

# 1A

## ثانوي

شعبة العلوم التجريبية

1

# علوم الطبيعة والحياة

المجال الأول

## استعمال المادة والطاقة

- **تذكير بالمكتسبات:** لقد عرفت في السنة الرابعة متوسط من خلال مجال التغذية عند الإنسان أن الأغذية تتحول أثناء عملية الهضم إلى عناصر بسيطة قابلة للامتصاص تسمى **المغذيات** يقوم الدم بنقلها إلى كافة أنحاء الجسم لتستعمل كمصدر للطاقة والبناء والحماية.

## ما هي مظاهر وآليات استعمال المغذيات عند الكائنات الحية ؟

### الوحدة الأولى آليات النمو والتجديد الخلوي

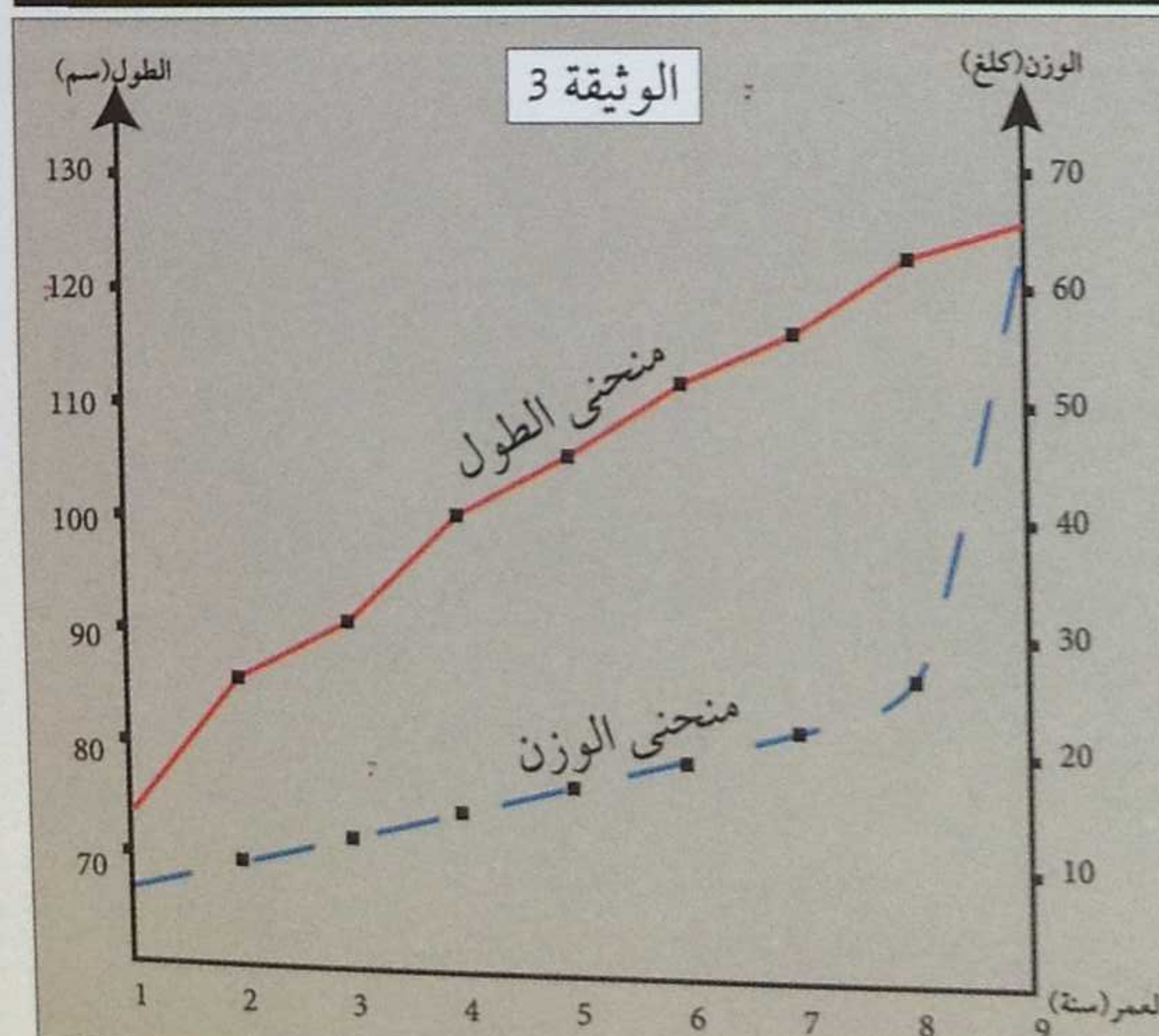
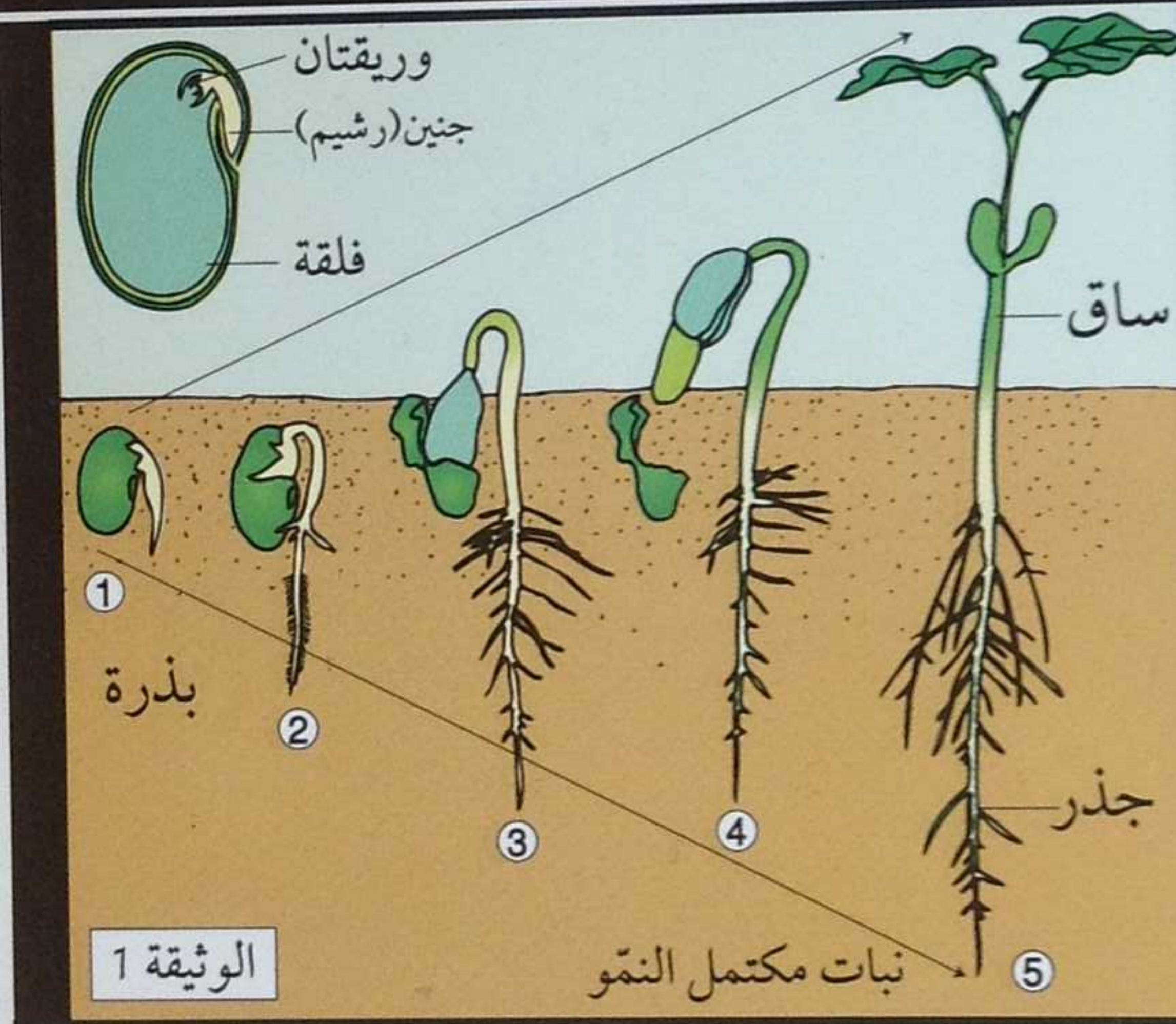
**تمهيد:** ظاهرة النمو موجودة عند جميع الكائنات الحية. ونظرا لبطئها فإننا لا نكاد نلاحظها مباشرة. يمكن إبرازها عن طريق سلسلة من الأشكال والصور تمثل مراحل هذه الظاهرة. كما يمكن استعمال التكنولوجيات الحديثة في الإسراع من الظاهرة بصور متحركة...

#### 1- إظهار عملية النمو:

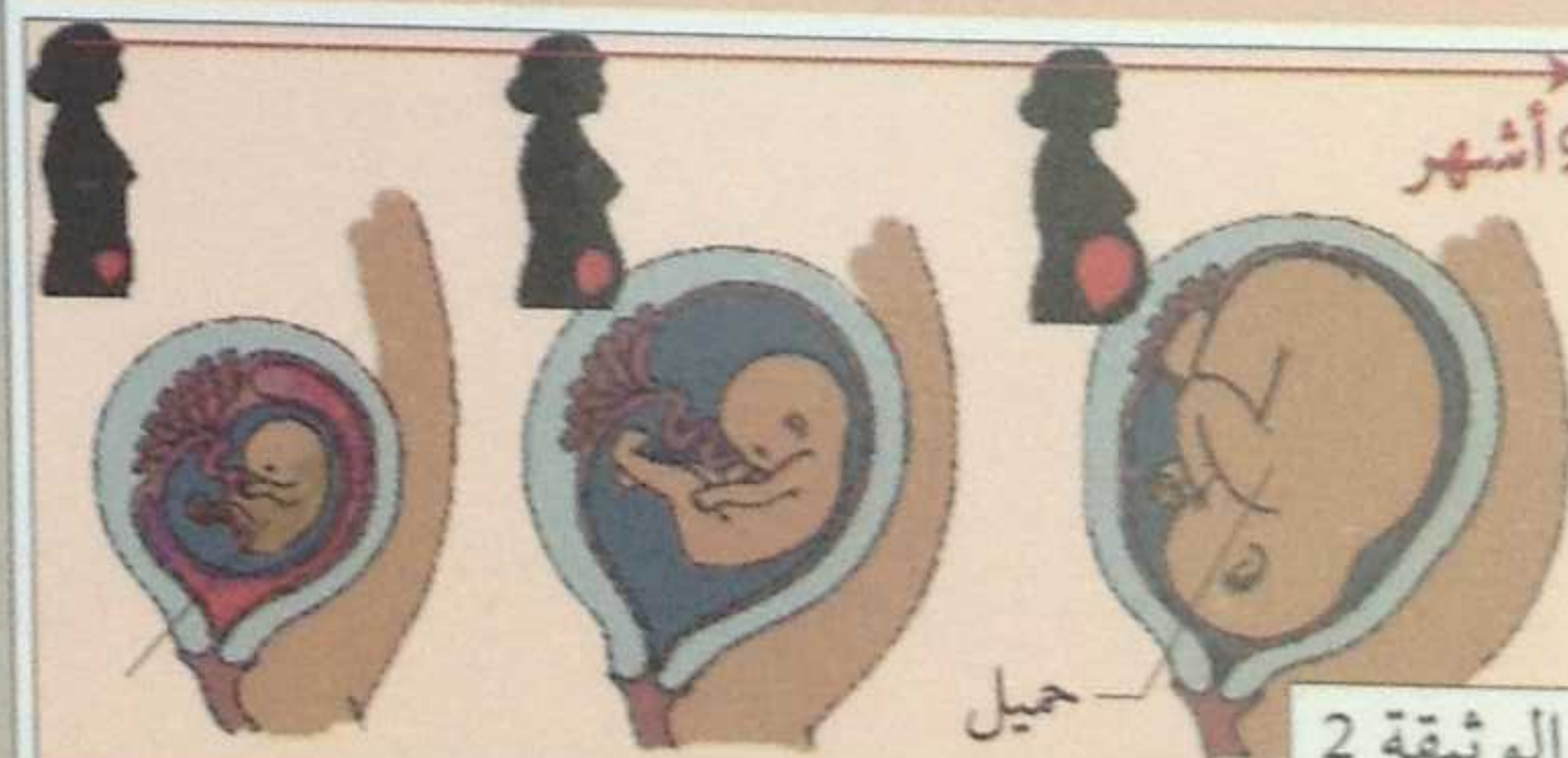
**أ- عند النبات:** تبين الوثيقة (1) أن النمو عند نبات الفاصوليا يعني الزيادة في الوزن والطول طيلة فترة تقدر بحوالي شهرين حيث يكتمل نموه بعدها.

**ب- عند الإنسان:** تبين الوثيقة (2) أن النمو عند الإنسان يبدأ عند الحمل حيث يزداد الجنين في الطول والوزن طيلة فترة الحمل والتي تدوم تسعة أشهر. يستمر النمو ما بعد الولادة حتى السن 18 إلى 20 سنة تقريبا كما تبينه منحنيات الوثيقة (3).

- إذن فظاهرة النمو موجودة عند جميع الكائنات الحية وهي تلك التغيرات المورفولوجية والتي تتجلى في الزيادة في الطول والوزن في فترة محددة من عمر الكائن الحي.



