الجُمهوريّة العرَبيّة السُّوريّة

وزارة التّربية والتّعليم

علم الأحياء والبيئة

10

كتاب الطّالب

الصّفّ الأوّل الثّانويّ العلميّ

2025 - 2026 م

1447 هـ

حقوقُ الطِّباعةِ والتَّوزيع محفوظةٌ للمؤسّسةِ العامّةِ للطِّباعةِ

حقوقُ التَّأليفِ والنّشرِ محفوظةٌ لوزارةِ التَّربية والتّعليمِ

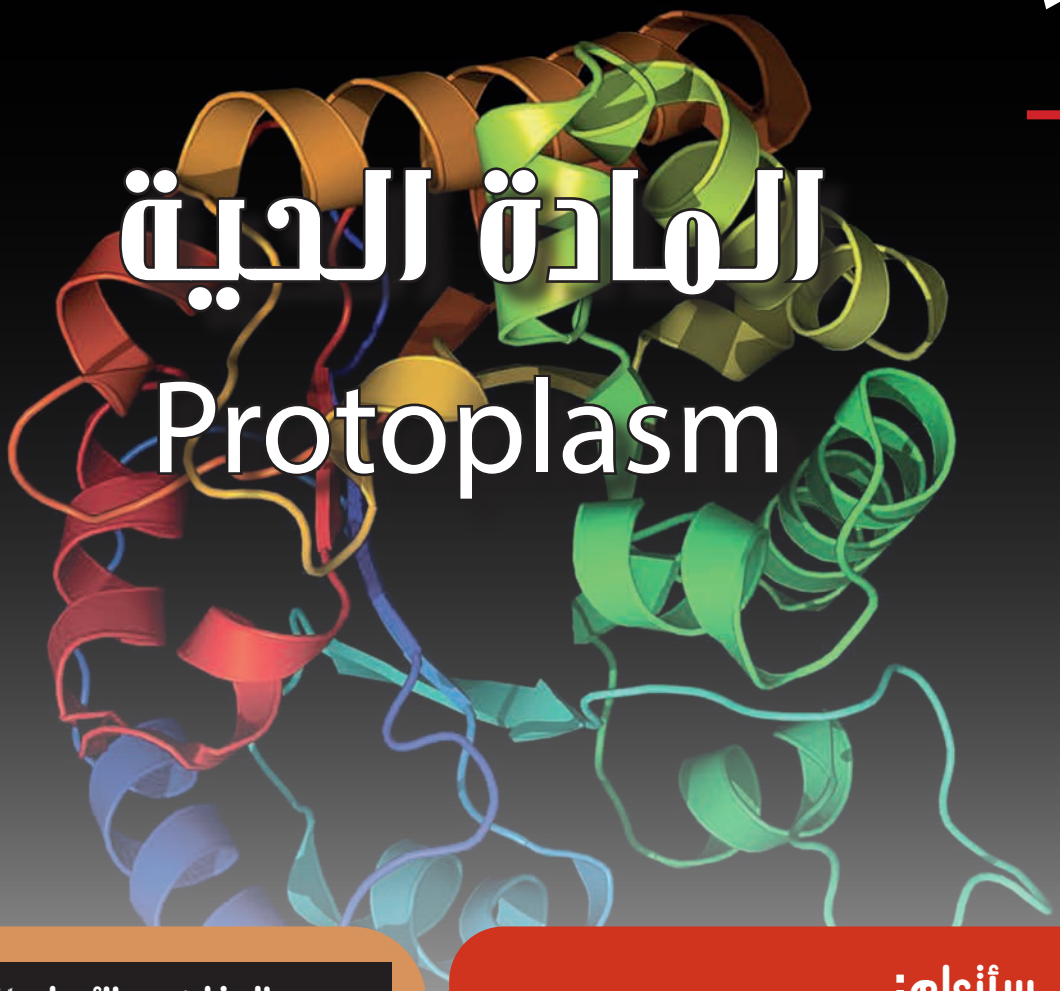
الجمهوريَّةِ العربيَّةِ السّوريَّة

الفهرست

	الوحدة	الدرس	رقم الصّفحة	عدد الحصص
الفصل الدراسي الأول	الوحدة الأولى			
	كيماويات الحياة	1. المادّة الحيّة.	3	9
		2. الأنظيمات.	23	6
	الوحدة الثانية			
	الخليّة	الخليّة.	40	9
	الوحدة الثالثة			
	علم وظائف الأعضاء	1. الاغتذاء لدى الأحياء.	57	3
		2. الهضم لدى الإنسان.	63	3
		3. التّغذية.	75	3
الفصل الدراسي الثاني	علم وظائف الأعضاء	4. الإطراح لدى الإنسان.	81	3
		5. الهيكل العظميّ.	91	3
		6. العضلات.	97	3
	الوحدة الرابعة			
	النّبات	1. النّسج النّاقلة لدى النّبات.	112	6
		2. الإطراح لدى النّبات.	124	6
	الوحدة الخامسة			
	البيئة	1. التّنوّع الحيويّ.	137	6
		2. التّنوّع الحيويّ في سورية.	151	5
		3. التّوازن البيئيّ.	163	4
		4. الإنقراض.	173	6
		5. المحميات.	187	7

1

المادة الحية
Protoplasm



سأتعلم:

- أهميّة الماء والأملاح المعدنيّة في تركيب المادة الحيّة.
- أنواع المواد العضويّة.
- تركيب كلّ من المواد العضويّة (السّكّريّات والدّسم والبروتينات).
- تركيب الحموض النّوويّة وأنواعها (لمحة).

المفاهيم الأساسيّة

- المادّة الحيّة.
- المواد العضويّة.
- الموادّ اللاعضويّة.
- الحموض النوويّة.
- النكليوتيد.
- الأنظيمات.

- **ما المقصود بالمادة الحيّة؟ ما مكوّناتها؟**
- **ممَّ تتكوّن المادّة الوراثيّة؟ وما أهمّيّتها؟**

قدّر العلماء أنّ الحياة نشأت على الأرض منذ قرابة ثلاثة مليارات عام في الماء قبل أن تنتشر على اليابسة. ولكي نتمكّن من فهم طبيعة الحياة على الأرض لابدّ من فهم طبيعة المواد المكوّنة لها.

نشاط 1

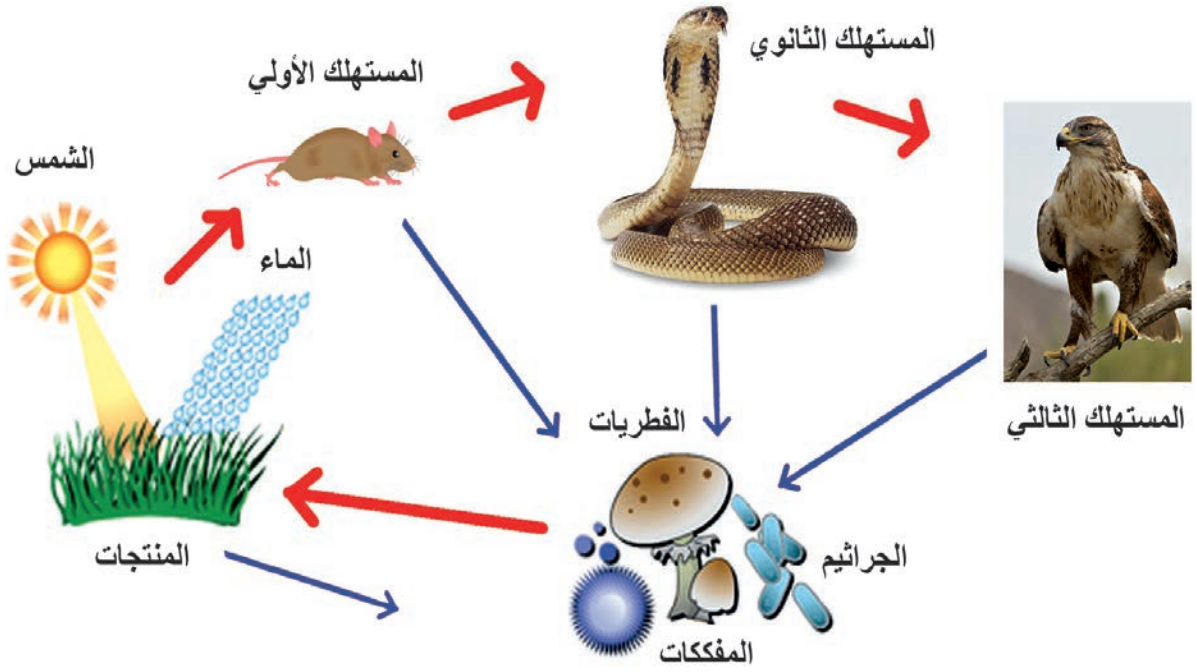
- من الجدول الّذي يوضّح بعض الموادّ الحيّة وغير الحيّة سأحاول استنتاج بعض الخصائص المشتركة والخصائص غير المشتركة بينهما.

كائن حيّ		الخصائص		مكون غير حيّ
	☐	النّمو	☐	
	☐	التّكاثر	☐	
	☐	الاستقلاب	☐	
	☐	إنتاج الطّاقة	☐	
	☐	استهلاك الطّاقة	☐	
	☐	التّأثّر بالوسط	☐	
	☐	التّكيف	☐	
	☐	الإطراح	☐	
	☐	الحسّ	☐	

1

خصائص الكائن الحيّ:

تأمّل السّلسلة الغذائيّة... وأجيب عن الأسئلة الآتية:



؟ يقوم النّبات الأخضر (كمادّة حيّة) بعمليّة التّركيب الضّوئيّ.. ما الموادّ الّتي يستخدمها لإتمام هذه العمليّة؟ وماذا ينتج عنها؟

؟ تحتاج عمليّة التّركيب الضّوئيّ إلى مجموعة عوامل. ماهي؟

؟ تعدُّ المادّة الحيّة (جملة مفتوحة)؛ لأنّها تتبادل المادّةُ والطّاقة مع البيئة المحيطة بها، كيف نثبت ذلك من خلال الشّبكة السّابقة؟

؟ ينمو الكائن الحيّ ويتكاثر قدرة بعض مكوّنات خلاياها على التّضاعف الذّاتيّ وبعضها يقوم بنقل الصّفات عبر الأجيال... ما المادة المسؤولة عن نقل الصّفات؟

؟ أستنتج خصائص المادّة الحيّة ممّا سبق؟

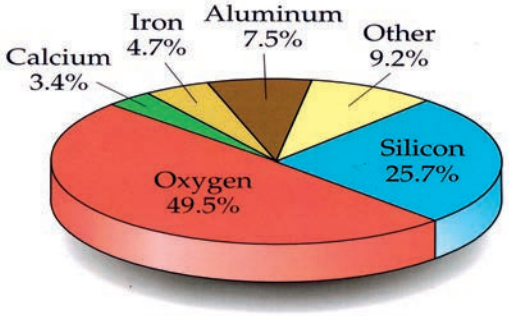
المادّة الحيّة (البروتوبلازم): جملة معقّدة منظّمة التّركيب، تحتوي على مواد عضويّة ومواد لا عضويّة، يتمّ ضمنها تفاعلات حيويّة، تُعدُّ جملة مفتوحة تتبادل المادّة والطّاقة مع الوسط، تمتاز بالقدرة على التّنظيم الذّاتيّ والتّكيّف لاستمرار الحياة. فهي الأساس الحيويّ للكائن الحيّ.

التّركيب الكيميائيّ للمادّة الحيّة:

نشاط 2

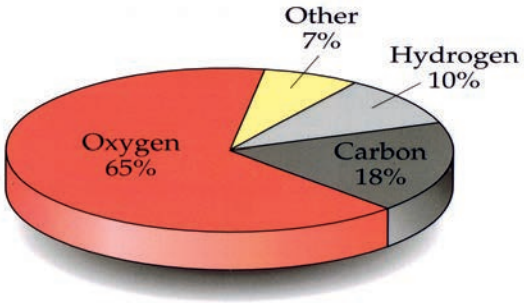
- **المخطّط البيانيّ رقم 1:** يمثّل العناصر المنتشرة في القشرة الأرضيّة ونسبها.
- **المخطّط البيانيّ رقم 2:** يمثّل العناصر الموجودة في جسم الإنسان ونسبها.

سأحاول اكتشاف العناصر المشتركة بينهما:



(1)

النسبة المئويّة للعناصر الموجودة في القشرة الأرضيّة



(2)

النسبة المئويّة للعناصر الموجودة في جسم الإنسان

تصنّفُ العناصرُ الكيميائيّةُ الموجودةُ في المادّة الحيّةِ إلى العناصر الرئيسة وعناصرَ الوفرة، وتوجد في المادّة الحيّة عناصر أخر بنسب قليلة جداً (العناصر النّادرة) منها: الحديد - اليود - النّحاس - المنغنيز- التّوتياء.. **بالاعتماد على المخطّط رقم (1) والمخطّط رقم (2) أصنّف العناصر الّتي تدخل في تركيب المادّة الحيّة وفق الجدول الآتي:**

العناصر الرّئيسة	عناصر الوفرة	العناصر النّادرة
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

تكوّن العناصر السّابقة الّتي ضفتها بالجدول مركبات عضويّة ولا عضويّة تدخل في بنية المادّة الحيّة:

- **مركّبات لا عضويّة:** موادّ بسيطة غير معقّدة التّركيب. يحصل عليها الكائن الحيّ بطريق التّغذية من أهمّها الماء والأملاح المعدنيّة.

- **مركّبات عضويّة:** مواد كيميائيّة تتكوّن من عنصري الكربون والهيدروجين، وقد يضاف إليها عناصر أخرى مثل الأكسجين والنتروجين، وسمّيت عضويّة؛ لأنّها تدخل في تركيب الكائنات الحيّة.

تحتوي الخلايا الحيّة على مئات المركّبات العضويّة الّتي يمكن تصنيفها إلى ستّة أنواع رئيسة هي:

1- السّكريات (الكربوهيدرات) 2- الدُّسم (الليبيدات) 3- البروتينات.

4- الحموض النوويّة 5- الفيتامينات

المركّبات اللاعضويّة (Inorganic Compounds)

الماء (Water):

؟ ما المدّة الّتي يستطيع الإنسان أن يعيشها دون طعام؟ وما المدّة الّتي يستطيع أن يعيشها دون ماء؟

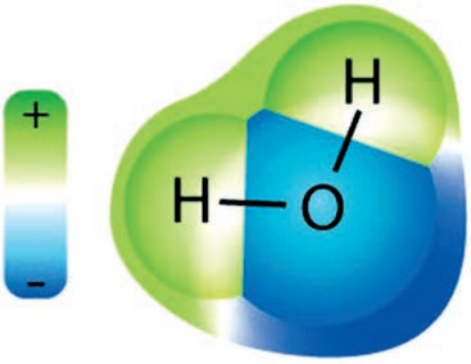
؟ هل يمكن وجود الحياة على سطح هذا الكوكب واستمرارها دون وجود الماء؟

ألاحظ الجدول الآتي وأستنتج علاقة نسبة وجود الماء بالنّشاط الفيزيولوجيّ للكائن الحيّ أو العضو أو النّسيج؟

العيّنة المدروسة	النّسبة المئويّة للماء %
طفل حديث الولادة	74 - 66
إنسان بالغ	67 - 58
الدّماغ	78
العضلات	75
العظام	25
البذور الجافة	10

- الماء من أهمّ المركّبات غير العضويّة الّتي تدخل في تركيب الخليّة.
- تتراوح نسبته بين (5 إلى 95) % من كتلة الخليّة.
- يختلف المحتوى المائيّ من خليّة الى أخرى كما يختلف في الخليّة الواحدة حسب عمرها.
- **أقارن بين نسبة الماء في كلّ من الخليّة الفتيّة والخليّة الكهلة وأفسّر إجابتي.**

- **يتميّز الماء بالخصائص الآتية:**



1. **تماسك جزيئات الماء:** تقوم الروابط الهيدروجينيّة بربط جزيئات عديدة من الماء بقوّة معاً، وتسمّى هذه الظّاهرة بالتّماسك وهي مسؤولة عن جعل الماء سائلاً في درجات الحرارة العاديّة، كما يتمتّع بخاصّيّة الالتصاق (التصاق جزئيات الماء إلى جدران الخلايا).

؟ ما أهميّة خاصتيّ التّماسك والالتصاق الّتي يتمتّع به الماء لدى النّباتات؟

2. **الماء حالّ جيد:** يعدّ الماء وسطاً حالّاً ومذيباً جيداً للكثير من الشّوارد والمركّبات الموجودة ضمن الخلايا لذلك يدخل بنسبة عالية في السّوائل البيولوجيّة كالدّم والنّسغ.

3. **منظّم مثاليّ للحرارة:** يمتاز الماء بحرارة نوعيّة عالية ولهذا السّبب نجد أن درجة حرارة الماء تنخفض وترتفع ببطء مقارنة بمعظم السّوائل الأُخر.

وتُعرّف **الحرارة النوعيّة** بأنّها كمّيّة الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو غرام واحد من المادّة درجة مئويّة واحدة.

؟ ما أهمّيّة ذلك بالنسبة للكائن الحيّ؟ وماذا أتوقّع أن يحدث للخلايا الحيّة إذا دخل في تركيبها الغول الإيتيليّ بدلاً من الماء؟

4. **الماء محلول متعادل (PH = 7):** معظم التّفاعلات الكيميائيّة الخلويّة تتمّ في أوساط معتدلة.

؟ أتناقش مع زملائي ومدرّسي في الخاصّيّة الّتي تجعل الجليد يطفو على سطح الماء، وما أهمّيّة ذلك للكائنات الحيّة الّتي تعيش في مياه المناطق الباردة؟

الأملاح المعدنيّة (Mineral Salts):

- **ألاحظ الجدول الآتي، ثمّ أجيب عن الأسئلة الآتية:**

1. هل يحتاج الإنسان إلى كمّيّة كبيرة من الأملاح يوميّاً في غذائه؟
2. ما الوظائف المشتركة لكلّ من أملاح الكالسيوم والفوسفات اعتماداً على أماكن وجود كلّ منهما؟
3. ماذا يحدث لو قلّت نسبة كلّ من أملاح الكالسيوم إلى 1 % وأملاح الحديد إلى 0.0004 % ؟
4. أيّ من الأملاح يقوم بوظائف تنظيميّة في الجسم؟

الملح المعدنيّ لعنصر	الكميّة (غ) في جسم الشّخص البالغ	النسبة المئوية من كتلة الجسم	أماكن وجودها في الجسم
الكالسيوم (Ca)	1200غ	% 2	العظام والأسنان
الفسفور (P)	860 غ	% 1.2	العظام والأسنان وخلايا الجسم
البوتاسيوم (K)	180غ	% 0.35	داخل خلايا الجسم
الصّوديوم (Na)	70غ	% 0.15	خارج الخلايا (الدّم وسوائل الجسم) والهيكل العظميّ
الحديد (Fe)	4.5 غ	% 0.004	الهيموغلوبين
التّوتياء (Zn)	2غ	% 0.002	العضلات والكبد والكلى وإفرازات البروستات
اليود (I)	0.025غ	% 0.00004	الغدة الدّرقيّة

تحتوي الخلايا الحيّة على أملاح معدنيّة تتراوح نسبتها (1 إلى 5) % من كتلة الخليّة.

- **أستنتج أن للأملاح المعدنيّة أدواراً مهمّة في الخلايا الحيّة، منها:**

1. تؤدّي دوراً بنيويّاً فهي تدخل في بنية بعض المركّبات الحيّة المهمّة كالحموض النوويّة وخضاب الدّم (الهيموغلوبين).
2. تؤدّي دوراً كهربائيّاً يكمن في فروق الكمون الكهربائيّ على الأغشية الخلويّة إذ تقوم الشّوارد المعدنيّة في تنظيم عمل الخلايا القابلة للتّنبيه كالخلايا العصبيّة والخلايا العضليّة.
3. تؤدّي دوراً تنظيمياً؛ إذ ترتبط بعض الشّوارد المعدنيّة بالأنظيمات الّتي تصبح عندئذ فعّالة.
4. تؤدّي دوراً ناقلاً؛ فالحديد الّذي يدخل في تركيب الهيموغلوبين يرتبط بالأوكسجين ويشارك في نقله.
5. تستخدم الشّوارد اللاعضويّة مثل (الفوسفات) من أجل تركيب الـ ATP؛ لذا فهي تؤدّي دوراً في إنتاج الطّاقة.

المركّبات العضويّة (Organic Compounds)

السّكّريّات (الكربوهيدرات) (Carbohydrates): مركّباتٌ لها الصّيغة العامّة $C_x(H_2O)_y$. حيث x و y أرقام متغيّرة.

من الصّيغة العامّة للسّكّريّات:

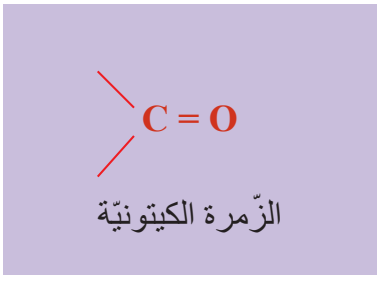
؟ أفسّر لماذا تسمّى السّكّريّات بمائيّات الكربون؟

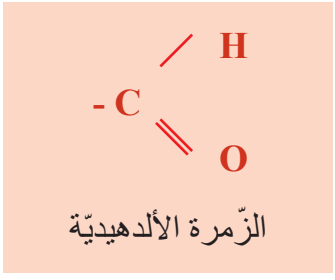
أصنّف السّكّريّات إلى ثلاثة أنواع هي:

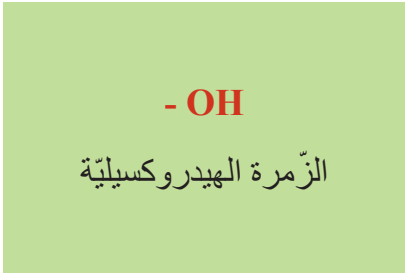
أضف إلى معلوماتي

تعدّ الكربوهيدرات الأحاديّة ألدوزات إذا احتوَتْ زمرةَ ألدهيد وتعد كيتوزات إذا احتوت زمرة كيتونيّة إضافة لاحتوائها زمراً هيدروكسيليّة متعدّدة.

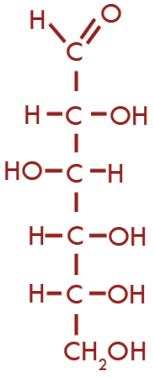
أولاً: السّكّريّات الأحاديّة (Monosaccharides):

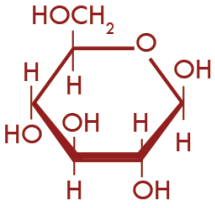


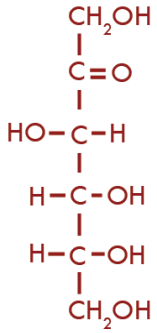


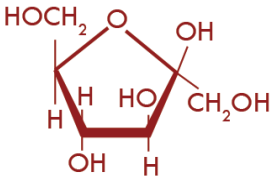


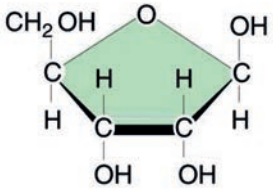
يتكوّن هيكلها من (3 - 6) ذرات كربون وقد تكون على شكل سلاسل أو حلقات.

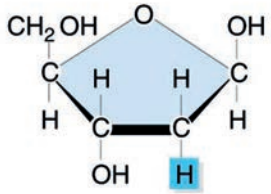

غلوكوز (سلسلة)


غلوكوز (حلقي)

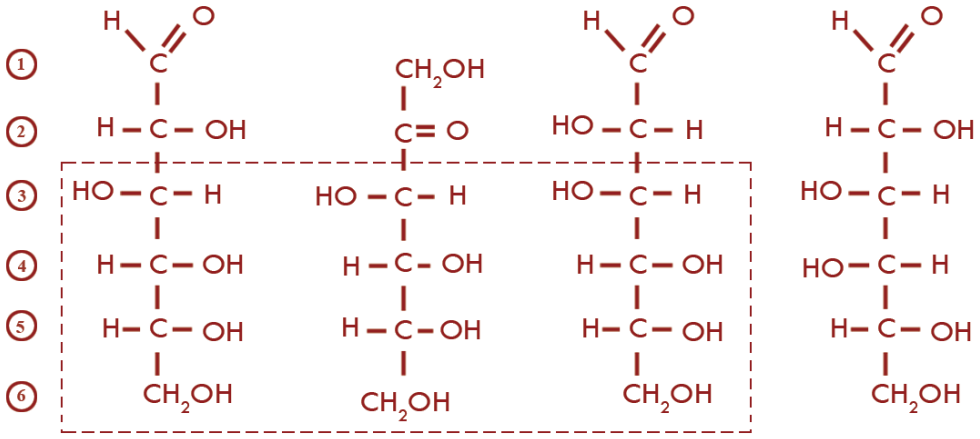

فركتوز (سلسلة)


فركتوز (حلقي)


ريبوز


ريبوز منقوص الأوكسجين

؟ أميّز أيّ من السّكّريّات الأحاديّة السّابقة تمثّل سكّريّات خماسيّة؟ وأيّ منها سكّريّات سداسيّة؟



- أدرس الصّيغ السّابقة جيّداً، وأجيب عن الأسئلة الآتية:

؟ ما الصّيغة المجملة للسّكّريّات السّابقة؟

؟ ما الزمر المميّزة لكلّ من هذه السّكّريّات؟

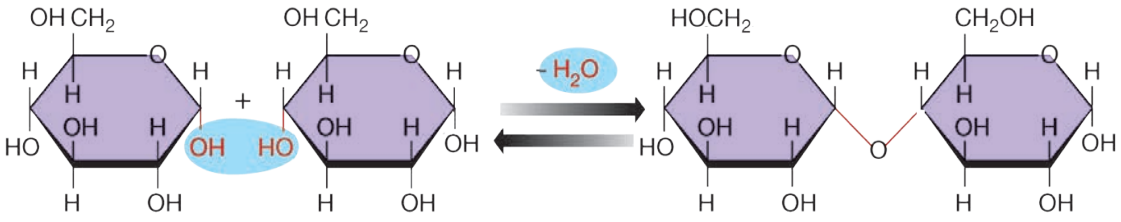
؟ أفسّر: يعدّ سكّر الغلوكوز من الألدوزات وسكّر الفركتوز من الكيتوزات.

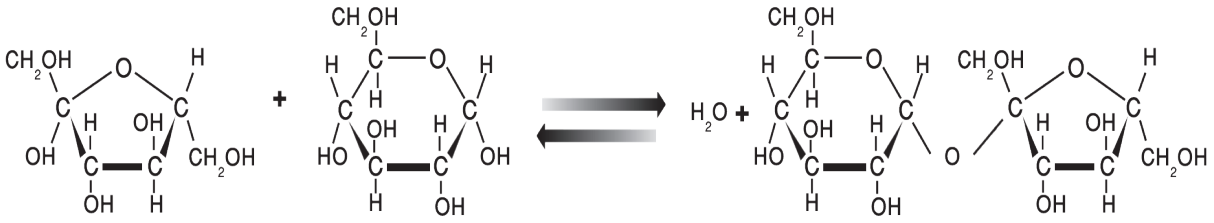
ثانياً: السّكّريّات قليلة التّعدّد (الثنائيّة):

- تتكوّن من اتّحاد جزيئين من سكاكر أحاديّة، والصّيغة المجملة لها هي: $C_{12}H_{22}O_{11}$، ومن الأمثلة على السّكاكر الثنائيّة:

1. **السّكروز: (سكّر القصب، أو الشّمندر):** يتكوّن من اتّحاد جزيء غلوكوز وجزيء فركتوز.
2. **اللاكتوز: (سكّر الحليب):** يتكوّن من اتّحاد جزيء غلوكوز وجزيء غالاكتوز.
3. **المالتوز: (سكّر الشّعير):** بالاعتماد على المعادلة الآتية مَمَّ يتكوّن المالتوز؟ وكيف نتج؟

- تبيّن المعادلة الآتية تكوّن سكّر ثنائيّ بدءاً من سكّرين أحاديّين.





(A) (B) (C)

1. السّكّر الّذي رمزنا له بحرف (A) هو: أ- الغلوكوز ب- الغالاكتوز ج- اللّاكتوز د- الفركتوز
2. السّكّر الّذي رمزنا له بحرف (B) هو: أ- الغلوكوز ب- السّكروز ج- الرّيبوز د- المالتوز
3. السّكّر الّذي رمزنا له بحرف (C) هو: أ- أميلوز ب- الغالاكتوز ج- الفركتوز د- السّكروز

ثالثاً: السّكّريّات المتعدّدة (Polysaccharides):

- **تكون على نوعين:**

أ - السّكّريّات المتعدّدة المتجانسة:

مركّبات تتكوّن جزيئتها من عدد من جزيئات السّكّر الأحاديّة فقط. ومن أهمّها: النّشاء، والسّيللوز، والغليكوجين، وصيغتها العامّة $(C_6H_{10}O_5)n$.

1. **النّشاء:** ناتج عن اتّحاد (250 - 1000) جزيء غلوكوز، ويتكوّن من مركّبين:

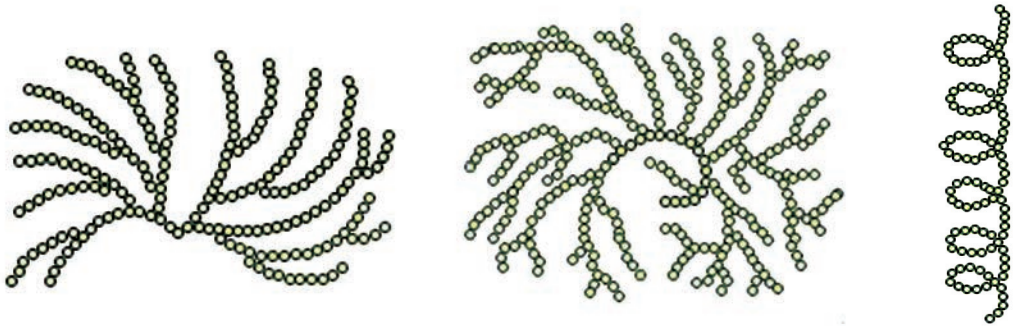
   أ - جزيء منحلّ في الماء يدعى الأميلوز .

   ب - جزيء غير منحلّ في الماء يدعى الأميلوبكتين.

   ؟ أحاور زملائي لمعرفة أين تختزن النّباتات النّشاء؟

2. **الغلكوجين:** ويسمّى "النّشاء الحيوانيّ" يخزّن في الكبد والعضلات عند الحيوان، ويتكوّن من حوالي 30 ألف جزيء غلوكوز.

- **ألاحظ الأشكال الآتية وأقارن بين الأميلوز والاميلوبكتين والغليكوجين من حيث شكل السّلاسل.**



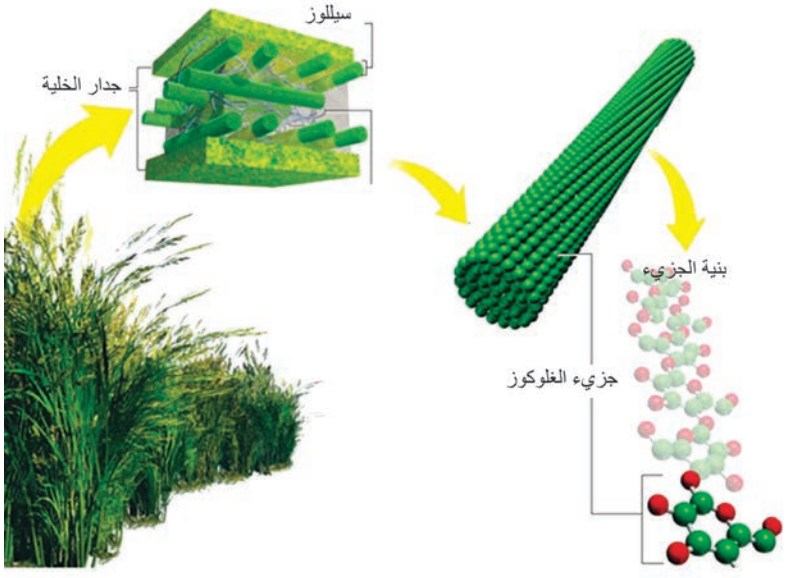
الأميلوز الغليكوجين الأميلوبكتين

3. **السّيللوز:** يتكوّن الجزيء الواحد من (8 - 10) آلاف جزيء غلوكوز، ترتبط ببعضها البعض مشكلة سلاسل غير متفرّعة، لا تذوب في الماء.

؟ ما أهميّة السّيللوز للنّبات؟

ب ـ السّكّريّات المتعدّدة غير المتجانسة:

- **تتألّف جزيئتها من قسم سكريّ وقسم غير سكريّ، ومنها:**



1. **الكيتين:** مشتقّ آزوتيّاً للغلوكوز يدخل في تركيب القشيرة لدى الحشرات.
2. **الأصبغة الأنتوسيانيّة:** تتألّف من قسم سكريّ وأنتوسيانين أصبغةُ قابلة للانحلال في الماء، نجدُها في الفجوات في خلايا الأجزاء الملوّنة عند النّبات.
3. **الهـبـارين:** يـعـدُّ مشـتقّاً آزوتيّـاً للغلوكوز ويرتبط بجذر لحمض الكبريت يتمتّعُ بقدرته على منع تخثّر الدّمِ، ويساهمُ في استقلابِ المواد الدسمة، يوجد في بطانة الأوعية الدّمويّة.

؟ ما الأهميّة الحيويّة للسّكّريّات (الكربوهيدرات)؟

المواد الدّسمة (الليبيدات) (Lipids):

مركّبات عضويّة لا تنحلّ في الماء إلا أنّها تنحلّ في المحلّات العضويّة كالكلوروفورم أو الايتر تُصنّف وفقاً لتركيبها الجزيئيّ إلى: (الدُّسم البسيطة)، (الدُّسم المعقّدة)، (السّتيروئيدات).

أولاً: الدّسم البسيطة (الغليسيريدات الثلاثيّة): من أمثلتها الشّحوم والزّيوت تتكوّن من اتّحاد **ثلاث حموض دسمة** و**جزيء غليسرول**.

الحموضُ الدّسمة: حموضُ عضويّة ذاتُ سلسلة كربونيّة خطيّة غير متفرّعة، تشملُ وظيفة كربوكسيليّة، صيغتها العامّة R- COOH إذ تمثّل (R) سلسلة كربونيّة منها:

حمض الزّبدة $CH_3 - CH_2 - CH_2 - COOH$

حمض الزّيت $CH_3 -(CH_2)_7 CH = CH - (CH_2)_7 - COOH$

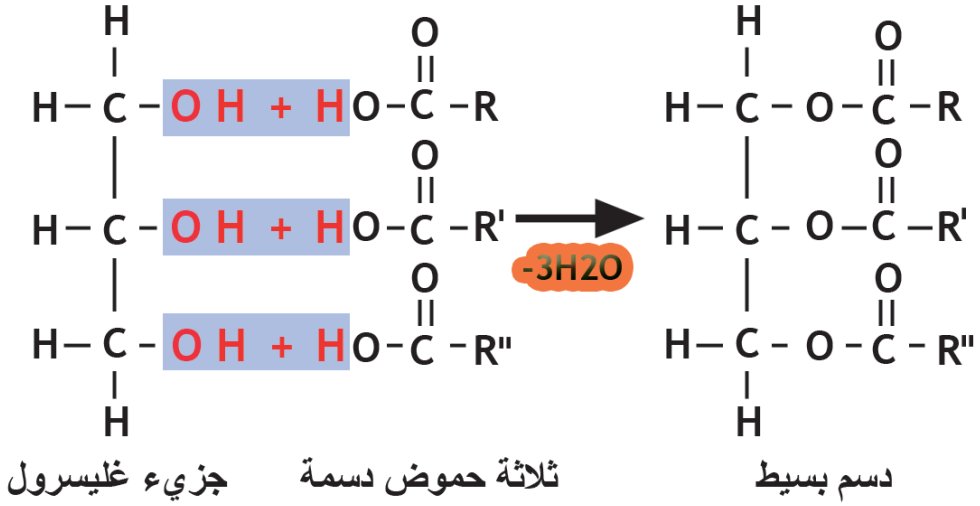
؟ أي من الحمضين السّابقين مشبع؟ ولماذا؟

تكون الشّحوم صلبة في درجة حرارة الغرفة؛ لأنّ الحموض الدّسمة المكونة لها تكون مشبعة (حمض الزبدة)، وأمّا الزّيوت فتكون سائلة؛ لاحتوائها حموضاً دسمة غير مشبعة (حمض الزّيت).

الصّيغة المجملة	الصّيغة الخطّيّة
$C_3H_8O_3$ الغليسرول	CH_2OH | $CHOH$ | CH_2OH

الغليسرول: غول ثلاثيّ الوظيفة.

معادلة توضّح تشكّل جزيء الدّسم البسيط:



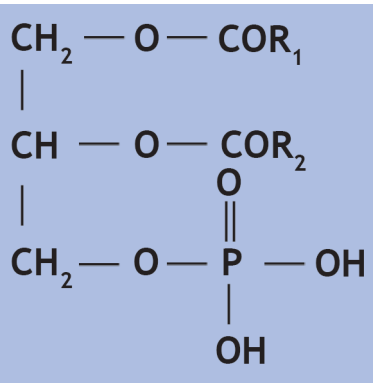
؟ ممّا سبق أستنتج كيف يمكن تحويل الزّيوت إلى سمن نباتيّ؟

ثانياً: الدّسم المعقّدة:

تتكوّن من اقتران الدّسم البسيطة مع مركب غير دسم، منها:

أ. الدّسم الفوسفوريّة (اللّبيبدات الفوسفوريّة) (Phospholipids):

؟ ألاحظ صيغة جزيء الدّسم الفوسفوريّ وأستنتج الاختلاف بينها وبين صيغة جزيء الدّسم البسيط.



لجزيئة الدّسم الفوسفوريّ قطب محبّ للماء هو الجزء الحاوي مجموعة الفوسفات والغليسرول، وقطب آخر كاره للماء هو الجزء الحاوي الحموض الدّسمة.

؟ حدد على الصّيغة السّابقة كلّاً من القطب الكاره للماء والقطب المحبّ للماء.

ب- الدّسم السّكّريّة:

تشبه الدّسم الفوسفورية إلا أنّها تشتمل على مجموعة سّكّريّة عوضاً عن المجموعة الفوسفاتيّة وتشكّل جزءاً أساسيّاً من أغشية بعض الأنماط الخلويّة مثل الكريّات الحُمْر.

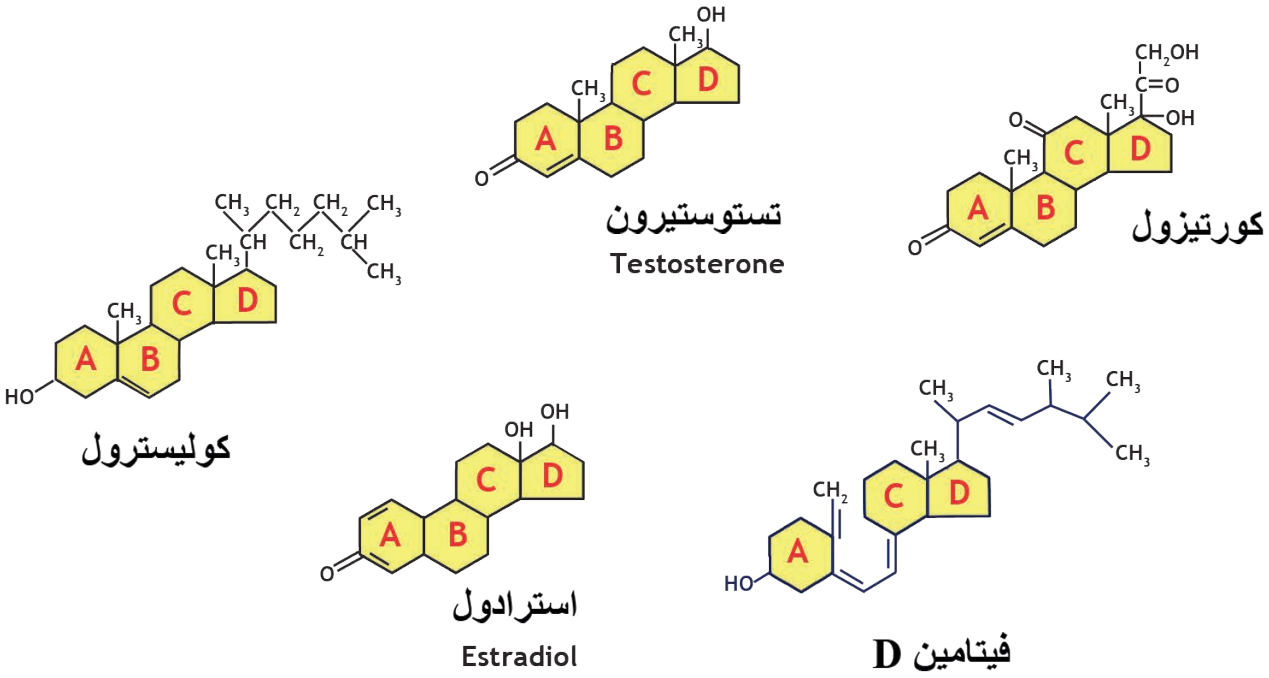
ثالثاً: السّتيروئيدات (Steroids):

يدخل في تركيبها أغوال حلقيّة معقّدة مكوّنة من أربع حلقات كربونيّة ومجموعة وظائف كيميائيّة.

و من السّيتروئيدات المهمّة **الكوليسترول.**

؟ ما الحاثات الجنسيّة الذكريّة والأنثويّة الّتي يدخل الكوليسترول في تركيبها؟

؟ ألاحظ الشّكل الآتي وأذكر بعض المركّبات الّتي تشتقّ من الكوليسترول.



أهمّيّة الدُّسم في الخليّة:

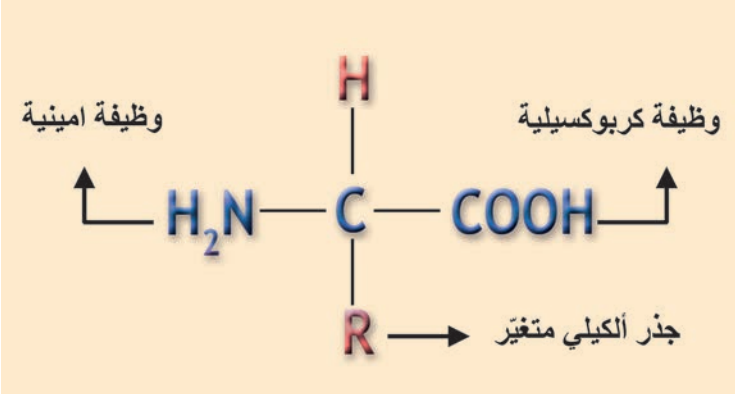
1. اختزان الطّاقة كالحموض الدّسمة والغليسيريدات الثّلاثيّة .
2. تدخل في تركيب الأغشية الخلويّة. كالدّسم الفوسفوريّة والسّكّريّة.
3. تؤدّي وظائف بيولوجيّة نوعيّة في الخليّة كالسّتيروئيدات. أذكر وظيفتين لها.

البروتينات (Proteins):

تعدّ البروتينات من المكوّنات الأساسيّة في الخليّة، جزئياتها ضخمة، تتكوّن من وحدات أساسيّة تسمّى الحموض الأمينيّة الّتي ترتبط بعضها مع البعض بروابط ببتيديّة.

ويدخل في تركيب البروتينات حوالي (20) نوع من الحموض الأمينيّة.

؟ ألاحظ صيغة الحمض الأمينيّ، وأحدّد العنصر الّذي يميّزه من السّكّريّات والموادّ الدّسمة.



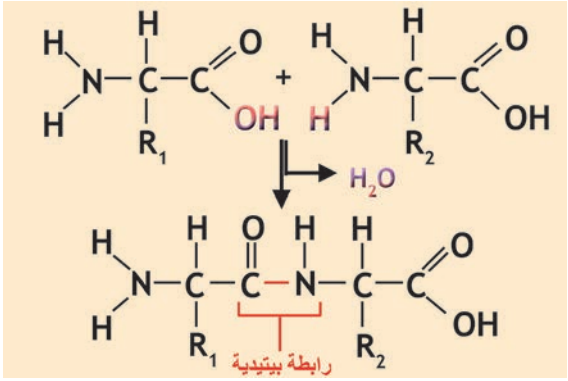
؟ ألاحظ الجدول الآتي وأستنتج بماذا تختلف الحموض الأمينيّة بعضها عن البعض؟

اسم الحمض الأمينيّ ورمزه	الجذر (R)	
غليسين (Gly)	H	$H_2N-\underset{H}{\overset{|}{C}}-COOH$
ألانين (Ala)	CH_3	$H_2N-\underset{H}{\overset{|}{C}}-COOH$
فالين (Val)	$CH_3-\underset{CH_3}{\overset{|}{CH}}$	$H_2N-\underset{H}{\overset{|}{C}}-COOH$

الحموض الأمينيّة نوعان من حيث المصدر:

1. **أساسيّة:** نحصل عليها من الطعام وتتوافر في البروتين الحيوانيّ أكثر من البروتين النباتيّ.
2. **غير أساسيّة:** وتستطيع خلايا الجسم بناءها.

الرابطة الببتيديّة:



؟ من المعادلة السّابقة أسمّي الوظيفة في كلّ من الحمض الأمينيّ الأوّل والحمض الأمينيّ الثّاني الّتي تشكّلت بينهما الرّابطة الببتيديّة، وماذا نتج عن ذلك؟

من النّادر أن يكون جزيء البروتين سلسلة واحدة عديدة الببتيد بل عدّة سلاسل متّحدة معاً ويمكن أن تنطوي على أشكال عدّة.

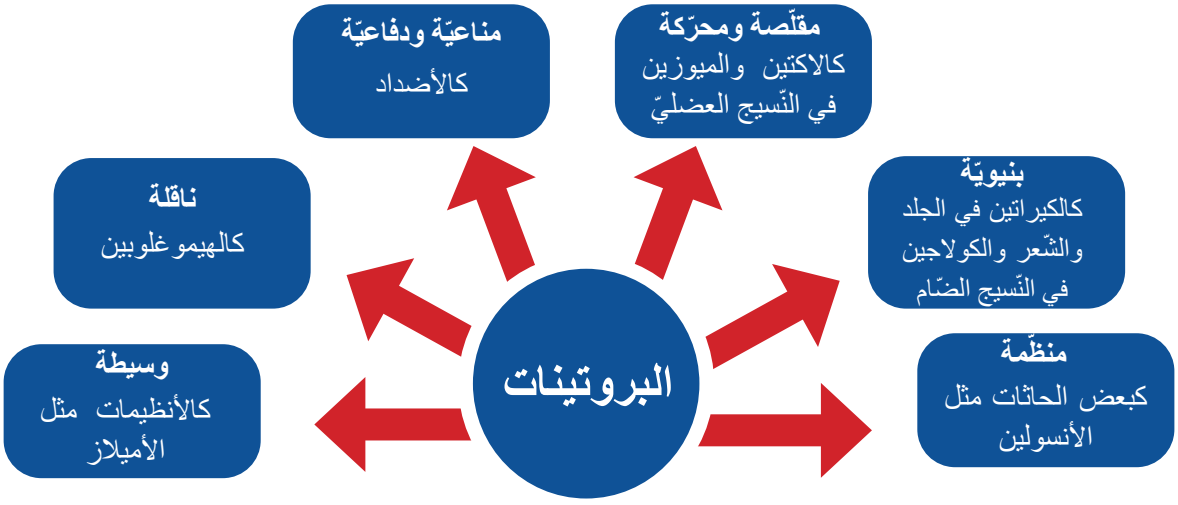
؟ أفكّر بماذا تختلف البروتينات عن بعضها البعض؟

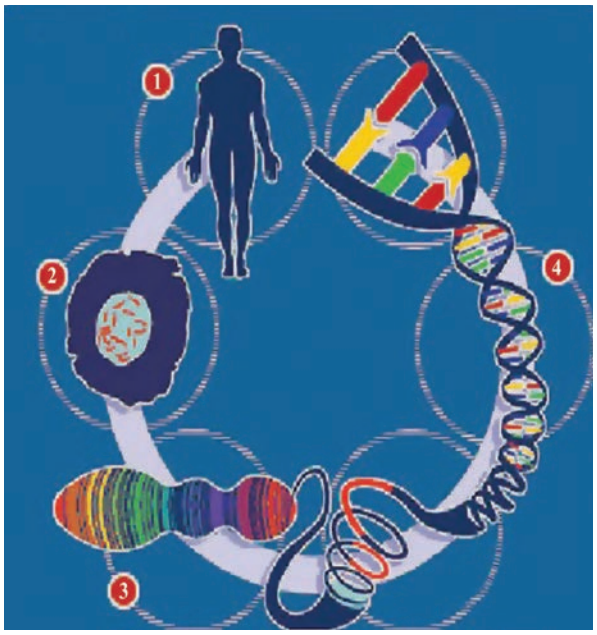
نوعيّة البروتين:

لكلّ كائن حيّ بروتينات نوعيّة خاصّة به تميّزه من غيره وتعود هذه النّوعيّة لترتيب وعدد ونوع الحموض الأمينيّة الدّاخلة بتركيب الجزيء البروتينيّ ويخضع ذلك لإشراف المورّثات.

أهميّة البروتينات:

من المخطّط الآتي ناقش زملاءك في أهميّة البروتينات.





الحموض النّوويّة (Nuclic Acids):

أتأمّل الصّورة المجاورة، ثمّ أجيب عن الأسئلة الآتيـة:

1. **أيّ رقم في الصّورة يوضّح جزيء الـ DNA؟**
2. **ماذا يمثّل الرقم /3/؟ وأين يوجد؟**
3. **هـل توجـد حمـوض نوويّـة أخـرى غيـر الـ DNA فـي الخليّـة؟ ماهـي؟**

تعدّ الحموض النّوويّة مركّبات كيميائيّة تشكّل المادّة الوراثيّة لجميع الكائنات الحيّة والفيروسات.

ولها نوعان:

أ. الحمض النّوويّ الرّيبيّ منقوص الأكسجين (Deoxyribonucleic Acid) (DNA).

ب. الحمض النّوويّ الرّيبيّ (Ribonucleic Acid) (RNA).

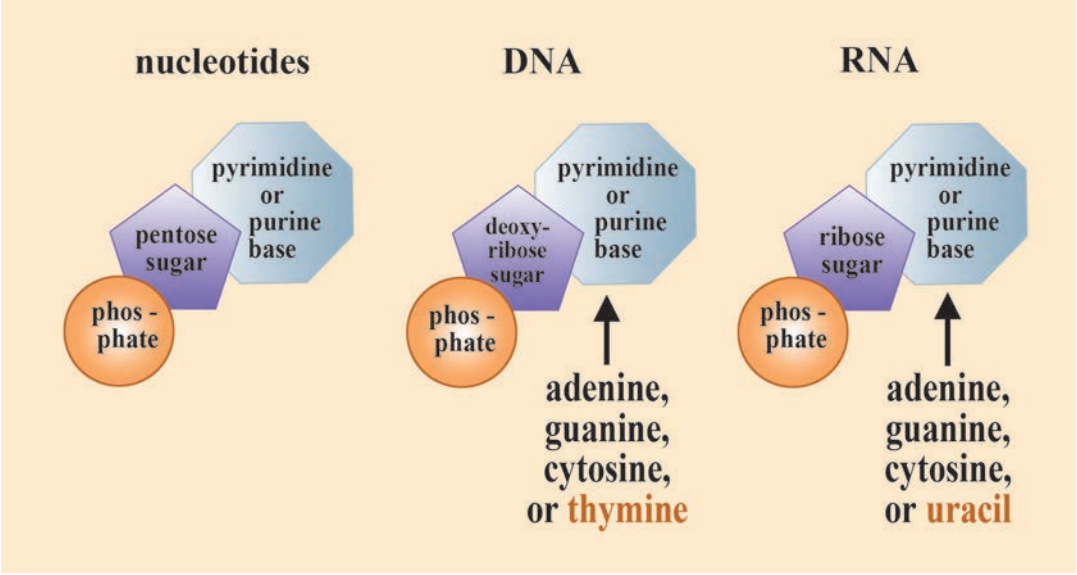
- **التّركيب الكيميائيّ للحموض النّوويّة:**

تتكوّن من وحدات كيميائيّة تسمّى النّكليوتيدات ترتبط ببعضها البعض خطّيّاً.

- **ألاحظ الصّورة وأجيب عن الأسئلة الآتية:**

؟ ممّ يتكوّن النّكليوتيد؟

؟ أقارن بين النّكليوتيدات الّتي تدخل في تركيب الـ DNA والنّكليوتيدات الّتي تدخل في تركيب الـ RNA من حيث: نوع السّكّر ـ نوع الأسس الآزوتيّة.



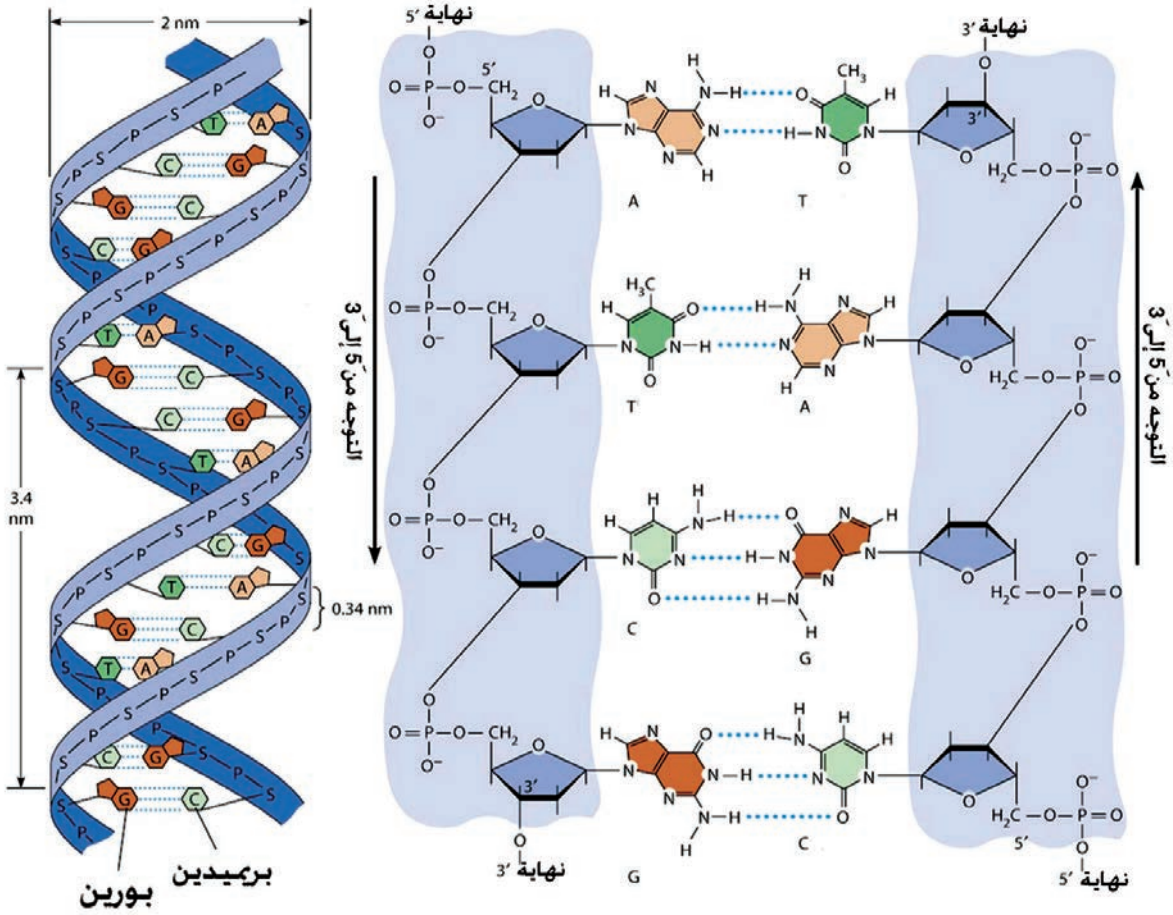
- **تقسم الأسس الآزوتيّة إلى قسمين :**

أ - البيورينات (purines): وتشمل الأدنين (A) والغوانين (G)

ب - البيريميدينات (pyrmidines): وتشمل الثّايمين (T) والسّيتوزين (C) واليوراسيل (U).

تركيب جزيء الـ DNA:

نشاط



- **أدرس الشّكل السّابق، ثمّ أجيب عن الأسئلة الآتية:**

؟ ما مكوّنات هيكل كلّ من البيورينات والبريميدينات؟

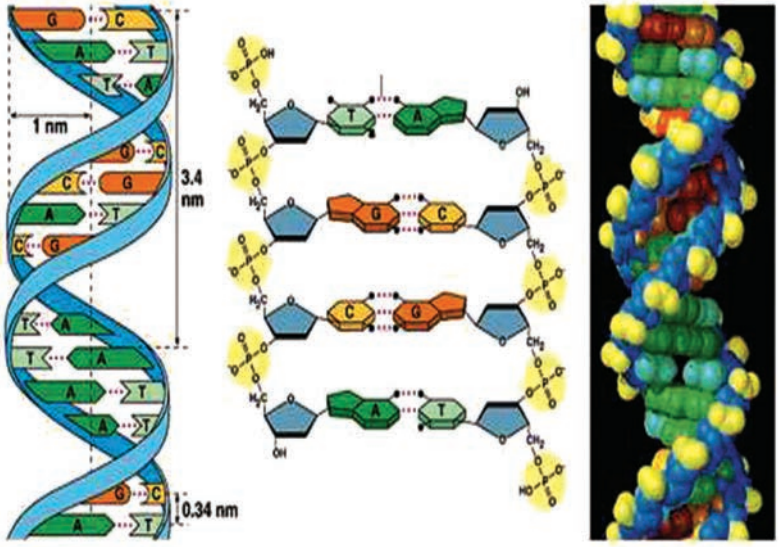
؟ كم عدد الروابط الهيدروجينيّة بين كلّ من A ,T و C,G؟

؟ قارن بين جزيء كلّ من الـ DNA والـ RNA من حيث عدد السّلاسل.

؟ حدّد قاعدة الارتباط بين الأسس الآزوتيّة في جزيء الـ DNA.

يتألّف من سلسلتين من النّيوكليوتيدات تلتفّان حول بعضهما بشكل حلزونيّ؛ إذ يرتبط الأدينين A في أحد السّلسلتين بالتيمين T في السّلسلة الثّانية برابطتين هيدروجينيتين بينما يرتبط الغوانين G بالسّيتوزين C بثلاثة روابط هيدروجينيّة (كما في الشّكل المجاور).

وتشكّل سلسلة النّيوكليوتيدات في جزيء DNA مخزون المعلومات الوراثيّة إذ إن كلّ ثلاثيّة من النّكليوتيدات تسمّى **شيفرة وراثيّة.**



(a) (b) (c)

الحمض النَووي الـ RNA:

يتألّف من سلسلة مفردة من النّيوكليوتيدات المرتبطة ببعضها خطّيّاً.

- **أشهر أنواع الـ RNA:**

1. الـ RNA المرسال (mRNA): يُنسخ عن الـ DNA ويقوم بنقل التّعليمات الوراثيّة من النّواة إلى الجسيمات الرّيبيّة في الهيولى إذ تُصنّع البروتينات المختلفة بمساعدة الجسيمات الرّيبيّة(الرّيبوزومات).
2. الـ RNA النّاقل (tRNA): ينقل الحموض الأمينيّة في الهيولى إلى الرّيبوزومات لاستخدامها في عمليّة تركيب البروتينات.
3. الـ RNA الرّيبوزوميّ (rRNA): يدخل في تركيب الجسيمات الرّيبيّة (الرّيبوزومات).

التقويم النهائي

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة من كلٍّ ممّا يأتي:

1. يسبّب نقص أحد هذه الأملاح صعوبة في تخثّر الدّم:

أ- الصّوديوم ب- البوتاسيوم ج- الكالسيوم د- الحديد.

2. يؤدّي عوز أحد هذه الأملاح إلى تأخّر النّضج الجنسيّ:

أ- الفوسفور ب- الكالسيوم ج- البوتاسيوم د- النّوتياء.

3. يدخل أحد هذه الأملاح بتركيب المركّبات الّتي تخزّن الطّاقة:

أ- الفوسفور ب- الصّوديوم ج- البوتاسيوم د- الحديد.

4. يسبّب عوز أحد هذه الأملاح الإصابة بالتّجفاف:

أ- البوتاسيوم ب- الصّوديوم ج- الكالسيوم د- الحديد.

5. يعود التّنوّع الهائل في جزئيات البروتين أساسيّاً إلى تنوّع:

أ- مجموعات الأمين ب- المجموعات (R) في الحموض الأمينيّة

ج- الرّوابط الببتيديّة د- تسلسلات الحموض الأمينيّة

6. تتحدّد الخصيصة الفريدة الّتي يتميّز بها كلّ حمض أمينيّ بـ:

أ- مجموعة الأمين ب- الرابطة الببتيديّة.

ج- المجموعة (R) د- زمرة الكاربوكسيل.

7. بروتين له دور دعاميّ ولا ينحلّ بالماء:

أ- الألبومين ب- الكيراتين ج- الغلوبولين د- الهيستون.

8. نوع الرابطة بين نيوكليوتيدات سلسلة الـ DNA:

أ- هيدروجينيّة ب- شارديّة ج- فوسفاتيّة ثنائيّة الاستر د- تساندية.

ثانياً: أجب عن الأسئلة الآتية:

1. ماذا تتوقّع أن يحدث للخلايا الحيّة إذا لم يمتصّ الماء الموجود فيها الحرارة النّاتجة عن التّفاعلات الكيميائيّة فيها؟
2. يغطّي جسم الحشرات الّتي تعيش على اليابسة قشيرة (هيكل كيتنيّ):
   - ما التّركيب الكيميائيّ لهذه المادّة؟
   - وما الوظيفة الّتي يمكن أن يقوم بها الكيتين لدى تلك الحشرات؟
3. بفرض أن لدينا حمضاً أمينيّاً (A) وحمضاً أمينيّاً آخر هو (B) ما عدد ثلاثيّات الببتيد الّتي يمكن أن تتشكّل من هذين الحمضين؟

ثالثاً: أعط تفسيراً علميّاً:

تستهلك خلايا الدّماغ من الماء أكثر مما تستهلكه خلايا العظام.

