

# الامتحانات 2021

كتاب الشرح



الصفحة الأولى  
الكتاب الثاني  
الفصل الدراسي الأول

الأحياء



معك  
Ma3ak App

التطبيق التفاعلي  
للتعلم عن بُعد



# الامتحان 2021

كتاب الشرح



## الأحياء

الصفحة 1  
الطفا  
ar الثاني  
الفصل الدراسي الأول

إعداد

نخبة من خبراء التعليم

حقوق الطبع محفوظة

الدولية للطبع والنشر والتوزيع

- الفجالة - القاهرة ت/ ٢٥٨٨٨٨٨٦





## بطاقة فهرسة

فهرسة أثناء النشر إعداد الهيئة العامة  
لدار الكتب والوثائق القومية إدارة الشؤون الفنية

سلسلة الامتحان فى الأحياء

إعداد / نخبة من خبراء التعليم

ط ١ - القاهرة : الدولية للطبع والنشر والتوزيع ، ٢٠٢١ م

(٢ مج) للصف الأول الثانوى، الفصل الدراسى الأول

تدمك : ٢ - ٦٩٦ - ٤٧٥ - ٩٧٧ - ٩٧٨

١ - الأحياء، علم - تعليم وتدریس

٢ - التعليم الثانوى

٥٧٤،٠٧

رقم الإيداع : ٢٠٢٠ / ٩٥١٢

## تنويه

يمكنك الاطلاع على الأجزاء التى لم يتم دراستها  
من منهج الفصل الدراسى الثانى للعام السابق  
من خلال مسح **QR Code** المقابل.





# مراجعة

## المادة

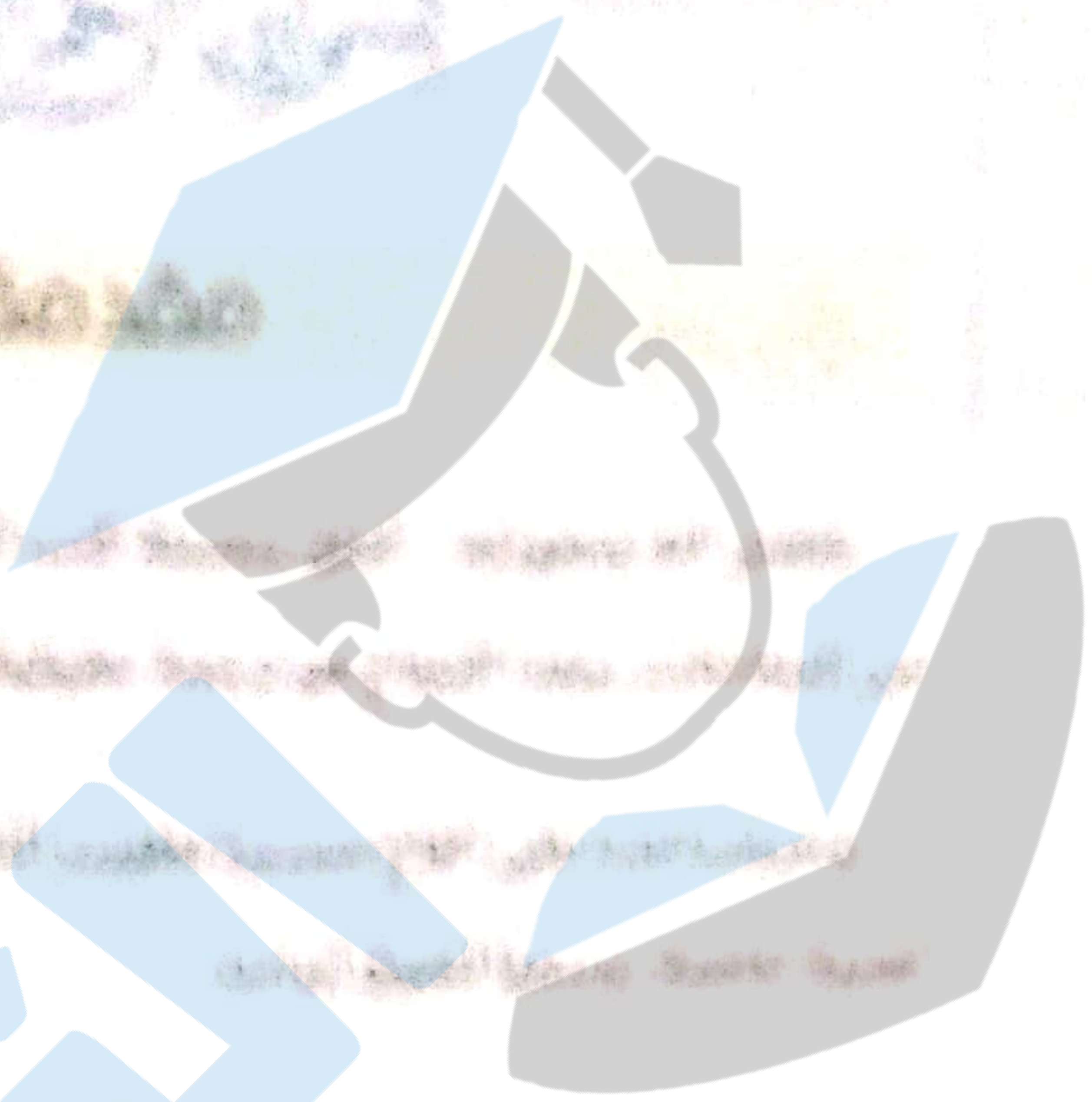
هذا السؤال يختبر فهم الطالب للمفاهيم الأساسية في الفيزياء، وخاصة في مجال الميكانيكا الكلاسيكية.

يتميز هذا السؤال بأنه يتطلب من الطالب تحليل الموقف الفيزيائي بعناية وتحديد القوى المؤثرة على الجسم.

من خلال حل هذا السؤال، يمكن للطلاب تطوير مهاراتهم في التفكير النقدي والتطبيق العملي للمعادلات الفيزيائية.

- 1. تحديد القوى المؤثرة على الجسم.
- 2. كتابة معادلات الحركة.
- 3. حل المعادلات لإيجاد المتغيرات المطلوبة.

ALTFWOK.COM







**معاك**  
Ma3ak App

جديد  
التطبيق التفاعلي للتعلم عن بُعد



استمتع

بتجربة التعلم التفاعلي لجميع المواد الدراسية  
وإحصل مجاناً على جميع مزايا التطبيق من...

المحاضرات

الامتحانات



# كيفية استخدام التطبيق

١ قُم بتنزيل التطبيق من



٢ قُم بإنشاء  
الحساب الخاص بك

٣ أدخل كودك الشخصي  
"الموجود في ظهر الغلاف"  
أو امسح علامة الباركود  
من خلال التطبيق



## حساب معلم

- تواصل مع مجموعة من طلابك وأرسل لهم مواد تعليمية واختبارات خاصة بك.
- قيّم مستوى طلابك من خلال متابعة أنشطتهم وتواصلهم المباشر معك.



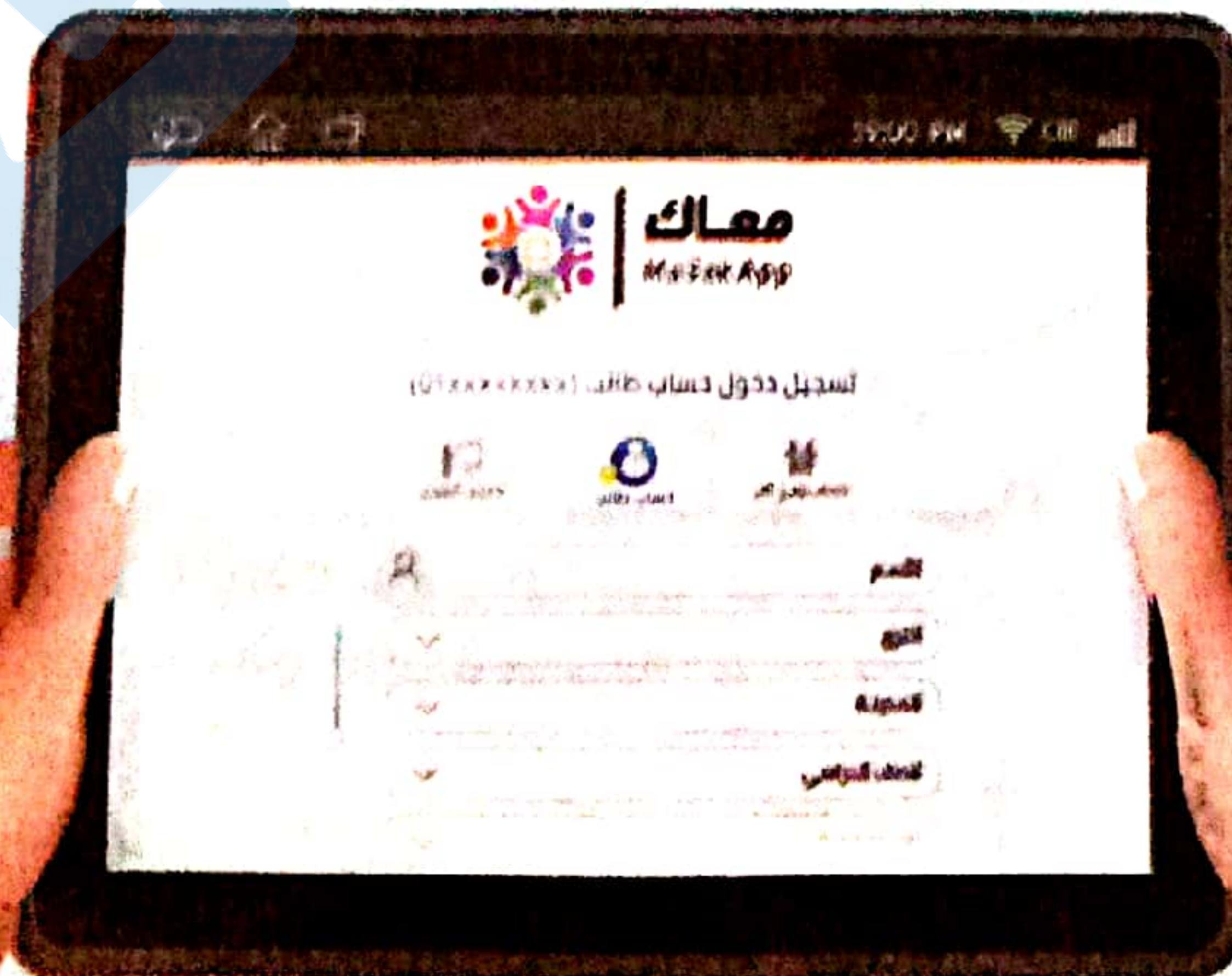
## حساب ولي أمر

- تابع مستوى أولادك من خلال تقارير أنشطتهم على التطبيق.
- تعرّف على كل جديد في العملية التعليمية.



## حساب طالب

- شرح الدروس بأحدث وسائل الإيضاح.
- اختبارات وامتحانات تفاعلية.
- تقارير وإحصائيات.
- أسأل الامتحان - المذاكرة.
- ألعاب وأنشطة تعليمية.
- مزايا متعددة طوال العام.





## كيف تحمي نفسك من فيروس كورونا المستجد (كوفيد - ١٩) ؟

تجنب لمس العينين والأنف  
والفم بأيدي غير نظيفة.



اغسل يديك جيدًا بانتظام بالماء  
والصابون أو بمعقم يدين كحولي.



تجنب لمس الأسطح  
في الأماكن العامة  
بدون ارتداء القفازات الطبية.



غطِّ فمك وأنفك عند العطس  
أو السعال بمنديل ورقي  
وتخلص منه في سلة المهملات،  
أو استخدم الكوع أو أعلى الذراع  
عند العطس أو السعال.



تجنب الاحتكاك بالمصابين أو  
بالحالات المشتبه في إصابتها.



ارتدى الكمامة في الأماكن العامة  
خارج المنزل.



تجنب مشاركة أدوات الطعام  
والأدوات الشخصية مع الآخرين.



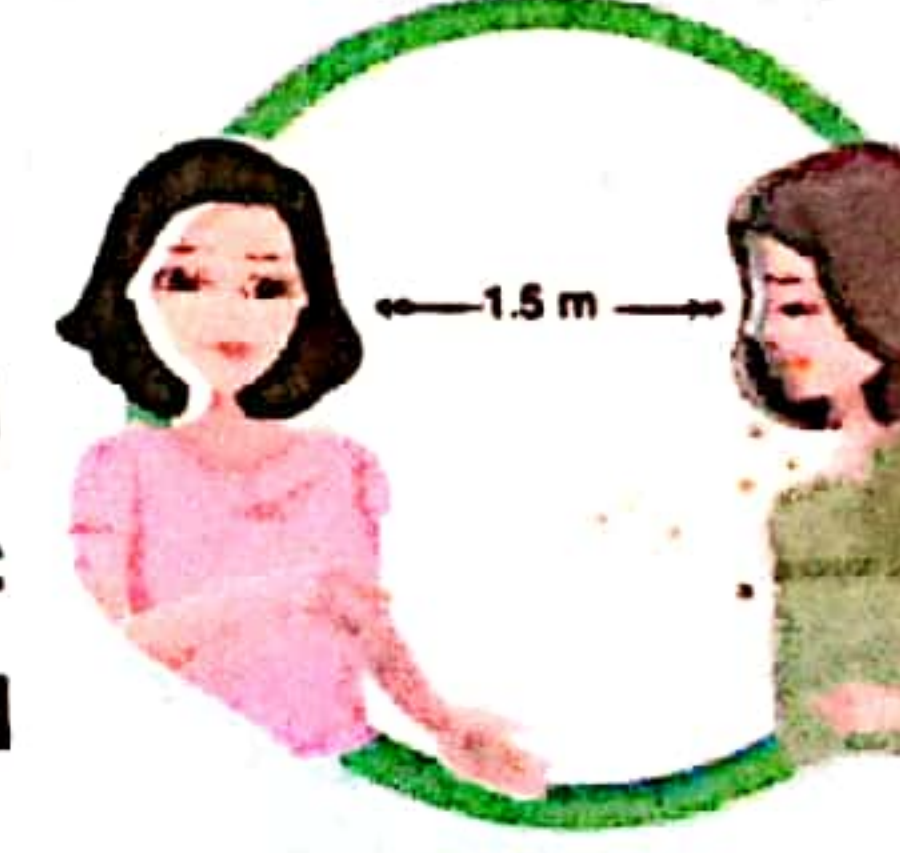
واظب على التمرينات الرياضية  
(نصف ساعة يوميًا على الأقل)  
واحصل على قسط كافٍ من النوم.



تجنب التواصل الجسدي  
(المصافحة بالأيدي والتقبيل  
والأحضان).



حافظ على التباعد الاجتماعي  
والتزم بمسافة أمانة (متر ونصف  
على الأقل) عند الحاجة لمخالطة  
الآخرين.



تجنب التواجد في  
الأماكن المزدحمة.



تناول الأطعمة الصحية المقوية للمناعة  
مثل الخضروات والفاكهة واللحوم  
والأسماك واللبن.



تجنب التعامل مع الحيوانات  
دون استخدام وسائل الوقاية.



التزم المنزل إذا شعرت بالحمى  
والسعال واطلب المساعدة الطبية  
عند الحاجة.



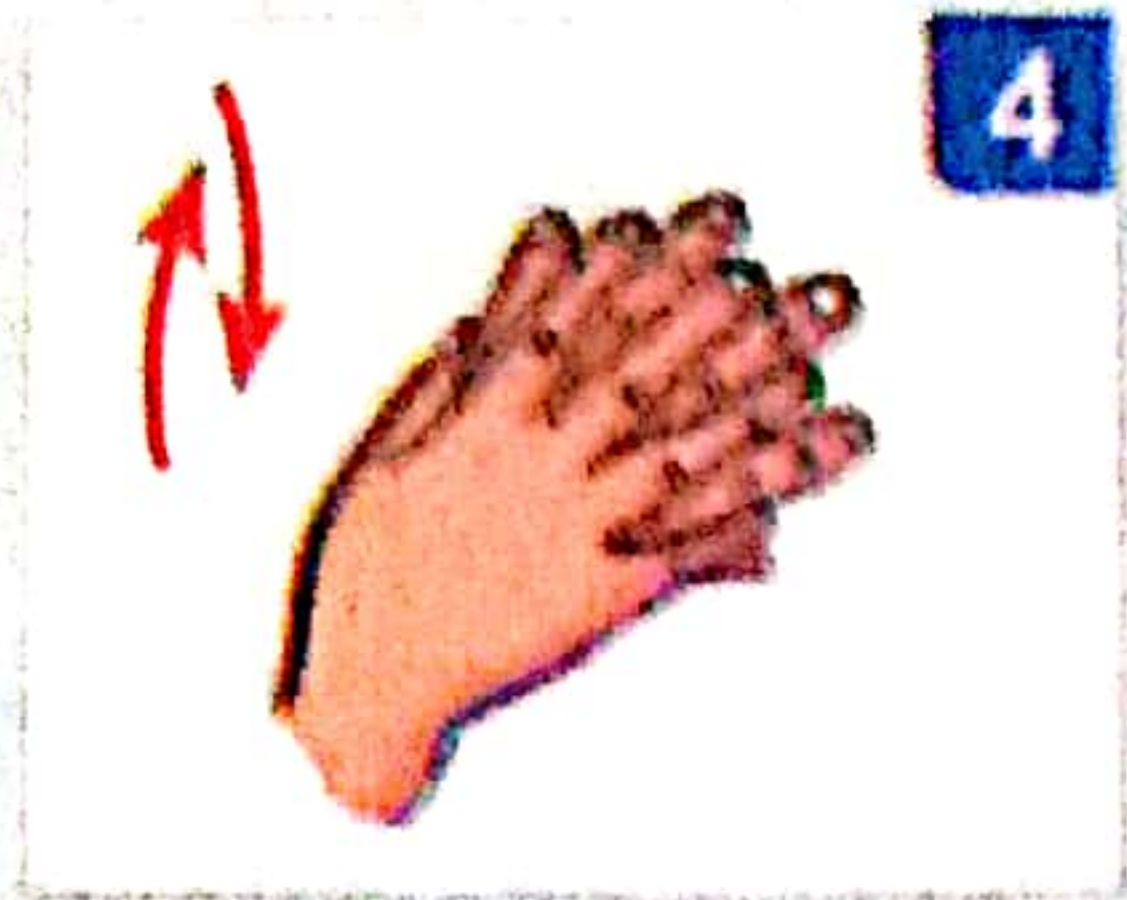


# كيف تغسل يديك بطريقة صحيحة ؟



شاهد الفيديو

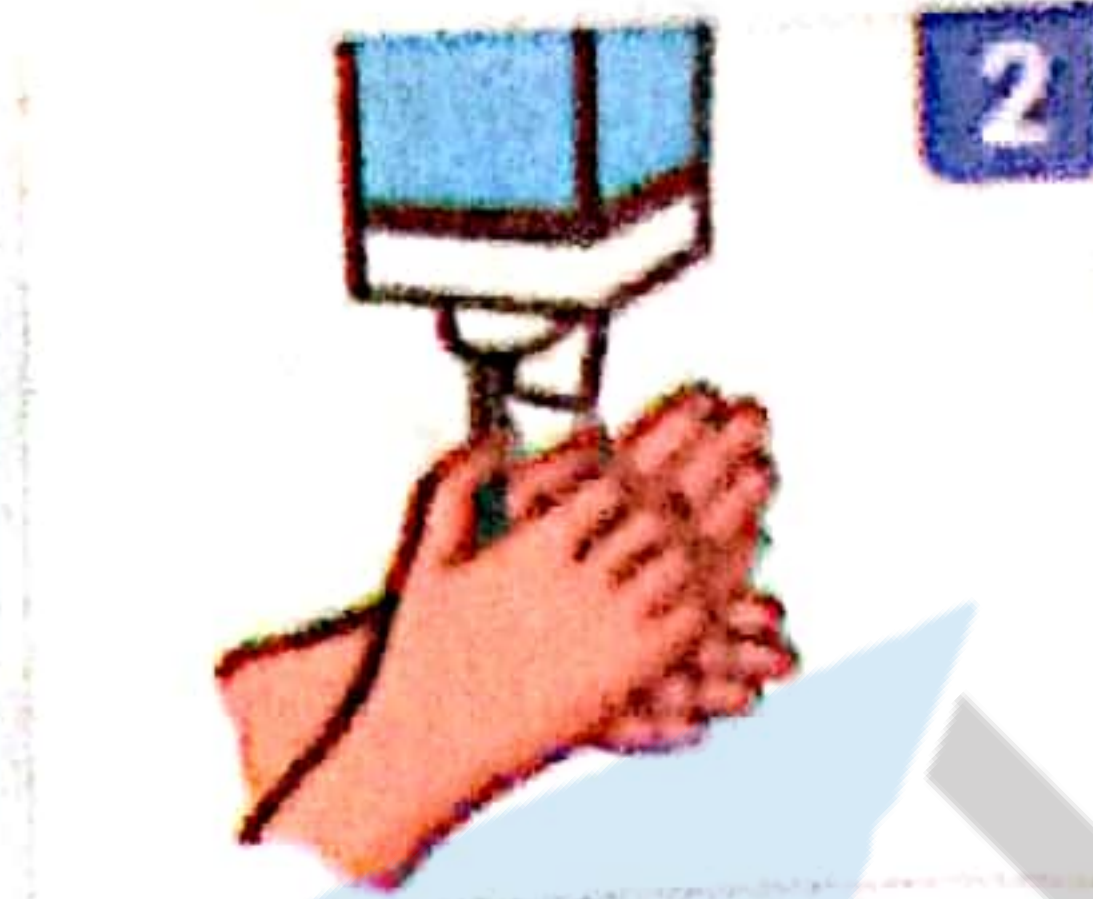
مدة غسل الأيدي من ٢٠ إلى ٤٠ ثانية.



4 افرك ظهر اليد اليسرى  
براحة اليد اليمنى  
مع تشبيك الأصابع ثم  
افعل نفس الشيء باليد اليمنى



3 افرك اليدين بدعك الراحتين



2 ضع مقداراً من الصابون  
يكنفى لتغطية اليدين معاً



1 بلل اليدين بالماء



8 افرك راحة اليد بحركة دائرية  
إلى الخلف وإلى الأمام بحيث  
تشتبك أصابع اليد اليمنى  
براحة اليد اليسرى  
والعكس بالعكس



7 افرك إبهام الكف الأيمن  
براحة اليد اليسرى  
بشكل دائري ثم  
افرك إبهام الكف الأيسر  
براحة اليد اليمنى



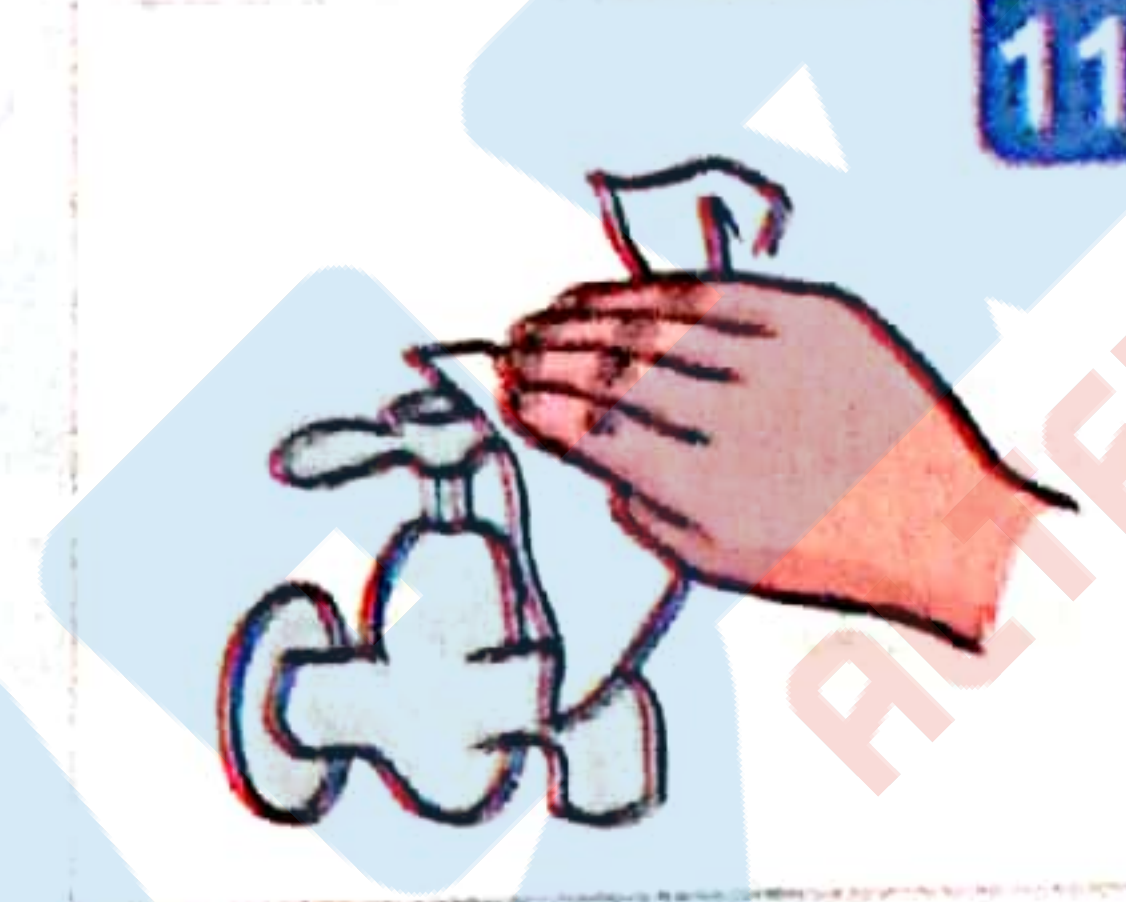
6 افرك ظهر أصابع اليد اليمنى  
براحة اليد اليسرى،  
وظهر أصابع اليد اليسرى  
براحة اليد اليمنى  
مع قبض الأصابع



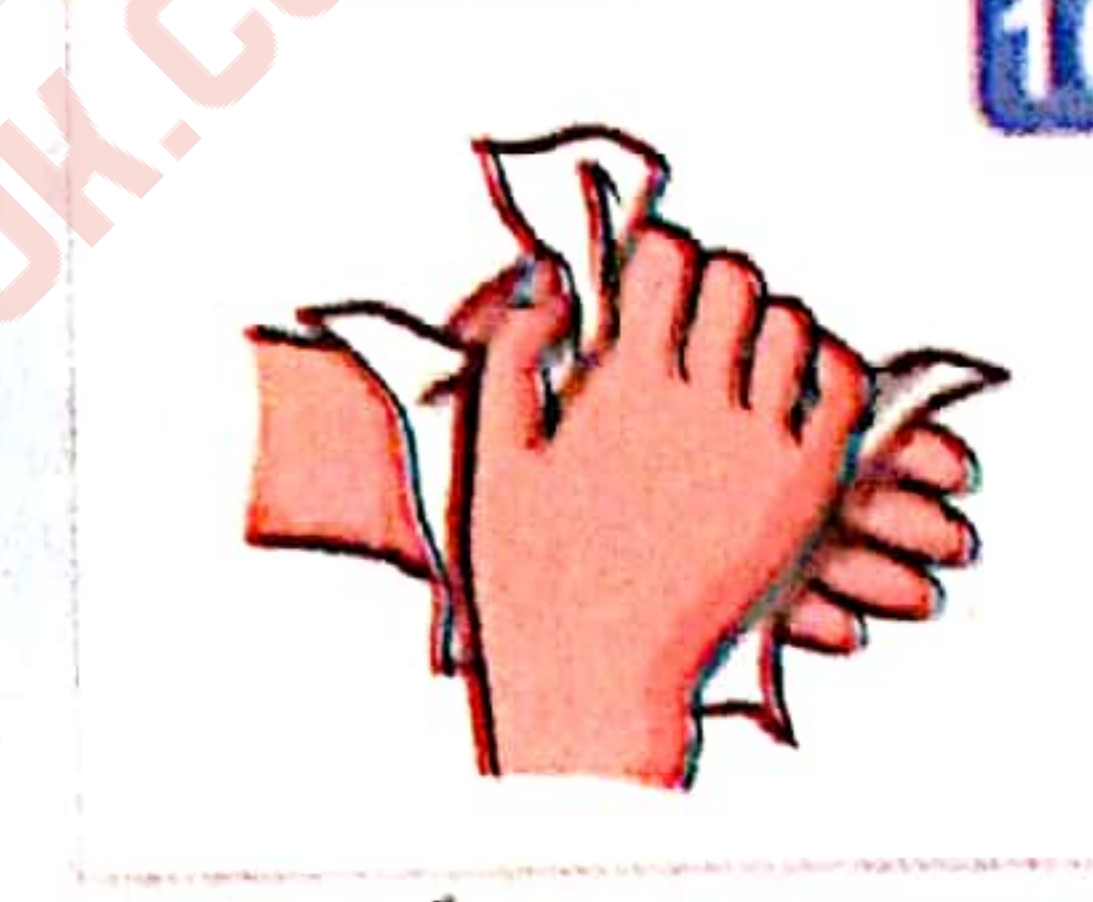
5 خلل الأصابع وشبكهما  
مع فرك الراحتين



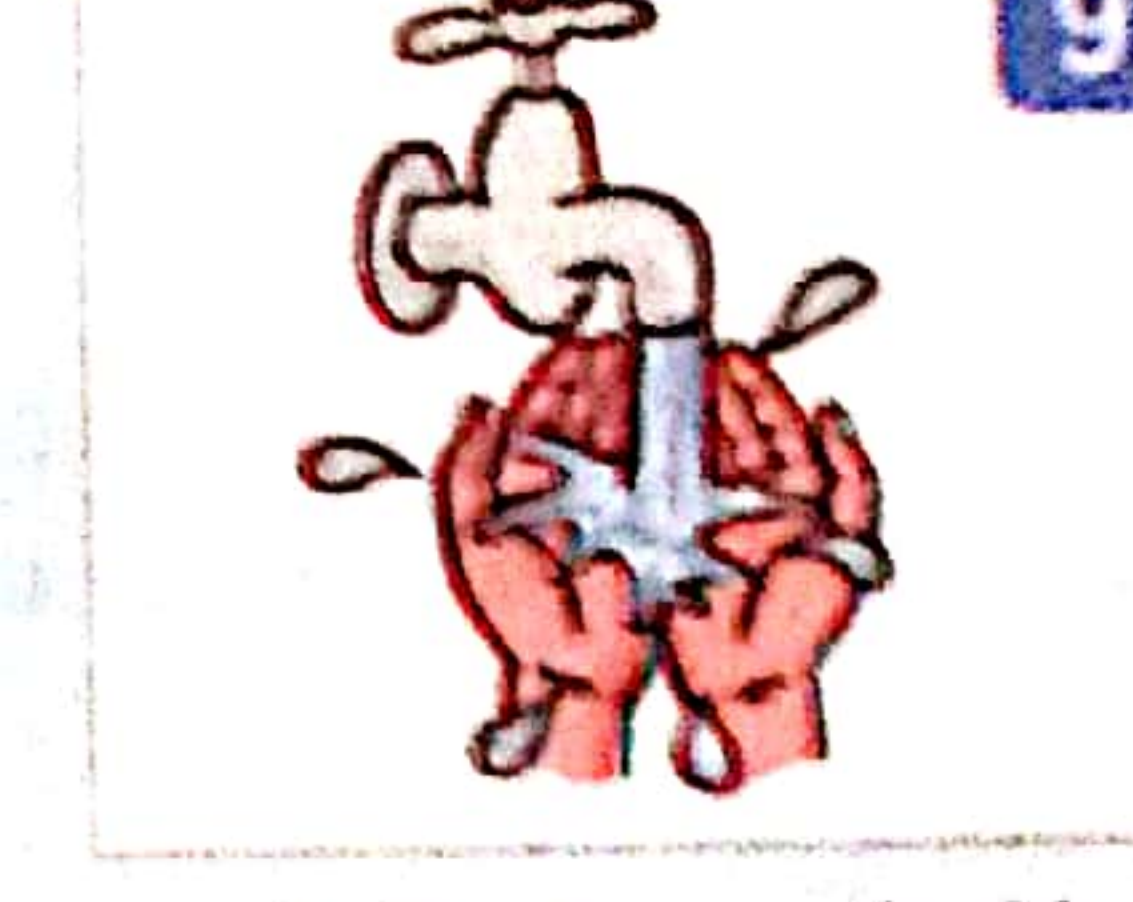
12 ها قد أصبحت يداك آمنتين



11 استخدم المنشفة لغلاق الصنبور



10 جفف اليدين جيداً بمنشفة  
تستخدم لمرة واحدة فقط



9 اشطف يديك بالماء

لمزيد من المعلومات والاستفسار عن طريق وزارة الصحة والسكان المصرية :

اتصل على :

حمل تطبيق :

الخط الساخن

105  
15335

@mohpegypt

@mohpegypt

@egypt.mohp

/mohpegypt



صحة مصر  
Egypt Health

متواجد على جوجل بلاي وأب ستور







## يتضمن كتاب الامتحان جزئين



يتضمن رسومات ومخططات لعرض المادة العلمية بشكل مبسط.

الشرح  
مبسطة  
لكل درس



معلومات إضافية بهدف توضيح بعض الأجزاء في المنهج.

للإطلاع  
فقط



أسئلة دورية على كل جزئية لضمان استيعاب الطالب لجميع أجزاء الدرس.

اختبر  
نفسك



بهدف شرح بعض أجزاء المنهج من خلال مسح «QR code» المتضمن.

مقاطع  
فيديو

الجزء الأول

كتاب التمرح



أسئلة عامة على كل درس بنظام «Open book» وتشمل: • أسئلة اختيار من متعدد. • أسئلة مقالية.

الأسئلة



• اختبار على كل فصل.  
• اختبارات عامة على المنهج.

الاختبارات



• إجابات أسئلة اختبار نفسك.  
• إجابات الأسئلة العامة على الدروس.  
• إجابات بعض أسئلة الاختبارات العامة.

الإجابات

الجزء الثاني

كتاب الأسئلة

## قيم نفسك إلكترونياً



- اختبار إلكتروني على كل درس.
- اختبارات إلكترونية على جميع أجزاء المنهج.
- حيث يمكنك بعد الانتهاء من الاختبار عرض تقرير مفصل بالإجابات الصحيحة والخاطئة.



# محتويات الكتاب

## الأساس الكيميائي للحياة

## الباب الأول

### 1 الفصل

التركيب الكيميائي لأجسام الكائنات الحية (الكربوهيدرات والليبيدات).

درس تمهيدى : الجزيئات البيولوجية الكبيرة.

الدرس الأول : الكربوهيدرات.

الدرس الثالى : الليبيدات.

### 2 الفصل

التركيب الكيميائي لأجسام الكائنات الحية (البروتينات والأحماض النووية).

الدرس الأول : البروتينات.

الدرس الثالى : الأحماض النووية.

### 3 الفصل

التفاعلات الكيميائية فى أجسام الكائنات الحية.

## الخلية : التركيب والوظيفة

## الباب الثانى

### 1 الفصل

النظرية الخلوية.

### 2 الفصل

التركيب الدقيق للخلية.

الدرس الأول : تركيب الخلية.

الدرس الثالى : تابع تركيب الخلية.

### 3 الفصل

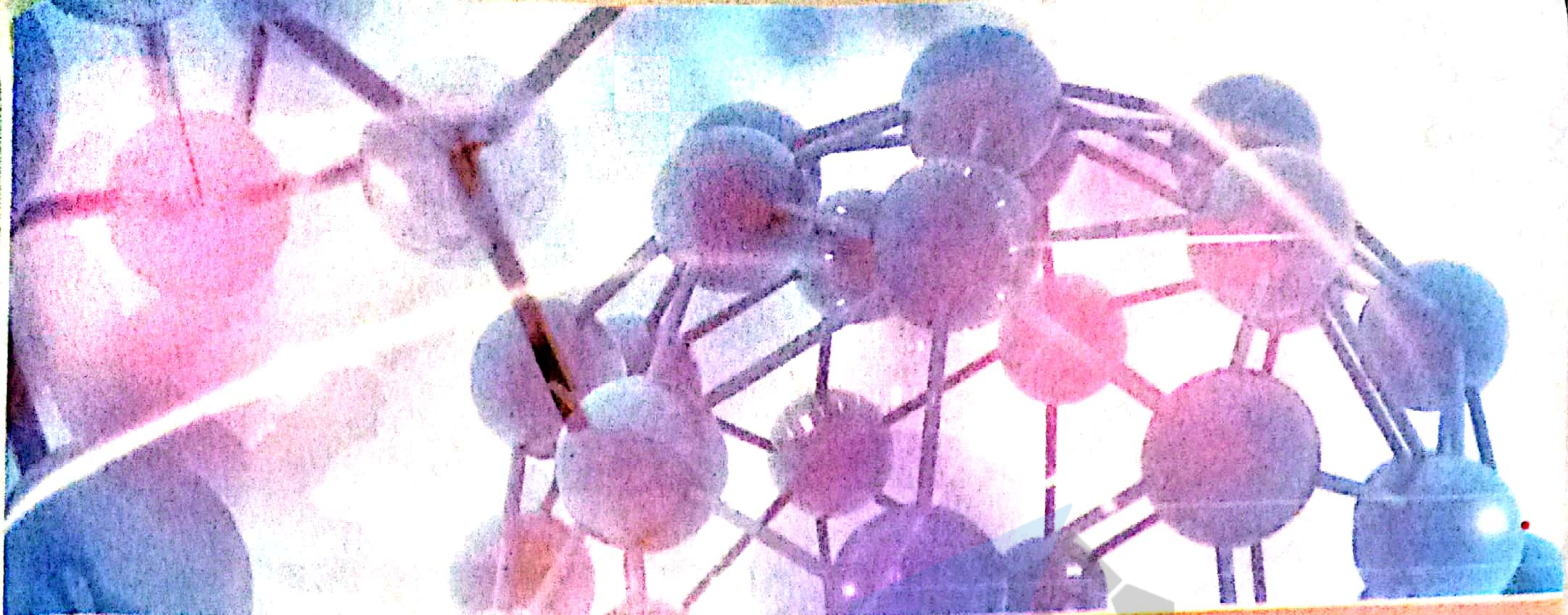
تمايز الخلايا وتنوع الأنسجة النباتية والحيوانية.

الدرس الأول : • التعض فى الكائنات الحية.

• تمايز الخلايا وتنوع الأنسجة النباتية.

الدرس الثالى : تمايز الخلايا وتنوع الأنسجة الحيوانية.





## الباب الأول

## الأساس الكيميائي للحياة

### 1 الفصل

#### التركيب الكيميائي لأجسام الكائنات الحية (الكربوهيدرات والليبيدات).

درس تمهيدى : الجزيئات البيولوجية الكبيرة.

الدرس الأول : الكربوهيدرات.

الدرس الثاني : الليبيدات.

### 2 الفصل

#### التركيب الكيميائي لأجسام الكائنات الحية (البروتينات والأحماض النووية).

الدرس الأول : البروتينات.

الدرس الثاني : الأحماض النووية.

### 3 الفصل

#### التفاعلات الكيميائية فى أجسام الكائنات الحية.

#### مقدمة الباب :

- يرتبط علم الأحياء إلى حد كبير بعلم الكيمياء فى علم واحد يسمى الكيمياء الحيوية « Biochemistry » وهو العلم الذى يهتم بدراسة التركيب الكيميائي لأجسام الكائنات الحية والتفاعلات التى تتم داخل خلاياها.
- تتكون خلايا الكائنات الحية من أربعة أنواع أساسية من الجزيئات العضوية الضرورية لبقاء حياتها وتسمى بـ « الجزيئات البيولوجية الكبيرة » وهذه الجزيئات هى :
  - الكربوهيدرات.
  - البروتينات.
  - الليبيدات.
  - الأحماض النووية.





## التركيب الكيميائي لأجسام الكائنات الحية (الكربوهيدرات والليبيدات)

الفصل  
1

الجزيئات البيولوجية الكبيرة.

درس تمهيدى

الكربوهيدرات.

الدرس الأول

الليبيدات.

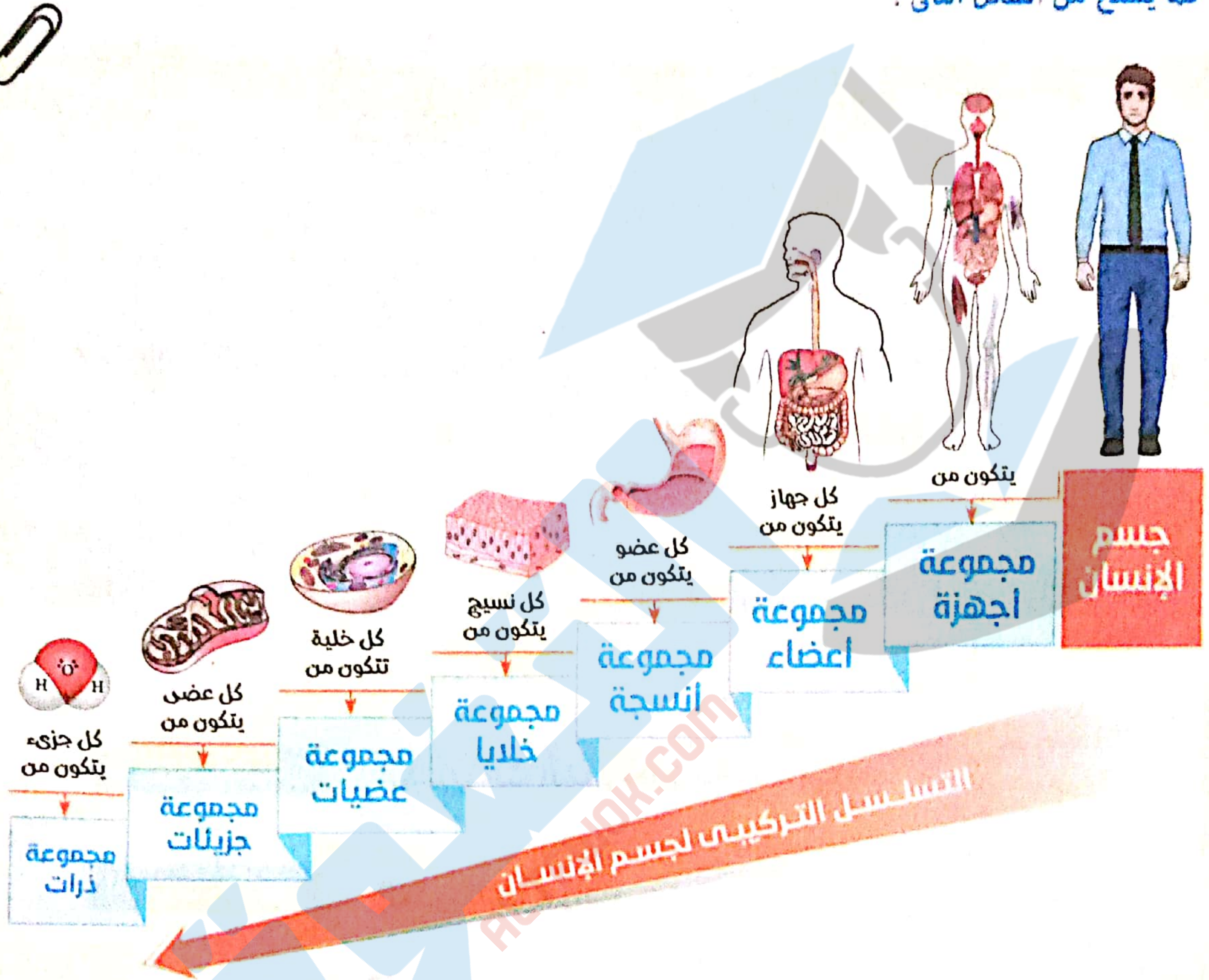
الدرس الثانى

مخرجات التعلم :

- فى نهاية هذا الفصل يصبح الطالب قادراً على أن :
- يحدد المواد التى يتكون منها جسم الكائن الحى.
- يصف التركيب الجزيئى لكل من الكربوهيدرات والليبيدات.
- يحدد وظائف كل من الكربوهيدرات والليبيدات.
- يوضح دور السكريات الأحادية فى عمليات إنتاج الطاقة داخل خلايا الكائنات الحية.
- يتعرف عملياً على الكربوهيدرات والليبيدات.



\* تعلم أن تركيب أجسام الكائنات الحية الراقية وعلى رأسها الإنسان يأتي في مستويات متدرجة كما يتضح من الشكل التالي :



\* وبتتبع هذا التسلسل نجد أن خلايا الكائن الحي تتكون من :

جزيئات غير عضوية	جزيئات عضوية
جزيئات لا يشترط أن تحتوى على ذرات الكربون.	جزيئات كبيرة الحجم تحتوى على ذرات الكربون والهيدروجين بشكل أساسى وتسمى «الجزئيات البيولوجية الكبيرة».
أمثلة	أمثلة
الماء.	الكربوهيدرات.
الأملاح المعدنية.	البروتينات.
	الليبيدات.
	الأحماض النووية.



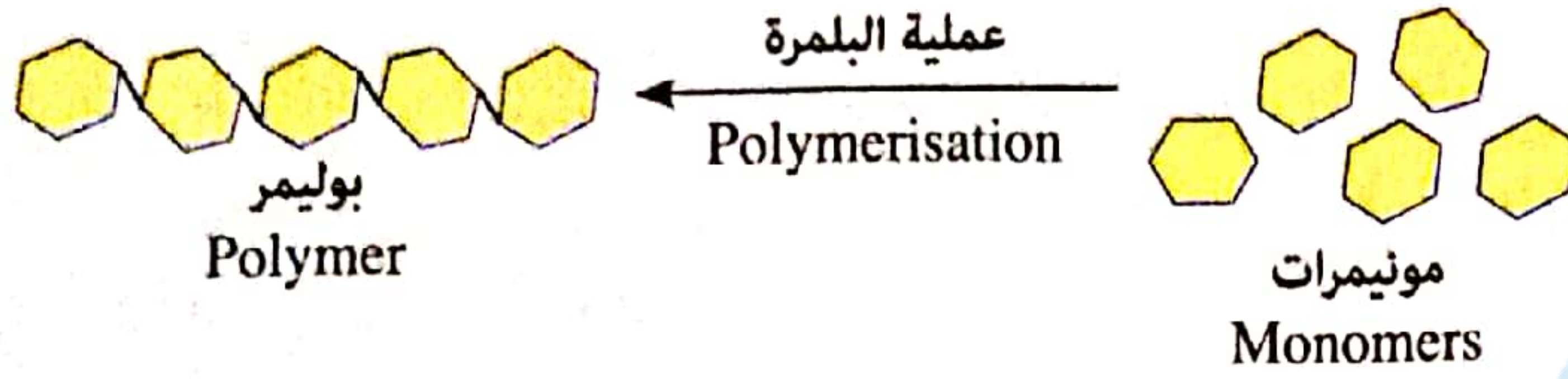


## الجزئيات البيولوجية (الحيوية) الكبيرة Biological Macromolecules

### التبہ!

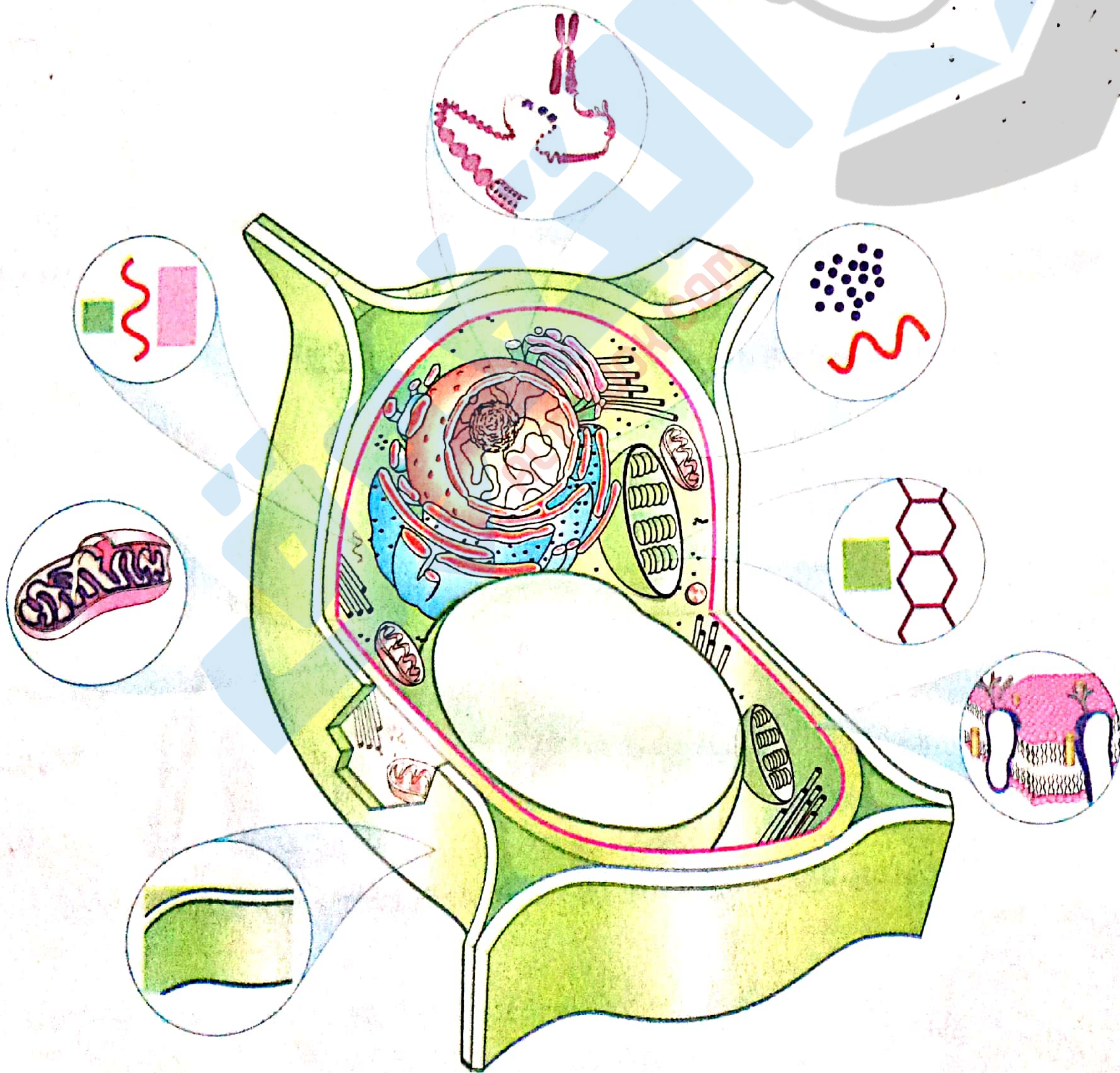
- \* جزئيات عضوية كبيرة الحجم تتكون من جزئيات أصغر حجماً منها.
- \* تحتوي جميعها على عنصر الكربون.
- \* ضرورية جداً لحياة الكائنات الحية.

\* يطلق على معظم الجزئيات البيولوجية الكبيرة لفظ **البوليمرات** وهي تتكون من اتحاد جزئيات أصغر حجماً منها تسمى **مونيمرات** عن طريق عملية البلمرة كما يتضح من الشكل التالي :



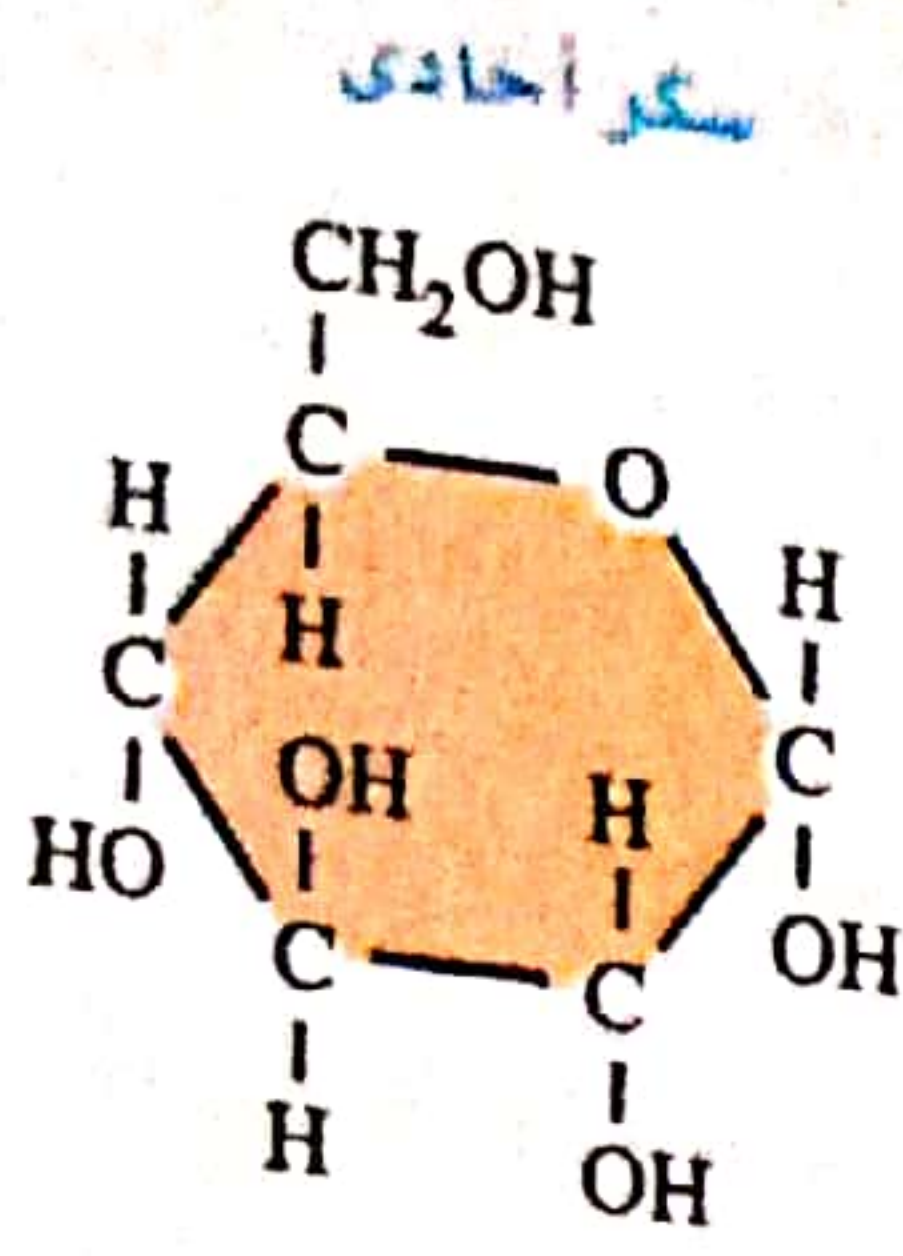
\* تصنف حسب تركيبها الجزيئي والوظائف التي تقوم بها إلى ٤ مجموعات، هي :

- ١ الكربوهيدرات
- ٢ الليبيدات
- ٣ البروتينات
- ٤ الأحماض النووية (RNA / DNA)



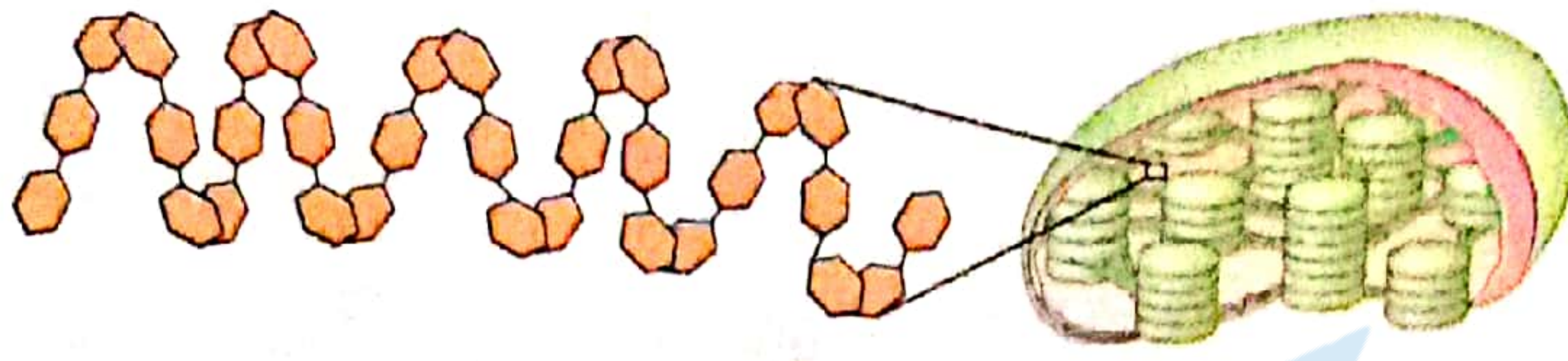
كل مجموعة من هذه المجموعات تتكون من جزئيات أصغر كما يتضح من الأشكال التالية :





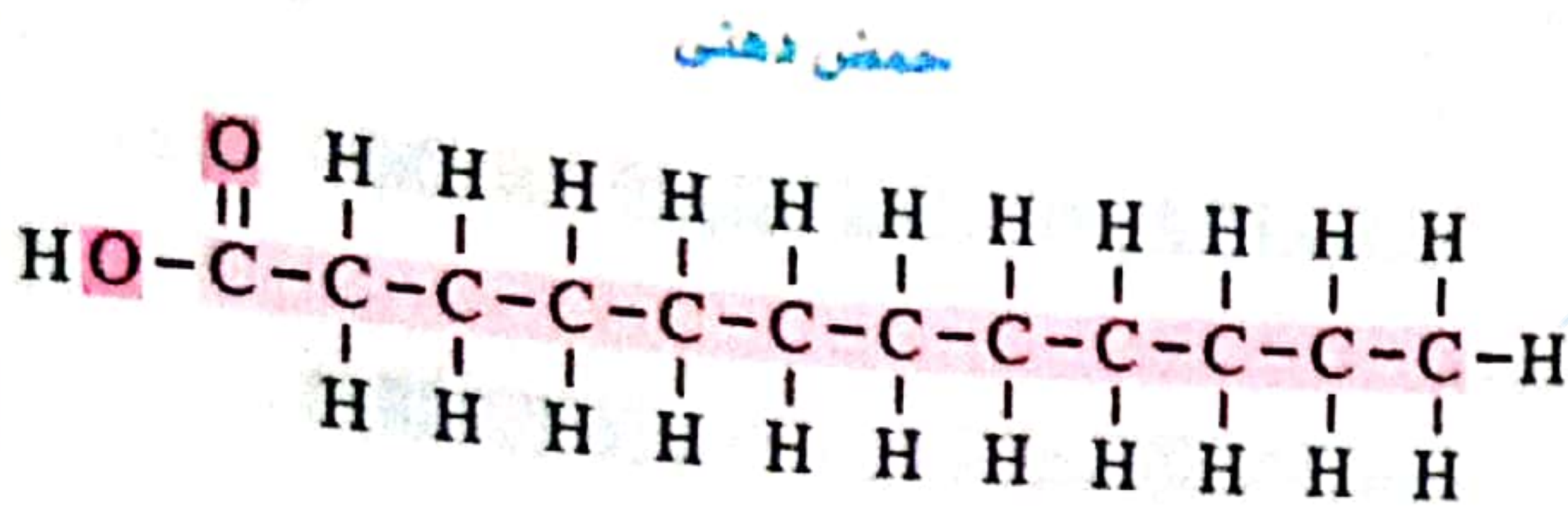
نشأ

بلاستيدة خضراء



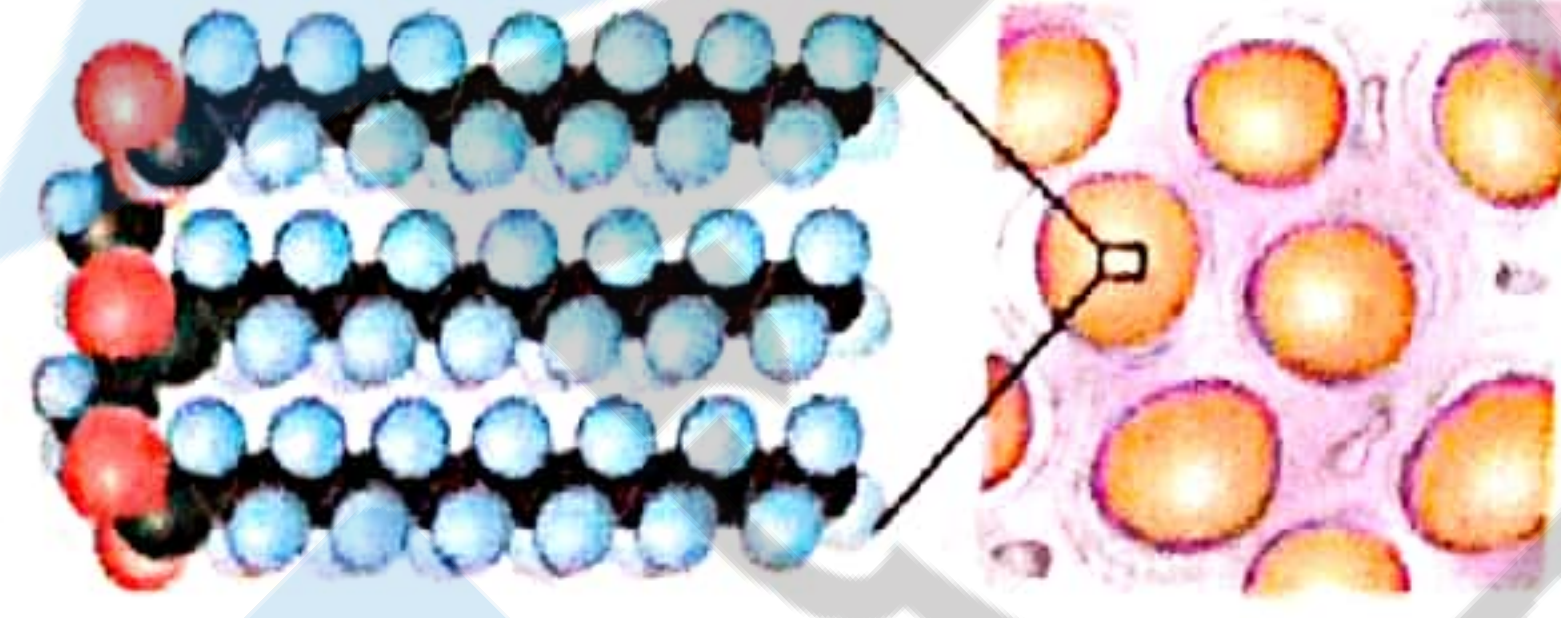
الكربوهيدرات

البلاستيدة الخضراء تحتوى على النشا الذى يتكون من سكريات أحادية



دهون

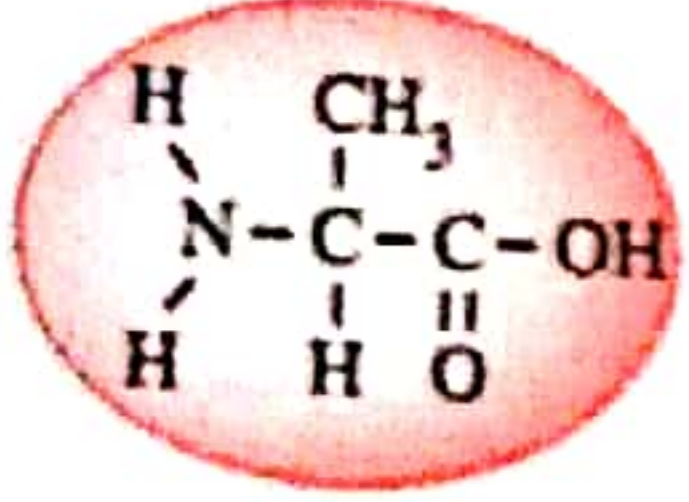
خلايا دهنية



الليبيدات

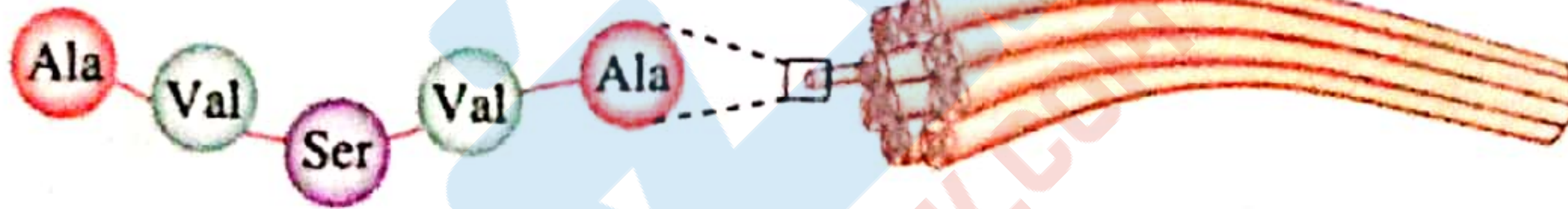
الخلايا الدهنية تحتوى على الدهون التى تتكون من أحماض دهنية

حمض أمينى



عديد الببتيد

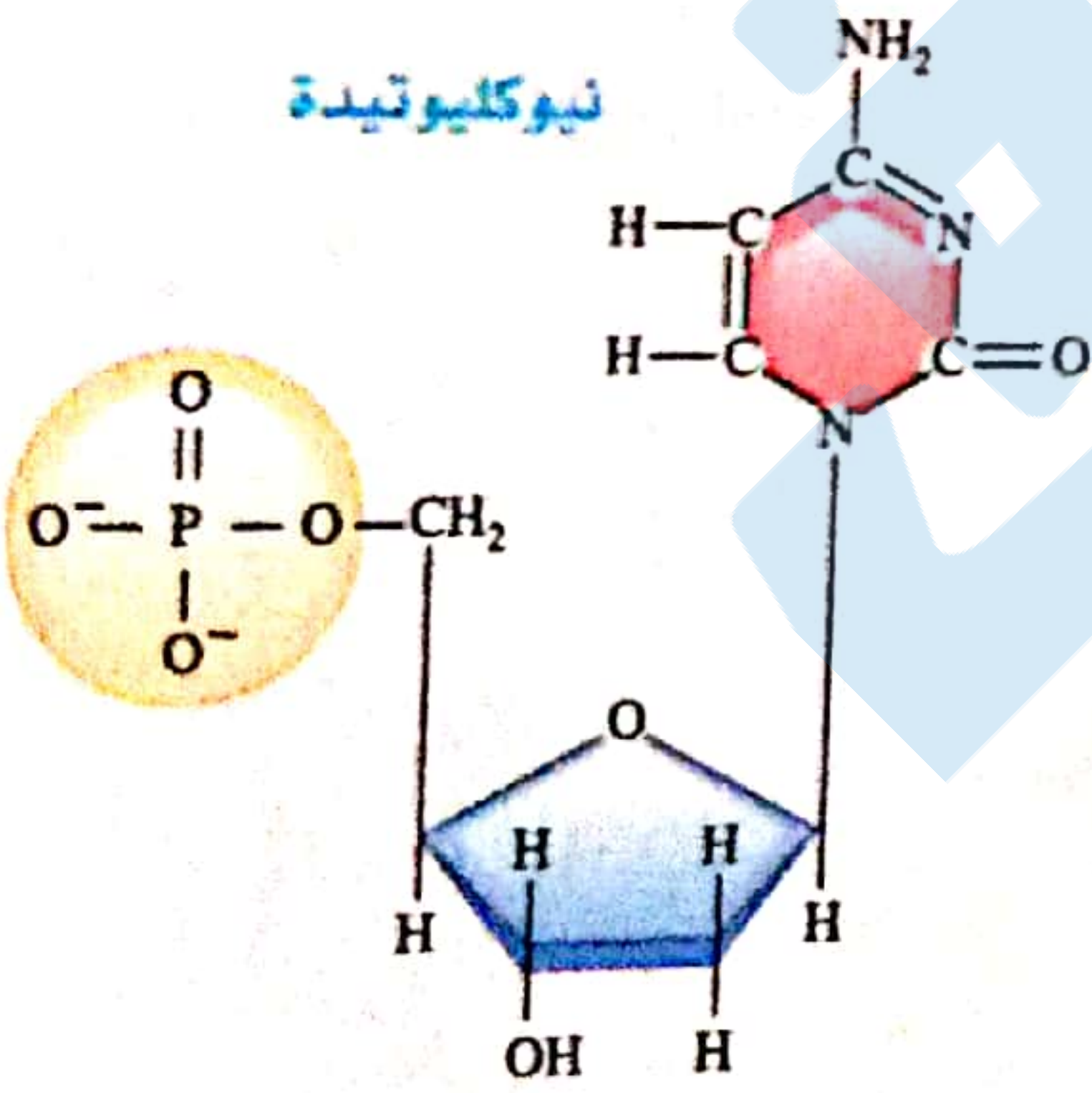
ليفة بروتينية (ليفة عضلية)



البروتينات

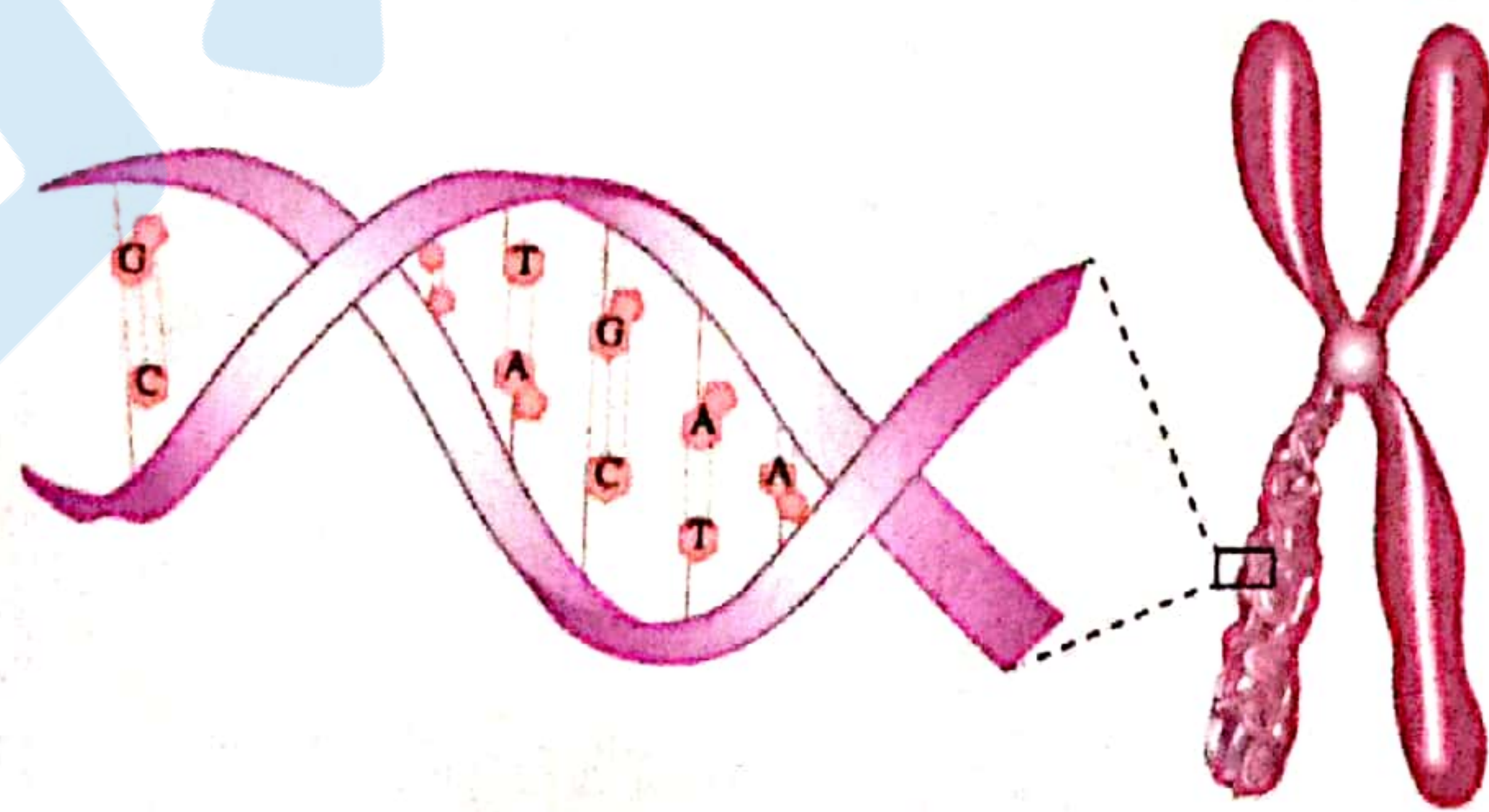
الليفة البروتينية تتكون من عديد الببتيد الذى يتكون من أحماض أمينية

نيوكليوتيدة



DNA

كروموسوم



الأحماض النووية

الكروموسوم يحتوى على DNA الذى يتكون من نيوكليوتيدات

وفي الدروس التالية سنتعرف على كل من هذه المجموعات بشئ من التفصيل.