منحنى تغيرات الطول والوزن بدلالة العمر

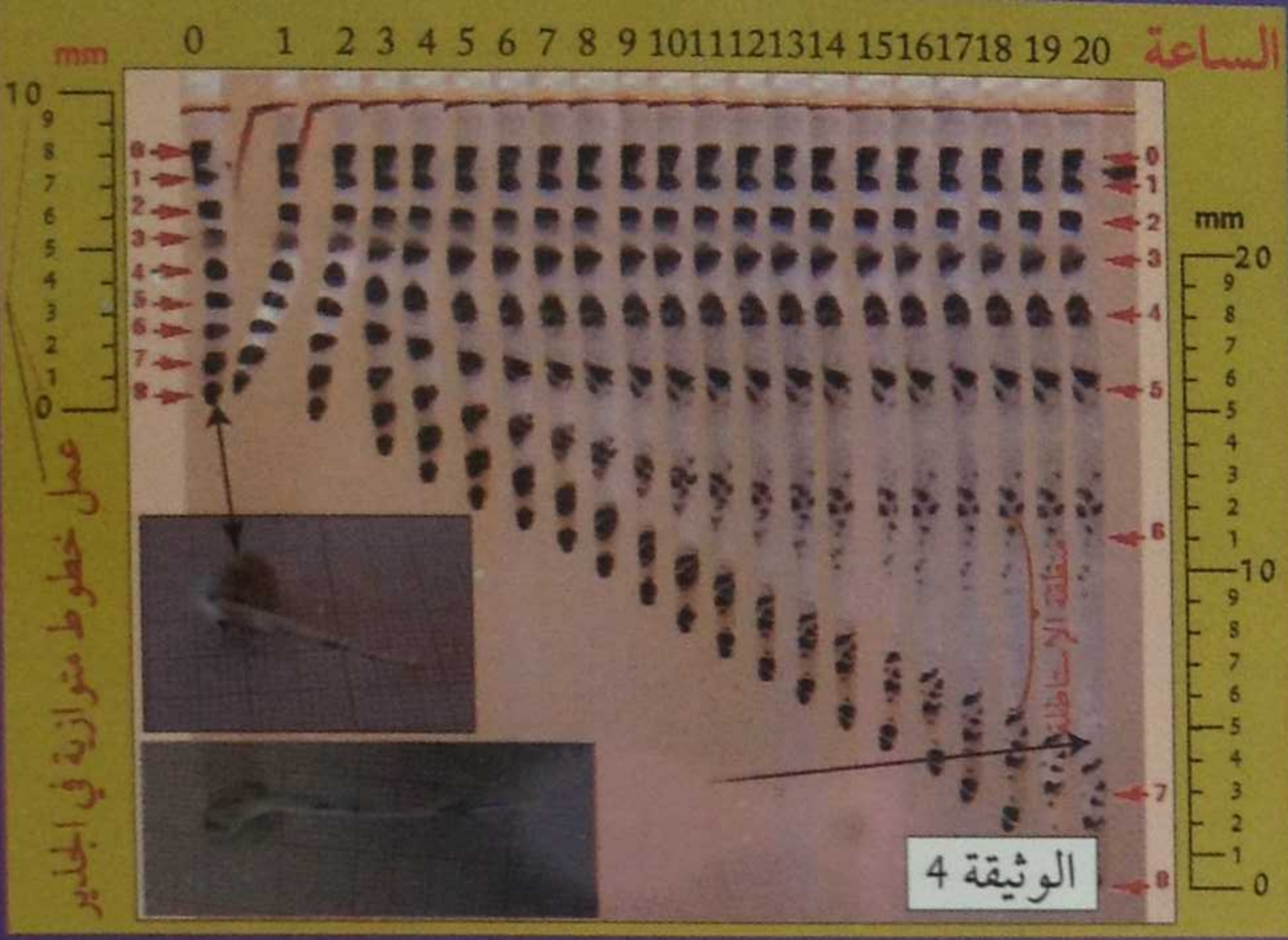




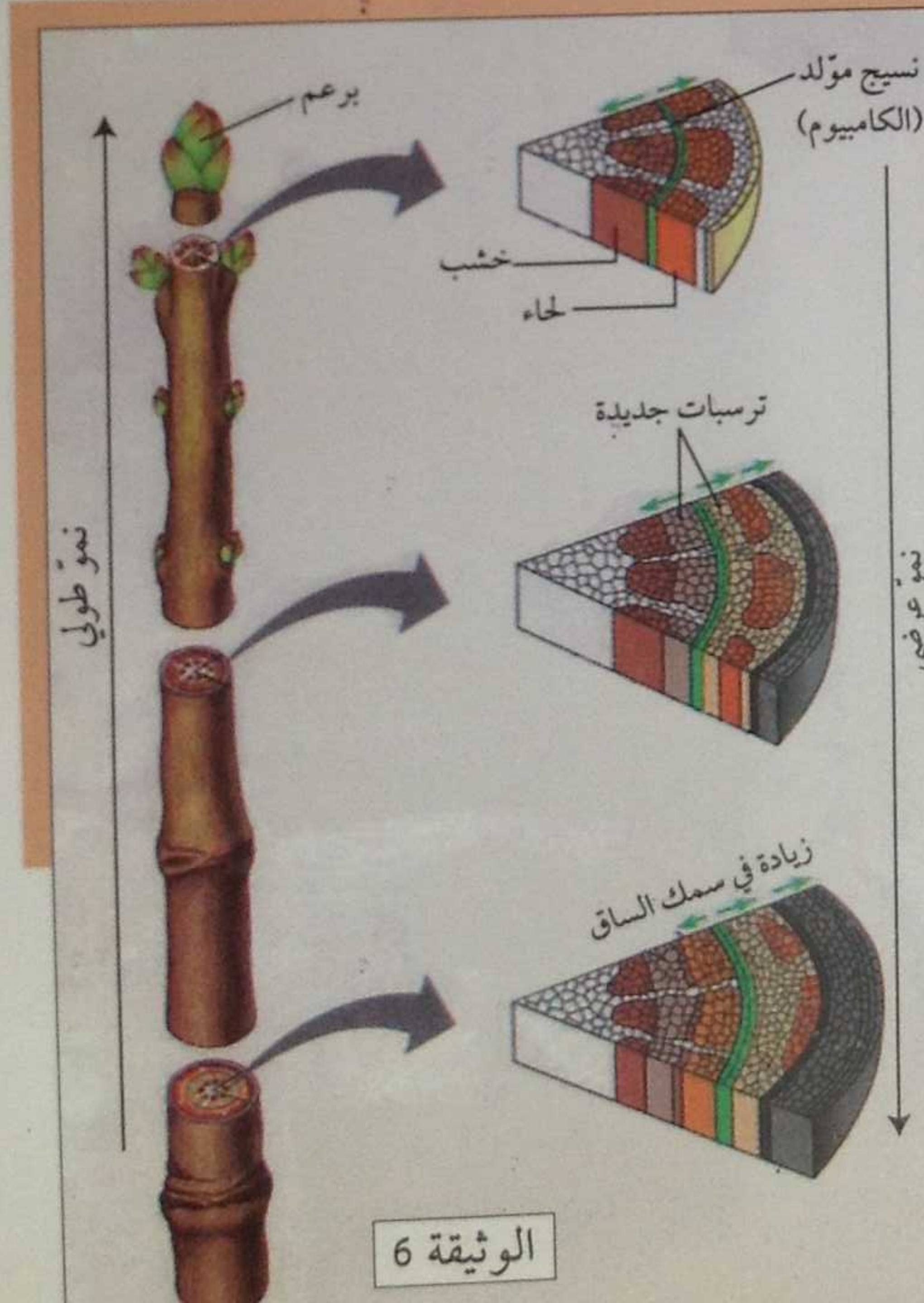
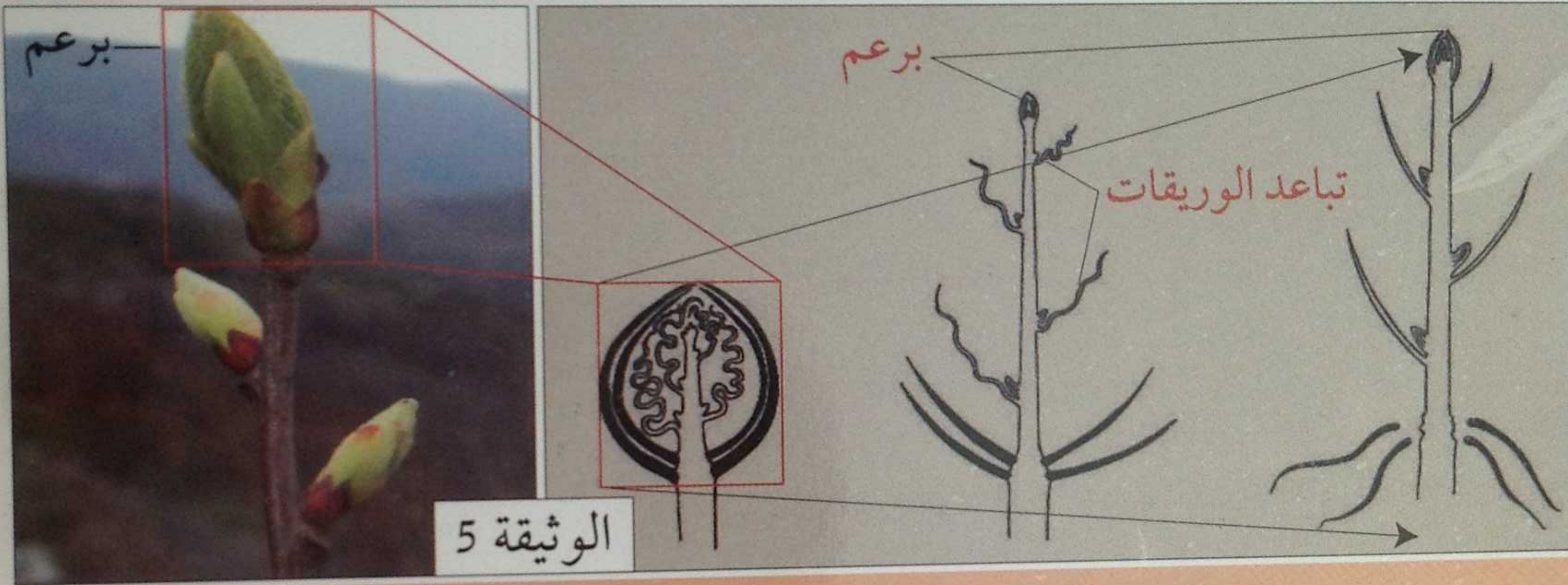
## ما الفرق بين نمو النبات ونمو الحيوان؟

### 2- مناطق النمو:

أ- عند النبات: تبين الوثيقة (4) أن نمو الجذر يحصل في منطقة القمة النامية حيث ترحف لتتغلغل في التربة بفضل منطقة تقع وراءها مباشرة تسمى **منطقة الاستطالة** وهي خلايا جديدة ناتجة عن انقسام خلايا القمة النامية حيث تستطيل لتدفع بالجذر إلى أسفل تاركة أجزاءها الخلفية لمناطق النمو العليا. كما تظهر الوثيقة (5) أن نمو الساق يحصل في منطقة البراعم حيث يتناول في الاتجاه المعاكس للجذر إلى أعلى عن طريق تباعد الوريقات.



أما النمو العرضي للساق والجذر فيحدث بفضل ترسيبات جديدة لطبقات من الخلايا تزيد من سمك العضو النباتي انطلاقاً من منطقة ذات نشاط انقسامي مستمر تسمى **الكامبيوم** تقع بين الخشب واللحاء كما تظهره الوثيقة (6).

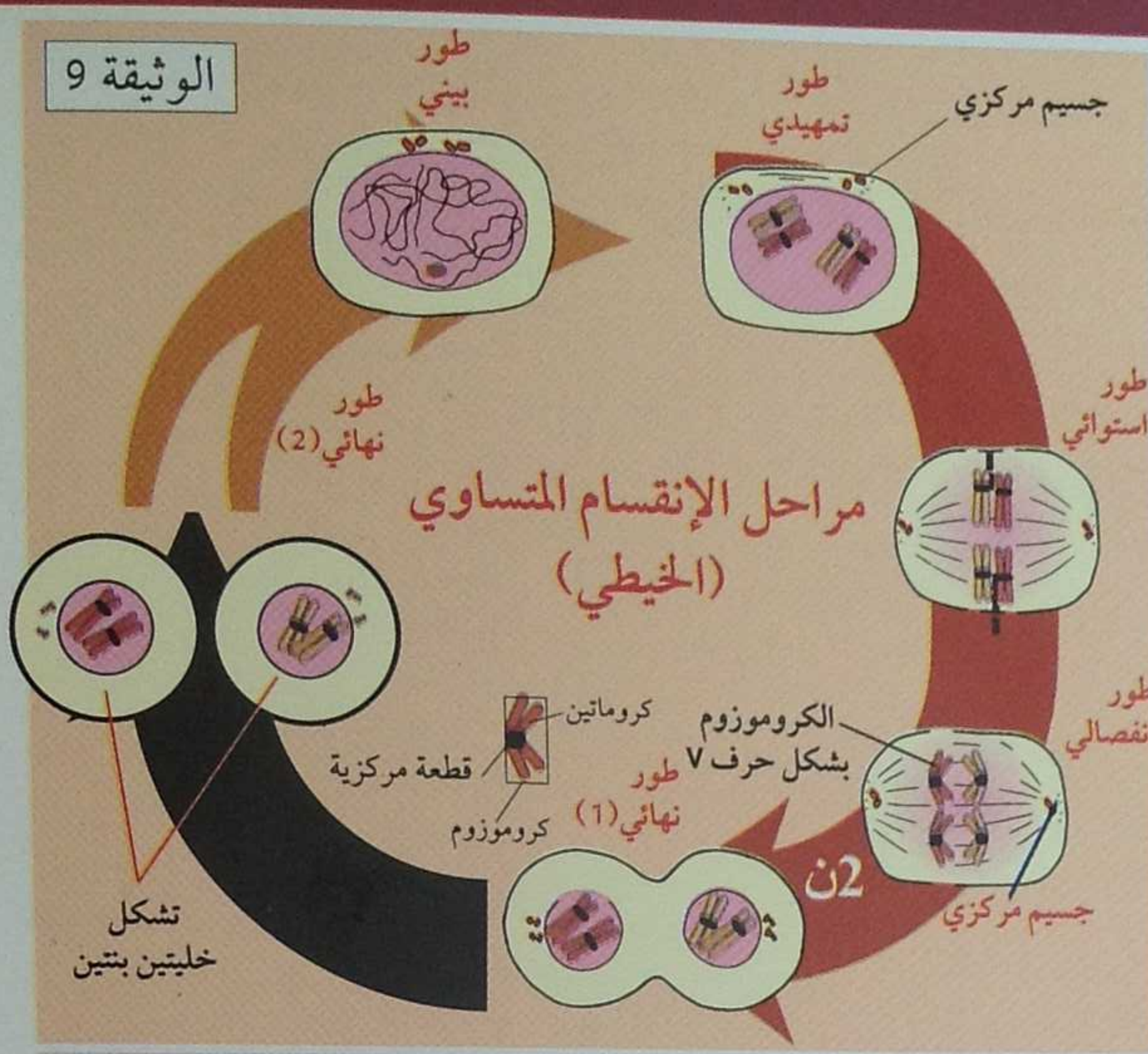


ب- عند الحيوان: يد شاب يد طفل. الحيوان تكون في كل خلايا الجسم. نأخذ مثالا عن ذلك نمو العظام عند الإنسان حيث تبين الوثيقة (7) صورة إشعاعية ليد طفل عمره 13 سنة وأخرى لشاب عمره 20 سنة. إن العظم ينمو طويلا بفضل المادة الغضروفية الموجودة في نهاية السلاميات والذي يكتمل نموه **بتعظم** كل المادة الغضروفية.

كيفية يحدث النمو؟ تمثل الوثيقة (8) مقطعا طويلا في منطقة القمة النامية للجذر حيث تظهر الخلايا تحت المجهر في حالة نشاط انقسامي كثيف في مختلف المراحل تسمى النسيج المرستيمي. تنقسم كل خلية إلى اثنتين لتتقسم كل واحدة منهما فيصبح العدد أربعة ثم ثمانية ... وهكذا تشكل كتلة من الخلايا تزيد من حجم وطول الجذر.







## كيف يحدث الانقسام؟ وما مراحله؟

تظهر الوثيقة (9) مراحل الانقسام الخيطي أو المتساوي عند الحيوانات والذي ينتهي بتشكيل خليتين انطلاقاً من خلية واحدة. حيث يمر بالمراحل التالية:

**\* الطور التمهيدي:** اكتمال تحلزن خيوط الكروماتين بعد الطور البيني لتتشكل الصبغيات وينشق كل صبغي طويل إلى كروماتيدين - زوال النوية والغشاء النووي - انقسام الجسيم المركزي إلى مركزين يهاجر كل واحد إلى قطب الخلية - تشكل المغزل اللالوني انطلاقاً من المريكز.

**\* الطور الاستوائي:** توضع الصبغيات في مستوى واحد في وسط الخلية بحيث يمكن حساب عددها - اتصال كل خيط مغزلي بصبغي من جهة القطعة المركزية.

**\* الطور الانفصالي:** تنشطر القطعة المركزية لينفصل الكروماتيدين عن بعضهما. يهاجر كل منهما إلى قطب من قطبي الخلية نتيجة تقلص خيط المغزل بحيث يكون وضع كل منهما بشكل حرف V ذراعه متجهان نحو المركز.

**\* الطور النهائي:** تكتل الصبغيات في كل قطب - تشكل الغشاء النووي - اختفاء خيوط المغزل اللالوني - تختنق الخلية الأم على مستوى خط الاستواء - في نهاية هذا الطور تنفصل الخليتان البتان ويحول إلى كروماتين (بداية المرحلة البينية). تحافظ كل خلية على عدد الصبغيات الموجودة عند الخلية الأم، وتكون النتيجة بتضاعف الكتلة 1 ك (الأم) إلى 2 ك (الخليتان البتان).

## ما الفرق بين نمو النبات ونمو الحيوان؟

يمر انقسام الخليتين بنفس الكيفية والمراحل ما عدا بعض الاختلافات في المرحلتين التمهيديّة والنهائية والتي يمكن توضيحها من خلال الجدول الموالي:

نمو الحيوان	نمو النبات
1- يحدث النمو في فترة حياة محددة.	1- النمو مستمر طيلة فترة حياة النبات
2- يحدث النمو في كافة أعضاء ومناطق الجسم.	2- يحدث النمو في مناطق محددة وهي <b>القمم النامية</b> في الجذر والساق حيث تسمح بالنمو الطولي، و <b>الكامبيوم</b> بين الحزمي يسمح بالنمو العرضي.

يسمح الانقسام الخيطي بتشكيل خليتين بنتين تشبهان الخلية الأم في المحتوى والحجم. تتوزع فيها الصبغيات ذات 2ن بشكل متساوي. إحدى الخليتين تتمايز لتقوم بوظيفة محددة (مثلاً تستطيل في منطقة الاستطالة لدفع القمة النامية إلى أسفل).

## ما الفرق بين انقسام الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية؟

### الانقسام في الخلايا النباتية

الطور التمهيدي	الطور النهائي
تنشأ خيوط المغزل اللالوني من <b>القلنسوة القطبية</b> وهي عبارة عن تكثف للسيريتوبلازم يتشكل في كل قطب من قطبي الخلية.	يتم انفصال الخليتين البنتين عن طريق تشكل حويصلات على طول خط الاستواء للخلية الأم تستمر في التطاول إلى أن تمتزج ببعضها مشكلة ما يعرف <b>بالصفحة المتوسطة</b> والتي تعمل على فصل الخليتين البنتين.

الطور التمهيدي	الطور النهائي
تنشأ خيوط المغزل اللالوني من <b>القلنسوة القطبية</b> وهي عبارة عن تكثف للسيريتوبلازم يتشكل في كل قطب من قطبي الخلية.	يتم انفصال الخليتين البنتين عن طريق تشكل حويصلات على طول خط الاستواء للخلية الأم تستمر في التطاول إلى أن تمتزج ببعضها مشكلة ما يعرف <b>بالصفحة المتوسطة</b> والتي تعمل على فصل الخليتين البنتين.

## خلاصة الوحدة الأولى:

### مفهوم النمو:

يعني النمو الزيادة في الحجم والطول لجسم الكائن الحي خلال فترة زمنية من عمره نتيجة **تكاثر الخلايا** عن طريق الانقسام المتساوي. ويحدث النمو عند الحيوانات في كل خلايا الأعضاء. أما عند النباتات فيتم في مناطق محددة تسمى **النسيج المرسيمي** (النسيج المولد) الذي يوجد في القمم النامية للجذور والبراعم في السيقان معطياً خلايا جديدة تسمح بالزيادة في نموها طولياً. أما بزيادة سمك العضو النباتي.



بالنسبة للنباتات البالغة (النباتات المورقة) حيث يستعمل جزء منها وهي الأحماض الأمينية في تشكيل مركبات جديدة ومهمة  
وهو السكريات والدهن. تسمى العملية التركيب الحيوي (Biosynthèse). وجزء آخر كمصنوع



تمهيد: نعرفنا أن نواتج هضم السكريات (الجلوكوز) والدهن تستعمل كمصدر للطاقة.

## كيف يتم تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في هذه المركبات العضوية إلى طاقة قابلة للاستعمال؟

1- التحويل في وجود الأكسجين (التنفس الهوائي):

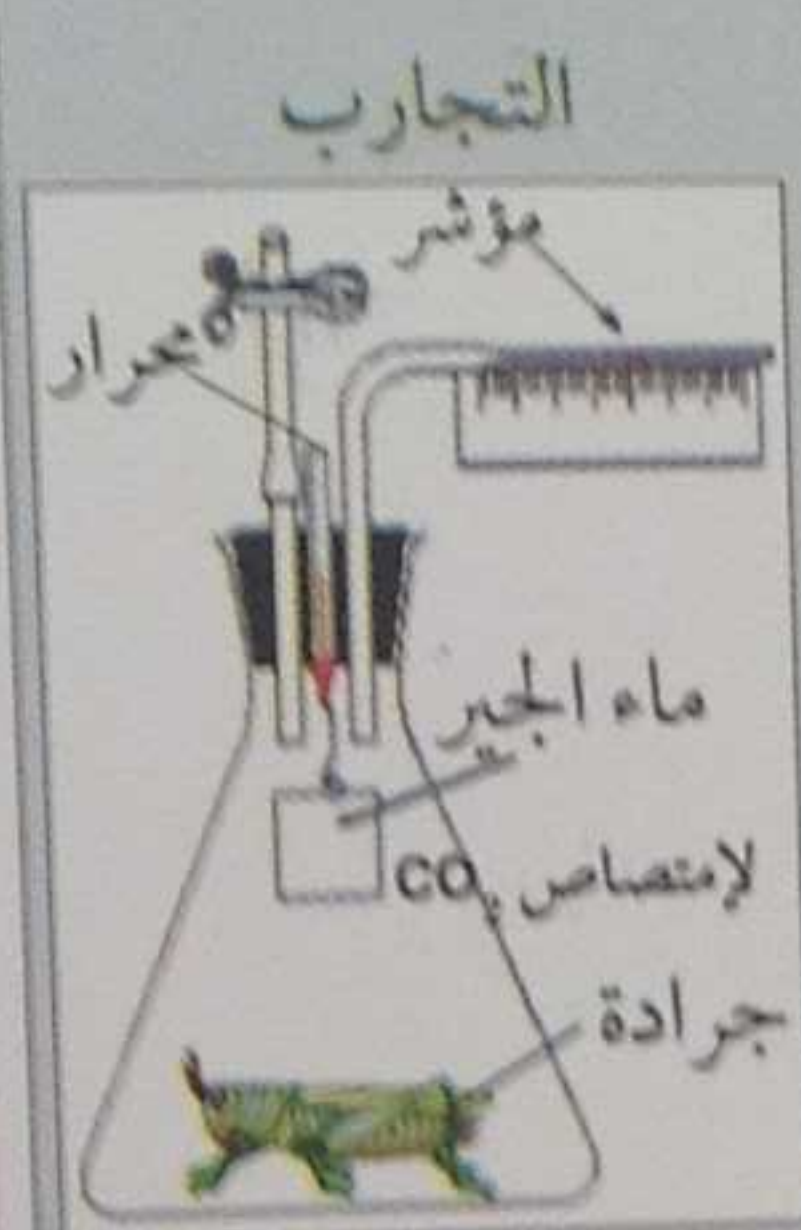
أ- مظاهر عملية التنفس:

يلخص الجدول الموالي التجارب الخاصة بالتنفس عند النباتات والحيوانات:

### عند الحيوانات

النتائج: ينتج عن التنفس:

- \* امتصاص الأكسجين
- \* طرح ثاني أكسيد الكربون
- \* انطلاق الحرارة.



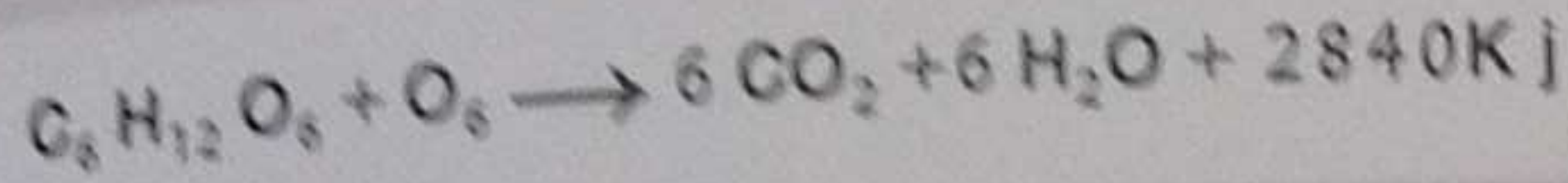
### عند النباتات



النتائج: ينتج عن التنفس:

- \* امتصاص الأكسجين
- \* طرح ثاني أكسيد الكربون
- \* انطلاق الحرارة.