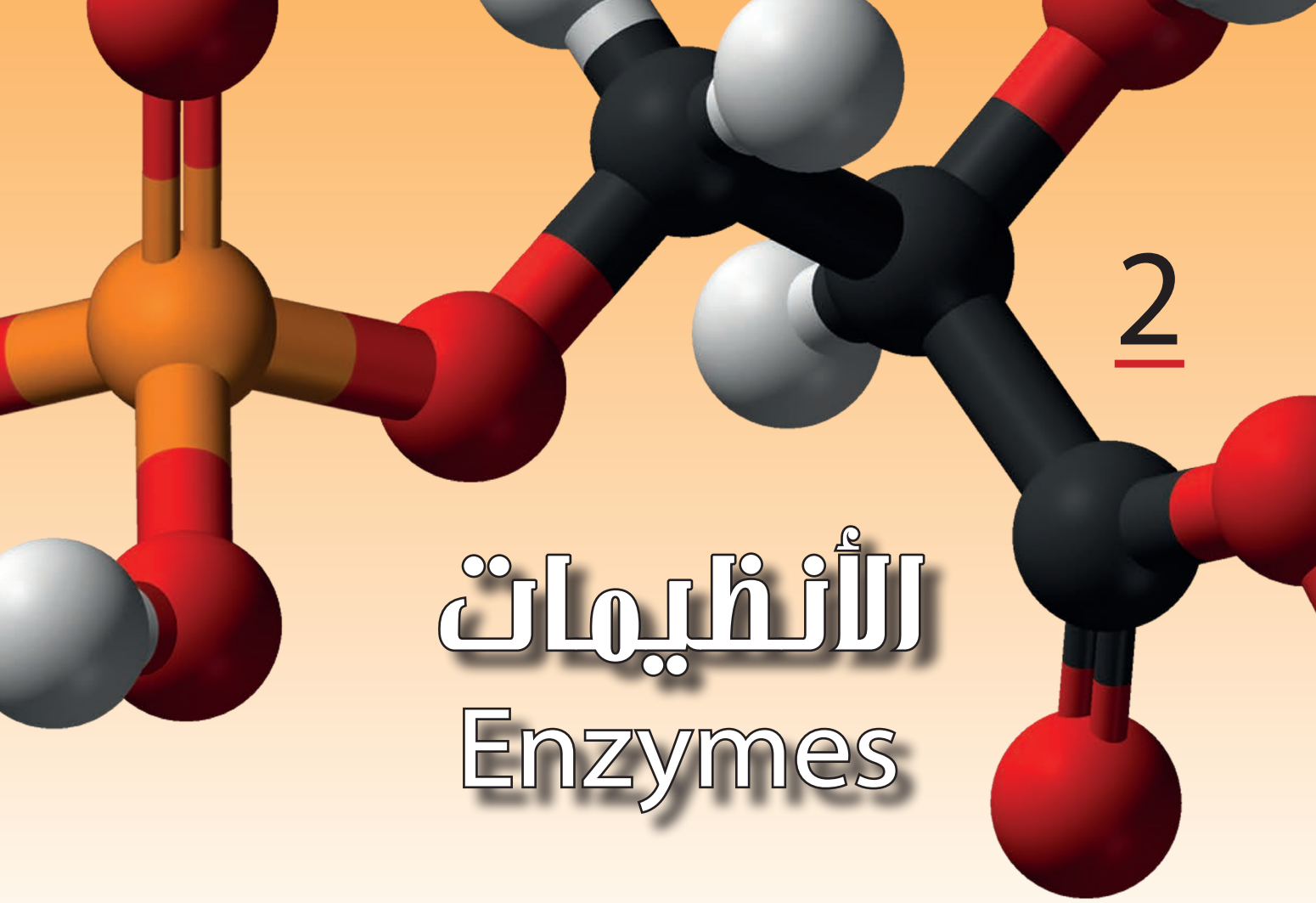
رابعاً: أتمّم الجدول الآتي:

اسم المركّب	التّركيب الكيميائيّ	الوظيفة
النّشاء	يتكوّن من مركّبين هما: أ. ..... ب.	.....
.....	يشبه الأميلوبكتين لكنّه يبدي تشعّباً أكثر.	.....
.....	.....	له دور بنيويّ وهو يدخل في تركيب جدران الخلايا النباتيّة.

- أرجع إلى أحد المصادر (مرجع علميّ، الشّابكة إن أمكن، ... الخ) في مكتشفي الـ DNA والـ RNA.

ورقة عمل:

في حال ارتباط السّيتوزين بالأدينين أو التّيمين بالغوانين وهو ارتباط غير صحيح. أبحث في النّتائج المترتّبة عن ذلك. ولماذا تتساوى كميّة الأدينين (A) مع كميّة التّايمين (T) في خلايا الكائن الحيّ الواحد؟



2

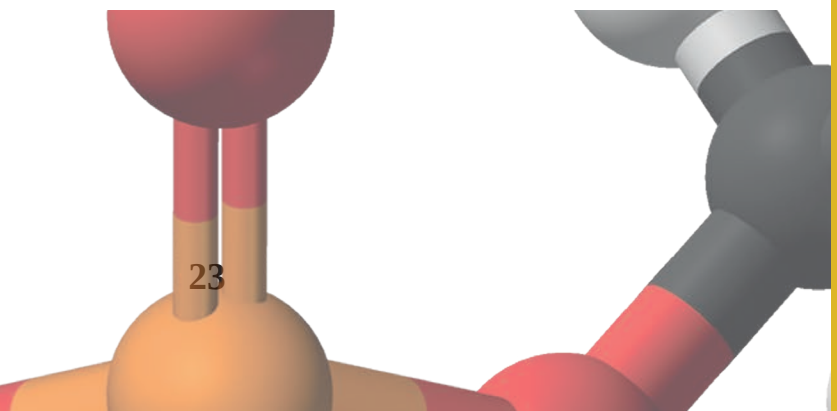
الأنظيمات
Enzymes

سأتعلّم:

- مفهوم الأنظيمات وأصف بعض خصائصها .
- تركيب الأنظيمات.
- بعض النّظريّات الّتي توضّح آليّة عمل الأنظيم.
- العوامل المؤثّرة في عمل الأنظيمات.
- خصائص الأنظيمات.

المفاهيم الأساسيّة

- الأنظيم.
- الرّكيزة.
- الموقع الفعّال.
- طاقة التّنشيط.
- العوامل المساعدة.
- المرافقات الأنظيميّة.
- المثبّطات.



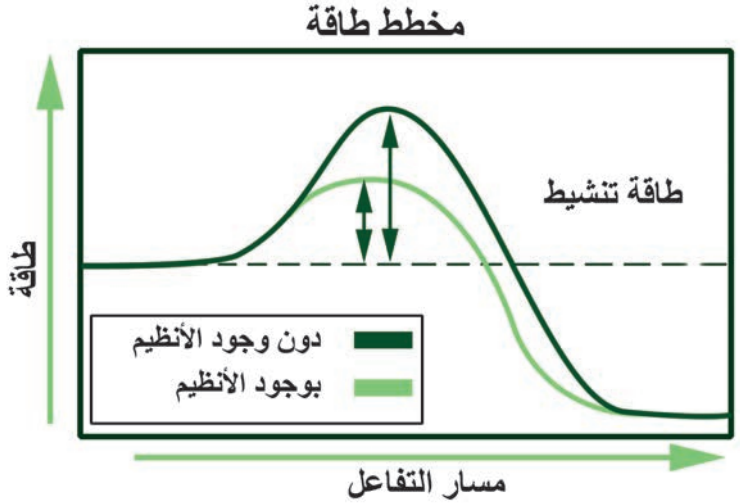
تحتاج بعض التّفاعلات الحيويّة عند إجرائها مخبريّاً إلى حرارة عالية تكفي لقتل الخلايا، فكيف تتمكّن المادة الحيّة من إنجاز هذه التّفاعلات دون أن تتخرّب؟ الإجابة تكمن في وجود مواد وسيطة ضمن الخلايا نسمّيها الأنظيمات، فما الأنظيمات؟

؟ كيف يعمل الأنظيم على زيادة معدّل سرعة التّفاعل؟

نشاط

- **ألاحظ المخطّط المجاور الّذي يوضّح العلاقة بين طاقة التّنشيط ومسار التّفاعل.**

ثم أستنتج كميّة طاقة التّنشيط الّتي يحتاج إليها التّفاعل بوجود الأنظيم وفي حال غيابه.



طاقة التّنشيط: هي الطّاقة اللّازمة لبدء التّفاعل ونقل المواد المتفاعلة لتحويلها إلى نواتج عند درجة حرارة معيّنة.

الأنظيمات: مواد تنتجها الخلايا الحية قادرة على تحفيز التّفاعلات الكيميائيّة الجارية ضمن الخليّة الحيّة وتنظيم معدّلها. كما في عمليّة الهضم.

- **تركيب الأنظيمات:**

أنظيمات بسيطة: تتكوّن من سلسلة واحدة أو سلاسل عدّة متعدّدة الببتيد.

أنظيمات معقّدة: تتكوّن من شقّين: أحدهما بروتينيّ والآخر غير بروتينيّ، والجزء غير البروتينيّ في هذه الأنظيمات قد يكون:

أ ـ أحد العناصر المعدنيّة مثل الحديد والزّنك والنّحاس والمغنيزيوم والمنغنيز، النّيكل وتسمّى (العوامل المساعدة) CO-Factors.

ب ـ جزيئات عضويّة معقّدة تسمّى (مرافقات أنظيميّة) CO-Enzyme مثل (فيتامين B) ترتبط بالجزيء البروتينيّ من الأنظيم وقت التّفاعل فقط.

1

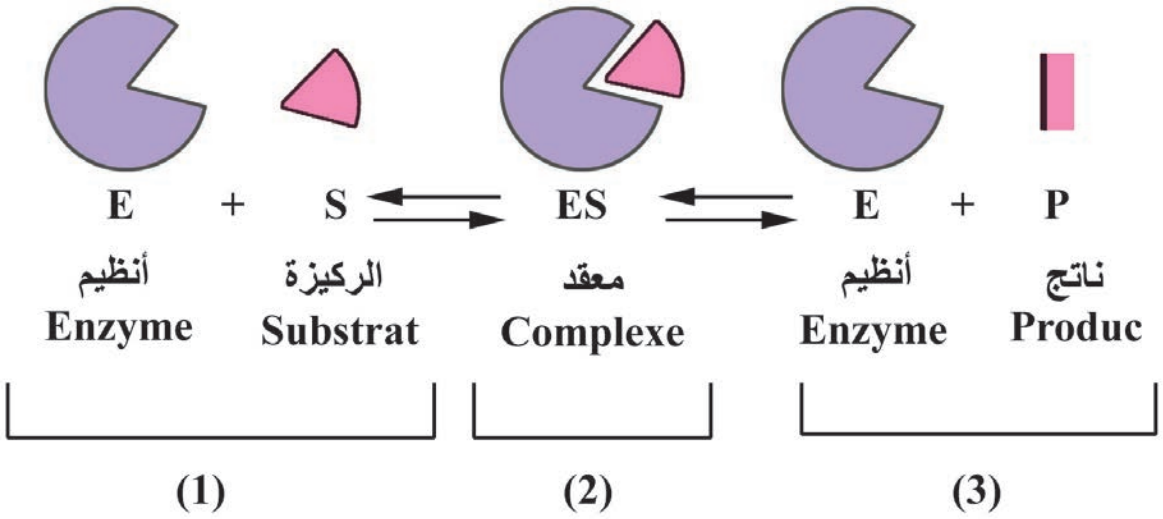
؟ بعد أن تعرّفت تركيب الأنظيمات ودورها. أحاول استنتاج مفهوم الأنظيمات؟

.....

.....

نشاط

ألاحظ الشكل الآتي وأتتبّع مراحل عمل الأنظيم:



؟ هل طرأ على الأنظيم أي تحوّل؟ وما المراحل الّتي جرت في الشّكل؟

- **الرّكيزة (المادّة الأساس) Substrate:** المادّة الخاصّة الّتي يعمل عليها الأنظيم يرتبط بها ويسرّع تفاعلها.
- **الموقع الفعّال (المركز النّشط):** بناء فراغيّ محدّد، ويوجد في كلّ أنظيم موقع واحد أو أكثر فعّال، وهوالمسؤول عن قيام الأنظيم بعمله.

يمرّ تحول مادة التّفاعل إلى نواتج في التّفاعلات الحافزة أنظيميّاً عبر ثلاث مراحل: (أوضّح ذلك من خلال الشكل السّابق).

المرحلة الابتدائيّة: .....

المرحلة الانتقاليّة: .....

.....

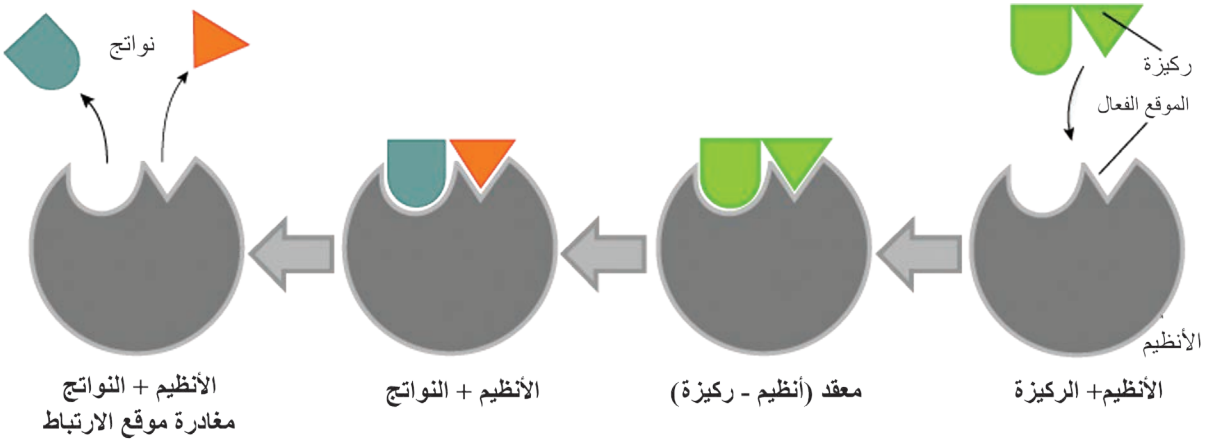
المرحلة النهائيّة: .....

.....

آليّة عمل الأنظيمات:

- أتتبّع على الشّكل مراحل عمل الأنظيم:

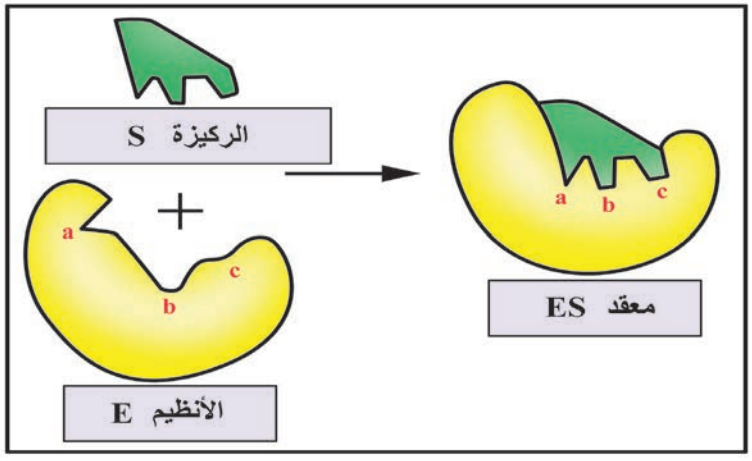
فرضيّة القفل والمفتاح (Key - Lock Hypothesis):



تشبه ملائمة أيّ أنظيم للرّكيزة الخاصّة به ملائمة المفتاح للقفل الّذي صمّم له.

فرضيّة التّوافق المستحثّ (التلاؤم المحرَض) (Induced Fit Hypothesis):

- بما أن الأنظيمات مركّبات مرنة، فكيف تفسّر نظريّة التّوافق المستحثّ؟



العوامل المؤثّرة في عمل الأنظيمات:

لا يقتصر نشاط الأنظيمات على الخليّة ذاتها بل تنشّط التّفاعلات الخاصّة بها بعد استخلاصها من الخلايا الحيّة. وفي كلا الحالتين يتأثّر نشاط أنظيم معيّن بعوامل عدّة.

أولاً: تقصّي أثر درجة الحرارة في عمل الأنظيم:

تجربة عمليّة:

المواد والأدوات اللّازمة:

أنابيب اختبار (5)، قضبان زجاجيّة، ميزان حرارة، لهب بنزين، محلول نشاء (0.1%)، محلول كلوريد الكالسيوم (CaC_{l2} (0.1 جـ، محلول غوليّ، ماء مقطّر، سحاحة، ميزان حرارة، ثلج، محاليل منظّمة ذات رقم الـ PH (5 ، 6 ، 7، 8)، صفيحة فحص متعدّدة التّجاويف، حامل أنابيب اختبار.

خطوات إجراء التّجربة:

1. أجمع 3 مليلترات من اللّعاب في أنبوب اختبار نظيف ومعقّم، أخذ 1 مليلتر من اللّعاب بسحاحة، أضيف إلى اللّعاب 9 مل من محلول كلوريد الكالسيوم ($CaCl_2$(0.1 جـ. أحرّك المزيج جيّداً، أحصل على محلول اللّعاب المخفّف.
2. أُحضر (4) أنابيب اختبار وأرقّمها بالأرقام 1، 2، 3، 4. أضع في كلّ منها 10 مل من محلول النّشاء.
3. أضع الأنبوب رقم (1) في كأس فيها ثلج. أقيس درجة الحرارة وأسجلها في دفتري.
4. أضع الأنبوب رقم (2) في حامل الأنابيب وأسجّل درجة حرارة الغرفة.
5. أضع الأنبوب رقم (3) في حمّام مائيّ عند درجة حرارة 35° س.
6. أضع الأنبوب رقم (4) في حمّام مائيّ عند درجة 70° س.
7. أضع قطرة من محلول غوليّ في كلّ تجويف من صفيحة الفحص.
8. أضف 2 مل من محلول اللّعاب المخفّف إلى كلّ أنبوب من الأنابيب الأربعة. أحدّد وقت الإضافة هذه، بعد مزجها جيّداً.
9. بعد خمس دقائق، أختبر وجود النّشاء في كلّ أنبوب بأخذ قطرة من المزيج ووضعها في أحدّد تجاويف صفيحة الفحص المحتوي محلول غوليّ. ألاحظ تغيّر لون النّشاء مع محلول اليود.
10. أكرّر الخطوة السّابقة مرّة كلّ خمس دقائق حتّى يتم هضم النّشاء. أحدّد الزّمن اللّازم لإتمام التّفاعل في كلّ أنبوب.
11. أسجّل النتائج الّتي حصلت عليها في جدول كالآتي:

	الأنبوب (١)	الأنبوب (٢)	الأنبوب (٣)	الأنبوب (٤)
درجة الحرارة				
الزّمن اللّازم لهضم النّشاء مقدّرة بالدّقائق				

؟ أحدّد أيّ الأنابيب هَضَم النشاء بأقلّ زمن، وأيّها استغرق أطول مدّة زمنيّة؟

.....

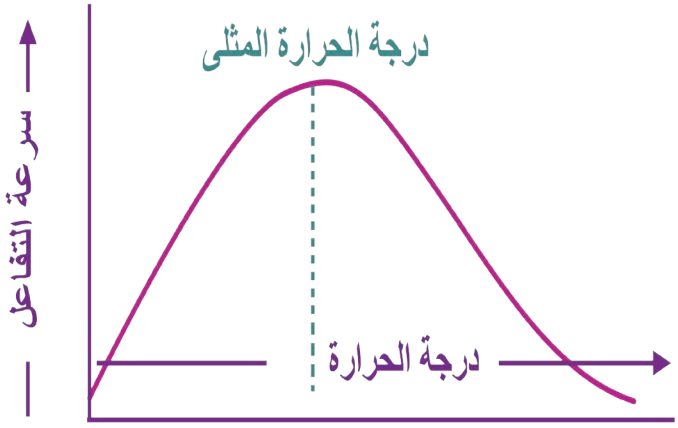
؟ أفسّر النّتائج الّتي حصلت عليها.

.....

- من قراءتي للخطّ البيانيّ أستنتج:

؟ ما تأثير زيادة درجة الحرارة في النّشاط الأنظيميّ؟

.....

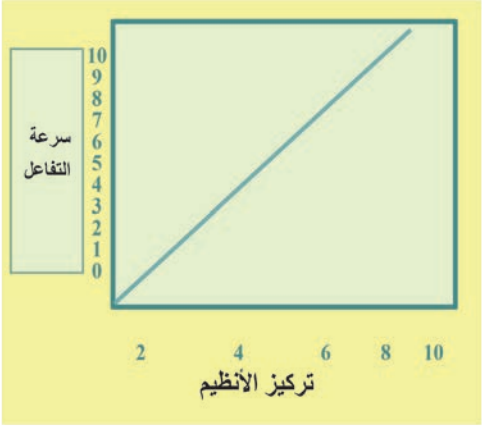


أستنتج: لكلّ أنظيم درجة حرارة مثلى، يكون نشاط الأنظيم عندها أعلى ما يمكن.

ثانياً: تقصّي أثر تركيز الأنظيم في سرعة التّفاعل:

- ألاحظ الشّكل البيانيّ، وأضع فرضيّة أفسّر بها العلاقة بين تركيز الأنظيم وسرعة التّفاعل.

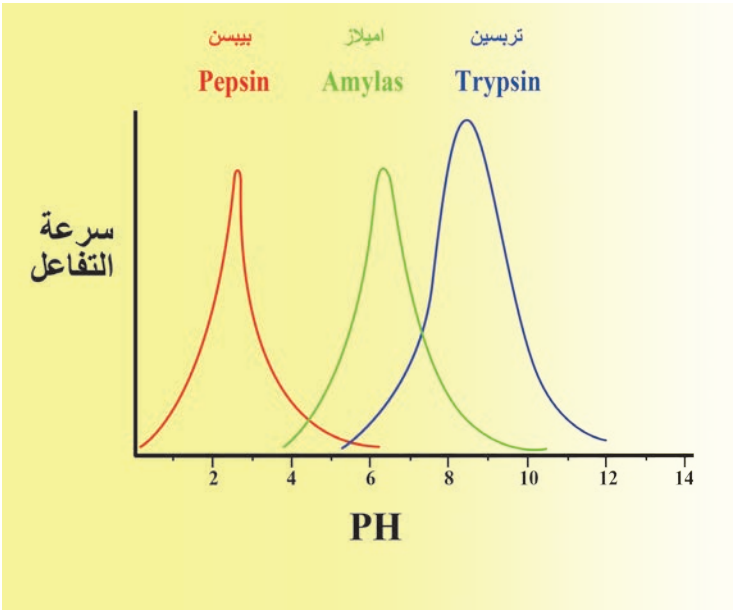
.....



ثالثاً: تأثير قيمة الـــ (PH) في عمل الأنظيم:

لكلّ أنظيم درجة (PH) ليكون نشاطه أعلى ما يمكن، وتقلّ فاعلية الأنظيم إذا حدث تغيّر في هذا التّركيز، نظراً لتغيّر تركيب الأنظيم الطّبيعيّ بسبب الـ PH البعيدة عن الظّروف الوظيفيّة للأنظيم.

هناك بعض الأنظيمات تعمل في وسط حمضيّ، وأنظيمات أُخر تعمل في وسط قلويّ.



- **ألاحظ قيمة الـ PH المناسب لكلّ من الأنظيمات الموضّحة على الرّسم البيانيّ.**

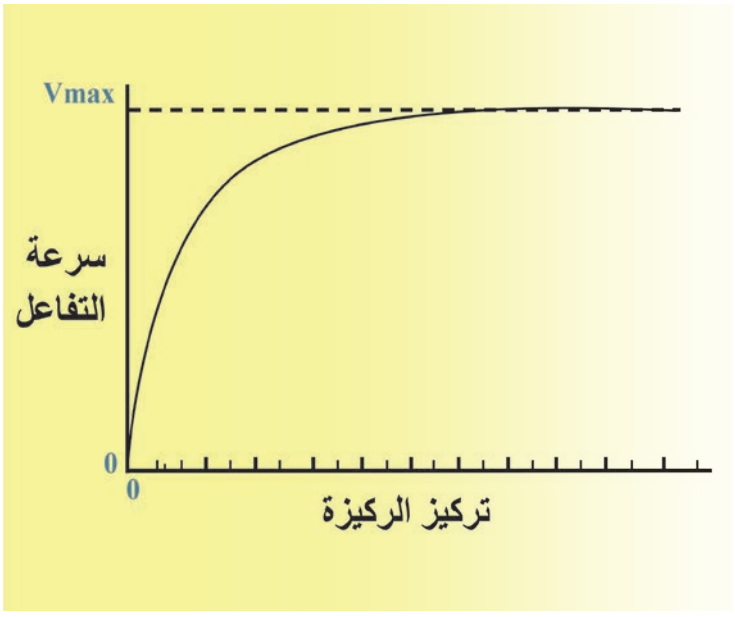
.....

.....

.....

.....

رابعاً: تأثير تركيز الرّكيزة (المادّة الأساس) في نشاط الأنظيم:



- **أستنتج من الشّكل:**

؟ علاقة سرعة التّفاعل بتركيز الرّكيزة عندما تؤخذ الرّكيزة بتراكيز قليلة وتركيز الأنظيم ثابت؟

.....

.....

؟ تأثير زيادة تركيز الرّكيزة في سرعة التّفاعل؟

.....

.....

؟ عندما تصل سرعة التّفاعل إلى مستوى السّرعة القصوى (Vmax) كيف ستكون حالة الأنظيم؟ وهل سيؤثّر ذلك في سرعة التّفاعل؟

.....

خامساً: تأثير المثبّطات:

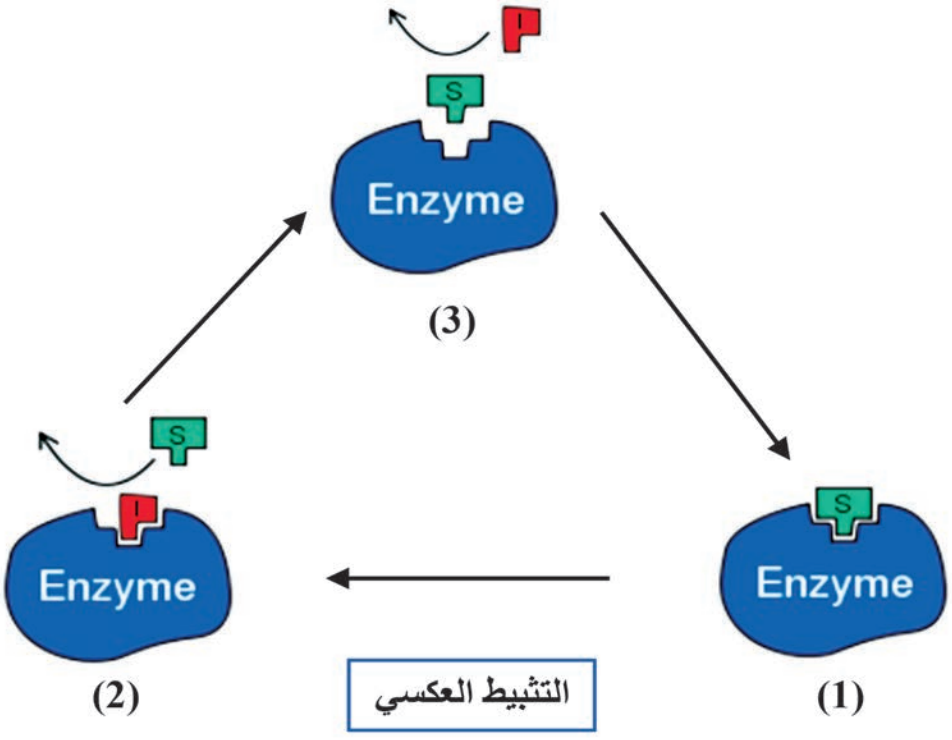
تتمّ التّفاعلات الحيويّة في جسمنا بشكل منظّم، وإن زيادة هذه التّفاعلات يؤدّي إلى استمرار النّواتج، فكيف تضبط الخليّة عمل الأنظيمات؟ لابدّ من وجود مواد تقوّم بهذا العمل؟

نعم إذ تتحد بعض المواد مع أنظيمات معيّنة فتمنع ارتباطها مع الرّكيزة، وبذا تضعّف فعالية الأنظيم، ويتجلّى ذلك في نقص سرعة التّفاعل أو توقّفه، وتسمّى هذه المواد بالمثبّطات Inhibitors.

التّثبيط العكسيّ (Reversible Inhibition):

تؤثّر المثبّطات الأنظيميّة في نشاط الأنظيم، وفي حال التّثبيط العكسيّ كون تركيب المثبّط مشبهاً تركيب المادة الهدف، لذا فإنّه يتنافس هو والمادّة الهدف ليرتبط بالأنظيم في منطقة الموقع الفعّال مانعاً بذلك ارتباط الرّكيزة بالأنظيم . فالمثبّط والمادّة الهدف يتنافسان على الارتباط بالأنظيم.

يزول التّأثير بزوال المثبّط.



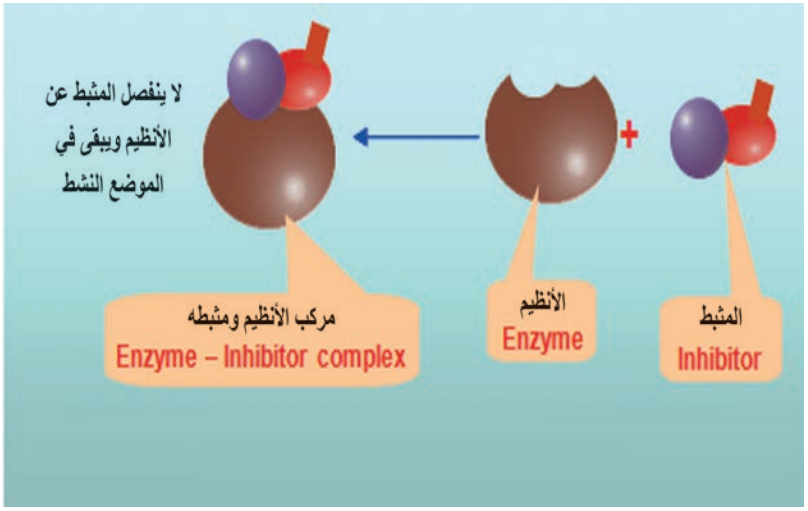
التّثبيط غير العكسيّ (Irreversible Inhibition):

غالباً ما يكون الارتباط قويّاً بين الأنظيم والمثبّط (لا يزول المثبّط بسهولة).

من المثبّطات غير العكسيّة غاز الأعصاب، والمبيدات الحشريّة.

1

ومن الأنظيمـــات التـــي تُثبّط بشـــكل غير عكســـيّ أنظيمات التّربســـين والكيموتربســـين، والكولين استيـــراز.



من المعروف أن للأستيل كولين دوراً في نقل التّنبيه العصبيّ للعضلات مسبّباً تقلّصها.

في حال تمّ تثبيط الأنظيم (كولين اســتيراز) المســؤول عن تفكيك الأستيل كولين، كيف نفسّر حدوث الوفاة بزيادة الأستيل كولين عندئذٍ؟

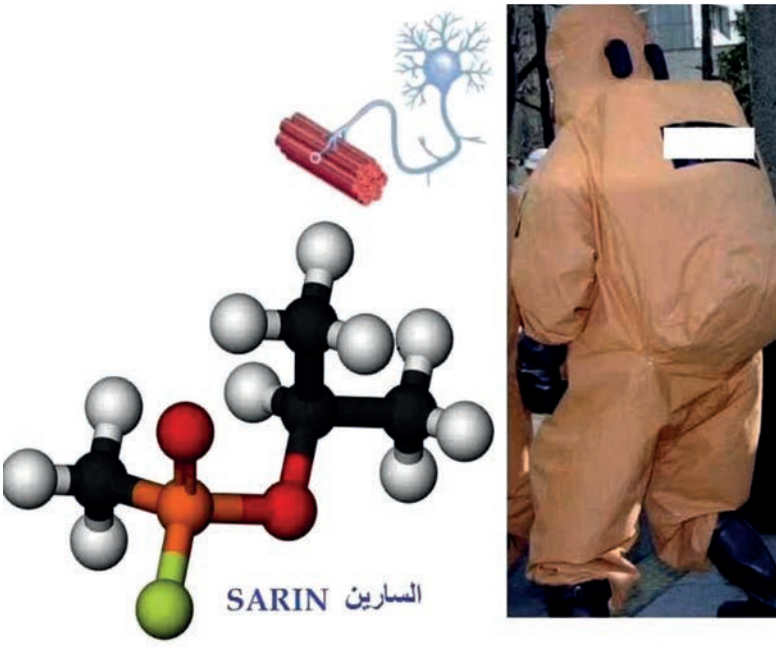
.....

.....

.....

.....

.....



مثبطات أنزيمية غير عكسية Irreversible enzyme inhibitors

بعد دراستنا العوامل المؤثّرة في عمل الأنظيم، أقترح شروطاً لحدوث التّفاعل بأسرع ما يمكن، بناءً على النّتائج الّتي توصّلت إليها في هذه التّجارب؟

.....

.....

خصائص الأنظيمات:

1. **نوعيّة الأنظيم:** يؤثّر الأنظيم في مادة محدّدة التّركيب، ويحدّد نوعيّة الأنظيم التّركيب الكيميائيّ، والشّكل الهندسيّ لسطوحه الخارجيّة.
2. **سلبية الأنظيم:** لا يتأثر الأنظيم بالتّفاعل فهو يدخل في التّفاعل ويخرج منه دون أن يتأثّر، فمثلاً يستطيع أنظيم البيروكسيداز أن يفكّك خمسة ملايين من جزيئات الماء الأكسجينيّ خلال دقيقة واحدة دون أن يتأثّر.

بعض الأنظيمات تركّبها الخليّة فى صورة غير نشطة ، مثل أنظيم الببسين يُفرز بواسطة المعدة كمادة غير نشطة هى طليعة الببسين (الببسينوجين) غير النّشط، الّتي تتحوّل فى وجود حمض HCl إلى الببسين النّشط.

؟ أتناقش مع زملائي في خصائص أُخَر للأنظيمات بناءً على المعطيات الّتي وردت في الدّرس.

.....

.....

للإطلاع

تسمية الأنظيمات

كان الباحثون قبل عام 1961 يصنفون الأنظيمات وفق مبادئ مختلفة إلى أن قررت اللجنة الدولية اعتماد المبادئ الثلاثة التالية أساساً للتصنيف:

المبدأ الأول اعتماداً على الطبيعة الكيمياوية للأنظيم.

المبدأ الثاني اعتماداً على الطبيعة الكيمياوية للركيزة التي يؤثر فيها الأنظيم.

ملحقة باللاحقة ase.

المبدأ الثالث اعتماداً على نمط التفاعل الذي يتم بواسطة الأنظيم. والذي يعد أساساًعاماً في تسمية الأنظيمات.

تيودور ثيورل

ولد عام 1903
توفى عام 1982
معهد كارلونسكي - استوكهولم السويد - معهد نوبل الطبي
حصل على نوبل للطب عام 1955
لاكتشافه طبيعة وطريقة عمل أنظيمات الأكسدة

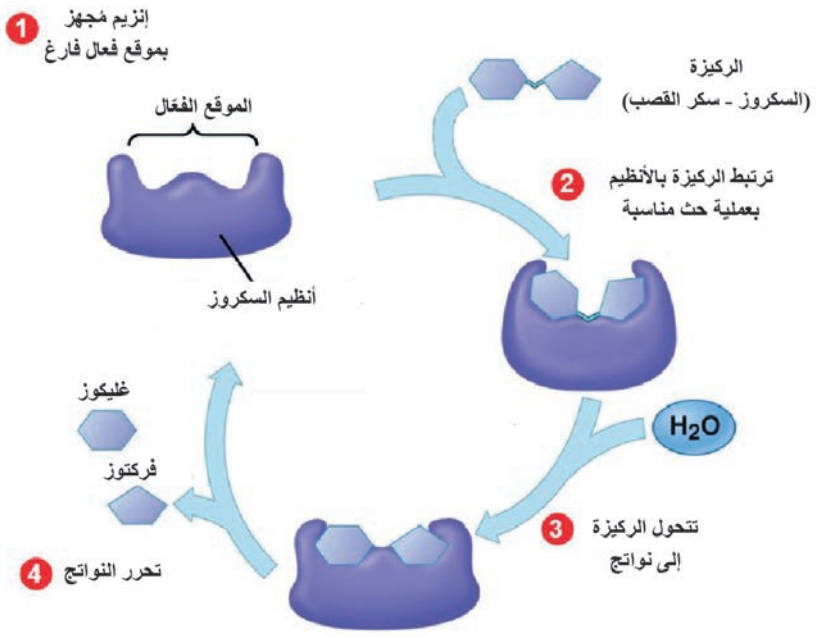
رحلة إستكشافيّة

تضمّنت رحلة البحث استكشاف خمس برك عالية الملوحة وتعدّ من الأنظمة البيئيّة في البحر الأحمر؛ إذ تتمتّع بعمق يصل إلى 2200 متر، ودرجة حرارة تبلغ 70 درجة مئويّة. ليس ذلك فحسب، بل إن درجة الملوحة في هذه المنطقة تعادل ثماني أضعاف ملوحة المياه السّطحيّة للبحر الأحمر، بينما تحتوي تراكيز سامّة من المعادن الثّقيلة. وتبين أن الكائنات الدقيقة الّتي تعيش في هذا الوسط قد تمكنت من التطور إذ تتحمل الظروف البيئيّة الصّعبة؛ لذلك يجري البحث في إمكانيّة استخدام الأنظيمات الّتي تنتجها هذه الجراثيم لتحسين العديد من الصّناعات مثل المنظّفات، أو العجينة الورقيّة والورق، والجلد، ومنتجات الألبان، والسّكّر المحلّى، والوقود الحيويّ، والأدوية. بينما قد تطيل بعض الأنظيمات الأخر من تاريخ انتهاء صلاحيّة المنتج، أو تثبيت الأطعمة، أو تحديد محتوى الكحول والسّكّر.

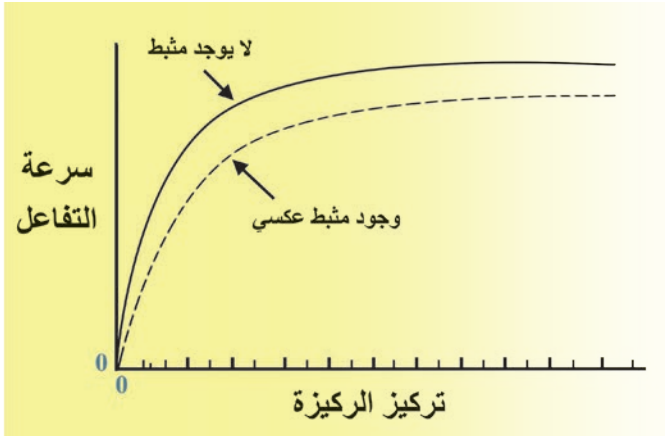
؟ كم أتمنّى في يوم من الأيام أن أقوم بمثل هذه الرّحلة الاستكشافيّة لمكان آخر، والبحث عن مكتشفات جديدة.

التقويم النهائي

أولاً: تتبّع آليّة عمل أنظيم السّكراز من الرّسم الآتي، واذكر الفرضيّة الّتي يعمل وفقها الأنظيم.



ثانياً: تؤثّر المثبّطات الأنظيميّة في نشاط الأنزيم، وفي حال التّثبيط العكسيّ، تركيب المثبّط يشبه تركيب المادّة الهدف، لذا فإنّه يتنافس مع المادّة الهدف ليرتبط بالأنظيم في منطقة الموقع النّشط مانعاً بذلك ارتباط الرّكيزة بالأنظيم. وبذلك فإنَّ المثبط والمادّة الهدف يتنافسان على الارتباط بالأنظيم.



بعد ملاحظة الشّكل المجاور لنجب عن الأسئلة الآتية:

- هل يؤثّر وجود مثبّط عكسيّ في السّرعة القصوى للأنظيم؟

.....

- كيف يمكن التّقليل من أثر المثبّط؟

.....

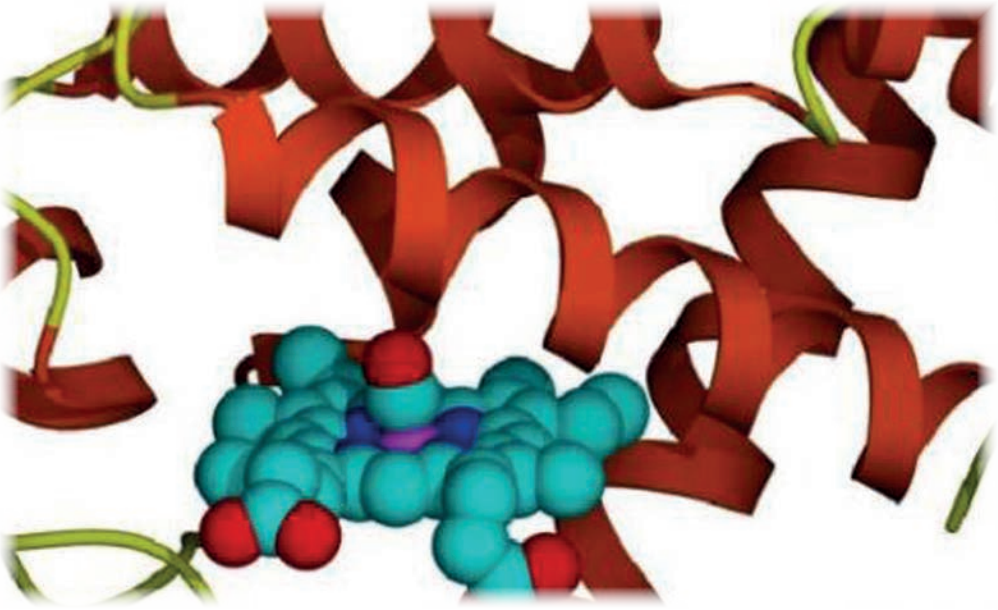
ثالثاً: للأنظيمات تطبيقات عدّة في مجالات (الطّبّ، الزّراعة، والصّناعة).

ابحث أكثر في المعلومات العلميّة الآتية من مصادر التّعلّم المختلفة:

أ - تطبيق التّحاليل الأنظيميّة للكشف عن التّلوّث الجرثوميّ في الحليب.

ب - استخدام بعض المثبّطات الأنظيميّة في القضاء على الجراد.

حـ - استعمال السّلفوميدات للحيلولة دون انتشار العدوى الجرثوميّة.



ورقة عمل:

هناك فرضيّات أُخَر تفسّر آليّة عمل الأنظيم. ابحث في مصادر المعرفة.

أسئلة الوحدة الأولى

أولاً: اكتب المصطلح العلميّ الموافق لكلّ ممّا يأتي:

1. سكّر يتكوّن من اتّحاد جزيء غلوكوز وجزيء فركتوز.
2. مشتقّ آزوتي للغلوكوز يدخل في تركيب القشيرة لدى الحشرات.
3. رابطة بين وظيفة الكاربوكسيل لحمض أمينيّ أوّل والزّمرة الأمينيّة لحمض أمينيّ ثانٍ.
4. مادّة دسمة يدخل في تركيبها أغوال حلقيّة.
5. اتّحاد الغليسرول بثلاثة حموض دسمة.
6. كربوهيدرات أحاديّة تحتوي على زمرةَ ألدهيد.
7. مكان ارتباط الأنظيم بمادة التفاعل.

ثانياً: اختر الاجابة الصّحيحة لكلّ من العبارات الآتية:

1. **إحدى هذه البنيات لا توجد في الـ DNA:**

أ - الرّيبوز ب - الفوسفات ج - السّيتوزين د - الغوانين

2. **الأساس الآزوتيّ الّذي يميّز الـ RNA عن الـ DNA هو:**

أ - الأدينين ب - الغوانين ج - اليوراسيل د - السّيتوزين

3. **أحد هذه السّكّريّات من السّكّريّات الثّنائيّة:**

أ - الغلوكوز ب - الفركتوز ج - الغالاكتوز د - السّكّروز

4. **المخزن الرّئيس لأملاح الكالسيوم في جسم الإنسان:**

أ - العضلات ب - الدّم ج - العظام د - الكبد

5. **تختلف البروتينات عن السّكّريّات والدُّسم بأنّها تحوي دوماً أحد العناصر الآتية:**

أ - الكربون ب - الأكسجين ج - الهيدروجين د - الآزوت

6. **المصدر الأساس لفيتامين (K) هو:**

أ - الأوراق الخضر ب - الزّبدة ج - اللّحوم د - البيض

8. وظيفة البروتين المسمّى ميوزين هي:

أ - أنظيميّة　　ب - وقائيّة　　ج - تقلصيّة　　د - ناقلة

9. أحد هذه البروتينات يُركّبه الجسم كردّ فعل لدخول مواد غريبة إليه:

أ - الكولاجين　　ب - الألبومين　　ج - الكيراتين　　د - الغلوبولين

10. يوجد بروتين الكولاجين في:

أ - الغضاريف　　ب - البشرة عند النّبات

ج - الهيكل الخارجيّ للحشرات　　د - الشّعر والقرون

ثالثاً: أعط تفسيراً علميّاً لكلّ ممّا يأتي:

1. البروتين الحيوانيّ ذو قيمة غذائيّة أكبر من البروتين النباتيّ.
2. تستهلك خلايا الدماغ من الماء أكثر مما تستهلكه خلايا العظام.
3. يدخل الماء بنسبة عالية في السّوائل البيولوجيّة كالدّم والبلغم .
4. تتميّز البروتينات بالنوعيّة.
5. تناقص الفعاليّة الأنظيميّة لأنظيم الببسين بشكل ملحوظ عند الرّقم الهيدروجينيّ 5.0.

رابعاً: قارن بين الـDNA و الـRNA من حيث :

1. نوع السّكّر الّذي يدخل في تركيب كلّ منهما.
2. الأساس الآزوتيّ النّوعيّ.
3. عدد السّلاسل.
4. القدرة على التّضاعف الذّاتيّ.

خامساً: لديك الصّيغ الكيميائيّة الآتية:

حمض الزّبدة $CH_3 - CH_2 - CH_2 - COOH$ - الغليسرول $C_3H_8O_3$

1. كوّن ممّا سبق دسماً بسيطاً.
2. أمشبع هذا الدّسم الّذي كوّنته أم غير مشبع؟ فسّر إجابتك.

سادساً: كيف يحدث التّكامل بين الموقع الفعّال والرّكيزة في التّفاعلات الأنظيميّة؟ وما الشّروط المثلى لعمل الأنظيم؟

مشروع صنع مجسّم الحمض النّوويّ الـ DNA

الهدف العامّ: صنع نموذج للـ DNA والتّعرف إلى بنيته.

أهداف المشروع:

1. صنع نموذج للـ DNA يتوافق مع الأنموذج الّذي اقترحه واطسون وكريك بالاستفادة من مخلّفات البيئة.
2. تعريف المتعلّمين ببنية الـ DNA وخصائصه.
3. استنتاج أهمّيّة تقابل كلّ أساس برميديني مع أساس بوريني وبالعكس.
4. تقدير أهمّيّة الـ DNA.

خطة المشروع:

1. **اختيار المشروع: ((صنع مجسّم الـ DNA))**
2. **تأمين مستلزمات المشروع:** أسلاك معدنيّة، كرات أو خرز كبيرة الحجم بألوان عدّة ، صفائح من المادّة الّتي تستخدم في حفظ الأجهزة الكهربائيّة مستوية (السّيرابور)، مشرط، مادة لاصقة ، قطّاعة أسلاك.

3. **مراحل العمل في المشروع:**

- يوزّع المشرف المتعلّمين إلى (6) مجموعات كلّ منها 5 أو 6 متعلّمين.
- تقوم كلّ مجموعة بتحضير المواد والأدوات اللّازمة.
- اتّباع إجراءات السّلامة والأمان: لبس مريول لحماية الملابس من التّلوّث، توخّي الحذر عند استخدام المشرط والقطّاعة. وبعض المواد اللّاصقة تؤذي العينين؛ لذا يجب عدم فرك العينين في أثناء استخدامها.

- تكلّف كلّ مجموعة بإنجاز قسم من العمل (تقطيع الصّفائح إلى أشكال هندسيّة سداسيّة أو خماسيّة لتمثيل الأسس الآزوتيّة، بينما الكرات تمثل جزيئات السّكّر، والخرز للزّمر الفوسفاتيّة).
- تصنع كلّ مجموعة نماذج لأنواع من النّكليوتيدات، ثم تُجمع مع بعضها لصنع السّلسلتين، والمجسّم الكامل.
- تجمع كلّ مجموعة معلومات عن خصائص الـ DNA، وأهميّته في خلايا الكائنات الحيّة.
- يُحدّد لكلّ مجموعة مقرّر يتولّى نتائج الدّراسة وتقديمها للمشرف، ثم يناقش المشرف التّقارير أمام المتعلّمين.

4. يضع المشرف مصادر المعلومات بين أيدي المتعلّمين ويرشدهم لكيفيّة الإفادة منها .

التّحليل والاستنتاج:

يسجّل المقرّر الملاحظات ويناقشها مع أفراد مجموعته ، ثمَّ مقارنتها مع ملاحظات باقي المجموعات.

الملاحظات: .....

.....

الخليّة
The Cell

سأتعلم:

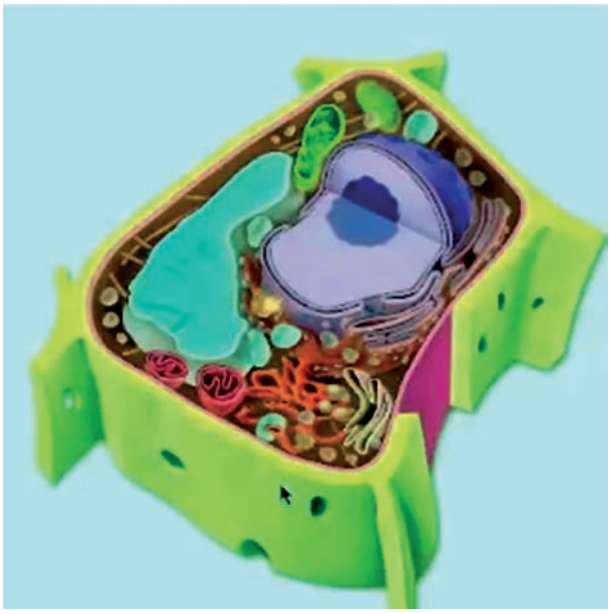
- بنية الجدار الخلويّ لدى النّبات.
- بنية الغشاء السّيتوبلاسميّ.
- صفات الغشاء السّيتوبلاسميّ (البنية الدّيناميكيّة الحركيّة).
- المقارنة بين آليات النّقل عبر الأغشية الخلويّة وتطبيق تجارب على الحلول والانتشار.
- مكوّنات الخليّة وأذكر وظائفها.

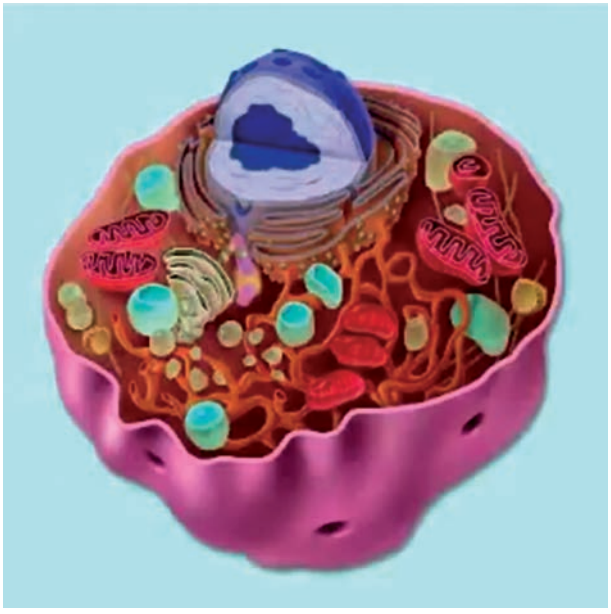
المفاهيم الأساسيَة

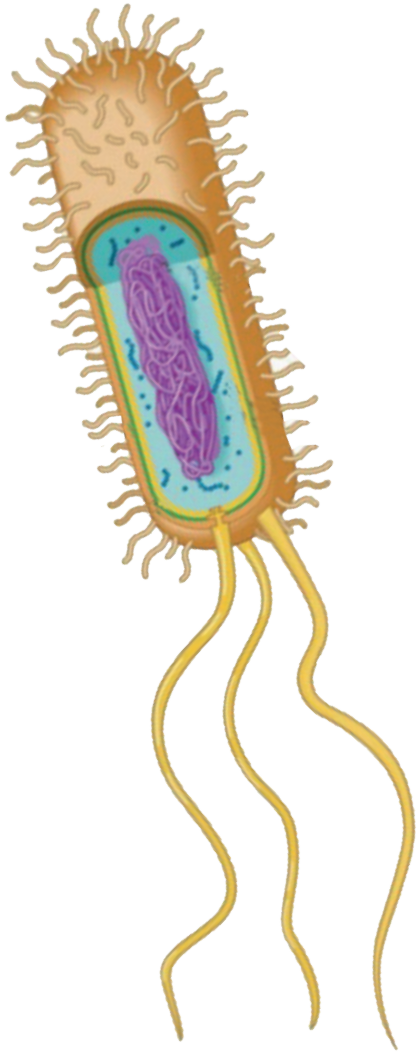
- الانتشار.
- النّقل المنفعل.
- الحلول.
- الجسيمات البيروكسيديّة.
- النّقل الفعّال.
- النبيبات الدّقيقة.

2

- ألاحظ الصّور الآتية الّتي تدلّ على مجموعة من الخلايا، بماذا تختلف بعضها عن البعض؟







- أنسب الخلايا السّابقة إلى المملكة الأحيائيّة المناسبة.
- ما أوجه الشّبه والاختلاف بين هذه الخلايا؟
- ما الوحدة البنائيّة والوظيفيّة في أجسام الأحياء؟
- أرسم شكلاً لخليّة نباتيّة وشكلاً لخليّة حيوانيّة وأضع المسمّيات الآتية على الرّسم (الغشاء السّتوبلاسميّ - النّواة - الجدار الخلويّ - السّيتوبلاسما).
- أتخيّل شكل الغشاء السّيتوبلاسميّ من دراستي السّابقة.

المكوّنات الخلويّة:

أولاً : الغشاء السّيتوبلاسميّ Cytoplasmic Membrane

- تحاط الخليّة بغشاء سيتوبلاسميّ رقيق يحفظ مكوّناتها ويسهم في المبادلات بين الخليّة والوسط المحيط.
- يتركّب الغشاء السّيتوبلاسميّ من: البروتينات والدّسم الغشائيّة.
- الدّسم الغشائيّة معظمها من الدّسم الفوسفوريّة بنسبة 75 % والدّسم السّكريّة بنسبة 5 % ويشكل الكوليسترول نسبة 20 % .

التركيب الكيميائيّ للغشاء السّيتوبلاسميّ حسب النموذج الفسيفسائيّ السّائل:

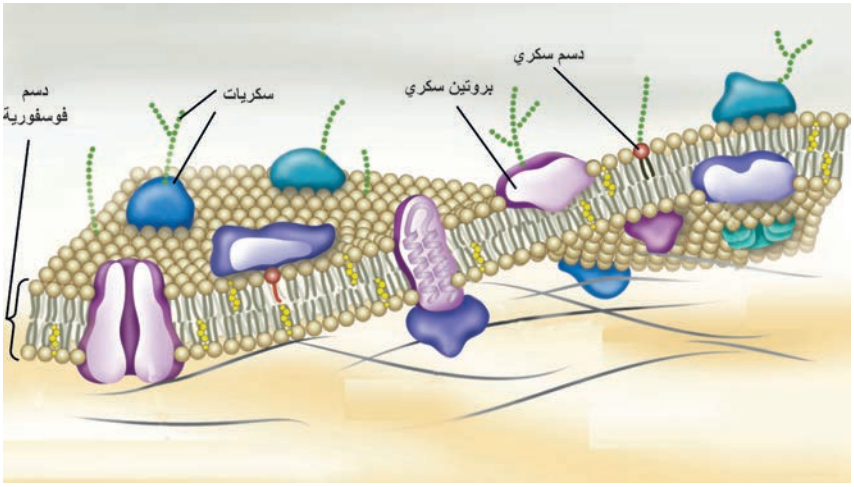
يتألّف الغشاء السّيتوبلاسميّ من طبقة ليبيديّة مضاعفة تشكّل اللّيبيدات الفوسفوريّة معظمها ، تكون فيها الرؤوس المحبّة للماء في كلّ طبقة متّجهة نحو الوسط المائيّ الموجود على جانبي الغشاء، في حين تتوضّع الذيول الكارهة للماء والخاصّة بكلّ طبقة باتجاه الدّاخل مبتعدة عن الوسط المائيّ . تحجز الطّبقة الليبيديّة المضاعفة ضمنها أنواعاً متنوّعة من البروتينات بشكل فسيفسائيّ، تكون المناطق المحبّة للماء فيها بارزة وبعيدة بشكل كاف عن الطّبقة اللّيبيديّة المضاعفة ومعرّضة للوسط المائيّ من الجهتين. بالتّالي فإنّ الغشاء السّيتوبلاسميّ عبارة عن بنية فسيفسائيّة من جزيئات البروتين تطفو في وسط سائل ثنائيّ الطّبقة من اللّيبيدات الفوسفوريّة تقترن بها بالاعتماد على ألفتها مع الأجزاء الكارهة للماء.

؟ من الشكل الآتي، ما الّذي يوجد بين جزيئات الدّسم الفوسفوريّ؟

؟ ما المسؤول عن لزوجة وسيولة الغشاء السّيتوبلاسميّ؟ وما المسؤول عن صفات نفوذيّته؟

1- المسؤول عن لزوجة وسيولة الغشاء السّيتوبلاسميّ هي نسبة الحموض الدّسمة المشبعة وغير المشبعة في اللّيبيدات الفوسفوريّة.

2- تمتاز جزيئات اللّيبيدات الفوسفوريّة ببعض الميزات الحركيّة الّتي تكون مسؤولة عن صفات النّفوذيّة للغشاء السّيتوبلاسميّ فهي قادرة على القيام بحركات جانبيّة أو بالدوران حول نفسها أو الانتقال من طبقة إلى أخرى بحركة تسمّى الانقلاب.



نشاط

- **من المعلومات السّابقة أرسم شكلاً تخطيطياً أوضح فيه بنية الغشاء السّيتوبلاسميّ.**

وظيفة الغشاء الخلويّ والنّقل عبر الغشاء:

الوظيفة الرّئيسة للغشاء الخلويّ هي تنظيم عبور الشّوارد والجزيئات المنحلّة وغير المنحلّة من وإلى داخل الخليّة مما يوفّر كلّ مستلزمات العمليات الاستقلابيّة داخل الخلويّة.

كما يطرح عبره الفضلات النّاتجة عن تلك العمليّات الّتي قد تكون سامّة إذا ما تراكمت داخل الخليّة.

؟ ماذا يعني الغشاء السّيتوبلاسميّ الشّبه النّفوذ أو ذو النّفوذيّة الاصطفائيّة؟

- **يمكن تمييز شكلين رئيسين لنقل المواد من وإلى الخليّة هما:**

1. النّقل عبر الغشاء.
2. النّقل الخلوي.

1. النّقل عبر الغشاء:

- **يمكن لأيٍّ من الجزئيات الانتقال عبر الغشاء الخلويّ بإحدى طريقتين:**

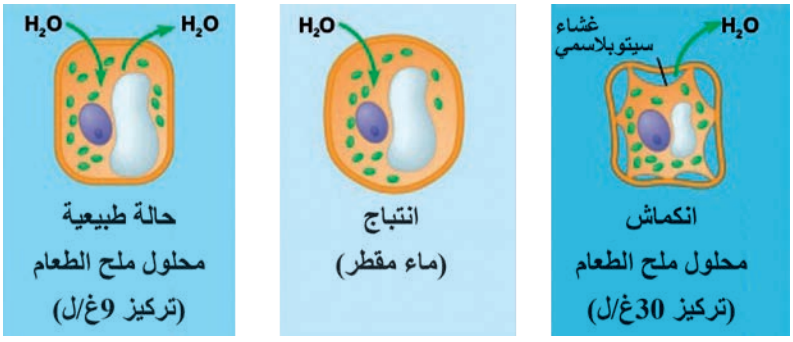
أ. **النّقل المنفعل Passive Transport:** يتميّز بانتقال الجزئيات من التّركيز الأعلى إلى التّركيز المنخفض ولا يتطلّب هذا النّوع من النّقل استهلاكاً للطّاقة، يمكن تمييز عدّة حالات للنّقل المنفعل:

1. **الانتشار البسيط (Simple Diffusion):** مرور الجزيئات (المنحلّة بالدّسم والمنحلّة بالماء) والغازات من وسط مرتفع التّركيز إلى وسط منخفض التّركيز عبر الطّبقة الثّنائيّة للغشاء دون الاستعانة بنواقل بروتينيّة.
2. **الحلول (التّناضح) (Osmosis):** انتقال الماء من منطقة تركيز الماء فيها مرتفع عبر غشاء الخليّة إلى منطقة تركيز الماء فيها منخفض، وهذه العمليّة لا تحتاج إلى صرف طاقة.

نشاط

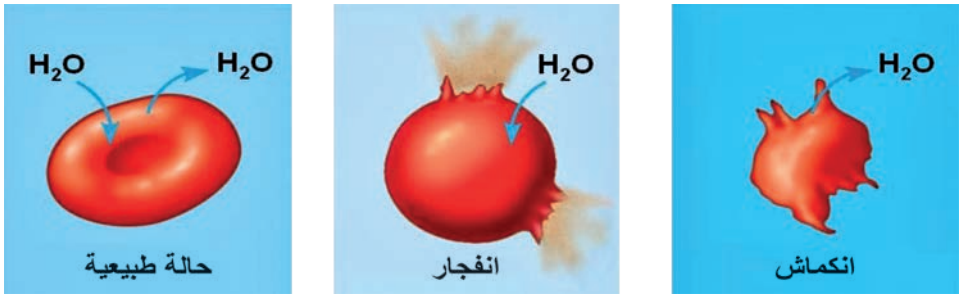
- **لديّ المحاليل الآتية:** (ماء مقطّر - محلول ملح الطعام بتركيز 9 غ/ل - محلول ملح الطعام بتركيز 30 غ/ل).
- **أضع في كلّ منها البشرة الخارجيّة لحرشفة البصل.**
- **بالاستعانة بالشّكل المجاور:**

؟ أستنتج ماذا سيحصل في كلّ من الحالات السّابقة مع التّفسير؟



؟ ماذا يحدث لو أعدنا التجربة السّابقة باستخدام كرية دم حمراء مع التفسير؟

- **أجيب بالاستعانة بالشكل:**



؟ **بناء على النشاط السابق أيّ المفهومين هو الصحيح بالنسبة لظاهرة الحلول؟**

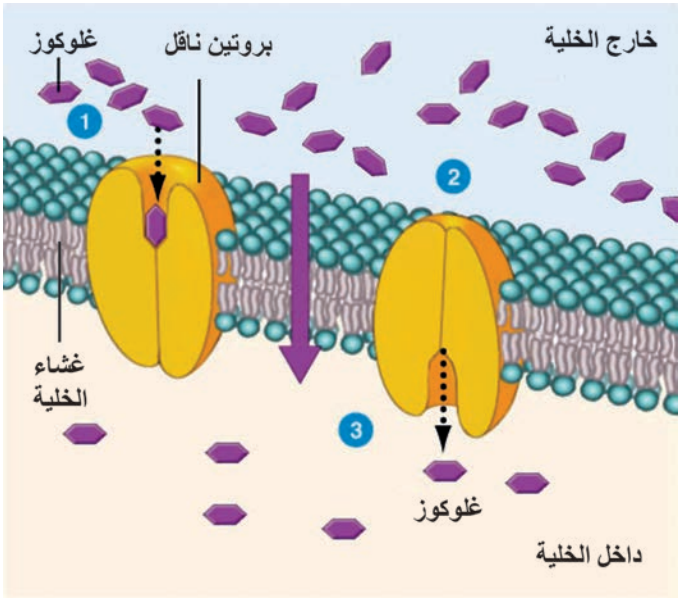
أ. انتقال الماء من وسط ذي تركيز منخفض بالماء إلى وسط ذي تركيز مرتفع بالماء.

