في فضاءات الأنترنات بحثا عن تفاصيل حول مخاطر الاستعمال المفرط للأسمدة والعضويات المعدلة وراثيا .

elbassair.net
موقع البصائر التعليمي

الحصيلة المعرفية للمفاهيم المبنية خلال النشاطات

النشاط 1 مقر العوامل الوراثية

إن توفير الوسائل المادية من عوامل ترابية ومناخية لتحسين الإنتاج الكمّي والنوعي للكتلة الحيوية يبقى غير كاف ما لم يتم اختيار أنواع جيدة من الكائنات التي تتميز بقدرتها الكبيرة على التفاعل مع العوامل الخارجية بشكل أمثل . فالأمر يتعلق كذلك بنوعية العوامل الداخلية الوراثية المسؤولة عن ظهور الصفات الوراثية . فما هو مقر هذه العوامل وكيف يمكن تحسين نوعيتها.



الوثيقة 1

الصبغيات :

الصبغيات من أهم مكونات النواة، لا تكون مرئية بسهولة إلا أثناء الانقسام الخيطي حيث تظهر بشكل خيوط مميّزة تحمل أشرطة متعاقبة ذات سمك وكثافة لونية محددين في الصبغي الواحد.
توجد الصبغيات في الخلايا الجسمية بشكل أزواج متماثلة اجتمعت أول مرة في البيضة المخصبة، حيث أن كل زوج مكوّن من صبغي من الأب الأول وصبغي من الأب الثاني.
يدعى العدد الزوجي للصبغيات في الخلايا الجسمية بالصيغة الصبغية الثنائية ويرمز له بالرمز 2ن، وحيث أن "ن" يشير إلى عدد الأزواج.
أما الخلايا الجنسية فتحمل نصف العدد الزوجي للخلايا الجسمية بحيث تحمل صبغيا واحدا من كل زوج متماثل، ويعرف هذا العدد بالصيغة الصبغية الأحادية ويرمز لها بالرمز ن.

المورثات :

يملك كل كائن حي مجموعة من الصفات التي ينقلها إلى أبنائه تدعى الصفات الوراثية وهي التي تحدّد نوعه وسلالته . وتظهر هذه الصفات على عضوية الفرد نتيجة تفاعل العوامل الوراثية المسؤولة عنها مع عوامل الوسط المختلفة.
والمورثات هي الشكل المادي للعوامل الوراثية توجد في أنوية كل خلايا العضوية بشكل أجزاء مادية محمولة على الصبغيات وتشكل أجزاء منها وتنتقل حيثما انتقلت.
لكل مورثة أليلين أحدهما يأتي من الأب الأول والآخر يأتي من الأب الثاني.
يحتل أليلا كل مورثة موقعين متناظرين محددين بدقة على صبغيين متماثلين محددين، ويفترق أليلا كل مورثة أثناء تشكل الأمشاج مع افتراق صبغيات الأبوين.
يشكل مجموع المورثات (الطاقم الصبغي) لكائن معين برنامجه الوراثي .

النشاط 2 إنتاج سلالات مرغوبة عن طريق التهجين

1- التهجين عند النباتات :

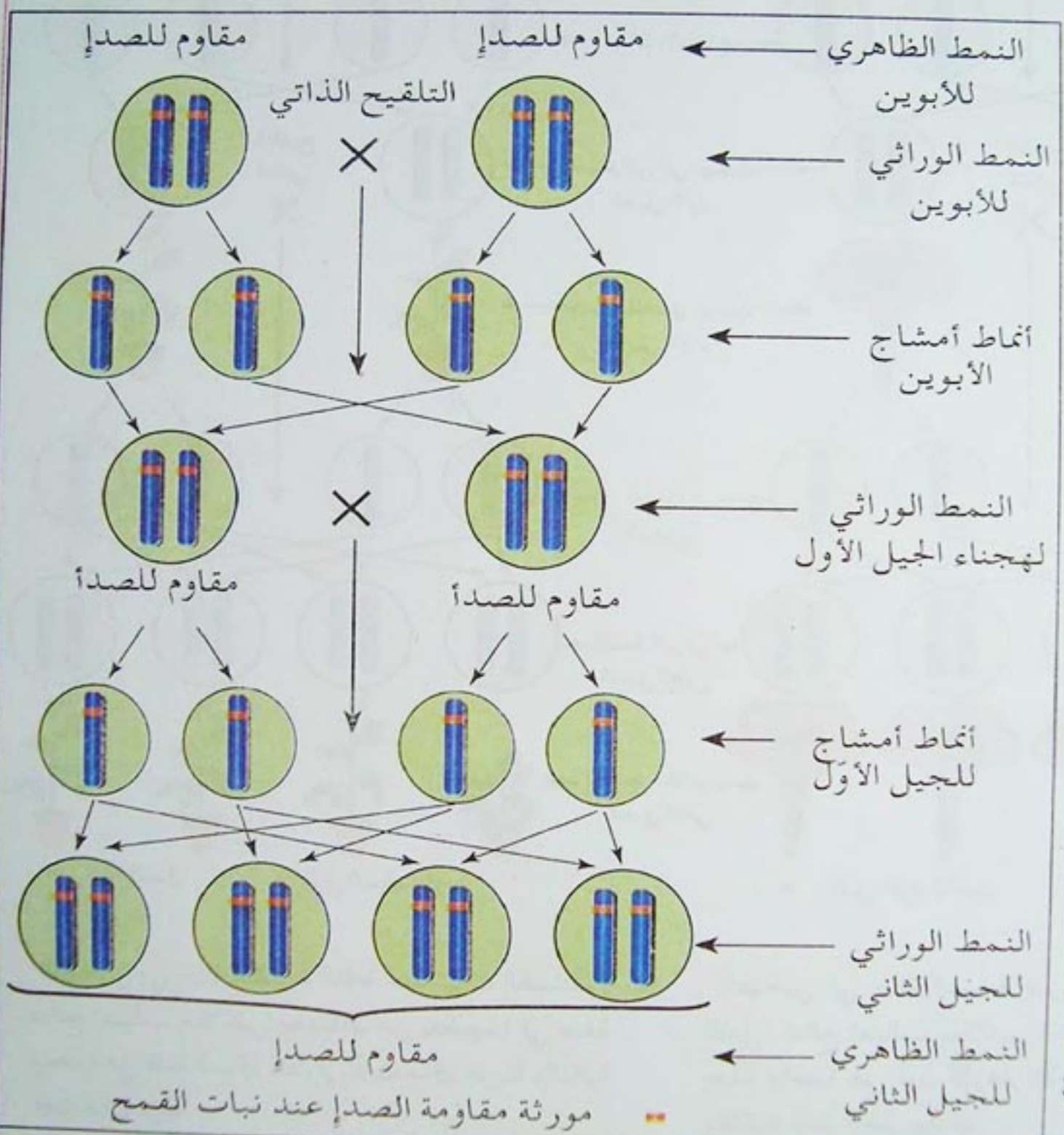
هو إجراء تصالب بين سلالتين تحملان صفات مختلفة، وقد يكون طبيعيا أو اصطناعيا، وفي هذه الحالة الأخيرة يهدف عادة إلى إنتاج سلالات مرغوبة تجتمع فيها صفات الأبوين الجيدة .
في بعض النباتات مثل القمح والبازلاء لا يمكن أن يحدث التهجين الطبيعي ذلك أن الأزهار في هذه النباتات خناث لا تتفتح إلا بعد نضج الطلع والبويضات وحدوث الإلقاح الذاتي، وتفيد هذه المميزات في إمكانية الحصول على سلالات نقية من هذه النباتات.

elbassair.net

يتم التهجين الاصطناعي بقطع أسدية السلالة الأولى قبل نضج الأعضاء التكاثرية و نثر الطلع الناضج من السلالة الثانية فوق ميسم الزهرة الأولى بعد نضجها ثم تغطيتها بغطاء من الشاش لمنع وصول لقاح سلالات أخرى .

تمثل البذور الناتجة من هذا التزاوج أفراد الجيل الأول الهجينة والتي تحمل صفات الأبوين المرغوبة ، وتظهر هذه الصفات على النبات بعد غرس هذه البذور.

يمكن للمظهر الأول للصفة أن يتغلب على المظهر الثاني لهذه الصفة إذا كان أليل المورثة المسؤول عن المظهر الأول سائدا على أليل المورثة المسؤول عن المظهر الثاني للصفة .



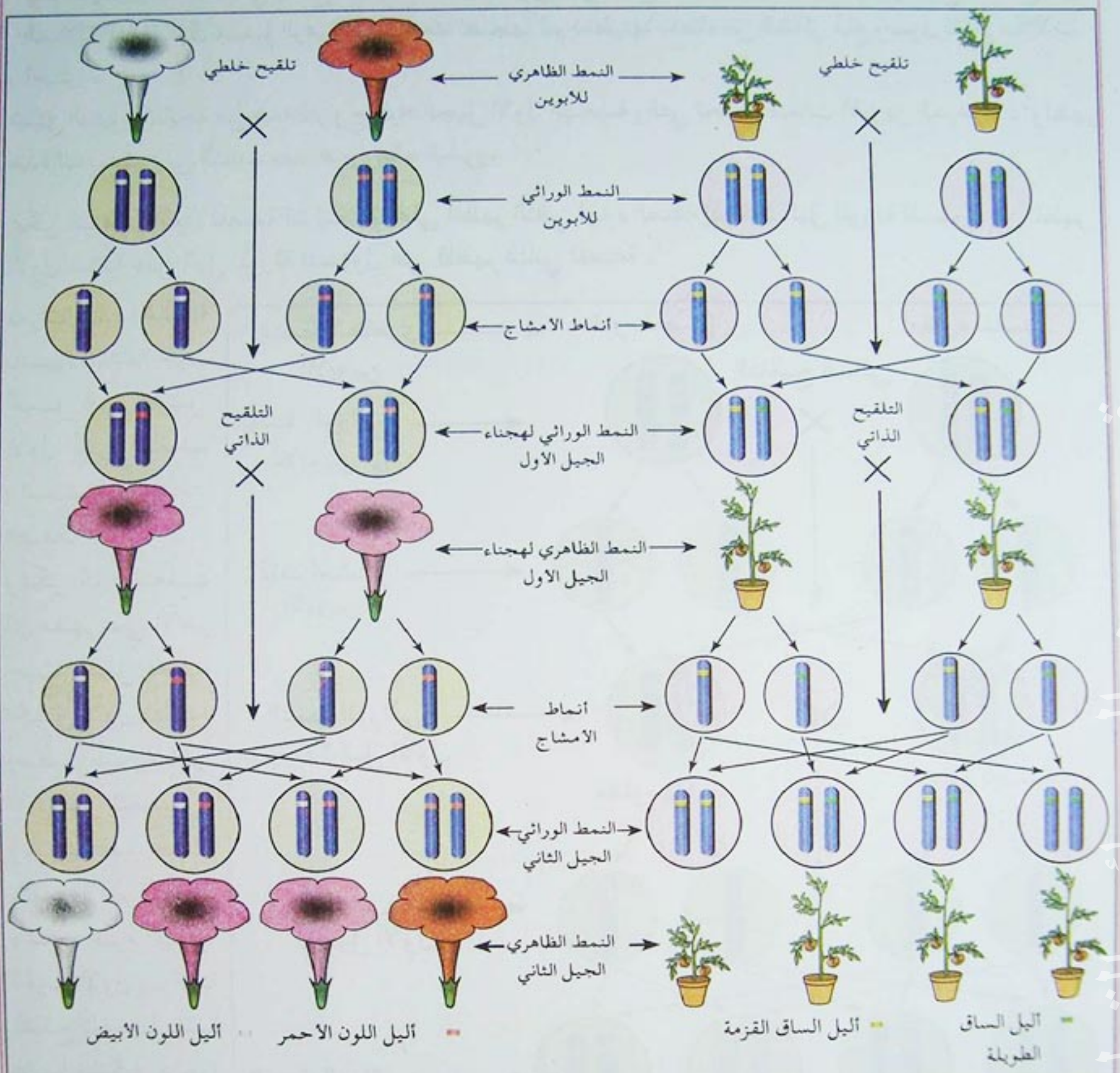
الوثيقة 2 : انتقال مورثة مقاومة مرض الصدإ عند نبات القمح بالتلقيح الذاتي وحفظ نقاوة أفراد السلالة على مرّ الأجيال .

تعرف هذه الحالة بالسيادة التامة حيث تحمل أفراد الجيل الأول المظهر المتغلب (السائد) لهذه الصفة.

ويمكن أن لا يتغلب أي مظهر على الآخر حيث يحمل هجناء الجيل الأول مظهرا وسطيا بين مظهر الأبوين النقيين وتعرف هذه الحالة بالسيادة غير التامة.

وعند غرس بذور الجيل الأول وتركها تتلقح تلقيحا ذاتيا فإنها تشكل بذورا تمثل أفراد الجيل الثاني تشكل عند زرعها أفراد مختلفة النمط الظاهري والوراثي. وينتج هذا التنوع عن الافتراق العشوائي لصبغيات الأبوين أثناء تشكل الأمشاج .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي



التهجين في حالة السيادة التامة عند نبات الطماطم: نتائج تصالب سلالتين تختلفان عن بعضهما في صفة واحدة هي قامة الساق :الأولى ذات ساق طويلة والثانية ذات ساق قزمة

التهجين في حالة السيادة غير التامة عند نبات شب الليل: نتائج تصالب سلالتين تختلفان عن بعضهما في صفة واحدة هي لون الأزهار :الأولى ذات أزهار حمراء والثانية ذات أزهار بيضاء

الوثيقة 3: الآلية الصبغية لانتقال صفة واحدة في حالة السيادة التامة : على اليمين وحالة السيادة غير التامة : على اليسار

elbassair.net

يزداد تنوع الأفراد كلّما ازداد عدد الصفات الوراثية نتيجة ازدياد عدد الأنماط الوراثية لأمشاج هجناء الجيل الأول وينتج عنه ازدياد عدد الأنماط الوراثية والظاهرية لأفراد الجيل الثاني.

في مثال الطماطم عند مصالبة سلالتين من الطماطم :

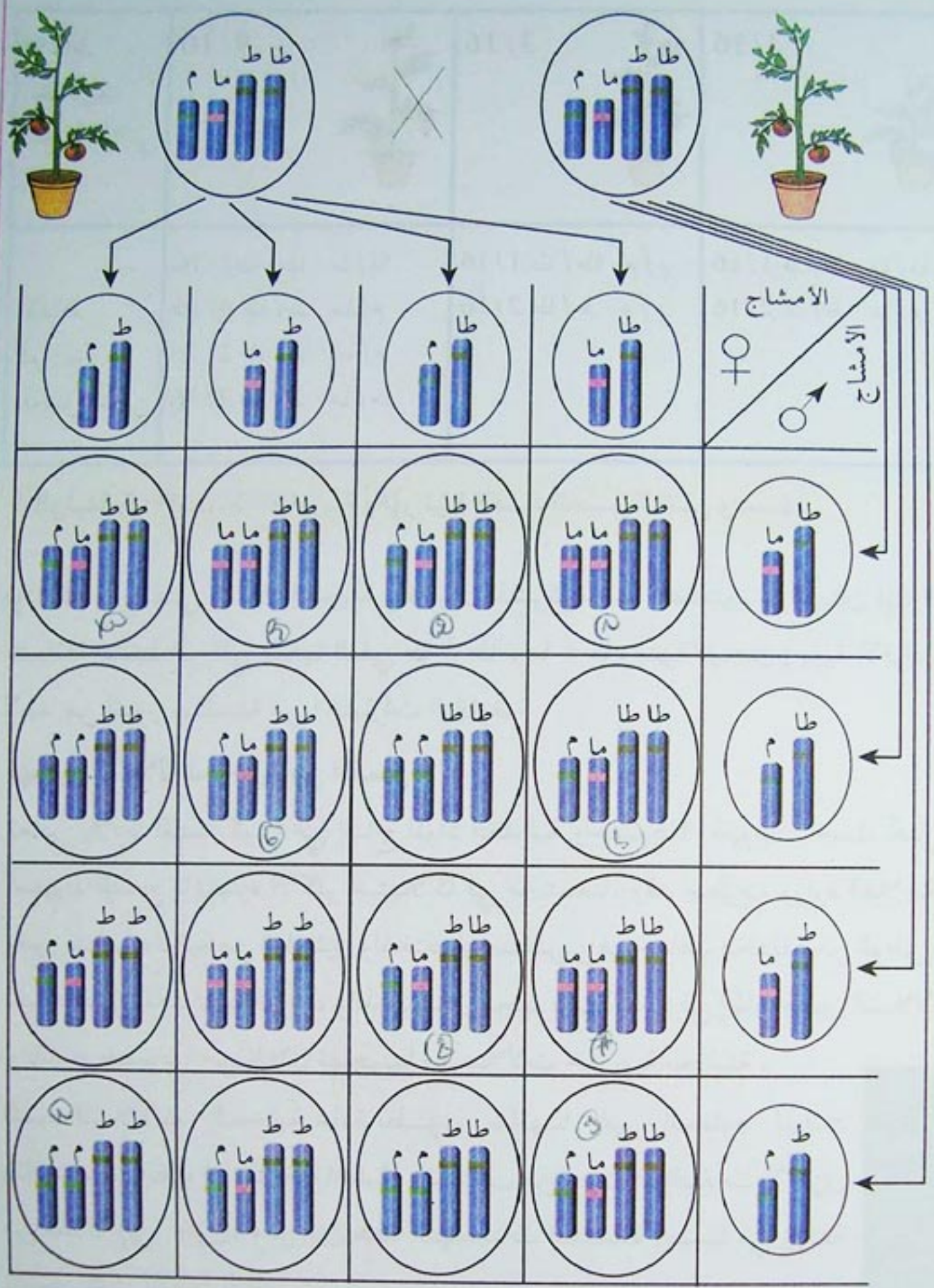
- الأولى ذات ساق طويلة (طا) و أوراق مشرشرة (ما)
- الثانية ذات ساق قصيرة (ط) وأوراق كاملة (م)

نحصل في الجيل الأول على جيل هجين مكوّن من نباتات ذات ساق طويلة وأوراق كاملة، نمطها الوراثي : طا/ط ما/م .

وعند تزاوج أفراد الجيل الأول فيما بينها يشكل كل فرد 4 أنماط من الأمشاج:

طا ما، طام، ط ما، ط م.

ونحصل في الجيل الثاني على الأنماط الظاهرية والوراثية الممثلة في جدول الوثيقة 4 والتي تلخص في جدول الوثيقة 5.



الوثيقة 4

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

elbassair.net

الأنماط الظاهرية للجيل الثاني	9/16	3/16	3/16	1/16
الأنماط الوراثية للجيل الثاني	1/16 طا/طا ما/ما 4/16 طا/ط ما/م 2/16 طا/طا ما/م 2/16 طا/ط ما/ما	1/16 طا/طا م/م 2/16 طا/ط م/م	1/16 ط/ط ما/ما 2/16 ط/ط ما/م	1/16 ط/ط م/م

الوثيقة 5 : الأنماط الظاهرية والوراثية لأفراد الجيل الثاني ونسبها

فإذا كانت صفتي الساق الطويلة والأوراق المشرشرة هما الصفتين المرغوبتين فإن الأفراد التي تحملها ليست متماثلة النمط الوراثي فمنها النقي طا / طا ، ما / ما ومنها الهجين (بقية الأفراد) ولتحديد السلالة النقية لا بد من المرور بسلسلة من اختبارات النقاوة.

تهجين السُّلالات المحلّية من القمح :

تعاني بلادنا نقصا كبيرا في إنتاج المواد الغذائية وخصوصا الحبوب، حيث تحتل المرتبة العاشرة عالميا في استيراد القمح باعتباره الأكثر استهلاكا في مجتمعنا. وقد سطرت وزارة الفلاحة برنامجا للبحث الزراعي يقوم بتنفيذه نخبة من الباحثين والمختصين منتشرين في معاهد مختلفة من الوطن ومن بينهم المعهد الوطني للمحاصيل الكبرى بالحراش، والذي يبذل مجهودات كبيرة في إطار تحسين السلالات المحلية للحبوب عموما والقمح خصوصا من خلال تهجينها مع سلالات خارجية محسّنة .

هذبة 3

تتميز السلالات المحلية عادة بطول ساقها غير المقاوم للرقاد وتأقلمها مع الظروف المناخية المحلية، وتختلف من حيث المواصفات الأخرى من سلالة إلى أخرى. ومن بين هذه التهجينات المعتمدة رسميا في زراعة القمح نذكر المثالين التاليين:

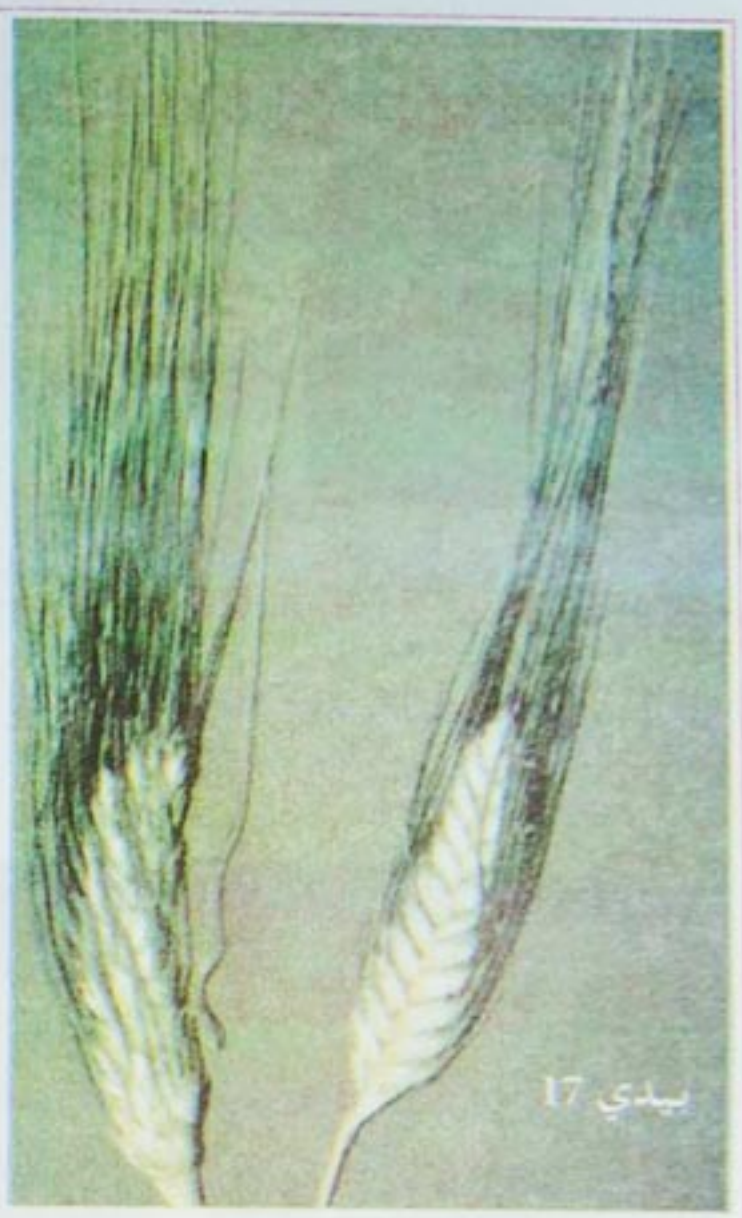
المثال 1 : تهجين سلالة محلية مشهورة تدعى هذبة 3 (Hedba 3) مع سلالة إيطالية تدعى جراردو (Gerardo) تُوّج بالحصول على سلالة مجينة تدعى سرتا (Cirta) نسبة إلى مكان استحداثها في سرتا بالخروب وهي تتمتع بصفات جيدة أهلتها إلى اعتمادها بشكل رسمي في مزارعنا.

المثال 2 : تهجين سلالة محلية تدعى بيدي 17 (Bidi17) وسلالة مكسيكية تدعى واحة (Waha) وقد تُوّج هذا التهجين بالحصول على سلالة مُحسّنة تدعى وهبي (Wahbi) .

elbassair.net

	أصل السلالة	السلالة المحلية	السلالة المجلوبة	السلالة الهجينة
	اسم السلالة	هذبة 3 (Hedba 3)	جراردو (Gerardo)	سرتا (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 (Bidi17)	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



الوثيقة 10 : سلالة من الإبقار الحلوب عالية المنتوج

2- التهجين عند الحيوانات

يمكن اعتماد طريقة التهجين في الحصول على سلالات حيوانية متفردة بصفات كمية ونوعية في عدة قطاعات مثل إنتاج اللحوم والجلود والصوف والفراء والألبان وغيرها

التهجين التقليدي

ويتمثل خصوصا في اختيار الحيوان الذكر الذي يحمل الصفات المرغوبة واستبقائه لتلقيح الإناث، وتسمح هذه الطريقة بالحصول على هجناء يحمل بعضها بعض صفات الأبوين ويتبع ذلك بانتقاء الهجناء الحاملة للصفات المرغوبة على مدى عدة أجيال من أجل الحصول على سلالة نقية .

التهجين بالتلقيح الاصطناعي :

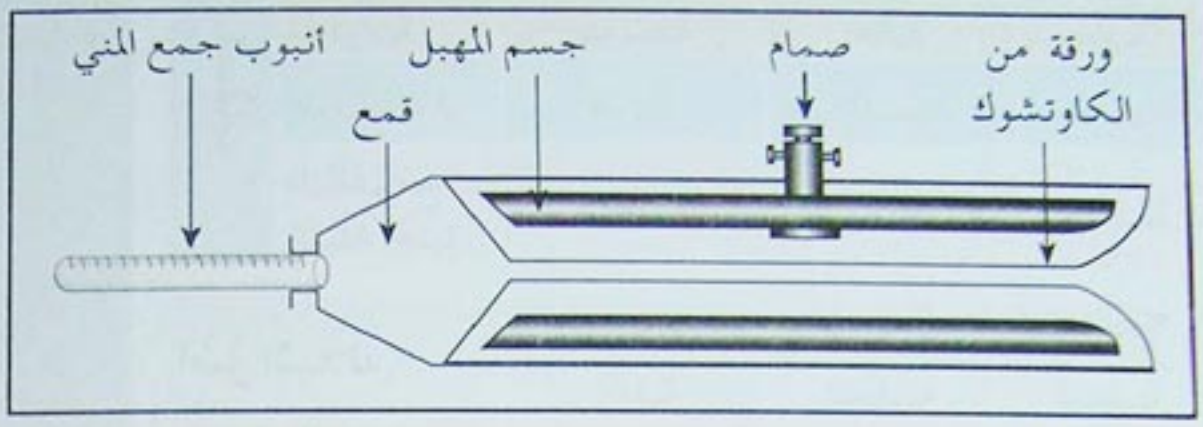
تتضمن هذه التقنية عدة مراحل أهمها :

جمع السائل المنوي : يتم جمع السائل المنوي في أنابيب زجاجية بعدة طرق منها:

- التنبيه الكهربائي للمركز الانعكاسي المفرز للسائل المنوي المتواجد في المنطقة القطنية من االنخاع الشوكي . و تستعمل هذه التقنية غالبا مع بعض الحيوانات التي تعاني ضعفا جنسيا أوتلك التي لا تستطيع الوثب فوق الانثى أو أن وثوبها يشكل خطرا عليها .

elbassair.net
موقع عبون البصائر التعليمي

- طريقة المهبل الاصطناعي : و هو عبارة عن قناة ذات غشاء من الكاوتشوك و مزودة بأنبوب لجمع المني يتم إدخالها في ذكر الحيوان أثناء وثوبه فوق أنثى طبيعية أو اصطناعية (من الخشب) .

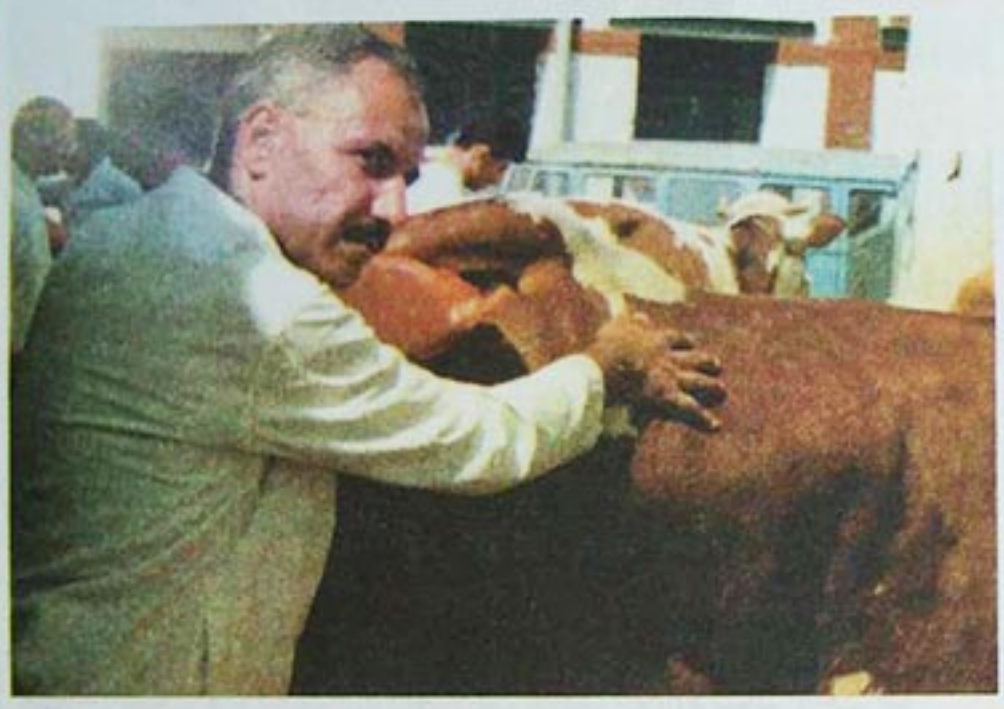


الوثيقة 11 : تركيب المهبل الاصطناعي

الوثيقة 12 : جمع المني بواسطة مهبل اصطناعي أثناء وثب الذكر (الثور)

حفظ المني :

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



الوثيقة 13 :التلقيح الاصطناعي كوسيلة للتهجين الأبقار

تلقيح الإناث :

يتم تلقيح الإناث و هي في حالة الشبق (فترة النشاط الجنسي) الطبيعية أو التي يمكن استحداثها بزرع أسفنجة مهبلية مشبعة بهرمون بروجسترون بتركيز معين ولفترة معينة، وذلك بحقنها بالسائل المنوي يدويا بواسطة أنبوبة خاصة و يمكن أن يتم ذلك عن طريق أجهزة تعمل بمراقبة وتوجيه مدعم بالحاسوب.

تسمح هذه التقنية بتربية عدد محدود من الذكور المختارة، كما تسمح بنقل السائل المنوي من قارة إلى أخرى دون نقل الذكر نفسه وبالتالي سهولة استيراد وتصدير السلالات عبر السائل المنوي.

النشاط 3 انتقاء السُلالات المرغوبة

عند تهجين سلالات نباتية أو حيوانية محسّنة يمكن الحصول على جيل أول تجتمع فيه الصفات المرغوبة من الأبوين ، إلا أن هذه الأفراد لا تكون نقية و لذلك فإن مصالبة هذه الأفراد يعطي في الأجيال اللاحقة أفرادا مختلفة النمط الظاهري و الوراثي ، و يسمح انتقاء الأفراد التي تحمل ظاهريا هذه الصفات المرغوبة ومصالبتها فيما بينها بزيادة عددها سنة بعد أخرى على حساب السلالات الأخرى المختلطة ، ليتم الحصول في النهاية وبعد عدة سنوات من الانتقاء على أفراد حاملة لهذه الصفات بشكل نقي .

elbassair.net

النشاط 4 إكثار النباتات المرغوب فيها

لا يشكل التكاثر الجنسي في الطبيعة الوسيل الوحيدة لتاكثر النباتات بل أن هناك الكثير من النباتات التي تتكاثر تكاثرا خضريا، وقد استغل الإنسان هذه الطريقة منذ القدم في إكثار السلالات المرغوبة انطلاقا من قطع من النبات الأم (ساق أو درنة أو براعم بسيطة)، حيث تنقسم خلايا هذه القطع انقساما خيطيا مشكلة نباتات تحمل نفس الذخيرة الوراثية للنبات الأم فهي عبارة عن نسخ مُماثلة للنبات الأم يشكل مجموعها "لمة". وبهذه الطريقة يمكن إكثار أفراد الجيل الأول الحاملة للصفات المرغوبة دون اللجوء للانتقاء التدريجي الذي يتطلب عدة سنوات من العمل المُضْنِي.

- **الافتسال الدقيق** : هو تكاثر خضري يتم انطلاقا من أجزاء صغيرة من النبات الأم، وتتم حاليا بشكل مكثف داخل الأنابيب ويسمح باستنساخ لمة كبيرة جدا في وقت قياسي.

- **زراعة المرستيم** : تقنية أكثر دقة و أكثر تعقيدا من الافتسال الدقيق، تتم اعتبارا من القمة النامية للبرعم والذي يستنبت في أوساط زراعية مناسبة لكل مرحلة من مراحل تطور الكنب وتسمح بإنتاج نباتات سليمة خالية من الأمراض الفيروسية.

- **زراعة البروتوبلازم** : من أدق التقنيات المستعملة في استنساخ النباتات وأكثرها تكلفة، وتتم انطلاقا من خلية عادية جدا يمكن ان تكون متمايزة، يتم تجريدها من جدارها الهيكلي للحصول على بروتوبلازم قادر على الانقسام الخلوي وتشكيل نبات كامل، مما يؤكد أن كل خلية من الكائن الحي تحمل كل برنامجه الوراثي.

وتسمح هذه التقنية بالحصول على سلالات جديدة من دمج عدة برامج وراثية لسلالات أو حتى أنواع نباتية مختلفة تستعصي على طريقة التهجين.

تتميز هذه التقنيات :

- إمكانية تطبيقها على العديد من النباتات مثل البطاطا والفراولة و بعض أشجار الفاكهة مثل الخوج والمشمش والتفاح والأشجار الغابية مثل الصنوبر والبلوط.

- إنتاج عدد هائل من النباتات المتماثلة يصل400000 عند الورود انطلاقا من نبتة واحدة ولا يمكن إنتاج أكثر من 50 نبتة بالطريقة التقليدية.

- تخفيض التكاليف المالية، فهي تحقق في مساحة محدودة (بيت بلاستيكي) حيث يمكن التحكم في الشروط الترابية و المناخية بتكلفة منخفضة جدا.

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

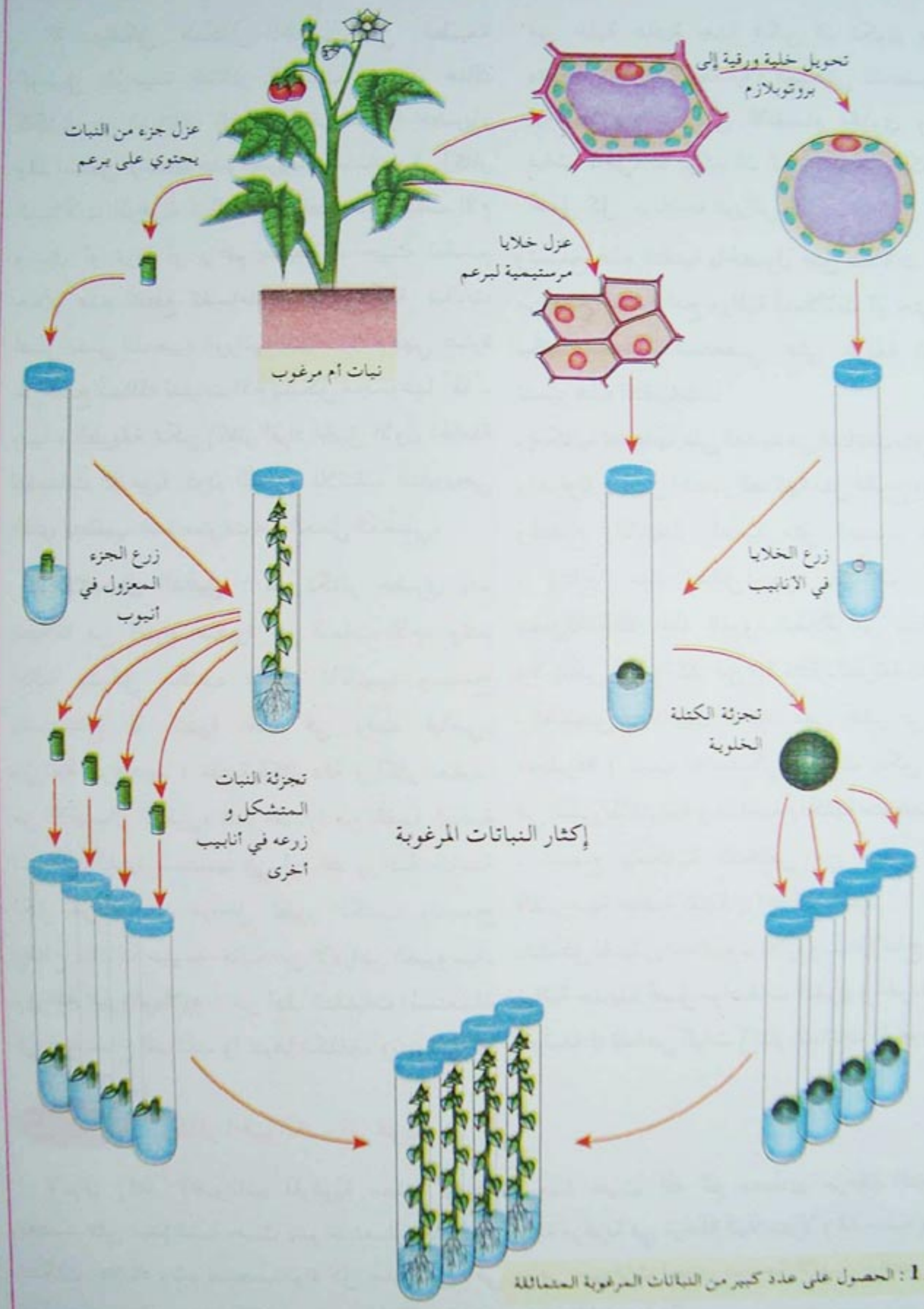
- تشكل تقنية زراعة البروتوبلازم وسيلة لإنتاج سلالات نباتية جديدة تحمل مواصفات التفوق و الجودة العالية.

الوثيقة 6 تلخص آليات إكثار النباتات المرغوبة.

النشاط 5 إكثار الحيوانات المرغوبة

لايزال إكثار الحيوانات المرغوبة معقدا ومكلفا جدًا حيث أنّه لم يتعدّى مرحلة التجريب. يعتمد على مبدإ اللّمّة حيث يتم استئصال جنين من سلالة مرغوبة في مرحلة البلاستولا (32 خلية) حيث تفكك خلاياه ، ثم تسحب نواة كل خلية لتزرع في بيوض حيوانات أخرى منزوعة الأنوية. وتحضن لفترة قصيرة من الوقت داخل الأنابيب ثم تنقل الأجنة الجديدة إلى إناث حاملة .

elbassair.net



الوثيقة 1 : الحصول على عدد كبير من النباتات المرغوبة المتماثلة

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

النشاط 6 مخاطر الاستعمال المُفرط للأسمدة وإكثار السُّلالات المرغوبة

التلوث بالأسمدة :

ينثر المزراعون كل سنة كمّيات هائلة من النترات في شكل أسمدة أو فضلات حيوانية، والتي لا تستعمل كلية من طرف النباتات، ونظرا لقابلية ذوبانها الشديدة فإنها تجرف مع مياه السيول أو تتسرب إلى المياه الجوفية، ويسبب ذلك ارتفاعا تدريجيا لنسبتها في هذه المياه قد يصل إلى درجة تصبح معها غير صالحة للشرب. وبذلك تُشكّل كارثة بيئية كبيرة لا يمكن التخلص منها إلا بعد عشرات السنين من إيقاف مصدر التلوث .

تحوّل النترات الهيموغلوبين إلى مُركّب آخر يدعى المتيموغلوبين (méthémoglobine) وهو مركب غير قادر على تثبيت الأكسجين و يترتب عن ذلك صعوبات تنفسية و دوار لدى الأطفال الرضع بصورة خاصة يمكن أن تكون مميتة. ويبدأ ظهور هذا المرض ابتداء من تركيز 50 ملغ /لتر.

ويعتبر الماء صالحا للإستهلاك إذا كانت نسبة النترات فيه أقل من 50 ملغ /لتر وغير صالح للإستهلاك إذاتجاوزت نسبتها 100 ملغ/لتر .أما إذا كانت نسبته محصورة بين 50 و100ملغ/لتر فإن استهلاكه ممكنا ما عدا بالنسبة للنساء الحوامل والأطفال الأقل من 6 أشهر.

مخاطر إكثار السلالات المنتقاة :

لقد تم إكثار السلالات النباتية و الحيوانية المرغوبة على حساب السلالات الطبيعية ، حيث يتم تحويل أوساط طبيعية إلى مزارع كبيرة بعد القضاء على النباتات والحيوانات الأصلية.

لقد تم إحصاء و وصف حوالي 1700000 نوع حيواني مقابل بضع مئات الملايين من الأنواع النباتية و تتعرض بعض هذه الأنواع إلى انقراض طبيعي إلا أن النشاط الإنساني ضاعف معدل هذا الانقراض من 1000 إلى 10000 مرة. وتحصي القائمة الحمراء للأنواع المهددة لسنة 2000 حوالي 9500 نوع حيواني و7000 نوع نباتي.

العُضويات المُعدّلة وراثيا

(OGM) : Organisme génetiquement modifié) :

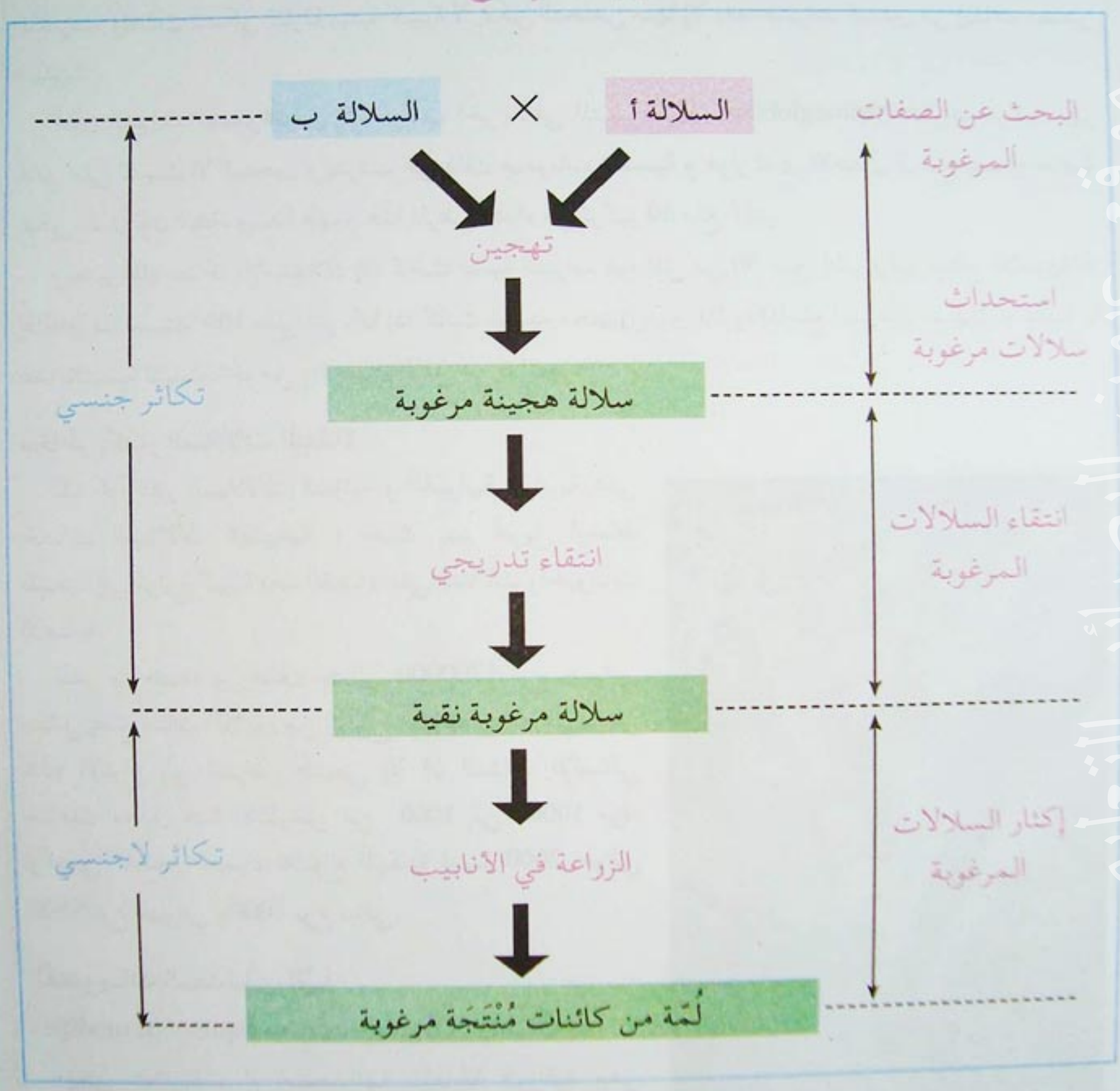
وهي عضويات تم استحداثها بالمعالجة الوراثية وهي حساسة للتغيرات البيئية من جهة وتوشك أن تحدث اضطرابات وكوارث على الإنسان و على استمرارية السلالات الطبيعية المحلية الأصلية بالتكاثر معها من جهة أخرى. وذلك في غياب أي حماية أو مراقبة.

الوثيقة 1 : سلالة من الذرة معدلة وراثيا

elbassair.net
elbassair.net
موقع عين البصائر التعليمي

يسمح التهجين الموجّه بالحصول على أفراد مرغوبة هجينة و بأعداد كبيرة ، كما أن الانتقاء التدرجي يسمح بالحصول على سلالات نقية من الأفراد المرغوبة يتم إكثارها بالاستنساخ لتشكيل لمّة .

وثيقة للإدماج



elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

التقويم

أ) استرجاع المعلومات

❶ عرف المصطلحات التالية:

- المورثة
- الأليل
- العوامل الوراثية
- النمط الظاهري
- التهجين
- الأفراد المرغوبة
- الافتسال
- البروتوبلازم
- المرستيم
- الكنب
- التكاثر الخضري
- الافتسال الدقيق
- السلالة النقية
- السلالة الهجينة.

❷ عين العبارة الصحيحة:

1 ـ يحصل الفرد على :

- كل مورثاته من أبيه.
- نصف مورثاته من أبيه ونصف مورثاته من أمه.
- كل مورثاته من أجداده.
- نصف مورثاته من أجداده لأبيه ونصف مورثاته من أجداده لأمه .
- أليلا من كل مورثة من أبيه وأليلا من أمه.
- أليلا من كل مورثة من أبيه أو من أمه.

❸ أكمل العبارات التالية:

- تسمح تقنية ..... بدمج برامج وراثية لسلالات مختلفة.
- تتكون ..... من مجموعة من العضويات المستنسخة من عضوية واحدة .
- ينتج تنوع الافراد عن التوزع العشوائي لـ ..... والاتحاد العشوائي لـ .....
- تتمثل الزراعة الدقيقة في ..... و..... و زراعة المرستيم .
- تفيد زراعة ..... في تخفيف التكاليف وإنتاج عدد هائل من الفسائل في وقت قياسي.

ب) تطبيق المعلومات

❶ 1 ـ أجريت عدة دراسات حول علاقة مردود عدة سلالات من الذرة مع الري. فأعطت النتائج المدونة في الجدول التالي:

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

أ ـ قيم تحسين مردود الإنتاج بحساب نسبة المردود بالسقي / المردود بدون سقي.

ب ـ حدد السلالة الأكثر حساسية للجفاف.

ج ـ حدد السلالة الأكثر مقاومة للجفاف.

❷ تزرع سلالاتين من البطيخ في ظروف متماثلة . يقاس الإنتاج بوزن إجمالي المادة الجافة للأجزاء الهوائية لكل مجموعة . مع تثبيت درجة الحرارة طوال مدة الزراعة .

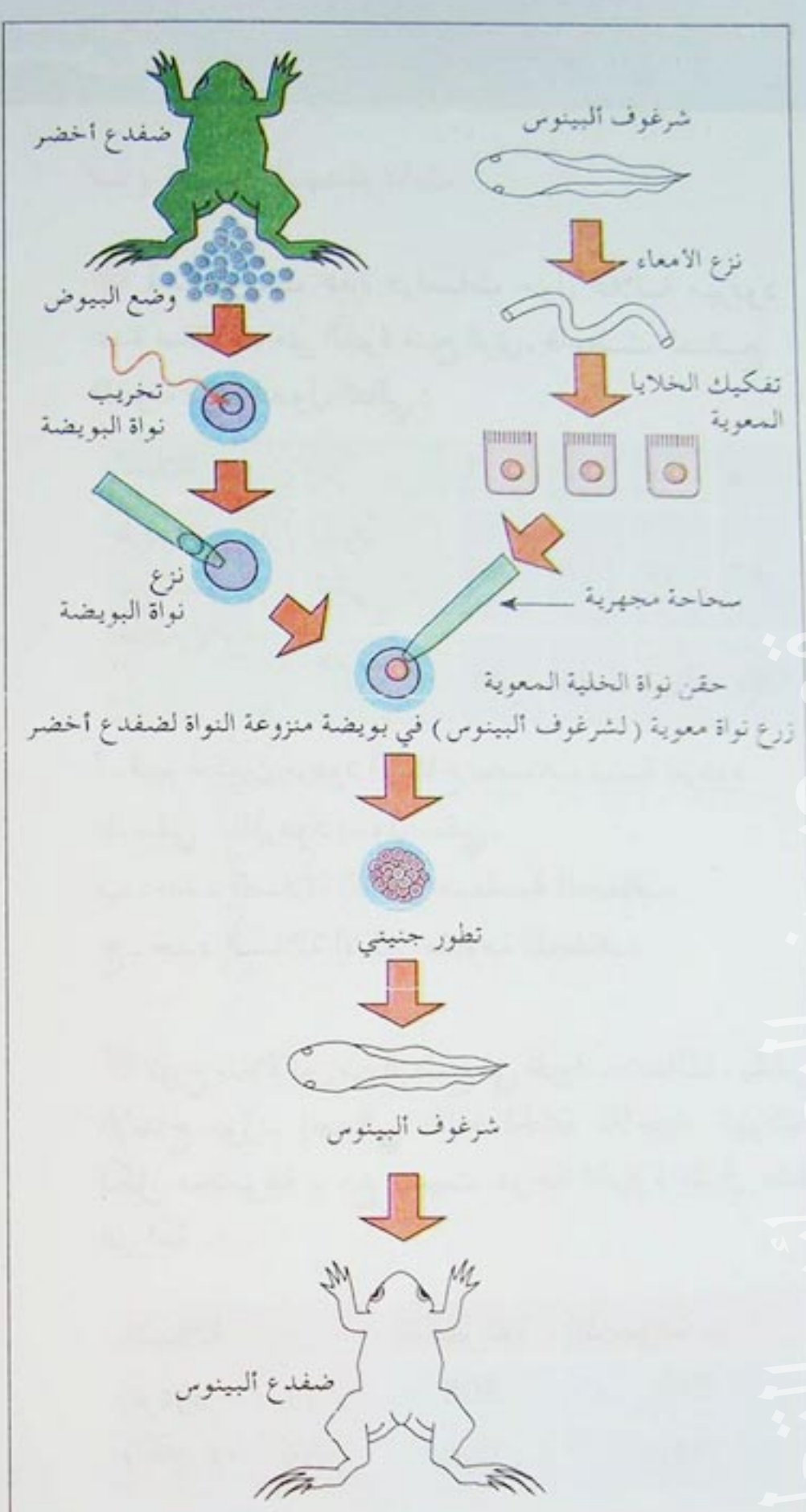
السلالة		المجموعة أ	المجموعة ب
المردود (كلغ)	17°م	508	210
	27°م	936	351

ـ كيف تشرح اختلاف النتائج رغم تماثل الظروف؟

ـ قارن تاثير حرارة الجذور على إنتاج السلالتين . ماذا تستنتج؟

❸ سحبت أنوية خلايا معوية لشرغوف ضفدع البينوس (لا يحمل صبغة الميلانين التي تلون الجلد) وزرعت في في بويضات خلايا ضفدع أخضر بعد أن جردت من أنويتها . وقد حدث التطور الجنيني في 1% من هذه البيوض و أعطى ضفادع متماثلة البينوسس و من نفس الجمس مثل الشرغوف المعطي للمعي.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي



- صغ الفرضية المتعلقة بمقر المورثات التي تسمح لك بها التجربة المتمثلة في الرسم التخطيطي.
- هل تحمل كل خلايا الجسم نفس المعلومات الوراثية .
علّل إجابتك.

3 يمكن تطبيق تقنية زراعة الأنابيب على نخيل الزيت وذلك بتكثير عدة سلالات مختلفة أ ، ب ، ج ود اعتبارا من قطع من الأوراق تأخذ من كل سلالة . كل سلالة من هذه السلالات تحمل الأعضاء المذكرة والمؤنثة
على نفس النبات لكنها لا تصل إلى النضج في آن واحد .
- اشرح لماذا.

أ - لا تشكل المساحة الأرضية المغروسة بالسلالة أ ثمارا على الإطلاق .
ب - تشكل المساحة الأرضية المغروسة بالسلالتين أ و ب ثمارا على الأشجار من السلالة ب فقط .
ج - تشكل المساحة المغروسة بالسلالات الأربعة ثمارا على جميع السلالات.

4 بفضل الإمكانيات الواسعة للري في منطقة جنوب الصحراء أصبح ممكنا بصفة واسعة زرع سلالتين من الطماطم :
- سلالة ذات ثمار كبيرة .
- سلالة ذات ثمار صغيرة.

أوّلا : ظهر أن بعض غرسات السلالة الأولى تتأثر بفطر طفيلي يدعى الفيوزاريوم، بينما لا تتأثر غرسات السلالة الثانية بهذا الفطر .
أ - ماذا يجب أن يفعلوا لضمان نقاوة السلالة ذات الثمار الكبيرة؟
ب - ما هي العمليات التطبيقية التي تمكنهم من تهجين هاتين السلالتين النقيتين؟

ثانيا: نعلم أن الجيل الأول يتكوّن فقط من ثمار صغيرة لا تتأثر فطر الفيوزاريوم، ما هي النتيجة الممكن استخلاصها عن الصفات المتضادة؟

ثالثا: نستعمل التلقيح الذاتي لغرسات الجيل الأول فنحصل في الجيل الثاني على النتائج

النمط الظاهري	التجربة1	التجربة2
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

أ - مثل على الصبغيات النمط الوراثي للآباء ولأفراد الجيل الأول والثاني باستعمال الرموز التالية:
ثمار صغيرة : صا
ثمار كبيرة : ص
لا تتأثر بالفطر : لا
تتأثر بالفطر : ل

elbassair.net

ب ـ حدد النمط الوراثي للسلالة المرغوبة النقية.

ج ـ كيف يمكن انتقاؤها عمليا ؟

د ـ قدّم إحدى الطرق لإكثارها السريع .

هـ ـ اشرح مراحل العملية التي تمكن من تخليص السلالة ذات الثمار الكبيرة المصابة بالفطر من هذه العدوى .

5 في حدود 1902 في وهران كان الراهب كليمان Clemen يبحث عن نوع جديد من المندرينة ، فأجرى تهجينا بين سلالتين نقيتين الأولى عبارة عن برتقال ذو ثمار مرة والثانية عبارة عن مندرينة ذات ثمار عذبة، حصل في الجيل الاول على برتقال حلو.

و بتهجين أفراد الجيل الأول فيما بينها حصل على ثمار لها الأنماط الظاهرية التالية :

ـ برتقال مر. ـ مندرينة مرة .

ـ برتقال حلو. ـ مندرينة حلوة أو كليمنتين .

ـ برتقال عذب . ـ مندرينة عذبة .

أ ـ أوجد النمط الوراثي لصنف الكليمانتين مع العلم أنه عند غرس بذورها (إن كان لها بذور) نحصل على نسل غير متجانس مكون من : مندرينة مرة ومندرينة حلوة أو كليمانتين ومندرينة عذبة .

ملاحظة : الطعم الحلو صفة وسطية بين المر والعذب .

ب ـ ماهي نسبة الكليمانتين المحصل عليها في الجيل الثاني ؟

ج ـ اشرح باختصار الطريقة الجنسية والخضرية لتكثير سلالة الكليمنتين، وبيّن أيّهما أحسن من الناحية الاقتصادية.