التجارب هنا مدعمة بالحاسوب EXAO



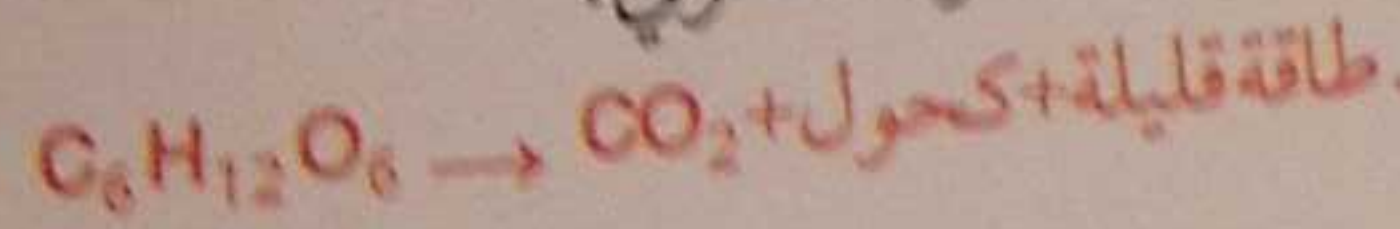
أما داخل الجسم فإنه لا يمكن حرق المادة السكرية في درجة حرارة عالية، فقبل الانتهاء من ذلك فإن الجسم يتفحم. لذلك يوجد نظام داخل الخلايا يعمل على التفكيك التدريجي للسكر باستعمال الأكسجين واقتناص الطاقة لتخزينها في مركبات خاصة تسمى الـ ATP لكن الجسم لا يستفيد إلا من 40% من الطاقة الكامنة في المادة السكرية للقيام بنشاطاته المختلفة والباقي (60%) يفقده في شكل إشعاع حراري.

الوثيقة 14

ب- معادلة التخمر:

يعني التخمر تحلل جزئي للمادة السكرية في غياب الأكسجين. والذي يعطي طاقة قليلة لكن ينتج عنه مركب عضوي غني بالطاقة وغاز فحم.

ويسمى التخمر حسب طبيعة المادة العضوية الناتجة: فهناك التخمر الكحولي والتخمر اللبني. معادلة التخمر الكحولي:

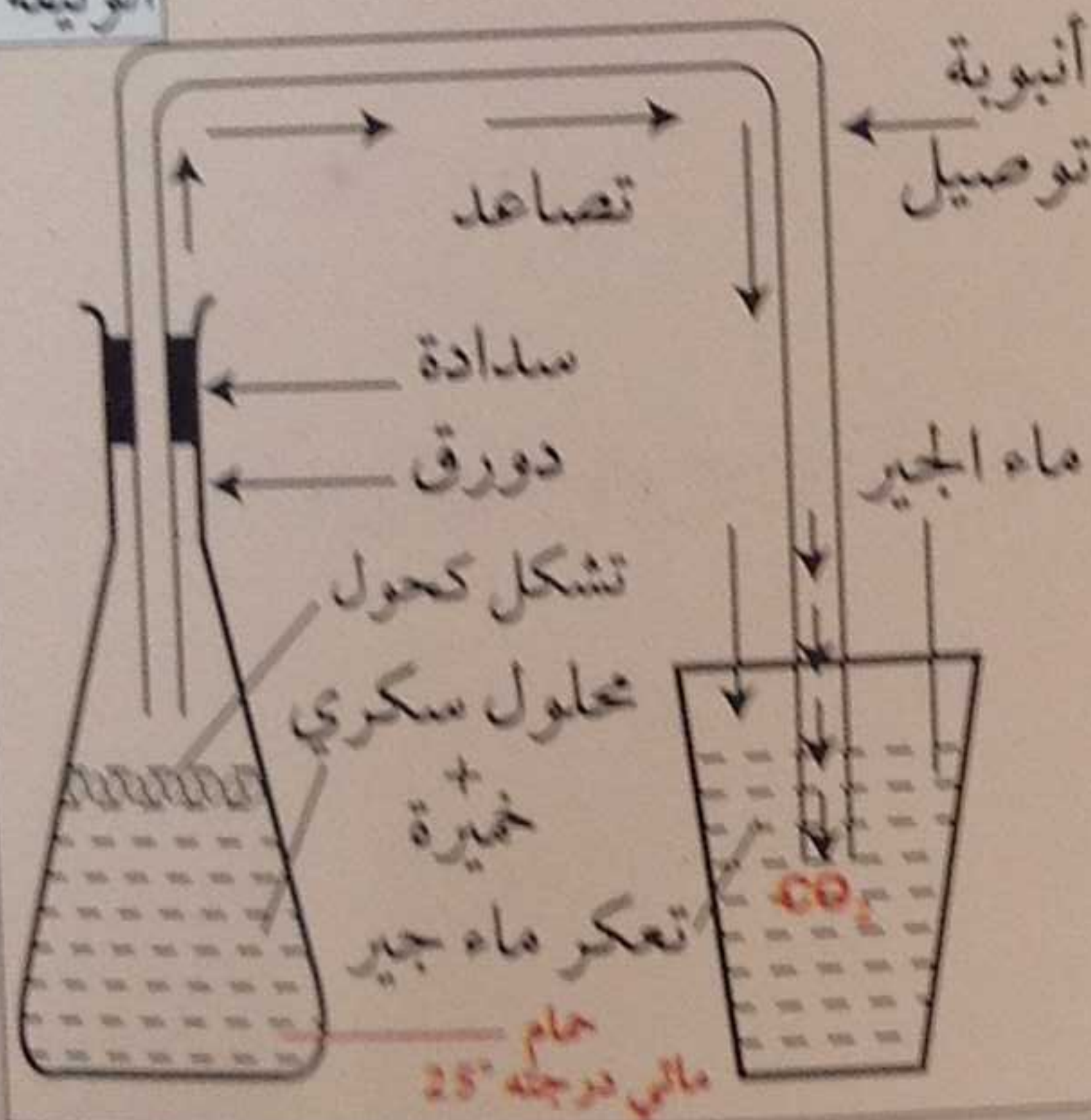


2- التحويل في غياب الأكسجين (التنفس اللاهوائي أو التخمر):

أ- التخمر:

تلخص الوثيقة (14) التركيب التجريبي للتخمر الكحولي حيث نلاحظ نهاية التجربة:

- انطلاق الـ  $CO_2$ .
- تشكل الكحول.
- نمو الخميرة في وسط محلول سكري حيث تفككه إلى كحول +  $CO_2$  لتستفيد من الطاقة القليلة الناتجة عن هذه العملية.



## خلاصة المجال الأول

## ماهي مظاهر وآليات استعمال المغذيات عند الكائنات الحية؟

- المدخرات الغذائية في البدور.
- المغذيات بالنسبة للحيوانات الناتجة عن عملية الهضم.
- النسخ الجاهز في النبات البالغ (المورق).

تستعمل هذه المواد في:

- 1- التركيب الحيوي للمركبات العضوية اللازمة مثل البروتينات.
- 2- استعمال الطاقة الكيميائية الكامنة في السكريات والدهن.

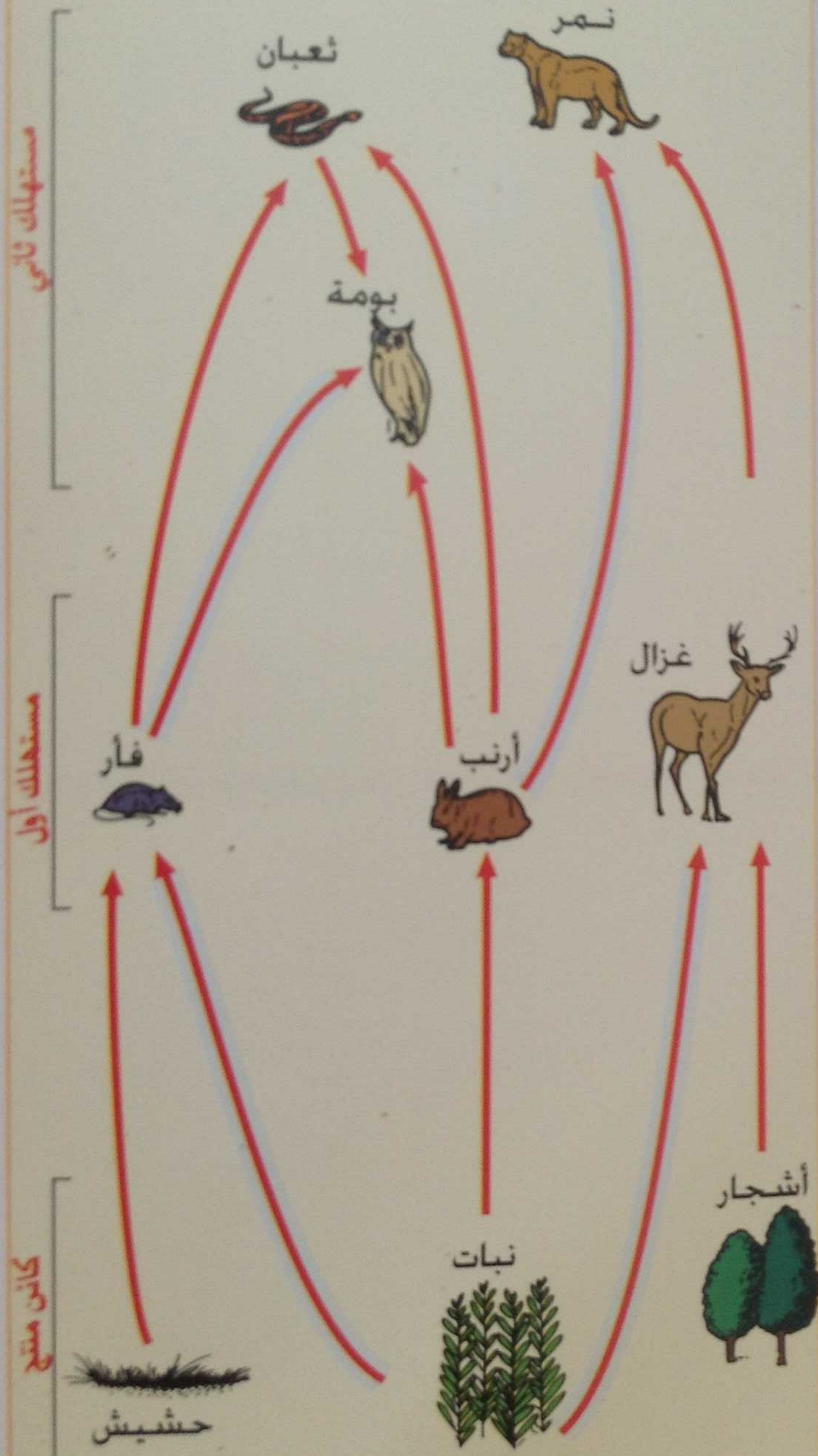
من مظاهر استعمال المغذيات والمدخرات الغذائية

النمو بزيادة عدد الخلايا عن طريق الانقسام المتساوي

تتم هذه الزيادة بفضل مركبات ومواد خاصة



# الشبكة الغذائية



الوثيقة 1

تمهيد:

تذكر بالكلمات:

لقد تعرفت في السنة الثانية متوسط على مفهوم النظام البيئي بأنه مجموعة من **العناصر الحية** تتمثل في مختلف الكائنات الحية. وعناصر **لا حيوية** تتمثل في المواد الأولية للموارد الغذائية وهي: التربة - الهواء - الضوء - الماء - الحرارة. ترتبط الكائنات الحية في النظام البيئي بعلاقات غذائية تعرف **بالسلسلة الغذائية** بحيث يكون الكائن الحي في حلقة من هذه السلسلة مصدراً غذائياً للكائن الذي يليه من أجل أن يوفر له المواد العضوية والطاقة.

وفي الواقع أن السلاسل الغذائية في النظام البيئي لا تتواجد بطريقة خطية بحيث أن الكائن الحي يتغذى فقط على نوع من الكائنات، فهناك بدائل مما يشكل تداخلاً لجملة من السلاسل الغذائية يطلق عليها **الشبكة الغذائية**.

فمثلاً الثعبان يمكن أن يكون **مستهلكاً ثالثاً** عندما يتغذى على البومة (مستهلك ثانٍ) الذي يتغذى على الأرنب (مستهلك أول)، كما توضح ذلك الوثيقة (1). ويمكن أن يكون مستهلكاً ثانياً عندما يتغذى على الفأر (مستهلك أول) والذي يتغذى بدوره على الحشيش (الكائن المنتج).

السكرية لا علاقة حرارية

$C_6H_{12}O_6$

السكرية في...  
...الجسم...  
...يصل على...  
...الأكسجين...  
...تسمى ال...  
...من الطاقة...  
...المختلطة...  
...اري.

الوثيقة 14



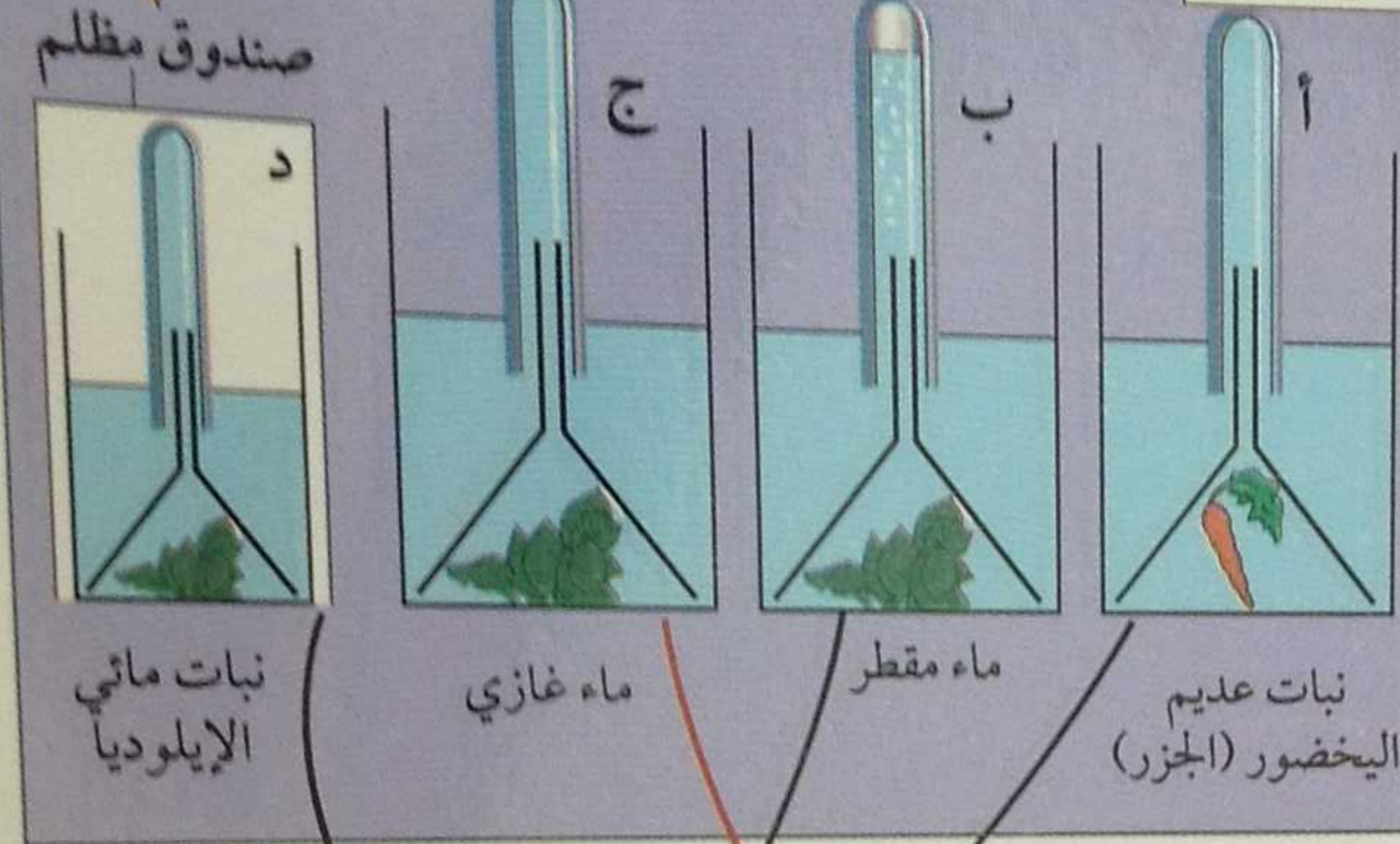
الغذائية

خاصة



الكائن الأول في السلسلة الغذائية والذي يسمى المنتج هو المصدر الأول للأغذية العضوية للكائنات المستهلكة الأولى. والسؤال المطروح هو: ما هو مصدر الغذاء العضوي والطاقة بالنسبة للكائن المنتج؟

يتغذى النبات من التربة على الماء والأملاح المعدنية (النسغ الناقص) وهي مركبات معدنية خالية من المركبات العضوية.