ب. انتقال الماء من وسط ذي تركيز مرتفع بالماء إلى وسط ذي تركيز منخفض بالماء حتّى يتوازن عدد جزئيات الماء على جانبي الغشاء.

3. الانتشار الميسر (Facilitated Diffusion):

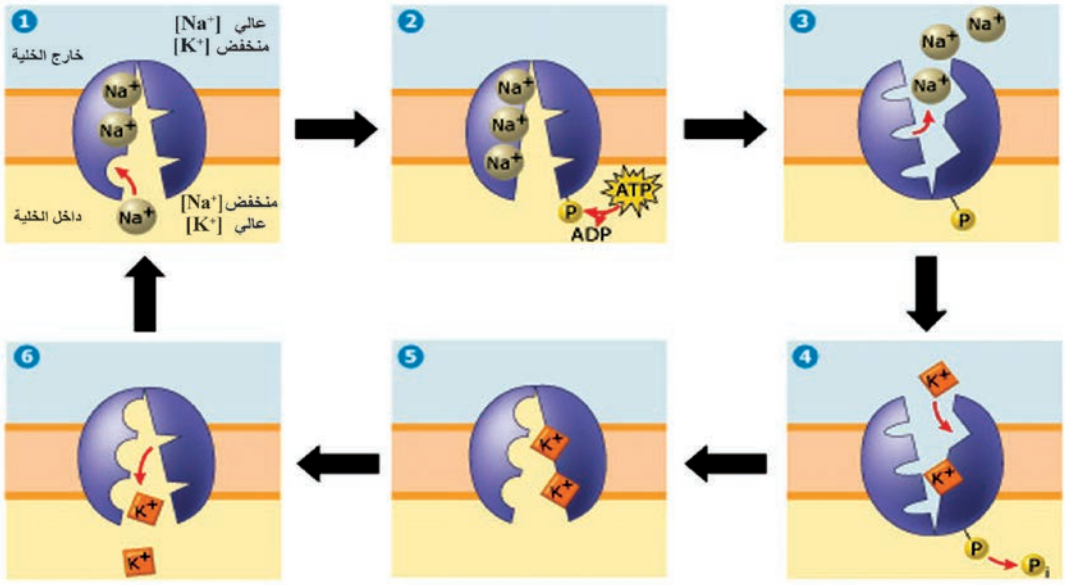
ألاحظ الشكل المجاور الذي يبيّن تركيز الغلوكوز داخل و خارج الخليّة، ثمّ أجيب عن الأسئلة الآتية:

1. لماذا تلجأ الخلية إلى الانتشار الميسر لنقل بعض الموادّ؟
2. أحدد الوسط المرتفع التركيز بجزئيات الغلوكوز والوسط المنخفض التركيز.
3. أحدد جهة انتقال جزئيات الغلوكوز.
4. أعبرَ قنوات شاردية انتقلت جزيئات الغلوكوز أم عبر بروتينات ناقلة (حاملة)؟ وهل يحتاج هذا الانتقال إلى صرف طاقة؟
5. هل تتغيّر بنية جزئيات الغلوكوز عند انتقالها؟
6. هل تنتقل بعض الحموض الأمينية بالطريقة نفسها؟
7. أستنتج مفهوم الانتشار الميسر.



ب. النقل الفعال (Active Transport):

◗ **ألاحظ الشّكل الآتي، ثمّ أجيب عن الأسئلة الآتية:**



1. ما تراكيز شوارد الصّوديوم وشوارد البوتاسيوم داخل وخارج الخليّة؟
2. إذا كانت مضخّة صوديوم - بوتاسيوم تعمل على نقل ثلاث شوارد صوديوم إلى خارج الخليّة ونقل شاردتي بوتاسيوم إلى داخل الخليّة بصرف طاقة ATP.

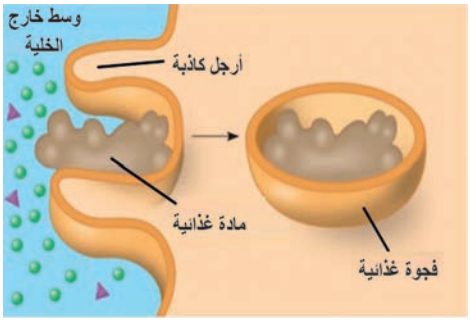
أستنتج مفهوم النّقل الفعّال من خلال عمل مضخة صوديوم - بوتاسيوم.

2. النّقل الخلويّ:

يتمثّل النّقل الخلويّ بدخول مواد أو عضيات مجهريّة إلى داخل الخليّة بفضل حركات محدّدة تتمّ في الغشاء الخلويّ مؤدّية إلى تشكيل فجوات أو حويصلات تحتوي الموادّ المطلوب نقلها. ويمكن تمييز نموذجين من النّقل حسب اتجاه حركة الموادّ المنقولة. (الإدخال) (الإخراج).

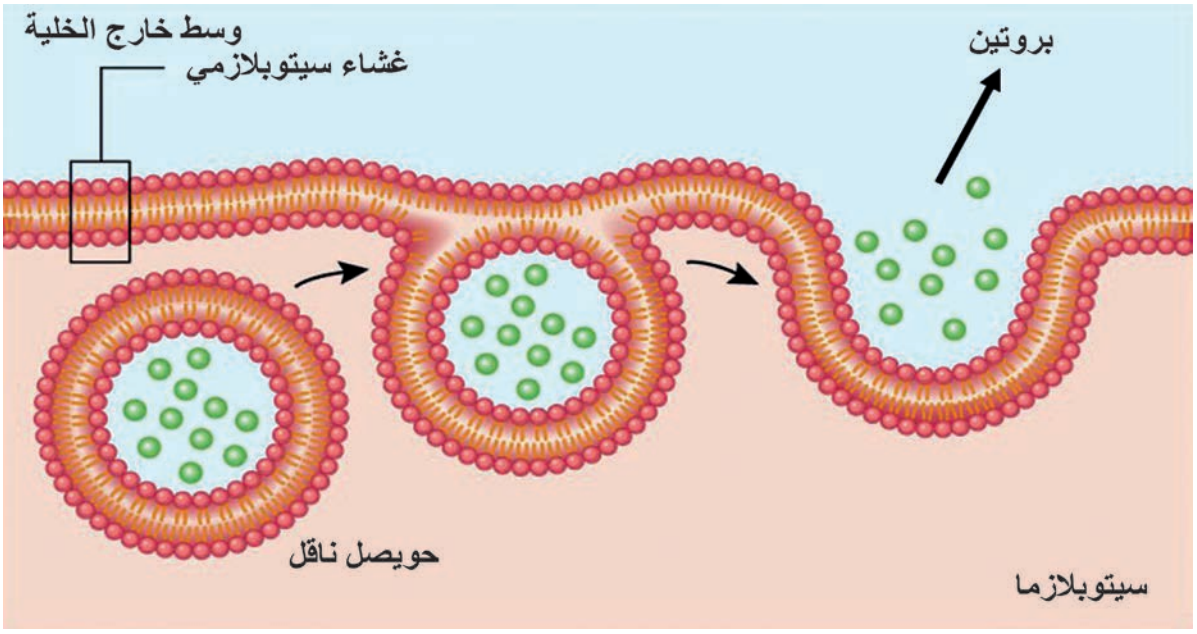
النّقل بالإدخال الخلويّ (Endocytosis):

نميّز بين إدخال مواد سائلة أو ما يسمّى الاحتساء أو إدخال مواد صلبة تسمّى البلعمة.

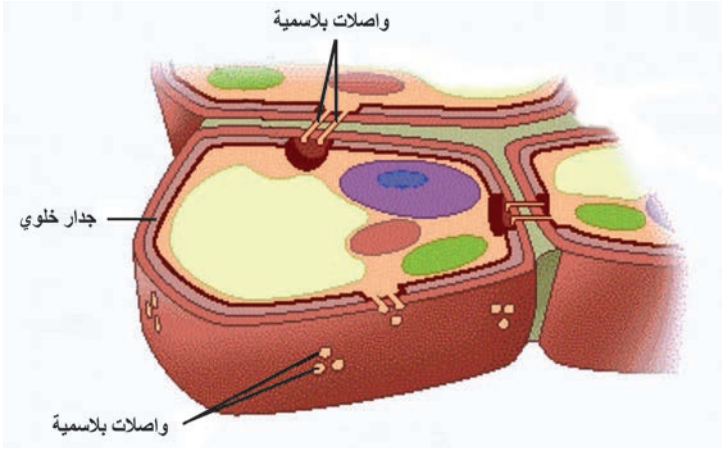


النقل بالإخراج الخلوي (Exocytosis):

- من الشّكل الآتي أضع تعريفاً مناسباً للإخراج الخلويّ.



الجدار الخلوي (Cell Wall):



يميّز الخليّة النّباتيّة ويعطيها شكلها ويتألّف من مواد سّكّريّة متعدّدة منها البكتين والسّيللوز.

ويوجد الجدار الخلويّ في الجراثيم والفطريات أيضاً.

؟ كيف تتّصل سيتوبلاسما الخليّة النباتيّة مع سيتوبلاسما الخلايا المجاورة؟ ما أهميّة ذلك؟

السّيتوبلاسما Cytoplasm:

يلاحظ داخل حدود الغشاء السيتوبلاسميّ مادّة هلاميّة القوام تشكّل جزءاً كبيراً من الخليّة تحيط بالنّواة تدعى السّيتوبلاسما وتشمل جميع العضيات الخلويّة (عدا النّواة) وتجري ضمنها العديد من التّفاعلات الاستقلابيّة.

تقسم البنى في السّتوبلاسما إلى نوعين:

أولاً: البنى الغشائيّة: هي بنى سيتوبلاسمية مغلّفة على الأقل بغشاء واحد: ومنها التي توجد في خلايا حقيقيات النّوى (النّواة - الشّبكة السّيتوبلاسميّة الداخليّة - الجسيمات الكوندريّة - الصّانعات الخضر - جهاز غولجيّ - الجسيمات الحالّة - الجسيمات البيروكسيديّة).

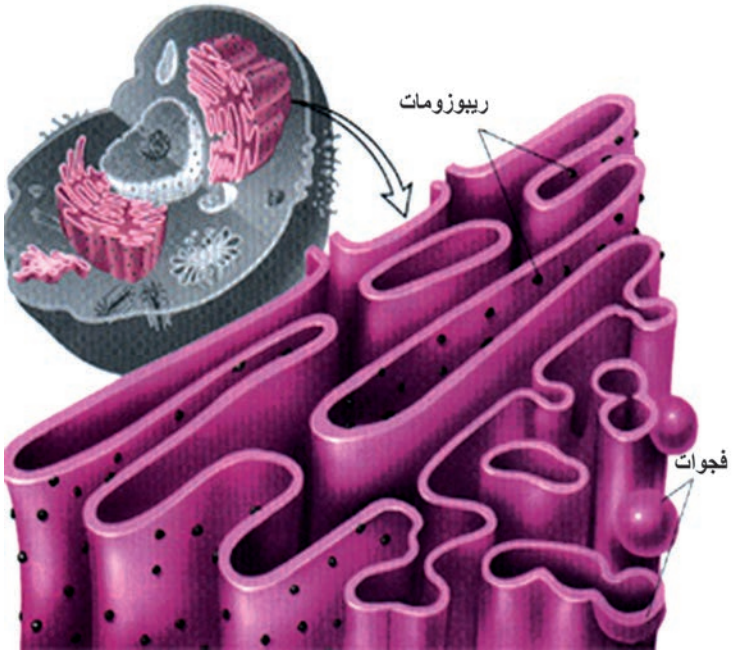
1. الشّبكة السّتوبلاسميّة الداخليّة Endoplasmic Reticulum (ER):

من الشّكل المجاور أحدّد موقع الشّبكة السّتوبلاسميّة الداخليّة.

شبكة من الكييسات الغشائيّة المسطّحة والأنابيب الغشائيّة المستمرّة مع مجموعة من الحويصلات المقترنة بها.

تقسم إلى نوعين:

أ- الشّبكة السّيتوبلاسميّة الداخليّة الخشنة Rough (RER):



تكثر في الخلايا المعنيّة بتركيب البروتين (مثل الخلايا الغديّة والبنكرياس)، أغشيتها متصلة بالغشاء الخارجيّ للنّواة وسميّت بالخشنة لوجود الرّيبوزومات على السّطح الخارجيّ لأغشيتها. تتمثّل وظيفتها في اصطناع البروتينات. **فسّر ذلك.**

ب- الشّبكة السّيتوبلاسميّة الداخليّة الملساء Smooth (SER): مناطق من الشّبكة السّيتوبلاسميّة خالية من الريبوزومات تتمثّل وظيفتها بـ:

1- تصنيع الدُّسم. 2- تركيب الكوليسترول.

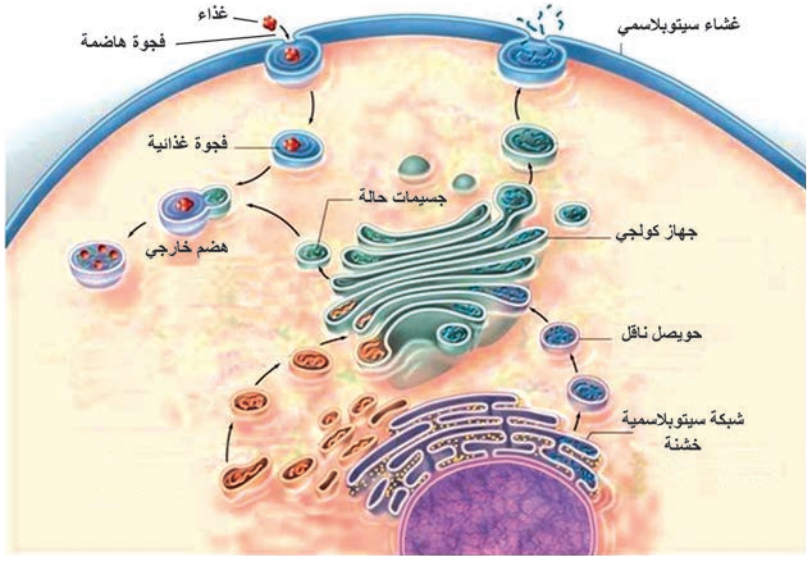
أفسّر: تغزر الشّبكة السّيتوبلاسميّة الملساء في خلايا الغدد الدّهنيّة في جلد الثّدييّات وخلايا غدّة قشرة الكظر.

2. جهاز غولجي Golgi Apparatus:

عضية غشائيّة مكونة من كييسات غشائيّة مسطّحة فوق بعضها البعض، يتمثّل دور جهاز غولجي في:

1. إضافة جزيئات السّكّر والكبريت والفوسفات إلى بعض المواد القادمة إليه من الشّبكة السّيتوبلاسميّة وربطها.
2. تجميع البروتينات الإفرازيّة في حويصلات إفرازيّة وتغليفها وتخزينها تمهيداً لإفرازها.

يكون متطوّراً في الخلايا المفرزة والعصبونات.



؟ من خلال الشّكل المجاور أستنتج وظيفة جهاز غولجي وعلاقته بالشّبكة السّيتوبلاسميّة الداخليّة.

◄ **أفسّر وجود شبكة سيتوبلاسميّة خشنة نامية وجهاز غولجي متطوّر في خلايا الغدد الصّمّ.**

3. الجسيمات الكوندريّة Mitochondria:

عضيات غشائيّة متطاولة يختلف عددها حسب نوع الخليّة ونشاطها الاستقلابيّ. مقر للأكسدة التنفسيّة وإنتاج الطّاقة في الخليّة واختزانها على شكل جزيئات ATP، وذلك لاحتوائها أنظيمات الأكسدة التنفسيّة.

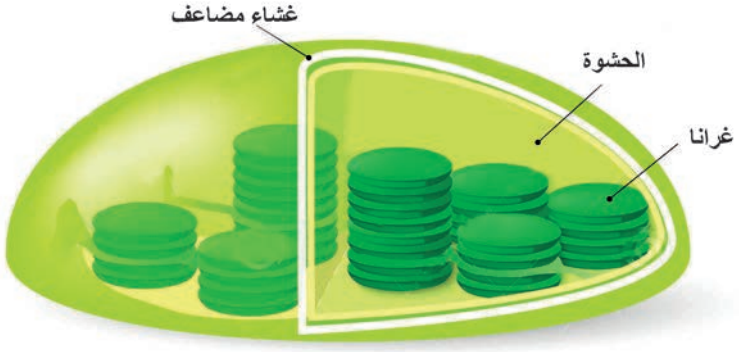
إذ يصل العدد إلى آلاف في الخلايا ذات النّشاط الاستقلابيّ المرتفع (خلايا العضلة القلبيّة).

؟ ألاحظ الشّكل المجاور وأستنتج تركيب الجسيم الكوندري.

؟ ما علاقة النّشاط الاستقلابيّ للخليّة بعدد الجسيمات الكوندريّة فيها؟

◄ **أفسّر قدرة الجسيمات الكوندريّة على الانقسام الذاتيّ.**

4. الصّانعات الخُضْر Chloroplast:



للصانعة غشاء مضاعف الدّاخليّ منه يحيط بالحشوة (السّدى) التي تحتوي حبيبات غشائيّة تدعى الغرانا كل منها مؤلّف من 15 كييساً على الأقلّ متراصّة فوق بعضها البعض وتحوي الأصبغة اليخضوريّة.

أتـذكر: في أيّ نوع من الخلايا توجد الصانعات الخُضْر؟ وما وظيفتها؟

5. الجسيمات الحالّة Lysosomes:

حويصلات غشائيّة تعدّ أماكن هضم داخل خلويّ وتحتوي على العديد من الأنظيمات المحلمهة وتكون مكوّنات الخليّة محميّة من تأثير هذه الأنظيمات **(فسّر ذلك)**.

للجسيمات الحالّة دور في هضم الجزئيات الغذائيّة الكبيرة والتخلّص من العضيّات غير الوظيفيّة أو البنى السّيتوبلاسميّة الفائضة.

◄ **أفسر: لماذا تغزّر الجسيمات الحالّة في كريات الدّم البيض البلعميّة؟**

6. الجسيمات البيروكسيديّة (المؤكسدة) Peroxisomes:

هي عضيات كرويّة مغلّفة بغشاء تشبه من حيث الشّكل الجسيمات الحالّة. تحتوي مجموعة من الأنظيمات أهمّها أنظيم الكاتالاز الّذي يعمل على إزالة سمّيّة الماء الأوكسيجيني H_2O_2 النّاتج عن أكسدة الحموض الدّسمة المؤذي للخليّة وفق المعادلة:

$$2H_2O_2 \xrightarrow{\text{كاتلاز}} 2H_2O + O_2$$

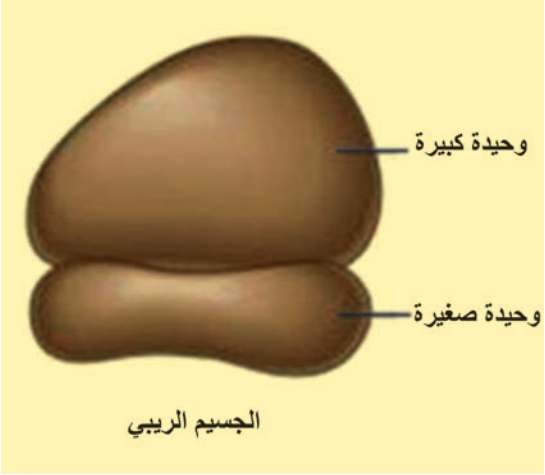
إضافة إلى ذلك تقوم الجسيمات التّأكسديّة بأكسدة الجزئيات السّامة المختلفة والأدوية المتناولة .

◄ **أفسّر: وجود الجسيمات التّأكسديّة بأعداد كبيرة في الخلايا الكبديّة .**

ثانياً: البنى غير الغشائية: هي بنى سيتوبلاسميّة غير محاطة بغشاء: تتضمّن النّبيبات الدّقيقة - الأهداب والسّياط - الجسيمات الرّيبيّة (الرّيبوزومات) - الجسيم المركزيّ.

1. الجسيمات الرّيبيّة Ribosomes:

حبيبات سيتوبلاسميّة صغيرة توجد في جميع أنواع الخلايا. إمّا ترتبط بالشّبكة السّتوبلاسميّة الخشنة وإمّا توجد حرّة في السّيتوبلاسما.

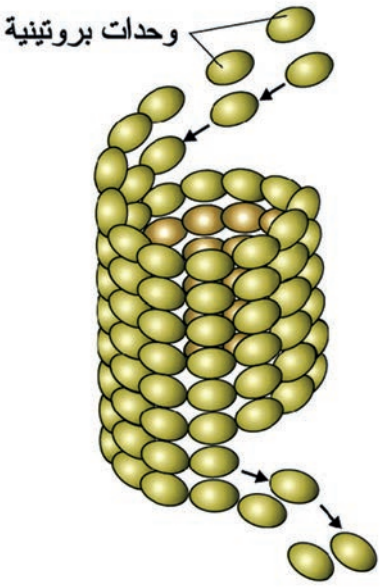


؟ حسب الشّكل المجاور، أوضّح ممَّ يتألّف الجسيم الريبي؟

تتركّب كيميائيّاً من الـ RNA الرّيبوزومي وجزيئات بروتينيّة، وتعدّ المركز الرّئيس لتركيب البروتينات في الخليّة.

2. النّبيبات الدّقيقة Microtubules:

أنابيب رفيعة مجوّفة غير متشعّبة. تشارك في تكوين الهيكل الدّاخليّ الّذي يحدّد شكل الخليّة. تدخل في تركيب الأهداب والسّياط والجسيّم المركزيّ.

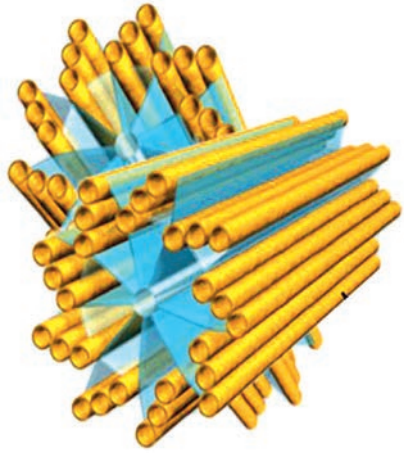


أضيف إلى معلوماتي

تعدّ الأهداب والسّياط (Cillia and Flagella) من الملحقات الخلويّة وهي تراكيب خيطيّة تبرز خارج الخليّة، تكون السّياط طويلة قليلة العدد، أمّا الأهداب فقصيرة وكثيرة العدد.

؟ أذكر بعض الخلايا الّتي تحوي أهداباً وخلايا تحوي سياطاً، وما دورها بالنسبة للخليّة؟

3. الجسيم المركزيّ Centrosome:



يتألّف الجسيم المركزيّ من مريكزين متعامدين، ويتركّز غالباً بالقرب من النّواة.

يوجد تقريباً في جميع الخلايا الحيوانيّة وله دور مهمّ عند انقسام الخليّة وتشكيل الأهداب والسّياط.

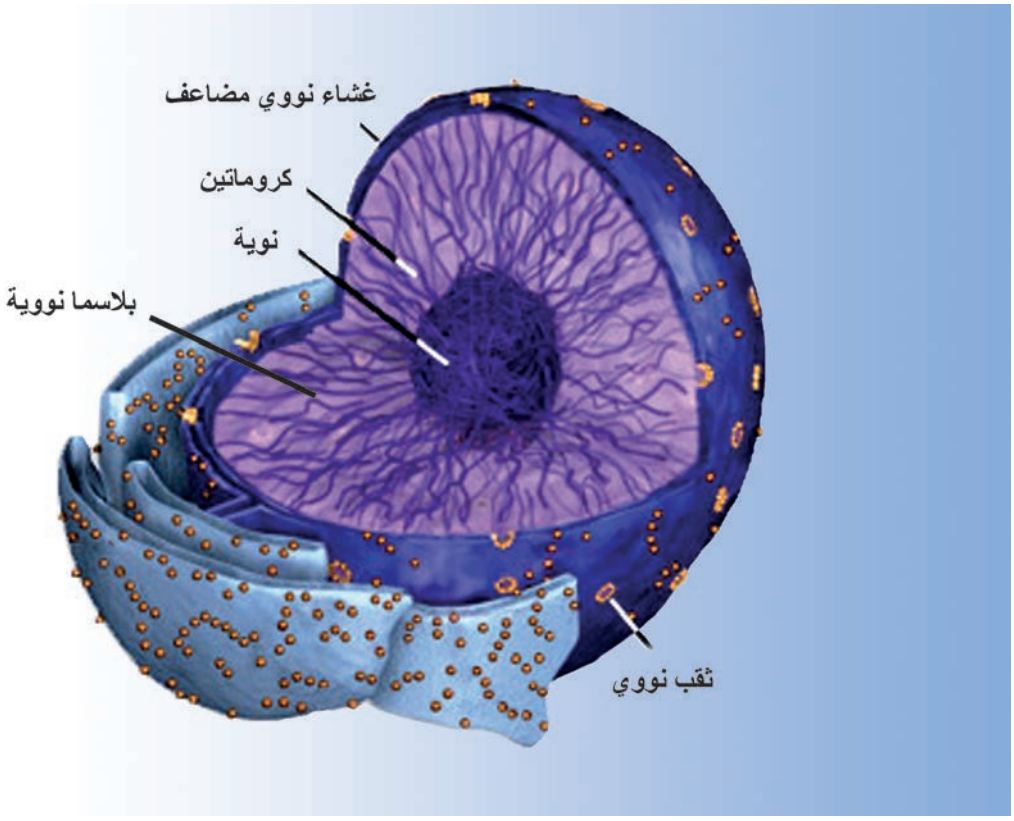
◄ **أفسّر: عدم قدرة الخليّة العصبيّة على الانقسام.**

النّواة Nucleus:

تتكوّن النّواة من غشاء نوويّ مضاعف يحتوي على عدد كبير من الثّقوب النّوويّة يحيط بالبلاسما النّوويّة الّتي تحتوي على الكروماتين وهو عبارة عن الـ DNA المرتبطة ببروتينات أساسيّة تدعى الهيستونات. وتحتوي النّواة على نوية أو أكثر، تستخدم لتركيب الـ RNA الريبوزومي.

؟ أفسر: ـ لماذا لا توجد نواة في خلايا الدّم الحمر؟

ـ لماذا تعدّ النّواة مركز التّحكّم بنشاط الخليّة؟



التقويم النهائي

أولاً: اكتب المصطلح العلميّ الموافق لكلّ من العبارات الآتية:

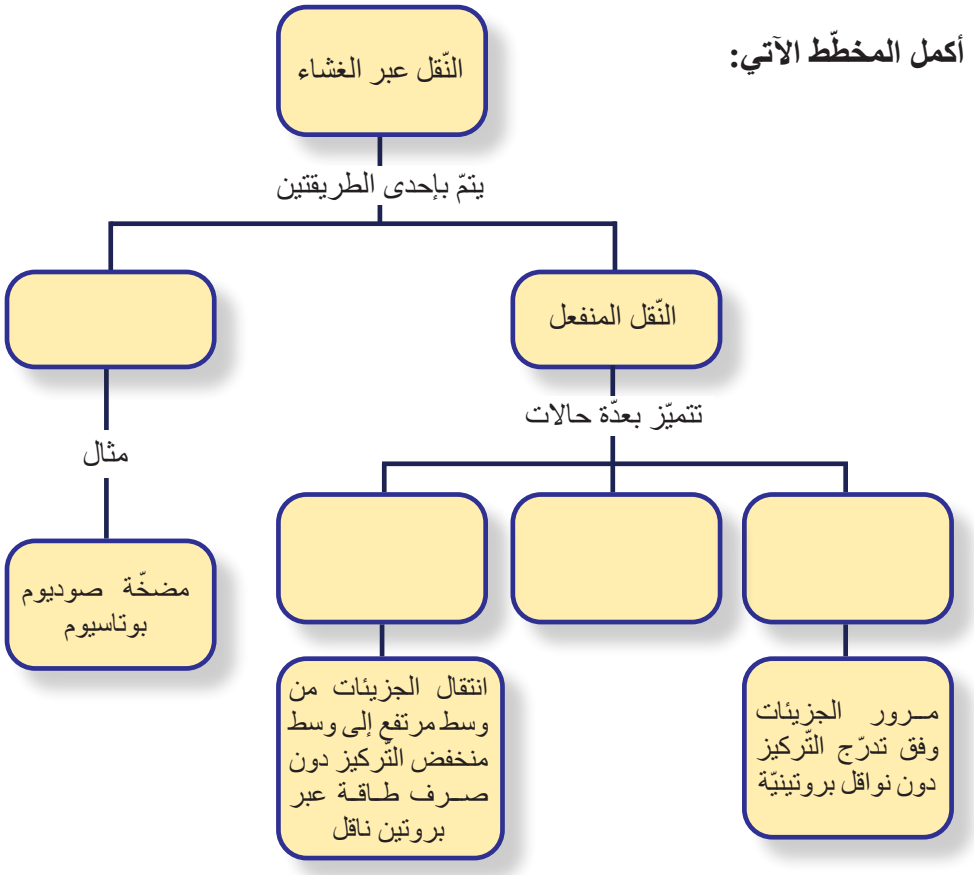
1 - إدخال مواد سائلة بطريق الفجوات إلى داخل الخليّة الحيّة.

2 - عضيات كرويّة مغلّفة بغشاء تحوي أنظيمات أهمّها الكاتالاز.

ثانياً: عند دراسة خليّة بالمجهر الإلكترونيّ النّافذ شوهد ما يأتي:

1. شبكة من قنوات وأكياس غشائيّة منبسطة مجوّفة على سطح أغشيتها ريبوزومات. ما هي؟ وما دورها؟
2. عضيّة غشائيّة مكوّنة من كيسات غشائيّة مسطّحة فوق بعضها البعض، سمِّ العضيّة، وفي أي الخلايا تكون متطوّرة؟
3. حبيبات سيتوبلاسميّة صغيرة يدخل بتركيبها الـRNA الرّيبوزوميّ والبروتينات. ما هي؟ ممَّ تتألّف؟ وما دورها؟
4. جسيمان دقيقان بالقرب من النّواة غالباً. ماذا يؤلّفان بمجموعهما؟ وما دوره؟ وما الخلايا الّتي لا يوجد فيها؟

ثالثاً: أكمل المخطّط الآتي:



أسئلة الوحدة الثانية

أولاً: اذكر الطرائق التي تنتقل بها المواد والجزيئات الآتية عبر غشاء الخليّة في كلّ من الحالات الآتية:

أ. غاز ثنائي أكسيد الكربون وغاز الأكسجين في خلايا الورقة النباتيّة الخضراء.

ب. جزيئات الماء في التّربة إلى خلايا الأوبار الماصّة في جذر نبات ذي غشاء رقيق.

ج. شوارد الصّوديوم والبوتاسيوم.

د. المواد الصّلبة والسّائلة إلى داخل الخليّة.

هـ. انتقال جزيئة الغلوكوز في الخلايا النباتية بطريق ناقل بروتينيّ وبوجود الطّاقة.

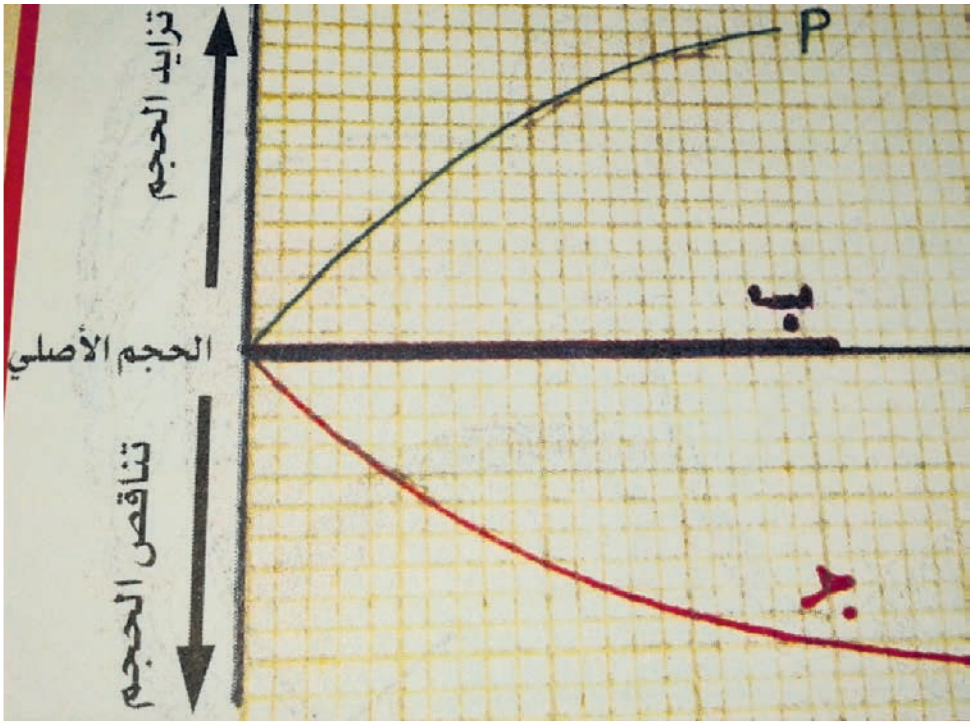
ثانياً: اكتب المصطلح العلميّ الموافق لكلّ ممّا يأتي:

1. انتقال الجزيئات من التّركيز المرتفع إلى التّركيز المنخفض دون استهلاك طاقة ودون وجود نواقل بروتينيّة.
2. عضيات تعدّ مقرّ إنتاج الطّاقة في الخليّة واختزانها على شكل جزيئات ATP.
3. انتقال الماء من وسط ذي تركيز مرتفع بالماء إلى وسط ذي تركيز منخفض بالماء.
4. بنية تميّز الخليّة النّباتيّة وتعطيها شكلها وتتألّف من ليبفات السّيللوز.
5. انتقال جزيئات صلبة إلى داخل الخليّة بطريق تكوين الحويصلات.

ثالثاً: أعط تفسيراً علمياً لكلٍّ ممّا يأتي:

1. يتمتّع الغشاء السّيتوبلاسميّ باللّزوجة والسّيولة.
2. قدرة الجسيمات الكوندريّة على الانقسام الذّاتيّ.
3. تكون خلايا الغدد الصّمّ ذات فعاليّة إفرازيّة كبيرة.
4. وجود الجسيمات التّأكسديّة بأعداد كبيرة في الخلايا الكبديّة.
5. تغزر الشّبكة السّيتوبلاسميّة الدّاخليّة الملساء في خلايا الغدد الدهنيّة في جلد الثدييّات.

رابعاً: **الشّكل البيانيّ الآتي يوضّح نتائج تجربة استخدمت فيها ثلاث قطع من درنة بطاطا متساوية الأبعاد والحجوم، غليت واحدة من هذه القطع في الماء لمدّة ثلاث دقائق واستخدمت القطعتان الباقيتان طازجتين، ثمّ وضعت اثنتان منهما بالماء المقطّر، أما الثّالثة فوضعت في محلول سكّريّ (عالي التّركيز).**



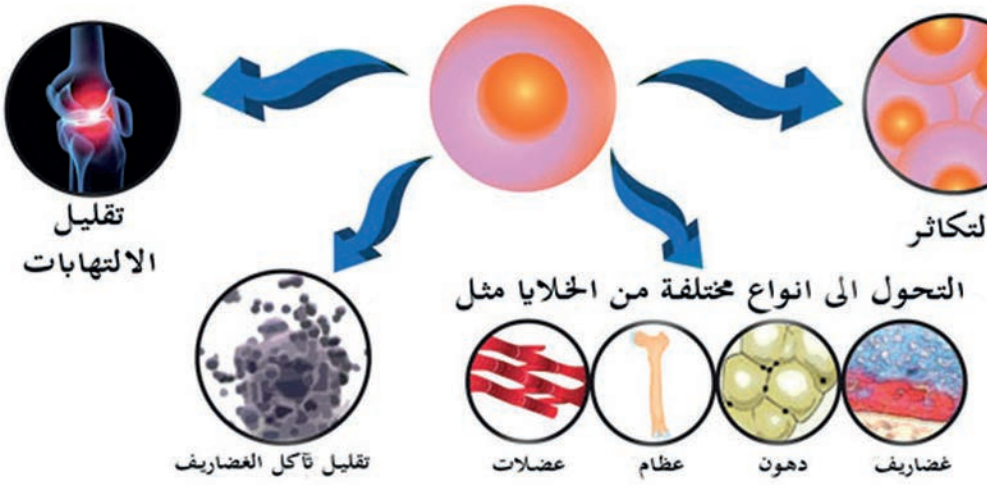
لاحظ الشّكل جيّداً، ثمّ أجب عن الأسئلة الآتية مع التّعليل:

1. أيّ القطع غُليت بالماء؟
2. أيّ قطعة طازجة وضعت في الماء المقطّر؟
3. لماذا جاء الخطّ البيانيّ الممثّل للقطعة (ب) أفقيّاً؟
4. أيّ القطع الثّلاث تحوي خلاياها أقلّ كميّة من الماء؟

للحلول تطبيقات غذائيّة مهمّة ابحث في ذلك.

الهدف العام: دراسة الخلايا الجذعيّة وأهمّيّتها:

الخلايا الجذعية لها القدرة على:



أهداف المشروع:

1. تعريف المتعلّمين بالخلايا الجذعيّة.
2. استنتاج أهمّيّة الخلايا الجذعيّة.

خطة المشروع:

1. اختيار المشروع: ((الخلايا الجذعيّة))
2. تخطيط المشروع:

أ- أهداف المشروع:

- يستنتج خصائص الخلايا الجذعيّة.
- يذكر النّسج الّتي تحتوي الخلايا الجذعيّة.
- يقدّر أهمّيّة الخلايا الجذعيّة.

ب- مراحل العمل بالمشروع:

- يوزّع المشرف بتوزيع المتعلّمين إلى (6) مجموعات كلّ منها 5 أو 6 متعلّمين.
- تبحث المجموعتان الأولى والثانية عن خصائص الخلايا الجذعيّة، وتبحث المجموعتان الثّالثة والرّابعة عن النّسج الّتي يمكن الحصول منها على الخلايا الجذعيّة وكيفيّة الاحتفاظ بها. والمجموعتان الخامسة والسّادسة عن أهمّيّة الخلايا الجذعيّة.
- يُحدّد لكلّ مجموعة مقرّر يتولّى نتائج الدّراسة وتقديمها للمشرف، ثمّ يناقش المشرف التّقارير أمام المتعلّمين.

3. **يضع المشرف مصادر المعلومات بين أيدي المتعلّمين ويرشدهم إلى كيفيّة الإفادة منها.**

التحليل والاستنتاج:

- **يُملأ التّقرير النّهائيّ بمشاركة كلّ المجموعات كما يأتي:**

خصائص الخلايا الجذعيّة	النّسج الّتي تحتوي الخلايا الجذعيّة	أهمّيّة الخلايا الجذعيّة

1

الاغتذاء لدى الأحياء

سأتعلّم:

- تسلسل عمليّة الهضم لدى المتحوّل الحرّ.
- المقارنة بين الهضم الدّاخليّ والخارجيّ لدى هيدريّة الماء العذب.
- أنّ الهضم لدى دودة الأرض يجري داخل الأنبوب الهضميّ.
- وظيفة المعي المتوسّط لدى النّحل.
- أسماء أقسام جهاز الهضم لدى الدّجاج وأذكر وظيفة كلّ قسم.

المفاهيم الأساسية

- الفجوة الهاضمة.
- الحوصلة.
- الهضم داخل خلويّ.
- القانصة.
- الهضم خارج خلويّ.

- **تتغذّى بعض الحيوانات على النّباتات فهل سمعت بالنّباتات الّتي تصطاد الحشرات للتغذّي عليها؟**
- **كيف تقوم هذه النّباتات بهضم فرائسها؟**

الهضم لدى الكائنات الحية

؟ لماذا تقوم الكائنات الحيّة بهضم غذائها؟

؟ ما الفرق بين الهضم داخل الخليّة والهضم خارج الخليّة؟

الهضم لدى المتحوّل الحرّ (Amoeba):

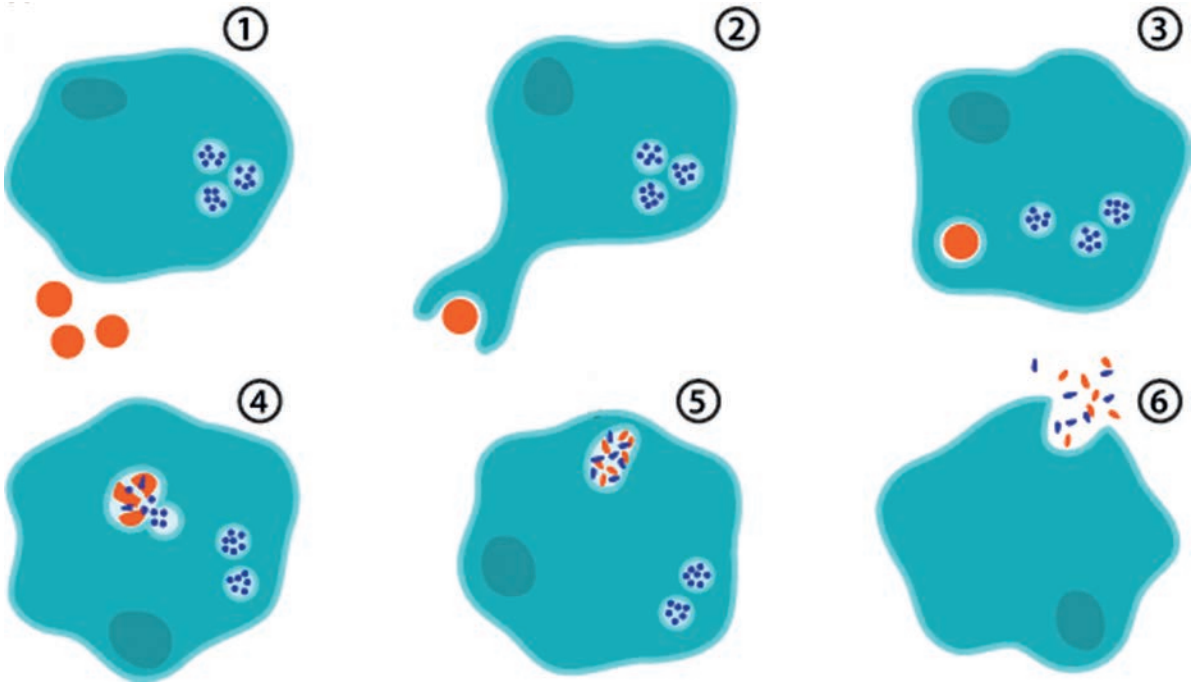
لدراسة المتحوّل الحرّ مجهريّاً أنفّذ النّشاط الآتي:

أضع في وعاء قليلاً من الماء والطين والأوراق النّباتيّة وقليلاً من حبات القمح. أنتظر أيّاماً وآخذ قطرة من هذا الماء، وأفحصها تحت المجهر، ثمّ أرسم ما ألاحظه؟

بالاعتماد على المعلومات الآتية:

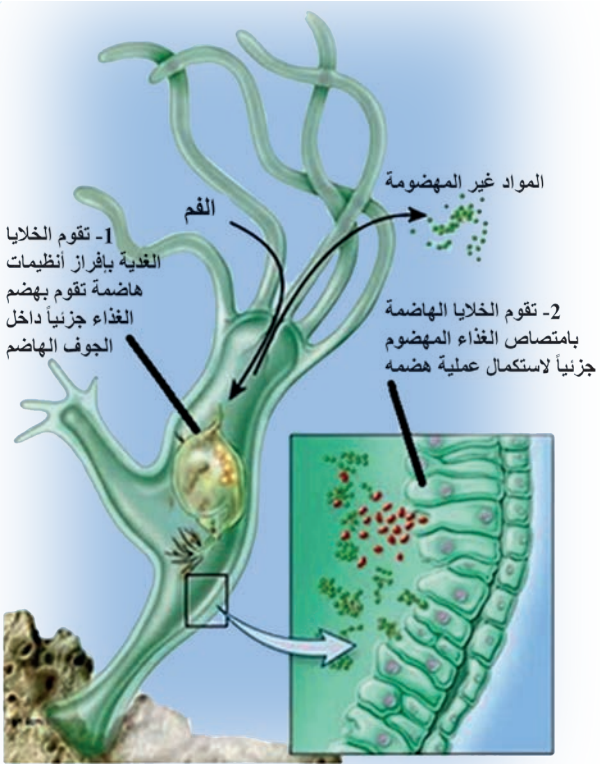
تشكيل فجوة هاضمة، **الإحاطة** بالمادة الغذائية، **توزيع** الغذاء، ثمّ **طرح** الفضلات، **تفكيك** الغذاء داخل الفجوة الهاضمة بواسطة الأنظيمات وتشكيل فجوة غذائيّة.

▼ أحاول ترتيب مراحل الهضم عند المتحوّل حسب الأرقام الموجودة على المخطّط.



◄ أفسّر: يسمّى الهضم عند المتحوّل بالهضم داخل الخليّة.

الهضم لدى هيدريّة الماء العذب Hydra:



- أدرس الصّورة المجاورة، ثمّ أجيب:

؟ ماذا تسمّى الأعضاء المحيطة بالفمّ؟ وما وظيفتها؟

؟ أين بدأت عمليات الهضم؟ و أين استكملت؟

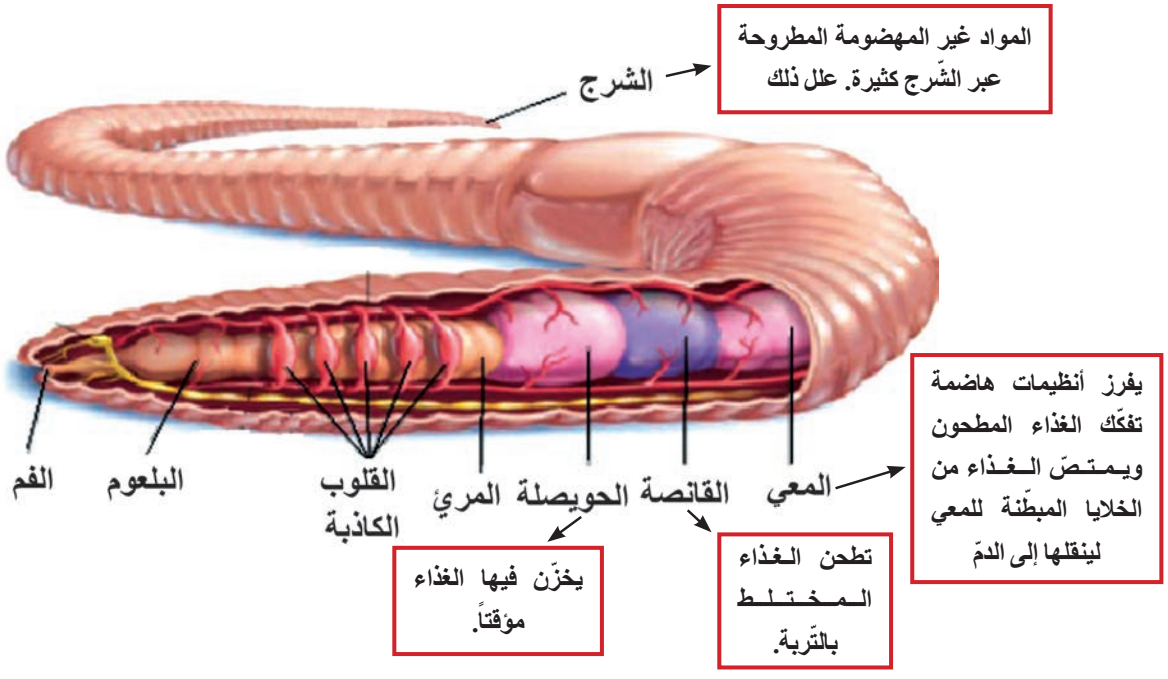
؟ ما نوع الهضم في 1؟ وما نوع الهضم في 2؟

أستنتج: إنَّ الهضم عند هيدريّة الماء العذب داخل خلويّ و خارج خلويّ جزئيّاً.

الهضم لدى دودة الأرض Lumbricus:

؟ أخرج إلى حديقة المدرسة أنا وزملائي بإشراف المدرّس وأحفر في تربة الحديقة الرّطبة فقد أجد أعداداً من ديدان الأرض، أتساءل بم تتغذّى هذه الدّيدان؟

- **من الصّورة الآتية:** أعدّد أقسام جهاز الهضم لدى دودة الأرض.



؟ أستنتج أين تمّت كلّ عمليّات الهضم لدى دودة الأرض؟ و ما نوع الهضم لديها؟

؟ أميّز بين جهاز الهضم لدى الفقاريّات والجهاز الهضميّ لدودة الأرض، وأين تصنّف دودة الأرض من حيث الهضم؟

الاغتذاء والهضم لدى الحشرات Insecta:

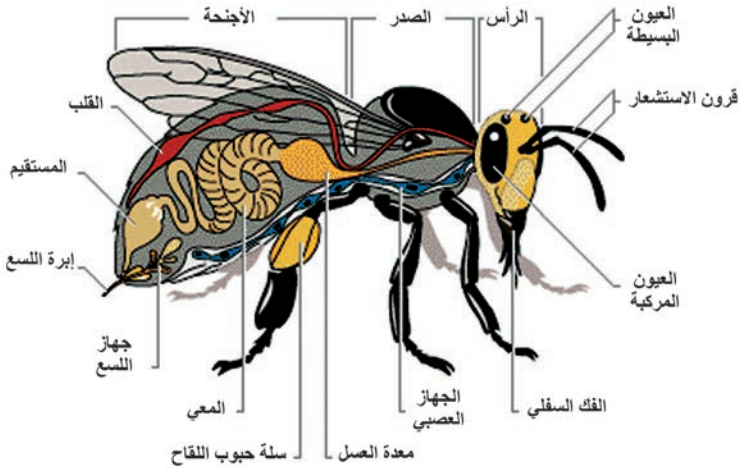
كثيراً ما نسمع أن الجراد يهاجم النّباتات على شكل أسراب وبأعداد كبيرة فيلتهم الكيلو متر الواحد من السرب حوالي 100000 طن من النّباتات الخضر وهو ما يكفي لغذاء نصف مليون شخص لمدّة سنة.

؟ أتذكر نمط القطع الفمويّة لدى الجراد التي تمكّنها من التهام النّباتات.

؟ أُعطي أمثلة لأنواع القطع الفمويّة لدى الحشرات حسب نمط غذائها و طريقة حصولها عليه.

◄ من الشّكل الآتي أقارن بين طول المعي لدى الحشرات حسب نمط غذائها وأفسّر إجابتي.

الهضم لدى النّحل Bee:



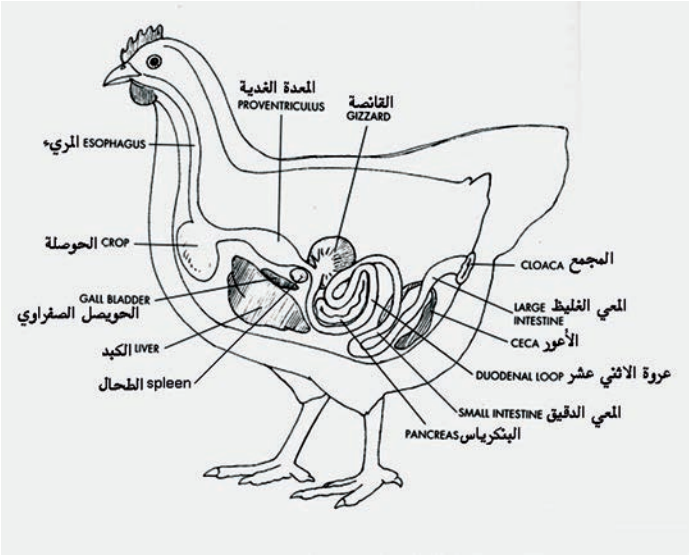
؟ أتحاور مع زملائي عن الجزء من جسم النّحلة الّذي يتمّ فيه إنتاج العسل. ومن أين يخرج؟

تكون أجزاء الفم عند النّحل من النّمط السّاحق لحبات الطّلع و اللاعق لرحيق الأزهار. وتكون الحوصلة (معدة العسل) متخصّصة لصنع العسل؛ إذ يختزن فيها الرّحيق وتفرز بعض الأنظيمات لتحويل سكّر القصب (السّكروز) فيه إلى سكّر العنب (غلوكوز) وسكر الفواكه (فركتوز) لحين ارتجاع له خارج الفم إلى العيون السّداسيّة في خليّة النّحل.

أما القانصة فسيتمُّ فيها الهضم الآليّ والكيميائيّ لحبات الطّلع بوساطة أنظيمات هاضمة.

؟ هل يشعر النّحل بفقدان العسل الّذي يجمعه النّحّال من الخليّة في أثناء عمليّة الفرز؟

الهضم لدى الدّجاج Poultry:



؟ أتذكّر الجهاز الهضميّ عند الدّجاج وما وظيفة كلّ جزء؟

؟ أين تتوضع المعدة الغدّيّة في جهاز الهضم لدى الدّجاج؟ ومن تسميتها ماذا أتوقّع أن تكون وظيفتها؟

؟ ما أهمّيّة احتواء جهاز الهضم لدى الدّجاج على غدد ملحقة؟

؟ هل يتمّ مضغ الطّعام في الفمّ عند الدّجاج؟ ولماذا؟

؟ المعدة الغدّيّة: تبطّن المعدة الغدّيّة من الدّاخل بغشاء مخاطيّ يحتوي غدد إفرازيّة تقوم بإفراز أنظيم الببسين وحمض كلور الماء، ما وظيفتهما؟

؟ تتميّز القانصة بجدارها العضليّ الثّخين وباحتوائها على حصا صغيرة يبتلعها الدّجاج، ما أهمّيّة ذلك؟

من الشّكل تتبّع البُنى الّتي يمرّ بها الطّعام المهضوم بعد خروجه من القانصة.

؟ ما استخدامات فضلات الدّجاج؟

التقويم النهائي

- **أولاً: ما نوع الهضم عند كلّ من الأحياء الآتية (المتحوّل، الهيدرا، دودة الأرض) مع التّفسير؟**

- **ثانياً: ما وظيفة كلّ ممّا يأتي؟**

الطبقة المبطّنة للمعي لدى دودة الأرض، الحوصلة لدى النّحل، القانصة لدى الدّجاج، الخلايا الهاضمة لهيدريّة الماء العذب.

- **ثالثاً: أعط تفسيراً علميّاً لكلٍّ ممّا يأتي:**

1. أجزاء الفمّ لدى البعوض من النّمط الثّاقب الماصّ.
2. الهضم لدى الجراد خارج خلويّ.
3. يكون المعي لدى الحشرات الّتي تتغذّى على الأعشاب طويلاً.
4. المعي عند بقّ الفراش قصير.
5. الحوصلة عند النّحلة العاملة متخصّصة جدّاً.

ورقة عمل:

ابحث في مصادر التّعلّم المختلفة عن أهمّ الأنظيمات الّتي تستخدمها الحشرات في عمليّة الهضم حسب نمط تغذيتها.

2

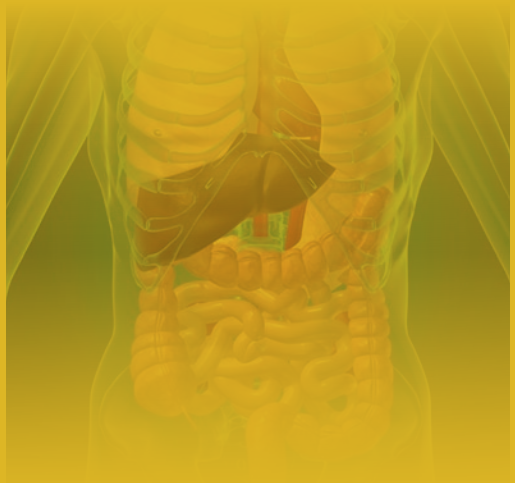
الهضم لدى الإنسان

Digestion in Human

3

سأتعلّم:

- آليات الهضم في كلّ من الفمّ والمعدة والمعي الدّقيق.
- نواتج الهضم النهائيّة للأغذية
- تمييز طريقي الامتصاص.



المفاهيم الأساسيّة

- الأنظيمات الهاضمة.
- الكيموس.
- الكيلوس.
- الهضم الكيميائيّ.
- الهضم الآليّ.
- الامتصاص.

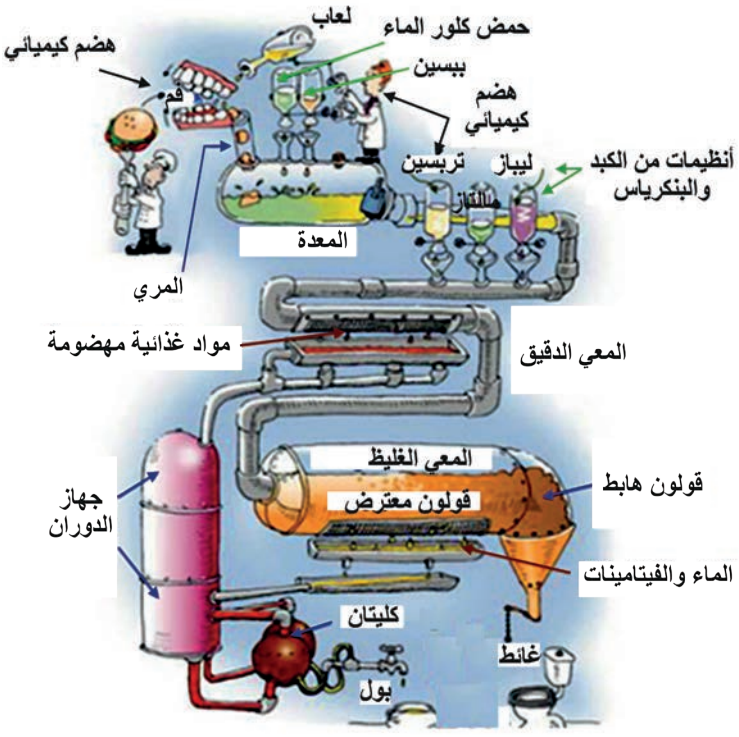
أحاول أن أشير على الرّسم أدناه مسار فطوري في جهازي الهضميّ مع ذكر اسم كلّ عضو.

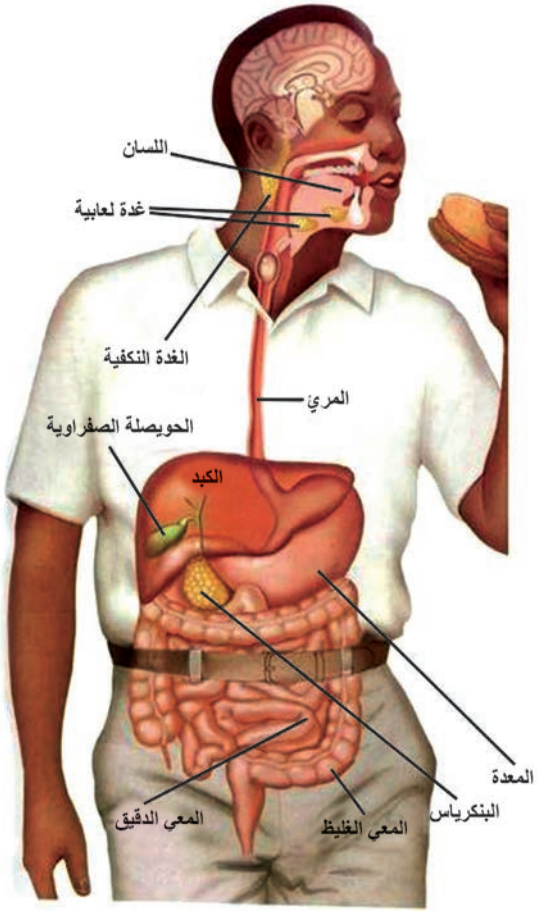
رحلة الغذاء داخل الجسم:

؟ ماذا يحدث في الشّكل الآتي؟

؟ أحاول استنتاج المواد الكيميائيّة الّتي تشارك في هضم الطّعام داخل كلّ قسم من أقسام الجهاز الهضميّ.

؟ ما الآليّتان اللّتان يتمّ فيهما هضم الطّعام في الجهاز الهضميّ؟





3

الهضم داخل الفمّ Digestion in mouth:

؟ ما أهمّيّة تقطيع الطّعام في الفمّ؟ ماذا يمكنني أن أسمّي هذه العمليّة؟

نشاط

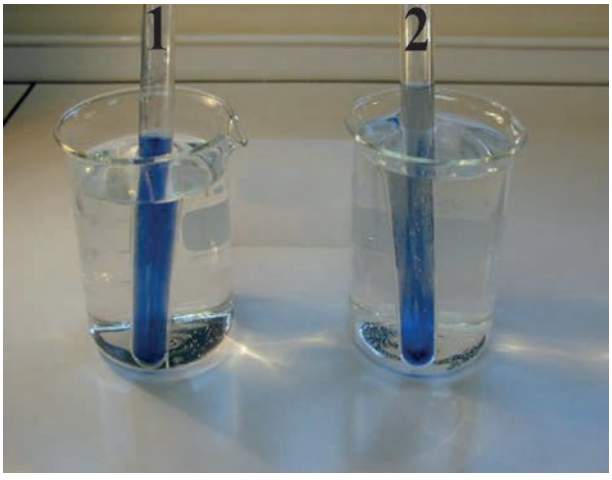
الهضم الكيميائيّ في الفمّ

الأدوات المستخدمة:

أنابيب اختبار، ماء، العصارة اللّعابيّة، محلول النّشاء، محلول اليود.

مراحل العمل:

1. أسكب في أنبوبي اختبار 2 مل من محلول النّشاء وأضعهما في حمّام مائيّ بدرجة 38 درجة.
2. أُضيف إلى الأنبوب الأول 2 مل من الماء و للأنبوب الثّاني 2 مل من اللّعاب وأمزج محتويات كلّ أنبوب جيّداً.
3. أضع بضع قطرات من اليود في كلّ أنبوب.
4. أترك الأنبوبين لمدة 20 دقيقة.



أسجل ملاحظاتي، ماذا حصل في كلّ من:

الأنبوب الأوّل .....

الأنبوب الثّاني .....

؟ أفسّر زوال اللّون الأزرق في الأنبوب الثّاني.