## الكربوهيدرات



1 تصنيف الكربوهيدرات

2 أهمية الكربوهيدرات

3 الأنشطة عملية للكشف عن (السكريات الأحادية - النشا)

في هذا الدرس  
سوف ندرس





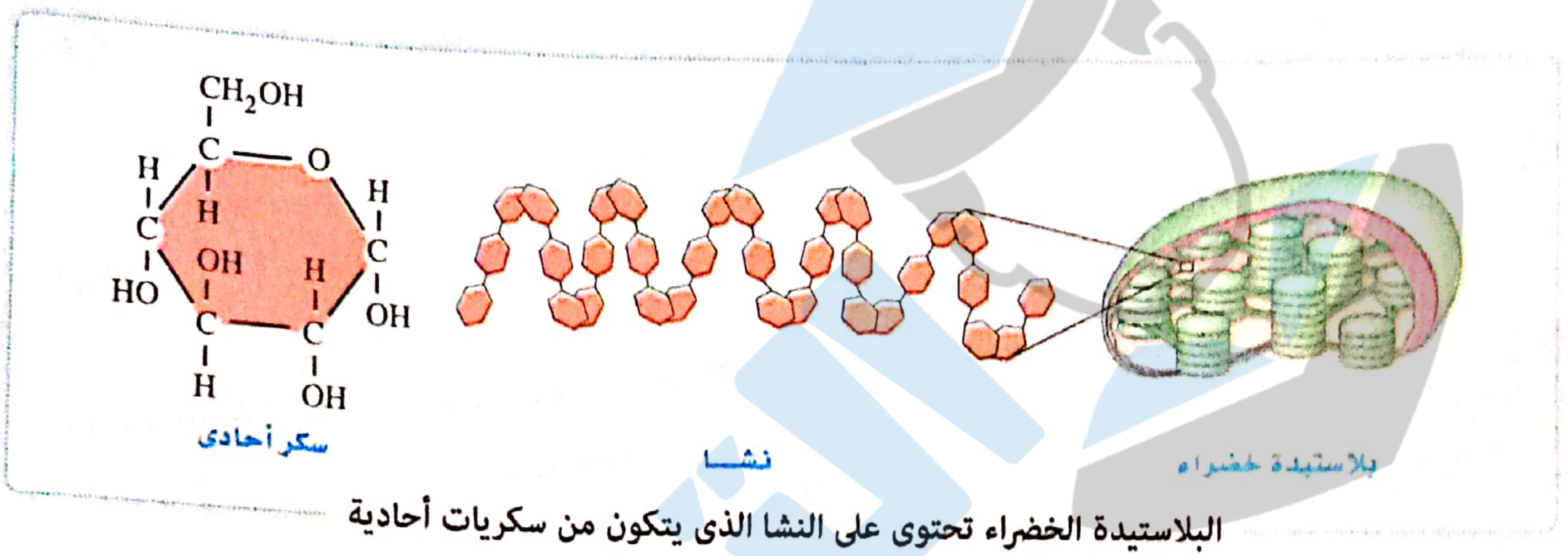
## الكربوهيدرات Carbohydrates

\* هي جزيئات بيولوجية كبيرة (بوليمرات) تتكون من عدة جزيئات أصغر (مونيمرات) تسمى السكريات الأحادية (أبسط أنواع الكربوهيدرات).

\* تشمل كل من السكريات والنشويات والألياف.

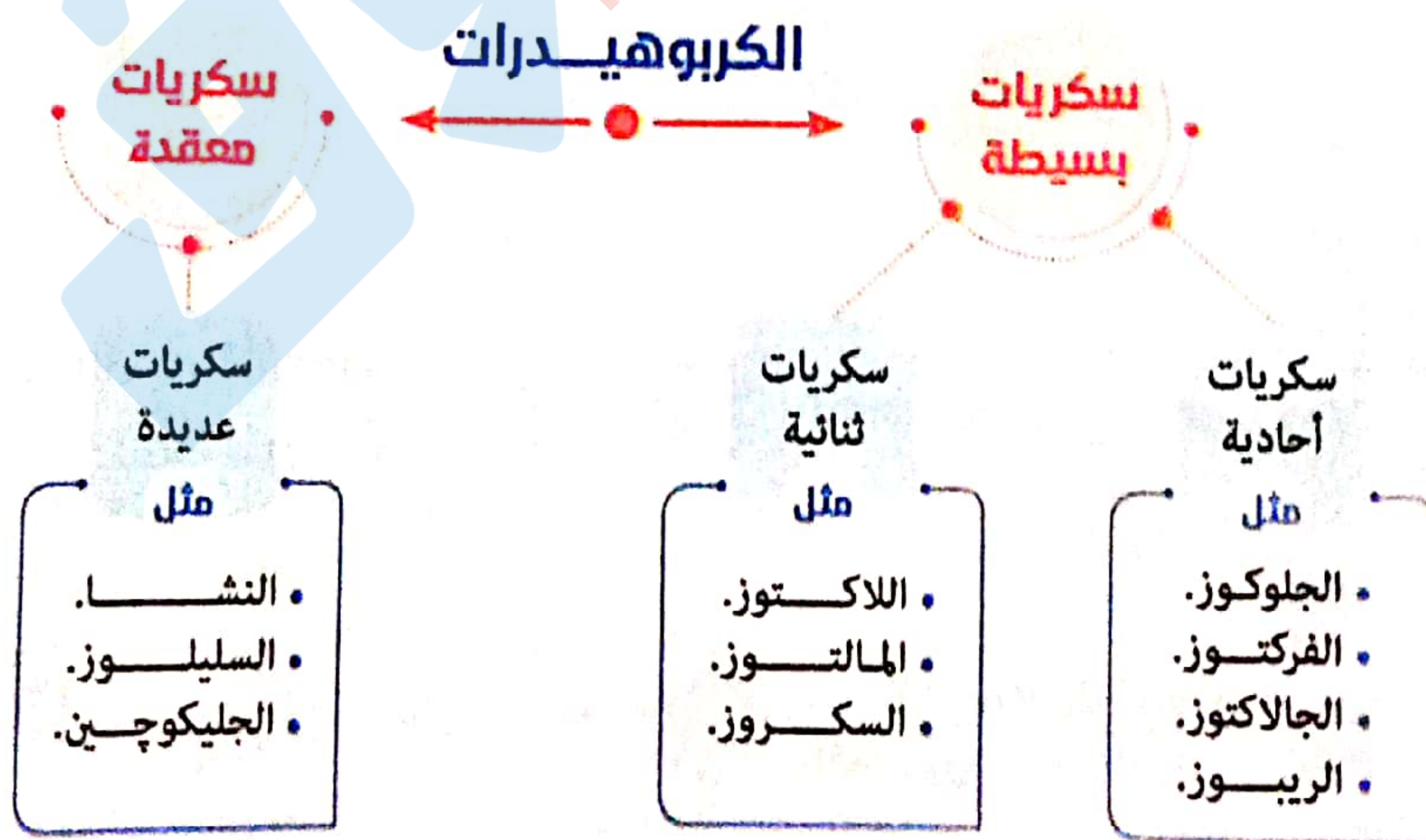
\* الصيغة العامة للكربوهيدرات (السكريات الأحادية):

هي  $(CH_2O)_n$ ، ومن هذه الصيغة يتضح أنها تتكون من ذرات الكربون (C) والهيدروجين (H) والأكسجين (O) بنسبة (1 : 2 : 1) على الترتيب.



## تصنيف الكربوهيدرات

\* تصنف تبعاً لتركيبها الجزيئي كالتالي:







★ خصائصها :

- قابلة للذوبان في الماء. - لها وزن جزيئي منخفض. - تتميز عادةً بطعم حلو.

★ أنواعها :

سكريات ثنائية Disaccharides

سكريات أحادية Monosaccharides

التركيب الجزيئي

تتكون من اتحاد جزيئين من السكريات الأحادية معاً.  
سكر أحادي + سكر أحادي ← سكر ثنائي

تتكون من جزيء واحد فقط يتكون من سلسلة من ذرات الكربون (3 : 6 ذرات) يرتبط بكل منها الأكسجين والهيدروجين بطريقة معينة، لذلك تُعد السكريات الأحادية أبسط أنواع السكريات.

أمثلة

اللاكتوز (سكر اللبن) يتكون من جزيء جلوكوز + جزيء جاللاكتوز  
المالتوز (سكر الشعير) يتكون من جزيء جلوكوز + جزيء جلوكوز  
السكروز (سكر القصب) يتكون من جزيء جلوكوز + جزيء فركتوز

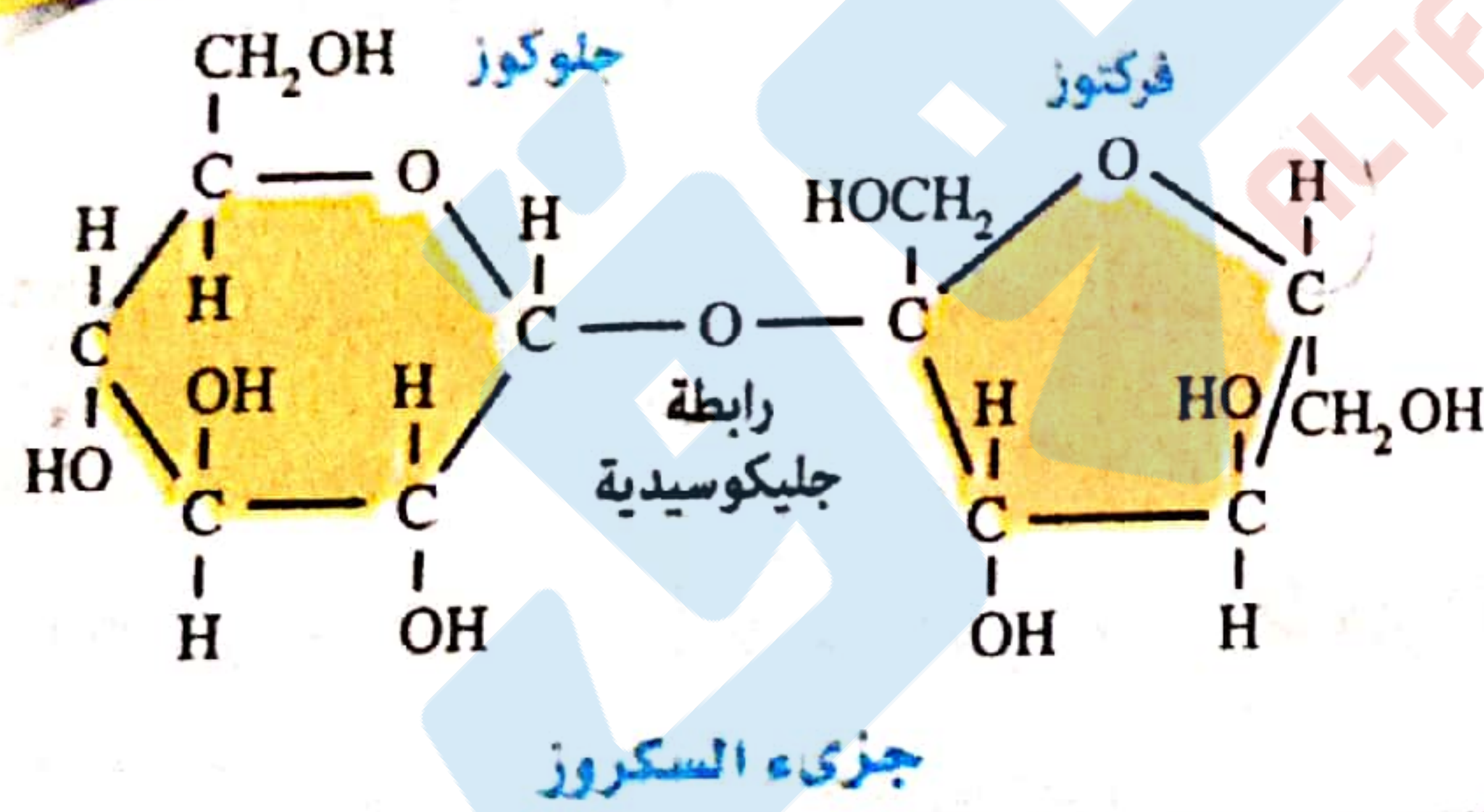
الفركتوز (سكر الفواكه).

الجاللاكتوز.

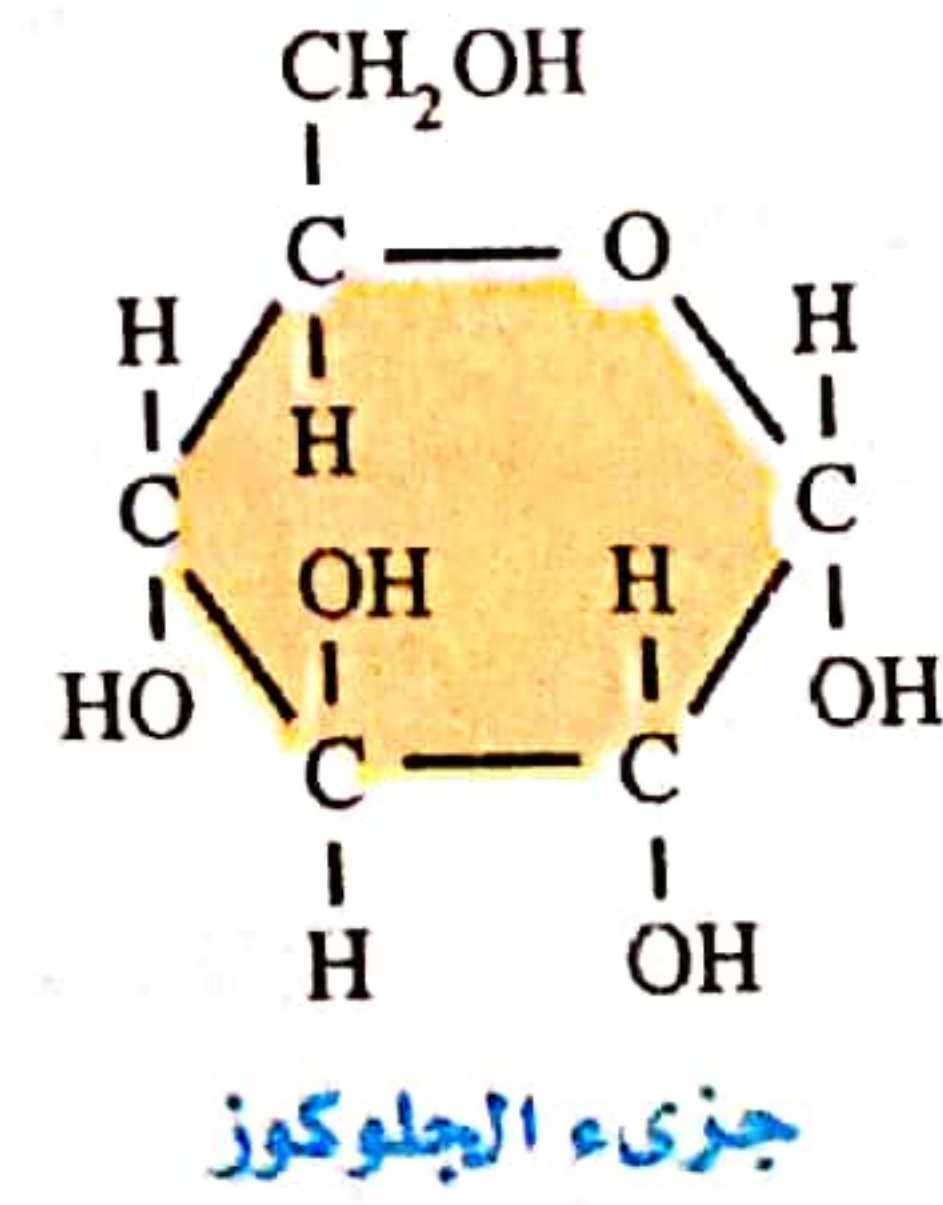
الريبوز (سكر خماسي الكربون يدخل في تركيب الحمض النووي RNA).

الجلوكوز (سكر العنب).

للاطلاع فقط !



للاطلاع فقط !



دور السكريات الأحادية في عمليات إنتاج الطاقة داخل خلايا الكائنات الحية :

\* عند أكسدة الجلوكوز داخل الخلايا في الميتوكوندريا يحدث الآتي :

تنطلق الطاقة المخزنة في الروابط الكيميائية الموجودة في جزيء الجلوكوز لتخزن في مركبات تسمى

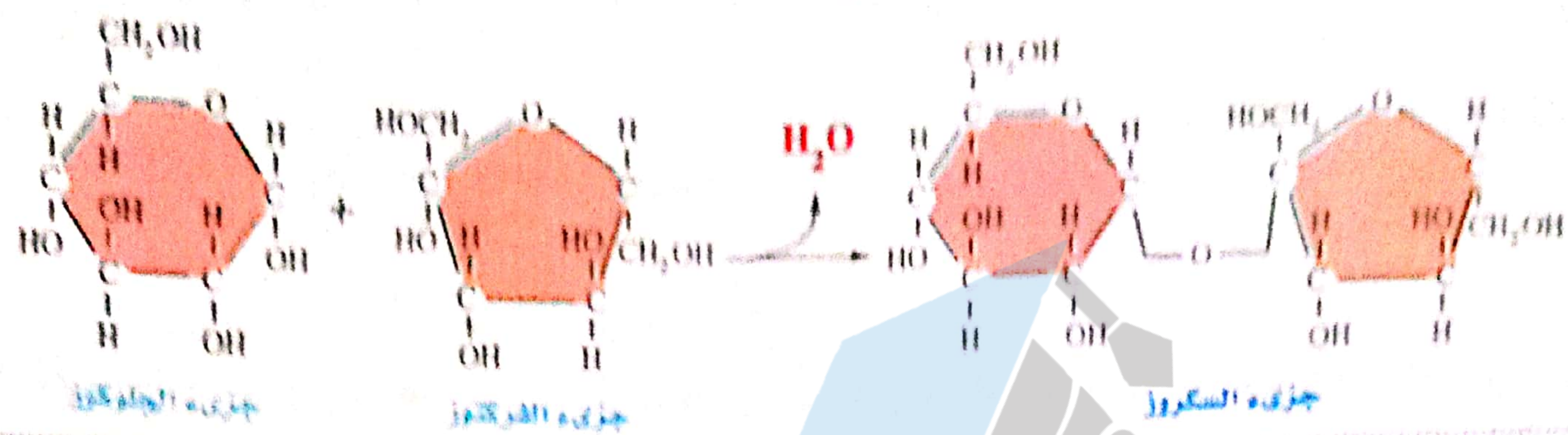
«أدينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP)»

تنتقل مركبات ATP إلى أماكن أخرى في الخلية لاستخدام الطاقة المخزنة فيها لإتمام جميع العمليات الحيوية في الخلية.



الطعام والكربوهيدرات

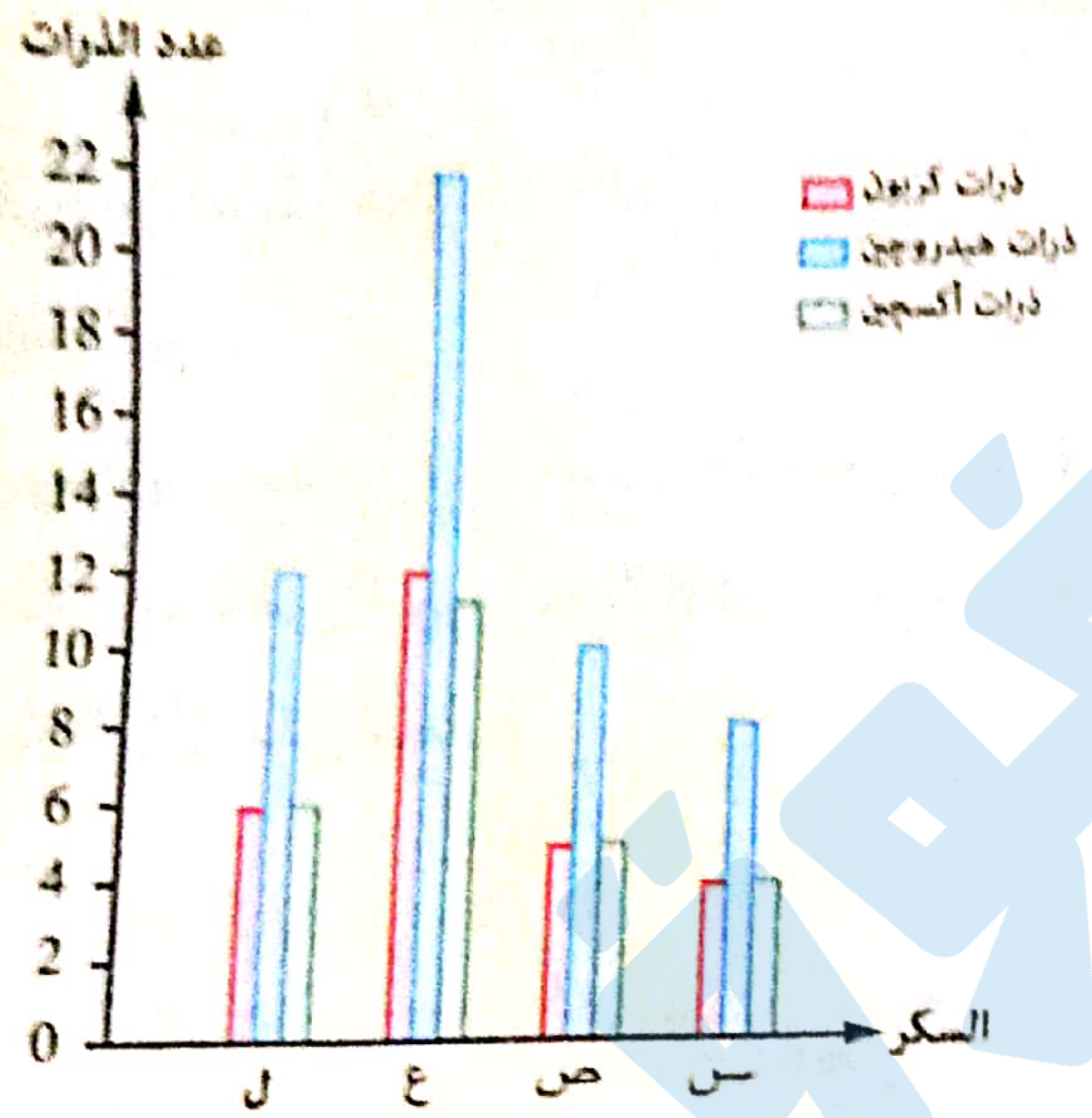
ارتباط السكريات الأحادية مع بعضها بروابط تسمى بروابط جليكوسيدية، وهي روابط تساهمية يفتح من الكربون  
جزءه ماء، مثل ارتباط جزير الجلوكوز مع جزير الفركتوز لإنتاج جزير السكروز.



اختبر نفسك

مطاب علميا

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :



الشكل البياني المقابل يوضح عدد ذرات الكربون والهيدروجين والأكسجين في مجموعة متنوعة من السكريات، ادرسه ثم أجب :

(١) نسبة ذرات الكربون والأكسجين والهيدروجين

في السكر (س) على الترتيب هي .....

- أ) ٢ : ١ : ١
- ب) ١ : ٢ : ٢
- ج) ١ : ٢ : ١
- د) ١ : ١ : ٢

(٢) أي مما يلي يعتبر سكر ثنائي ؟ .....

- أ) س
- ب) ص
- ج) ع
- د) ج

(٣) السكر الذي يدخل في تركيب أحد الأحماض النووية في الخلية الحية هو .....

- أ) س
- ب) ص
- ج) ع
- د) ج

(٤) السكر الذي تستخدمه الخلية في عملية إنتاج الطاقة داخل الميتوكوندريا هو .....

- أ) س
- ب) ص
- ج) ع
- د) ج

(٥) السكر الذي يتواجد ضمن مكونات حليب الأم هو .....

- أ) س
- ب) ع
- ج) س ، ع
- د) س ، ص

«يعتبر سكر العنب أحد مصادر الحصول على الطاقة للإنسان»، فسر هذه العبارة.

.....  
.....





## السكريات المعقدة (السكريات العديدة) Complex Sugars (Polysaccharides)

\* خصائصها :

- غير قابلة للذوبان في الماء.
- لها وزن جزيئي عالٍ.
- ليس لها طعم حلو.

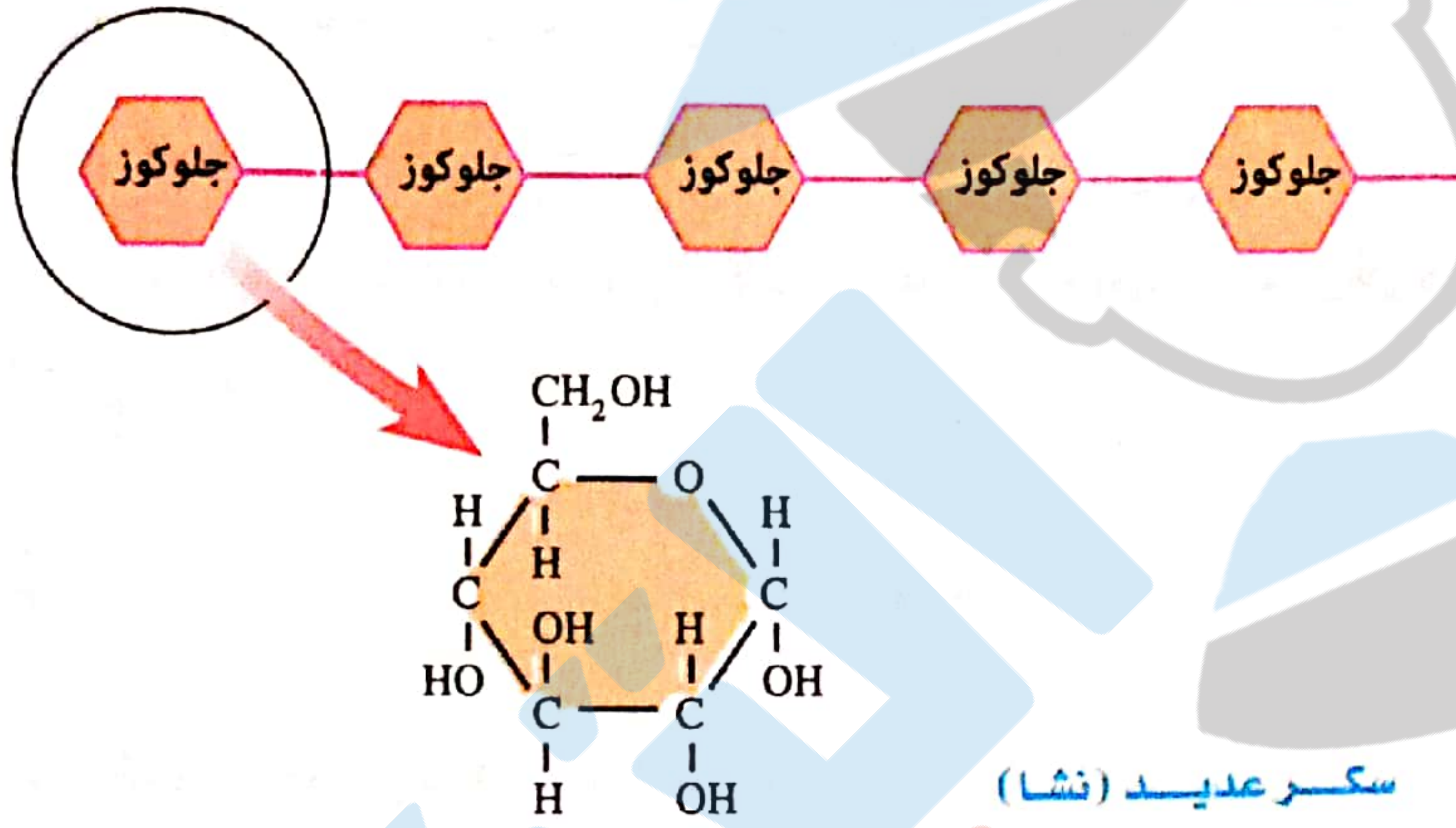
\* تركيبها الجزيئي :

تتكون من جزيئات عديدة من السكريات الأحادية مرتبطة مع بعضها.

... \* أمثلة :

- النشا.
- السليلوز.
- الجليكوجين.
- (كل منها يتكون من جزيئات جلوكوز متحدة مع بعضها بطرق مختلفة).

للاطلاع فقط !



## 2 اختبر نفسك

مجاب عنها

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ التسلسل الطبيعي لإنتاج الطاقة داخل خلايا نبات الذرة هو .....

- أ) ATP ← جلوكوز ← نشا ← جلوكوز
- ب) نشا ← ATP ← جلوكوز ← ATP
- ج) جلوكوز ← نشا ← جلوكوز ← ATP
- د) جلوكوز ← نشا ← ATP

٢ النشا من السكريات العديدة، ويستخدم في تحلية المشروبات .....

- أ) العبارتان صحيحتان وبينهما علاقة
- ب) العبارتان صحيحتان وليس بينهما علاقة
- ج) العبارة الأولى صحيحة والعبارة الثانية خطأ
- د) العبارة الأولى خطأ والعبارة الثانية صحيحة

٣ جميع ما يلي يعطى مونيمرات متماثلة عند تحلله مائياً ماعداً .....

- أ) السكروز
- ب) الجليكوجين
- ج) النشا
- د) المالتوز



١ الحصول على الطاقة

\* تعتبر الكربوهيدرات من المصادر الأساسية والسريعة للحصول على الطاقة.

٢ تخزين الطاقة

\* تستخدم الكربوهيدرات لتخزين الطاقة في الكائنات الحية لحين الحاجة إليها، حيث إن:

- النبات يخزن الكربوهيدرات في صورة **نشأ**.

- كل من الحيوان والإنسان يخزن الكربوهيدرات في صورة **جليكوچين** في خلايا الكبد والعضلات.

٣ بناء الخلايا

\* تعتبر الكربوهيدرات مكون أساسي لبعض أجزاء الخلية، مثل **السليولوز** الذي يدخل في تركيب جدر الخلايا النباتية.

\* تدخل الكربوهيدرات في تركيب الأغشية الخلوية وبروتوبلازم الخلية.

٣ اختبر نفسك

مجاب عنها

١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

(١) تعتبر السكريات من أهم مصادر الطاقة للكائن الحي بسبب .....

أ) احتواءها على طاقة أعلى من المواد الأخرى

ب) سهولة تخزينها

ج) سرعة الحصول على الطاقة منها

د) قدرة الخلايا على إنتاجها

(٢) من الكربوهيدرات التركيبية في خلايا بعض الكائنات الحية .....

أ) الجليكوچين والسليولوز

ب) النشا والجليكوچين

ج) النشا فقط

د) السليولوز فقط

٢ «تحتوى خلايا كبد الإنسان على كربوهيدرات»، ما مدى صحة العبارة؟ مع التفسير.

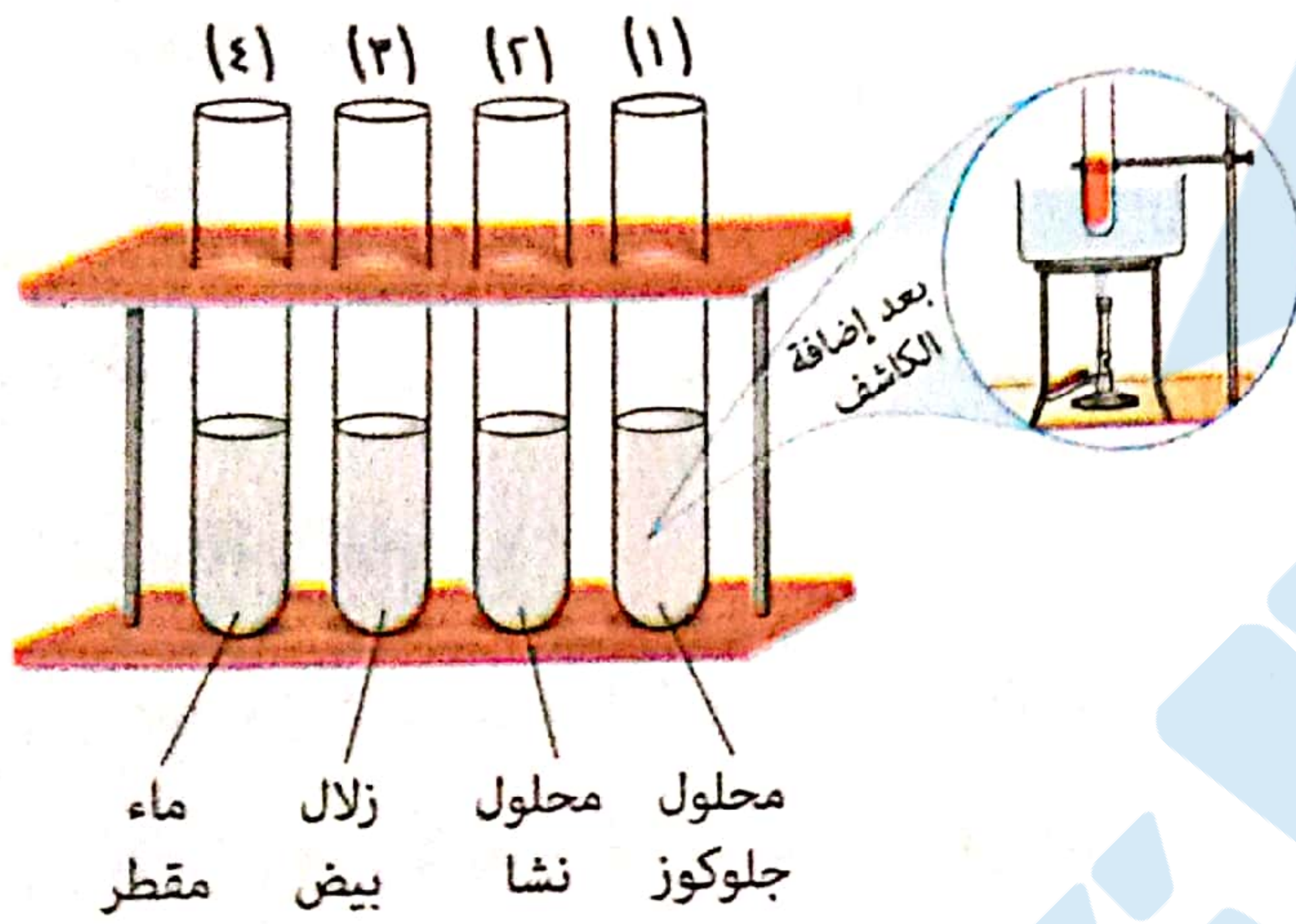




## المواد والأدوات المستخدمة:

- حامل أنابيب.
- قلم.
- ماسك أنابيب.
- 4 أنابيب اختبار.
- حمام مائي.
- محلول نشا.
- محلول جلوكوز.
- ماء مقطر.
- زلال بيض.
- كاشف بندكت الأزرق.

## الخطوات:



- (1) رقم الأنابيب من (1) : (4).
- (2) ضع في الأنابيب الأربعة على الترتيب 2 ml من :
  - محلول الجلوكوز.
  - محلول النشا.
  - زلال البيض.
  - الماء المقطر.
- (3) أضف 2 ml من كاشف بندكت إلى كل أنبوبة.
- (4) ضع الأنابيب في حمام مائي واتركها 5 دقائق ثم اطفئ الموقد.

## الملاحظة والتفسير:

رقم الأنبوبة	المادة	الملاحظة	التفسير
(1)	محلول جلوكوز	يتغير لون الكاشف إلى اللون البرتقالي (اختبار موجب)	- تغير لون الكاشف في الأنبوبة (1) لأن الجلوكوز من السكريات الأحادية التي تغير لون كاشف بندكت من الأزرق إلى البرتقالي.
(2)	محلول نشا	لم يتغير لون الكاشف	- لم يتغير لون الكاشف في الأنابيب الثلاثة لأن :
(3)	زلال بيض	الكاشف	• النشا من السكريات المعقدة التي لا تغير لون كاشف بندكت.
(4)	ماء مقطر	(اختبار سالب)	• زلال البيض والماء المقطر لا يحتويان على سكريات أحادية.

**الاستنتاج:** يستخدم كاشف بندكت في الكشف عن السكريات الأحادية (الجلوكوز) في الأطعمة المختلفة.



## نشاط 2 عملية

### كيفية الكشف عن النشا

#### المواد والأدوات المستخدمة :

- عينات من الأطعمة :

- مسحوق الحليب.
- بذور البازلاء.
- فول الصويا.
- السكر.
- التفاح الأخضر.
- الطماطم.
- الجزر.
- الكرفس.
- المكرونة.
- القمح.
- الخبز.

- محلول اليود.

- قطارة.

#### الخطوات :

باستخدام محلول اليود اكشف عن النشا في العينات السابقة.

#### الملاحظة والتفسير :

يتغير لون كاشف اليود البرتقالي إلى اللون الأزرق الداكن في الأطعمة التي تحتوي على النشا، ولا يتغير لون الكاشف في الأطعمة التي لا تحتوي على النشا.

أطعمة لا تحتوي على النشا	أطعمة فقيرة بالنشا	أطعمة غنية بالنشا
- الطماطم.	- فول الصويا.	- المكرونة.
- مسحوق الحليب.	- الجزر.	- الخبز.
- التفاح الأخضر.	- بذور البازلاء.	- القمح.
- السكر.	- الكرفس.	

#### ملحوظة

تعتمد درجة لون كاشف اليود عند إضافته إلى المواد الغذائية على كمية النشا التي توجد بها.

#### الاستنتاج :

يستخدم محلول اليود في الكشف عن وجود النشا في الأطعمة المختلفة.

#### تطبيق حياتي

- ★ يستخدم كاشف بندكت الأزرق في الكشف عن السكر في البول والدم.
- ★ يجب على مرضى السكر والسمنة التقليل من تناول الأطعمة السكرية والنشوية.





## 4 اختبر نفسك

مطاب عنها

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ جميع ما يلي لا يغير لون كاشف بندكت ماعدا .....

أ السليلوز      ب اللاكتوز      ج الجليكوجين      د الجلوكوز

٢ عند إضافة محلول اليود إلى عينة لنسيج نباتي من ورقة نبات الذرة، أي الاحتمالات التالية يمثل ناتج تأثير المحلول على كل من البلاستيدات الخضراء والجدار الخلوي ؟ .....

الجدار الخلوي	البلاستيدات الخضراء	
أزرق غامق	أزرق غامق	أ
أزرق غامق	برتقالي	ب
برتقالي	أزرق غامق	ج
برتقالي	برتقالي	د







1 التركيب الجزيئي للبيدات

2 تصنيف الليبيدات

3 أهمية الليبيدات

4 نشاط عملي للكشف عن الليبيدات

في هذا الدرس  
سوف ندرس





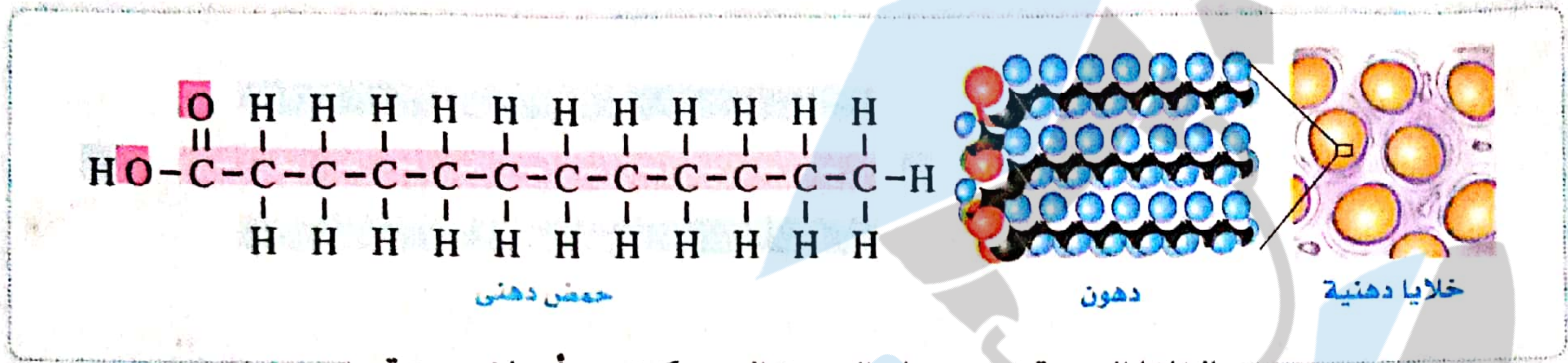


## الليبيدات Lipids

\* هي جزيئات بيولوجية كبيرة تحتوى على عدة جزيئات أصغر تسمى «الأحماض الدهنية»، وتتكون الليبيدات من مجموعة كبيرة من المركبات غير المتجانسة.

\* تتكون من ذرات الكربون (C) والهيدروجين (H) والأكسجين (O).

\* قابلية الليبيدات للذوبان: لا تذوب الليبيدات فى المذيبات القطبية كالماء، وإنما تذوب فى المذيبات غير القطبية كالبنزين ورابع كلوريد الكربون.



الخلايا الدهنية تحتوى على الدهون التى تتكون من أحماض دهنية

### التركيب الجزيئى لليبيدات

\* تتكون الليبيدات من اتحاد:

- ثلاثة أحماض دهنية (Fatty Acids).

- جزيء واحد جليسرول (Glycerol)

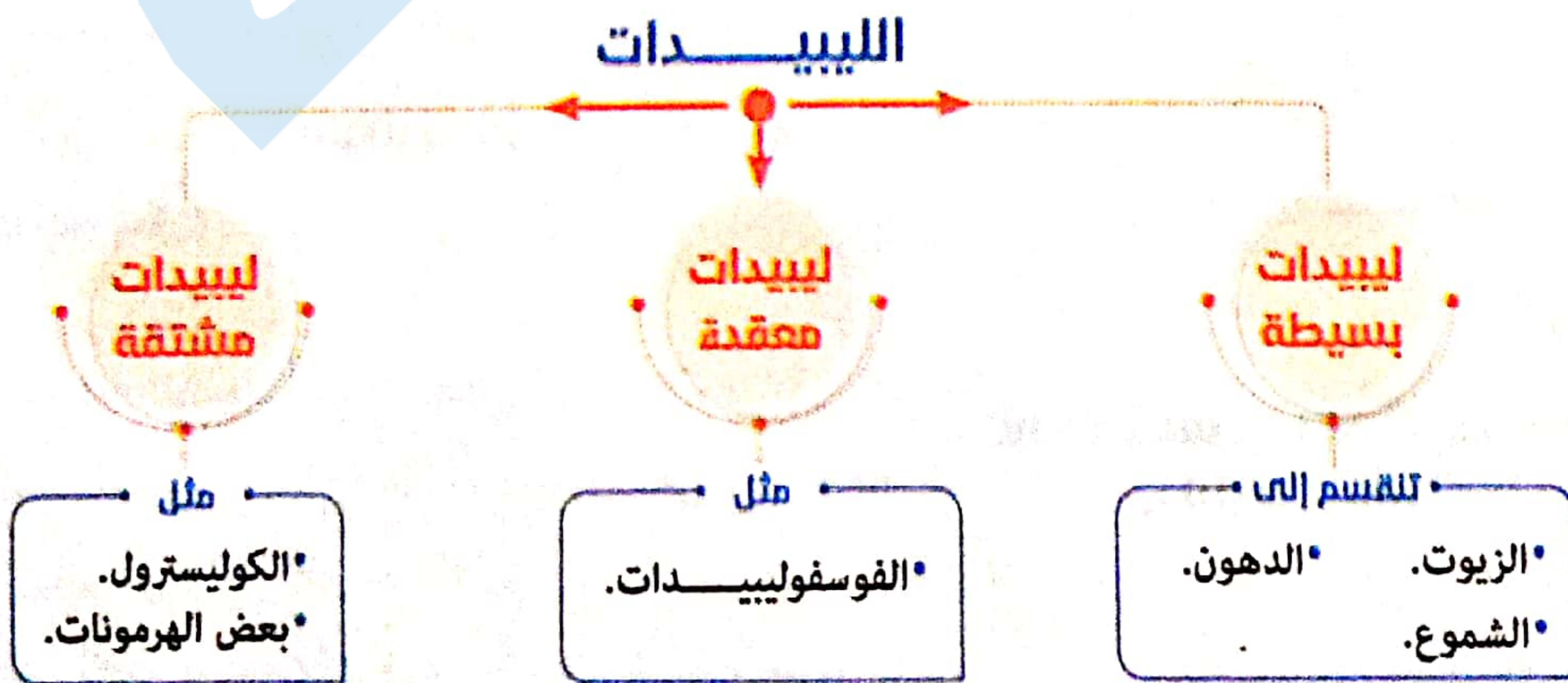
(الجليسرول هو كحول به ثلاث مجموعات هيدروكسيل "OH").

للاطلاع فقط!



### تصنيف الليبيدات

\* تصنف تبعاً لتركيبها الكيميائى كالتالى:





## الليبيدات البسيطة Simple Lipids

- \* تتكون من تفاعل الأحماض الدهنية مع الكحولات.
- \* **تقسم تبعاً لـ:** - درجة تشبع الأحماض الدهنية.
- كما يتضح من الجدول التالي:

الليبيد	التكوين	مثال
<p>1</p> <p>الزيوت Oils</p>	<p>- دهون سائلة (في درجات الحرارة العادية). - تتكون من تفاعل أحماض دهنية غير مشبعة مع الجليسرول.</p>	<p>- الزيوت التي تغطي ريش الطيور المائية حتى لا ينفذ إليها الماء ويعوق حركتها.</p> 
<p>2</p> <p>الدهون Fats</p>	<p>- مواد صلبة (في درجات الحرارة العادية). - تتكون من تفاعل أحماض دهنية مشبعة مع الجليسرول.</p>	<p>- الدهون المخزنة تحت الجلد في بعض الحيوانات (كالدب القطبي) تعمل كعازل حرارى، وذلك للحفاظ على درجة حرارتها في الأماكن شديدة البرودة.</p>  <p>الدب القطبي</p>
<p>3</p> <p>الشموع Waxes</p>	<p>- مواد صلبة (في درجات الحرارة العادية). - تتكون من تفاعل أحماض دهنية ذات أوزان جزيئية عالية مع كحولات أحادية الهيدروكسيل.</p>	<p>- الشمع الذي يغطي أوراق النباتات وخاصة النباتات الصحراوية لتقليل فقد الماء في عملية النتح.</p> 

### للاطلاع فقط!

\* الوجبات الجاهزة والأطعمة المقلية وكثير من المخبوزات والحلوى تحتوى على نوع من الدهون يسمى الدهون المتحولة التي تنتج عن هدرجة الزيوت النباتية وتناول هذه الدهون بكثرة يؤدي إلى ارتفاع نسبة الكوليسترول في الدم.

\* الأحماض الدهنية المشبعة تحتوى على روابط تساهمية أحادية فقط بين ذرات الكربون في جزيء الحمض، بينما الأحماض الدهنية غير المشبعة تحتوى على روابط تساهمية أحادية وثنائية بين ذرات الكربون في جزيء الحمض.

## 5 اختبار نفسك

### مجاب عنها

- اختر: تتشابه الشموع مع الدهون فى .....
- عدد ذرات (H)، (O)، (C) الموجود فى كل منهما
  - الذوبان فى رابع كلوريد الكربون
  - وجود ثلاث مجموعات هيدروكسيل فى تركيبهما
  - وجود مجموعة هيدروكسيل واحدة تدخل فى تركيبهما





٢ عند استخدام الزيت لعدة مرات وتبريده تحدث له عملية هدرجة أى يتحول من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة، **فسر ذلك فى ضوء دراستك للتركيب الكيميائى للبيدات.**

.....

.....

٢ «يذوب زيت الطعام فى البنزين»، **ما مدى صحة العبارة ؟ مع التفسير.**

.....

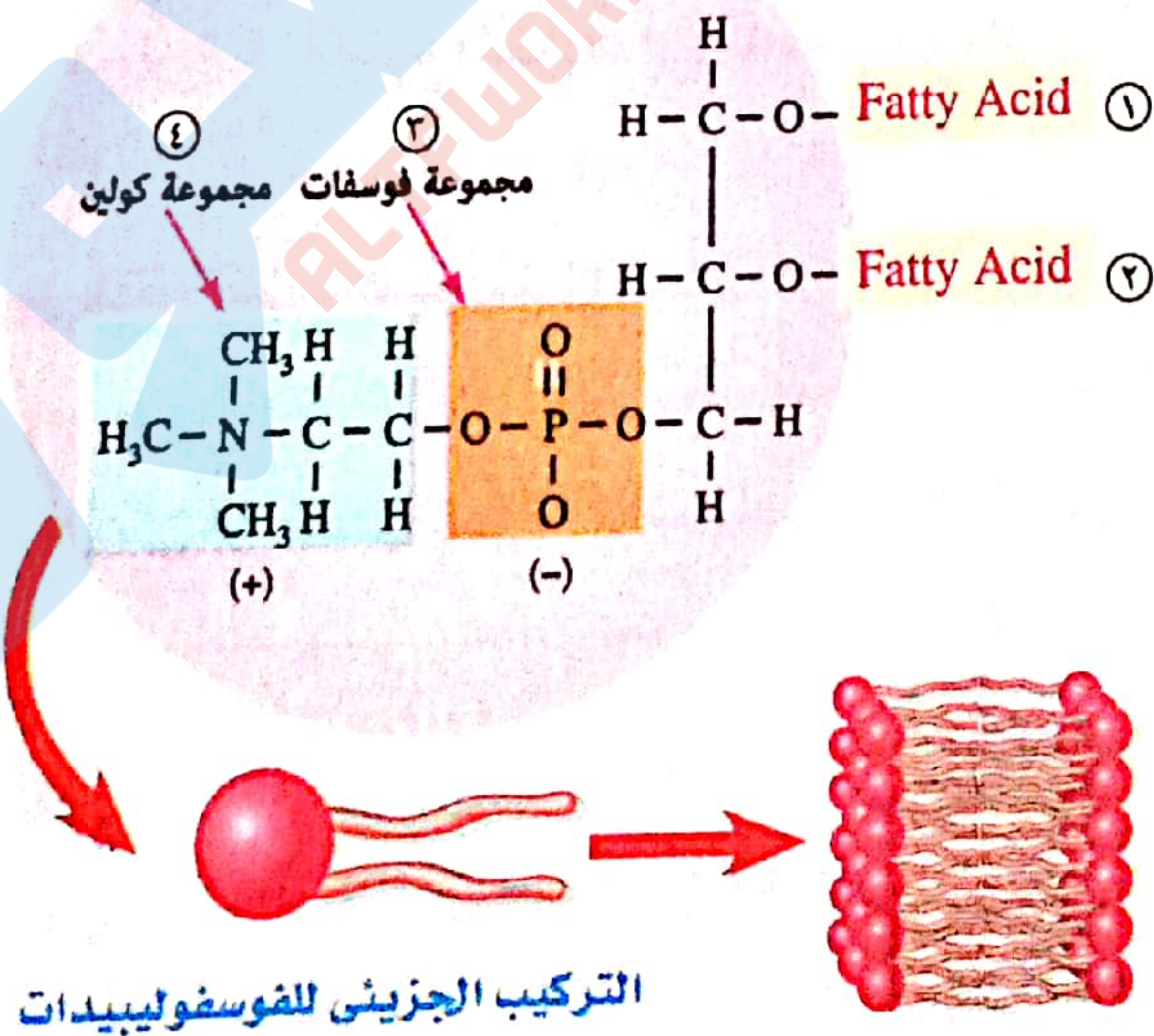
.....

### ٢ الليبيدات المعقدة Complex Lipids

\* من أمثلتها: الفوسفوليبيدات (Phospholipids):

- يدخل فى تركيبها الكربون (C) والهيدروجين (H) والأكسجين (O) بالإضافة إلى الفوسفور (P) والنيتروجين (N).
- توجد فى أغشية الخلايا النباتية والحيوانية.
- تركيبها الجزيئى: يشبه تركيب جزيئات الدهون مع استبدال الحمض الدهنى الثالث فى الدهون بمجموعتى الفوسفات والكولين (أى أنه يتركب من ٢ حمض دهنى، جزيء جليسرول، مجموعة فوسفات "PO<sub>4</sub>" ومجموعة كولين).

للاطلاع فقط!



### ٣ الليبيدات المشتقة Derivative Lipids

\* تشتق من الليبيدات البسيطة والمعقدة بالتحلل المائى.

- \* من أمثلتها: - الكوليسترول.
- بعض الهرمونات (كما فى الإستيرويدات).



\* تعتبر الليبيدات (الدهون) مصدر مهم للحصول على الطاقة إلا أن الجسم لا يبدأ في استخلاص الطاقة من الدهون المخزنة به إلا عند غياب الكربوهيدرات.  
\* مقدار الطاقة المستمدة من الليبيدات أكبر من مقدار الطاقة المستمدة من نفس الكمية من الكربوهيدرات.

1 الحصول على الطاقة

\* تشكل الليبيدات حوالي 5% من المواد العضوية الداخلة في تركيب الخلية الحية.  
\* تدخل الليبيدات (الفوسفوليبيدات) في تركيب الأغشية الخلوية (الأغشية البلازمية).

2 بناء الخلايا

\* تكون الليبيدات (الدهون) طبقات عازلة أسفل الجلد في الإنسان وبعض الحيوانات (كالدب القطبي) وبفضلها تستطيع هذه الحيوانات أن تحافظ على درجة حرارتها في الأماكن شديدة البرودة.

3 تعمل كعازل حراري

\* تغطي الليبيدات (الشموع) أسطح العديد من النباتات وخاصةً الصحراوية لتقليل فقد الماء في عملية النتح.

4 تعمل كغطاء واقى

\* تعمل بعض الليبيدات كهرمونات كما في الإستيرويدات.

5 تعمل كهرمونات

## 6 اختبار نفسك

مطاب عنها

«يتميز بعض الأفراد بقدرة أجسامهم على تخزين الطاقة في صورة جزيئات كبيرة الحجم مما يؤدي إلى السمنة المفرطة وأحياناً إلى زيادة هرمون الإستروجين وهو من الإستيرويدات»، في ضوء ذلك :  
(1) **استنتج** نوع الجزيئات البيولوجية الكبيرة المخزنة، **مع تفسير إجابتك.**

(2) **اكتب** أحد أماكن تخزين هذه الجزيئات بجسم الإنسان.

(3) **ما** النصائح الطبية التي يمكن أن تقدمها لهؤلاء الأشخاص ؟

### 2 اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(1) تشترك الفوسفوليبيدات مع جزيئات الدهون في احتواءها على .....