6 يملك أحد المربين سلالتين من الدجاج :

ـ السلالة الأولى بطيئة النمو وغزيرة البيض

ـ السلالة الأولى سريعة النمو قليلة البيض.

وقصد الحصول على سلالة جديدة سريعة النمو وغزيرة البيض قام هذا المربي بمصالبة السلالتين ، فحصل على جيل أول سريع النمو قليل البيض .

أ ـ كيف يفعل المربي لمصالبة السلالتين؟

ب ـ ماذا تستخلص من هذه النتائج حول الصفات المتضادة؟

ج ـ ماذا تستخلص بخصوص نقاوة السلالتين؟

د ـ مثل على الصبغيات النمط الوراثي للأبوين ولأفراد الجيل الأول وذلك باستعمال الرموز التالية :

سريعة النمو : سا

بطيئة النمو : س

قليلة البيض: قا

غزيرة البيض: ق.

عند مصالبة هجناء الجيل الأول فيما بينها حصل في الجيل الثاني على:

ـ 300 دجاجة سريعة النمو قليلة البيض

ـ 097 دجاجة سريعة النمو غزيرة البيض

ـ 099 دجاجة بطيئة النمو قليلة البيض

ـ 033 دجاجة بطيئة النمو غزيرة البيض

أ ـ احسب نسبة كل نمط ظاهري في أفراد الجيل الثاني .

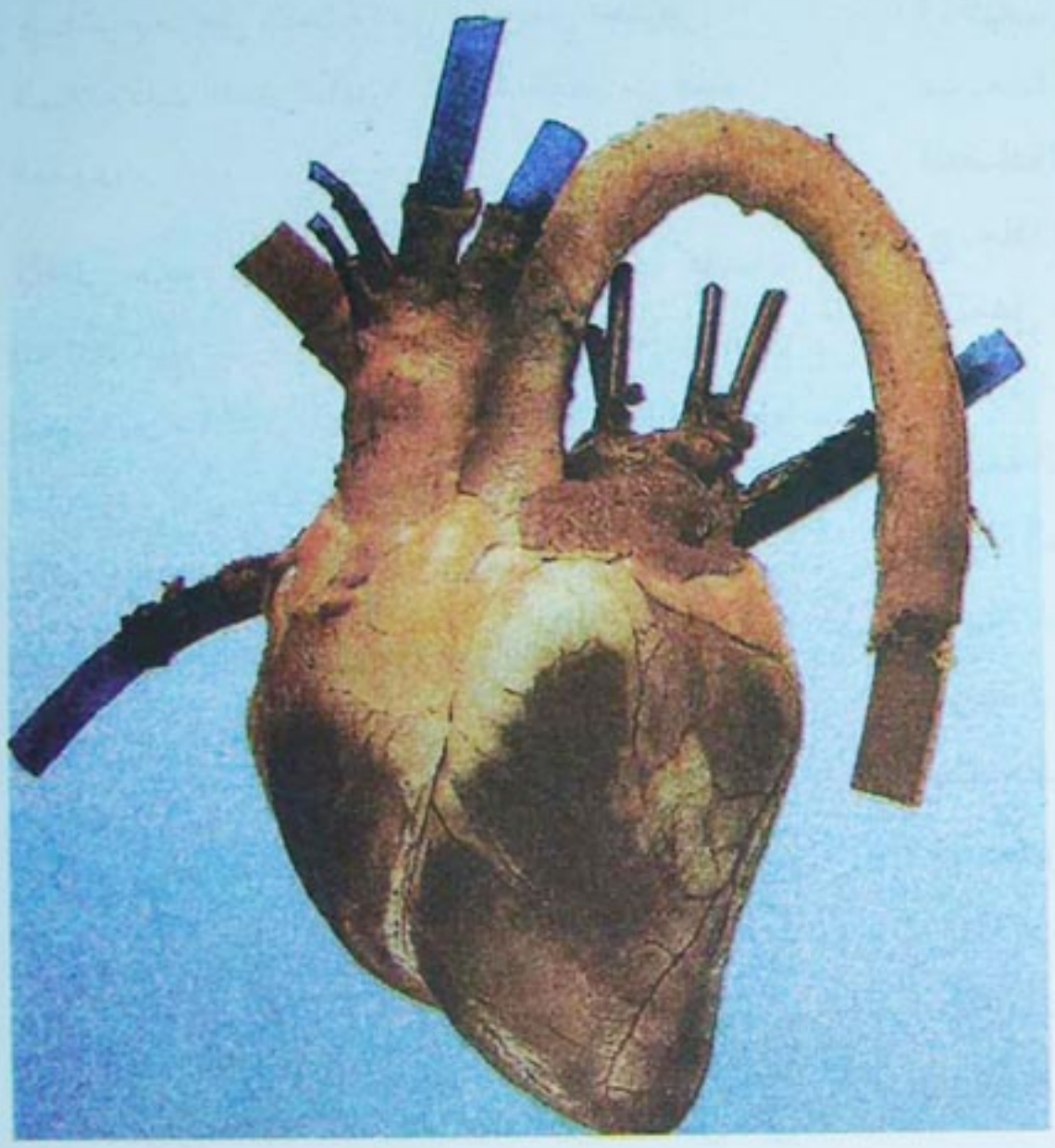
ب ـ أكتب الأنماط الوراثية الممكنة للسلالة المرغوبة وعيّن أهم الأنماط الوراثية المفيدة من الناحية الاقتصادية.

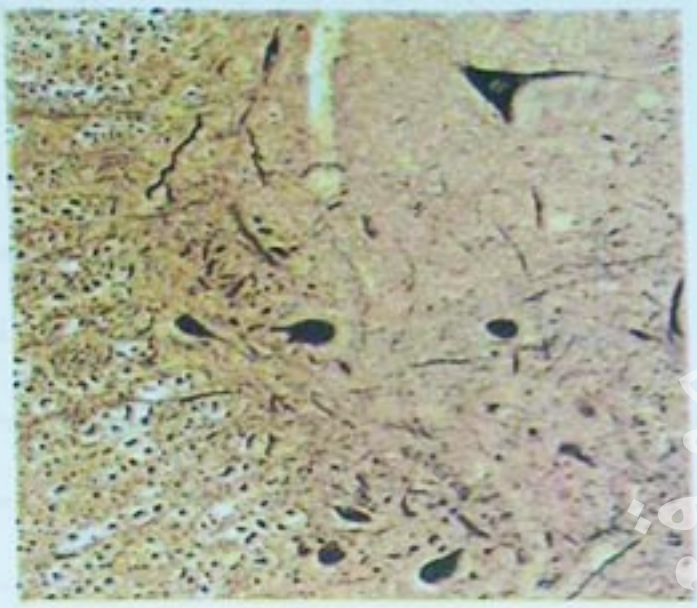
ج ـ كيف يفعل المربي لعزل هذا النمط عن بقية الأنماط .

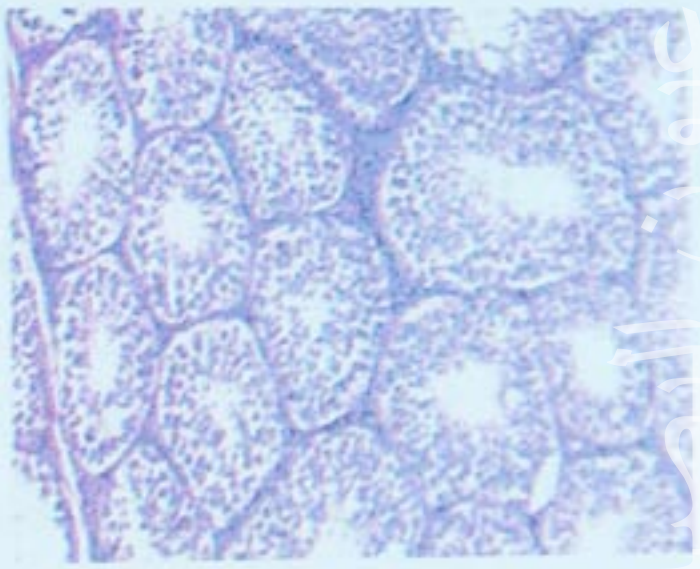
د ـ حدد أهم طرق إكثار هذا النمط حاظرا ومستقبلا.

elbassair.net

المجال 4 : وحدة العضوية







كل عضو في الجسم يمارس وظيفته وأثناء ذلك يتأثر ويؤثر في أعضاء أخرى، هذا ما يسمح بملاحظة التكامل والتنسيق الوظيفي بينها. فكيف يتم هذا التنسيق في العضوية؟

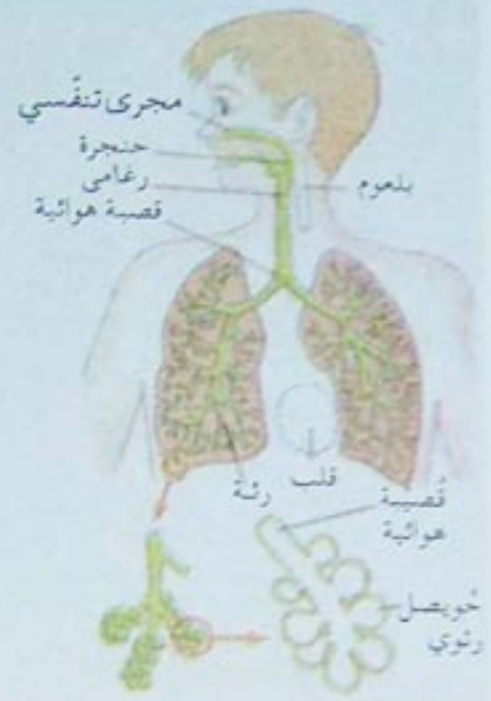
مخطط المجال

الوحدة 1 – استجابة العضوية للجهد العضلي

الوحدة 2 – التنسيق العصبي

الوحدة 3 – التنسيق الهرموني

elbassair.net

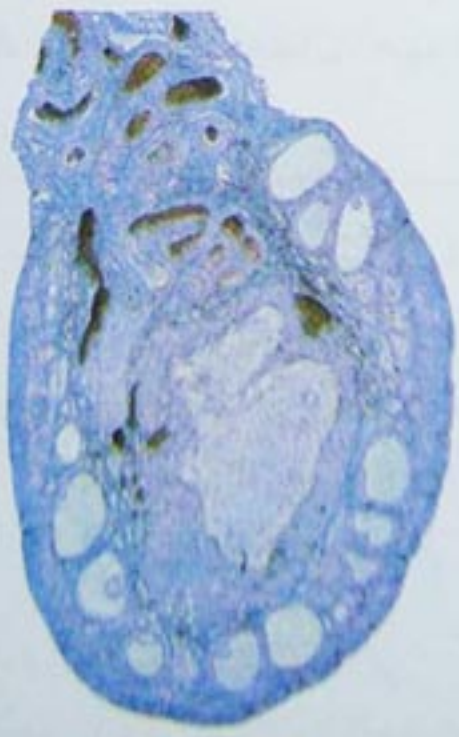


تمثّل الصورة الجهاز التنفسي الذي يؤمّن المبادلات الغازية التنفسية (امتصاص غاز ثنائي الأكسجين O_2 وطرح غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2).

شدة الجهد	كمّية O_2 المستهلكة
حالة راحة	0،20 ل / دقيقة
المشي العادي	0،4 ل / د
المشي السريع	1 ل / د
الجري السريع	3 ل / د

يمثل الجدول كمية ثنائي الأكسجين O_2 المستهلكة حسب شدة الجهد

الخصية
الشكل (1)



المبيض
الشكل (2)

يمثل الشكل (1) عضو تكاثري ذكري هو الخصية.

يمثل الشكل (2) عضو تكاثري أنثوي هو المبيض .

elbassair.net
موقع عين البصائر التعليمي

1 استجابة العضوية للجهد العضلي

تُسَجَّل تغيرات الوتيرة القلبية والتنفسية لرياضي
أثناء جهد عضلي باستعمال أجهزة خاصة

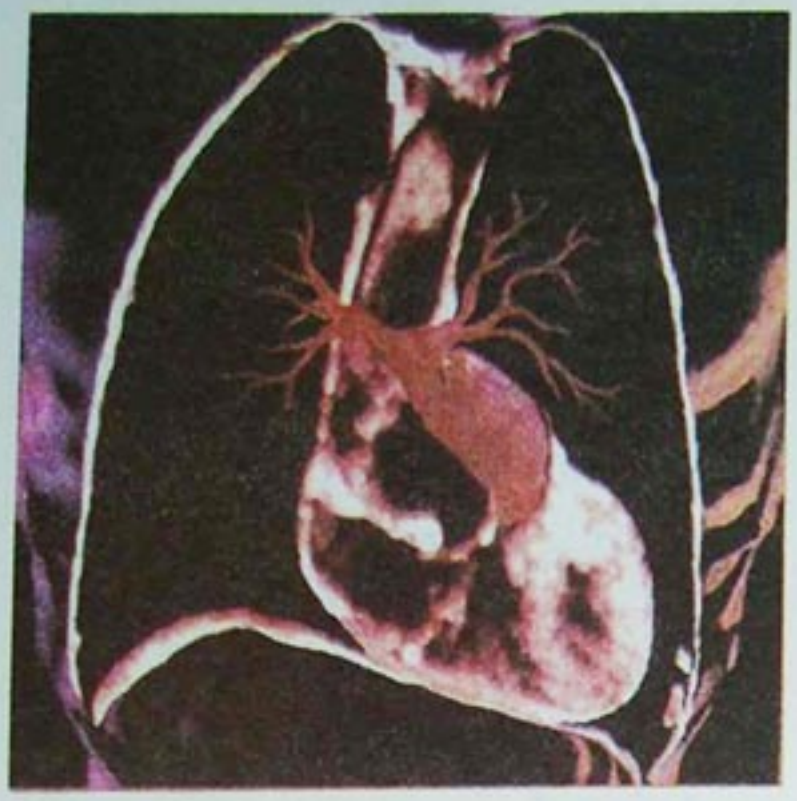
بفضل عضلات الجسم وبصورة خاصة العضلات الهيكلية يمكن أن نقف، نجلس ونتحرّك، أي نستطيع القيام بأي عمل آلي وأثناء ذلك نَحسّ بزيادة ضربات القلب وتسارع عمليتي الشهيق والزفير. فكيف يحدث هذا التنسيق بين كل هذه الظواهر؟

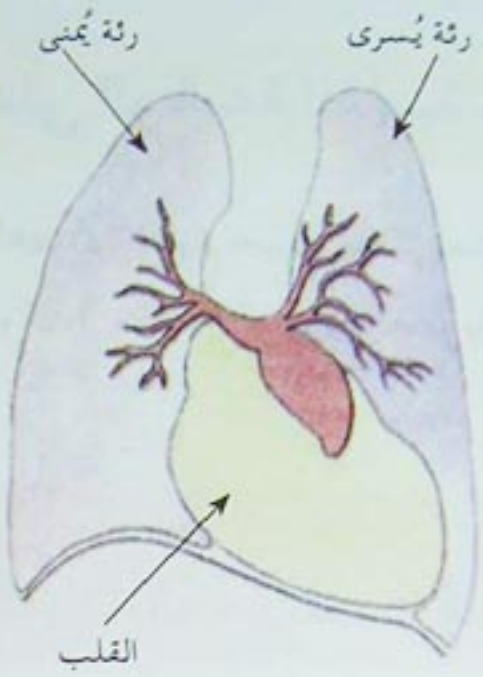
وضعيّات التعلّم

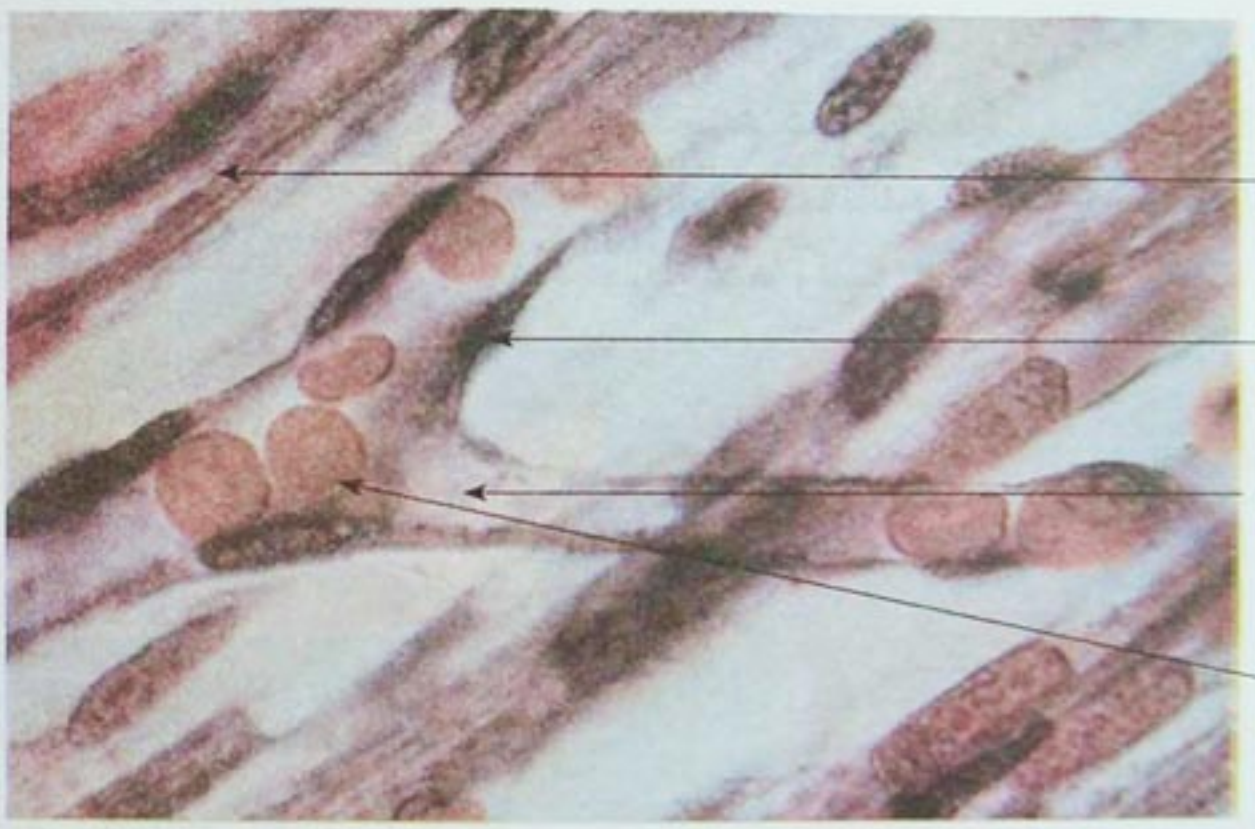
- ماهي التغيرات التي تحدث في الدم أثناء الجهد العضلي؟
- كيف تتدخل الرئتين في تلبية حاجة الدم أثناء الجهد العضلي؟ وما علاقة القلب بذلك؟

elbassair.net

يتم تصوير الأوعية الدموية بعد حقنها بمادة لا تنفذها أشعّة X







شُعيْرة دمويّة لعضلة كما تبدو بالمجهر الضوئي تظهر فيها مُكوّنات الدّم من بلازما وكُريّات دم حمراء وكُريّات دم بيضاء.

مخطط الوحدة :

- النشاط :

1- تأثير الجهد العضلي على الوظيفة القلبية والتنفُّسيّة .

- الحصيلة المعرفية للمفاهيم المبنية خلال النشاطات
- الحوصلة
- التقويم

elbassair.net

وثائقي

تأثير الجهد العضلي على الوظيفة القلبية والتنفسية

عند ممارستك لأي جهد عضلي تتأثر باقي أعضاء الجسم حيث يتغيّر استهلاكك لثنائي الأكسجين (O_2) بتغيّر معدل التهوية الرئوية والوتيرة القلبيّة وكذا سرعة الدورة الدموية، فكيف يتأمّن هذا التّنسيق الوظيفي في العُضويّة ؟

المطلوب من التّلميذ أن :
- يفهم الآليّة التي يُؤثّر بها الجهد العضلي على الدوران والتّنفّس. مُعتمِدًا على استغلال الوثائق و المُعطيات.

وثائق

الوتيرة التّنفُّسيّة والقلبية

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

▲ الوثيقة 1 : قيم الوتيرة التنفسية والقلبية لمحمد، سمير ودينا أثناء الراحة، وعند ممارستهم لنشاطين، أحدهما بطئ والآخر سريع

تُغذي العضلات شبكة غزيرة من الأوعيّة الدّموية بعضها شرايين تأتيها بالدّم المُؤكسج وبعضها الآخر أوردة تصدُر عنها وتحمل الدّم المُفحَّم.

الكميّة	مُقدرة بالكلغ من العضلة وخلال دقيقة	عضلة أثناء الرّاحة	عضلة أثناء النّشاط
حجم الدّم المار عبر العضلة (مل ml)		225 مل	1040 مل
ثنائي الأكسجين المُستهلَك O_2 (مل ml)		8,4 مل	115 مل
ثاني أُكسيد الكربون المطروح CO_2 (مل ml)		7,4 مل	120 مل
الغلوكوز المُستعمل (ملغ-mg)		15,5 مل	190 مل
البروتيدات المُستعمَلة		0	0

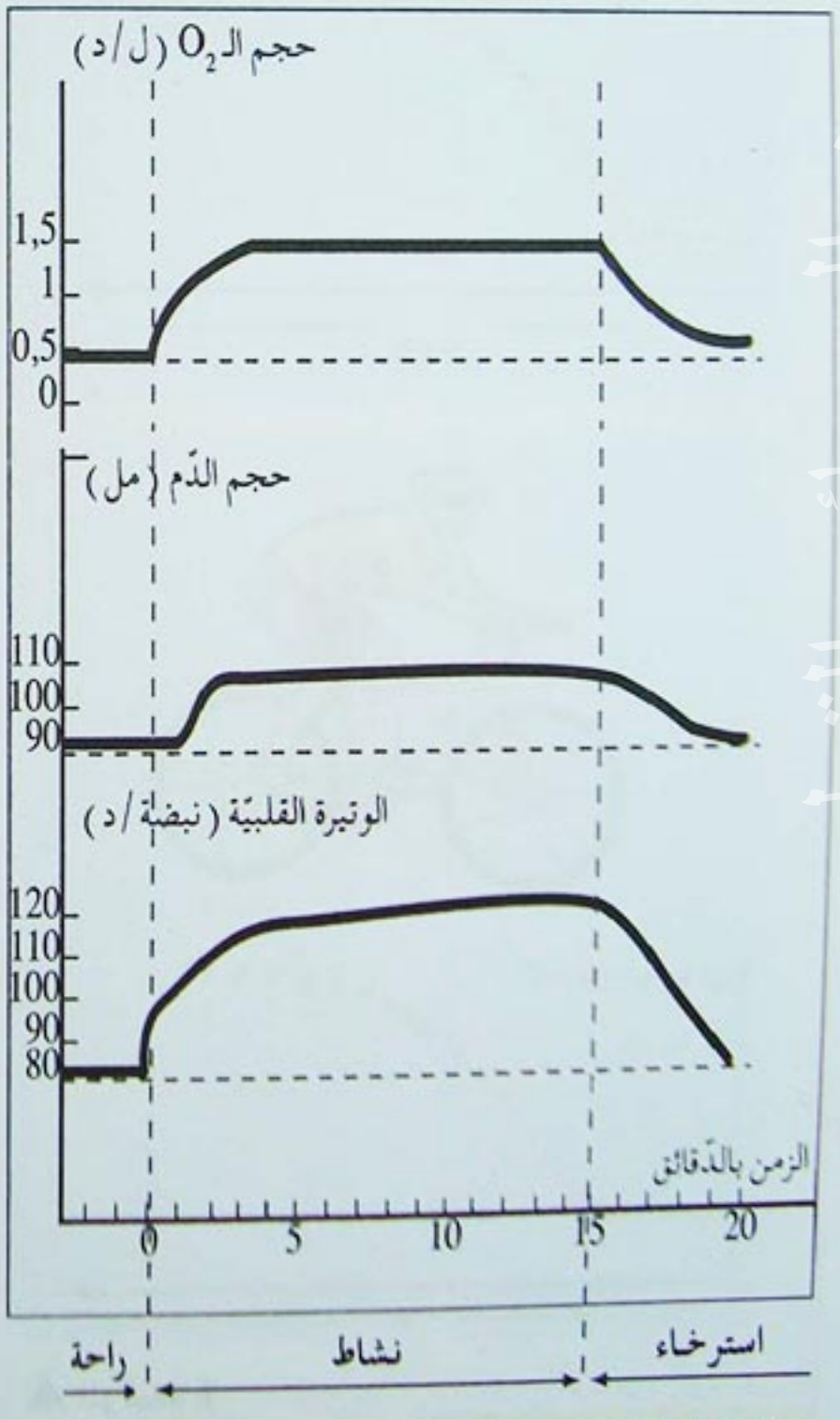
▲ الوثيقة 2 : نتائج تحاليل أجريت على دم قبل دخوله إلى عضلة رياضي وبعد خروجه منها أثناء الراحة وأثناء النشاط.

elbassair.net

تدفّق الدّم والهواء أثناء النّشاط والرّاحة

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

▲ الوثيقة 3 : قيم التدفق الدموي والهوائي أثناء الراحة وأثناء جهد عضلي.



▲ الوثيقة 4 : تغيرات التدفق الدموي والهوائي أثناء الراحة، أثناء النشاط، وعند الإسترخاء.

استغلال الوثائق :

الوثيقة 1 :

- حلل نتائج تغيّر الوتيرتان التنفسية والقلبية لكل من محمد، سمير ودينا.
- حدّد كيف تتغير الوتيرتان التنفسية والقلبية أثناء جهد عضلي؟

الوثيقة 2 :

- حلّل النّتائج ثمّ قارن بين كمية ثنائي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الدم عند دخوله إلى العضلة وبعد خروجه منها عند الراحة وأثناء النشاط.
- فسّر الاختلاف بين كمية الغلوكوز والبروتيدات المستهلكة.
- حدد مصير ثنائي الأكسجين والغلوكوز المُستهلَكين على مُستوى العضلة.
- حدّد العلاقة بين نشاط العضلة ودور الدّم في التّغيرات المُسجّلة.

الوثيقة 3 :

- حلل النتائج.
- استخرج العلاقة بين النشاط العضلي والتدفق الدموي والتدفق الهوائي. ماذا تستنتج ؟

الوثيقة 4 :

- حلل المنحنيات. ماذا تستنتج ؟
- استخرج تغيرات التدفق الدموي وعلاقتها بالتدفق الهوائي بدلالة الزمن.

الوثائق 1 ، 2 ، 3 ، 4 :

- حدد العلاقات الممكن تسجيلها بين المعطيات الواردة في هذه الوثائق.

مفردات علمية :

- **الوتيرة التنفسية** : Rythme Respiratoire
عدد الحركات التنفسية خلال دقيقة.
- **الوتيرة القلبية** : Rythme Cardiaque
عدد ضربات القلب خلال دقيقة.
- **التدفق الدموي** : Débit Sanguin
حجم الدم المقذوف من البطين في الدقيقة.
- **التدفق الهوائي** : Débit Ventilatoire
كمية الهواء المتبادل في الرئتين في وحدة الزمن.

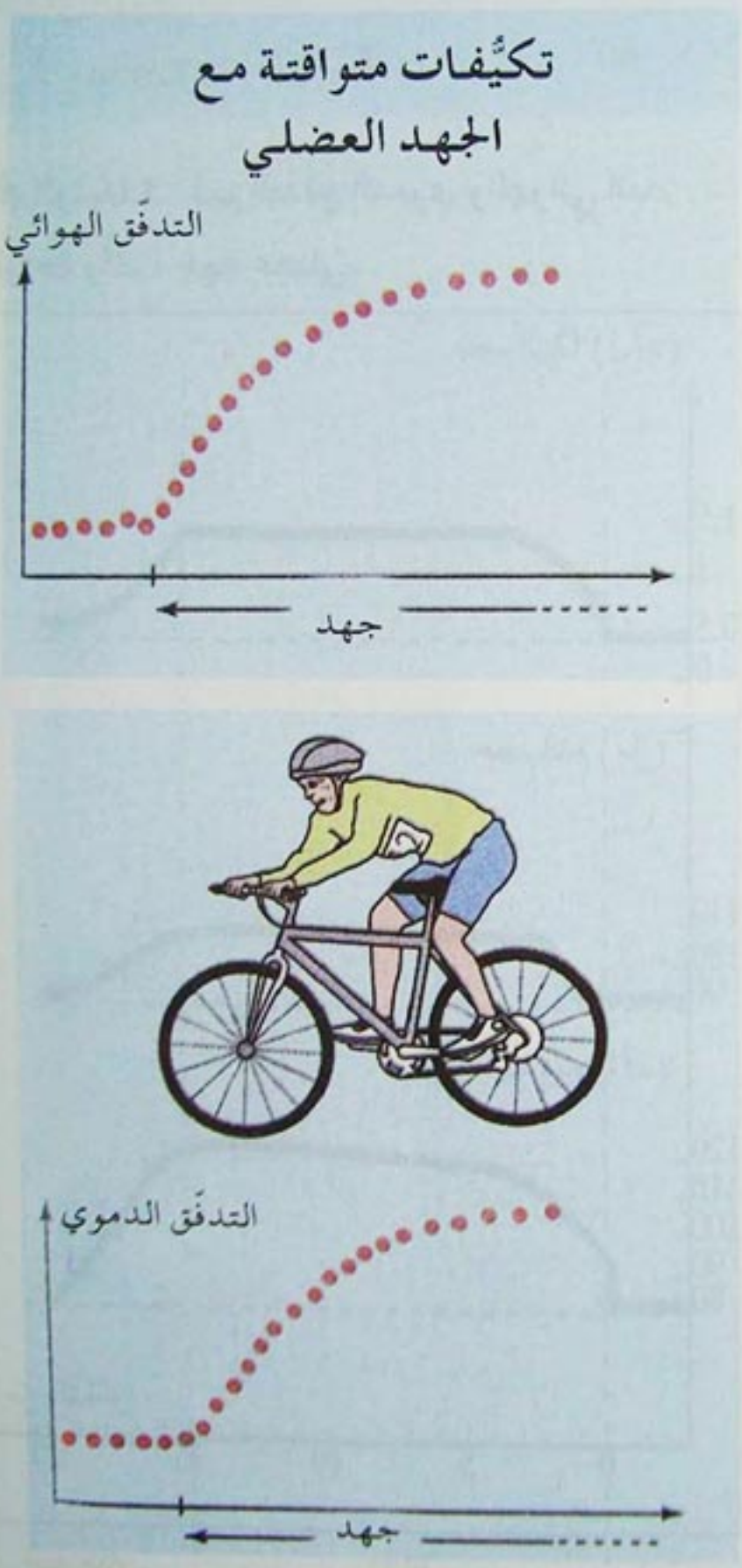
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

النشاط 1 تأثيـر الجُهـد العضلـي على الوظيفة القلبيّة والتنفُّسيّة

أثناء جهد عضلي زائد يلزم العضلات كميات هائلة من ثنائي الأكسجين (O_2) وهذا ما يؤدي إلى زيادة حجم الهواء الداخل إلى الرئتين أثناء الشهيق وبالتالي يزيد عدد الحركات التنفسية.

ينتقل ثنائي الأكسجين (O_2) عن طريق الدم إلى خلايا الجسم (العضلات)، حيث تتأكسد المواد العضوية مُنْتِجة طاقة تُستهلَك أثناء هذا الجهد ومن نواتج الأكسدة غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) وبخار الماء (H_2O) اللّذان يُطرحان في الدم ويُتَخَلَّصُ منهما عن طريق الزفير بزيادة سرعة وعمق حركات التنفس.

أثناء جهد عضلي تزداد حاجة العضلات للطاقة التي تُؤمّنها أكسدة المواد العضوية بثنائي الأكسجين (O_2) في الدم هذا الأخير ترتفع كميته التي يضُخُّها البطين إلى كل أنحاء الجسم وهذا ما يستّب زيادة الوتيرة التنفسية تلبية لحاجات العضلة المتزايدة من ثنائي الأكسجين (O_2).

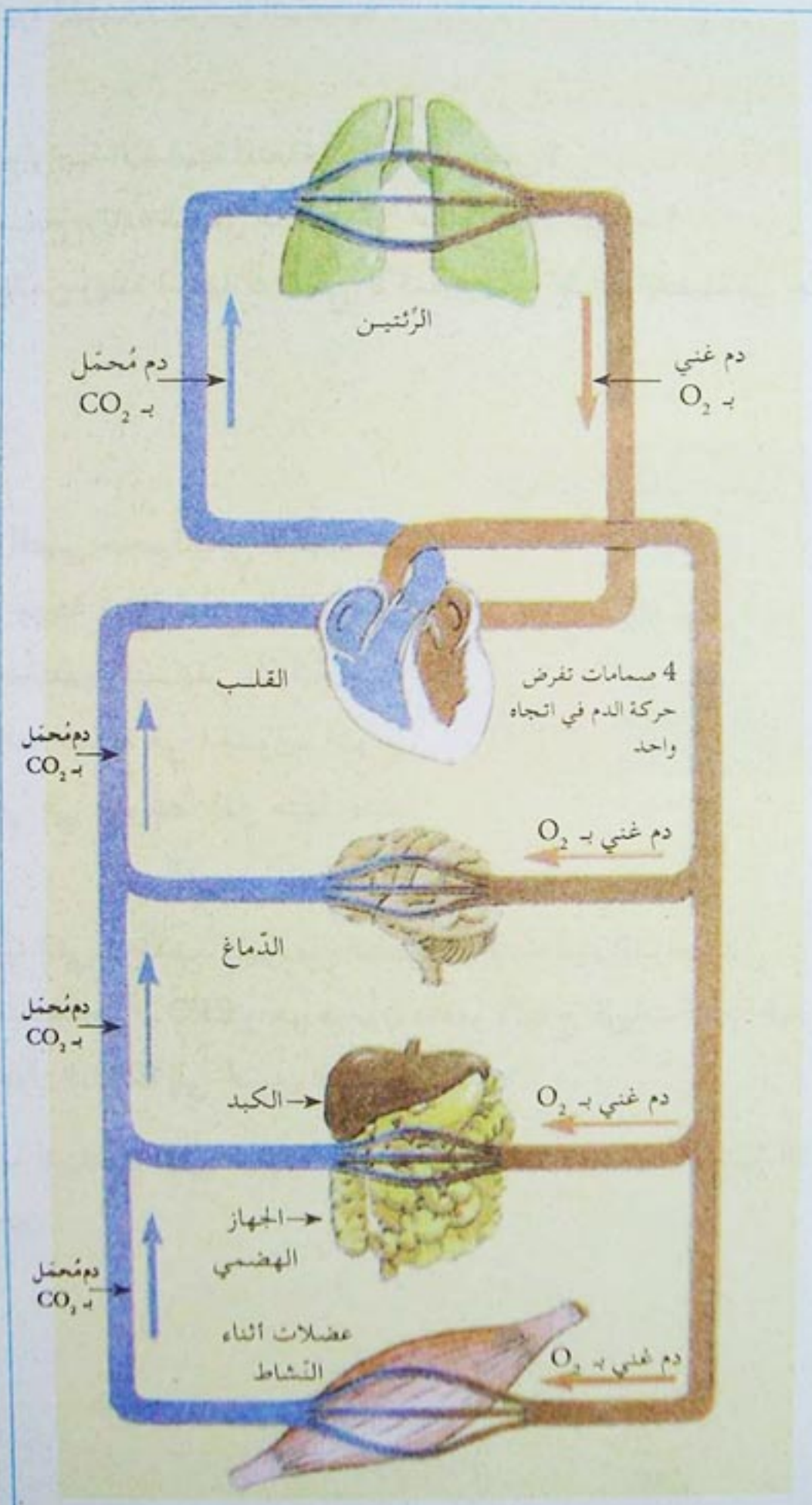


▲ الوثيقة 1

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

يُرافِق الجهد العضلي تَغيرات هامة في الجسم تَتمثَّل في ارتفاع شدّة التنفس وزيادة ضربات القلب وهذا مُرتبط بارتفاع حاجات العضلات من ثنائي الأكسجين (O_2) الآتي مع الدم ومعه مواد مغذّية أخرى مثل الغلوكوز ثم طرحها لغاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) مع فضلات أخرى.

وثيقة للإدماج



تأثير الجهد العضلي على الوتيرتيّن القلبية والتنفسية

1 – استجا

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

التقويم

أ/ استرجاع المعلومات :

1 كوّن جملة او جملتين مستعملا الكلمات التالية

- الجهد / استهلاك ثنائي الاكسجين / العضلة
- الدورة الدموية / الدورة الرئوية / اكسجة الدم
- الجهد العضلي / الوتيرة القلبية / الوتيرة التنفسية

2 اجب باختصار

- ماهي التغيرات الفيزيولوجية الاساسية المتعلقة بالجهد العضلي؟
- ماهي الآليات التي تسمح بزيادة التدفق الدموي فى عضلة اثناء النشاط؟
- ماهي الآليات التي تضمن زيادة استهلاك ثنائي الاكسجين من طرف العضلة فى حالة النشاط؟

ب/ تطبيق المعلومات :

3 يبين الجدول تغيرات أقصى حجم لثنائي الأكسجين وكمية الهيموغلوبين (جزيئة تنقل ثنائي الاكسجين في الدم) عند جنسين مختلفين لمتسابقي الماراتون

الرياضي	أقصى حجم لـ O_2	تركيز الهيموغلوبين فى الدم
ماراتوني	80 مل / د / كلغ	15،8 غ/100 مل
ماراتونية	70 مل / د / كلغ	13،9 غ/100مل

1 – باستعمال المعلومات الممثلة في الجدول، اشرح النتائج عند الإناث وهي في المتوسط أقل منها عند الذكور.

2 – فى بعض الرياضات التي تتطلب كثيرًا من التحمُّل (التزحلق، الدراجات . . . . .) استعمل الرياضيون مؤخرا منتوجا صناعيا منشطا هو الـ EPO و هو هرمون محفز لانتاج كريات الدم الحمراء

– اشرح كيف يؤدي تناول الـ EPO إلى تحسين النتائج .

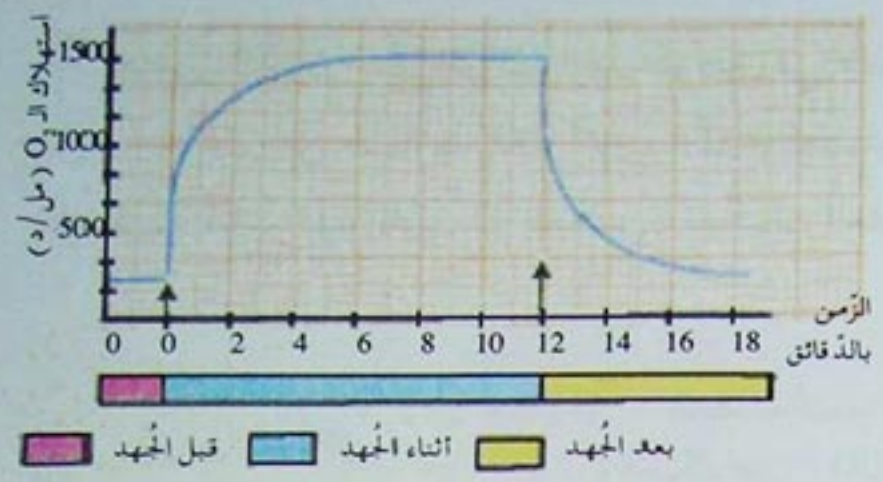
4 تشمل مراكز الطب الرياضي على أجهزة تسمح بقياسات دقيقة : الوتيرة القلبية، الوتيرة التنفسية، استهلاك ثنائي الأكسجين .

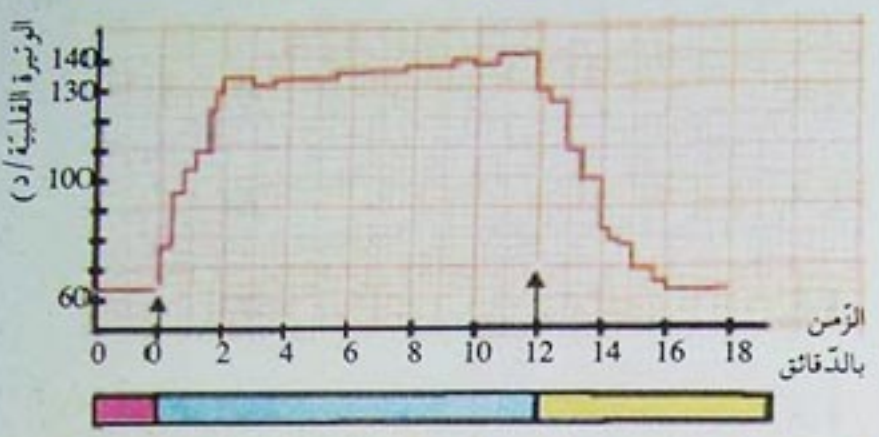
elbassair.net

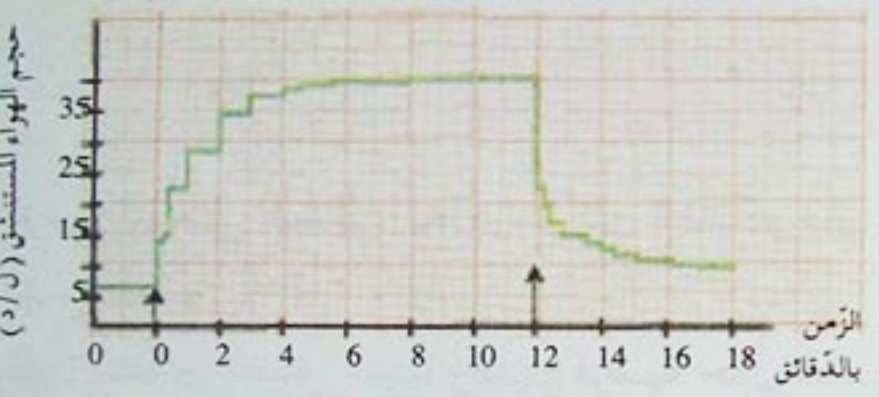
تمثل المنحنيات بعض النتائج المتحصل عليها قبل، أثناء و بعد جهد عضلي لمدة 12دقيقة

1- استنادا للمنحنيات الثلاثة أكمل الجدول

الزمن بالدقائق	0	8	14
الوتيرة القلبية خلال الدقيقة			
حجم هواءالشهيق باللتر خلال الدقيقة			
استهلاك ثنائي الاكسجين بالمل خلال الدقيقة			





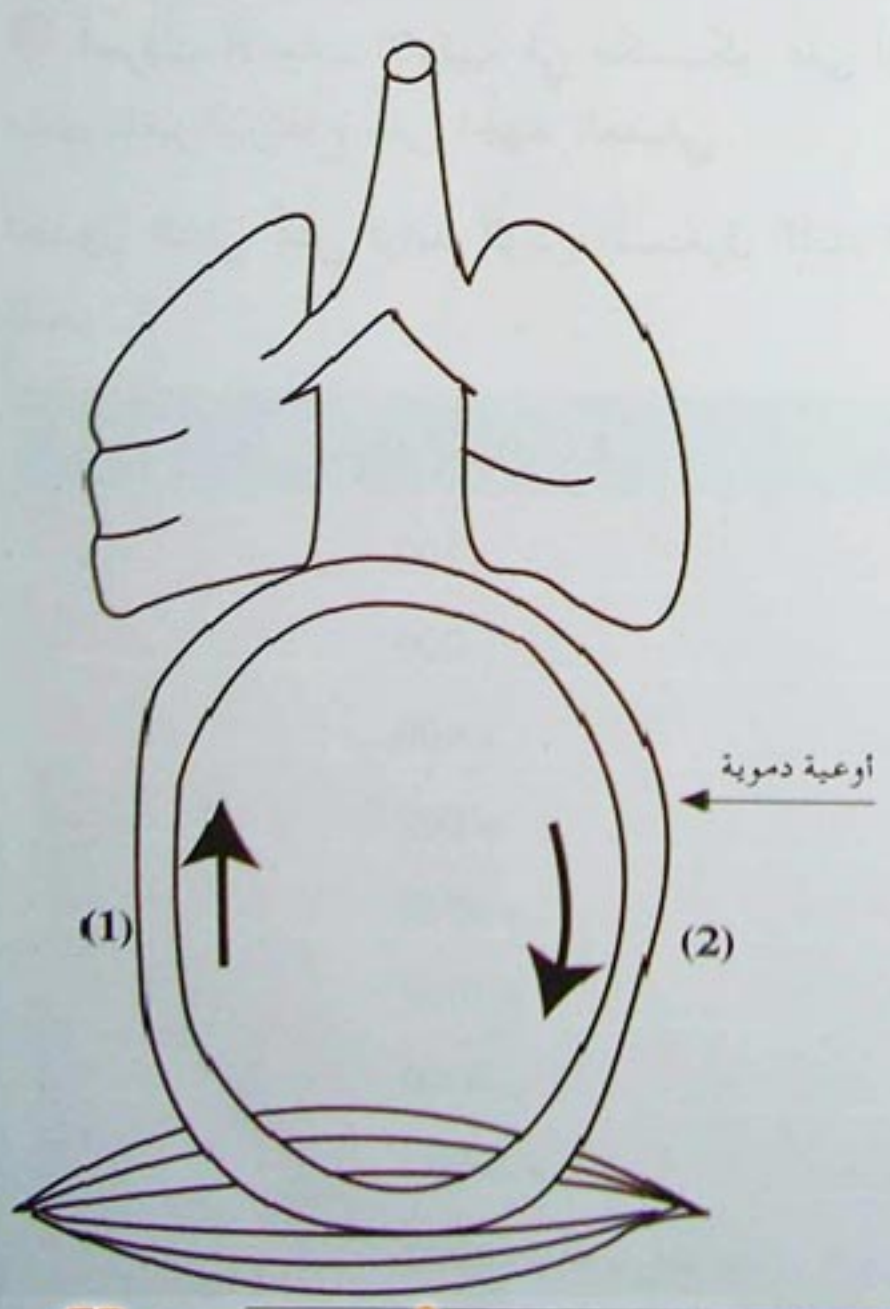


2- حدد التغيرات التى تطرا أثناء، بعد جهد عضلي، كيف يمكن العودة إلى الحالة العادية ؟

3- أوجد العلاقة بين التغيرات الملاحظة وحاجات العضلة أثناء الجهد

⑤ يمثل الجدول التالي كمية الغازات لـ 100مل من الدم في الوعائين الدمويين (1) و (2)

	O_2	CO_2
في الوعاء الدموى (1)	14 مل	52 مل
في الوعاء الدموى (2)	20 مل	48 مل



1/ من التحليل المقارن للنتائج المدونة في الجدول استنتج ما يحدث في مستوى الرئتين والعضلة.

2/ استعمل المخطط لتوضيح المبادلات الغازية باسهم (استعمل الاحمر لـ O_2 و الازرق لـ CO_2

elbassair.net

6 يعطي الجدول التالي تراكيز الغليكوجين في عضلة الفخذ أثناء الرّاحة والنشاط والغليكوجين جزيئة مكوّنة من عدد كبير من جزيئات الغلوكوز، الخلية العضلية تحتوي على إنزيمات تسمح بتركيب الغليكوجين انطلاقا من جزيئة الغلوكوز الحرة، أو العكس، تفكيك الغليكوجين إلى جزيئات غلوكوز.

الزمن بالدقائق	العضلة أثناء الراحة غ غليكوجين / 100 غ عضلة	العضلة أثناء النشاط غ غليكوجين / 100 غ عضلة
0	1.8	1.8
20	1.8	1.6
40	1.8	0.65
60	1.8	0.08
80	1.8	0.05

أرسم المنحنى البياني لتطور تركيز الغليكوجين في العضلة أثناء الراحة و النشاط (رسم المنحنيين في نفس المعلم .

قارن النتائج المحصل عليها واقترح فرضية حول مصير الغليكوجين في الخلية العضلية أثناء النشاط.

7 أُجريت الألعاب الأولبيّة في مكسيكو على ارتفاع 2235 متر من سطح البحر والنتائج المُسجّلة تُبيّن مدى تأثير الارتفاع على الجُهد العضلي.

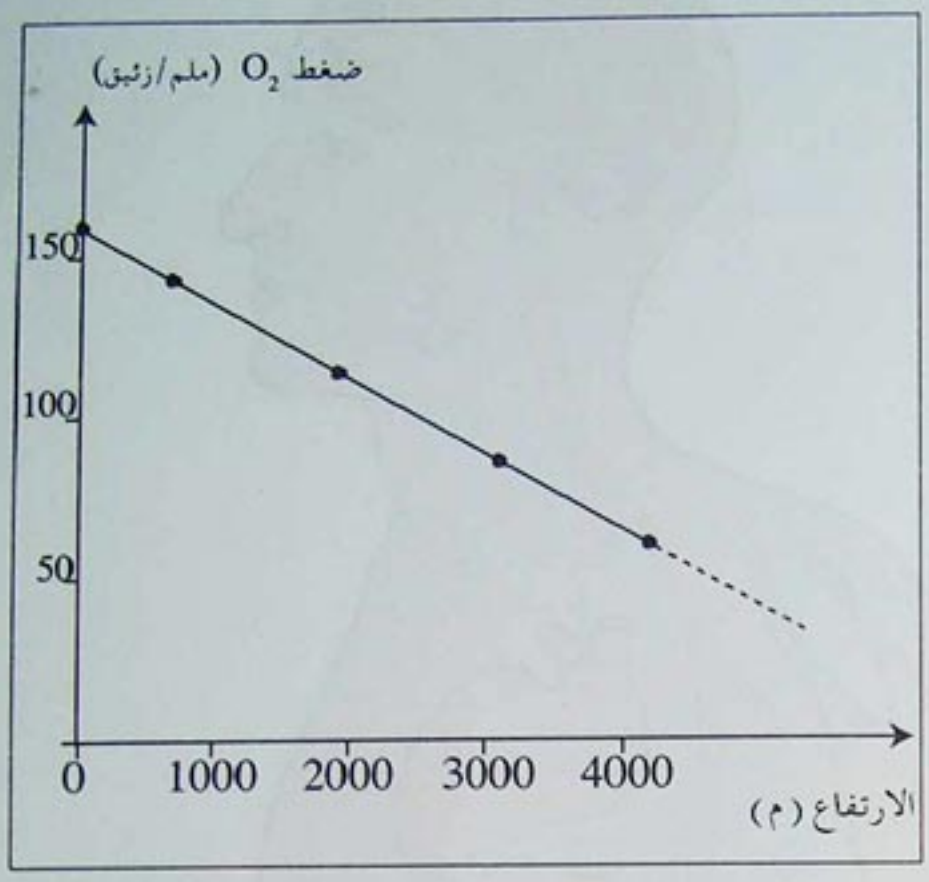
الجدول التالي يُمثّل تزايد الزمن المُستغرق أثناء السّباق مُقارنةً بتلك المُحصّل عليها في مُستوى سطح البحر.

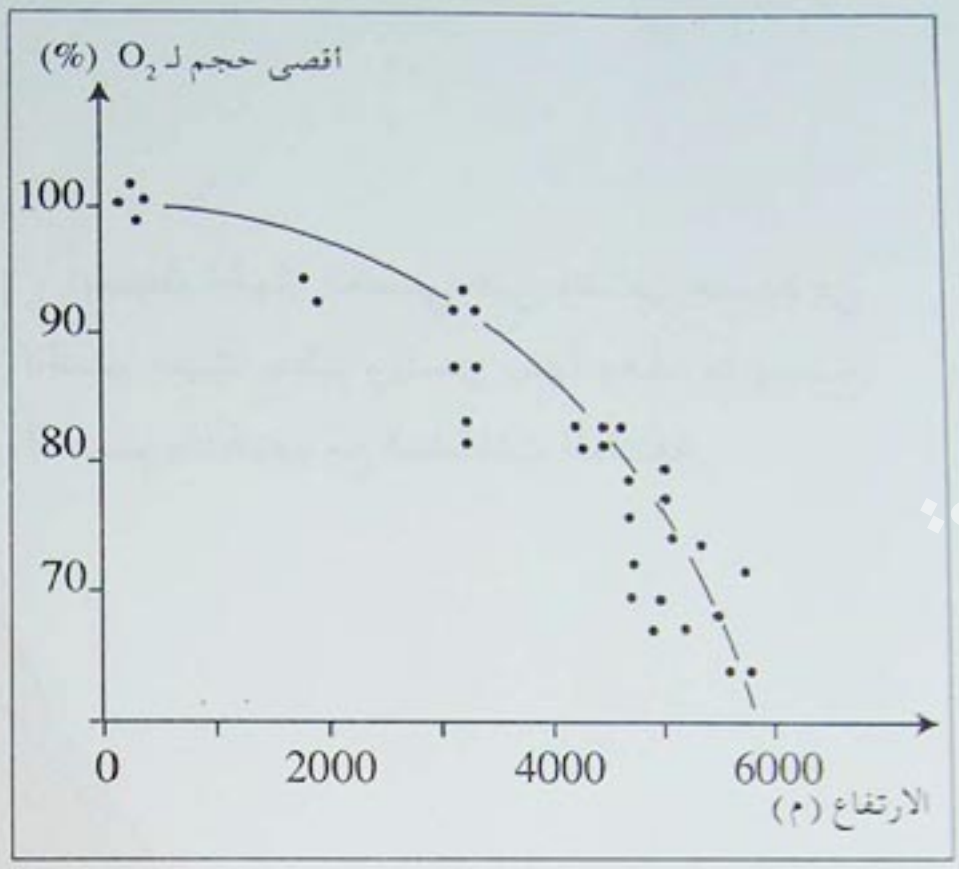
مسافة السّباق بالمتر	تزايد زمن السّباق مُقارنة بمُستوى سطح البحر بالثّانية
100 م	0,2 ثا
200 م	0,2 ثا
400 م	0,2 ثا
800 م	0,3 ثا
1500 م	4 ثا
3000 م	55 ثا
5000 م	62 ثا
10000 م	150 ثا
42000 م = ماراطون	1100 ثا

elbassair.net

المُنحنى (أ) يُمثّل تغيُّرات أقصى حجم لثُنائي الأكسجين بدلالة الارتفاع .

المُنحنى (ب) يُمثّل تغيُّرات ضغط ثنائي الأكسجين في الهواء بدلالة الارتفاع.





أ) ناقش باختصار هذه النتائج.