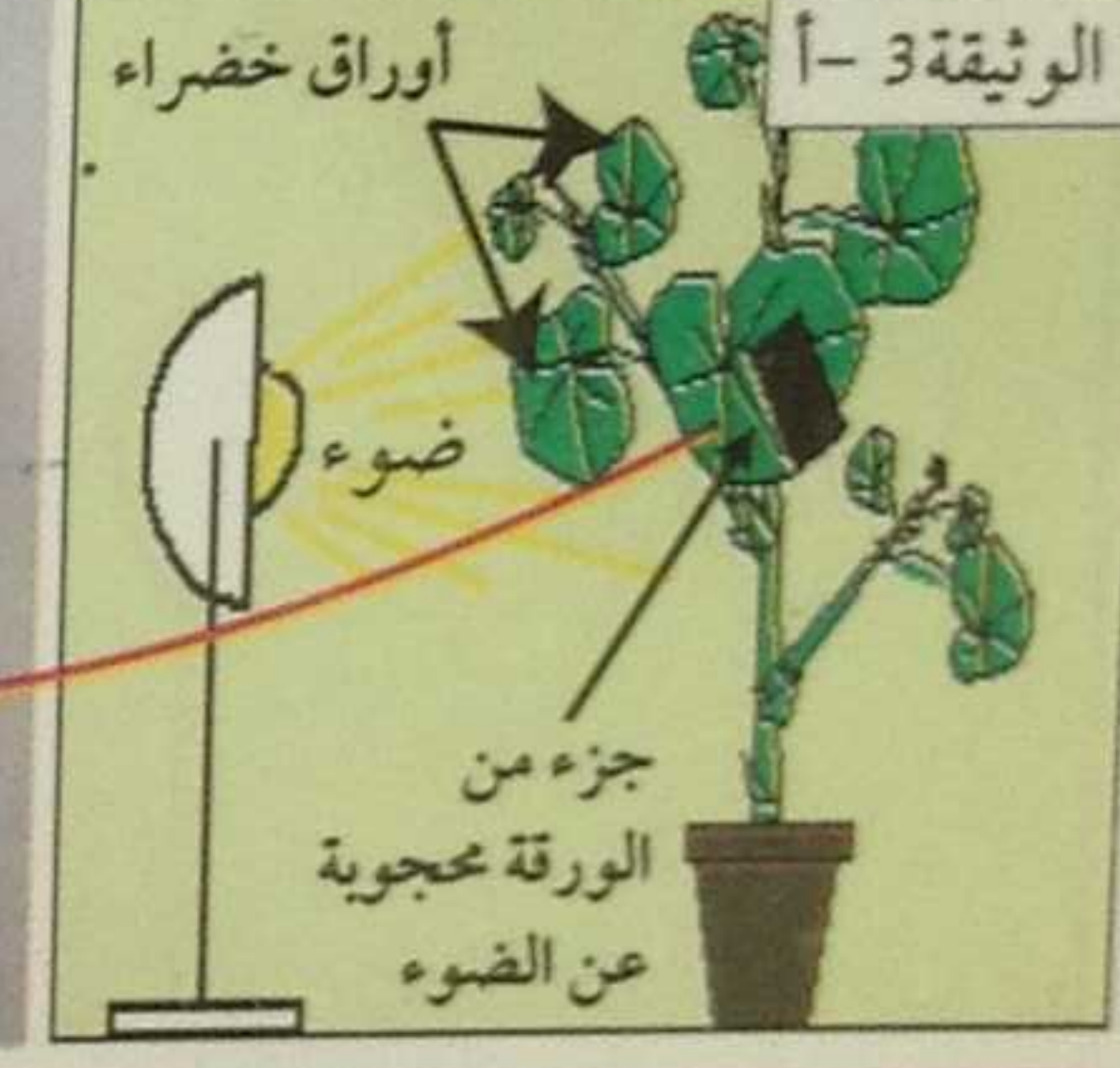
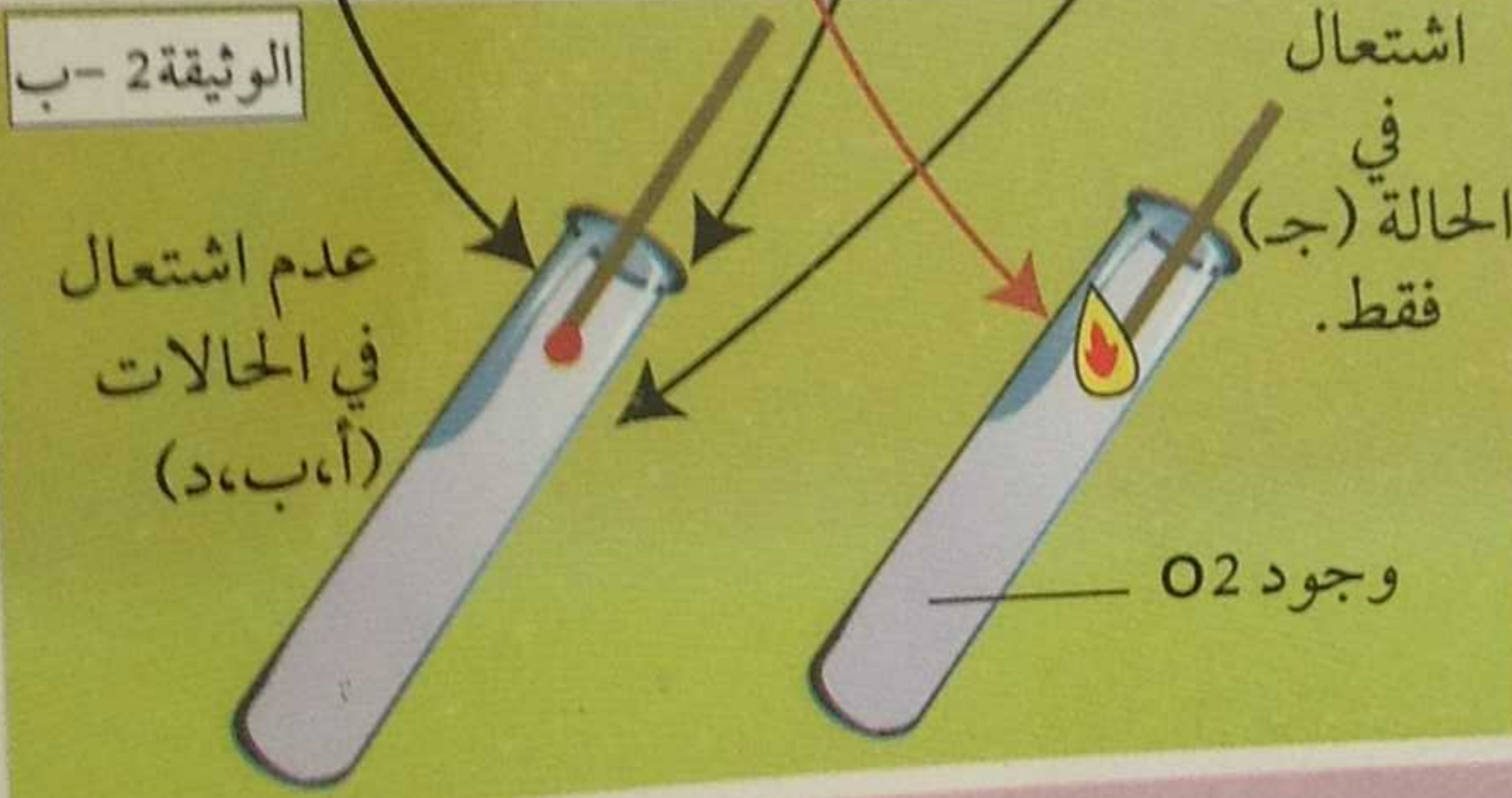


## من أين يأتي النبات الأخضر بالمركبات العضوية؟

### 2- تركيب المادة العضوية من طرف النبات:

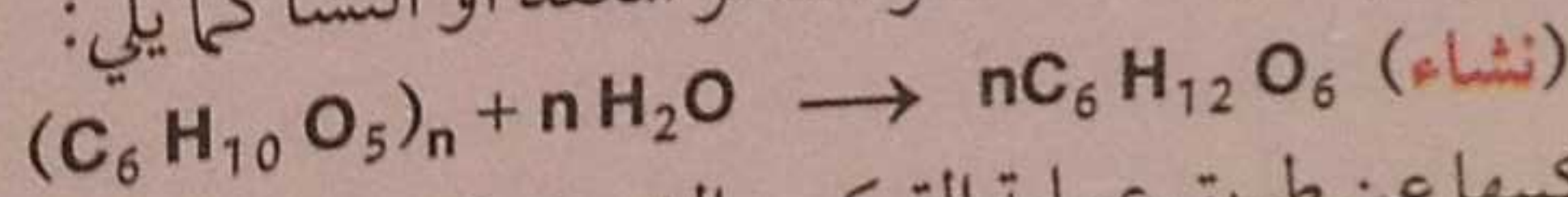
أ- مصدر الكربون: إن النسغ الخام خال من الكربون والذي هو عنصر أساسي في تركيب المادة العضوية.

تبين سلسلة التجارب في الوثيقة (2)، بأن النبات الأخضر يمتص غاز الفحم من الوسط الخارجي في وجود الضوء ويطلق  $O_2$ .  
ب - طبيعة المادة العضوية المركبة: تبين سلسلة التجارب في الوثيقة (3) أن المادة العضوية التي تركيبها النباتات الخضراء هي السكريات.



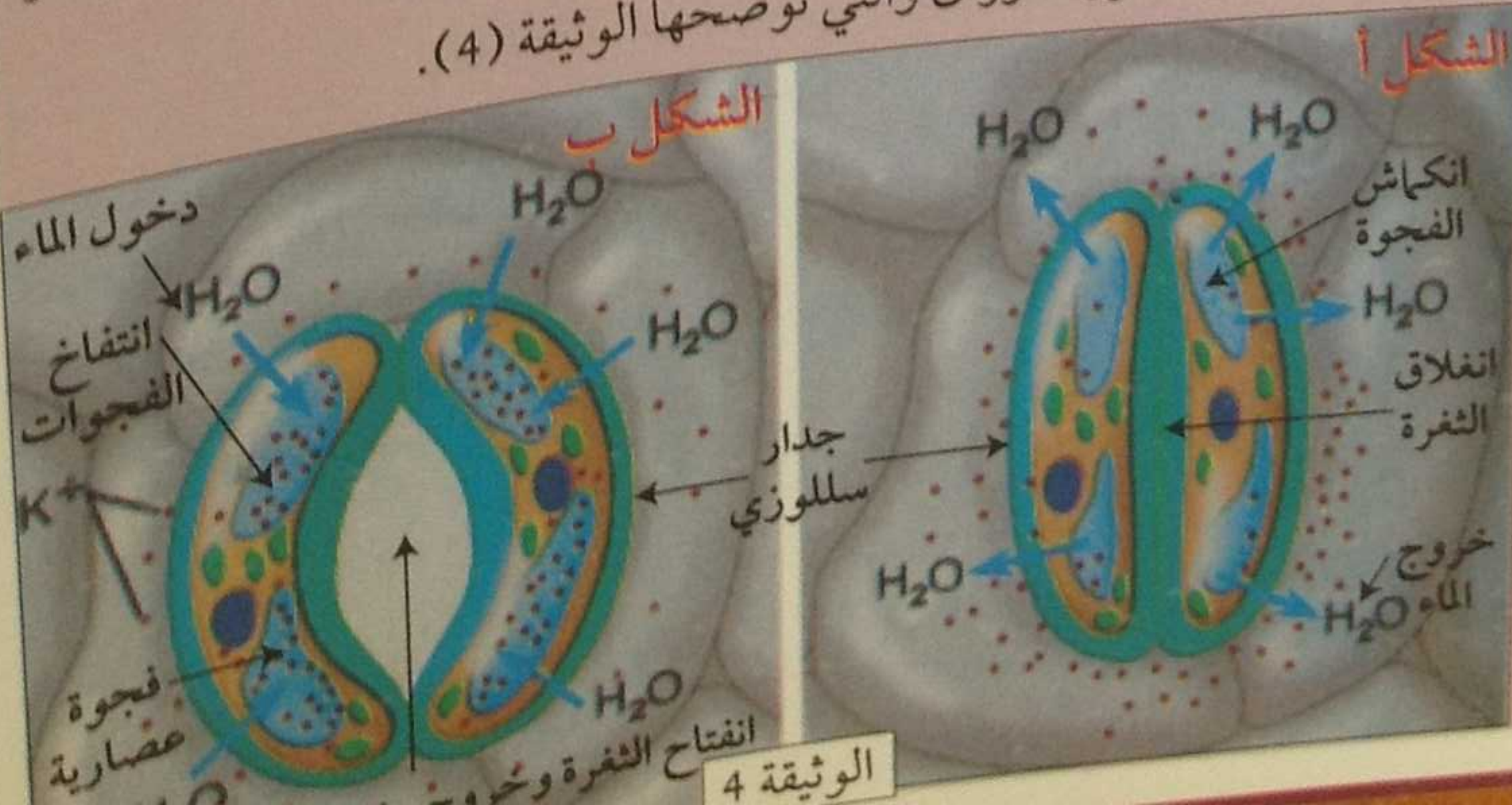
تركيب النباتات الخضراء أول مركب عضوي هو السكريات انطلاقاً من غاز الفحم الممتص من الوسط الخارجي والضوء في عملية تعرف بالتركيب الضوئي، كما توضحه المعادلة التقليدية التالية:  $CO_2 + 6 H_2O \rightarrow C_6 H_{12} O_6 + 6 O_2$

يرافق تركيب السكريات، مبادلات غازية بخضورية تتمثل في إمتصاص  $CO_2$  وطرح  $O_2$  وهي عكس المبادلات الغازية التنفسية في عملية التنفس.



\* انطلاقاً من السكريات التي تم تركيبها عن طريق عملية التركيب الضوئي كمصدر للطاقة، والأحماض الأمينية والأملاح المعدنية (نسغ كامل)، يركب النبات المواد العضوية الأخرى التي يحتاجها مثل البروتينات والدهن والفيتامينات. والتي تعتبر بمثابة مصدر غذائي للكائنات المستهلكة الأولى في السلسلة الغذائية.

ج - مقرر المبادلات الغازية البخضورية: تتم المبادلات الغازية عبر ثغور الأوراق والتي توضحها الوثيقة (4).



توجد على أسطح الأوراق الآلاف من الثغور التي تنفتح وتنغلق بفضل آلية خاصة: تتشكل الثغرة نتيجة تقابل خليتين حارستين من الجهة المقعرة. عندما تنتفخ الخليتان بفضل دخول الماء، تبتعدان عن بعضهما من الجهة المقعرة تنفتح الثغرة لتسهيل عبور بخار الماء أثناء عملية التمثيل الغذائي  $O_2, CO_2, \dots$



## الوحدة الثانية انتقال المادة والطاقة في النظام البيئي

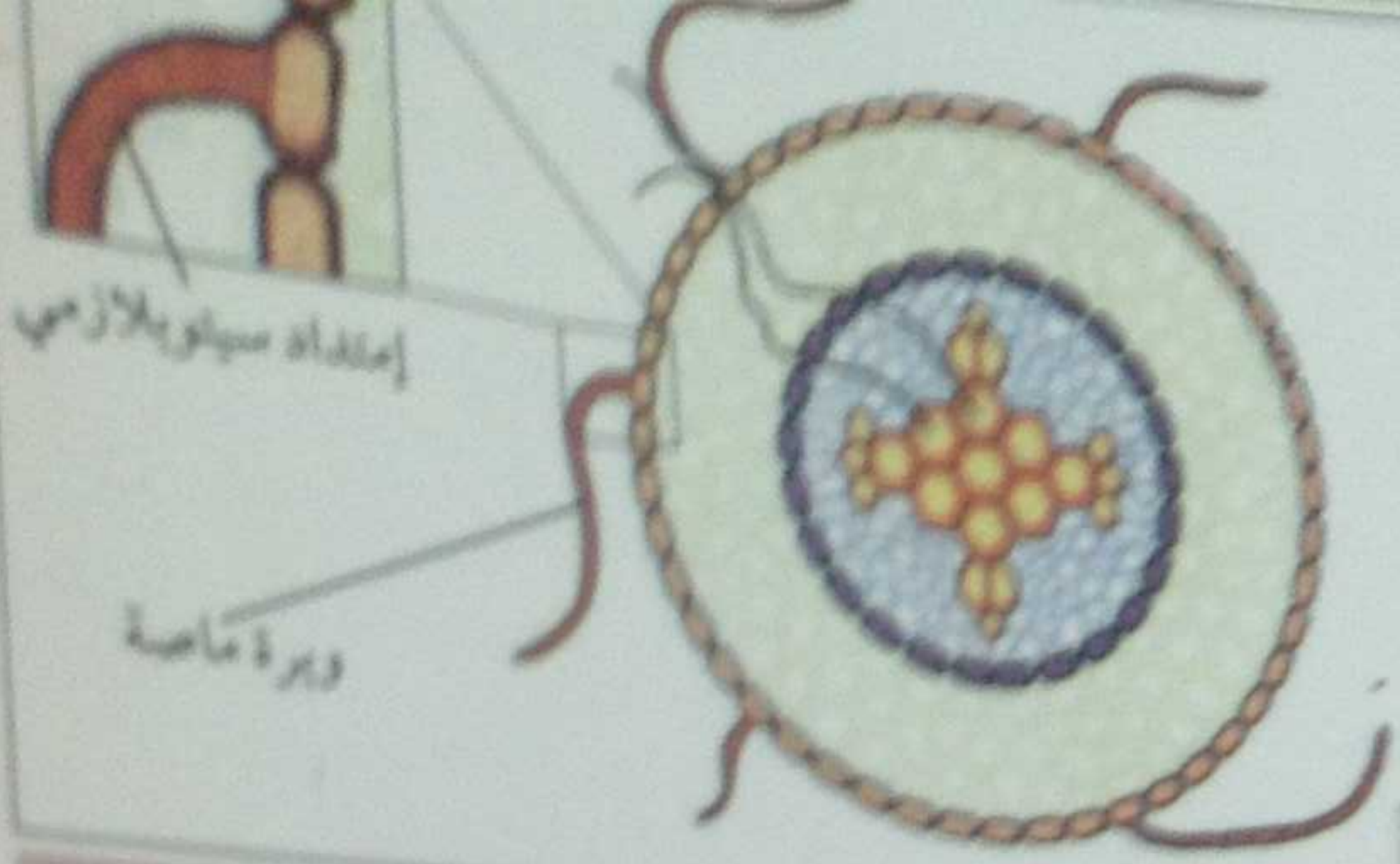
**تمهيد:** تمتص النباتات الماء والأملاح المعدنية من التربة (النسغ الخام) لتنتقل إلى الساق والأوراق.

### ما هو مسار النسغ الخام ؟

#### 1- العناصر النسيجية لنقل النسغ الخام:

أ- الأوبار الماصة: تمتص الجذور الماء والأملاح من منطقة الأوبار الماصة وهي عبارة عن امتدادات سيتوبلازمية تزيد من سطح الامتصاص مما يساعد على امتصاص أكبر كمية من الماء والأملاح كما تبينه الوثيقة (5).

ب- الأوعية الخشبية: توضح الوثيقة (6) بأنها عبارة عن قنوات تشكلت من تراكب خلايا غليضة فوق بعضها ومفرغة من المحتوى الخلوي تتجمع في شكل كتل أو حزم مكونة نسيجا ناقلا ينتقل عبرها النسغ الناقص. وهي تختلف عن اللحاء الذي ينتقل عبره النسغ الكامل (الوثيقة (10) من الصفحة 4). كما نلاحظ أن أوعية الخشب لا تتواجد في شكل وعاء واحد بل العديد من الأوعية الرفيعة وذلك لتسهيل صعود النسغ إلى أعلى لمسافات طويلة كما هو الحال عند الأشجار مثلاً. ملاحظة: يمكن توضيح دور الأوعية تجريبياً عن طريق غمر جذر النبات في محلول صبغة الأيوزين، حيث نلاحظ بعد فترة تلون أوعية الخشب وعروق الأوراق بلون أحمر.



الوثيقة 5

الوثيقة 6



### خلاصة المجال الثاني

### كيف تتحول المركبات العضوية وكيف يتم تدفق الطاقة عبر الشبكة الغذائية ؟

ترتبط الكائنات الحية في نظام بيئي بعلاقات غذائية في شكل سلاسل غذائية متداخلة تسمى الشبكة الغذائية يكون المصدر الأول فيها للمركبات العضوية هو الكائنات المنتجة وهي النباتات الخضراء والتي تستجها بنفسها عن طريق عملية التركيب الضوئي لذلك تسمى ذاتية التغذية. أما الكائنات المستهلكة في السلسلة الغذائية فتسمى غير ذاتية التغذية نظراً لاعتمادها على غيرها في الحصول على المركبات العضوية والطاقة. يوضح المخطط التحصيلي التالي كيف تنتقل المادة العضوية عبر السلسلة الغذائية. حيث نلاحظ أن جزءاً منها هو الذي ينتقل إلى الكائنات المستهلكة والباقي يضيع في شكل جثث وفضلات. وينفس الكيفية تتدفق الطاقة والتي مصدرها الضوء أو الشمس جزء منها يتم استعماله والباقي يضيع في شكل إشعاع حراري. وبالتالي فإن الهدف من انتقال المواد العضوية عن طريق التغذية هو من أجل تدفق الطاقة عبر الكائنات الحية والتي تصدر أصلاً عن الشمس. إن كل ما نشهده من علاقات غذائية بين كائنات النظام البيئي من افتراس وتعايش وتطفل هو ثمرة لاستعمال هذه الطاقة.

كليك للنشر  
ClicÉdition

2011-175

الهاتف: 021 82 96 37 / 021 82 96 37  
البريد الإلكتروني: clicedition@gmail.com  
جميع الكيانات، عمارة أ. مدخل 10 محل 23، المحمدية، الجزائر.