- أ) مجموعة فوسفات ومجموعة كولين  
ب) جزيء جليسرول وحمض دهني مشبع  
ج) مجموعة فوسفات وجزيء جليسرول  
د) مجموعة كولين وحمض دهني غير مشبع

(2) الترتيب الأفضل للجزيئات حسب سرعة الحصول على الطاقة منها .....

- أ) جليكوچين - سكروز - دهون - جلوكوز  
ب) دهون - سكروز - جلوكوز - جليكوچين  
ج) جلوكوز - سكروز - جليكوچين - دهون  
د) جلوكوز - سكروز - دهون - جليكوچين





## نشاط 3 عملى



### كيفية الكشف عن الليبيدات

#### المواد والأدوات المستخدمة:

- حامل أنابيب.
- بذور فول.
- ٤ ماصة.
- ورق لاصق.
- بذور فول سودانى.
- كاشف سودان «٤».
- ٤ أنابيب اختبار.
- ماء مقطر.
- بطاطس.
- هاون.

#### الخطوات:

(١) اقطع قطعة من البطاطس إلى قطع صغيرة جداً، ثم اهرسها فى الهاون مع إضافة 2 ml من الماء المقطر لتسهيل العملية.

(٢) قم بطحن بذور الفول باستخدام الهاون مع إضافة 2 ml من الماء المقطر وكرر هذه الخطوة مع بذور الفول السودانى.

(٣) رقم الأنابيب من (١) : (٤).

(٤) ضع فى الأنابيب الأربعة على الترتيب 2 ml من :

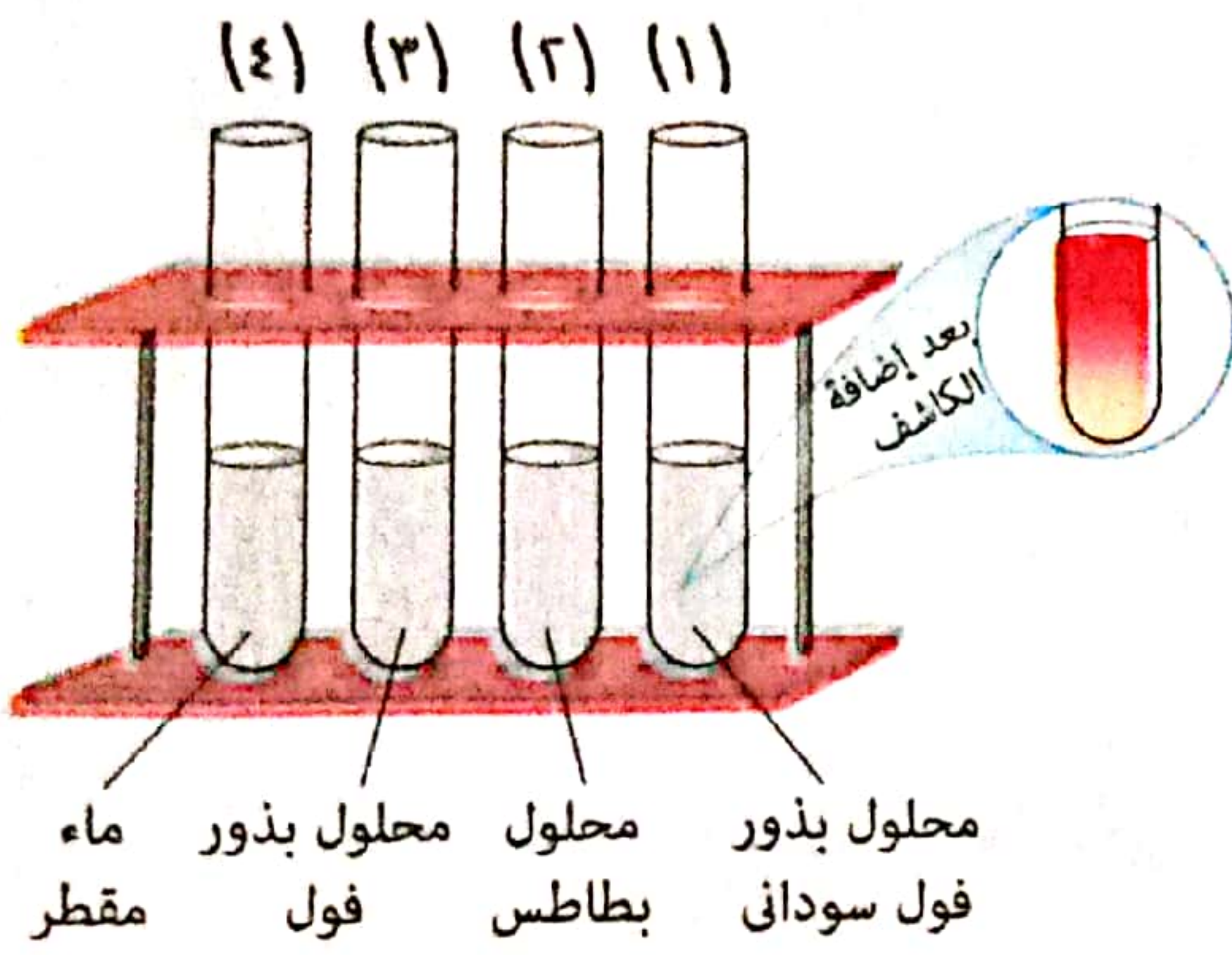
- محلول بذور الفول السودانى.

- محلول البطاطس.

- محلول بذور الفول.

- الماء المقطر.

(٥) أضف 2 ml من كاشف سودان «٤» إلى كل أنبوبة.



#### الملاحظة والتفسير:

رقم الأنبوبة	المادة	الملاحظة	التفسير
(١)	محلول بذور فول سودانى	تغير لون الكاشف إلى اللون الأحمر	تغير لون الكاشف فى الأنبوبة (١) لأن بذور الفول السودانى تحتوى على دهون يذوب فيها كاشف سودان «٤» مما يؤدي إلى تغير لونه إلى اللون الأحمر
(٢)	محلول بطاطس	لم يتغير لون الكاشف	لم يتغير لون الكاشف فى الأنابيب الثلاثة لعدم احتوائها على دهون
(٣)	محلول بذور فول		
(٤)	ماء مقطر		

**الاستنتاج:** يستخدم كاشف سودان «٤» فى الكشف عن الدهون فى الأطعمة المختلفة.

#### تطبيق حياتى

يستخدم كاشف سودان «٤» فى الكشف عن الدهون فى الأطعمة المختلفة، مثل الزيت واللبن وزبدة الفول السودانى، لأنه صبغ قابل للذوبان فى الدهون ويتحول إلى اللون الأحمر فى وجودها.



## 7 اختبار نفسك

مخاب فاه

لديك في المعمل ثلاث مواد مجهولة (١١)، (٢)، (٣) وطُلب منك معرفة بعض المعلومات عنهم وذلك باستخدام بعض الكواشف المتاحة وهي (اليود - سودان «٤» - بندكت)، وبعد إتعامك للتجربة ظهرت النتائج كما هي موضحة بالجدول، ادرسه جيداً ثم أجب :

-	نتيجة سلبية
+	نتيجة إيجابية

المادة الكاشف	(١١)	(٢)	(٣)
محلول اليود	-	-	+
سودان «٤»	+	-	-
بندكت	-	+	-

## ١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

- (١) أي مما يلي يمثل كل من المواد (١١)، (٢)، (٣) على الترتيب ؟ .....
- أ) نشا - جلوكوز - دهون  
 ب) دهون - جلوكوز - نشا  
 ج) دهون - نشا - جلوكوز  
 د) جلوكوز - دهون - نشا

(٢) أي مما يلي يعتبر أبسط الجزيئات العضوية ؟ .....

- أ) (١١) فقط      ب) (٢) فقط      ج) (١١)، (٢) معاً      د) (٢)، (٣) معاً

## ٢ فسر سبب ظهور نتيجة إيجابية عند إضافة كاشف سودان «٤» إلى المادة (١١).





## التركيب الكيميائي لأجسام الكائنات الحية (البروتينات والأحماض النووية)

2  
الفصل

الدرس الأول

البروتينات

الدرس الثاني

الأحماض النووية

مخرجات التعلم :

- في نهاية هذا الفصل يصبح الطالب قادراً على أن :
- يصف التركيب الجزيئي لكل من البروتينات والأحماض النووية.
- يشرح العلاقة بين تسلسل الأحماض الأمينية في سلاسل عديد الببتيد وتركيب البروتينات وتنوعها.
- يحدد وظائف كل من البروتينات والأحماض النووية.
- يتعرف عملياً على البروتينات.



## البروتينات



1 التركيب الجزيئي للبروتينات

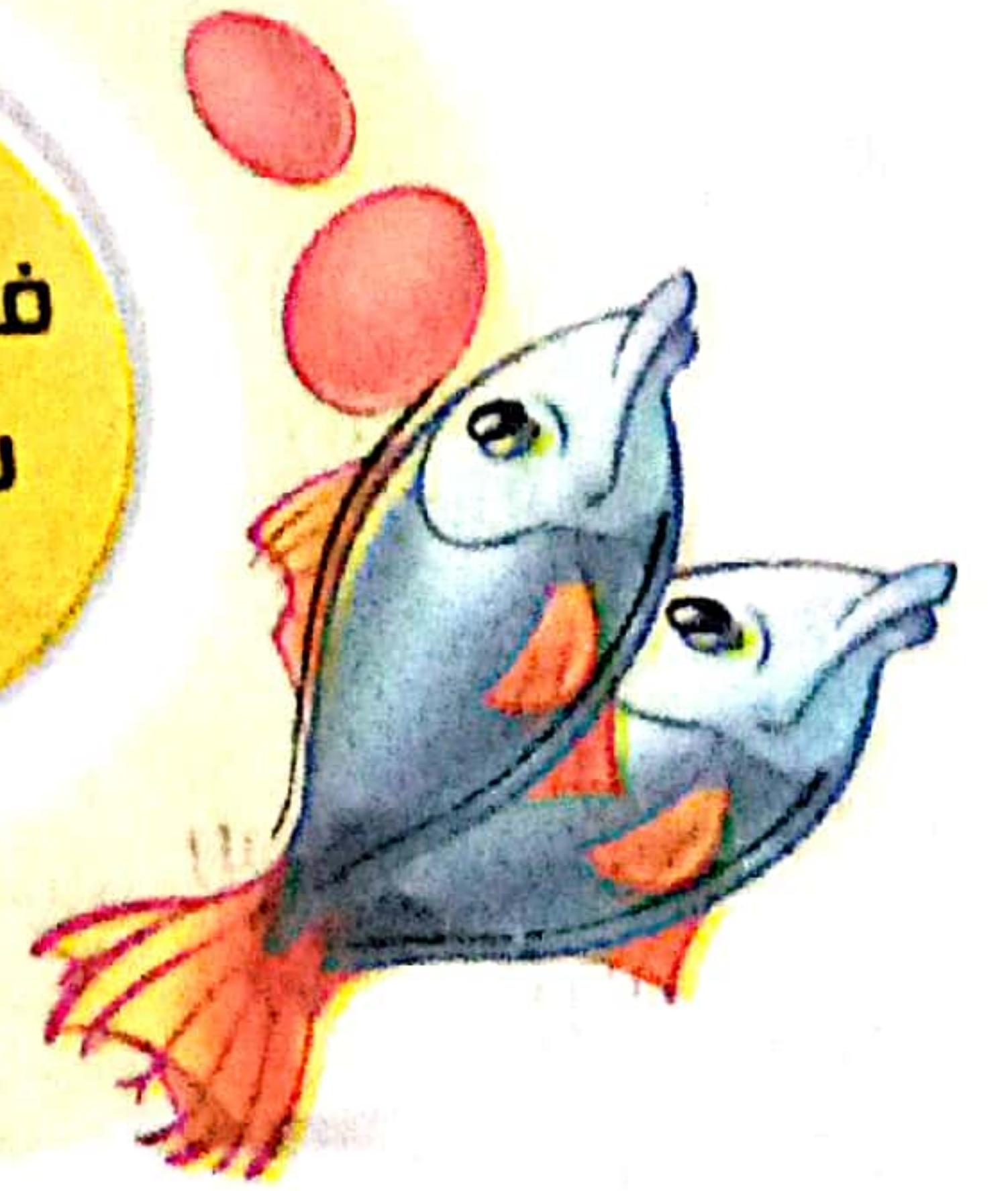
2 بناء البروتينات

3 تصنيف البروتينات

4 أهمية البروتينات

5 نشاط عملي للكشف عن البروتينات

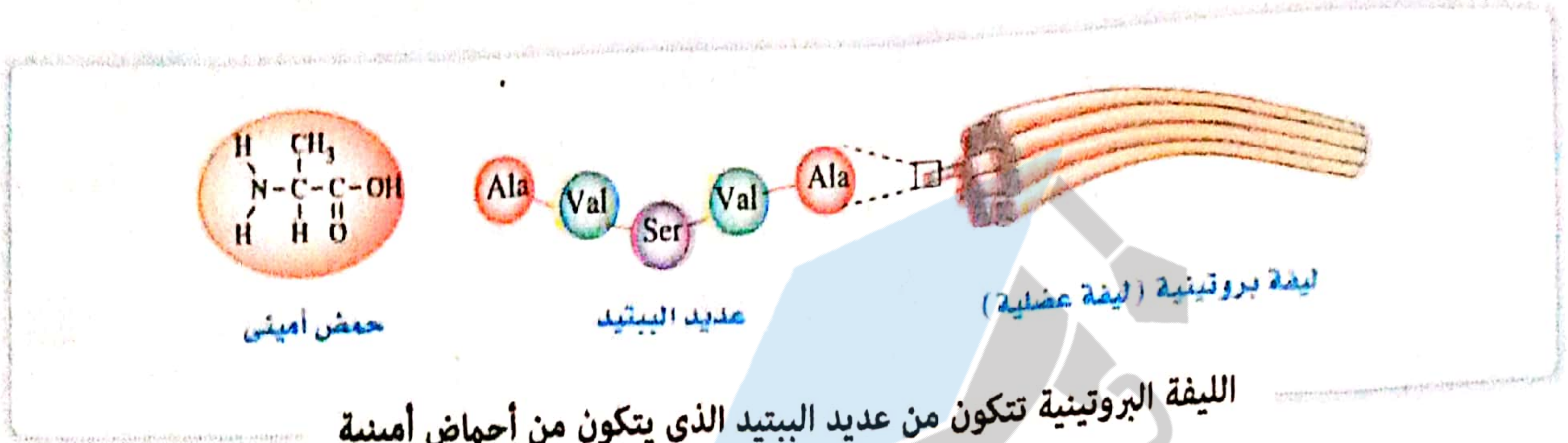
في هذا الدرس  
سوف ندرس





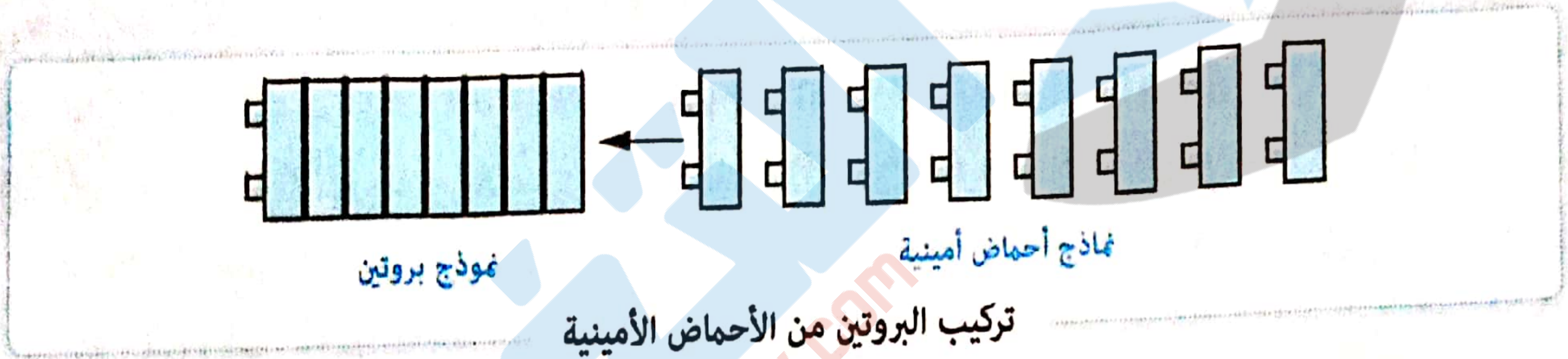


- \* هي جزيئات بيولوجية كبيرة (بوليمرات) تتكون من عدة جزيئات أصغر (مونيمرات) تسمى «الأحماض الأمينية».
- \* تتكون من ذرات الكربون (C) والهيدروجين (H) والأكسجين (O) والنيتروجين (N).



### التركيب الجزيئي للبروتينات

- \* البروتينات لها وزن جزيئي كبير وتتكون من وحدات بنائية هي الأحماض الأمينية.



### الأحماض الأمينية Amino Acids

- \* الحمض الأميني هو وحدة بناء البروتين ويتكون من **ذرة كربون** تتصل بـ :  
1 ذرة هيدروجين (H).

2 مجموعتين وظيفيتين، هما :

- مجموعة الأمين (NH<sub>2</sub>) «القاعدية».

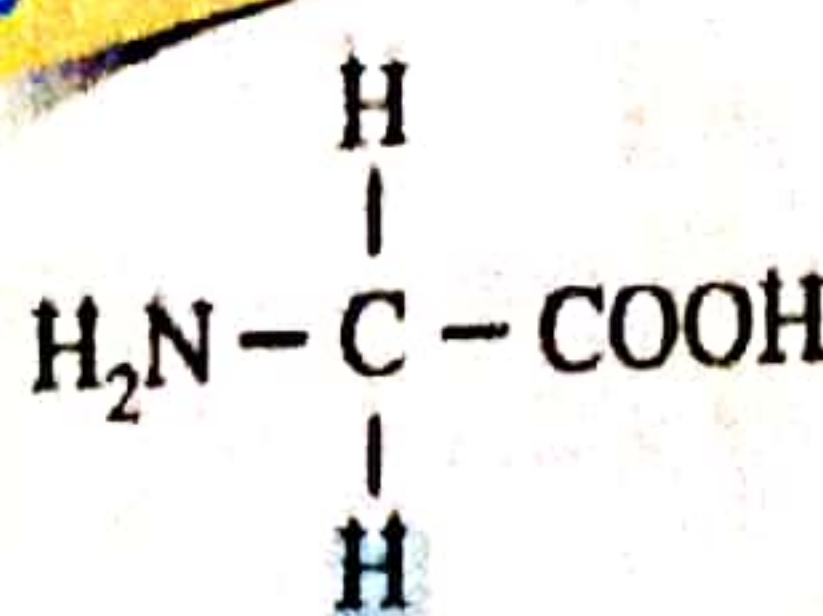
- مجموعة الكربوكسيل (COOH) «الحمضية».

3 مجموعة ألكيل (R) تختلف من حمض أميني لآخر، وبالتالي فهي تحدد نوع الحمض الأميني.

**يتضح مما سبق أن** الأحماض الأمينية مركبات عضوية

تتكون من ذرات الكربون (C) والهيدروجين (H) والأكسجين (O) والنيتروجين (N).

### للاطلاع فقط !



حمض الجليسين

حمض الجليسين هو الحمض الأميني الوحيد الذي لا يحتوي على مجموعة ألكيل (R) حيث تستبدل بذرة هيدروجين.



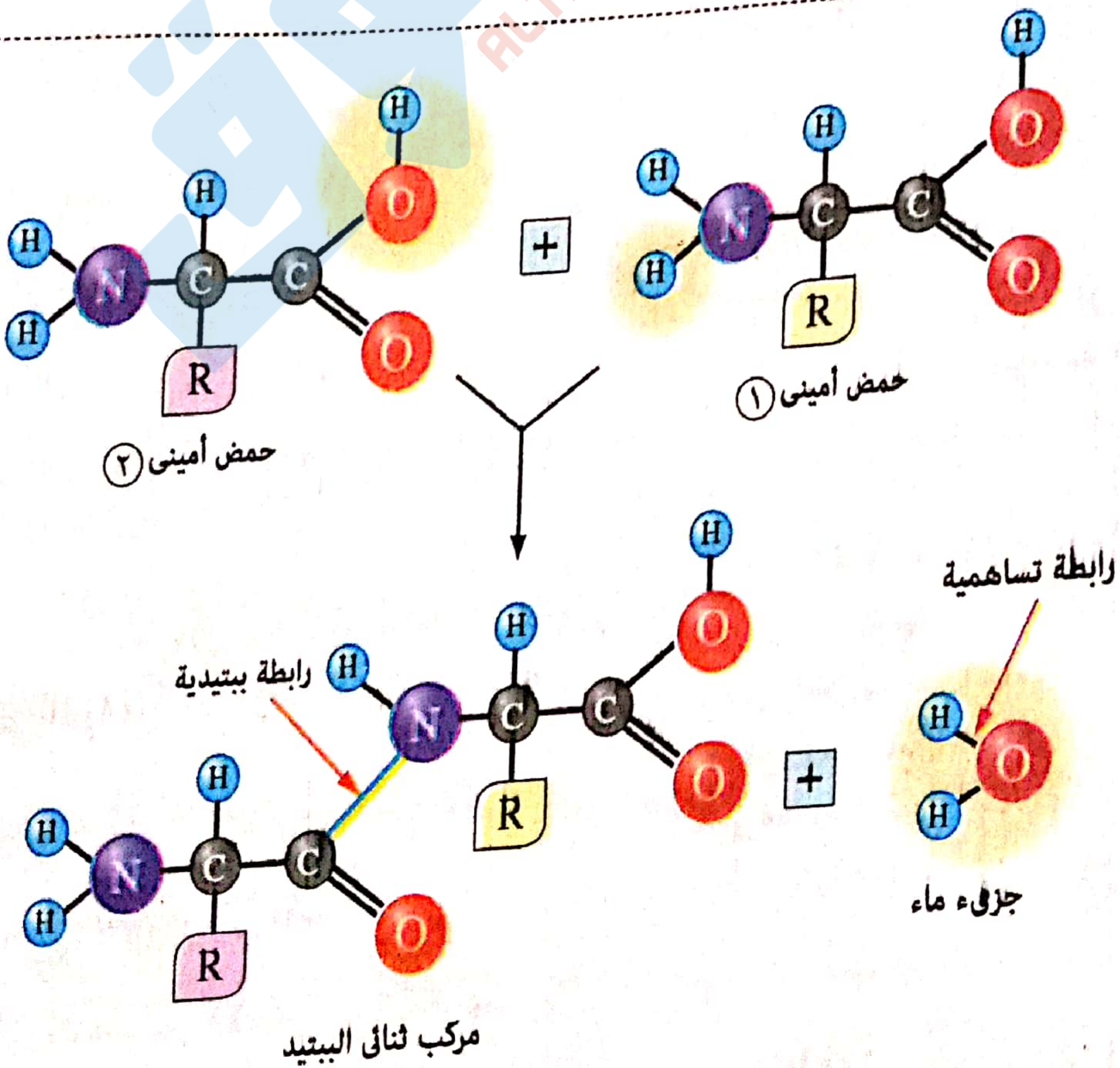
### أكثر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

- الصورة النهائية الناتجة عن هضم وجبة غذائية مكونة من فول بالزيت وخبز على الترتيب هي .....
- أحماض دهنية وجليسرول - أحماض أمينية - جلوكوز
  - أحماض أمينية - جلوكوز - أحماض دهنية وجليسرول
  - جلوكوز - أحماض دهنية وجليسرول - أحماض أمينية
  - أحماض أمينية - أحماض دهنية وجليسرول - جلوكوز
- 2 الأحماض الأمينية تسلك سلوك الأحماض والقويات، **فسر ذلك.**

### بناء البروتينات من الأحماض الأمينية

تتكون البروتينات من وحدات متكررة من الأحماض الأمينية التي ترتبط مع بعضها بروابط ببتيدية.

تنشأ الرابطة الببتيدية بين مجموعة الكربوكسيل ( $\text{COOH}$ ) لأحد الأحماض الأمينية ومجموعة الأمين ( $\text{NH}_2$ ) للحمض الأميني الآخر، وذلك عن طريق نزع جزيء ماء ( $\text{H}_2\text{O}$ ) من مجموعة الكربوكسيل لأحد الأحماض الأمينية وأيون  $\text{H}^+$  من مجموعة الأمين للحمض الأميني المجاور له).



شكل يوضح ارتباط الأحماض الأمينية بروابط ببتيدية





عند اتحاد :

العديد من الأحماض الأمينية ينتج

Polypeptide سلسلة عديد الببتيد



حمضين أميين معاً ينتج

Dipeptide مركب ثنائي الببتيد



### ملحوظة

يدخل في بناء البروتينات ٢٠ نوعاً من الأحماض الأمينية، مثل : حمض الجليسين (Gly) والالانين (Ala) والثالين (Val).

لا يشترط عند تكوين البروتين أن يتم الاتحاد بين أحماض أمينية متشابهة مما يعطي احتمالات كثيرة جداً ومتنوعة لتكوين البروتينات، وهذه الاحتمالات تعتمد على أنواع وترتيب وأعداد الأحماض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد.

### للاطلاع فقط !

\* مثال : بعض احتمالات اتحاد الأحماض الأمينية (جليسين Gly، آلانين Ala، فالين Val)

الاحتمال ١ : Gly - Ala - Val - Gly - Ala - Val - Gly - Ala - Val - Gly

الاحتمال ٢ : Gly - Val - Ala - Gly - Val - Ala - Gly - Val - Ala - Gly

الاحتمال ٣ : Gly - Gly - Val - Ala - Gly - Gly - Val - Ala - Gly - Gly

الاحتمال ٤ : Val - Val - Ala - Ala - Gly - Gly - Val - Val - Ala - Ala

\* يستطيع جسم الإنسان إنتاج ١١ نوع من الأحماض الأمينية ويحصل على الـ ٩ أنواع الباقية بواسطة الأطعمة التي يتناولها لذا يستلزم عليه الإكثار من تناول الأطعمة التي تحتوي على البروتينات لتعويض الجسم بما يلزمه من هذه الأحماض الأمينية لنمو جسمه.

## 2 اختبار نفسك

١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

- (١) عدد جزيئات الماء الناتجة من اتحاد ٥ أحماض أمينية مع بعضها هو .....  
 (أ) ١٠ (ب) ٥ (ج) ٤ (د) جزيء واحد
- (٢) يمكن لنوعين متشابهين من الأحماض الأمينية أن يكونا .....  
 (أ) ثنائي الببتيد (ب) عديد التسكر (ج) عديد الببتيد (د) أ ، ج معاً

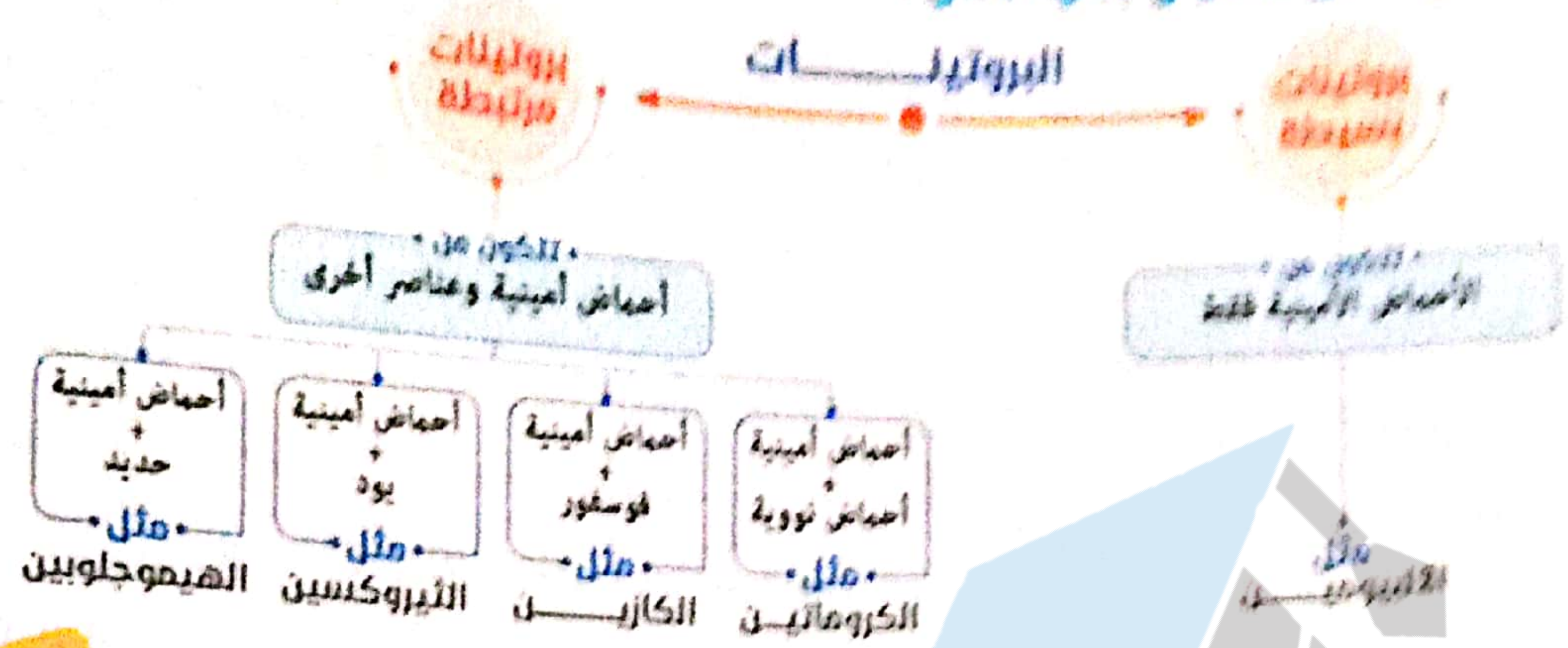
٢ «الروابط التي تتكون عند بناء سلسلة عديد الببتيد هي روابط ببتيدية»

ما مدى صحة العبارة ؟ مع التفسير.



تصنيف البروتينات

تصنيف البروتينات حسب المواد التي تدخل في بنائها كالآتي :



للاطلاع فقط!

يُصنع بروتين الألبومين في الكبد وهو يقوم بدور هام في تنظيم الضغط الأسموزي بين الدم والأنسجة مما يمنع تسرب السوائل من الأوعية الدموية إلى الأنسجة، فعند نقص الألبومين في الدم تظهر على المريض بعض الأعراض نتيجة لحدوث خلل في تنظيم الضغط الأسموزي للخلية مثل حدوث تورم في القدمين والوجه وذلك نتيجة لاحتفاظ الجسم بكمية كبيرة من السوائل.

1 البروتينات البسيطة Simple Proteins

- تتكون من أحماض أمينية فقط.
- مثال: بروتين الألبومين الذي يوجد في :
  - أوراق و بذور النباتات.
  - بلازما الدم في الإنسان.

2 البروتينات المرتبطة Conjugated Proteins

تتكون من أحماض أمينية مرتبطة بعناصر أخرى، مثل : الفوسفور، اليود، الحديد،... وغيرها. أمثلتها:

1 الكروماتين	2 الكازين (بروتين اللبن)	3 الألبومين (بروتين الغدة الدرقية)	4 الهيموجلوبين الدم (بروتين خلايا الدم الحمراء)
ترتبط فيه الأحماض الأمينية بـ	الأحماض النووية (بروتينات نووية)	الفوسفور (بروتينات فوسفورية)	اليود
			الحديد

3 اختبر نفسك

مجاب عنها

1 اختر : جميع الجزيئات البيولوجية الكبيرة التالية تدخل في تركيب بعض أجزاء النبات ماعدا .....

- أ) السليلوز      ب) النشا      ج) الفوسفوليبيدات      د) الألبومين

2 ما أوجه الشبه والاختلاف بين :

بروتين الألبومين	بروتين الكروماتين
أوجه الشبه	.....
أوجه الاختلاف	.....





### اهمية البروتينات

- تسهم البروتينات في العمليات الكيميائية الحيوية التي تحفظ الحياة وتعمل على استمراريتها حيث تدخل في تركيب الإنزيمات والكثير من الهرمونات التي تحفز وتنظم جميع العمليات الحيوية بالجسم.
- تشكل البنية التركيبية لجميع الكائنات الحية حيث تدخل في تركيب ووظائف جميع الخلايا الحية، فهي - أحد المكونات الأساسية للأغشية الخلوية والكروموسومات.
- تكون العضلات والأربطة والأوتار والأعضاء والغدد والأظافر والشعر.
- تدخل في تركيب الكثير من سوائل الجسم الحيوية، مثل الدم والليمف.
- ضرورية لنمو الجسم.

### ملحوظة

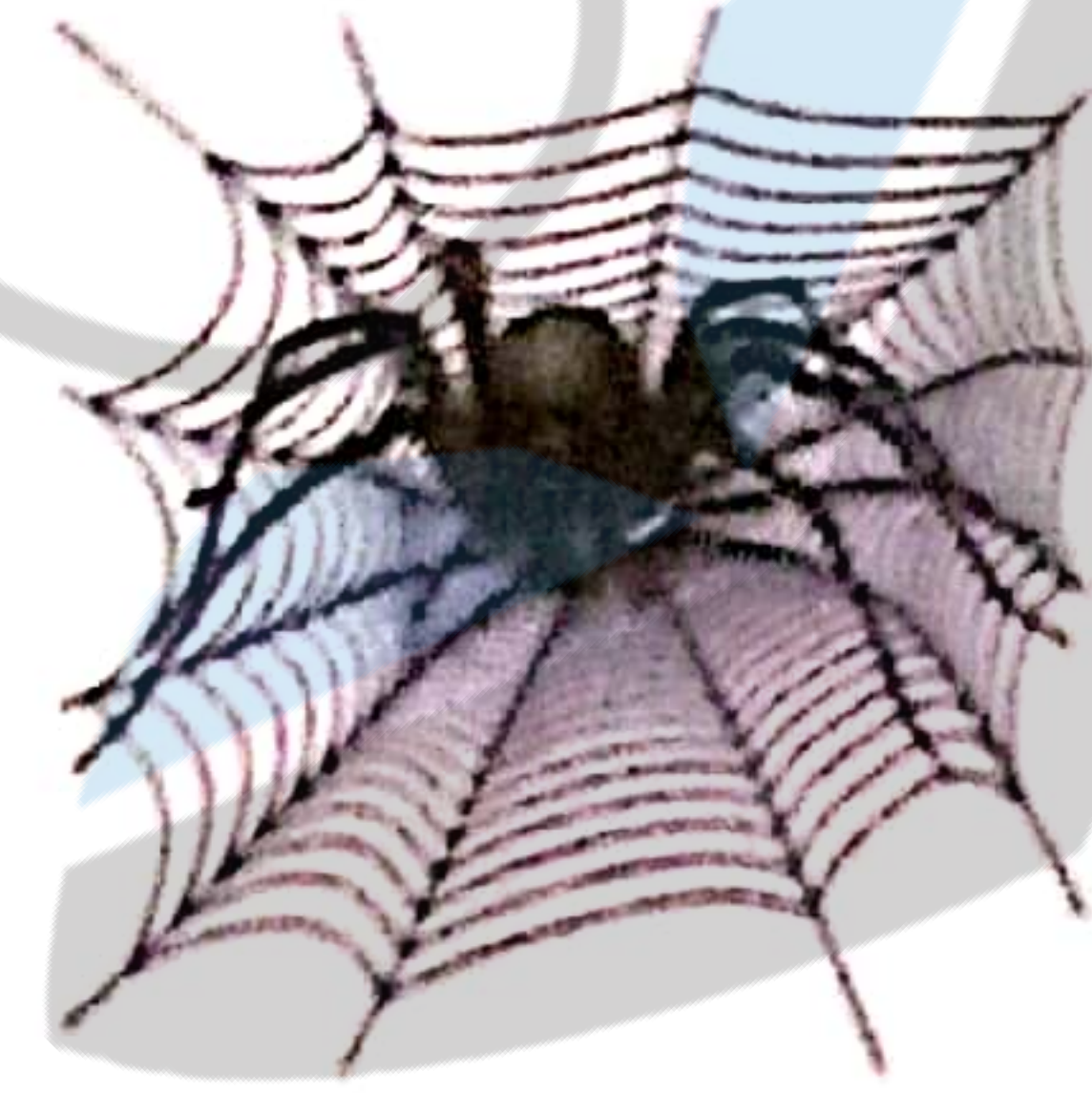
تتكون شبكة العنكبوت والحواقر والقرون في الحيوانات بصورة أساسية من البروتينات.



قرون



حواقر



شبكة عنكبوت

### 4 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

- تشابه البروتينات والليبيدات في أن كل منهما يدخل في تركيب .....  
 (أ) الإنزيمات (ب) الهرمونات (ج) الكروموسومات (د) أ ، ب معاً
- بعد العمليات الجراحية ينصح الأطباء عادةً بتناول أطعمة تحتوي على .....  
 (أ) دهون (ب) بروتينات (ج) كربوهيدرات (د) أملاح معدنية
- أى مما يلي يمثل الترتيب الصحيح للمواد الغذائية الأسرع في الحصول على الطاقة ؟ ..... (مع التفسير)  
 (أ) الفول السوداني - العنب - اللبن - اللحوم الحمراء  
 (ب) اللبن - الفول السوداني - العنب - اللحوم الحمراء  
 (ج) العنب - اللبن - الفول السوداني - اللحوم الحمراء  
 (د) اللحوم الحمراء - الفول السوداني - اللبن - العنب



## كيفية الكشف عن البروتينات

### نشاط 4 عمل



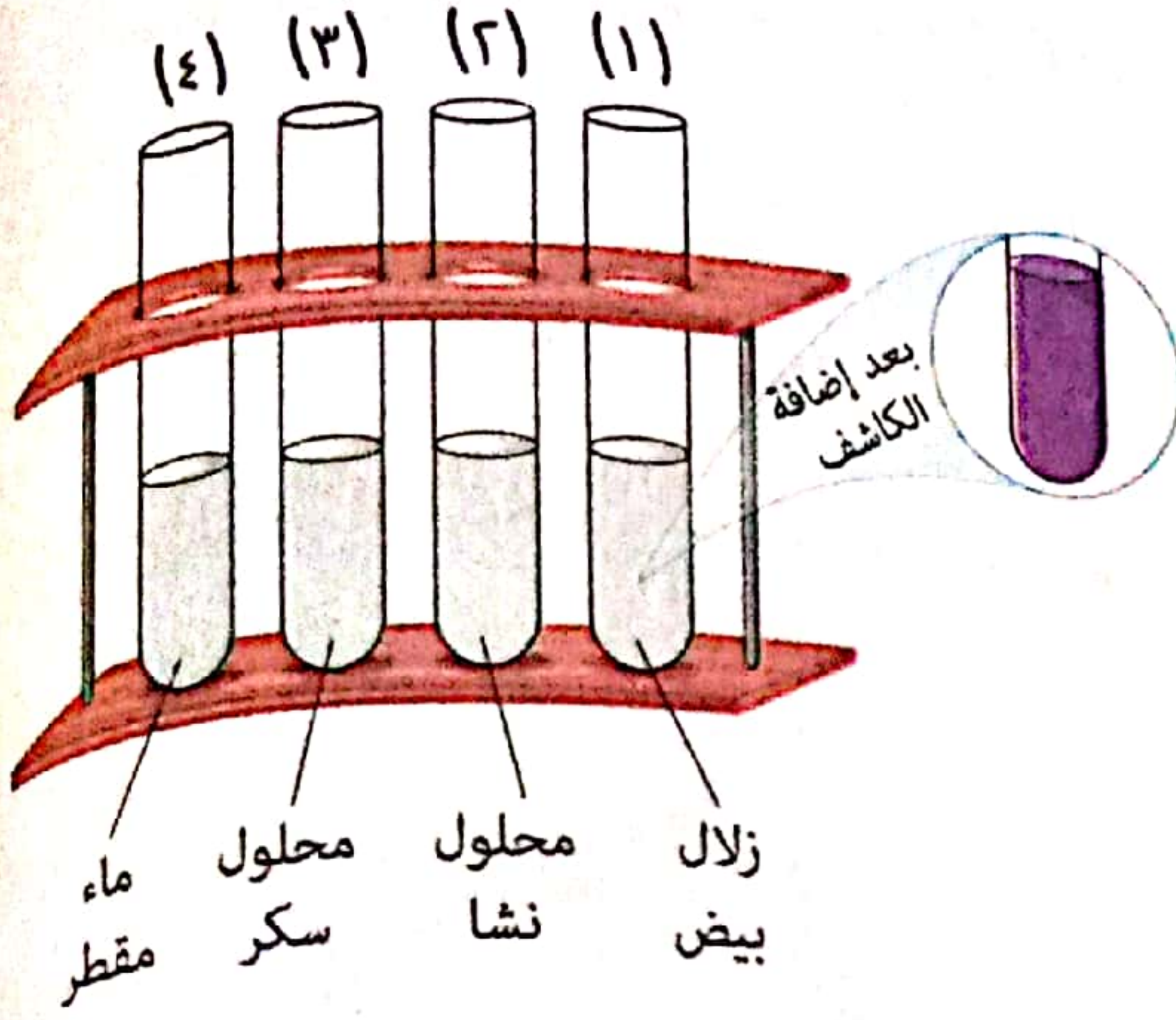
#### المواد والأدوات المستخدمة :

- حامل أنابيب.
- 4 أنابيب اختبار.
- محلول سكر.
- زلال بيض.
- 4 أنابيب اختبار.
- ماء مقطر.
- محلول نشا.
- كاشف البيوريت الأزرق.

#### الخطوات :

- (1) رقم الأنابيب من (1) : (4).
- (2) ضع في الأنابيب الأربعة على الترتيب 2 ml من :
  - محلول السكر.
  - زلال البيض.
  - محلول النشا.
  - الماء المقطر.
- (3) أضف 2 ml من كاشف البيوريت إلى كل أنبوبة.

#### الملاحظة والتفسير :



رقم الأنبوبة	المادة	الملاحظة	التفسير
(1)	زلال بيض	يتغير لون الكاشف إلى اللون البنفسجي (اختبار موجب)	تغير لون الكاشف في الأنبوبة (1) لأن زلال البيض يحتوى على البروتين الذى يغير لون كاشف البيوريت من اللون الأزرق إلى اللون البنفسجي
(2)	محلول نشا	لم يتغير لون الكاشف	لم يتغير لون الكاشف في الأنابيب الثلاثة لعدم احتوائها على بروتين
(3)	محلول سكر	لم يتغير لون الكاشف	
(4)	ماء مقطر	لم يتغير لون الكاشف (اختبار سالب)	

#### الاستنتاج :

يستخدم كاشف البيوريت فى الكشف عن وجود البروتينات فى الأطعمة المختلفة.

#### تطبيق حياتي

يستخدم كاشف البيوريت فى الكشف عن وجود البروتين فى البول.





## 5 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

1 عند عمل تحليل بول لسيدة تعاني من مرض السكري يمكن استخدام كاشف .....

- أ سودان «٤»
- ب البيوريت
- ج بندكت
- د اليود

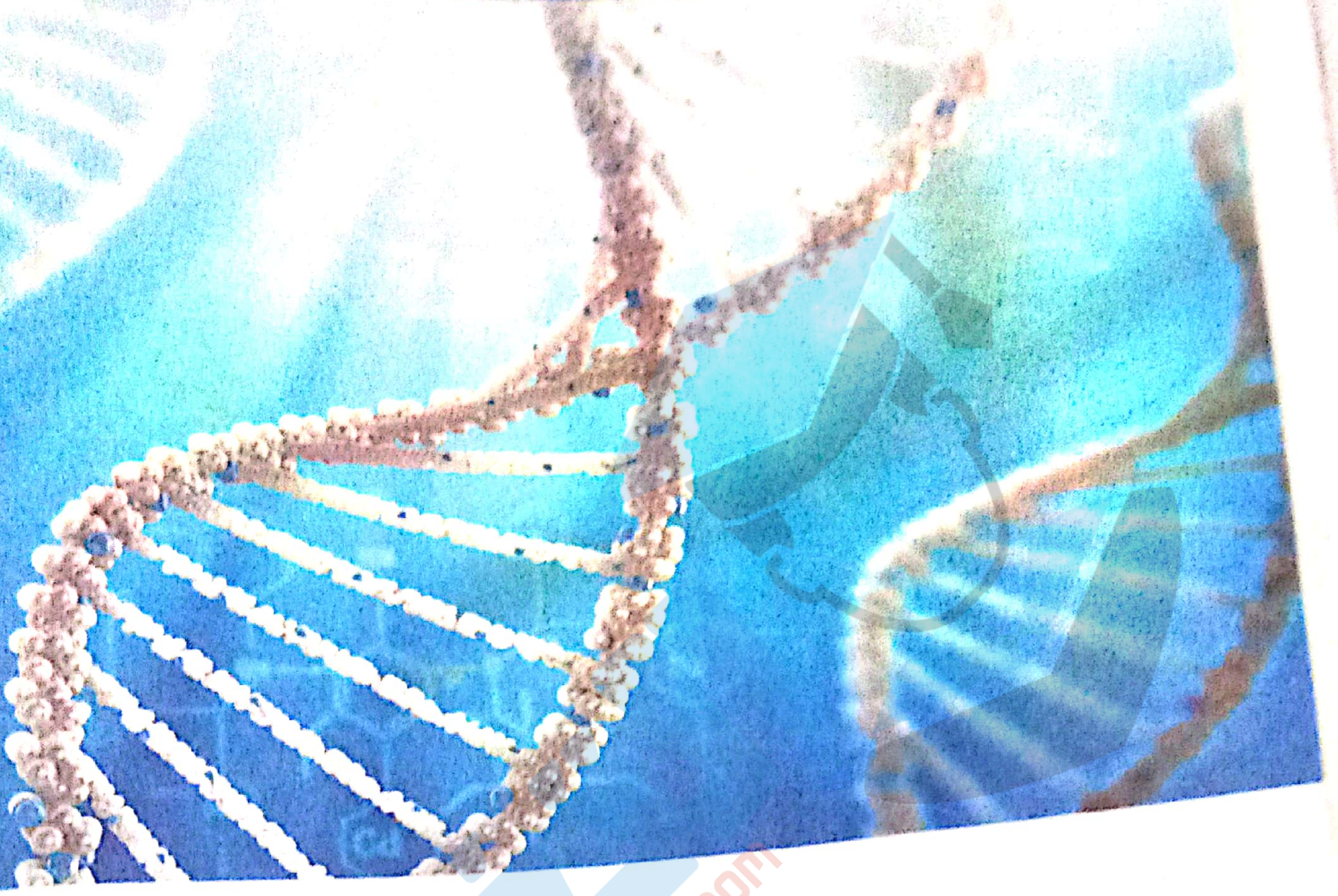
2 ينصح الأطباء مريض أنيميا الدم بتناول أطعمة غنية بعنصر .....

- أ الفوسفور
- ب الحديد
- ج اليود
- د الكبريت

أسئلة الدرس  
انظر  
كتاب الأسئلة

ALTFW  
موقع

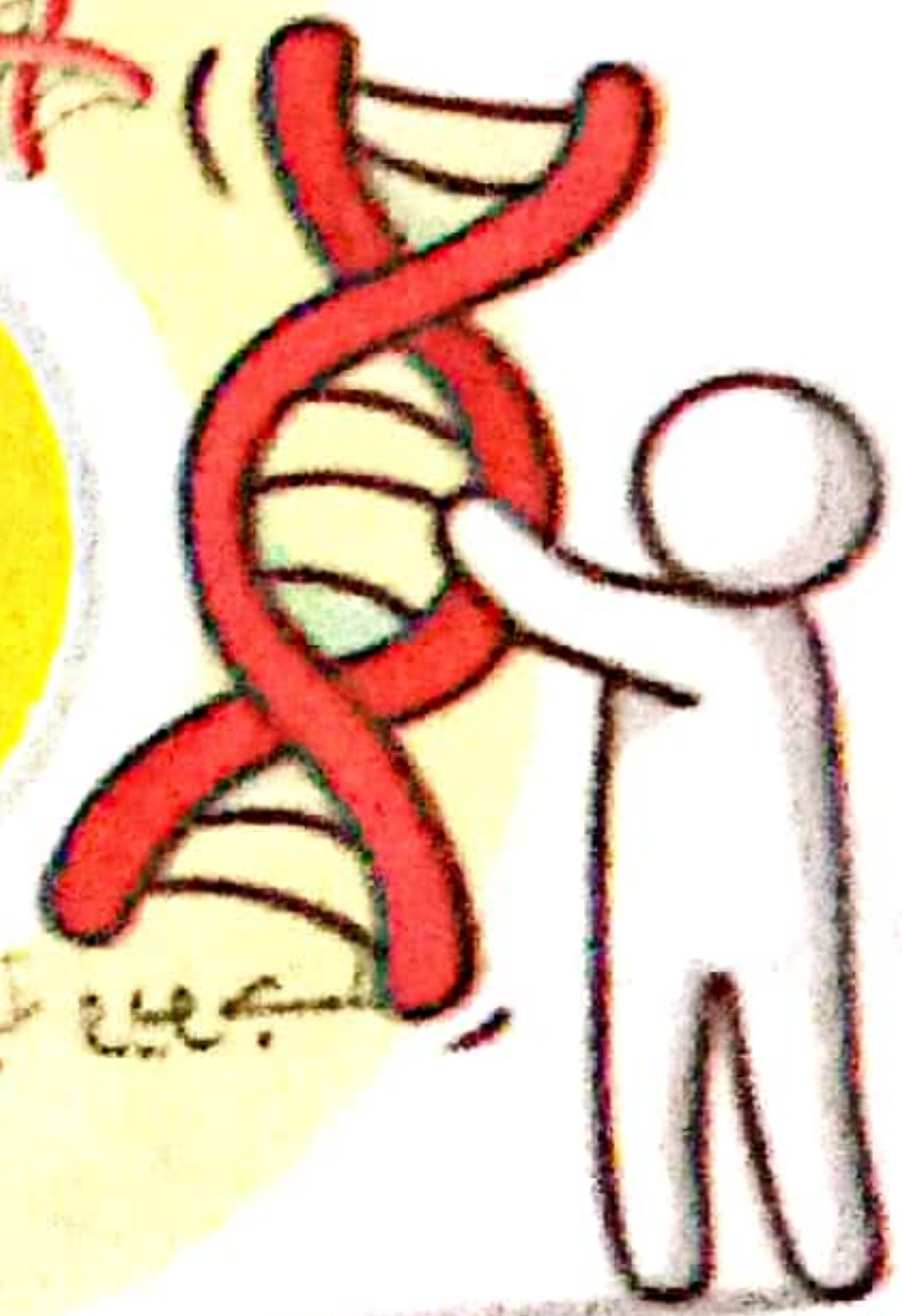




1 التركيب الجزيئي للأحماض النووية

2 تصنيف الأحماض النووية

في هذا الدرس  
سوف ندرس

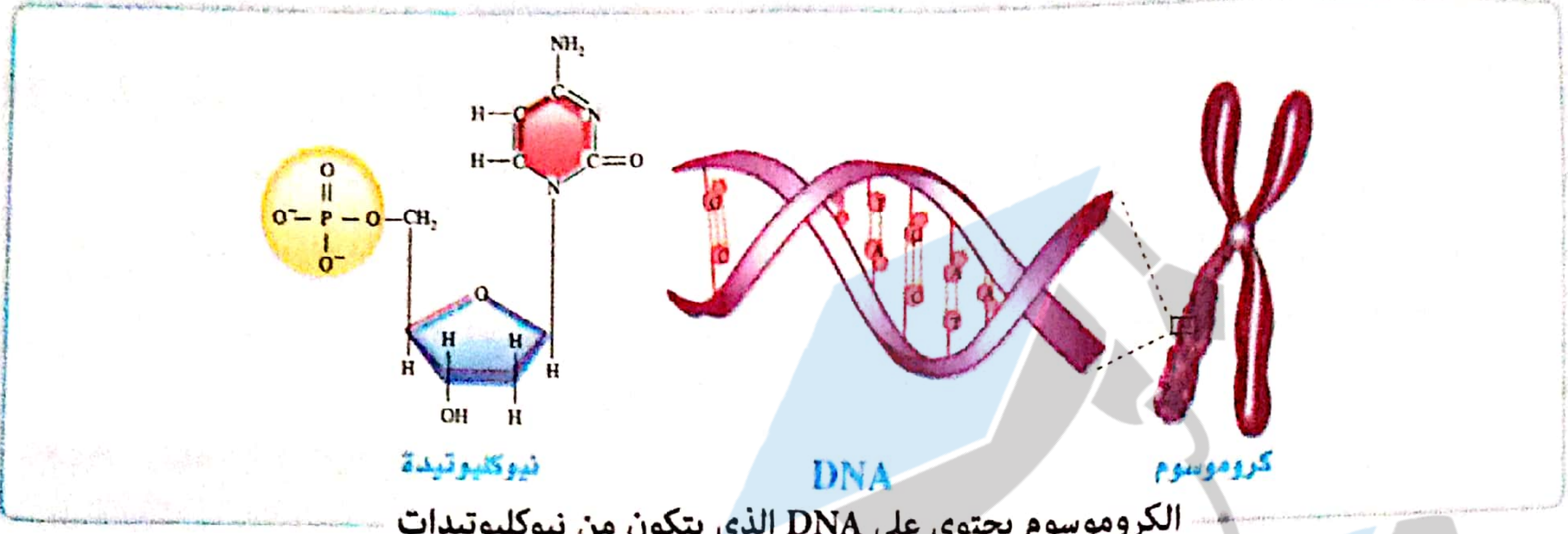






## الأحماض النووية Nucleic Acids

- \* هي جزيئات بيولوجية كبيرة (بوليمرات) تتكون من عدة جزيئات أصغر (مونيمرات) تسمى «النيوكليوتيدات».
- \* تتكون من ذرات الكربون (C) والأكسجين (O) والهيدروجين (H) والنتروجين (N) والفسفور (P).



### التركيب الجزيئى للأحماض النووية

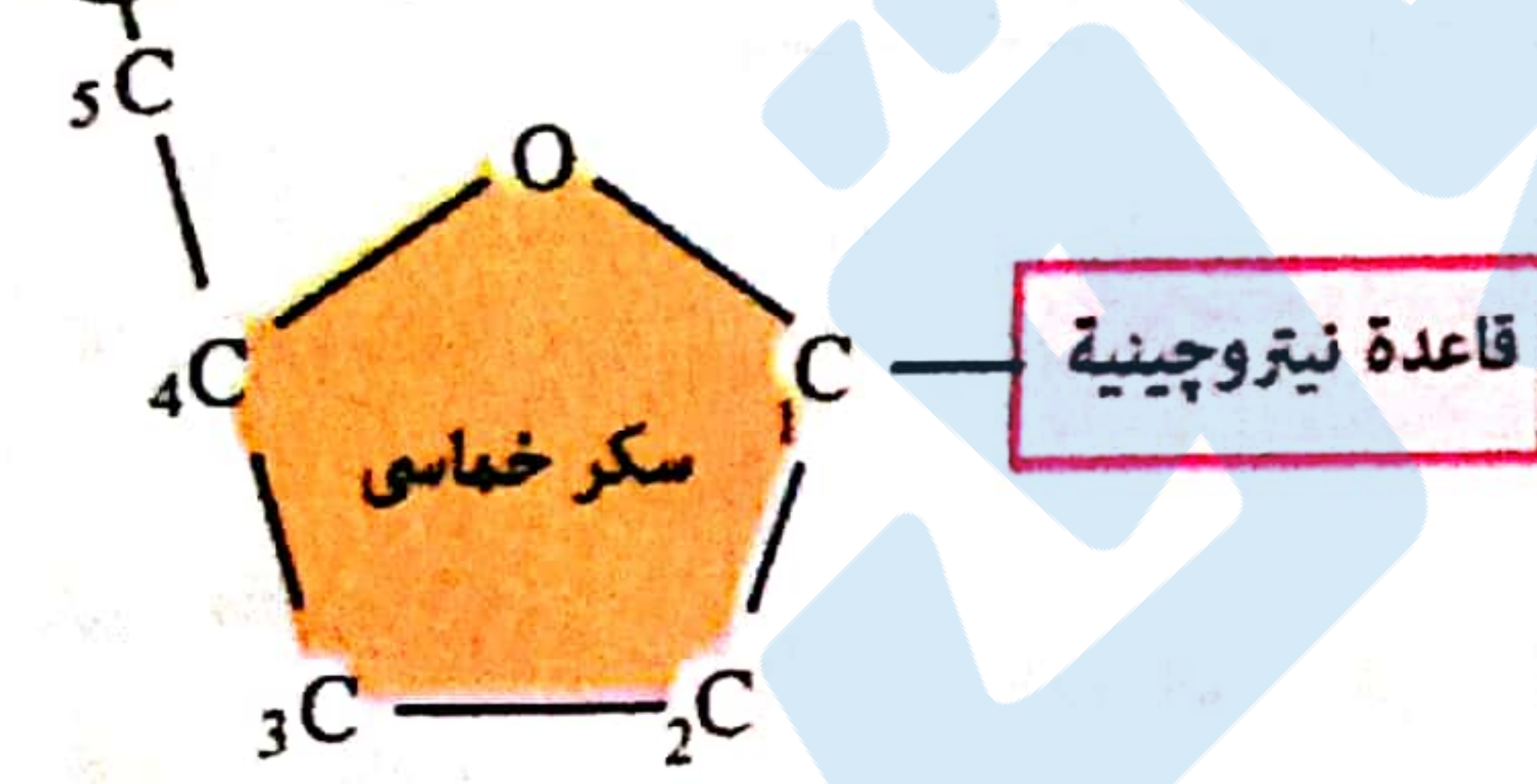
- \* تتكون الأحماض النووية من وحدات بنائية هي النيوكليوتيدات التى ترتبط مع بعضها بروابط تساهمية لتكوين عديد النيوكليوتيد (الحمض النووى).

#### للاطلاع فقط!

الكرنوسوم الواحد يتكون من جزيء واحد من DNA يلتف ويطوى عدة مرات حول البروتينات لتقصير طوله لكى تستوعبه نواة الخلية، على سبيل المثال فى بكتيريا إيشيريشيا كولاي أمكن فرد DNA الخاص بها فوصل طوله إلى ١,٤ مم فى حين أن طول الخلية البكتيرية يصل إلى ٢ ميكرون لذا تحدث عملية تكثيف لجزيء DNA ليحتل منطقة نووية تصل إلى حوالى ٠,١ من حجم الخلية البكتيرية.

### النيوكليوتيدات Nucleotides

مجموعة فوسفات  $PO_4$



تركيب النيوكليوتيدة

- \* النيوكليوتيدة هي وحدة بناء الحمض النووى، وتتكون من ثلاث وحدات، هي :

جزيء سكر خماسى (يتكون من خمس ذرات كربون) وقاعدة نيتروجينية

ويوجد نوعين أساسيين من السكر، هما :

- سكر دى أوكسى ريبوز ويدخل فى تركيب نيوكليوتيدة DNA

- سكر الريبوز ويدخل فى تركيب نيوكليوتيدة RNA

مجموعة فوسفات : تتصل بذرة الكربون رقم (5) لجزيء السكر برابطة تساهمية.

قاعدة نيتروجينية : تتصل بذرة الكربون رقم (1) لجزيء السكر برابطة تساهمية ويوجد خمس قواعد نيتروجينية، هي :

الأدينين (A)، الجوانين (G)، السيتوزين (C)، الثايمين (T) «فى جزيء DNA»، ويوجد اليوراسيل (U) فى جزيء RNA بدلاً من الثايمين.

**يتضح مما سبق ان** الحمض النووى DNA يختلف عن الحمض النووى RNA فى نوع السكر الخماسى وأحد القواعد النيتروجينية المكونة له.



6 اختبار نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

1. أي مما يلي يتشابه مع DNA في وجود عنصر الفوسفور في التركيب ؟  
 أ) الفوسفوليبيد      ب) الجليكوجين      ج) الكازين      د) أ ، ج معاً
2. يختلف الفأر عن الأرنب بسبب أن خلايا كل منهما تحتوي على .....  
 أ) جزيئات غير عضوية مختلفة      ب) جزيئات عضوية كبيرة الحجم مختلفة  
 ج) جزيئات مختلفة من الليبيدات      د) تتابعات مختلفة من النيوكليوتيدات

تصنيف الأحماض النووية

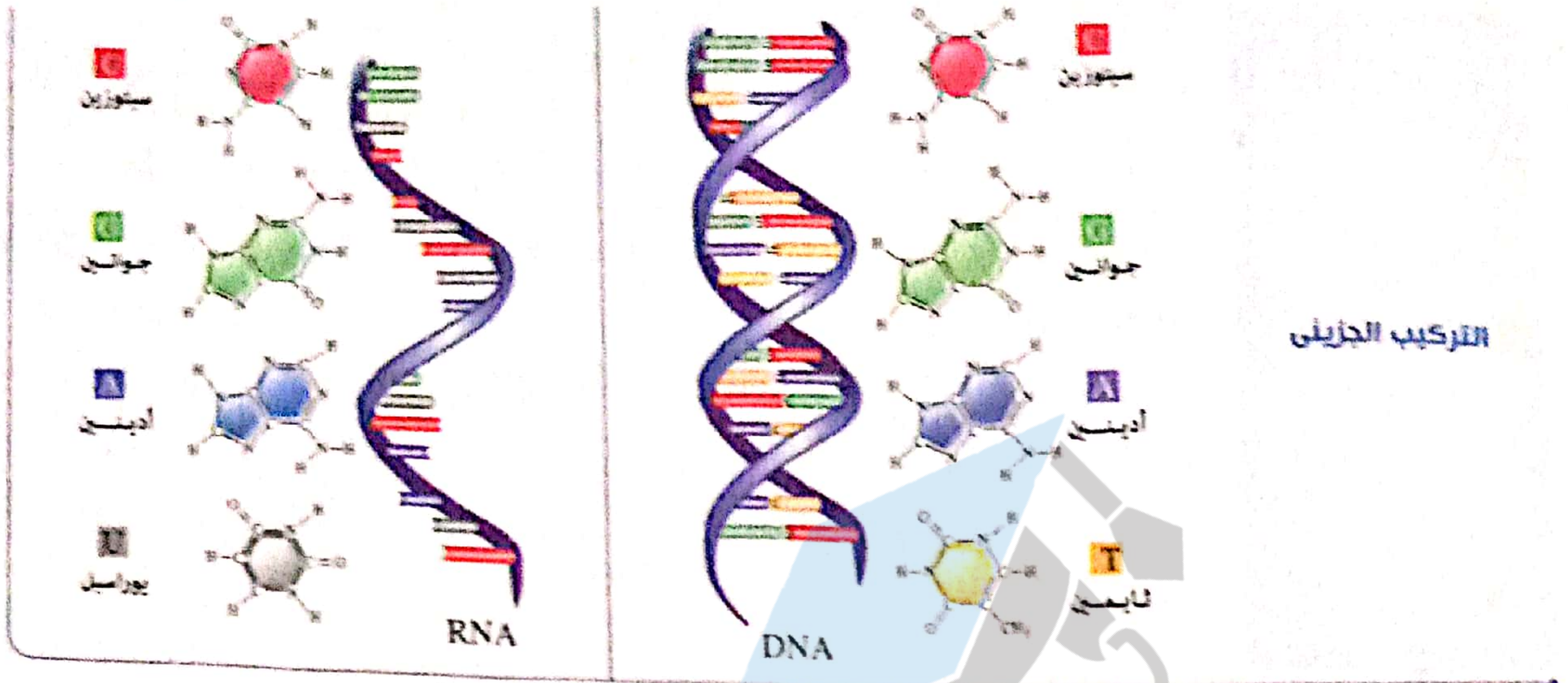
★ يوجد نوعان من الأحماض النووية، هما :

1. الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين أو الحمض النووي دي أوكسي ريبوزي (DNA).  
 2. الحمض النووي الريبوزي (RNA).