ب) كيف يتغير استهلاك ثنائي الأكسجين بدلالة الارتفاع (المُنحنى أ) ؟

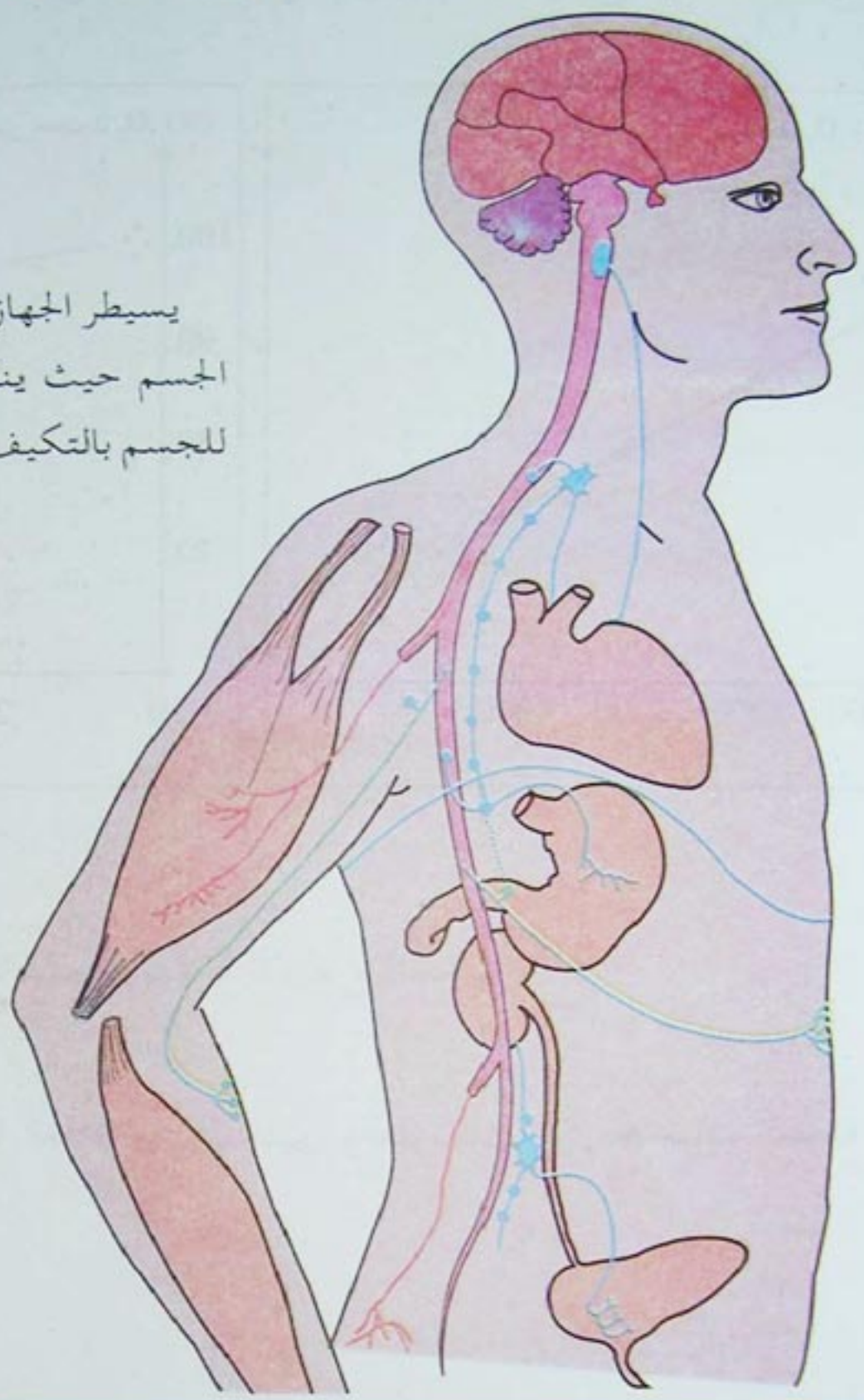
حدّد العلاقة بين المُنحنييْن؟

جـ) اشرح النتائج الرياضيّة مُحدّدا العلاقة بين المُنحنييْن ومعلوماتك حول حاجيات العضلة أثناء الجُهد العضلي

elbassair.net
موقع عون البصائر التعليمي

② التحكّم العصبي

يسيطر الجهاز العصبي على وظائف عديدة في الجسم حيث ينظم وينسق بينها وهذا ما يسمح للجسم بالتكيف مع النشاطات المختلفة .

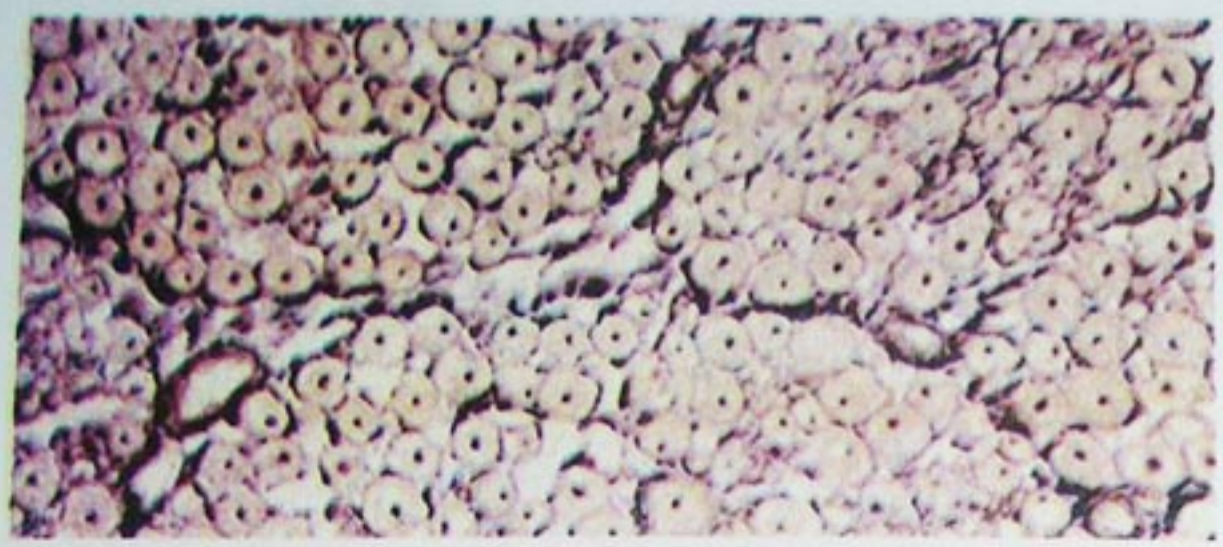


توصّلْتَ إلى أنّ النّشاط القلبي والتّنفسي يتأثّران بالنّشاط العضلي من أجل تلبية احتياجات العضلات من الغلوكوز وثنائي الأكسجين لتوفير الطّاقة اللّازمة للتّنفّس وهذا يعني أنّ هناك تنسيق بين الأعضاء المسؤولة عن هذه النّشاطات الثلاثة والمسؤول عن هذا التنسيق هو الجهاز العصبي الإعاشي، فكيف يمكن له أن يتحكّم في النّشاطات القلبيّة والتنفُّسية ؟

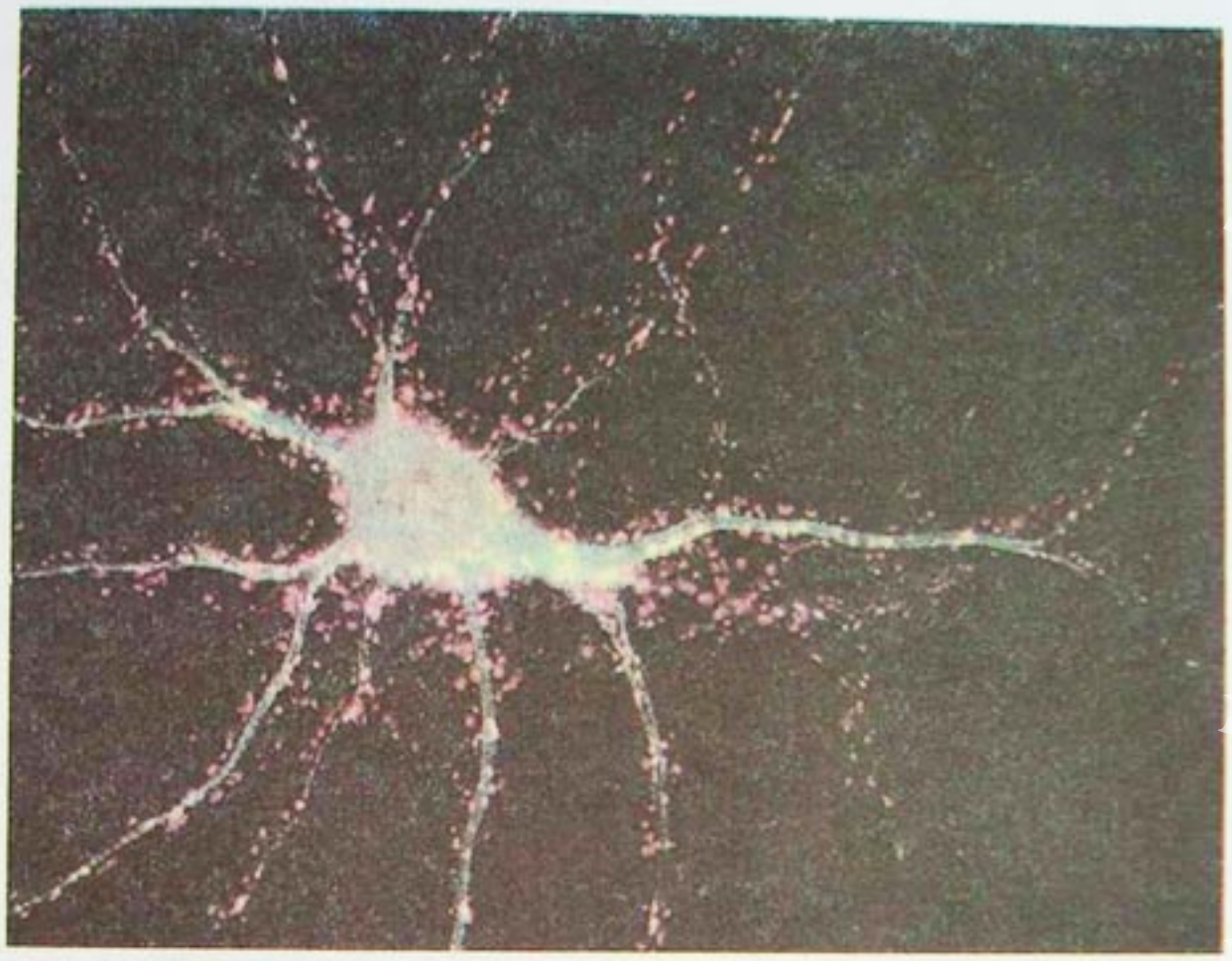
وضعيّات التعلّم

- كيف يمكن للقلب أن يتحرك ذاتيا ؟
- مم تتكون الأعصاب التي تصل الجهاز العصبي بالأعضاء ؟
- ماذا يقصد بالسيالة العصبية ؟
- فيم تتمثل الإستجابة العصبية ؟
- ما هي الوحدة البنائية والوظيفية للنسيج العصبي ؟

elbassair.net
elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي



تُمثّل الوثيقة مقاطع عرضية في العصب الّذي يُعتبر الدّعامة الأساسية لنقل المعلومات العصبية في العُضويّة.



صورة للعُصبون الذي يُمثّل الوحدة التشريحية والوظيفية في النسيج العصبي

مخطط الوحدة :

- النشاطات :

1 – الحركة الذاتية للقلب .

2 – تأثير الجهاز العصبي الإعاشي على النشاط القلبي .

3– تأثير الجهاز العصبي الإعاشي على النشاط التنفسي .

4– بنية العصب والليف العصبي .

5– مفهوم السيالة العصبية .

6– الإدماج العصبي .

7–الدعامة الخلوية للرسالة العصبية = مفهوم العصبون .

- الحصيلة المعرفية للمفاهيم المبنية خلال النّشاطات

- الحوصلة

- التقويم

elbassair.net

الحركة الذّاتية للقلب

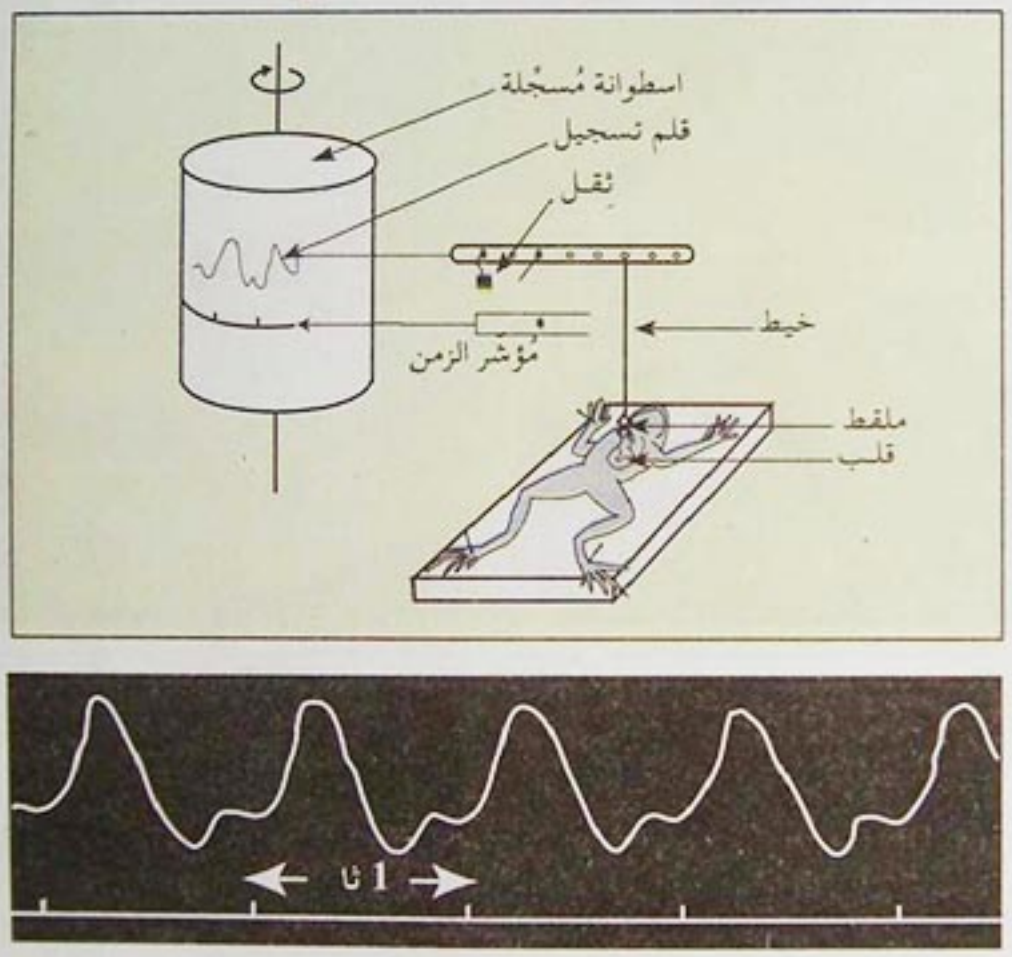
القلب عضو عضلي يقوم بِضَخّ الدم إلى كل أنحاء الجسم، وانقباضه بصفة دَوْرِيّة يُؤكّد استمرارية دوران الدم في الجسم، فهل يمكنك التحكم في نبضات قلبك ؟ وما مصدر الحركة الذّاتية فيه ؟

المطلوب من التلميذ أن :

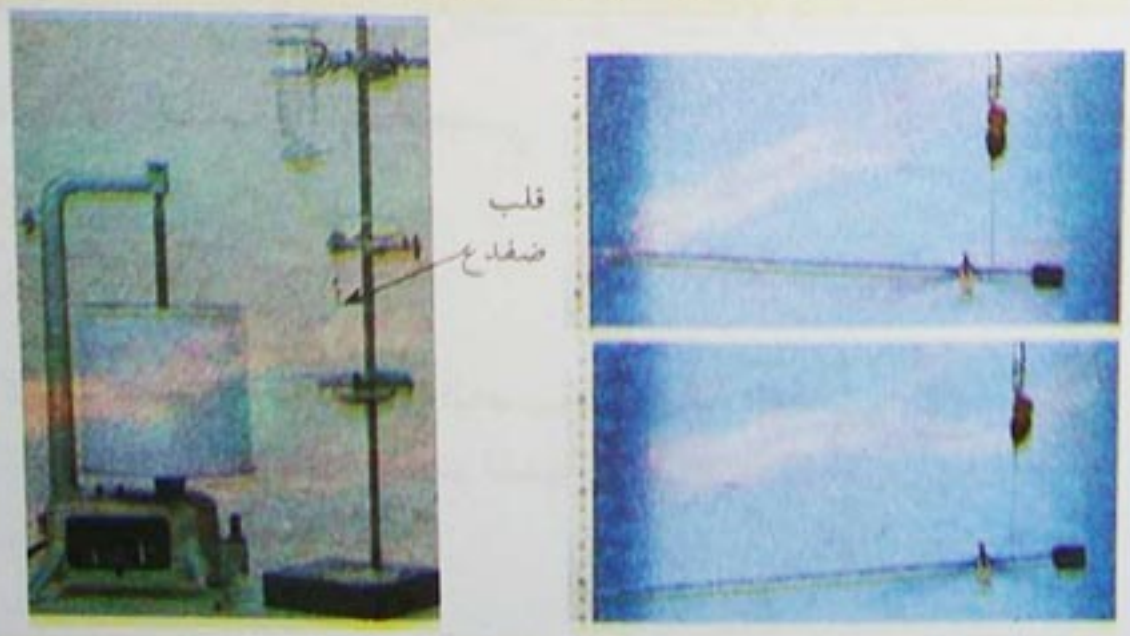
- يُثبت وجود الحركة الذّاتية للقلب عمليًا.
- يُحدّد مقر الحركة الذّاتية للقلب انطلاقا من استغلال الوثائق.

بطاقة تقنية

تتم دراسة النّشاط القلبي لقلب ضفدع باستعمال جهاز خاص يُسمّى المُسجّل القلبي



▲ الوثيقة 1 : تركيب تجريبي لدراسة النشاط القلبي لقلب ضفدع (الأعلى) والتّسجيلات القلبيّة المحصّل عليها (الأسفل)



▲ الوثيقة 2 : تركيب تجريبي لإظهار الحركة الذّاتية لقلب معزول

دليل الإنجاز العملي

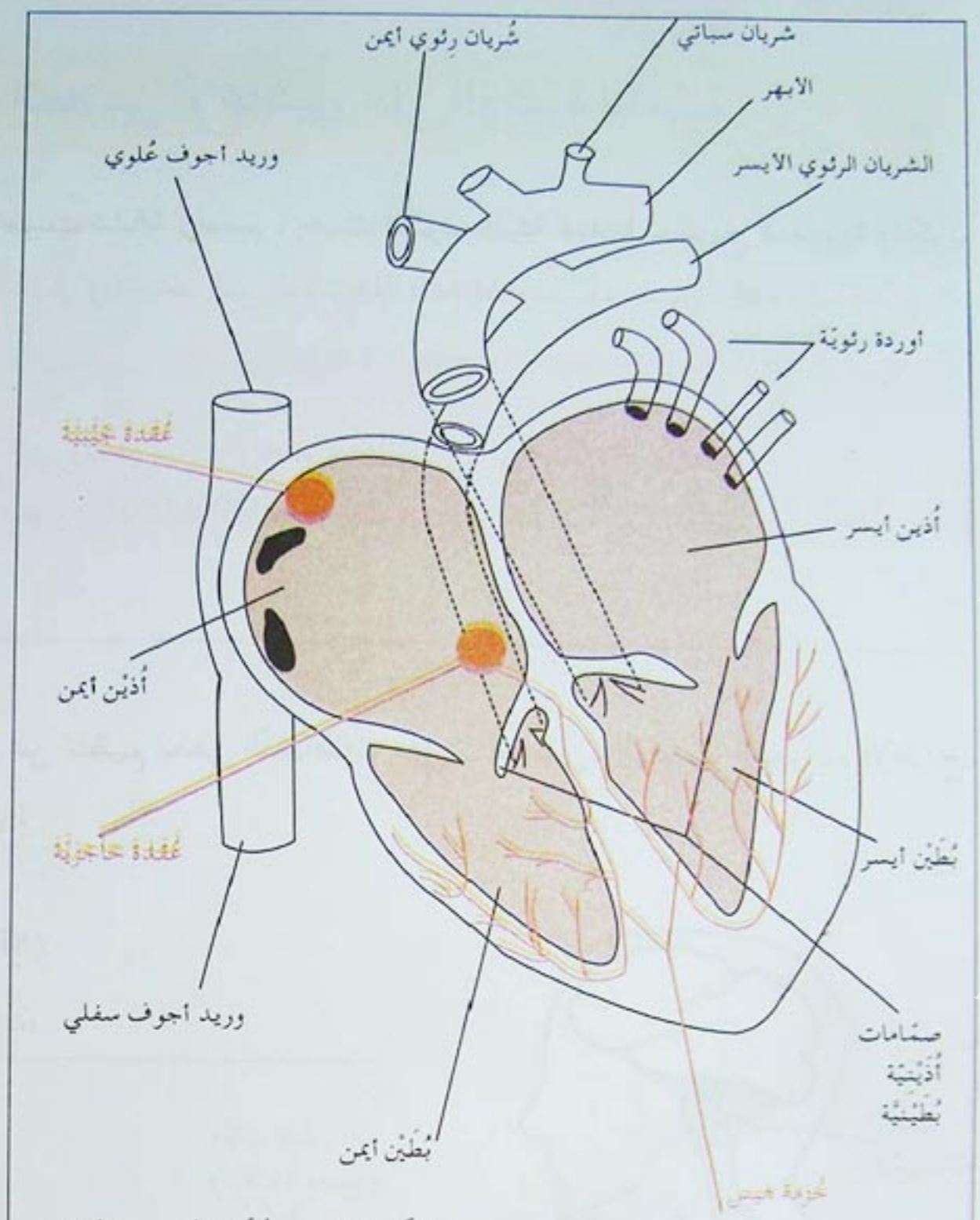
1- خَدِّر ضفدعا بقطن مبلّل بالإيثر.

2- خرّب الدماغ والنخاع الشوكي بإدخال إبرة في الثقب القفوي إلى جوف الجمجمة ثم إلى القناة الشوكية.

3- ثبّت الضفدعة على الظهر وافتح الجوف العام ثم حرّر القلب وامسك رأس البطين بالملقط (الوثيقة (1)).

4- استعمل المسجل القلبي للحصول على التسجيلات البيانية للتقلصات القلبية كما هو مبّين في الوثيقة (1)

elbassair.net



▲ الوثيقة 3 : مقطع طولي في قلب حيوان ثديي يُوضّح توزُّع النسيج العُقدي

- بالتبريد، نثبط منطقة محدّدة في الأذين الأيمن هي العقدة الجيبية فنلاحظ تباطؤ الوتيرة القلبية .
- تخريب العقدة الجيبية يسبّب تباطؤ شديد للوتيرة القلبية .

▲ الوثيقة 4 : مُلاحظات حول تجارب على مناطق من النسيج العُقدي

▲ الوثيقة 5 : قلب جنين الدجاج ينبض ابتداءً من الساعة 30 من الحضن قبل ظهور الخلايا العصبية .

مفردات علمية :

. **الإيثر Ether** : مادة تستعمل في التخدير الطبي .

. **مسجّل القلب**: Cardiographe جهاز تسجيل التقلصات القلبية .

. **النسيج العُقدي**: Tissu nodal نسيج تتميّز خلاياه ببُنية جنينية غنية بالهيولى وفقيرة من الليّفات العضلية .

استغلال الوثائق :

– الوثيقة 1 :

– أنجز التّجربة ذاتيًا.

– تأكّد من أن القلب المعزول ينبض ذاتيًا، حلّل التّسجيل المُحصَّل عليه.

– الوثيقة 2 :

لاحظ الوثيقة جيدا، صف التجربة.

– ماهي المعلومة التي تستخرجها؟

– الوثيقة 3 :

– انطلاقا من الوثيقة حدّد أقسام القلب ومكوّناته .

– حدّد عناصر النسيج العقدي ؟

– حدّد مقر تواجد هذا النسيج .

الوثيقتان 3 ، 4 :

ماهي المعلومات التي تستخلصها من تجارب وملاحظات هذه النّتائج التجريبيّة ؟

مستعينا بهذه المعلومات، ماذا تتوقع فيما يخص ضربات قلب خُرّبت فيه العقد الحاجزية والجيبية وحزمة هيس ؟

الوثيقة 5 :

بعد التعليق على هذه الوثيقة، استخرج المعلومة التي تقدمها لك .

الوثائق 1، 2، 3، 4، 5 :

بعد دراستك للوثائق، ماهي المعلومات الأساسية التي تستخلصها ؟

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

وثائقي

تأثير النّظام العصبي الإعاشي على الوتيرة القلبيّة

نعلم أنّ الوتيرة القلبية تختلف حسب نشاط الجسم ، حيث تكون بطيئة عندما تستريح العضوية وتكون سريعة عندما تبذل جُهدا ، فما هو الجهاز والآليات التي تُنظّم هذا النشاط وتكيّفه حسب حاجات الجسم ؟

المطلوب من التّلميذ أن :

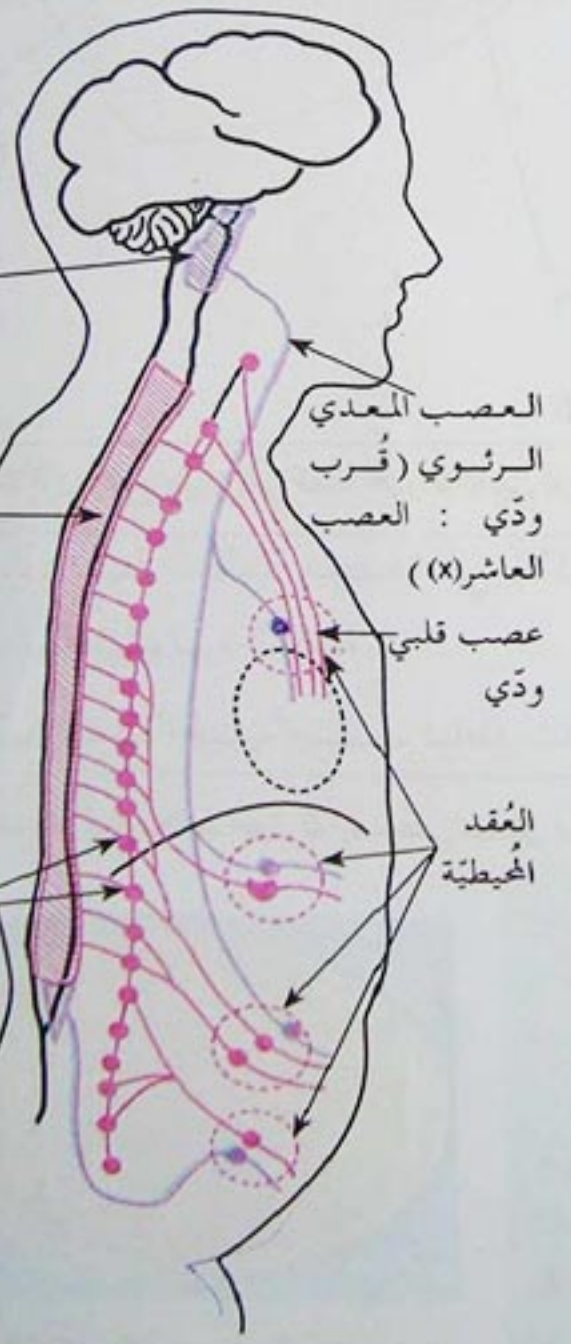
- يتعرّف على الجهاز العصبي الإعاشي ومُكوّناته بالاعتماد على الوثائق.
- يُحدّد العلاقة الوظيفيّة بين هذا الجهاز والنّشاط القلبي، مُعتمدا على المُعطيات والوثائق.

وثائـق :

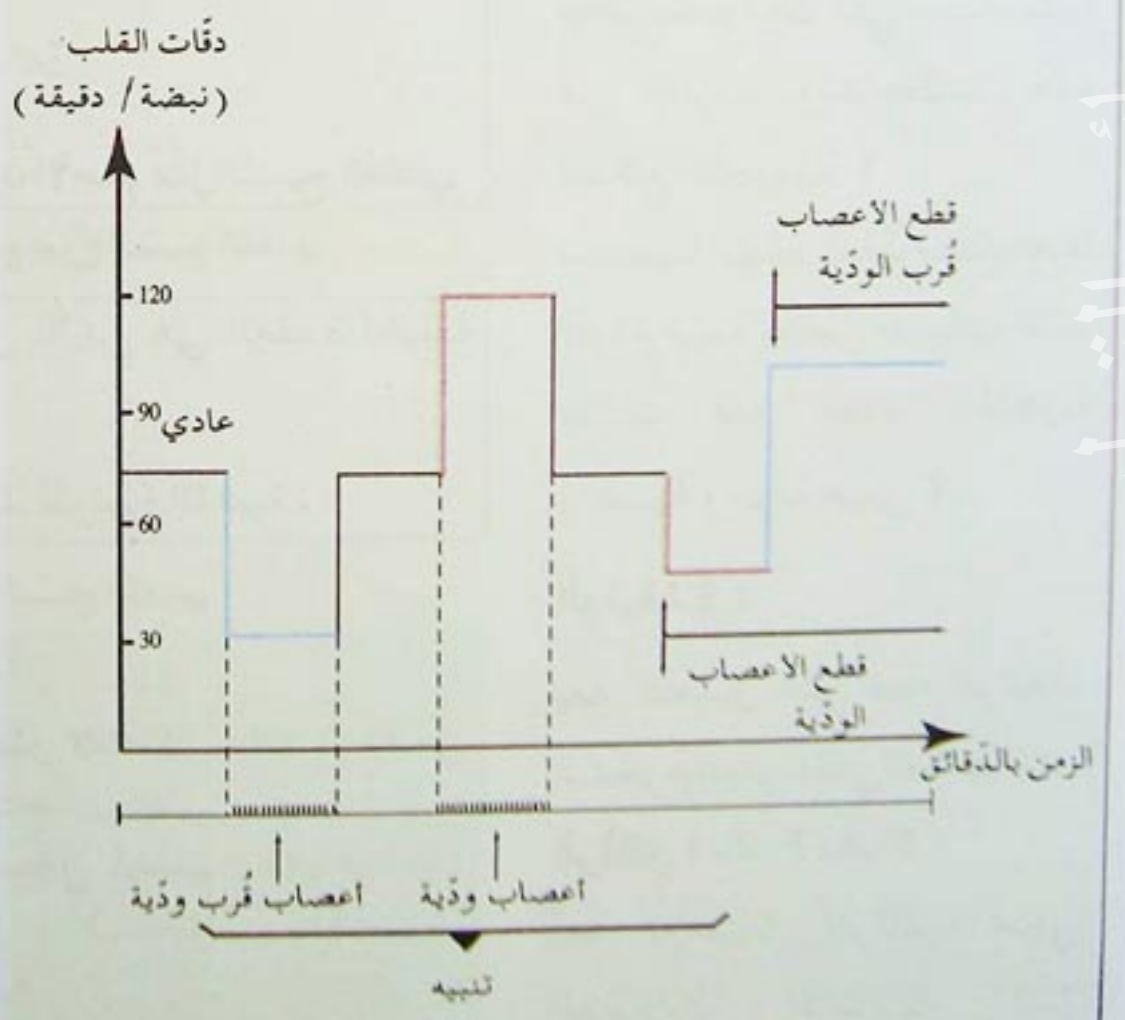
النّظام العصبي الإعاشي مسؤول عن تنظيم بعض النّشاطات مثل : التنفُّس، الهضم، الدّوران، الإطراح، ...الخ، ويتكوّن من جُزئين رئيسيين :

- النّظام العصبي الوُدّي (SOS)
- النّظام العصبي قرب الودّي (SPS)

ولهذين النّظامين تأثيرين مُتعاكسيْن

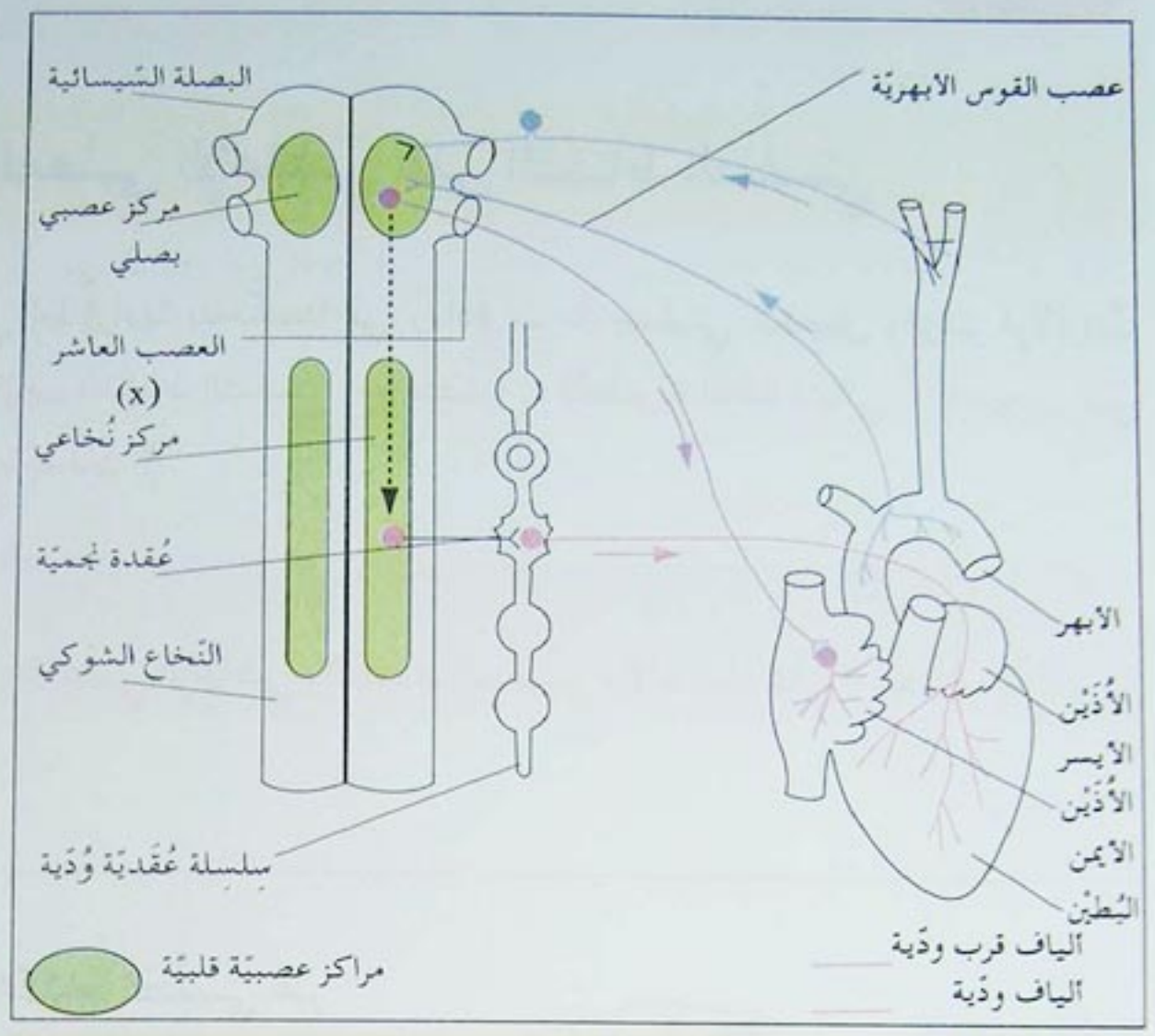


▲ الوثيقة 2: التعضّي العام للجهاز العصبي الإعاشي عند الإنسان



▲ الوثيقة 1 : نتائج تنبيه وقطع الأعصاب الودّية وقرب الودّية على الوتيرة القلبيّة

elbassair.net



▲ **الوثيقة 3 : التعصيب الإعاشي للقلب**

يمثّل الشّكل نصف الجهاز العصبي الإعاشي، تنبيه المركز البصلي يؤدي إلى تباطؤ الوتيرة القلبيّة والتنبيه الشديد قديُسبّب توقفها .

استغلال الوثائق :

الوثيقة 1 :

- حلّل المنحنى ثمّ بيّن كيف يؤثر تنبيه الأعصاب الودّية وقُرب الودّية على الوتيرة القلبية ؟
- ما هي نتائج قطع هذه الأعصاب على الوتيرة القلبية ؟
- ماذا تستنتج حول تأثير الأعصاب الودّية وقرب الودّيّة على الوتيرة القلبيّة ؟

الوثيقة 2 :

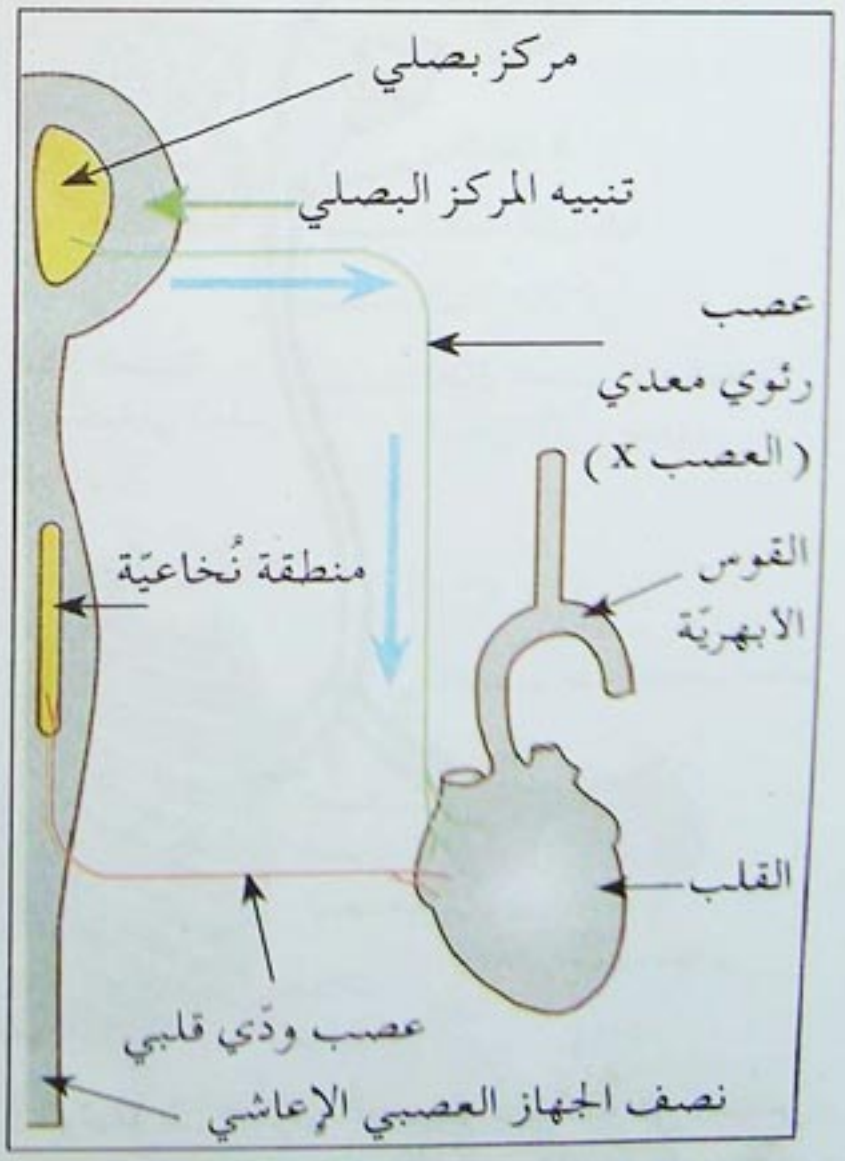
- صف تعضّي الجهاز العصبي الإعاشي (الودّي وقُرب الودّي) .

الوثيقة 3 :

- لاحظ ثم حدّد الألياف العصبيّة التي تعصّب القلب ومراكزها العصبيّة .

الوثيقة 4 :

- حلّل الوثيقة .
- ما هي النّتائج المُتوقّع الحصول عليها ؟
- ماذا تستنتج ؟



▲ **الوثيقة 4 : تنبيه المركز البصلي وتأثيره على الوتيرة القلبية**

مفردات علمية

- **عصب رئوي معدي** nerf- pneumo- gastrique (العصب الدّماغي X) عصب ينشأ من البصلة السيسائية وينتمي للنّظام العصبي قرب الودّي .
- **عصب ودّي** nerf- ortho sympatique عصب ينشأ من النخاع الشوكي وينتمي للنّظام العصبي الودّي .

elbassair.net

تأثير النّظام العصبي الإعاشي على النّشاط التنفّسي

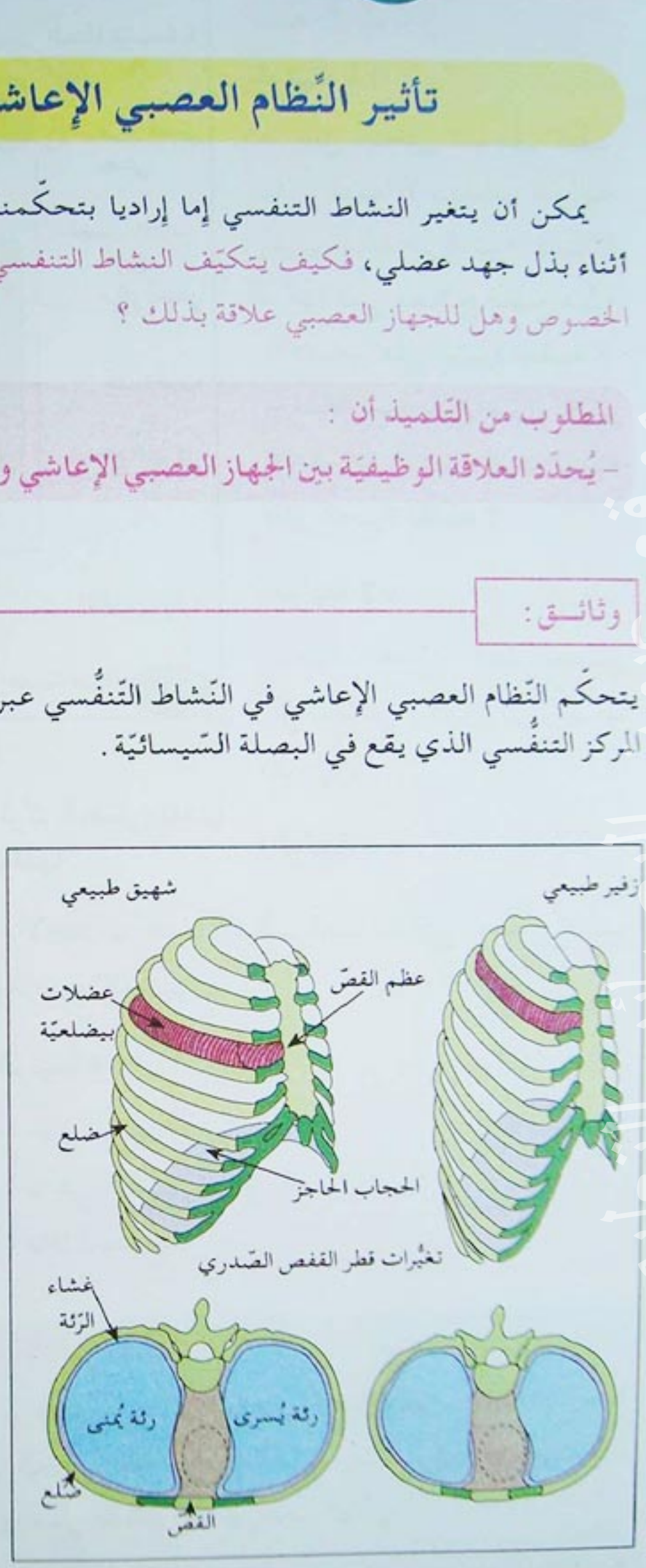
يمكن أن يتغير النشاط التنفسي إما إراديا بتحكّمنا في زيادة سرعة عمليتي الشهيق والزفير أولاإراديًا أثناء بذل جهد عضلي، فكيف يتكيّف النشاط التنفسي مع مُتطلّبات العُضويّة الماسّة لثنائي الأكسجين على الخصوص وهل للجهاز العصبي علاقة بذلك ؟

المطلوب من التّلميذ أن :

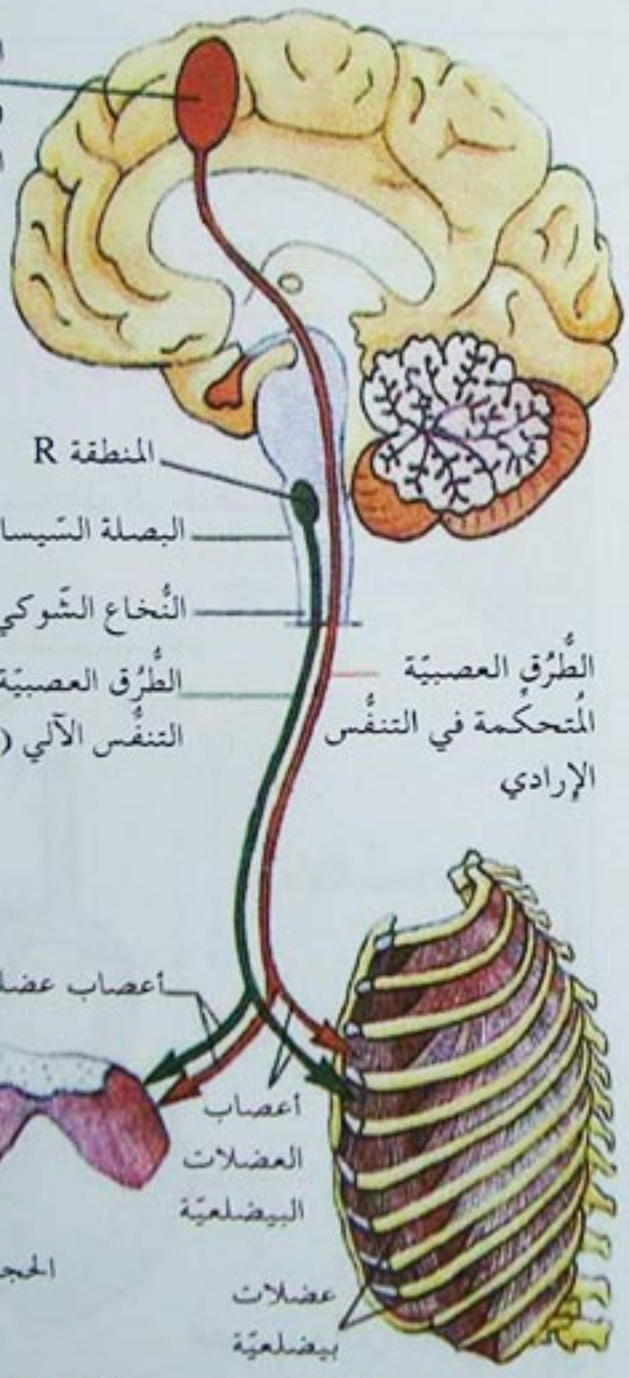
- يُحدّد العلاقة الوظيفيّة بين الجهاز العصبي الإعاشي والنّشاط التنفُّسي بالاعتماد على استغلال الوثائق

وثائـــق :

يتحكّم النّظام العصبي الإعاشي في النّشاط التّنفُّسي عبر المركز التنفُّسي الذي يقع في البصلة السّيسائيّة .



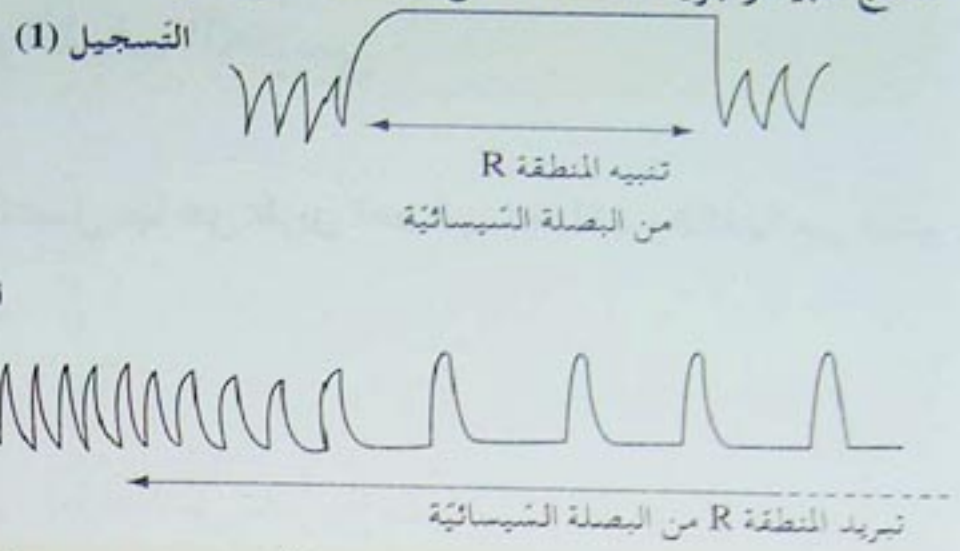
▲ الوثيقة 1 : تغيُّرات حجم القفص الصّدري والحجم الرّئوي أثناء عمليتَي الشهيق والزفير للتّنفُّس الطّبيعي (العادي)



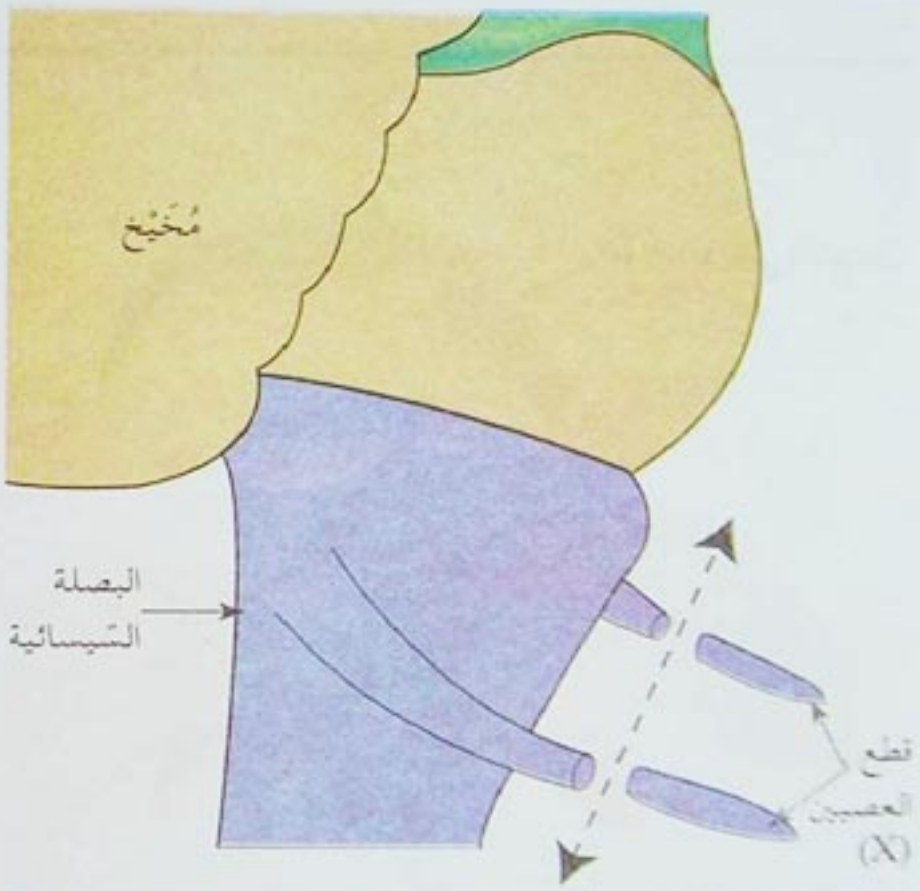
▲ الوثيقة 2 : الطُّرُق العصبيّة المُتحكّمة في التنفُّس الإرادي والتنفُّس الطبيعي (الآلي) وعلاقتها بالعضلات التنفُّسية

elbassair.net

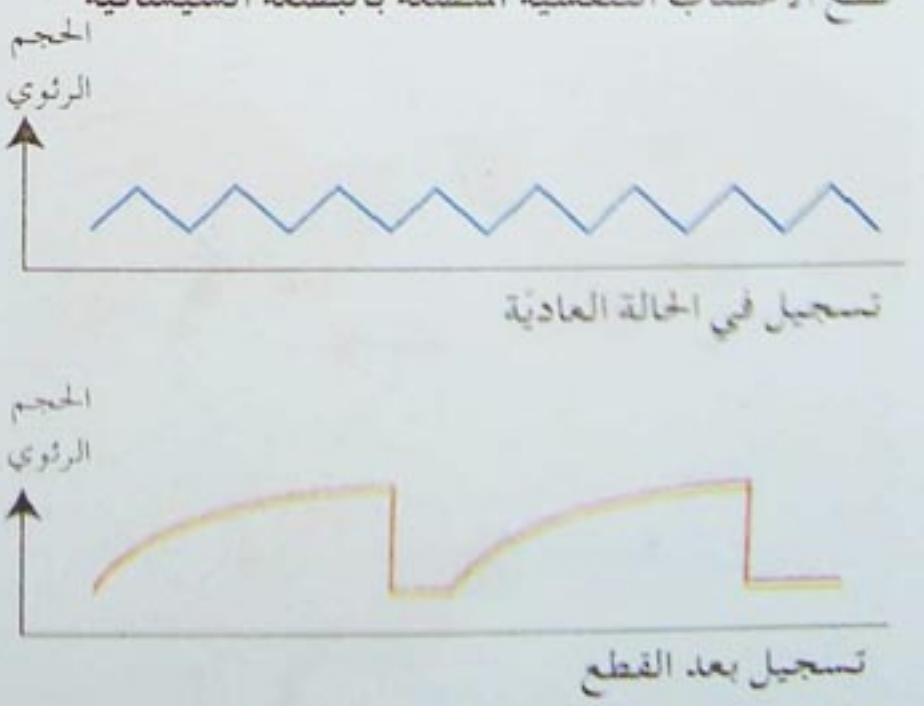
نتائج تنبيه وتبريد المنطقة R من البصلة السّيسائية



▲ الوثيقة 3 : تسجيلات بيانية توضح تأثير تنبيه وتبريد المنطقة **R** من البصلة السيسائية على الحجم الرئوي.



قطع الأعصاب التنفُّسية المتّصلة بالبصلة السيسائيّة



▲ الوثيقة 4 : تسجيلات بيانية توضّح الحجم الرئوي قبل وبعد قطع الأعصاب التنفسية

استغلال الوثائق :

الوثيقة 1 :

– لاحظ الوثيقة جيدا، ثم صف التغيرات الطارئة على مستوى الرئتين والقفص الصدري أثناء الشهيق والزفير .

– لاحظ التغيرات في مستوى العضلات الهيكلية (العضلات البيضِلعية وعضلة الحجاب الحاجز)، ماذا تستنتج ؟ .

الوثيقة 2 :

تفحّص الوثيقة، ثمّ حدّد المراكز العصبية المتحكمة في كل من التنفس الإرادي والتنفس الآلي.

– حدّد العضلات التي تُعصّبها الأعصاب الآتية من البصلة السيسائية .

الوثيقة 3 :

– لاحظ التسجيلين (1) و (2)، حلّلهما .

– ماذا تستنتج حول تأثير تنبيه وتبريد المنطقة R من البصلة السيسائية ؟

الوثيقة 4 :

– بمقارنة التسجيلين، حدّد تأثير قطع الأعصاب التنفسية على الحجم الرّئوي ، وما علاقة ذلك بالوتيرة التنفسية ؟

الوثائق 2 ، 3 ، 4 :

– حدّد بدقة المركز العصبي الذي يتحكّم في التنفس الآلي والعضلات المنفّذة له انطلاقا من المعلومات التي تحصّلت عليها.

– ترجم إجابتك إلى مخطّط .

مفردات علمية :

. **عضلات بَيْضلعية** Muscles Intercostaux

هي عضلات هيكلية تتواجد بين أضلاع القفص الصّدري وهي عضلات تنفسية .

elbassair.net

بنية العصب واللّيف العصبي

تُنظّم المراكز العصبية نشاط أعضاء الجسم حيث تتصل بها عن طريق أعصاب تختلف وظائفها من عضو لآخر، م تتكوّن الأعصاب ؟ فيم تتمثل مكوّناتها؟

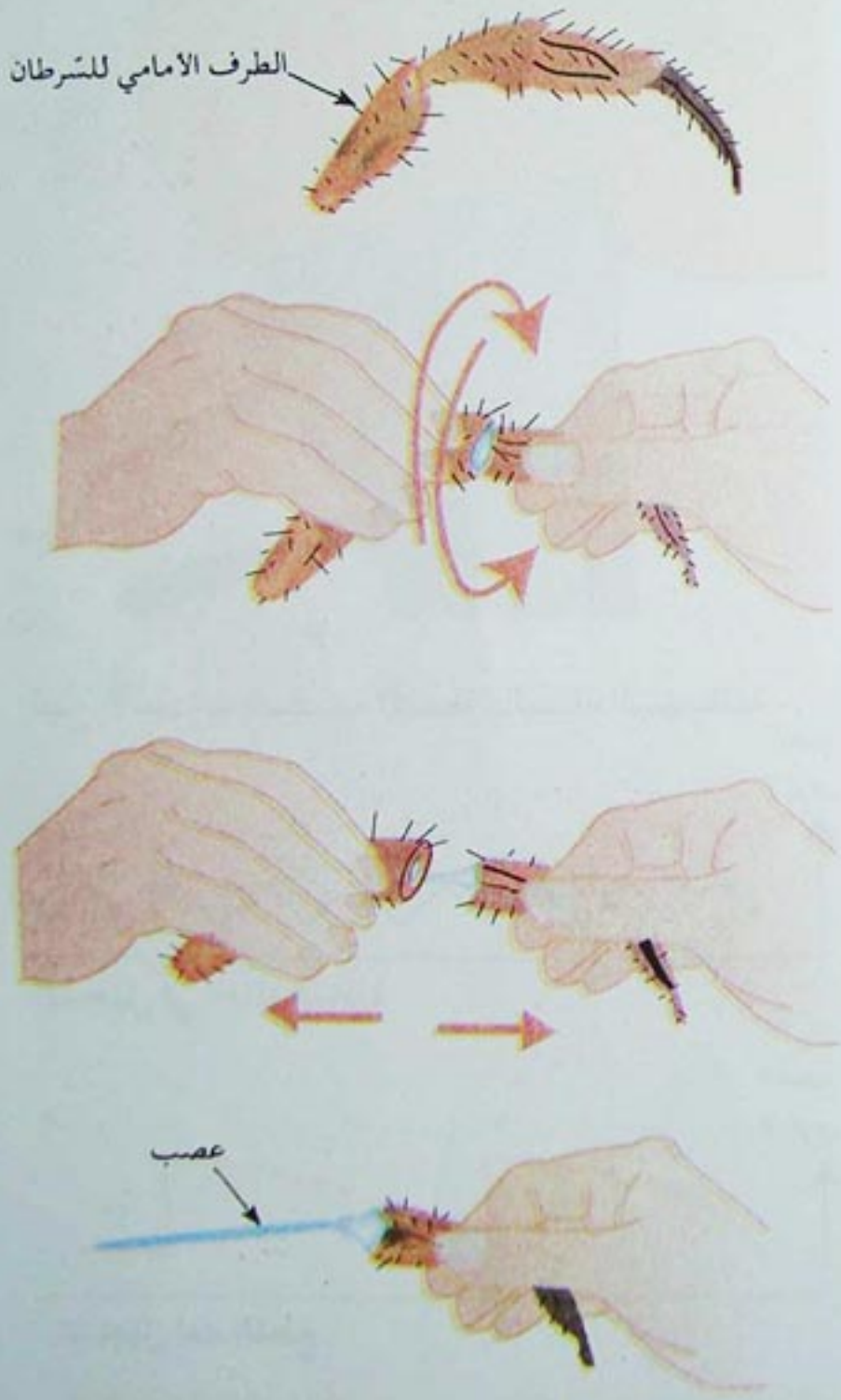
المطلوب من التلميذ أن :
- يكشف عن وُجود العصب واللّيف العصبي عمليًا انطلاقا من تشريح مفصليات الأرجل.
- يلاحظ مقطعًا عرضيًا في العصب ويُترجم مُلاحظاته إلى رسوم تخطيطية.