تناقص الكتلة الحية يعود إلى أن نسبة كبيرة (حوالي 80%) تضيع أثناء انتقالها عبر السلسلة الغذائية في شكل فضلات - جثث - بقايا...



1A  
ثانوي

شعبة العلوم التجريبية

2

علوم  
الطبيعة والحياة

المجال الثالث

## تحسين إنتاج الكتلة الحيوية

**تمهيد:** ما دام الإنسان في حاجة ماسة إلى مغذيات لاستعمالها كمادة أولية في التراكيب الحيوية واستخراج الطاقة، لذلك لا بد من الحصول على أغذية كافية وكاملة وهذا لا يكون إلا عن طريق ما يسمى **بالأمن الغذائي** أي بزيادة حجم المحاصيل الزراعية لتلبية الطلب المتزايد عليها. مما يستوجب تحسين الإنتاج الزراعي.

## كيف يمكن تحسين الإنتاج النباتي والحيواني كما ونوعاً من أجل تلبية الطلب المتزايد للأغذية الأساسية للإنسان؟

ينبغي أولاً التعرف على شروط النمو الجيد للنبات ومنه استغلالها في تحسين إنتاج المحاصيل الزراعية والتي تقسم إلى عوامل خارجية وداخلية.

## الوحدة الأولى

## تأثير العوامل الخارجية على إنتاج الكتلة الحية

**تمهيد:** ينبغي أولاً التعرف على الشروط الخارجية للنمو الجيد للمحصول النباتي ومن ثم استغلالها في تهيئة الظروف المناسبة للمحاصيل الزراعية. تتمثل هذه الشروط الخارجية في العوامل الترابية والمناخية.

## أ- العوامل الترابية:

- **الحراث:** هو تقليب التربة في شكل شقوق وأثلام من أجل تحسين الخصائص الفيزيائية والبيولوجية للتربة مثل التهوية وقتل النباتات الضارة وطمر البذور... الخ

- **التسميد:** يهدف إلى الرفع من خصوبة التربة بتوفير العناصر المعدنية، ويكون إما تسميداً كيميائياً باستعمال عناصر كيميائية مثل الأسمدة الأزوتية والبوتاسية والفوسفاتية (NPK)... أو تسميداً عضوياً بوضع بقايا النباتات وفضلات الحيوانات في التربة والتي تتحلل وتتمعدن ببطء لتوفير العناصر الكيميائية الضرورية للنباتات. وما ينبغي ملاحظته أن تجاوز الكمية اللازمة تصبح سامة وتقتل النباتات. لذلك ينبغي مراعاة المقادير اللازمة والكافية في عملية التسميد.

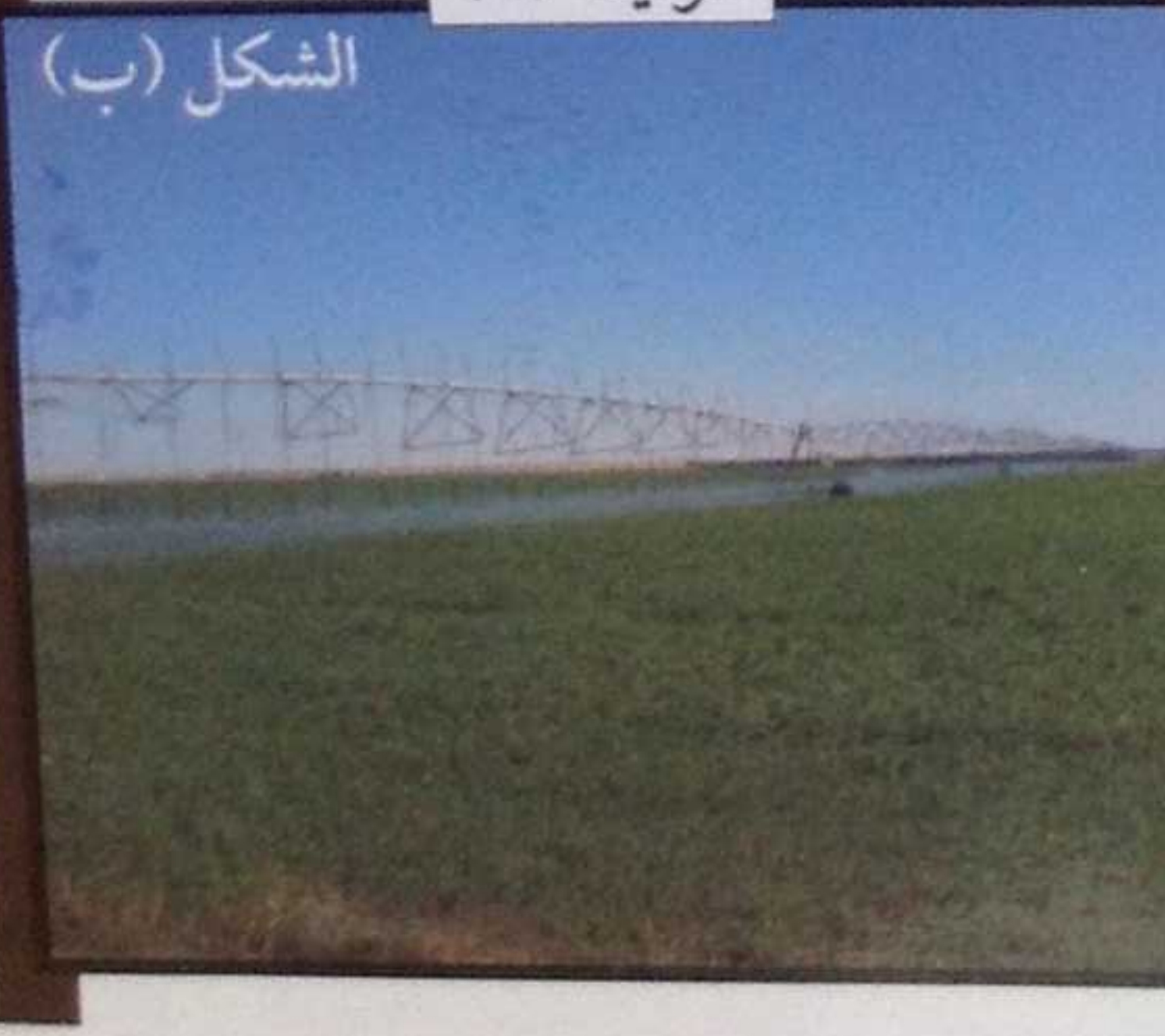
- **الري:** سقي الحقول خاصة في الفترات الغير ممطرة وفي المناطق الجافة. من أنواعه الري بالتقطير والري السطحي والري المحوري...  
توضح الوثيقة (1) بشكلها بعض أنواع السقي.

الشكل (أ)

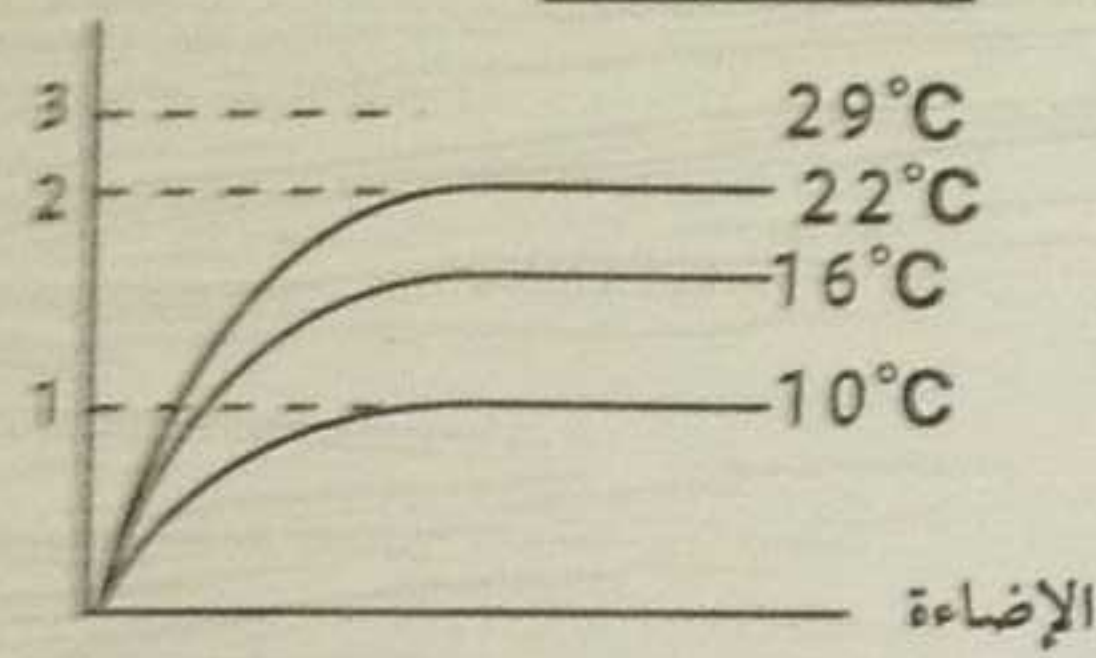


الوثيقة (1)

الشكل (ب)







الضوئي يزداد ليتوقف عند القيمة (1) وذلك في درجة حرارة (10).  
فمهما زادت شدة الإضاءة فإنها تبقى على هذه القيمة في حدها الأقصى ونقول عند درجة الحرارة أنها **عامل محدد**  
توضح أشكال الوثيقة (3) نماذج لهذه البيوت البلاستيكية.

تتواجد بكثافة في المناطق الاستوائية لأن أشعة الشمس تسقط عموديا على سطح الأرض.  
من أجل ذلك تغطي البيوت البلاستيكية بغطاء شفاف مثل البلاستيك والزجاج.  
**تأثير CO<sub>2</sub>**: تزداد شدة التركيب الضوئي بزيادة غاز الفحم.

**مفهوم العامل المحدد**: تبين منحنيات الوثيقة (2) فكرة العامل المحدد. وهو يعني أن نقص أو غياب أحد العوامل السابقة (الحرارة في هذا المثال) يؤثر على مردود النبات (من خلال التركيب الضوئي) رغم وجود العاملين الآخرين بوفرة (وهما CO<sub>2</sub> والإضاءة).  
فرغم الزيادة في شدة الإضاءة فإن التركيب

**الزراعة المحمية**: زراعة النباتات داخل مزارع محمية (دفيئات بلاستيكية وزجاجية أنفاق بلاستيكية...) بحيث توفر فيها حسن الشروط المناخية لنمو النباتات بحسب الحرارة لتجنب النباتات البرد الشديد والصقيع وإشباع الهواء بالرطوبة بغاز الفحم لرفع مردودية الإنتاج النباتي... لأن النبات يشترط هذه العوامل في ظروف مثالية:

**تأثير الحرارة**: يكون مثاليا بين 35 و 40 درجة مئوية.

**تأثير الإضاءة**: تزداد شدة التركيب الضوئي بزيادة الإضاءة لذلك نجد النباتات

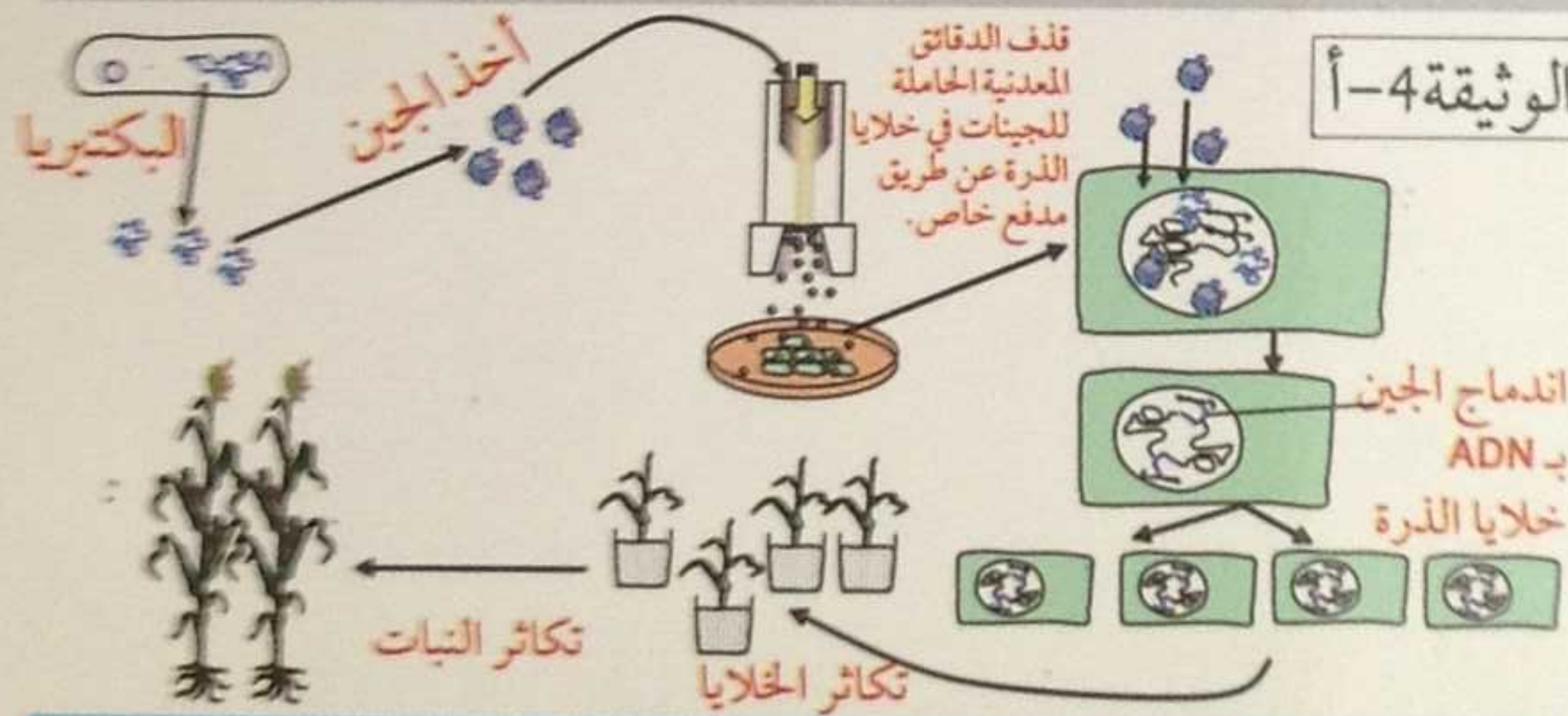
الوثيقة (3)



## تأثير العوامل الداخلية على إنتاج الكتلة الحية

### الوحدة الثانية

**استغلال العوامل الوراثية**: تبين تجارب الزرع النووي والتحويل الوراثي أن النواة هي مقر العوامل الوراثية والمتمثلة في ADN.  
لا يتعرض البرنامج الوراثي إلى طفرة فينعكس ذلك على الصفات الوراثية ويمكن التأكد من ذلك عن طريق الطابع النووي لإجراء مقارنة بين مختلف السلالات. يظهر الطابع النووي للصبغيات في شكل أزواج (2n) ويحدد محدد لكل نوع من الكائنات الحية. أما في الخلايا الجنسية فيكون بعدد n مما يسمح بالاقتران العشوائي للصبغيات أثناء تشكل الأعراس وبالتالي يمكن استغلال هذه الخصائص في الحصول على سلالات جديدة ذات صفات مرغوبة. ويكون ذلك إما بالطرق الوراثية التقليدية (التهجين) أو الحديثة: (الهندسة الوراثية):  
**التهجين**: ويكون بتدخل الإنسان حيث يجري فيه اتصالاً بين سلالتين نقيتين من نبات من أجل إنتاج أفراد سلالة مرغوب فيها (مثلا سلالة نباتات مقاومة للأمراض...) ويسمى التلقيح الخلطي.



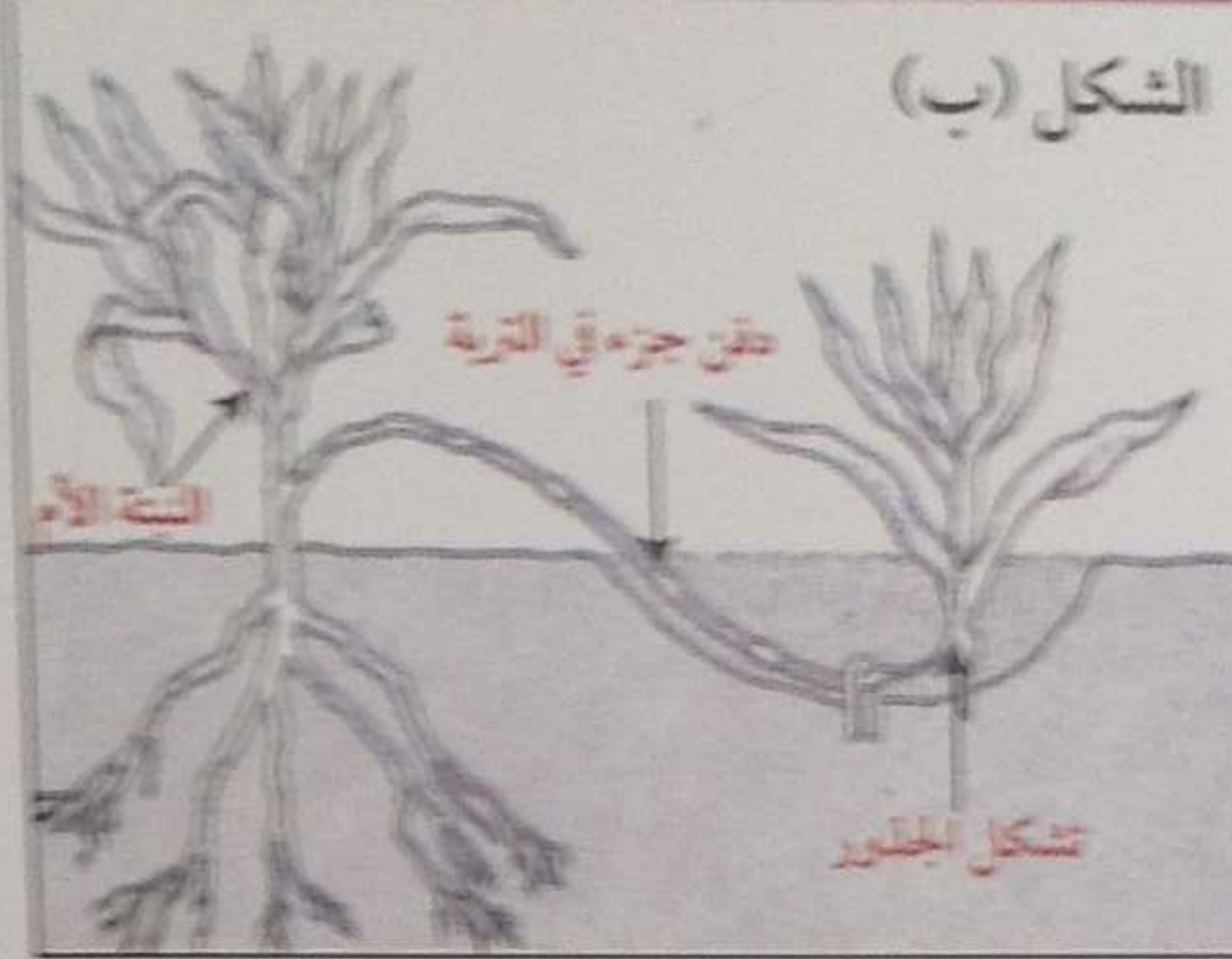
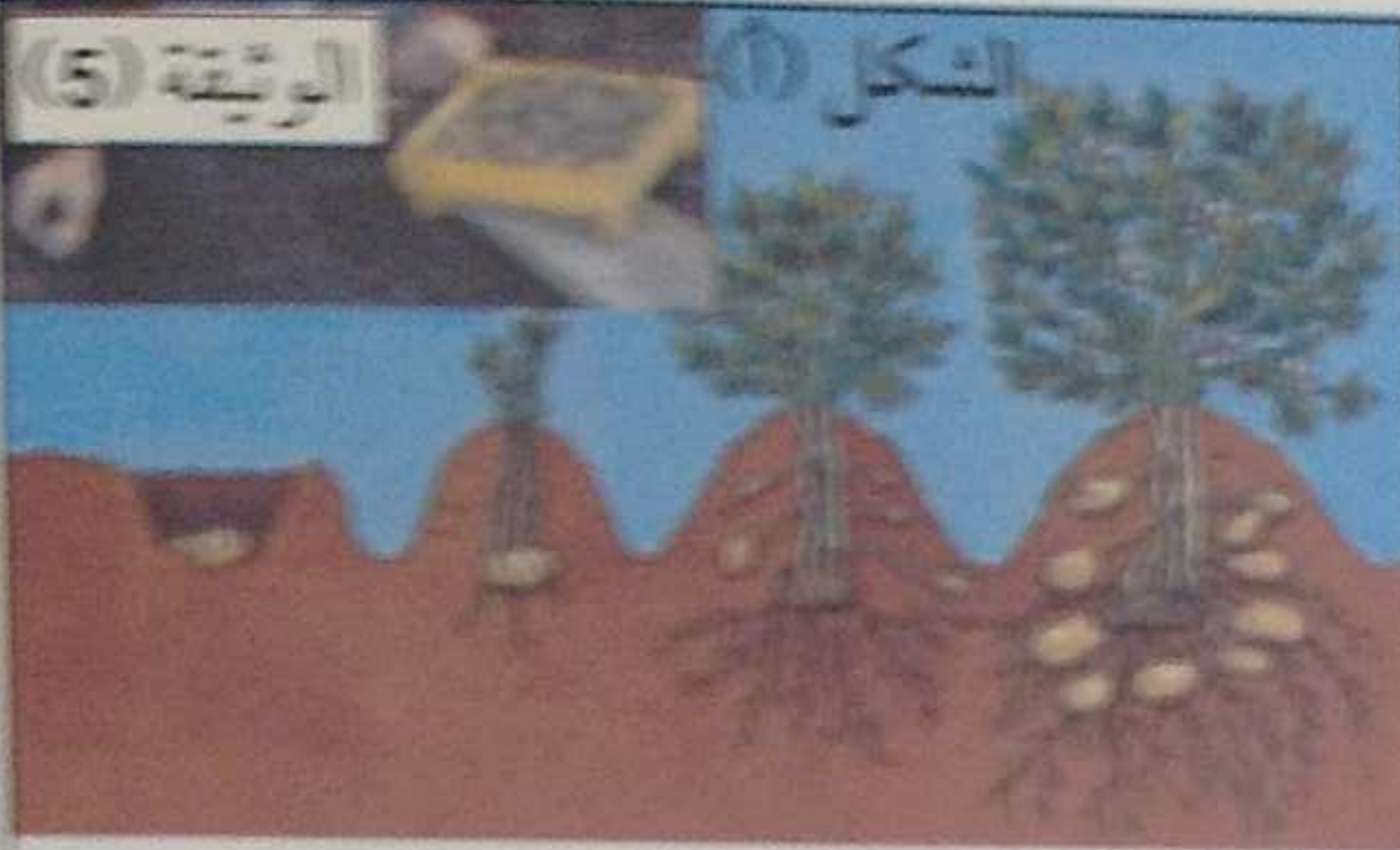
الوثيقة 4-ب