والجدول التالي يوضح أوجه الاختلاف بين كل منهما :

الحمض النووي الريبوزي (RNA)	الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين (DNA)	نوع السكر الخماسي في النيوكليوتيدة
سكر الريبوز	سكر دي أوكسي ريبوز (ينقصه ذرة أكسجين عن سكر الريبوز)	القواعد البتروجينية
- سيتوزين (C) . - جوانين (G) . - أدينين (A) . - <b>يوراميل (U)</b> .	- سيتوزين (C) . - جوانين (G) . - <b>ثايمين (T)</b> . - أدينين (A) .	عدد الأشرطة في كل جزء
شريط مفرد من النيوكليوتيدات	شريطين من النيوكليوتيدات	مكان وجوده
يُنسخ (يتكون) من الحمض النووي DNA داخل نواة الخلية ثم ينتقل إلى السيتوبلازم	يوجد داخل نواة الخلية حيث يدخل في تركيب الكروموسومات	الأهمية
- يستخدم في بناء البروتينات التي تحتاجها الخلية والمسئولة عن : • إظهار الصفات الوراثية. • تنظيم الأنشطة الحيوية.	- يحمل المعلومات الوراثية التي تنتقل من جيل إلى آخر عند التكاثر، وهي مسئولة عن : • إظهار الصفات المميزة للكائن الحي. • تنظيم جميع الأنشطة الحيوية للخلايا.	





للاطلاع فقط!

الكمبيوتر الحيوي : توصل العلماء في مجال النانو تكنولوجيا إلى أنه يمكن استخدام الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين (DNA) في عمل رقائق كمبيوتر حيوية تستخدم في صناعة أجهزة كمبيوتر أسرع كثيراً من الأجهزة الحالية التي تعتمد على رقائق السيليكون كما أن قدرتها التخزينية ستكون أكبر ملايين المرات من الأجهزة الحالية.

7 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

- 1 أي من المواد التالية تحتوي على عنصر النيتروجين وتدخل في تركيب جزيء RNA ؟
  - أ اليوراسيل
  - ب الثايمين
  - ج الريبوز
  - د الادي أوكسي ريبوز
- 2 أي من المواد التالية تحتوي على عنصر النيتروجين وتدخل في تركيب جزيء DNA ؟
  - أ اليوراسيل
  - ب الثايمين
  - ج الريبوز
  - د الادي أوكسي ريبوز
- 3 الصيغة الجزيئية لسكر دي أوكسي ريبوز هي .....
  - أ  $C_5H_{10}O_5$
  - ب  $C_6H_{12}O_6$
  - ج  $C_5H_{10}O_4$
  - د  $C_6H_{12}O_5$
- 4 يتكون DNA من نيوكليوتيدات، يعتبر DNA مسئول عن نقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء .....
  - أ العبارة الأولى صحيحة والعبارة الثانية خطأ
  - ب العبارتان صحيحتان وبينهما علاقة
  - ج العبارتان صحيحتان وليس بينهما علاقة
  - د العبارتان خطأ





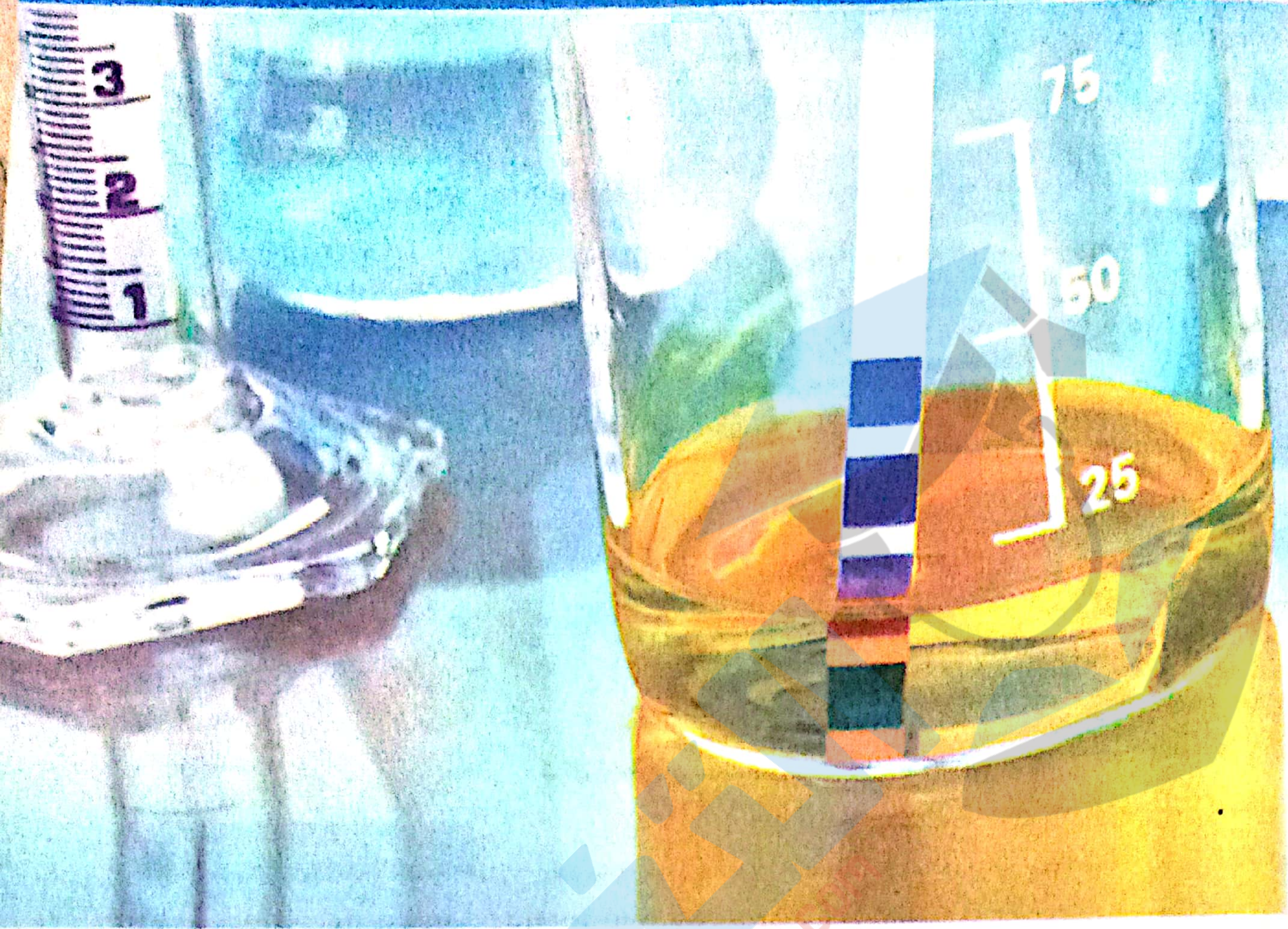
## التفاعلات الكيميائية في أجسام الكائنات الحية

### 3 الفصل

#### مخرجات التعلم :

- في نهاية هذا الفصل يصبح الطالب قادرًا على أن:
- يوضح عمليًا تأثير درجة الحرارة على نشاط الإنزيم.
- يستكشف تأثير الأس الهيدروجيني على نشاط الإنزيمات.
- يقدر عظمة الخالق في التركيب المحكم لأجسام الكائنات الحية.



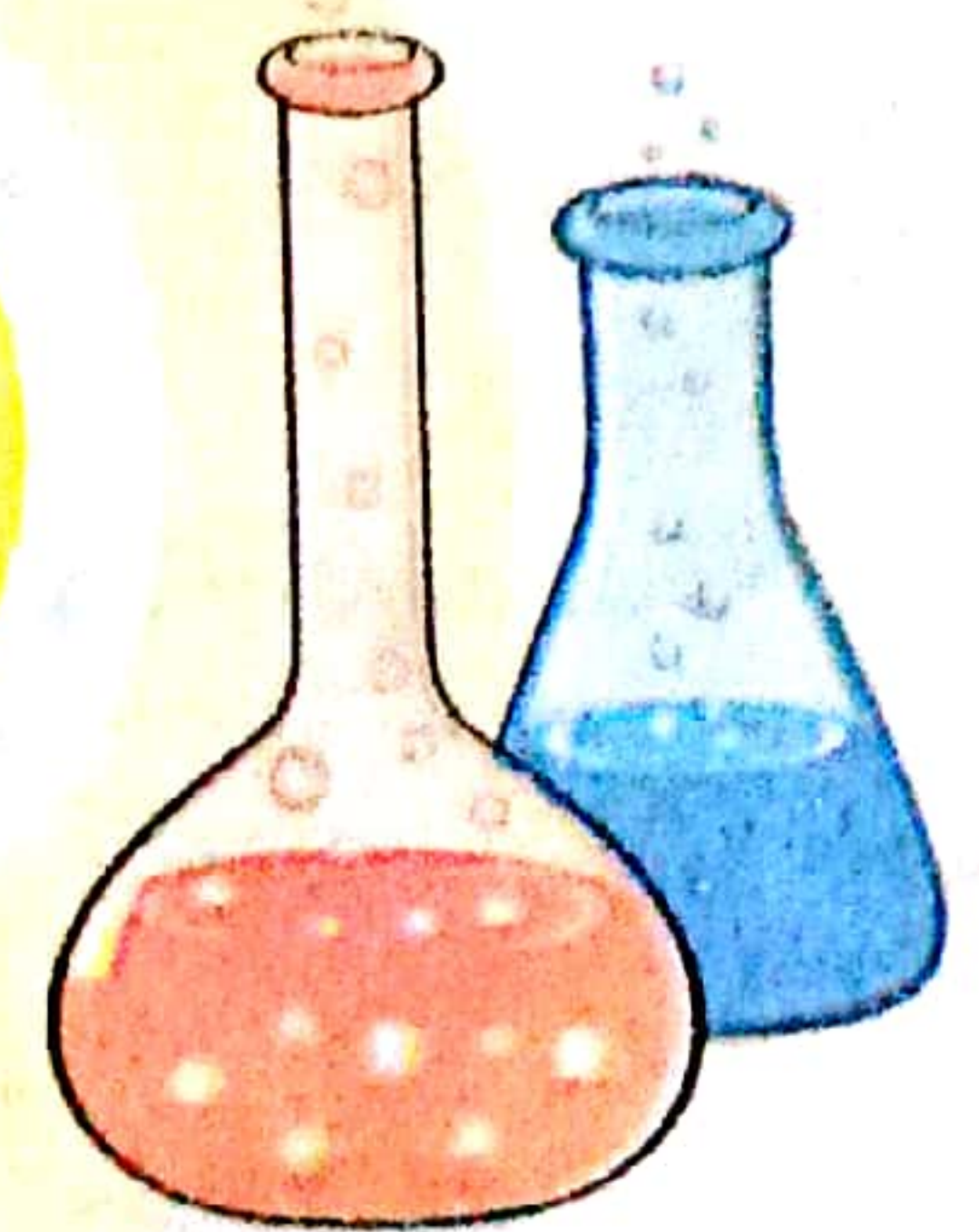


1 عمليات الأيض

2 الإنزيمات

3 العوامل التي تؤثر على سرعة عمل الإنزيم

في هذا الفصل  
سوف ندرس





## الأيض (التمثيل الغذائي) Metabolism

\* هو مجموعة من التفاعلات البيوكيميائية المستمرة التي تحدث داخل خلايا الكائن الحي ويؤدي توقفها إلى موت الكائن الحي.  
\* تنقسم عمليات الأيض إلى :

### عملية البناء Anabolism

عملية استخدام الجزيئات البسيطة لبناء مواد أكثر تعقيداً من خلال سلسلة من التفاعلات التي تستهلك طاقة.

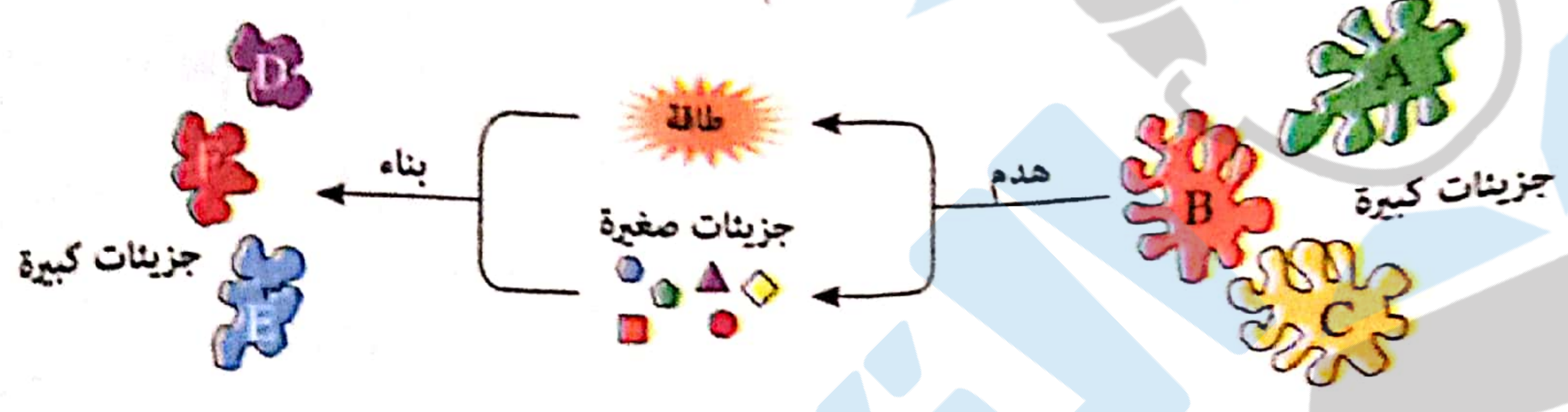
### عملية الهدم Catabolism

عملية تكسير الروابط الكيميائية بين ذرات الجزيئات الكبيرة لاستخلاص الطاقة الكيميائية المخزنة فيها.

### أمثلة

بناء البروتينات من الأحماض الأمينية.

تحرير الطاقة الناتجة من أكسدة الجلوكوز (أثناء عملية التنفس الخلوي).



شكل تخطيطي لعمليات الأيض (الهدم والبناء)

### أهمية عمليات الأيض

نمو الجسم وإصلاح الأنسجة التالفة (البناء).  
الحصول على الطاقة اللازمة لقيام الخلية بالعمليات الحيوية (الهدم).

### 1 اختبار نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

عمليات البناء والهدم .....

أ) الأولى عملية بلمرة والثانية عملية أكسدة

ب) الأولى تنتج طاقة والثانية تستهلك طاقة

ج) الأولى عملية أكسدة والثانية عملية بلمرة

د) تحدثان دائماً في نفس العنصر بالخلية الحية

2 ماذا يحدث عند : توقف عملية الهدم في خلايا الكائن الحي ؟





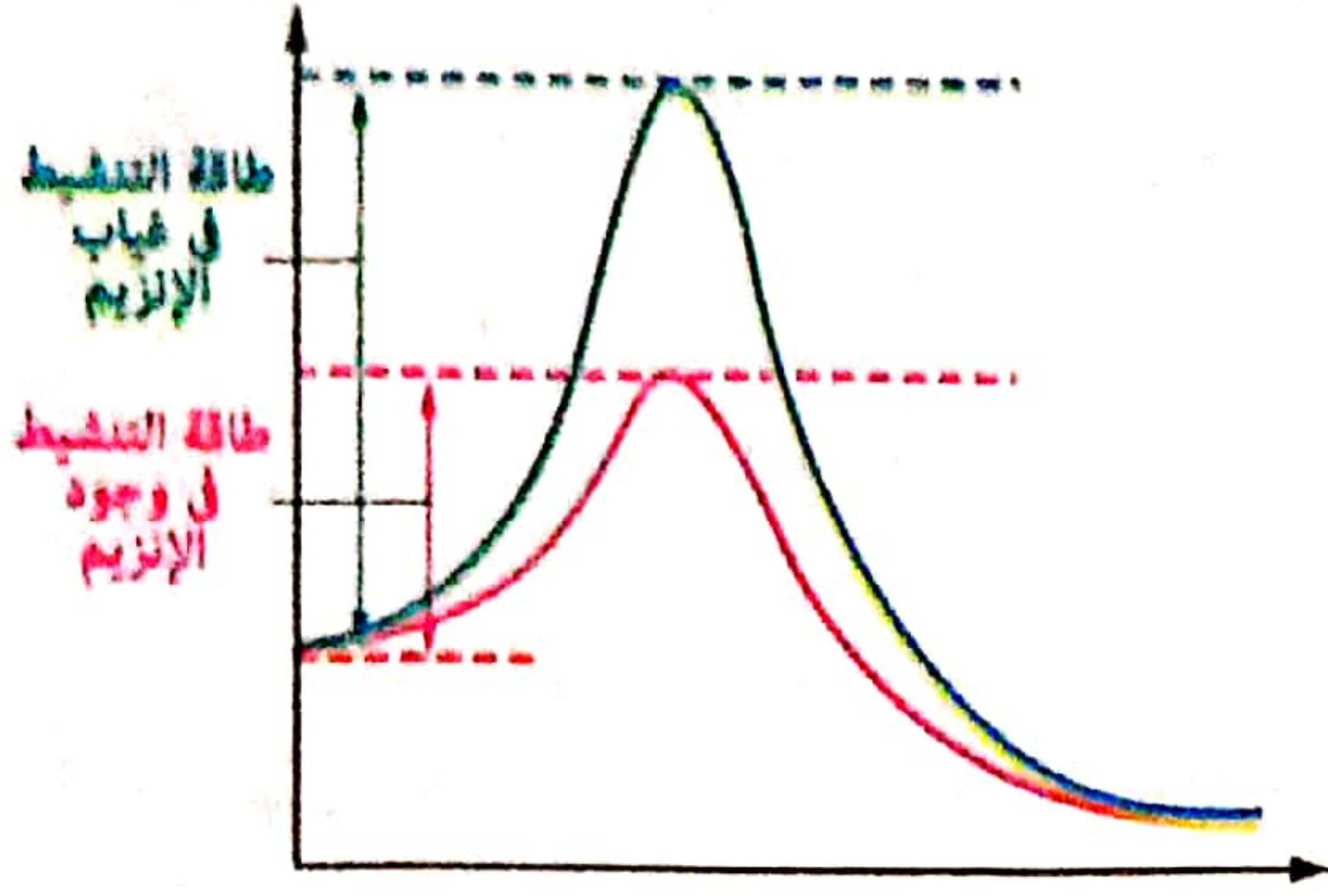
## Enzymes الإنزيمات

### الإنزيمات

عوامل مساعدة حيوية تتكون من جزيئات بروتينية تعمل على زيادة سرعة التفاعلات الكيميائية في الخلية.

\* لكى تحدث التفاعلات الكيميائية في الخلية فإنها تحتاج إلى **طاقة تنشيط** عالية لبدء التفاعل حيث إن طاقة التنشيط هي الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لبدء التفاعل الكيميائي وللحد من استهلاك هذه الطاقة يجب أن يكون هناك **محفز (إنزيم)** لضمان حدوث التفاعل الكيميائي بسرعة.

\* الشكل البياني المقابل يوضح استهلاك أحد التفاعلات البيوكيميائية (عمليات الأيض) للطاقة، حيث إن:



تأثير الإنزيمات على طاقة التنشيط اللازمة لبدء التفاعل الكيميائي

أقل من  
طاقة التنشيط  
في غياب الإنزيم

أقل من  
طاقة التنشيط  
في وجود الإنزيم

### تركيب الإنزيمات

\* يتكون الإنزيم من اتحاد عدد كبير من الأحماض الأمينية التي تكون سلسلة أو أكثر من عديد الببتيد تشكل التركيب الفراغي المحدد للإنزيم.

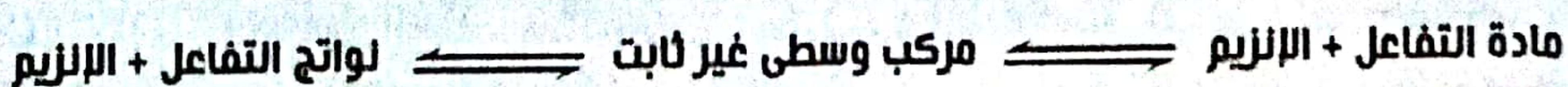
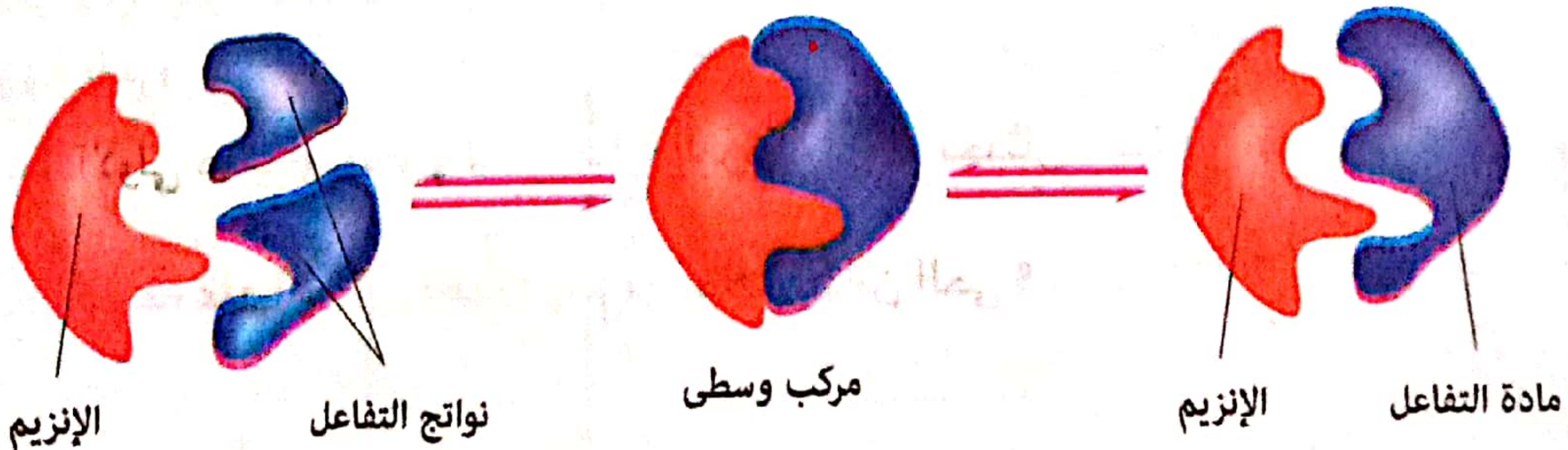
### خواص الإنزيمات

تتشابه الإنزيمات مع العوامل المساعدة الكيميائية الأخرى لأنها تشارك في التفاعلات الكيميائية في الخلية لتزيد من سرعتها دون أن تتأثر أو يتم استهلاكها. تمتاز الإنزيمات عن العوامل المساعدة الكيميائية الأخرى في أنها ذات درجة عالية من التخصص فكل إنزيم يختص بـ:

- مادة متفاعلة واحدة تسمى **المادة الهدف (مادة التفاعل) (Substrate (S)**
- نوع واحد أو عدد قليل من التفاعلات.

تخفض الإنزيمات من طاقة التنشيط اللازمة لبدء التفاعل.

تتأثر الإنزيمات في عملها بتركيز أيون الهيدروجين (الأس الهيدروجيني "pH") ودرجة الحرارة.



شكل تخطيطي يوضح آلية عمل الإنزيم

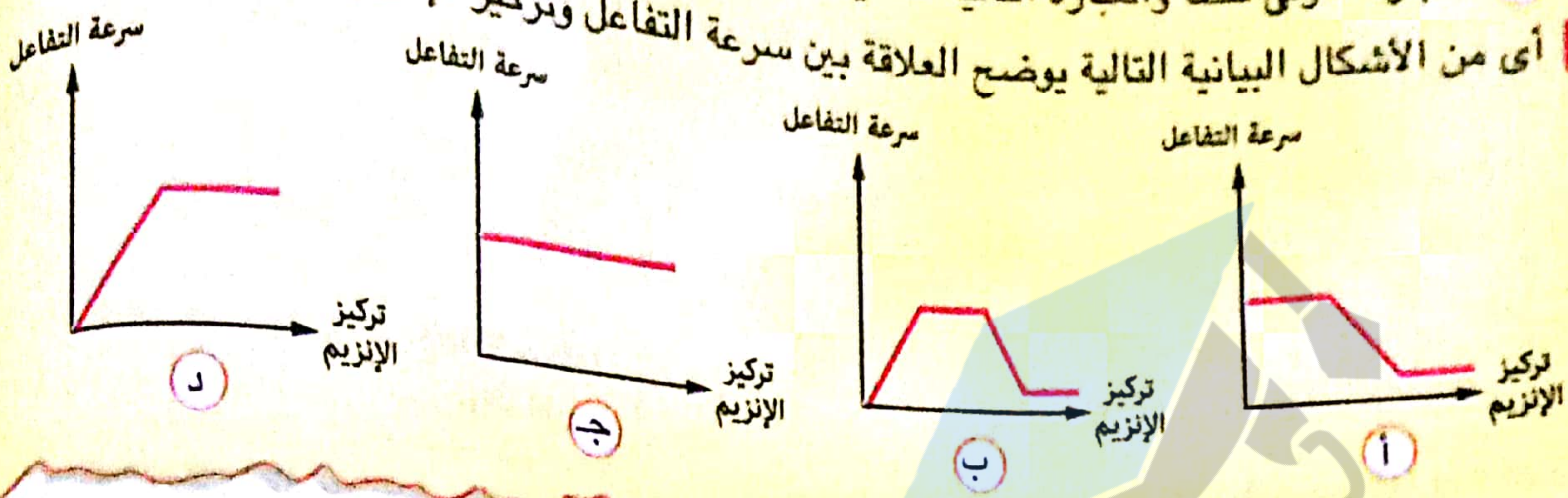


## 2 اختبار قصير

اختر العبارة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

«كل الإنزيمات بروتينات»، «ليس كل البروتينات إنزيمات»  
 1 العبارة الأولى صحيحة  
 2 العبارة الأولى خطأ والعبارة الثانية صحيحة  
 3 العبارة الأولى صحيحة والعبارة الثانية خطأ  
 4 العبارة الأولى خطأ والعبارة الثانية صحيحة

أي من الأشكال البيانية التالية يوضح العلاقة بين سرعة التفاعل وتركيز الإنزيم ؟



## العوامل التي تؤثر على سرعة عمل الإنزيم

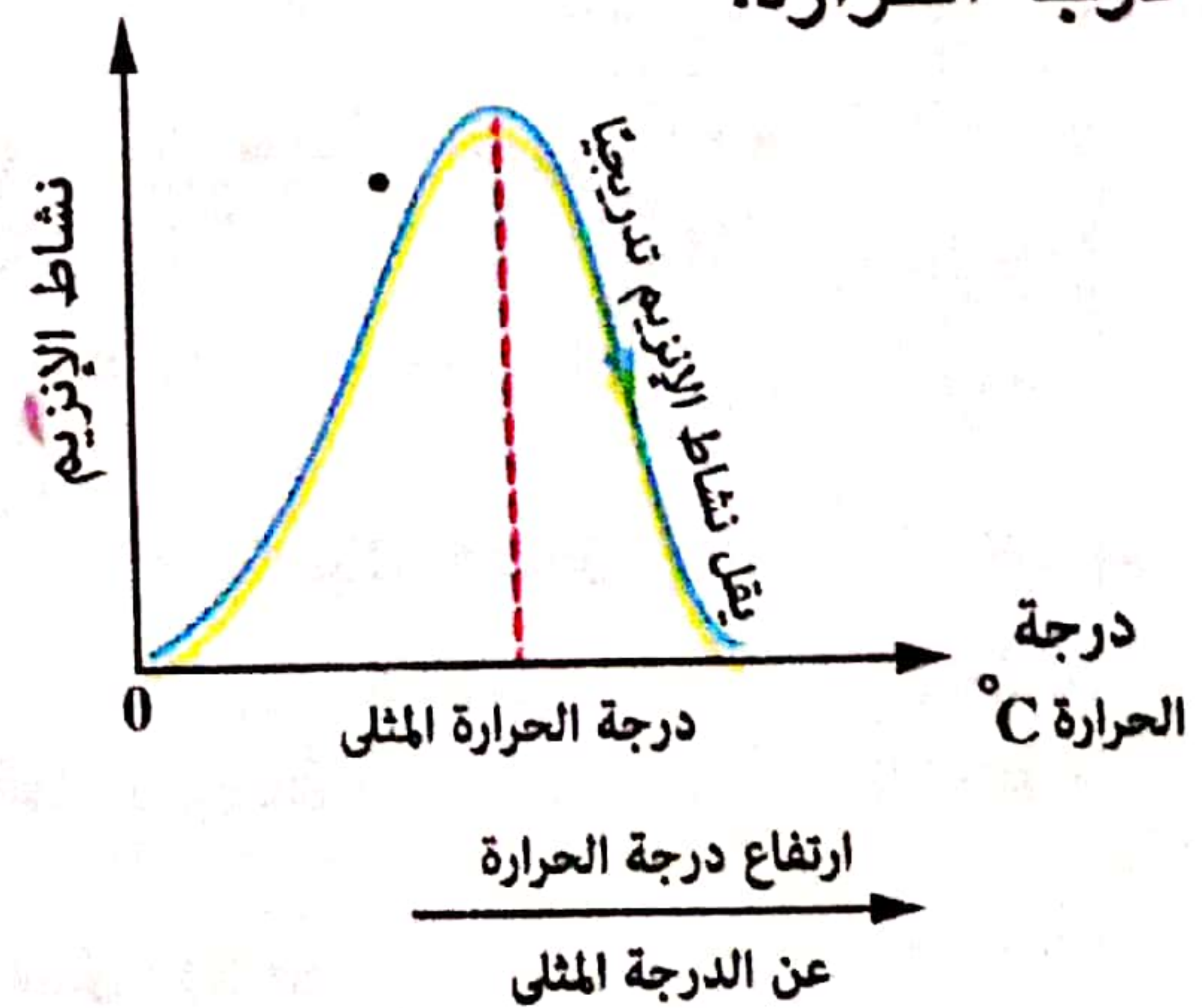
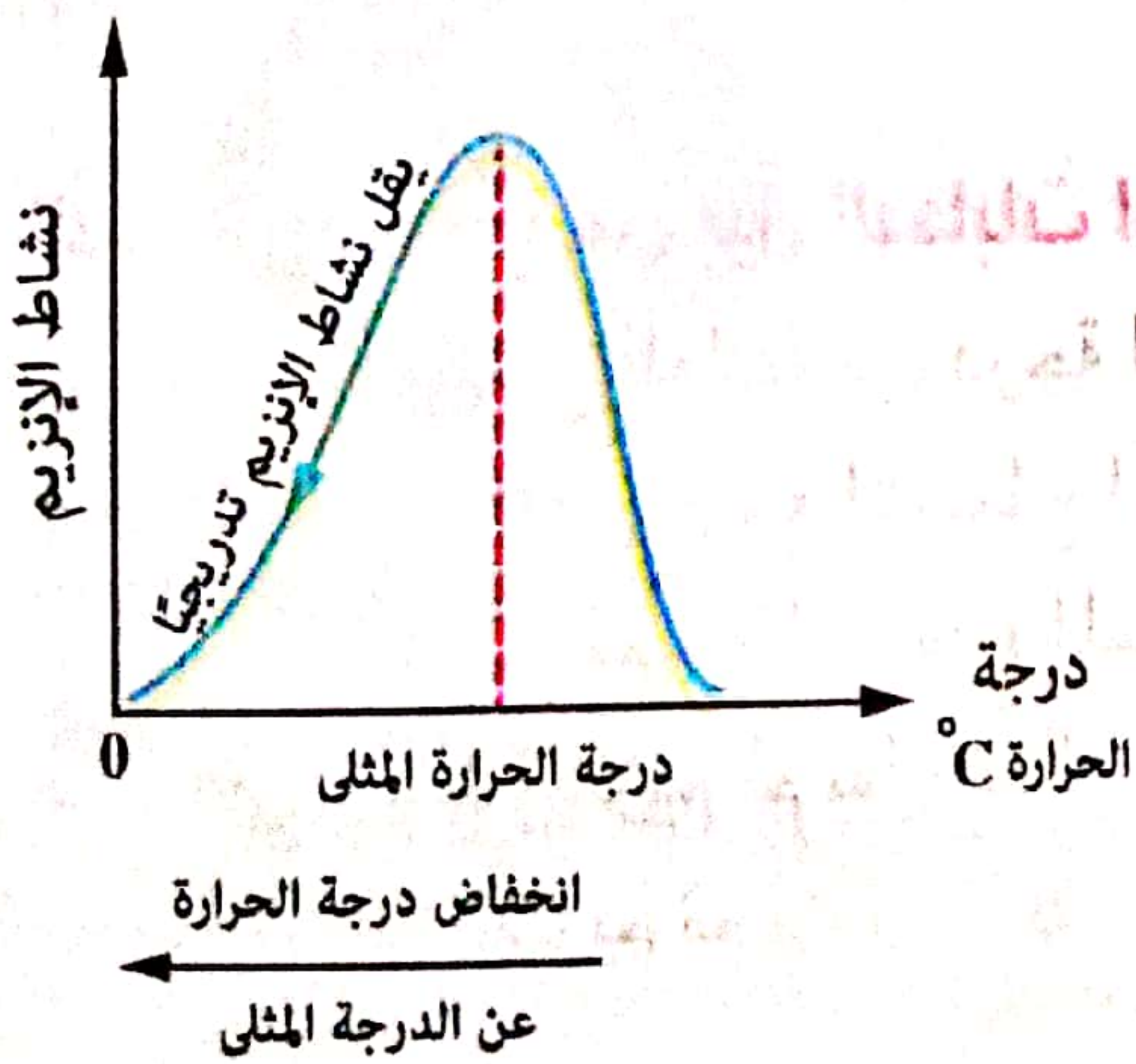
- 1 درجة الحرارة.
- 2 تركيز المادة الهدف.
- 3 الأس أو الرقم الهيدروجيني (pH).
- 4 تركيز الإنزيم.
- 5 وجود المثبطات.

\* وفيما يلي سنتعرض بشيء من التفصيل لتأثير كل من درجة الحرارة والأس الهيدروجيني على نشاط الإنزيم :

## 1 درجة الحرارة

- \* الإنزيمات حساسة للتغيرات الحرارية لأنها تتكون من مواد بروتينية، لذلك يتحدد نشاط الإنزيم في مدى ضيق من درجات الحرارة (مقارنةً بالتفاعلات الكيميائية العادية)، حيث :
- يكون لكل إنزيم درجة حرارة يكون عندها أكثر نشاطاً تسمى «درجة الحرارة المثلى».
- يقل نشاط الإنزيم تدريجياً كلما :

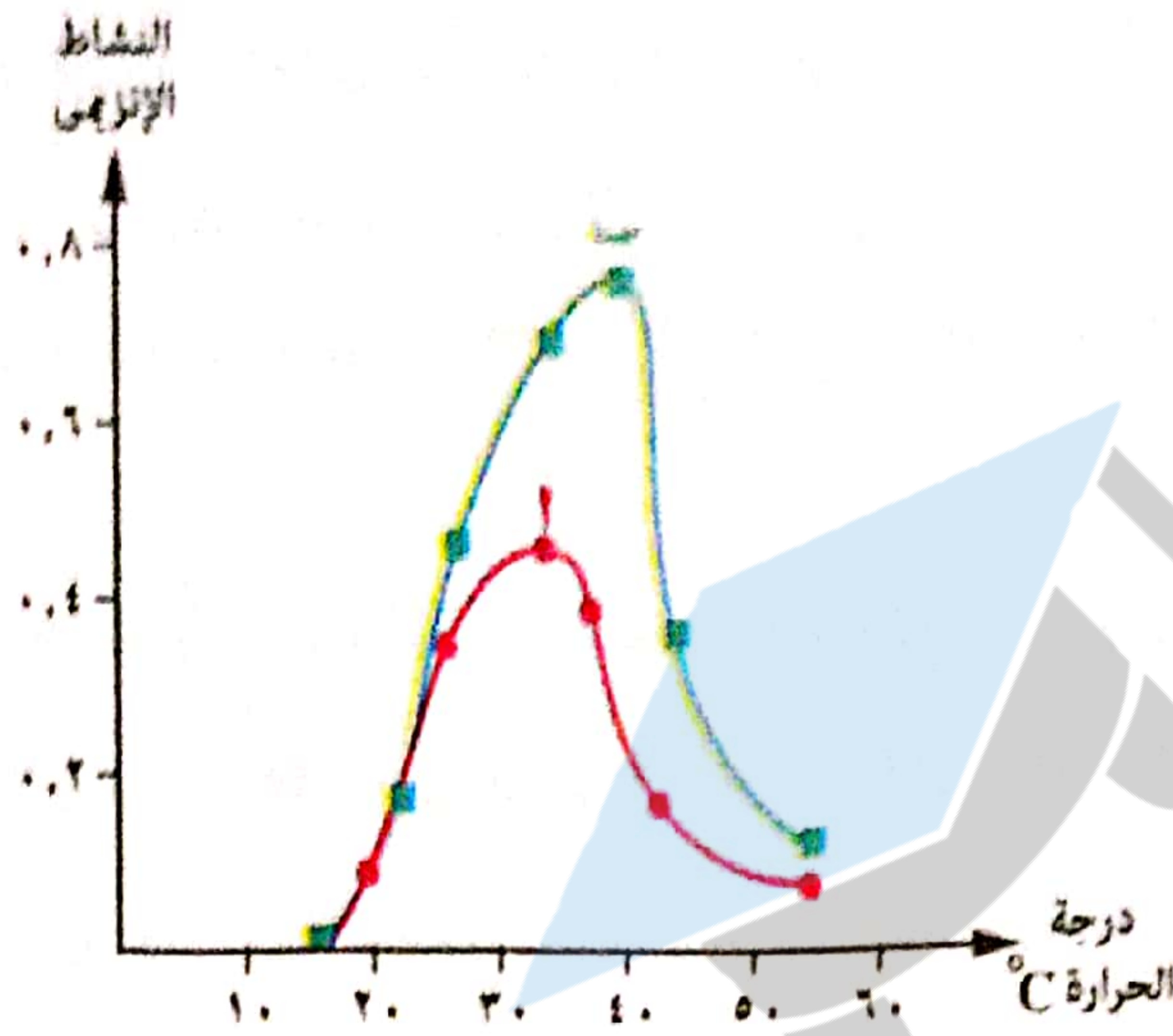
- ارتفعت درجة الحرارة عن الدرجة المثلى إلى أن تصل إلى درجة حرارة يتوقف عندها نشاط الإنزيم تماماً بسبب التغير في التركيب الطبيعي للإنزيم ولا يعود لنشاطه مرة أخرى عند خفض درجة الحرارة.
- انخفضت درجة الحرارة عن الدرجة المثلى إلى أن يصل إلى «درجة حرارة دنيا» يكون عندها أقل نشاط للإنزيم ويتوقف نشاط الإنزيم تماماً عند درجة الصفر ولكنه يعود لنشاطه مرة أخرى عند رفع درجة الحرارة.







الشكل البياني التالي يوضح العلاقة بين نشاط اثنين من الإنزيمات ودرجات الحرارة، ولعلك تلاحظ من هذا الشكل:



العلاقة بين درجة الحرارة ونشاط الإنزيم

الإنزيم (أ) • الإنزيم (ب)

درجة الحرارة التي يبدأ عندها نشاط الإنزيم (درجة الحرارة الدنيا)	١٦°س	١٦°س
درجة الحرارة التي يظهر عندها أقصى نشاط للإنزيم (درجة الحرارة المثلى)	٤٠°س	٣٥°س
درجة الحرارة التي يقف عندها نشاط الإنزيم	٥٥°س	٥٥°س
المدى الحراري لنشاط الإنزيم	من ١٦°س : ٥٥°س	

### ملحوظة

المدى الحراري للإنزيم : هو المدى بين درجة الحرارة التي يبدأ عندها نشاط الإنزيم ودرجة الحرارة التي يتوقف عندها نشاط الإنزيم.

### تطبيق حياتي

يسجل على بعض منظفات الملابس درجات الحرارة المناسبة لاستخدامها وذلك لتوفير درجة الحرارة المثلى التي تعمل عندها الإنزيمات الموجودة بهذه المنظفات بأقصى نشاط لها.

### 3 اختبر نفسك

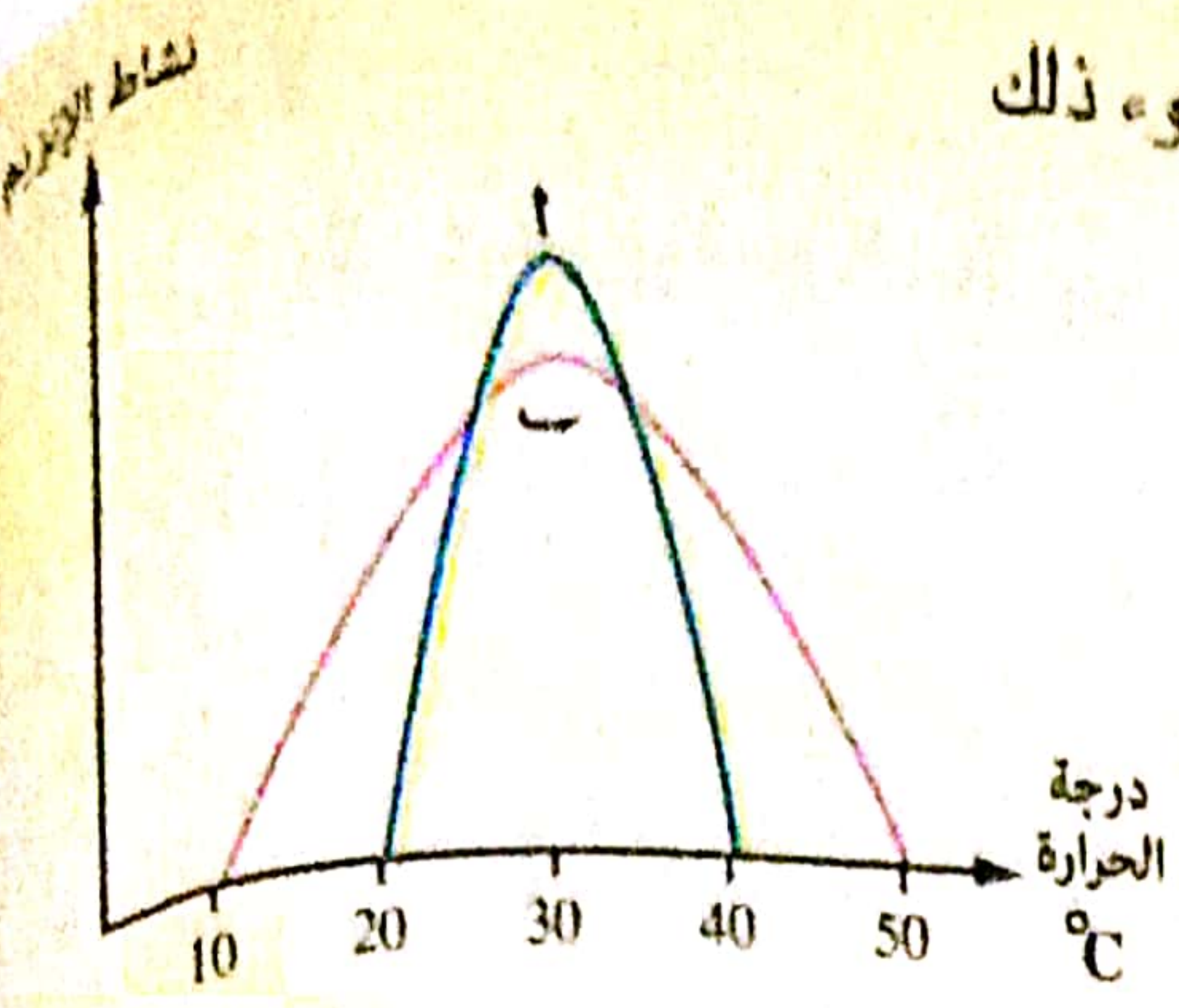
اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

أي مما يأتي يوضح العلاقة بين درجة الحرارة ونشاط الإنزيم ؟ .....

- أ) يزداد نشاط الإنزيم مع الارتفاع المستمر لدرجة الحرارة
- ب) يقل نشاط الإنزيم مع الارتفاع المستمر لدرجة الحرارة
- ج) يزداد نشاط الإنزيم ثم يقل مع الارتفاع المستمر لدرجة الحرارة
- د) يقل نشاط الإنزيم ثم يزداد مع الارتفاع المستمر لدرجة الحرارة



لكل إنزيم درجة حرارة مثلى يكون عندها أكثر نشاطاً، فى ضوء ذلك وباستخدام الشكل البيانى المقابل يكون .....



أ المدى الحرارى للإنزيم (أ) أكبر من المدى الحرارى للإنزيم (ب)

ب المدى الحرارى للإنزيم (ب) أكبر من المدى الحرارى للإنزيم (أ)

- ج درجة الحرارة الدنيا للإنزيم (ب) أكبر من درجة الحرارة الدنيا للإنزيم (أ)  
 د درجة الحرارة المثلى للإنزيم (أ) أكبر من درجة الحرارة المثلى للإنزيم (ب)

### 2 الأس الهيدروجينى (pH) Power of Hydrogen

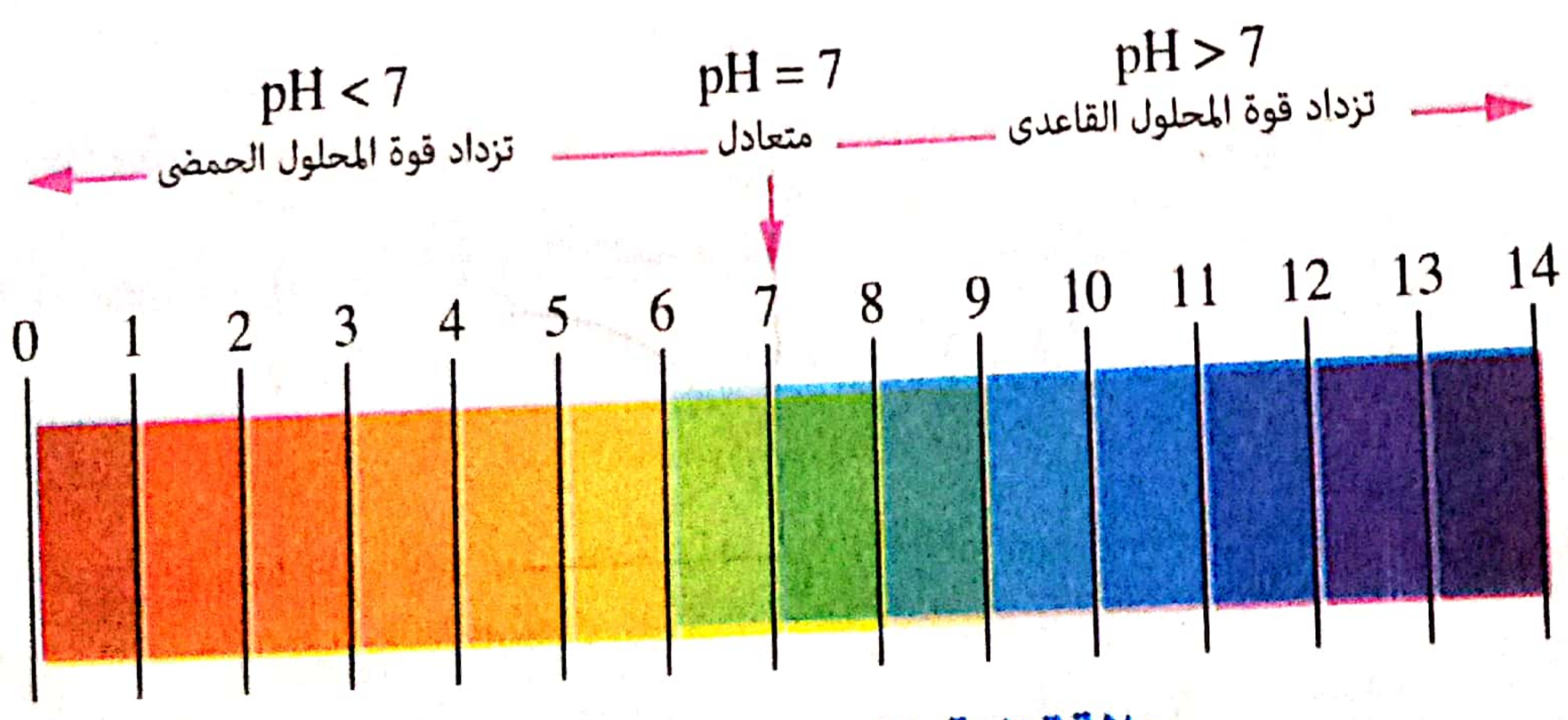
\* الأس الهيدروجينى (pH) : القياس الذى يحدد تركيز أيونات الهيدروجين ( $H^+$ ) فى المحلول ليحدد ما إذا كان حمضياً أم قلوياً (قاعدياً) أم متعادلاً.

\* يمكن تصنيف المحاليل حسب درجة الأس الهيدروجينى (pH) كالتالى :

المحاليل الحمضية	المحاليل المتعادلة	المحاليل القلوية
يكون الأس الهيدروجينى لها أقل من 7 ( $pH < 7$ )	يكون الأس الهيدروجينى لها يساوى 7 ( $pH = 7$ )	يكون الأس الهيدروجينى لها أكبر من 7 ( $pH > 7$ )

\* تتراوح قيم الأس الهيدروجينى للمحاليل بين (0 : 14) اعتماداً على تركيز أيون الهيدروجين الموجب ( $H^+$ ) فيها، ويتضح ذلك باستخدام مؤشر الرقم الهيدروجينى التالى :

**ملحوظة**  
 درجة الأس الهيدروجينى المتعادلة ( $pH = 7$ ) تساوى pH للماء النقى عند درجة حرارة 25°س



علاقة الرقم الهيدروجينى بطبيعة المحلول





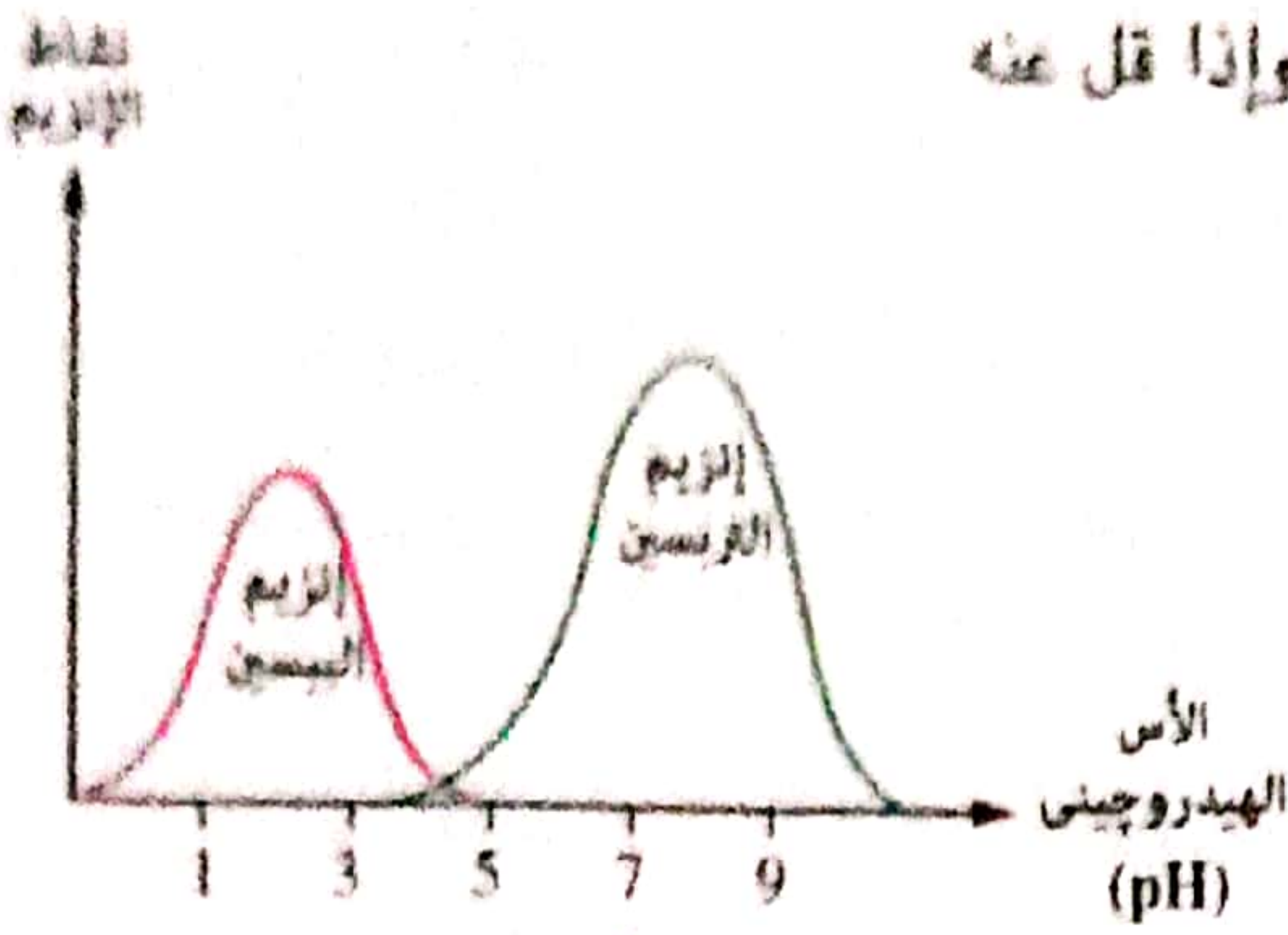
## العلاقة بين الأس الهيدروجيني (pH) ونشاط الإنزيم

تأثر الإنزيمات بغير الأس الهيدروجيني لأنها عبارة عن مواد بروتينية تحتوي على:

- مجاميع كربوكسيلية (COOH) حمضية.
- مجاميع أمينية (NH<sub>2</sub>) قاعدية.

لكل إنزيم رقم هيدروجيني أمثل يعمل عنده الإنزيم بأقصى فعالية وإذا قل عنه أو زاد فإن نشاط الإنزيم يقل إلى أن يتوقف.

أمثلة:



الرقم الهيدروجيني الأمثل للبيبسين والتربسين

إنزيم البيبسين يعمل في المعدة عند درجة pH حمضية تتراوح ما بين (1.5 : 2.5).

إنزيم التربسين يعمل في الأمعاء الدقيقة عند درجة pH قاعدية تتراوح ما بين (7.5 : 8).

معظم الإنزيمات تعمل في درجة pH تساوي 7.4 لاحتواء جزيئات الأحماض الأمينية المكونة للإنزيم على مجاميع كربوكسيلية (COOH) حمضية ومجاميع أمينية (NH<sub>2</sub>) قاعدية.

## 4 اختبر نفسك

### اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

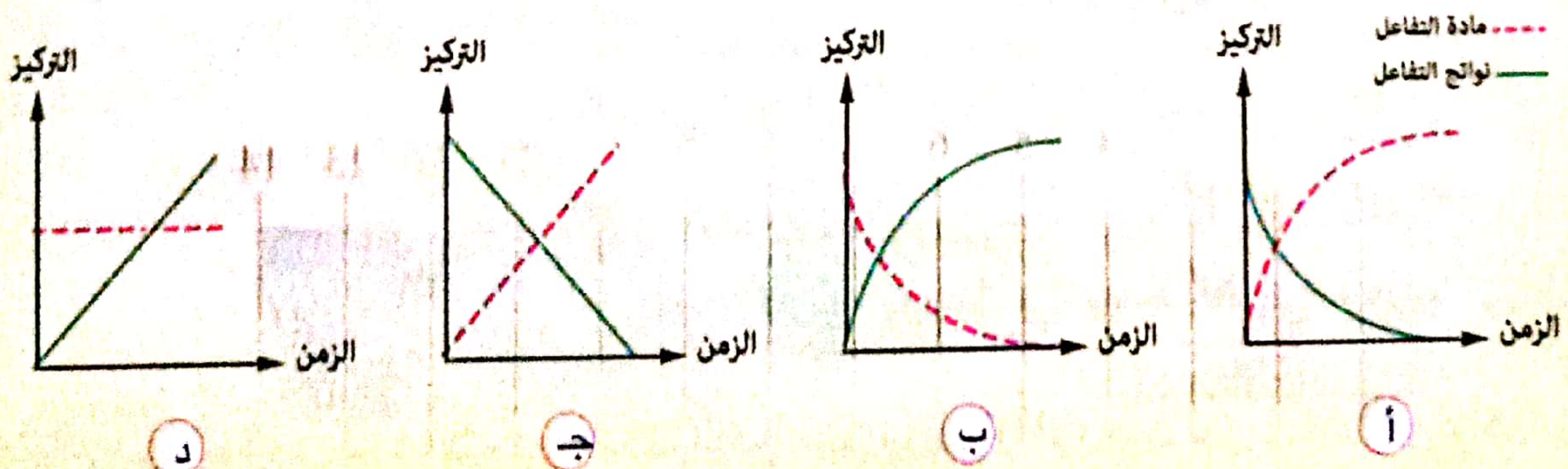
1 تناول أحد الأفراد قطعة من اللحم وبعد ساعة من تناولها تم عمل تحليل كيميائي لعينة من محتويات المعدة

لهذا الشخص فتبين انخفاض نشاط إنزيم البيبسين ويرجع سبب هذا الانخفاض إلى .....

- أ تناول هذا الشخص مضادات للحموضة
- ب ارتفاع درجة حرارة محتويات المعدة مقارنةً بدرجة حرارة الجسم
- ج قلة كمية الغذاء التي تناولها هذا الشخص
- د تناول هذا الشخص كوب من عصير الليمون الحامض

2 أى الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين التغير في تركيز مادة التفاعل ونواتج التفاعل عند نشاط إنزيم

ما عند ثبات pH عند 7.4 ؟ .....





## نشاط عملي

### ملحوظة

المحلول المنظم : هو محلول يحتوي على ثبات قيمة الأس الهيدروجيني للمحلول عند رقم محدد.

### المواد والأدوات المستخدمة :

- حامل أنابيب
- إنزيم أميليز 7%
- 3 أنابيب اختبار
- محلول نشا 2%
- محلول يود
- محاليل منظمة متباينة الرقم الهيدروجيني لدى من الرقم الهيدروجيني
- ورق لاصق
- ساعة إيقاف
- ماصة
- قلم علامات

### الخطوات:

- (1) رقم الأنابيب من (1) : (3).
- (2) ضغ في الأنابيب الثلاثة باستخدام السرنجات 2 ml من إنزيم الأميليز، 2 ml من محلول النشا ثم ضع في الأنبوبة :
  - (1) 1 ml من المحلول المنظم (pH = 7.5).
  - (2) 1 ml من المحلول المنظم (pH > 7.5).
  - (3) 1 ml من المحلول المنظم (pH < 7.5).
- ثم أخلط المحتويات جيداً في كل أنبوبة.
- (3) أضف إلى الأنابيب الثلاثة قطرات متساوية من محلول اليود.
- (4) اترك الأنابيب لفترة وسجل ملاحظاتك.

### ملحوظة

تمثل الأنبوبة الأولى التجربة الضابطة

### الملاحظة والتفسير :

رقم الأنبوبة	الملاحظة	التفسير
(1)	لم يتغير لون اليود	لم يتغير لون اليود في الأنبوبة (1) لأن إنزيم الأميليز قام بتحليل النشا إلى سكر مالتوز أي أن (pH = 7.5) قيمة مناسبة لنشاط الإنزيم
(2)	يتغير لون اليود	يتغير لون اليود في الأنابيب (2) ، (3) لأن إنزيم الأميليز لم يحلل النشا أي أن (pH > 7.5) ، (pH < 7.5) ليست قيم مناسبة لعمل الإنزيم لأنه يعمل في الوسط القلوي الضعيف
(3)	إلى اللون الأزرق	

### الاستنتاج:

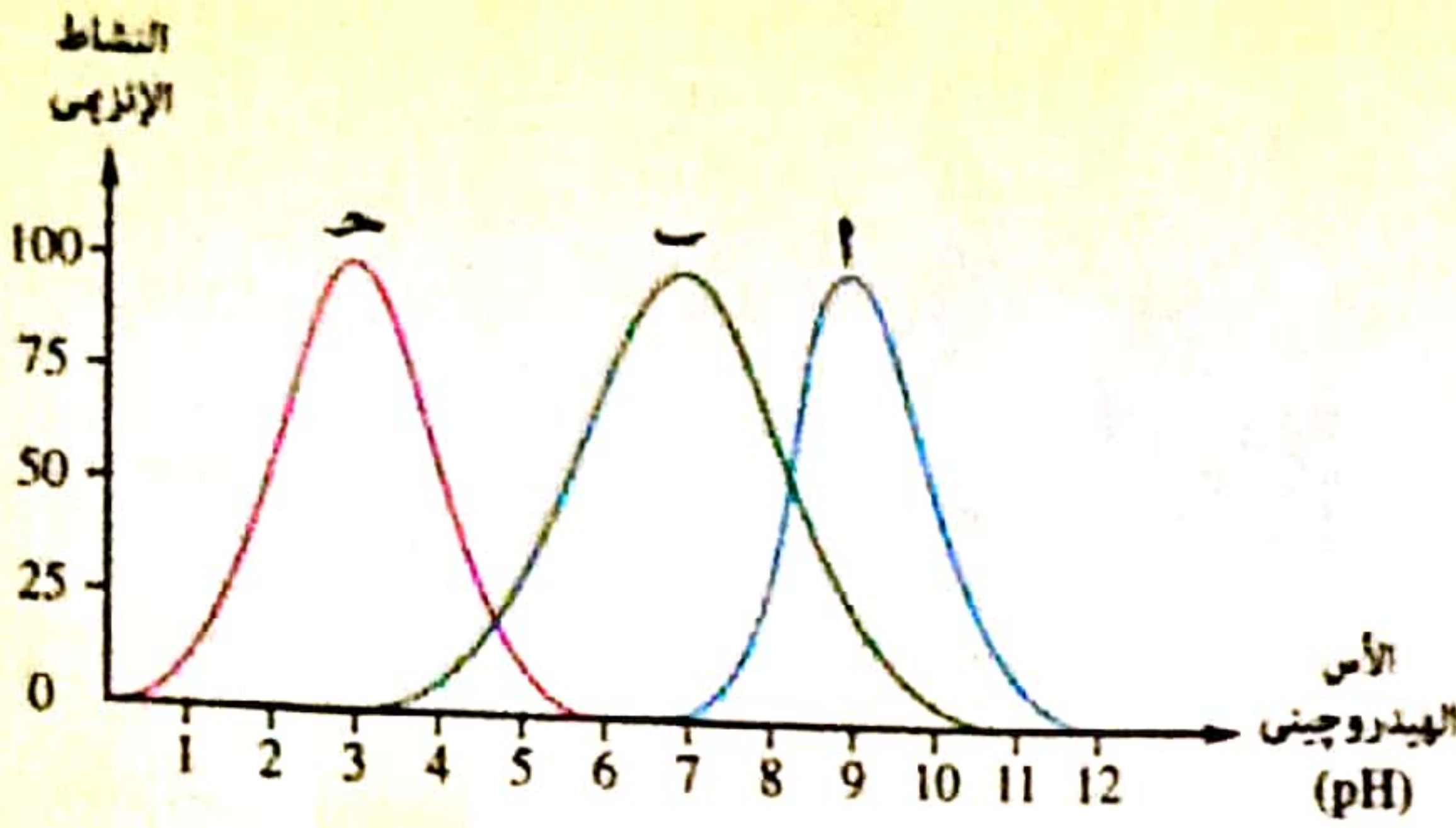
يختلف نشاط الإنزيم باختلاف الرقم الهيدروجيني (pH) حيث يقل نشاط الإنزيم كلما زاد أو قل الأس الهيدروجيني عن الرقم المثالي الذي يعمل عنده الإنزيم.