بطاقة تقنية

تسمح عدّة تقنيّات بالحُصول على عصب من حيوانات مُختلفة وأبسَطُها هي تلك المُستعمَلة في مِفصليات الأرجل.

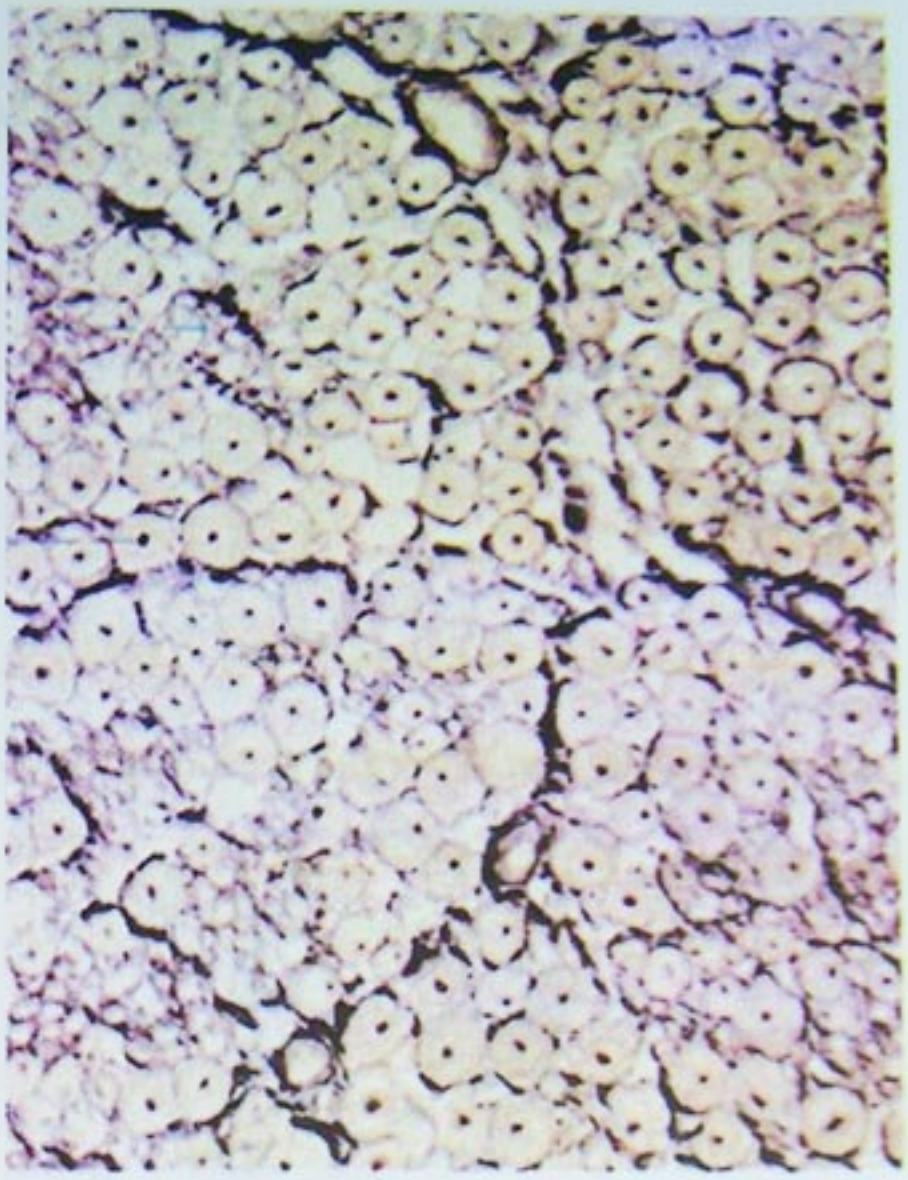
دليل الإنجاز العملي

- حضّر حيوانا من مفصليات الأرجل مثل السرطان أو الجرادة.
- قسّم مفصل السرطان بين آخر قطعتين كما هو موضّح في الوثيقة (1) . ثم باعد بين القطعتين فتلاحظ حبلا نصف شفاف يربطهما، إنّه العصب .
- ضع عصبا وُضِعَ في الفورمول مدة أسبوع على صفيحة زجاجية مع قطرة من محلول رنجر.
- حضّر مقطعا عرضيا باستعمال مشرط حاد ثمّ افحصهُ بالمجهر (الوثيقة (2)) .
- خذ قطعة من العصب وفي نفس المحلول السابق، باستعمال مشرط مَشّط العصب طوليا حتى يتم فركه كليا .
- ضف له قطرة من أزرق الميثيلين (ملوّن)، غطّه بساترة وافحصه بالمجهر الضوئي، بالتكبير الضعيف ثم القوي (الوثيقة 3) .

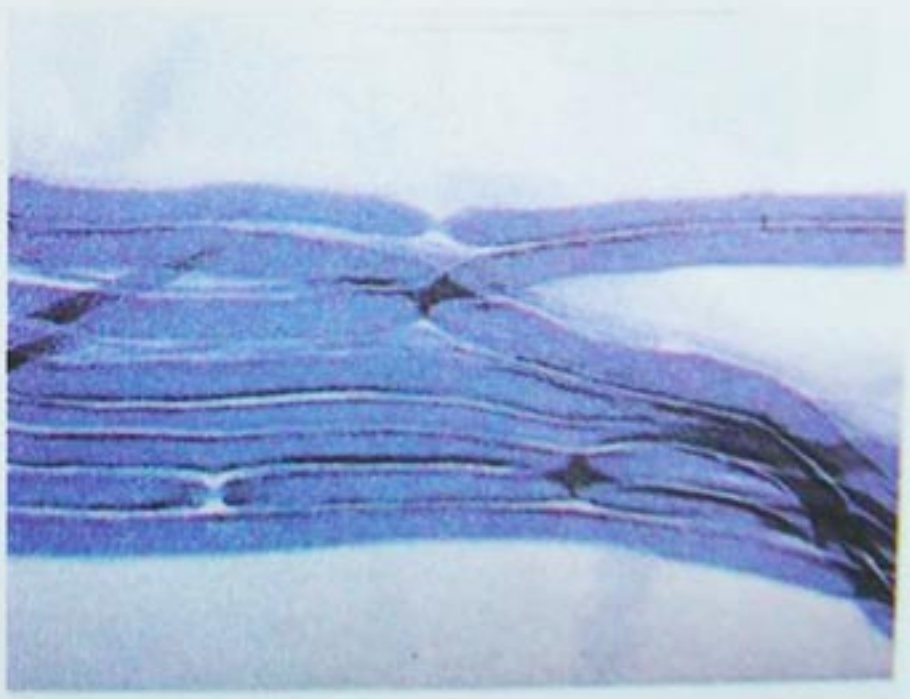


▲ الوثيقة 1 : تقنيّة الحصول على عصب من مفصليات الأرجل (السّرطان Crabe)

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي



▲ الوثيقة 2 : مقطع عرضي في العصب كما يبدو بالمجهر الضوئي (تكبير 25 X)



▲ الوثيقة 3 : عصب مفروك كما يبدو بالمجهر الضوئي (تكبير 120 X)

استغلال الوثائق

الوثيقة 1 :

– أنجز هذه التجربة .

الوثيقة 2 :

– بعد ملاحظتك الدقيقة للعيّنة، حدّد مكوّنات العصب .

الوثيقة 3 :

– بعد انجازك للتجربة، إبحث في العينة عن ليف عصبي واضح تماما وميّز فيه مختلف عناصره .

– حدّد كيف تتوضع مكونات الليف العصبي بالنسبة لبعضها البعض .

الوثيقتان 2 ، 3 :

– أنجز رسما مُتقنا عليه كامل البيانات تمثل فيه بنية العصب واللّيف العصبي .

مفردات علميّة :

– **محلول رنجر** Liquide de Ringer : هو محلول فيزيولوجي مُغذي.

– **أزرق الميثيلين** Bleu de Methylene : مُلوِّن يُلوّن النّواة بالأزرق

– **الفورمول** Formol : سائل مُنظِّف قوي تُحفظ فيه الأنسجة لِتَقْسُو، ممّا يُسهِّل إجراء مقاطع فيها.

elbassair.net
موقع عين البصائر التعليمي

مفهـوم السّيّالـة العصبيـة

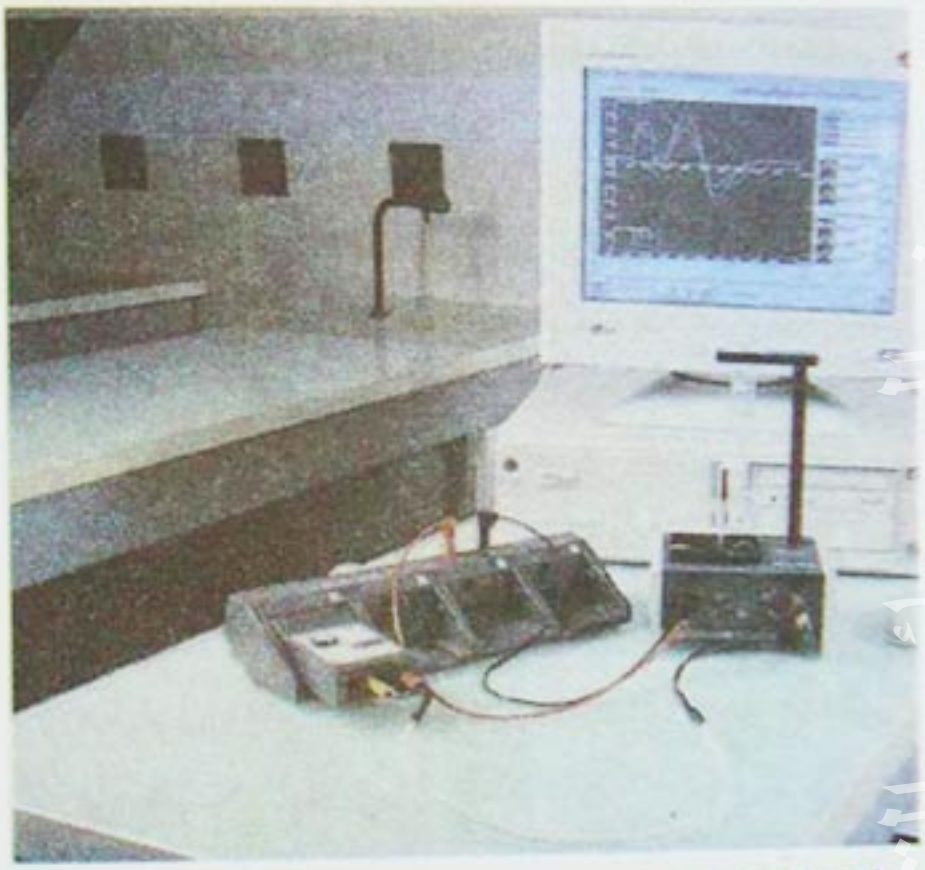
تنقل الأعصاب رسائل عصبيّة تُؤمّن الاتصال بين مختلف الأعضاء والجهاز العصبي المركزي، والذي يتولى عملية التنسيق بين هذه الأعضاء، فماهي طبيعة الرسائل العصبية ؟ وكيف تنتقل عبر الأعصاب والألياف العصبية ؟

المطلوب من التلميذ أن :

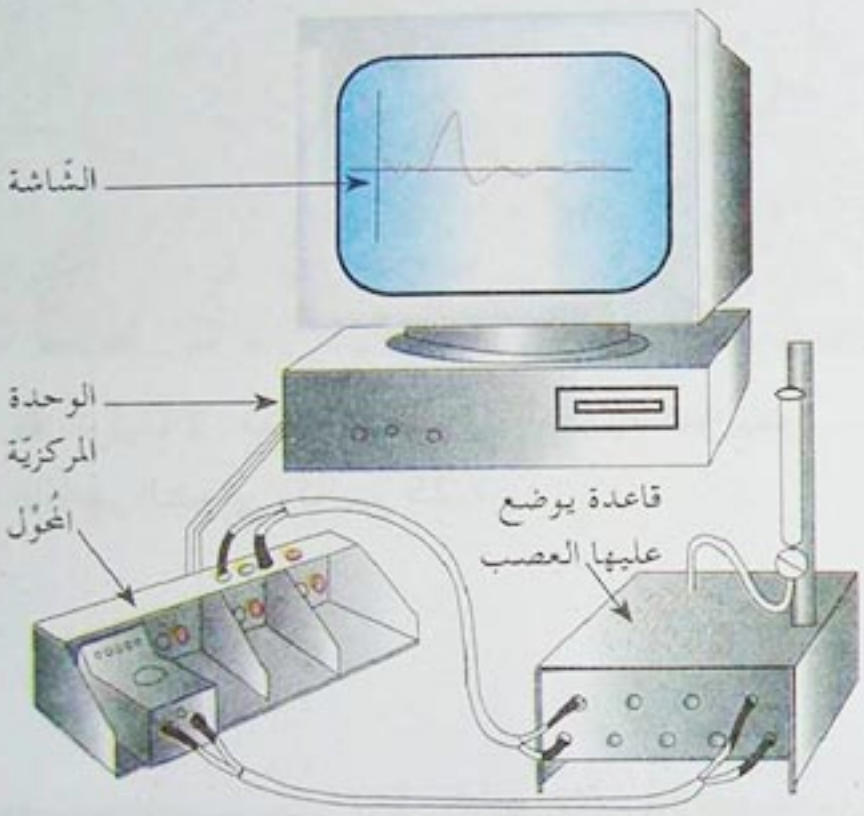
- يتحكّم في توظيف جهاز الأوسيلوغراف لتسجيل كمون الرّاحة وكُمون العَمل.
- يُحلّل ويُفسّر المُنحنيات الناتجة عن تنبيه اللّيف العصبي .

وثائـق :

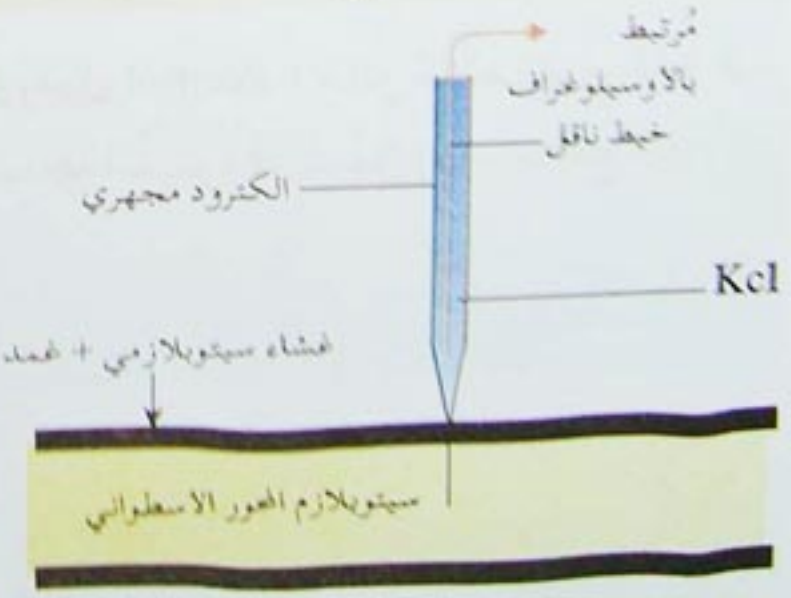
هناك وسائل إلكترونيّة مُتطوّرة تسمح بدراسة دقيقة للنّشاط العصبي أحدها الأوسيلوغراف والّذي يُمكن أن يُستَغَل في وسائل الإعلام الآلي.



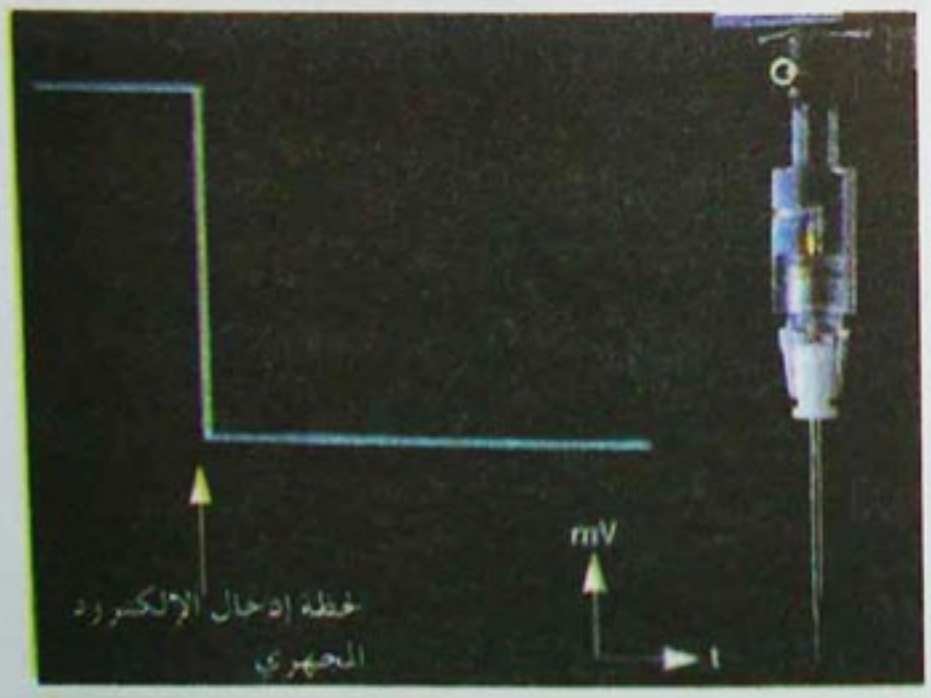
▲ **الوثيقة 1** : صورة لجهاز الأوسيلوغراف الذي يسمح بدراسة نشاط اللّيف العصبي.



▲ **الوثيقة 2** :رسم يوضح مكوّنات جهاز الأوسيلوغراف



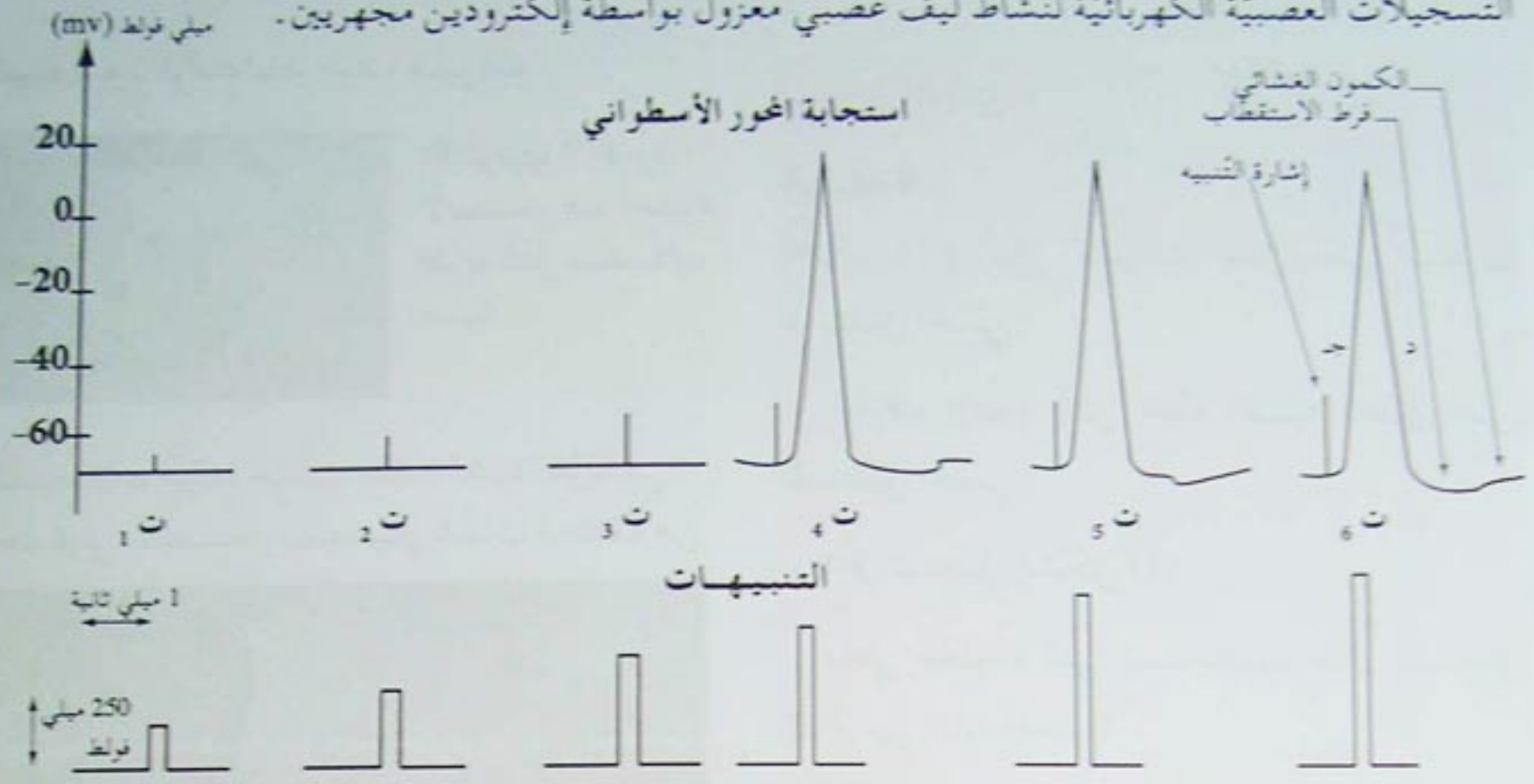
▲ **الوثيقة 3** : تركيب تجريبي لتسجيل نشاط ليف عصبي معزول بواسطة إلكترود مجهري (صُنع من الزجاج)



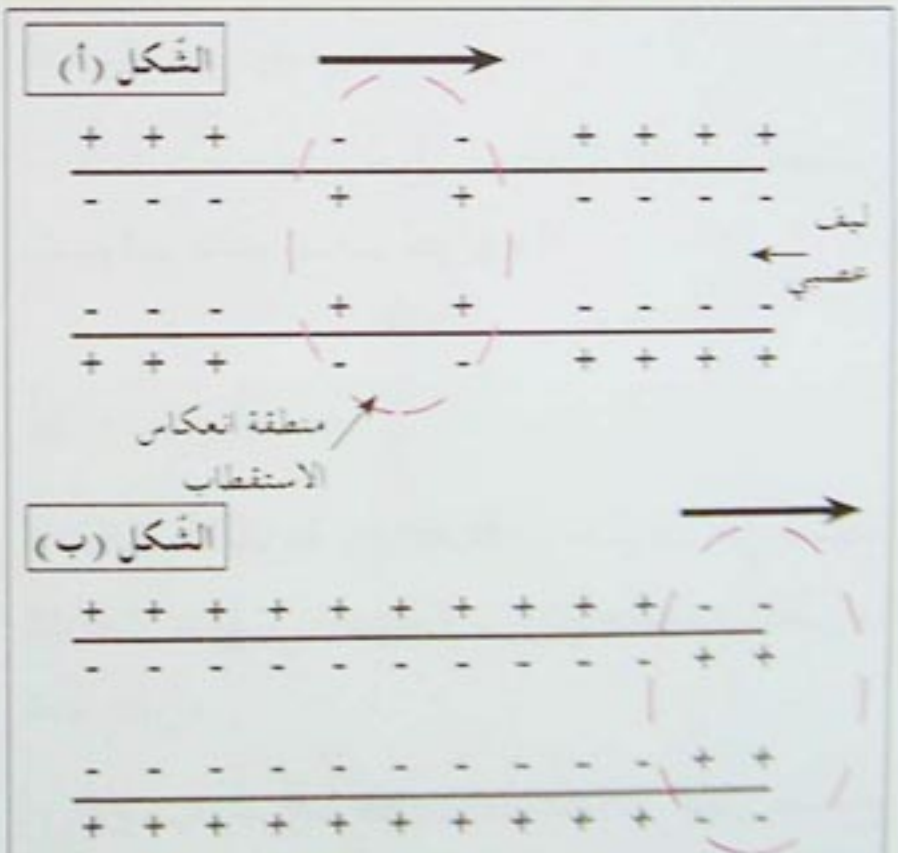
▲ **الوثيقة 4** : تسجيل يمثل قيمة الكمون (بالميلي فولط) بدلالة الزمن (بالميلي ثانية) قبل وبعد إدخال الإلكترود المجهري (كمون الراحة)

elbassair.net

التّسجيلات العصبيّة الكهربائيّة لنشاط ليف عصبي معزول بواسطة إلكترودين مجهريين.



▲ الوثيقة 5 :تسجيلات تُمثّل قيمة الكمون (ميلي فولط) بدلالة الزّمن (ميلي ثانية) باستعمال تنبيهات مُتتالية مُتزايدة الشّدّة



▲ الوثيقة 6 : انتقال السّيالة العصبية في ليف عصبي

مفردات علمية :

- **كمون الراحة** : Potentiel de repos الحالة الكهربائية لغشاء اللّيف في غياب أي تنبيه .
- **كمون العمل** : Potentiel d'action اضطراب فجائي مؤقّت للحالة الكهربائية للغشاء.

استغلال الوثائق :

الوثيقتان 1، 2 :

لاحظ بدقة التركيب التجريبي واكتب في بضعة أسطر مبدأ عمل هذا الجهاز .

الوثيقة 3 :

- صف التركيب التجريبي، واذكر الهدف من إعداده ؟ .

الوثيقة 4 :

- باستعمال المعلومات المقدّمة في الوثيقة، في غياب أيّ تنبيه فعّال اقترح تفسيرا دقيقا للفرق في قيمة الكمون قبل وبعد إدخال الإلكترود المجهري .
- حدّد كيف تتوزّع الشحنات الموجبة والسالبة على جانبي الغشاء .
- قدّم مفهوما للإستقطاب الغشائي (كمون الراحة).

الوثيقة 5 :

- بعد تحليل التّسجيلات اقترح تفسيراللفرق بينها في التّنبيهات الثلاثة الأولى والتّنبيهات الثلاثة الأخيرة.

الوثيقة 6 :

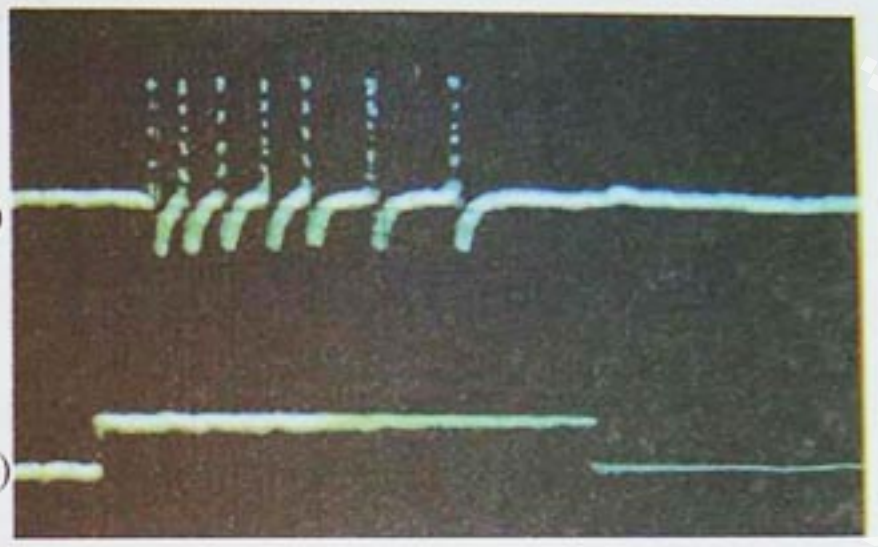
- انسب الشّكلين (أ) و(ب) إلى المرحلتين (جـ) و(د) من منحنى الإستجابات المُوافق للتّنبيه ت 6 .
- ماذا تستخلص حول طبيعة السّيالة العصبيّة ؟

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

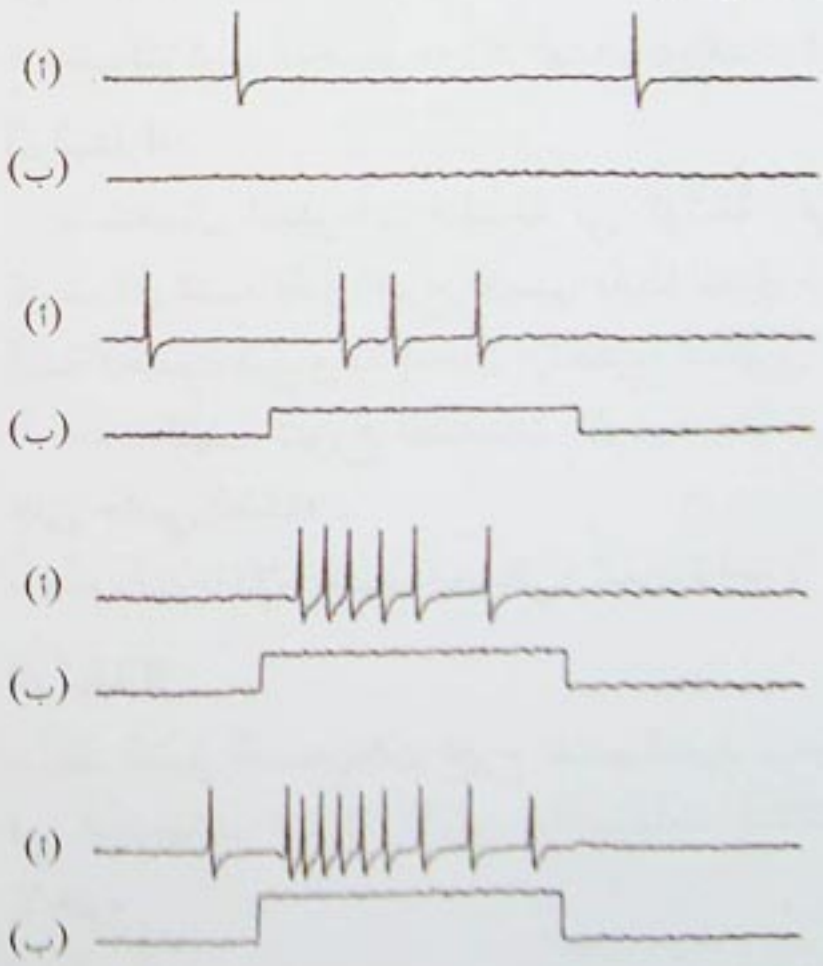
تنبيه قرون الإستشعار عند الحشرات

▶ الوثيقة 7 : قرون الاستشعار عند الحشرة القزّية تمثّل مستقبلات حسّية

التّسجيلات المُبيّنة حُققت عند الحشرة القزّيّة في أحد قرنَي الاستشعار باستعمال شِدّات مُختلِفة من



صورة لتسجيل ناتج عن تنبيه واحد بشدّة معلومة (الشّكل 1)



تسجيلات ناتجة عن تنبيهات مُتزايدة الشدّة لقرن استشعار (من الأعلى إلى الأسفل) (الشكل 2)

▲ الوثيقة 8 : تسجيلات تنبيه قرن الاستشعار.

استغلال الوثائق

الوثيقة 8 :

الحرف (أ) يُمثل كمونات عمل على مستوى المُستقبِل الحسّي.

- الحرف (ب) يُمثّل شدّة التّنبيه المُطبّق على المستقبل الحِسّي

. حلّل تسجيل الشكل (1) .

. ماهي المعلومة التي تستخلصها حول التسجيل الناتج عن تنبيه واحد ؟ .

- حلّل تسجيلات الشّكل (2)

. ماذا تستنتج من مقارنة تسجيلات الشكل (2) .

.حدّد العلاقة بين تنبيه المستقيل الحسّي والرسالة العصبية التي يصدرها .

- ماذا تستخلص حول استجابة الليف العصبي لتنبيهات ذات شدّات مُتزايدة ؟

مفردات علمية :

- **الحشرة القزية** Bombyx : حشرات من فصيلة القزّيّات لها قرني استشعار بارزين حسّاسين لِتغيُّرات شدّة الهواء .

- **الأوسيلوغراف** Oscillographe : جهاز يسمح بدراسة الظواهر الكهربائيّة المُترتّبة عن التّنبيه.

- **الإلكترود المجهري** Microéléctrode : مسرى مصنوع من الزُّجاج له فتحة دقيقة جدًّا (0.05 ميكرومتر) يحتوي محلولا ملحيًّا ناقلا مثل Kcl يمر فيه خيط متّصل بِجهاز الأوسيلوغراف.

elbassair.net

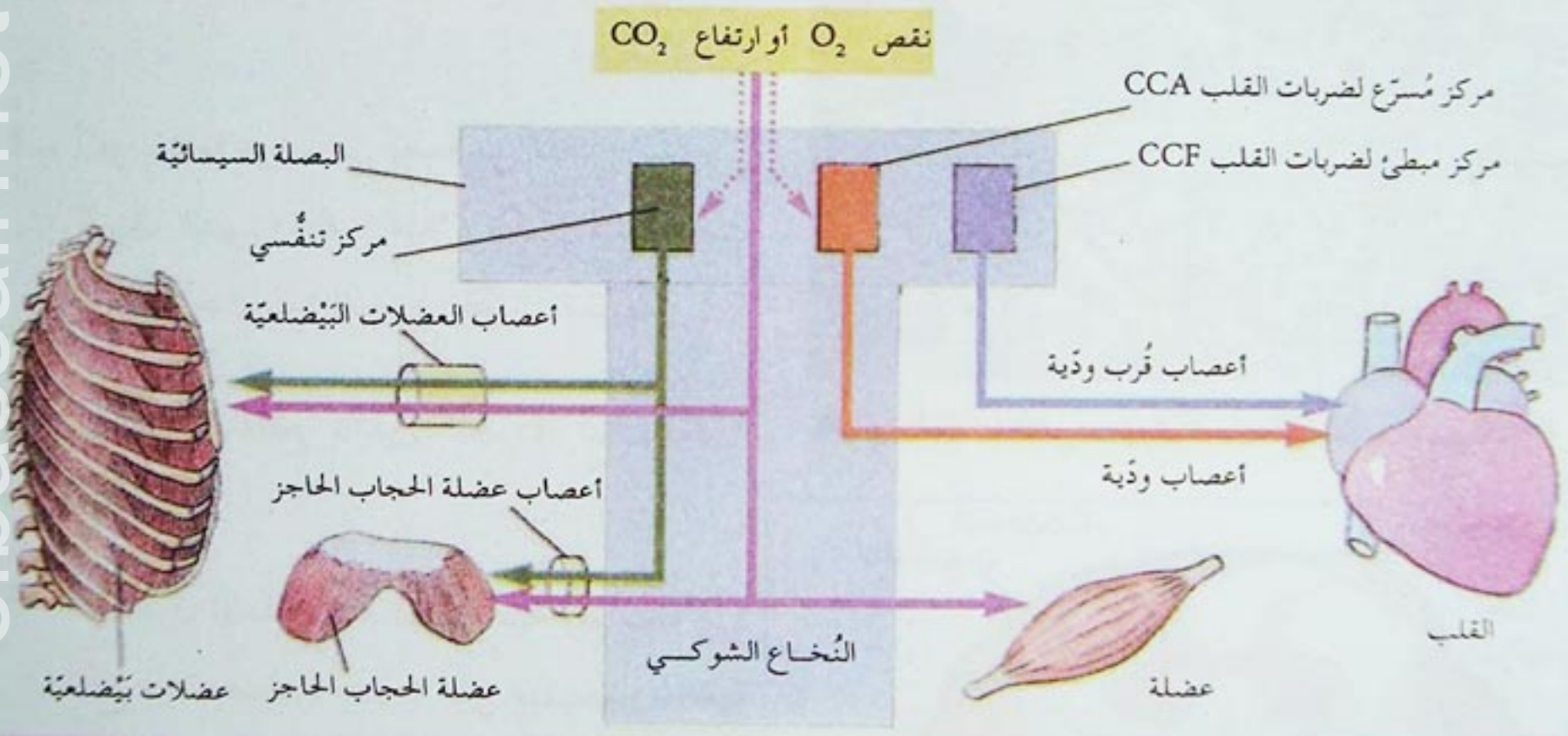
الإدمـاج العصبـي

يُلاحَظ أثناء بذل جهد عضلي زيادة متزامنة لكلٍّ من الوتيرة القلبية والوتيرة التنفُّسية وأنّ زيادة إحداهما دون الأخرى لايسمح بتلبية الحاجات الماسّة للعضلة من غاز ثنائي الأكسجين والمُغذيات، لهذا الغرض وجب تدخُّل المراكز العصبيّة. فماهي المراكز العصبيّة التي تُؤَمّن هذا التنسيق ؟ وكيف يتم ذلك ؟

المطلوب من التلميذ أن : - يُحدّد مفهوم الادماج العصبي اعتمادا على المعطيات واستغلال الوثائق
- يُنجز رسماوظيفيًا حول دمج المعلومات التي تستقبلها البصلة السيسائية انطلاقا من المعطيات .

وثائـق :

الوتيرة القلبيّة والتنفُّسية أثناء بذل الجهد



استغلال الوثائق :

- لاحظ المُخطّط بإمعان ثمّ تعرّف على المراكز البصليّة التي تتحكّم في تنظيم النّشاطين القلبي والتّنفُّسي.

- حدّد طُرُق الاتصال بين هذه المراكز و(القلب، العضلة الهيكليّة، عضلة الحجاب الحاجز، العضلات البَيْضلعيّة.

- أكمل المُخطّط مُبيّنًا كيف يتم تنبيه المراكز البصليّة لتامين دمج المعلومات من أجل التنسيق بين الوتيرتين القلبيّة والتنفُّسية من جهة والنّشاط العضلي من جهة أخرى.

مفردات علمية :

الإدماج العصبي : L'integration nerveuse

يُعرَف على أنّه تنسيق نشاطات عدّة أعضاء يقوم بها الجهاز العصبي لغرض تحقيق وظيفة مُتكيّفة ومُنسجمة مع حاجات العُضويّة

elbassair.net
موقع البصائر التعليمي

الدعامة الخلوية للرسالة العصبية

تُنَظِّم المراكز العصبية جميعها، المخ، المخيخ، البصلة السيسائية، النخاع الشوكي نشاط مختلف أعضاء الجسم وتتكون هذه المراكز العصبيّة من وحدات بنائيّة تُدعى العُصبونات، فماهي الأجزاء المُكوّنة لها ؟ وأين تقع على مُستوى المركز العصبي ؟

المطلوب من التلميذ أن :
- يُنجز مقاطعًا عرضيّةً في النّخاع الشوكي لحيوان ثديي ويُلاحظ المادّة الرّمادية والمادّة البيضاء مجهريًا.
- يبني مفهومَي العُصبون والاستحالة والتجديد بالاعتماد على تحليل الوثائق والنّتائج التّجريبية .

بطاقة تقنيّة ووثائق

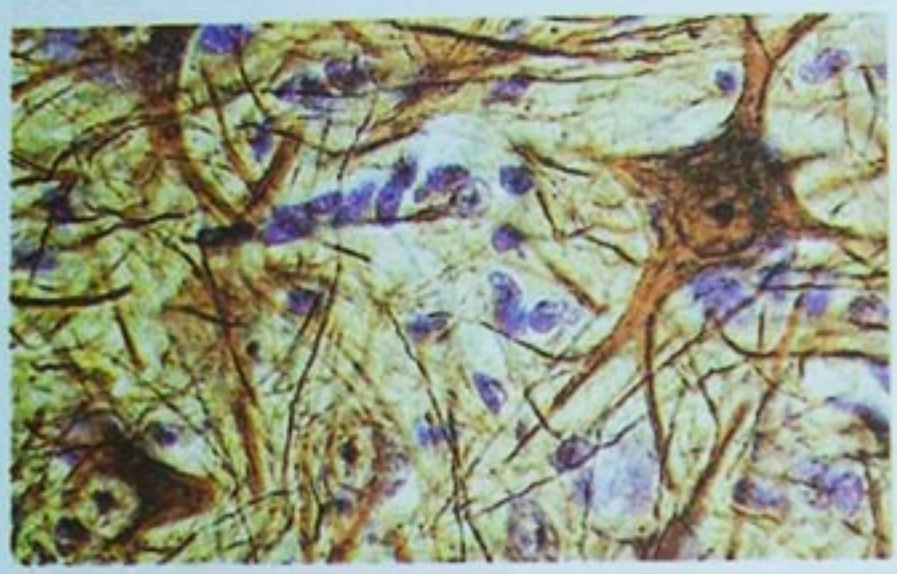
• الدراسة التشريحيّة للنّخاع الشوكي

دليل الإنجاز العملي

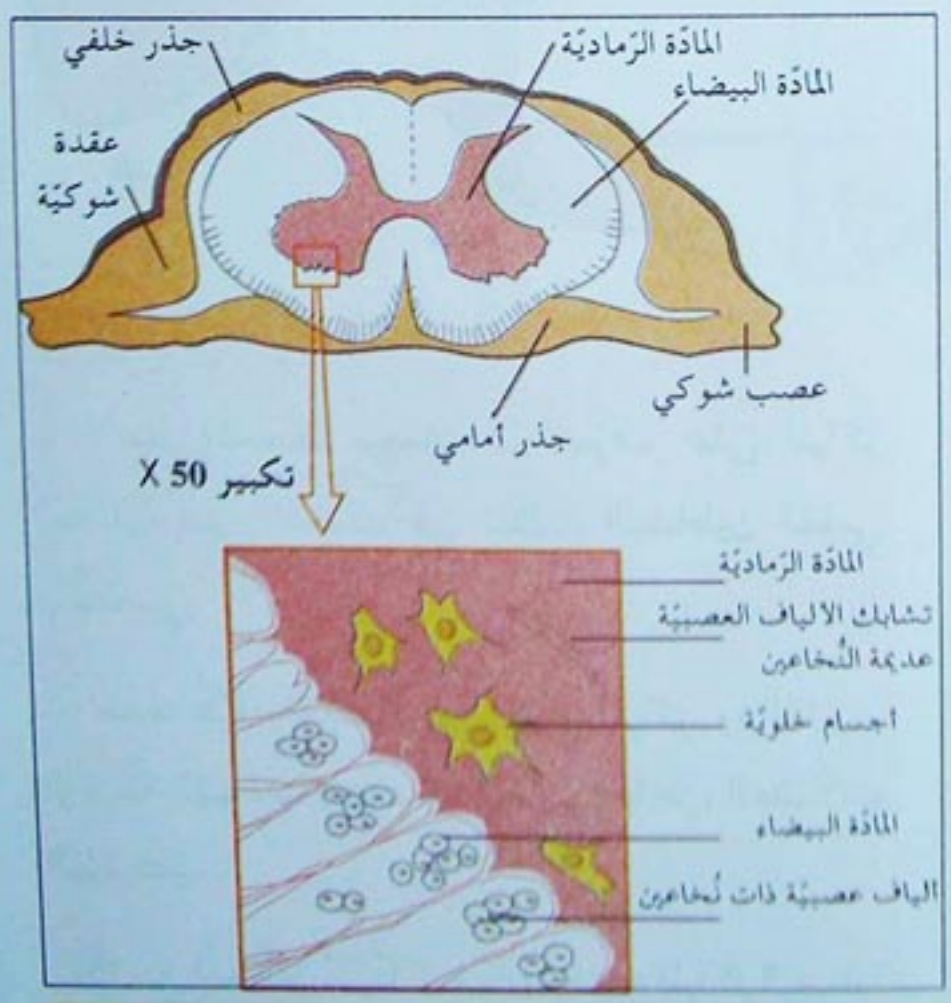
1 - أنجز مقطعا عرضيا في قطعة من النخاع الشوكي لحيوان ثديي (البقرة مثلا) تكون قد وُضِعت في الفورمول لمدة أسبوع (قصد تصلُّبها) .

2 - افحص المقطع بالعين المجردة ثم بالمكبّرة (الوثيقة (1)) .

3 - من القرن الأمامي للمادة الرمادية وبواسطة إبرة ارفع عينة، صغيرة مدّدها على صفيحة زجاجية في قطرة من أزرق الميثيلين ثم غطها بساترة وافحصها بالمجهر الضوئي (الوثيقة (2))



▲ الوثيقة 2 : فحص مجهري للمادة الرمادية (تكبير X600)

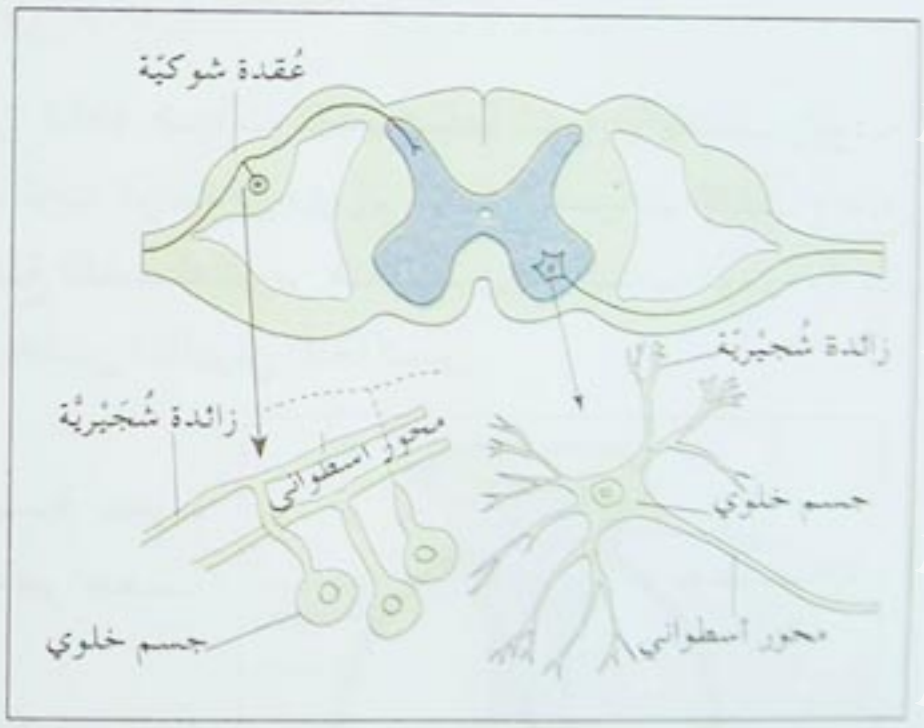


▲ الوثيقة 3 : رسم تخطيطي للنُّخاع الشوكي وجزء من المادة الرمادية والمادة البيضاء

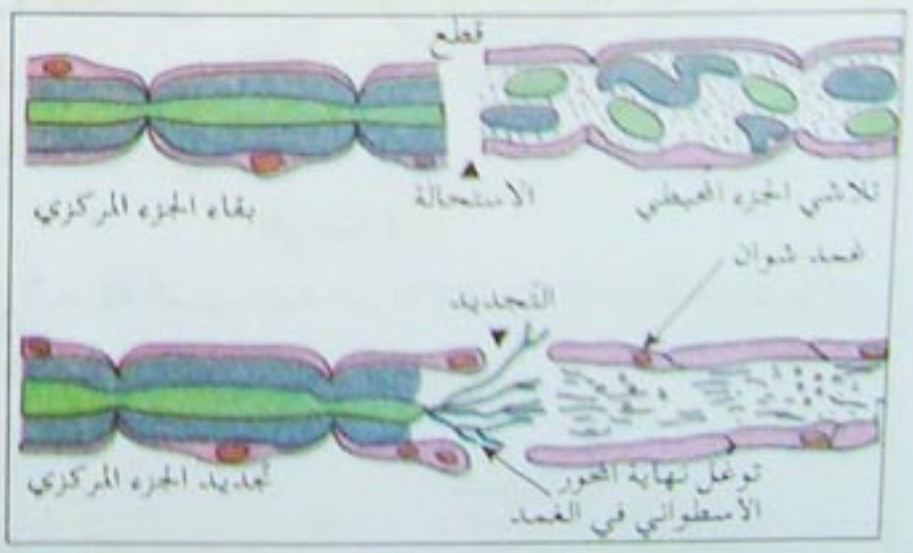
▲ الوثيقة 1 : مقطع عرضي في النّخاع الشوكي عند حيوان ثديي (تكبير X5)

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

▲ الوثيقة 4 : ملاحظة مجهريّة لعصبون من العقدة الشوكية (تكبير X800)



▲ الوثيقة 5 : رسومات لعصبونات من مناطق مختلفة من النخاع الشوكي



▲ الوثيقة 6 : الاستحالة والتجديد على مستوى اللّيف العصبي

استغلال الوثائق :

- الوثيقة 1 :

- صِف بُنية النخاع الشوكي (المقطع العرضي) مُحدّدًا عليه مُكوّناته.

الوثيقتان 2 ، 3 :

- لاحظ جيدا ثم حدّد الشكل الغالب الذي يدخل في بناء المادة الرّمادية والمادّة البيضاء.
- دقّق في المكونات الخلوية لكل جسم خلوي وقارنها مع مكونات خلية حيوانية أخرى.
- مستعينا بمعلومات الوثيقة (3)، ارسم جسما خلويا وضع عليه البيانات.

الوثيقة 4 :

قارن شكل الجسم الخلوي مع مثيله في الوثيقة (2)

الوثائق 2 . 4 . 5 :

بالملاحظة الدقيقة لصور الوثيقتين (2) و (4) من جهة ورسومات الوثيقة (5) من جهة أخرى حدد أنواع العصبونات.

الوثيقة 6 :

- حلّل ثم فسر ملاحظات الوثيقة .
- ماذا تستنتج حول مُكوّنات العصبون ؟

الوثائق 3 . 5 . 6 :

- ترجم المعلومات التي توصلت إليها حول العصبون إلى رسم متقن عليه كامل البيانات .

مفردات علمية :

المادة الرمادية substance grise منطقة من المركز العصبي غنية بالأجسام الخلوية وتظهر رمادية لعدم وجود مادة النخاعين .

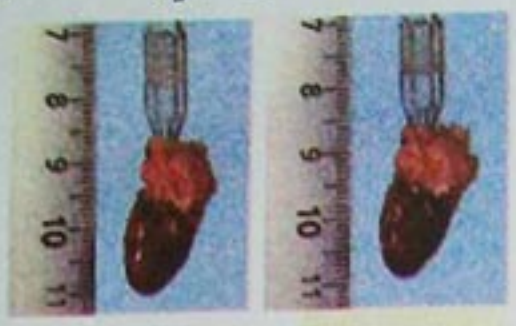
المادة البيضاء substance blanche منطقة من المركز العصبي تتكون من ألياف عصبية أغلبها مغلّفة بغمد النخاعين الذي يعطيها اللون الأبيض .

elbassair.net

الحصيلة المعرفية للمفاهيم المبنية خلال النّشاطات

النشاط 1 الحركة الذاتية للقلب

يمكن لقلب معزول عن الجسم أن ينبض لعدة ساعات في شروط مناسبة من التغذية وثنائي الأكسجين دون وجود أي ارتباط عصبي فالقلب عضلة تتحرك ذاتيا بفضل النسيج العقدي .



الوثيقة 1

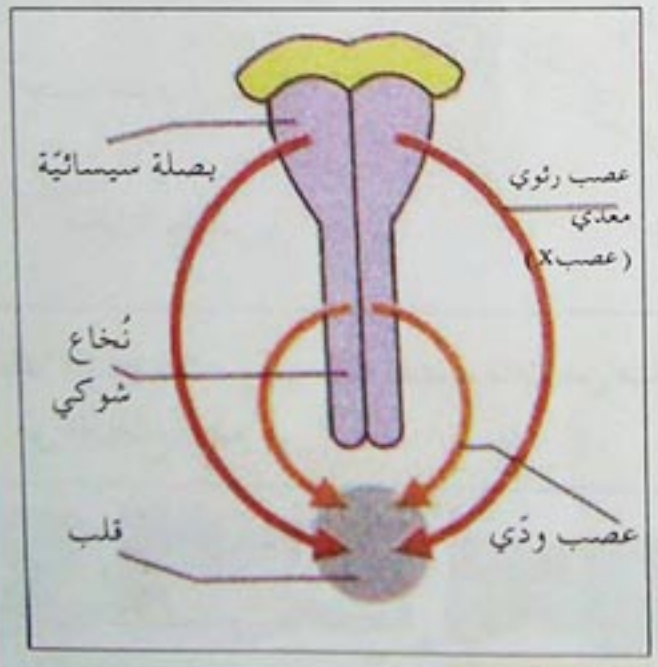
سُمّي النسيج العقدي بهذا الإسم لأنه يتضمّن كتلا عديدة تدعى العقد، احداها تتواجد في جدار الأذين الأيمن وهي العقدة الجيبية التي تتحكم في الإ نقباض الأذيني ثم البطيني، تتصل عبر الجدار الأذيني بعقدة ثانية تدعى العقدة الحا جزية تقع في قاعدة الحاجز الفاصل بين الأذينين يخرج من هذه العقدة حزمة ليفية تسمى حزمة هيس hiss التي تتفرع في كل من البطينين .

النشاط 2 تأثير النّظام العصبي الإعاشي على الوتيرة القلبيّة

– تُؤدّي التنبيهات المتكررة للأعصاب قرب الودية إلى تباطؤ ضربات القلب بينما تنبيه الأعصاب الودية فيُؤدي إلى تسارع ضربات القلب، أما قطع الأعصاب قرب الودية فيؤدي إلى تسارع ضربات القلب وقطع الأعصاب الودية يؤدي إلى تباطؤ ضرباته وبالتالي يخضع القلب لتأثيرين متعاكسين للأعصاب الودية وقرب الودية وثبات الوتيرة القلبية يتطلب التوازن الدائم بين هذين التأثيرين المتعاكسين .

– يتكون النّظام العصبي الإعاشي من :

– الجهاز العصبي قرب الودي : حيث تقع المراكز العصبية بصورة رئيسية في البصلة السيسائية وأهم أعصابه قرب الودية هو العصب الرئوي المعدي (العصب X) .