يحتوي اللّعاب على أنظيم الأميلاز اللعابيّ الّذي يعمل على تحويل النّشاء المطبوخ إلى سكّر الشّعير (مالتوز).

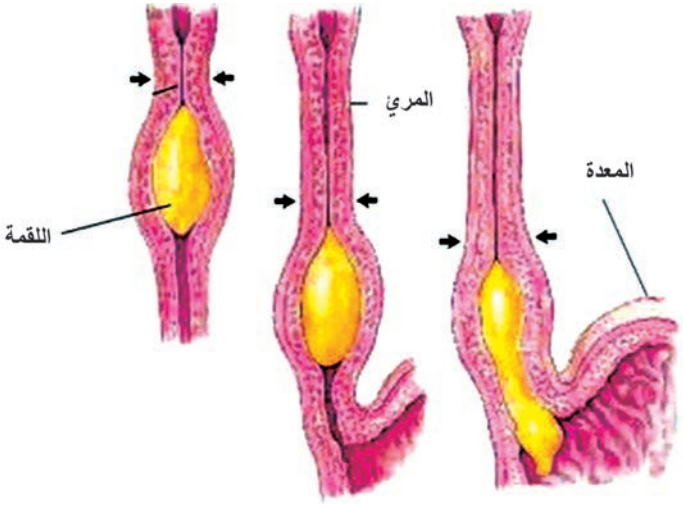
؟ إذا علمت أنَّ الهضم النّهائيّ للسّكّريّات المتنوّعة هو تحويلها إلى سّكّريّات أحاديّة، فهل الهضم في الفمّ جزئيّ أم كامل للنّشاء؟ أفسّر إجابتي.

أنظيم الأميلاز اللّعابيّ

$$(C_6H_{10}O_5)n + nH_2O \longrightarrow n(C_{12}H_{22}O_{11})$$

نشاء مطبوخ ماء سكّر الشّعير (مالتوز)

- **ألاحظ الشّكل المجاور:**

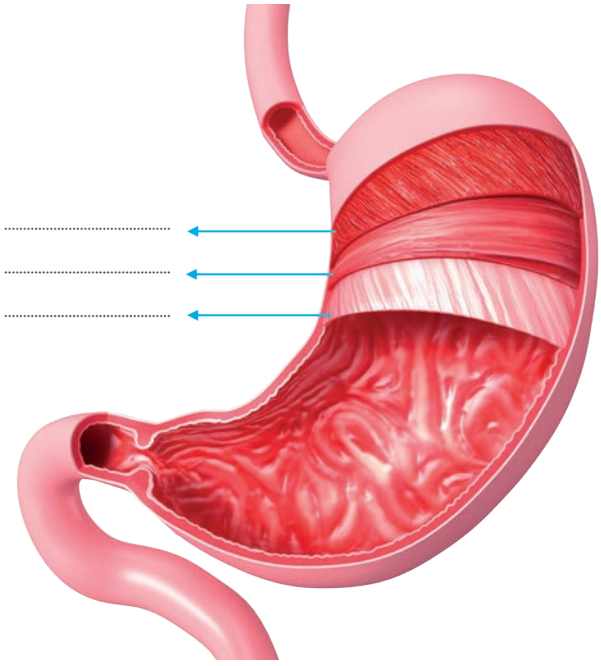


؟ ماذا نسمّي عمليّة انتقال الطّعام من الفمّ إلى المريء؟ وهل هي فعل إراديّ أم انعكاسيّ؟ وأين يوجد مركزه العصبيّ؟

؟ أبيّن أهمّيّة التّقلّصات العضليّة والمواد المخاطية المفرزة من جدار المريء.

الهضم في المعدة Digestion In Stomach:

علمت سابقاً أن جدار المعدة يتركّب من عضلات ملس لا إراديّة.



؟ من الشكل المجاور أبيّن طريقة توضّع هذه العضلات.

؟ ما نوع الهضم الّذي توفّره هذه العضلات؟

نشاط

الهضم الكيميائيّ في المعدة

الأدوات المستخدمة:

شرائح رقيقة من بياض بيضة مسلوقة، محلول الببسين (5 %) ، محلول حمض كلور الماء (5 %)، محلول هيدروكسيد الصّوديوم (5 %)، ورق عبّاد الشّمس.

طريقة العمل:

1. أضع ثلاث قطع متساوية من بياض البيض في ثلاثة أنابيب اختبار: وأتذكّر نوع المادّة الغذائيّة الرئيسة الموجودة في بياض البيض.
2. أضيف 5 مل من محلول الببسين إلى الأنابيب الثّلاثة.
3. أضيف 5 مل من محلول حمض كلور الماء إلى الأنبوب الأوّل و5 مل من محلول هيدروكسيد الصّوديوم إلى الأنبوب الثّاني و5 مل من الماء إلى الأنبوب الثّالث.

اترك الأنابيب لمدّة ساعة تقريباً.

4. أيّ من الأنابيب يحدث فيها هضم قطعة البيض؟ أفسّر أجابتي.

- يخضع الطعام لتأثير العصارة المعديّة المكوّنة من حمض كلور الماء وأنظيم الببسين وأنظيمات أُخَر.
- تقوم أنظيمات العصارة المعديّة بتفكيك البروتينات إلى عديدات ببتيد، إذ تهضم البروتينات هضماً جزئيّاً.

أكمل المعادلة الآتية:

أنظيم .....

بروتينات + حمض كلوريد الماء الممدّد ⟵ .....

؟ أتذكّر: ماذا يسمّى الطّعام في نهاية الهضم المعديّ؟ وما تأثير حموضته في عضلة البواب؟

؟ أتساءل لماذا لا تقوم المعدة بهضم نفسها؟

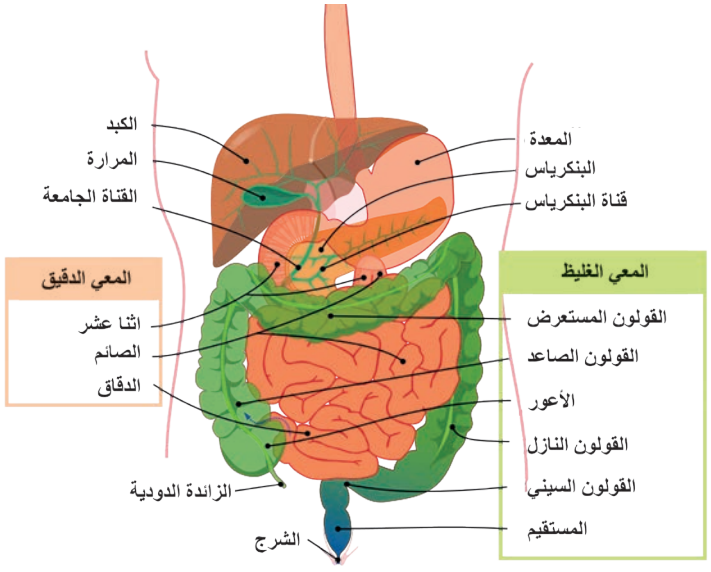
الهضم في المعي الدّقيق Digestion in The Small Intestine:

دراسة حالة: أصيب طفل بانسداد للمعي الدّقيق فلجأ الأطباء إلى استئصال جزء كبير منه.

؟ أحاور زملائي في أسباب انسداد المعي الدّقيق. وما النّتائج المترتّبة على ذلك؟

؟ ما أهمّيّة العضلات الموجودة في جدار المعي الدّقيق؟

؟ بالنّظر إلى الشّكل المجاور، أستنتج ما العصارات الهاضمة الّتي تجتمع في المعي الدّقيق؟ ومن أين تفرز؟



أ ـ هضم السّكّريّات

؟ أين بدأت عمليّات هضم السّكّريّات؟

؟ لمـــاذا لـم تحـدث عمليّـات هضـم للسّكّريّات في المعدة؟

يحدث في المعي الدّقيق استكمال هضم السّكّريّات بفعل أنظيمات العصارة البنكرياسيّة والعصارة المعويّة.

تقويم بنائيّ

بالاعتماد على معلوماتك السّابقة ومحاورة زملائك وبإشراف مدرّسك حاول أن تملأ الفراغات الآتية:

- الأميلاز البنكرياسيّ amylase يحول النّشويّات إلى ..... .
- تقوم أنظيمات العصارة المعويّة بتحويل السّكّريّات الثنائية إلى مكوّناتها الرّئيسة.

أ- أنظيم المالتاز maltase يحوّل سكّر الشّعير (المالتوز) إلى ..... .

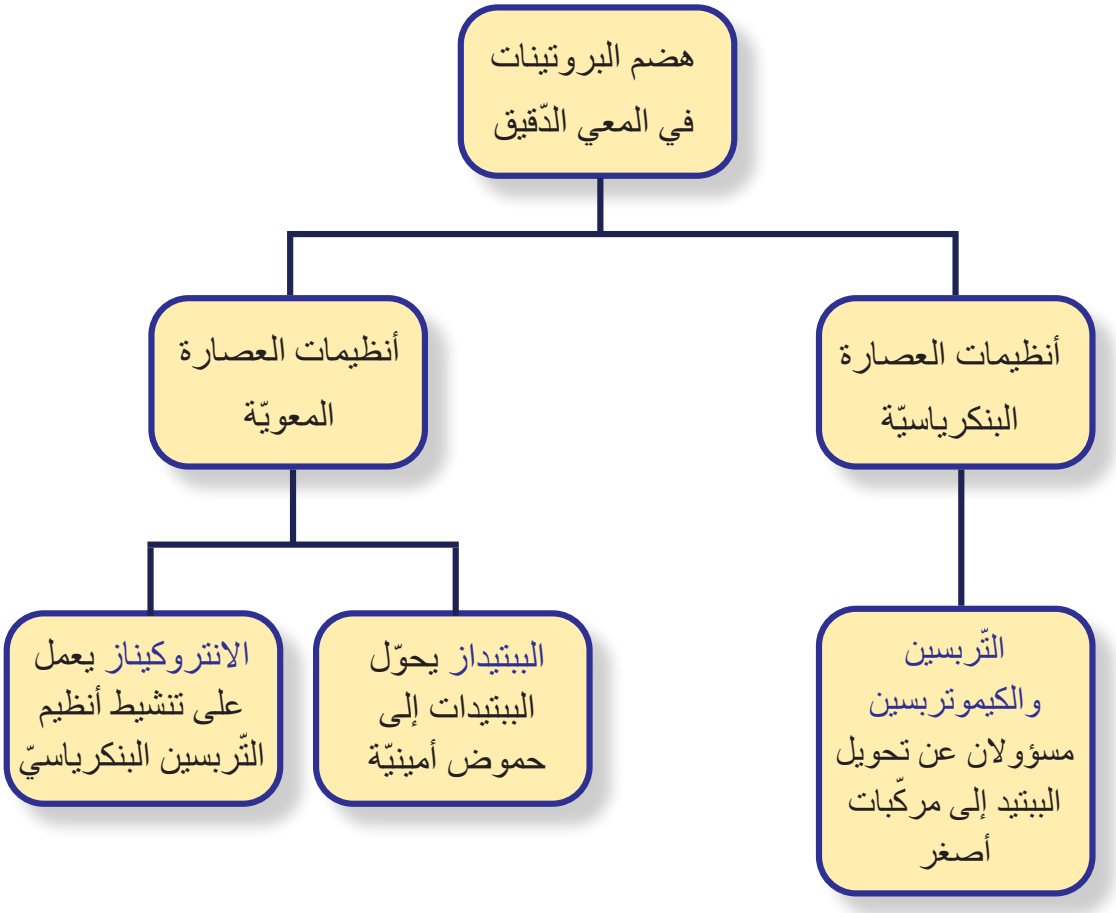
ب- أنظيم السّكراز Sucrase يحوّل سكّر القصب (سكروز) إلى سكّر..... وسكّر ..... .

ج- أنظيم اللاكتاز Lactase يحوّل سكّر الحليب (لاكتوز) إلى ..... و..... .

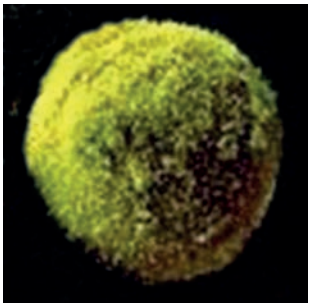
ب- هضم البروتينات:

أتذكّر: أين بدأ هضم البروتينات؟ أين يستكمل هضمها إلى نواتجها النّهائيّة؟

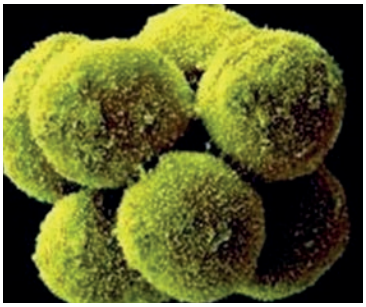
ما الوحدات الأساسيّة الّتي تتكوّن منها البروتينات؟



ج- هضم الدُّسم:



عصارة الصّفراء



جزيئات الدّسم

مستحلب الدّسم (قطرات)

؟ ما تأثير العصارة الصفراويّة في المواد الدّسمة؟

؟ يقوم أنظيم اللّيباز المعويّ وأنظيم اللّيباز البنكرياسيّ بتحويل مستحلب الدّسم إلى مكوّناته الأساسيّة، فما هي؟

؟ يسمّى الغذاء في نهاية الهضم المعوي: الكيلوس وهو يحتوي على نواتج الهضم النّهائيّة. فما هي هذه النّواتج؟

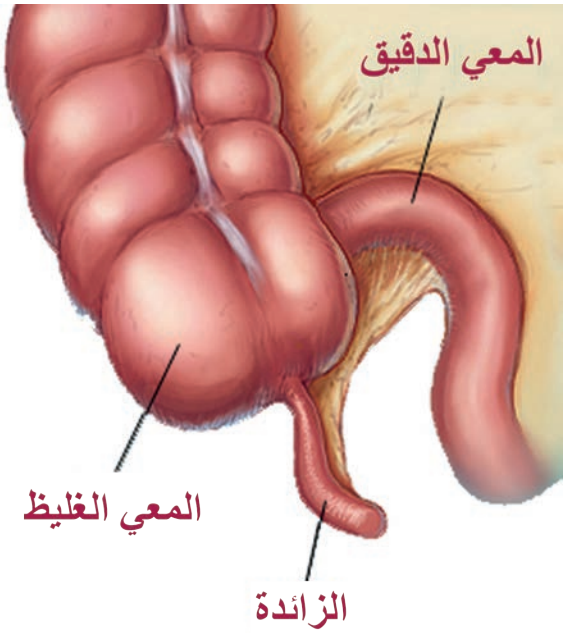
؟ هل يحتوي الكيلوس على موادّ غير مهضومة؟ ما أهمّيّة هذه الموادّ؟

3

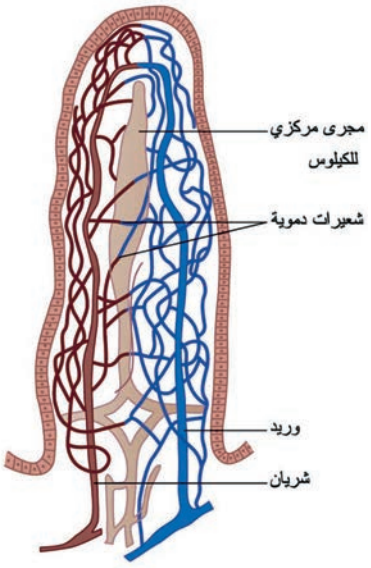
المعي الغليظ Large Intestine:

؟ ألاحظ الشّكل المجاور، ثمّ أستنتج كيف يتّصل المعي الدّقيق بالمعي الغليظ؟ وهناك ما يسمّى التهاب الزّائدة الدّوديّة.. أتحاور مع زملائي عن موقع الزّائدة الدّوديّة وما سبب التهابها؟ وكيف تعالج؟

؟ هل تحدث عمليّات هضم في المعي الغليظ؟ لماذا؟



الإمتصاص (Absorption)



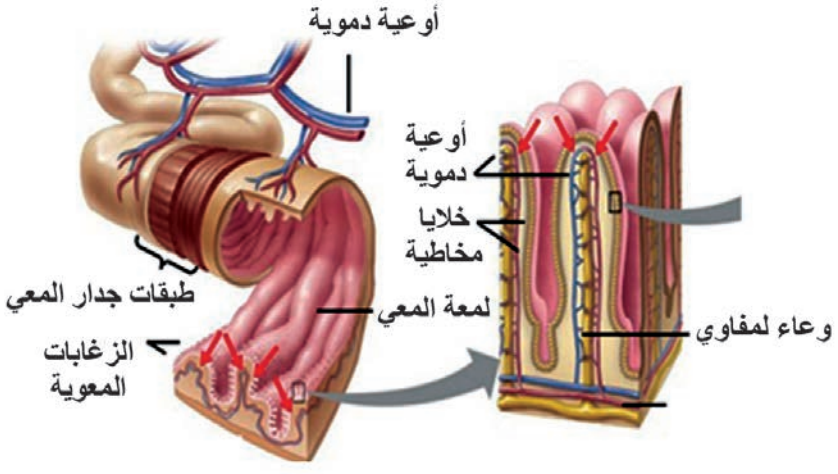
ألاحظ الشّكلين أعلاه وأجيب:

؟ ما وجوه الشّبه والاختلاف بين الجذور والزغابات المعويّة؟

؟ ما مسار الماء والأملاح المعدنيّة الممتصّة من الجذور؟ وما مسار المواد الغذائيّة الممتصّة عبر الزغابات المعويّة؟

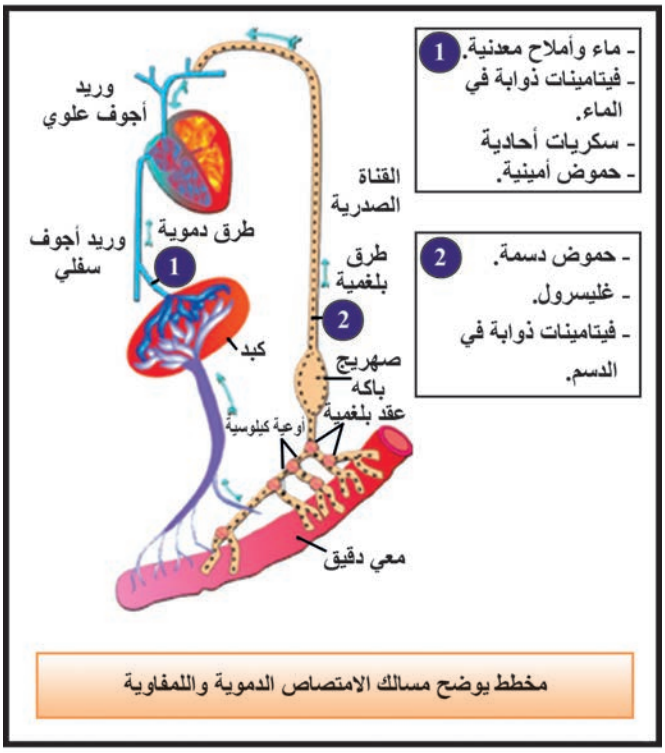
؟ من الرّسم المجاور، أذكر ممّ تتكوّن الزّغابة المعويّة؟

؟ ما أهمّيّة حركة الأمعاء في عمليّة الامتصاص؟



يكون امتصاص الماء والفيتامينات والأملاح المعدنيّة ونواتج الهضم النهائيّة إما بالانتشار أو بالنّقل الفعّال إلى داخل الشعيرات الدّمويّة واللّمفاويّة في الزّغابة المعويّة.

طريقا الامتصاص:



مخطط يوضح مسالك الامتصاص الدموية واللمفاوية

؟ تحتاج خلايا جسمي إلى الأغذية المهضومة لتوفير الطّاقة اللّازمة للقيام بوظائفها. كيف وصلت هذه الأغذية إلى الخلايا؟

؟ ما المساران اللّذان تسلكهما المواد الغذائيّة؟

؟ من الشّكل المجاور أحاول تتبع المسار الدموي والمسار اللمفاويّ للأغذية المهضومة.

؟ أذكر المواد الغذائيّة الّتي تسلك الطّريق الدمويّ، وما المواد الّتي تسلك الطّريق اللّمفاويّ؟

الامتصاص في المعي الغليظ Absorption In Large Intestine:

- **يتمّ في المعي الغليظ امتصاص الماء والأملاح المعدنيّة فقط.**

؟ أتساءل: لماذا لا يتمّ امتصاص بقيّة المواد الغذائيّة؟

؟ ما أهمّيّة بعض أنواع الجراثيم في المعي الغليظ؟

تقوم الخلايا الظّهاريّة المخاطيّة بإفراز مادة مخاطيّة توفّر وسطاً لاصقاً لتماسك المادّة الغائطيّة وحماية جدار المعي الغليظ من الجراثيم الّتي في الغائط والحموض المتشكّلة فيه.

أمراض جهاز الهضم:

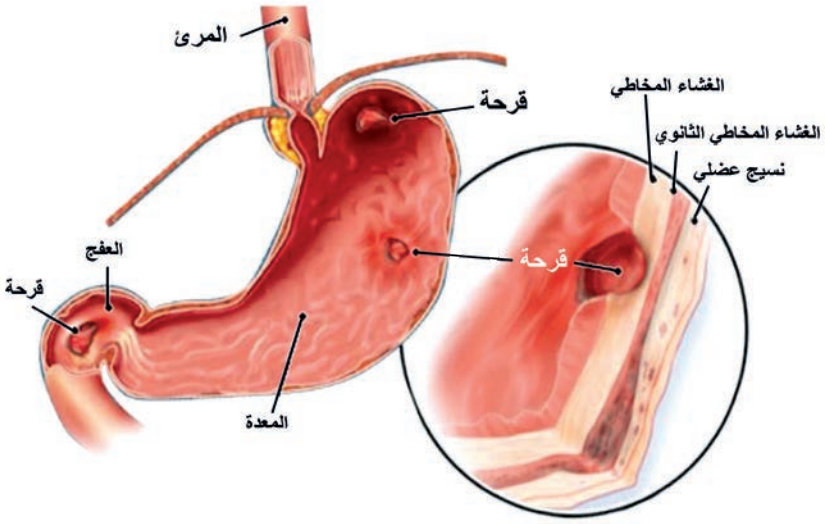
معظم مراحل الهضم مرتبطة بالجهاز العصبيّ، لذلك يتأثّر بالانفعالات النّفسية الشّديدة كالغضب والقلق، فتحدث حركات استداريّة غير منتظمة للمعي.

ومن الأمراض الّتي يمكن أن تكون الانفعالات النفسيّة سبباً لها القولون العصبيّ والقرحة المعديّة.

أضيف إلى معلوماتي

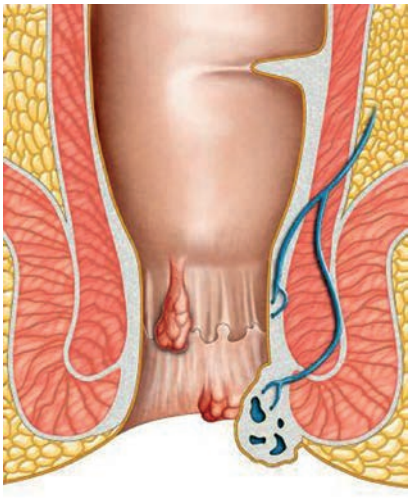
تسبب المخدرات فقدان الشّهيّة نحو الطّعام، ممّا يؤدّي إلى انخفاض الوزن سريعاً، وإصابة الجسم بالهزال والضّعف وتصبح مقاومته للأمراض ضعيفة جداً. تقوم المخدرات أيضاً بتحليل خلايا الكبد مما يؤدي إلى تليفه وتضخّم الكبد والتهابه، وإحداث الخلل في عمله نتيجة لتراكم السّموم وعدم القدرة على التّخلّص منها.

القرحة المعديّة:



هي تآكل الطبقة المبطّنة لجوف المعدة نتيجة ارتفاع حموضة المعدة عندئذ تصبح معرضة للتّأثير الضّار لحمض كلور الماء وللأنظيمات المفرزة من قبلها، وتسبّب آلاماً مبرحة، تحتاج إلى علاج.

أسباب القرحة المعديّة: عامل جرثوميّ كالملوَيَّات البوابية *(Helicobacter pylori)* مقترناً بعوامل نفسيّة.



البواسير الشَرجيَة:

أوردة منتفخة في منطقة المستقيم (بواسير داخليّة) أو الشّرج (بواسير خارجيّة) ناتجة عن احتقان فيها عند مرور الغائط في المستقيم والشّرج يحدث تخريش لهذه الأوردة ممّا يؤدّي إلى نزيف فيها وآلام شديدة.

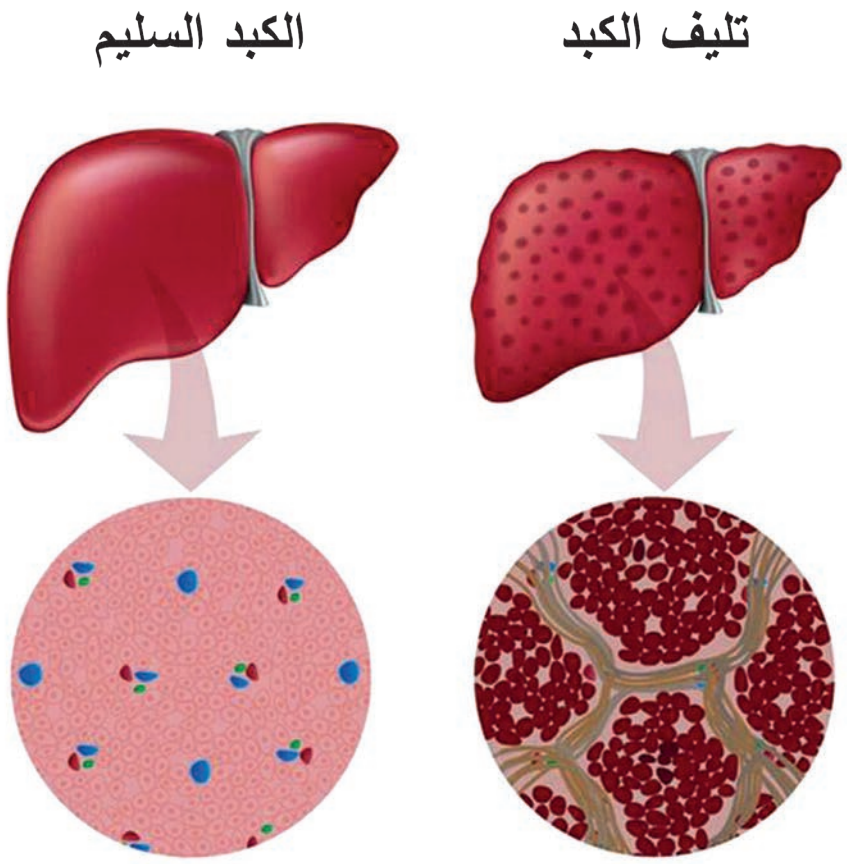
التهاب الكبد:

مشكلة مرضيّة: في عام 2015 انتشرت حالات من التهاب الكبد في بعض المحافظات السّوريّة، وقد حُصِر المرض وحدَّ من انتشاره.

؟ حاول أن تعرف أسباب هذا المرض وأنواعه وطرق انتقاله وكيفيّة معالجته.

من أنواعه: الالتهاب الكبدي من النّمط A (اليرقان) مرض فيروسيّ ينتقل بتناول الطّعام والشّراب الملوّث أو الاتّصال المباشر بشخص مصاب، ويتعافى تقريباً جميع المصابين بالتهاب الكبد A مع اكتساب مناعة طيلة الحياة.

؟ أذكر بعض العادات الصّحّيّة للوقاية من هذا المرض.



التّقويم النهائيّ

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة ممّا يأتي:

1. **أحد الأنظيمات الآتية تنتجها المعدة:**

أ. ليباز ب. رينين ج. مالتاز د. أميلاز .

2. **أيٌّ من الارتباطات الآتية غير صحيح؟**

أ. مالتوز، مالتاز، غلوكوز. ب. بروتينات بسيطة، ببتيداز، حموض أمينيّة.

ج. نشاء، أميلاز، غلوكوز. د. دسم، ليباز، حموض دسمة وغليسرول.

3. **الموادّ الغذائيّة الّتي تسلك الطريق اللّمفاويّ:**

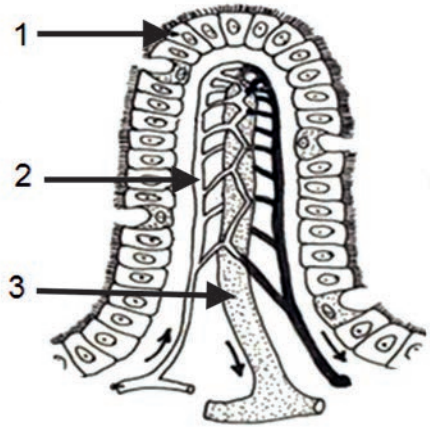
أ. فيتامينات منحلّة بالدّسم. ب. فيتامينات منحلّة بالماء.

ج. الحموض الأمينيّة. د. غلوكوز.

ثانياً: أعط تفسيراً علميّاً لكلٍّ ممّا يأتي:

1. أهمّيّة المواد المخاطيّة الّتي تبطّن المعي الغليظ من الدّاخل.
2. بعض الجراثيم في المعي الغليظ مهمة لجسم الإنسان.
3. يتوقّف عمل أنظيم الببسين في المعي الدّقيق.

ثالثاً: يوضّح الشّكل المجاور رسماً للزّغابة المعويّة:



- ضع على الرّسم المسميّات المناسبة.
- ما الأغذية الّتي تسلك المسار اللّمفاويّ في الزّغابة المعويّة؟
- يوجد مسار آخر للمواد الغذائيّة، ما هو؟ وما المواد الغذائيّة الّتي تسلكه؟

رابعاً: إذا تناولت تفاحة، فما المواد الغذائيّة الّتي تحويها ويمتصّها الجسم؟

تحوي التّفاحة بعض المواد الّتي لا يمتصّها الجسم، ما هي؟ وما وظيفتها؟

ورقة عمل:

ابحث في أنواع التهاب الكبد الأُخَر .

3

التّغذية
Nutrition

سأتعلّم:

- مفهوم الرّاتب الغذائيّ والمقارنة بين أنواع الرّواتب الغذائيّة.
- استنتاج المكوّنات الغذائيّة لوجبة غذائيّة ومقدار الطّاقة الكامنة فيها.
- مفهوم المضافات الغذائيّة وتسمية بعضها.
- مفهوم الفيتامينات وذكر بعض أنواعها.

المفاهيم الأساسيّة

- الرّاتب الغذائيّ.
- الطّاقة الكامنة.
- المضافات الغذائيّة.

- **لماذا نحتاج إلى الطّعام؟**
- **ما الأغذية الّتي يحتاج إليها الجسم لأداء الوظائف الحيويّة؟**
- **ما الأغذية المنتجة للطّاقة؟**

؟ بماذا يمكن أن أشعر عند انتهاء دوامي المدرسيّ ولاسيما إذا حذفت وجبة الفطور الأكثر أهمّيّة؟

المادة الغذائيّة	مقدار الحاجة اليوميّة لكلّ كيلو غرام من الجسم	مقدار الطّاقة النّاتجة عن استقلاب 1غرام	أهمّيّتها الحيويّة	أذكر بعض الأغذية التي توجد فيها
السّكّريّات	حوالي 4 إلى 6 غرام	4 حرة	تشكّل المصدر الرئيس للطّاقة في خلايا الجسم.	.....
البروتينات	من 1 إلى 1.5 غرام	4 حرة	بناء خلايا جديدة تدخل في تركيب الأنظيمات وبعض الحاثات ومصدر للطّاقة عند نفاد السّكّريّات والدُّسم.	.....
الدّسم	1 إلى 2 غرام	9 حرة	مصدر غنيّ بالطّاقة في خلايا الجسم وتدخل في تركيب أغشية الخلايا وبعض الحاثات.	.....

تمرين

كم حريرةً الّتي يمكنك الحصول عليها عند تناولك تفاحة تزن 150 غرام وكأساً من الحليب يحتوي 100 غرام من الحليب المحلّى ب 10 غرام من العسل. علماً أنّ الحرة الواحدة تساوي 1000 حريرة.

إذا علمت أن كل 100 غرام تفاح تحتوي 58 حرة.

100 غرام حليب تحتوي 69 حرة.

100 غرام عسل تحتوي 319 حرة.

الرّاتب الغذائيّ:

؟ أتساءل: أيّهما يحتاج إلى طاقة أكثر للقيام بوظائفه الحيويّة خلال 24 ساعة لاعب كرة قدم يلعب بمباريات شاقة أم شخص يقوم بمتابعة مباريات هذا اللاعب من منزله؟

؟ إذا غابت البروتينات من غذاء طفلٍ ما، فهل يكون راتبه الغذائيّ متوازناً؟

الرّاتب الغذائيّ: كمّيّة الأغذية الضّروريّة للفرد خلال 24 ساعة.

حتّى يكون الرّاتب متوازناً يجب أن يحتوي على مقادير كافية من الماء والأملاح المعدنيّة والفيتامينات والسّكّريّات والدّسم والبروتينات.

يختلف الرّاتب الغذائيّ بحسب العمر والجنس والحالة الصّحّيّة ونشاط الفرد والمناخ.

الرّاتب الغذائيّ	مقدار الطّاقة اللّازمة خلال 24 ساعة مقدرة بالحرة	حالة الفرد
الصّيانة	2400	ذكر بالغ في حالة الرّاحة
العمل العضليّ	4000	لاعب رياضيّ
العمل الذّهنيّ	2500	طالب
الشّيوخ	2400	رجل مسنّ
النّساء	2200	امرأة بالغة في حالة الرّاحة
المرضع	2500	الإرضاع أو الحمل

الفيتامينات:

؟ هل يحتاج الإنسان للفيتامينات بكمّيّات كبيرة؟

؟ ما مصادر الفيتامينات؟ وهل يستطيع جسم الإنسان أن يركّبها؟

(الكلمة فيتامين Vita- amine): هي بالأصل تعني أمينات ضروريّة للحياة. وتبيّن أنّ عدداً من الفيتامينات لا يحوي الوظيفة الأمينيّة كما هي الحالة في الفيتامين C.

وتعدّ مركّبات عضويّة ضروريّة للحياة غيرُ منتجة للطاقة يحتاجُ إليها الجسم بكميّات ضئيلة وبصورة منتظمة. **فسر ذلك.**

؟ أفسّر: لماذا يجب أن يحصل الإنسان على معظم الفيتامينات عن طريق الغذاء؟

تصنيف الفيتامينات:

- **تصنف حسب انحلالها إلى مجموعتين:**

1. الفيتامينات المنحلّة بالماءِ: وهي (B9 - B3 -B12- B7- B6 - B5- B2 - B1 والفيتامين C)
2. الفيتامينات المنحلّة بالدُّسم: وهي (E-K- A- D)

إن عوز الفيتامينات يسببُ أعراضاً مرضيّةً، كما أنّ الإسرافَ في تناولها له آثار سيئّة في صحّةِ الكائنِ الحيَّ.

- **يوضح الجدول الآتي أهمّيّة بعض الفيتامينات:**

الفيتامين	مصادره	أهميته	أعراض النقص
الفيتامين A	بيض - سمك - جزر- سبانخ - زيت كبد الحوت.	يدخل في تركيب الصّباغ الحسّاس للضّوء في الخلايا البصرية بشبكيّة العين.	العشا اللّيليّ. جفاف القرنيّة.
الفيتامين D	أشعة الشّمس تعزّز تصنيع كمّيّة كافية من فيتامين (د) في الجلد - زبدة - الحليب.	تثبيت أملاح الكالسيوم على العظام.	كساح لدى الأطفال. ترقق عظام لدى البالغين.
الفيتامين C	الفواكه - الخضروات - البرتقال - الليمون.	تركيب الكولاجين.	نقصه يؤدّي إلى داء الاسقربوط (داء ضعف الشّعيرات الدّمويّة)، وسوء التئام الجروح، وتشوّه العظام عند الأطفال.
الفيتامين B9	الخضروات الورقيّة - الفواكه - البقوليات المجفّفة - البازلاء.	هو عامل مهمّ في تركيب الحمض النّوويّ (المادّة الوراثيّة للخلايا) ضروريّ لتشكيل خضاب الدّم.	فقر دم. ضعف النّمو.
الفيتامين K	الأوراق الخضر - تركّبه بعض الجراثيم في الأمعاء.	يساعد في تخثّر الدّم. يشكّل مادّة البروترومبين.	تأخر تجلّط الدّم.

الفيتامين B3	البيض - السّمك - مشتقات الحليب - لحم طازج - الحبوب.	مرافق أنظيميّ.	بلاغرا (آفة جلديّة). اضطرابات هضميّة.
الفيتامين B12	منتجات الحليب - تركّبه بعض الجراثيم في الأمعاء - اللحوم - البيض.	مرافق أنظيميّ. تشكّل الكريات الحمر.	فقر الدّم. التهاب الكبد.

المضافات الغذائيّة:

- **في بيئتي المحليّة ألاحظ المواد الطّبيعيّة الآتية: شوندرأحمر، كمون، كركم.**
- **أناقش زملائي في استخدامات هذه المواد.**

المضافات الغذائيّة: مواد ذات منشأ طبيعيّ أو صناعيّ تضاف للطعام بكمّيّات مدروسة لتحسين مذاقه ومظهره وإطالة مدّة تخزينه.

بعض أنواع المضافات الغذائيّة:

- **الموادّ الحافظة:** مواد تُضاف إلى الأطعمة للحفاظ على نكهتها، أو لتحسين مذاقها أو مظهرها. منها الصّنعيّ ومنها الطّبيعيّ. (مثل حمض البنزويك الّذي يستخدم في عصائر الفواكه). اذكر مواد حافظة طبيعيّة.
- **المواد المنكّهة والملوّنة والمعطّرة والمحلّية** مثل الزعفران والكركم والكمون وبعضها صناعيّ.
- **مضادات أكسدة:** تعمل على تأخير مدّة التّغيرات الكيميائيّة الّتي تحدث نتيجة تفاعل الأكسجين مع الدّسم وكذلك الفيتامينات الذّوّابة بالدّسم والّتي تؤدّي إلى التّزنخ.

التقويم النهائي

- **أولاً: ما المقصود بكلّ مما يأتي؟** المضافات الغذائيّة - الفيتامينات.

- **ثانياً: ما الأهمّيّة الحيويّة لكلّ من البروتينات و المواد الدّسمة؟**

- **ثالثاً: أعط تفسيراً علميّاً لكلّ ممّا يأتي:**

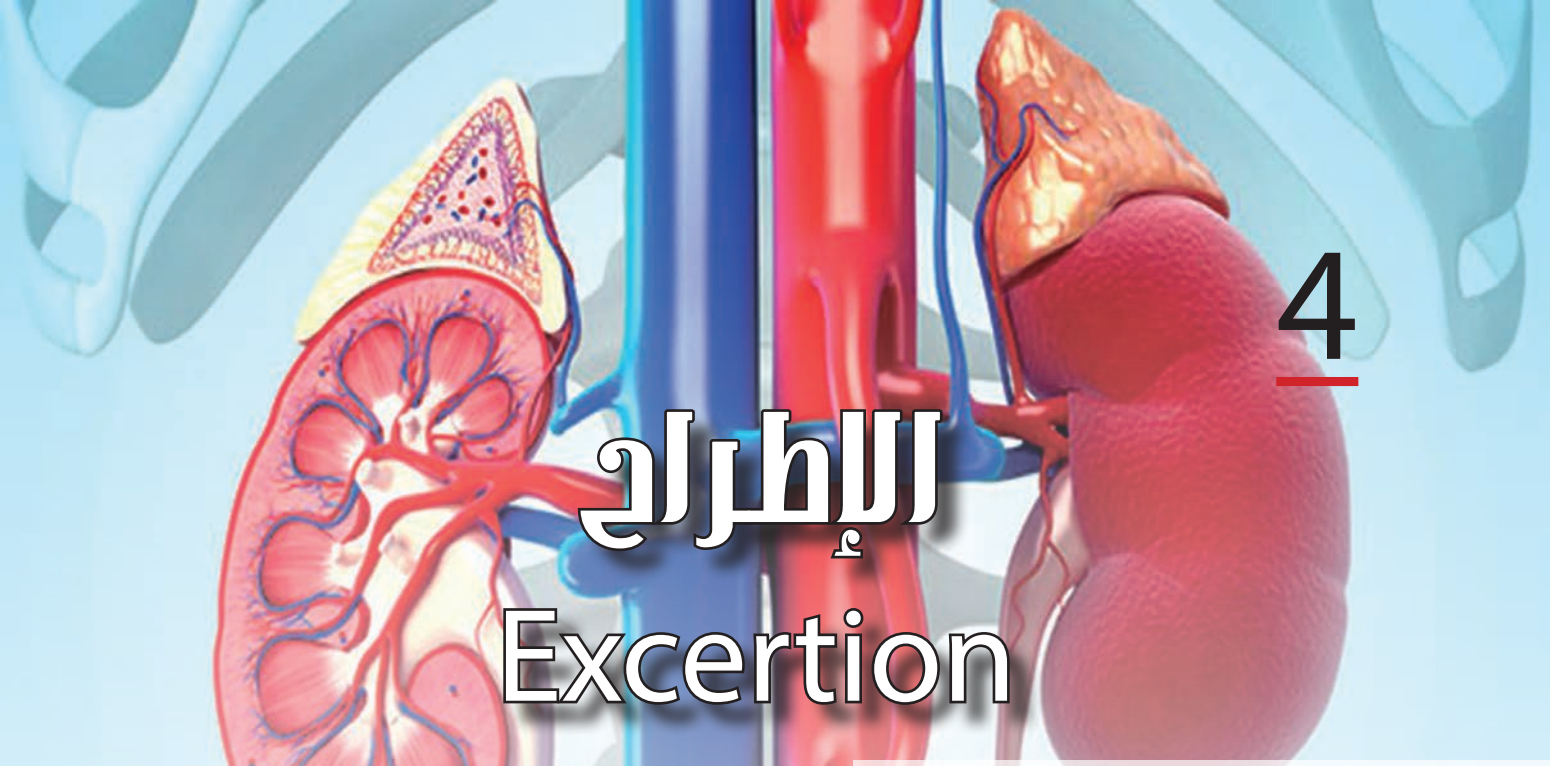
1. يرتفع الرّاتب الغذائيّ للنّساء في حالة الحمل والإرضاع.
2. تستخدم المضافات الغذائيّة الصّناعيّة بكمّيّات مدروسة جدّاً.

- **رابعاً: تناولت وجبة غذائيّة تتضمن 200 غرام سكّريّات و10 غرام دسم و40 غرام بروتينات والمطلوب:**

1. ما مقدار الطّاقة الكامنة في هذه الوجبة؟
2. هل تكفيك هذه الوجبة لمدة 24 ساعة إذا كنت بحالة راحة و حرارة معتدلة؟ لماذا؟
3. ما المقصود بالرّاتب الغذائيّ؟ وأيّ نوع من الرّواتب الغذائيّة يحتاج إلى طاقة أكبر؟

ورقة عمل:

- **فيتامين B 17 مهم في علاج السرطان نظراً لاحتوائه على السّيانيد والّذي بدوره يدّمر الخلايا السّرطانيّة.**
  - **ابحث في مصادر التّعلّم المختلفة عن أهمّ مصادر هذا الفيتامين في الغذاء.**
  - **ابحث عن أهمّيّة فيتامين (B_1 , B_6 , E) في الجسم.**



4

الإطراح
Excertion

يستطيع الإنسان البقاء حيّاً إذا كان تركيب بيئته الدّاخليّة متوافقاً والحاجات الضّروريّة لبقاء كلّ خليّة من خلاياه حيّة. كيف نحافظ على ثبات تركيب البيئة الدّاخليّة لخلايا الجسم؟

سأتعلّم:

- مفهوم كلّ من: الإطراح، التّبرّز، الإفراز.
- آلية عمل الكلية وأسمّي الوحدة البنيويّة والوظيفيّة في الكُلية .
- المبادئ الأساسيّة في عمل الأنبوب البوليّ (النفرون).
- بعض الأمراض الّتي تصيب الجهاز البوليّ من تحليل البول.
- مفهوم القصور الكلوي والتّقانات الّتي تستخدم في علاجه.

المفاهيم الأساسيّة

- الإطراح.
- التبرز.
- الإفراز.
- الكرياتينين.
- البيليروبين.
- الكُلية الصناعية.

هل تعلم؟

إن أغلب الطعام الذي نتناوله يحتوي على الكثير من السوائل.

تخيّل!

ماذا سيحصل لو بقيت كلّ السوائل محصورة داخل جسمك؟

؟ ماذا ينتج عن التّفاعلات الحيويّة (الاستقلاب) داخل خلايا الجسم؟

؟ ماذا يحدث إذا لم يتخلّص الجسم من فضلات الاستقلاب؟

؟ في بعض الحالات المرضيّة يطلب الطّبيب من المريض إجراء تحليلٍ للبول، ما الأمراض التي يمكن أن نكتشفها من تحليل البول؟

- لدينا التحليلان الآتيان أحدهما طبيعيّ والآخر مرضيّ، أقارن بينهما، وأستنتج بعض الحالات المرضيّة:

تحليل مخبريّ للبول URINE ANALYSIS

اللون	أصفر
المظهر	رائق
الحموضة	PH 5
الغلوكوز	سالب
البروتين	سالب
الخضاب	سالب
النّتريت	سالب
الكيتون	سالب
الكريات البيض	2 - 1
الكريات الحمر	2 - 1
الخلايا الظّهاريّة	2 - 1
الاسطوانات	0
اكسالات الكالسيوم	سالب
اليورات	سالب
حمض البول	سالب
الفوسفات	سالب
البيليروبين	سالب

تحليل طبيعيّ للبول

تحليل مخبريّ للبول URINE ANALYSIS

اللون	أصفر
المظهر	رائق
الحموضة	PH 5
الغلوكوز	موجب
البروتين	موجب
الخضاب	سالب
النّتريت	سالب
الكيتون	سالب
الكريات البيض	2 - 1
الكريات الحمر	2 - 1
الخلايا الظّهاريّة	2 - 1
الاسطوانات	0
اكسالات الكالسيوم	سالب
اليورات	سالب
حمض البول	سالب
الفوسفات	سالب
البيليروبين	سالب

تحليل مرضيّ

نشاط

▼ أنسب كلّ فضلة من الفضلات الآتية إلى العضو أو الجهاز المسؤول عن إطراحها في الجدول الآتي:

الفضلات	البولة	الأملاح الصّفراويّة والبيليروبين	بخار الماء	CO_2	حمض البول	الكرياتينين	الماء الزّائد	الأملاح المعدنيّة الزّائدة
العضو أو الجهاز المسؤول عن الاطراح								

؟ ما آليات التخلّص من المواد الضّارة والزّائدة؟

التّبرز (الإخراج):

التخلص من الفضلات الّتي لاتنتج من عمليات الاستقلاب. (فضلات السّبيل الهضميّ).

الإفراز:

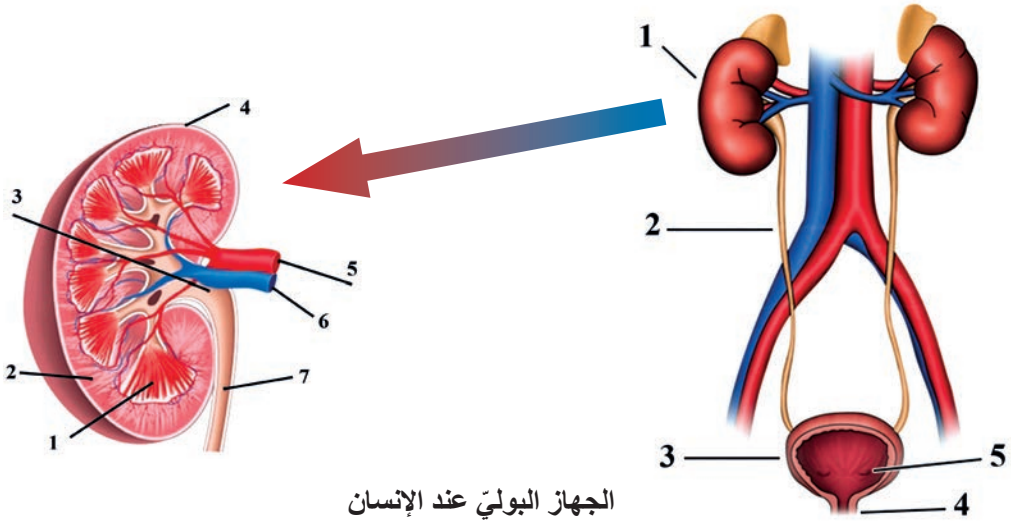
التخلّص الفعّال من جزيئات موجودة داخل الخلايا ونقلها إلى خارج الخلايا، إمّا إلى الوسط الدّاخليّ (الدّم واللّمف) كالحاثات وإمّا إلى الوسط الخارجيّ كالعرق.

هل تعلم؟

يطرح الكبد عصارة الصّفراء التي تحتوي صباغ البيليروبين الناتج عن تخرب خضاب الدم في الكريات الحمر الكهلة، ويتكون في الكبد فضلات آزوتيّة مثل البولة وحمض البول والكرياتينين تنتج من هدم الحموض الأمينيّة.

؟ ماذا أسمى عملية التّخلّص من المواد النّاتجة عن عمليات الاستقلاب الخلويّ والمواد الزّائدة؟

▼ ألاحظ الشّكل الآتي وأسمّي الأقسام المختلفة لكلٍّ من جهاز البول والكُلية:



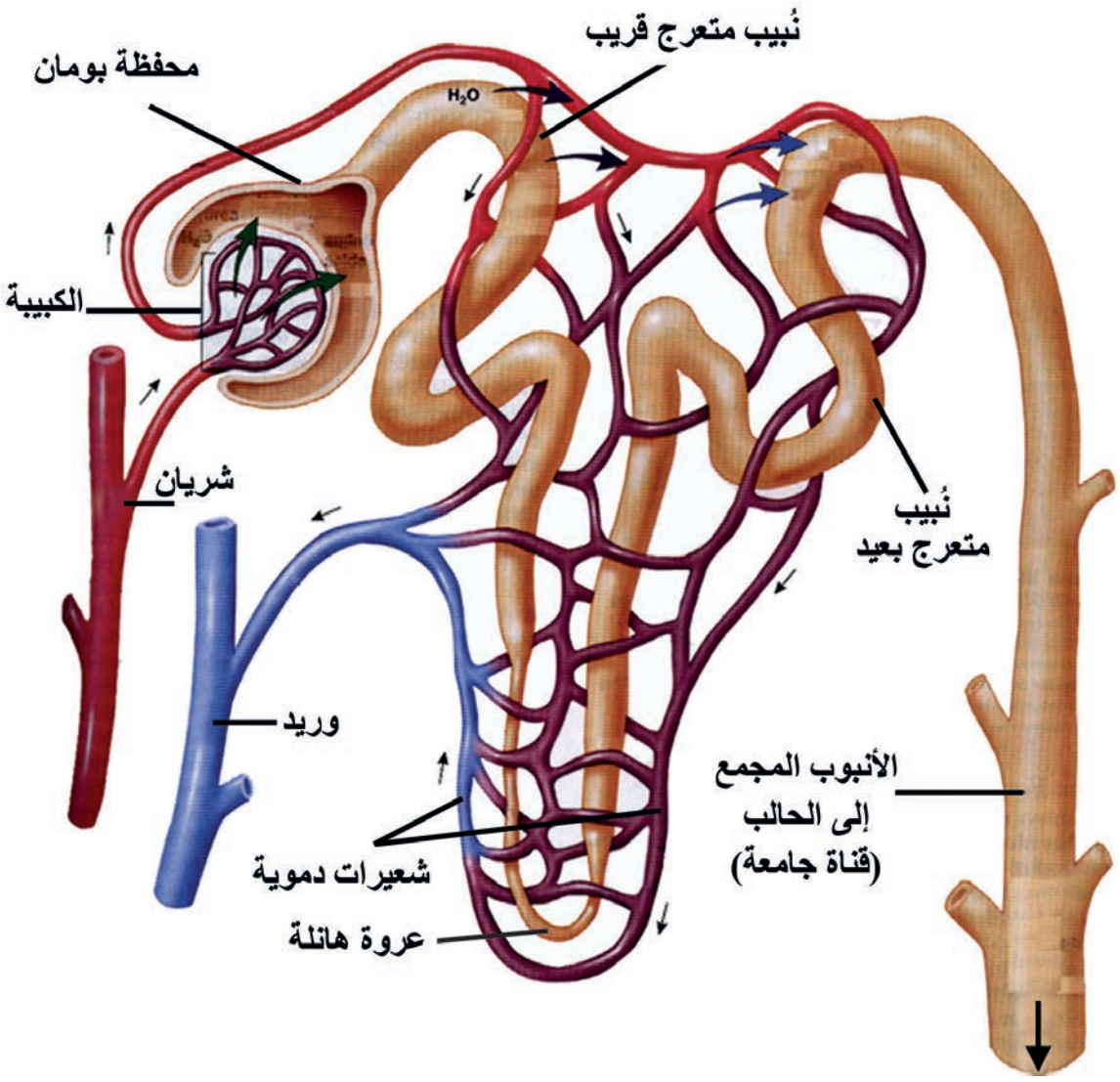
الجهاز البوليّ عند الإنسان

؟ أتذكّر: أين تتوضّع الكُليتان؟ وما الوظائف الّتي تؤدّيها؟

؟ أفسّر: تكون الكلية اليمنى أخفض من اليسرى بقليل.

يظهر المجهر الإلكترونيّ أنّ الكُلية الواحدة تتكوّن من أكثر من مليون وحدة مجهريّة تدعى النّفرون.

▼ ألاحظ الشّكل الآتي وأتعرّف أقسام الأنبوب البوليّ (النّفرون):



الأنبوب البوليّ (النفرون)

؟ ما المبادئ الأساسيّة في عمل النّفرون؟

1. **التّرشيح الفائق (فوق الارتشاح):** عمليّة ارتشاح الجزيئات الصّغيرة المنحلّة في الماء والغلوكوز والبولة عبر جدران الشّعيرات الدّمويّة الموجودة في الكبيبة (اللّفيفة الشّعريّة) باتجاه محفظة بومان بسبب جدرانها الرّقيقة والضّغط الكبير للدّم فيها وتسمّى هذه المواد المرتشحة البول الأوليّ (الرّشاحة المحفظيّة).

؟ أفسّر: كيف تفسّر الضّغط الدّمويّ الكبير في الكبيبة (اللّفيفة الشّعريّة)؟

2. **إعادة الامتصاص الاصطفائيّ (الانتقائيّ):** تستعاد بوساطته المواد المفيدة من الرّشاحة المحفظيّة في النبيب المتعرّج القريب بشكل اصطفائيّ إلى الشّعريات الدّمويّة حول النّبيبات بصرف طاقة (ATP).

3. **ضبط كمّيّة الماء:** يكون بتأثير الحاثّة المضادّة للإبالة الـ (ADH) الّتي تتحكّم في نفوذيّة النّبيب المتعرّج البعيد والقناة الجامعة.

4. **ضبط كمّيّة شوارد الصّوديوم:** يكون بتأثير حاثة الألدوستيرون الّتي يفرزها قشر الكظر إذ تعمل هذه الحاثّة على زيادة امتصاص شوارد الصّوديوم من البول وإعادتها إلى الدّم وطرح شوارد البوتاسيوم عبر النبيب المتعرّج البعيد.

5. **ضبط قيمة الـ (PH) في الدّم:** في حال ارتفاع الـ (PH) في الدم تُستعاد شوارد الهيدروجين من البول إلى الدّم، وفي حال انخفاض الـ (PH) في الدّم يُطرح جزء من شوارد الهيدروجين.

؟ أتسأل: ماذا يسمّى ما تبقى من السّائل المرتشح بعد العمليّات السّابقة؟ وما الفرق بينه وبين البول الأوليّ من حيث: مكان التشكل ـ المكوّنات؟

عمليّة التّبول:

؟ أفسّر: عند امتلاء المثانة بالبول نشعر بالحاجة إلى التّبول.

؟ أإرادية عمليّة التّبول أم لا إراديّة؟

؟ ماذا ينتج في حال حبس البول مدّة زمنيّة طويلة؟

أضيف إلى معلوماتي:

إذا بلغت كمية البول المتجمّع في المثانة ما بين 250 - 300 سم^3 فإنّ هذا يسبب ضغطاً على جدران المثانة يعادل 180 مم زئبقيّاً مما ينبّه النهايات الحسّيّة للعصب الحوضيّ المتفرّع في جدار المثانة وهذا يولّد الإحساس بالامتلاء والرّغبة في التّبول.

نشاط

يدخل الكُلية أكثر من 10 % من الدّم الّذي يدفعه القلب في كلّ دقيقة.

؟ سوف أحسب الزّمن اللّازم لتصفية كامل دم الجسم لمرّة واحدة في الكليتين؟

▼ بعض العناصر المرضيّة في البول:

المادّة	دلالاتها المرضيّة
سكّر العنب	الإصابة بداء السّكّريّ، أو بعض أمراض الغدّة النّخاميّة
الزّلال (البروتينات)	عدم كفاءة الكلية، بعض حالات ارتفاع ضغط الدّم
حمض البول	زيادته تدلّ على الإصابة بالنّقرس (داء الملوك)
جراثيم	التهاب المجرى البوليّ (التهاب المثانة)
الكيتونات	زيادتها تدلّ على الدّاء السّكّريّ
كريات دم حمر	تهتك في الكلية أو المثانة، وقد تدلّ على وجود حصيات فيهما
عصارة الصّفراء	عدم كفاءة الكبد أو الإصابة باليرقان

▼ جدول مقارنة بين مكونات الدّم والبول والعرق:

المكوّنات	مصورة الدم غ / ل	البول غ / ل	العرق غ / ل
الكلور	**7**	**10**	**4**
الفوسفات	**0,04**	**2**	**0,4**
الكبريت	**0,02**	**2**	**آثار**
سكّر العنب	**1**	**0**	**0**
بروتينات	**80 - 60**	**0**	**0**
دسم	**10 - 5**	**0**	**0**
البولة	**0,3**	**-30 20**	**0,4**
حمض البول	**0,03**	**0,6**	**0,02**
النّشادر	**0**	**0,5**	**0,1**

تفيدني هذه الجداول في قراءة التّحاليل المخبريّة، وسأوظّف الجداول أعلاه في قراءة التّحاليل المخبريّة الوارد في بداية الدّرس.

نشاط

أحاول الحصول على تحاليل مخبريّة للبول لأحد أفراد أسرتي أو أقاربي، ثمّ أقارن بين هذه التّحاليل حسب ما تعلّمت في هذا الدرس.

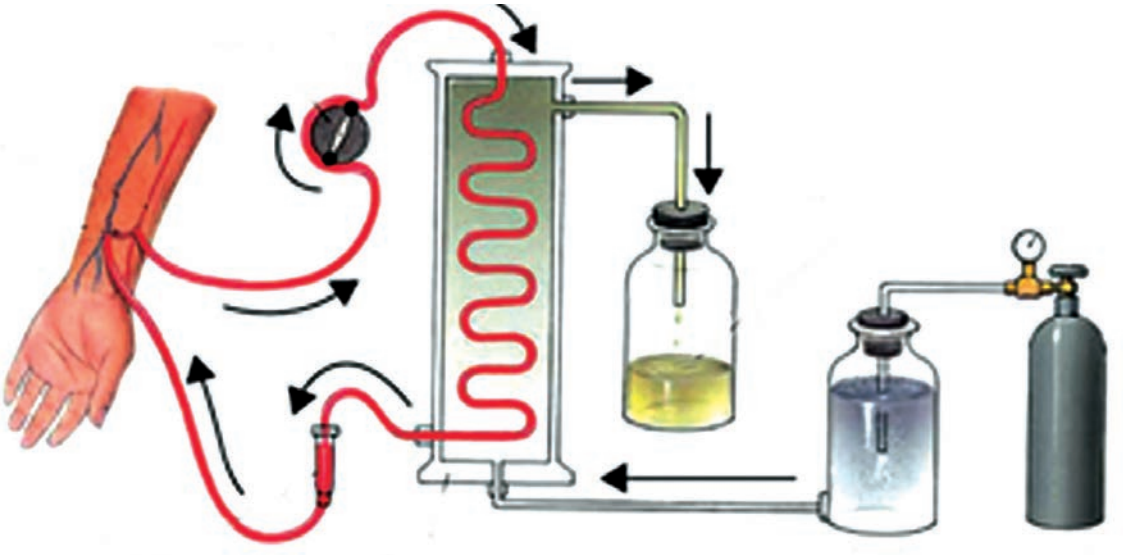
؟ ما سبب تشكّل الحصيات البوليّة؟ وما الأضرار النّاتجة عنها؟ وكيف تُعالج؟

؟ قد تعجز الكلية عن تأدية عملها (قصور كلويّ)، ما تأثير ذلك في الشّخص المصاب؟ وما التّقانات التي نلجأ إليها في مثل هذه الحالات للمعالجة؟

غسيل الكُلى بواسطة الكلية الصناعيّة:

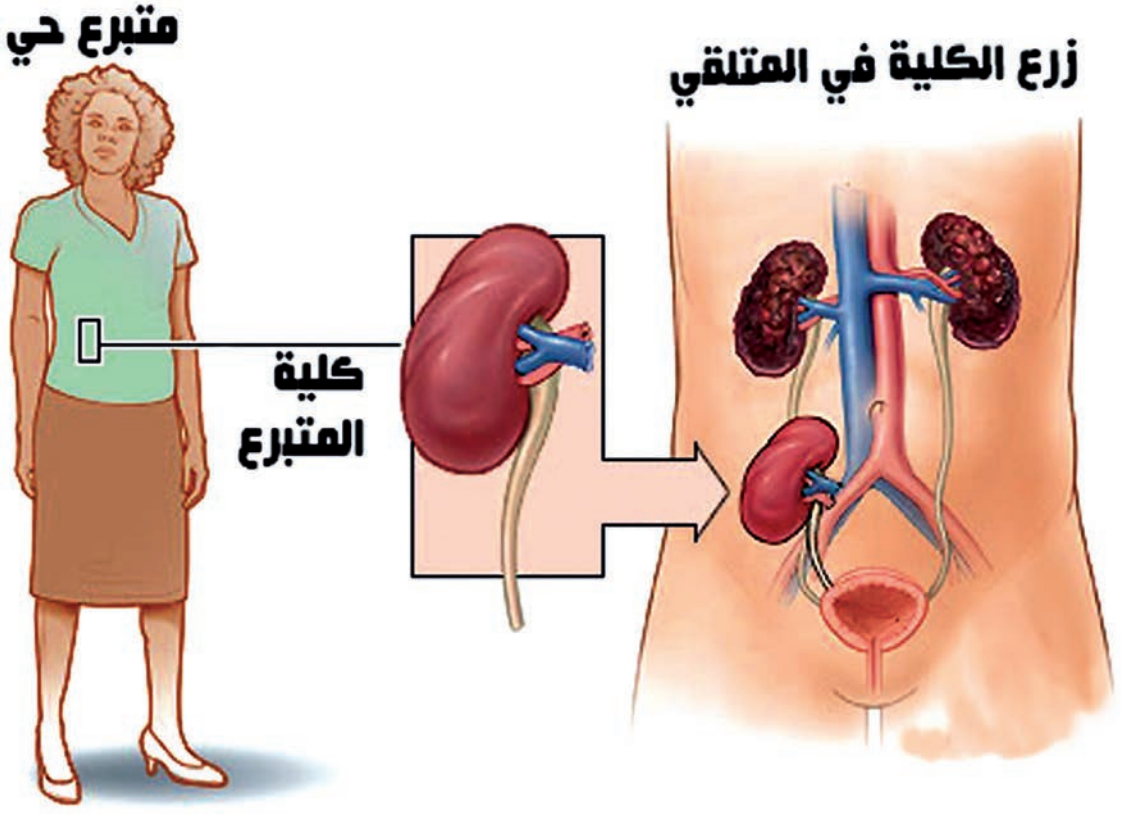
تتألّف الكُلية الصناعيّة من أنبوب من السلوفان مغمور في محلول الغسيل الحاوي أملاحاً تركيزها مساوٍ لتركيزها في الدّم، وخالٍ من المواد المراد إزالتها من الدّم، يوصل أحد طرفيه بشريان والآخر بوريد.