## 5 اختبر نفسك

مصاب عليها



الشكل البياني المقابل يوضح تأثير اختلاف الأس الهيدروجيني (pH) على ثلاثة إنزيمات مستخرجة من أماكن مختلفة من القناة الهضمية لأحد الثدييات عند درجة حرارة 40°م :

1 **وضح** لماذا تمت التجربة عند درجة حرارة 40°م

2 **ماذا يحدث في حالة** زيادة درجة pH على معدل النشاط الإنزيمي للإنزيم (ب) ؟

3 **اختر** : طبيعة الوسط الذي يعمل فيه كل من الإنزيمين (أ) ، (ب) على الترتيب هو .....

- أ حمضى - قلوئى  
 ب متعادل - حمضى  
 ج قلوئى - حمضى  
 د متعادل - قلوئى

معلومة إثرائية

العلم والتكنولوجيا والمجتمع



### ★ الأدوية الحيوية النانوية Nanobiopharmaceuticals :

- للبروتينات العديد من الأدوار الحيوية داخل الجسم البشرى، وقد تم اكتشاف قدرتها على علاج العديد من الأمراض والاضطرابات داخل الجسم، حيث أمكن إنتاج هذه الجزيئات البيولوجية الكبيرة (البروتينات) واستخدامها فى علاج بعض الأمراض وعرفت هذه الأدوية باسم «الأدوية الحيوية».

- عيوب الأدوية الحيوية :

يصعب توصيلها مباشرة إلى الأجزاء أو الخلايا المستهدفة من الجسم مثل العديد من الأدوية.

- كيفية تفادى عيوب الأدوية الحيوية :

بعد التطور الهائل الذى أحدثه علم النانوتكنولوجيا تم إجراء محاولات لتوصيل هذه الأدوية الحيوية إلى الخلايا المصابة باستخدام جسيمات نانوية وأدى ذلك إلى ظهور مجال جديد يطلق عليه «علم الأدوية الحيوية النانوية» ومن ثم أطلق على تلك المنتجات «أدوية حيوية نانوية».







## الخلية : التركيب والوظيفة

## الباب الثانى

### الفصل 1 النظرية الخلوية.

### الفصل 2 التركيب الدقيق للخلية.

الدرس الأول : تركيب الخلية.  
الدرس الثانى : تابع تركيب الخلية.

### الفصل 3 تمايز الخلايا وتنوع الأنسجة النباتية والحيوانية.

الدرس الأول : • التعضى فى الكائنات الحية. • تمايز الخلايا وتنوع الأنسجة النباتية.  
الدرس الثانى : تمايز الخلايا وتنوع الأنسجة الحيوانية.

### مقدمة الباب :

- الخلية هى الوحدة الأساسية لكل أشكال الحياة.
- بعض الكائنات يتكون من خلية واحدة (وحيدة الخلية) والبعض الآخر يتكون من عدد كبير من الخلايا (عديدة الخلايا).  
فمثلاً : جسم الإنسان يتكون مما يزيد عن 10 تريليون (10 مليون المليون) خلية.
- معظم الخلايا صغيرة جداً لا ترى إلا بالمجهر.
- فى الكائنات عديدة الخلايا تكون الخلايا متخصصة فى أعمال معينة تؤديها. فمثلاً : عند قراءتك لهذه الصفحة تحمل خلايا عصبية فى عينيك رسائل بما تقرأه إلى خلايا الدماغ وتقوم خلايا عضلية متصلة بالعينين بتحريكهما عبر الصفحة.
- الخلية سواء كانت متخصصة أو كائنات وحيدة الخلية فإنها تشترك فى صفات عامة فهى تتنفس وتتغذى وتتخلص من الفضلات وتنمو وتتكاثر ثم تموت بعد فترة معينة وتتمكن الخلية من القيام بهذه الوظائف من خلال العضيات التى تمتلكها.
- الخلايا تتجمع معاً لتكون الأنسجة (مثل النسيج العظمى) وتتجمع الأنسجة المختلفة معاً لتكون الأعضاء (مثل : العين، القلب) وتتجمع الأعضاء المختلفة معاً لتكون الأجهزة (مثل : الجهاز الدورى).





## النظرية الخلوية

# 1

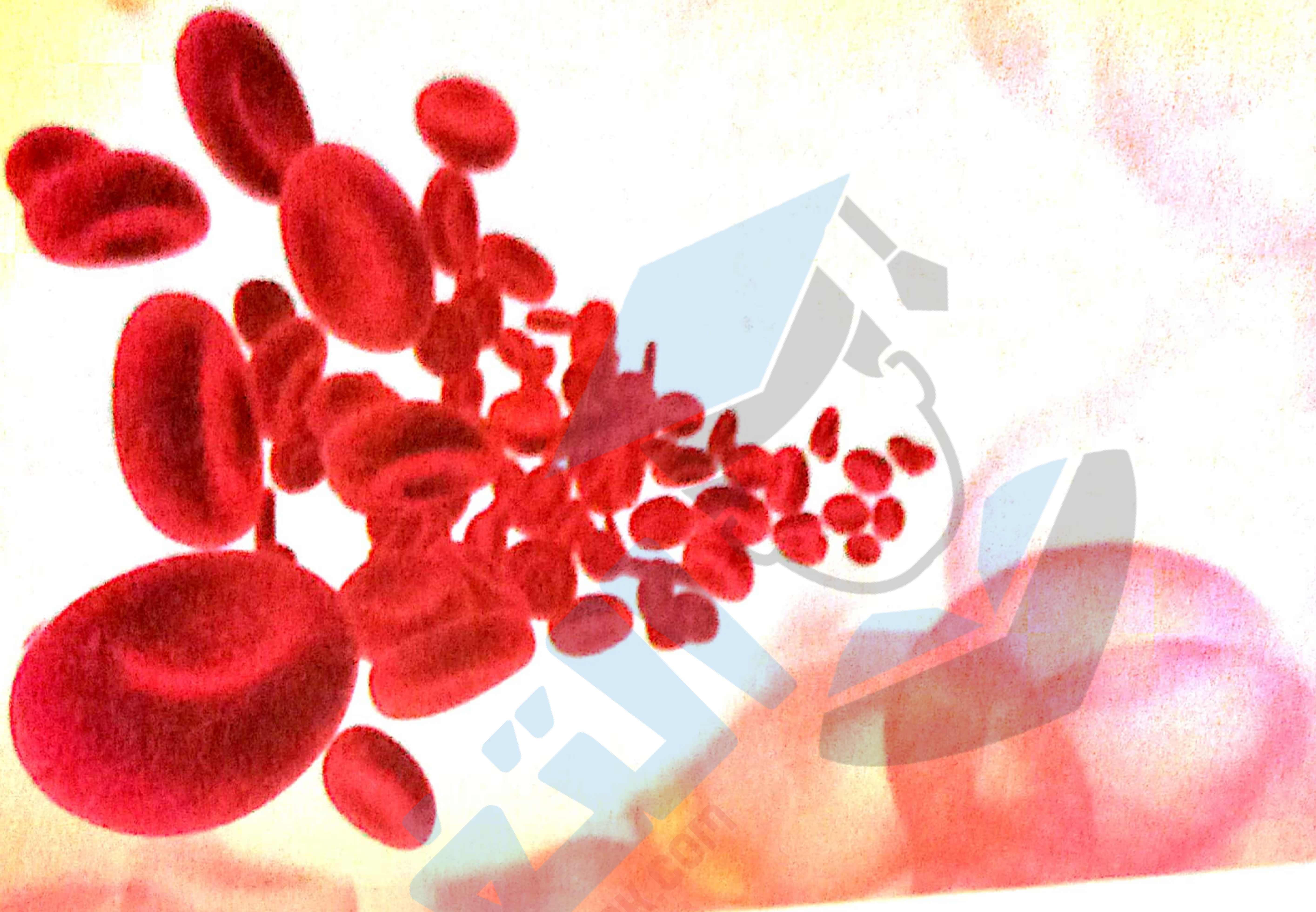
## الفصل

### مخرجات التعلم :

في نهاية هذا الفصل يصبح الطالب قادرا على أن :

- يشرح أسس النظرية الخلوية.
- يشرح تطور الميكروسكوبات.
- يتعرف دور الميكروسكوب الضوئي والميكروسكوب الإلكتروني في دراسة الخلية.
- يقدر جهود العلماء في اكتشاف الخلايا ومكوناتها.





1 تنوع الخلايا

2 اكتشاف الخلية

3 النظرية الخلوية

4 الميكروسكوب الضوئي

5 الميكروسكوب الإلكتروني

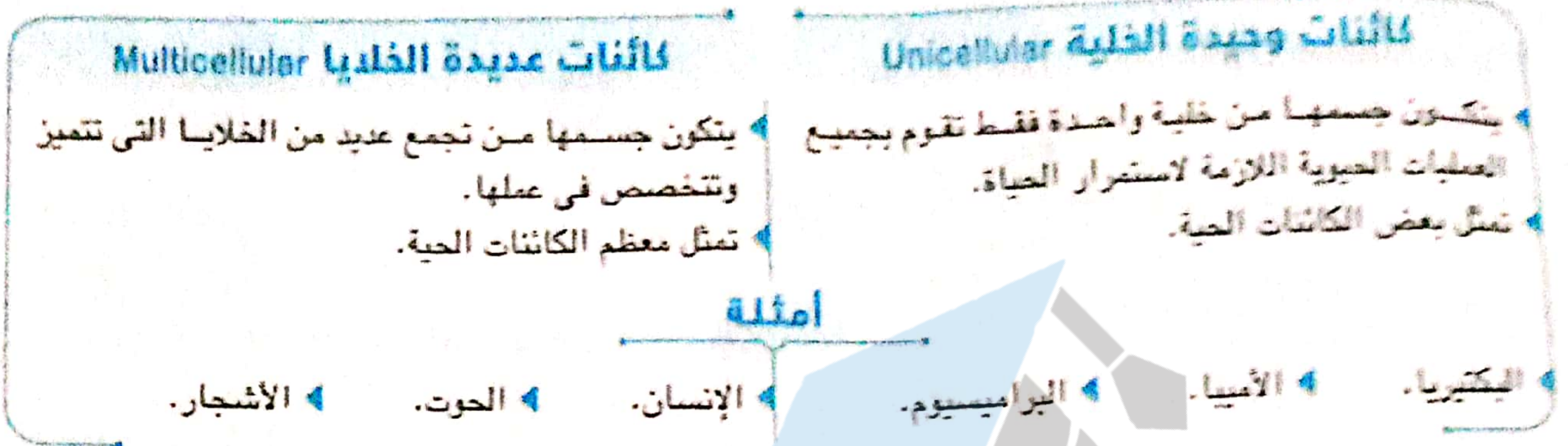
في هذا الفصل  
سوف ندرس







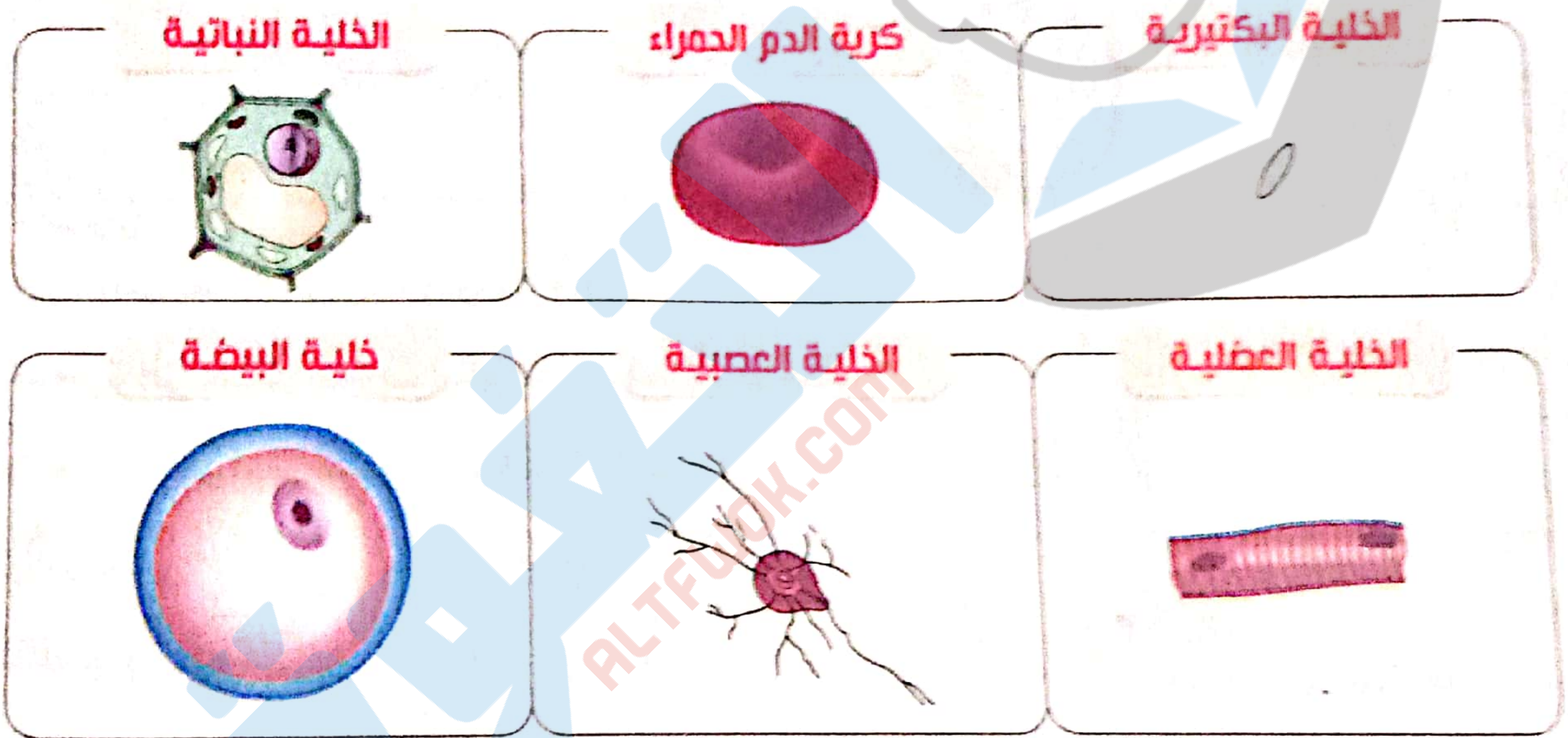
• تتميز جميع الكائنات الحية بخصائص وصفات مشتركة، مثل: التغذية والنقل والتنفس والإخراج والحركة والإحساس والتكاثر.  
• تنقسم الكائنات الحية إلى:



**الخلية:**  
أصغر وحدة بنائية بجسم الكائن الحي يمكنها القيام بجميع وظائف الحياة.

### تنوع الخلايا Diversity of cells

• من أمثلة الخلايا:



مجموعة متنوعة من الخلايا مكبرة ٧٠٠ مرة من حجمها الأصلي

يتضح من الأشكال السابقة أن:

- الخلايا تتنوع في الشكل والتركيب والحجم، حيث نجد أن:
- الخلية البكتيرية هي أصغر الخلايا حجماً.
- خلية البيضة غير المخصبة (بيضة النعامة) هي أكبر الخلايا حجماً.
- هناك علاقة بين شكل الخلايا والوظائف التي تؤديها، فمثلاً:
- الخلية العصبية: أطول الخلايا (قد تصل لـ متر أو أكثر) حتى يمكنها نقل الرسائل من الحبل الشوكي الموجود داخل العمود الفقري إلى أبعاد جزء من الجسم مثل أصابع القدمين.
- الخلية العضلية: أسطوانية وطويلة وتتجمع الخلايا مع بعضها البعض لتكون أليافاً عضلية تتميز بقدرتها على الانقباض والارتخاء (الانقباض) حتى يستطيع الحيوان أن يتحرك.



## 1 اختبار فصل

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :



ل



ع



ص



س

د ص ، ل

ج ص ، ع

ب س ، ل

ا س ، ص

أي الخلايا السابقة تلعب دوراً في حركة جسم الإنسان ؟

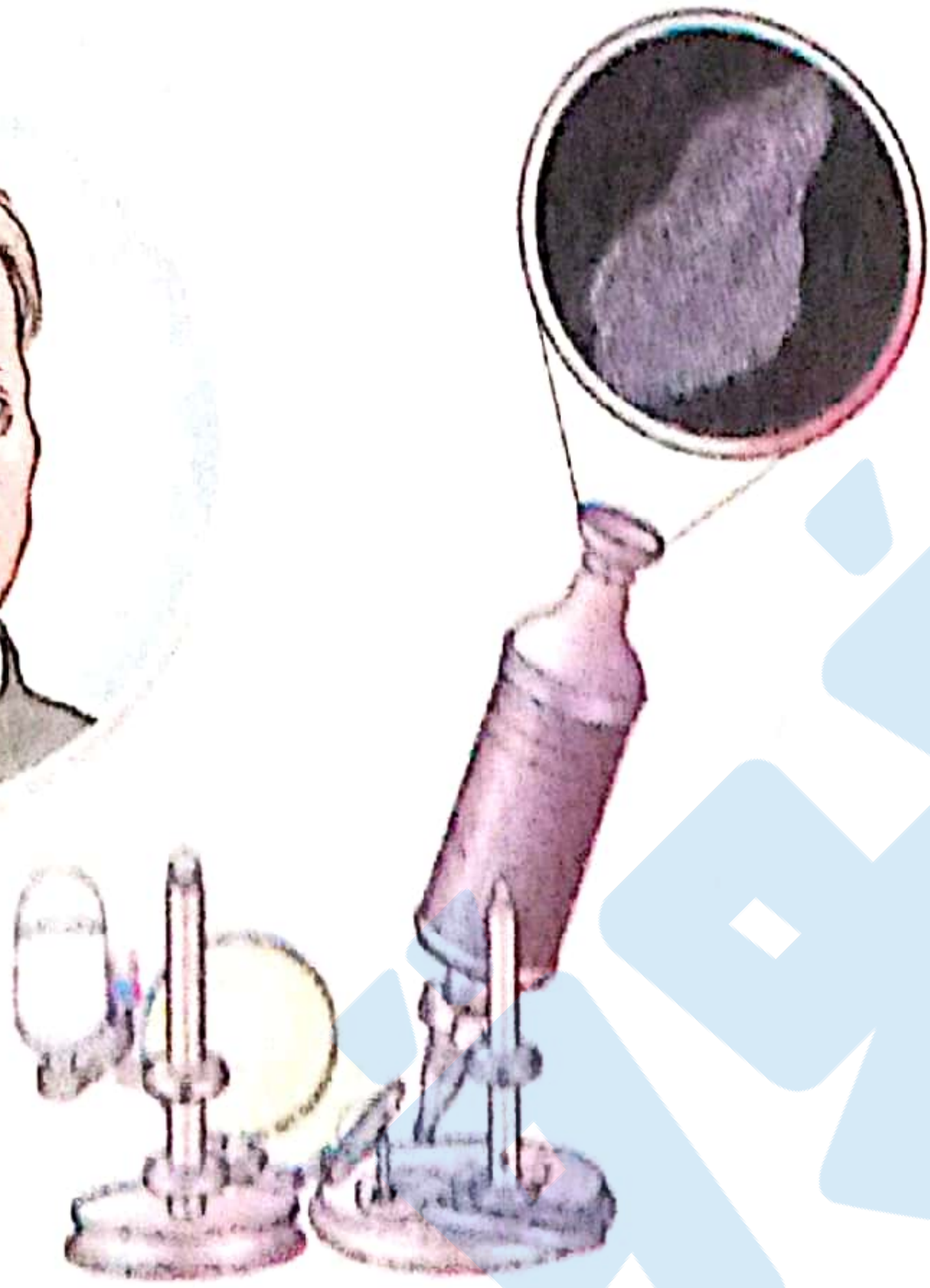


## اكتشاف الخلية

\* دور العلماء في اكتشاف الخلية وتركيبها :

العالم الإنجليزي روبرت هوك Robert Hooke

اخترع ميكروسكوباً بسيطاً عام ١٦٦٥م، واستخدمه في فحص نسيج من الفلين فوجد أنه يتكون من فجوات صغيرة على شكل صفوف أطلق على الواحدة منها اسم **الخلية**، وهو اسم مشتق من الكلمة اللاتينية «Cellula» والتي تعني الفجوة أو الحجرة الصغيرة، لذلك يرجع الفضل إلى روبرت هوك في اكتشاف الخلية.



ميكروسكوب روبرت هوك

العالم الهولندي فان ليفنهوك Van Leeuwenhoek

صنع مجهراً بسيطاً باستخدام العدسات عام ١٦٧٤م، له القدرة على تكبير الأشياء حتى ٢٠٠ مرة من حجمها الأصلي واستخدمه في فحص مواد مختلفة مثل مياه ريندا البرك والدم وغيرها، لذلك يعتبر ليفنهوك أول من شاهد عالم الكائنات المجهرية والخلايا الحية.



ميكروسكوب فان ليفنهوك





### العالم الألماني شلايدن Matthias Schleiden

توصل عام ١٨٢٨م إلى أن جميع النباتات تتكون من خلايا، وقد بنى استنتاجه هذا على أبحاثه الخاصة وأبحاث علماء آخرين سبقوه.



### العالم الألماني تيودور شوان Theodor Schwann

توصل عام ١٨٣٩م إلى أن أجسام كل الحيوانات تتكون من خلايا.



### الطبيب الألماني فيرشو Rudolf Virchow

أوضح عام ١٨٥٥م أن الخلية تعتبر الوحدة الوظيفية إلى جانب كونها الوحدة البنائية لجميع الكائنات الحية.  
أكد على أن الخلايا الجديدة لا تنشأ إلا من خلايا أخرى كانت موجودة فعلاً قبلها.

ولقد أسفرت جهود العلماء السابقين وتبلورت أفكارهم فيما يعرف الآن بـ «النظرية الخلوية».

## النظرية الخلوية Cell Theory

- \* تعتبر النظرية الخلوية من أهم النظريات الأساسية في علم الحياة الحديثة وتتكون من ثلاثة مبادئ، هي:
- ١ جميع الكائنات الحية تتكون من خلايا، قد تكون منفردة أو متجمعة.
- ٢ الخلايا هي الوحدات الوظيفية الأساسية لجميع الكائنات الحية.
- ٣ جميع الخلايا تنشأ من خلايا كانت موجودة من قبل.

### مجاب عليها

## ٢ اختبر نفسك

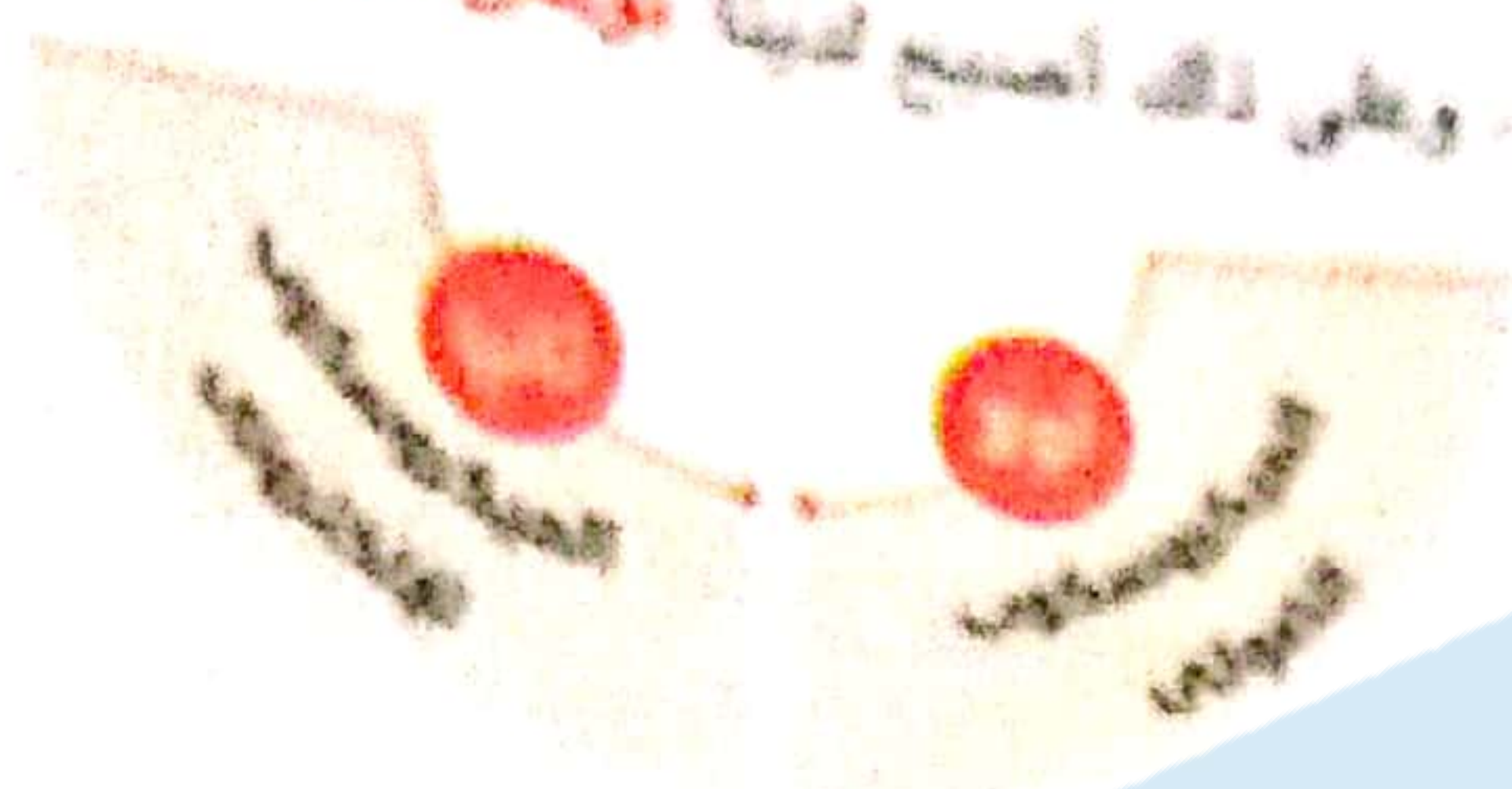
### اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

- ١ من مبادئ التطور البيولوجي للكائنات الحية أن كل نوع من الأحياء نشأ من نوع آخر سابق له في الوجود وأبسط منه في التركيب، من العالم الذي اتبع نفس المبدأ في اكتشاف الخلية؟ .....  
 أ تيودور شوان  ب فيرشو  ج فان ليفنهوك  د شلايدن
- ٢ من مبادئ النظرية الخلوية .....  
 أ جميع الخلايا تحتوى على أنوية  ب جميع الخلايا تحتوى على عضيات  ج الخلية هي الوحدة التركيبية للكائن الحي  د الخلية تحتوى على ماء



## تطور الميكروسكوبات (المجاهر)

تتعدى رؤية العنكبوتية بالعين المجردة بنسب ضئيلة جداً، لذلك ارتبطت اكتشافات العنكبوتية بأغلبها مع المجهر، الذي ارتبطت رؤية محتوياتها بتطور صناعة المجهر وصولاً إلى اختراع المجهر الإلكتروني ذو قوة التكبير العالية والتي مكنتنا من دراسة تركيب العنكبوت... وعلى ذلك أصبح لدينا نوعان من الميكروسكوبات:



## الميكروسكوب الضوئي Light Microscope

أولاً

• ظل الميكروسكوب الضوئي هو الأداة الوحيدة المتاحة للعلماء لفحص التراكيب الحية والأشياء غير الحية حتى عام 1950م. يعتمد في عمله على ضوء الشمس أو الضوء الصناعي.

**مُدرة عينه**

**نوع العدسات المستخدمة فيه**

**وظائفه**

تكبير الكثير من الكائنات الحية الدقيقة والأشياء غير الحية. فحص تركيب الأشياء كبيرة الحجم بعد تقطيعها إلى شرائح رقيقة لتسمح بنفاذ الضوء خلالها.

**قوة تكبيره**

- يكبر الأشياء إلى حد يصل إلى 1500 مرة من حجمها الحقيقي ولا يمكن التكبير أكثر من ذلك لأن الصورة تصبح غير واضحة.
- تتوقف قوة تكبيره على قوة تكبير عدسته العينية والشبكية.
- يمكن حساب مقدار التكبير الكلي للميكروسكوب الضوئي من العلاقة التالية:

**مقدار تكبير المجهر = قوة تكبير العدسة الشبكية × قوة تكبير العدسة العينية**

## مثال

إذا علمت أن قوة تكبير العدسة الشبكية (40 x) وقوة تكبير العدسة العينية (10 x)، احسب قوة تكبير هذا المجهر.

**الصل**

قوة تكبير المجهر = قوة تكبير العدسة الشبكية × قوة تكبير العدسة العينية

$$400 = 10 \times 40 = \text{مرة}$$



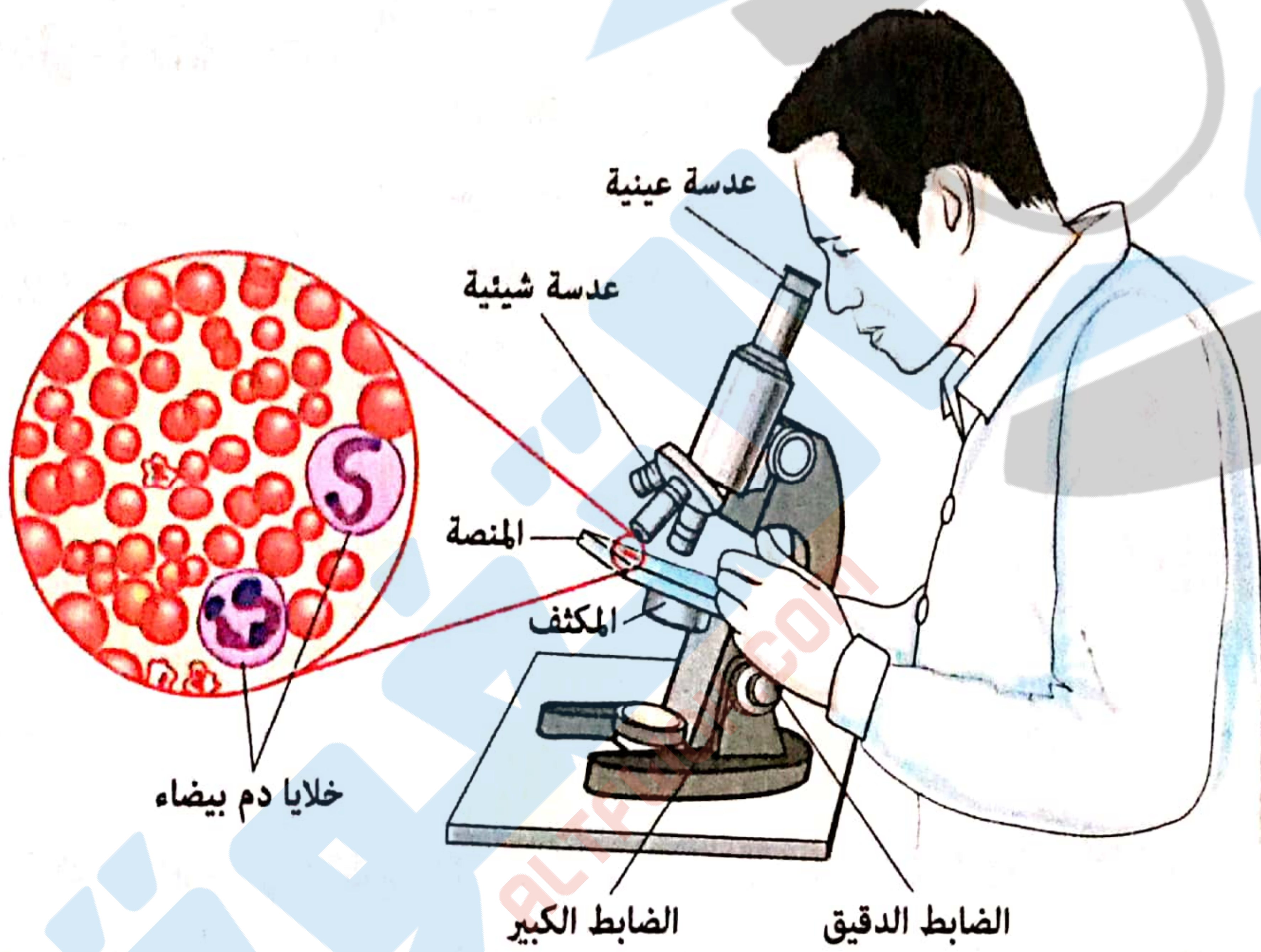
## طرق الحصول على أوضح صورة للعينات تحت عدسات الميكروسكوب الضوئي :

توصّل العلماء إلى أن أفضل الطرق لفحص العينات بصورة أوضح هي زيادة التباين (الاختلاف) بين الأجزاء المختلفة للعينة وذلك عن طريق :  
تغيير مستوى الإضاءة.

استخدام الأصباغ وذلك لصبغ أو تلوين أجزاء محددة من العينة لتصبح أكثر وضوحًا، مثال :  
الصبغة التي تضاف عند فحص خلايا الدم البيضاء.

## ملحوظة

من عيوب استخدام الأصباغ أنها تقوم بقتل العينات الحية لذا يفضل عدم إضافة الأصباغ عند فحص العينات الحية، مثل الأوليات كالأميبيا والبراميسيوم وأيضًا فطر الخميرة.



خلايا الدم البيضاء كما تظهر بالميكروسكوب الضوئي المركب  
الصورة مكبرة ١٠٠٠ مرة من حجمها الأصلي

## 3 اختبر نفسك

### اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ إذا كانت قوة تكبير العدسة العينية (20x) والعدسة الشيئية (100x)، فإن الصورة المتكونة بهذا الميكروسكوب تتميز بأنها تكون .....

- أ) واضحة      ب) دقيقة      ج) غير واضحة      د) لا يمكن رؤيتها

٢ لفحص أنواع خلايا الدم البيضاء بالميكروسكوب الضوئي يفضل أن تكون قوة تكبيره .....

- أ) 10 × 10      ب) 40 × 10      ج) 100 × 10      د) 40 × 40



نشاط  
عولسي

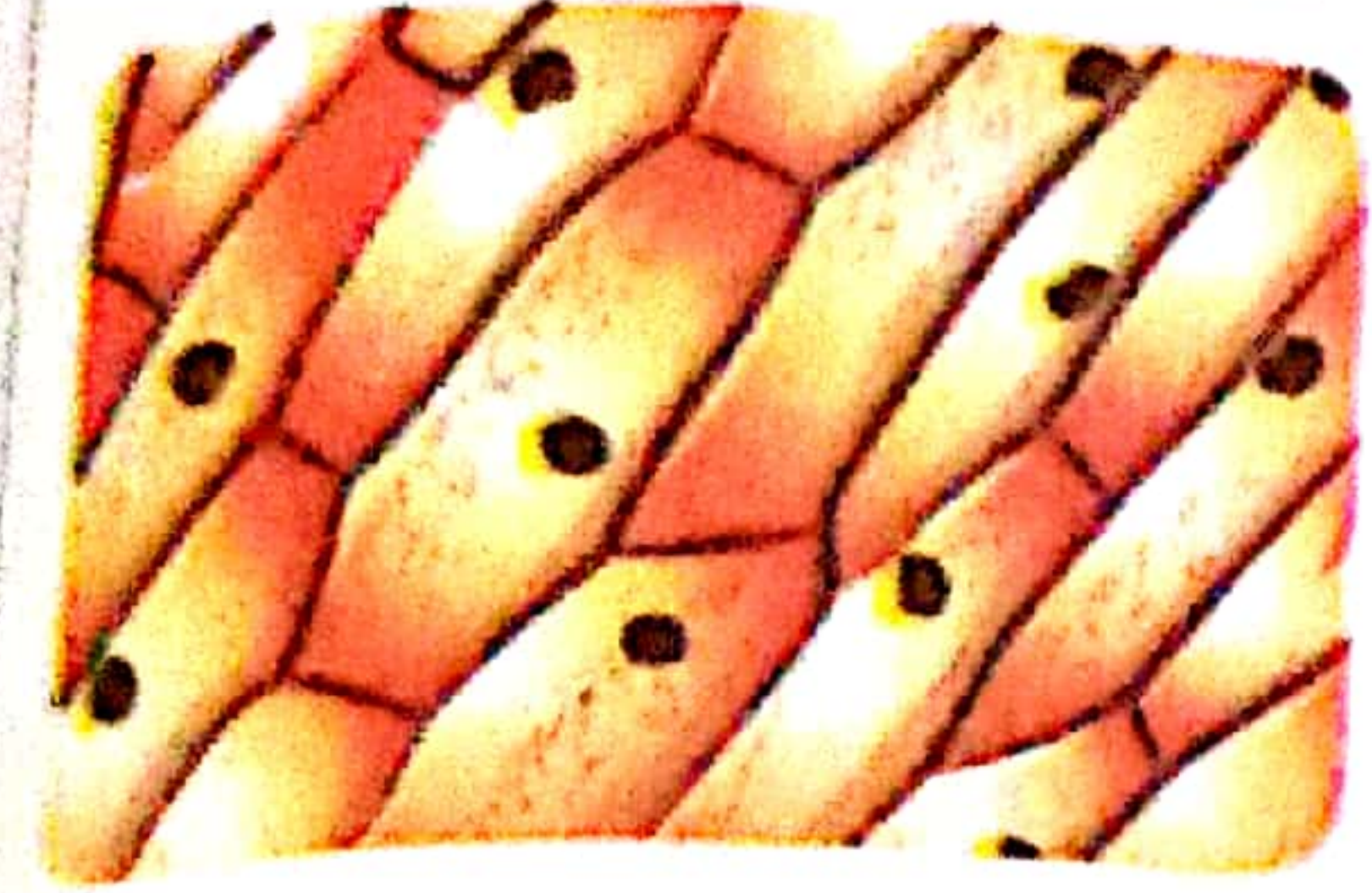
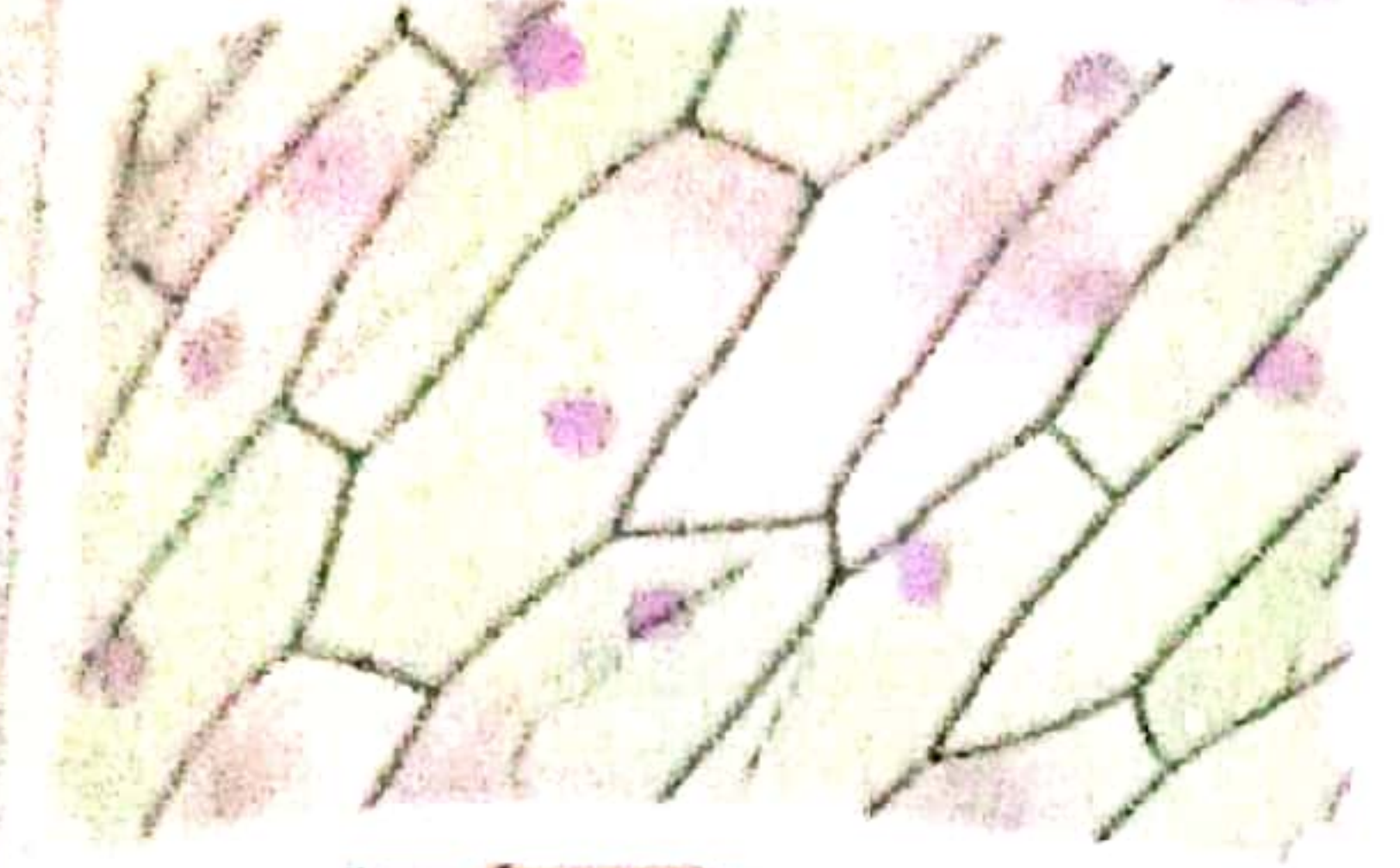
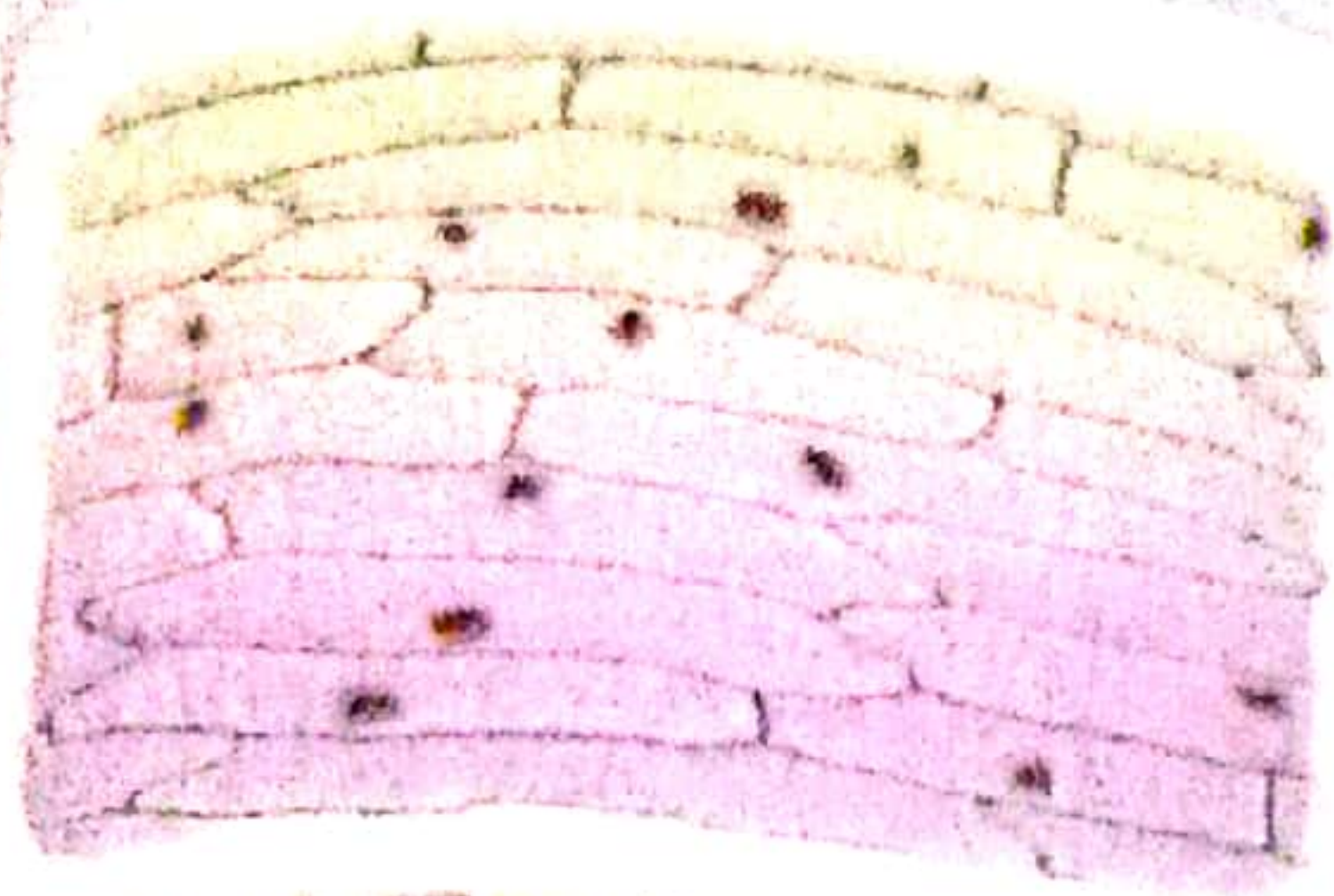
## المواد والأدوات المستخدمة:

- بصلة
- مجهر ضوئي مركب
- شريحة زجاجية
- مشروط
- غطاء شريحة زجاجية
- قطارة

## الملاحظة:

- (1) اقطع البصلة إلى أربع قطع ثم استخدم المقطع لفصل جزء من الغشاء الرقيق المبطن المسطح المقعر لإحدى القطع ثم ضعها في منتصف شريحة زجاجية وأضف إليها قطرة من الماء وغطها بغطاء الشريحة.
- (2) افحص الشريحة بالقوة الصغرى ثم بالقوة الكبرى للمجهر ولاحظ الطبقة السطحية من الخلايا.
- (3) تخلص من الماء الزائد باستخدام ورق النشاف ثم ضع قطرة يود عند حافة غطاء الشريحة حيث ينتشر اليود خلال العينة.
- (4) أعد فحص الشريحة بالقوة الصغرى ثم بالقوة الكبرى للمجهر ولاحظ الاختلاف.

## الشكل التوضيحي:



- عند الفحص بالقوة الصغرى يظهر عدد كبير من الخلايا صغيرة الحجم المتراسة في صفوف بجوار بعضها.
- عند الفحص بالقوة الكبرى يقل عدد الخلايا الظاهرة كثيراً ونراها أكبر حجماً.
- عند الفحص بالقوة الكبرى بعد وضع اليود تظهر الخلايا أكثر وضوحاً لاصطبغ محتويات الخلية بلون اليود البرتقالي.

## الاستنتاج:

- (1) يستخدم الميكروسكوب الضوئي لتكبير الأشياء الدقيقة وفحص مكوناتها.
- (2) يستخدم الميكروسكوب الضوئي بطريقة صحيحة عند وضع العينة على الشريحة ثم وضعها على المنصة واستخدام المكثف للتحكم في تركيز الضوء الموجه إلى الشريحة وتحريك الضابط الكبير والضابط الدقيق لضبط العدسات العينية والشينية لتوضيح أفضل رؤية للعينة.

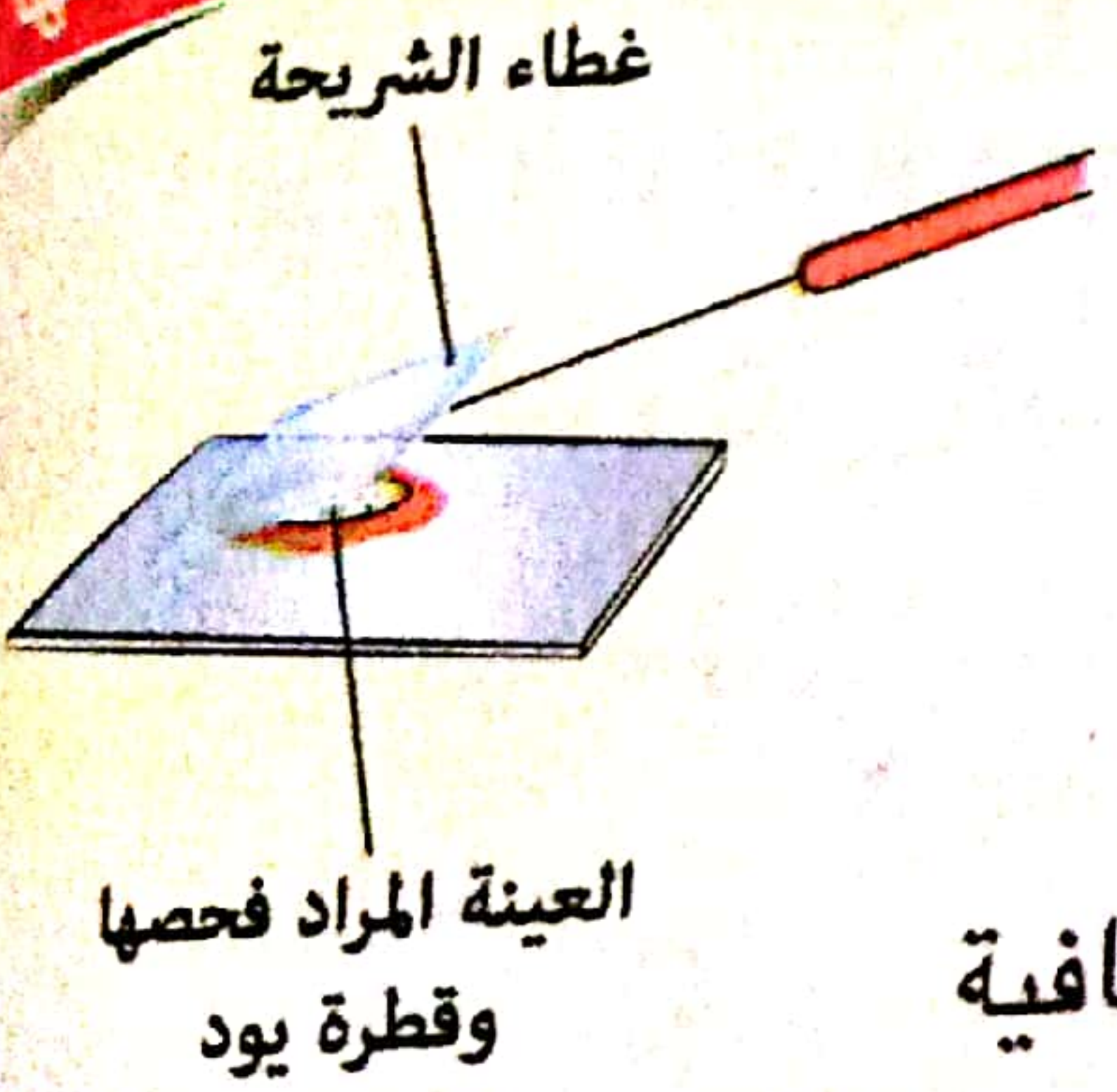
## 4 اختبر نفسك

## اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

الشكل المقابل يوضح طريقة تجهيز عينة لنسيج نباتي للفحص بالميكروسكوب الضوئي بعد وضع العينة وعليها قطرة يود ثم يوضع غطاء شريحة براوية معينة كما هو موضح بالشكل وذلك .....

- (1) لرؤية العينة بحجمها الأصلي
- (2) لتقليل حجم العينة
- (3) لتقليل وجود فقاعات هواء
- (4) لكي تكون العينة أكثر شفافية

## مجاب عنها



غطاء الشريحة  
العينة المراد فحصها  
وقطرة يود

- (1) علاقة عكسية
- (2) علاقة طردية
- (3) علاقة متساوية
- (4) ليس هناك علاقة



## الميكروسكوب الإلكتروني Electron Microscope



بدأ العلماء استخدام الميكروسكوب الإلكتروني منذ عام ١٩٥٠م

**فكرة عمله**

يعتمد في عمله على استخدام حزمة من الإلكترونات ذات السرعة الفائقة بدلاً من الضوء.

**نوع العدسات المستخدمة فيه**

عدسات كهرومغناطيسية وهي التي تتحكم في حزمة الإلكترونات.

**وظائفه**

توضيح تراكيب خلوية لم تكن معروفة من قبل.

معرفة تفاصيل أدق عن التراكيب الخلوية التي كانت معروفة من قبل.

**قوة تكبيره**

يكبر الأشياء إلى حد يصل إلى مليون مرة أكثر من حجمها الحقيقي.

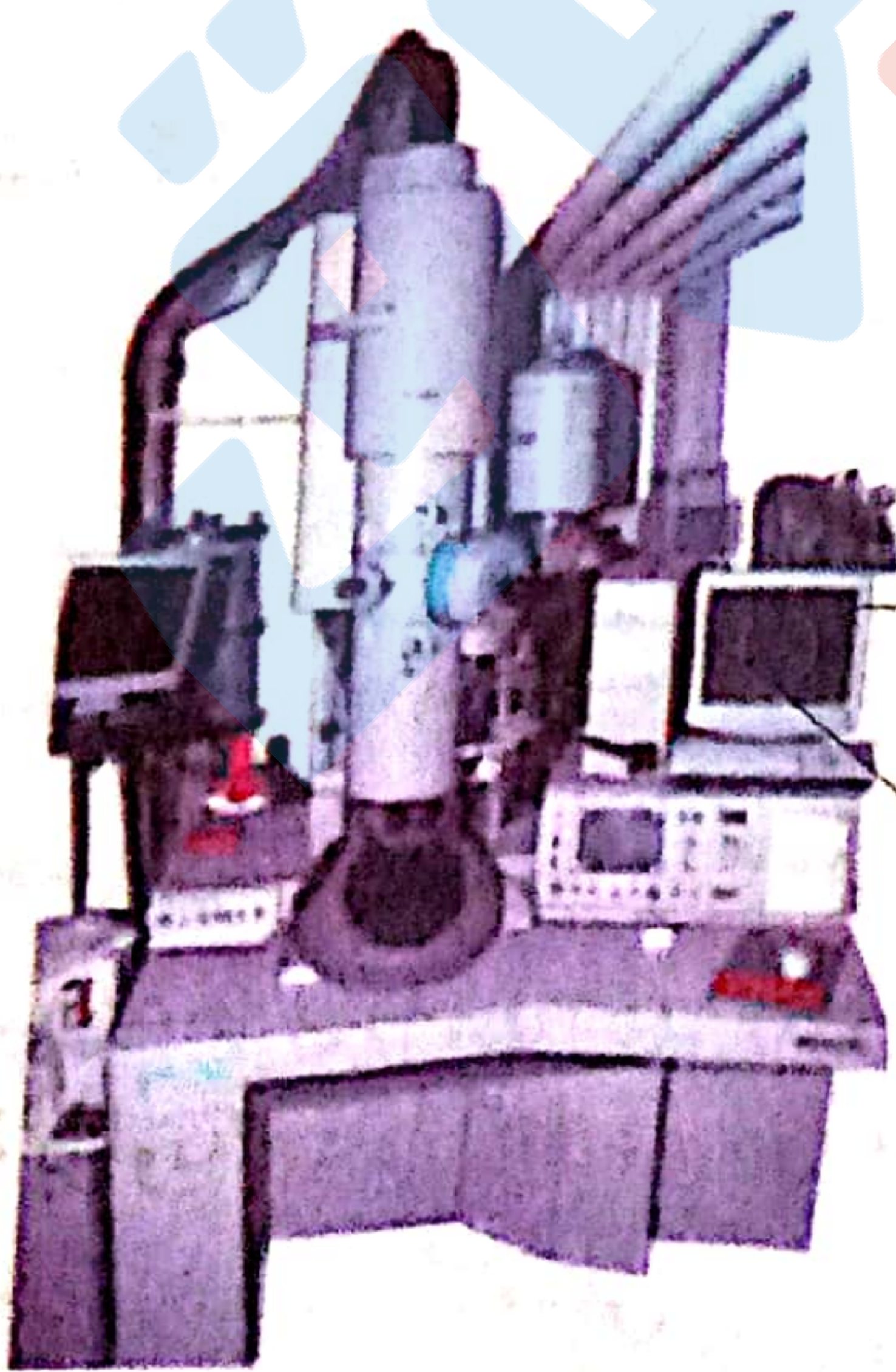
**خصائص الصورة التي يكوونها**

تتميز الصورة التي يكوونها الميكروسكوب الإلكتروني بأنها عالية التكبير وعالية التباين مقارنةً بتلك التي ينتجها المجهر الضوئي وذلك لقصر الطول الموجي للشعاع الإلكتروني مقارنةً بالشعاع الضوئي، كما تستقبل صورة الأجسام على شاشة فلورية أو لوحة تصوير بالغة الحساسية.

**أنواعه**

### الميكروسكوب الإلكتروني النافذ Transmission Electron Microscope

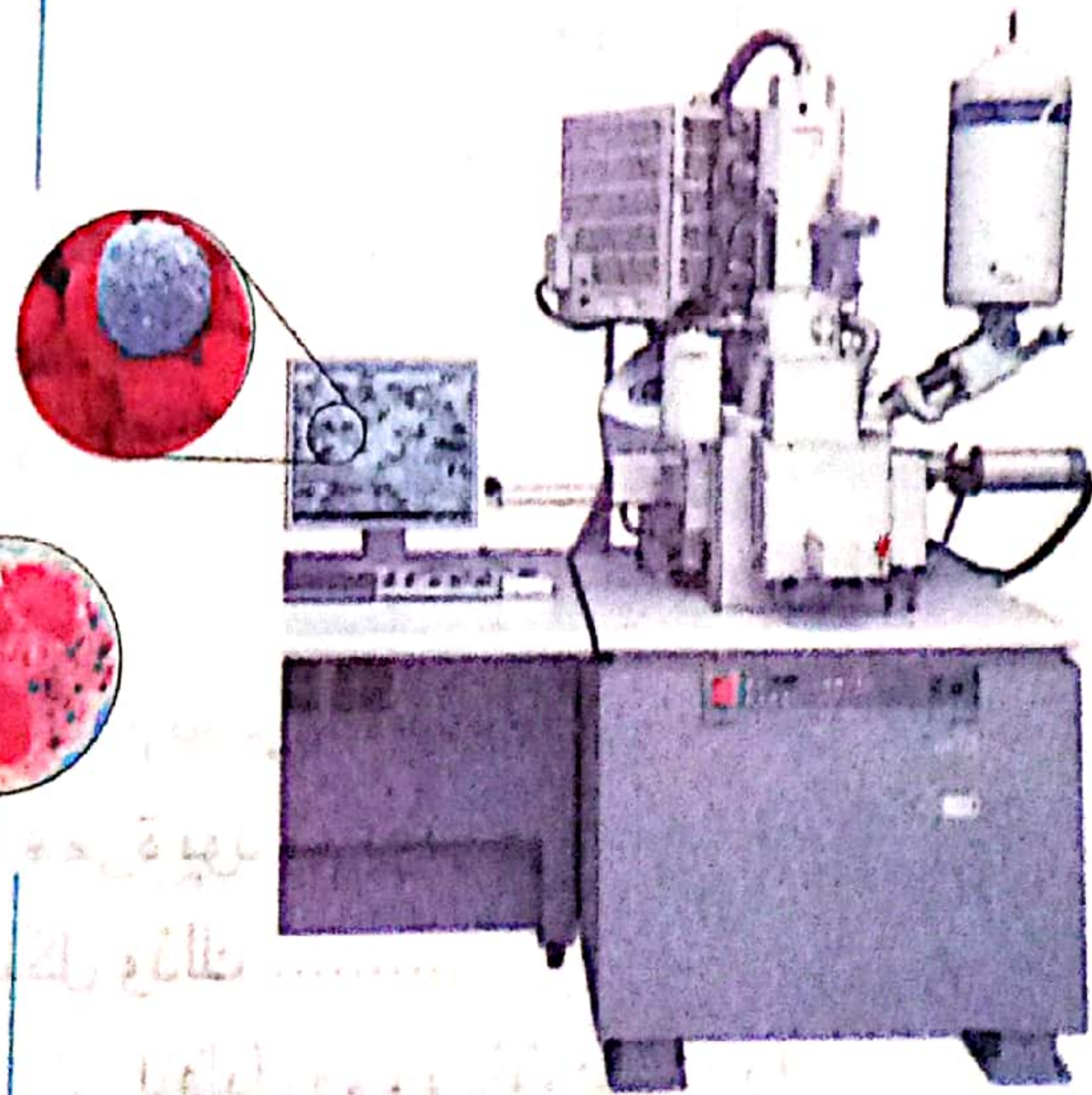
يستخدم في دراسة التراكيب الداخلية للخلية.



صورة خلية دم بيضاء باستخدام الميكروسكوب الإلكتروني النافذ (قوة التكبير  $\times 8900$ )

### الميكروسكوب الإلكتروني الماسح Scanning Electron Microscope

يستخدم في دراسة سطح الخلية.



صورة خلية دم بيضاء باستخدام الميكروسكوب الإلكتروني الماسح (قوة التكبير  $\times 3500$ )

يلاحظ من الأشكال السابقة أن صورة خلية الدم البيضاء تكون أكثر وضوحاً باستخدام الميكروسكوب الإلكتروني النافذ وذلك لسهولة تمييز مكوناتها الداخلية.



الميكروسكوب الإلكتروني	الميكروسكوب الضوئي	الخواص
يعتمد في عمله على حزمة من الإلكترونات ذات السرعة الفائقة	يعتمد في عمله على ضوء الشمس أو الضوء الصناعي	قوة تكبير
عدسات كهرومغناطيسية	عدسات زجاجية	نوع العدسات المستخدمة
عالية جداً (قد تصل إلى مليون مرة أو أكثر من الحجم الأصلي للجسم)	منخفضة (أقصى تكبير لا يزيد عن ١٥٠٠ مرة من الحجم الأصلي للجسم)	قوة التكبير
أقصر مقارنةً بالشعاع الضوئي	أطول مقارنةً بالشعاع الإلكتروني	نوع العدسات المستخدمة
خلال شاشة فلورية أو لوحة تصوير بالغة الحساسية	خلال العدسة العينية	نوع العدسات المستخدمة
عالية جداً	منخفضة	قوة التكبير
(١) توضيح تراكيب خلوية لم تكن معروفة من قبل.	(١) تكبير الكثير من الكائنات الحية الدقيقة والأشياء غير الحية.	نوع العدسات المستخدمة
(٢) معرفة تفاصيل أدق عن التراكيب الخلوية التي كانت معروفة من قبل.	(٢) فحص تركيب الأشياء كبيرة الحجم بعد تقطيعها إلى شرائح رقيقة تسمح بنفاذ الضوء خلالها.	نوع العدسات المستخدمة

## 5 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

مجاب عنها

- لدراسة أشكال أنوية خلايا الدم البيضاء يستخدم البيولوجيون .....
  - الميكروسكوب الضوئي
  - الميكروسكوب الإلكتروني الماسح
  - الميكروسكوب الإلكتروني النافذ
  - كل من الميكروسكوب الإلكتروني الماسح والنافذ
- لتمييز أنواع خلايا الدم المختلفة الموجودة في عينة ما تكون الطريقة المثلى هي استخدام .....
  - الميكروسكوب الضوئي بعد إضافة أصباغ
  - الميكروسكوب الضوئي بدون إضافة أصباغ
  - الميكروسكوب الإلكتروني الماسح
  - الميكروسكوب الإلكتروني النافذ







## التركيب الدقيق للخلية

# 2

الفصل

### الدرس الأول

### تركيب الخلية.

### الدرس الثاني

### تابع تركيب الخلية.

### مخرجات التعلم :

في نهاية هذا الفصل يصبح الطالب قادراً على أن :

- يحدد عضيات الخلية النباتية والخلية الحيوانية ووظائف كل منها.
- يشرح تركيب الجدار الخلوي ووظيفته.
- يشرح التركيب الدقيق للغشاء البلازمي ووظيفته.
- يشرح التركيب الدقيق لنواة الخلية.
- يصف تركيب الكروموسوم.
- يقدر عظمة الخالق في التركيب الدقيق للخلية كوحدة بناء الكائنات الحية.
- يقارن بين الخلية النباتية والخلية الحيوانية.
- يفحص خلايا نباتية وخلايا حيوانية مجهرياً.
- يرسم التركيب الدقيق للخلية النباتية والخلية الحيوانية.