الوثيقة 1

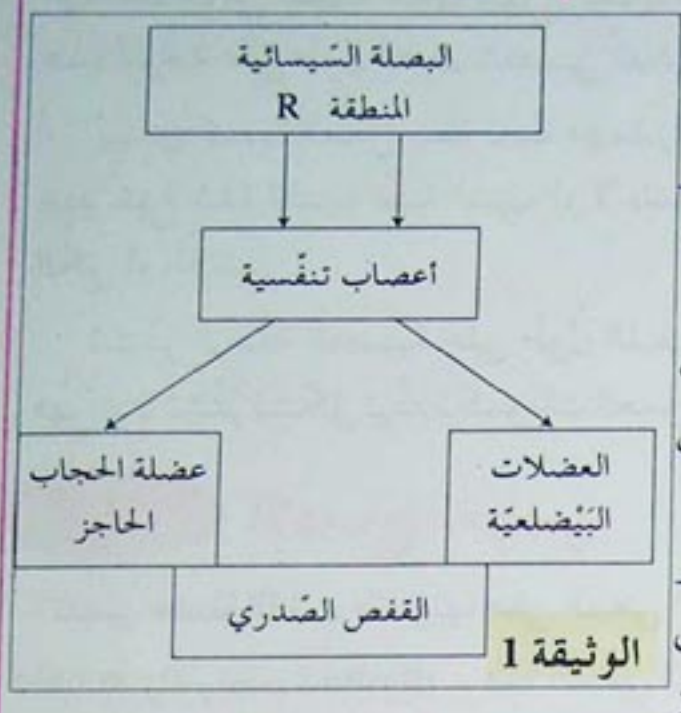
– الجهاز العصبي الودي : حيث تقع المراكز العصبية في المادة الرمادية للنخاع الشوكي

وذلك في المناطق الرقبية والظهرية والقطنية ونميّز فيه سلسلتين عصبيتين تحتوي كل منهما 23 عقدة، وتتصل السلسلتان ببعضها بألياف عصبية وأهم أعصابه الودية تنطلق من عقد السلسلتين مثل العصب القلبي .

تنظيم النشاط القلبي يتحكّم فيه مراكز عصبية تقع في البصلة السيسائية عبر الأعصاب القلبية حيث يؤدي تنبيه المركز البصلي المُبطئ لضربات القلب في البصلة السيسائية إلى تباطؤ ضرباته .

elbassair.net

النشاط 3 تأثير النّظام العصبي الإعاشي على النشاط التنفسي



الوثيقة 1

أثناء الحركات التنفسية يسمح الشهيق بإدخال الهواء الغني بثنائي الأكسجين (O_2) إلى الرئتين ويسمح الزفير بطرح الهواء الموجود فيها .

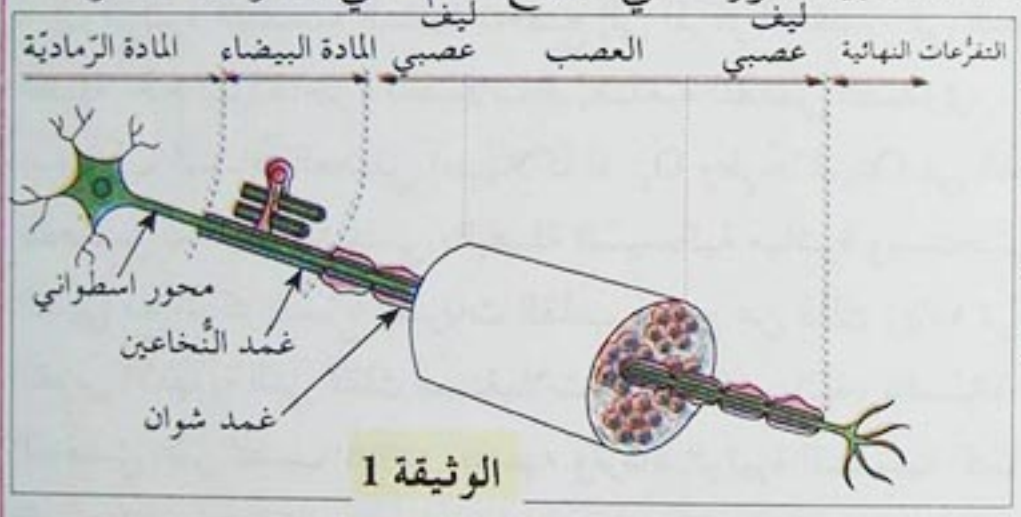
تحدث عمليّة الشهيق بسبب تقلصات عضلة الحجاب الحاجز والعضلات البيضلعية، ممّا يسمح بزيادة حجم القفص الصّدري يتبعه زيادة الحجم الرّئوي فينتج عنه دخول الهواء .

أمّا عملية الزفير فناتجة عن ارتخاء العضلات وعودتها إلى الطول الأصلي إذ ينخفض القفص الصدري وتنكمش الرئتان فينتج عن ذلك خروج الهواء.

يتحكم في النشاط التنفسي الآلي المركز التنفسي للجهاز العصبي الإعاشي المتواجد في البصلة السيسائية وذلك عن طريق أعصاب تنفسية تتصل بالعضلات البيضلعية وعضلة الحجاب الحاجز حيث يؤدي تقلصها إلى زيادة حجم القفص الصدري فيحدُث الشهيق، أما الزفير فيحدُث بارتخاء العضلات التنفسية وذلك عند هدوء المركز التنفسي .

النشاط 4 بنية العصب واللّيف العصبي

يتكون العصب من عدد كبير من حزم الألياف العصبية متوزعة في نسيج ضام غني بالأوعية الدموية .

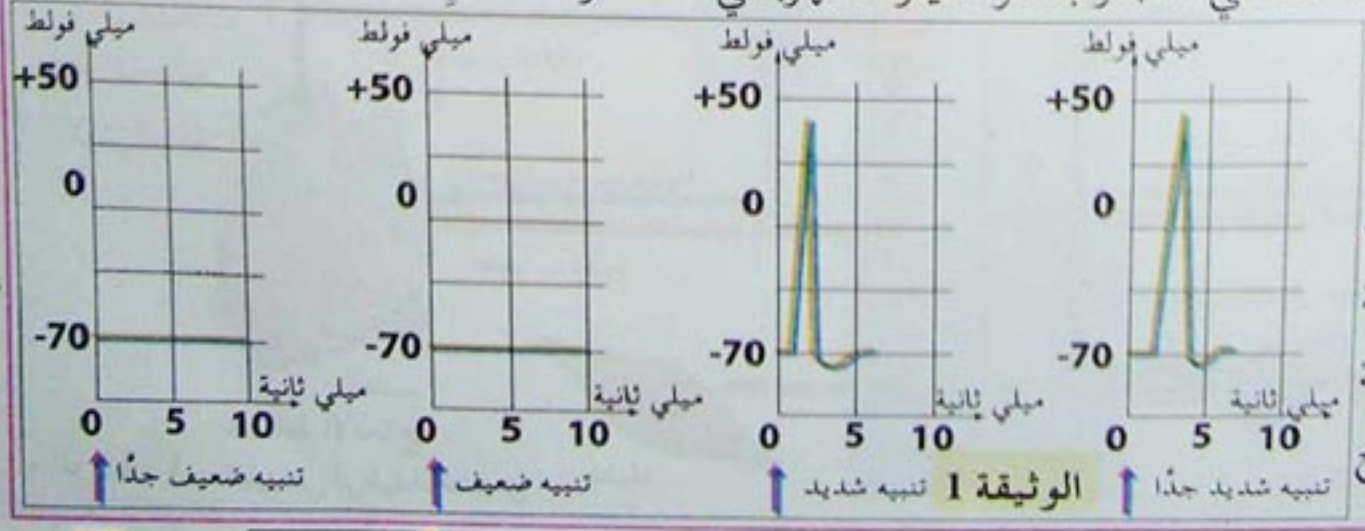


الوثيقة 1

أمّا الليف العصبي فيتكون من محور اسطواني محاط بغمد النخاعين والذي يحيط به غمد شوان المتكوّن أساسا من خلايا متطاولة بها أنوية ضخمة تدعى خلايا شوان، يكون غمد شوان على تماس مع المحور الأسطواني في مناطق تقطع غمد النخاعين تسمى اختناقات رنفر .

النشاط 5 مفهـوم السّيَالـة العصبيّة

يكون غشاء الليف العصبي مُسْتَقْطَبًا أثناء الراحة وهذا مايسمى بكمون الراحة (تتراوح قيمته بين 60 و 90 ملي فولط) حيث تتوزع الشحنات الكهربائية الموجبة على سطح الغشاء والشحنات السالبة على الوجه الداخلي له. يُنبَّه اللّيف العصبي باستعمال المُنبّهات سواء كانت آلية أو حرارية، كهربائية أو كيميائية . وأفضل هذه المنبهات المستعملة في التجارب هو التيار الكهربائي المستمر، فعند إحداث تنبيه فعال (شدته أكبر أو تساوي عتبة التنبيه) يتغيّر الكمون الغشائي حيث ينشأ فرق في الكمون بين النقطة المنبَّهة والنقاط الواقعة على جانبها على سطح



الوثيقة 1

elbassair.net

غشاء اللّيف العصبي ويسمى فرق الكمون هذا كمون العمل ويدوم من1 إلى 2 ملي ثانية، حيث نسجّل انعكاس الإستقطاب في النقطة المنبّهة بتوزع الشحنات الموجبة (+) في الداخل والشحنات السالبة (-) على السطح وتنتشر هذه الموجة على طول الليف العصبي تُدعى موجة زوال الاستقطاب (إنعكاس الاستقطاب) .

يُبدي كمون العمل سعة ثابتة مهما زادت شدة التنبيه وهذا ما يعرف بقانون الكل أو اللاشيء فهو يستجيب عند بلوغ شدة التنبيه عتبة التنبيه أو لا يستجيب عند شدة تنبيه أقل من العتبة أي أن اللّيف العصبي يخضع لقانون الكُلّ أو اللّاشيئ .

تنتشر الرسالة العصبية على طول الليف العصبي على شكل كمونات عمل ذات سعة ثابتة خلال ثانية واحدة فهي إذن تُشَفَّرُ بشكل تردُّد لكمونات العمل حيث كلما زادت شدة التنبيه إرتفع تردُّد كمونات العمل الصادرة عنها .

النشاط 6 الادمـاج العصبـي

– تتميّز عضلة القلب بقدرتها على النّبض التلقائي فهي تضخ الدّم إلى الشرايين من خلال تعاقب عمليتي الإنقباض systole والارتخاء diastole ، هذا النّبض الذاتي يخضع إلى مُراقبة الأعصاب قُرب الودّيّة التي تُبطئ حركة القلب والأعصاب الوديّة التي تُسرّعها.

– إنّ الرّسائل التي تنقلُها هذه الأعصاب تأتي من المراكز العصبية البصليّة :

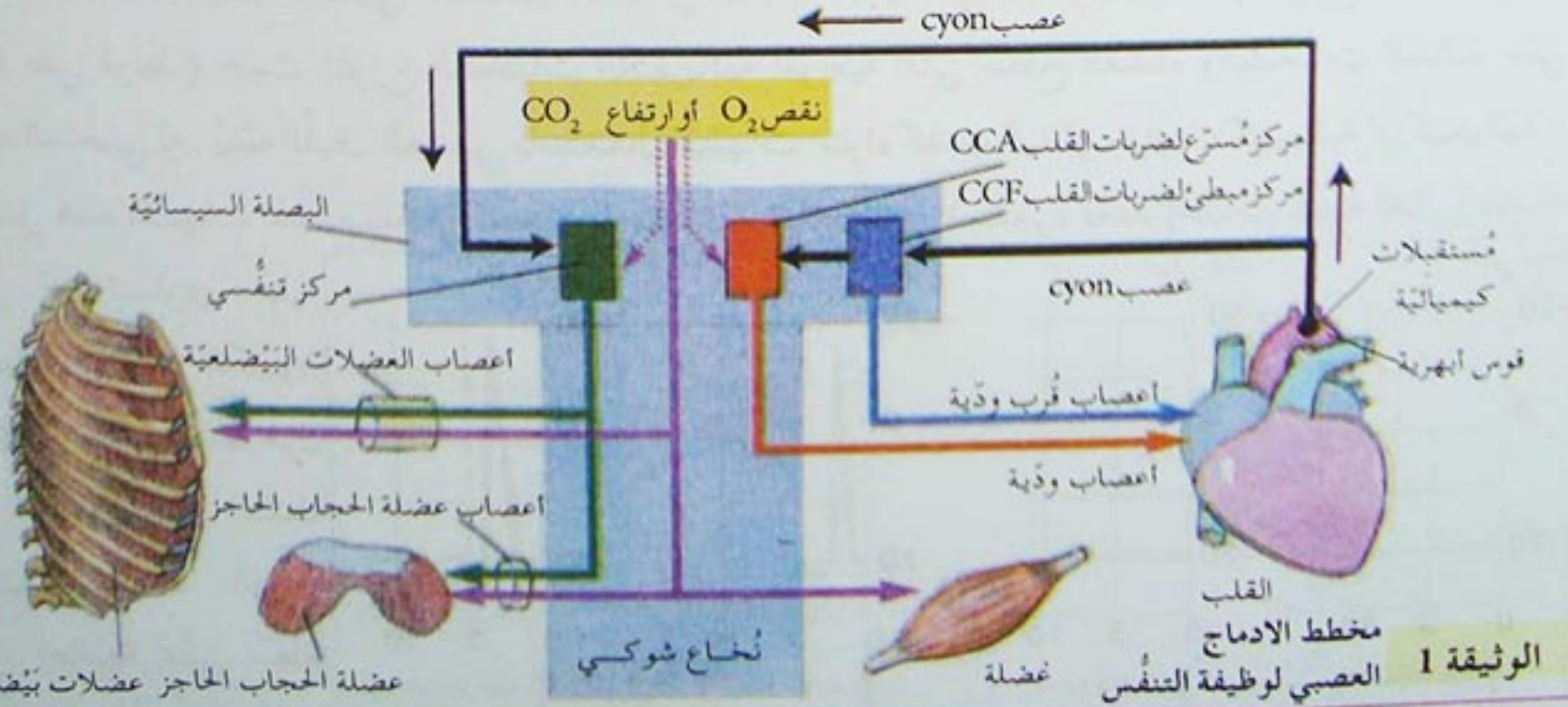
- المركز المبطئ لحركة القلب CCF (Centre Cardio-Freinateur)
- المركز المُسرّع لحركة القلب CCA (Centre Cardio-Accélérateur)

– هذين المركزين غير مُستقلّين بل توجد بينهما اتّصالات عصبيّة بحيث إذا زاد نشاط أحدهما تثبّط الآخر.

– إنّ الوتيرة التنفُّسية العادية تخضع إلى المركز التنفُّسي في البصلة الذي يُرسل رسائل عصبيّة تتحكّم في تقلُّص عضلة الحجاب الحاجز والعضلات البيْضلعيّة للقفص الصّدري .

– يُسبّب النّشاط العضلي استهلاكا للـ O_2 وطرحًا لـ Co_2 في الدّم، فانخفاض تركيز الـ O_2 أو ارتفاع تركيز الـ CO_2 يتحسّس له المركز التنفُّسي بالبصلة السّيسائية مباشرة ويستجيب برفع وتيرة وسِعة الحركة التنفُّسية ويحدث نفس الشيئ مع المركز المسرّع لضربات القلب فينتج عن ذلك زيادة تركيز الـ O_2 لتلبية حاجة العضوية كما تتحسّس له القوس الأبهريّة التي تملك مُستقبلات حسّيّة كيميائيّة، فالسيّالة العصبيّة الآتية من القوس الأبهرية تنتقل إلى المركز التنفُّسي عبر عصب cyon فتنبهه وتزداد الوتيرة التنفسية كما تنتقل هذه السيالة من القوس الأبهرية إلى المركز المبطئ لضربات القلب فتُبطئ نشاطه ويتحسّس لذلك المركز المسرع مما يُؤدي إلى زيادة الوتيرة القلبية.

– فالجهاز العصبي إذن يؤمن تنسيق النشاط القلبي والنشاط التنفّسي لتحقيق وظيفة التنفّس.



الوثيقة 1 مخطط الادماج العصبي لوظيفة التنفُّس

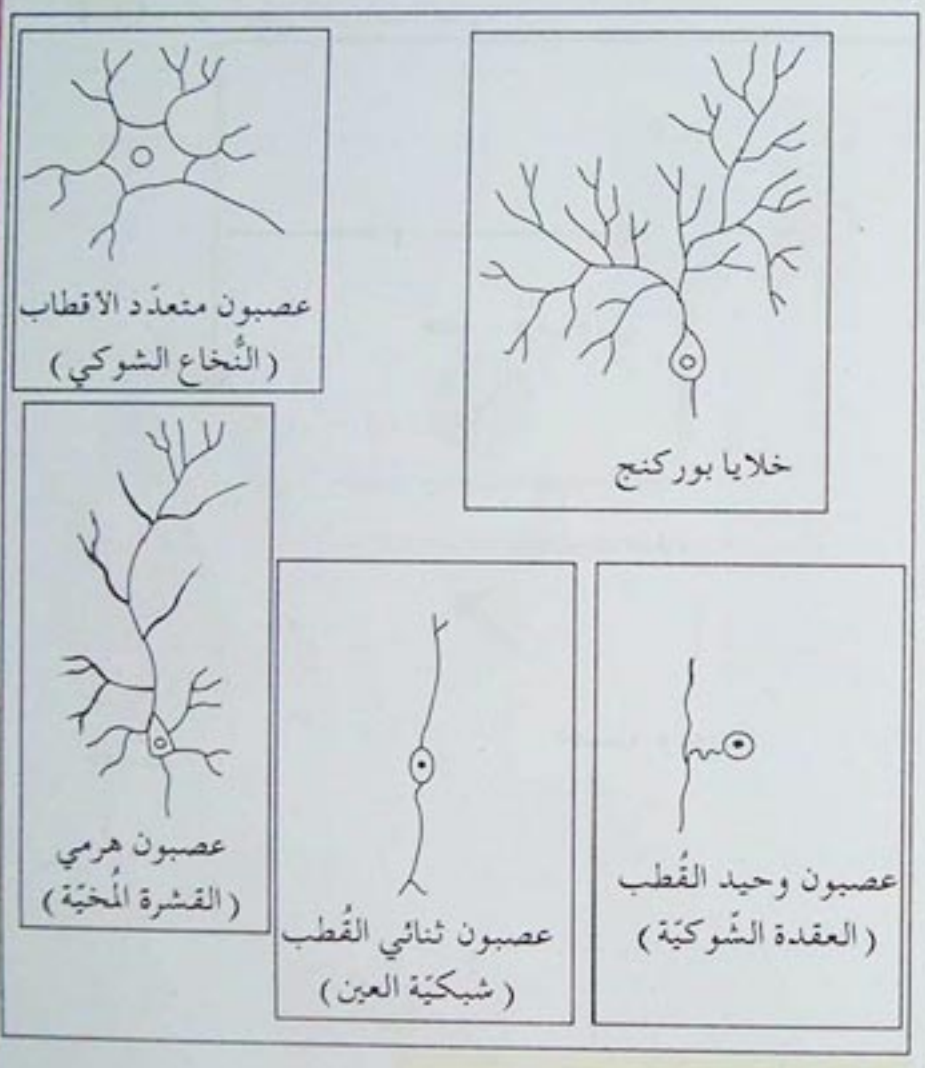
elbassair.net

النشاط 7 الدّعامة الخلويّة للرّسالة العصبيّة

يَتَكَوّن النسيج العصبي من عشرات المليارات من العصبونات ويتكون كل عصبون من جسم خلوي يخرج منه نوعان من الإمتدادات الهيولية، امتدادات قصيرة ومتفرعة هي الزوائد الشجيرية، وامتداد واحد طويل هو المحور الأسطواني .

يتكوّن الجسم الخلوي من غشاء هيولي، هيولى، نواة ومكوّنات أخرى خاصة بالخلايا العصبية فقط مثل جسيمات نيسل (تظهر على شكل بقع شبكية عند تلوينها بأزرق الميثيلين) .

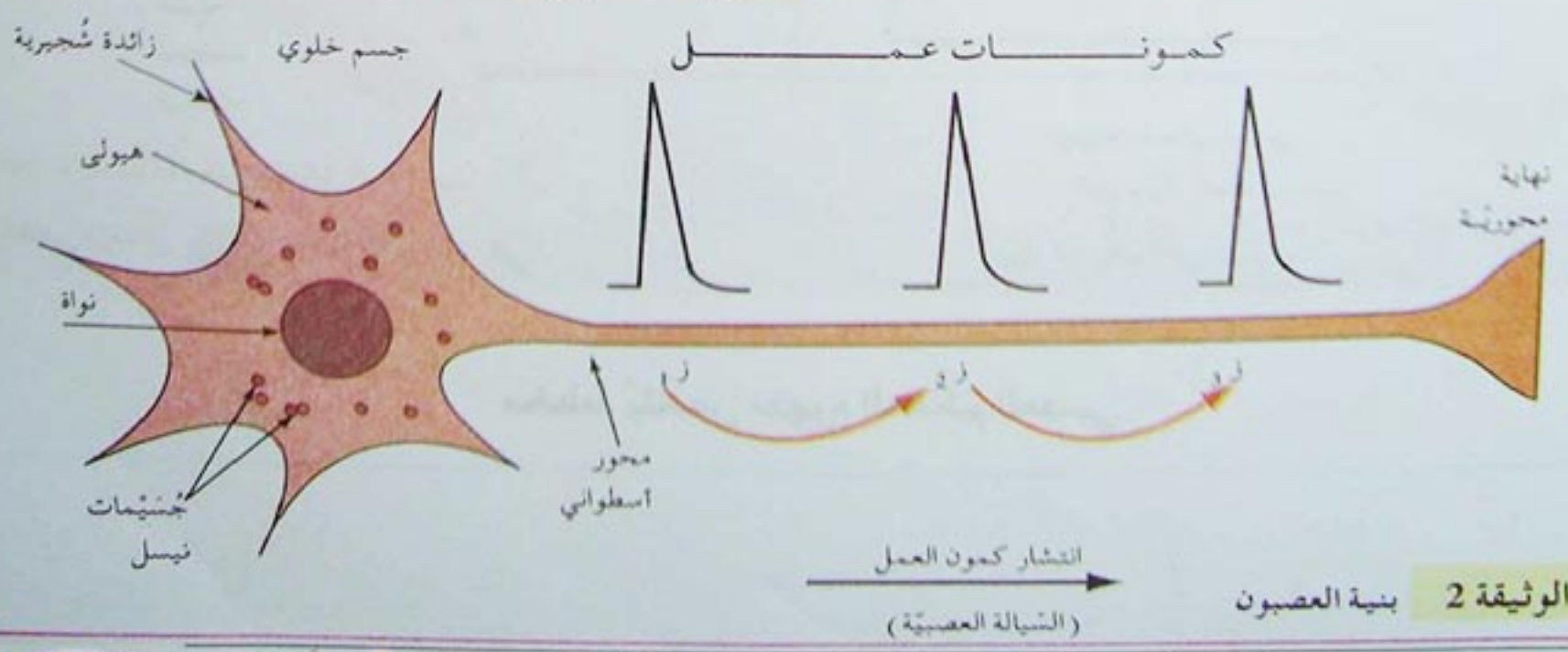
محور اللّيف العصبي هو امتداد للمحور الأسطواني وهذا يسمح بفهم العلاقة بين المادة الرمادية والمادة البيضاء الموجودتين في المراكز العصبية والليف العصبي .



الوثيقة 1 : أنواع الخلايا العصبية

نميّز في العصبونات عدّة أنواع : منها عصبون متعدد الأقطاب ذو زوائد شجيرية عديدة ومحور اسطواني واحد، وآخر وحيد القطب بشكل حرف T له زائدة شجيرية واحدة ومحور اسطواني واحد يتّحدان عند امتدادهما من الجسم الخلوي وبعد مسافة قصيرة يفترقان .

بينت نتائج تجارب الإستحالة أن المحور الأسطواني لليف عصبي المُمتد في المادة البيضاء هو امتداد للجسم الخلوي المتواجد في المادة الرمادية .

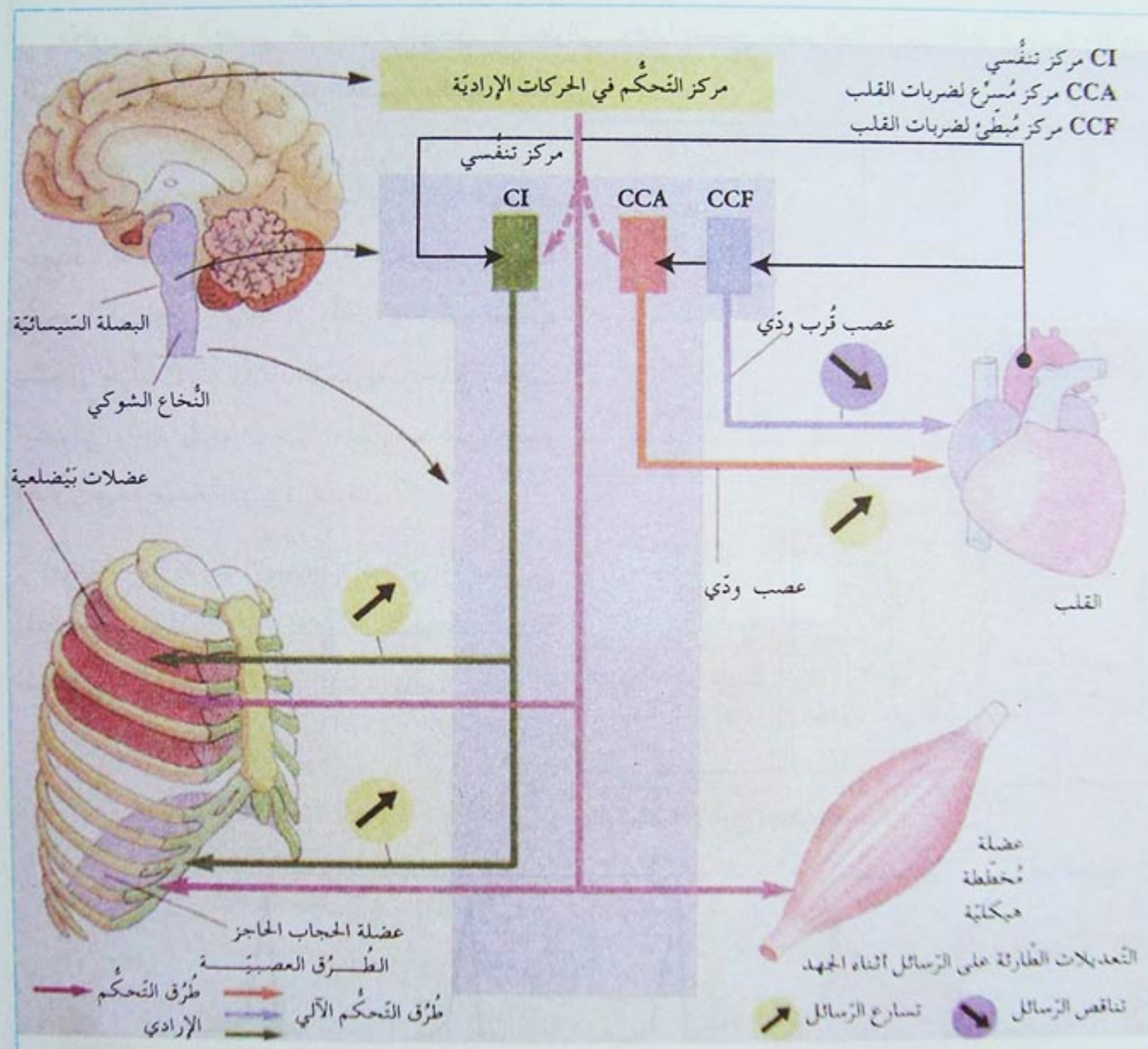


الوثيقة 2 بنية العصبون

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

يَتحكّم النظام العصبي بمختلف أجزائه في وظائف عدة أعضاء في الجسم بهدف إحداث توازن وظيفي وفق ما تتطلبه الحالة الفيزيولوجيّة حيث يتدخل في تنظيم النشاطين القلبي والتنفسي عن طريق أعصاب تَصِلُهَا بالمراكز العصبية تعمل على نقل السيالة العصبية إلى الأعضاء لتُكَيِّفَ وظيفتها استنادا لنوع الرسالة العصبية .

وثيقة للإدماج



مخطط يُلخّص مفهوم التحكّم العصبي

elbassair.net

أ) استرجاع المعلومات

❶ كوّن جملة أوجملتين باستعمال الكلمات التالية :

- تسارع الوتيرة القلبية، أعصاب ودية، جهد .
- عصب رئوي معدي، تباطؤ، الوتيرة القلبية .
- الحركة الذاتية، القلب، التنظيم العصبي .
- التنفس، البصلة السيسائية، التحكّم العصبي .

❷ أجب باختصار :

أ) ماهو مصدر الحركة الذاتية للقلب؟

ب) ماهو مصدر التحكم في التنفس؟

جـ) ماهي الآلية العصبية التي تسمح بزيادة الوتيرة القلبية أثناء جهد عضلي؟

د) كيف يتم التحكّم في الوتيرة التنفسية أثناء جهد عضلي؟

ب) تطبيق المعلومات :

❸ نقوم بقياس الوتيرة القلبية عند كلب قبل وبعد قطع الأعصاب القلبية .

1) ماهو تأثير قطع العصب (X)؟

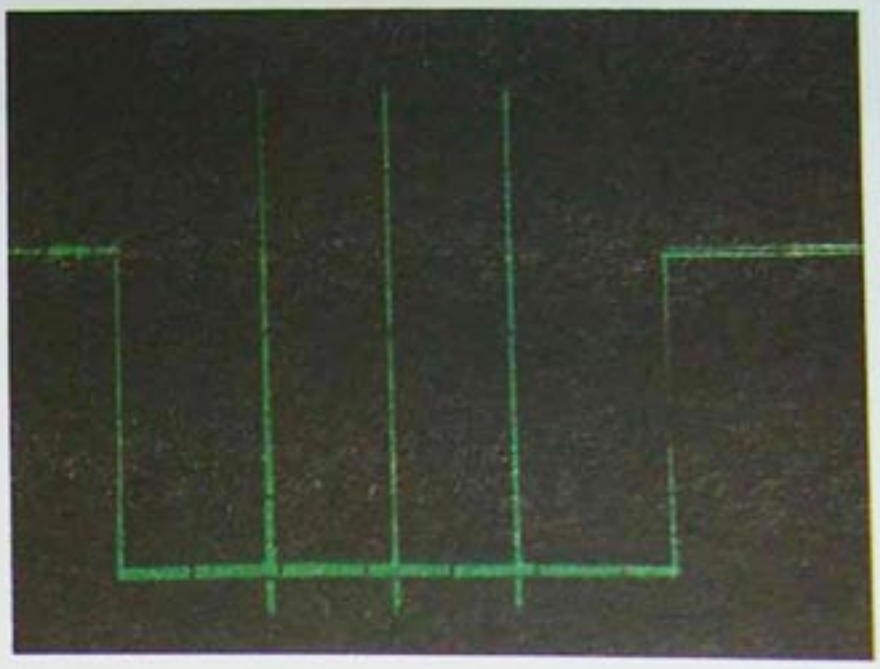
ماذا تستنتج حول دور هذا العصب؟

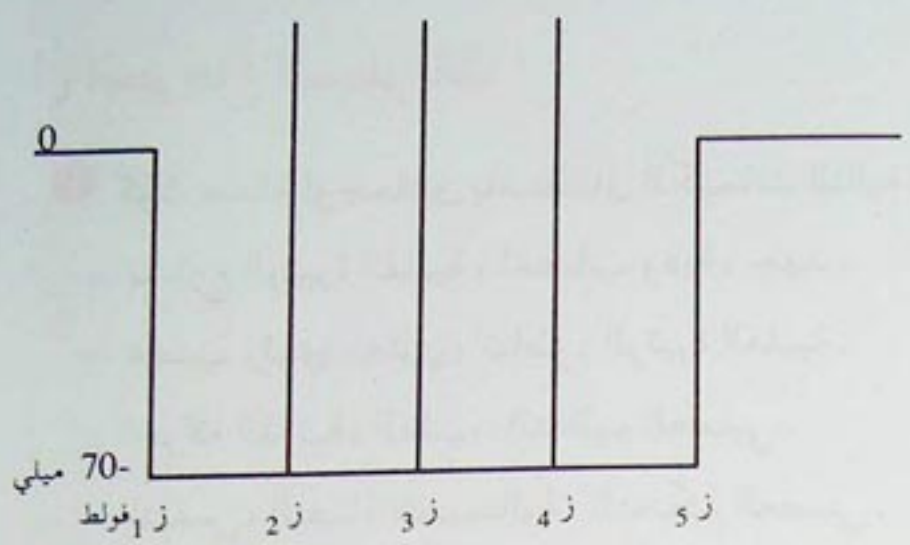
2) نفس السؤال بالنسبة للأعصاب الودية .

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

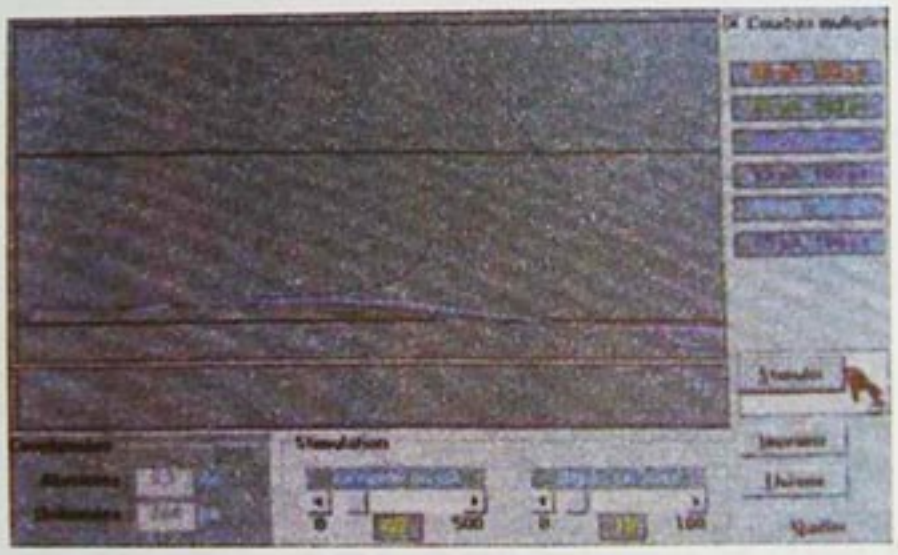
❹ نُدخل في محور اسطواني ذو قطر كبير عند الزّمن ز, الكترودًا مجهريًا . وفي الأزمنة ز, ، ز, ، ز, نجري تنبيه على هذا المحور على مسافة من الإلكترود المجهري ثم في ز, نسحب الالكترود المجهري تماما .

elbassair.net
موقع البصائر التعليمي





باستعمال معلوماتك، اشرح المراحل المختلفة للتسجيل المحصل عليه على شاشة الأوسيلوغراف.



5 تمثّل الوثيقة التسجيلات المتحصَّل عليها عند تنبيه ليف عصبي باستعمال الحاسوب.

إذا علمت أن هذه التسجيلات نتجت عن تنبيهات متتالية متزايدة (الأحمر UA 60، الأخضر UA 61، الأزرق UA 62، البنفسجي UA 63، الأزرق الفاقح UA 64، الأزرق القاتم UA 65)، حدّد عتبة التنبيه لهذا الليف العصبي.

6 نقترح عليك الوثيقتين 1 و2

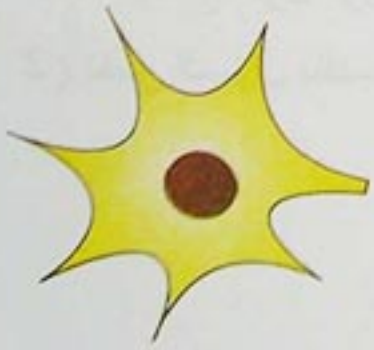
1) ماذا تمثل كل منهما؟

2) أعد رسمها مع كتابة البيانات

3) حدّد العلاقة بين الشكلين، أثبت ذلك باقتراح تجربة.

4) ضع رسما منقنا للوحدة المتكاملة التي تُشكّلها الوثيقتان 1 و 2.

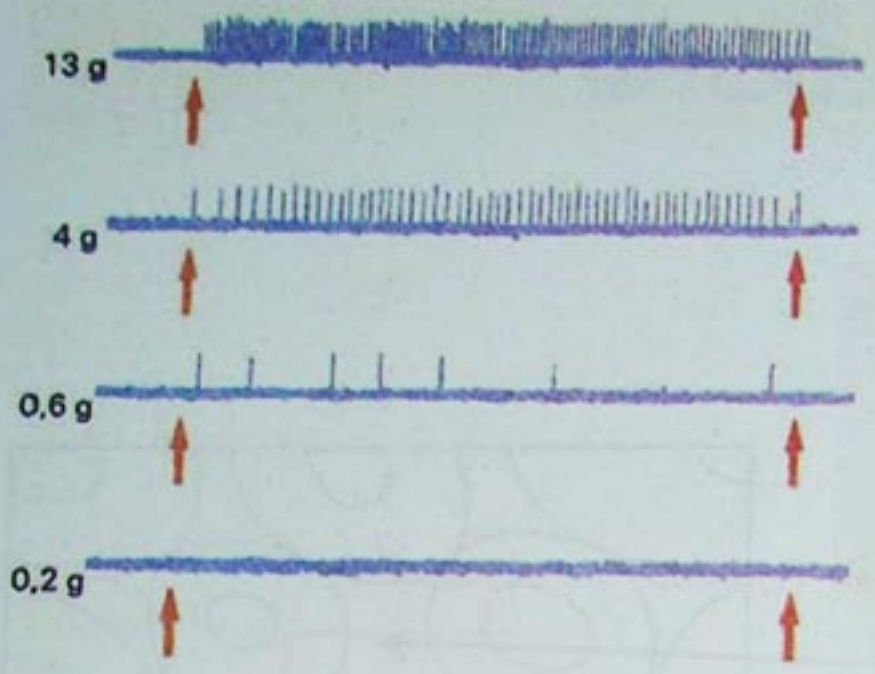
الوثيقة (1)



الوثيقة (2)

elbassair.net

7 تتواجد على الجلد جسيمات على شكل كريّات تمثل مُستقبِلات اللّمس وهي حساسة لتغيرات الضغط عليها إذ يحتوي كل جسم على نهاية عصبية حسية محاطة بمحفظة مكوّنة أساسا من نسيج ضام أما الليف العصبي الذي يربط الكرية بالجهاز العصبي فهو ليف ذو نخاعين.



نضع في حوض به محلول فزيولوجي، أحد الجُسيمات المعزولة مُرتبطة بليفها العصبي ووُضعت تحت قوّة ضغوط مُختلفة باستعمال جهاز خاص، ثم غرز إلكترود مجهري مستقبل في الليف يسمح بتسجيل كمونات العمل.

تمثل التسجيلات الأربعة. الرسالة التي يسجلها الالكترود المجهري عند تطبيق متتالي لضغوط متزايدة الشدة على الجسيمات.

- ماذا تبيّن هذه النتائج التجريبية؟
- حلّل كل منها على حدة. ماذا تستنتج ؟

8 إليك التجارب في الجدول المقابل لدراسة المؤثرات على الوتيرة القلبية.

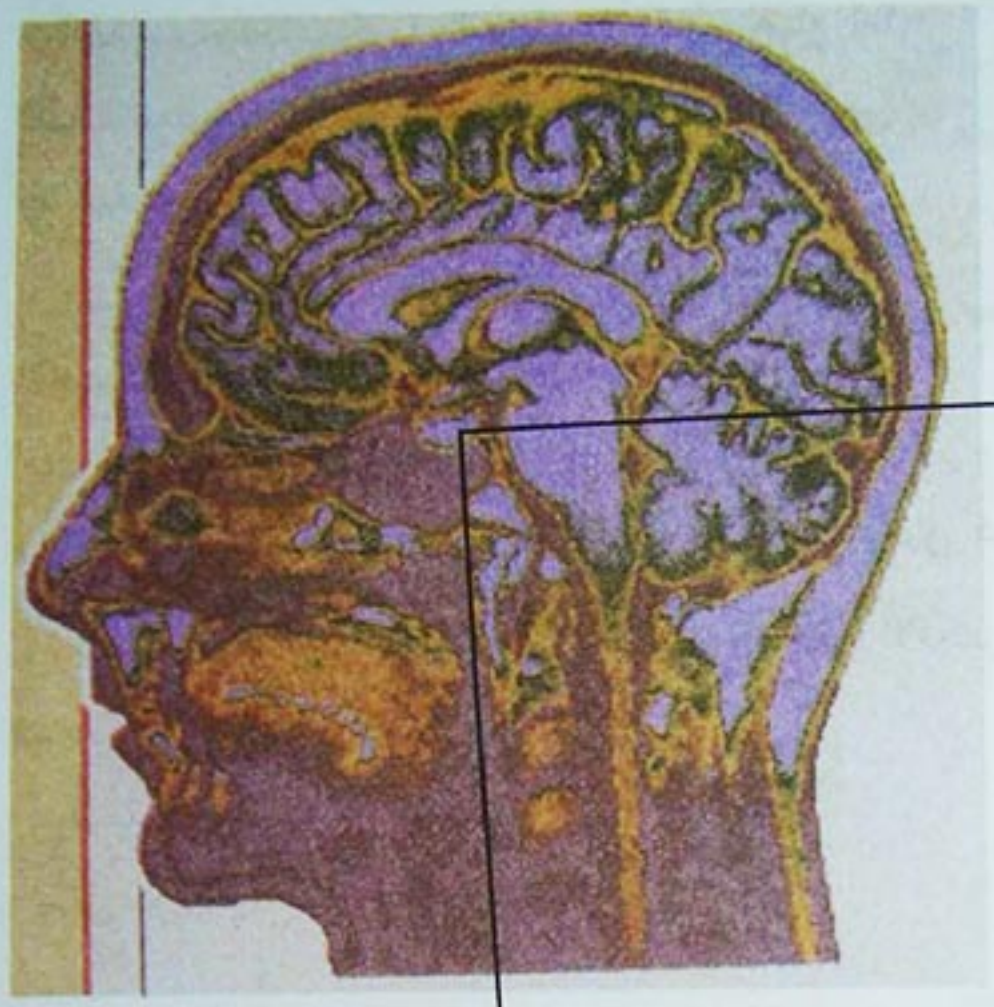
1) حلّل هذه التجارب.

2) ماذا تستنتج حول دور الألياف العصبية القلبية قرب الودّية؟

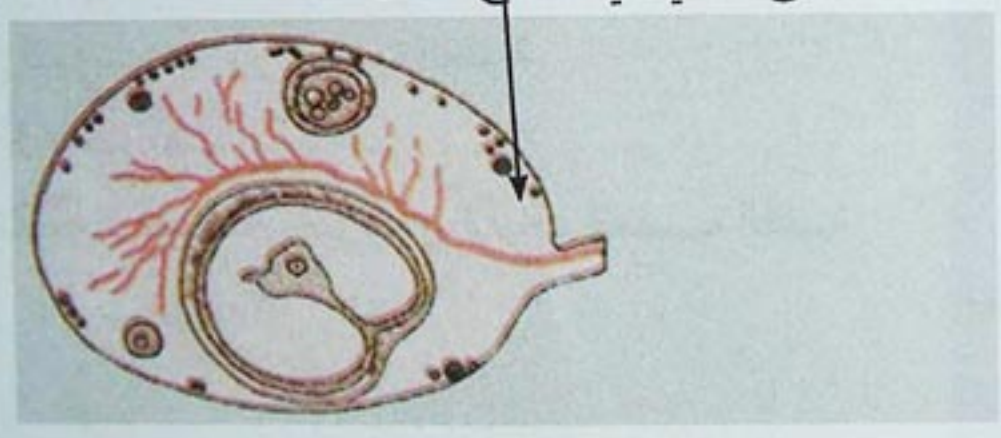
التجربة	النتيجة
تنبيه العصب الرّئوي المعِدي (العصب X)	انخفاض الوتيرة القلبيّة والضغط الشُرياني
قطع العصب (X)	ارتفاع الوتيرة القلبية والضغط الشرياني
تنبيه الجزء المركزي للألياف العصبيّة المقطوعة	عدم وجود أي تأثير
تنبيه الجزء المُحيطي للألياف العصبية المقطوعة	انخفاض الوتيرة القلبيّة

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

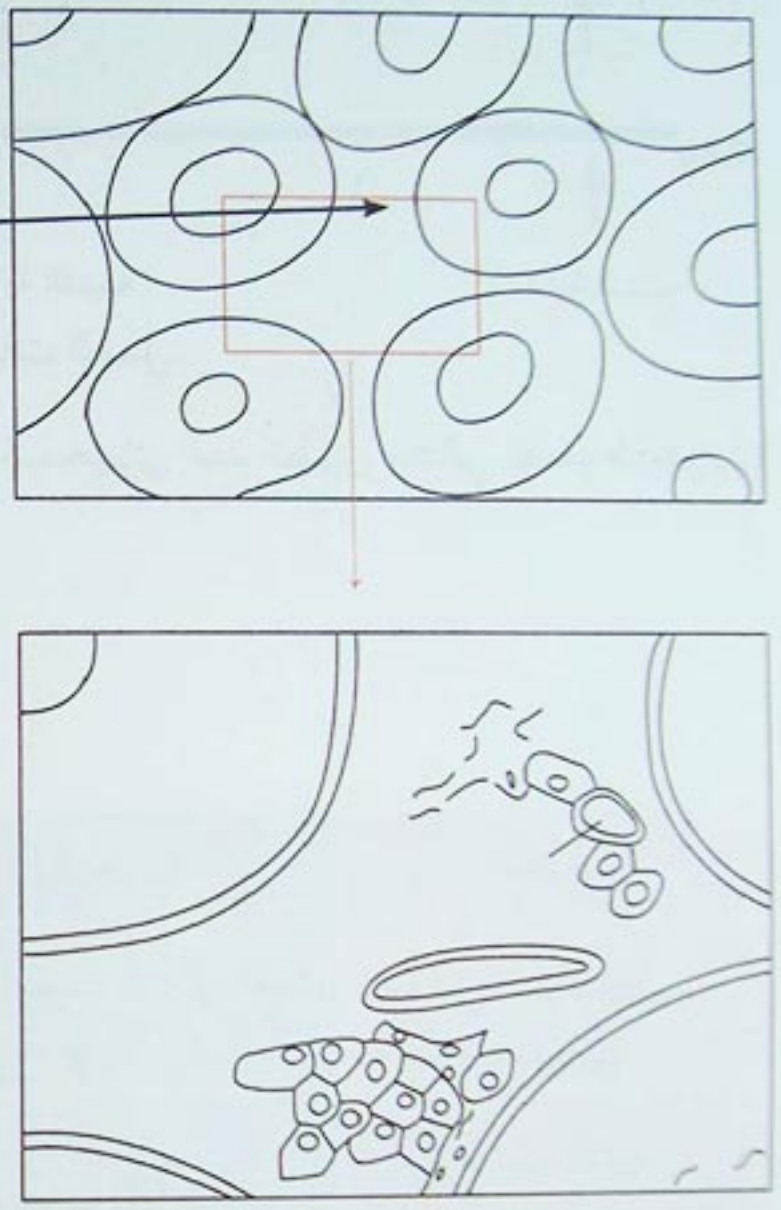
3 التحكّم الهرموني



مقطع طولي في الدّماغ يُظهر الغدّة النُّخاميّة



مقطع في المبيض



مقطع في الأنابيب المنويّة

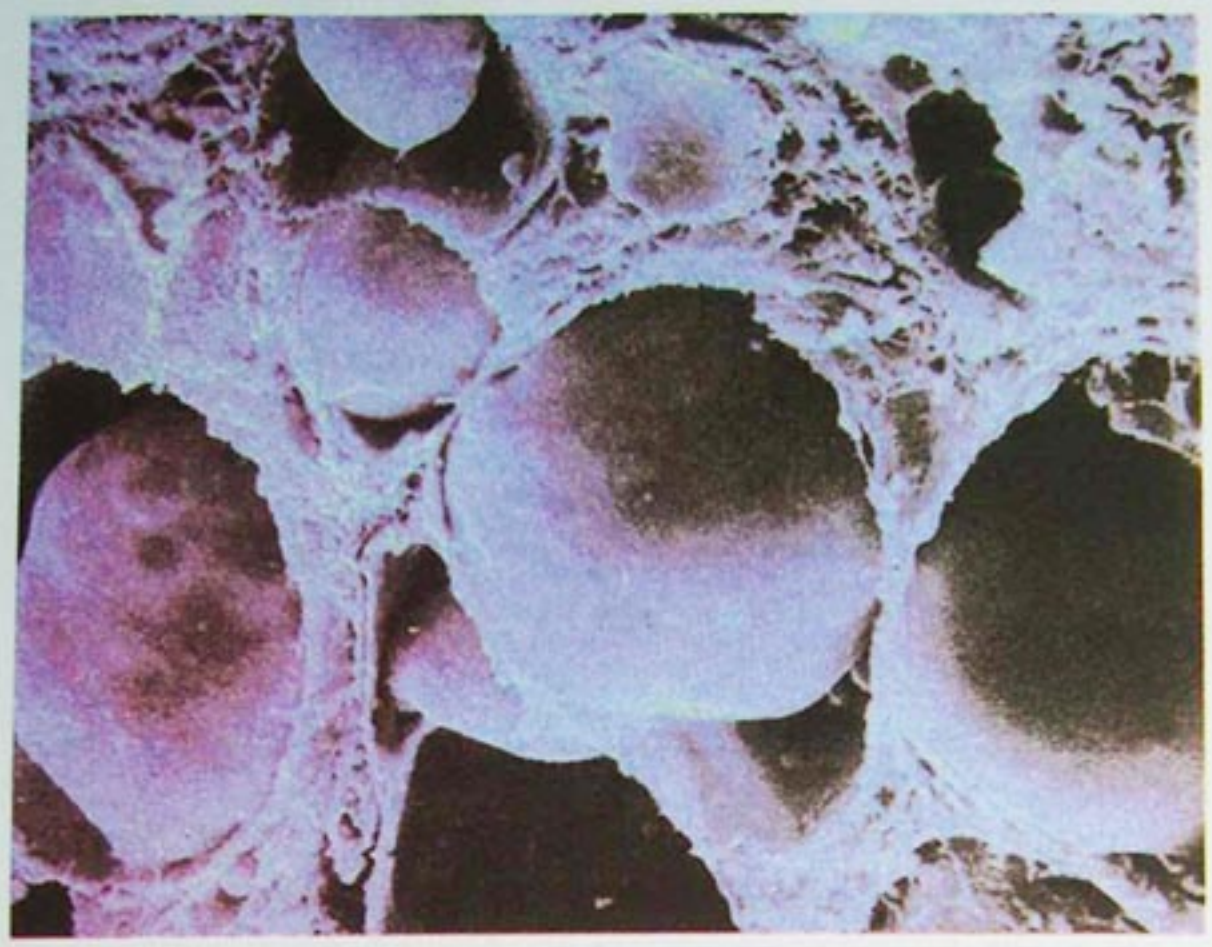
يسري في الجسم سوائل حيوية تتمثل في الدم واللّمف حيث تسمح بنقل مواد كيميائية معينة من عضو لآخر، هذه الأعضاء تبدي تغيرا في نشاطها و بالتالي تنظيم وظائف العضوية .

وضعيات التعلّم

فيم تتمثل هذه المواد الكيميائية ؟

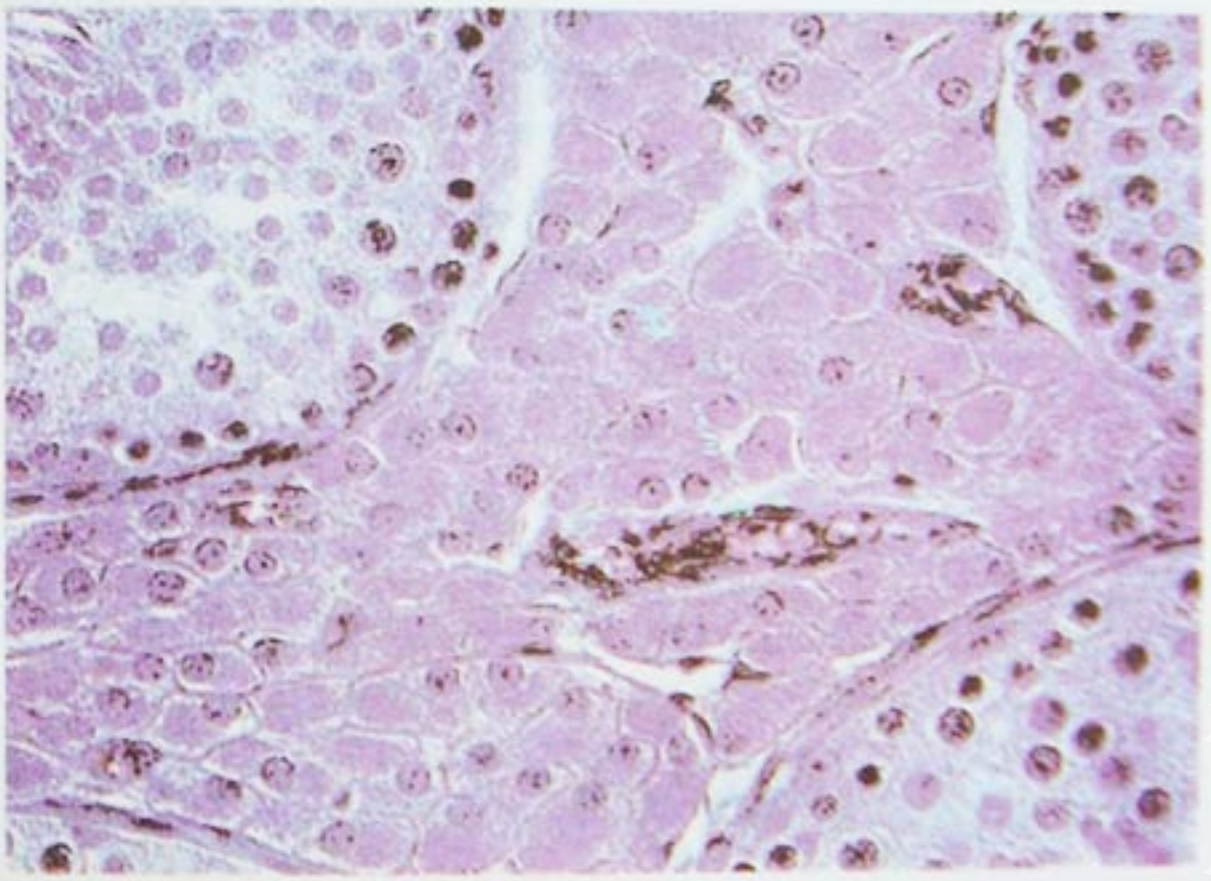
- ماذا يقصد بالهرمون ؟
- ماذا يقصد بالغدة الصمّاء ؟ .
- ما علاقة الجهاز العصبي بعمل الغدد الصمّاء ؟
- كيف يؤثر تحت السرير البصري و الغدة النخامية على وظائف الغدد الجنسية ؟

elbassair.net



الوثيقة تُمثّل مقطعًا في مبيض امرأة
تكبير X4800

تمثل المبايض الغُدد التّناسليّة الأنثويّة المسؤولة عن التّكاثر عند الحيوانات الثّدييّة



الوثيقة تُمثّل مقطعًا في خصية حيوان ثديي (تكبير X770)

تُمثّل الخصي الغُدد التناسليّة الذّكرية المسؤولة عن التكاثر عند الحيوانات الثديية وذلك بإنتاج النّطاف .

مخطط الوحدة :

- النشاطات :

1- مفهوم الهرمون والغدة الصمّاء .

2- تأثير تحت السرير البصري والغدة النخامية على وظيفة الخصية .

3 - تأثير تحت السرير البصري والغدة النخامية على وظيفة المبيض.

- الحصيلة المعرفية للمفاهيم المبنية خلال النشاطات

- الخوصلة

- التقويم

elbassair.net

مفهـوم الهرمـون والغدّة الصّمّـاء

البلوغ هي فترة الانتقال من الطفولة إلى الرشد، وتتميز بتغيُّرات جسمية وسلوكية تسمح بملاحظة الاختلافات بين الجنسين، فمن هو المسؤول عن ظهور هذه التّغيُّرات ؟ ماذا يقصد بالهرمون ؟ و ماهو العُنصر المسؤول عن إفرازه ؟

المطلوب من التّلميذ أن :
- يُحدّد مفهوم الهُرمون والغُدّة الصمّاء انطلاقا من استغلال الوثائق والمعطيات المقترحة.

وثائـق :

- دور الغدد التناسليـة

لمعرفة دور أي عُضو نقوم باستئصاله ونراقب الآثار المُترتّبة عن استئصاله وحقن مُستخلصاته خلال تجارب مُختلفة وهذا ما تتعرّض له الوثائق التالية :

1) تأثيـر استئصـال الخصيتيـن

- أخذنا تسعة جرذان ذكور يزن كل منها 275غ .
- استأصلنا خصي ستة جرذان، بعد الاستئصال نحقن ثلاثة منها بـ 1،5 ملغ من مستخلص الخصية نترك كل الفئران مدة 10 إلى 15 يوما .
- بعد فتح البطن نزن الحويصلان المنويان لكل جرذ، والنتائج مُدوّنة في الجدول التّالي :

2- الرجال الذين تعرضوا للاستئصال الكامل للخصيتين أصبحوا عقيمين ويبدون المظاهر التالية :
- صوت رقيق إذا تم الاستئصال قبل البلوغ .
- جهاز عضلي أقل تطورا .
- نمو ضعيف للشَّعر .
- الميل إلى الزيادة في الوزن .