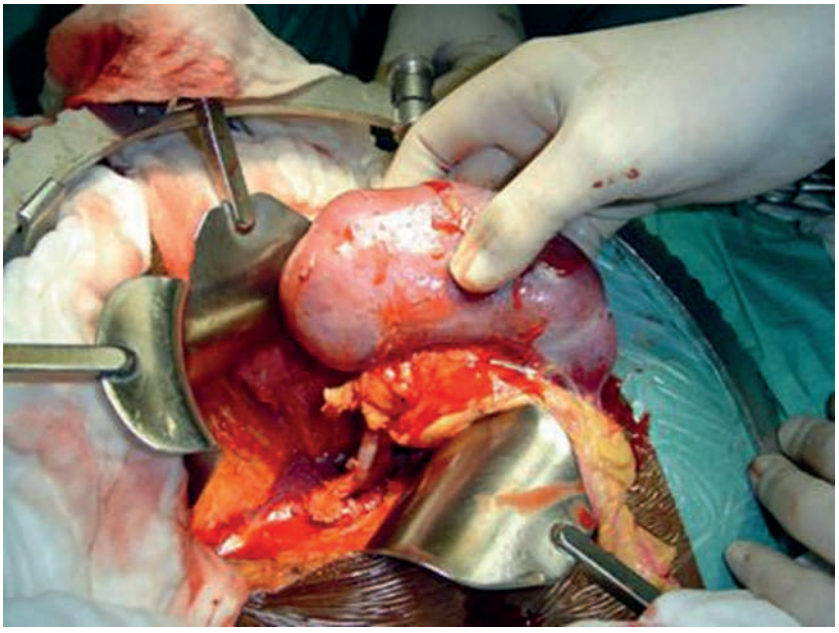
عندما يمرّ الدّم في الأنبوب يتخلّص من المواد السّامة والزائدة بالانتشار، وهذه العمليّة مكلفة ومجهدة إذ يوصل الجهاز لساعات عدّة.



زرع الكُلى:

في حالة القصور الكُلويّ الحاد أو الفشل الكلويّ، ينقل للمريض كُلية سليمة من شخص متبرّع.





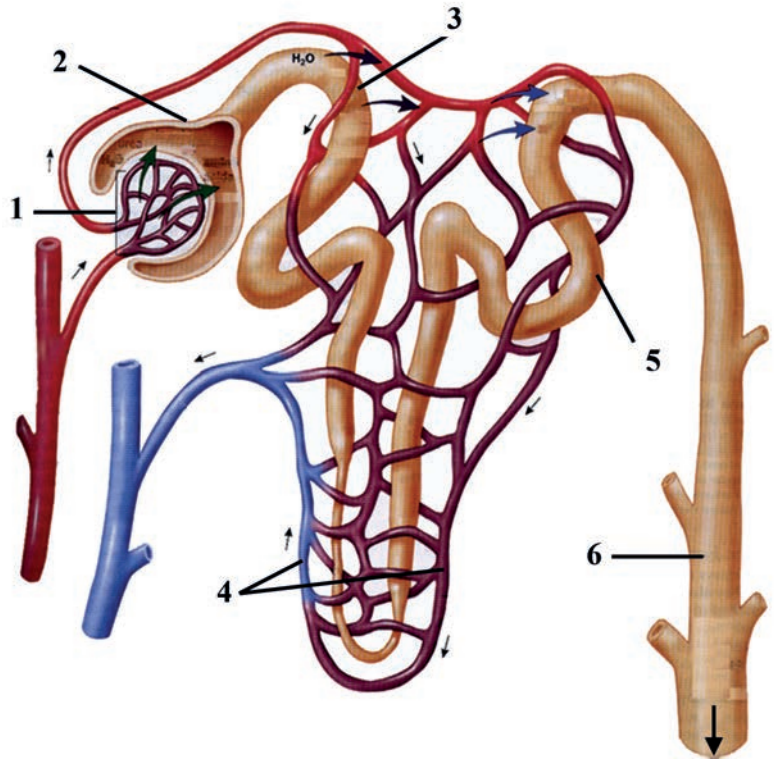
التقويم النهائي

أولاً: أعط تفسيراً علمياً لكلٍّ ممّا يأتي:

1. تجري عمليّة إعادة الامتصاص في الأنبوب البوليّ بصرف طاقة ATP.
2. الإناث أكثر عرضة لالتهاب المثانة من الذّكور.
3. تكتسب الأنسجة لوناً أصفرَ في حالة اليرقان.
4. ينصح بشرب كميات كافية من الماء في اليوم.

ثانياً: قارن بين مفهوم كل من: الإطراح - التّبرّز - الإفراز.

ثالثاً: لديك الشكل الآتي يوضح أقسام النّفرون، والمطلوب ضع المسمّيات مكان الأرقام:



رابعاً: تنتج البولة وحمض البول من استقلاب البروتينات.

1. ما العضو الّذي تتكوّنان فيه؟
2. ما العضو الّذي يُخلّص الجسم منهما؟

أسئلة التّفكير النّاقد:

1. **تقلّ كمّيّة البول صيفاً وتزداد شتاءً ، فإذا كان التّعرق شديداً في الصّيف، فهل يمكن الاستغناء عن التّبول؟ ناقش مع التّعليل.**

2. **إن الحيوانات الصّحراويّة كالجمال يكون البول عندها مركّزاً خلافاً الحيوانات في البيئات الرّطبة، فما علاقة الحاثّة المضادّة للإبالة (ADH) في ذلك؟**

3. **تختلف كمّيّة البول المطروح يوميّاً من شخص لآخر حسب العمل والحالة الصّحّيّة والطّقس ونوع الغذاء، كيف تؤثّر الحالات الآتية في كمّيّة البول؟**

1- مرض الحمّى التّيفيّة 2- مرض السّكّريّ 3- الإسهال.

ورقة عمل:

ابحث في سبب رفض جسم المريض للكلية المزروعة في بعض الحالات.

5

الهيكل العظميّ
Skeletal System

سأتعلّم:

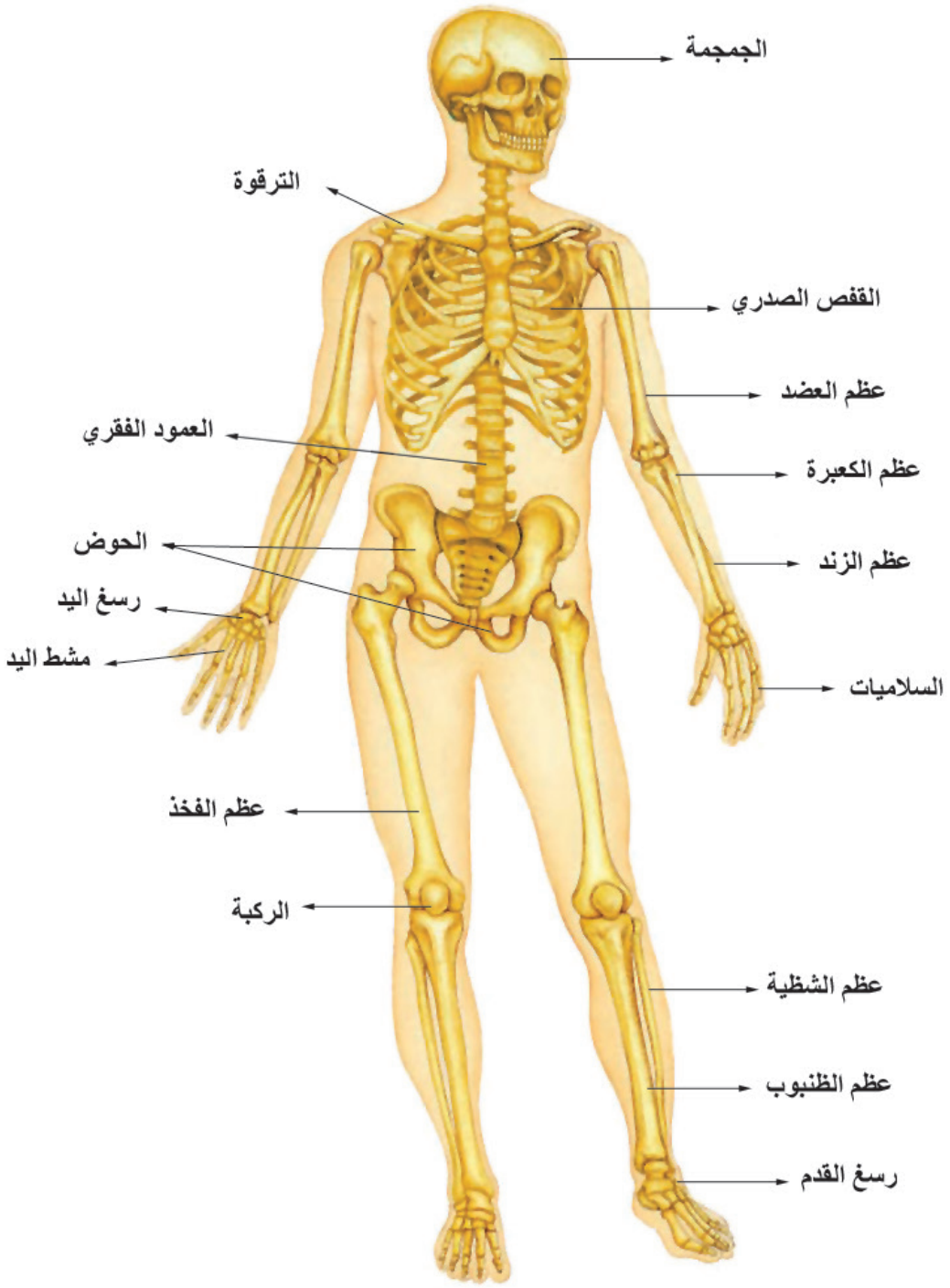
- رسم مخطّط لأقسام الهيكل العظميّ لدى الإنسان.
- التّمييز بين بنية العظم الكثيف وبنية العظم الإسفنجيّ.

المفاهيم الأساسيّة

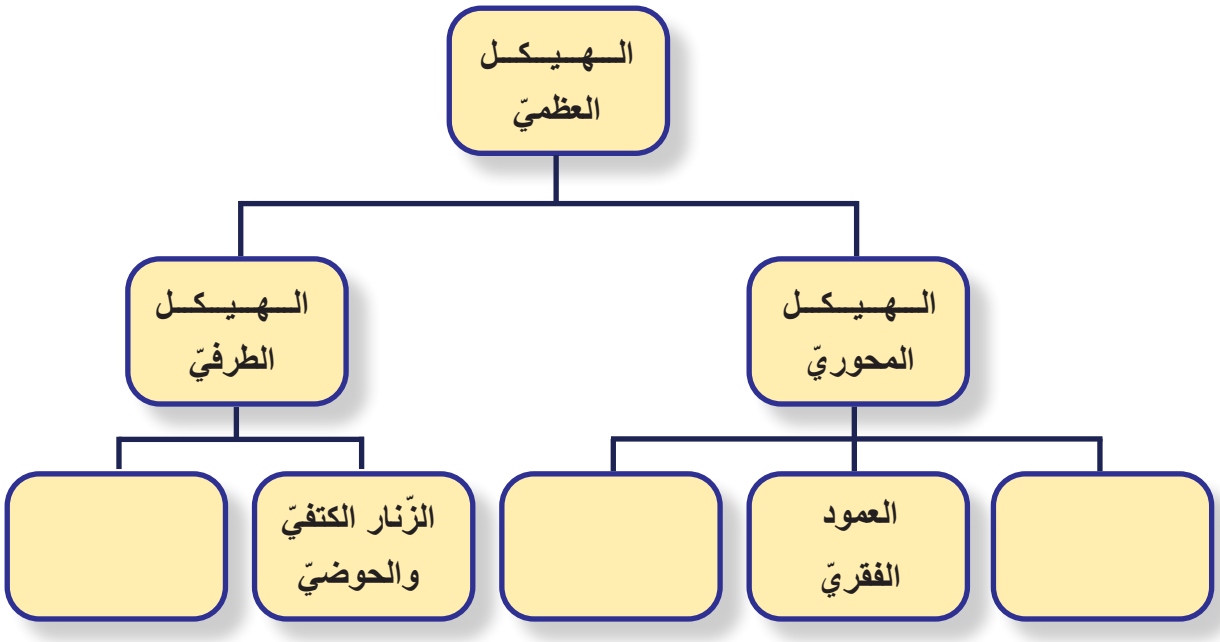
- النّسيج العظميّ الكثيف.
- النّسيج العظميّ الإسفنجيّ.
- جملة هافرس.

نشاط

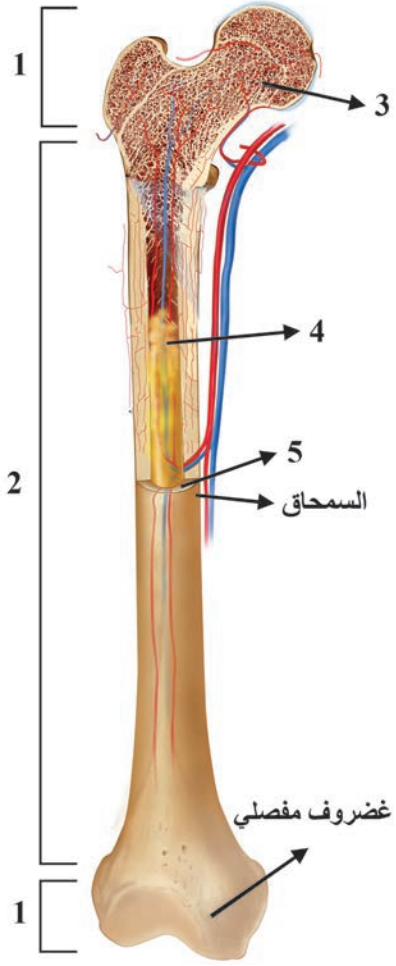
▼ في الصورة الآتية تسمية لبعض عظام الهيكل العظميّ لدى الإنسان.



▼ اعتماداً على معارفي السّابقة سأملأ الحقول الفارغة في المخطّط الآتي:



◄ يمثل الشّكل المجاور أقسام العظم الطويل والبنية الداخليّة فيه:
أكتب المسمّيات المناسبة عليه.

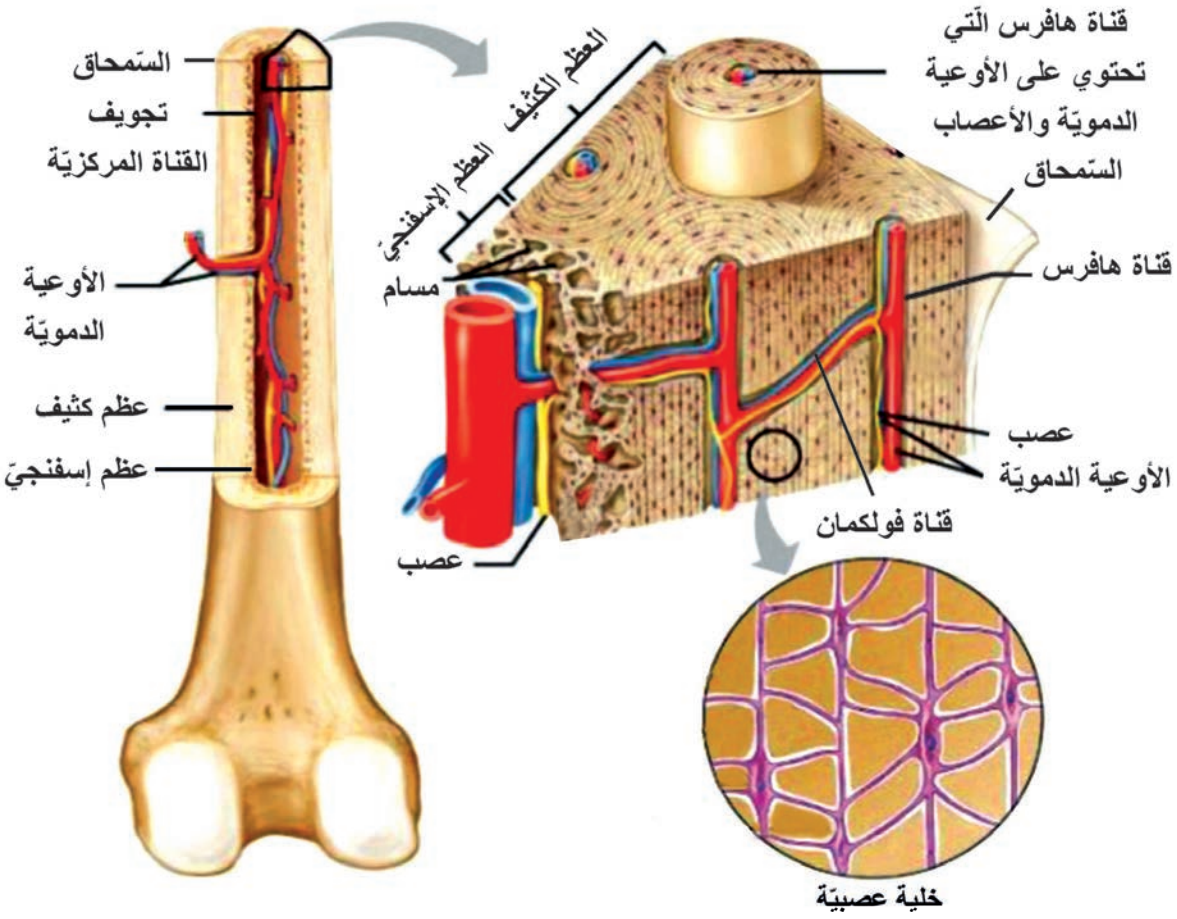


النّسيج العظمي الكثيف:

؟ أتساءل: ما البنية الأساسيّة في تركيب النّسيج العظميّ الكثيف؟

؟ ما التّركيب الكيميائيّ للنّسيج العظميّ؟

- يتكوّن النّسيج العظميّ الكثيف من جمل هافرس.
- تتكوّن جملة هافرس من قناة هافرس في المركز الّتي تحتوي على أوعية دمويّة وألياف عصبيّة.
- تحيط بالقناة المادّة الخلاليّة على شكل صفائح متّحدة المركز.
- توجد الخلايا العظميّة بين الصّفائح العظميّة وكلّ خليّة توجد ضمن محفظة.
- تتّصل قنوات هافرس بعضها ببعض بوساطة قنوات فرعيّة دقيقة تسمّى قنوات فولكمان.

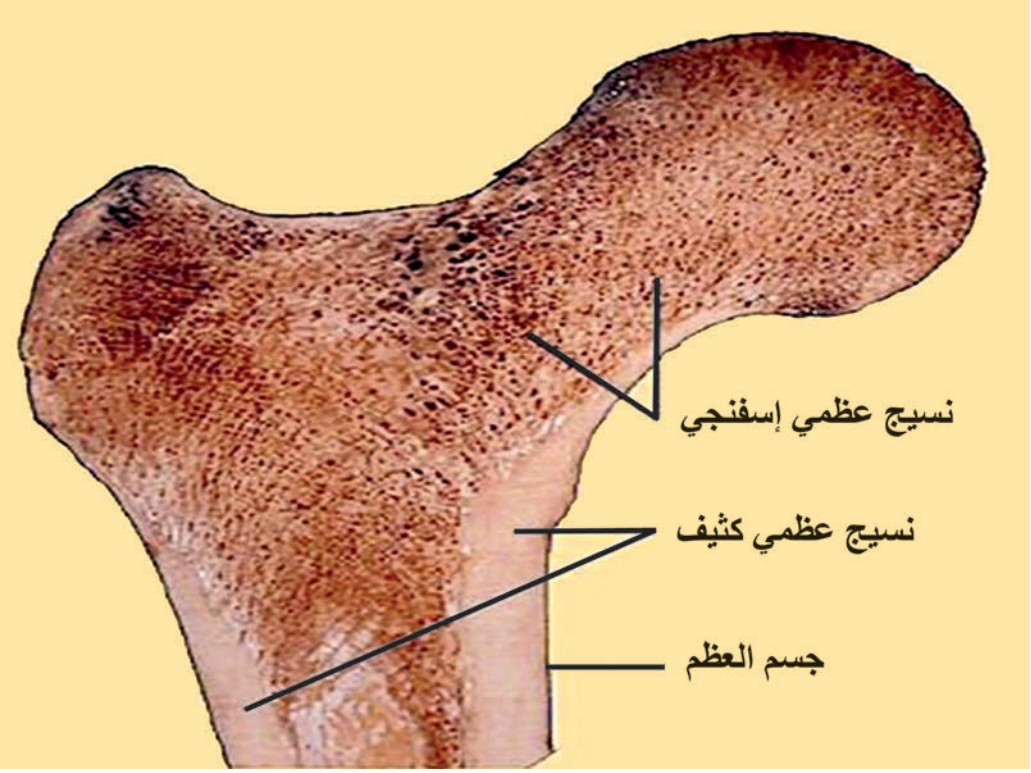


تتكوّن المادّة الخلاليّة من:

ألياف الكولاجين والمادة الأساسيّة (بروتينات سكّريّة وأملاح الكالسيوم والمغنيزيوم).

النّسيج العظميّ الإسفنجيّ:

أخفّ وأقلّ كثافة من نسيج العظم الكثيف، يتميّز عنه بعدد أقلّ من الصّفائح المتشابكة بشكل عشوائيّ تاركة فيما بينها تجاويف مملوءة بنقيّ العظم الأحمر.



تكوّن العظام:

في المراحل الأولى من تكوّن الجنين، يتكوّن الهيكل من غضاريف وتراكيب ليفية تشبه العظام، تتحوّل تدريجيّاً إلى عظام حقيقية؛ إذ تبدأ الخلايا العظميّة بالتّشكّل بتحرّر أملاح تتوضّع بين الخلايا الغضروفيّة مؤدّية إلى تعظّمها إلّا في بعض المناطق أمّا عظام الجمجمة فهي عظميّة منذ البداية.

التقويم النهائي

- **أولاً: صحّح ما تحته خطّ في كلٍّ ممّا يأتي:**

1. تتصل قنوات فولكمان ببعضها البعض بقنوات فرعيّة.
2. تتكوّن المادّة الأساسيّة من ألياف الكولاجين.
3. يتميّز النّسيج العظميّ الإسفنجيّ بوجود جمل هافرس.

- **ثانياً: قارن بين النّسيج العظميّ الكثيف والنّسيج العظميّ الإسفنجيّ من حيث :**

- مكان وجود كلّ منهما في العظم الطويل.
- توضع الصّفائح العظميّة في كلّ منهما.

- **ثالثاً: ما مراحل تكوّن العظم؟**

ورقة عمل:

ابحث في أسباب تأخّر نموّ العظم لدى بعض الأطفال.

6

العضلات

Muscular System

سأتعلم:

- التمييز بين بنية العضلات الحمر المخطّطة والعضلات البيض الملس.
- بنية القطعة العضليّة في اللّيف المخطّط.
- استنتاج آليّة التّقلّص العضليّ، وتحديد أسباب التّعب العضليّ.
- رسم مخطّط للنفضة العضليّة موضّحاً أزمانها.
- التّمييز بين التّمزّق والضّمور العضليّ.

المفاهيم الأساسيّة

- اللّيف العضليّ.
- النفضة العضليّة.
- القطعة العضليّة.
- التّمزّق العضليّ.
- خيوط الأكتين.
- الضّمور العضليّ.
- خيوط الميوزين.

كيف نتحرّك عموماً؟ ما الفرق بين جسم الرّياضيّ وغير الرّياضيّ؟ وما الّذي يحرّك وجوهنا عندما نضحك؟

هل صحيح أنك عندما تعبس تستخدم عضلات أكثر منها لتبتسم؟ في الواقع، ليس هناك أيّ دليل يثبت هذا القول.

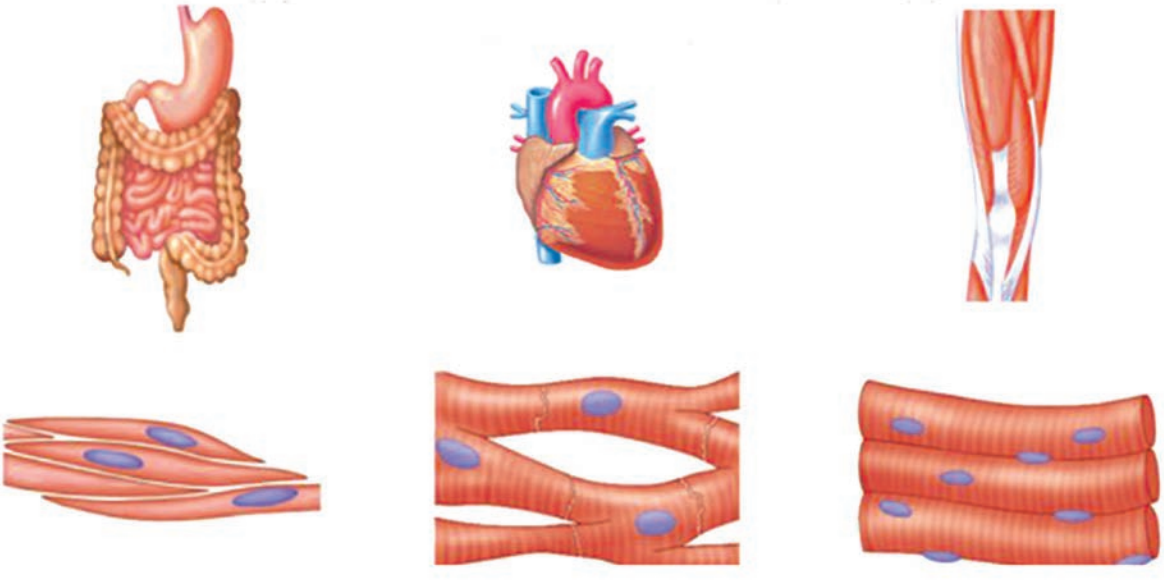
وقد درس العلماء العضلات اللّازمة لكلا هذين التعبيرين للوجه، ففي المتوسّط يتطلّب الابتسام 12 عضلة والعبوس 11. ولأنّ البشر يميلون إلى الابتسام أكثر من العبوس فيكون الثّاني مجهداً أكثر للوجه.

نشاط

- من الصّورة الآتية أضع كلمة صح في الجدول على عضلات الوجه الّتي تساهم في عمليّة الضّحك.

اسم العضلة		اسم العضلة	
العضلة الأنفيّة		رافعة الشفة العلويّة	
المستديرة الفمويّة		الذقنيّة	
الوجنيّة الكبيرة		الصيوانيّة العلويّة	

- أنعم النّظر في الشّكل وأميّز أنواع العضلات في الجسم.



خلية عضلية مخططة — خلية عضلية قلبية — خلية عضلية ملساء

▼ **أعط مثالاً للعضلات وفقاً لصفاتها الآتية:**

إراديّة			
لا إراديّة			

أضيف إلى معلوماتي:

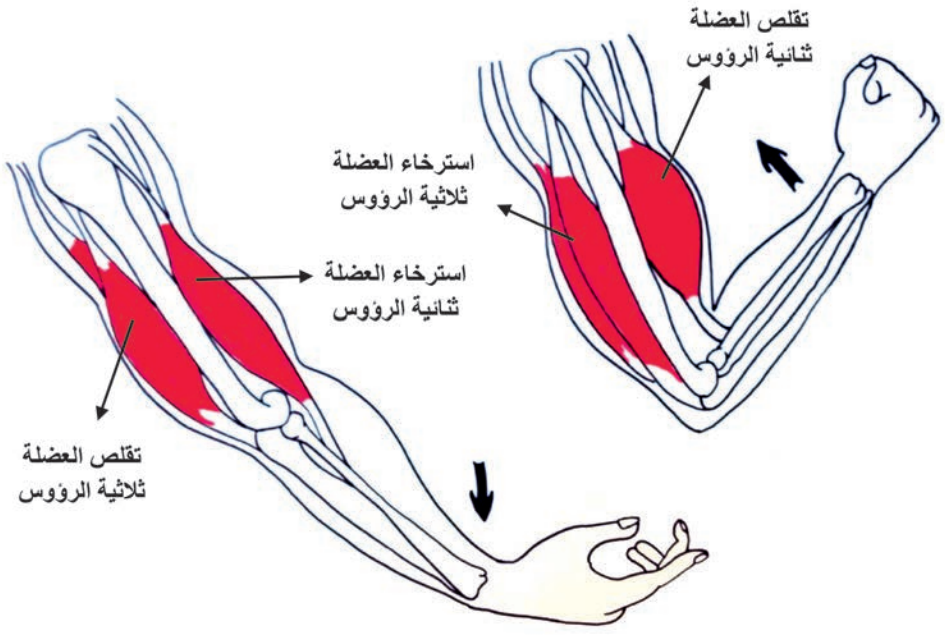
- قلوبنا تضرب ما يقرب من 40 مليون مرة في السّنة
- وهناك حوالي 642 عضلة على الهيكل العظميّ في جسم الإنسان.
- اللّسان هو العضلة الوحيدة المرتبطة في نهاية واحدة فقط.
- أثقل وزن رفع من أيّ وقت مضى من قبل الإنسان كان 6270 ليبرة، وقد كان تحقيقه من قبل بول أندرسون في عام 1957. (علماً أنَّ اللّيبرة = 453.593 غرام).

3

نشاط

تعلّمت أنَّ العضلات تعمل بطريق التّقلّص والاسترخاء، فبالنّظر إلى الشّكل الآتي أجيب عن الأسئلة:

1. **أسمّي العضلات الّتي تساهم في حركة الذّراع.**
2. **كيف يتحرك الذّراع بوساطة هذه العضلات؟**



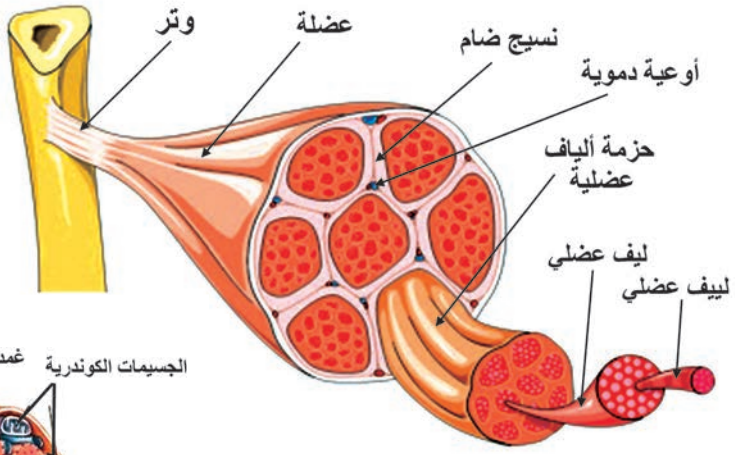
بنية العضلات المخطّطة مجهرياً:

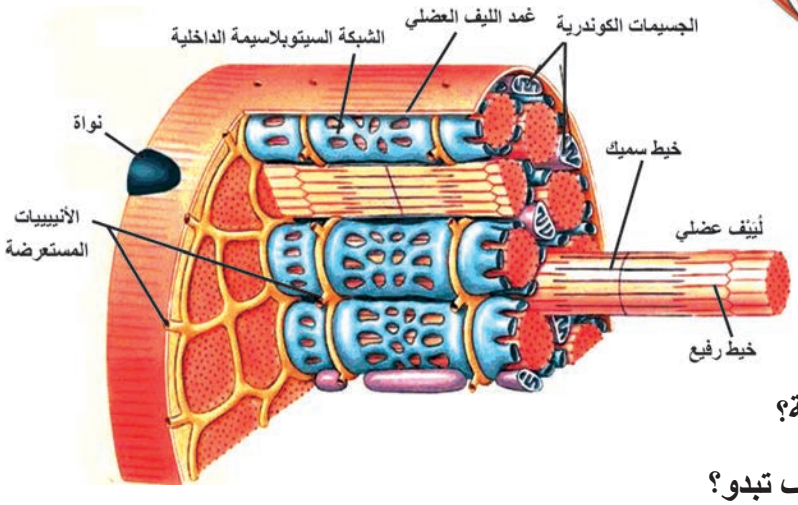
اثراء:

تحتوي السّيتوبلاسما في الخلية العضليّة شبكة بلاسميّة عضليّة لها بنية خاصة تجعلها ذات أهمّيّة خاصة في التّحكم بالتّقلّص العضليّ كما تحتوي على العديد من النّوى تتوضّع في المحيط. كما أنّها مخازن لشوارد Ca^{+2}.

نشاط

▼ ألاحظ الأشكال الآتية، ثمّ أجيب عن الأسئلة:





1. مم تتألّف العضلة الهيكليّة المخطّطة؟
2. ماذا تحتوي كلّ خليّة عضليّة؟ وكيف تبدو؟
3. أفسّر: تسمية العضلات الإراديّة بالعضلات المخطّطة؟
4. ما الشّكل الّذي تأخذه الخليّة العضليّة؟ وبماذا تحاط؟
5. كيف تتوضع الخلايا العضليّة؟

◄ ألاحظ الشّكل المجاور وأقارن بين بنية خليّة عضليّة ملساء وبنية اللّيف العضليّ المخطّط.

▼ **من الشّكل الآتي أجيب عن الأسئلة:**

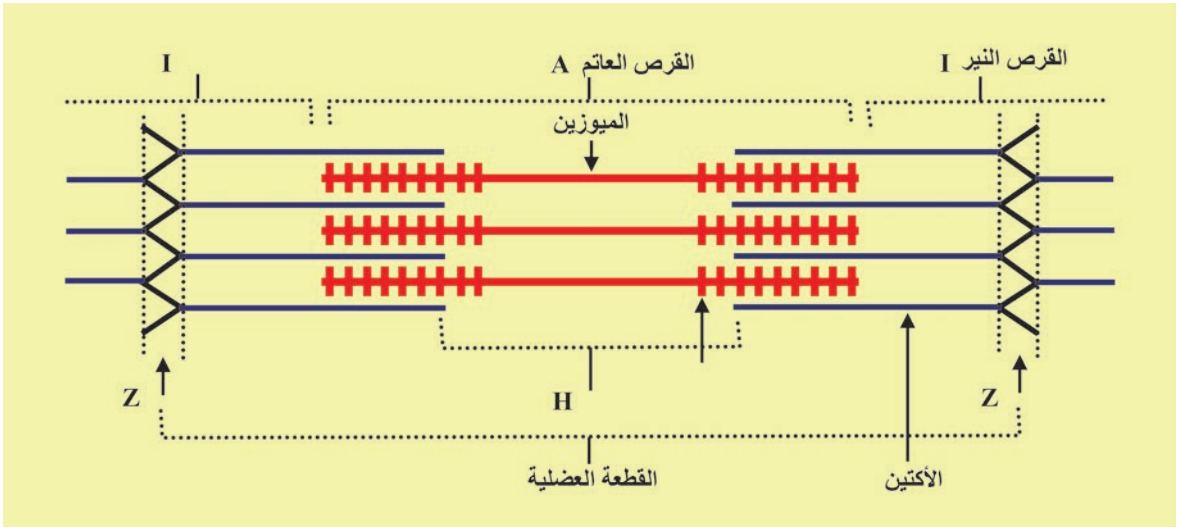
؟ ممَّ يتكوّن القرص النّيّر (I)؟

؟ أين يقع القرص العاتم (A)؟ وممّ يتكوّن؟

؟ ألاحظ في منتصف القرص العاتم منطقةً تدعى المنطقة (H) فما الّذي يميّز هذه المنطقة عن بقية القرص؟

؟ أين ترتبط نهايات الأكتين؟

؟ ماذا تدعى المنطقة بين غشائي (Z)؟



التّركيب الكيميائيّ للخيوط العضليّة:

يتركّب اللّيف العضليّ المخطّط من بروتينات ليفيّة هي: الأكتين والميوزين.

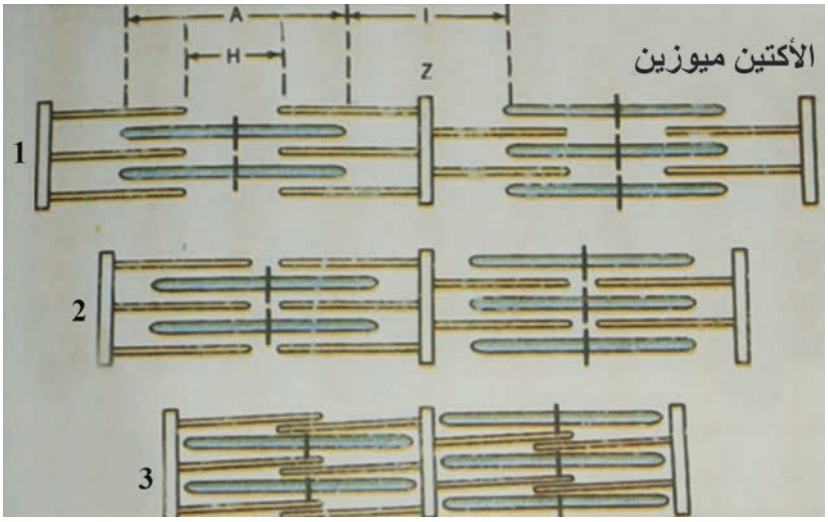
- **الأكتين (الخيوط الرفيعة):** هو بروتين ليفي ومعه التّروبونين والتّروبوميوزين.
- **الميوزين (الخيوط الثّخينة):** جزيئات لها ذيل طويل ورأس كرويّ مضاعف وتتّصف منطقة الاتّصال بين الذّيل والرّأس بقابليّة الانثناء.

نشاط

ألاحظ الشّكل الآتي الّذي يمثّل مراحل تقاصر القطعة العضليّة:

؟ ما الأقراص التي حافظت على طولها في أثناء التّقاصر؟ وما الأقراص التي تناقص طولها؟

؟ أفسّر: تناقص طول المنطقة (H).

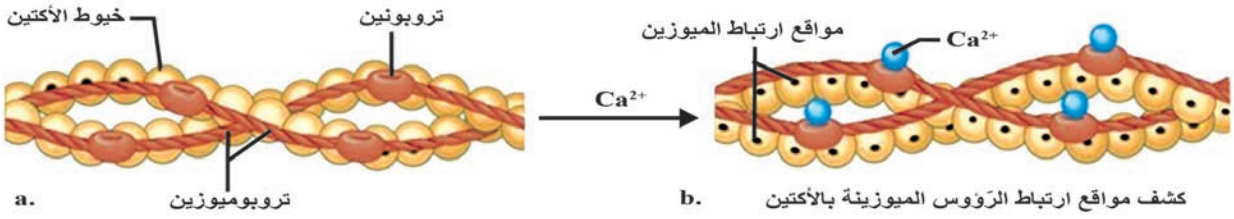


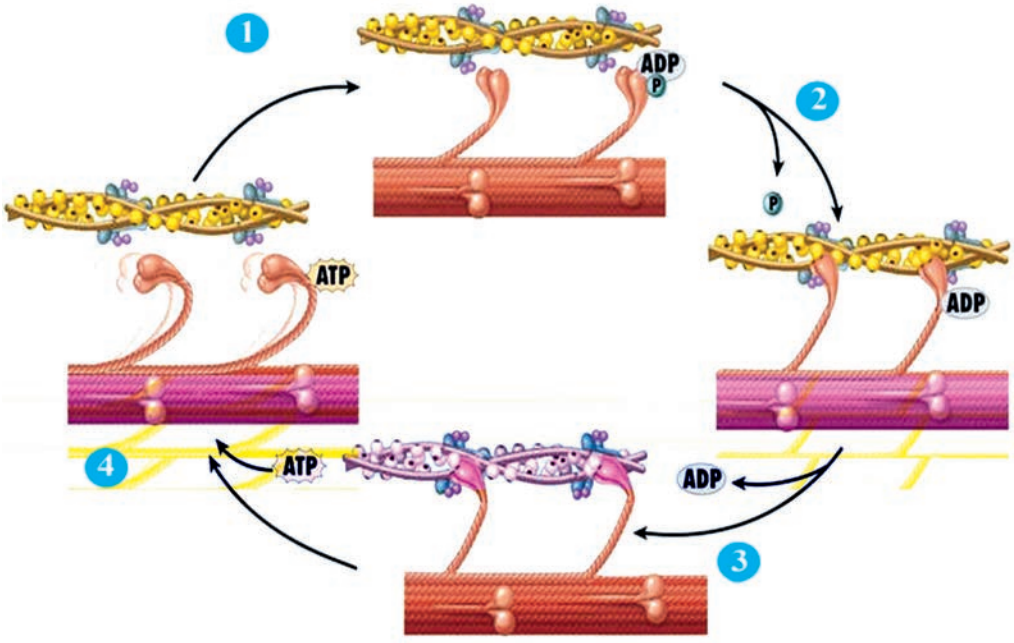
التَقلص العضليّ:

نشاط

3

▼ ألاحظ المخطّط الآتي وأستنتج آلية التّقلّص العضليّ، ومن أين تأتي الطّاقة اللّازمة للتّقلّص العضليّ؟





إنَّ ضعف إمـداد العضلات بـالـمـواد الغذائيّة والأوكسجين من شأنه أن يضعف العضلات ويجهدها بسبب انعدام الطّاقة اللّازمة، وإذا لم تُوفّر الطّاقة تبقى الجسور العرضيّة مرتبطة بالأكتين وتدخل العضلة حالة صمل (معقّد الصّلابة) وهذا المعقّد يشبه في صفاته ظاهرة صلابة الجثّة الّتي تحصل بعد ساعات من الموت لتوقف تشكّل الـ ATP وتحلّله التّلقائيّ.

أضيف إلى معلوماتي:

يصل إلى الجهاز العصبي دفعات عصبيّة باستمرار من كلّ عضلة تحمل معلومات عن طولها وتوترها لذلك زوّدت العضلات وأوتارها بنمطين من المستقبلات الحسيّة هما:

أ- المغازل العضليّة.

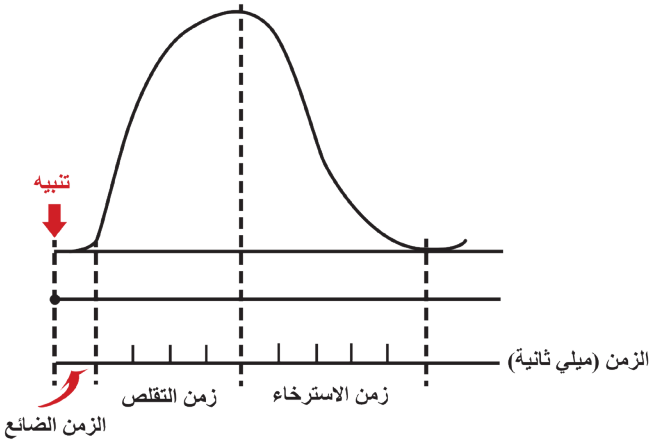
ب- أعضاء كولجي الوتريّة.

النّفضة العضليّة البسيطة:

عند تنبيه العضلة بمنبه كاف فإنها تستجيب بنفضة مفاجئة تدعى النّفضة العضليّة البسيطة.

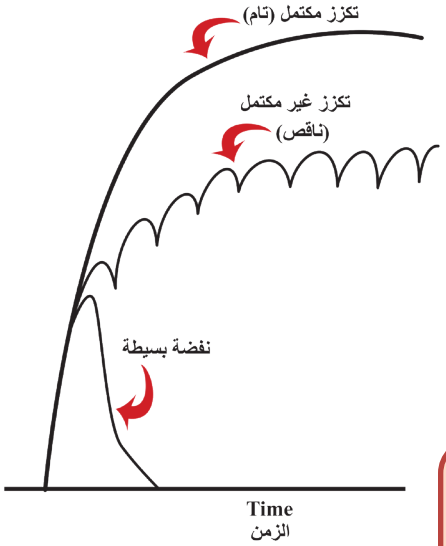
نشاط (1)

ألاحظ المخطّط المجاور الّذي يوضّح أزمنة النّفضة العضليّة وأستنتج مدّة كل زمن وما التّبدلات الّتي تحدث في كلّ زمن؟ (إذا علمتُ أن كلّ تدريجه تمثل 10 ميلي ثانية).



نشاط (2)

◄ **أدرس المخطّط الآتي، ثمّ أجيب عن الأسئلة:**



1. ماذا يحدث إذا ورد تنبيه ثانٍ إلى العضلة وهي في طور الاسترخاء؟
2. إذا أخضعنا العضلة لتنبيهات متتالية فماذا يحدث في الحالات الآتية:

أ- إذا كانت التّنبيهات قليلة التّقارب؟

ب- إذا كانت التّنبيهات متقاربة جدّاً؟

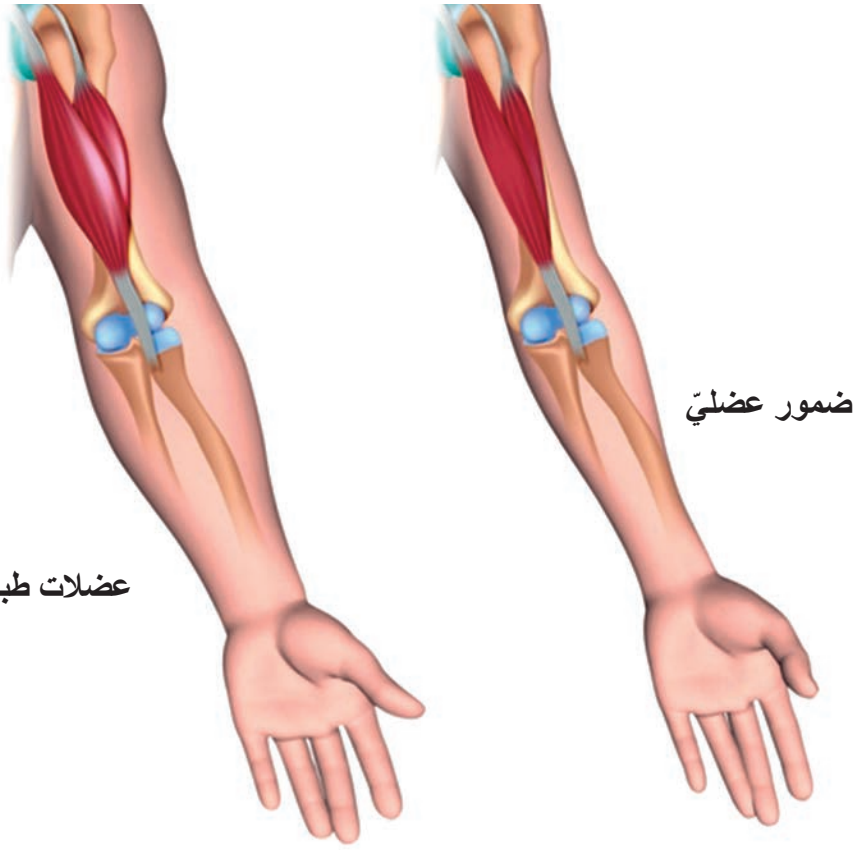
إثراء:

إنَّ المغص الّذي يصاب به الإنسان أحياناً هو كزاز فيزيولوجيّ مؤلم غير إراديّ يصيب بعض العضلات الحشويّة.

؟ ما أسباب التّعب العضليّ؟ وكيف يزول؟

▼ **ألاحظ الصور الآتية وأستنتج الفرق بين التّمزّق العضليّ والضّمور العضليّ:**

تمزّق عضليّ



ضمور عضليّ

عضلات طبيعيّة

؟ إنَّ الضّمور العضليّ (Muscular dystrophy) مرض وراثيّ مرتبط بالجنس يصيب واحداً من كلّ 4000 ذكر وغالباً ما يموت المصابون قبل سن العشرين. لماذا؟

التقويم النهائي

أولاً: اختر الإجابة الصّحيحة في كلّ مما يأتي:

1. **المغص الذي يصيب الإنسان:**

أ- كزاز تام.
ج- كزاز فيزيولوجيّ لا إراديّ.
ب- كزاز ناقص.
د- كزاز فيزيولوجيّ إراديّ.

2. **يتركّب اللّيف العضليّ المخطّط من:**

أ- الأكتين والتّروبوميوزين.
ج- التروبونين والتّروبوميوزين.
ب- الأكتين و التّروبونين.
د- الأكتين والميوزين.

3. **يتكوّن القرص العاتم من:**

أ- خيوط الأكتين فقط.
ج- خيوط الميوزين ونهايات خيوط الأكتين.
ب- خيوط الميوزين فقط.
د- خيوط الأكتين ونهايات خيوط الميوزين.

ثانياً: أعط تفسيراً علميّاً لكلّ ممّا يأتي:

1. نقص طول القطعة العضلية في أثناء التّقلّص.
2. المظهر المخطّط للعضلات الهيكليّة الحمر.
3. تصلّب الجثّة بعد مدّة قصيرة من الموت.

ثالثاً: ما المقصود بكلّ ممّا يأتي؟

الضمور العضليّ - التّعب العضليّ - التّمزّق العضليّ.

رابعاً: أرسم مخطّط النّفضة العضليّة مبيّناً عليه:

الزّمن الضّائع - زمن التّقلّص - زمن الاسترخاء.

ورقة عمل:

ما علاقة التّقلّص العضليّ بحدوث الولادة عند المرأة الحامل؟

أسئلة الوحدة الثالثة

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة في كلٍّ ممّا يأتي:

1. **يبدأ الهضم الكيميائيّ للبروتين لدى الإنسان في:**

أ- المعدة ب- الفم ج- المعي الدّقيق د- المعي الغليظ.

2. **تستكمل عمليّات الهضم في الهيدريّة داخل الخلايا:**

أ- الغدية ب- القارصة ج- الهاضمة د- العضليّة.

3. **النّاتج النّهائيّ لهضم اللّاكتوز (سكّر الحليب) :**

أ- غلوكوز فقط ب- فركتوز وغلوكوز ج- غلوكوز وغالاكتوز د- غالاكتوز فقط.

4. **تُكشف المواقع الفعّالة على خيط الأكتين نتيجة تحرير الشّبكة السّيتوبلاسميّة العضليّة لشوارد:**

أ- الصّوديوم ب- البوتاسيوم ج- الكالسيوم د- الفوسفات

5. **مقدار الطّاقة النّاتجة عن استقلاب 1 غ من الدّسم مقدّرة بالحريرة:**

أ- 4000 ب- 7500 ج- 5000 د- 9000.

6. **يؤثّر الأميلاز البنكرياسيّ في النّشويات و يحوّلها إلى سكّر:**

أ- الغلوكوز ب- المالتوز ج- السّكروز د- الفركتوز.

ثانياً: أجب عن الأسئلة الآتية:

1. ممّ تتألّف المادّة الأساسيّة في النّسيج العظميّ؟
2. ماذا يحدث لأطوال الأقراص (I) و(A) وكذلك المنطقة (H) عندما تتقلّص القطعة العضليّة ؟وكيف تفسّر هذه التّبدلات في الأطوال بالنسبة لما يحدث لخيوط الأكتين والميوزين؟
3. قارن بين الرّاتب الغذائيّ للعمل العضليّ وراتب الشّيوخ من حيث مقدار الطّاقة الّتي يحتاج إليها مفسّراً إجابتك.
4. قارن بين الهضم الكيميائيّ الفمويّ والهضم الكيميائيّ المعدي من حيث الأنظيمات المؤثّرة، المواد الغذائيّة الّتي يطرأ عليها، النّواتج.

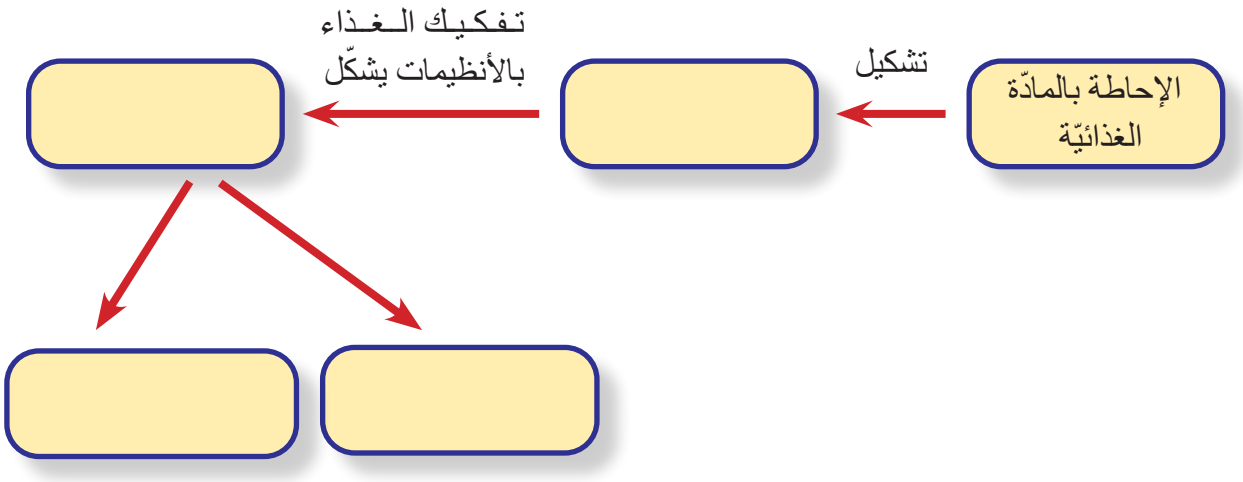
ثالثاً: أجرينا على عيّنة من البول التّجارب الآتية:

1. إضافة محلول نترات الفضة.
3. إضافة محلول فهلنغ مع التّسخين حتّى الغليان.
3. إضافة حمض الآزوت مع التّسخين.

المطلوب: ما الهدف من إجراء كلّ تجربة من التّجارب السّابقة؟

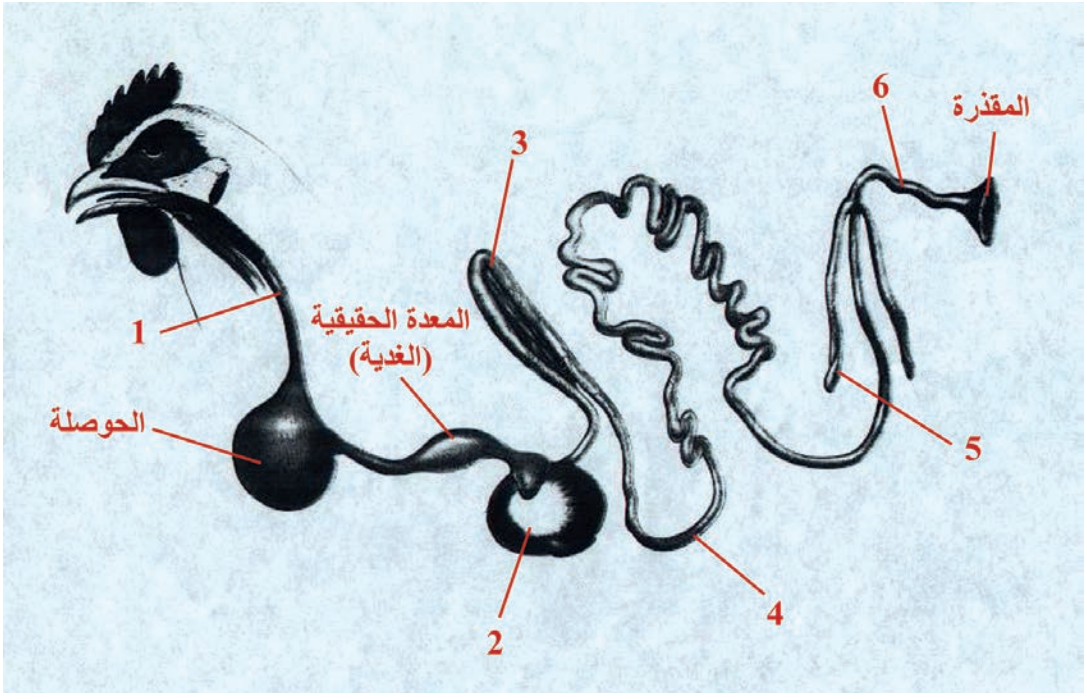
ما التجارب التي ستعطي نتائج سلبيّة في حالة بول طبيعيّ؟ علل إجابتك.

- **رابعاً:** أكمل المخطّط الذي يبيّن مراحل الهضم عند المتحوّل الحرّ:



3

- **خامساً:** يوضّح الشكل أدناه أقسام جهاز الهضم لدى الدّجاج والمطلوب:
  - انقل الأرقام إلى دفترك واكتب المسمّى المناسب لكلّ منها.
  - ما وظيفة كلّ من المعدة الغدّيّة والمعدة القانصة لدى الدّجاج؟
  - يُخزّن الطّعام في حوصلة الدّجاج لعدّة ساعات، لماذا في رأيك؟



سادساً: أعط تفسيراً علميّاً لكلّ مما يأتي:

1. يتوقّف تأثير أنظيم الأميلاز اللّعابي في المعدة.
2. أهمّيّة الغشاء المخاطيّ المبطن للمعدة.
3. الهضم عند هيدريّة الماء العذب داخل وخارج خلويّ جزئيّاً.
4. يبدأ الهيكل الغضروفيّ للجنين بالتحوّل إلى هيكل عظميّ في الشّهر الثّالث من الحمل.
5. تحدث عملية التّبول بصورة لا إراديّة عند الأطفال دون عمر السّنتين.

سابعاً: أكمل الجدول الآتي:

نوعيّة الغذاء	الهضم الفمويّ معتدل = PH	الهضم المعديّ حمضيّ = PH	الهضم المعويّ قلويّ = PH	الغذاء الممتصّ
ماء				
أملاح معدنيّة				
السّكّريّات المتعدّدة				
السّكّريّات الثّنائيّة				
البروتينات				
الدّسم				

مشروع زيارة إلى مختبر للتّحاليل الطّبيّة

الأمان والسّلامة أوّلاً:

- ارتد معطف المختبر كي لا تلوث ملابسك.
- حاذر كسر أنابيب الاختبار والشّرائح الزّجاجيّة وجرح يديك.
- ارتد القفازات لمنع انتقال العوامل الممرضة.
- اعمل على نظافة المختبر والأجهزة والأدوات ومكان العمل بعد الانتهاء منه.
- اغسل يديك بالماء والصّابون جيّداً بعد الانتهاء من العمل.

3

الهدف العامّ: تدريب الطّلاب على كيفيّة فحص عيّنة والتّعرف إلى العوامل الممرضة تحت المجهر.

أهداف المشروع:

1. اكساب المتعلّمين خبرة باستخدام المجهر.
2. مساعدة المتعلّمين على ملاحظة العوامل الممرضة.

خطة المشروع:

1. **اختيار المشروع:** «مشروع فحص عيّنة بول وعيّنة براز تحت المجهر وتعرّف العوامل الممرضة فيها».
2. **تخطيط المشروع:**

أ- أهداف المشروع: يصبح الطّالب قادراً على أن:

- يُحضر عيّنة بول وعيّنة براز لدراستها.
- يشرح بعض العوامل الممرضة في عينة بول.
- يشرح العوامل الممرضة في عيّنة براز.
- يقترح بعض المقترحات للوقاية من بعض الأمراض الّتي يمكن الكشف عنها بفحص البول والبراز.

ب- مراحل العمل في المشروع:

- يوزع المشرف المتعلّمين إلى (6) مجموعات كلّ منها 5 أو 6 متعلّمين.
- يحدّد لكلّ مجموعة نوع الفحص (بول أو براز) الواجب القيام به.

- يشرف على كلّ نوع من الفحص مختصّ مخبريّ يتولّى مساعدة المتعلّمين بإجراء الفحوص.
- لكلّ مجموعة مقرّر يتولى نتائج الدّراسة وتقديمها للمشرف.

3. يضع المشرف مصادر المعلومات بين أيدي المتعلّمين ويرشدهم إلى كيفيّة الإفادة منها.

نعمل كلّ مجموعة وفق الآتي:

أولاً: تحضير العيّنة المجهريّة:

أ- عيّنة البول: تؤخذ عيّنة البول وتلاحظ بعض خصائصها وتُسجّل، وتوضّع بعد ذلك في جهاز التّثفيل بإشراف المختصّ، ثمّ تؤخذ قطرة من البول المترسّب أسفل الأنبوب، وتوضع على صفيحة زجاجيّة، ويوضع فوقها ساترة، وتوضع تحت عدسة المجهر، وتُدرس بالتّكبير الضّعيف أوّلاً ثمّ بالتّكبير القويّ.

- يسجّل الطّلّاب ملاحظاتهم ضمن الجدول الآتي:

	المظهر		دراسة كيميائيّة		الدراسة المجهريّة		
رقم الأنبوب	الـ PH	لون البول	سكر العنب	الزّلال (بروتين الألبومين)	أوكزالات الكالسيوم	الكريات الحمر	الكريات البيض

ب- عينة البراز: تؤخذ عيّنة البراز وتفحص بالعين المجرّدة، ثمّ تُحضّر العيّنة لدراستها مجهريّاً كالآتي:

- نأخذ جزءاً من العيّنة.
- نضع نقطه أو اثنين من محلول ملح9 %، فوق العيّنة ونمزج جيّداً، وتوضّع السّاترة، ثمّ نفحص مجهريّاً.
- يسجّل الطّلّاب ملاحظاتهم ضمن الجدول الآتي:

	المظهر					الدراسة المجهريّة				
رقم العيّنة	المخاط	القوام	الرّائحة	لون البراز	حبيبات دهنيّة	أكياس المتحوّل الزّحاريّ	ألياف غير مهضومة	الكريات الحمر	الكريات البيض

ثانياً: التّحليل والاستنتاج

بعد دراسة كلّ عيّنة تشخّص كلّ مجموعة الحالة المرضيّة بطريق وجود ما يأتي ودلالة كل منها.

أ- عيّنة البول:

لون البول أصفر برتقالي يدلّ على .....

الكريات البيض .....

الكريات الحمر .....

أوكزالات الكالسيوم .....

بروتين الألبومين .....

سكّر العنب .....

ب- عيّنة البراز:

لون البراز أخضر يدل على .....

رائحة عفنة للبراز .....

قوام سائل (مائي) .....

المخاط .....

الكريات البيض .....

الكريات الحمر .....