أما بالنسبة للحيوانات فيتم التهجين بينها عن طريق عزل الفردين الذكر والأنثى من السلالتين كما يمكن أن يتم التهجين بشكل إصطناعي عن طريق حقن السائل المنوي للذكر في القناة لتناسلية للأنثى...  
بعد إجراء التلقيح الخلطي بين النباتات أو التهجين بين الحيوانات تأتي مرحلة انتقاء السلالات ويكون بترك هجاء الجيل الأول تلقح نفسها لعدة أجيال حتى يمكن عزل السلالات المرغوب فيها.

**تقنيات وراثية حديثة**: التحويل الوراثي أو الجيني (Transgénese): أخذ قطعة من ADN تحمل صفة أو صفات وادخلها في سلالة من نفس النوع من أجل الحصول على سلالات مرغوب فيها تسمى سلالة محولة وراثيا (OGM).  
تبين الوثيقة (4) كيف يمكن إنتاج نبات ذرة محول وراثيا مقاوم للحشرات الضارة بإفراز سموم ضدها لقد اكتسب النبات صفة إفراز السموم عن طريق بكتيريا خاصة من طبيعتها إفراز هذا النوع من السموم. حيث أخذ منها العامل الوراثي (الجين) من ADN والخاص بالسم، ثم حقن في ADN نبات الذرة بالطريقة الموضحة في الرسم التخطيطي للوثيقة (4-5).





**ب- استعمال التقنيات الزراعية:** الإكثار من النباتات دون استعمال البذور وتسمى **التكاثر الخضري**، الهدف منها الإبقاء على الصفات السلالية المرغوبة. مبدأ التقنية هو أخذ جزء من النبات يحتوي على الأقل على برعم واحد ثم زرع في التربة لينمو معطياً نباتاً بمثابة صورة طبق الأصل للنبات الأم لذلك يعتبر هذا النوع من التكاثر استنساخ طبيعي. وهناك عدة أنواع منه الوثيقة (5):

- **الافسسال:** مثل زرع قطع من البطاطا تحت التربة لتتحول كل قطعة إلى نبات تحمل جذوره العديد من درنات البطاطا (الشكل أ).

- **الترقيد:** اختيار ساق من نبات ودفنه في التربة مع الإبقاء على اتصاله بالنبات الأم حتى يتغذى منها. وبعد أن تنمو جذرة العرضية يفصل بعد ذلك (الشكل ب).

- **التطعيم:** ويتم في النباتات الشجرية بثبيت غصن من شجرة يسمى الطعم أو القلم لتعويض غصن مقطوع في شجرة أخرى من نوع قريب مثل تطعيم الخوخ على المشمش كما توضحه مراحل الوثيقة (6).

تتمثل أهمية هذا النوع من التقنيات في الإكثار من السلالات المرغوبة بالإضافة أنها تنمو في فترة قصيرة مقارنة مع حالة تكاثرها عن طريق البذور.



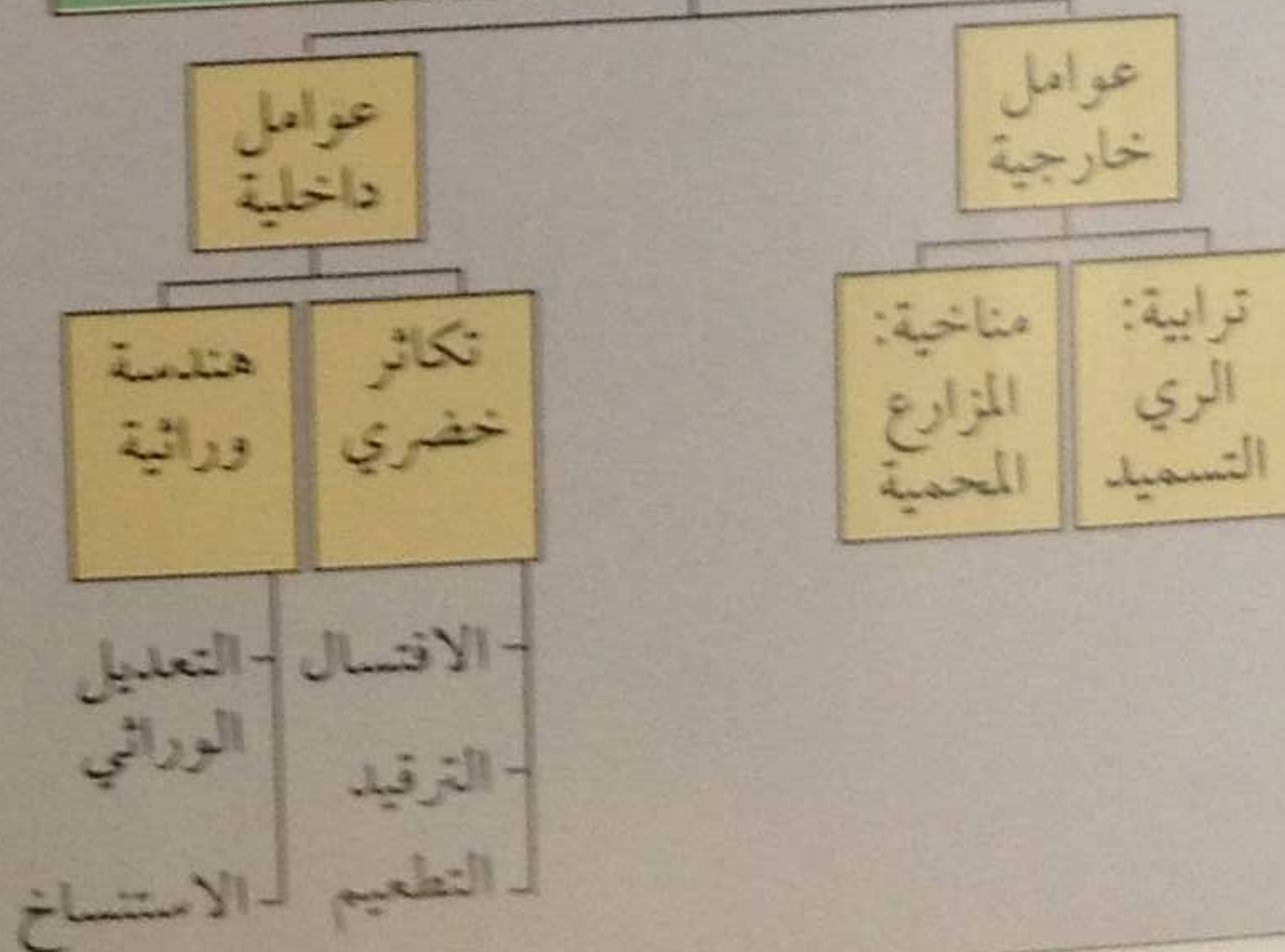
قص الفرع المراد تطعيمه      عمل شق جانبي في لحاء الفرع      فتح الشق لتركيب القلم      تركيب القلم (الطعم)      تشميع منطقة التطعيم      تركيب أكثر من قلم وربطها

الوثيقة (6)

### خلاصة المجال الثالث

**كيف يمكن تحسين الإنتاج النباتي والحيواني كما ونوعاً من أجل تلبية الطلب المتزايد للأغذية الأساسية للإنسان؟**

## تحسين الإنتاج النباتي والحيواني



تحسين الإنتاج النباتي والرفح من مردوده يكون بمحاكاة الطبيعة في كيفية توفير الأغذية من طرف النباتات الخضراء (الكائنات المنتجة) للكائنات الحية الأخرى في النظام البيئي انطلاقاً من **عملية التركيب الضوئي**

- الماء والأملاح والتي تأخذها من التربة لذلك جاءت فكرة ري الحقول لتوفير الماء ورش الأسمدة لتوفير الأملاح في التربة.  
- الضوء والحرارة وغاز الفحم والتي تأخذها من الجو لذلك جاءت فكرة إقامة البيوت المحمية لتوفير هذه الشروط.

ومن أجل المحافظة على بعض الصفات المرغوبة والإنتاج السريع تستعمل تقنيات التكاثر الخضري مثل **الافسسال** و**الترقيد** و**التطعيم**. أو تستعمل تقنيات وراثية حديثة مثل **التحويل الوراثي** لانتقاء سلالات جيدة ومقاومة للأمراض والآفات...



**تهدف:** درسا في المجال الأول أن النمو هو مظهر استعمال المادة والطاقة بإعادة بناء عناصر المغذيات واستعمال الطاقة الكامنة فيها يعرف **بالتركيب الحيوي**. ومن مظاهر استعمال الطاقة الحركة أو الجهد العضلي. كما أن البلوغ هو أهم وآخر مرحلة من اكتمال النمو حيث يبدي فيه الفرد صفات جنسية تهيؤه لأن يكون مستعدا للإنجاب.

**ما هي الآليات الفسيولوجية التي تسمح باستعمال الطاقة عن طريق الجهد العضلي؟**  
**و ما هي الآليات الفسيولوجية التي تسمح بظهور الصفات الجنسية في مرحلة البلوغ؟**

## الجهد العضلي

الوحدة الأولى

**تهدف:** تتطلب الحركة المتمثلة في الجهد العضلي طاقة وأكسجين. تستخرج الطاقة من المادة العضوية المغذية وهي السكريات والدهن. أما الأكسجين فيتم الحصول عليه عن طريق الرئتين في الجهاز التنفسي والذي ينقله الدم إلى خلايا العضلات. يبين الجدول التالي علاقة الجهد العضلي باستهلاك الأكسجين والجلوكوز وتدفق الدم في العضلات.

الوتيرة الحركية للجهد العضلي	حجم الدم (ملل)	استهلاك الأكسجين (ملل)	استهلاك الجلوكوز (ملغ)
أثناء الراحة	225	8.4	15.5
أثناء نشاط حركي مثل الرياضة	1040	115	190

يتبين من الجدول أن الزيادة في الجهد العضلي يرافقه حاجة إلى كمية أكبر لتدفق الدم من أجل توفير الأكسجين والجلوكوز. وهذا يعني التأثير على الأعضاء الأخرى كالقلب لضخ الدم والرئتين لتوفير هذين العنصرين للعضلات.

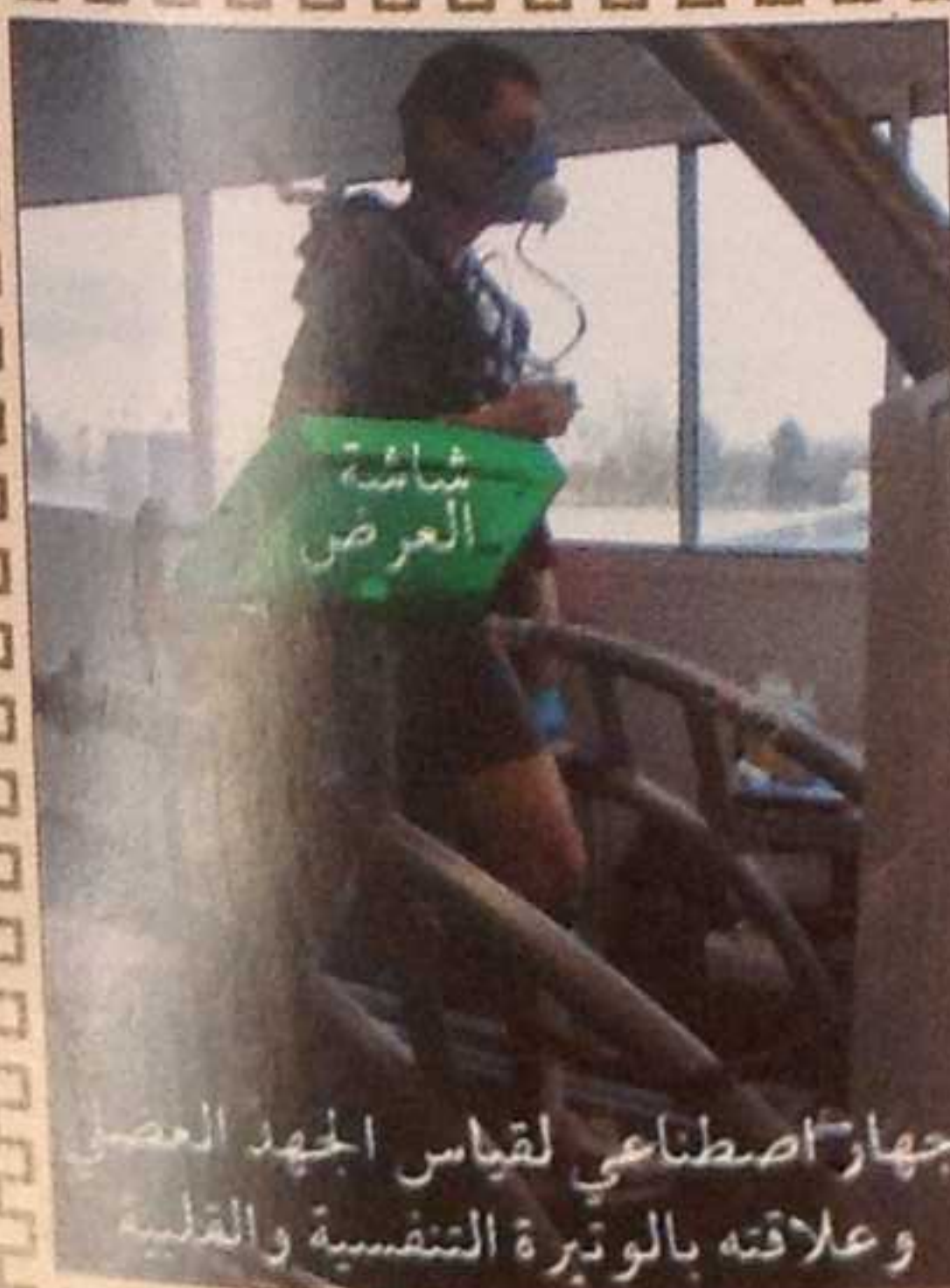
**ما هو تأثير الجهد العضلي على الجهاز التنفسي ودوران الدم؟**

أ- علاقة الجهد العضلي بالوتيرة التنفسية: هي عدد الحركات الرئوية المتمثلة في الشهيق والزفير خلال دقيقة. يبين الجدول بأنها تزداد مع النشاط العضلي.

ب- علاقة الجهد العضلي بالوتيرة القلبية: وتقاس بعدد ضربات القلب في الدقيقة. يوضح الجدول التالي بأنها تزداد بزيادة الجهد العضلي.

الجهد العضلي	الوتيرة التنفسية (عدد الحركات التنفسية)	الجهد العضلي	الوتيرة القلبية (عدد ضربات القلب في الدقيقة)
أثناء الراحة	25	أثناء الراحة	70
أثناء نشاط حركي مثل الرياضة	50	أثناء نشاط حركي مثل الرياضة	130

## خلاصة الوحدة الأولى



جهاز اصطناعي لقياس الجهد العضلي وعلاقته بالوتيرة التنفسية والقلبية





الوحدة الثانية  
لماذا لا يستطيع الإنسان أن يحدد العضلي يؤثر على الوترين التنفسية والقلبية، لكن اتصال هذه الأعضاء ببعضها عن طريق الدم لا يفسر بشكل واضح التنسيق الدقيق بينها.