▲ الوثيقة 2 : ملاحظات حول نتائج استئصال الخصيتين عند الرّجال

الجرذان	وزن الحويصلان المنويان (غ ، g)		
جرذان غير مستأصلة الخصيتين	1,500	1,650	1,620
جرذان مستأصلة الخصيتين وغير محقونة بمستخلص الخصية	0,220	0,410	0,270
جرذان مستأصلة الخصيتين و محقونة بمستخلص الخصية	1,750	1,630	1,950

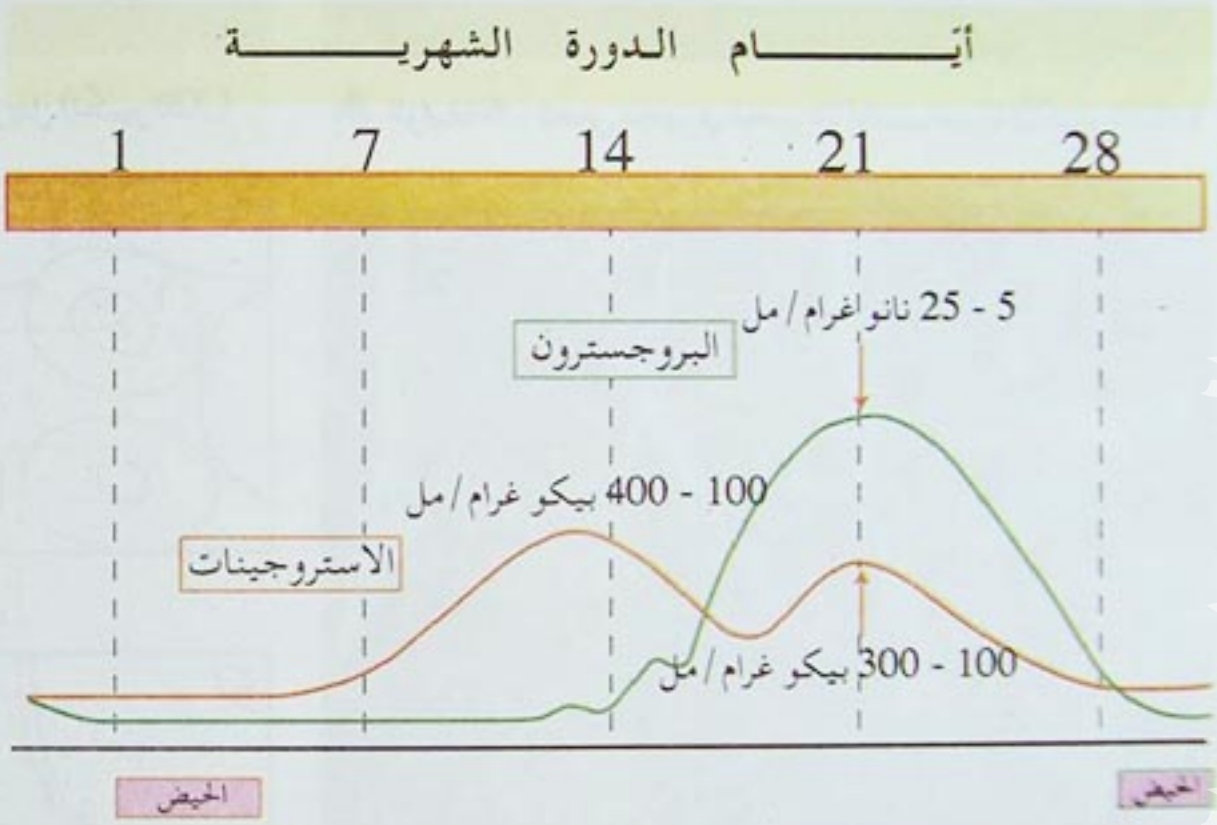
▲ الوثيقة 1 : نتائج تجريبية لثلاثة فئران تسمح بتحديد دور الخصية

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

2) تأثيـر استئصـال المبيضين

	فأر شاهد	الفئـران المُستعملـة في التّجـارب		
الشروط التجريبيّة	مبيضان	استئصال المبيضين	استئصال المبيضين ثمّ زرعهما تحت الجلد	استئصال المبيضين ثمّ حقن مُستخلصات مبيضيّة
نتائج تطوُّر الرّحم	تطوُّر مُخاطيّة الرّحم دوريًا	عدم تطوُّر مُخاطيّة الرّحم	تطوُّر مُخاطيّة الرّحم دوريًا	تطوُّر مُخاطيّة الرّحم دون تغيُّرات دوريّة

▲ الوثيقة 3 : نتائج تجريبية لاستئصال ، زرع ، حقن مستخلصات المبيض في الفئران



▲ الوثيقة 4 : كمّية الهرمونات المبيضية خلال دورة شهرية

استغلال الوثائق :

- أنجز قائمة للصفات الجنسية الثانوية الذكرية والأنثوية .
- قدّم فرضيات حول العلاقة بين وظيفة الخصيتين وظهور الصفات الجنسية الثانوية الذكرية، والعلاقة بين وظيفة المبيضين وظهور الصفات الجنسية الأنثوية .

الوثيقتان 1 ، 2 :

- حلّل النتائج
- حدّد دور الخصيتين انطلاقا من تحليل الوثيقتين.

الوثيقة 3 :

حلّل الوثيقة تحليلا دقيقا. ماذا تستخلص من كلّ تجربة ؟

الوثيقة 4 :

- حلّل المنحنيين . ثمّ وضح بالشرح كيف يتحكم المبيضان في الدورة الرحمية .

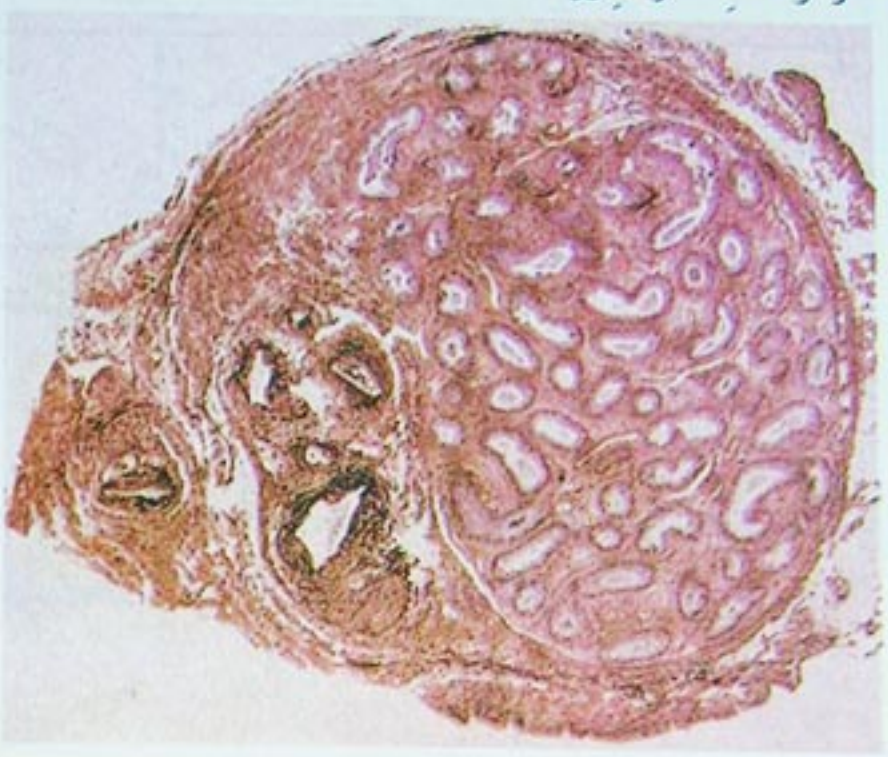
مفردات علمية :

- **حويصل منوي** Vésicule séminale غدّة ملحقة للجهاز التناسلي الذكري .
- **الدورة الرحمية** : Le Cycle de l'utérus التغيرات التي تطرأ على الرحم خلال دورة شهرية .
- **مخاطية الرحم** : Muqueuse utérine الطبقة الداخلية لجدار الرحم .

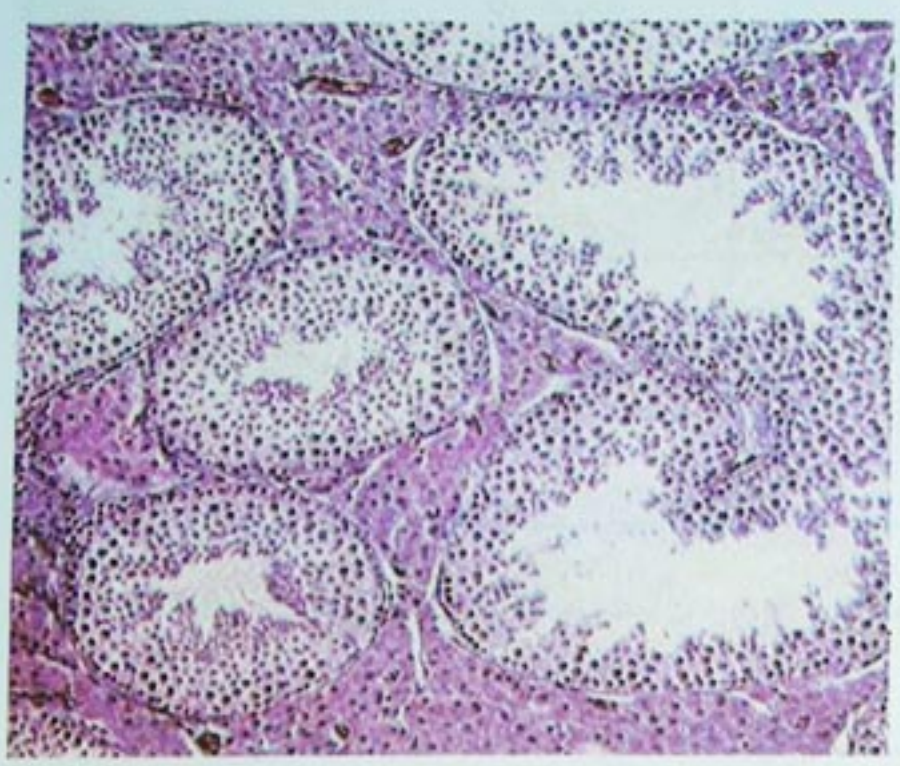
elbassair.net
موقع البصائر التعليمي

النشاط 1 تابع

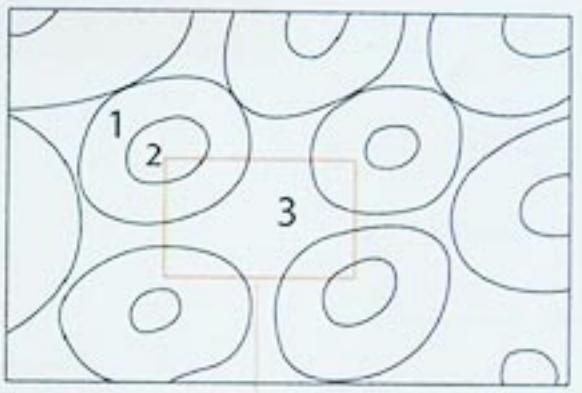
تتكون الخصية من مجموعة أنابيب منوية تُعتبر مقرًا لتشكُّل النّطاف ويتواجد بينها خلايا مسؤولة عن إفراز هرمون التِّسْتُوسْتِرُون.



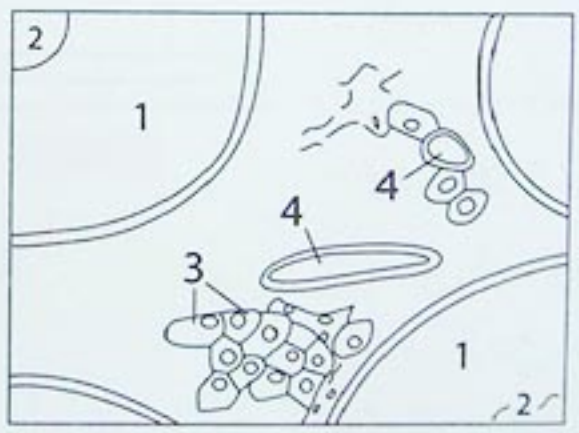
▲ الوثيقة 5 : فحص مجهري لمقطع في الخصية للرجل (تكبير X20)

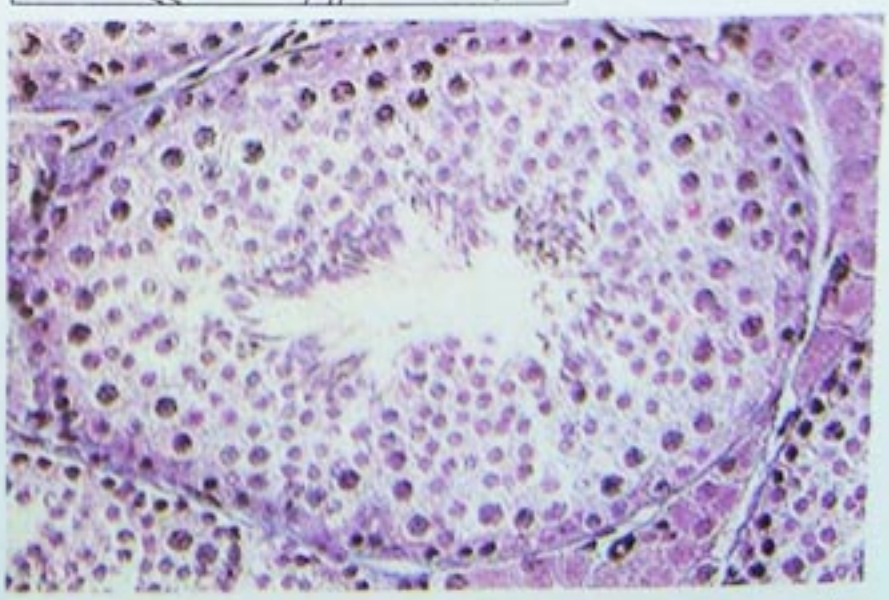


▲ الوثيقة 6 : فحص مجهري لمجموعة أنابيب منويّة (تكبير X150)

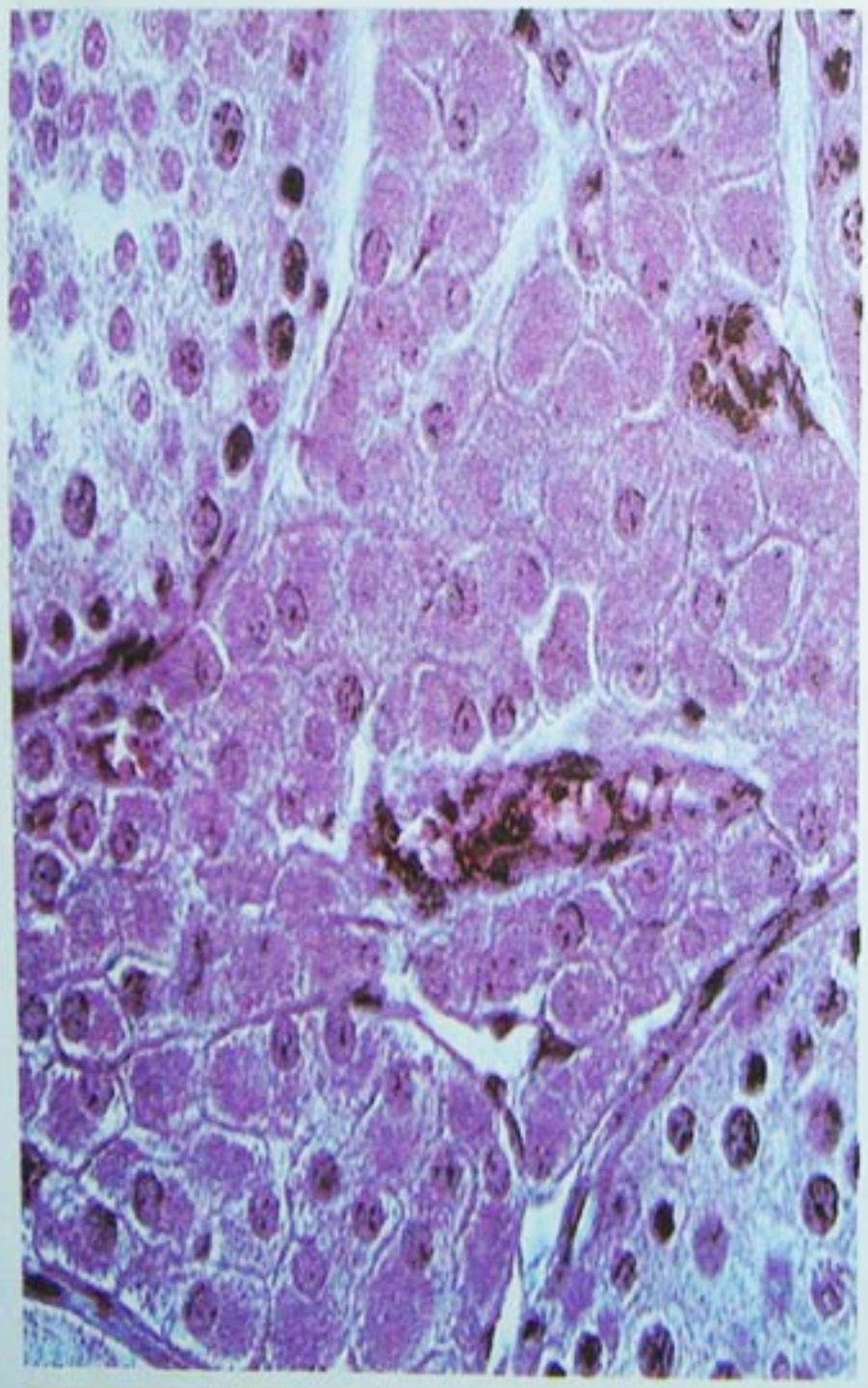


1- أنبوب منوي
2- لمعة الأنبوب
3- خلايا بينيّة (لايديغ)
4- وعاء دموي





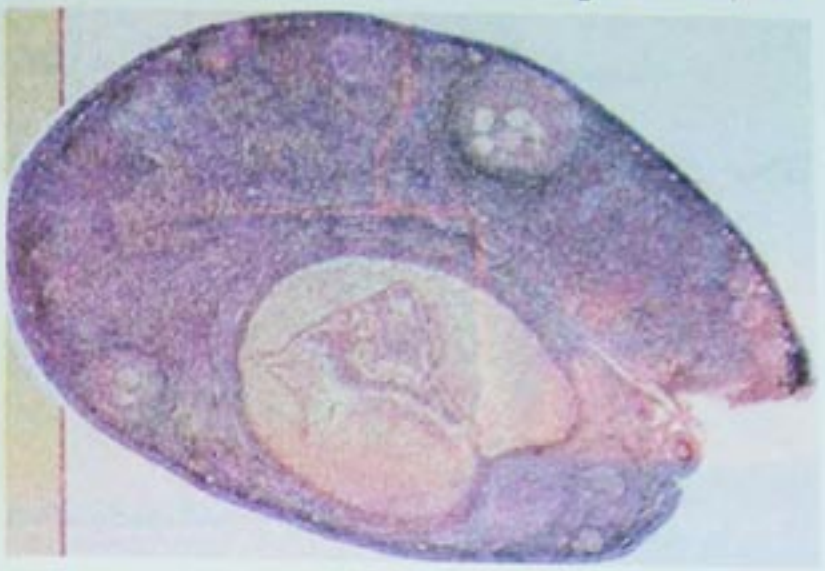
▲ الوثيقة 7 : فحص مجهري لمقطع عرضي لأنبوب منوي (تكبير X700)



▲ الوثيقة 8 : فحص مجهري لمقطع في الخصية يُظهر الخلايا بين الأنابيب المنوية (خلايا لايديغ - خلايا بينيّة) (تكبير X700)

elbassair.net

يضم المبيض في المنطقة القشريّة كُتلًا نسيجية تدعى الجُريبات حيث يتم فيها تشكيل الخلايا البيضيّة وإفراز الهرمونات .



▲ الوثيقة9 : فحص مجهري لمقطع في مبيض امرأة (تكبير X25)

▲ الوثيقة 10 : مقطع جزئي في المبيض يُظهر جُرَيْبات أوّلية وجُريب إبتدائي (تكبير X300)

استغلال الوثائق :

الوثائق 5 ، 6 ، 7 :

- حلل الوثائق ثمّ حدّد مُكونات الخصية .

الوثيقة 8

- حدّد موقع الخلايا المفرزة للتستوسترون .
- باستعمال معطيات (الوثيقة (1)) صِغ فرضية تتعلق بدور العناصر (3) و(4) في العلاقة بين الخصيتين و الأعضاء التي تبين الصفات الجنسية الثانوية الذكرية .

الوثائق 9 ، 10 ، 11 ، 12 ، 13 :

- حدّد مكوّنات المبيض. صف التّغيُّرات التي تطرأ على الجريبات أثناء تطوُّرها.
- مستعينا بالوثيقة (4)، حدّد العلاقات بين تطور الجريبات وتغير كمية الهرمونات المبيضية أثناء دورة شهرية .

الوثائق من 1 إلى 13 :

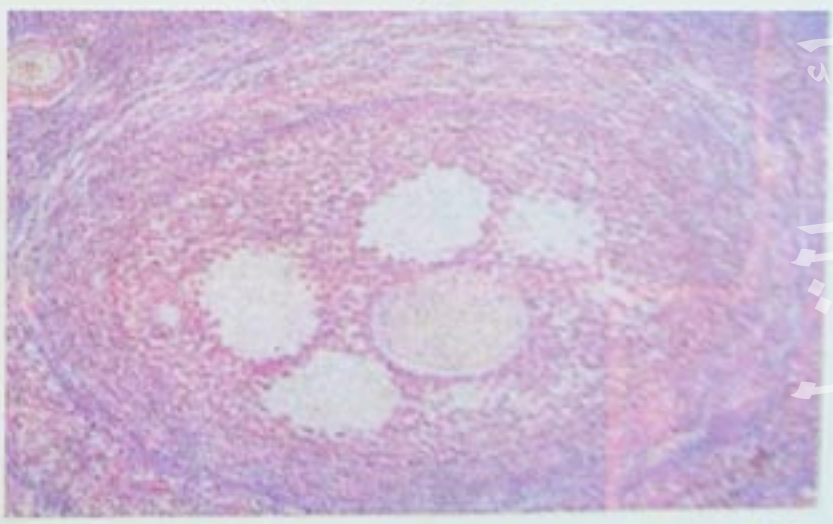
- أنجز رسما تفسيريا لمقطع في المبيض و الخصية .
- تُصنّف الخصية والمبيض على أنّهما غدد صمّاء، أنجز رسما تركيبيا توضح فيه علاقة الغدّة الصمّاء بالوسط الداخلي .
- أُكتب نصا تلخّص فيه معارفك حول الهرمون والغدة الصمّاء.

مفردات علمية :

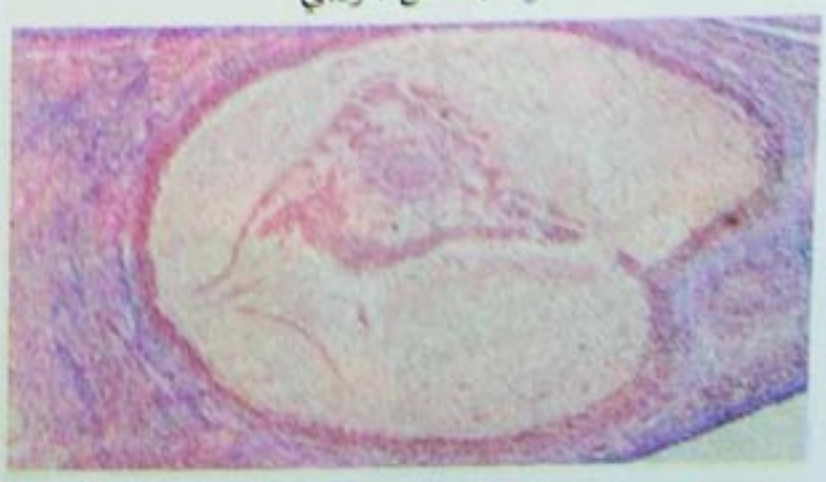
الأنبوب المنوي : Tube Séminifère هو مقر تشكل النطاف في الخصية .

الخلية البيضية : Ovocyte المشيج الأنثوي .

▲ الوثيقة 11 : جريب ثانوي (تكبير X100) تظهر عدة طبقات من الخلايا الجريبية



▲ الوثيقة 12 : جريب جوفي (تكبير X60) تظهر تجاويف مملوءة بسائل جُريبي



▲ الوثيقة 13 : جريب ناضج (دوغراف) (تكبير X35) تُظهر تجويف به سائل جُريبي

elbassair.net

النشاط 2

تأثير تحت السرير البصري والغدّة النُّخامية على وظيفة الخصية

تخضع الغدد الصمّاء لتأثير غير مباشر للدماغ، ومن بين هذه الغدد الخصية والمبيض ممّا يدل أنّ هُناك علاقة وظيفيّة بين الدّماغ وهاتين الغُدّتين. ففيما تتمثّل هذه العلاقة ؟

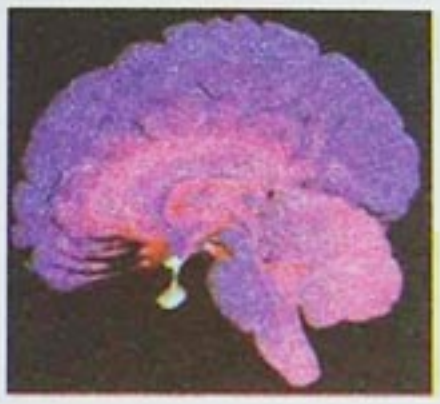
المطلوب من التلميذ أن :

- يستخرج العلاقة الوظيفيّة بين تحت السرير البصري - الغدّة النُّخامية والخصية بالاعتماد على استغلال الوثائق المُقترحة.

وثائـق :

- العلاقة بين الغدّة النُّخامية ووظيفة الخصية

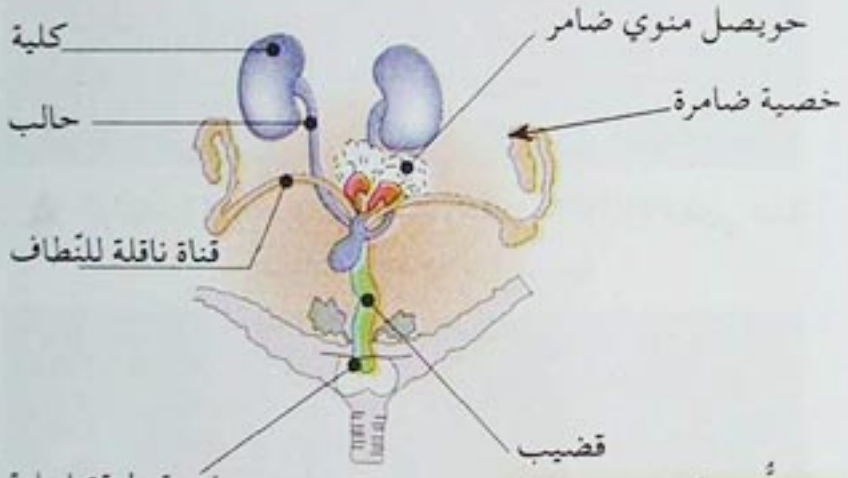
تظهر الغدة النخامية في الوجه البطني للدّماغ،



وهـي غدة صمّـاء تشكّل عددا كبيرا من الهرمونات من بينها هرمونات جنسية هي: FSH وLH

تجربة (1)

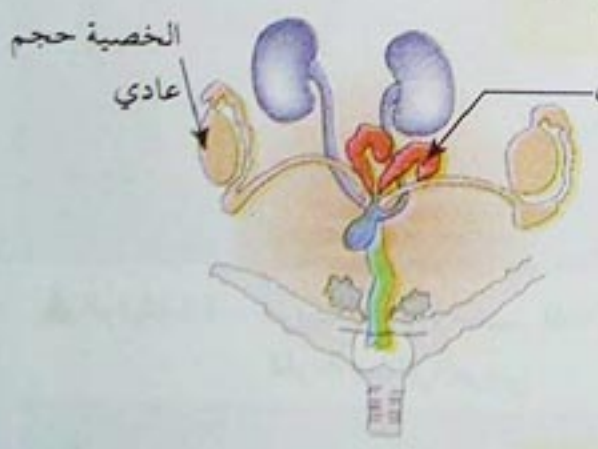
استئصال الغدة النخامية لـ 20 فأرا يؤدي إلى نقص كتلة الخصيتين، توقف تشكّل النطاف وإفراز التستوسترون، ونقص كتلة الحويصلان المنويان أيضًا.



عدم تشكُّل النّطاف وعدم تشكل التستوسترون

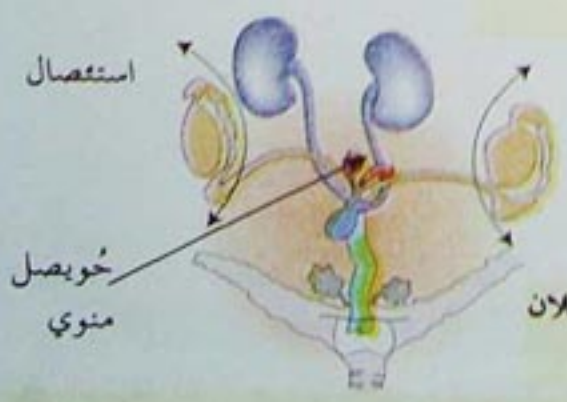
تجربة (2)

(أ) حقن 10 فئران من الفئران السابقة لمدة شهر بكمية قليلة من مستخلص الغدة النخامية تؤدي إلى استعادة الخصيتان والحويصلان المنويان لحجمهما الإبتدائي ثم تشكل النطاف و التستسترون .



تشكُّل النّطاف وإفراز التستوسترون

(ب) تعرّضت الفئران العشرة المتبقية لاستئصال الخصيتين فلم يحدث نموا للحويصلان المنويان لكن حقن التِستُوستِرُون سمح باستئناف نموهما .

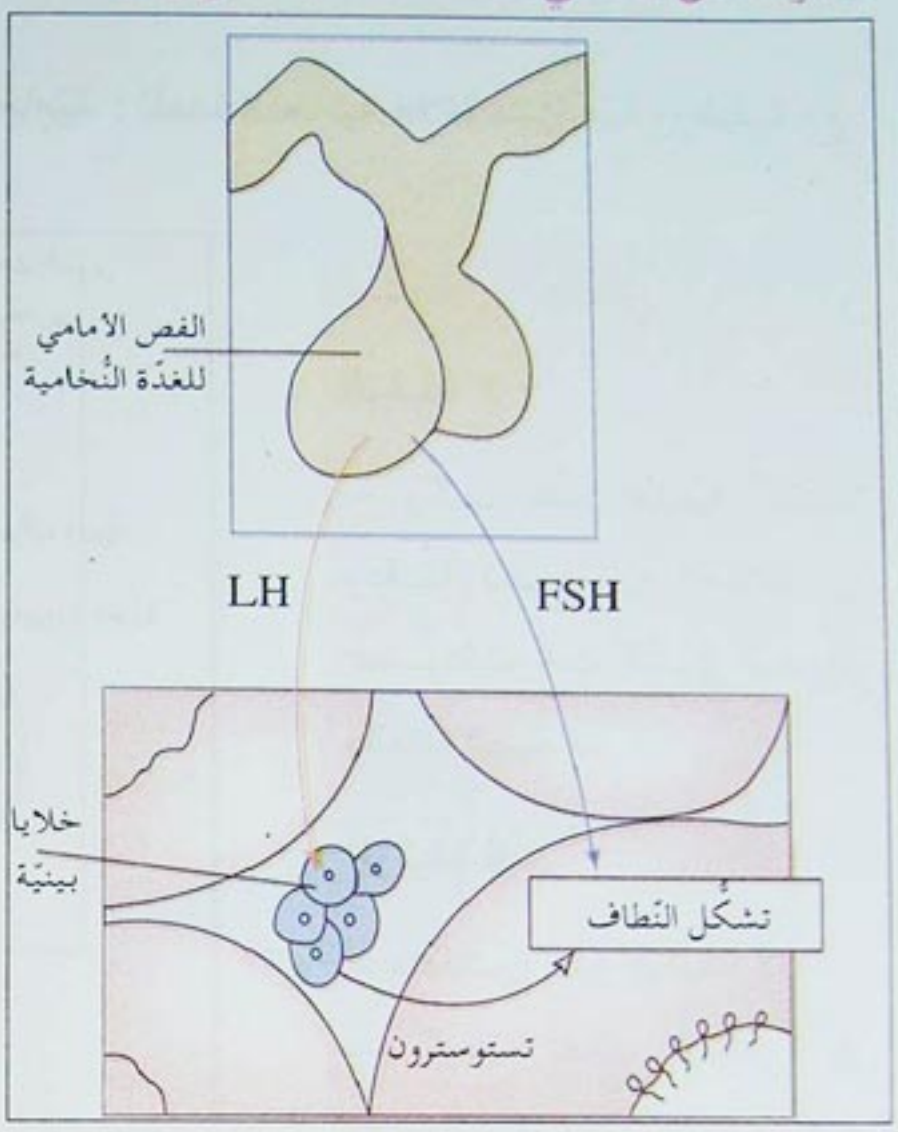


تناقص حجم الحويصلان المنويان

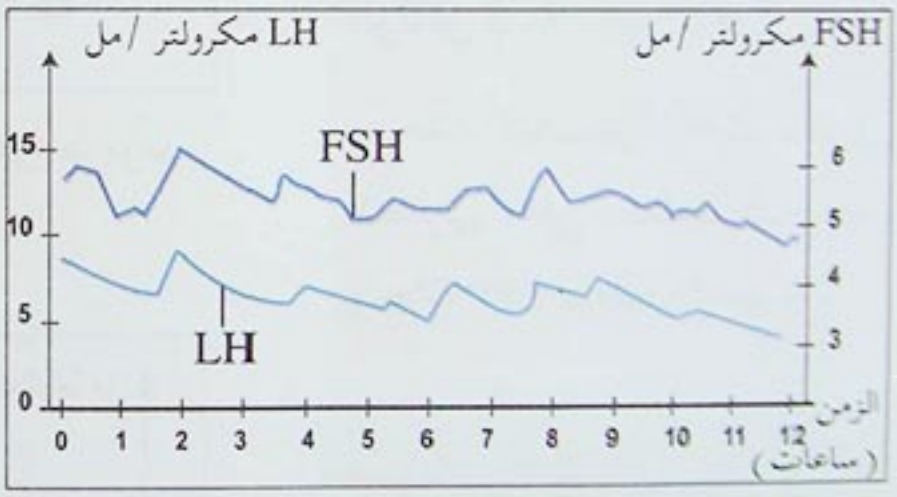
▲ الوثيقة 1 : تجارب توضّح العلاقة بين الغدّة النُّخامية ووظائـف الخصيتيـن

elbassair.net

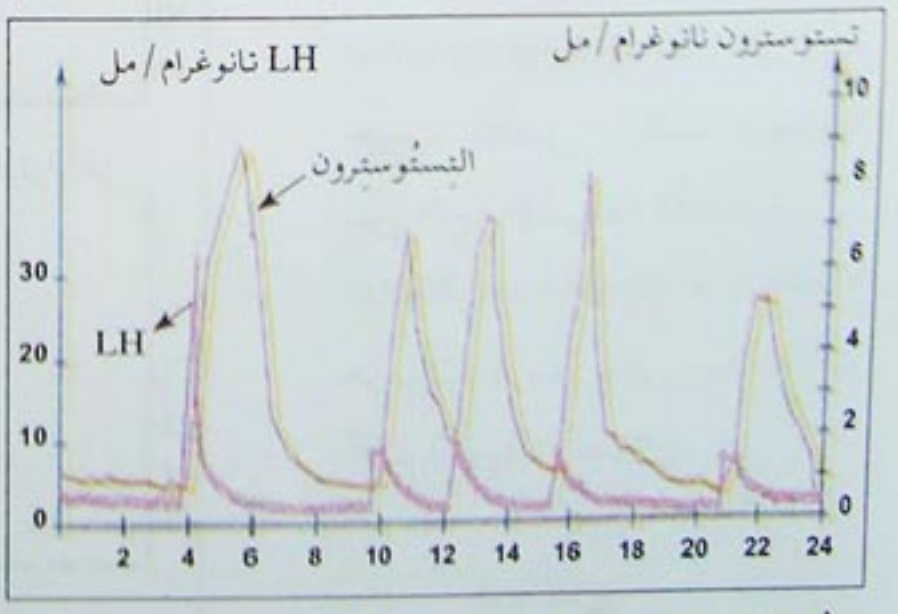
تأثير الفصّ الأمامي للغدّة النُّخامية على وظيفة الخصية عن طريق إفراز هرمونات جنسيّة هي FSH و LH



▲ الوثيقة 2 : تأثير LH و FSH على وظيفة الخصية



▲ الوثيقة 3 : كميّة LH و FSH في دم إنسان (الرجل)



▲ الوثيقة 4 : تغيرات كمية LH والتستوسترون عند كبش خلال 24 ساعة

استغلال الوثائق :

الوثيقة 1 :

– حدّد دور الغدة النخامية وعلاقتها بوظيفة الخصية انطلاقا من النتائج التجريبية.

– قدّم فرضية حول طبيعة هذه العلاقة .

الوثيقة 2 :

– حدّد بالضبط نشاط الخصية الذي تتحكّم فيه الغدة النخامية .

الوثيقة 3 :

– حلّل المنحنيين ثمّ فسّر كل منهما. ماذا تستنتج ؟

الوثيقة 4 :

– حلّل المنحنيين ثمّ قارن بينهما.

– كيف تُفسّر التطابق بين إفراز LH والتِسْتُوسْتِرُون؟.

مفردات علمية :

– **الغدة الصمّاء** : Glande Endocrine هي الغدة التي تصب مفرزاتها مباشرة في الدم .

– **هرمون FSH** : Follicle stimulating Hormone هرمون ينشط تشكل النطاف عند الرّجل وينشط تطور الجريبات عند المرأة .

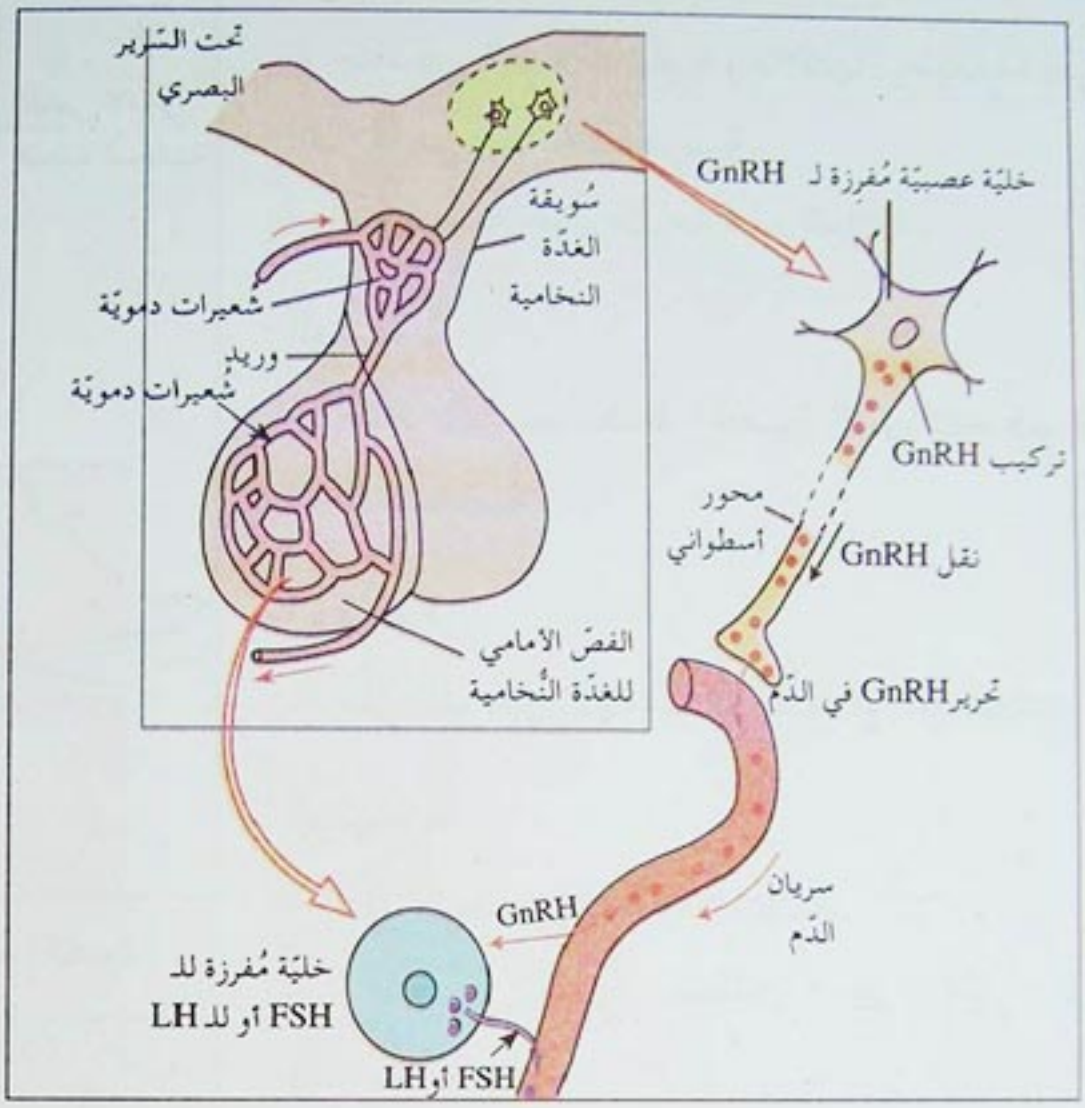
– **هرمون LH** : Luteinizing Hormone هرمون ينشط إفراز الهرمون الذكري .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

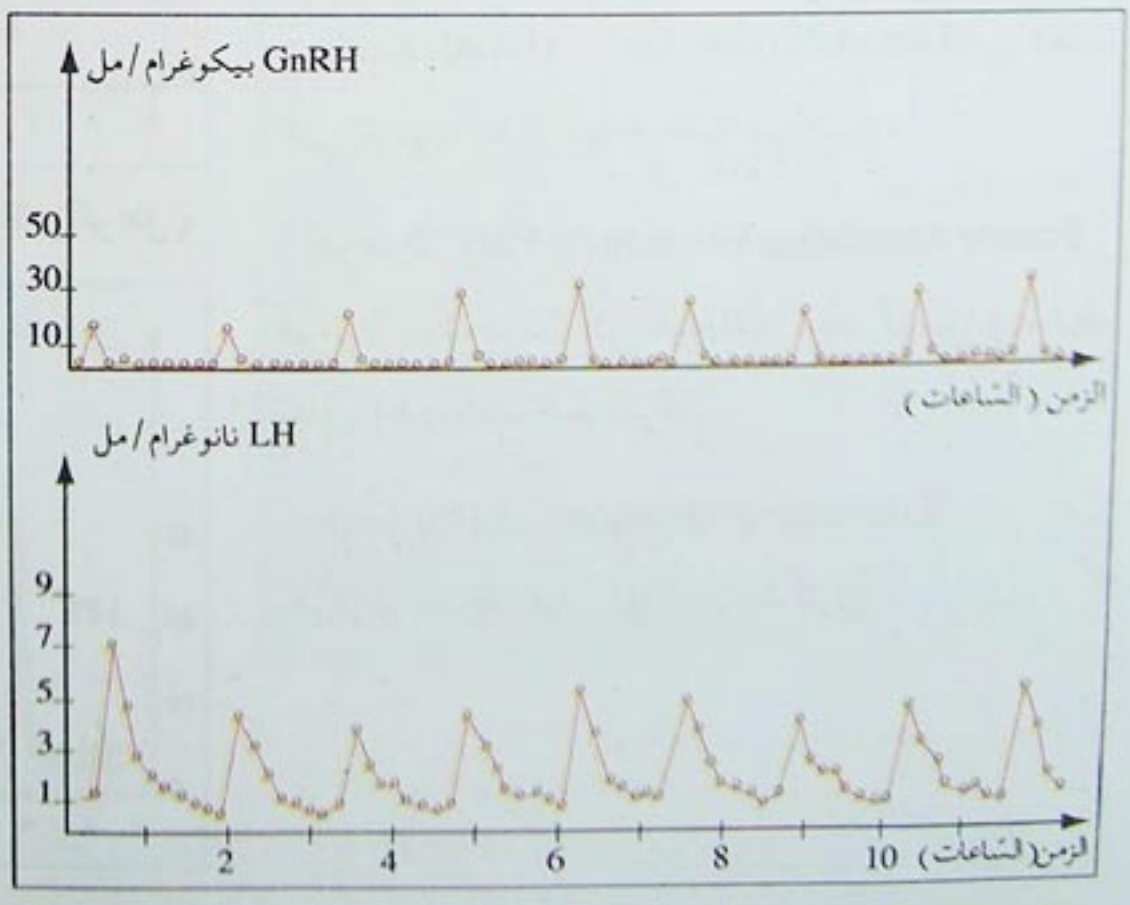
النشاط 2 تابع

تأثير تحت السّرير البصري على الغُدّة النُّخامية

العلاقة الوظيفيّة بين تحت السّرير البصري والغُدّة النُّخاميّة : للغدة النُّخامية علاقة تشريحيّة ووظيفية مع تحت السّرير البصري المُتكوّن من نسيج عصبي.



▲ الوثيقة 5 : بعض عصبونات تحت السرير البصري تفرز هرمون Gn RH المتحكم في تحرير FSH و LH



▲ الوثيقة 6 : نتائج توضح العلاقة بين إفراز Gn RH وإفراز LH

استغلال الوثائق :

الوثيقة 5 :

- ركّب نصًا علميًا مُفصّلًا ودقيقًا تشرح فيه العلاقة بين عصبونات تحت السّرير البصري والغدة الصّمّاء.

الوثيقة 6 :

- ماذا تبيّن هذه الوثيقة ؟
- كيف تفسّر التزامن بين المنحنيين ؟

الوثائق 2 . 3 . 4 . 5 . 6 :

- حدّد كيف يؤثّر تحت السرير البصري على الغدة النخامية وعلاقة ذلك بوظيفة الخصية .

مفردات علمية :

تحت السرير البصري:

Hypothalamus منطقة من المخ حيث تتصل بالغدّة النخامية عن طريق السُّويقة النُّخامية.

GnRH: Gonadotropin Releasing Hormone

هرمون تفرزه بعض عصبونات تحت السرير البصري .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

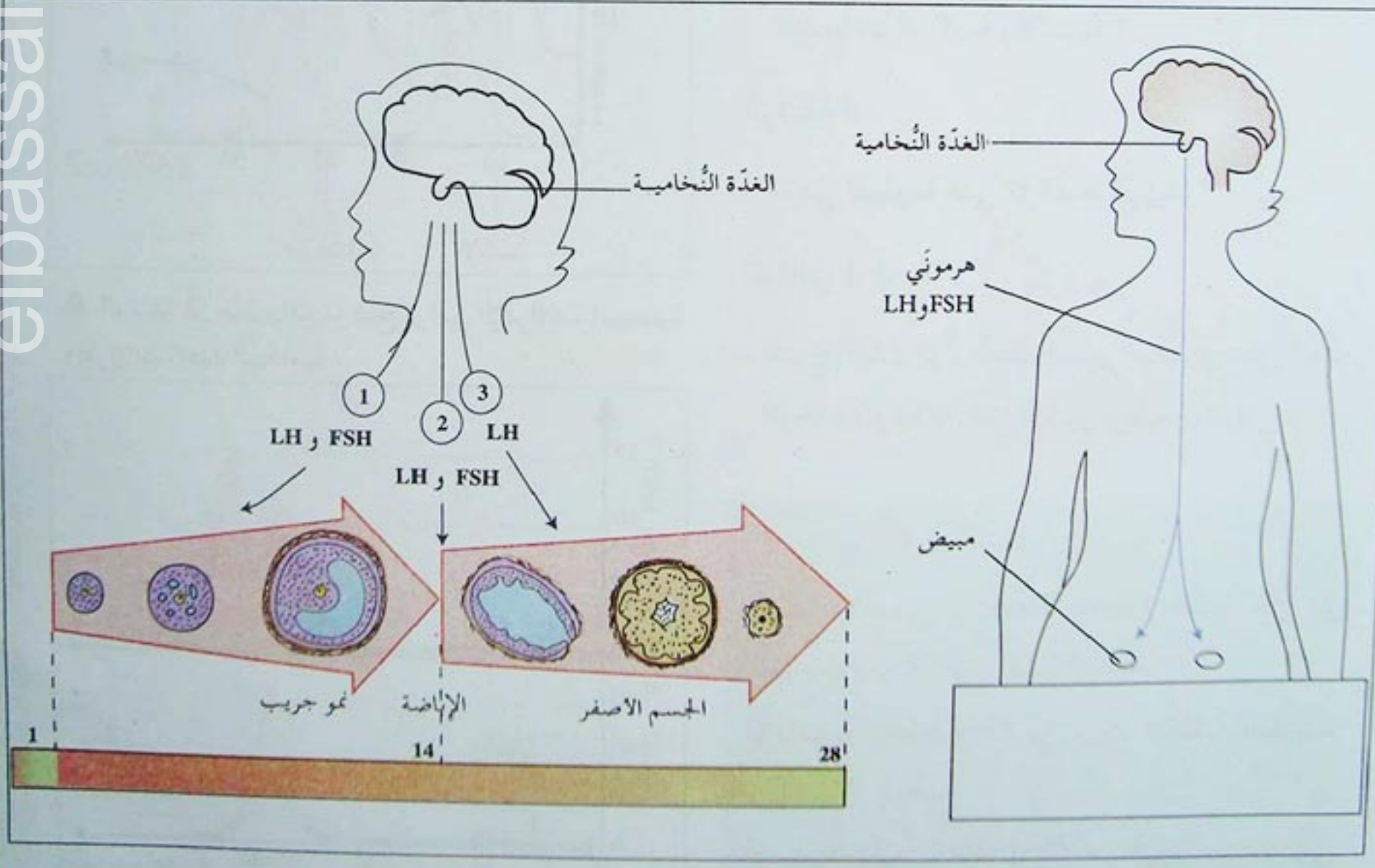
تأثير تحت السرير البصري والغدّة النُّخامية على وظيفة المبيض

لاحظنا في النشاط السابق كيف يؤثر تحت السرير البصري على الغدة النخامية وتأثير هذه الأخيرة على وظيفة الخصية من خلال النتائج التجريبية، فهل يخضع المبيض لتأثيرهما أيضا ؟

المطلوب من التّلميذ أن :
- يستخرج العلاقة الوظيفيّة بين تحت السّرير البصري- الغدّة النُّخامية والمبيض انطلاقا من استغلال الوثائق.

وثائـــق :

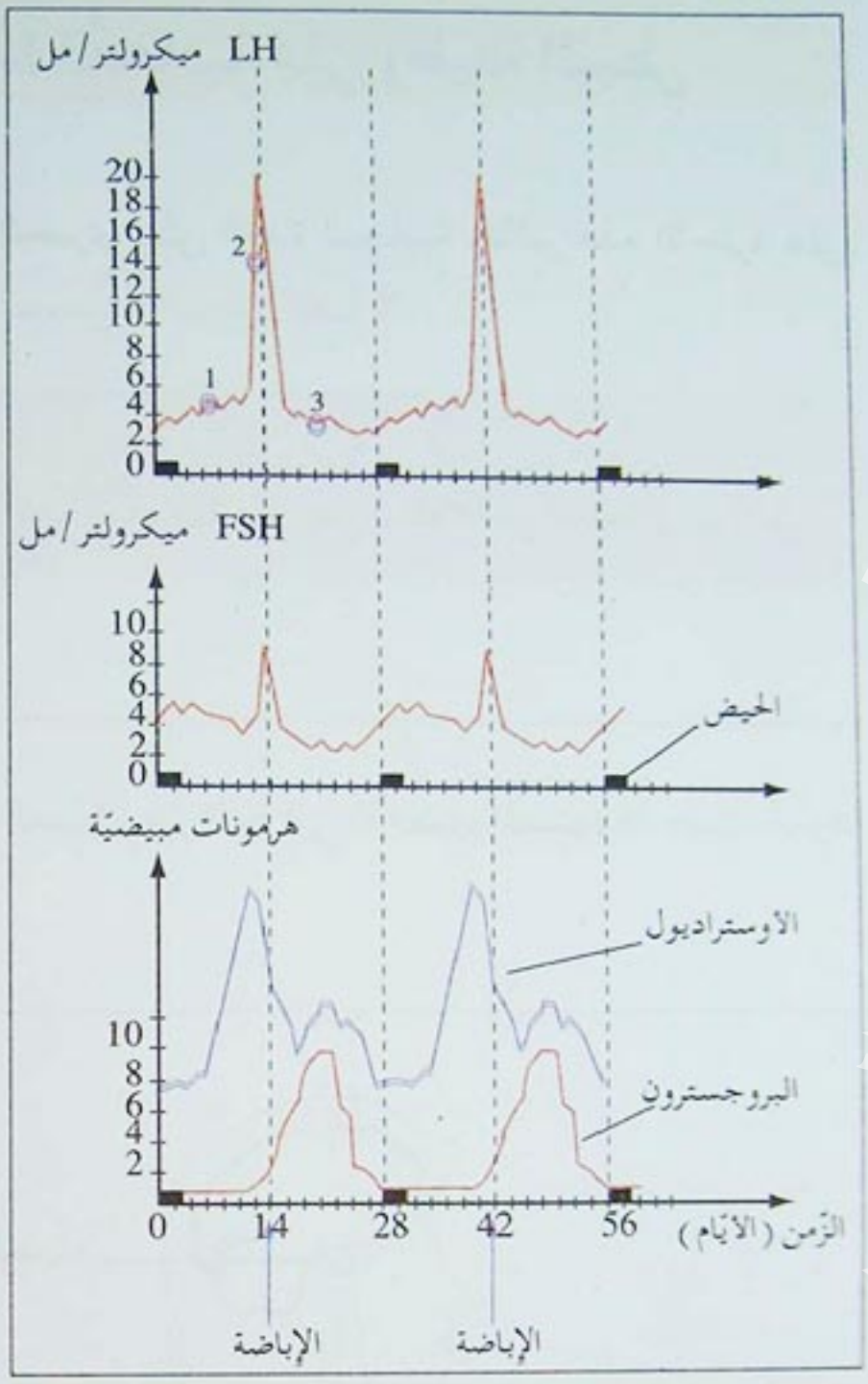
تنقل الهرمونات المُفرَزة من طرف الغدد الصمّاء عبر الدم إلى الأعضاء المُستهدفة حيث تُحفّزها على أداء وظيفتها الخاصّة.