الجدار الداخلي

1

العشاء البالزوني

2

الباقة

3

الكروموسوم

4







★ تعلمت مما سبق أن :

- الخلية هي وحدة البناء والوظيفة في جميع الكائنات الحية.
- الخلية تتميز بالقدرة على النمو والتكاثر والاستجابة للمؤثرات والقيام بالعمليات الأيضية المختلفة.

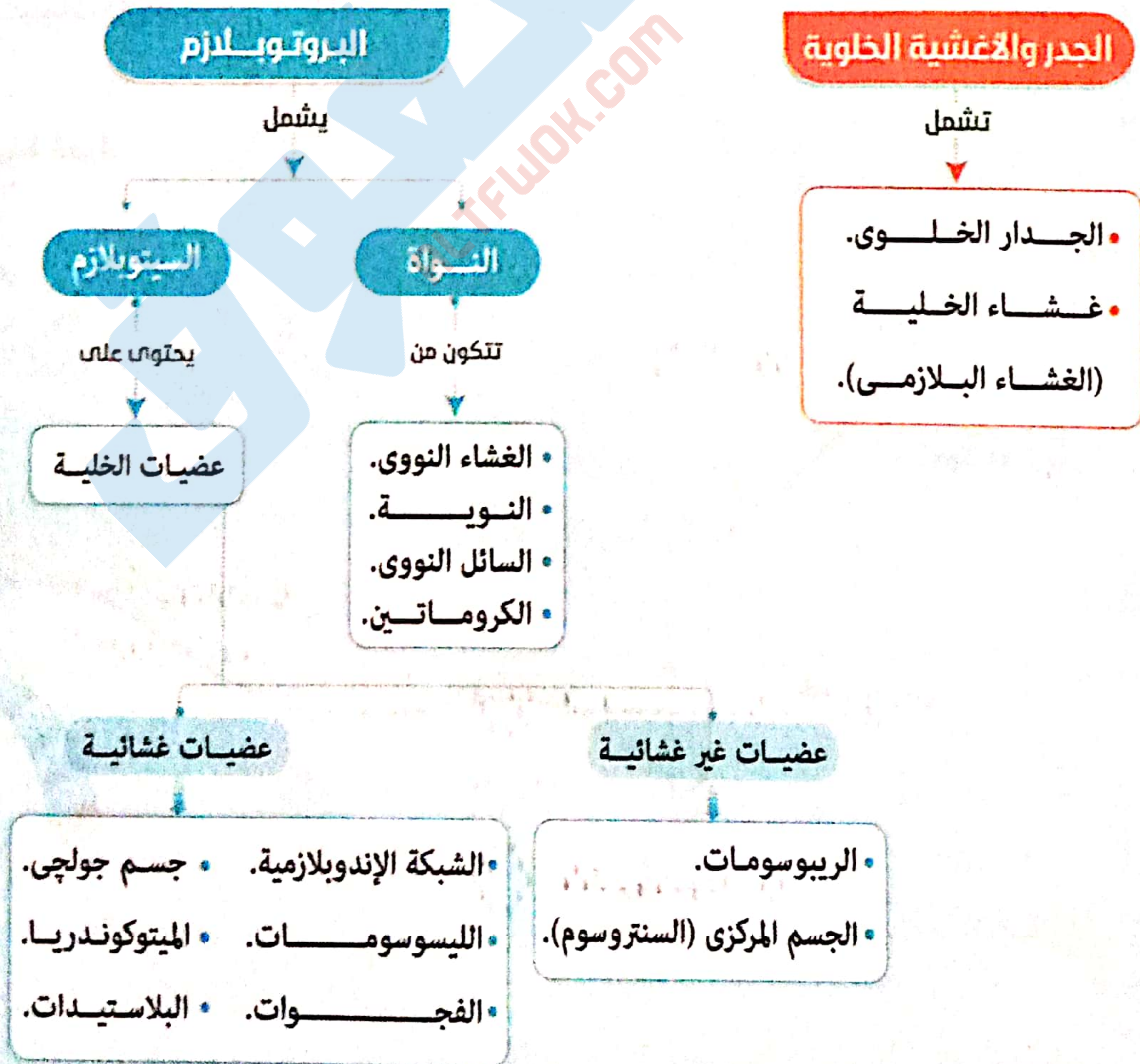
★ وسنُعلم فيما يلي :

كيف تستطيع الخلية القيام بجميع هذه الوظائف ؟  
وما هي التراكيب الموجودة بالخلية والتي تمكنها من القيام بهذه المهام ؟  
للإجابة على هذه الأسئلة يجب معرفة أجزاء الخلية :

أجزاء الخلية Cell Parts

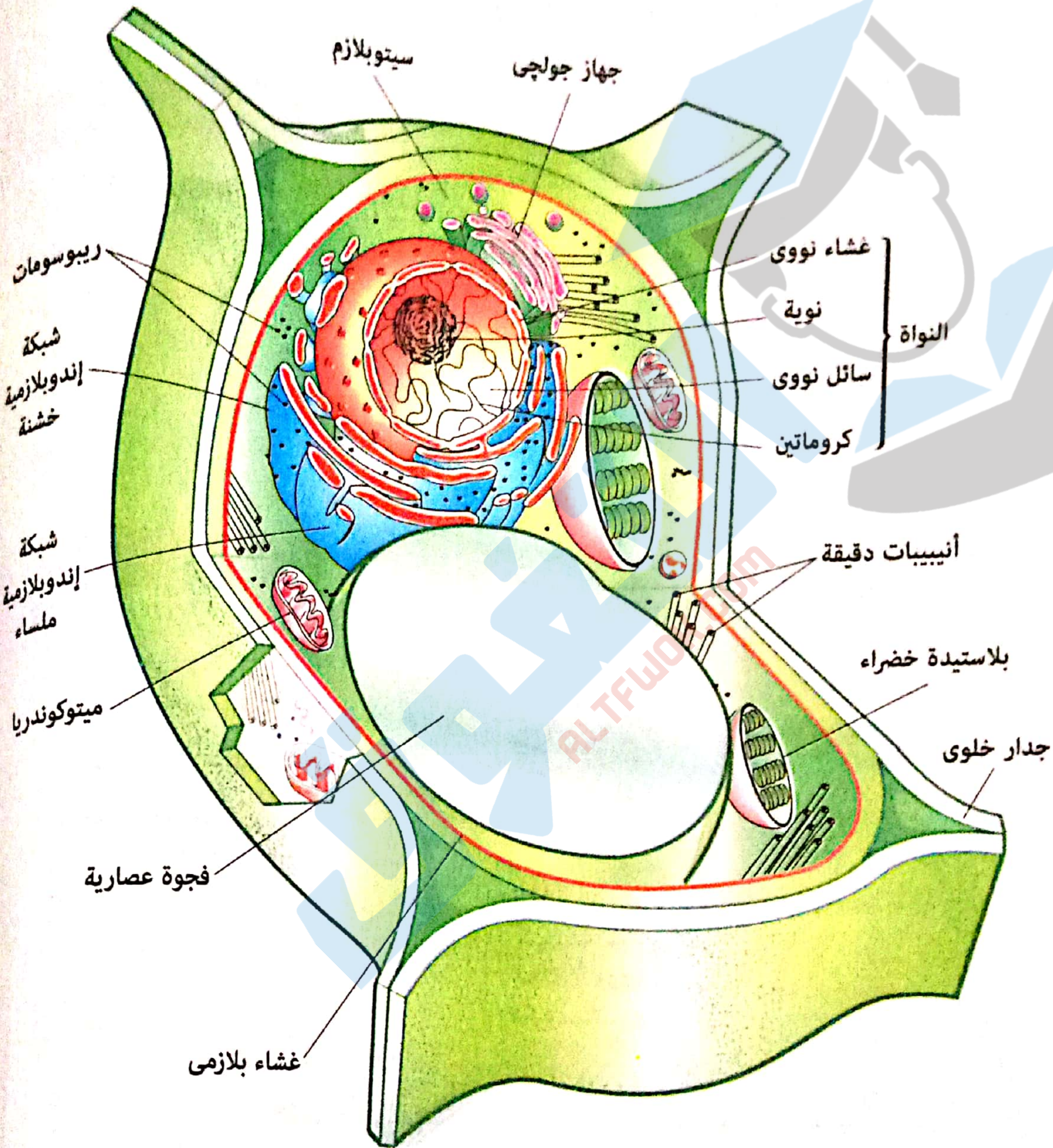
- \* تتكون الخلية من كتلة بروتوبلازمية محاطة بغشاء الخلية وجدار الخلية أو محاطة بغشاء الخلية فقط.
- \* يتميز البروتوبلازم إلى جزئين، هما : النواة والسيتوبلازم.
- \* يحتوي السيتوبلازم على مجموعة من التراكيب الخلوية تسمى **عضيات الخلية Cell organelles**، وهذه العضيات تنقسم إلى عضيات غشائية وعضيات غير غشائية.

تركيب الخلية





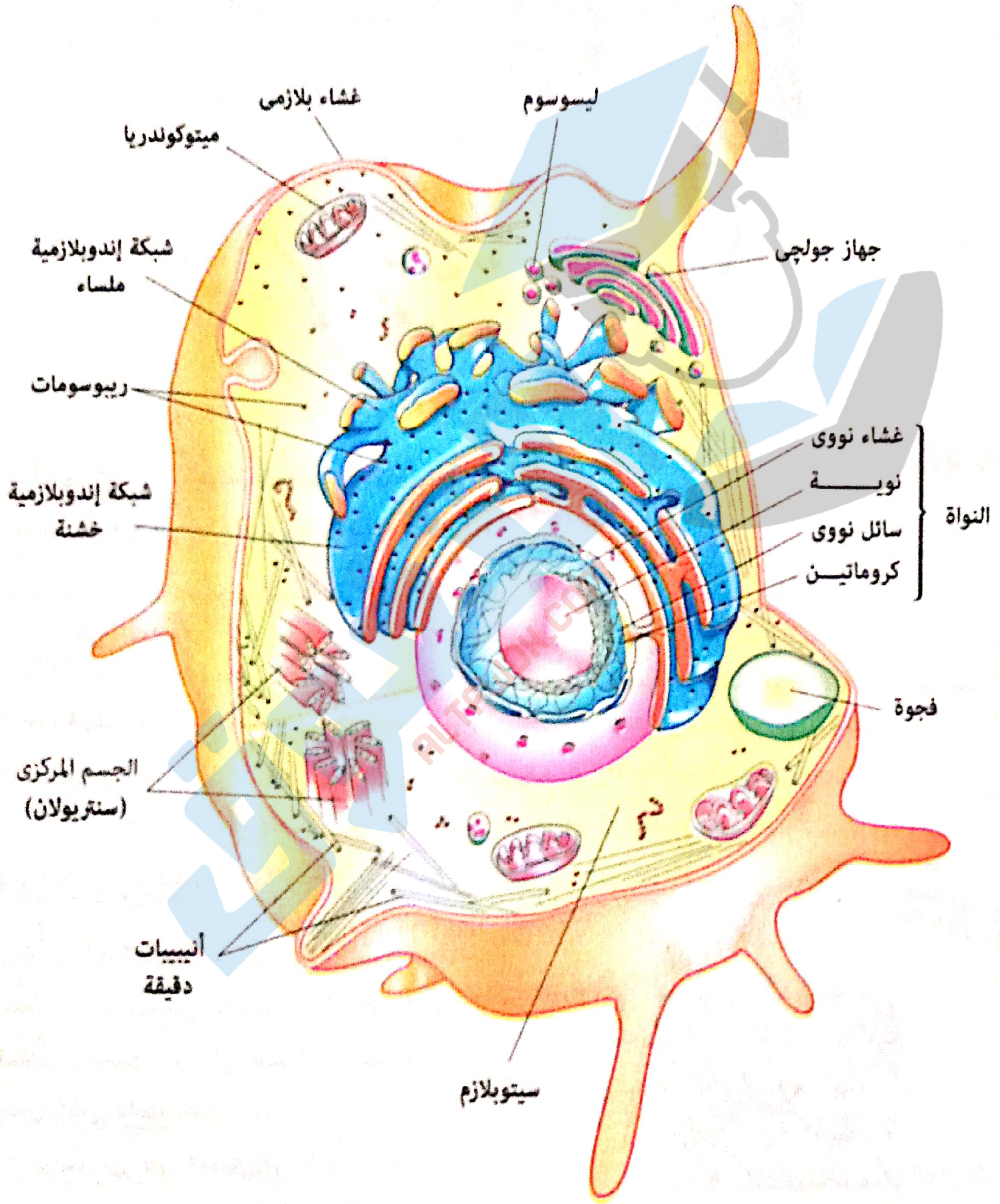
## الخلية النباتية







## الخلية الحيوانية





## الجدار الخلوي Cell Wall



## للاطلاع فقط!

\* تتميز الأشجار الخشبية المعمرة كشجرة النخيل بأنها تضم جدر خلوية تؤدي دوراً مهماً في حماية الخلايا وجعلها مقاومة للرياح ولعوامل الطقس الأخرى مما يعطيها دعماً قوياً.

\* تتميز النباتات العشبية الصغيرة بأنها تضم جدر خلوية قليلة المرونة تجعلها قادرة على الاحتفاظ بشكلها حين تتعرض للرياح القوية.

**أماكن تواجده** يحيط بالخلايا النباتية وخلايا الطحالب والفطريات وبعض أنواع البكتيريا ولا يحيط بالخلايا الحيوانية.

**تركيبه** يتركب بصورة أساسية من ألياف سليلوزية.

**وظيفته**

حماية وتدعيم الخلية وإكسابها شكل محدد.

يسمح بمرور الماء والمواد الذائبة خلاله بسهولة لأنه مثقب.

## 1 اختبار نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

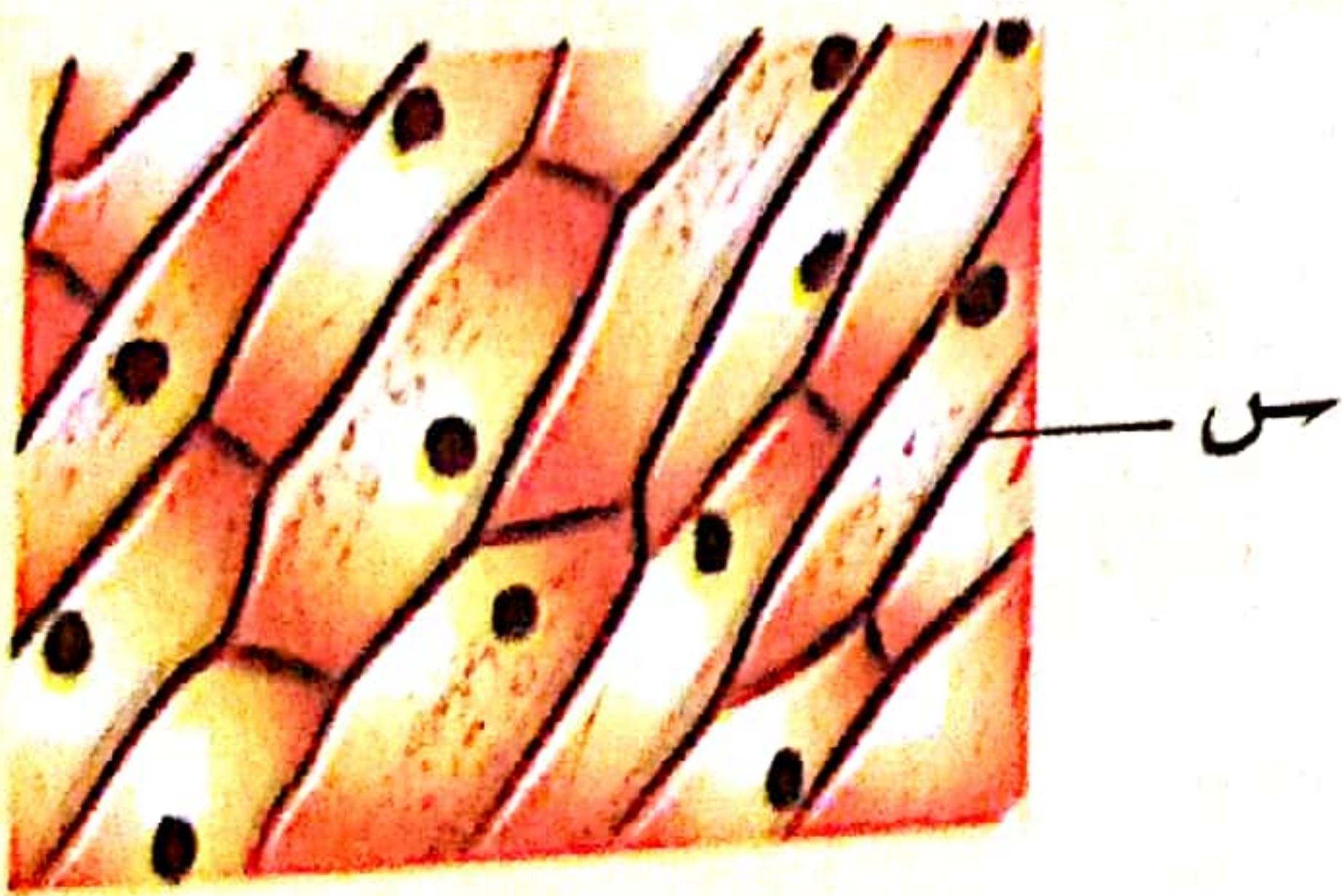
الشكل المقابل يوضح شكل خلايا نبات البصل عند فحصها بالمجهر الضوئي نجد أن التركيب (س) يتميز بالآتي ماعدا أنه .....

أ) بوليمر غير قابل للذوبان في الماء

ب) يتواجد في جميع خلايا الكائنات الحية

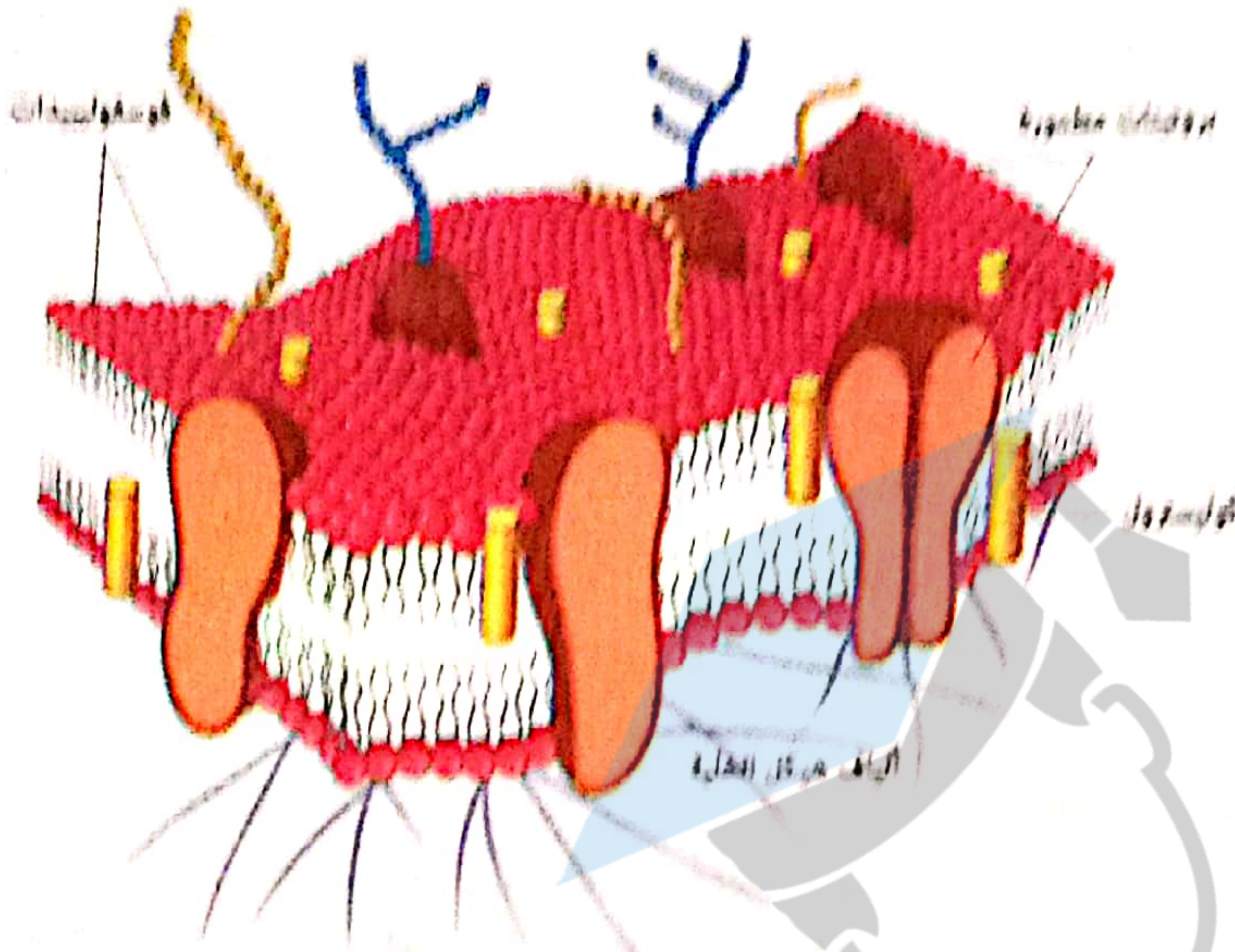
ج) ذو وزن جزيئي عالٍ

د) مثقب





## الغشاء الخلوي (Cell Membrane (Plasma Membrane))



**أماكن تواجده** يحيط بسيتوبلازم الخلايا النباتية والحيوانية.

**تركيبه** غشاء رقيق يتكون من:

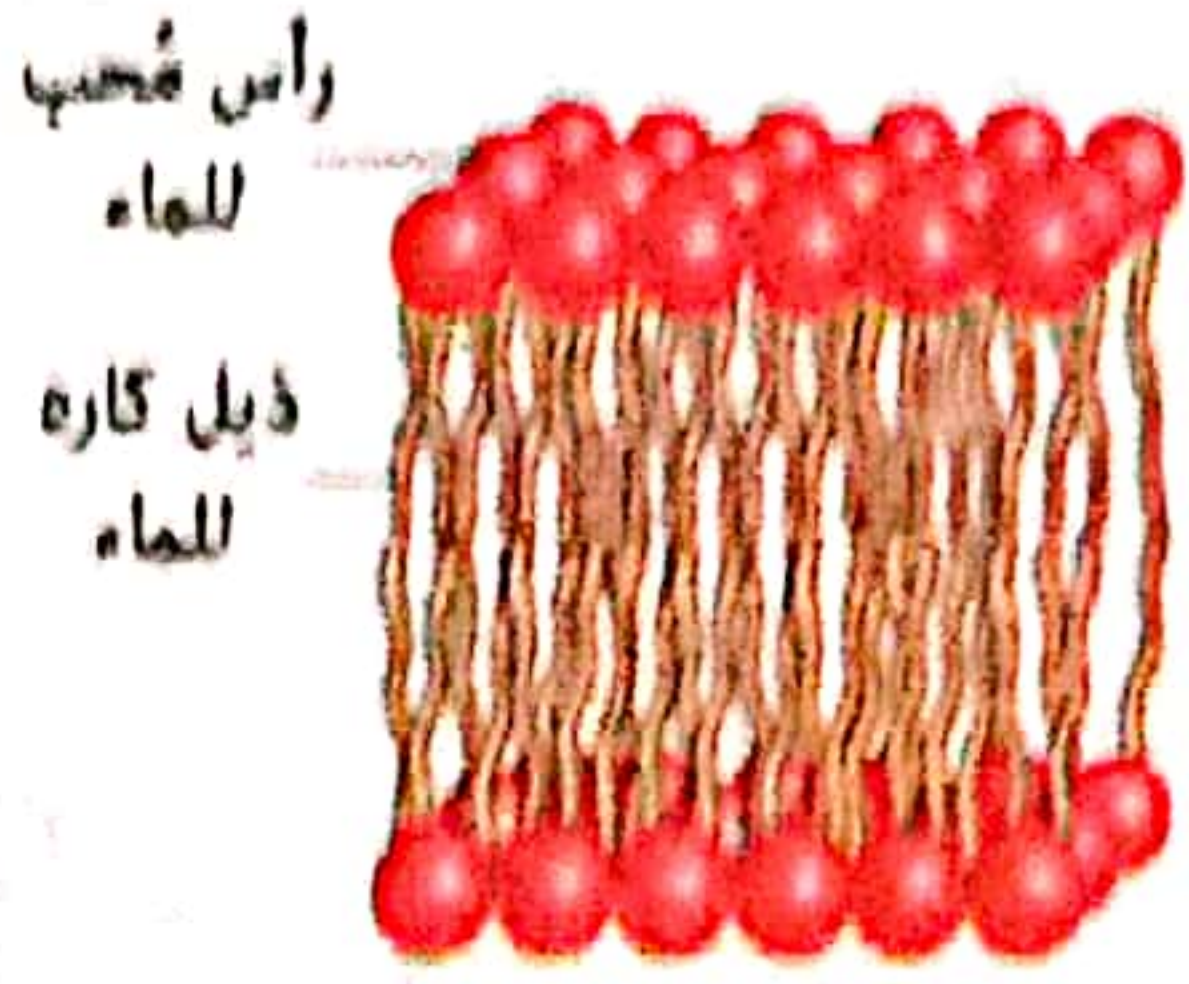
- طبقتين من جزيئات الفوسفوليبيدات السائلة، وكل منها يتكون من:
  - رؤوس محبة للماء (قابلة للذوبان في الماء) تقابل الوسط المائي خارج وداخل الخلية.
  - ذيول كارهة للماء (غير قابلة للذوبان في الماء) توجد داخل حشوة الغشاء.

جزيئات من البروتين مغمورة بين طبقتي الفوسفوليبيدات، بحيث:

- يعمل بعضها كمواقع تعرف الخلية على المواد المختلفة مثل المواد الغذائية والهرمونات وغيرها.
- يعمل بعضها الآخر كبوابات لمرور المواد من وإلى الخلية.
- جزيئات من مادة الكوليسترول ترتبط بها جزيئات الفوسفوليبيدات مما يعمل على إبقاء الغشاء متماسكاً وسليماً.

**وظائفه**

- يغلف الخلية ويفصل بين محتوياتها والوسط المحيط بها وبالتالي يمنع انتشار البروتوبلازم خارج الخلية.
- يقوم بدور أساسي في تنظيم مرور المواد من وإلى الخلية.



تركيب جزيء الفوسفوليبيدات

### ملحوظة

يعتبر الغشاء الخلوي تركيباً سائلاً يشبه طبقة الزيت على سطح الماء لأن الفوسفوليبيدات المكونة له عبارة عن مادة سائلة.



• مما سبق هناك مقارنة بين الجدار الخلوي والغشاء الخلوي كالآتي :

الجدار الخلوي	الغشاء الخلوي (الغشاء البلازمي)
يحيط بالخلايا النباتية وخلايا الطحالب والفطريات وبعض أنواع البكتيريا ولا يحيط بالخلايا الحيوانية	يحيط بسيتوبلازم الخلايا النباتية والحيوانية
يتكون من ألياف سليوزية	• يتكون من طبقتين من الفوسفوليبيدات : - يتخللها جزيئات من البروتين. - ترتبط بجزيئات من مادة الكوليسترول.
غلاف مثقب	غشاء رقيق يشبه طبقة الزيت على سطح الماء
(١) حماية وتدعيم الخلية وإكسابها شكل محدد.	(١) يغلف الخلية ويفصل بين محتوياتها والوسط المحيط بها وبالتالي يمنع انتشار البروتوبلازم خارج الخلية.
(٢) يسمح بمرور الماء والمواد الذائبة خلاله بسهولة.	(٢) يقوم بدور أساسي في تنظيم مرور المواد من وإلى الخلية.

## 2 اختبر نفسك

1 اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

- (١) الليبيد المشتق الذي يدخل في تركيب الغشاء البلازمي هو .....
- أ الفوسفوليبيد      ب الكوليسترول      ج الشمع      د الإستيرويد
- (٢) يقوم الغشاء البلازمي بتنظيم مرور المواد من وإلى الخلية لأنه .....
- أ منفذ تمامًا      ب غير منفذ تمامًا      ج منفذ جزئيًا      د لا توجد إجابة صحيحة

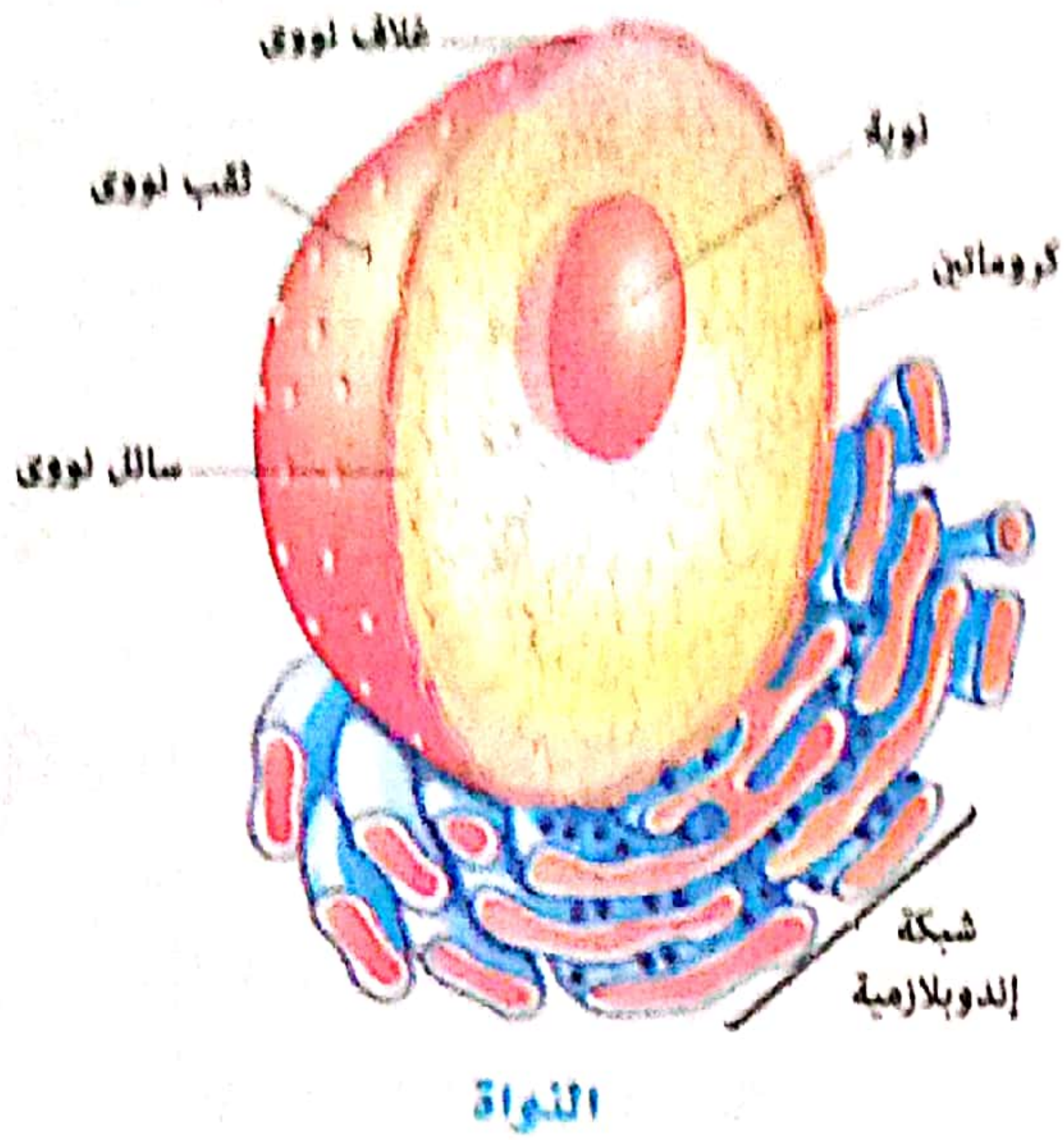
2 يحاط سيتوبلازم الخلية النباتية بتراكيب تختلف فيما بينها في طبيعتها الفيزيائية، **فسر ذلك.**

.....

.....

.....





### النواة Nucleus

#### وصفها

غالبًا ما تأخذ الشكل الكروي أو البيضاوي وهي أوضح عضيات الخلية تميزًا تحت المجهر.

#### مكان تواجدها

تقع غالبًا في وسط الخلية.

#### تركيبها

تتركب النواة من :

- \* غشاء مزدوج يحيط بالنواة ويفصل محتويات النواة عن السيتوبلازم.
- \* يوجد به العديد من الثقوب الدقيقة لتمر من خلالها المواد فيما بين النواة والسيتوبلازم.

1 الغشاء (الغلاف) النووي  
Nuclear membrane

- \* سائل هلامي شفاف داخل النواة.
- \* يحتوي على النوية والكروماتين.

2 السائل النووي  
Nucleoplasm

- \* قد توجد أكثر من نوية بنواة الخلية خاصة بالخلايا المختصة بتكوين وإفراز المواد البروتينية، مثل : الإنزيمات والهرمونات وغيرها.

3 النوية  
Nucleolus

- \* خيوط دقيقة متشابكة وملتفة حول بعضها.
- \* يتحول أثناء انقسام الخلية إلى تراكيب عسوية الشكل تسمى «الكروموسومات (الصبغيات)».

4 الكروماتين  
Chromatin

### مجاب عنها

### 3 اختبر نفسك

#### اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

- كل مما يلي من مكونات النواة عدا .....
- 1 الشبكة الإندوبلازمية      ب النوية      ج الشبكة الكروماتينية      د الغشاء النووي
- يتشابه الغلاف النووي مع الجدار الخلوي في .....
- 1 نوع البوليمر المكون لكل منهما      ب وجود ثقوب في كل منهما
- ج الاتصال المباشر بالسيتوبلازم      د وجودهما في جميع الخلايا



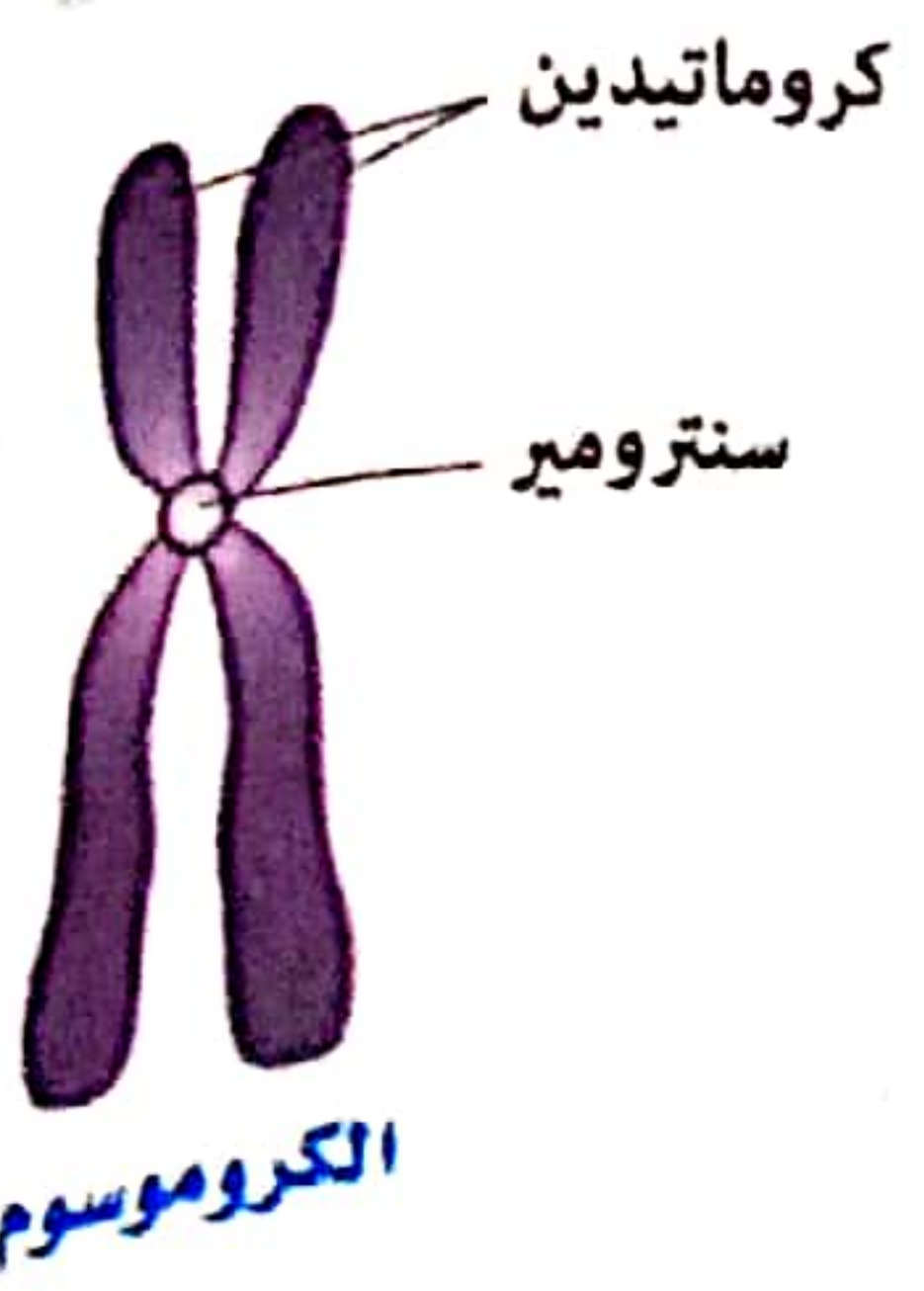
**الكروموسوم (الصبغي) Chromosome**

يظهر الكروموسوم أكثر وضوحًا في المرحلة الاستوائية للانقسام الخلوي مكونًا من خيطين يتصلان معًا عند جزء مركزي يسمى «**السنتروميير Centromere**»، ويسمى كل خيط منهما بـ «**الكروماتيد Chromatid**».

يتكون كل كروماتيد من الحمض النووي DNA ملتف حول جزيئات من البروتين تسمى «**الهستونات Histones Proteins**».

- يحمل الحمض النووي DNA المعلومات الوراثية (الجينات) التي:
- تضبط شكل الخلية وبنيتها.
  - تضبط وتنظم الأنشطة الحيوية لخلايا الكائن الحي.
  - تنتقل من خلالها الصفات الوراثية من جيل إلى آخر عن طريق عملية التكاثر.

**أصل كلمة كروموسوم**، سميت الكروموسومات أو الصبغيات بهذا الاسم لأنها تصطبغ بالأصباغ القاعدية فتظهر ملونة مما يجعلها أكثر قابلية للرؤية أثناء عملية انقسام الخلية.



**انتبه!**

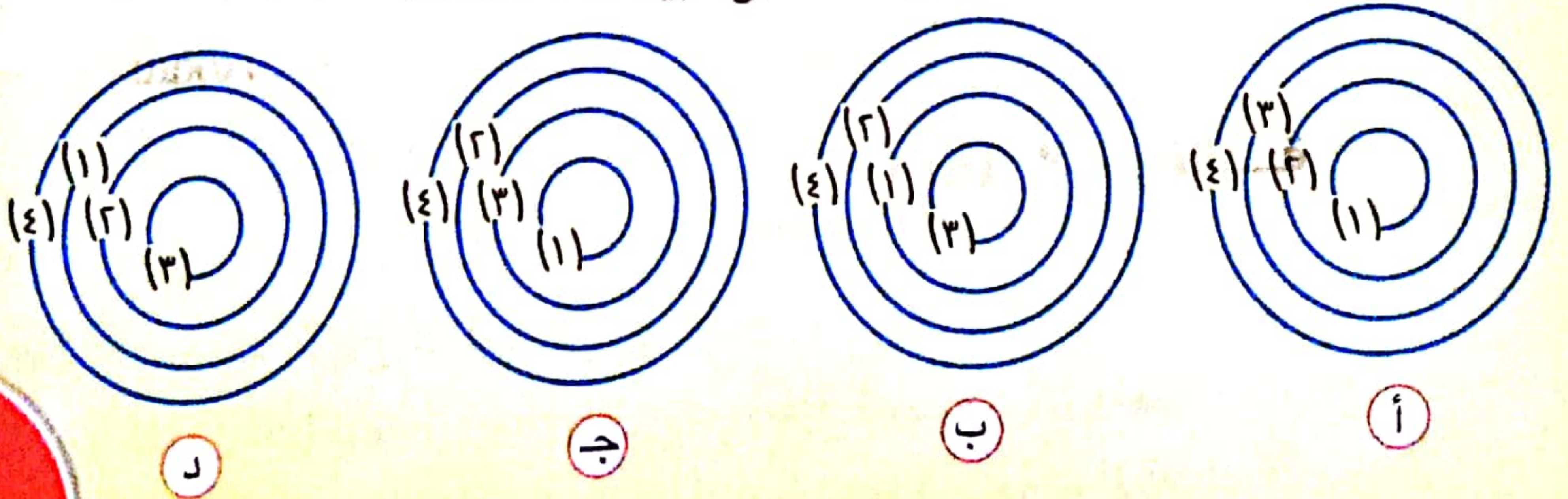
- \* لا يكون الكروموسوم في جميع المراحل ثنائي الكروماتيد فالكروموسوم:
- يكون ثنائي الكروماتيد عند بداية الانقسام الميوزي وحتى الطور الاستوائي.
- يكون أحادي الكروماتيد في الطور الانفصالي والنهائي ويسمى بـ «الكروموسوم البنوي».
- عند بداية انقسام خلوي جديد يحدث له تضاعف ليصبح ثنائي الكروماتيد (يحدث تضاعف للمادة الوراثية).
- \* تشكل الكروموسومات الشبكة الكروماتينية لنواة الخلية.

**4 اختبر نفسك**

**اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:**

- ١ تعمل الثقوب الموجودة في الغشاء النووي على .....
- خروج جزيئات RNA لل سيتوبلازم لتخليق البروتين
  - خروج جزيئات DNA لل سيتوبلازم لتخليق البروتين
  - خروج جزيئات كل من DNA وجزيئات RNA لل سيتوبلازم لتخليق البروتين
  - دخول الريبوسومات للنواة لتخليق البروتين

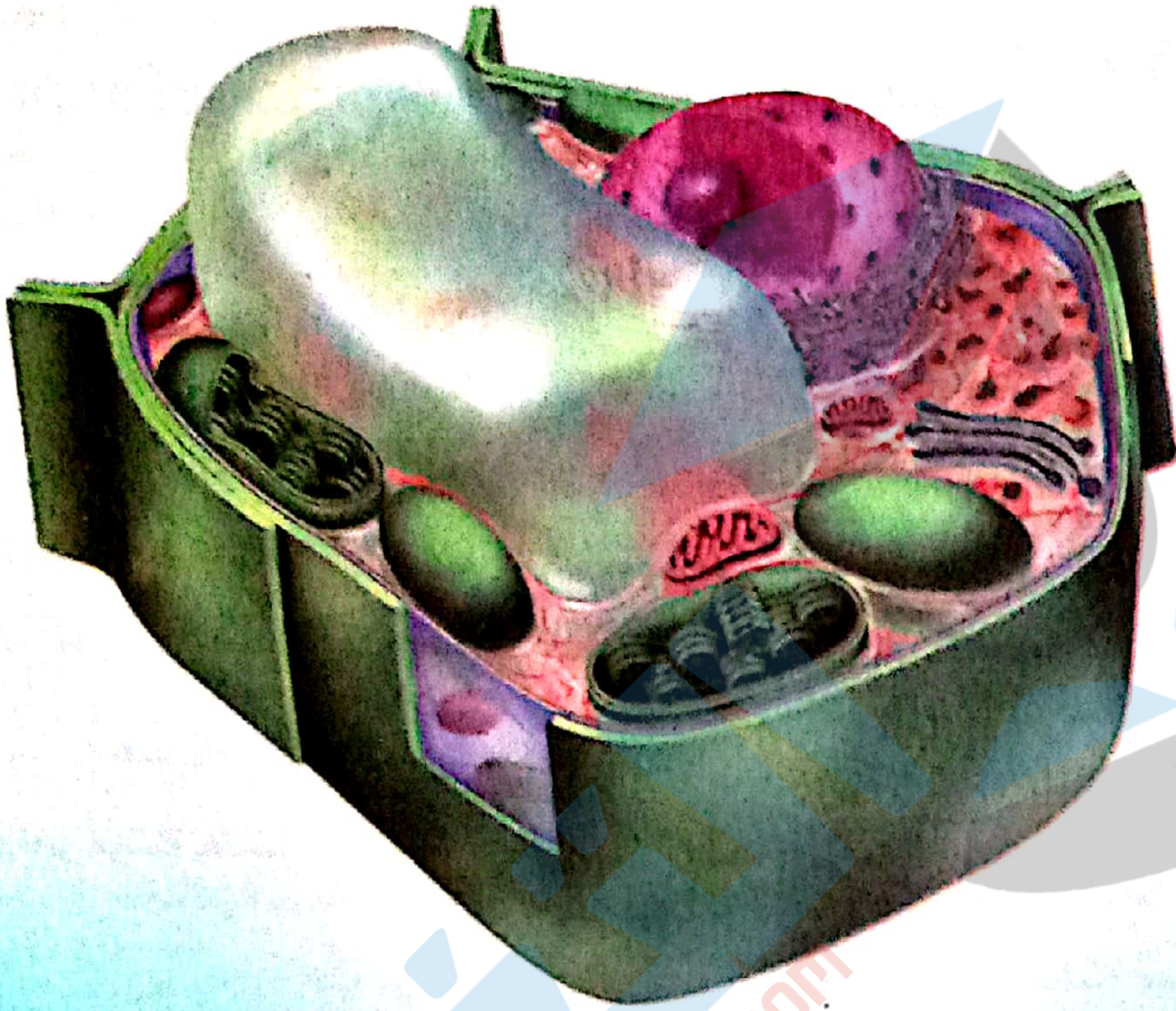
٢ إذا علمت أن البيانات (١) كروموسوم، (٢) نواة، (٣) جين هي تراكيب داخل (٤) خلية حية، فأى من الأشكال التالية يمثل الترتيب الصحيح للبيانات ؟ .....



أسئلة الدرس  
**انظر**  
كتاب الأسئلة



تابع تركيب الخلية



1 العضيات غير الغشائية

1

السيتوبلازم

في هذا الدرس  
سوف ندرس

2 العضيات الغشائية

2





## السيتوبلازم Cytoplasm

### مكان تواجده

يملاً الحيز الموجود بين غشاء الخلية والنواة.

### تركيبه

مادة شبه سائلة تتكون أساساً من الماء وبعض المواد العضوية وغير العضوية.

### محتوياته

يحتوى على :

1 **هيكل الخلية Cytoskeleton** : هو شبكة من الخيوط والأنابيب الدقيقة التى :

- تكسب الخلية دعامة تساعد فى الحفاظ على شكلها وقوامها.

- تعمل كمسارات لانتقال المواد المختلفة من موضع لآخر داخل الخلية.

2 **عضيات الخلية Cell Organelles** : هى مجموعة من التراكيب المتنوعة وتنقسم إلى :

### عضيات غشائية

### عضيات غير غشائية

عضيات محاطة بغشاء.

عضيات غير محاطة بغشاء.

### أمثلة

الشبكة الإندوبلازمية.

الريبوسومات.

الليسوسومات.

جسم جولجى.

الجسم المركزى (السنترسوم).

الفجوات.

الميتوكوندريا.

البلاستيدات.

## 5 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

1 كل مما يلى يحتوى على أغشية ماعدا .....

أ النواة

ب أنبيبات السيتوبلازم

ج أجسام جولجى

د الميتوكوندريا

2 أى مما يأتى يحافظ على شكل وقوام الخلية النباتية ؟ .....

أ الجدار الخلوى فقط

ب الغشاء الخلوى فقط

ج الأنبيبات الدقيقة فى السيتوبلازم فقط

د أ ، ج معاً





## العضيات غير الغشائية

### الريبوسومات Ribosomes

**وصفها** عضيات غير غشائية مستديرة.

**اماكن تواجدها**

تنتج البروتين وتطلقه مباشرة إلى السيتوبلازم فتستخدمه الخلية في عملياتها الحيوية مثل النمو والتجديد وغيرها

لتقوم بإنتاج البروتينات (مثل الإنزيمات) التي تنقلها الشبكة الإندوبلازمية الداخلية إلى خارج الخلية بعد إدخال بعض التعديلات عليها في جسم جولجي

توجد في السيتوبلازم مفردة أو في مجموعات «الأقل عددًا»

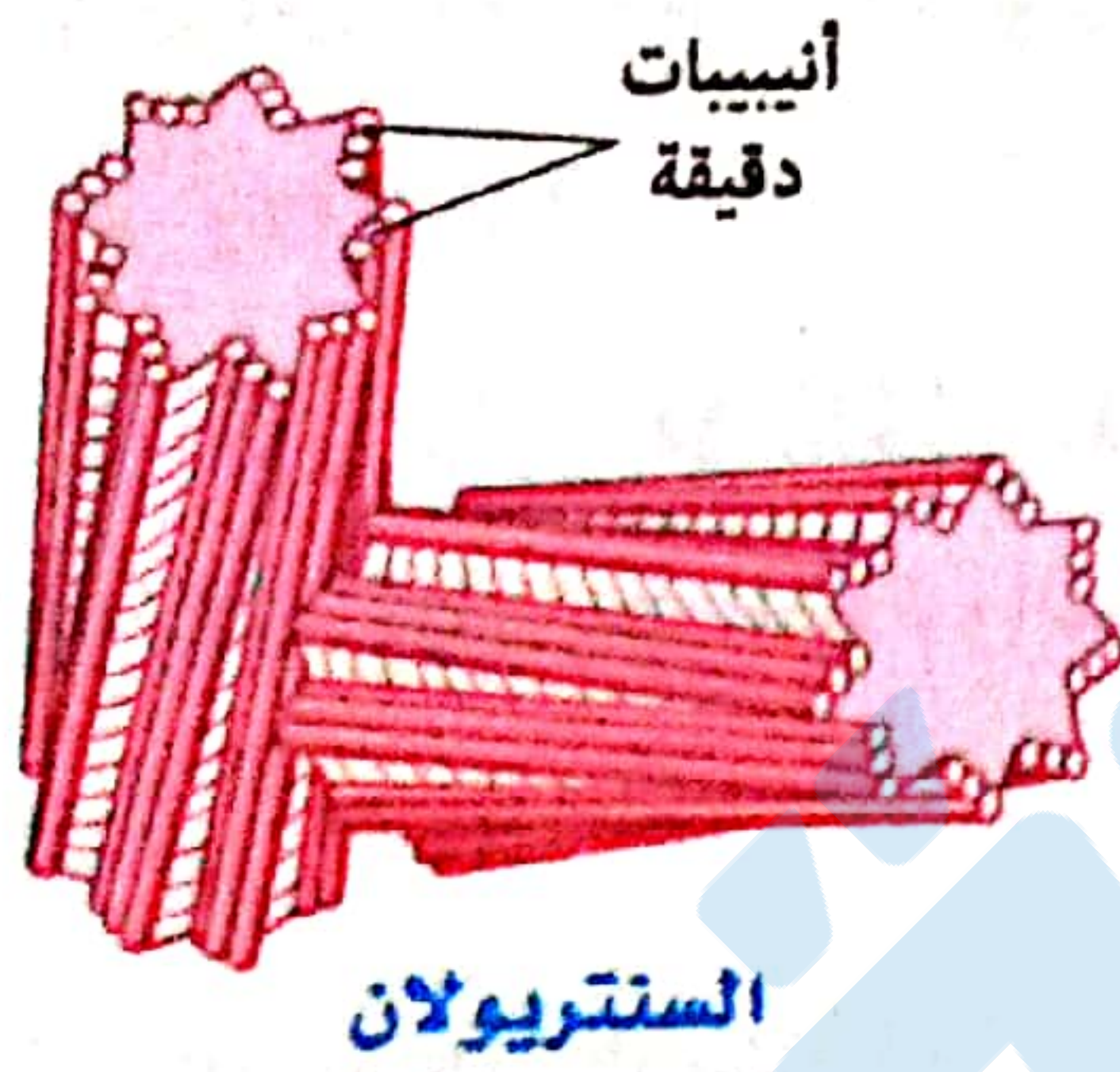
توجد مرتبطة بالسطح الخارجي للشبكة الإندوبلازمية «الأكثر عددًا»

**وظيفتها** تقوم بتصنيع البروتين في الخلية.

## الجسم المركزي (السنتروسوم Centrosome)

**اماكن تواجده**

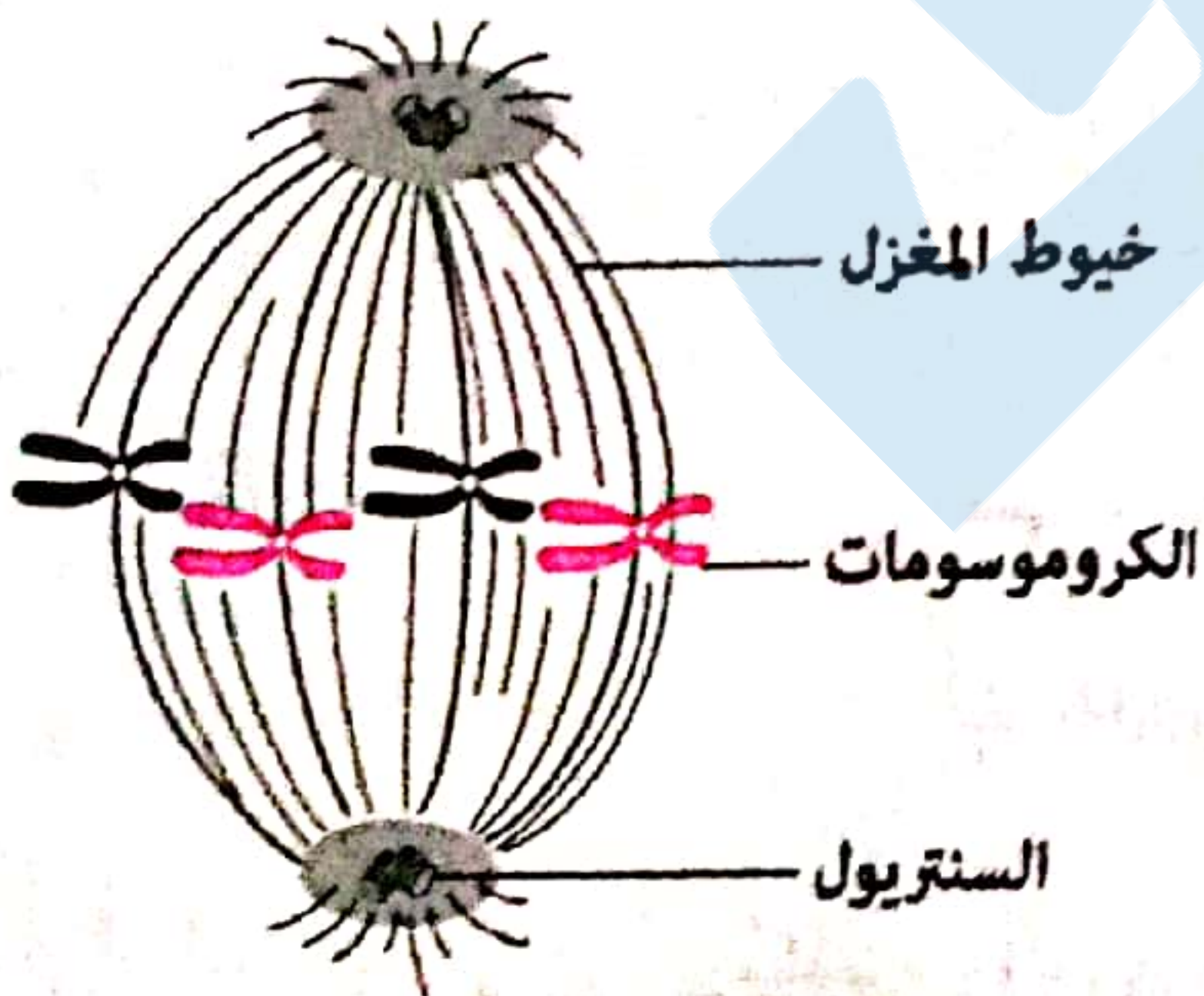
- يوجد في الخلايا الحيوانية (ماعدا الخلايا العصبية) وبعض خلايا الفطريات بالقرب من النواة.
- لا يوجد في خلايا النباتات والطحالب ومعظم الفطريات ولكن تحتوى هذه الخلايا بدلاً من الجسم المركزي على منطقة من السيتوبلازم تؤدي نفس وظيفته.



**تركيبه**

- عبارة عن جسمين دقيقين يعرفان بالسنتريولين (الجسم المركزي).
- يتكون كل سنتريول من تسع مجموعات من الأنبيبات الدقيقة مرتبة في ثلاثيات في شكل أسطوانى.

**وظيفته** يقوم الجسم المركزي بدور هام :



دور الجسم المركزي أثناء انقسام الخلية

- أثناء انقسام الخلية، حيث تمتد خيوط المغزل بين السنتريولين الموجودين عند كل قطب من قطبي الخلية فتعمل على سحب الكروموسومات نحو قطبي الخلية مما يساعد في انقسام الخلية إلى خليتين.
- في تكوين الأسواط والأهداب (وسائل للحركة في بعض الكائنات وحيدة الخلية).

## ملاحظات

- (١) السنترومير : هو موضع اتصال ٢ كروماتيد.
- (٢) السنتروسوم : هو الجسم المركزي ويتكون من ٢ سنتريول.



## 6 اختبار تفسر

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

1. توجد الريبوسومات الحرة بكثرة في .....

أ. الخلايا المفرزة للإنزيمات الهاضمة

ب. الخلايا المنتجة للإستيرويدات

ب. الخلايا المنتجة لبروتينات السيتوبلازم

د. الخلايا المفرزة لهرمون الثيروكسين

2. عدد الأنبيبات الدقيقة في سنتريول الجسم المركزي هو .....

أ. 3

ب. 9

ج. 27

د. 54

3. يوجد السنتروسوم في .....

أ. منتصف الكروموسوم

ب. منتصف النواة

ج. الغشاء البلازمي

د. السيتوبلازم

## ب. العنيمات الغشائية

## 1. الشبكة الإندوبلازمية Endoplasmic Reticulum

## وصفها

شبكة من الأنبيبات الغشائية.

## أماكن تواجدها

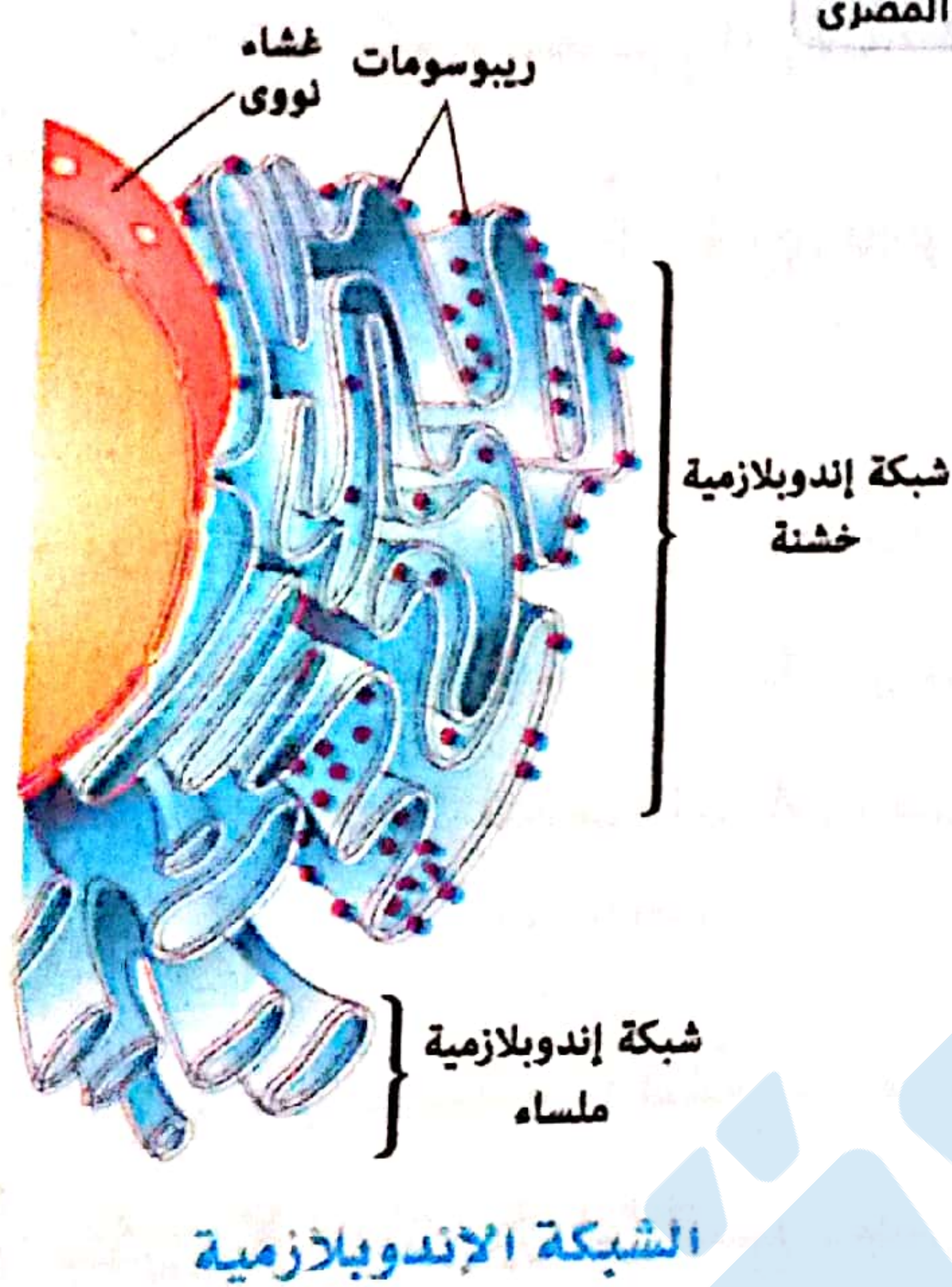
تتخلل جميع أجزاء السيتوبلازم وتتصل بالغشاء النووي وغشاء الخلية.

## وظيفتها

تكوّن نظام نقل داخلي يفيد في نقل المواد من جزء لآخر داخل الخلية. نقل المواد بين النواة والسيتوبلازم.

## أنواعها

يوجد نوعان للشبكة الإندوبلازمية، هما :



بنك  
المعرفة  
المصري



## الشبكة الإندوبلازمية

## شبكة إندوبلازمية خشنة

## شبكة إندوبلازمية ملساء (ناعمة)

تواجد  
الريبوسومات  
بها

تتميز بوجود عدد كبير من  
الريبوسومات على أسطحها

تغيب عنها الريبوسومات

الوظيفة

(1) تخليق البروتين في الخلية.

(2) إدخال التعديلات على البروتين الذي

تفرزه الريبوسومات.

(3) تصنيع الأغشية الجديدة بالخلية.

(1) تخليق الليبيدات في الخلية.

(2) تحويل سكر الجلوكوز إلى جليكوجين.