## ما هي الآلية التي تسمح بالتنسيق بين هذه الحركات؟

1- الحركة الذاتية للقلب  
عند عزل قلب حيوان فإنه يستمر في النبضان لمدة محددة، أما عند غمره في سائل فيسولوجي اصطناعي مغذي مثل سائل رينجر، وفي درجة حرارة مناسبة، فإنه يستمر في النبضان لعدة أيام.  
النسيج العقدي الموجود في القلب هو مركز الحركة الذاتية للقلب، ويتكون من: العقدة الجيبية والعقدة الحاذية وحزمة عيس. الوثيقة (2)

## هو الجهاز العصبي الإعاشي؟ وما علاقته بالحركة القلبية؟

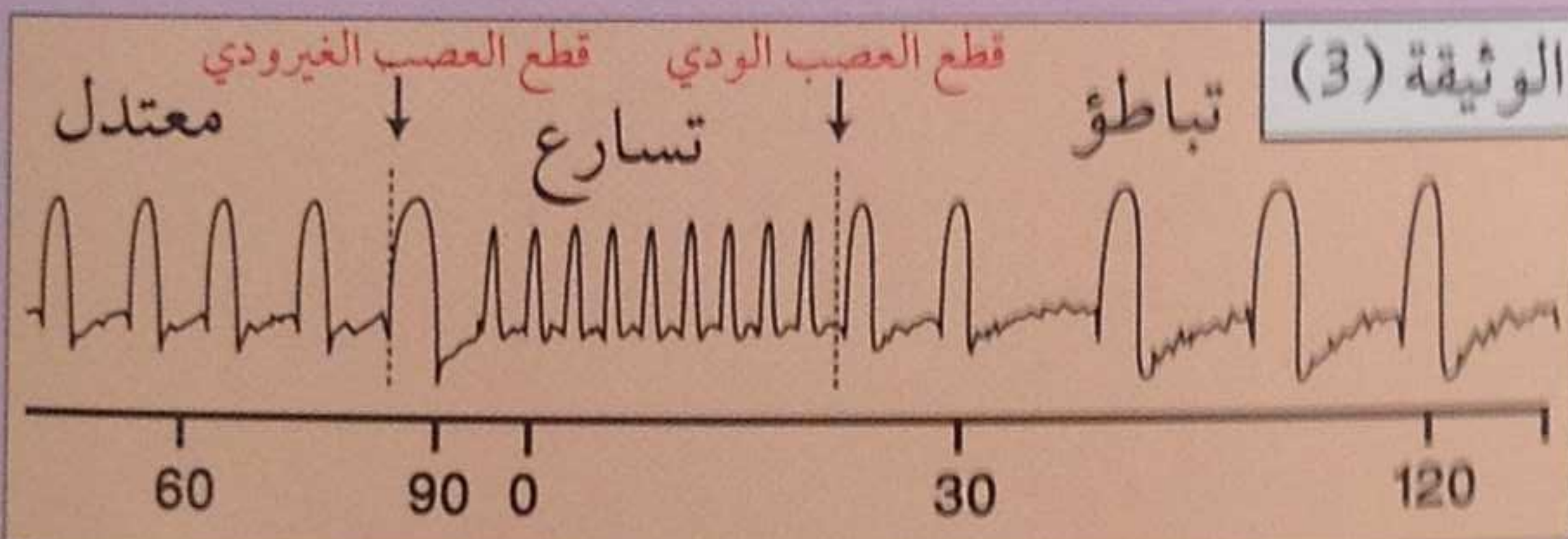
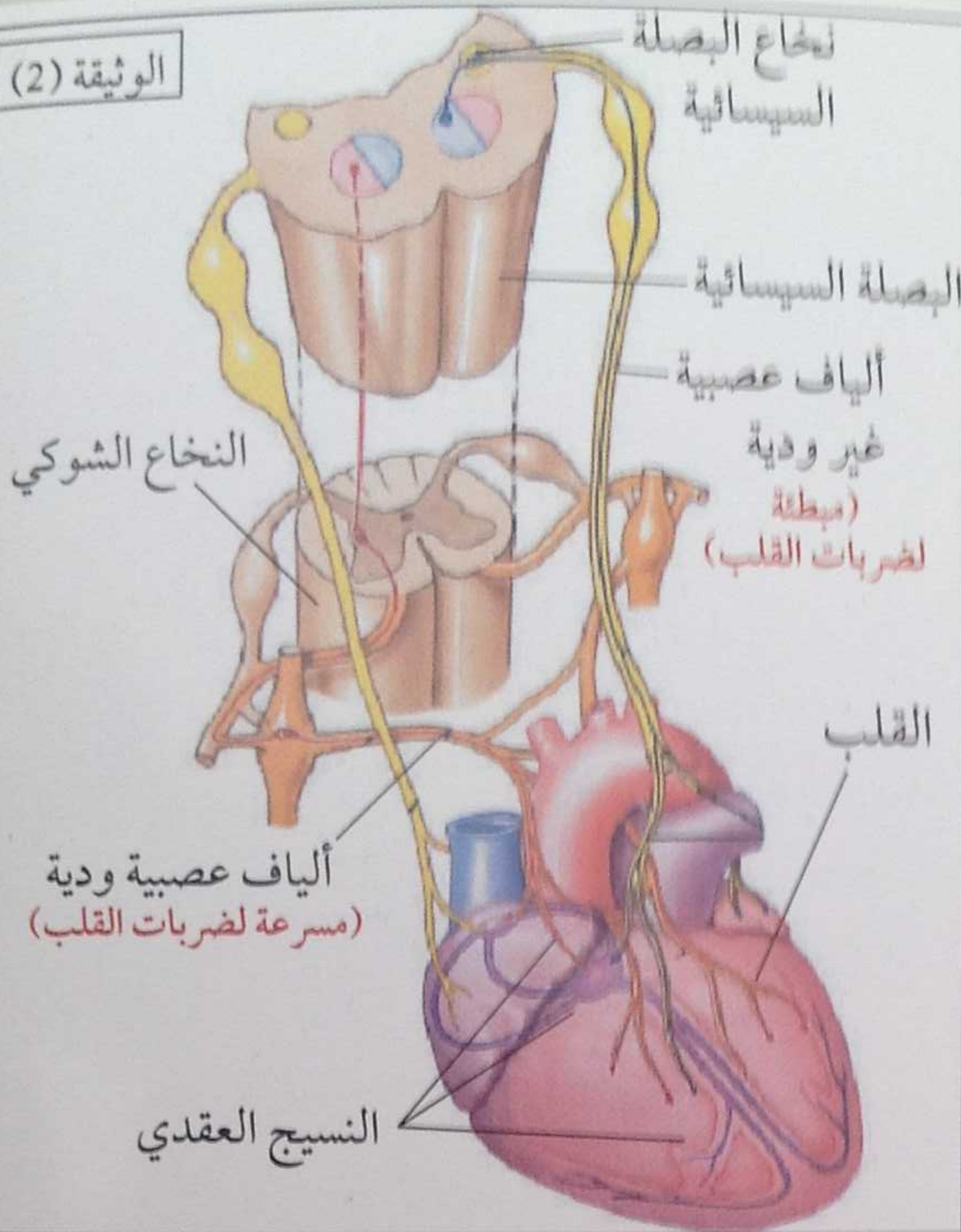
2- الجهاز العصبي الإعاشي : ينظم نشاط الإحشاء بصورة لا إرادية كالقلب والمعدة والرتين والأمعاء والمثانة. وينقسم إلى جزئين:  
\* جهاز عصبي إعاشي ودي : منشط مركزه العصبي في النخاع الشوكي.  
\* جهاز عصبي إعاشي غير ودي : مثبط مركزه العصبي البصلة السيسائية.  
إن التضاد في التأثير على هذه الأحشاء من طرف الجهاز العصبي الإعاشي يسمح من جهة بالفعل اللاإرادي لها ومن جهة أخرى تنشيطها أو توقيف عملها في الوقت المناسب.

تبين الوثيقة (2) كيف يعمل الجهاز الإعاشي الودي على الزيادة من ضربات القلب، والغير ودي على تخفيضها. أما الوثيقة (3) فتبين نتائج التجارب التي تبين ذلك. لكن تأثير هذا الجهاز يتمثل في الإسراع أو الإبطاء فقط لأن القلب يتمتع بحركة ذاتية.

## كيف تتصل المراكز العصبية بالأعضاء الملهدة؟

امتدادات للخلايا العصبية. تظهر الوثيقة (4) كيف تتجمع هذه الألياف العصبية في شكل حزم، نميز منها المحاور الأسطوانية والليف العصبي والعصب. يوضح الجدول التالي أهم الفروق بينها:

المحور الأسطوانية	الليف العصبي	العصب
جزء متطاول يصل جسم الخلية العصبية بالعضو	جزء من الحزمة محاط بغشاء	حزم من الألياف العصبية محاطة بأغلفة

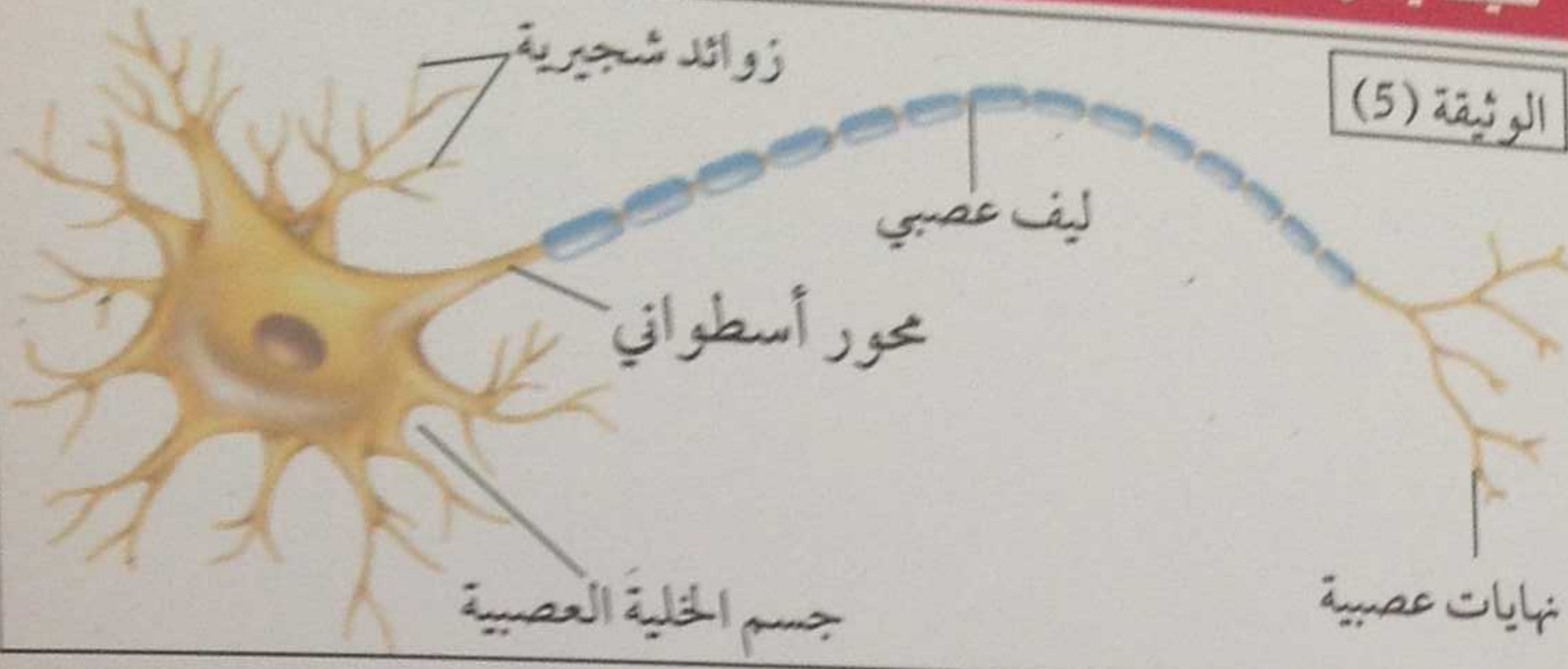


الوثيقة (3) تبين نتائج التجارب التي تبين ذلك. لكن تأثير هذا الجهاز يتمثل في الإسراع أو الإبطاء فقط لأن القلب يتمتع بحركة ذاتية.

إن حلقة الوصل بين الجهاز العصبي المركزي والأعضاء المنفذة هو الألياف العصبية والأعصاب والتي هي عبارة عن حزم من الألياف العصبية في شكل حزم، نميز منها المحاور الأسطوانية والعصب.







أ- **بنية العصبون:** يعتبر العصبون أو الخلية العصبية الوحدة التشريحية والوظيفية للجهاز العصبي والمتمثلة في استقبال ومعالجة ونقل الرسالة العصبية. توضح الوثيقة (5) نموذجاً لعصبون. يظهر فيه الليف العصبي كامتداد للخلية العصبية أو العصبون والذي يمكنه أن يصل إلى المترين (2م).  
ب- **السيالة العصبية:** عبارة عن نشاط كهربائي يسري عبر الألياف والمراكز

العصبية، يمكن رصده وقياسه عن طريق جهاز **الأوسيلوسكوب**، والذي يوضحه مخطط الوثيقة (6-أ):

يكون التسجيل الكهربائي للسيالة العصبية في هذا الجهاز إما في شكل كمون راحة أو كمون عمل:

- **كمون الراحة:** ويسمى كمون الغشاء، ويقدر بحوالي 70 ميلي فولط، حيث توجد شحنات موجبة على سطح الليف العصبي وشحنات سالبة بداخله، ونقول بأن الليف العصبي **مستقطب** في حالة الراحة أي عندما لا يقوم بنقل الرسالة العصبية الوثيقة (6-ب).

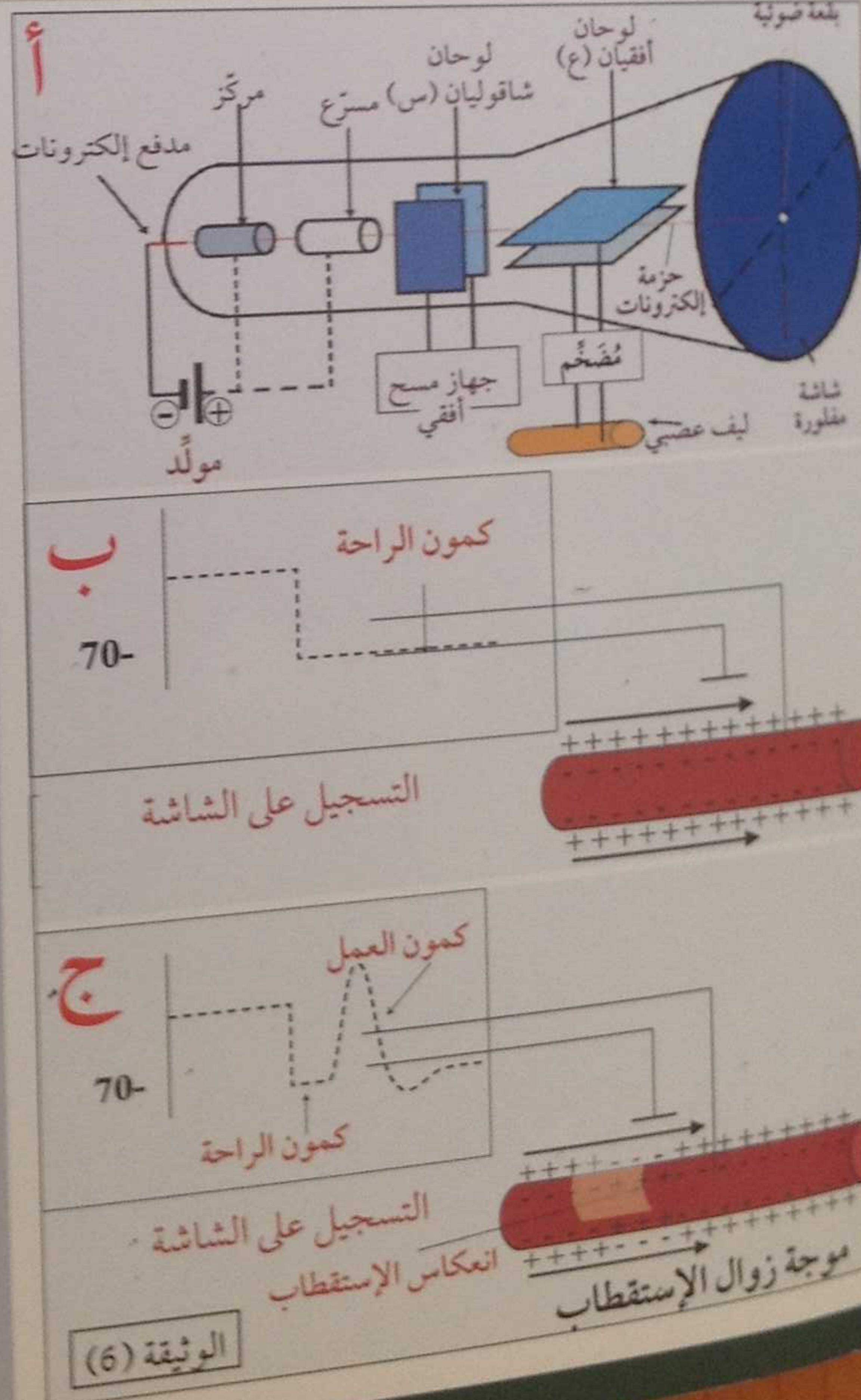
- **كمون العمل:** هو اضطراب فجائي محلي ومؤقت للحالة الكهربائية لغشاء الليف العصبي، بحيث عند إجراء تنبيه، يحدث تغير موضعي في الشحنة الكهربائية يتمثل في **انعكاس الاستقطاب** ينتقل على طول الليف العصبي في شكل موجة تدعى موجة زوال الاستقطاب تترجم على شاشة جهاز الأوسيلوسكوب بمنحنى كما هو موضح في الوثيقة (6-ج).

فالسيالة العصبية هي عبارة عن موجة زوال استقطاب تسري عبر الألياف والمراكز العصبية بسرعة فائقة (تصل إلى 30 م/ث) لنقل الرسالة العصبية من وإلى المراكز العصبية (تنبيه - حركة - إحساس... إلخ).

### \* **الإدماج العصبي:** هو التنسيق بين الأعضاء

المختلفة من طرف الجهاز العصبي لأداء وظيفة محددة. فمثلاً الجهد العضلي يتم فيه التنسيق بين: القلب (عن طريق المركز العصبي للصلة السيسائية المبطن والنخاع الشوكي المسرع لضربات القلب) والربتين (عن طريق الأعصاب التنفسية المتصلة بالصلة السيسائية) والعضلات (عن طريق مركز القشرة الدماغية والذي يتحكم في الحركات الإرادية) كما يلي:

يتلقى المركز العصبي للأفعال الإرادية في القشرة الدماغية تنبيهاً عن زيادة في الجهد العضلي، فيرسل إشارة إلى النخاع الشوكي الذي يرسل بدوره إشارة إلى القلب عبر الجهاز العصبي الودي للزيادة من نبضاته، بالتالي ضخ أكبر قدر من الدم إلى العضلات. كما يرسل إشارة إلى العضلات التنفسية للزيادة من الحركات التنفسية للربتين وبالتالي توفير الأكسجين بكمية كبيرة.