أكياس المتحوّل الزّحاريّ .....

حبيبات دهنيّة .....

تقدّم كلّ مجموعة نتائج دراستها إلى المشرف.

ثمّ تناقش النّتائج بين المتعلّمين والمشرف.

1

النّسج النّاقلة لدى النّبات

للنّباتات مجموع خضريّ هو جزء فوق أرضي للنبات، وتحت الأرض توجد جملة أخرى، ماذا نسمّيها؟

كلّ جملة مؤلّفة من خلايا وأنسجة وأعضاء تعمل معاً لاستمرار الحياة.

سأتعلم:

- رسم مقطع عرضي لجذر نباتي تحت المجهر.
- تسمية الطّبقات الّتي يتكوّن منها مقطع عرضيّ في جذر نباتيّ.
- وصف مكوّنات النّسج النّاقلة النّباتيّة (الخشب اللّحاء).
- تفسير آليّة انتقال النّسغ النّاقص، وآليّة انتقال النّسغ الكامل لدى النّبات من مجموعة تجارب.

المفاهيم الأساسية

- البشرة.
- القشرة.
- الأسطوانة المركزية.
- النسج الناقلة.
- نسيج الخشب.
- نسيج اللحاء.
- النسغ الناقص.
- النسغ الكامل.

؟ كيف يوفر النّبات حاجاته الغذائيّة اللّازمة لنموّه و استمراره؟

؟ ما الطّرق الّتي تسلكها المواد الغذائية داخل النّبات؟ وما العوامل الّتي تساعد على انتقال هذه المواد؟

4

▲ **أُنعمُ النّظر في الصّورة السّابقة ثمّ أفكّر وأكتب فرضيّة:**

مرض ذبول الزّيتون من الأمراض الحديثة الظّهور سجّلت الإصابة به في القطر العربيّ السّوريّ في عام/1970/. في منطقة أريحا في محافظة إدلب.

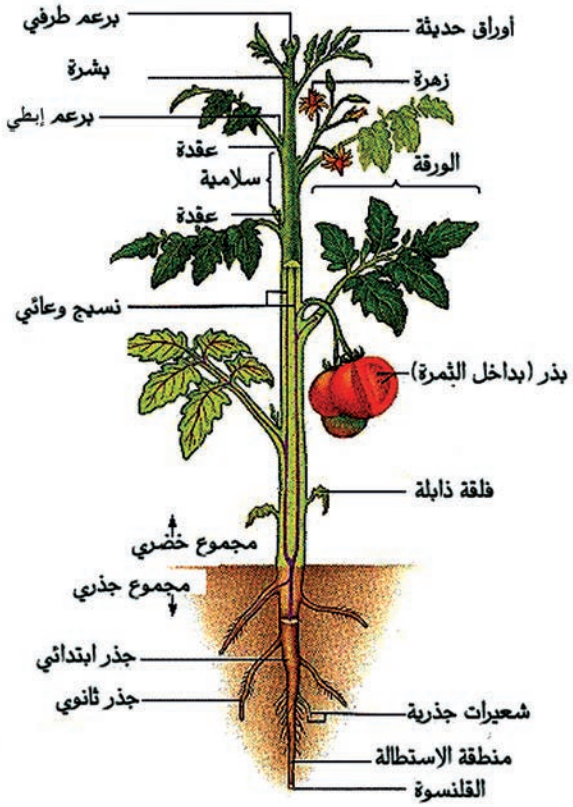
تظهر أعراض المرض على الأوراق والفروع، ومع تقدم الإصابة يزداد ذبول الأوراق ولو كان الماء متوافراً في التّربة **فما سبب الإصابة ؟ وما الأجزاء المتضرّرة الّتي سبّبت ذبول الأوراق النّباتيّة برأيك؟**

أتذكّر:

؟ ما الّذي يقوم بتركيب الغذاء العضويّ في النّبات؟

؟ إلى أين ينتقل النّسغ الكامل؟

؟ ما الأوعيــة الّتي تنقل كـلّاً من النسغ النّاقص والنّسغ الكامل داخل النبات؟ وكيف تتوضّع داخل الجذر؟



؟ ألاحظ الشّكل المجاور الّذي يُظهر مناطق الجذر، واذكر وظائفه؟

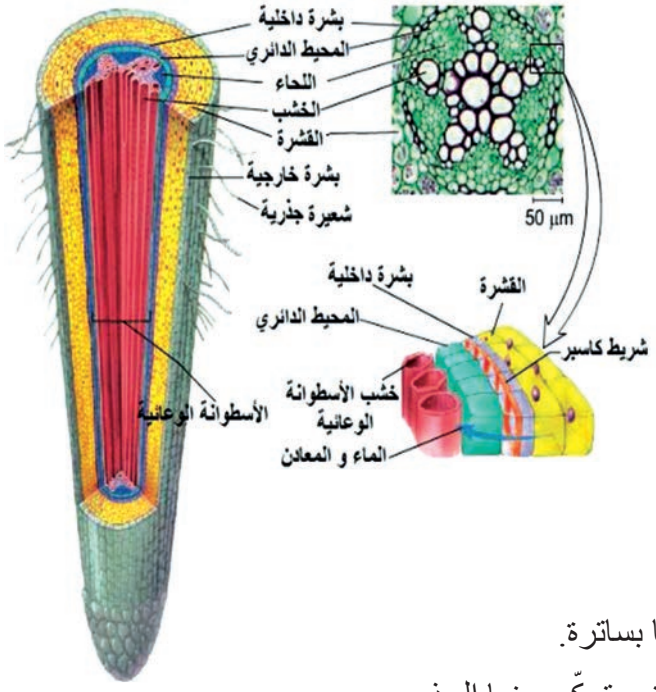
؟ ما البنى الّتي تمكّنه من القيام بهذه الوظائف؟

تجربة عمليّة:

الهدف من التجربة: دراسة مقطع عرضيّ في جذر نبات من ثنائيّات الفلقة (الجزر مثلاً)، ثمّ رَسمِه ووصف الطبقات الّتي يتألّف منها بدءاً من المحيط باتجاه المركز.

المهارات المطلوب اكتسابها: الملاحظة، الرّسم، التّحليل، التّفسير، الاستنتاج.

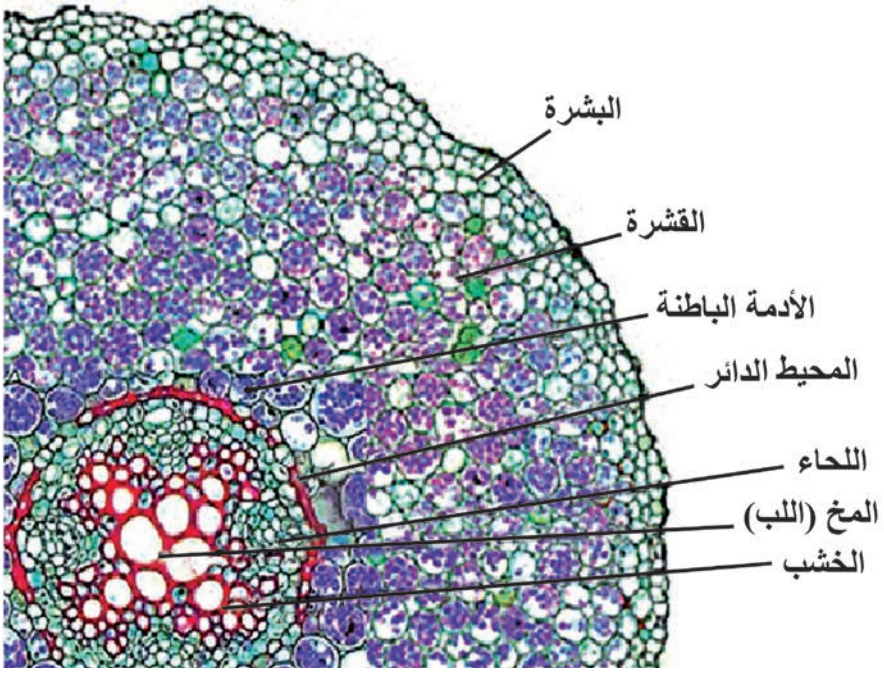
المواد والأدوات اللازمة: مجهر ضوئي، أدوات تشريح، مشرط، قطّارة، شريحة زجاجيّة، غطاء للشّريحة، صبغة اليود، نبات الجزر، طبق بتري ملقط، كأس ماء.



مراحل تنفيذ النشاط:

- أقطّع نبات الجزر بالمشرط إلى مقاطع عرضيّة رقيقة جدّاً.
- آخذ عيّنة من المقاطع العرضيّة وأضعها على شريحة زجاجيّة.
- أضع فوق العيّنة قطرة من صبغة اليود وأغطيها بساترة.
- أتفحّص العيّنة تحت المجهر وألاحظ الطّبقات الّتي يتركّب منها الجذر.

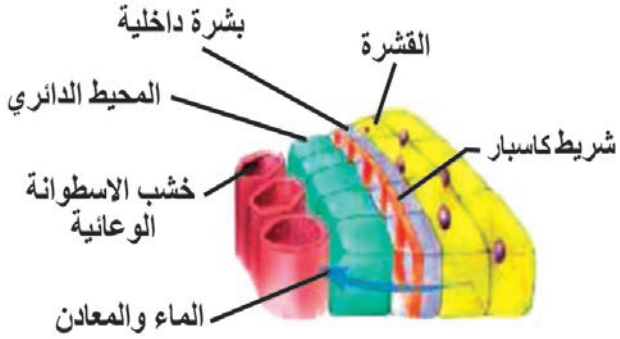
- بعد تنفيذ النّشاط السّابق أرسم مقطعاً عرضيّاً للجذر كما أشاهده تحت المجهر وأتعرّف طبقات الجذر من الخارج إلى الدّاخل بالاستعانة بالرّسم الآتي الّذي يوضّح البنية المجهريّة لمقطعٍ عرضيّ جاهز لجذر نبات ثنائيّ الفلقة.



1. **البشرة:** الطبقة الخارجيّة من الجذر تتكوّن من صفّ واحد من الخلايا المتراصّة الرّقيقة الجدر، خاليه من المسامات.

؟ أتساءل: كيف تتشكّل الأوبار الماصّة في منطقة الأوبار الماصّة من الجذر (بالاستعانة بالشّكل)؟ وما وظيفتها؟

2. **القشرة:** تتكوّن من عدّة صفوف من خلايا برنشيميّة حيّة رقيقة الجدر يكثر بينها المسافات البينيّة الصّفّ الدّاخليّ منها يسمّى الأدمة الباطنة خلاياه كرويّة الشّكل ترسّب على جدرها شريط ضيّق من الفلّين يسمّى شريط كاسبار.



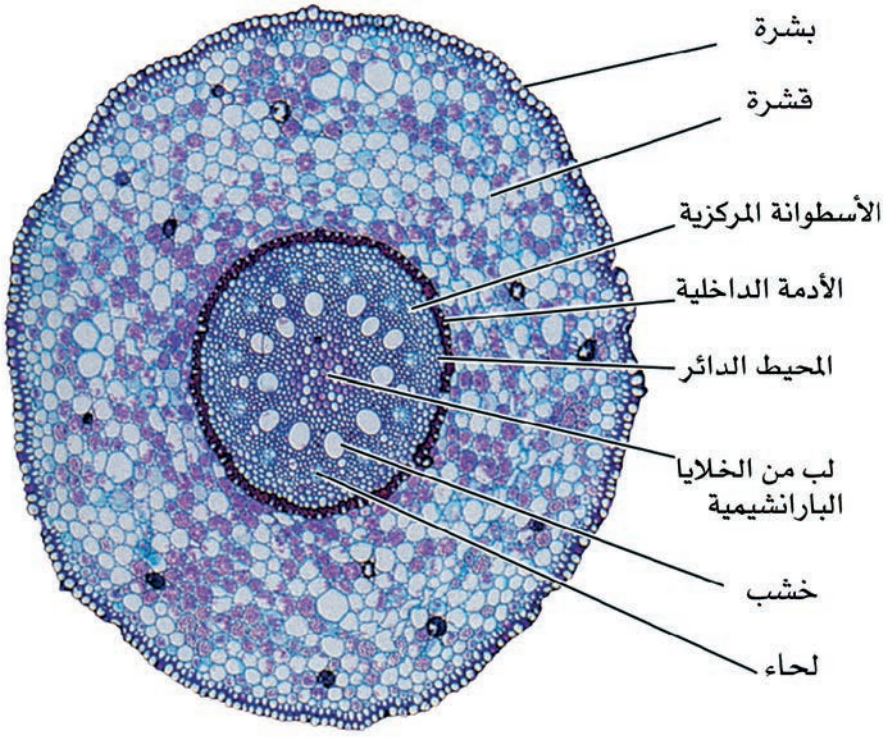
؟ ما وظيفة الأدمة الباطنة في الجذر؟

؟ لماذا لا نجد صانعات خُضْر في خلايا الجذر؟ وأي الجذور يمكن أن تحوي صانعات خضر؟

3. **الأسطوانة المركزيّة:** تتكوّن الطبقة المحيطيّة من صف واحد من خلايا برنشيميّة رقيقة الجدر، **ما اسم هذه الطّبقة؟ وما وظيفتها؟**

- ألاحظ الحزم الوعائيّة، كلّ من الخشب واللّحاء منفصل عن الآخر، وأستنتج ما الشّكل الّذي يمثّله توضع الحزم الخشبيّة داخل الجذر؟
- يشغل مركز الجذر خلايا برنشيميّة تسمّى المخّ (اللّبّ) يكون صغيراً وقد لا يوجد في جذور بعض النّباتات.

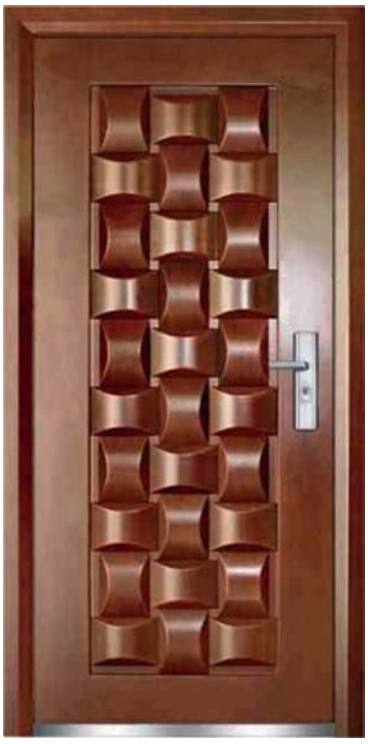
▼ **بعد دراستي لمقطع عرضيّ لجذر نبات ثنائيّ الفلقة، أدرس مجهريّاً مقطعاً عرضيّاً لجذر نبات أحاديّ فلقة (القمح ، الذرة .....)، ثمّ أملأ جدول المقارنة بين التّركيب التّشريحي للجذور في النّباتات أحاديّة الفلقة والنّباتات ثنائيّة الفلقة مستعيناً بالشّكل الآتي:**



مقطع عرضيّ لجذر نبات أحاديّ الفلقة

وجه المقارنة	جذور النّباتات أحاديّة الفلقة	جذور النّباتات ثنائيّة الفلقة
عدد الحزم الوعائيّة		
وجود المخّ (اللّبّ) في المركز واتساعه		

مكوّنات النّسج النّاقلة النّباتيّة (الخشب، اللّحاء):



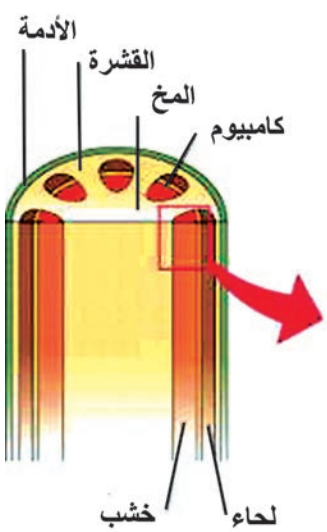
▲ **ألاحظ الأشكال أعلاه، ما مصدر الأخشاب الّتي استخدمها في صناعتها؟**

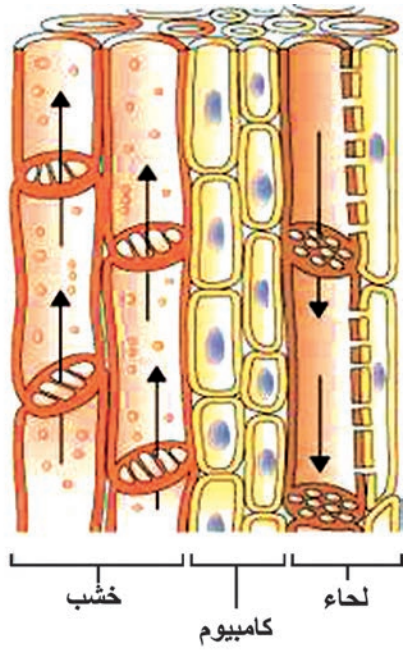
◖ أفحص تحت المجهر مقطعاً طوليّاً جاهزاً لساق نبات فتيّ، ثمّ أميّز بالتّكبير الضّعيف أوّلاً، ثمّ بالتّكبير القويّ النّسج النّاقلة.

أولاً: الخشب

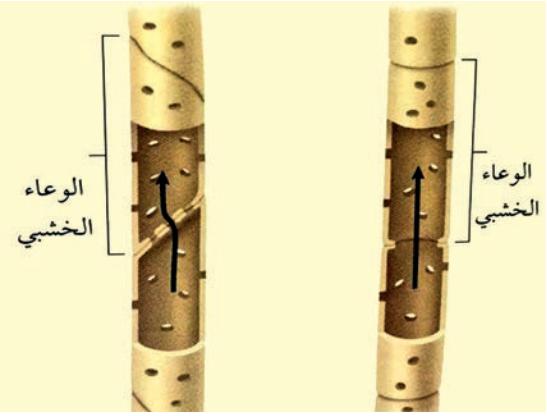
؟ ألاحظ الأشكال الآتية وأتساءل:

ما بنية الخشب؟





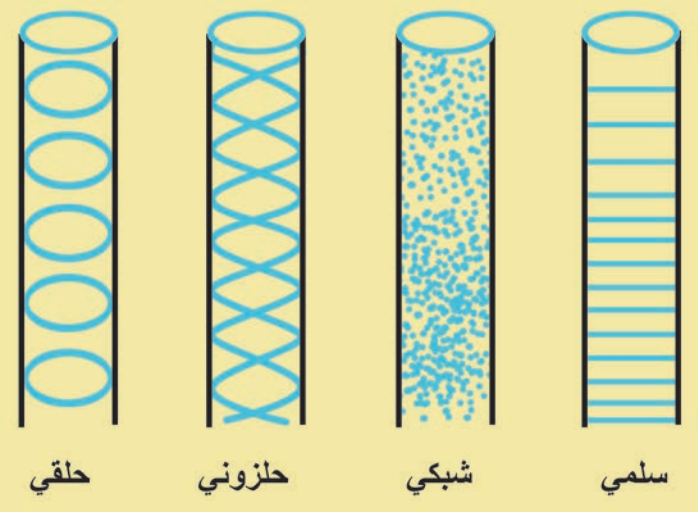
1. الأوعية الخشبيّة:



◄ **ألاحظ الشّكل الآتي: كيف تنشأ الأوعية الخشبيّة؟**

ينشأ الوعاء الخشبيّ من صفّ طوليّ من خلايا ميرستيميّة (جنينيّة) أخذت الجدر المستعرضة فيما بينهما بالذّوبان، وأصبحت نهايات الخلايا مائلة ومثقّبة وتسمّى بالصّفائح المثقّبة في الأوعية الخشبيّة الفتيّة، ثمّ ترسّبت في جدرها مادة الخشبين وفقدت المادّة الحيّة لتصبح خلايا ميّتة متلاصقة طوليّاً في الأوعيّة الخشبيّة البالغة.

؟ ما مصير الصّفائح المثقّبة في الأوعية الخشبيّة البالغة؟

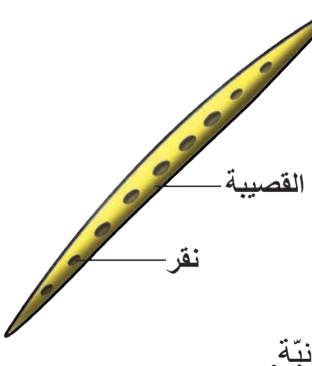


◄ **ألاحظ الصّورة المجاورة وأستنتج أشكال توضع مادّة الخشبين داخل الأوعية الخشبيّة.**

أستنتج: .....

.....

2. القصيبات: كلّ قصيبة خليّة أسطوانيّة طويلة متخشّبة الجدار ميّتة، توجد نقر على الجدر المشتركة بين القصيبات المتجاورة.



3. برنشيم الخشب : خلايا برنشيميّة حيّة.

4. ألياف الخشب: خلايا ميّتة متخشّبة.

؟ أنسب كلاً من الوظائف الآتية إلى إحدى مكوّنات نسيج الخشب:

اختزان المواد الغذائيّة - التّدعيم - تسمح بمرور الماء والأملاح المعدنيّة.

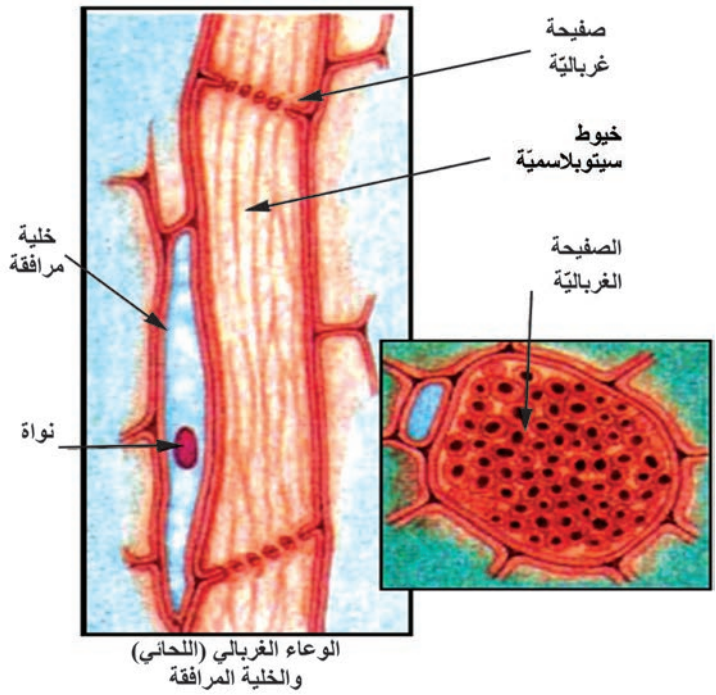
4

ثانياً: اللحاء

أفحص مقطعاً طولياً في سوق الذرة أوالقرع أو عبّاد الشّمس وأتعرّف مكوّنات اللّحاء الّتي تشمل:

1. **أنابيب لحائيّة (غربالية):** تتكوّن من خلايا حيّة رقيقة الجدران اصطفت طوليّاً فوق بعضها البعض، وأصبحت الحواجز العرضيّة فيما بينها مثقّبة لتشكّل الصفيحة الغربالية.

2. **خلايا مرافقة:** برنشيميّة ذات سيتوبلاسما كثيفة ونواة وجسيمات كوندريّة.



الوعاء الغربالي (اللحائي) والخلية المرافقة

3. **برنشيم اللّحاء:**

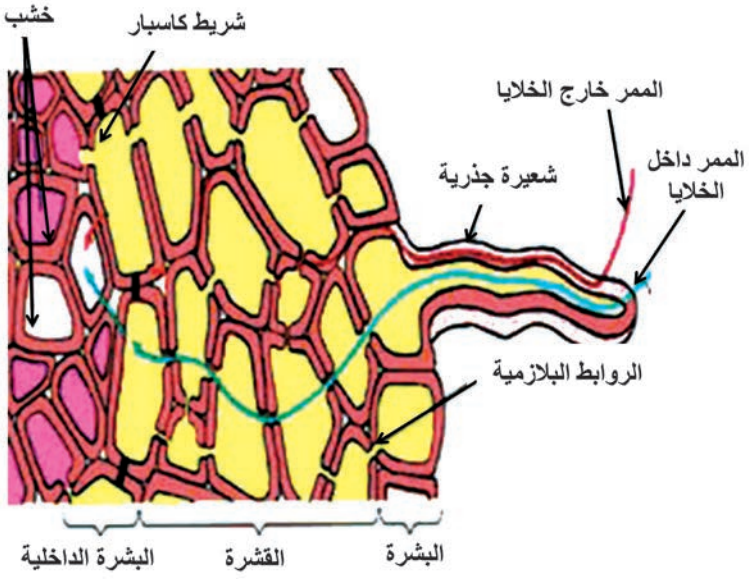
? لوحظ عند موت الخليّة المرافقة يتوقّف الأنبوب الغربالي عن النّشاط، كيف أفسّر ذلك؟

? ما علاقة تساقط الأوراق في فصل الخريف لدى بعض النّباتات بوظيفة الوعاء الغربالي؟

? كيف تستعيد الصّفائح الغربالية عملها في الرّبيع؟

آلية انتقال النسغ الناقص والنسغ الكامل في النبات:

◄ ألاحظ الشّكل الآتي وأتتبّع انتقال الماء من التّربة إلى داخل النّبات بطريق الأوبار الماصّة في الجذر.



آلية انتقال النّسغ النّاقص:

تشكّل عمليّة صعود النّسغ النّاقص داخل الأوعية الخشبيّة من الجذر إلى السّاق فالأوراق عمليّة فيزيائية حيويّة تخضع لعوامل عديدة ولمعرفة هذه العوامل، أنفّذ التّجارب الآتية:

التّجربة الأولى:

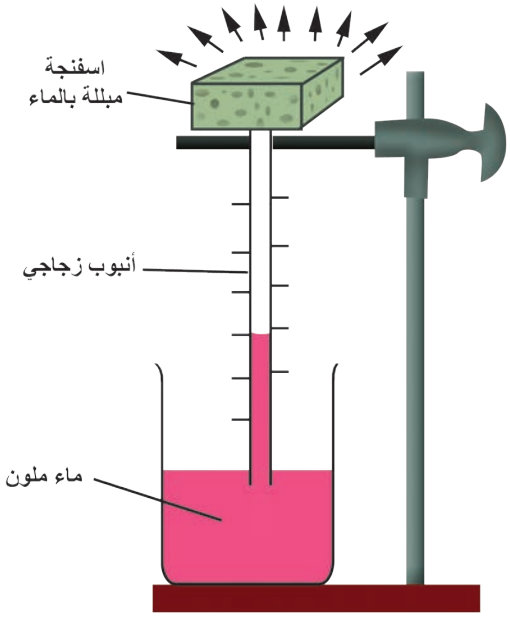
- أقطع السّاق الموجود فوق سطح التّربة بقليل لنبات (بندورة مثلاً) مزروع داخل أصيص وقد أضيف إليه الماء، **ما الّذي يحدث؟**
- أصلُ سطح السّاق المقطوع مع أنبوبٍ زجاجيٍّ بوساطة وصلة مطاطيّة كما في الشّكل المجاور وأنتظر مدّة من الزّمن، **ماذا سيحدث؟**
- أضع فرضيّة تفسّر النّتائج الّتي حصلتُ عليها.

بعد قطع الساق بفترة من الزمن

اثناء قطع الساق مباشرة

التّجربة الثّانية:

- أضع أنبوباً زجاجيّاً شعريّ مفتوح الطرفين ومملوء بالماء ضمن كأس زجاجيّة فيها ماء ملوّن وأضع على الفوهة العليا للأنبوب إسفنجة مشبعة بالماء كما في الشّكل المجاور.
- أستخدم مروحة لتحريك الهواء الجافّ حول الإسفنجة وأستعمل مصدراً حراريّاً لزيادة درجة الحرارة.
- أسجّل ملاحظاتي.



؟ أفسّر: لماذا لا يحصل انقطاع في عمود الماء داخل الأنبوب الزّجاجيّ؟

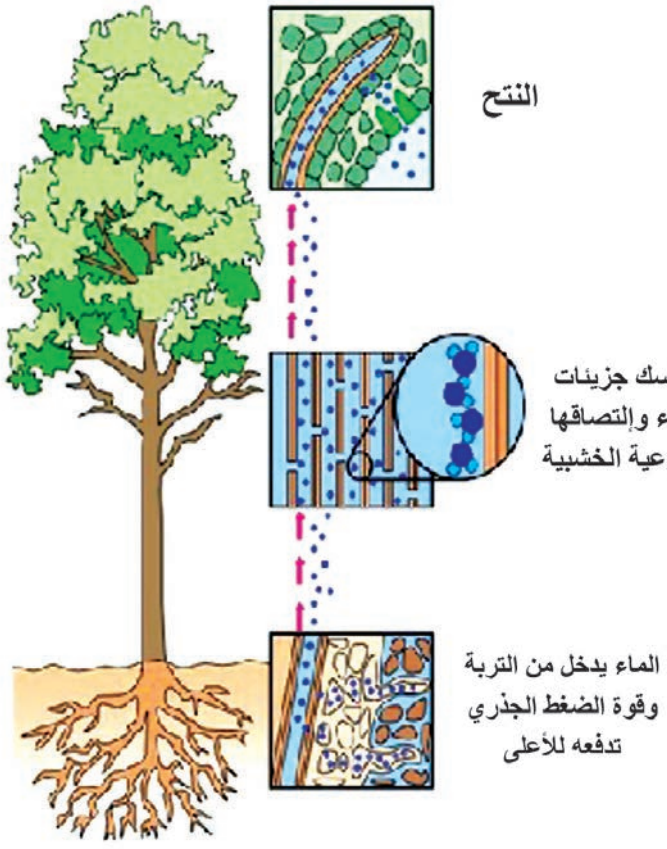
- أربط ما يحدث في التّجربة بما يحدث في النّبات إذا قابلنا الكأس والماء بالتّربة، والأنبوب الزّجاجيّ بأحد الأوعية النّاقلة، والإسفنجة بالأوراق.

؟ ما العوامل الّتي تؤدّي إلى بقاء الماء داخل الأوعية الخشبيّة على هيئة عمود متّصل؟

؟ من خلال التّجربة السّابقة ما الّذي ساعد على صعود الماء في الأنبوب؟

4

؟ ما القوة التي تؤدّي إلى صعود النسغ النّاقص داخل الأوعية الخشبيّة؟

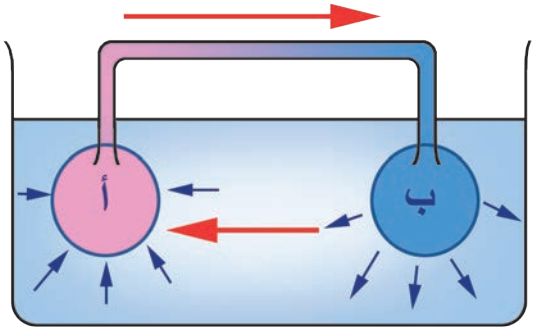


◄ **أدرس الشّكل المجاور وأستنتج العوامل التي أدّت إلى صعود النّسغ النّاقص في الأوعية الخشبيّة.**

آلية انتقال النّسغ الكامل:

؟ ما الاتجاهات الّتي يأخذها النّسغ الكامل في جريانه؟

؟ ما الآليّة الّتي ينتقل بها النّسغ الكامل في اللّحاء؟



تجربة:

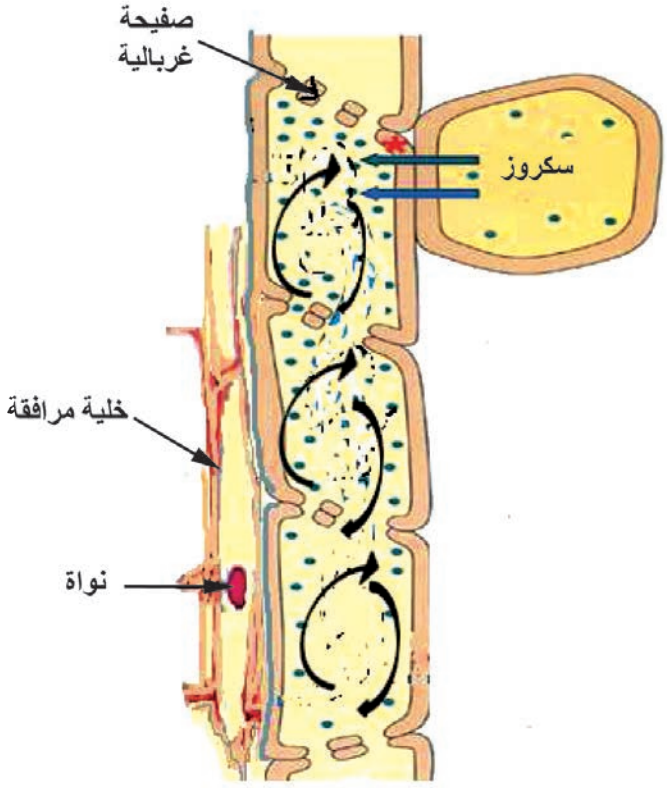
أحضرُ وعائين كلّ منهما نصفي النفوذ (أ) و(ب)، أضع محلولاً سّكّريّاً ملوّناً في (أ) أعلى تركيزاً من المحلول غير الملوّن الّذي ستضعه في (ب)، ثمّ أصل (أ) بـ (ب) بأنبوب وأغمرهما معاً في الماء كما في الشّكل المجاور وبذلك تتشكّل منظومة مغلقة. أنتظر مدة من الزّمن، ثمّ أجيب عن الأسئلة الآتية:

؟ أحدد الغشاء الّذي يدخل إليه الماء مع التّفسير.

؟ أفسّر: انتقال الماء من المحلول (أ) إلى (ب) وأبيّنُ سبب استمرار الجريان.

بمقارنة هذه النّتائج بما يحصل في النّبات إذا افترضنا أنّ الغشاء (أ) يقابله الخلايا المصنّعة للنّسغ الكامل (كالورقة مثلاً):

؟ ما الّذي يقابل كلاً من الغشاء (ب) والأنبوب الواصل في النّبات؟



؟ بالاعتماد على ما سبق أضع فرضيّة تفسّر انتقال النّسغ الكامل في الأوعية الغربالية، وأسمّي هذه الفرضيّة.

هناك فرضية أخرى تفسّر انتقال النّسغ الكامل هي فرضيّة النّقل النّشط والحركة السّيتوبلاسميّة تفترض أن السّكروز يتّحد بمواد ناقلة نشطة وعندما يصلان إلى اللّحاء يتحلّل المركب إلى السّكروز والمواد النّاقلة.

؟ ما علاقة حركة الدّوران السّيتوبلاسميّ بحركة السّكروز في اللّحاء؟

؟ كيف تعبّر جزيئات السّكروز الأنابيب الغربالية؟

؟ ما مصدر الطاقة (ATP) للقيام بعمليّة النّقل النّشط للمواد السّكّريّة؟

أستنتج: .....

نشاط

- **صمّم تجربة توضّح فيها دور النّتح في سحب عمود الماء إلى الأعلى في النّبات.**

4

التّقويم النهائيّ

أولاً: ما المصطلح العلميّ الموافق لكل مما يأتي؟

1. نسيج بين الخشب واللّحاء يعمل على زيادة النّمو العرضيّ للسّاق.
2. مادة تغلق ثقوب الصّفائح الغربالّية في فصل الشّتاء وتنحلّ في فصل الرّبيع.
3. خلايا تزوّد الأنابيب الغربالّية بمركّب (ATP) للقيام بعمليّة النّقل النّشط للمواد السّكّريّة على الخيوط السّيتوبلاسميّة.

ثانياً: قارن بين الوعاء الخشبيّ والوعاء الغربالّيّ من حيث: البنية والوظيفة.

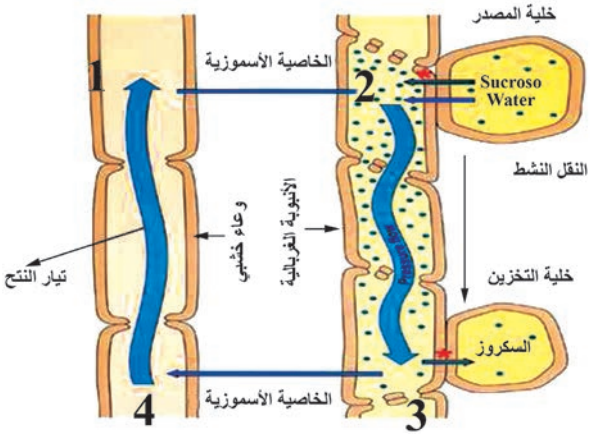
ثالثاً: اختبر استيعابك:

يعود سبب الإصابة بمرض ذبول الزّيتون إلى إصابة أشجار الزّيتون بنوع من الفطريات.

أ) حدّد مكان نمو هذه الفطريات داخل الأشجار.

ب) فسّر لماذا تزداد أعراض ذبول القمم النّامية وتدلّي الفروع المريضة مع تقدّم فصل الصّيف؟

رابعاً: يوضّح الشّكل الآتي انتقال النّسغ الكامل بالأوعية الغربالّية وفق فرضيّة ضغط التّدفّق للعالمين منشن وكرافت.



أ) يحمل السّكروز من مكان تكّوينه إلى الأنابيب الغربالّية في اللّحاء بصرف طاقة، ماذا نسمّي هذا النّقل؟

ب) كيف يصبح الضّغط الأسموزي في الأنابيب الغربالّية؟ ما تأثير ذلك في الماء الموجود في الأنابيب الخشبيّة؟

ج) ما الّذي يدفع بمحتويات اللّحاء إلى مكان الاستهلاك أو التخزين بالنّقل النّشط؟

د) كيف تفسّر انخفاض الضّغط الحلوليّ (الأسموزيّ) في الأنابيب الغربالّية وعودة الماء إلى الأوعية الخشبيّة؟

ورقة عمل :

- **أهمّيّة شريط كاسبار.**
- **تنمو جذور سوق النّباتات المعمّرة كالأشجار عرضيّاً في حين يكون هذا النّمو محدوداً في النّباتات الحوليّة. بمَ تفسّر ذلك؟**

2

الإطراح لدى النبات

Plant Excertion

سأتعلّم:

- طرائق الإطراح لدى النّبات.
- بنية السّمّ النّباتيّ.
- آليّة عمل السّمّ النّباتيّ.

المفاهيم الأساسيّة

- النّتح.
- الإدماع.
- النّتح العديسيّ.
- السّمّ النّباتيّ.
- النّتح الثغريّ.
- الخلايا الحارسة.

- هل يبكي النّبات وتدمع أوراقه؟
- متى تحدث عمليّة الإدماع لدى النّباتات؟ وما أهمّيّتها؟

النّباتات كائنات حيّة تحصل في خلاياها تفاعلات كثيرة.

؟ ماذا ينتج عن هذه التفاعلات؟ وكيف تتخلّص النّباتات من المواد الضّارّة والمواد الزّائدة عن حاجتها؟

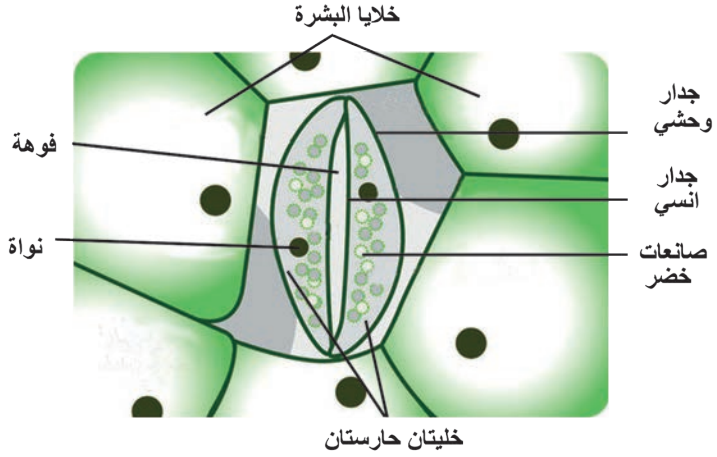
النتح المسامي:

أولاً: بنية المسامّ النباتي

الهدف من التّجربة: دراسة مجهريّة لبشرة السّطح السّفليّ لورقة نباتيّة غضّة، وتحديد شكل خلايا البشرة وموقع الخلايا الحارسة وشكلها ورسم المسامات.

خطوات العمل:

1. بوساطة ملقط أنُزع جزءاً صغيراً من بشرة السّطح السّفليّ لورقة نبات الخبيزة مثلاً.
2. أضعها في قطرة ماء على صفيحة زجاجيّة وأفحصها تحت المجهر.
3. أرسم ما أشاهده تحت المجهر.



ثمّ أجيب عن الأسئلة الآتية بالاستعانة بالشّكل المجاور:

؟ ممَّ يتكون المسام؟

؟ أقارن بين الخلايا الحارسة وخلايا البشرة من حيث الشّكل والتّركيب.

؟ أقارن بين ثخانة الجدار الوحشيّ وثخانة الجدار الأنسيّ للخليّة الحارسة.

نشاط

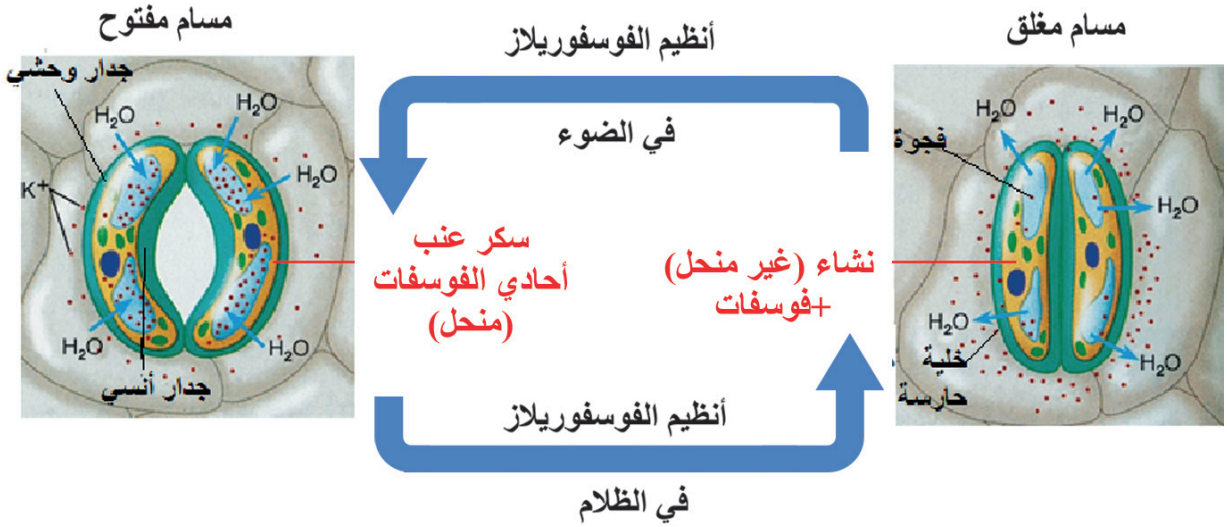
أغطّي سطحي ورقة نباتيّة دون أن أفصلها عن النّبات الأمّ بأوراق كلوريد الكوبالت (يكون لونها أزرق، وتتحوّل إلى اللّون الورديّ عندما يرطّبها بخار الماء). أتركها لبعض الوقت.

؟ أذكر كيف أصبح لون أوراق كلوريد الكوبالت الملاصقة للسّطح السفليّ من الورقة النّباتيّة؟

؟ لماذا تبقى ورقة كلوريد الكوبالت الّتي تغطّي السّطح العلويّ زرقاء؟

الاستنتاج: يخرج ..... بشكل ..... من المسام ونسمّي هذه الطريقة (النّتح عن طريق المسام).

ثانياً: آلية انفتاح المسام وإغلاقه



أجيب عن الأسئلة الآتية مستعيناً بالشكل أعلاه:

؟ ما التّكيّفات في الخلايا الحارسة الّتي تجعل السم يفتح عند انتباجها؟

؟ لماذا يصبح الوسط حمضيّاً داخل الخلايا الحارسة في الظّلام؟

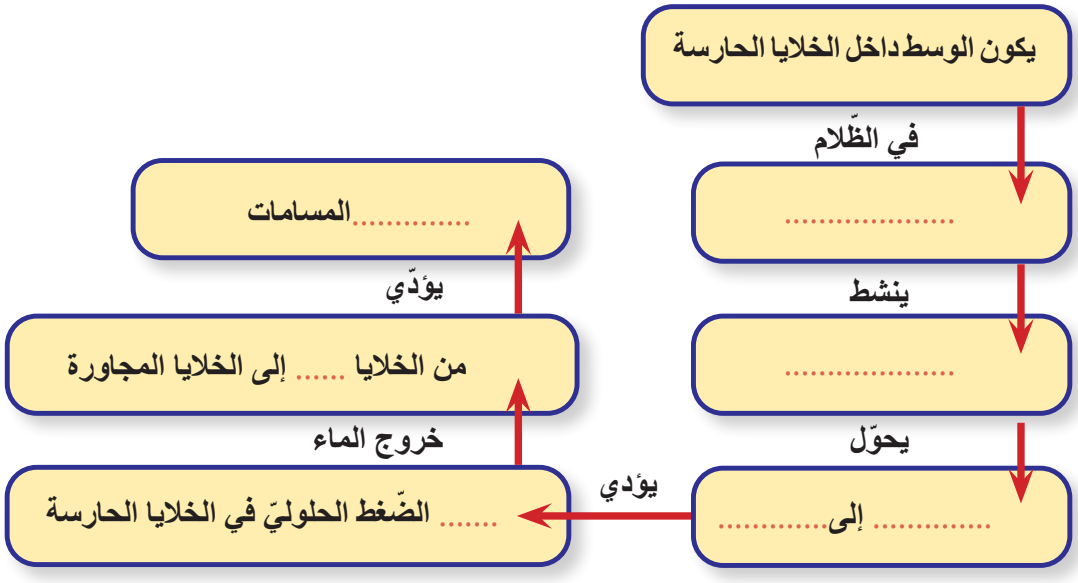
؟ أُعطي تفسيراً: انخفاض الضّغط الحلوليّ للخلايا الحارسة في الظّلام.

تعود آلية انفتاح المسام وإغلاقه يعود إلى عاملين:

1- عامل تشريحي: ثخانة الجدار الأنسي المبطن للسُم وقلة ثخانة الجدار الوحشي للخليتين الحارستين.

2- عامل وظيفي: حدوث فرق انتباج بين الخليتين الحارستين وخلايا البشرة المجاورة.

▼ بالاستعانة بالشّكل أعلاه أكمل المخطّط الآتي:

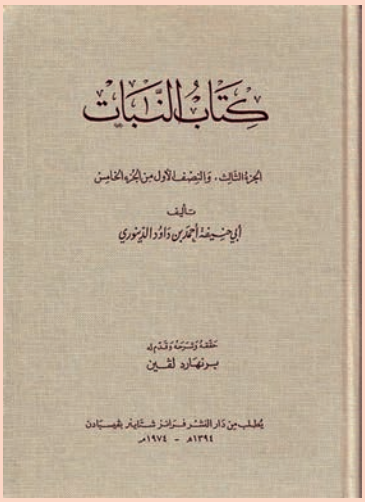


نشاط

أصمّم خريطة ذهنيّة توضّح آليّة فتح المسامات النّباتيّة في الضّوء.

أضيف إلى معلوماتي:

العالم العربيّ **أبو حنيفة الدِّينَوَرِيّ**، يُعَدّ أوّل من ألّف كتاباً علميّاً متخصّصًا في النبات، وسمّاه (النّبات والشّجر)، جمع فيه ما يقارب 1120 نباتًا. وكان يصف النّبات وصفاً دقيقاً، ويذكر بعض الاستخدامات المفيدة لهذا النّبات.



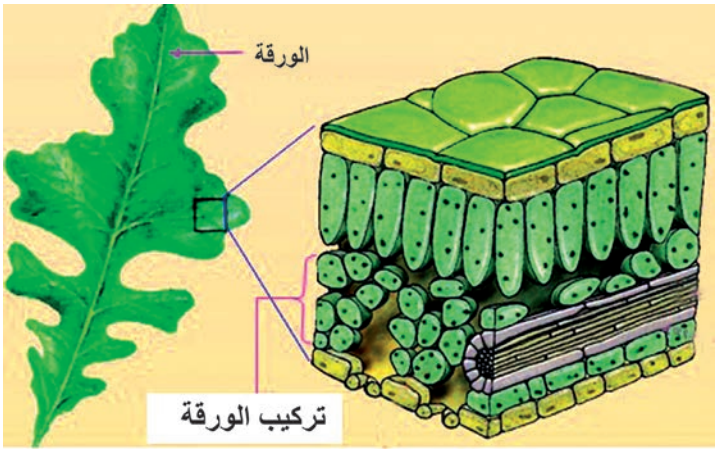
ثالثاً: طرائق أُخرَ للتّخلص من الماء الزّائد لدى النّبات

◄ **ألاحظ الصّور الآتية وأتعرّف طرائق أُخرَ لإطراح الماء لدى النّباتات:**

النّتح العديسيّ:

يتمّ من خلال فتحات في النّسيج الفلّينيّ (القلف) لجذع شجرة القراصيّة تسمّى العديسات.

النّتح القشيريّ:



الإدماع:

يخرج الماء من المسام المائيّة، ويمكن أن يحوي سائل الإدماع العديد من المركّبات العضويّة واللاعضويّة.

4

؟ أين توجد المسام المائيّة؟ وبماذا تتميّز؟

؟ تجري عمليّة الإدماع في اللّيل وفي ساعات الصّباح الباكر، ما الفرق بين الإدماع والنّدى؟

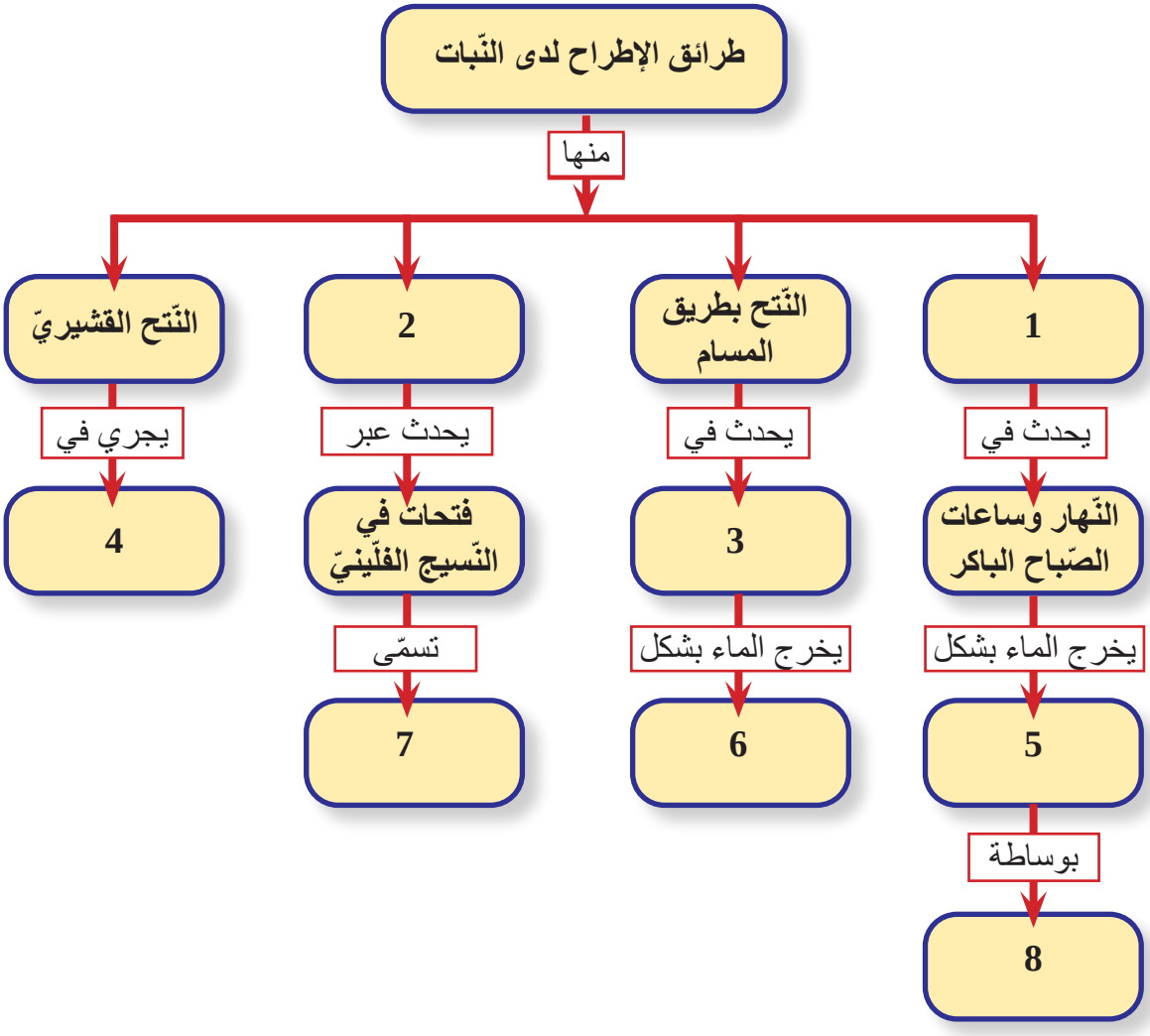
التّقويم النهائيّ

- **أولاً: أعط تفسيراً علميّاً لكلّ ممّا يأتي:**

1. يصبح الوسط قلويّاً داخل الخلايا الحارسة في الضّوء.
2. إصابة حواف الأوراق النباتيّة أحياناً بما يشبه الحروق.
3. تتوقّف عملية النّتح ليلاً.

- **ثانياً: أرسم شكلاً للمسام المفتوح وضع المسمّيات على الرّسم.**

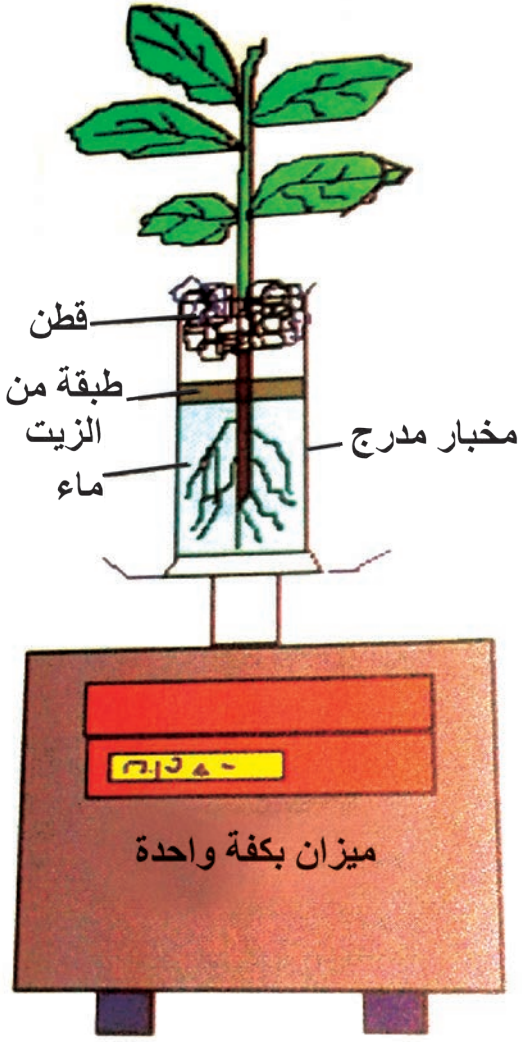
- **ثالثاً: أكمل المخطّط الآتي بالمفاهيم العلميّة المناسبة:**



ورقة عمل: ابحث أكثر في عمليّات إطراحيّة أخر لدى النّباتات.

أولاً: الشّكل التّخطيطيّ المجاور يوضّح تركيب أحد الأجهزة المستخدمة في تقدير معدّل عمليّة النّتح في النّبات، وقد سجّلت نتائج التجربة في 24 ساعة في الظّروف المخبريّة (أي عدم وجود تيارات هوائيّة) والمطلوب:

1. لماذا وضعت طبقة من الزّيت أعلى سطح الماء داخل المخبار المدرّج؟
2. كيف يمكن استخدام هذا الجهاز لتقدير معدّل النّتح؟
3. صف كيفية استخدام الجهاز الموضّح بالشّكل للكشف عن تأثير أحد العوامل البيئيّة مثل درجة الحرارة أو شدّة الاستضاءة في معدل عمليّة النّتح.
4. ما النتائج التي تتوقّع الحصول عليها عند تأثير العامل البيئيّ في معدّل عمليّة النّتح؟



شكل لجهاز قياس النتح

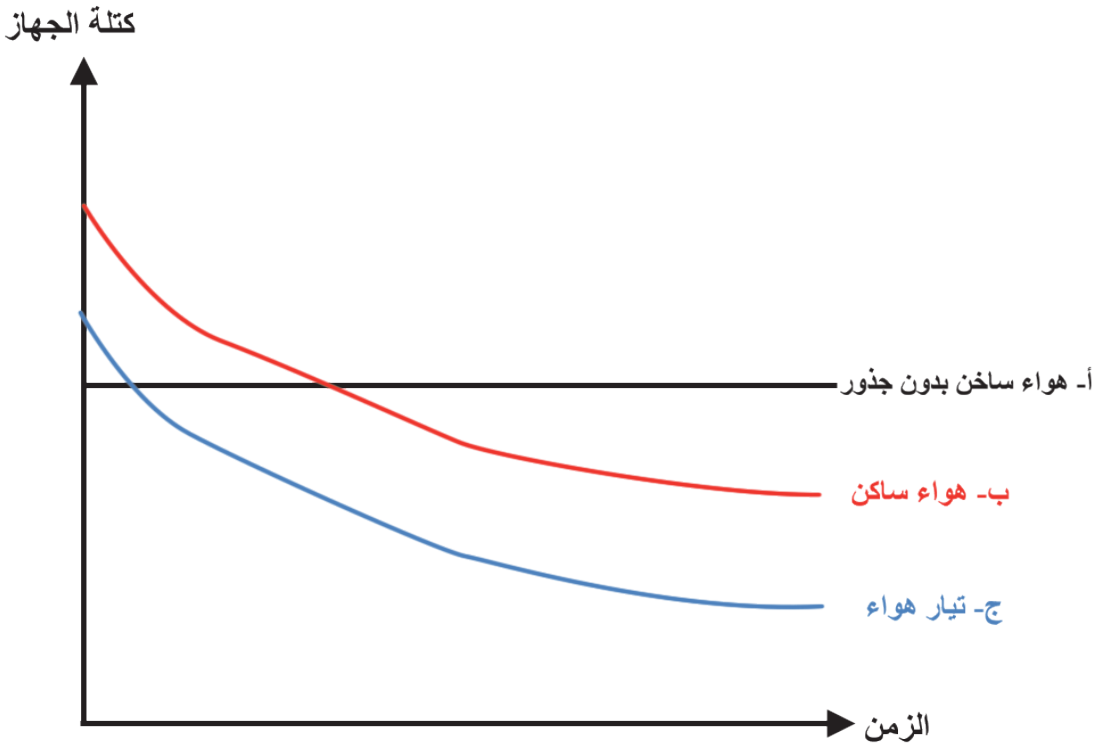
ثانياً : أجريت ثلاث تجارب لتقدير معدّل النّتح باستخدام الجهاز نفسه الموضّح بالشّكل وفي الظّروف الآتية:

أ - في الهواء السّاكن.

ب - تعريض النّبات لتيّار هواء خارج من مجفّف للشّعر.

ج - تمّت إزالة المجموع الجذريّ للنّبات وظلّ بالهواء السّاكن.

حصلنا على المنحنيات الآتية من التّجارب الثّلاث السّابقة:



شكل المنحنيات

1. اذكر أسباب اختلاف المنحنيات الثلاث (أ ، ب ، ج) عن بعضها.
2. كيف يمكنك توضيح مسار الماء في أجزاء النّبات في التّجربة؟

المشروع: تطعيم النباتات

التّطعيم والتّركيب عبارة عن طريقة من طرق الإكثار الخضريّ ويكون ذلك بقطع جزء من النّبات المراد إكثاره وتثبيته على نبات آخر (متوافق معه) ويسمّى الأوّل الطّعم والثّاني الأصل.

الهدف العام: تدريب المتعلّمين على العناية بالنّباتات وإكثارها لا جنسيّاً.

أهداف المشروع: يصبح الطّالب قادراً على أن:

1. يساعد على ملاحظة أنواع النّباتات ووصفها.
2. يكتسب خبرة معرفيّة بطرائق تطعيم النّباتات.
3. يستنتج أهمّيّة تطابق النّسج النّباتيّة النّاقلة بين الطّعم والأصل.
4. يطبّق بعض التقانات المتنوّعة للاستفادة الاقتصاديّة من النّباتات.
5. يفسّر سبب عدم نجاح عمليّة تطعيم بعض النّباتات.
6. يعزّز ثقافة المتعلّمين لجعلهم فاعلين في مجتمعهم.

خطّة المشروع:

1. **اختيار المشروع:** «مشروع تطبيق طرائق التّطعيم على الأشجار الموجودة في حديقة المدرسة أو حديقة المنزل أو على شجيرة صغيرة في أصيص».
2. **تخطيط المشروع:**

أ- أهداف المشروع:

- يشرح شروط نجاح التّطعيم.
- يطبّق عمليّة تطعيم بعض النّباتات.
- يفسّر عدم نجاح عمليّة التّطعيم في حال عدم ريّ النّبات الأصل بالماء.
- يقدّم مقترحات لنجاح عمليّة التّطعيم.

ب- مراحل العمل بالمشروع:

- يوزّع المشرف المتعلّمين إلى (6) مجموعات في كل منها 5 أو 6 متعلّمين.
- يحدّد لكلّ مجموعة طريقة التّطعيم التي ستطبّقها.
- لكلّ مجموعة مقرّر يتلقّى استفسارات المتعلّمين ويقدّمها للمشرف.

3. **يضع المشرف مصادر وصوراً بين أيدي المتعلّمين ويرشدهم إلى كيفيّة الإفادة منها وتنفيذ عمليّة التّطعيم.**
4. **اختيار الوقت المناسب للمشروع (خلال فصل الرّبيع ويمكن في فصل الخريف والصّيف).**

تعمل كلّ مجموعة وفق الآتي:

أولاً: دراسة أنواع الأشجار في الحديقة:

- يحدد الطلاب في كلّ مجموعة نوع الأشجار في الحديقة.
- تنظّم كلّ مجموعة جدولاً لتصنيف النّباتات الموجودة وفق الآتي:

اسم النّبات	التّصنيف		
	فصيلة	جنس	نوع

- تحدد كلّ مجموعة النّباتات الّتي يمكن تطعيمها ونوع الطعم الّذي يمكن استخدامه.
- تجمع النّتائج من المجموعات بعد الانتهاء من العمل.
- يناقش مشرف المشروع النّتائج.

ثانياً: تحديد طريقة التّطعيم الّتي ستطبّقها كلّ مجموعة:

التّطعيم بالبرعم - التّطعيم بالقلم بوساطة الشّقّ - التّطعيم بالقلم بوساطة اللّصق.