(3) تعديل طبيعة بعض المواد الكيميائية السامة

للخلية لتقليل سُميتها.





- خلايا الكبد حيث يتم فيها :  
• تحويل سكر الجلوكوز إلى جليكوجين بخرن في خلايا الكبد.  
• تحويل بعض المواد الكيميائية السامة إلى مواد أقل سمية.

خلايا بطانة المعدة وخلايا الغدد الصماء، حيث إن هذه الخلايا مسئولة عن إفراز الإنزيمات والهرمونات

الاماكن التي  
تواجد فيها  
بكرة

## اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

مجان عنها

١ أي مما يلي يمثل نظام التواصل بين العضيات المختلفة بالخلية ؟ .....

- أ) الشبكة الإندوبلازمية  
ب) الخلايا العصبية  
ج) الريبوسومات  
د) السنترسوم

٢ الخلية التي لا تحتوي على شبكة إندوبلازمية خشنة .....

- أ) لا تحتوي على ريبوسومات  
ب) تحتوي على ريبوسومات  
ج) لا تكون بروتينات  
د) تكون إنزيمات هاضمة

٣ أي العضيات التالية يكثر تواجدها في خلايا كبد عامل بإحدى شركات المبيدات الحشرية ؟ .....

- أ) الريبوسومات  
ب) الشبكة الإندوبلازمية الخشنة  
ج) الشبكة الإندوبلازمية الملساء  
د) أجسام جولجي

## ٢ جسم جولجي Golgi Body

وصفه

مجموعة من الأكياس الغشائية المفلحة مستديرة الأطراف.

أعداده

تختلف أعداد أجسام جولجي بالخلية تبعاً لنشاط الخلية الإفرازي، حيث تكثر في الخلايا الغدية.



جسم جولجي



## وظيفته

يلعب دورًا هامًا في تكوين إفرازات الخلية، وهو يقوم بوظيفته على عدة مراحل، كالتالي :

يستقبل جزيئات المواد التي تفرزها الشبكة الإندوبلازمية عبر مجموعة من الحويصلات الناقلة.

يقوم بتصنيف هذه المواد وإدخال بعض التعديلات عليها.

يقوم بتوزيع هذه المواد إلى أماكن استخدامها في الخلية أو يعبئها داخل حويصلات إفرازية تسمى «الليسوسومات» تتجه إلى غشاء الخلية حيث تطردها الخلية للخارج كمنتجات إفرازية.

## أصل كلمة جولجي

\* سُمي جهاز جولجي بهذا الاسم نسبة إلى العالم الإيطالي كاميلو جولجي Camillo Golgi الذي وصفه لأول مرة عام 1898م

\* يُعرف جهاز جولجي أيضًا باسم معقد جولجي Golgi Complex، كما يعرف في النباتات والطحالب باسم الديكتيوسومات Dictyosomes

## الليسوسومات (الحويصلات الإفرازية) Lysosomes

## وصفها

حويصلات غشائية مستديرة صغيرة الحجم تتكون بواسطة أجسام جولجي، وتحوي بداخلها مجموعة من الإنزيمات الهاضمة (الإنزيمات الليسوسومية).

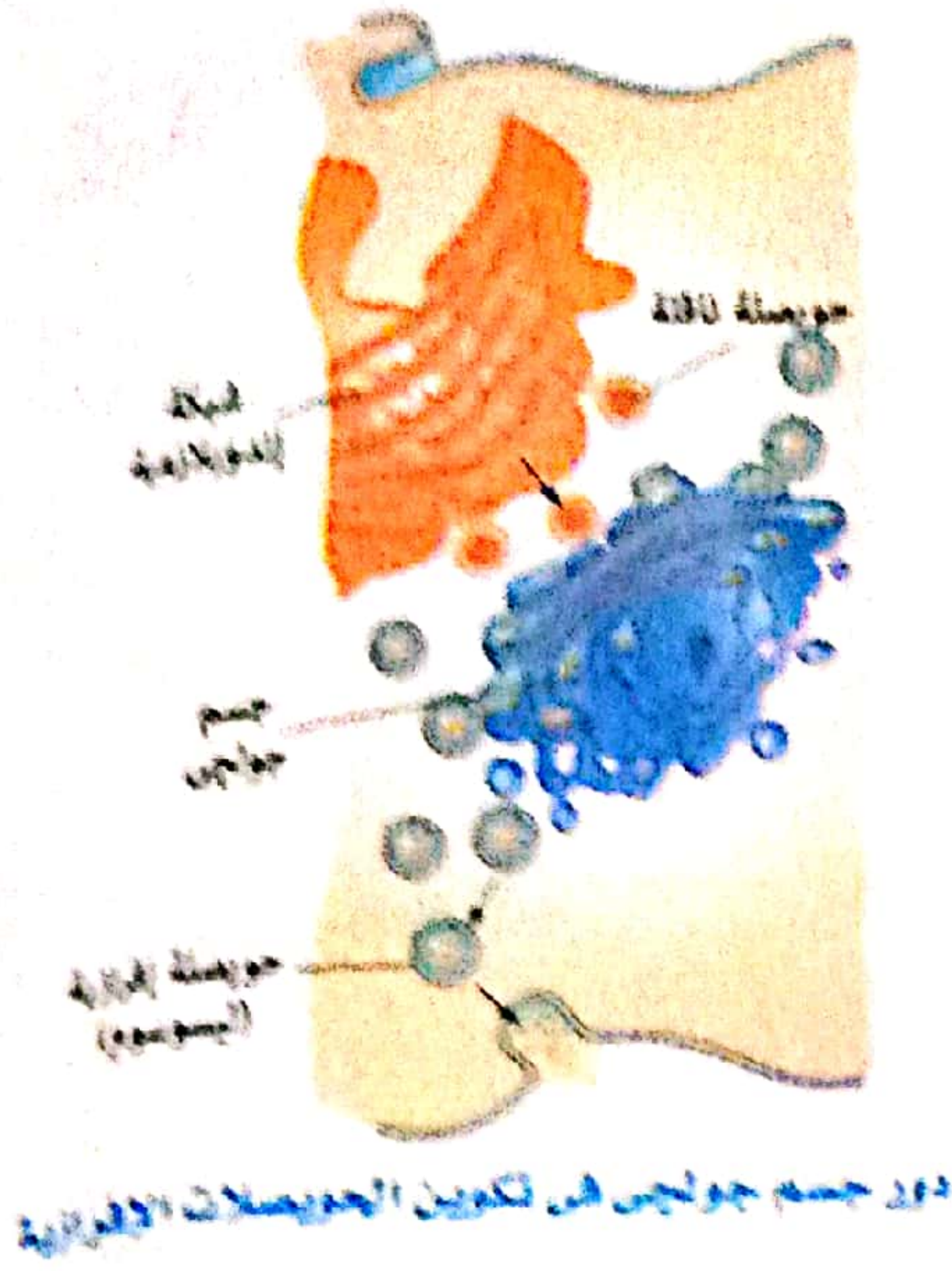
## وظيفتها

التخلص من الخلايا والعضيات المسنة والمتهاكة التي لم تعد ذات فائدة.

هضم المواد الغذائية التي يتم ابتلاعها بواسطة الخلية وتحويلها إلى مواد أبسط تركيبًا يمكن للخلية الاستفادة منها.

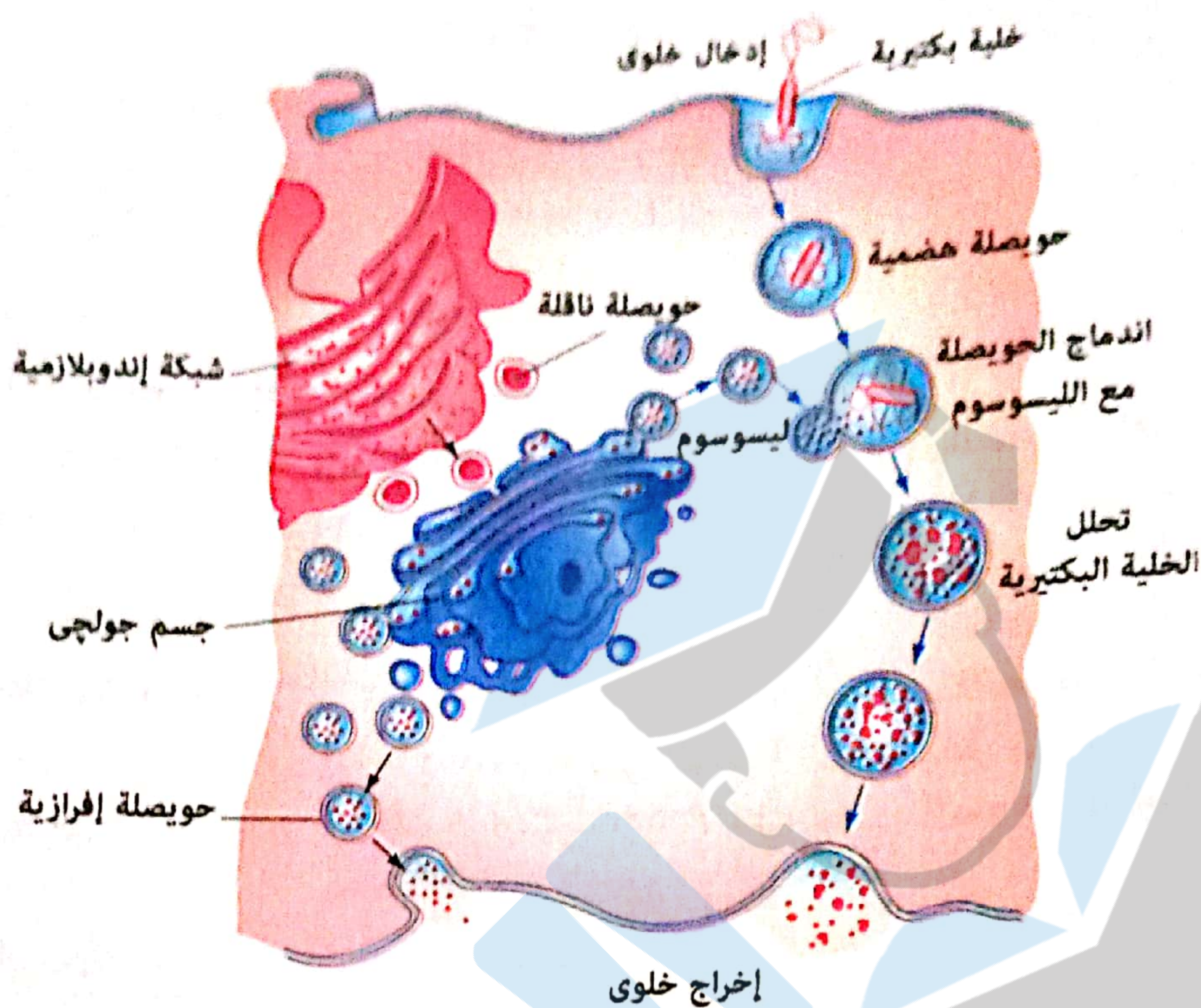
## ملحوظة

لا تتأثر الخلية بالإنزيمات الليسوسومية لأن هذه الإنزيمات تكون محاطة بغشاء يعزلها عن مكونات الخلية.





تستخدم خلايا الدم البيضاء الإنزيمات الهاضمة الموجودة داخل الليسوسومات لهضم وتدمير الميكروبات (الكائنات المرضية) التي تغزو الخلية.



دور الليسوسومات في هضم الكائنات المرضية داخل كرية دم بيضاء

## 8 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

- ١ يرتبط عمل جسم جولجي مع الشبكة الإندوبلازمية عن طريق مجموعة من .....
  - أ) الحويصلات الإفرازية
  - ب) الحويصلات الهضمية
  - ج) الحويصلات الناقلة
  - د) الفجوات
- ٢ يوجد كل مما يأتي في خلايا طحلب الإسبيروجيرا ما عدا .....
  - أ) الجدار الخلوي
  - ب) الغشاء الخلوي
  - ج) الديكتيوسوم
  - د) السنتروسوم
- ٣ عملية الإخراج الخلوي لكائن ممرض يسبقها مباشرة .....
  - أ) عملية إدخال خلوي
  - ب) إفراز حويصلات ناقلة من الشبكة الإندوبلازمية
  - ج) إفراز حويصلات إفرازية من جسم جولجي
  - د) اندماج الحويصلات الهضمية مع الليسوسوم



### 4 الميتوكوندريا Mitochondria

#### وصفها

عضيات غشائية كيسية الشكل.

#### تركيبها

- يتكون جدارها من غشائين (خارجي وداخلي).

- يمتد من غشائها الداخلي مجموعة من الثنيات تعرف «بالأعراف» إلى داخل حشوتها الداخلية.

#### وظيفتها

تعتبر المستودع الرئيسى لإنزيمات التنفس بالخلية.

تعمل كمستودع للمواد اللازمة لتخزين الطاقة الناتجة من التنفس الخلوى نتيجة لأكسدة المواد الغذائية (خاصة الجلوكوز) حيث تخزن هذه الطاقة فى شكل مركبات ATP (أدينوزين ثلاثى الفوسفات) والذى يمكن للخلية استخلاص الطاقة منها مرة أخرى.

لذلك تمثل الميتوكوندريا مراكز إنتاج الطاقة فى الخلية **(بيت الطاقة فى الخلية)**.

### 5 الفجوات Vacuoles

#### وصفها

أكياس غشائية تشبه فقاعات ممتلئة بسائل.

#### اماكن تواجدها

- فى الخلايا الحيوانية تكون صغيرة الحجم وكثيرة العدد.
- فى الخلايا النباتية تتجمع فى فجوة واحدة كبيرة أو أكثر.

#### وظيفتها

- تخزين الماء والمواد الغذائية. **أو** - تخزين فضلات الخلية لحين التخلص منها.

## 9 اختبار نفسك

### اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

1 أى مما يلى يعتبر عملة الطاقة داخل الخلية الحية ؟ .....

أ) الجلوكوز

ب) ATP

ج) الميتوكوندريا

د) إنزيمات التنفس

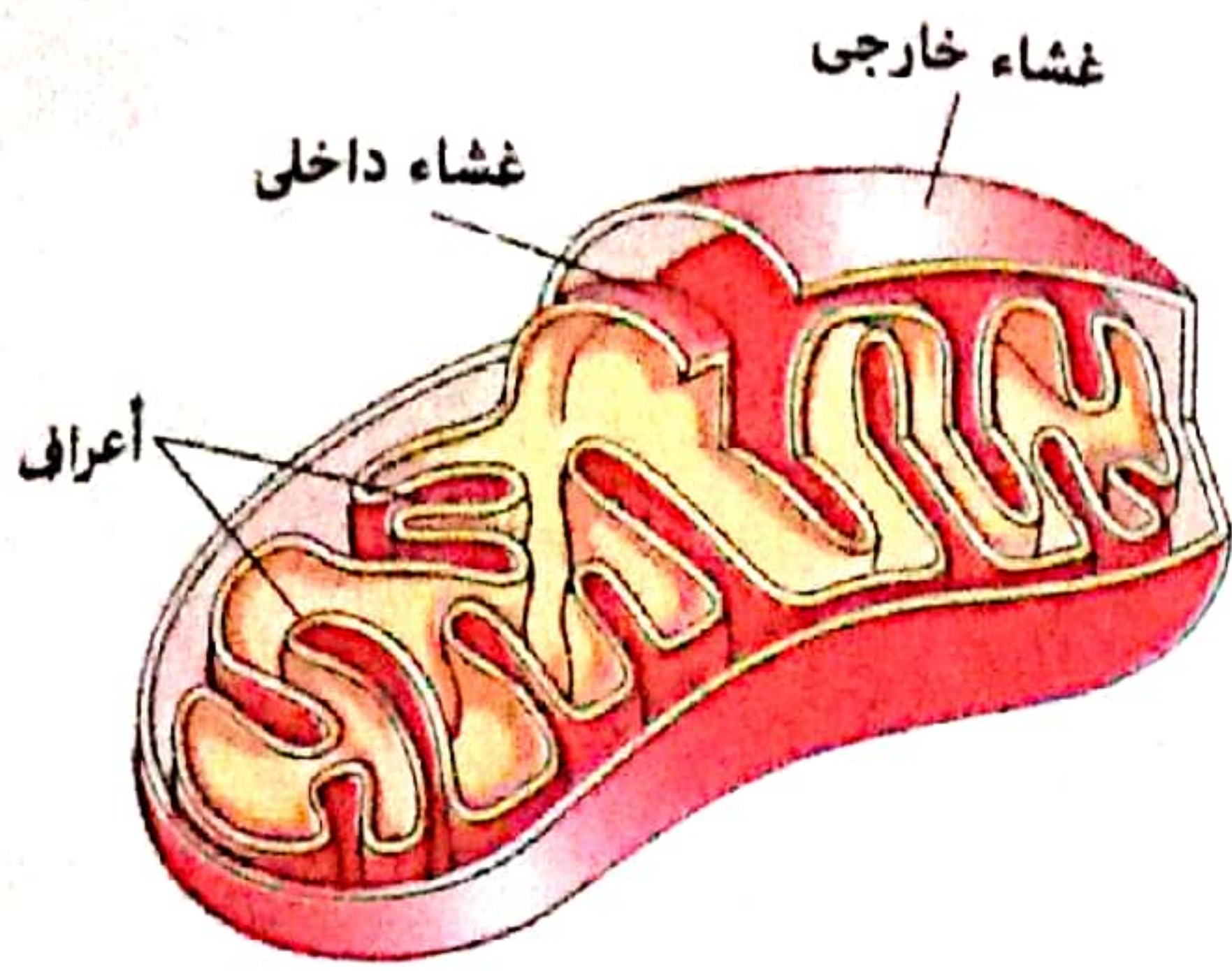
2 أى من العضيات الآتية يشغل أكبر حيز فى خلية فى جذر نبات الفول ؟ .....

أ) النواة

ب) الديكتيوسوم

ج) الفجوة العصارية

د) الميتوكوندريا



الميتوكوندريا



بنك  
المعرفة  
المصرى

### ملاحظات

#### (1) وظيفة الأعراف Cristae :

تعمل على زيادة مساحة سطح الغشاء الداخلى الذى تحدث عليه التفاعلات الكيميائية التى يتم من خلالها إنتاج الطاقة.

(2) يكثر تواجد الميتوكوندريا فى خلايا العضلات وذلك لزيادة إنتاج الطاقة التى تحتاجها العضلات.

مجاب عنها





وصفها

عضيات غشائية متنوعة الأشكال.

أماكن توأجدها

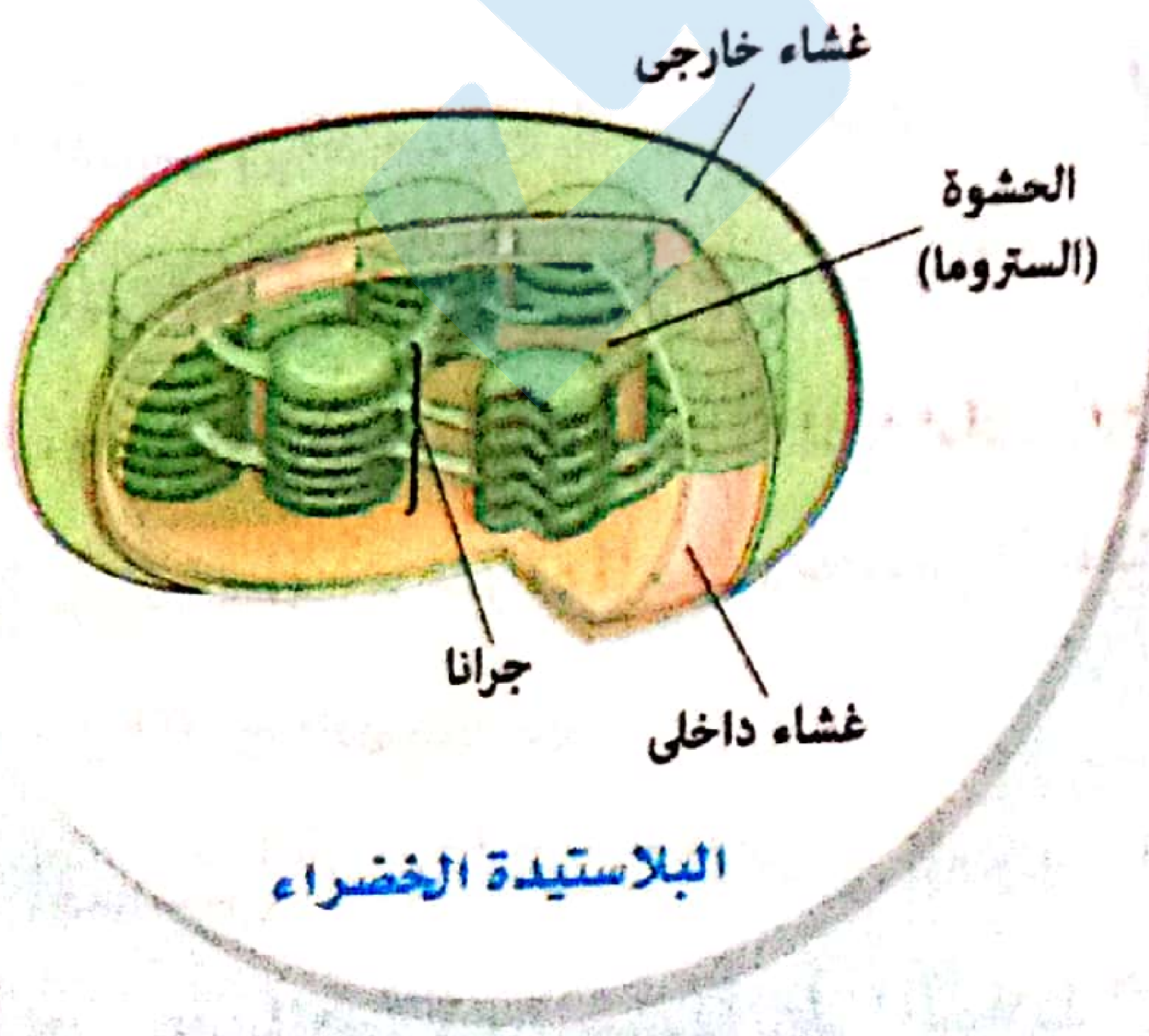
فى الخلايا النباتية فقط.

أنواعها

ثلاثة أنواع تقسم تبعاً لنوع الصبغة الموجودة بها إلى :

البلاستيدات الخضراء (الكلوروبلاست) Chloroplasts	البلاستيدات الملونة (الكروموبلاست) Chromoplasts	البلاستيدات البيضاء أو عديمة اللون (الليكوبلاست) Leucoplasts	أماكن توأجدها
تحتوى على صبغ الكلوروفيل الأخضر اللون	تحتوى على صبغات الكاروتين التى تتباين ألوانها بين الأحمر والأصفر والبرتقالى	لا يوجد بها أى نوع من الصبغات	أماكن توأجدها
يتم فيها عملية البناء الضوئى حيث يقوم صبغ الكلوروفيل بتحويل الطاقة الضوئية للشمس إلى طاقة كيميائية تخزن فى الروابط الكيميائية لسكر الجلوكوز	تكسب النبات أو أجزاءه الموجودة فيها لون مميز خاص بها	تعمل كمراكز لتخزين النشا	الوظيفة
توجد فى أوراق وسيقان النباتات الخضراء	توجد بكثرة فى بتلات الأزهار وفى الثمار وكذلك فى جذور بعض النباتات كاللفت	يوجد منها فى خلايا جذر البطاطا ودرنة البطاطس وأوراق الكرنب الداخلية	أماكن التوأجدها

تركيب البلاستيدة الخضراء



غلاف مزدوج.

حشوة داخلية تسمى «الستروما Stroma».

طبقات متراسة من الأغشية الداخلية على هيئة صفائح تشكل كل مجموعة منها ما يعرف

بـ «الجرانا Granum» وهى توجد فى الستروما.



ترجع ألوان الخلية النباتية إلى وجود البلاستيدات الملونة كما في بتلات الأزهار أو إلى وجود بعض الأصباغ الملونة في السيتوبلازم كما في الكركديه والبنجر.

## ملاحظات

- (١) الكاروتين : صبغات ملونة تتباين ألوانها بين الأحمر والأصفر والبرتقالي وتوجد في البلاستيدات الملونة في الخلية النباتية.
- (٢) الكروماتين : خيوط دقيقة متشابكة وملتفة حول بعضها وتوجد في نواة الخلية النباتية والحيوانية.

مجاب عنها

## 10 اختبار نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

- 1 تستخلص الخلية النباتية الطاقة المخزنة في الغذاء من خلال .....
- أ الميتوكوندريا  
ب البلاستيدات الخضراء  
ج البلاستيدات عديمة اللون  
د البلاستيدات الملونة
- 2 الكروماتين والكاروتين .....
- أ الأول صبغ والثاني صبغى  
ب الأول صبغى والثاني صبغ  
ج الأول يتحول لصبغيات والثاني صبغ  
د الأول صبغ والثاني يتحول لصبغيات



## مقارنة بين الخلية النباتية والخلية الحيوانية

## 7 نشاط عملي

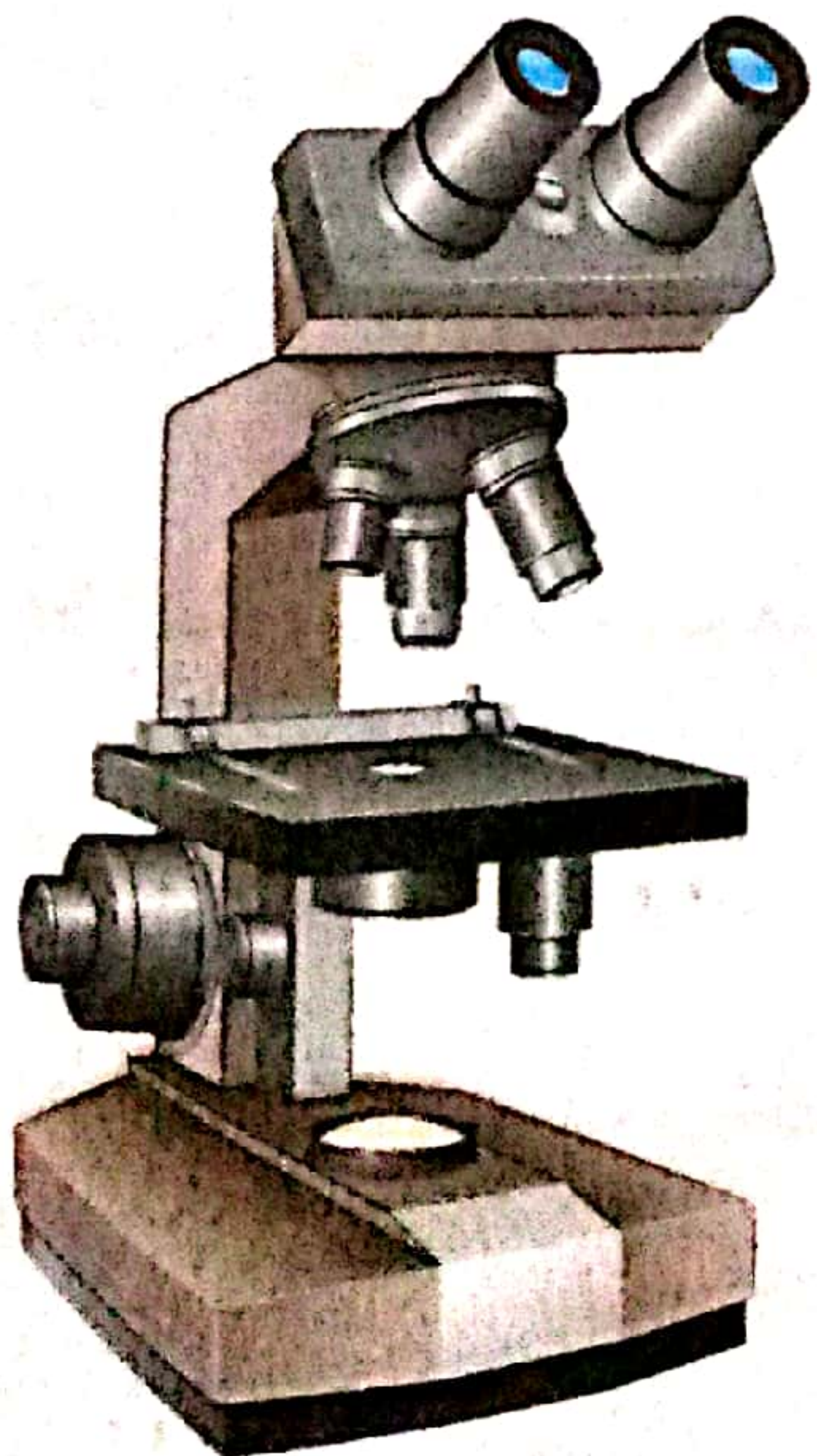


## المواد والأدوات المستخدمة :

- شرائح زجاجية. - أوراق نبات الإيلوديا. - ملقط. - قطارة ماء.
- شريحة محضرة لخلايا بطانة خد الإنسان. - مجهر ضوئى مركب.

## الخطوات :

- (١) افصل ورقة حديثة النمو من طرف نبات الإيلوديا باستخدام الملقط وضعها على قطرة ماء موضوعة على شريحة زجاجية وغطها بغطاء الشريحة.
- (٢) افحص العينة بالقوة الصغرى للمجهر الضوئى ( $4 \times$ ) ثم بالقوة المتوسطة ( $10 \times$ ) وارسم بعض الخلايا التي لاحظتها واكتب أسماء التراكيب الخلوية بها.
- (٣) افحص العينة بالقوة الكبرى للمجهر ( $40 \times$ ) واكتب أسماء التراكيب التي لاحظتها ثم ارسمها على الخلايا السابق رسمها.
- (٤) كرر الخطوتين (٢) ، (٣) ولكن لخلايا بطانة خد الإنسان.







الخلية الحيوانية (خلية بطانة الخلد)	الخلية النباتية (خلية نبات الإيلوديا)	
<p>نواة غشاء الخلية فجوة سيتوبلازم</p>	<p>سيتوبلازم بلاستيدات خضراء نواة غشاء الخلية فجوة عصارية جدار الخلية</p>	التركيب المختلف
<ul style="list-style-type: none"> <li>- غشاء الخلية.</li> <li>- سيتوبلازم.</li> <li>- فجوات صغيرة.</li> <li>- نواة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- جدار الخلية.</li> <li>- بلاستيدات خضراء.</li> <li>- فجوة عصارية كبيرة.</li> <li>- نواة.</li> </ul>	المكونات التي تلاحظها بالمجهر
<ul style="list-style-type: none"> <li>- النواة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- الفجوات.</li> <li>- السيتوبلازم.</li> </ul>	التركيب المشتركة

### الاستنتاج

(١) تتشابه الخلايا النباتية والحيوانية في بعض التركيب الخلوية، إلا أن هناك تركيب خلوية أخرى تكون مميزة لكل منها.

(٢) التركيب المقتصر وجودها على الخلية الحيوانية لا ترى بالميكروسكوب الضوئي مثل الجسم المركزي.

### ملاحظات

(١) يرجع اللون الأخضر لورقة نبات الإيلوديا إلى وجود البلاستيدات الخضراء التي تحتوي على صبغ الكلوروفيل الأخضر اللون.

(٢) لكي تكون مكونات العينات أكثر وضوحاً يمكننا زيادة التباين بين الأجزاء المختلفة للعينة وذلك عن طريق إضافة الصبغات إلى العينة أو تغيير مستوى إضاءة المجهر.





## تمايز الخلايا وتنوع الأنسجة النباتية والحيوانية

- التعرض في الكائنات الحية.
- تمايز الخلايا وتنوع الأنسجة النباتية.

تمايز الخلايا وتنوع الأنسجة الحيوانية.

## 3 الفصل

### الدرس الأول

### الدرس الثاني

#### مخرجات التعلم :

- في نهاية هذا الفصل يصبح الطالب قادرا على أن:
- يحدد مستويات التعرض في الكائنات الحية عديدة الخلايا.
- يميز بين النسيج البسيط والنسيج المركب.
- يحدد وظائف الأنسجة النباتية والحيوانية.
- يحدد وظائف الأنسجة.



• التعرض في الكائنات الحية.  
• تمايز الخلايا وتنوع الأنسجة النباتية.



1 التعرض في الكائنات الحية

2 الأنسجة النباتية البسيطة

3 الأنسجة النباتية المركبة

في هذا الدرس  
سوف ندرس





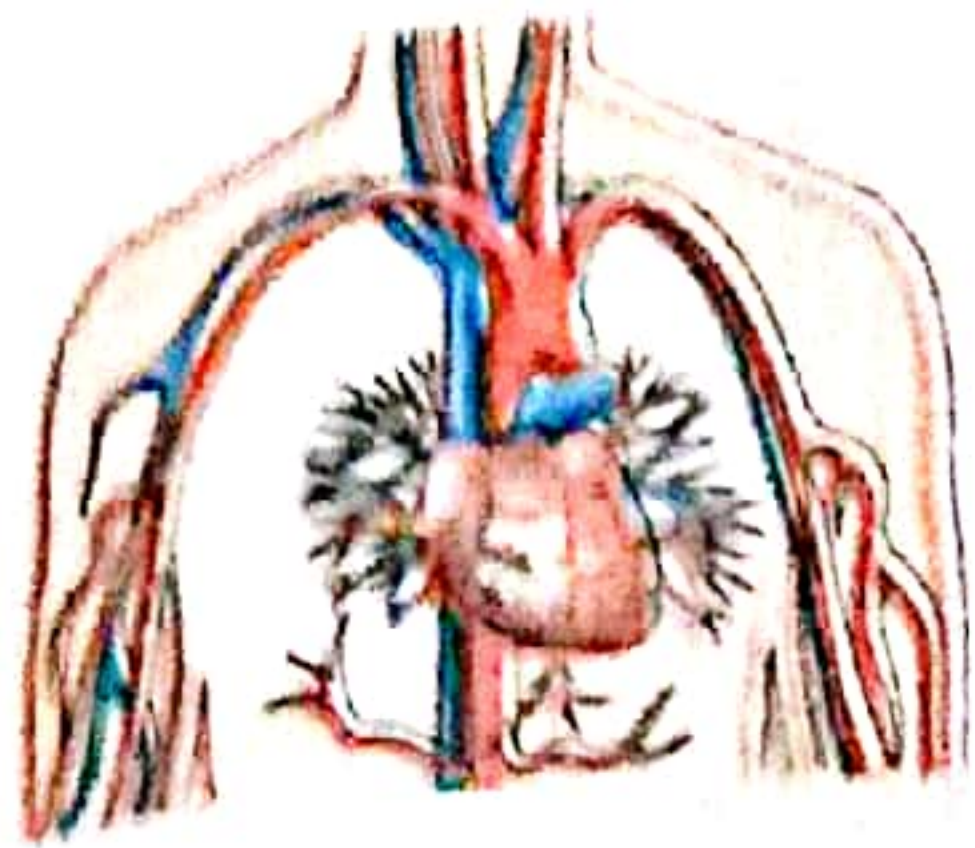
## التعضي في الكائنات الحية Organization Of Living Organisms

\* إذا اتخذنا الإنسان كمثال للكائنات الحية عديدة الخلايا لتتعرف على بناء جسمه نجد أن :



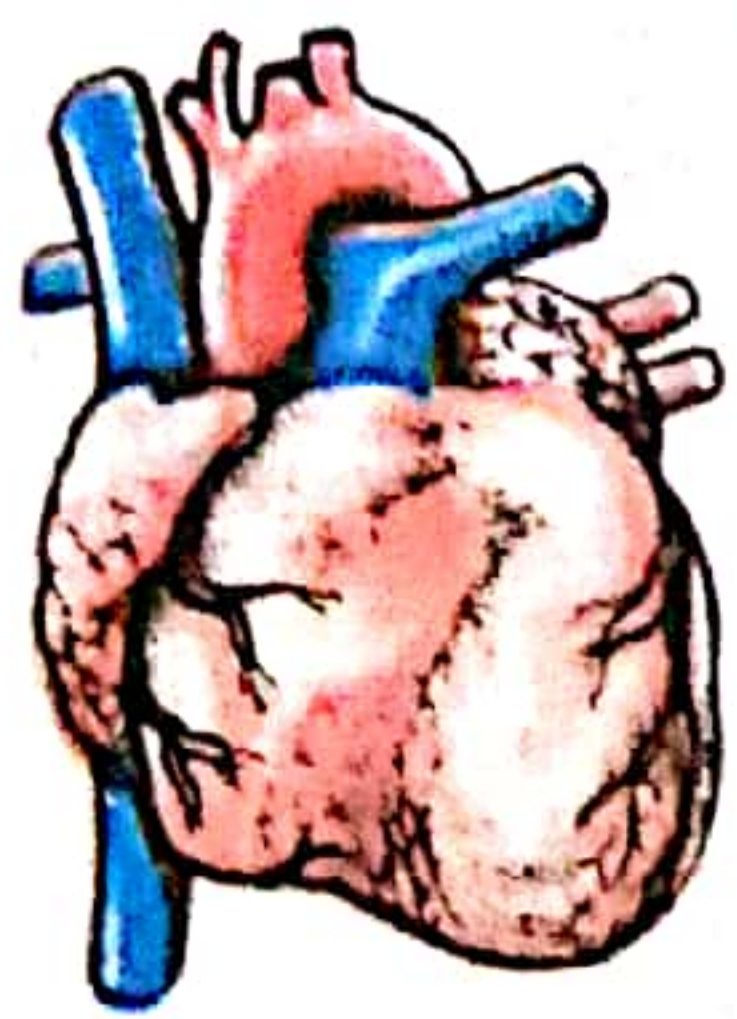
تسم الأنتان  
Human Body

\* يتكون من العديد من الأجهزة التي تتكامل وتتنظم معًا مكونة الجسم، مثل الجهاز : الدوري، الهيكلي، العضلي، العصبي، الهضمي، التنفسي، الإخراجي، التناسلي.



الجهاز  
System

\* يتكون من مجموعة من الأعضاء التي تعمل معًا، مثل : الجهاز الدوري الذي يتكون من القلب والدم والأوعية الدموية.



العضو  
Organ

\* يتكون من مجموعة من الأنسجة التي تعمل معًا لتأدية وظائف معينة، مثل : القلب الذي يتكون معظمه من نسيج عضلي قلبي، نسيج عصبي، نسيج ضام وجميعها تعمل معًا كي يضخ القلب الدم إلى جميع أجزاء الجسم.



النسيج  
Tissue

\* يتكون من مجموعة من الخلايا المتخصصة في عملها، مثل : النسيج العضلي لجدار القلب الذي يتكون من مجموعة من الخلايا العضلية القلبية والنسيج قد يكون :

(١) نسيج بسيط : يتكون من نوع واحد من الخلايا المتماثلة مع بعضها في الشكل والتركيب والوظيفة.

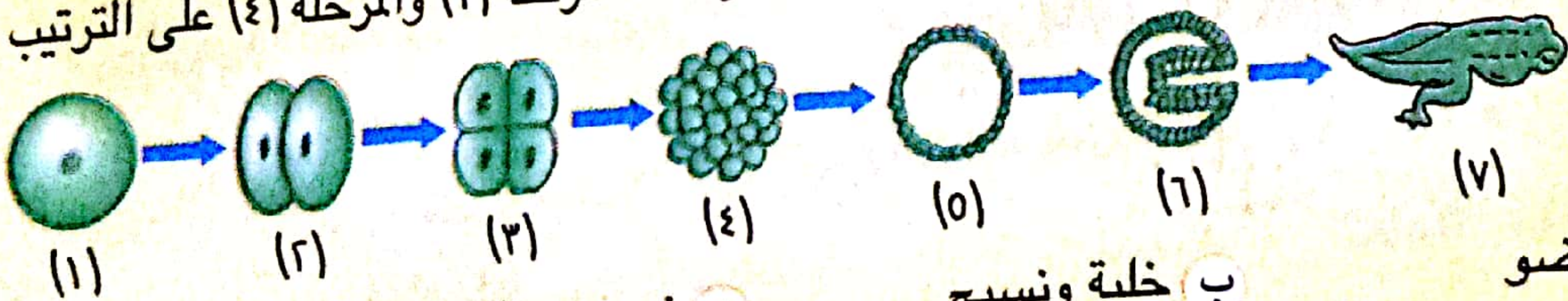
(٢) نسيج مركب : يتكون من أكثر من نوع من الخلايا.

\* تتنوع الأنسجة وتباين تبعًا لاختلاف الكائنات الحية والأنشطة والوظائف الحيوية التي تقوم بها الأنسجة.

## ١ اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

الشكل التالي يوضح مراحل نمو الضفدعة، أي مستوى من النمو تمثله المرحلة (١١) والمرحلة (٤) على الترتيب ؟ .....



أ خلية وعضو

ب خلية ونسيج

ج نسيج وخلية

د عضو وخلية

مجاب عليها





في هذا الدرس سنتعرف بشيء من التفصيل على أكثر الأنسجة النباتية والحيوانية شيوعاً.

## Plant Tissues الأنسجة النباتية

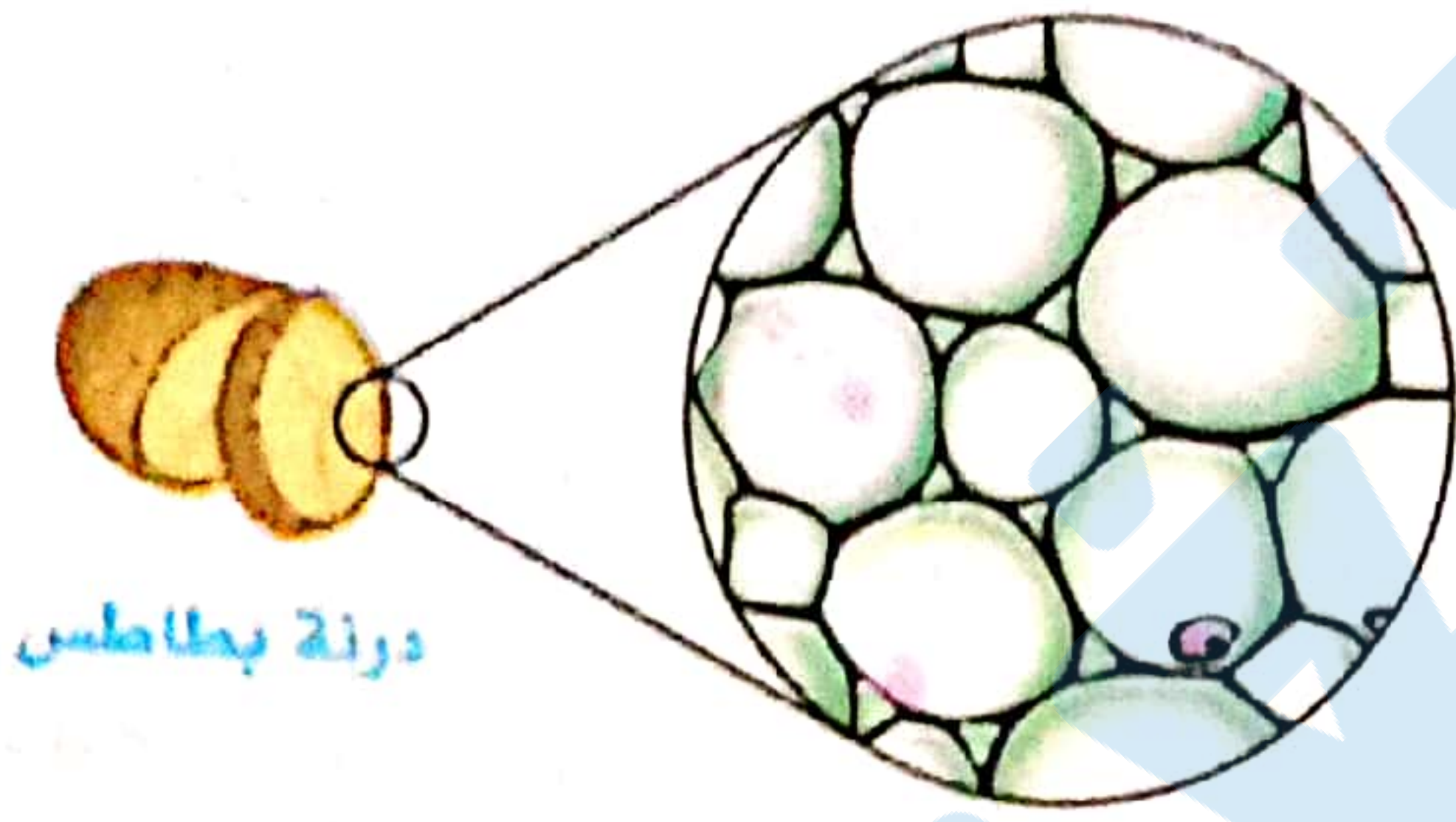
ويتم تمييز الأنسجة النباتية إلى أنسجة بسيطة وأنسجة مركبة كالآتي :



## Simple Tissues الأنسجة البسيطة

\* الوصف : نسيج حي تتميز خلاياه بالآتي :

- بيضاوية أو مستديرة الشكل.
- جدرها رقيقة ومرنة.
- يوجد بينها فراغات للتهوية (مسافات بينية).



درنة بطاطس

النسيج البارانشيمي

- تحتوي على بلاستيدات خضراء أو ملونة أو عديمة اللون.
- تحتوي على فجوة واحدة (كبيرة) أو أكثر مملئة بالماء والأملاح المعدنية.

\* أماكن تواجده : كما في درنة البطاطس.

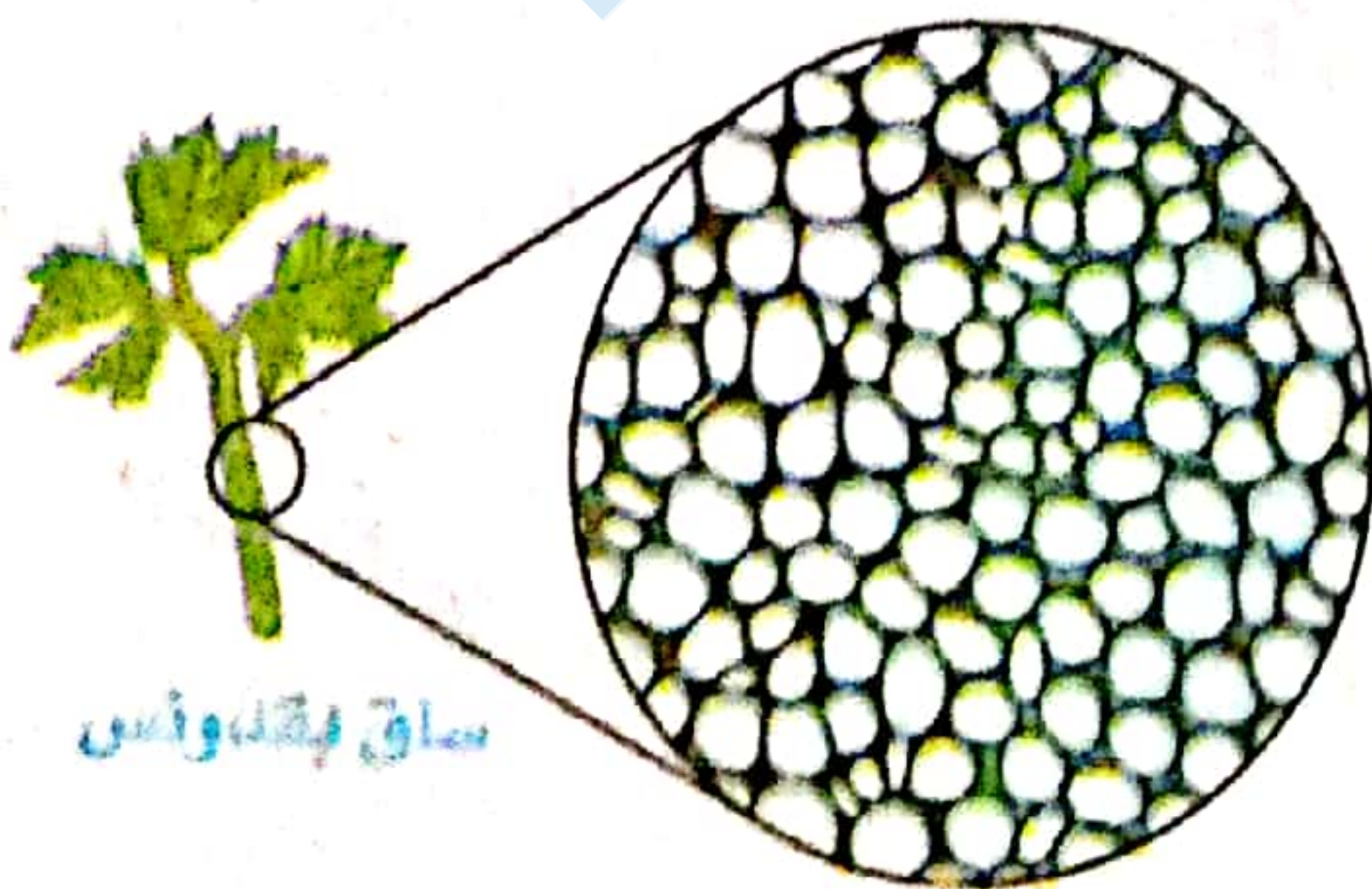
\* وظيفته :

- القيام بعملية البناء الضوئي.
- مسئول عن عملية التهوية.
- اختزان المواد الغذائية كالنشا.

النسيج البارانشيمي  
Parenchyma

\* الوصف : نسيج حي تتميز خلاياه بالآتي :

- مستطيلة الشكل بعض الشيء.
- جدرها مغلظة تغليظاً غير منتظم بمادة السليلوز.



ساق بقدونس

النسيج الكولنشيمي

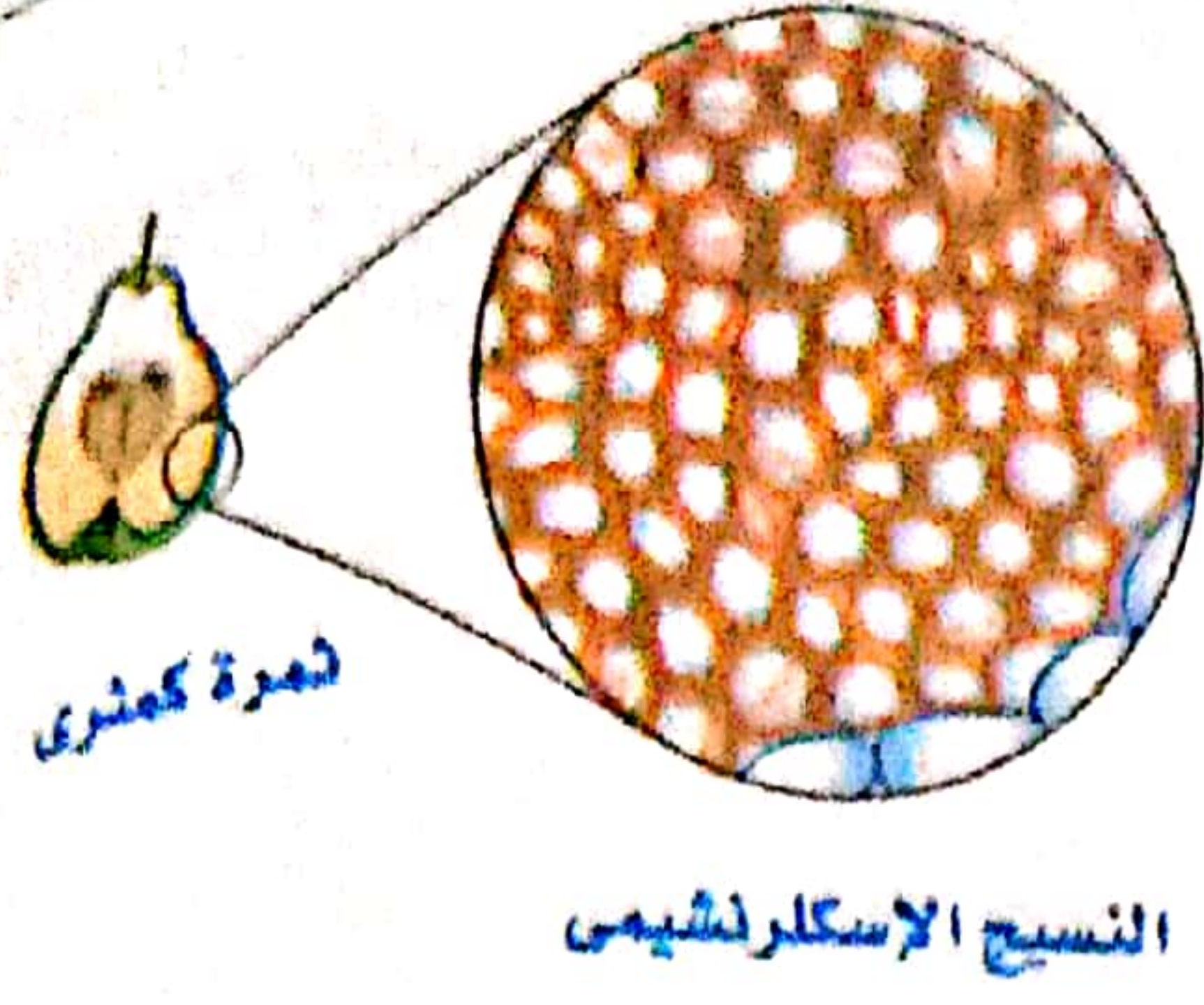
\* أماكن تواجده : كما في ساق البقدونس.

\* وظيفته : تدعيم النبات بإكسابه

الليونة المناسبة.

النسيج الكولنشيمي  
(النسيج اللين)  
Collenchyma





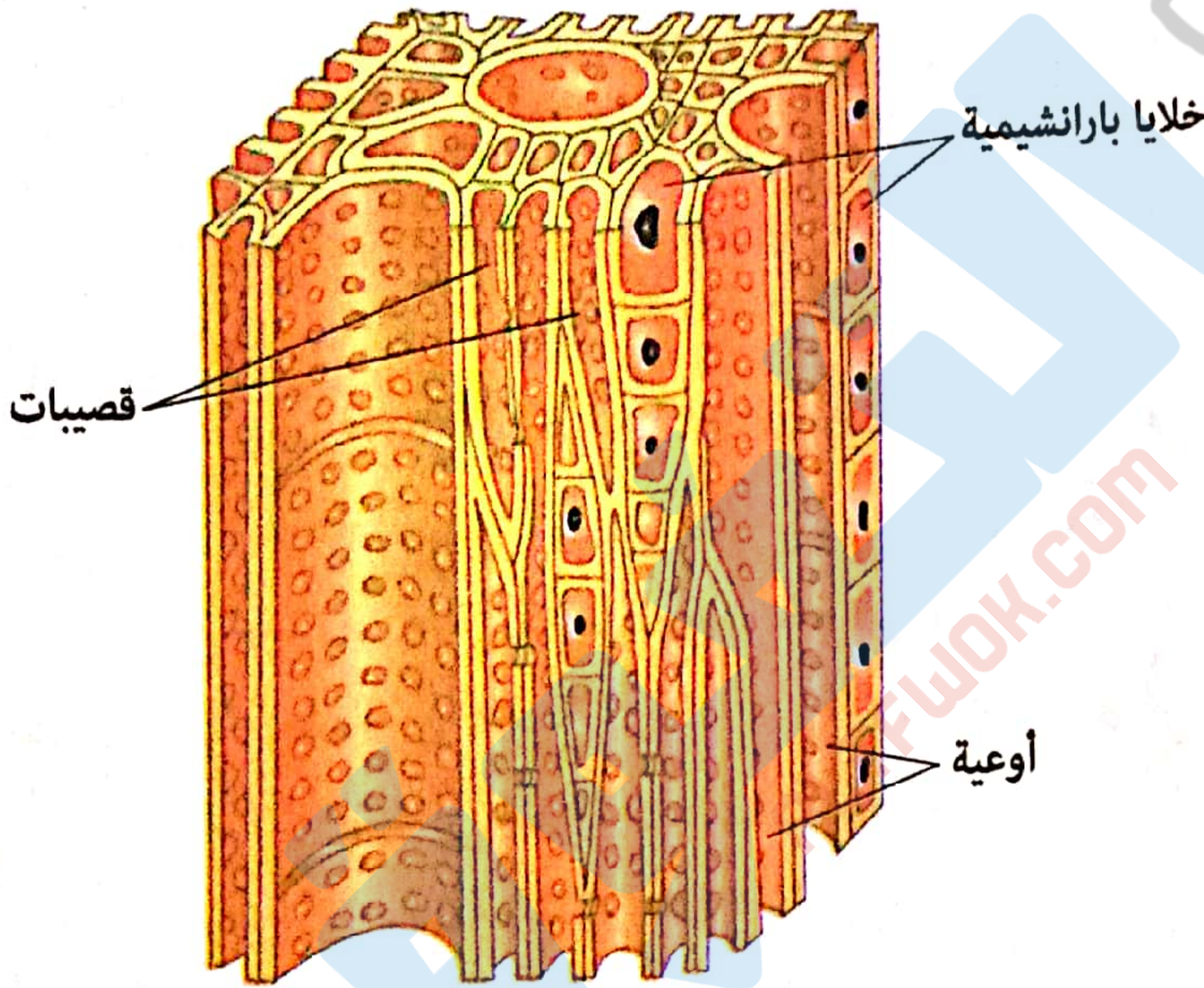
- الوصف : نسيج غير حي يتميز خلاياه بأن جدرها مغلظة بمادة اللجنين بالإضافة إلى السليلوز.
- أماكن تواجده : كما في ثمرة الكمثرى.
- وظيفته : تقوية وتدعيم النبات وإكسابه الصلابة والمرونة.

النسيج الإسكلرنشيمي (النسيج الصلب) Sclerenchyma

## ثانياً الأنسجة المركبة Complex Tissues

- من أمثلة الأنسجة المركبة في النبات الأنسجة الوعائية أو التوصيلية وتنقسم إلى نوعين وظيفتهما النقل هما : نسيج الخشب ونسيج اللحاء.

• تركيبه : يتركب من أوعية - قصيبات - خلايا بارانشيمية.



نسيج الخشب Xylem

(١) الأوعية : أنابيب يتكون كل منها من صف رأسى من الخلايا :

- تلاشى منها البروتوبلازم ثم تلاشت الجدر العرضية.
- ترسبت على جدرها من الداخل مادة اللجنين لتتحول هذه الخلايا إلى أوعية واسعة طويلة ينتقل من خلالها الماء والأملاح ويتراوح طولها بين سنتيمترات قليلة إلى عدة أمتار كما في الأشجار العالية.

(٢) القصيبات : يتكون كل منها من خلية واحدة :

- اختفى منها البروتوبلازم. • تغلظت جدرها بمادة اللجنين.

• وظيفته : - نقل الماء والأملاح من الجذر إلى الساق ثم إلى الأوراق.

- تدعيم النبات.

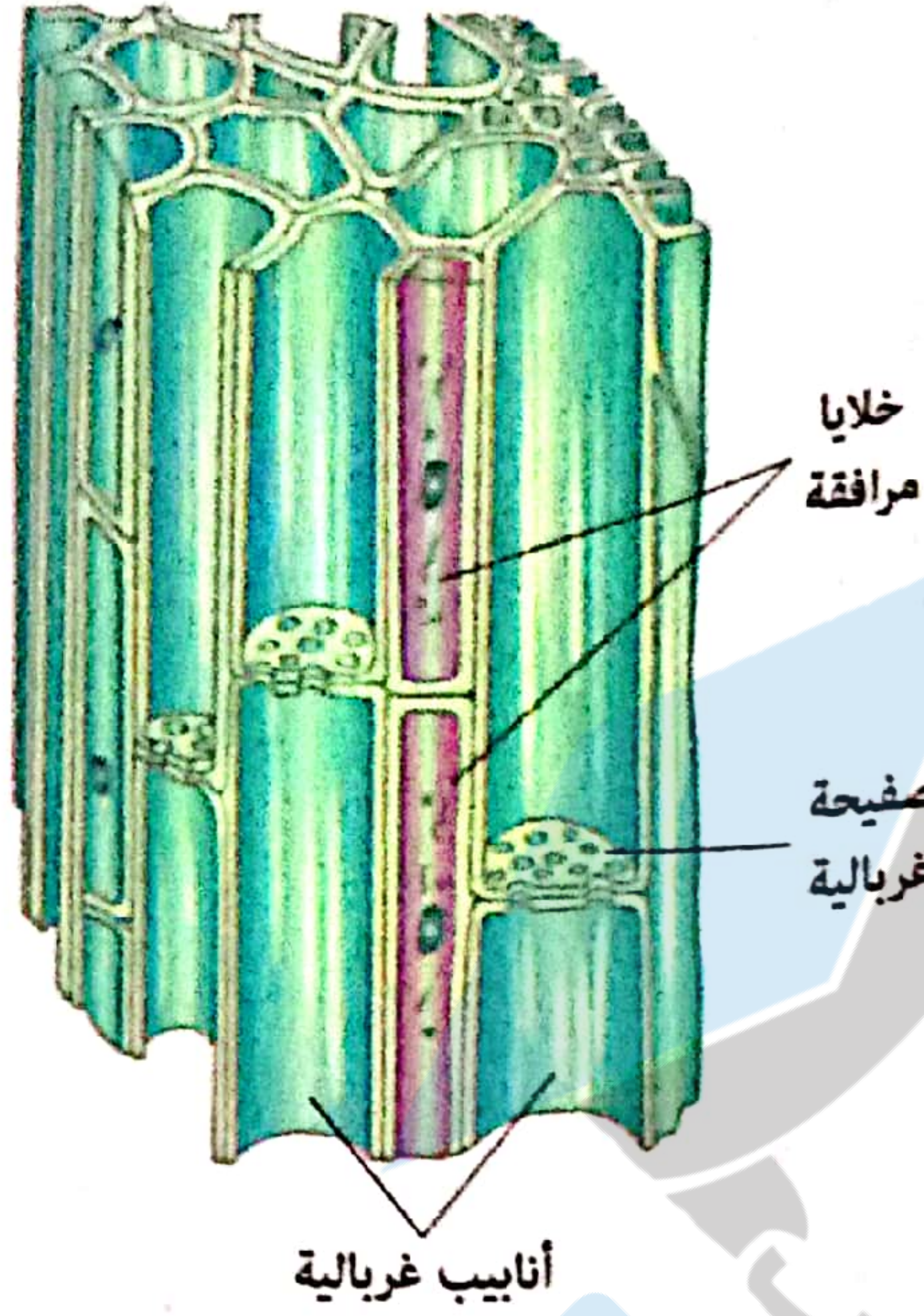
بنك المعرفة المصري







\* تركيب : يتركب من أنابيب غربالية - خلايا مرافقة.



نسيج النحاء  
Phloem



بنك  
المعرفة  
المصري

(١) الأنابيب الغربالية : تنشأ من خلايا مترابطة رأسياً فوق بعضها :  
• تلاشت منها الأنوية.

• جدرانها الفاصلة مثقبة (تسمى الصفائح الغربالية) ليمر من خلالها السيتوبلازم في شكل خيوط سيتوبلازمية.

(٢) الخلايا المرافقة : خلايا حية توجد بجوار الأنابيب الغربالية لتزويدها بالطاقة اللازمة للقيام بوظيفتها.