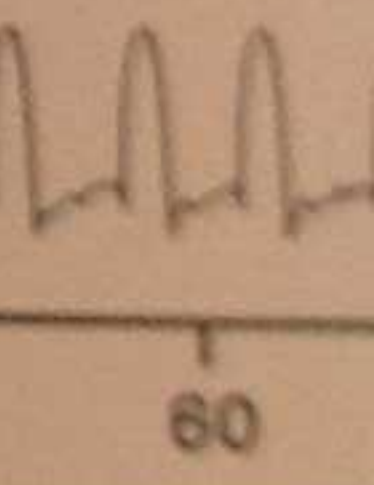
لا يفسر بشكل

الوثيقة (2)

ع الشوكي

بيدية ودية  
ات القلب

معتدل



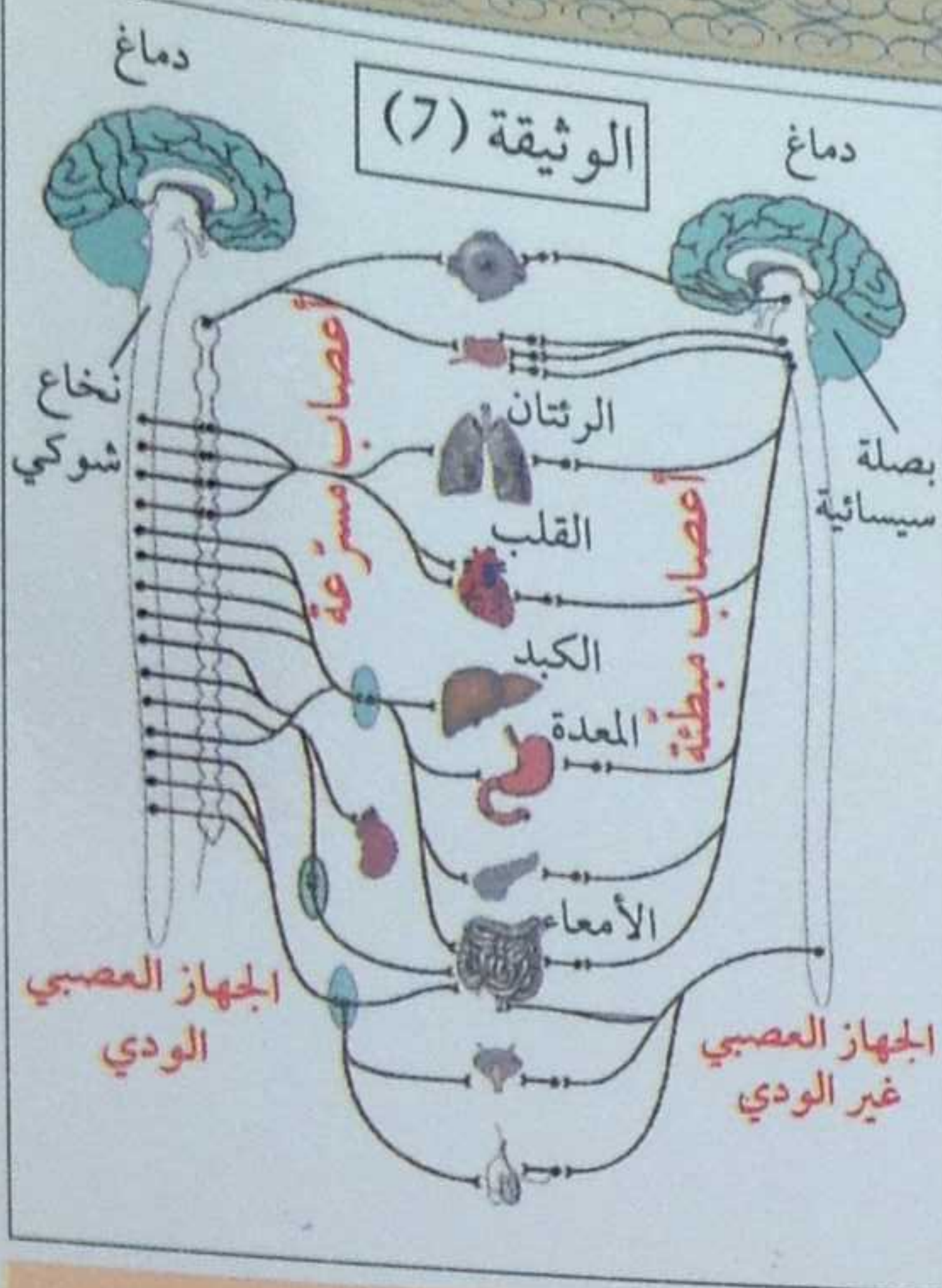
الوثيقة (3)  
كة ذاتية.

ضاء المنفلة  
عبارة عن  
الأسطواناني



شوكي





عند قيام العضلات  
بجهد عضلي فإن

### ما هي الآلية التي تسمح بالتنسيق بين هذه الحركات؟

المششرة الدماغية المسئولة عن الأفعال الإرادية ترسل إشارة إلى الجهاز العصبي الودي الموجود في النخاع الشوكي فيعمل على إسرار نبضان القلب وحركة التنفس بزيادة الشهيق والزفير وذلك لتوفير الكمية اللازمة من الجلوكوز والأكسجين. إن الهدف من زيادة نبضان القلب هو الزيادة من تدفق الدم المحمل بالأكسجين والجلوكوز نحو العضلات ولكن بالمقابل تحليصها من الفضلات مثل  $CO_2$ . أما الزيادة من الحركات التنفسية فهو من أجل توفير الأكسجين عن طريق الشهيق وتحليص الجسم من  $CO_2$  عن طريق الزفير. يلخص مخطط الوثيقة (7) كيف ينظم الجهاز العصبي الأعاشي عمل مختلف الأعضاء الداخلية.

### التنظيم الهرموني

### الوحدة الثالثة

تخرج عملية النمو بأهم مرحلة وهي البلوغ والتي يبدي فيها الفرد القدرة على الإنجاب. لقد درست في السنة الرابعة متوسط صفات هذه المرحلة من نمو الفرد والتي تتميز فيها صفات جنسية أساسية وثنائية واضحة تميز الذكر عن الأنثى وخاصة عند الإنسان كما بين ذلك الجدول التالي:

الصفات الجنسية	الذكر	الأنثى
الصفات الجنسية الثانوية	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ظهور الشعر في الوجه وفي منطقة الصدر</li> <li>- غلظ الصوت</li> <li>- بروز العضلات المقتولة</li> <li>- نمو الشعر في الإبط والعانة</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- نمو وبروز الثديين</li> <li>- نعومة الصوت</li> <li>- اتساع أكثر في منطقة الحوض والفخذ.</li> <li>- نمو الشعر في الإبط والعانة</li> </ul>
الصفات الجنسية الأساسية	<ul style="list-style-type: none"> <li>- نمو الجهاز التناسلي الذكري والخصية.</li> <li>- إفراز السائل المنوي.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- نمو الجهاز التناسلي الأنثوي والمبيض.</li> <li>- دورة الحيض</li> </ul>

### ما هي الأعضاء المسئولة عن ظهور هذه الصفات الجنسية؟ وكيف يتم التنسيق فيما بينها؟

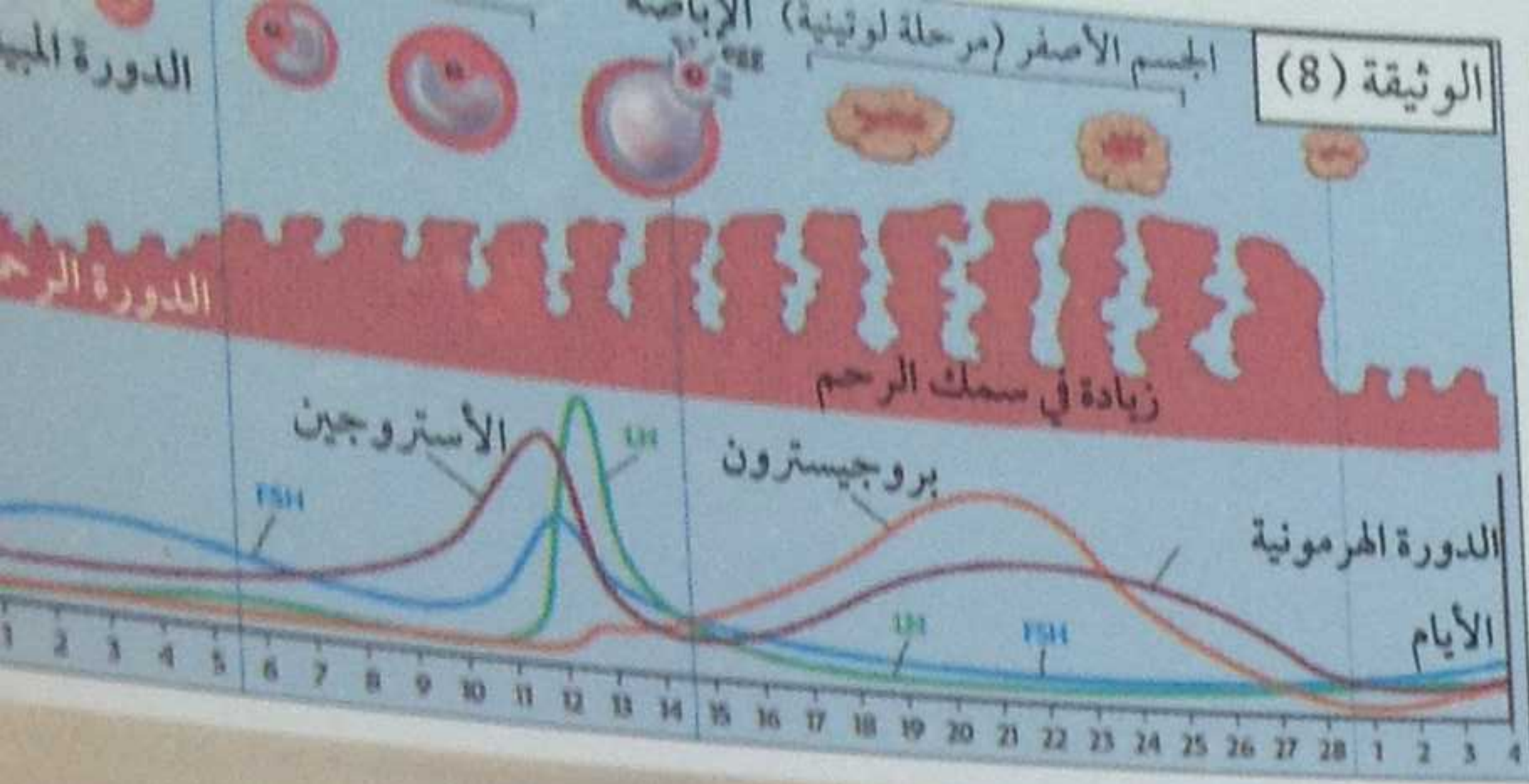
- دور الخصية:** إن نزع الخصية لدى حيوان يؤدي إلى اختفاء الصفات الجنسية الذكرية وعند زرعها فإن هذه الصفات تظهر من جديد. تفرز الخصية هرمون **التستوستيرون** وهو مسئول عن ظهور الصفات الجنسية الذكرية.
- دور المبيض:** إن استئصال المبيض عند الأنثى يؤدي إلى العقم واختفاء الدورة الشهرية. وعند زرعها تظهر الدورة الشهرية من جديد. يفرز المبيض هرمون **الأستروجين** من طرف الجريب وهرمون **البروجسترون** من طرف الجسم الأصفر. إن من أهم التغيرات التي تحدث للفتاة في سن البلوغ هو حدوث **الدورة الشهرية**، وتحدث في الغالب ما بين سن 13 و 14 عاماً.

### كيف تحدث هذه المصفة الجنسية الأنثوية؟

تحدث الدورة الشهرية بفضل النشاط الهرموني لكل من تحت السريير البصري والنقص الأمامي للغدة النخامية في المركز العصبي للمخ والمبيض في الجهاز التناسلي:

- في مستوى تحت السريير البصري: يتم إفراز هرمون **GnRH**.
- في مستوى النقص الأمامي للغدة النخامية: يفرز هرموني **FSH** و **LH**.
- في مستوى المبيض: يفرز الجريب هرمون **الأستروجين**، ويفرز الجسم الأصفر هرمون **البروجسترون**.
- تدوم الدورة الجنسية حوالي 28 يوماً، وتستمر إلى غاية سن اليأس (بين 40 سنة و 50 سنة).
- تضم الدورة الجنسية ثلاث دورات هي:
  - الدورة المبيضية:** وتشمل المرحلة الجريبية والمرحلة اللوتينينية وتتوسطها مرحلة الإباضة.
  - المرحلة الجريبية:** تبدأ من اليوم الأول من الدورة وهو اليوم الذي تظهر فيه أول قطرة دم، ويتم فيها تطور الجريب ليصبح ناضجاً قبيل اليوم 14 يفرز أثناءها هرمون **الأستروجين**.
  - الإباضة:** في اليوم 14 يرتبط الجريب بجدار المبيض و تتحرر البويضة ليلتقطها الصيوان والذي ينقلها إلى الرحم عبر قناة فالوب.
  - المرحلة اللوتينينية:** بعد أن تحدث الإباضة تشكل بقايا الجريب الجسم الأصفر والذي يضمحل في نهاية الشهرية، بعد إفراز هرمون **البروجسترون**.





ب- **الدورة الهرمونية**: يفرز تحت السريير البصري هرمون GnRh الذي يحفز الفص الأمامي للغدة النخامية على إفراز هرموني FSH و LH. يؤثر هذان الهرمونان على المبيض وبالضبط على الجريب والجسم الأصفر لحثها على إفراز الأستروجين والبروجيستيرون على التوالي.

ج- **الدورة الرحمية**: يتطور الرحم خلال الدورة الشهرية بحيث تنمو بطانته وتصبح غنية بالأوعية الدموية، وفي نهاية الدورة الشهرية تتخرب هذه البطانة ويخرج دم الحيض.

توضح الوثيقة (8) مختلف الدورات الحادثة خلال الدورة الجنسية للمرأة.

2- **التنظيم الكمي للهرمونات المبيضية**: تتميز الإفرازات الهرمونية خلال الدورة الشهرية بالخاصية الدفقية ويتم تنظيم سعة وتواتر الدقات بالشكل التالي:

يفرز تحت السريير البصري هرمون GnRh (الهرمون المحرر للهرمونات المنسلية) الذي يحث الغدة النخامية الأمامية على إفراز هرموني FSH و LH. يبدأ إفراز هذين الهرمونين في التزايد إلى أن يصل إلى الذروة في اليوم 14 ثم ينخفض إفرازهما تدريجيا بعد ذلك.

يحفز FSH الجريب على إفراز الأستروجين الذي يصبح إفرازه في أقصى كمية له قبيل اليوم 14. ويحفز LH الجسم الأصفر على إفراز البروجيستيرون ابتداء من اليوم 14، كما يستمر الجريب أيضا في إفراز الأستروجين ولكن يتناقص تدريجيا تحدث المراقبة الرجعية بفضل الأستروجين حيث أن الزيادة الطفيفة له تثبط تحت السريير البصري وتحد من إفراز GnRh وهذا يسمى **بالمراقبة الرجعية السلبية**.

عند الإباضة يكون الجريب ناضجا فيفرز كمية من الأستروجين والتي تحفز على زيادة إفراز GnRh، وهذا ما يسمى **بالمراقبة الرجعية الموجبة**.

### خلاصة الوحدة الثالثة

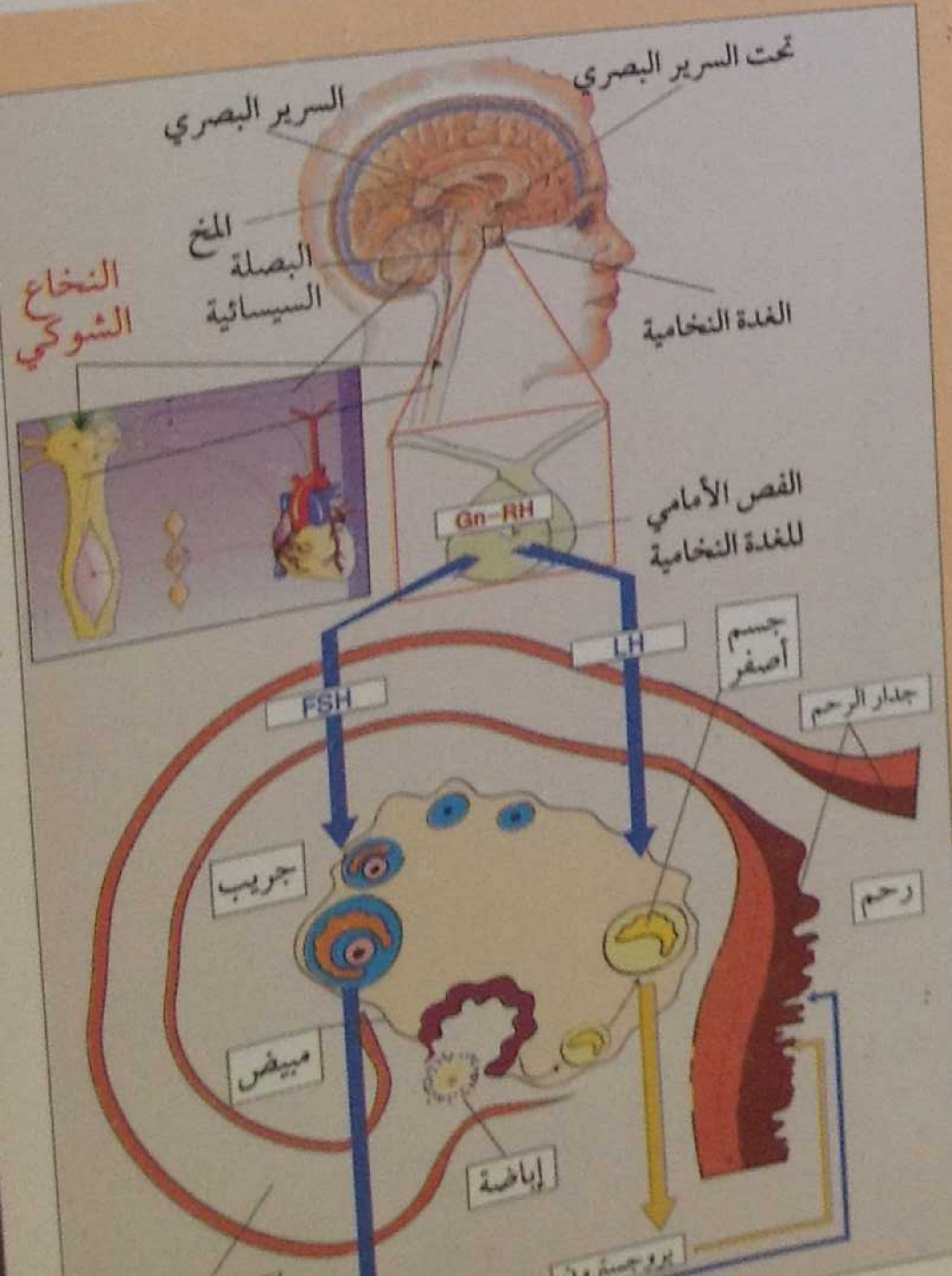
عند البلوغ تفرز الخصية والمبيض هرمونات جنسية مسؤولة عن الصفات الجنسية. تفرز الخصية هرمون التستستيرون. ويفرز المبيض هرموني الإستروجين والبروجيستيرون. يتم إفراز هذه الهرمونات وفق آليات عصبية وهرمونية.

### خلاصة المجال الرابع

**ما هي الآليات الفسيولوجية التي تسمح باستعمال الطاقة عن طريق الجهد العضلي؟**  
**و ما هي الآليات الفسيولوجية التي تسمح بظهور الصفات الجنسية في مرحلة البلوغ؟**

تتمثل هذه الآليات في الدور المحوري للجهاز العصبي الذي ينسق بين الأعضاء والجهاز الهرموني:

- تدخل الجهاز العصبي في التنسيق بين الأعضاء في الجهد العضلي.
- تدخل الجهاز العصبي في التنسيق بين مختلف الغدد لتجسيد الصفات الجنسية في مرحلة البلوغ.



حي الكتيان، عمارة أ، مدخل 10 محل 23، المحمدية، الجزائر.  
 الهاتف: 021 82 00 15 / 021 82 96 37، الفاكس: 021 82 96 37.  
 البريد الإلكتروني: cliticdition@gmail.com