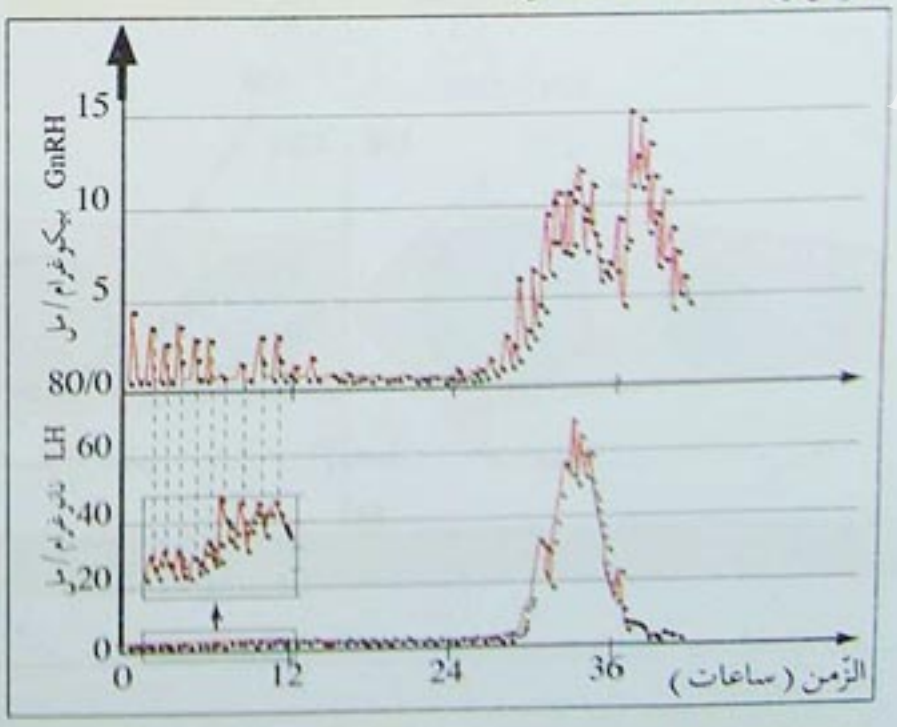
▲ الوثيقة 1 : تأثير هرموني FSH و LH على الجريبات المبيضية والجسم الأصفر

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

مُنحنيات لمُعايرات الهرمونات المبيضيّة وهرمونات FSH و LH و GnRH



▲ الوثيقة 2 : معايرات توضح تزامن الإفرازات المبيضية وإفرازات الغدّة النُخامية



▲ الوثيقة 3 : معايرات توضح إفراز GnRH و LH (عند نعجة في نهاية المرحلة الجريبية)

استغلال الوثائق :

الوثيقتان 1 و 2 :

- حدّد المميّزات الأساسية للدّورة الهرمونية الخاصة بالغدّة النخامية، وما دور هذه الهرمونات ؟
- صف تغيرات إفرازات هرمونات الغدّة النخامية خلال المراحل المختلفة من الدورة الجنسية، ثم حدّد الفترة التي تبلغ فيها ذروتها .
- حدّد العلاقة بين GnRH و LH، بالاعتماد على المعطيات.
- هل يمكن الاعتقاد أن نشاط عصبونات تحت السرير البصري المفرزة لـ GnRH متماثل عند الثدييات الذكرية والأنثوية ؟

الوثيقة 3 :

- ماهي المعلومة التي تؤكّدُها الوثيقة؟

الوثائق 1، 2، 3 :

- اشرح كيف يؤثّر تحت السرير البصري على الغدّة النخامية وعلاقة هذا التأثير بوظيفة المبيض .

مفردات علمية :

الجسم الأصفر : Corps Jaune جسم ناتج عن تطوُّر الجريب النّاضج بعد الإباضة.

الإباضة : Ovulation هي تَحرّر الخليّة البيضية من الجريب الناضج .

أوستراديول : Oestradiol هو هرمون ينتمي إلى الأستروجينات.

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

النشاط 1 مفهوم الهرمون والغدّة الصمّاء

بين سن (8 - 13 سنة) عند الأنثى، وبين (10- 15 سنة) عند الذكر تَظهَر مجموعة من التغيرات المورفولوجية والفزيولوجية و النفسية التي تمثّل البلوغ و هذا يوافق بداية عمل الأعضاء الجنسية .

تُؤمّن الخصية عند الحيوانات الثديية الذكرية وظيفتين :

- تشكيل النطاف في مستوى الأنابيب المنوية .

- إفراز هرمون ذكري يتمثل في التِسْتُوسْتِرون (Téstostérone) من طرف الخلايا البينية (لايديغ) المتواجدة بين الأنابيب المنوية وهو المسؤول عن ظهور الصفات الجنسية الثانوية .

أما الحيوانات الثديية الأنثوية فتتميّز دوريا بنشاط جنسي تُكرّر فيه بعض المظاهر الفزيولوجية (الحيض) عند المرأة و(ارتفاع درجة الحرارة) عند الحيوانات الأخرى .

عند المرأة تبدأ الدورة الجنسية عند سن البلوغ وتتوقف عند سن اليأس، نُمَيِّز فيها دورتين :

أ/ دورة مبيضية : تبدأ بالمرحلة الجريبية وتتميّز بنمو سريع للجريبات إلى غاية الحصول على جريب ناضج (دوغراف) والذي يتميز باتساع التجويف الجريبي لاحتوائه على السائل الجريبي يحيط به عدد كبير من الخلايا الجريبية إضافة إلى الخلية البيضية التي تحرر أثناء فترة الإباضة وتدوم يوما واحدا، و تنتهي الدورة المبيضية بالمرحلة اللوتيئينية حيث يتشكل الجسم الأصفر من بقايا الجريب بعد تحوُّل الخلايا الجريبية إلى خلايا لُوتيئِينيَّة .

ب/ دورة رحمية :

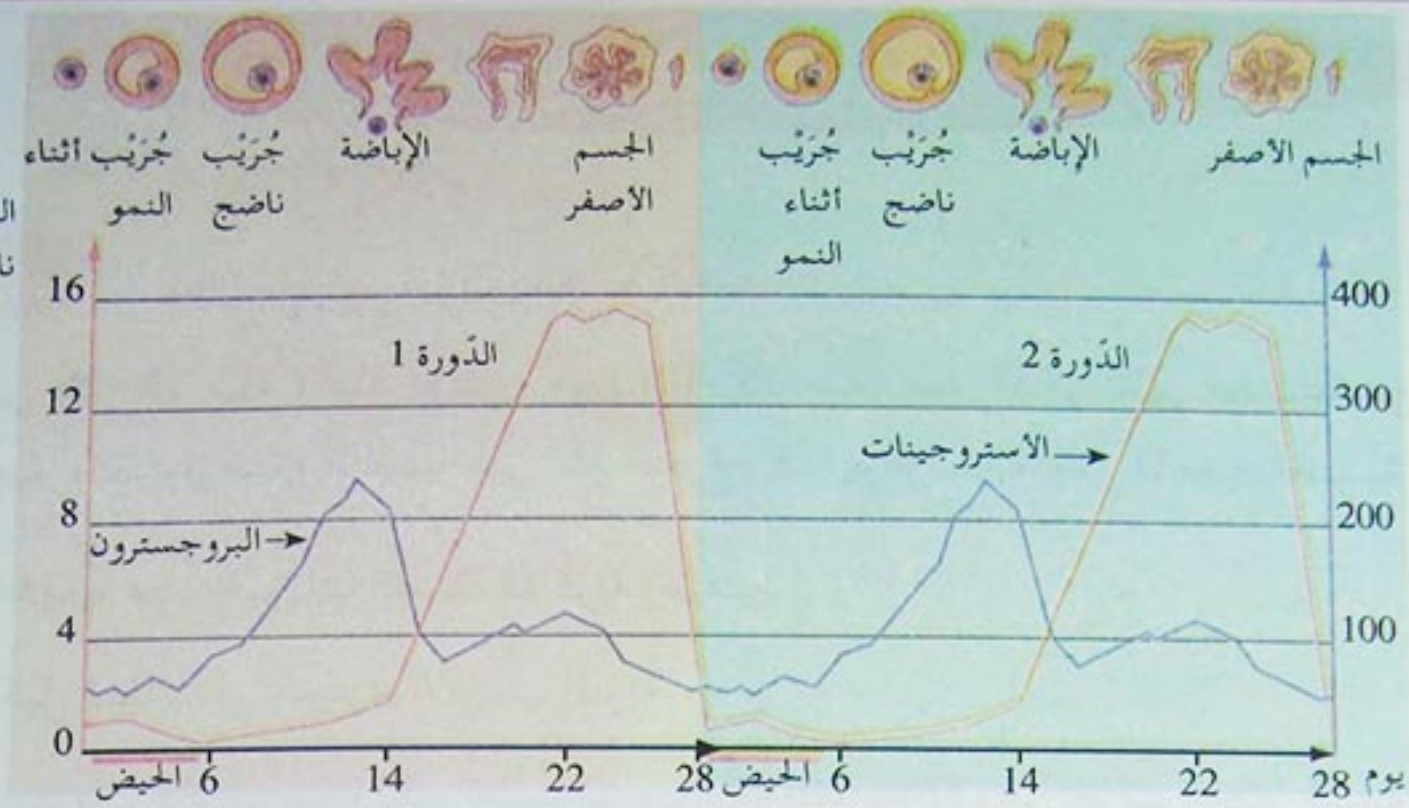
يتم خلالها تَثخُّن مخاطية الرحم بتكاثر الخلايا المخاطية والشعيرات الدموية استعدادا لاستقبال الجنين، لكن عند عدم حدوث إلقاح، تتمزق الأوعية الدموية مُؤَدِّيَة إلى ظهور نزيف دموي يسمى الحيض .

- يفرز المبيض نوعين من الهرمونات :

. الأستروجينات : تفرزها الخلايا الجريبية للجريبات في المرحلة الجريبية، يحفّز نمو مخاطية الرحم وله دور في ظهور الصفات الجنسية الثانوية الأنثوية .

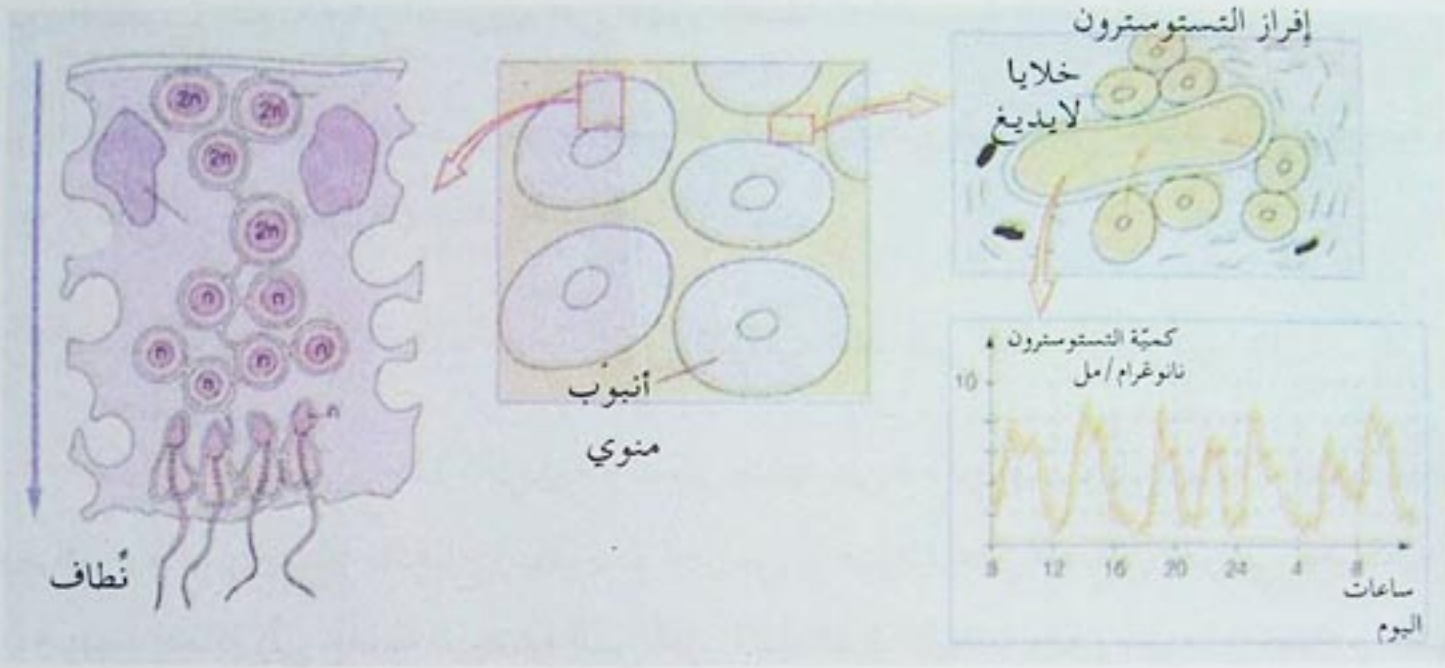
. هرمون البروجسترون : يفرزه الجسم الاصفر في المرحلة اللوتيئينية، يعمل على استمرار نمو مخاطية الرَّحِم مع ملاحظة استمرار إفراز الأستروجينات .

elbassair.net
موقع عون البصائر التعليمي



تطوّر الهرمونات الجنسية الأنثوية خلال الدورتين الجنسيتين

الوثيقة 1



إفراز وتطوّر الهرمون الذكري خلال يوم واحد

- يظهر مقطع في الخصية أنها تتكون من مجموعة فصوص وكل فص يحتوي على3 إلى 4 أنابيب منوية بينها نسيج ضام وأوعية دموية وخلايا بينية (لايديغ) المسؤولة عن إفراز هرمون التستوسترون إضافة إلى خلايا سرتولي التي تُنظم تشكل النطاف خلال مراحل .
- يظهر مقطع في المبيض وجود منطقة قشرية تضم مراحل مختلفة لتطور الجريبات : جريب أولي، ابتدائي، جوفي، ناضج ومنطقة لبية بها أوعية دموية كثيرة .

تعتبر كل من الخصية والمبيض غدّة صمّاء لأنها تلقي بمفرزاتها مباشرة في الدم وتُنقل معه نحو الأعضاء المستهدفة لتغيّر من وظيفتها .

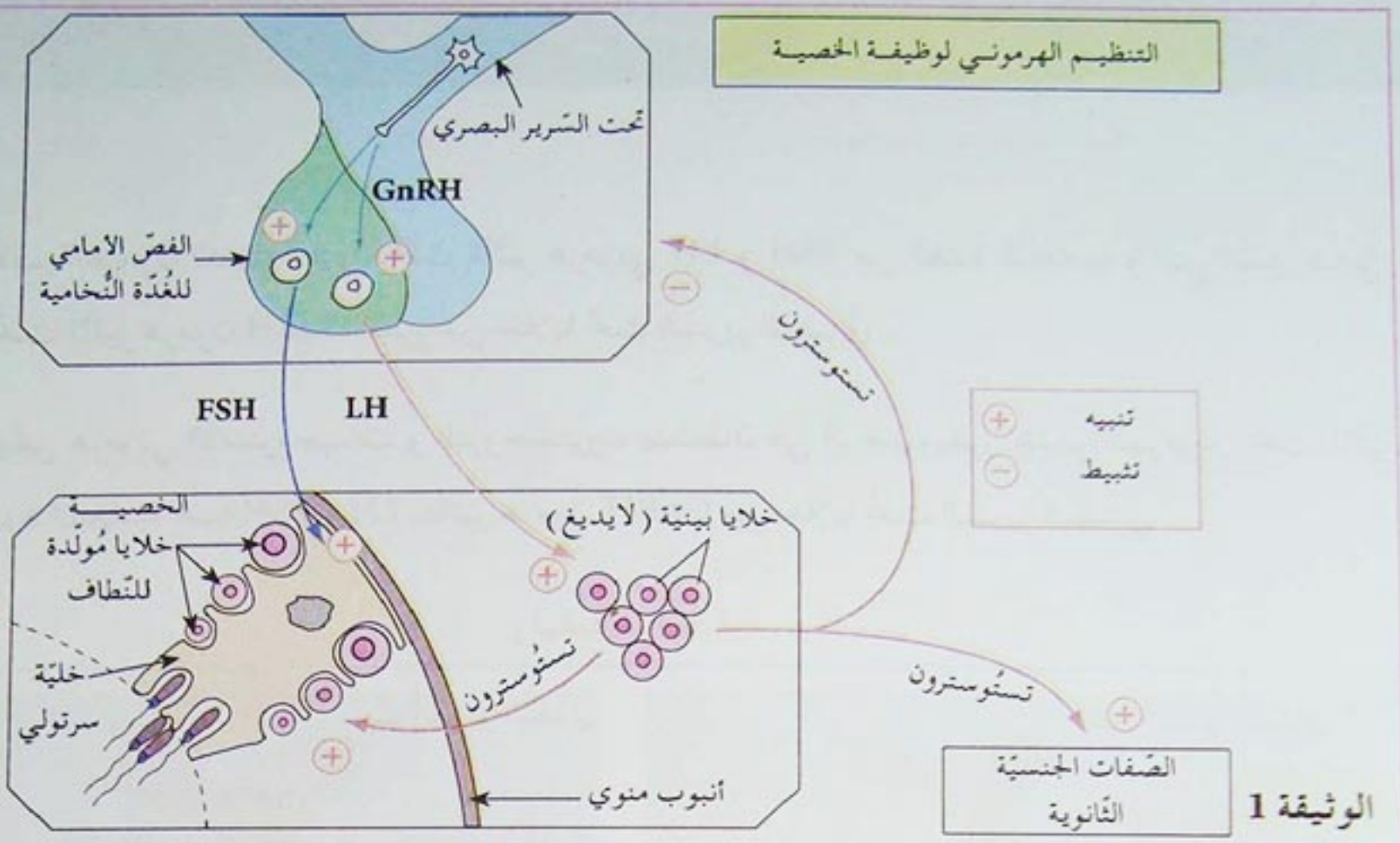
النشاط 2 تأثير تحت السرير البصري والغدة النخامية على وظيفة الخصية .

تفرز الغدة النخامية نوعين من الهرمونات التي تنشط في مستوى الخصية :

- هرمون LH ينشط الخلايا البينية لايديغ لإفراز التستوسترون .
- هرمون FSH ينشّط تَشكل النطاف .

تتواجد الغدة النخامية في منطقة أسفل المخ تسمى تحت السرير البصري وتتصل به عن طريق السُّويْقة النُّخاميّة حيث العصبونات المكوّنة له تفرز هرمون GnRH في الشعيرات الدموية القريبة منها ليُنقل سريعا عبر خلايا الغدة النخامية فيحفزها لإفراز LH -FSH .

elbassair.net



الوثيقة 1

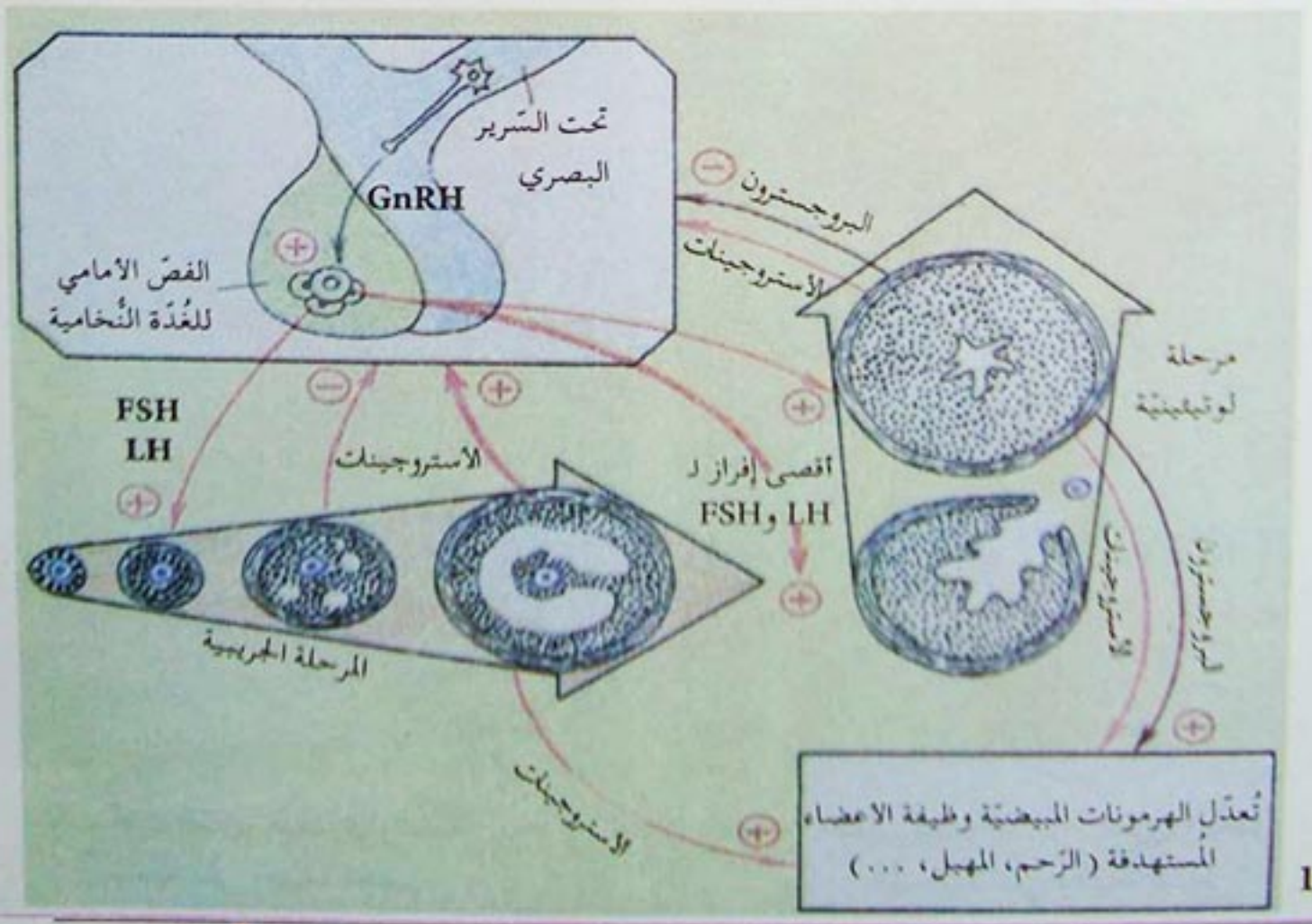
النشاط 3 تأثير تحت السرير البصري والغدة النخامية على وظيفة المبيض

تفرز الغدة النخامية نوعين من الهرمونات التي تنشط في مستوى المبيض :

– هرمون FSH المنشط لتشكل الجريبات والمتحكم في إفراز الأستروجينات .

– هرمون LH المنشط للإباضة ويحفّز تحوّل الجريب بعد تحريره للبويضة إلى الجسم الأصفر .

وخلايا الغدة النخامية تشكل هرموني FSH و LH بتحفيز من هرمون عصبي هو GnRH الذي تشكله مجموع عصبونات تحت السرير البصري ويفرز في الشعيرات الدموية لسويقة الغدّة النُّخامية la tige hepophysaire



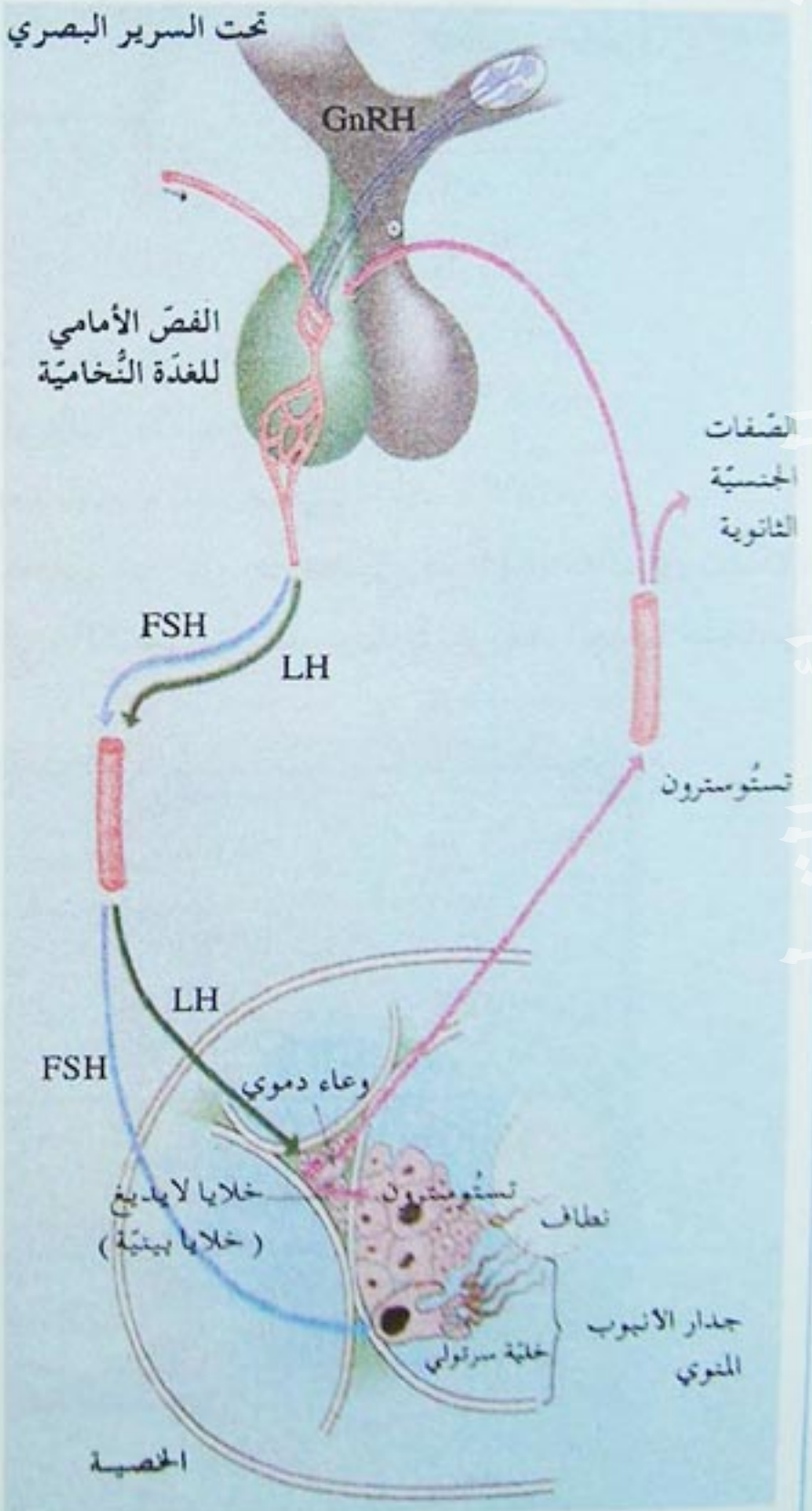
الوثيقة 1

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

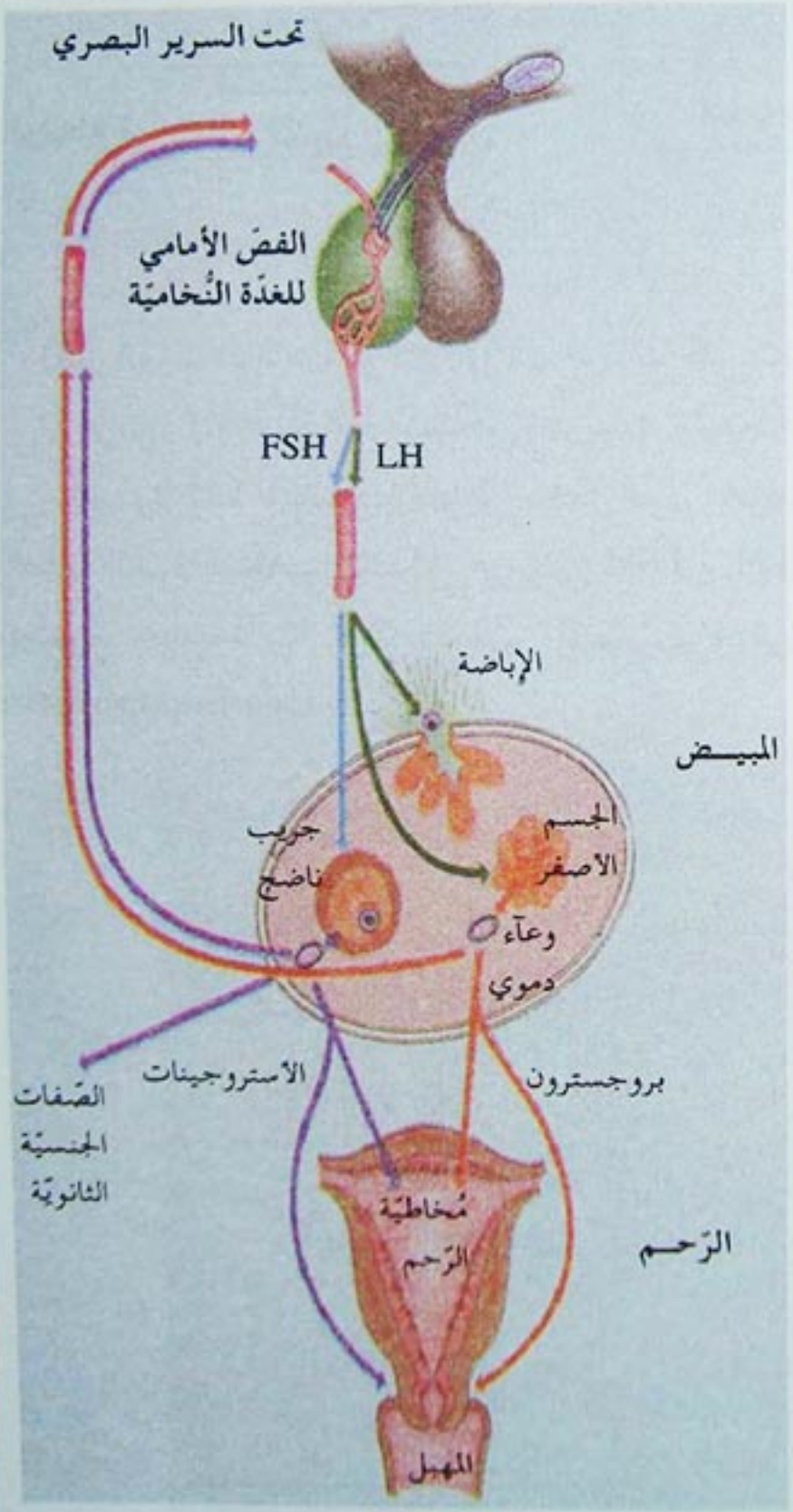
- تفرز الخصية هرمون التستوسترون تحت تأثير هرموني LH و FSH من الغدة النخامية و التي تفرز هذين الهرمونين تحت تأثير هرمون GnRH المفرز من خلايا تحت السرير البصري .

- يفرز المبيض هرموني الأستروجينات و البروجسترون ينشطان في الرحم ويفرز هذين الهرمونين تحت تأثير هرموني الغدة النخامية هما FSH و LH بتأثير هرمون GnRH من خلايا تحت السرير البصري .

وثيقة مُدمجة



تأثير تحت السّرير البصري والغُدّة النُّخامية على وظيفة الخصية



تأثير تحت السّرير البصري والغُدّة النُّخامية على وظيفة المبيض

elbassair.net

التقويم

أ/ استرجاع المعلومات :

❶ كوّن جملة أوجملتين باستعمال الكلمات التالية :

– الغدة الصمّاء، الهرمون، الوسط الداخلي .

– التستوسترون، خلايا بينية (لايديغ)، الصفات الجنسية الثانوية الذكرية .

– تحت السرير البصري، العصبونات، GnRH

– جريب، الإباضة، الجسم الأصفر .

– البروجسترون، بطانة الرحم، الحيض .

❷ في كل مجموعة من الجمل يمكن أن تكون أكثر من جملة صحيحة حدّدها .

أ / الهرمونات المبيضية :

$أ_1$ – مسؤولة بشكل مباشر على التطور الدوري لمخاطية الرحم .

$أ_2$ – تؤثر على أعضاء مستهدفة لا علاقة لها بالجهاز التناسلي .

$أ_3$ – تؤثر حتى في غياب الهرمون العصبي تحت السرير العصبي .

ب / – التستوسترون :

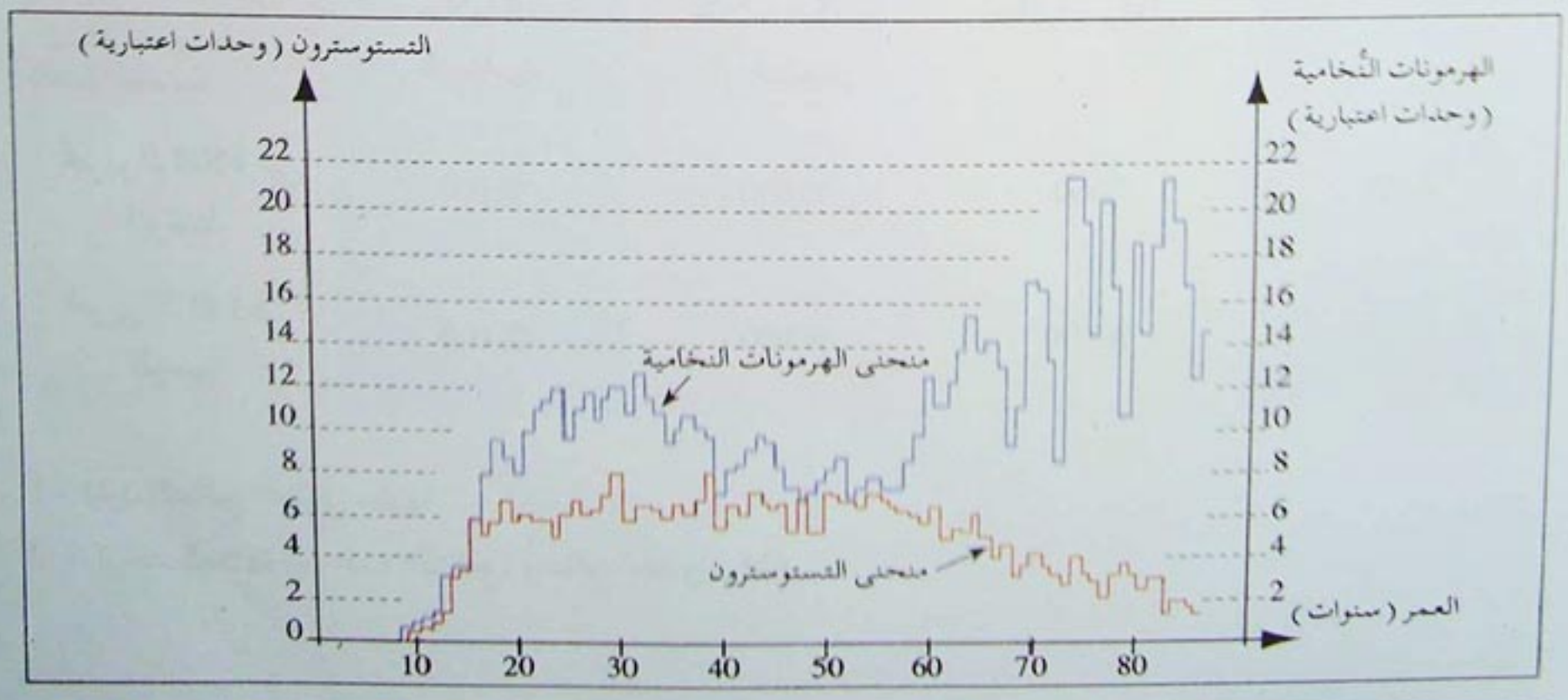
$ب_1$ – هو هرمون تشكّله الأنابيب المنوية .

$ب_2$ – يفرز بكميات ثابتة في الدم لأن افرازه يتعلق بانخفاض كميته في الدم .

$ب_3$ – يفرز ابتداء من البلوغ حتى الموت .

ب/ تطبيق المعلومات :

❸ يمثل المنحنى تطورات تراكيز التستوسترون والهرمونات النخامية في بول الرجل، حيث اختلاف التراكيز في البول يتعلق بتغير تراكيز الهرمونات في البلازما .



elbassair.net

بمقارنة المنحنيين وباستعمال معلوماتك :

- عرف الخصائص ألهرمونية لكل فترة من فترات الحياة (الطفولة ، البلوغ، الرشد، الشيخوخة) .
- حدّد العلاقة الموجودة بين النمطين فيما يخص إفرازات كل فترة .

4 أ – نحقن هرمونات الغدة النخامية لحيوانات غير بالغة، البعض تم معالجتها بحقن FSH وأخرى بحقن LH وبعد هذه المعالجات دوّنت النتائج في الجدول (1)

الملاحظة / الهرمون المحقون	الخلايا المولّدة للنطاف	خلايا سرتولي	خلايا بينية	الصفات الجنسية الثانوية
حقن الهرمون النخامي LH لحيوان غير بالغ	غير نشطة	قليلة التطور	نشطة	متطورة
حقن الهرمون النخامي FSH لحيوان غير بالغ	نشطة	متطورة	غير نشطة	غير موجودة

1– انطلاقا من هذه النتائج ، ماهي الخلايا المستهدفة لكل هرمون ؟

2– كيف يمكن تفسير تطور الصفات الجنسية الثانوية ؟

ب – نزرع خلايا الغدة النخامية في عدة تجارب : خلايا الغدة النخامية فقط، أو بوجود أنواع أخرى من خلايا العضوية .

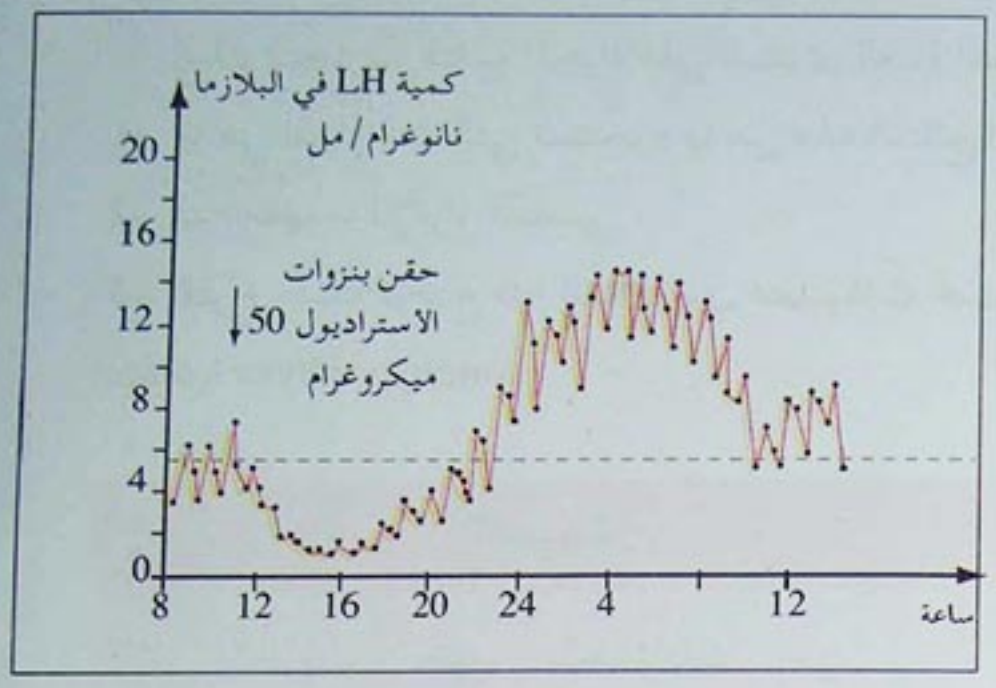
الجدول (2) يشمل النتائج المحصل عليها .

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 الـFSH في الوسط	%100	%100	%60	%100
تحرير الـLH في الوسط	%100	%100	%100	%60

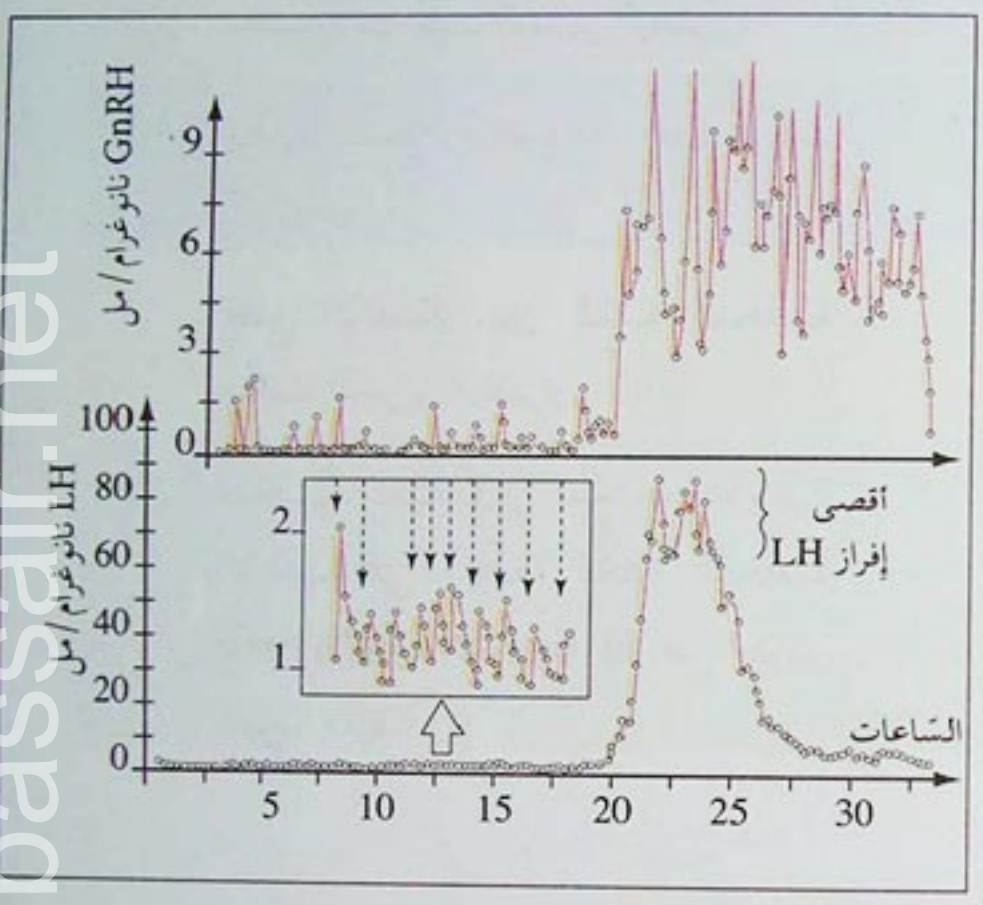
1– قارن النتائج المحصّل عليها

2 – أوجد العلاقة بين هذه النتائج، ونتائج الجدول (2) .

elbassair.net

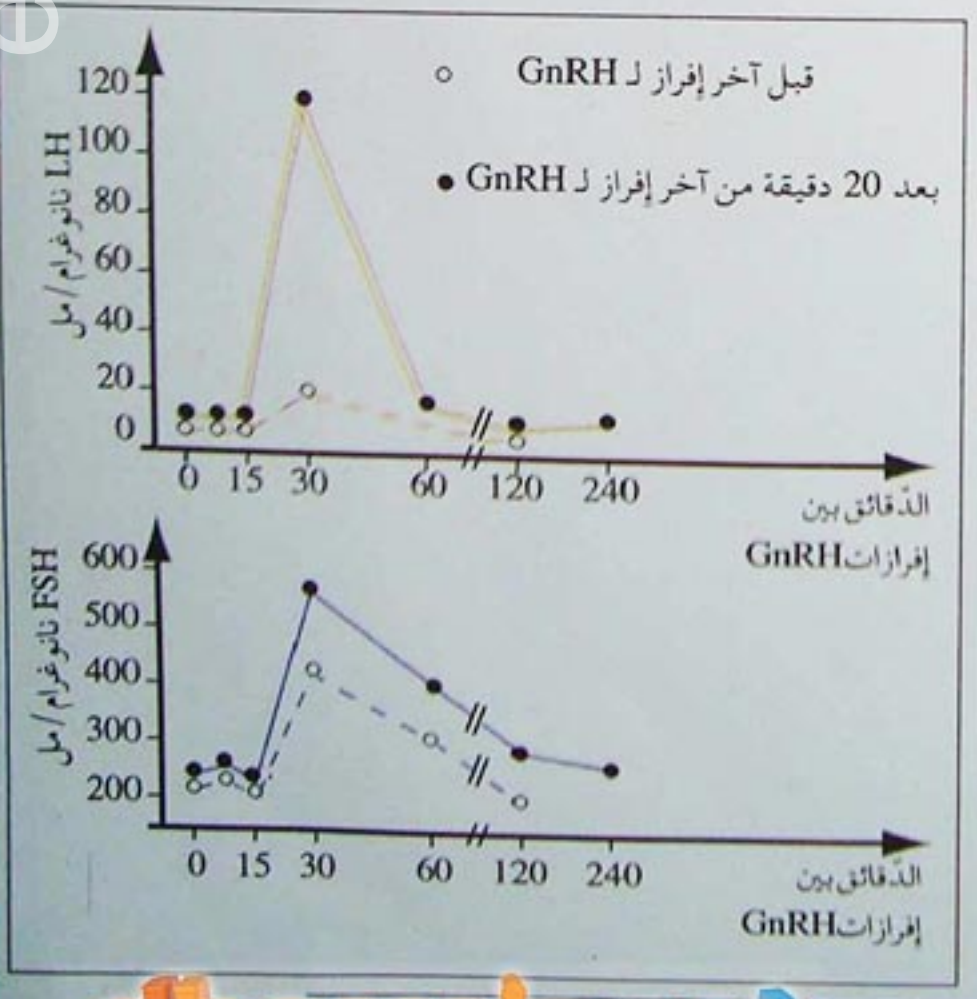


⑤ تم استئصال المبيض عند نعجة ثم قطع الإتصال بين الغدة النخامية و تحت السرير البصري .
استعمل المجرّب جرعات من GnRH كل جرعة بها 500 نانوغرام خلال كل ساعة .
حقن 50 ميكروغرام من بنزوات الأستراديول وأثناء ذلك تمت معايرة تراكيز LH في البلازما بانتظام .
1- اقترح تفسيرا لطريقة تحضير الحيوان
(استئصال المبيض ثم إلغاء الإرتباط بين تحت السرير البصري والغدة النخامية) .
2 – باستعمال معلوماتك فسّر النتائج الملاحظة :
– بين 12 إلى 20 ساعة .



⑥ يمثل المنحنيين وتيرة إفراز هرمون LH وتحرير GnRH من طرف تحت السرير البصري عند نعجة في نهاية المرحلة الجريبية وأثناء الإباضة .
1- حلّل المنحنيين .
2- كيف تفسر العلاقة بين GnRH و LH ؟

⑦ مجموعة من الجرذان مستأصلة الخصيّ تحمل في عضويتها مزارع حية تحرر بصورة مستمرة التستوسترون، وقد عرّضت لمدّة 48 ساعة لجرعات من GnRH (25 نانوغرام في كل جرعة).
الفاصل الزمني بين الجرعات يختلف حسب المجموعات من 7, 5 إلى 240 دقيقة .
قدّرت تراكيز LH و FSH في البلازما مباشرة قبل الجرعة الأخيرة لـ GnRH أو بعدها بـ 20 دقيقة وهذا الزمن بالتحديد لأن الدراسات بيّنت أن ارتفاع إفراز LH بعد حقن GnRH لا يتم إلا بعد زمن متأخر .



1- علل طريقة تحضير الحيوانات (استئصال ثم زرع) بمعنى ماهو هدف المجرّب ؟
2- باستعمال معلوماتك، اذكر العلاقات بين تحت السرير البصري وخلايا الغدة النخامية المفرزة لـ FSH و LH .
3 – لخّص في بضعة أسطر نتائج هذه التجربة .

elbassair.net
موقع عون البصائر التعليمي

8 إليك التجارب التالية المجراة على مستوى الغدة النخامية و نتائجها .

1– ما هي المعلومات التي تستخرجها من هذه النتائج التجريبية ؟

2– قدّم مفهوما للإفراز العصبي .

3– اقترح رسما توضّح فيه العلاقة بين عصبونات تحت السرير لبصري والخلايا الصمّاء للفصّ الأمامي للغدة النُّخامية Antéhypophyse

التجربـة	النتيجـة
تخريب بعض المجموعات من عصبونات تحت السرير البصري	توقف تحرير هرموني FSH و LH
تنبيه نفس مجموعة العصبونات كهربائيا	ارتفاع مفاجئ في تحرير FSH و LH من الغدة النخامية
قطع الإتصال بين الغدة النخامية وتحت السرير البصري	توقف تحرير هرموني FSH و LH
سحب كمية من الدم من الأوعية الدموية في سُوَيْقة الغدة النُّخامية la tige hymophysaire عن طريق أنبوبة دقيقة	يمكن عزل مادة نشطة هي GnRH تحرض تحرير هرمونات جنسية

elbassair.net
موقع عبون البصائر التعليمي

elbassair.net

منهجيات العمل Les méthodes de travail

أ - التمثيل التخطيطي Représenter Graphiquement

يُعتبر الرسم التخطيطي والمنحنيات وسيلة تعبير ضرورية في مادة علوم الطبيعة والحياة، لتمثيل التراكيب والبنيات المختلفة وبقية النشاطات، عندما تكون واضحة ودقيقة، زيادة على أنّها تنقل المعلومات المختلفة بسرعة .

يُعتبر دور الرسومات التخطيطية أوالبيانية متغيرا باستمرار لأننا نجدها كنقطة انطلاق في بداية عمل ما، أوفي بداية حوصلته، لكن مقاييس النجاح هي دوما نفسها .

إن التقنية الجيدة وحدها تعتبر غير كافية لأنه يجب التفكير قبل كل شيء فيما يُنتظر من التمثيل التّخطيطي أوالرسم المطلوب انجازه ... (توظيف المخ قبل اليد) .

إن مقاربة الإنجاز تقتضي تطبيق منهجية خاصة لكل انجاز تخطيطي أو بياني .

elbassair.net

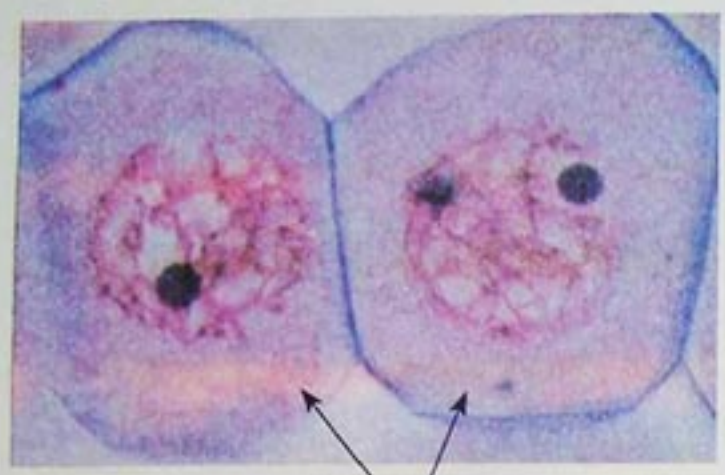
البطاقة ❶

إنجاز رسم انطلاقا من ملاحظة مجهرية : Réaliser un dessin d'obsérvation

المنهجية : Méthode

1 – 1 – اعتماد مقاربة للملاحظة :

– ركّز الملاحظة على البنية المعنية بالدراسة، سواء بالعين المجردة أوباستعمال أداة ضوئية مضبوطة على قوة التكبير الضعيف، ويجب أن تكون الرؤية مكيَّفة مع المنظر الإجمالي.



خليّة نباتيّة في بداية الانقسام

– التعرّف على البنية المطلوبة للملاحظة إذا لم يوضّح النص طبيعتها .

– لايجب السقوط في فخ الأفكار المسبقة لإصدار الحكم على طبيعة العيّنة .

– خذ الوقت الكافي لإدماج الملاحظات بالمعلومات المكتسبة حول الموضوع .

1 – 2 – الإنتقاء ثم التعميق :

– إذا طُرحت مسألة بيولوجية أوجيولوجية، فإنها تحتوي على مؤشّرات لقيادة وتوجيه الملاحظة، يجب البحث عن البُنَى التي توجد أويُحتمل وجودها .

– ملاحظة التفاصيل في جميع الحالات تكون مفيدة وضرورية، ويتم تحقيق ذلك باستعمال التكبير القوي .

1 – 3 – انجاز الرسم :

بُنية نواة في بداية الانقسام

– استعمل قلم رصاص من النوع : HB (أو رقم 2) مبري جيّدا .

– ضع تصميما للرسم بخطوط خفيفة لأنّها تساعدك على إنجاز الرسم .

– أنجز رسما كبيرا وواضحًا.

– أنجز خطًا مستمرا وواضحا جدًا .

– اعتن بنظافة الرسم، إذ لا مبرّر لوجود أثر الممحاة أوالتشطيبات .

– حدّد الإتجاه : يُمركز الرسم على الورقة .

– إحترم أبعاد الرّسم.

خلايا ورقة نبات الإيلوديا
كما تظهر بالمجهر الضوئي

تطبيـــق

إن الصورة الآتية تبيّن جزءًا من ورقة نبات الإ يلوديا مُلاحظٌ بالمجهر الضوئي .

– ترجم برسم واضح هذه الملاحظة مع إرفاقهه بالبيانات الكاملة والعنوان .

elbassair.net

البطاقة ②

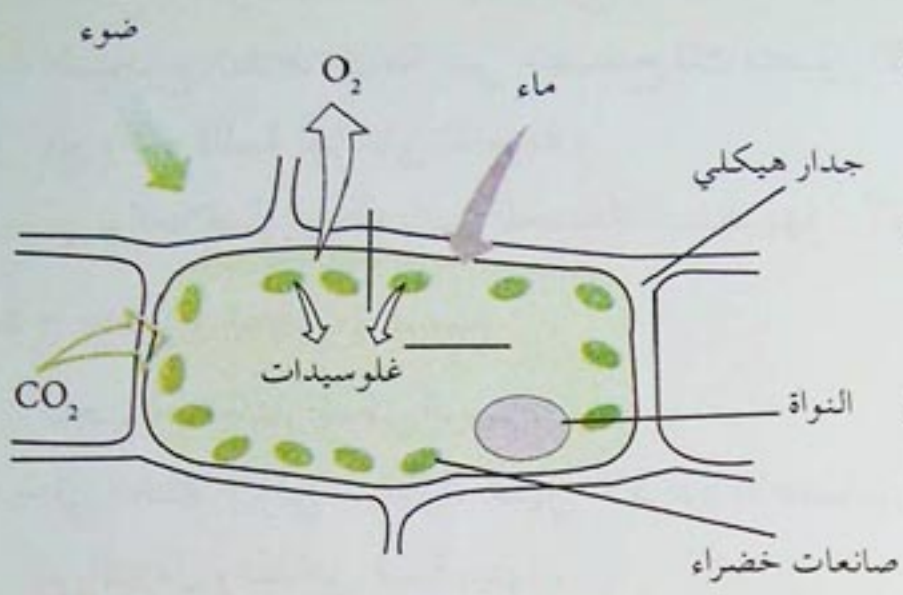
إنجاز رسم تخطيطي وظيفي : Réaliser un schéma fonctionnel

المنهجية Méthode

1- التفكير في المحتوى :

الرسم التخطيطي الوظيفي يُستعمل لإيضاح وظيفة، وهو يتناول بنية يطابقها أويسايرها تماما، لذا يجب إرفاقه بكلّ البيانات والتوضيحات الضرورية .

- تحديد موقع الرسم الوظيفي بالإجابة على الأسئلة الآتية :
- ماهو مستوى التنظيم المعني بالرسم ؟ عضوية، عضو، خلية .
- ما هي الشروط التي يجب تَوفّرها لكي تتحقق الوظيفة (تكون الوظيفة محققة) .
- هل يمكن تجزئة الظاهرة إلى مراحل ؟
- ما هي النتيجة النهائية المتوقعة ؟



رسم تخطيطي وظيفي لخليّة نباتية يخضورية

بالنسبة لحلقة، تُنْجَز قائمة العناصر المساهِمة في بنائها حسب تدخّلها أوموقعها .

2 – إعداد مشروع رسم (رسم أولي) على المسودة .

الرسم البنية التي تحقّق و تضمن الوظيفة المدروسة مع إعطاء الأهمية للأجزاء التي تلعب دورا هاما، والاهتمام باحترام مقاييس الرّسم الوظيفي.

كل ما يتعلق بالوظيفة المعنية يجب أن يَنْدَرِج في هذا الإطار، يجب إعطاء أهمية قصوى للأسهم، لأنها هي التي تجعل الرسم وظيفيا .

- إذا كان الرسم الوظيفي معقّدا حاول أن تُبسّطه، يكفي عادة نقل أو تحريك بعض عناصره لاستغلال الفراغ.
- إتقن الألوان، إذ يجب اختيارها بعناية ، لأنها تساعد على الفهم ، وغالبا ما تكون ضرورية .

3 – إنجاز الرسم الوظيفي :

- يُحوّل الرسم الأولي (مشروع الرسم) إلى رسم تخطيطي وظيفي نهائي كبير ومنظّم مُرفَق بالبيانات والعنوان .
- توضيح الرموز والأسهم المستعمَلة .

تطبيـــق

الخلية اليخضورية التي تركّب المادة العضوية عن طريق التركيب الضوئي، تَتَلقّى الطاقة الضوئية وتتبادل المادة مع الوسط الخارجي .

وضّح هذه الظاهرة برسم تخطيطي وظيفي .

elbassair.net

البطاقة ❸

إنجاز رسم تخطيطي تركيبي (بنائي) Réalisation d'un shéma de synthèse

يأتي الرسم التركيبي دوما في نهاية دراسة لِيلخِّصها ويُحَوْصِلها .