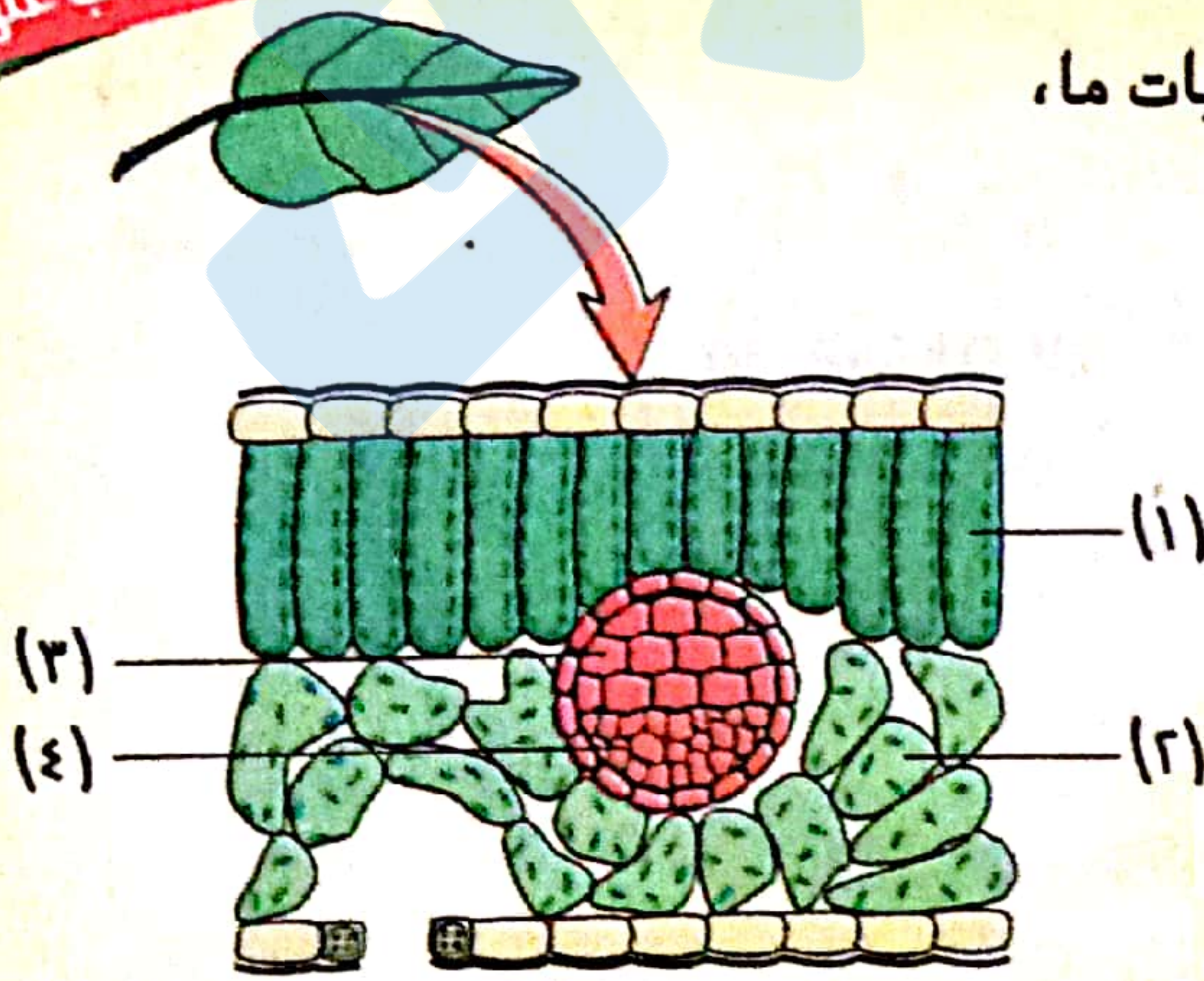
\* وظيفته : نقل المواد الغذائية الناتجة في عملية البناء الضوئي من الأوراق إلى الأجزاء الأخرى من النبات.

## ٢ اختبار نفسك

مجاب عنها

الشكل المقابل يمثل مجموعة من الأنسجة النباتية في ورقة نبات ما،

افحص الشكل ثم اختر الإجابة الصحيحة :



١ النسيج المسنول عن عملية التهوية هو .....

أ (١)      ب (٢)

ج (٣)      د (٤)

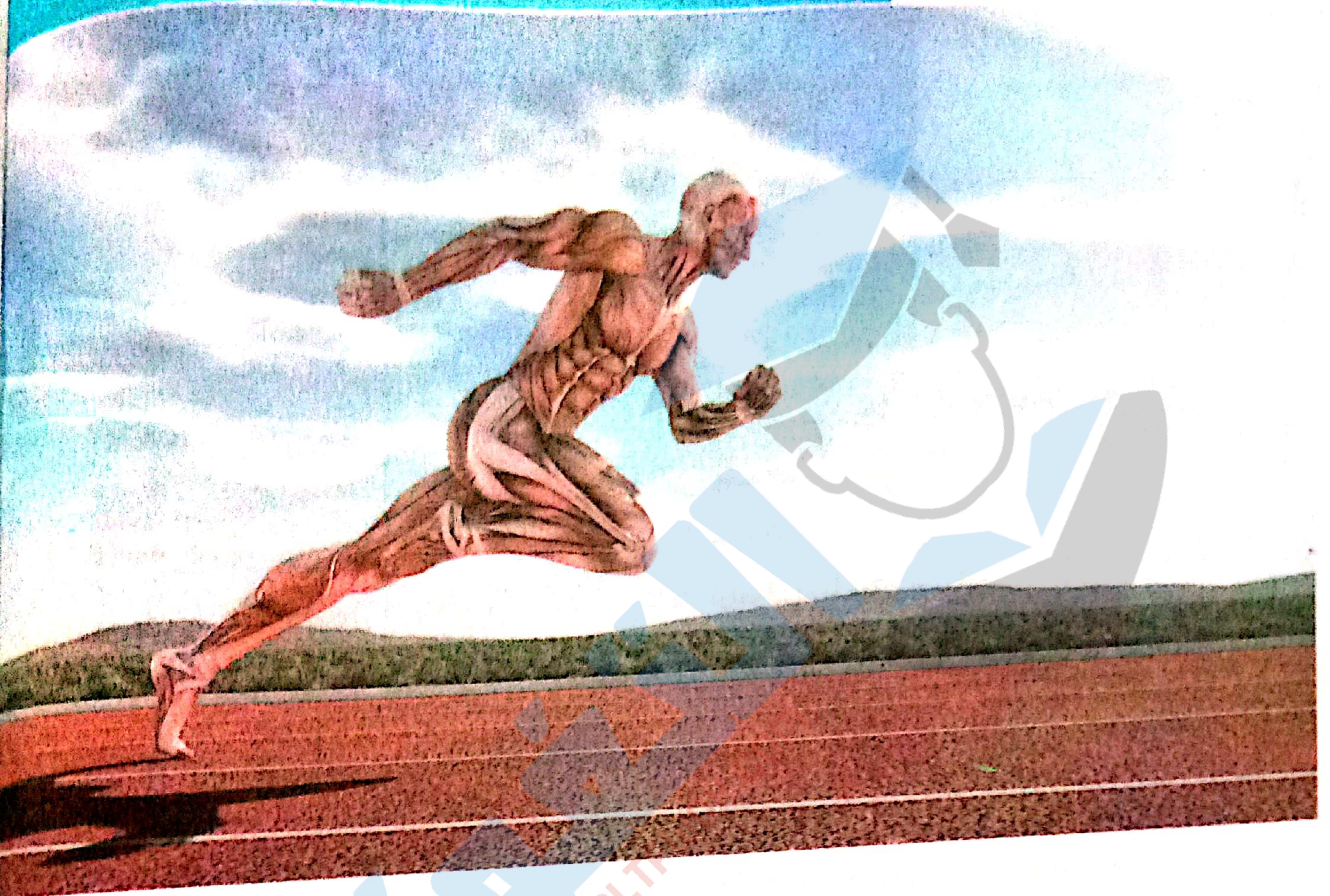
٢ الأنسجة التي تقوم بعملية البناء الضوئي هي .....

أ (١) ، (٢)      ب (٢) ، (٣)

ج (١) ، (٣)      د (٢) ، (٤)







1 الأنسجة الطلائية

1

2 الأنسجة الضامة

2

3 الأنسجة العضلية

3

4 الأنسجة العصبية

4

في هذا الدرس  
سوف ندرس







يمكن تمييز الأنسجة الحيوانية إلى أربعة أنواع أساسية يتلخص كل منها مع الوظيفة التي يؤديها كالآتي :



أولاً الأنسجة الظلالية Epithelial Tissues

**تركيبها** تتكون من عدد كبير من الخلايا المتلاصقة تماماً يربط بينها مادة خلالية قليلة.

**أماكن تواجدها** تغطي سطح الجسم من الخارج أو تبطن تجاويفه من الداخل.

**وظائفها**

تؤدي الأنسجة الظلالية وظائف مختلفة تعتمد على موقعها بالجسم، ومنها :

امتصاص الماء والغذاء المهضوم كما في بطانة القناة الهضمية.

وقاية الخلايا التي تكسوها من الأذى والجفاف والميكروبات كما في بشرة الجلد.

إفراز المخاط لحفظ التجاويف التي يبطنها رطبة ملساء كما في القناة الهضمية والقنطرة الهوائية.

**أنواعها** تقسم الأنسجة الظلالية من حيث الشكل والبنية إلى نوعين رئيسيين :

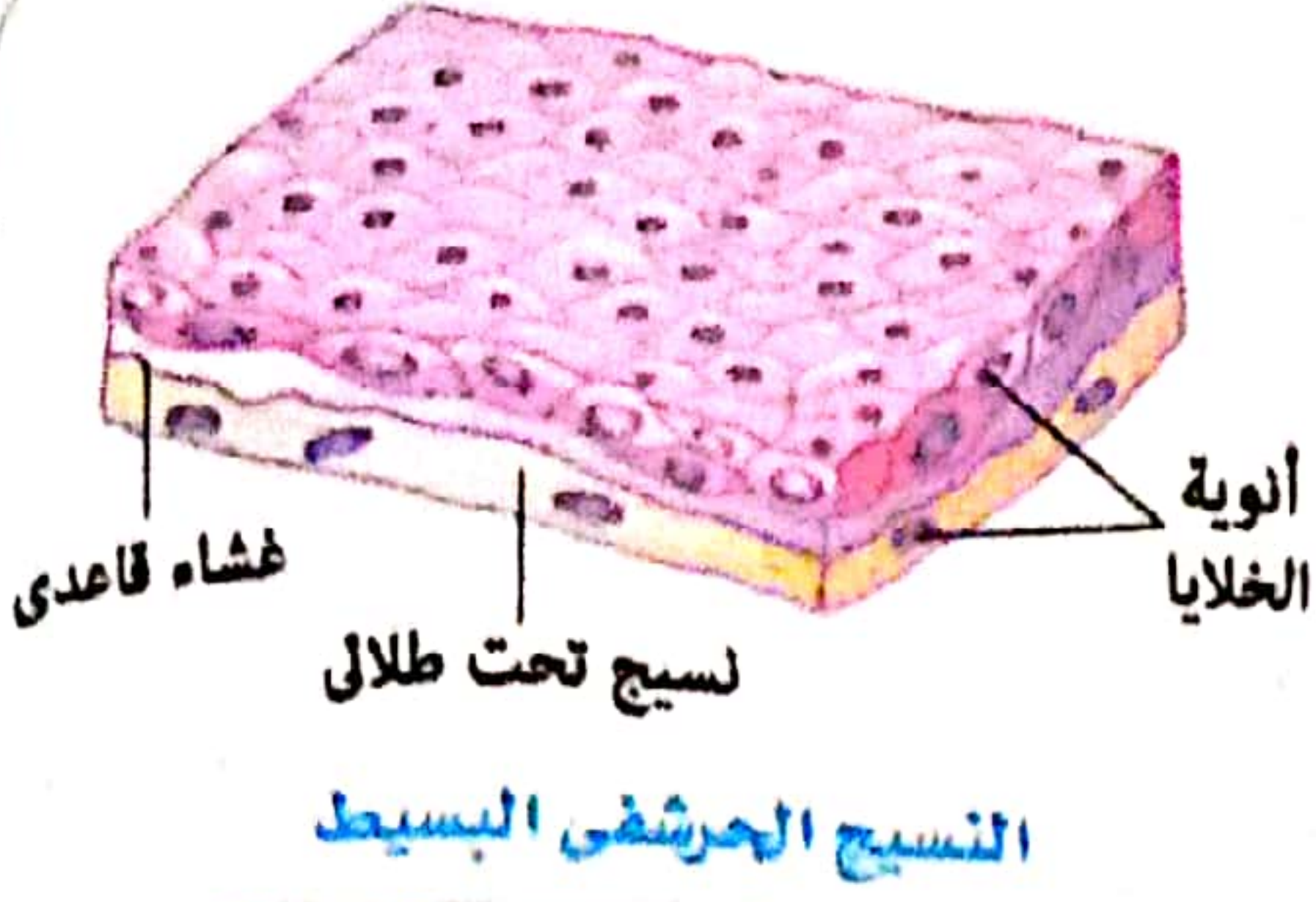


## 1 نسيج طلائي بسيط

★ تنتظم خلاياه في طبقة واحدة، ومن أمثلته :

- يتكون من طبقة واحدة من الخلايا **المفلطحة**.
- أماكن وجوده :  
في بطانة الشعيرات الدموية وجدار الحويصلات الهوائية في الرئة.

1 النسيج الطلائي الحرشفي البسيط



- يتكون من طبقة واحدة من الخلايا **المكعبة**.
- أماكن وجوده :  
في بطانة أنابيب الكلية.

2 النسيج الطلائي المكعبى البسيط



- يتكون من طبقة واحدة من الخلايا **العمادية**.
- أماكن وجوده :  
في بطانة المعدة والأمعاء.

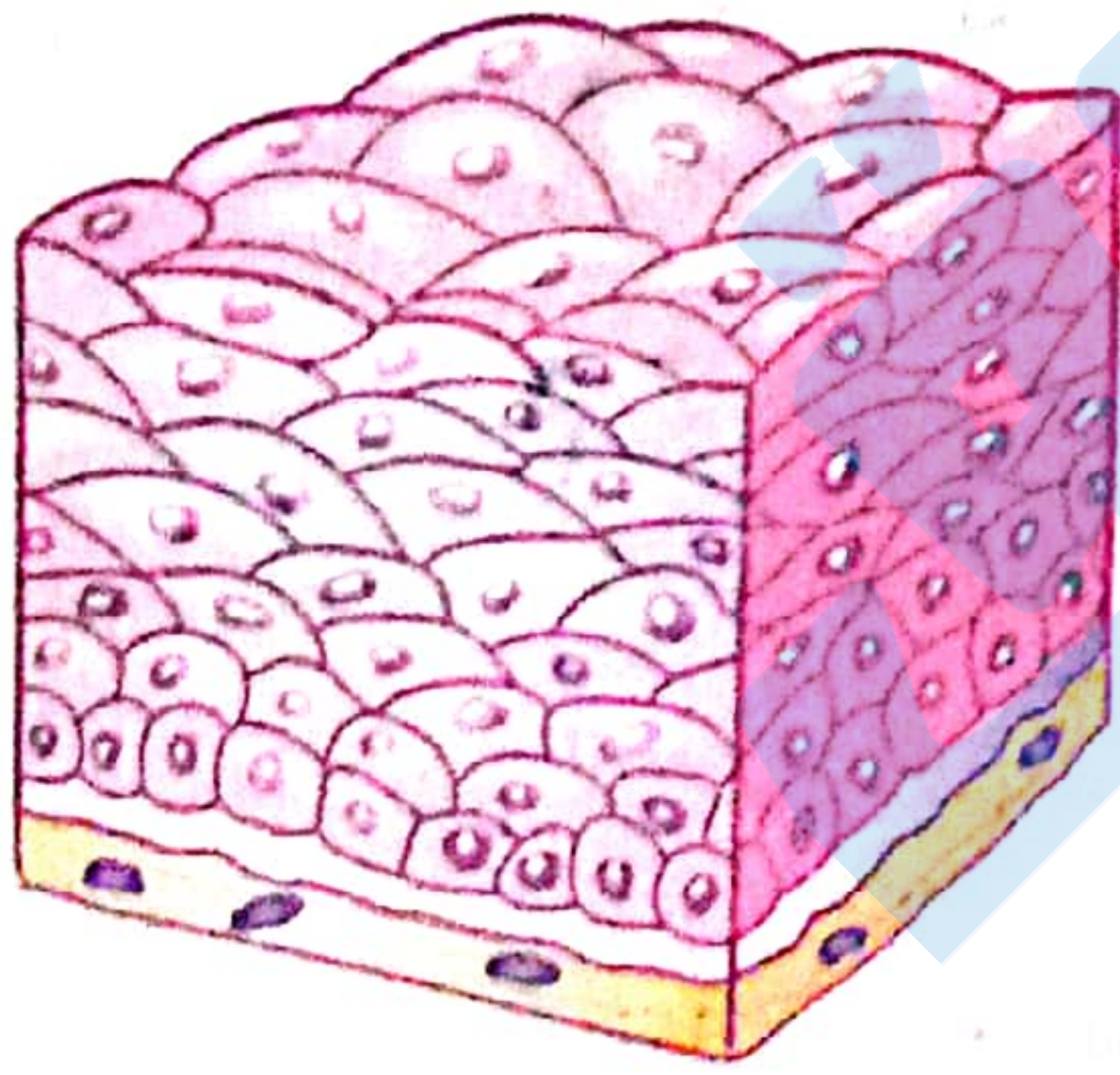
3 النسيج الطلائي العمادى البسيط

## 2 نسيج طلائي مركب (مصنف)

★ تنتظم خلاياه في عدة طبقات، ومن أمثلته :

النسيج الطلائي الحرشفي المصنف :

- يتكون من عدة طبقات من الخلايا المتراسة فوق بعضها البعض.
- الطبقة السطحية منه حرشفية.
- أماكن وجوده : في بشرة الجلد.



النسيج الحرشفي المصنف

## 3 اختبار نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

1 النسيج المبطن للأمعاء الدقيقة من الداخل له دور في عملية .....

- أ) الامتصاص      ب) الوقاية من الجفاف      ج) الانقباض والانبساط      د) الإخراج

2 من الأنسجة التي تمنع دخول البكتيريا إلى الجسم النسيج الطلائي .....

- أ) المكعبى البسيط      ب) الحرشفي البسيط      ج) الحرشفي المصنف      د) العمادى البسيط

مجاب عنها





## الأنسجة الضامة Connective Tissues

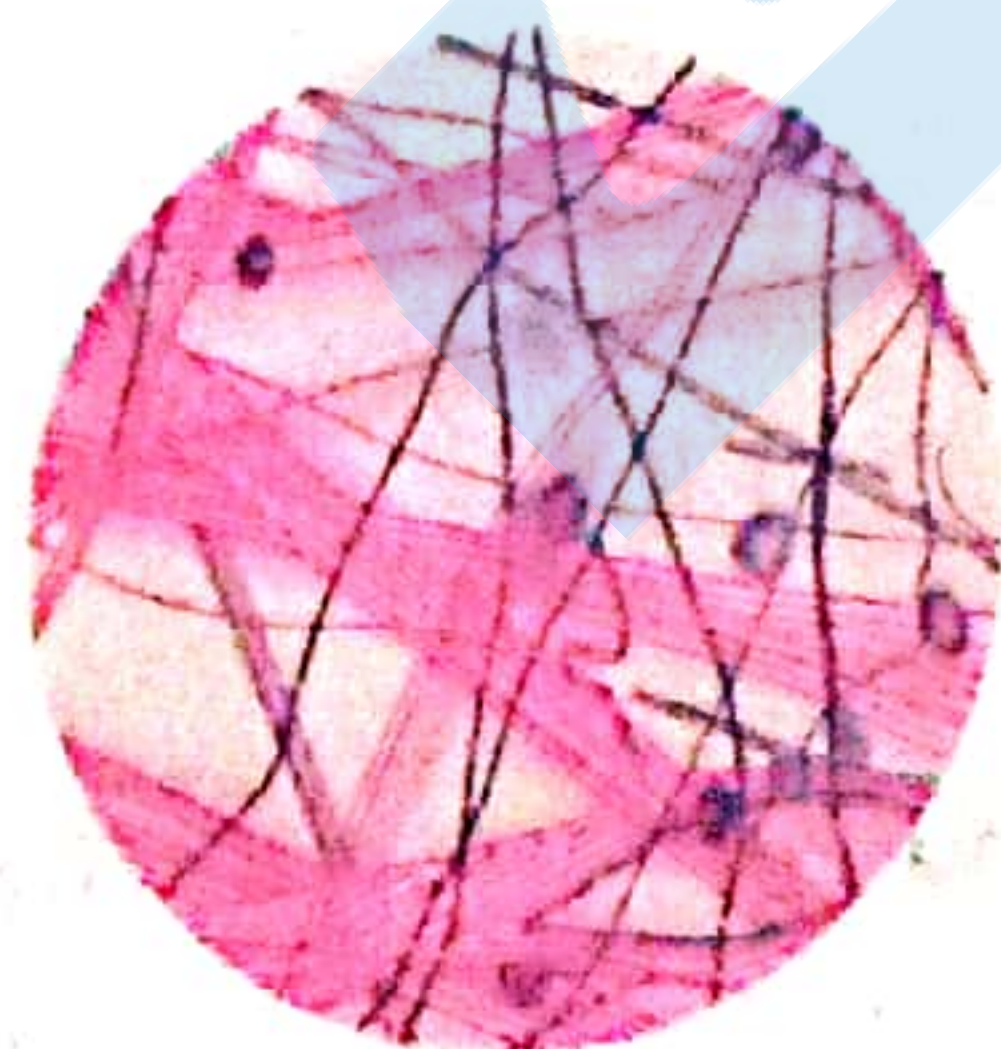
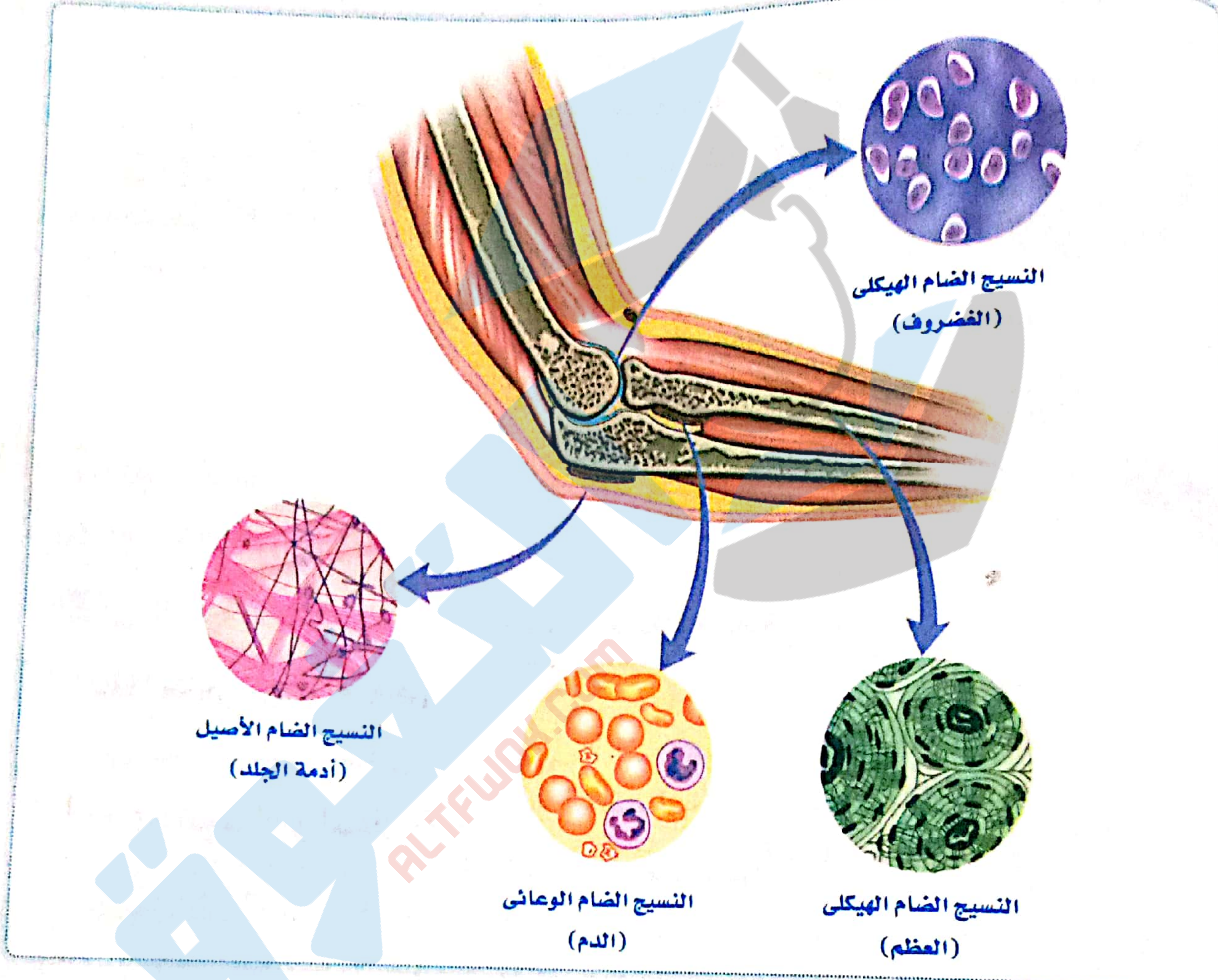
تاليا

تركيبتها

تتكون من خلايا متباعدة نوعًا ما ومغموسة في مادة بينية أو بين خلوية، قد تكون سائلة أو شبه صلبة أو صلبة.

انواعها

تقسم الأنسجة الضامة تبعًا لنوع المادة بين الخلوية إلى ثلاثة أنواع :



النسيج الضام الأصيل (أدمة الجلد)

للاطلاع فقط!

المساريقا : غشاء يربط التواءات الأمعاء الدقيقة ببعضها.

### \* خصائصه :

- أكثر الأنواع انتشارًا.
- يجمع بين درجة متوسطة من الصلابة ودرجة كبيرة من المرونة.

\* وظيفته : يربط أنسجة وأعضاء الجسم المختلفة مع بعضها.

\* أماكن وجوده : تحت بشرة الجلد (أدمة الجلد) والمساريقا.

النسيج الضام الأصيل



\* خصائصه : نسيج ذو مادة بين خلوية

صلبة يترسب فيها الكالسيوم فى حالة العظام.

\* وظيفته : تدعيم الجسم.

\* يشمل : العظام والغضاريف.

النسيج الضام الهيكلي



النسيج الضام الهيكلي  
(الغضروف)



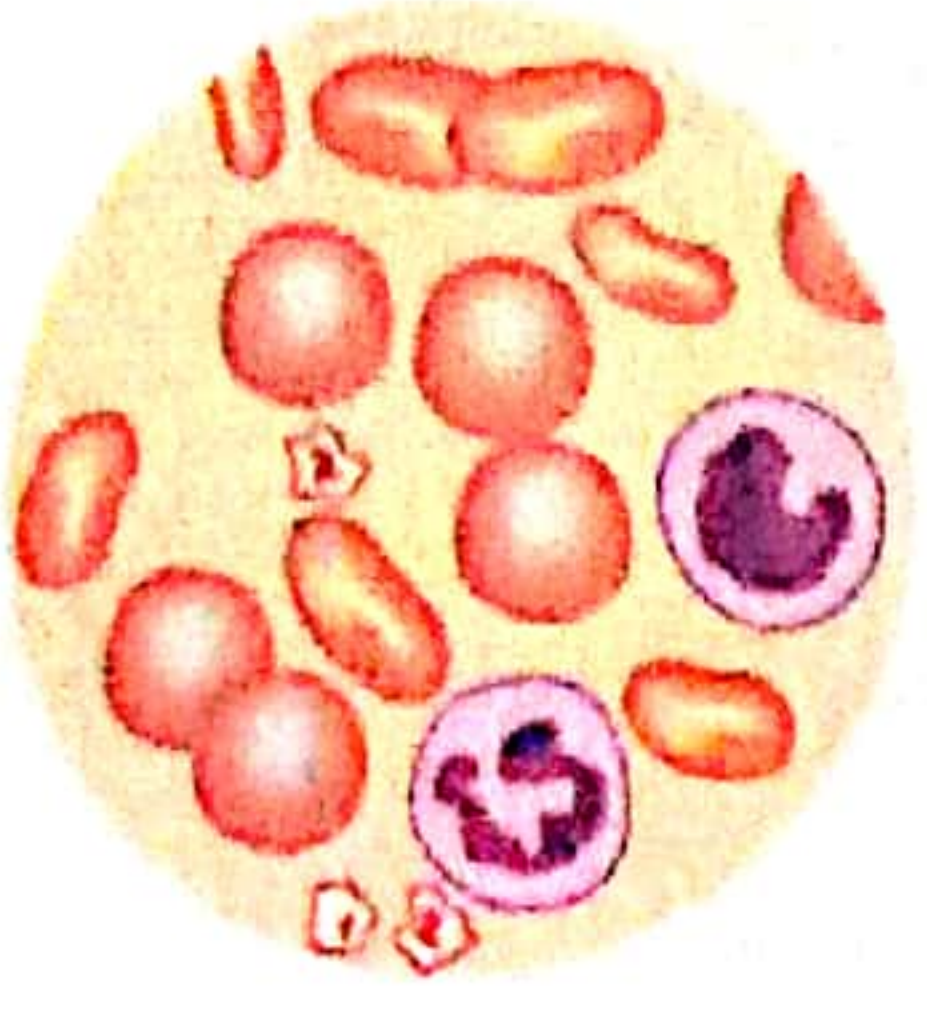
النسيج الضام الهيكلي  
(العظم)

\* خصائصه : نسيج ذو مادة بين خلوية سائلة.

\* وظيفته : نقل الغذاء المهضوم والغازات والمواد الإخراجية.

\* يشمل : الدم والليمف.

النسيج الضام الوعائى



النسيج الضام الوعائى (الدم)

#### 4 اختبار نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ أى الأنسجة التالية تتأثر نتيجة إصابة شخص ما بقرحة المعدة ؟ .....

أ) النسيج الطلائى الحرشفى

ب) النسيج الطلائى العمادى

ج) النسيج الطلائى المكعبى

د) النسيج الضام الأصيل

٢ كل مما يلى يتكون من نسيج ضام عدا .....

أ) صيوان الأذن

ب) الليمف

ج) بشرة الجلد

د) أدمة الجلد

مجاب عنها





## الأنسجة العضلية Muscular Tissues

ثالثاً

تركيبها

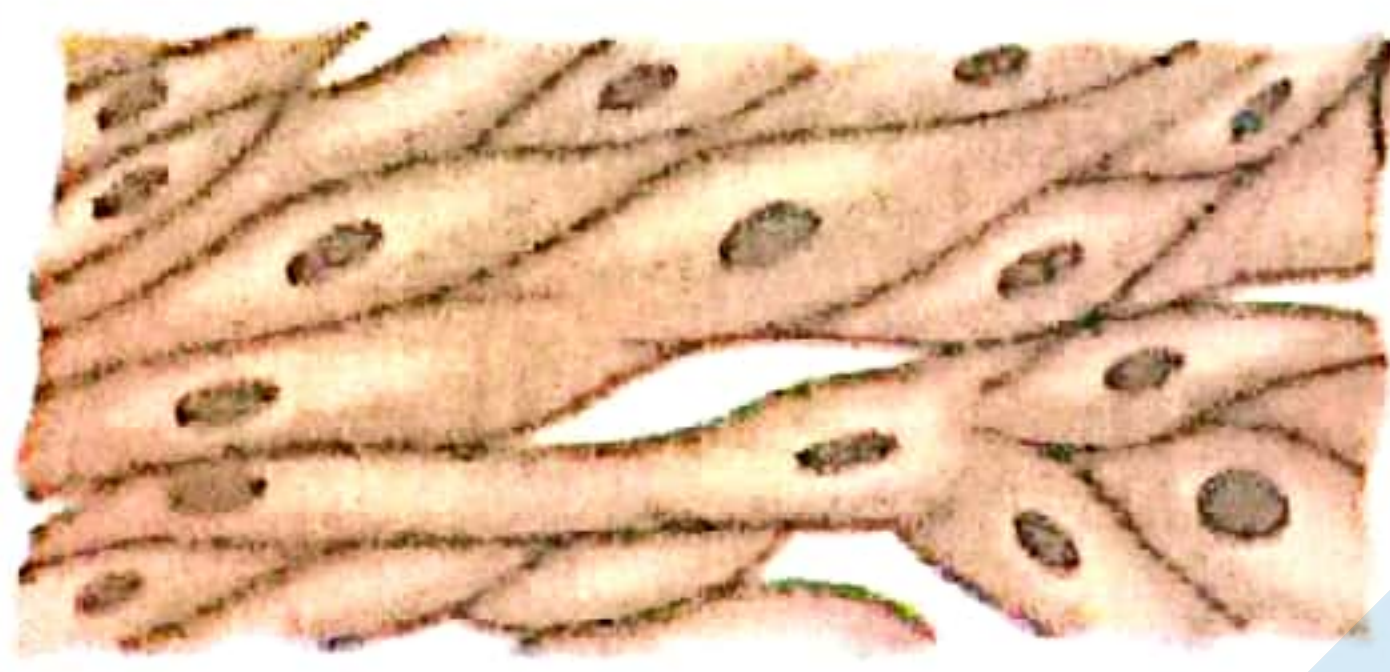
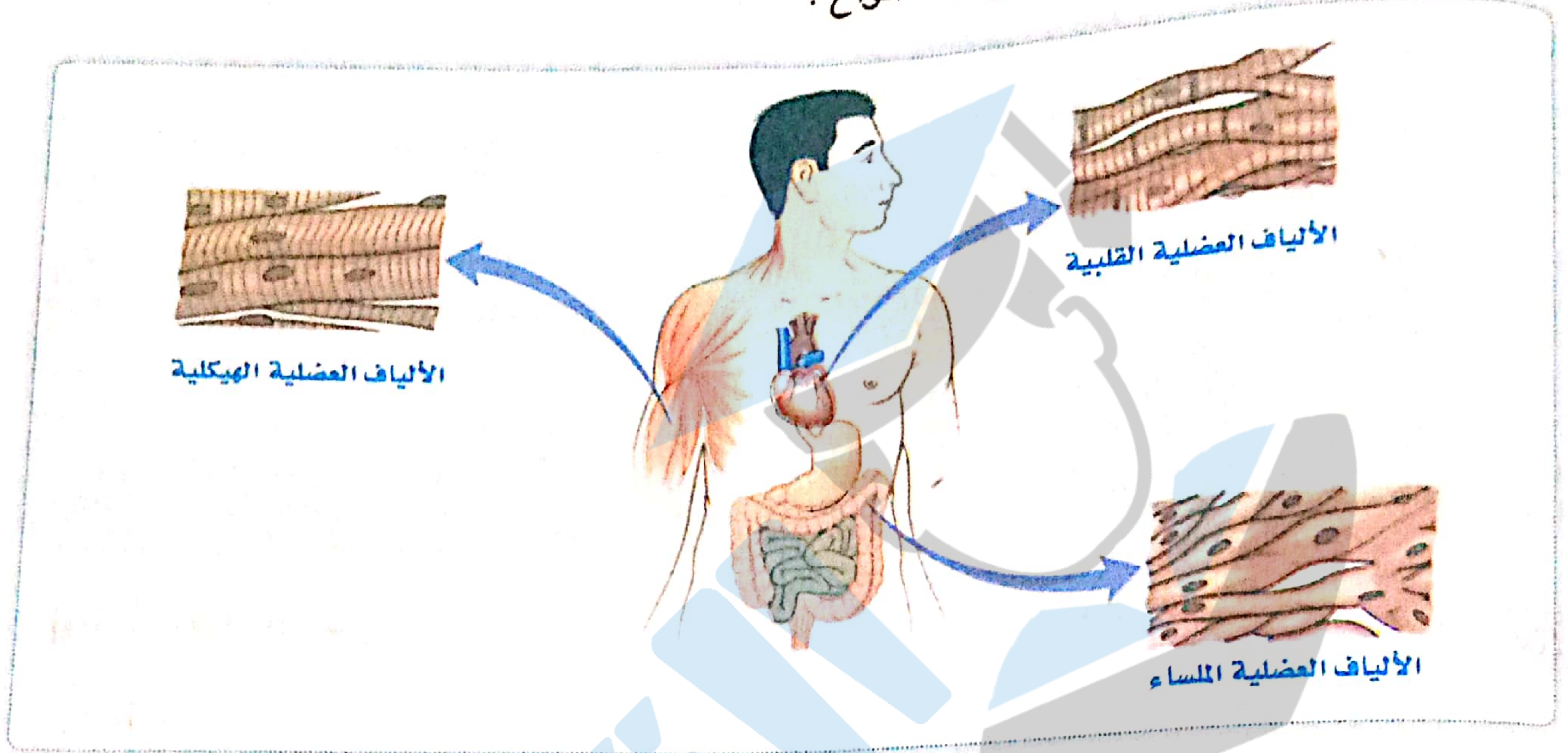
تتكون من خلايا تعرف بالخلايا العضلية أو الألياف العضلية.

خصائصها

تتميز عن باقي خلايا الجسم بقدرتها على الانقباض والانبساط مما يُمكن الكائن الحي من الحركة.

أنواعها

تقسم الأنسجة العضلية إلى ثلاثة أنواع :



الألياف العضلية الملساء

\* تركيبها : تتكون من ألياف عضلية  
لاإرادية غير مخططة.

\* أماكن وجودها : توجد عادةً في جدار  
كل من القناة الهضمية والمثانة البولية  
والأوعية الدموية.

العضلات الملساء  
Smooth  
Muscles

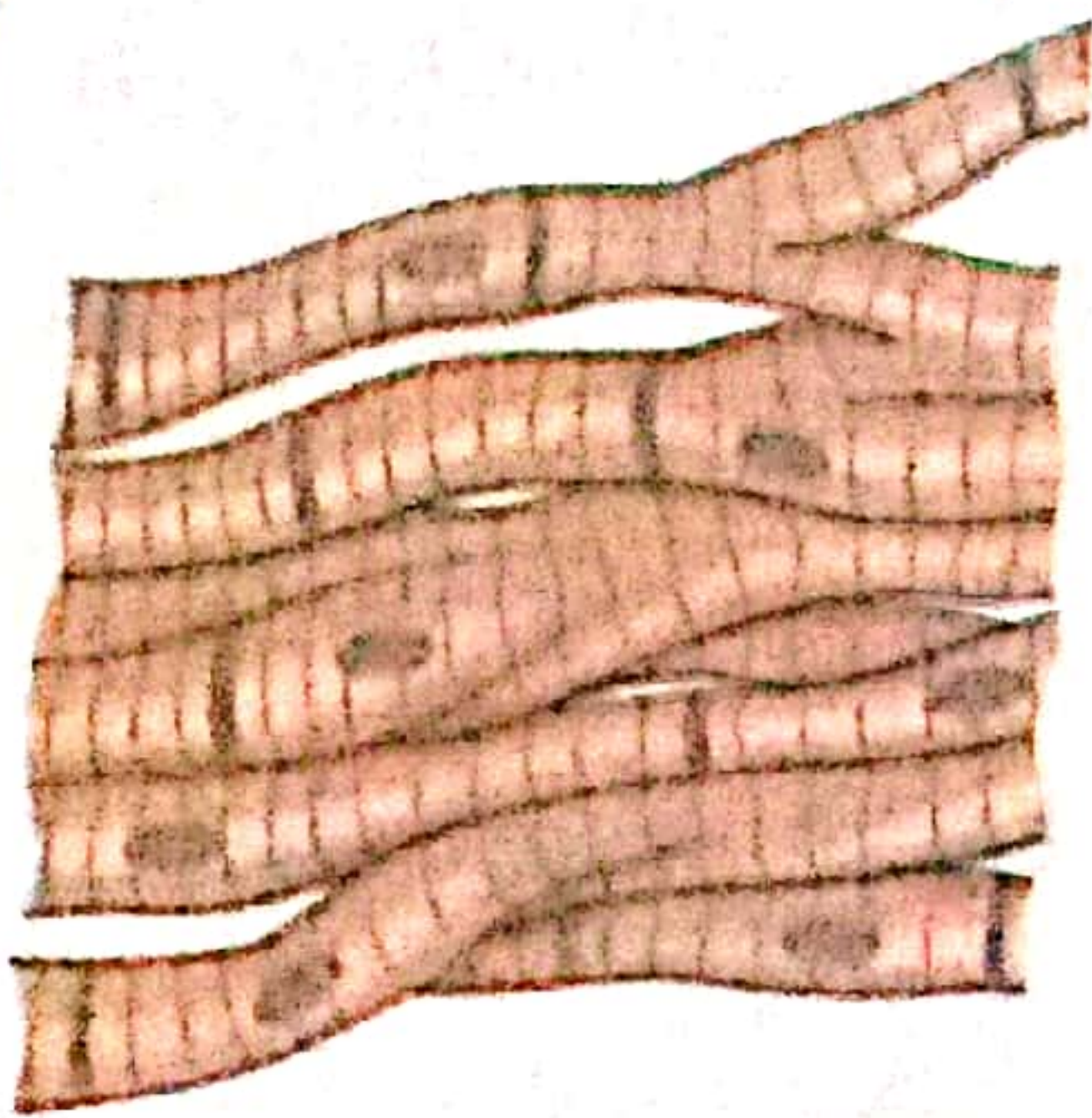


الألياف العضلية الهيكلية

\* تركيبها : تتكون من ألياف عضلية إرادية مخططة.

\* أماكن وجودها : توجد عادةً متصلة بالهيكل العظمي،  
مثل عضلات اليدين والرجلين والجذع.

العضلات الهيكلية  
Skeletal  
Muscles



الألياف العضلية القلبية

\* تركيبها :

- تتكون من ألياف عضلية لإرادية مخططة.  
- تحتوى على أقراص بينية تربط بين الألياف العضلية،  
وتجعل القلب ينبض بصورة متزنة كوحدة وظيفية  
واحدة.

\* أماكن وجودها : توجد بجدار القلب فقط.

العضلات القلبية  
Cardiac  
Muscles



## 5 اختبر نفسك

مجاب عنها

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

النسيج المسئول عن حركة الأصابع هو النسيج .....

- أ العضلى الأملس  
ب العضلى الهيكلى  
ج العضلى القلبي  
د الطلائى البسيط

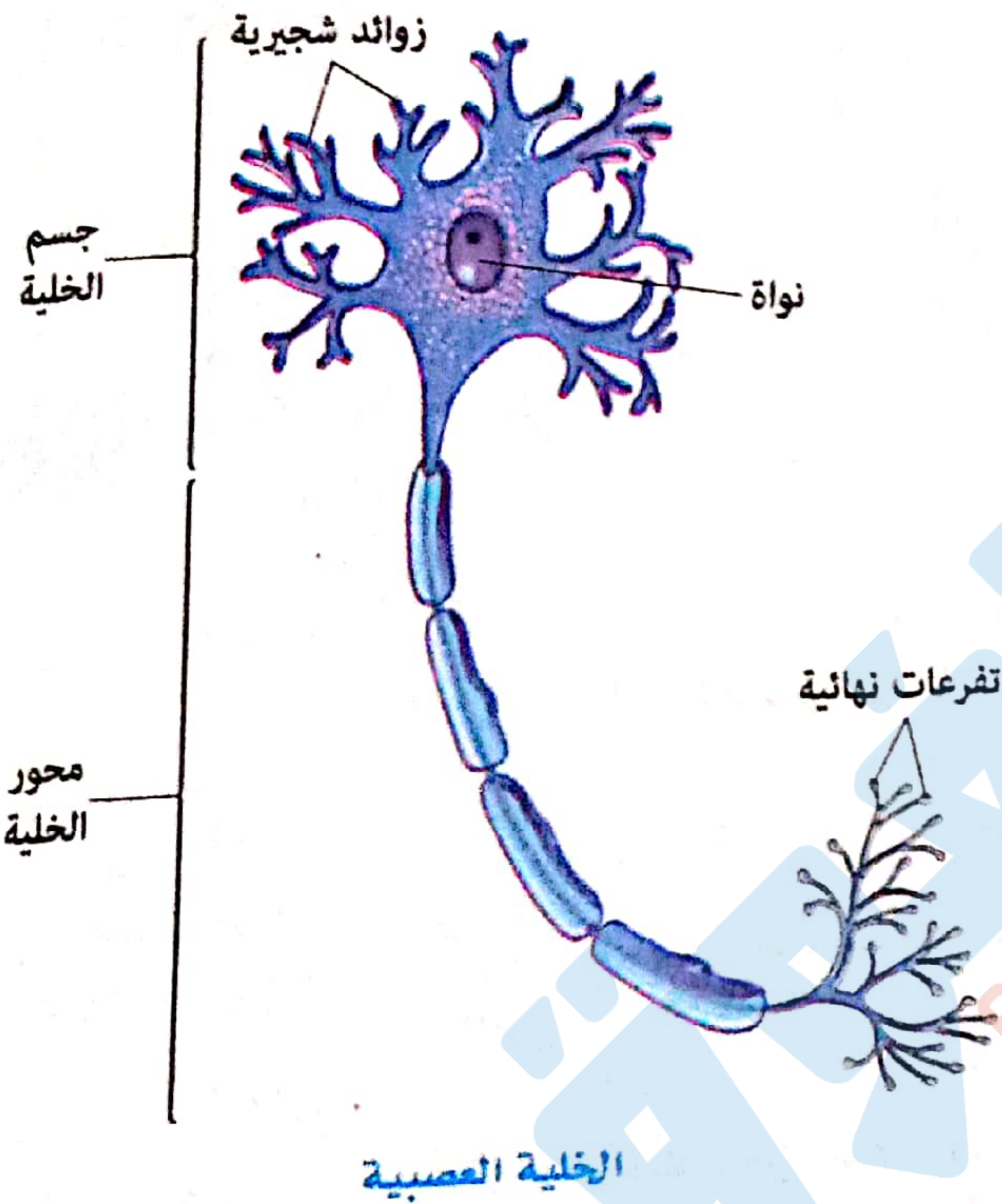
## رابعاً الأنسجة العصبية Nervous Tissues

## تركيبها

تتكون من خلايا تعرف بالخلايا العصبية وتعتبر **الخلية العصبية** هى وحدة بناء ووظيفة الجهاز العصبى.

## وظيفتها

مسئولة عن تنظيم الأنشطة المختلفة لأعضاء الجسم، لأنها تتخصص فى استقبال المؤثرات الحسية من داخل الجسم أو خارجه وتوصيلها إلى المخ والحبل الشوكى ثم نقل الأوامر الحركية من أحدهما إلى أعضاء الاستجابة (العضلات أو الغدد).



الخلية العصبية

## 6 اختبر نفسك

مجاب عنها

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

الخلايا العصبية ضرورية للحيوان لأنها .....

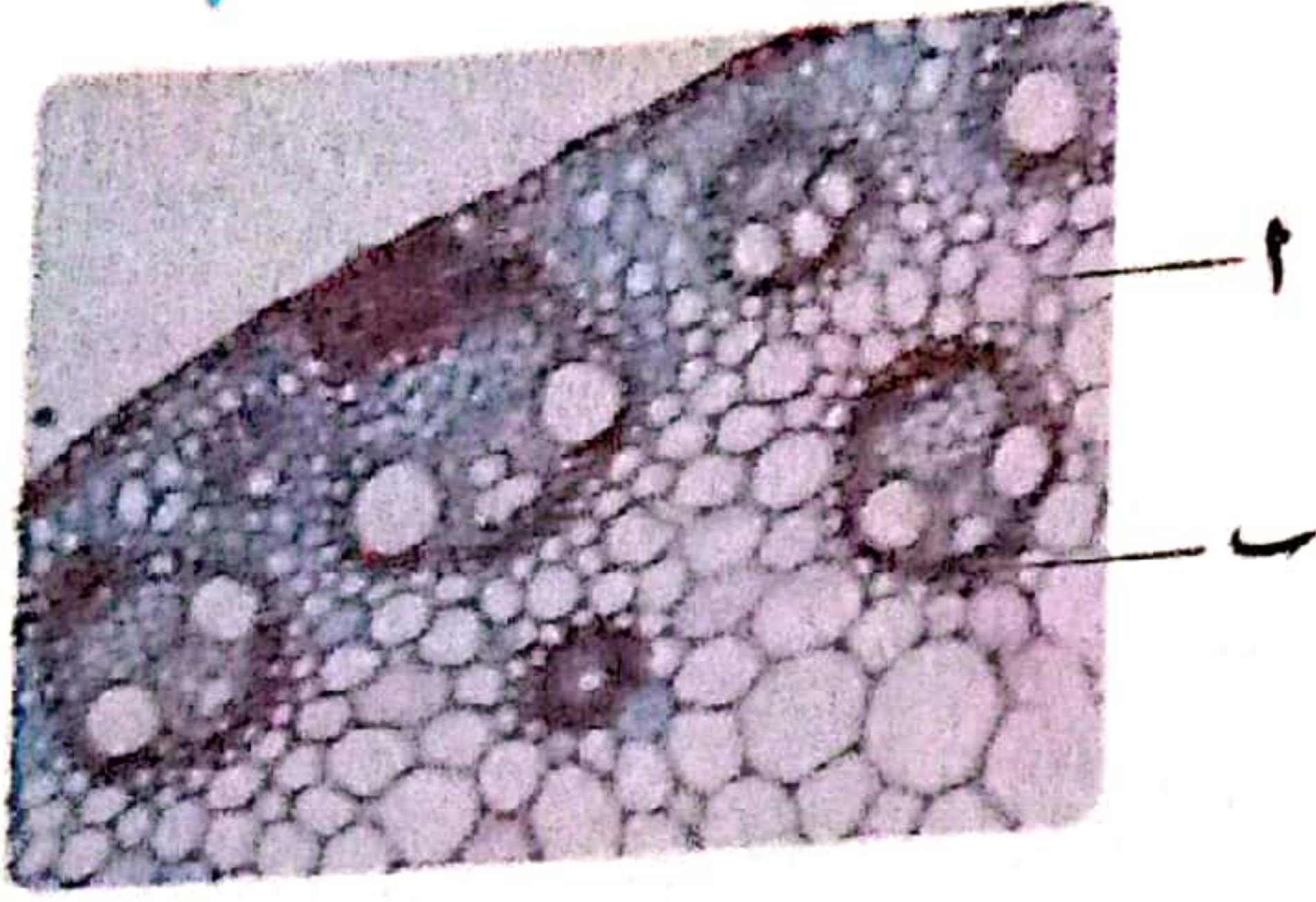
- أ وسائل الاتصال بين الخلايا المختلفة  
ب تنقل المغذيات للخلايا المختلفة  
ج تنظم انقسام الخلايا  
د مسئولة عن تبادل الغازات فى الجسم



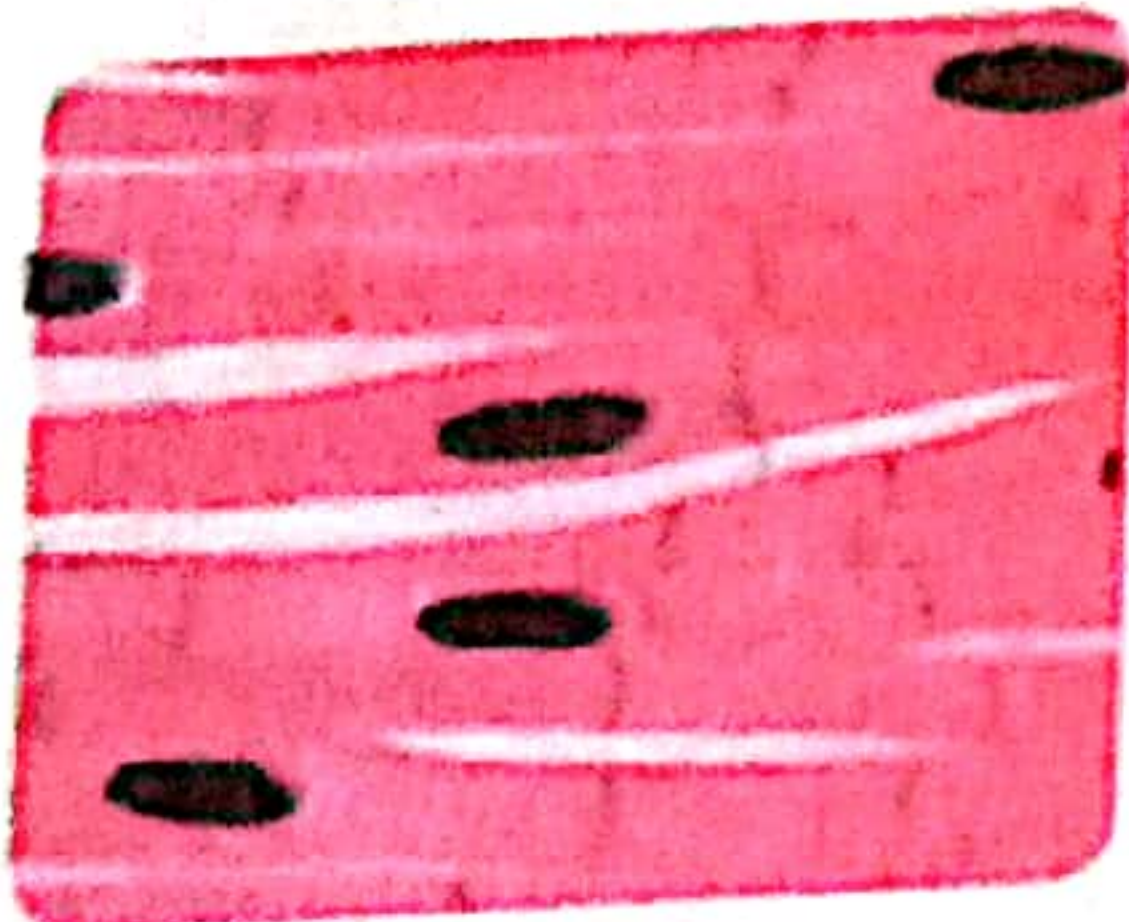
- شرائح جاهزة لأنسجة نباتية وحيوانية متنوعة.
- ميكروسكوب ضوئي مركب.

### الخطوات :

- (1) افحص مجهرياً مجموعة الشرائح التي سيعطيها إليك معلمك.
- (2) تعرف على أنواع الأنسجة الموضحة بالشرائح التي أمامك.



شريحة (1)



شريحة (5)



شريحة (4)



شريحة (3)



شريحة (2)

### الملاحظة والاستنتاج :

نوعه	اسم النسيج	رقم الشريحة
نسيج نباتي بسيط	(أ) نسيج بارانشيمي	(1)
نسيج نباتي بسيط	(ب) نسيج إسكرنشيمي	(2)
نسيج نباتي مركب	نسيج اللحاء	(3)
نسيج حيواني (نسيج عضلي)	ألياف عضلية هيكلية	(4)
نسيج حيواني (نسيج طلائي بسيط)	نسيج عمادي بسيط	(5)
نسيج حيواني (نسيج عضلي)	ألياف عضلية قلبية	(6)

### 7 اختبار نفسك

صنف الخلايا التالية إلى أنسجتها المختلفة التي تنتمي إليها :

- 1 خلايا الدم.
- 2 خلايا ساق البقدونس.
- 3 خلايا الحبل الشوكي.
- 4 خلايا بشرة الجلد.
- 5 خلايا المساريقا.
- 6 خلايا درنة البطاطس.

مجاب عنها







## 1 الخلايا الجذعية Stem Cells

## الخلايا الجذعية

- \* خلايا لها القدرة على تكوين أى نوع من أنواع الخلايا المتخصصة كخلايا العضلات، خلايا الكبد، الخلايا العصبية، الخلايا الجلدية، وذلك وفق معاملات بيئية محددة فى المختبر.
- \* تتكون الخلايا الجذعية أثناء المراحل المبكرة لتكوين الجنين.



خلايا الجنين فى المراحل المبكرة للنمو

## دور الخلايا الجذعية

- يرتبط عليها العلماء والأطباء أملاً كبيراً فى علاج الأمراض المستعصية، مثل :
- (١) استخدامها فى إنتاج مادة الدوبامين لاستخدامها فى علاج بعض الأمراض العصبية.
  - (٢) زراعتها لتعطي خلايا عضلية قلبية تعويضاً عن عضلات القلب التالفة عند مرضى القلب.
  - (٣) استخدامها للحصول على خلايا منتجة لهرمون الأنسولين عوضاً عن نقص إفراز البنكرياس لهذا الهرمون فى مرضى السكر.

## 2 التجزئة الخلوية Cell Fractionation

التجزئة الخلوية هى إحدى التقنيات الحديثة التى يتم استخدامها فى :

- (١) دراسة كل نوع من الخلايا المختلفة المكونة لنسيج ما.
- (٢) دراسة العضيات المختلفة المكونة لنوع واحد من الخلايا ويتضمن ذلك دراسة موقع هذه العضيات، ووظائفها ومكوناتها.
- (٣) دراسة الجزيئات الخلوية مثل الجزيئات الحيوية الكبيرة كالإنزيمات.
- (٤) دراسة العمليات الحيوية التى تحدث داخل الخلية.

## طرق استخدام تقنية التجزئة الخلوية

تعتمد تقنية التجزئة الخلوية على استخدام أجهزة الطرد المركزي فائقة السرعة (Ultracentrifuges) لفصل عضيات الخلية عند سرعات مختلفة،

وذلك اعتماداً على اختلاف كثافة هذه العضيات.



جهاز طرد مركزى فائق السرعة



في الفصل الدراسي القادم

أحرص على اقتناء

# كتب الامتحان

في

اللغة العربية

التاريخ

الجغرافيا

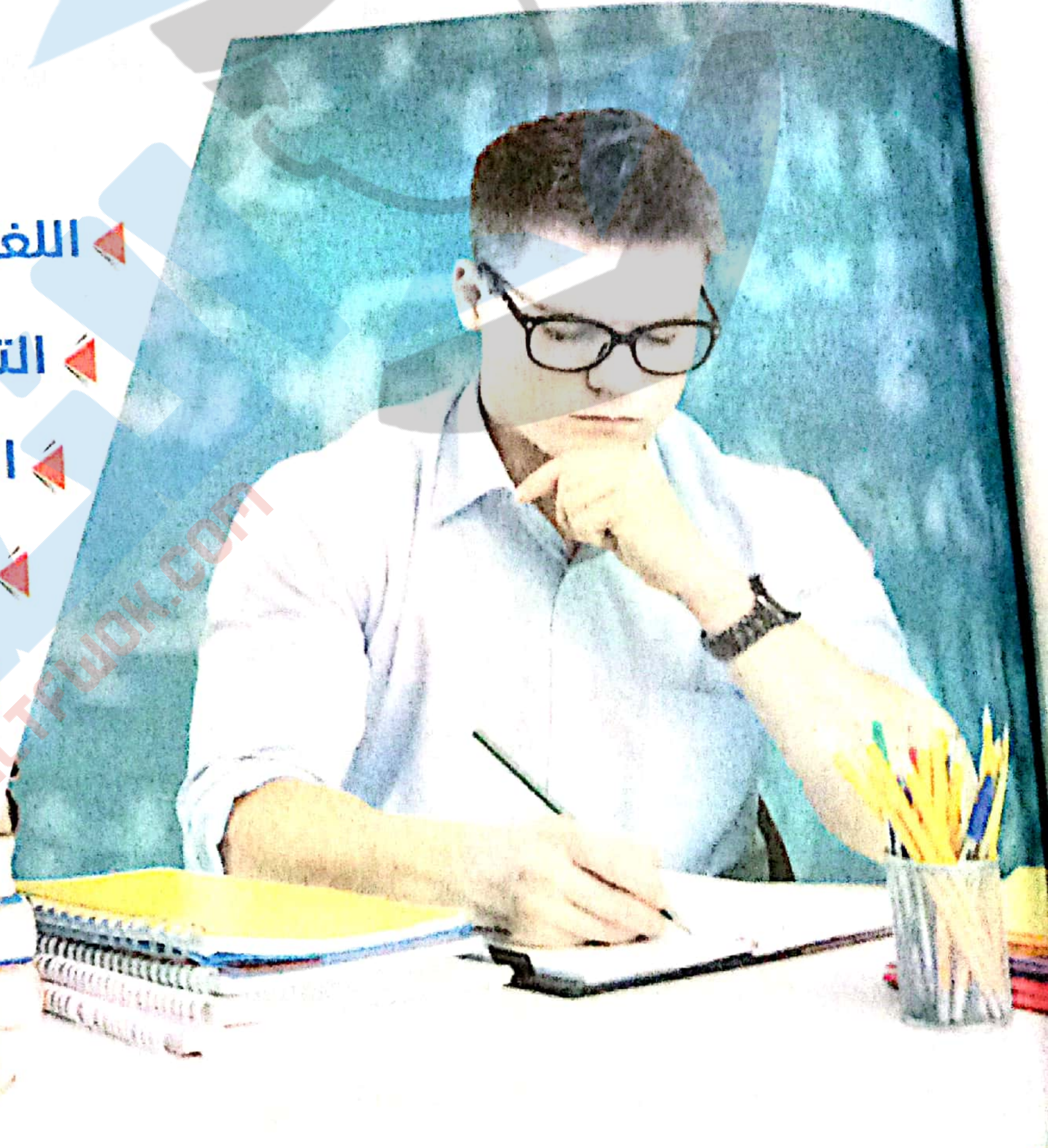
الفيزياء

الأحياء

الكيمياء

مبادئ التفكير

الفلسفي والعلمي



للصف الأول الثانوي



2021

سلسلة كتب

# الامتحانات

هدفنا

تفوق وليس مجرد نجاح





# الفهرس

الصفحة	الموضوع
١١	<b>1 الفصل</b> التركيب الكيميائي لأجسام الكائنات الحية (الكربوهيدرات والليبيدات)
١٢	<u>درس تمهيدى</u> : الجزيئات البيولوجية الكبيرة.
١٥	<u>الدرس الأول</u> : الكربوهيدرات.
٢٤	<u>الدرس الثانى</u> : الليبيدات.
٢١	<b>2 الفصل</b> التركيب الكيميائي لأجسام الكائنات الحية (البروتينات والأحماض النووية).
٢٢	<u>الدرس الأول</u> : البروتينات.
٤٠	<u>الدرس الثانى</u> : الأحماض النووية.
٤٤	<b>3 الفصل</b> التفاعلات الكيميائية فى أجسام الكائنات الحية.
٥٥	<b>1 الفصل</b> النظرية الخلوية.
٦٥	<b>2 الفصل</b> التركيب الدقيق للخلية.
٦٦	<u>الدرس الأول</u> : تركيب الخلية.
٧٥	<u>الدرس الثانى</u> : تابع تركيب الخلية.
٨٦	<b>3 الفصل</b> تمايز الخلايا وتنوع الأنسجة النباتية والحيوانية.
٨٧	<u>الدرس الأول</u> : • التعضى فى الكائنات الحية. • تمايز الخلايا وتنوع الأنسجة النباتية.
٩٢	<u>الدرس الثانى</u> : تمايز الخلايا وتنوع الأنسجة الحيوانية.

الباب الأول : الأساس الكيميائى للحياة

الباب الثانى : الخلية : التركيب والوظيفة



# الدَّحِيَّاء

2021

كتب الامتحان

لا يضرع عنها أى امتحان



- أدخل كودك الشخصى الموجود على ظهر الغلاف
- لمزيد من المعلومات انظر صفحات ٥،٤

الآن بجميع المكتبات  
سلسلة كتب

## الامتحان

من:

- الفيزياء
- الكيمياء
- التاريخ
- الجغرافيا
- اللغة العربية
- مهارات التفكير
- الفلسفة والعلم

بصرف مجاناً مع هذا الكتاب  
كتاب الأسئلة بنظام Open Book



٣٦ جيبها



الدولية للطبع والنشر والتوزيع

الغزالة - القاهرة

التلفون: ٢٥٨٨٥٥٨٥ - ٢٥٩٤٢٢٣ - ٢٥٨٨٨٨٨٦ / ٢

[www.alemte7anbooks.com](http://www.alemte7anbooks.com)

Email: [info@alemte7anbooks.com](mailto:info@alemte7anbooks.com)

[f /alemte7anseries](https://www.facebook.com/alemte7anseries)