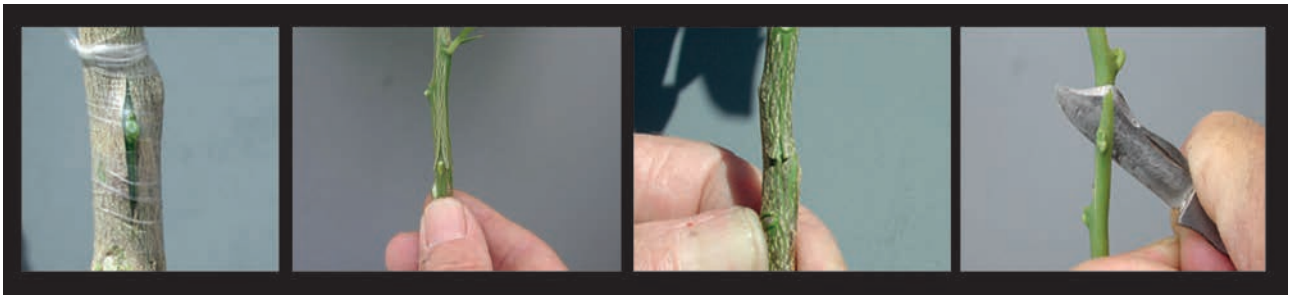
ثالثاً: تطبّق الطريقة الّتي اختارتها كلّ مجموعة.

تُتبع الخطوات الآتية لكلّ طريقة:

1. خطوات التّطعيم بالبرعم:

- تقليم المجموع الخضريّ بشكل جائر للشّجرة المراد تطعيمها مع مراعاة الإبقاء على الأفرع المناسبة للتّطعيم
- يجب أخذ البراعم من الشّجرة المراد التّكاثر منها من أفرع السّنة الجارية.

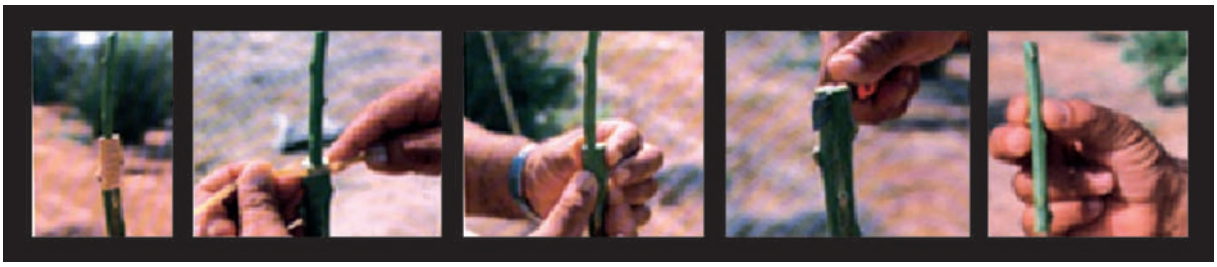
- قصّ الأوراق مع الإبقاء على عنق الورقة من فرع التّطعيم المراد أخذ براعم التّطعيم منه.
- فصل البراعم من قلم التّطعيم بعمل قطع أفقي بموس التّطعيم أي حزّ القشرة (القلف) فوق البرعم على بعد 1 سم.
- حزّ القشرة على جانبي البرعم بشكل مائل يبدأ عند طرف القطع الأفقي على يمين البراعم وينتهي على بعد 1 سم أسفل البراعم وتكرّر العمليّة من الجهة المقابلة بحيث يتلاقى القطع الأوّل مشكّلاً درعاً أو مثلّثاً قاعدته للأعلى.
- عند فصل البراعم عن القلم يُمسك بالسّبابة والإبهام ويُضغط عليه إلى الأسفل وبربع دورة إلى اليمين ثمّ رفعه إلى الأعلى.
- حز قشرة الأصل بالقطع الأفقيّ مع مراعاة عدم وصول نصل سكين التّطعيم إلى خشب الأصل وجرحه وبطول 1.5 سم.
- حزّ القشرة باتجاه الأسفل بمقدار 3.5 سم إذ تشكّل عندنا حرف (T).
- رفع القشرة ليسهل علينا إدخال برعم التّطعيم.
- يُوضع الطّعم بين شفتي قشرة الأصل والخشب ثمّ يتمّ التّطابق الكامل بين قشرة الطّعم والأصل في مكان القطع الأفقيّ في كلّ من الأصل والطّعم.
- ربط مكان التّطعيم بخيوط الرّافيا إذ نبدأ بالرّباط من الأعلى إلى الأسفل.



2. خطوات التّطعيم بالقلم بوساطة الشّقّ:

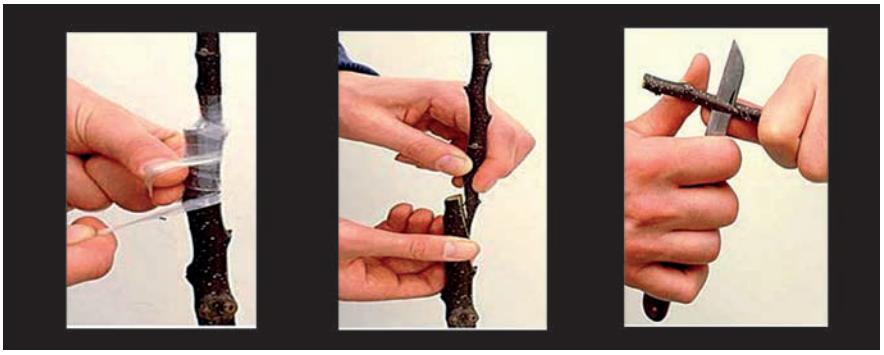
1. يؤخذ قلم التّطعيم من فرع عمره سنة كاملة ومن خشب ناضج ويحتوي أكثر من برعم 2 - 3 برعم، ثمّ يتمّ بريه من الأسفل على شكل اسفينيّ أحد جانبيه أكثر سماكة من الآخر.
2. يُشقّ وسط فرع الأصل بسكين التّطعيم وبطول 5 سم إلى الأسفل في منطقة خالية من العقد.
3. يوضع قلم الطّعم على الأصل بحيث تكون الجهة الثّخينة في قلم التّطعيم باتجاه الخارج؛ إذ تتطابق النّسج النّاقلة.

4. ربط الطّعم بخيوط الرّافيا بقوة وإحكام منعاً من جفاف الطّعم ولتأمين الالتصاق الكامل بين منطقتي توالد الخلايا (الكامبيوم)، ثمّ نطلي منطقة التطعيم بشمع البرافين.



3. خطوات التّطعيم بالقلم بوساطة اللّصق:

1. إزالة القشرة مع جزء من الخشب في كلّ من الأصل والطّعم هذا ويراعى في عملية الكشط أن يكون مرّة واحدة ليكون مستوياً صقيلاً لكي نضمن انطباقاً كاملاً بين الأصل والطّعم وهذا سبب رئيس في نجاح الطّعم.
2. تركيب الطّعم على الأصل والانطباق الكامل في قشرتي الأصل والطّعم.
3. ربط الطّعم بخيوط الرّافيا بقوّة مع وضع شمع البرافين على منطقة التّطعيم منعاً من دخول الهواء كي لا يعمل على تجفيف الطّعم.



إعداد التّقارير الخاصة بالدّراسة وتقديمها للمشرف:

يُقوّم المشرف عمل المجموعات ويعدّ تقريراً نهائيّاً للدّراسة مضمّناً إيّاه المعلومات والصّور والعيّنات الّتي جمعوها.

نشر هذا التّقرير وتبادل المعلومات مع باقي المدارس.

رابعاً: تقارير المجموعات

بعد انتهاء كلّ مجموعة من تطبيق عمليّة التّطعيم تهتمّ بالنّباتات الّتي طعّمتها، وبعد حوالي شهر تحدّد النّباتات الّتي نجح تطعيمها والنّباتات الّتي لم ينموا فيها الطّعم.

تعدّ المجموعة تقريراً يتضمّن:

- نوع الأشجار (الأصل) الّتي طُعّمت ونوع النّبات الّذي أخذ منه الطّعم.
- تصنيف النّبات الأصل والنّبات الذي أخذ منه الطّعم.
- اسم طريق التّطعيم.
- شروط نجاح التّطعيم.
- أسباب عدم نجاح التّطعيم بالطريقة التي اتبعوها في بعض النّباتات.
- صوراً عن مراحل نمو الطّعم.
- أهمّيّة عملية التّطعيم.
- مواعيد إجراء التّطعيم.

يناقش المشرف تقارير المجموعات ويعرض نتائج كلّ مجموعة يقوّمها.

1

التّنوّع الحيويّ
Biodiversity

يعدّ التّنوع الحيويّ الثّروة الحقيقة للنّوع البشريّ ومنبع الثّروة المادّيّة والغذائيّة والدّوائيّة له. ومصدر الطّاقة والقوّة والصّحّة والجمال.

فالبشريّة تستخلص كلّ ما تأكل وتصنع وكلّ ما تحتاج إليه من دواء من مختلف المحاصيل الزراعيّة والمنتجات الحيوانيّة.

سأتعلّم:

- مفهوم التّنوّع الحيويّ.
- مستويات التّنوّع الحيويّ.
- أهمّيّة التّنوّع الحيويّ.
- التّمييز بين الموطن البيئيّ والعشّ البيئيّ.

المفاهيم الأساسيّة

- التّنوّع الحيويّ.
- الموطن.
- العشّ البيئيّ.
- التّنوّع الجينيّ.
- السّياحة البيئيّة.

أولاً: نشاط

في الشّكل أدناه نظامان بيئيان مختلفان (1، 2) يمكن أن نجد في كلّ منهما الكائنات الآتية:

A : نباتات (أشجار وأعشاب) **B : ثدييّات** **C : طيور**

D : زواحف **E : حشرات** **F : أسماك وحيوانات مائيّة**

G : أحياء دقيقة

النّظام البيئيّ رقم (1)	النّظام البيئيّ رقم (2)
A : 23%	A : 32%
B : 3%	B : 8%
C : 12%	C : 15%
D : 36%	D : 6%
E : 20%	E : 8%
F : 0%	F : 21%
G : 2%	G : 12%

نظامان بيئيّان مختلفان تظهر المكوّنات الحيّة وغير الحيّة لكلّ منهما

بفرض أنّ عدد الكائنات الحيّة الموجودة في البقعة المدروسة من النّظامين وفي وقت الدّراسة كانت 2500 كائن حي للنّظام البيئي (1) و4300 كائن حي للنّظام البيئي (2)

أدرس الشّكل السّابق بعناية، ثمّ أجيب عمّا يأتي:

- **أسمّي النّظامين البيئيّين الموجودين في الشّكل. وما المكوّنات غير الحيّة في كلّ منهما؟**
- **أبحث عن أسباب قلّة النّبات في النظام (1). و زيادة عدد الأنواع في النّظام البيئيّ (2)؟**
- **أستنتج من النّسب المئويّة المرفقة أيّ الحيوانات أكثر انتشاراً في كلّ منهما؟ ولماذا؟**
- **أحسب عدد الطّيور وعدد الثّدييّات في كلّ من النّظامين على حدة.(أستعين بالأرقام المعطاة).**
- **أيّ الكائنات غير موجودة في النّظام البيئيّ (1)؟ ولماذا؟**
- **ما الدّور الّذي تؤدّيه الكائنات G في كلا النّظامين؟**

ثانياً: مفهوم التّنوّع الحيويّ

نشاط

في بيئتي المحلية حديقة المدرسة أو حديقة عامّة مثل حديقة حلب العامّة تمثّل نظاماً بيئيّاً (الشّكل المرفق) فيه العديد من الكائنات الحيّة المتنوّعة تربطها علاقات مختلفة.

- **بمَ تختلف الحديقة العامّة عن النظام البيئيّ رقم (1) الموجود في الشّكل السّابق؟**
- **ما الّذي يحدّد التّنوّع الحيويّ في كلّ منهما؟**
- **أسمّي العلاقات الّتي تربط الأحياء ببعضها البعض في النّظام البيئيّ.**

الحديقة العامّة في حلب

التّنوّع الحيويّ هو: مجموع أنواع الكائنات الّتي تعيش على الأرض وما تحمله من مورثات والمنتشرة في كلّ الأنظمة البيئيّة.

نشاط عدد أنواع الكائنات الحيّة في العالم

ألاحظ العدد الكبير من الكائنات الحيّة في الصّور الآتية:

؟ كم نوعاً حيوانيّاً ونباتيّاً فيها؟

عدّد أنواع الكائنات الحيّة في العالم

العدد الأكثر قبولاً هو 13 - 15 مليون نوع، علماً أنّ عدد الأنواع المدروسة المصنّفة يصل إلى 1.7 مليون نوع.

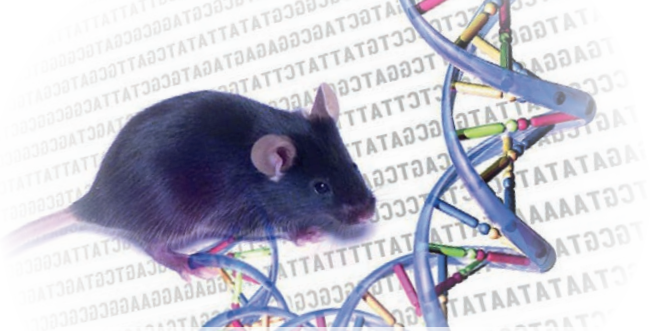
- **الحشرات 950 ألف نوع.**
- **الفقاريّات 450 ألف نوع.**
- **النّباتات 270 ألف نوع.**

نشاط

؟ أسمّي العلاقة الّتي تربط كلّاً من النباتات والجراد، وكلّاً من الأفعى والصّقر.

؟ أستنتج التسمية المناسبة لهذه السّلسلة من الكائنات الحيّة.

؟ أستنتج دور الفطريّات في هذه السّلسلة.



ثالثاً: مستويات التّنوّع الحيويّ

1. التّنوّع الوراثيّ Genetic diversity:

نشاط

- ألاحظ الصّورة المجاورة:

؟ أتساءل: هل تختلف المكوّنات الوراثيّة عند الإنسان عن المكوّنات الوراثيّة عند بقية الثدييّات؟

؟ كم صبغيّاً في خلايا جسم الإنسان؟

2. التّنوّع في الأنواع Species diversity:

نشاط

؟ كم نوعاً حيوانيّاً؟ وكم نوعاً نباتيّاً في الصّورة المجاورة؟

؟ كيف تُصَنَّف هذه الكائنات؟

3. التّنوع في النّظم البيئيّة Ecosystem diversity:

نشاط

ألاحظ الصّور المجاورة:

؟ أعدّد بعضاً من النّظم البيئيّة الّتي تشكّل المحيط الحيويّ.

؟ أعدّد بعض صفات النّظام البيئيّ للمياه العذبة.

يحتوي كلّ نظام بيئيّ مواطن ذات صفات بيئيّة خاصة وكائنات حيّة متكيّفة لظروف هذا النّظام.

يمكن تقسيم التّنوّع الحيويّ إلى:

- **التّنوّع الحيويّ البرّيّ.**
- **التّنوّع الحيويّ البحريّ.**
- **التّنوّع الحيويّ الزّراعيّ.**
- **التّنوّع الحيويّ في المياه العذبة...**

رابعاً: الموطن (الموئل) والعش البيئيّ Habitat and Niche

- يقول العالم Gouss:

«إذا تشابهت أو تماثلت الظّروف المعيشيّة لنوعين من الأحياء فلا يمكنهما الاستمرار والوجود معاً».

نشاط

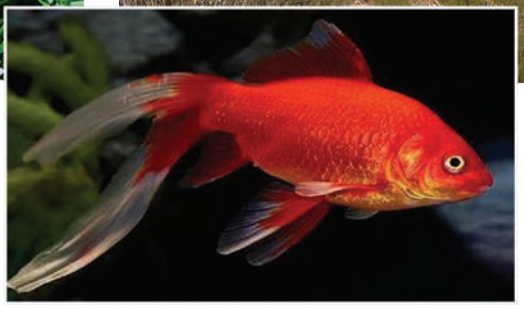
- ألاحظ الصّورة، في النّظام البيئيّ يعيش كلّ نوع في منطقة محدّدة.

؟ بمَ يختلف موطن الأسماك عن موطن الماعز الجبليّ؟

؟ موطن الصّبار (النّباتات الشّوكيّة) في المناطق الجافّة. أستنتج أين ينمو نبات الأقحوان؟

الموطن Habitat:

مكان تتوفّر فيه جميع الشّروط الفيزيائيّة والحيويّة (من ماء وتربة وغذاء ومناخ) الّتي تتطلّبها حياة نوع أو عدّة أنواع من الكائنات الحيّة لتنجز الدّورة الكاملة لحياتها.



نشاط

تُظهر الصّور أدناه توزّعاً لأربعة أنواع من الكائنات الحيّة في منطقة ما من البيئة الرّطبة. ألاحظ الشّكل:

؟ ما نوع الغذاء لكلّ منها؟ وما السّلوك الّذي يقوم به للحصول على الغذاء؟

العشّ البيئيّ Niche:

مجموع المتطلّبات الضّروريّة لاستمرار حياة وأنشطة وسلوكات الكائن الحيّ من غذاء وماء وهواء وتكاثر ومكان العيش.

؟ هل يختلف الموطن البيئيّ عن العشّ البيئيّ؟

الغزلان: لا تبني أعشاشاً بل تتجوّل في الأرض الرّطبة بحثاً عن الغذاء إذ تأكل النّباتات فقط.

اللّقلق: يعيش قرب الماء ويأكل السّمك والحشرات ويتخفّى بين الأعشاب ويبني أعشاشه في أعالي الأشجار.

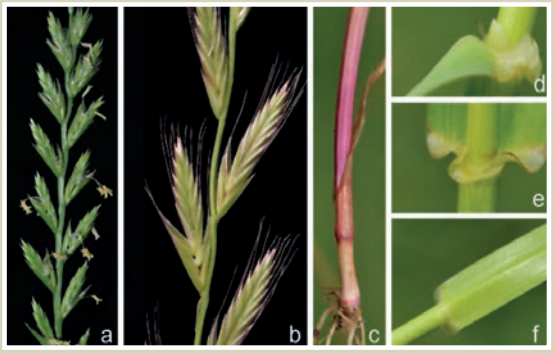
نستنتج: الغزلان تشارك اللّقلق الموطن نفسه في الأرض الرّطبة ولديها متطلّبات غير حيّة متشابهة ومع ذلك ليس لديهما العشّ البيئيّ نفسه.

خامساً: أهمّيّة التّنوّع الحيويّ

نشاط

ألاحظ الصور الآتية وأستنتج مجالات الفائدة من التّنوّع الحيويّ؟

تمتلك بنوك الايكاردا في حلب عدداً كبيراً من النّباتات الزّراعيّة الخاضعة لعمليّات الهندسة الوراثيّة لتحسين الأنواع.



تمّت الاستفادة من (جين) مورثة واحدة من الشعير الأثيوبيّ في حماية محصول الشّعير في أمريكا من الإصابة بمرض القزم الأصفر ومن توفير 160 مليون دولار في العام.

يُعدّ القطن من أهمّ الصّادرات الزّراعيّة في سورية فقد بلغت الصادرات في سنة 2000 بالمتوسّط 268773 طن وكانت القيمة 292 مليون دولار.

تمّ استخلاص مادّة فعّالة من نبات الونكا الورديّة في مدغشقر كان لها أثر في علاج مرض (اللّوكيميا) عند الأطفال ورفع نسبة الشّفاء من 20 % إلى 80 %.

تمَّ تطوير العديد من الأنواع الحيوانيّة والنباتيّة ذات المواصفات الاقتصاديّة الجيّدة بوساطة التّقانات الحيويّة.

سادساً: السّياحة البيئيّة

نشاط

- ألاحظ الصّور الآتية، ثمّ أستنتج دور البيئة في السّياحة.
- **أذكر بعض المناطق السّوريّة الّتي يستفاد منها سياحيّاً.**
- **أعدد بعض النّشاطات الّتي تندرج تحت مسمّى السّياحة البيئيّة مستعيناً بالصّور المرفقة.**

أستنتج: ما الدور الّذي يؤدّيه السّائح في حماية المناطق البيئية السّياحيّة؟

يقصد بالسّياحة البيئيّة الزّيارات إلى المناطق الطبيعيّة الّتي لم تصل إليها النّشاطات البشريّة فبقيت على حالها تقريباً.

الأنظمة البيئيّة ذات قيمة اقتصاديّة حقيقيّة وتدر أموالاً طائلة للدول.

أناقش زملائي في طرائق الإفادة من الأنظمة البيئيّة اقتصاديّاً؟

رحلة إستكشافيّة:

- **بمساعدة مدّرسي أقوم بزيارة لمغارة الضّوّايات الّتي تقع في منطقة (مشتى الحلو).**
- **ثمّ أكتب تقريراً يتضمّن مشاهداتنا عن جمال المنطقة وما يوجد بالمغارة من صواعد ونوازل.**

التّقويم النهائيّ

- **أولاً: انسب الكائنات الآتية إلى النّظام البيئيّ الّذي تنتمي إليه:**

  الضّب - الضّفادع - الغزلان - الفأر.

- **ثانياً: اكتب المصطلح العلمي الموافق لكلٍّ من العبارات الآتية:**

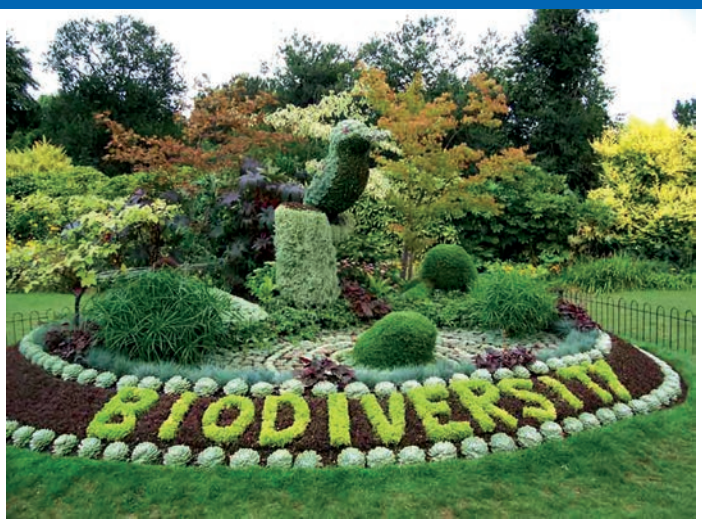
1. الدّور الوظيفيّ الّذي يؤدّيه الكائن الحيّ في بيئته.
2. التّباين في المورثات (الجينات) وخصائصها.
3. مكان محدّد من الأرض فيه مكوّنات حيّة وغير حيّة تتفاعل فيما بينها.

- **ثالثاً: ما المقصود:** بالتّنوّع الحيويّ؟ وما أهمّيّته في المجالين الاقتصاديّ والسّياحيّ؟

- **رابعاً: اذكر مناطق سياحيّة أخرى في سورية. وما النّشاطات الّتي يمكن أن تنفّذها؟ مبيّناً فوائدها.**

نشاط لا صفي:

ابحث في بيئتك المحليّة عن التّنوّع الحيويّ. مسجّلاً أعداد الكائنات الحيّة النّباتيّة والحيوانيّة. مبيّناً دور كلّ منها في البيئة.



المحيط الحيويّ: كلّ الأنظمة البيئيّة الّتي تعيش فيها الكائنات الحيّة نباتيّة كانت أم حيوانيّة برّيّة أم بحريّة.

ناقش ذلك مع مدرّسك وزملائك، ثمَّ أتمم النّشاطات الآتية:

أولاً: اختر حيوانين من نظامين بيئيين مختلفين:

- **أولاً:** ضع صورة لكلّ منهما في الإطار المخصّص

اسم الحيوان (1): .....

صفات النّظام البيئيّ الّذي يعيش فيه:

1. .....
2. .....
3. .....

صورة الحيوان (1)

الرمز

اسم الحيوان (2): .....

صفات النّظام البيئيّ الّذي يعيش فيه:

1. .....
2. .....
3. .....

صورة الحيوان (2)

الرمز

- **ثانياً:** ما علاقة هذين الحيوانين بالنّباتات: .....

.....

- **ثالثاً: إذا اخترت حيواناً عاشباً:** ضع هذا الحيوان في سلسلة غذائيّة من أربعة مستويات:

..... الحيوان العاشب ....

المستوى 1 المستوى 2 المستوى 3 المستوى 4

- **رابعاً: إذا اخترت أحد الطيور:**

- ما نوع الغذاء؟ أين يبني عشّه؟ أمهاجر هوأم مقيم؟ (..... ....).
- يتغذّى على ..... .
- يبني أعشاشه ..... .
- يهاجر من ..... إلى ..... .

ثانياً: من النّظامين البيئيّين اللّذين اخترتهما. اختر نباتاً من كلّ منهما وبمساعدة مدرّسك نفّذ ما يأتي:

- ضع صورة لكلّ نبات في الشّكل المخصّص له، ثمّ أكمل الجدول:

النّبات (1)	
اسم النّبات	.....
زهريّة، لا زهريّة	.....
الحجم والعمر	.....
تكيّفات النّبات	.....
الأهمّيّة الاقتصاديّة	.....

النّبات (2)	
اسم النّبات	.....
زهريّة، لا زهريّة	.....
الحجم والعمر	.....
تكيّفات النّبات	.....
الأهمّيّة الاقتصاديّة	.....

- اختر نباتاً أخر من بيئتك المحلّيّة ثمَّ صف أجزاءه:

- اسم النّبات: ..... .
- السّاق: ..... .
- الأوراق: ..... .
- الأزهار: ..... .
- الثّمار: ..... .

ثالثاً: اقترح ثلاثة إجراءات للحفاظ على الأنواع الحيوانيّة والنباتيّة الّتي اخترتها.

.....

.....

.....

2

التّنوّع الحيويّ في الجمهوريّة العربيّة السوريّة

Biodiversity in Syria

سأتعلّم:

- بعض أنواع النّباتات والحيوانات المنتشرة في سورية.
- أسباب تراجع التّنوّع الحيويّ في سورية.
- بعض الأنواع الّتي تعيش في مياه السّاحل السوري.
- أماكن توزّع الغابات على خريطة سورية.

تتميّز **الجمهوريّة العربيّة السّوريّة بتباين تضاريسيّ ومناخيّ وبيئيّ**، فمن الجبال العالية (2814 متراً في جبل الشيخ) وهضاب وسهول وأنهار وغابات وبحيرات وشاطئ بحريّ إلى الأغوار دون سطح البحر (الحمة السّوريّة - 300 متر تحت سطح البحر).

أما السّهول الدّاخليّة والهضاب فهي مناطق جافّة وشبه جافّة تعيش فيها الأحياء الّتي تتلاءم مع المناخ الجافّ.

يشكّل كلّ ذلك موائل نموذجيّة للنّباتات والحيوانات ضمن مناخ معتدل صيفاً وبارد نسبيّاً شتاءً.

أولاً: نشاط

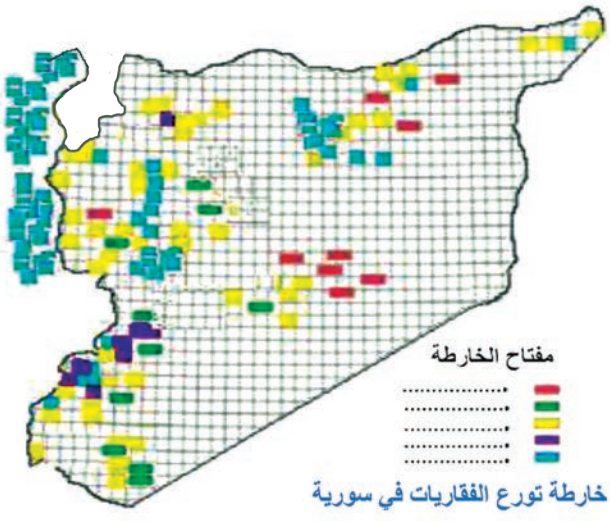
إن الدراسات الوطنيّة التي أجراها أكثر من (200) مختصّ في حقل البيولوجيا من جميع الوزارات والجامعات والمنظّمات أظهرت وجود ما يزيد على 7145 نوعاً من الأنواع النباتيّة والحيوانيّة الموثّقة في سورية.

يظهر الجدول الآتي الزّمر الحيويّة (البيولوجيّة) الرّئيسة وعدد أنواعها في الجمهوريّة العربيّة السّوريّة مقارنة بعدد الزّمر نفسها في العالم.

الرّقم المتسلسل	المجموعات الحيوية الرئيسيّة	عدد الأنواع المسجّلة	الأنواع العالميّة
1	الفطريات	641	46.983
2	الجراثيم	55	26.900
3	الطّحالب	754	30.600
4	عاريات البذور	100	750
5	مغلّفات البذور	3300	220.000
6	الحشرات	1449	751.000
7	الأسماك	452	19.056
8	البرمائيّات	16	4184
9	الزّواحف	127	6300
10	الطّيور	394	9040
11	الثّدييّات	125	4000

بعد دراستي الجدولَ السّابق أجيب عن الأسئلة الآتية:

1. ما النّسبة المئويّة لكلّ من مغلّفات البذور والطيور من عدد الأنواع في العالم؟
2. أفسّر السّبب في قلّة عدد أنواع البرمائيات في سورية.
3. أذكر بعض الأمثلة لثدييّات من بيئتك المحلّيّة.
4. أيّ من هذه المجموعات الحيّة استثمرت في المجال الاقتصادي؟
5. أضع على (مفتاح خارطة توزّع الفقاريّات في سورية) ما يمثّله كلّ لون من ألوانها مقارنةً بعدد الأنواع المسجّلة في سورية في الجدول السّابق.



خارطة توزع الفقاريات في سورية

ثانياً: التّنوّع النّباتي في الجمهوريّة العربيّة السّوريّة

- **ماذا تعني لك العبارة:**

لم يبالغ المؤرّخون عندما قالوا: إنّ موكب الخليفة العباسيّ هارون الرشيد كان يسير تحت ظلال الأشجار من بغداد إلى الرقة.

- **تشير الدّراسات إلى أن الغابات كانت تغطّي 46 % من مساحتها لكنَّ هذه انخفض إلى 3.7 % في الوقت الحاليّ.**

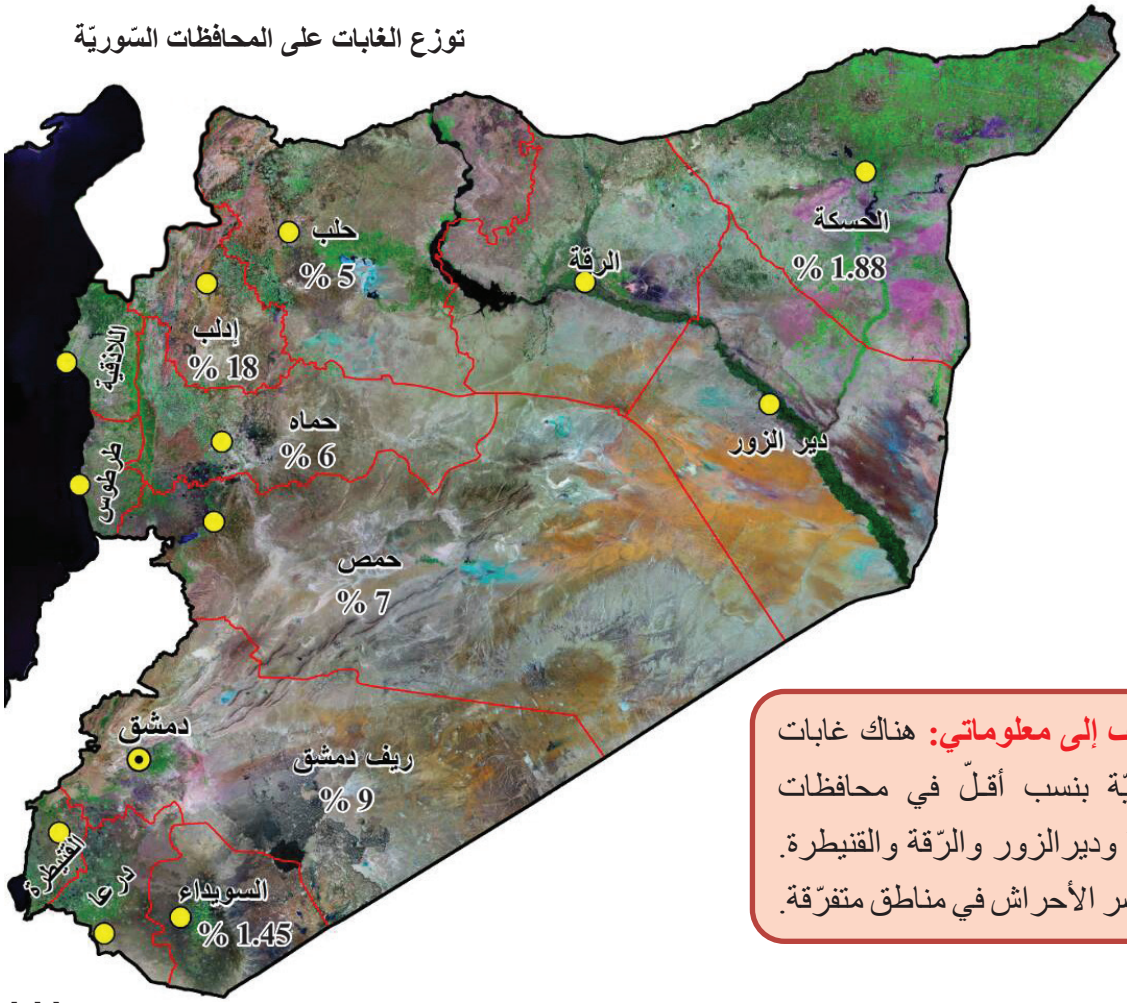
نشاط

- **على الخارطة المرسومة أدناه، ألاحظ النسبة المئويّة للغابات في كلّ محافظة من الجمهوريّة العربيّة السّوريّة (من نسبة الغابات 3.7 % في الوقت الحالي).**

؟ من معرفتي لمساحة سورية. أستنتج مساحة الغابات الحاليّة.

؟ ما مقدار المساحة الّتي تشغلها غابات اللّاذقيّة وإدلب؟

توزع الغابات على المحافظات السّوريّة



أضيف إلى معلوماتي: هناك غابات طبيعيّة بنسب أقلّ في محافظات درعا ودير الزور والرّقة والقنيطرة. وتنتشر الأحراش في مناطق متفرّقة.

في الشّكل المرفق بعض النّباتات الّتي تعيش في الأراضي السّوريّة.

؟ في بيئتي المحليّة. أدرس إحدى هذه النباتات. مبيّناً وصفها وفوائدها ومقترحاً فِكراً للمحافظة عليها.

؟ إنّ وجود عدد كبير من الأزهار في مراعي النّحل ينتج عملاً أفضل. أوضّح هذا القول من وجهة نظري.

الطيون الدّبق

اللّباز السّوريّ

الدبق القنفذيّ

الأخيليّة العطرة

الباليني‍س الشّوكيّ

الجميلة الحرجيّة ينبت في الأراضي الحجرة في السّاحل والجبال السّاحليّة

السّلبين المريميّ

ذهب الشّمس الدّمويّ

▲ اللزاب

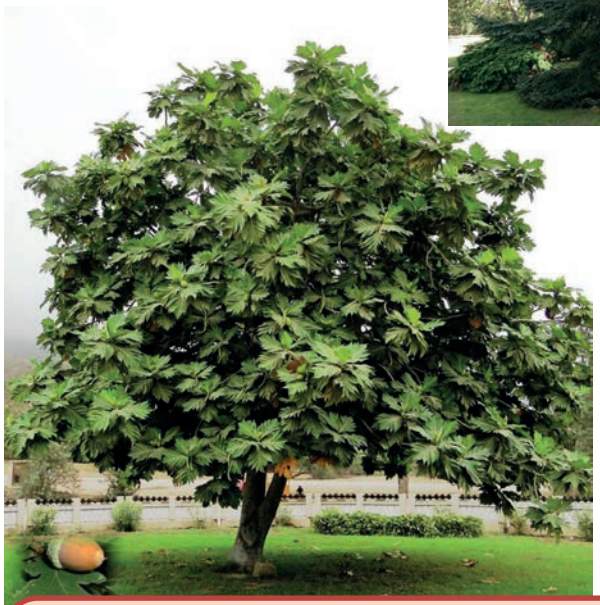
▲ السنديان

▲ مخروطيات

▲ الأرز

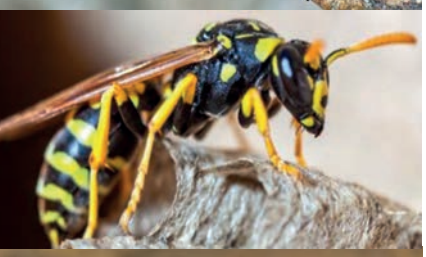
◄ الشوح

▼ البلوط



▼ البطم

الأشجار الحراجيّة: الأشجارعريضة الأوراق مثل البلوط وتغطّي 57 % والمخروطيّات 29 % وأشجار السّنديان بأنواعه والبطم وتشكّل 9 % وأشجار اللزاب والشّوح والأرز التي تشكّل غابات على ارتفاعات عالية من الجبال السّوريّة.



ثالثاً: تنوّع الحيوانات في الجمهوريّة العربيّة السّوريّة

تشير الدّراسة الوطنية للتّنوّع الحيويّ إلى وجود

1459 نوعاً تقريباً من الحشرات بما في ذلك الحشرات النّافعة كنحل العسل ودودة الحرير. كما أشارت إلى الحشرات المؤذية للزراعة والمحاصيل وإلى المكافحة البيولوجيّة (الحيويّة) للأمراض والأوبئة.

أما الفقاريّات وهي الجزء الأبرز من الفاونا السّوريّة فتضمّ البرمائيّات (16 نوعاً) والسّلاحف (9 أنواع) والعظايا (10 أنواع) و الأفاعي (48 نوعاً) تقريباً وهي التي تشكل عنصراً مهمّاً في النّظم البيئيّة الطبيعيّة. أغلب هذه الأنـواع مهدّد بالانقراض وقد اختفى بعضها من الأرض السّوريّة بسبب تدمير الموطن.

أمّا الطيور فقد سجّل وجود 362 نوعاً منها 161 - 194 نوعاً تتكاثر في البلاد و156 نوعاً مهاجراً بالإضافة إلى الأنواع التي تقضي شتاءها أو صيفها في سورية. هناك على الأقل 21 نوعاً من الطّيور مهدّد بالانقراض (منها 11 نوعاً على المستوى الإقليمي، 10 أنواع على المستوى الدّوليّ).

نشاط

1. أختار ثلاثة حيوانات من الصّور الموجودة في الصّفحة السّابقة وأشكّل منها سلسلة غذائيّة.
2. ما الفائدة من وجود عدد كبير من الأنواع الحيوانيّة في الجمهوريّة العربيّة السّوريّة؟
3. كيف يمكن تفادي خطر الحيوانات المؤذية للبشر؟
4. أحاور زملائي، ونستنتج صفات وبيئة السّلمندر السّوريّ.

رابعاً: أنواع الثّدييّات البريّة في الجمهوريّة العربيّة السوريّة

نشاط

في الصّورة أعلاه مجموعة من الثديّيات البرّيّة:

1. **ما نوع الغذاء لكلّ من الجمل والذئب والقنفذ؟**
2. **أين تعيش الضّباع؟**
3. **كيف تفيد الخفافيش في المعالجة الحيويّة؟**
4. **ما العلاقة الّتي تربط الأرنب بالذئب؟ وما تأثير كلّ منهما في الآخر؟**

سجّلت الدّراسات
في الجمهوريّة العربيّة السّوريّة
125 نوعاً من الثديّيات، نذكر منها:

24 نوعاً من آكلات اللحوم Carnivora
و7 أنواع من آكلات الحشرات Insectervora
و25 نوعاً من الخفاشيات Chiroptera
و42 نوعاً من القوارض Rodents
و21 نوعاً من الحافريات Arthiodactyla
و4 أنواع من مفردات الأصابع Perissodactyles
ونوع واحد من الأرنبيات Lagomorpha

خامساً: التّنوّع البحريّ في السّاحل السّوريّ

نشاط

1. من دراستي للنباتات الخضر وعمليّة التركيب الضوئيّ، أستنتج الدّور الّذي تؤدّيه الطّحالب في البيئة البحريّة.
2. ما مصير الأكسجين النّاتج عن عمليّة التّركيب الضّوئيّ عند الطّحالب؟
3. ألاحظ صوراً تبيّن ألوان أُخرَ للطحالب وأذكر أين تعيش؟

الطحالب

تمثل أهمَّ أشكال الحياة النباتيّة البحريّة ويوجد منها 660 نوعاً

بعض أنواع الحيوانات البحريّة في الجمهوريّة العربيّة السّوريّة: يوجد منها 1027 نوعاً

إسفنجيّات

حوالي 15 نوع

يتميّز السّاحل السّوريّ بوجود أنواع الإسفنج البحريّ الّـذي يعيش في حوض المتوسّط وقد عرفه الإنسان الذي سكن السّاحل منذ القدم وعرف قيمته وتـدلّ المكتشفات الأثريّة المتوافرة اليوم أن سكان السّاحل بدؤوا صيد الإسفنج منذ العهد الرومانيّ.

ويستخرج الإسفنج من أعماق تتراوح بين 12 و45 مترا تحت سطح البحر إذ كان الصّيادون يصيدونه من الصّخور البحريّة مرّة واحدة كلّ سنتين أو ثلاث سنوات ليحافظوا على هذا الحيوان شديد الحساسيّة مراعين بذلك عمليّة تكاثره وصعوبة صيده الّذي كلّف الكثير منهم حياته بسبب تعرّضهم في أثناء عمليّة استخراجه لضغط كبير داخل المياه.

من الثّدييات

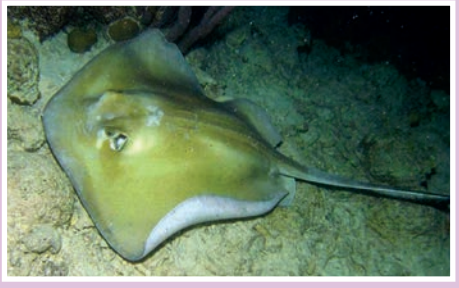
فقمة البحر الأبيض المتوسّط

الدلفين

الحوت

الأسماك

49 نوعاً غضروفيّاً و246 نوعاً عظميّاً



الزّواحف

السّلحفاة

نشاط

1. ما أهميّة الثّروة السّمكيّة في السّاحل السّوريّ؟
2. ما الأسباب الّتي أدّت إلى عزوف الصّيادين السّوريّين عن صيد الإسفنج البحريّ؟

5

سادساً: بعض الإجراءات للحفاظ على التنوع الحيوي في الجمهورية العربية السورية:

وقّعت الجمهوريّة العربيّة السّوريّة على اتفاقيّات دوليّة مهمّة تتعلّق بالتنوّع الحيويّ. فقد وقعت على اتفاقيّة مكافحة التّصحّر.

وعلى اتفاقيّة الحفاظ على الحيتان في البحر الأسود والبحر المتوسّط والمناطق المتاخمة.

كما بدأ المشروع الإقليمي للتنوع الحيوي الزّراعيّ Agro-biodiversity الّذي ينفّذ في سورية - الأردن - لبنان - فلسطين وتنفّذه وزارة الزّراعة والإصلاح الزراعيّ.

يتم سنوياً تحريج واستصلاح مساحات جديدة من الأراضي غير القابلة للاستعمالات الزراعيّة الأخر وتصل المساحة المحرجة سنوياً إلى (24 ألف هكتار) في جميع أنحاء القطر وتنتج المشاتل المنتشرة في كلّ المحافظات الّتي تنتج ما يقارب 30 مليون غرسة حراجيّة وحراجيّة مثمرة.

كما تقوم مديريّة البادية بالعمل في البادية وإنشاء المحميّات الرعويّة وتشجير مساحات شاسعة بالغراس الرّعويّة.

من إجراءات الحفاظ على التّنوّع الحيويّ:

- منع الصيد لمدّة عشر سنوات وتحديث قانون الصيد.
- إدخال حماية التّنوّع الحيويّ في معايير تقويم الأثر البيئيّ للمشروعات التنمويّة المختلفة.
- إدراج مفاهيم التّنوّع الحيويّ في المناهج الدراسيّة وإطلاق حملات التّوعية الوطنيّة.
- اعتماد مبدأ التّشاركيّة في إدارة الموارد الطبيعيّة ولاسيّما ضمن نظام المحمّيات.

التقويم النهائي

أولاً: أعط تفسيراً علمياً لكلٍّ ممّا يأتي:

1. تراجع مساحة الغابات في الجمهوريّة العربيّة السّوريّة.
2. للإسفنج أهمّيّة اقتصاديّة.
3. تغيير أنواع الطيور الموجودة في سورية حسب الفصول.
4. تراجع أعداد الثّدييّات اللاحمة في مختلف المناطق السّوريّة.

ثانياً: أين تتوضّع الغابات في سوريّة في الوقت الحاليّ؟ وما أهم الأنواع النباتيّة الّتي توجد فيها؟ رتّب إجابتك في جدول وفق النموذج:

اسم النّبات	الغابة الّتي يوجد فيها	حجم النّبات	أهمّيّته الجماليّة والاقتصاديّة

ثالثاً: على خريطة الجمهوريّة العربيّة السّوريّة المرسومة جانباً حدّد ما يأتي:

- أماكن وجود الأشجار عريضة الأوراق.
- أماكن وجود النّباتات الشّوكيّة.
- أماكن وجود الحيتان والدلافين.
- أماكن انتشار الحشرات.

ورقة عمل:

أضع في جدول قائمة بأسماء أنواع الأسماك العظميّة والأسماك الغضروفيّة في الجمهوريّة العربيّة السّوريّة مستعيناً بمصادر التّعلّم المختلفة.

كلّ كائن حيّ داخل النّظام البيئيّ يؤثّر في حياة الكائنات الأُخَر ويتأثّر بها.
وإذا لم تتعرّض هذه الكائنات لعوامل جديدة طارئة فإنها تقيم فيما بينها توازناً طبيعيّاً بيولوجيّاً وتوزّعاً عدديّاً ثابتاً.

3

التّوازن البيئيّ

Environmental Balance

سأتعلّم:

- مفهوم التّوازن البيئيّ.
- تشكيل سلاسل غذائية وشبكات غذائيّة.
- تسلسل انتقال الطّاقة في السّلاسل الغذائيّة.
- أسباب الإخلال بالتّوازن البيئيّ.

المفاهيم الأساسيّة

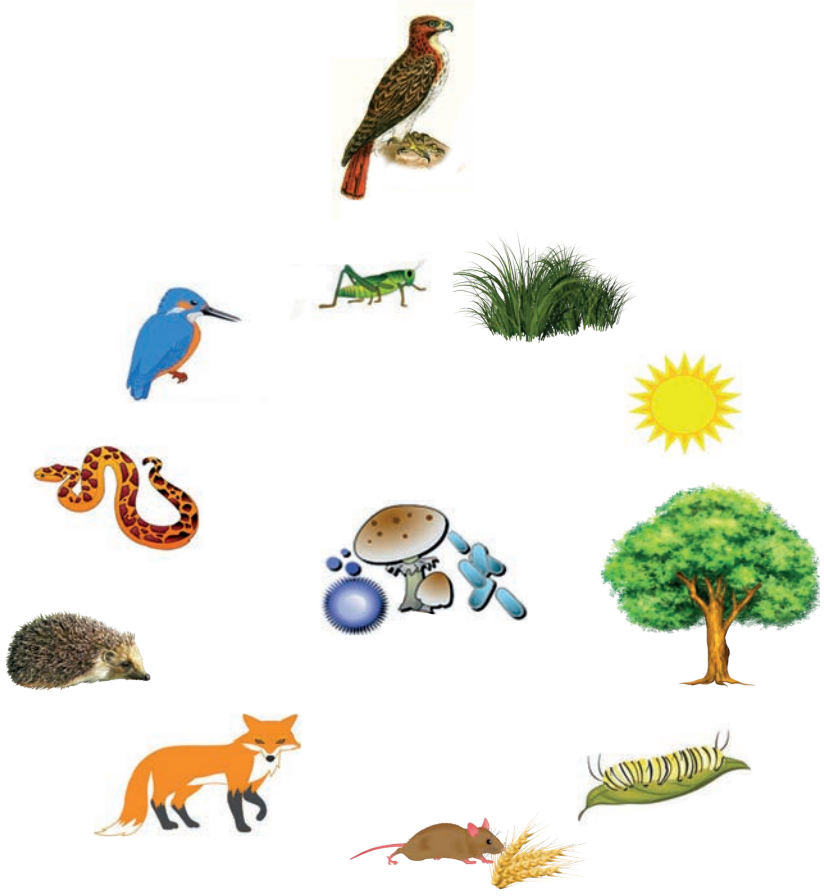
- التّوازن البيئيّ.
- السّلسلة الغذائيّة.
- الشّبكة الغذائيّة.

5

أولاً: نشاط

كيف تُشكّل السّلاسل الغذائيّة شبكة غذائيّة؟

تتضمّن الغابة الأشجار أساساً والشّجيرات والأعشاب، والطّحالب والفطريات وأنواعاً حيوانيّة من طيور وزواحف وحشرات وبرمائيّات وثدييّات. تحوّل النّباتات الخُضر في الغابة الطّاقة الشّمسيّة إلى طاقة كيميائيّة مخزّنة على شكل خشب دون تدخل الإنسان.



ألاحظ الصّـور المجـاورة، وأجيب عن الأسئلة الآتية:

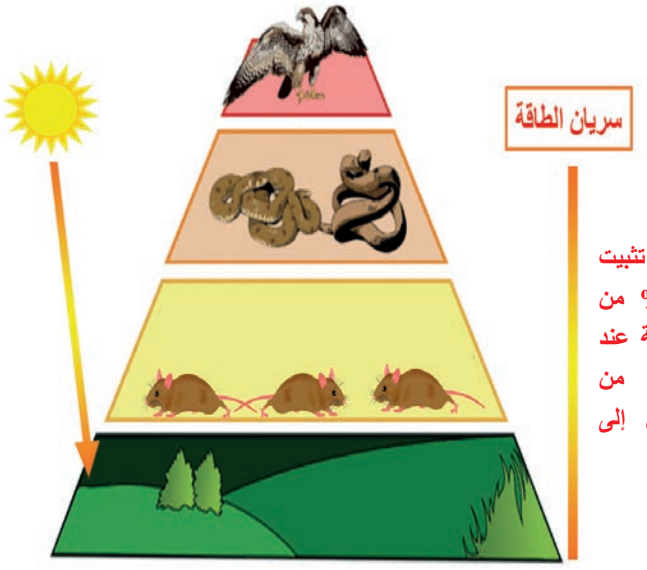
1. شكّل شبكة غذائيّة من تداخل ثلاث سلاسل غذائيّة. يكون فيها الصّقر مستهلكاً ثالثيّاً.
2. مـا دور كـلّاً من النّباتـات الـخـضـر والـفـطـريّـات والجراثيم؟
3. بماذا تبدأ الأسهم الّتي تشكّل السلاسل الغذائيّة؟ ولماذا؟
4. صـنّـف الـكـائـنـات الـحـيّـة الموجودة في الشّكل المجاور وفق الجدول الآتي:

المنتجات Producers	المستهلكات ـ المستوى الأوّل Consumers First-level	المستهلكات ـ المستوى الثّاني Consumers Second-level	المستهلكات ـ المستوى الثّالث Consumers Third-level

ثانياً: تدفّق الطّاقة داخل النظام البيئيّ

الشّمس هي المصدر الرئيس للطّاقة الّتي تستخدمها الكائنات الحيّة في نشاطاتها الحيوية فتتحوّل من طاقة ضوئيّة إلى طاقة كيميائيّة على شكل روابط كيميائيّة مختزنة في الغذاء وفي خلايا النّباتات ثمَّ تنتقل إلى المستهلك الأوليّ فالثّانويّ، فالثّالثيّ... وهكذا.

◄ **يمثّل هذا الشّكل كيفيّة سريان الطّاقة وانتقالها داخل النّظام البيئيّ.**



وباستخدامنا الأرقام يمكننا توضيح ما يجري وفق الآتي:

تستطيع النّباتات تثبيت 1 % تقريباً من الطاقة من ضوء الشّمس في الظروف المختلفة.

ويمكن القول إنَّ ما يعادل 100 كيلو جول تخزّن على شكل غذاء في أعضاء النّبات. وهذه الكمّيّة من الطّاقة (100 كيلو جول) هي التي تتوفّر للحيوانات العاشبة (المستهلكات الأولى).

نشاط

◄ **من خلال الشّكل السّابق أحاول حلّ المسألة الآتية:**

في قاعدة هرم الطّاقة يوجد 100 كيلو جول تصبح هذه الطاقة متوافرة للحيوانات العاشبة (الفأر) تنتقل إليها 10 % من الطّاقة وينتقل إلى الحيوانات اللاحمة (الأفعى) 10 % من الطاقة. من الأرقام السابقة:

1. احسب كمّيّة الطّاقة الشمسيّة الواردة.
2. احسب كمّيّة الطّاقة التي خزّنت في الفأر والأفعى.
3. فسّر تناقص كمّيّة الطّاقة باتجاه قمّة هرم الطّاقة.
4. ماذا يحدث لهذه الطّاقة التي حصل عليها الفأر؟

ثالثاً: التّبدلات المستمرّة (ديناميكيّة) النّظام البيئيّ

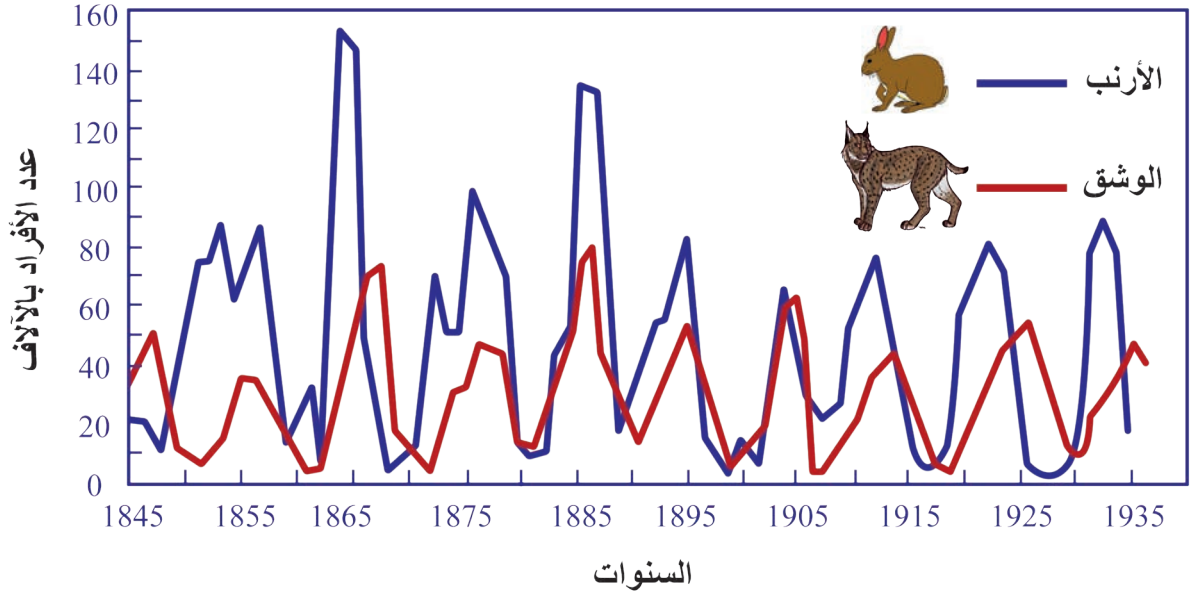
الوشق

الاسم العلمي: Lynx

حيوان لاحم مفترس من فصيلة السّنوريات يعيش في قارات أفريقيا وآسيا وأوروبا وأمريكا الشماليّة.

غذاؤه الرّئيس الفرائس الصّغيرة كالأرانب والثّعالب وغيرها من الحيوانات.

▼ يمثل المخطّط الآتي تغيرات أعداد أفراد حيواني الوشق والأرانب حسب السّنوات:



من قراءة المخطّط البياني السابق:

؟ أفسّر التّغيّرات الّتي حصلت في العلاقة الغذائيّة التي تجمع بين الأوشاق والأرانب.

؟ في أيّ السّنوات كانت أعداد الأوشاق والأرانب في أوجّها؟ ماذا تستنتج؟

؟ إذا كان عدد الأوشاق في إحدى السّنوات يساوي 70 ألف وشقٍ. أستنتج من المخطّط عدد الأرانب الّتي انتشرت حينها.

رابعاً: مفهوم التّوازن البيئيّ

- في ضوء ما ذكر من أمثلة:

؟ ماذا أتوقّع أن يحدث لو اختفت الفئران من السلسلة الغذائيّة السابقة؟

؟ ما مصير الوشق لو اختفت الأرانب نتيجة تفشّي مرض ما من بيئته؟

من الأنشطة السّابقة:

يمكنني أن أستنتج أن عناصر النظام البيئيّ تبقى في حالة توازن واستقرار في الحالات الطبيعيّة. وأن فقدان أو زيادة في عدد أيّ من عناصره يؤدّي إلى خلل في توازنها.

التّوازن البيئيّ:

ميل النّظام البيئيّ إلى الاستقرار بعد أيّ تغيير يطرأ عليه دون حدوث تغيّر أساسيّ في مكوّناته.

خامساً: أسباب اختلال التّوازن البيئيّ

إنَّ تغيّر الظّروف الطبيعيّة هي منبع الخلل في التّوازن الحيويّ. فعندما تصاب منطقة بالجفاف مثلاً فإنَّ التوازن الحيويّ فيها يختلّ نتيجة لدمار الغطاء النباتيّ وما يتبع ذلك من آثارٍ ضارة في حيوانات البيئة.

من الصّور أستنتج بعضاً من الأسباب الّتي تؤدّي نتيجتها إلى خلل في التّوازن الحيويّ.

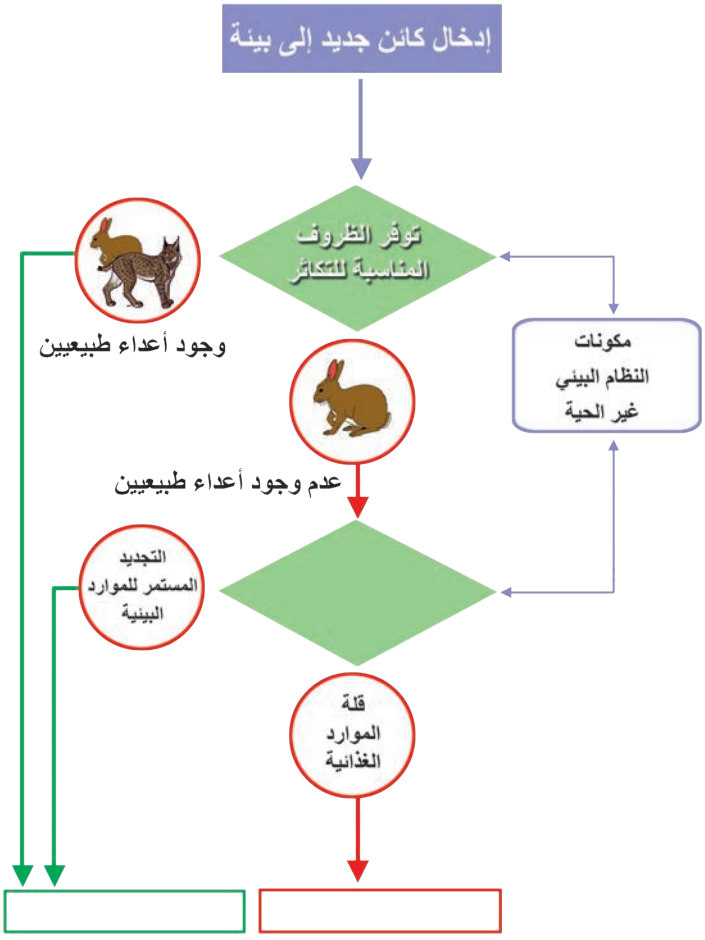
أمثلة على إدخال كائن حيّ جديد إلى البيئة أو إخراج كائن حيّ منها:

في الولايات المتّحدة اشتكى الفلاحون هجوم البوم على فراخ الدّواجن وعندها قتلوا عدداً كبيراً من البوم مما أدّى إلى انتشار الفئران الّتي أحدث خسائر أكثر فداحة من البوم.

غزت الأرانب أستراليا وتكاثرت بمعزل عن أعدائها الطبيعيّين وأخلّت بالتوازن البيئيّ. فدمّرت الغابات حتّى لم تعد تجد ما تأكله فهلكت وهلك معها الكثير من الكائنات الأخر.

أيّهما أكثر خطورة على التّوازن الحيويّ في رأيك؟
إدخال كائن جديد إليها أم إخراج كائن منها؟

التَقويم النهائيّ



أولاً: استخدم العبارات الآتية لإكمال خريطة المفاهيم:

- زيادة عدد الكائنات الحيّة في وحدة المساحة.
- تدهور النظام البيئيّ موت الكائن الجديد وعدد من الكائنات المستوطنة.
- بقاء النظام البيئيّ متوازناً وأعداد الكائنات الحيّة متناسباً.

ثانياً: أعط تفسيراً علميّاً لكلٍّ ممّا يأتي:

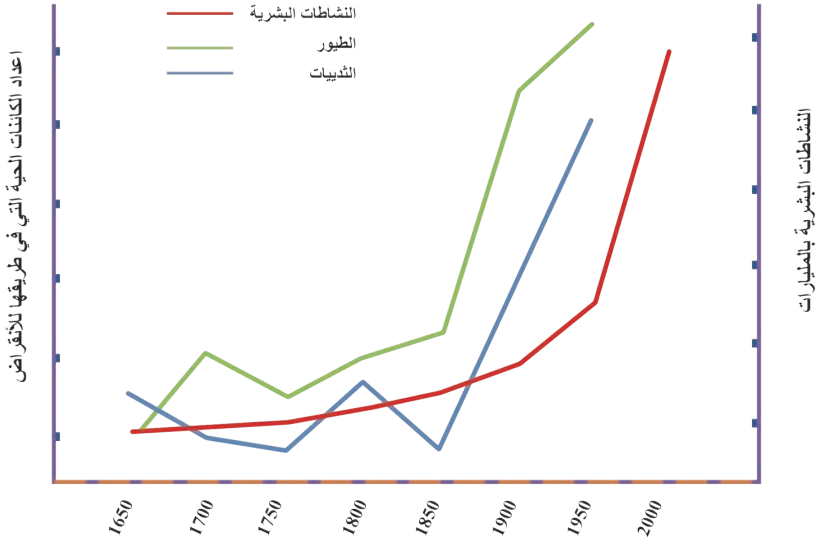
1. قتل أعداد كبيرة من البوم أدّى إلى انتشار الفئران في أمريكا.
2. 100 كيلو جول منها فقط كيلو جول من الطّاقة ينتقل إلى المستهلك الأوليّ من أصل 500 كيلو جول حصل عليها النبات من الشمس.
3. للمفكّكات دور مهمّ في الحفاظ على التّوازن الحيويّ.