المنهجية Méthode

1 – تحضير الرسم :

– اجمع المعلومات المتعلقة بالموضوع وذلك بتجنيد معارفك .

– استخرج النقاط الهامة التي ستسمح لك بتصوّر الأجزاء المختلفة للرسم و العناصر التي تتدخل في بنائه، مع وضع قائمة لها على المسودة .

– دَوِّن العلاقات بين العناصر المختلفة المحتفَظ بها : لأنها سَتُمَثَّل في الرسم بالأسهُم المرفوقة بالبيانات .

2 – تَصوُّر (تخَيُّل) الرسم :

– يجب أن تختار شكل الرسم .

– في الحالة الأولى سيكون تمثيل الأفراد، الأعضاء، الخلايا أو أي بنية أخرى وربطها بالأسهم التي تشير إلى التبادل والتفاعل فيما بينها .

الشكل الأول سيكون صعبا إذا تم انجازه بعناية، أما الشكل الثاني فسيكون سهلا وسريع الإنجاز .

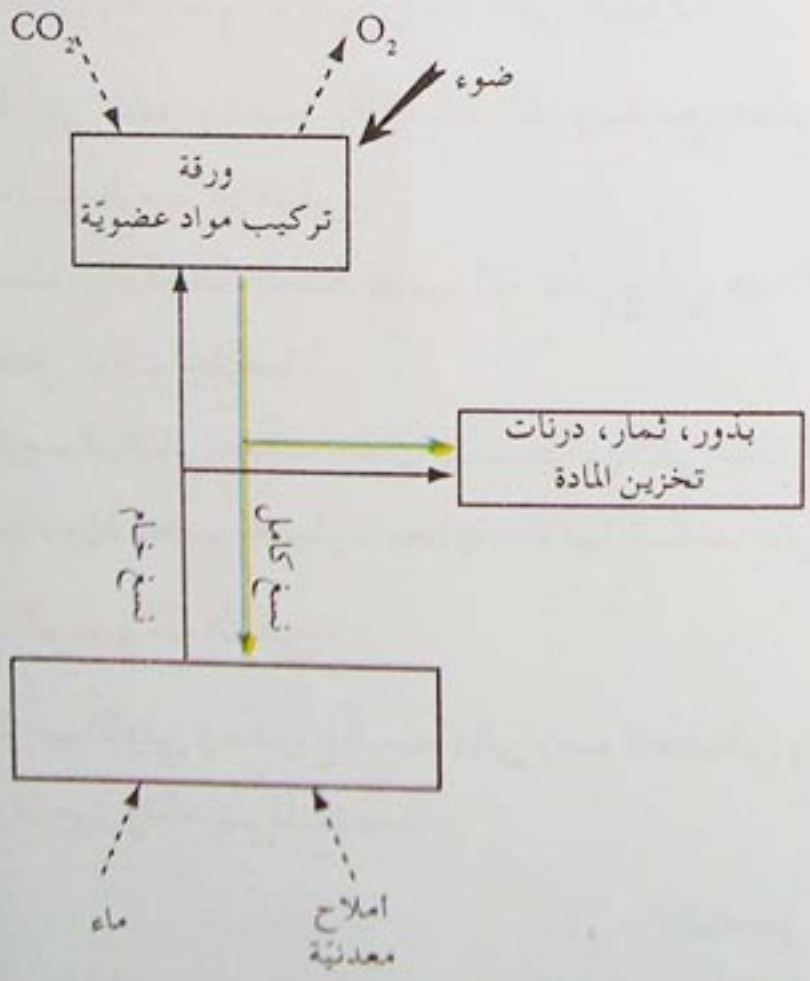
يجب التفكير في الموقع الذي يجب أن يشغله كلّ عنصر من عناصر الرسم، وذلك بوضع المخطّط الأولي على مسودة كبيرة .

3 – إنجاز الرسم :

– أنجز دَوْما رسما تركيبيا كبيرا مع التفكير في الإحتفاظ بالمكان الكافي للبيانات .

– اعتن بالتقديم، الألوان و البيانات .

– عَنْوِن الرسم (عنوانا شاملا) .



رسم تركيبي يُوضح التركيب الضوئي في نبات يخضوري

تطبيـــق

– لخّص برسم تخطيطي تركيبي إجمالي ظواهر التغذية عند نبات يخضوري .

– مثّل بالأسهم امتصاص المادة وطرحها من طرف النبات .

– وضّح من خلال البيانات مصير الجزيئات المركّبة .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

البطاقة ❹

رسم منحنى (انجاز رسم بياني) Construire un graphe .

المنهجية : Méthode

1 – دراسة المعطيات :

– حدّد القيمة (القياس) التي يستطيع المجرّب تغييرها (المتغيّر س) .
– حدّد قيمة التابع المتغيّر، (التابع ع) ، (متغيّر بدلالة).
– عيّن الوحدات .

2 – تحضير الرسم :

– انتقِ السُّلّم لكي يأخذ المنحنى الحجم الملائم و الدّقة المرغوبة .
– ارسم وسمِّ المحورين .
– دوّن البيانات بوضوح على محْوري المعْلَم ، وارفقهما بالوحدات .
– رقّم المحورين وضع عليهما الظواهر البارزة أو القيم المميّزة .
– عند استعمال الرموز أو الألوان للتمييز بين عدّة منحنيات على نفس المَعْلَم يجب توضيح معناها .

3 – رسم المُنحنى :

– ضع كل النقاط (عيّن إحداثيّات كلّ النّقاط) .
– اربط بين النقط دون الضغط على القلم (ماعدا بالنسبة للمستقيمات).
– إذا كان الأمر يتعلق بقياسات كثيرة فإن المرور بجميع النقط ليس إجباري : إذ يكفي استغلال المنحنى المتوسط .
– ضع عنوانا للمنحنى يُظهر العلاقة بين المتغيّر و التابع (الدالة) .

تطبيـــق

عند وضع ضفدع ذكر بالقرب من انثى الضفدع في الوقت الذي تكون تتهيأ فيه لوضع البيوض ، فإن هذا الاخير يُبدي سلوك التزاوج .

لفهم هذا السُّلوك أُجريت التّجارب الآتية على أربع مجموعات من ذكور الضفادع :

– المجموعة أ : ذكور عادية .
– المجموعة ب : ذكور لم تُستأصل خصاها لكنّها خضعت لعملية مُعيّنة
– المجموعة ج : ذكور مستأصلة الخصي .
– المجموعة د : ذكور مستأصلة الخصي ، لكنها استفادت من زرع الخصي بعد مرور 48 ساعة من عملية الإستئصال .
– تُقدّم لكُلّ ذكر من هذه المجموعات انثى كل 24 ساعة .

الجدول الآتي يُقدّم بالنّسبة لكلّ مجموعة النسبة المئوية للذكور التي تسلك سلوك التزاوج .

– ترجم هذه النتائج التّجريبية إلى منحنيات.

الأيام	المجموعة أ	المجموعة ب	المجموعة ج	المجموعة د
قبل التجربة	100	100	100	100
يوم بعد الإستئصال	100	70	25	25
يومان بعد الإستئصال	100	100	10	10
3 أيام	100	100	0	15
4 أيام	100	100	0	35
5 أيام	100	100	0	50
6 أيام	100	100	0	75
7 أيام	100	100	0	90

elbassair.net
موقع البصائر التعليمي

البطاقة 5

تحليل و تفسير منحنى Analyser et intérpréter un Graphe

المنهجية Méthode

1 - تحديد المعالم

المنحنى يعبّر عادة عن تغيّر ظاهرة محدّدة بدلالة الزمن أو بدلالة بُعد آخر أو ظاهرة أخرى .

- تبدأ دراسة المنحنى عادة بتحديد الظاهرة المدروسة على محور التراتيب (العينات) والمتغيّر على محور الفواصل (السينات) .
- تعامل بحذر مع كل المعطيات : الوحدات ، بيانات المحورين ، عنوان المنحنى ، معطيات مُكمِّلة ...

2 - التحليل الأولي

- قسِّم المنحنى إلى فترات أو أجزاء (مناطق)، سجّل التقسيمات على الوثيقة نفسها .
- إحاطة كل قيمة مُعتبرة أو قصوى بدائرة .
- ابحث عن التغيّرات الحاصلة ثم حدّدها، لأنّها ستكون نقطة الإنطلاق في التفسير .

3 - التحليل الكتابي

- قدِّم التغيّرات الحاصلة منطقة بمنطقة أو جزء بجزء .
- لا تكتب مطلقا : « المنحنى يصعد أو ينزل ... » لكن « الظاهرة المدروسة تتزايد أو تتناقص بدلالة ... »
- أبرز وقدّم القيم المعتبرة التي تستخرجها، يُستحسن أن يكون التحليل قصيرا .

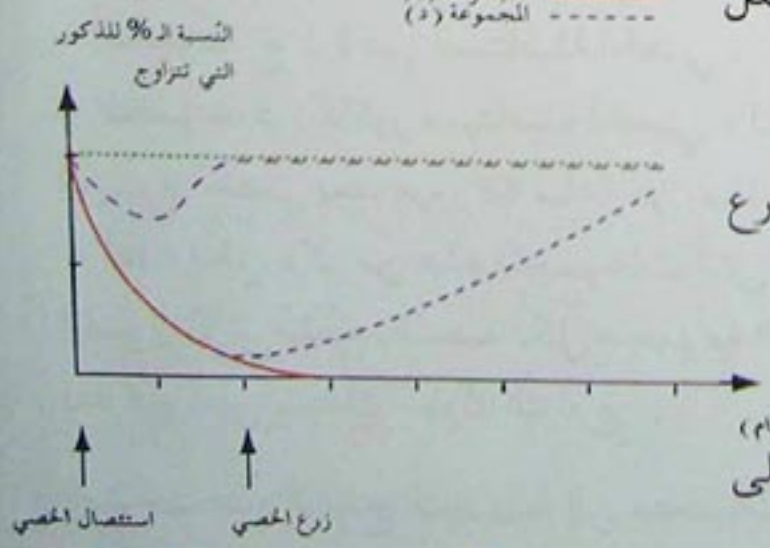
4 - تفسير المنحنى

- فسّر (اشرح) التغيّرات الحاصلة باستغلال المعلومات أو المؤشّرات المعطاة مع السّهر على عدم الخروج عن مضمون الأسئلة .
- في حالة وجود عدّة منحنيات على نفس المَعْلَم، أنشِىء العلاقات بين التغيّرات المختلفة إذا كان ممكنا، ابحث عن عنصر المقارنة الذي يَتغيّر من منحنى إلى آخر .

تطبيـــق

عند وضع ضفدع ذكر بالقرب من ضفدعة في الوقت الذي تكون تتأهّب لوضع بيوضها .
يلاحظ أن هذا الأخير يُبدي سلوك التزاوج، نلاحظ هذا السلوك عند أربع مجموعات من ذكور الضفادع .

- المجموعة أ : ذكور عادية .
- المجموعة ب : ذكور خَضعت لعملية معيّنة لكن لم تُستأصل خصاها .
- المجموعة جـ : ذكور استؤصلت خصاها .
- المجموعة د : ذكور مُستأصلة الخصي لكنها استفادت من زرع الخصي بعد مرور 24 ساعة من إجراء العملية .



النتائج التجريبية تبيّنها المنحنيات الآتية :

- حلل ثمّ فسّر المنحنيات (أ، ب، جـ، د) كلٌّ على حدة .
- ماذا تستنتج حول وجود الخصيتين وسلامتهما في الحفاظ على سلوك التزاوج عند الفئران ؟

elbassair.net

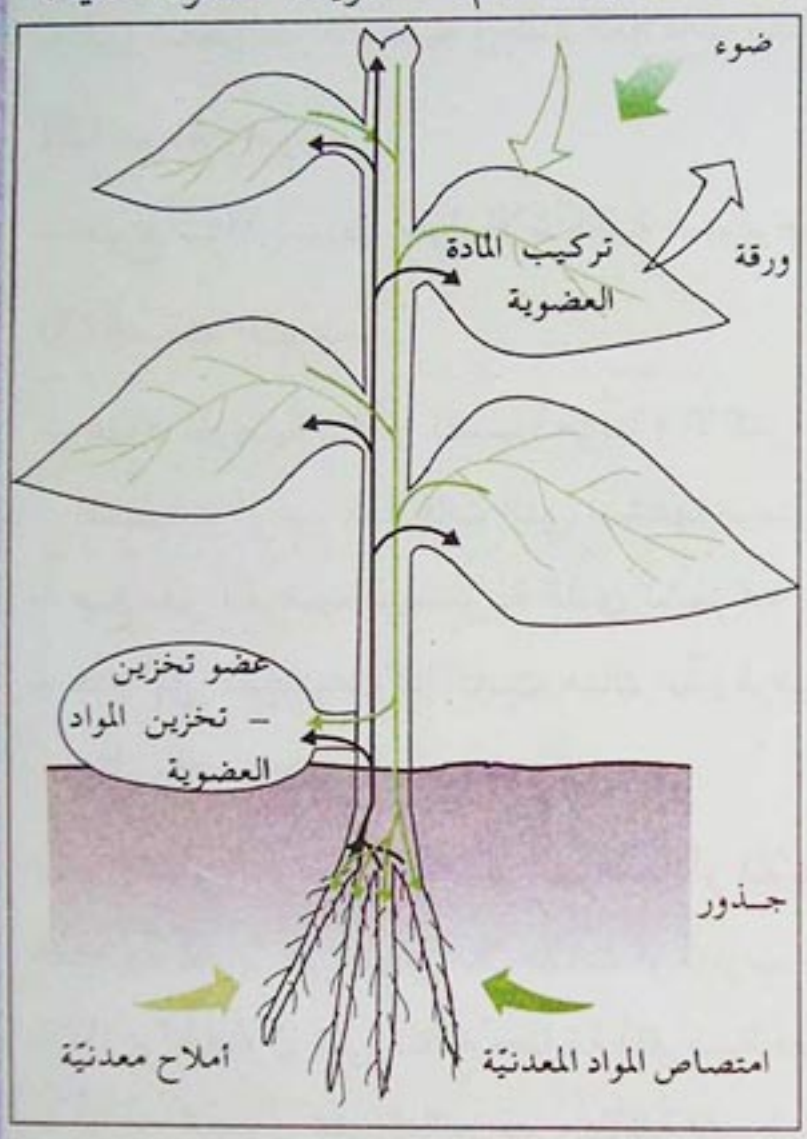
البطاقة 6

استغلال وثيقة Exploiter un Document

المنهجية Méthodologie

(1) تحليل الوثيقة :

الوثيقة هي : (صورة، رسم تخطيطي، رسم وظيفي، معطيات عدديّة، نظام، عضو، خلية، نص علمي، منحنى، نتائج تجريبية، تركيب تجريبي، رسم تركيبي...) .



- تعرّف على البنية أو البنى الواردة في الوثيقة .
- احْصِ كل المعلومات المعروفة لديك و التي تفيدك في ضبط حدود الإجابة المطلوبة و الملائمة بسرعة .
- تعرّف على دور كل عنصر من العناصر الواردة في الوثيقة .
- ابْحَث فيما إذا كانت هناك علاقة أو علاقات بين العناصر المختلفة .
- حدّد الوظيفة التي تَتَناوَلُها الوثيقة (حالة رسم وظيفي مثلا) .
- تعرّف على العناصر التي تُشير إلى حصول تغيير : (اتجاه الأسهم، مؤشرات تبادل، مؤشرات حركة، ردود أفعال، الزيادة، النقصان، تغيّر اللون، التناسب .) .
- حَوْصِل المعارف التي تَتوفّر عليها الوثيقة مُستعينا بمكتسباتك .

- (2) الإجابة على الأسئلة المطروحة حول الوثيقة :

- استعن في ذلك بنتائج التحليل التي توصّلت إليها آنفا .
- أثبت بأنك تمكنت من تجنيد مُكتسباتك لاستغلال الوثيقة بكفاءة.

تطبيـــق

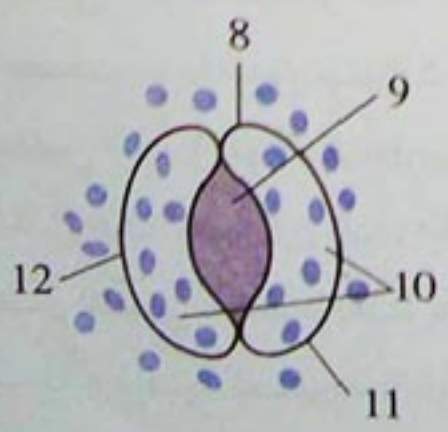
انقل هذا الرسم التّخطيطي ثم :

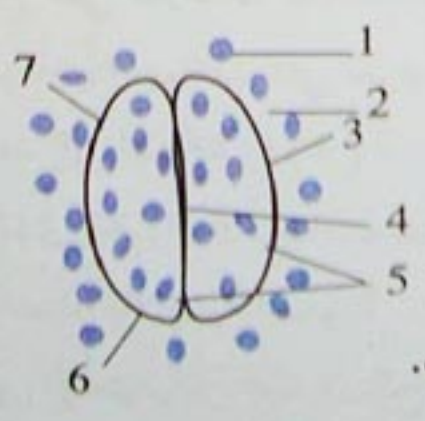
1 – اكتب عليه كلّ البيانات بعناية.

2 – ضع العنوان الملائم للرسم (أ،ب) .

3 – أذكر الظاهرة التي تشير إليها الوثيقة .

فسّر الآلية التي يُشير إليها كل من الشّكلين أ،ب.





elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

البطاقة 7

صياغة واختبار فرضية Formuler et tester une hypothèse

المنهجية : Méthode

(1) جمع المعطيات :

- ضع حصيلة المعطيات المقدَّمة حول الموضوع (نتائج تجريبية عادة) .
- انتق المعلومات التي تقدِّم لك ايضاحات حول الموضوع .
- أبرز المعطيات الأساسية وحدّد العلاقات القائمة بينها .

(2) صياغة سؤال :

- اطرح سؤالا بسيطا حول الإشكالية البيولوجية المدروسة انطلاقا من المعلومات التي جَمعْتها .

(3) صياغة الفرضية :

- إعداد الفرضية : قدِّم تفسيرا مؤقَّتا (الأكثر احتمالا) للإشكالية المطروحة، هذا التفسير تستخرجه من المعطيات أو منَ العلاقات التي تُنشئها فيما بينها .
- صغ نصّ الفرضية التفسيريّة الذي تُشير فيه إلى الحلول والنتائج المتوقَّعة أو المُؤقتة.
- قدِّم كل الفرضيات إذا كانت هناك عدّة فرضيات ممكنة .
- علل رفض بعض الفرضيات .

(4) اختبار الفرضية (إثبات الفرضيّة أو نفيُها) :

الفرَضية تُختبَرُ عن طريق ملاحظات أو تجارب جديدة .

- إذا تم الحصول على نتائج مطابقة للفرضية فهي صحيحة (مقبولة) .
- إذا تم الحصول على نتائج غير مطابقة للفرضية فهي غير صحيحة (مرفوضة).

تطبيـــق

دور الخصيتين في سلوك التكاثر عند الضفدع :

أجريت تجارب استئصال وزرع الخصي لدى ذكور الضفادع فأسفرت عن النتائج الآتية :

- اختفى سلوك التكاثر عند الذكور التي تعرّضت للاستئصال (نزع الخصي) .
- حصلت عودة ظهور سلوك التكاثر لدى الحيوانات التي تعرضت لعمليتي الإستئصال ثم الزَّرْع (زرع الخصي) .

التحليل المفصل لهذه التجارب (عد إلى البطاقة رقم 5) .

لقد زُرعت الخصيتين تحت الجلد لدى الحيوان الذي استؤصلت خصيتاه مع الحرص على عزلها عن أيّ اتصال عصبي لكنهما بقيتا على اتصال بالأوعية الدموية .

1 – قدّم فرضية تفسيرية تأخذ بعين الإعتبار كل هذه النتائج التجريبية .

2 – اقترح تجربة تسمح بإثبات صحة هذه الفرضية .

elbassair.net

البطاقة 8

إنجاز حوصلة كتابية : Faire une synthèse écrite

المنهجية :Méthode

(1) انتقاء المعطيات :

– إذا كانت الحوْصلة مطلوبة في نهاية اختبار أو واجب، يجب تحديد خلاصات أو نتائج الأسئلة التي تمّت معالجتها في الموضوع مع العلم أن تركيب حَوْصلة يشترط الإبتعاد عن الدخول في التفاصيل الدقيقة، و بالمقابل يمكن إتمام أو تكملة الخلاصات و النتائج بإضافة المعلومات المكَمِّلة للمجالات التي عولجت في الموضوع .

– إذاكانت الحوصلة مطلوبة في نهاية درس قُدِّم في القسم يجب تجنيد كل معلوماتك في الوهلة الأولى حتى لا تنسَ أي مفهوم ، ثم إعادة قراءة السؤال مع التركيز على اختيار النقاط الهامة ، و باعتبار موضوع الحوصلة واسعا عليك أن تكون حريصا على عدم الخروج عن الموضوع المطروح للدراسة .

(2) تنظيم المعطيات :

– لكي تكون الحوصلة وجيهَة يجب أن تُبنى على مراحل ، وهذا يعني أنّ وضع مخطّط لعمليّة الإنجاز أمر ضروري وخاصة إذاكان عدد المراحل التي يَعتمِدُها معقولا ، لأنّ عدد المراحل إذا تجاوز حدا معقولا فإنه يُضعف المسعى الذي يرمي إلى حوصلة وجيهة .

– ضع عنوانا لكل جزء :

– لا تتردد في تقسيم الظاهرة المدروسة إلى مراحل ، فمثلا إذا طُلِب إلينا انجاز مقارنة بين نقطتين : أ ، ب ، نستطيع معالجة النقطة أ ثم النقطة ب ، و في المرحلة الثالثة نقارن ، لكن إذا تمّت المقارنة بين أ ، ب في عدة فقرات ، حيث تتناول كل فقرة مجالا خاصا فإن الحوصلة تكون فعّالة أكثر .

(3) التحرير :

– عرّف الإشكالية البيولوجية أو الجيولوجية المدروسة حيث تكون جملة أو جملتين كافيتين لهذا التقديم .

– رقّم الفقرات و اجعل لكل منها عنوانا .

– أحْرص على أنْ يَكون مضمون كل جزء يتطابق تماما مع العنوان .

– لا يجب أن يكون الشرح طويلاً ، لأن الحوصلة تهدف إلى إبراز الخطوط العريضة لموضوع ما، من خلال نص قصير .

– فكر في انجاز رسومات تخطيطية توضيحية إذا كانت ضرورية ، أما إذا كان السؤال يطلب النص فقط فعليك أن تمتنع عن تقديم أي رسم .

– عليك أن تنه الإجابة بخاتمة قصيرة .

تطبيـــق

الاتصال في العضوية :

لقد دَرَسْت الاتصال العصبي والاتصال الهرموني، انطلاقا من المقارنة بين الرسالة العصبية والرسالة الهرمونية، علّل استعمال كلمة الرسالة في هذا الموضوع . مستعينا بنصّ قصيرا وهادف.

elbassair.net

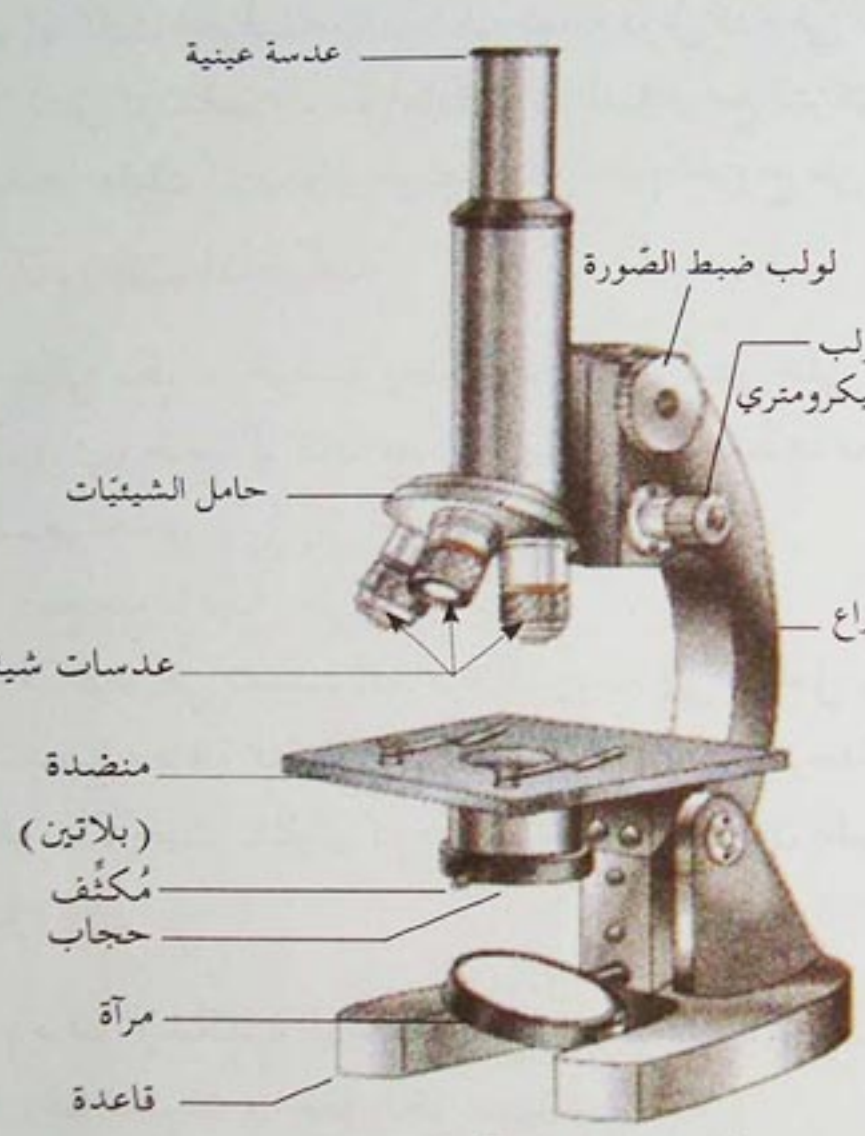
البطاقة 9

الملاحظة بالمجهر الضوئي .Observation au microscope optique

المنهجية :Méthode

المجهر يسمح بملاحظة الأشياء الدقيقة (العيّنات) .

المجهر الضوئي (MO)، الذي لا يزال يُسمَّى بهذا الإسم إلى حد الآن، يَسْتَعْمِل الضوء لاختراق الشيء الملاحَظ، ويجعل الصورة في متناول عين الملاحِظ . أما في المجهر الإلكتروني (ME) فالشيء (العيِّنة) تَخْتَرِقُه الإلكترونات، حيث يَنْتُج عن ذلك صورة على الشاشة التي تصبح مُسْتشِعّة (مُتَفَلْوِرَة) نتيجة قذفِها بالإلكترونات .



مجهر ذو مرآة

■ **ماذا تفعل قبل أن تبدأ الملاحظة ؟**

1 – تأكّد من أنّ المصباح وظيفي ، أما إذا كان المجهر لا يحتوي على إضاءة مندمجة فما عليك إلا أن تَضْبِط المرآة حتى ترى دائرة ضوئية في العدسة العينية .

2 – تحقّق من أنّ العدسة الشّيئية الصغيرة (ذات التكبير الضعيف) تتواجد على استقامة واحدة مع المحور الضوئي .

– كيف تلاحظ ؟

3 – ضَع المحضّر على لوحة البلاتين (المنضدة) ثم حرّكه حتى تقع العيِّنة المطْلُوب ملاحظتها على محور الثقب المركزي للبلاتين .

4 – لاحظ بالتكبير الضّعيف للبحث عن رؤية شاملة للعيّنة باستعمال لوْلب (VIS) الضّبْط .

5 – حرّك المحضّر من اليمين إلى اليسار ومن الأمام إلى الخلف لتُلاحِظ كل مناطق العيّنة المعنيّة بالفحص .

الملاحظة بالتكبير الضعيف تُعتبَر ضرورية لأنها تقدِّم صورة شاملة للعيّنة المدروسة وتَسمَح بإظهار مُمَيِّزات أوخصائص العيّنة (الشكل ، التنظيم....) وتحديد المناطق المطلوبة للملاحظة .

الأشعة الضوئية الصادرة عن المصباح تجمَّع بواسطة المكثّف ، ويَعمَل الحجاب على تعديل وتنظيم شدّة الضوء .

الأشعة الضوئية تخترق فيمابعد العينة الموجودة بين الصفيحة والسّاترة الزجاجتين وتوصل المواصفات إلى عين الملاحظ الذي ينظر في العيّنة .

بيْن الشيء (العيّنة) والعيْن تُكبّر الصورة بواسطة العدسات الشيّئية المختلِفة و العدَسة العيْنيّة فتراها العين كبيرة وواضحة .

elbassair.net

▪ كيف تغيّر التكبير ؟

استعمال المجهر :

6 – ضع المنطقة المطلوب تكبيرها في مركز البلاتين (المنضدة) .

7 – غيّر العدسة الشيئية بتدوير القرص حامل العدسات الشيئية دون تغيير الضبط السابق مع العلم أن تغيير الشيئية يكُون دوما من التكبير الأقل إلى التكبير الأقوى ، ومن تكبير مُحدّد إلى التكبير الذي يليه مباشرة (يفوقه قوّة) .

8 – عدّل ضبط الحجاب مع قوى التكبير المختلفة حيث يكون الحجاب تقريبا مغلفا مع التكبير الضعيف ، ومفتوحا بنسبة كبيرة مع التكبير القويّ .

9 – استعمل اللّوْلب الميكرومتري لإيضاح العيّنة من جديد .

• الملاحظة بالتكبير المتوسّط أو القوي تقدّم معلومات مفصّلة عن العيّنة المدروسة، لأنها تسمح بإيضاح خصائص المكوّنات المختلفة للعيّنة المدروسة بدقّة .

– ماذا تفعل بعد انتهاء الملاحظة ؟

• ضع العدسة الشيئية الصغيرة في المحور الضوئي من جديد .

• أطفئ المصباح .

• افصل المجهر عن المأخذ إذا كان مُجهّزا بإضاءة مُندَمجة .

• نظف العدسات والمنضدة بقطعة قماش نظيفة

غطّ المجهر بالكيس البلاستيكي المُعَدّ لهذا الغرض، ثمّ احفظه في الصندوق الخشبي الخاص به واغلقه بالمفتاح .

حساب التكبير

• قوّة التكبير تُسجّل على كل عدسة شيئيّة وعلى العدسة العينيّة .

• الصورة تَخْتَرِق العدستين الشيئية والعينية، فالتكبير يساوي (قوّة تكبير العدسة العينية) X (قوّة تكبير العدسة الشيئية)، حيث لا يتجاوز في أحسن الحالات (1500 إلى 2000) X ، في حالة المجهر الضوئي .

أما المجاهر المتوفّرة في الثانويات لإنجاز الأعمال التطبيقية فقوّة تكبيرها تتراوح بين (40 إلى 600) X .

مجهر ذو إضاءة مندمجة

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

البطاقة ⑩

إنجاز مُحضَّر مجهري : Réliser une préparation microscopique

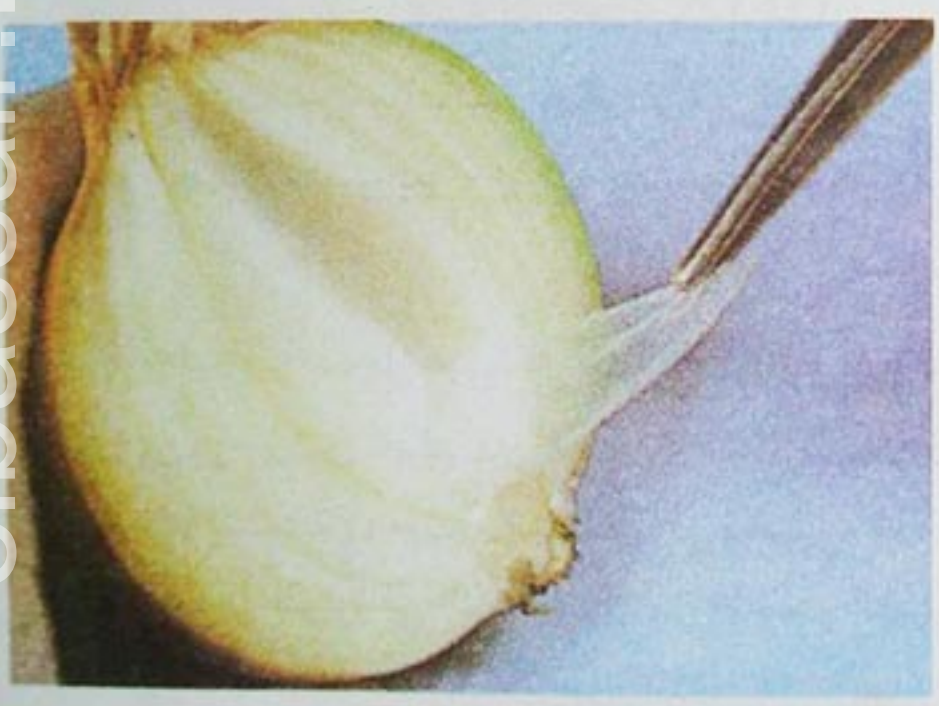
المنهجية: Méthode

1 - الملاحظة المجهرية لا يمكن تحقيقها إلا إذا كانت العيّنات رقيقة جدا، حتى تتمكن الأشعة الضوئية من اختراقها (السمك يتراوح بين 1 و10 ميكرومتر (µm) يمكن ملاحظة الخلايا التي يَتم الحصول عليها من تفكيك بعض الأنسجة بسهولة، وللحفاظ على بنية النسيج يجب القيام بإنجاز مقاطع رقيقة في هذا الأخير .

وتُنجز المقاطع بفضل جهاز خاص يَقطَع شرائح رقيقة انطلاقا من كُتلة نسيجية .

ومن الطبيعي أنّه قبل انجاز عملية القطع في أي نسيج يجب إخضاعه لمعالجات كيميائية، الغرض منها المحافظة على بنيته وتَصلّبه (هذا النوع من المُعالجة يُسمّى التثبيت) .

تقنية إعداد محضر مجهري بسيط



بشرة حُرشفة البصل

2 – الأشياء الرقيقة تكون عادة شفافة : إنّ مُعظم البُنَى الخلوية عادة ما تكون غير مَرئية تماما .

فلكي تُصبح مَرئية يجب استعمال بعض الملوّنات الحيويّة (مثل الأحمر المعتدل)، الذي يلوّن الفجوات في الخلايا دون قتلها، وهذا ما يسمح بملاحظة خلايا حيّة (مثل العضويات وحيدات الخلية). أما الملوّنات الأخرى فتسمّى الملوّنات المُميتة (القاتلة) . تُبدي بعض الملوّنات ميولا لتلوين بعض مُكوّنات الخلية (الحيوانية أو النباتية) أو مُدّخراتها، فكاشف اليود – اليودي (اللوغول، ماء اليود) يُلوّن النّشاء بالأزرق البنفسجي .

3 – الشيء (العيّنة) يوضع في قطرة ماء على صفيحة زجاجية (حاملة العيّنة) .

4 – العيّنة تُغطّى بسائرة بطريقة تجعل قطرة الماء تتمدّد بشكل متجانس وتَطرد الهواء .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

البطاقة 11

الإستدلال في العلوم التجريبية Raisonner en sciences éxpérimentales

المنهجية: Méthode

. التجربة تَرمي إلى فهم آلية بيولوجية أو جيولوجية .
إن دراسة نشاط العضويّات في البيولوجيا وملاحظة ظواهر جيولوجية تقودنا دوْما إلى طرح الإشكاليات التي يجب حَلّها .
فمثلا، كيف يتدخل القلب خلال القيام بتمرين رياضي ؟
كيف يُفسّر التقارب الموجود بين العضويات ؟
كيف تَحدُث ظاهرة الإحْتباس الحراري ؟

الإشكالية
- ملاحظات، قياسات
- معلومات
- أسئلة، تساؤلات
- تحديد الإشكاليات البيولوجية والجيولوجية

لحل هذه الإشكاليات نتّبع في كل حالة من هذه الحالات مسعى متشابها يتكوّن من تتابع مراحل مرتّبة و منسّقة .

1 – وضعية الإنطلاق في حل الإشكالية العلمية تكون دوْما، الملاحظات، القياسات، تحليل نتائج تجريبية، قراءة النصوص العلمية ... التي تقودنا إلى طرح أسئلة حول ظاهرة مُحدّدة. إنّ هذه الأسئلة تسمح بصياغة الإشكالية البيولوجية أو الجيولوجية موضوع فُضُولِنا أوتساؤلِنا .

2 – المعلومات التي نَمْلكها والإتجاه الصحيح والتفكير السليم كلّها تسمح بتصوّر حل أوعدة حلول للإشكالية، هذه الحلول المؤقتة والواقعية في نفس الوقت هي الفرضيات .

3 – الفرضية يجب أن تخضع للإختبار لأن الأمر يتعلق بالإثبات التجريبي .
إذ من الضروري في الوهلة الأولى أن يتم تصوّر نتائج للفرضية والتي يجب أن تكون قابلة للفحص، فمثلا إذا كانت الفرضية المعنية صحيحة فالمتغيّر الذي ندرسه يجب أن يَتغيّر في الإتجاه الذي يَتغيّر فيه عامل معيّن .

صياغة الفرضيات
(حلول مؤقتة وواقعية للإشكالية المطروحة)

لذلك يجب تصوّر المراحل التجريبية (تركيب تجريبي مثلا) التي تسمح بمراقبة النتائج والتحقق منها .
فهنا مثلا يجب أن يسمح التركيب التجريبي بتغيير أحد العوامل ثم نَقيس تأثيراته .

4 – بعد الإنتهاء من المعالجة اليدوية وتسجيل النتائج يجب مناقشتها وتحليلها تحليلا نقديا .

5 – تقـــارن (تقابـل) النتائـج المحصَّل عليها مع الفرضيـة
ممّا يؤدي إلى حالتين :
– النتائج موافقة للإفتراضات، فالفرضيـة صحيحـة ومقبولـة والحل المؤقت الذي تم تصوّره يمكن قبوله .
– النتائج غير موافقة للإفتراضات، فالفرضية غير صحيحة .
ومرفوضة، في هذه الحالة يجب التفكير أو اللجوء إلى صياغة فرضية جديدة وإخضاعها للتجريب .

اختبار الفرضية
- التجريب .
- إعداد الوسائل التجريبية
- المعالجة اليدوية .
- التحليل النقدي للنتائج .

6 – يُحرَّر تقرير حول التجربة المنجزة في جميع الحالات، حيث تبرُز فيه كل المراحل والتسلسل المتّبع ولا يجب أن يتوقف عند نتيجة واحدة بل عليه أن يشمل كل النتائج المحققة .

7 – الفرضية الصحيحة تُنمّي وتُوسّع معلوماتنا حول الآلية البيولوجية أوالجيولوجية المدروسة وتمدُّنا بطرق جديدة للتفكير أمّا الحلول المحققة فتُعتبر وضعية انطلاق لتساؤلات جديدة وبالتالي صياغة فرضيات جديدة .

إثبات الفرضية أو نفيها .

elbassair.net

البطاقة 12

التجريب بمساعدة الحاسوب Utiliser l'éxpérimentation assistée par ordinateur

المنهجية Méthode:

التجريب عن طريق الحاسوب (ExAo)

التجريب بمساعدة الحاسوب (ExAo) يَرتكِز على اتباع (تطبيق) مراحل تجريبية باستعمال سلسلة (ExAo) التي تتكوّن من :

- الملتقط (اللاّقط) (Capteur) هو خلية كهروضوئية .
- المُكيِّف (Adaptateur)
- المُحوِّل (interface)
- الحاسوب (ordinateur)
- البَرْمَجيَّة (logiciel)

صورة نظام الExao

1 - المُلْتَقِط يسمح بتحويل ثابتة (paramétre) فيزيائية أوكيميائية إلى إشارة كهربائية، وهناك بعض الملتَقطات

تقيس الخصائص الفيزيائية التي تُؤثِّر على الظواهر البيولوجية في المُحيط لذا يجب مراقبتها خلال التجارب، ونذكر منها :

- **المُلتقط الضوئي**: الذي يسمح بقياس الشدة الضوئية .
- **المُلتقط الحراري**: الذي يسمح بقياس درجة الحرارة .

هناك مُلتقطات أخرى تقيس الثابتات الفيزيائية أوالكيميائية والتي تَنْتُج تَغَيُّراتها عن نشاط بيولوجي فمثلا :

- المِسْبَارْ (sonde)، ثنائي الاكسجين :يقيس تراكيز ثنائي الاكسجين في الماء، التي تتغيّر عن طريق التنفس أوالتركيب الضوئي.
- المسبار ثاني أكسيد الكربون : يستطيع أن يلْتقِط تَغيُّرات تراكيز هذا الغاز التي لها علاقة مع نشاطات التنفس، التركيب الضوئي، والتخمّر .
- الأقطاب الكهربائية (les éléctrodes) تسمح

elbassair.net
موقع البصائر التعليمي

بتسجيل نشاط الأعصاب أوالعضلات، حيث يمكن وضعها على الأعضاء المعزولة أو تكون على اتصال مباشر بالعضوية (تسجيل النشاط القلبي) .

2 – المكَيِّف (Adaptateur) يكون بوْعيا مُتخصّصًا حيث يوجد لكل ملتقط مكيف خاص به يُكوِّن مع المُحوِّل (intrface) أنظمة إلكترونية تُحوِّل الإشارات الكهربائية الصادرة عن المُلْتَقِطات إلى مُعْطيات رقميّة قابلة للاستعمال من طرف الحاسوب .

3 – الحاسوب : L'ordinateur يعالج المعطيات التي يَستقبِلها ويعرض النتائج على الشاشة ويعالج المعطيات بواسطة بَرْمَجيّة مُدْمَجة في الحاسوب، فبالنسبة لظاهرة بيولوجية مُعيّنَة (كالتركيب الضوئي أوالتنفس). يوجد دائما عدة بَرمجيات (Logiciels) مُمكنة تقوم بإنجاز العمليات الحسابية التي يُمكن أن تكون معقدة انطلاقا من المعطيات التي تُقدّمها المُلتقِطات .

أما النتائج فيمكن أنْ تَظْهرَ بأَشْكَالٍ مختلفة على الشاشة (جداول، منحنيات ....) .

البرمجيّات (Logiciels) تقوم بالعمليّات الصّعبة والمُعقّدة في زمن قصير وبذلك فهي تُمكّننا من ربح الوقت وتُخفّف عنّا الجهد المبذول عند القيام ببعض التجارب يدويا .

تركيب تجريبي بالـ EXAO لقياس كمية هواء الشهيق وهواء الزفير

الملتقِط المستعمل هنا هو المِحجام يقيس حجم الهواء الذي يجتاز تُرْبينَة (مُحرّك يُدار بقوة الهواء) عند كل شهيق أوزفير .

ترسِل إشارات إلى الحاسوب الذي يَعرِض النّتائج المُسّجلة في زمن حقيقي على شكل منحنيات تُعبّر عن حجم هواء الشهيق وهواء الزفير بدلالة الزمن .

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي
elbassair.net

البطاقة 13

بعض أجهزة القياس الإلكترونية التي تُستعمَل في تجارب علوم الطبيعة والحياة

جهاز قياس تركيز الأكسجين

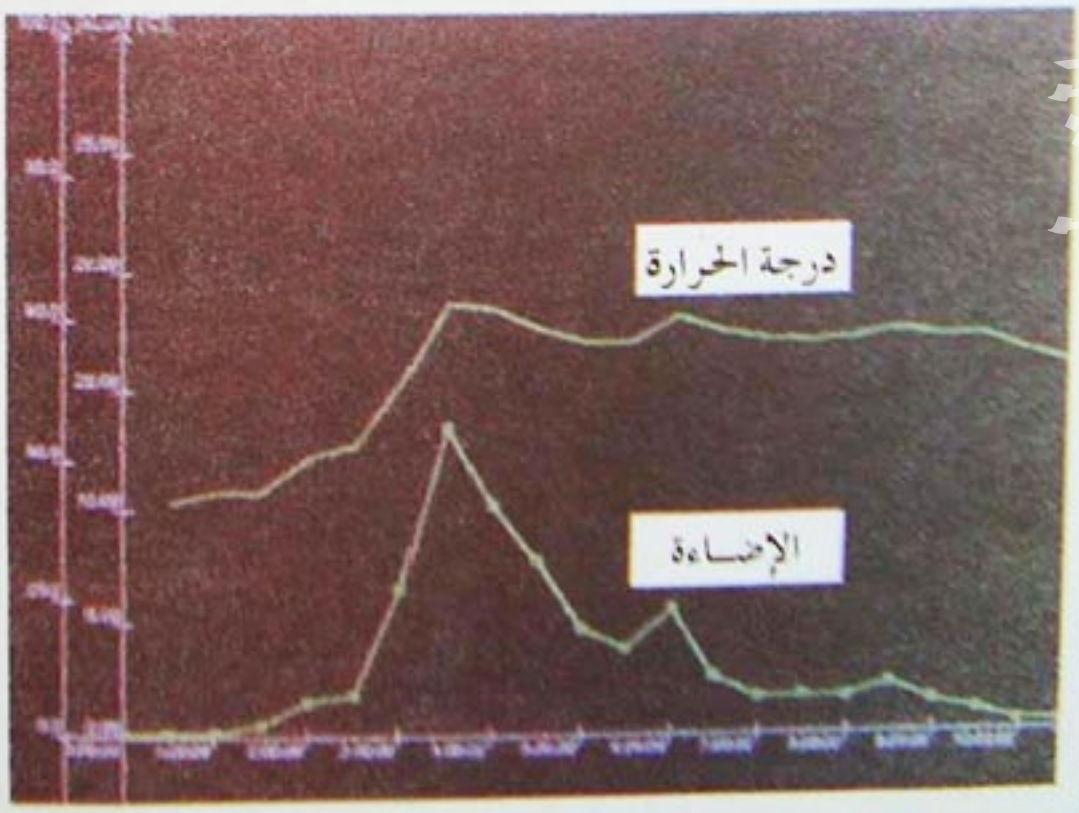
قيـاس تركيـز الأكسجين المنحل في الماء باستعمال Oxymètre

جهاز قياس الإضاءة (Luxmètre)

هو جهاز الكتروني يَسمَح بقياس الإضاءة ويُعتَبَر كخليّة شمسية Panneau solaire تحوّل الضوء الذي يَلتقطُه أويَستقبِله الملتقِط (اللاّقط) Capteur

(القرص الدائري .....) إلى تيار كهربائي مُعتَبر، وهو التيار الذي يُقاسُ، أما قِيمَة الإضاءة أو شِدّتها فتُعرَض مباشرة على الشاشة .

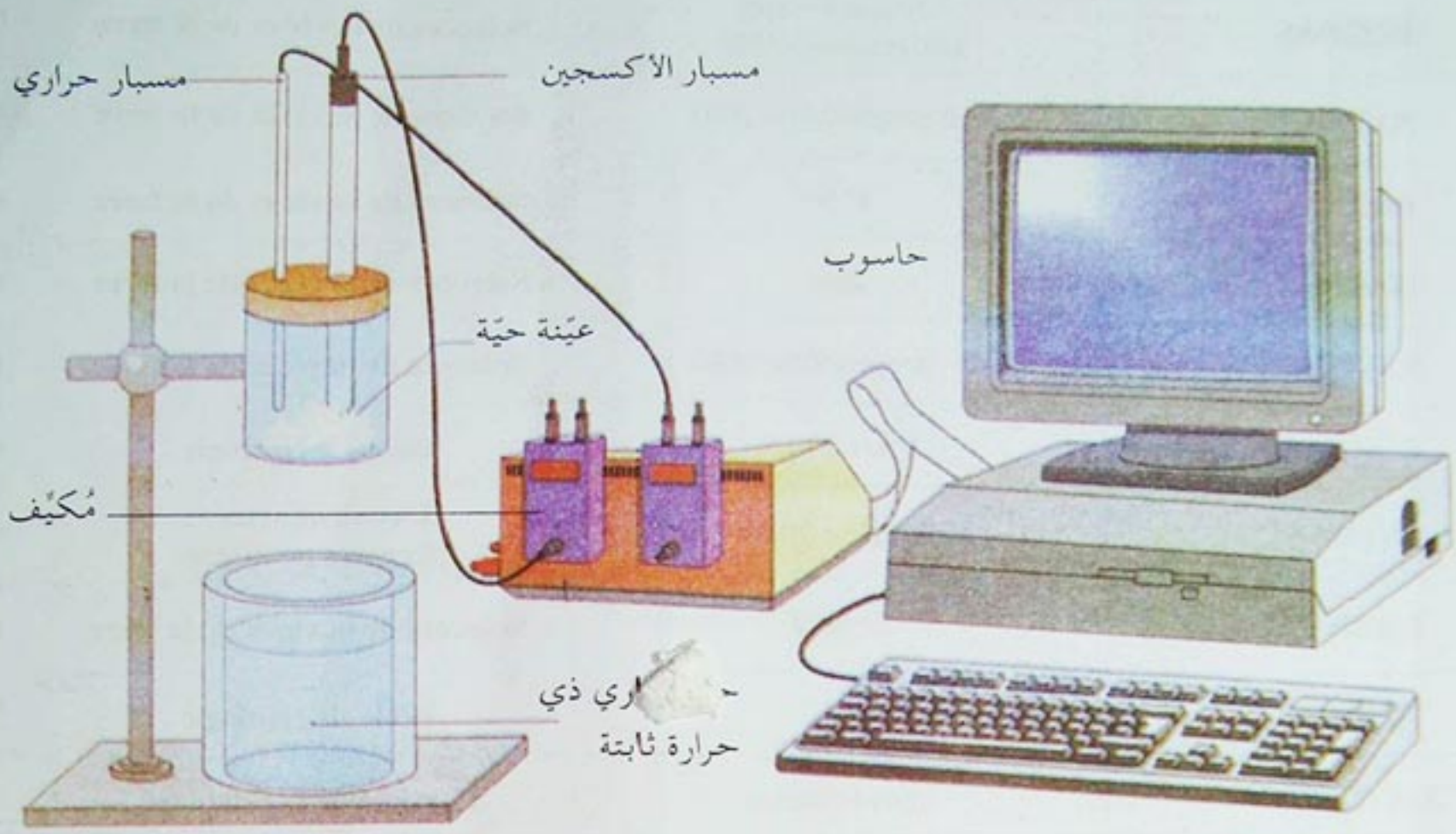
جهاز قياس الإضاءة (Luxmètre)



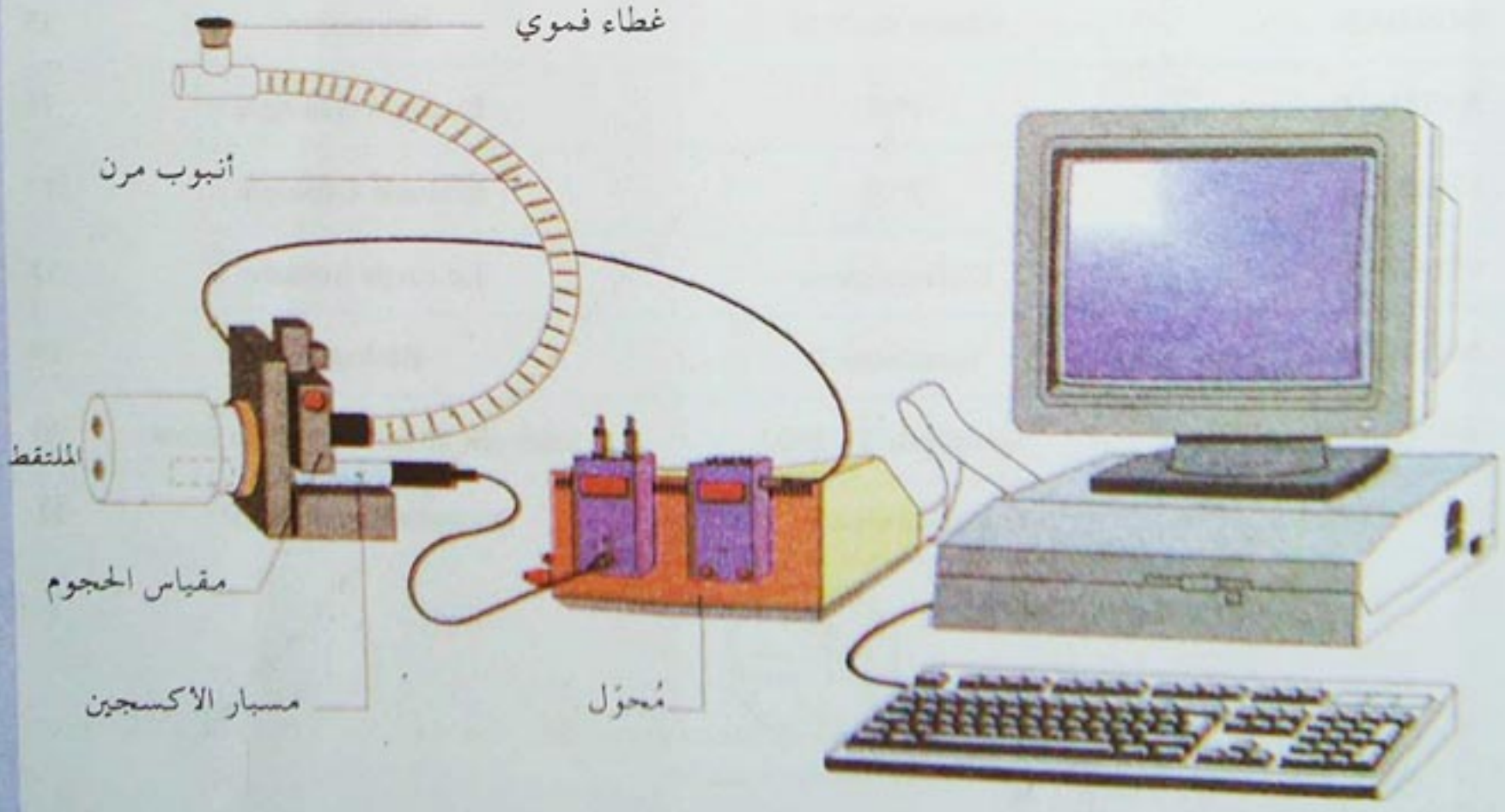
جهاز الكتروني لقياس الإضاءة و درجة الحرارة .

يَسمَح ببرمَجة المدّة المُخصّصة للتّسجيل، وكذلك المدة بين تسجيلَيْن مُتتاليَيْن. يستطيع هذا الجهاز تسجيل القياسات خارج الحُجرة بفضل تغذيته بالبطّاريّة. أمّا المُعطيات التي جُمِعت، فيمكن عرضها وتسجيلها فيما بعد على شاشة الحاسوب، بعد إتمام عمليّة الرّبط أو التّوصيل (بين الجهاز والحاسوب)

elbassair.net



قياس المبادلات الغازية التنفسية باستعمال جهاز EXAO



قياس الأيض (التحوُّل الغذائي) عند الإنسان باستعمال جهاز EXAO

elbassair.net
موقع عيون البصائر التعليمي

الرقم	المرجع	المستوى	دار النّشر
01	الكيمياء الحيوية العملية	جامعي	دار القلم
02	Sciences de la vie et de la terre	-Second- -2de programme-2000	BORDAS
03	Sciences de la vie et de la terre	1re S programme 2001	NATHAN
04	Sciences de la vie et de la terre	1re S	BORDAS
05	Sciences de la vie et de la terre	2de	BORDAS
06	Sciences de la vie et de la terre	-2e- programme 2000	NATHAN
07	Biologie Géologie	Première S	BORDAS
08	L'environnement Repères pratiques	Année : 2000	NATHAN
09	Sciences de la vie et de la terre	3e 1999	BORDAS
10	Biologie Géologie	1re S	BORDAS
11	Physiologie végetale III	Universitaire	HACHETTE
12	Sciences Naturelles	1re D	VUIBERT
13	Sciences Naturelles Ecologie	2e	NATHAN
14	Biologie	Terminale D	BORDAS
15	Botanique	Classe de 2e M	BORDAS
16	Biologie Géologie	1re S	NATHAN
17	Biologie Géologie	1re S	VUIBERT
18	Le corps humain	Universitaire	VUIBERT
19	Biologie	Terminale D	NATHAN
20	Sciences de la vie et de la terre	Terminale S - 2002	BORDAS
21	Dictionnaire médical	Universitaire	LAROUSSE

elbassair.net

لتحميل الكتب المدرسية
الابتدائي-المتوسط-الثانوي
إضغط هنا

موقع عيون البصائر التعليمي