نشاط لا صفيّ:

ابحث في تأثير الصّيد الجائر في التوازن الحيوي.

الإنسان والتلوث البيئيّ.

الإنسان أكثر المخلوقات تأثيراً في الطبيعة، إذ يغيّرها ويخلُّ بتوازنها سواءً بقصد أم بغير قصد، وذلك بسبب الثورة الصناعيّة وإقامة المصانع وغيرها، بالإضافة إلى عدم استثمار الأراضي الزراعيّة بالصّورة المناسبة.

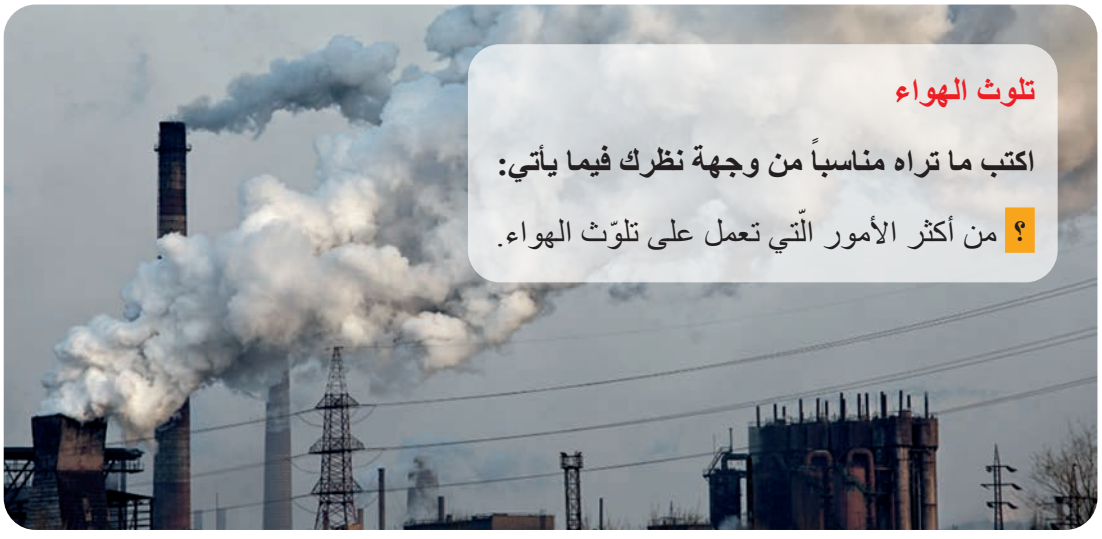


للمحافظة على التوازن البيئيّ:

؟ هل نوقف الصّناعات؟ هل نوقف حركة البناء؟

؟ هل نتوقّف عن تطوير المشاريع الزراعيّة؟

بعد دراسة المخطّط أعلاه وملاحظة الصّور أدناه. أحاول الإجابة عن التّساؤلات الآتية:



تلوث الهواء

اكتب ما تراه مناسباً من وجهة نظرك فيما يأتي:

؟ من أكثر الأمور الّتي تعمل على تلوّث الهواء.

ملوّثات تتعلّق بالاستثمار المغلوط للنظام البيئيّ.	....
الملوّثات الصناعيّة النّاتجة عن التكنولوجيا الحديثة المختلفة.	....
الإشعاعات الكونيّة النّاتجة عن البراكين، وغيرها.	....
الحروب.	....

تنتقل الملوّثات من البحار إلى الإنسان.	....
ما الكائنات الحيّة الّتي تتأثّر أكثر من غيرها بملوّثات الماء؟ عدّد بعضاً من الأنواع.	....
ما الإجراءات الّتي يمكن اتباعها لتخليص الماء من ملوّثاته؟	....
صف ثلاثة من ملوّثات الماء.	....

تلوّث التربة

تشكّل التربة الجزء العلويّ من سطح الأرض، وهي تلك الطّبقة الرقيقة التي تكسو سطح الكرة الأرضيّة، وتتكوّن من مواد عضويّة وتفتّت الصخور تحت تأثير بعض العوامل البيئيّة والكيميائيّة والبيولوجيّة.

ملوحة التربة ما المقصود بها؟ وما أسبابها؟	....
تلوّث التّربة يؤثّر في الحيوانات. وضّح ذلك بأربعة أسطر.	....
التصحّر: قد ينتج عن التّلوّث. كيف يحدث؟	....
ما علاقة التّربة بحياة الإنسان؟	....

أستنتج أربعة بنود يؤثّر التّلوّث في التّوازن الحيويّ.

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....

4

الإنقراض

Extinction

قد يحدث الانقراض قبل موت آخر فرد من الجماعة. فيكون بموت آخر فرد قادر على التكاثر في هذه الجماعة.

أو بكلمة أخرى توقّف هذه الجماعة عن القدرة على التّكاثر لضمان وجودها.

- الحمّى القلاعيّة تهدّد بعض الأنواع النّادرة من الماشية بالانقراض.
- تحطيم غابات البامبو يهدّد حيوان البندا بالانقراض.
- إغلاق شواطئ الصّيد لأنّه يهدّد بعض أنواع الأسماك بالانقراض.

تتوالى مثل تلك الأخبار عن الانقراض في وكالات الأنباء العالميّة بشكل شبه يوميّ، فلماذا كلّ هذه الضجّة؟

ولاسيّما إذا علمنا أن الانقراض والتجديد جزء طبيعيّ وربّما ضروريّ في منظومة الحياة.

سأتعلّم:

- مفهوم الانقراض.
- أنواع الانقراض.
- أمثلة لكائنات مهدّدة بالانقراض.
- بعض أسباب الانقراض.

المفاهيم الأساسيّة

- الانقراض الجماعيّ.
- الانقراض الأساسيّ.

5

أولاً: مفهوم الانقراض

- **إليك بعض الإحصائيات المسجلة لعلّها توضّح لنا بعض أبعاد مشكلة الانقراض:**

الأحياء	عدد الأنواع	عدد الأنواع المنقرضة	عدد الأنواع المهدّدة بالانقراض
الثدييات	ما يقرب من 4300 نوع	60 منها انقرضت منذ القرن التّاسع عشر	650 نوعاً مهدّداً بالانقراض
الزّواحف	حوالي 4700 نوع	انقرض منها 20 نوعاً	210 نوعاً مهدّداً بالانقراض
البرمائيّات	حوالي 4000 نوع	بدت أكثر حظّاً من غيرها؛ إذ انقرض منها 5 أنواع فقط	إلّا أنَّ هناك انخفاضاً ملحوظاً في أعداد مجتمعاتها منذ السبعينيات
الطّيور	إجماليّ 10000 نوع	انقرض منها ما يقرب من 75 نوع	ما يقرب من 1100 نوع منها مهدّد أي 10 % من إجمالي الأنواع
النّباتات	في القرن الجنوبيّ الإفريقيّ 8.500 أنواع متميّزة من النباتات	انقرض منها 26 نوعاً 4 إلى 5 % من نباتات أمريكا انقرضت بالفعل	مهدّد بالانقراض 600 نوع

- **أتنبّأ من الإحصائيات أعلاه كم سيصبح عدد الأنواع الحيّة بعد قرن من الزّمن؟**

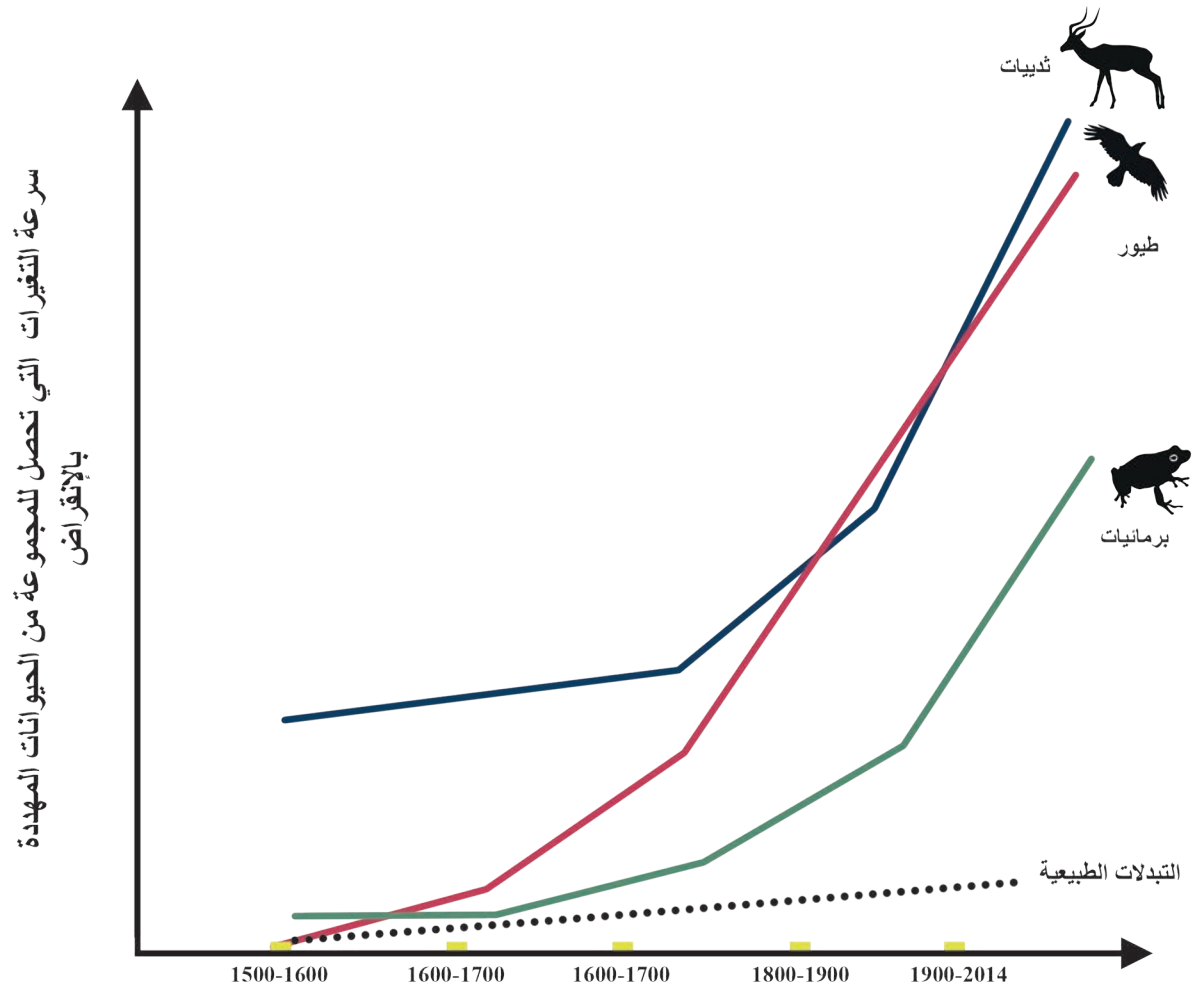
نشاط

- **أدرس المخطّط البيانيّ الّذي يوضّح تغيّرات أعداد الطّيور والثدييّات والبرمائيّات، ثمّ أجيب عن الأسئلة الآتية:**

1. ما التّواريخ الّتي بدأ بها التّدهور السّريع بأعداد الكائنات الحيّة؟
   أستنتج السبب. ومتى كانت سرعة التبدّلات في أعداد الكائنات الحيّة ضمن الحدود الطبيعيّة؟
2. أيّ الكائنات الحيّة الّتي بدأت أعدادها بالتناقص في وقت مبكّر أكثر من الأخرى؟
3. أستنتج العلاقة بين أعداد الكائنات الحيّة وإمكانية تعرّضها للانقراض.

4. لو افترضنا أننا سنفقد 10 % من كلّ 100 مليون نوع التي تعيش على الأرض القرن القادم، فكم نوعاً سنفقد في السنة الواحدة وفي اليوم الواحد؟

5. من الإحصائيّات السّابقة حدّد على المخطّط البيانيّ الخاصّ بالثدييّات الزّمن الدّال على انقراضها.

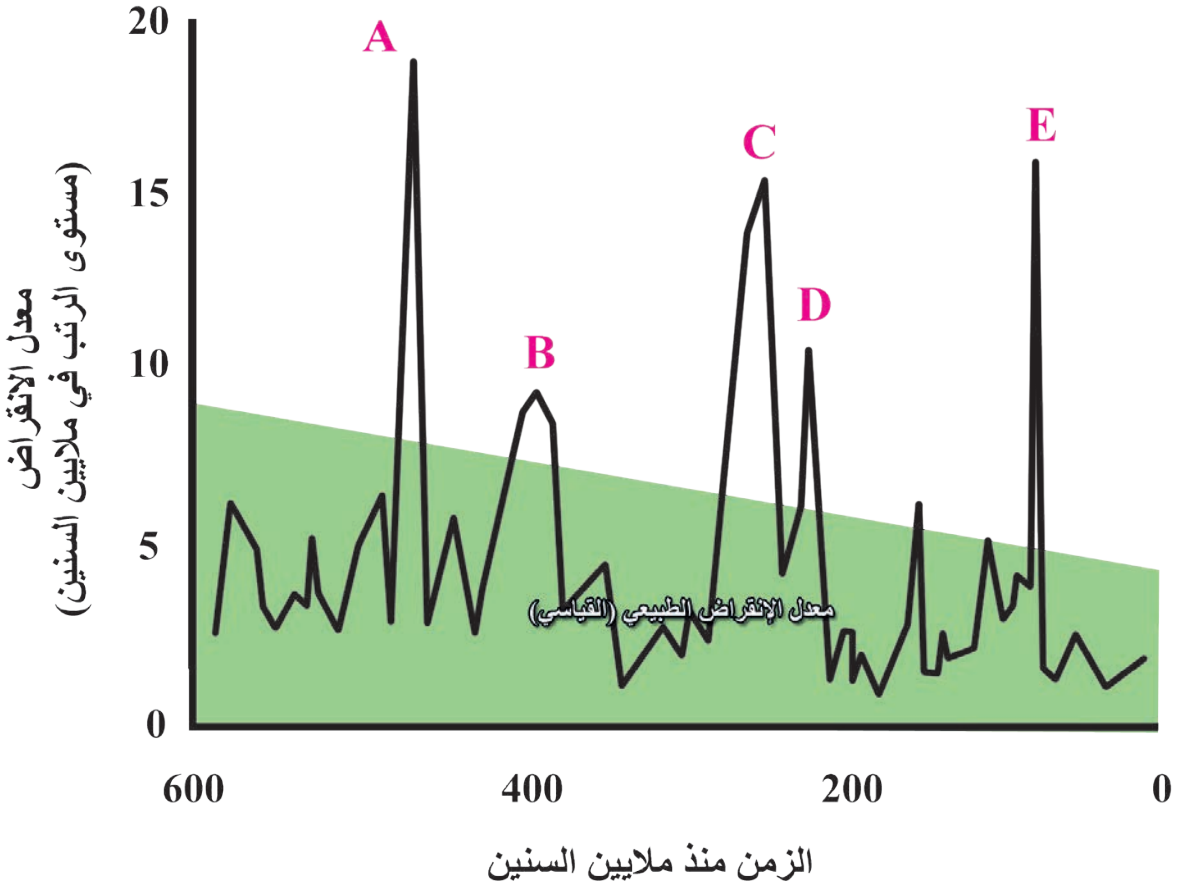


من دراسة المخطّط السّابق.

وبالاستعانة بالإحصائيّات أستنتج مفهوم الانقراض.

ثانياً: مراحل الانقراض

- يوضح المخطّط البيانيّ الآتي الانقراضات التي حدثت منذ 600 مليون سنة.



- منذ 435 مليون سنة حدث أكبر انقراض.
- منذ 360 مليون سنة حدث انقراض مات فيه عشرات الآلاف من المخلوقات خاصّة الأحياء الدقيقة.
- منذ 240 مليون سنة حدث انقراض اختفى فيه 80 إلى 96 % من كلّ الأنواع الموجودة.
- منذ 205 مليون سنة حدث انقراض آخر قضى على الكثير من أنواع الزواحف والبرمائيات ما أدّى إلى ظهور عصر الديناصورات.
- منذ 65 مليون سنة حدث انقراض. حينما اختفت الديناصورات وظهر عصر الثدييّات الّذي نعيش فيه الآن.

ادرس المخطّط السّابق بعناية مستخدماً الأحرف (A ,B ,C ,D ,E) ثم أستنتج:

1. منذ كم سنة كان أحدث انقراض زمنيّاً؟ وما الذي حصل فيه؟
2. ما الذي حصل في الانقراض C؟
3. متى انقرضت الديناصورات وظهرت الثدييّات؟
4. أيهما أسبق في الظهور الزّواحف أو الدّيناصورات؟
5. ما المدّة الزّمنيّة الفاصلة بين الانقراض A والانقراض E؟
6. إذا انقرض عدد كبير من الأحياء. فما المصطلح الّذي يدلّ على هذا الانقراض؟

مفهوم معدّل
الانقراض الأساسيّ
Background Extinction Rate

وهو معدل الانقراض الطبيعيّ أي المعدّل القياسيّ للانقراض في تاريخ الأرض الجيولوجيّ والبيولوجيّ قبل أن يخضع لتأثير البشر ومساهمتهم. أي معدّل الإنقراضات ما قبل الإنسان فترة حقب الانقراض العُظم السّابقة.

يعبّر عن هذا المعدل بعدد الأنواع المنقرضة لكلّ عشرة آلاف نوع كل 100 عام أو بعدد الأنواع المنقرضة لكلّ مليون نوع في العام الواحد.

ثالثاً: أسباب الانقراض

الإنسان هو المتّهم دائما....

فهو يتسبّب بالمشكلات العميقة، ثمّ يجلس في حيرة ليفكّر بالحلول.

طائر الدودو

انقرض في القرن السابع عشر

بعضاً من أسباب انقراض الكائنات الحيّة:

- **ألاحظ الصورة المجاورة:**

؟ أي الكائنات الحيّة أكثر تأثّراً في تجفيف المستنقعات؟

؟ ما وجه الشبه بين تجفيف المستنقعات وحرق الغابات؟

إنّ تجزئة المواطن إلى مساحات صغيرة وعزلها عن بعضها البعض يؤدّي إلى إلغاء الاتصال بين الأنواع النباتيّة والحيوانيّة المتبقيّة، ممّا يقلّل من تنوعها الوراثي Genetic diversity ويجعلها أقلّ قدرة على التّكيّف مع البيئة وتكون بذلك معرّضة للانقراض.

إقامة السّدود العملاقة تؤدّي إلى تجزئة الموطن.

ألاحظ الصّور الآتية وأجيب:

؟ ما الإجراء الّذي يقلّل من تأثير النفايات السائلة؟

؟ أيّ الملوّثات الأكثر انتشاراً في العصر الحاليّ؟

؟ أذكر أنواعاً أُخرَ للتّلوث.

؟ ما الذي جعل الدّبّ القطبيّ يلجأ إلى هذه الكتلة من الجليد العائم؟

؟ أحاور أحد زملائي في تأثير التسونامي على الكائنات الحيّة.

رابعاً: أمثلة لبعض الحيوانات المهدَدة بالإنقراض في العالم

ألاحظ الصّور الآتية:

خفاش الثّمار العملاق (الثّعلب الطيّار) لا يعيش منه حالياً سوى 70 حيواناً فقط في جزيرة رودريغيز بالمحيط الهنديّ.

خنزير آسام البّريّ يوجد فقط في إقليم آسام بالهند، ويواجه الفناء بسبب الصّيد الجائر.

ببغاء البراكيت الصغير لم يبق منه سوى 200 طائر في جنوب غرب جزيرة (مورشيوس).

الفئران في الجزيرة تشاركه طعامه وتدفعه إلى الموت جوعاً.

حيوان الليمور النّادر، يعيش منه 30 في جزيرة مدغشقر ولا وجود له في أيّ مكان آخر في العالم.

نشاط

- من ملاحظاتي لصور الحيوانات السّابقة ومربعات الإثراء سأحاول الإجابة عن الأسئلة الآتية:

1. ما تأثير الإنسان في خنزير آسام؟
2. ما أهمّيّة هذه الحيوانات؟ وما تأثير انقراضها في الإنسان؟
3. كيف يمكن أن تنقذ طائر البراكييت الصغير؟

رابعاً: أمثلة لبعض النباتات المهدّدة بالإنقراض في العالم

نبات الجرّة:

يوجد فوق قمّة جبل فكتوريا في بالاوان بالفيلبين. ويُعتقد أن المتبقيّ منها هو بضع مئات فقط.

يُصنّف نباتاً من النباتات الآكلة اللحوم، إذ تتصيّد الحيوانات في أوعية مملوءة بسائل وتشبه الأباريق. يصل ارتفاع جرّته إلى 30 سم، ويستطيع أن يصطاد الحشرات والجرذان.

النخلة الإنتحارية:

هي شجرة نخيل عملاقة تنمو في بقاع نائية شمال غربي جزيرة مدغشقر.

وتعمّر تلك النخلة مدّة 50 سنة، ثمَّ تزهر مرّة واحدة فقط لتموت بعدها بمدّة قصيرة.

كرة الغولف:

توجد فقط في جبال (كويريتارو) بالمكسيك.

وهي نبتة صبّار صغيرة تميل إلى البياض وتشبه كرة الغولف. وقد جعلتها زهرتها الورديّة الجميلة ذات شعبيّة بين المولعين بالأزهار. ونتيجة لذلك، انخفض عددها بنسبة 95 في المئة خلال العشرين سنة الأخيرة.

الزّهرة الغريبة التحت أرضيّة:

تقضي جلّ حياتها تحت سطح الأرض، حتّى إنّها تزهر تحت سطح الأرض في أواخر شهر أيّار وأوائل حزيران. وتنتج كلّ نبتة أكثر من مئة زهرة ذات ألوان بيض أو حُمر، وذات عطر قويّ. تنمو بين الشّجيرات في أدغال «بروم» غربي أستراليا. لاتحوي اليخضور، فتأخذ ما يغذّيها من جذور شجيرات البروم عن طريق الفطريّات الطفيليّة التي ترتبط بها. ويعتقد أن ما يوجد منها لا يتجاوز 50 نبتة في الوقت الحالي.

نشاط

1. ما الأسباب الّتي تدفع بعض النباتات لصيد الحيوانات؟
2. أفسّر نمو نبات الزهرة الغريبة التحت أرضيّة على جذور أشجار البروم.
3. أفسّر سبب تسمية النخلة الانتحاريّة بهذا الاسم.

خامساً: بعض الأحياء المهدّدة بالانقراض في الجمهوريّة العربيّة السّوريّة

سورية معرض حيّ للحياة البرّيّة في منطقة شرق المتوسّط، نظراً لتنوّع بيئاتها من جبليّة إلى ساحلية وبادية وغابات وهناك غنى بالأنواع النادرة غير أنّها مهدّدة بالانقراض. وقد عملت الجهات المعنيّة على إقامة المحميّات وبرامج التطوير في محاولة لحمايتها ووقف التّدهور البيئيّ وانقراض الحيوانات البرّيّة.

شجرة المحلب

بين المكتب الإحصائيّ للأمم المتّحدة أنّ هناك 26 نوعا مهدداً بالانقراض في سورية بينها 17 نوعاً من المملكة الحيوانيّة و 9 أنـواع من المملكة النباتيّة ما جعل الحكومة السّوريّة تلجأ إلى مجموعة من التدابير للحفاظ على الحيوانات المهدّدة بالانقراض أهمها ما اتّخذته لحماية طائر أبو منجل الأصلع الّذي اكتشف في مناطق قريبة من تدمر.

أعلنت وزارة الثّقافة ومشروع حماية الحيوان في سورية العام 2010 عاماً للدبّ السّوريّ؛ لأنّه مهدّداً بالانقراض.

نقّار الخشب السوري

- من دراستي للصور المرفقة ومربع الإثراء:

1. أناقش زملائي في سبب زيادة عدد الحيوانات المنقرضة مقارنة بالنباتات في الجمهوريّة العربيّة السّوريّة.
2. بماذا تختلف الأنواع النباتيّة البرّيّة المستوطنة في الجمهوريّة العربيّة السّوريّة عن تلك التي تزرع في الحقول والبساتين؟
3. أفّسر سبب تسمية المها باسم المها العربيّة.
4. أتساءل: أين يستقرّ طائر أبو منجل عند هجرته إلى الجمهوريّة العربيّة السّوريّة؟ وما نوع الغذاء الخاصّ به؟

التّقويم النهائيّ

أوّلاً: ما المقصود بكلّ من المصطلح العلميّ:

الانقراض الجماعيّ - الانقراض الأساسيّ.

ثانياً: أعط تفسيراً علميّاً لكلّ ممّا يأتي:

1. إنّ تجزئة الموطن لا يقلّ أهمّيّة عن تدمير الموطن الذي يؤدّي إلى الانقراض.
2. ذوبان الجليد في القطبين يعدّ سبباً من الأسباب التي تؤدّي إلى الانقراض.
3. كلّما قلّ عدد الكائنات الحيّة ازدادت إمكانية تعرّضها للانقراض.

ثالثاً: اقترح إجراءات يمكن بها التّقليل من أسباب الانقراض.

نشاط لا صفيّ:

ابحث في أماكن وجود نقّار الخشب السّوريّ وشكله وصفاته.

- **أولاً:** ابحث في الشّابكة (الإنترنت) إن أمكن عن صورة لطائر أبو منجل وضعها ضمن الإطار:

- **ثانياً:** ما الأماكن التي ينتشر هذا الطائر فيها؟

- **ثالثاً:** عندما يهاجر إلى الجمهوريّة العربيّة السّوريّة أين يقيم؟

- **رابعاً:** ابحث في الإجراءات والنشاطات التي قامت بها الجمهوريّة العربيّة السّوريّة للحفاظ على هذا الطائر.

- **خامساً:** صمّم ملصقاً إعلانيّاً ليوم البيئة العالميّ يكون فيه طائر أبو منجل وآثار تدمر هي أساس الملصق الإعلانيّ.

5

المحميّات الطّبيعيّة

Natural Reserves

سأتعلّم:

- مفهوم المحميّة.
- أسباب إنشاء المحميّات.
- كيف أحدّد على خريطة الجمهوريّة العربيّة السّوريّة ثلاث محميّات على الأقل؟
- أنواع الكائنات الحيّة في إحدى المحميّات السّوريّة.

تستطيع البيئة أن تحمي نفسها بتوازن مدهش، بكلّ ما فيها من مكوّنات تتحرّك وفق قوانين الطبيعة، لكنَّ الحياة المدنيّة ونشاط الإنسان، انعكسا سلباً على البيئة ما أدّى إلى تدهور بعض البيئات الطبيعيّة.

من هنا جاء إنشاء المحميّات الطبيعيّة وإدارتـها، بوصفها إحدى أهم الوسائل المتّبعة للمحافظة على الحياة الطبيعيّة.

من محمية أبو قبيس

تبدأ طرائق حماية البيئة من الأفراد فالجماعات فالمؤسّسات فالحكومات فالأنظمة الدّوليّة، وكلّ ما ذكر يجب أن يعمل بالتّوازي مع الطرف الآخر كي تُنقذ البيئة. أمّا أن تقوم المنظمات والحكومات بحملات توعويّة وحملات عمليّة نحو البيئة في حين أنّ الأفراد غير مكترثين لذلك ويستمرّون في تصرّفاتهم المغلوطة، فهذا لن يجدي نفعًا على الإطلاق.

يُعدُّ نموذج أمريكا الشماليّة في حماية الحياة البّريّة واحداً من أكثر نماذج الحماية نجاحاً في العالم.

وترجع أصوله إلى حركات الحماية في القرن التّاسع عشر مع اقتراب انقراض بعض الحيوانات البرّيّة ومنها البايسون الأمريكيّ.

- ويستند نموذج أمريكا الشماليّة في حماية الحياة البّريّة إلى مبدأين أساسيّين هما:

إنَّ الأسماك والحياة البّريّة للاستخدام غير التّجاريّ من قبل المواطنين. وإنّه ينبغي إدارتهما بحيث يكونان متوفّرين في مستويات معيشة أفضل للأبد.

أولاً: مفهوم المحميّة

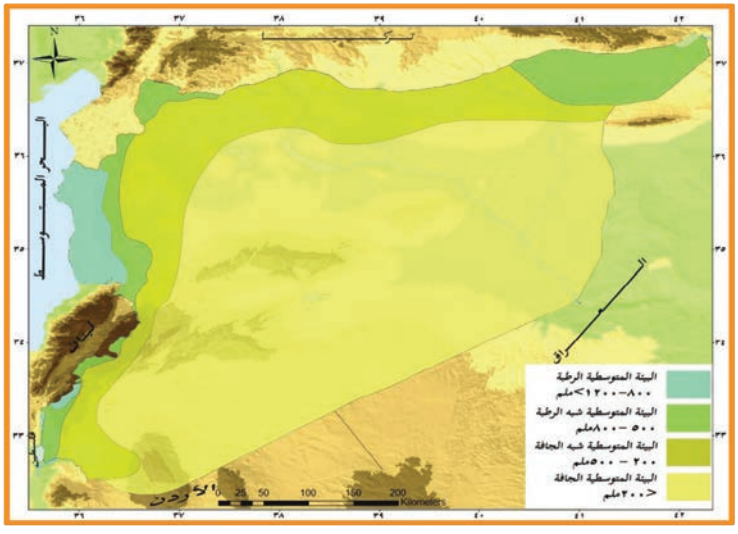
ألاحظ الصّور الآتية الّتي تمثّل محميّتين في بيئتين مختلفتين:

محميّة بحريّة (أمّ الطّيور)

محميّة برّيّة (جبل عبد العزيز)

؟ أصف البيئة في كلّ من المحميّتين في الصّور أعلاه.

الجمهوريّة العربيّة السّوريّة غنية بتنوعها الحيويّ النّباتيّ والحيوانيّ، إذ فيها ما يقارب 3150 نوعاً نباتيّاً وعائيّاً و 3000 نوعاً حيوانيّاً في الحياة البرّيّة والمائيّة. ومساحة الغابات فيها 232840 هكتاراً تتركّز بشكل خاص في إدلب واللاذقيّة والغاب وريف دمشق وقد تمَّ إعلان الكثير منها محميّات طبيعيّة.

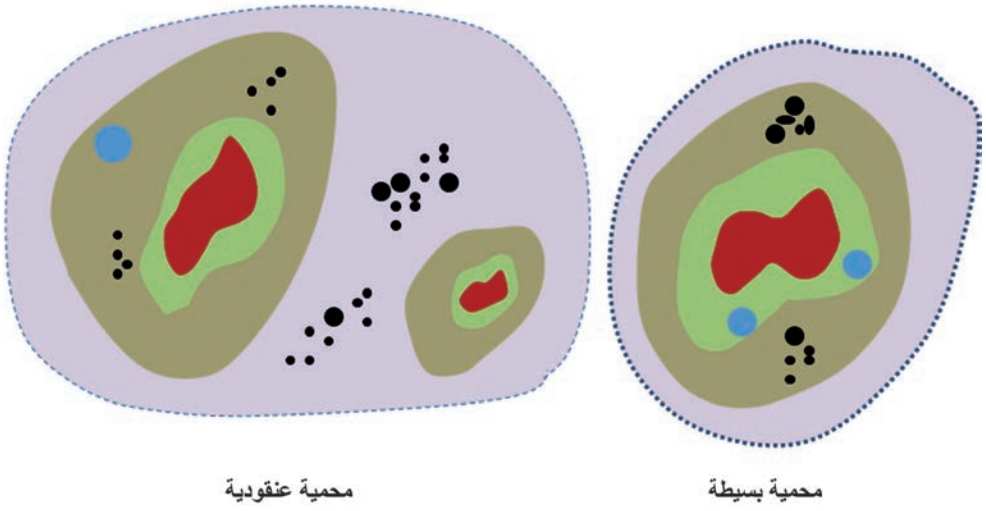


المحميّة الطَّبيعيّة مساحةٌ من الأرض محدّدة جغرافيّاً، سواء مائيّة كانت هذه المساحة أم برّيّةً، توجد فيها أنواع نادرة من الحيوانات والنباتات. يصدر لها قوانين وتشريعات توفّر الظروف الطبيعيّة التي تساعد الأنواع الحيّة فيها على التزاوج وحماية أفرادها.

ثانياً: بنية المحميّة وأقسامها

يهدف إعلان المحميّة وتأسيسها إلى الحفاظ على العمليّات البيئيّة التي ترتبط باستمراريّة الحياة وبقاء الإنسان وإجراء الأبحاث العلميّة في مجال الأحياء وصون المصادر الوراثيّة النباتيّة والحيوانيّة الوطنيّة وحفظها.

▼ **الشّكل أدناه مخطط يوضّح بنية المحميّة وأقسامها**



ألاحظ الشّكل أعلاه جيّداً، ثمّ أجيب عن الأسئلة الآتية:

1. **ما الفرق بين المحميّة البسيطة والمحميّة العنقوديّة؟ وأين تتركّز البحوث التجريبيّة؟**
2. **ما الأقسام الرئيسة في بنية المحميّة؟**
3. **أفسّر سبب وجود نطاق البحوث التجريبيّة بعيداً عن نواة المحميّة.**
4. **ما الفائدة من إقامة مناطق سكن محليّة؟**
5. **أين تتوضّع الكائنات الحيّة المراد حمايتها بشكل أساسيّ؟**

أضيف إلى معلوماتي:

يعهد إلى الجهة الإداريّة القائمة على المحميّة تنفيذ الأعمال الآتية:

إعداد البرامج والدراسات اللازمة للنهوض بمنطقة المحميّة الطبيعيّة. ورصد الظواهر البيئية، وإجراء حصر للكائنات البرّيّة والبحريّة في منطقة المحميّة، وإنشاء سجلات خاصّة بها، وتبادل المعلومات والخبراء مع الدّول والهيئات الدوليّة في هذا المجال، وإدارة أموال صندوق المحميّة..

ينشأ صندوق خاصّ تؤول إليه الأموال والهبات والإعانات المقدّمة للمحميّة ورسوم زيارتها.

ثالثاً: أسباب تأسيس مناطق محميّة

إنّ جميع الأنواع تتساوى في أهمّيّتها، ولا تتساوى في فائدتها.
وقد يرى الإنسان بعض الأنواع غير مفيدة في الوقت الحاضر، لكنَّ أهمّيّتها تبرز في المستقبل ممّا يوجّب حفظ التّباين الحيويّ عموماً.

- ألاحظ الصّور الآتية:

أنواع النباتات البرّيّة
التي لها علاقة بالمحاصيل الغذائيّة للإنسان

الحيوانات البرّيّة
التي لها صلة قرابة مع الحيوانات الداجنة

الحيوانات البرّيّة القابلة للتدجين

الأنواع البرّيّة المنتجة للأغذيّة

أهمية حماية الأنواع في المحميّات:

- أنواع يستثمرها الإنسان للحصول على الأصباغ والأدوية.
- أنواع يعد وجودها أساسيّاً لزيادة المتوافر من أنواع أُخر أو السّيطرة على الآفات.
- أنواع حيوانيّة مفيدة في الأبحاث بوصفها نماذج للدّراسة.
- أنواع تتحمّل ظروفاً معيّنة كالملوحة أو الحرارة أو الجفاف.

رابعاً: التصنيف العالميّ للمناطق المحميّة

نشاط

- ألاحظ الصور الآتية:

1. كيف تشكلت الغابات المتحجّرة؟ وما هي النباتات التي تحجرت؟
2. لماذا أغلقت بعض المحميات إغلاقاً تامّاً؟
3. عدّد بعضاً من الفوائد الاقتصاديّة لمحميّات المنتزه الوطنيّ في بلغاريا.
4. أُعطي تسمية لكلّ نوع من المحميّات الموجودة في الصور.

أضيف إلى معلوماتي:

المحميّة البشريّة

anthropologicay reserve

محمية يحافظ فيها على الأساليب التقليديّة والصناعات اليدويّة ونظم الحياة القديمة؛ بهدف التعلّم من الأساليب البدائيّة القديمة.

محميّة المعلم الطبيعيّ لحماية معلم معين (الغابة المتحجّرة). يلستون أمريكا

محميّة طبيعيّة مغلقة تماماً

بعض أنواع المحميات:

- محميّة الأحياء البرّيّة.
- محميّة المناطق الأرضيّة ذات الطابع الجماليّ.
- محميّات المصادر الطبيعية.
- المحميّات متعدّدة الأغراض.
- محميّات المحيط الحيويّ.

متنزه قومي: يقع المنتزه الوطني «بيرين» (Pirin) في أحضان جبل يحمل الاسم نفسه في جنوب غرب بلغاريا

خامساً: المحميّات في الجمهوريّة العربيّة السوريّة

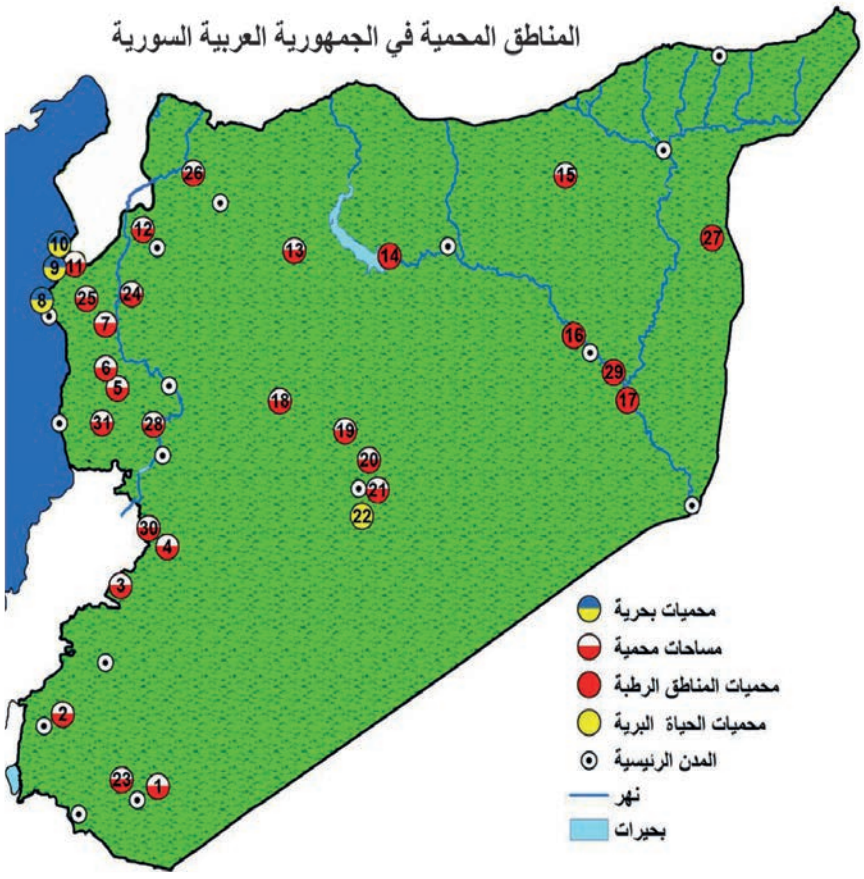
تبلغ مساحة المحميّات الطبيعيّة في الجمهوريّة العربيّة السّوريّة /169260/ هكتاراً. وقد بلغ عدد المحميّات المعلنة حتّى عام 2013 (31 محميّة).

أضيف إلى معلوماتي: إن محميّة جبل الشيخ (حرمون)، تقع شمال عرنة، الصّخور الأم كلسية، ثلوجها شبه دائمة في السّنوات المطيرة. تمتدّ المحميّة طولاً قرابة 150 كيلومتراً من حسياء شمالاً إلى مجدل شمس جنوباً. وعرضها 45 كيلومتراً في الشّمال على طول امتداد الحدود اللبنانيّة السّوريّة حتّى مهين، في حين يقتصر عرضها في الجنوب على 25 كيلومتراً من قمّة حرمون حتّى مزرعة بيت جن (علماً أن إرتفاع قمة الحرمون 2814م).

نشاط

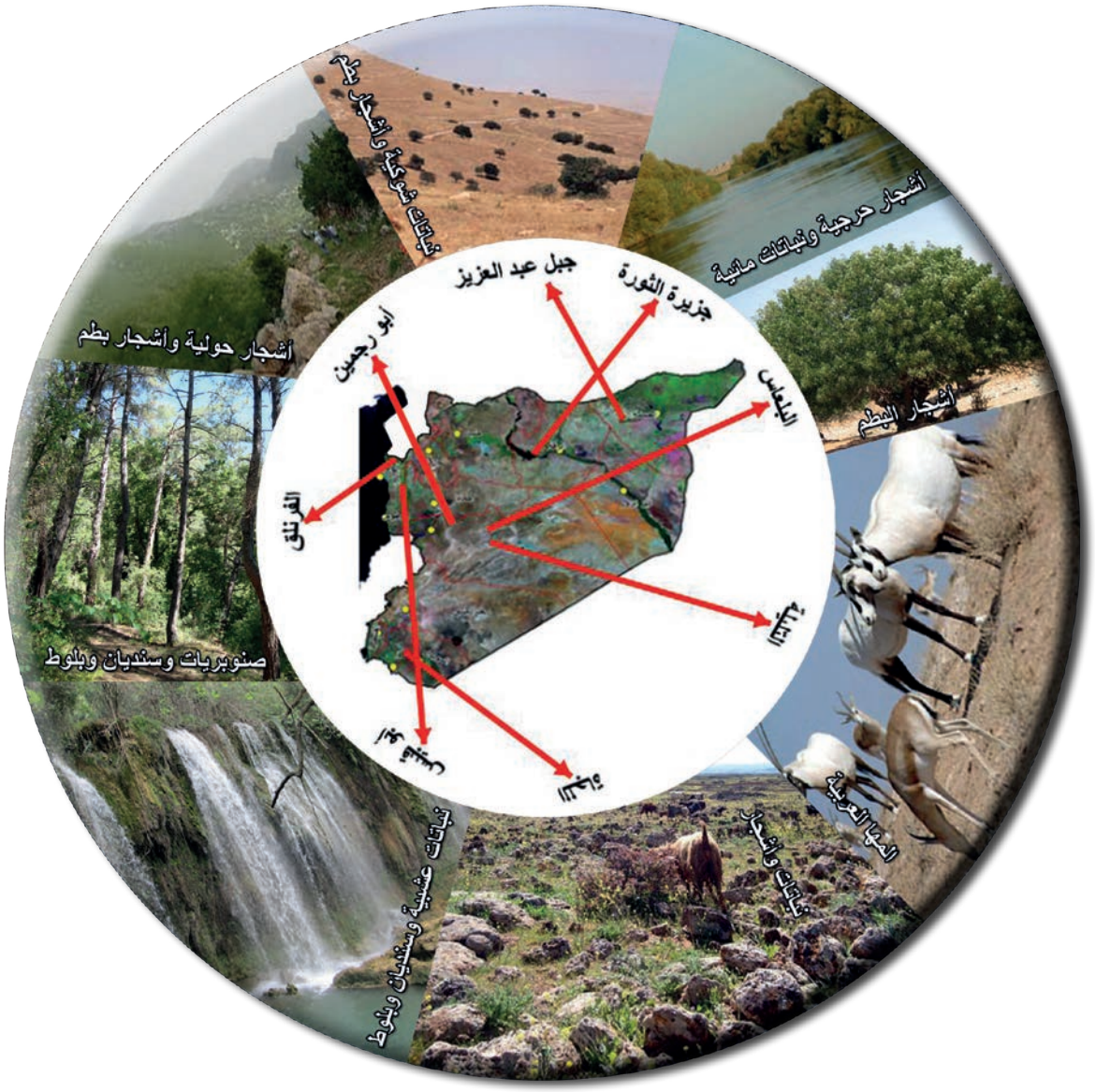
- في الشّكل أدناه خريطة سورية وزعت عليها المحميات. ألاحظ الشّكل، ثمّ أجيب:

1. كم محميةً بحريةً في الجمهوريّة العربيّة السّوريّة؟
2. أفسّر وجود محميّات المناطق الرّطبة في المناطق الغربية من الجمهوريّة العربيّة السّوريّة.
3. أتحدّث أمام زملائي عن محميّة موجودة في بيئتي المحليّة أو قرأت عنها إلكترونيّاً أو في المكتبة.
4. أطابق بين المحميّات من 1 إلى 6 مع الأرقام الموجودة على الخريطة.



1. محميّة ضمنة السّوداء
2. محميّة جبّاتا الخشب
3. محميّة اللزاب
4. محميّة دير عطية
5. محميّة أبو قبيس
6. محميّة الشعرة الشرقية
7. محميّة الشوح والأرز
8. محميّة فنار ابن هانئ قرار
9. محميّة أم الطيور
10. محميّة رأس البسيط
11. محميّة الفرنلق
12. محميّة غابات إدلب
13. محميّة سبخة الجبول
14. محميّة الطبقة
15. محميّة جبل عبد العزيز
16. محميّة حويجة عياش أدرك الطراف
17. محميّة حويجة أبو حردوب
18. محميّة جبل البلعاس
19. محميّة جبل أبو رجمين
20. محميّة طائر أبو منجل
21. محميّة التليلة
22. محميّة سبخة الموح
23. محميّة اللجاة
24. محميّة سلالة النحل السوري
25. محميّة منطقة خربة سولاس
26. محميّة الحديقة النباتية (منطقة العقيبة)
27. محميّة الخانوقية
28. غابة النبي متى
29. حوييجة الصبحة والدحلة
30. محميّة جبال حسياء
31. محميّة البستان

سادساً: أهم المحميّات في الجمهوريّة العربيّة السّوريّة



5

- يمثّل الشّكل أعلاه صوراً لأهمّ المحميّات في الجمهوريّة العربيّة السّوريّة. أدرس الشّكل، ثمّ أكمل الجدول الآتي:

اسم المحميّة	الموقع / المحافظة	البيئة	الحيوانات	النباتات

سابعاً: مثالان عن محميّات الجمهوريّة العربيّة السّوريّة

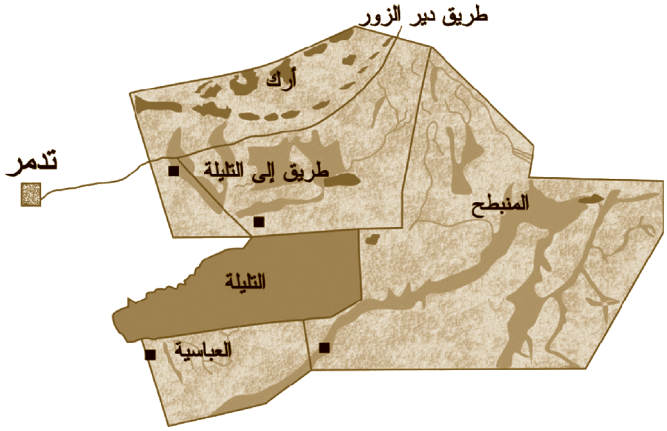
بالاعتماد على الصّور المرفقة

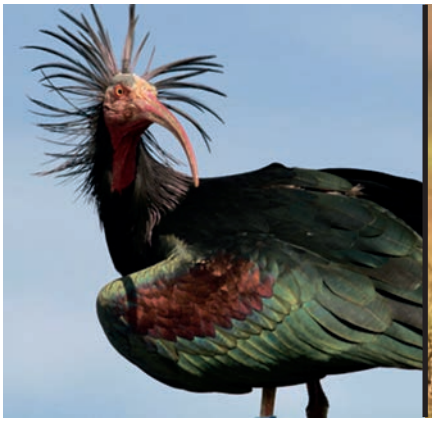
نشاط

- أستعينُ بالشّابكة (إن أمكن) أو المراجع البيئية للحصول عن معلومات عن محميّة التليلة:

ثم أكتب تقريراً يتضمّن: الموقع ـ المساحة ـ النّظام البيئيّ ـ النّباتات ـ الحيوانات الموجودة في المحمية.

؟ ما اسم الطائر المهدّد بالانقراض في هذه المحميّة؟





محميّة الفرنلق

تقع شمال غرب سوريّة وتبعد نحو 47 كم عن مدينة اللّاذقيّة. أعلنت محميّة بيئيّة في عام 1999 وكانت المساحة الإجماليّة لها 1500 هيكتار. تضمّ نواة منطقة السنديان شبه العذري ثمّ توسّعت لتصبح مساحتها 5390 هكتار.

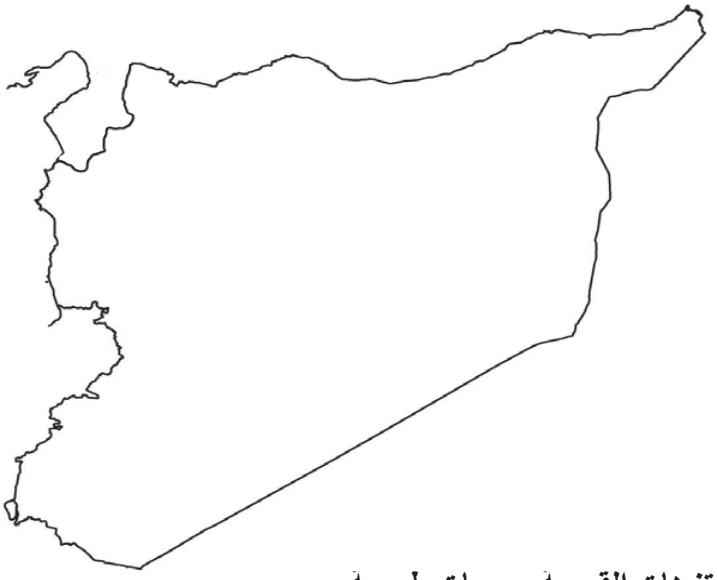
- تبين من المسح الميدانيّ وجود:
  240 نوعاً نباتيّاً
  18 نوعاً من الثّدييّات
  52 نوعاً من الطّيور
  22 نوعاً من الزواحف والبرمائيّات.

1. لماذا عدّد الثّدييّات في المسح الميدانيّ قليل؟
2. أيّ الأنواع كانت أكثر في المسح الميدانّي؟

التقويم النهائي

أوّلاً: على خريطة الجمهوريّة العربيّة السّوريّة المرسومة أدناه حدّد مواقع كلّ من المحميّات الآتية:

محميّة اللجاة - محميّة أم الطّيور - محميّة الطبْقة - محميّة جبل عبد العزيز.



ثانياً: تعد المنتزهات القومية محميات طبيعية:

1. أذكر مثالاً لأحد المنتزهات القومية العالمية.
2. ما المجال الذي يمكن استثمار المنتزه فيه؟
3. كيف نحافظ على التّنوع الحيوي في المنتزه؟

ثالثاً: ما أهمية وجود كل من؟

1. أشجار البطم في معظم المحميات.
2. الأنواع المهاجرة من الطّيور في محميّة سبخة الجبول.
3. وجود المها العربيّة في محميّة التليلة.

رابعاً: ابحث في أهمّ القوانين والتّشريعات التي صدرت في الجمهوريّة العربيّة السّوريّة لحماية الأنواع النباتيّة والحيوانيّة.

خامساً: قارن بين المحميّة البسيطة والمحميّة العنقوديّة من حيث:

المساحة التي تشغلها - التّرابط بين أجزاء كلّ منها - عدد الأنواع في كلّ منها.

بفرض أن حديقة منزلك أو الحديقة العامّة في حيّك أو الحقل الذي في قريتك محميّات طبيعيّة.

أولاً: أكمل الفراغات الأتية بكلمات مناسبة لتحصل على تعريف للمحميّة:

- قطعة من الأرض ..... المساحة.
- قد تكون برّيّة أو ..... .
- فيها العديد من الأنواع ..... و .....
- تفرض عليها ..... وتشريعات لحمايتها.
- التّعريف: المحميّة الطبيعيّة هي : ....

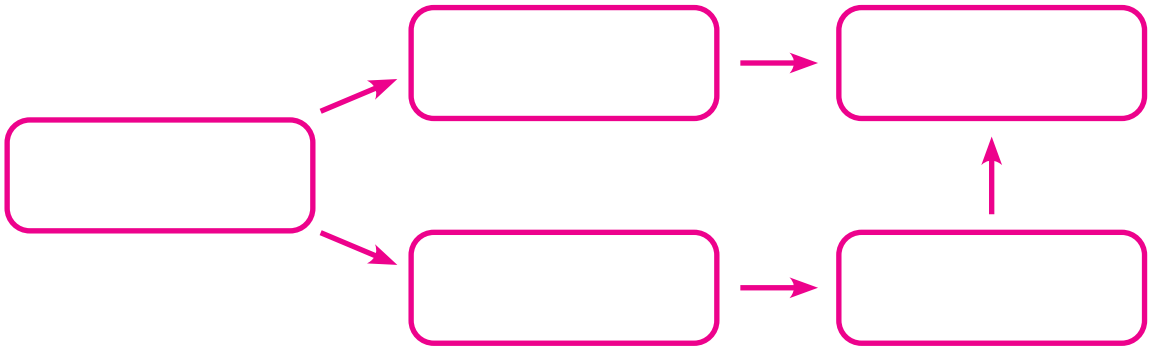
ثانياً: ضع خمسة شروط تحافظ فيها على المحميّة:

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

ثالثاً: قارن هذه المحميّة بإحدى المحميّات السّوريّة التي درستها وفق الجدول:

	المحميّة الخاصّة بك	المحميّة السّوريّة
موقعها		
نباتاتها		
حيواناتها		
أهمّيّتها		

أولاً: ضع الكائنات الحيّة الآتية في المستطيلات لإكمال الشبكة الغذائيّة في بيئة مائيّة علماً أنّ اتّجاه الأسهم يمثل الاتجاه الذي تسري فيه الطاقة خلال الشّبكة.



أسماك قشريات عوالق فقمة حوت

ثانياً: أرسم هرماً لأعداد الكائنات المائيّة في إحدى السّلاسل الغذائيّة من الشّبكة السّابقة.

ثالثاً: أعط تفسيراً علميّاً لكلّ ممّا يأتي:

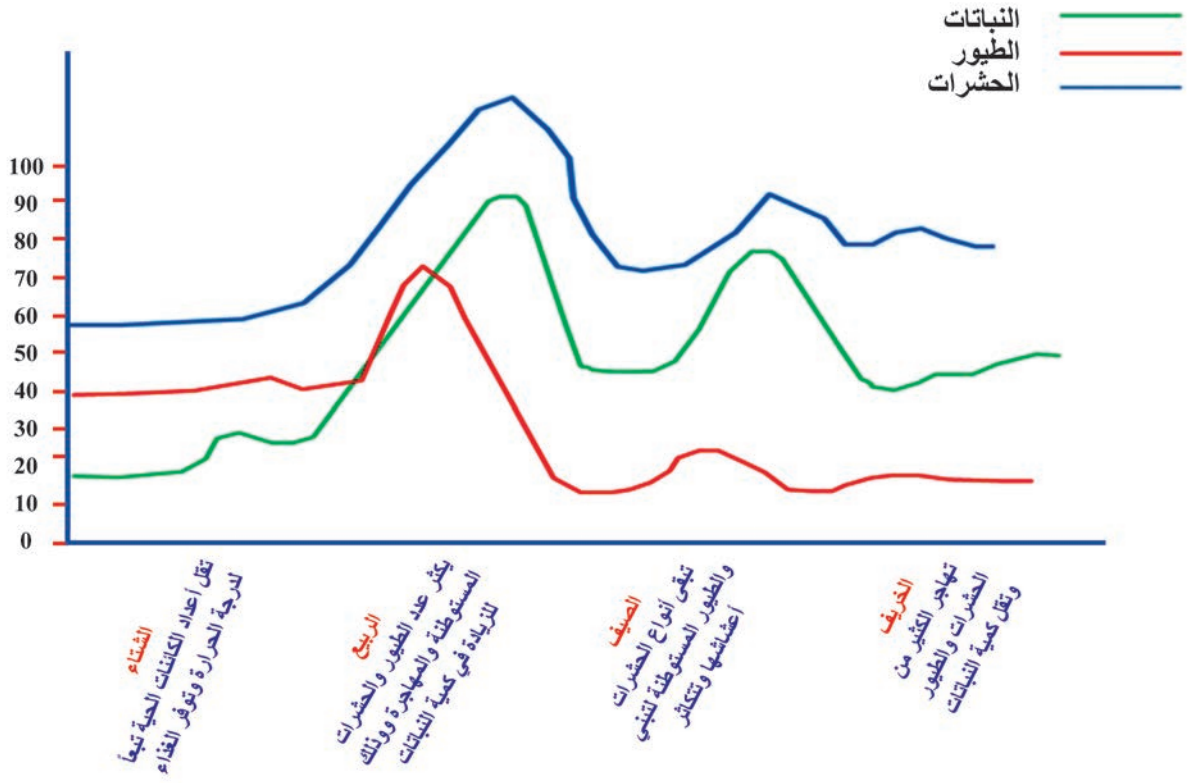
1. من أسباب إنشاء المحميّات وجود أنواع لنباتات برّيّة.
2. تدهور النّظم البيئيّة يؤدّي إلى انقراض بعض الأحياء.
3. ضرورة المحافظة على سبخة الجبول.
4. للمغاور أهمّيّة اقتصادية.
5. وجود الغزلان واللقالق في الموطن نفسه دون أن يؤثّر أحدهما في الآخر.

رابعاً: أرسم خريطة الجمهوريّة العربيّة السّوريّة، ثمّ أحدّد عليها كلّ ممّا يأتي:

محميّة بحريّة - مكان وجود غابات الصّنوبر دائمة الخضرة - محمية اللجاة - مكان وجود طائر أبو منجل.

خامساً: يوضّح المخطّط البيانيّ الآتي تغيّر العلاقة بين أعداد الكائنات الحيّة والطّيور المهاجرة والمستوطنة في الجمهوريّة العربيّة السّوريّة تبعاً لفصول السنة، وفقاً لذلك أجيب عن الأسئلة الآتية:

1. ما أسباب ازدياد عدد الطّيور والحشرات في الرّبيع بشكل ملحوظ مقارنة بباقي فصول السّنة؟
2. أيّ الفصول كانت النباتات فيها قليلة؟ وما ذا نتج عن ذلك؟
3. أيّ الأنواع من الحشرات والطّيور التي تنتشر في فصل الصّيف؟
4. ما سبب هجرة الطّيور في الخريف؟



الهدف العام تدريب المتعلّمين على كيفيّة دراسة عدد كلّ الكائنات الحيّة في منطقة ما من الجمهوريّة العربيّة السّوريّة وإحصائها. والتشارك عبر الإنترنت مع المدارس الباقية.

أهداف المشروع:

يصبح الطالب قادراً على أن:

1. يكتسب خبرة معرفيّة بالتّنوّع الحيويّ في المنطقة المدروسة.
2. يلاحظ أنواع الحيوانات اللافقاريّة والفقاريّة ووصفها والتحليل والاستنتاج.
3. يستخدم التّقانات المتنوّعة والاتصالات للاستفادة الاقتصاديّة من مكوّنات المنطقة المدروسة.
4. يفعّل دوره في المجتمع.

مراحل تنفيذ المشروع:

1. **اختيار المشروع:** «مشروع دراسة حقلية للتنوّع الحيويّ في منطقة ما من الجمهوريّة العربيّة السّوريّة».
2. **تخطيط المشروع:**

أ- أهداف المشروع: يصبح الطالب قادراً على أن:

- يدرس التّنوع النباتيّ في المنطقة المدروسة.
- يدرس التّنوع الحيوانيّ في المنطقة المدروسة.
- يجمع العيّنات ويصنّفها ويحفظها.
- يقدّم المقترحات للحفاظ على التنوّع الحيويّ في المنطقة المدروسة.

ب- مراحل العمل بالمشروع:

- يوزع المشرف المتعلّمين إلى (4 أو 5) مجموعات في كلّ منها 5 أو 6 متعلّمين.
- يحدّد لكلّ مجموعة مكاناً محدّداً من منطقة الدّراسة ويعطى لها أرقاماً.
- لكلّ مجموعة مقرّر يتولّى توفير الأدوات وتلقي نتائج الدّراسة وتقديمها للمشرف.

3. **يضع المشرف مصادر المعلومات بين أيدي المتعلّمين ويرشدهم إلى كيفيّة الإفادة منها.**
4. **اختيار الوقت المناسب للمشروع (في فصل الربيع).**

تعمل كلّ مجموعة وفق الآتي:

أولاً: دراسة الغطاء النّباتيّ

- **الأدوات:** مكبّرة - ملقط - عبوات لجمع العيّنات.
- يُصنع مربع خشبيّ (أو أيّ مادّة أخرى) يحدّد المشرف مساحة المنطقة التي ستدرسها كلّ مجموعة بشكل مربع في المنطقة المراد دراستها:
- يحصي الطلاب النباتات في المربع المحدّد.
- يُملأ جدول البيانات وفق الآتي:

اسم النّبات	عدد النّباتات الموجودة في المتر المربّع	مستوى النّبات		
		عشبيّ	شجيريّ	شجريّ

- تجمع الإحصائيّات من الطّلاب بعد الانتهاء من العمل.
- توضع البيانات في جدول موحّد بإشراف مشرف المشروع.
- في الوقت نفسه تنفّذ المجموعات الأُخَر الإجراءات نفسها.

ثانياً: دراسة أنواع الحيوانات

الموادّ اللازمة: منظار - آلة تصوير - الأدوات مكبرة - ملقط - شبكة صيد الحشرات - فأس لحفر التّربة - عبوات لجمع العيّنات.

- يراقب المتعلّمون جميع الحيوانات الفقاريّة واللافقاريّة في المنطقة المدروسة ويجمعون عيّنات منها ويلتقطون صوراً للحيوانات الطائرة والكبيرة.
- يحفر المتعلّمون سطح التّربة لمعرفة ما فيها من ديدان أو نمل أو أيّ كائن آخر.
- يُملأ جدول البيانات وفق الآتي:

اسم الحيوان	عدّد الحيوانات الموجودة في المساحة المدروسة	مدى علاقته بالإنسان	
		ضارّ	نافع

- تجمع الإحصائيّات من الطلاب بعد الانتهاء من العمل.
- توضع البيانات في جدول موحّد بإشراف مشرف المشروع.
- في الوقت نفسه تنفذ المجموعات الأخر الإجراءات نفسها.

ثالثاً:

- بعد الانتهاء من الدراسة الحقليّة تُحسب كثافة كلّ نوع من النّباتات والحيوانات وتعدّ التّقارير الخاصّة بالدّراسة وتقدّم إلى لمشرف.
- يقوّم المشرف عمل المجموعات ويعدّ تقريراً نهائيّاً للدراسة مضمّناً إيّاه المعلومات والصور والعيّنات التي جمعوها.
- يُنشر هذا التقرير وتُبادل المعلومات مع باقي المدارس.

رابعاً: تقرير الدّراسة

يكتب تقريراً عن الدّراسة وفق الآتي:

ورقة (1) ترويسة المدرسة اسم المجموعة اسم المشرف	ورقة (2) عنوان الدّراسة التّاريخ	ورقة (3) المحتويات
ورقة (4) مخطّط طبوغرافيّ أو مساحيّ للموقع	ورقة (5) نتائج دراسة الغطاء النّباتيّ	ورقة (6) نتائج دراسة الحيوانات
ورقة (7) ألبوم الصور	ورقة (8) خاتمة	ورقة (9) المقترحات