الوحدة الأولى : الدرس (1-1) علم الأحياء وأدواته

أولاً: مفهوم علم الأحياء (Biology)

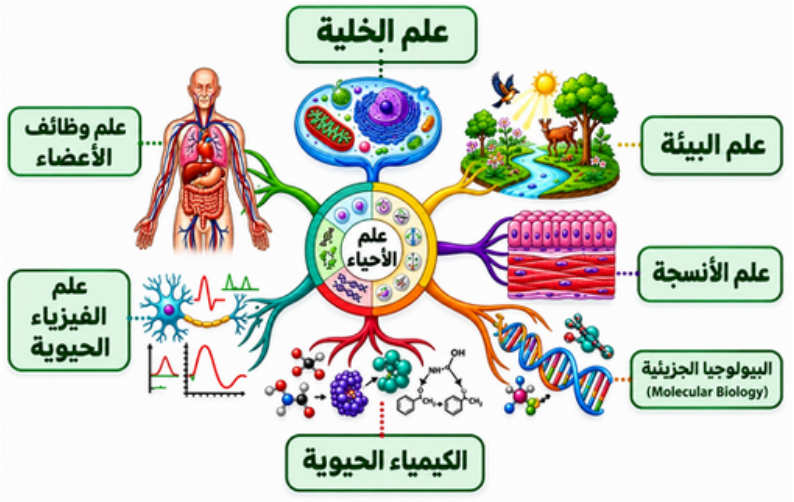
هو العلم الذي يهتم بدراسة الحياة والكائنات الحية وتنوعها من حيث:

1. **التركيب والوظائف الحيوية**: فهم أجزاء الكائن الحي وكيفية عملها.
2. **النمو والتكاثر**: آليات انتقال الصفات واستمرارية الأنواع.
3. **التفاعل مع البيئة**: علاقة الكائن الحي بالبيئة المحيطة به وبالكائنات الأخرى.

ثانياً: فروع علم الأحياء والعلوم المرتبطة به

يتفرع علم الأحياء إلى مجالات متخصصة لتغطية مستويات التنظيم الحيوي المختلفة:

الفرع / العلم	مجال الدراسة والاختصاص
علم الخلية (Cytology)	دراسة الخلايا من حيث تركيبها، وظائفها، ودورة حياتها وسلوكها.
علم الأنسجة (Histology)	دراسة التركيب المجهري للأنسجة الحيوية وتنظيمها داخل الجسم.
البيولوجيا الجزيئية (Molecular Biology)	دراسة العمليات الحيوية على المستوى الجزيئي (مثل الأحماض النووية DNA و RNA والبروتينات).
علم وظائف الأعضاء (Physiology)	دراسة أداء ووظائف أعضاء الكائنات الحية وأجهزتها المختلفة.
الكيمياء الحيوية (Biochemistry)	دراسة التفاعلات الكيميائية والمواد المركبة داخل خلايا الكائنات الحية.
الفيزياء الحيوية (Biophysics)	تطبيق القوانين والمبادئ الفيزيائية في فهم الأنظمة والعمليات الحيوية.
علم البيئة (Ecology)	دراسة التفاعلات بين الكائنات الحية وبيئتها من مستوى الجماعات حتى الغلاف الحيوي.





حل نشاط (1): المجاهر الضوئية المركبة
مادة علم الأحياء - إجابات النموذج العملي والحساب الرياضي

أولاً: الملاحظة



سـؤال
قارن مدى تمايز ووضوح الشريحة المجهرية وفقاً لتغيير العدسات.
الإجابة: يزداد تمايز الشريحة ووضوح تفاصيلها بدقة أكبر مع زيادة قوة تكبير العدسة الشيئية، حيث تُعطي العدسة الزيتية (100X) أعلى درجة من التكبير والوضوح للعينات المجهرية.

الحساب الرياضي: -

قانون قوة تكبير المجهر المركب = قوة تكبير العدسة العينية × قوة تكبير العدسة الشيئية
(علماً بأن قوة تكبير العدسة العينية = 10X)

أ - احسب قوة تكبير المجهر الضوئي عند استخدام العدسة الزيتية:

- قوة تكبير العدسة الزيتية (الشيئية) = 100X
- قوة تكبير المجهر الضوئي = 1000X = 100 × 10

ب - إذا علمت أن قوة تكبير المجهر الضوئي = 400X، فكم قوة تكبير العدسة الشيئية المستخدمة؟

- قوة تكبير العدسة الشيئية = قوة تكبير المجهر ÷ قوة تكبير العدسة العينية
- قوة تكبير العدسة الشيئية = 40x = 10 ÷ 400

ثالثاً: أدوات دراسة الأحياء (المجاهر)

1 المجهر الضوئي المركب (Compound Light Microscope)

- اعتمد عليه العلماء أولاً، وتستخدم فيه الأشعة الضوئية والعدسات الزجاجية لتكبير الشريحة.

قانون قوة التكبير الكلية:

قوة تكبير المجهر الضوئي = قوة تكبير العدسة العينية × قوة تكبير العدسة الشيئية

ملاحظة هامة:
(العدسة الزيتية):
- تُستخدم العدسة الزيتية (تكبير 100X) عند فحص البكتيريا والتراكيب الدقيقة جداً.
- تُوضع قطرة من زيت خاص فوق الشريحة لمنع انكسار الضوء وزيادة وضوح الصورة.

2 المجاهر الإلكترونية (Electron Microscopes)

- تستخدم حزمة من الإلكترونات وتتميز بقوة تكبير عالية جداً تصل لمئات الآلاف من المرات.

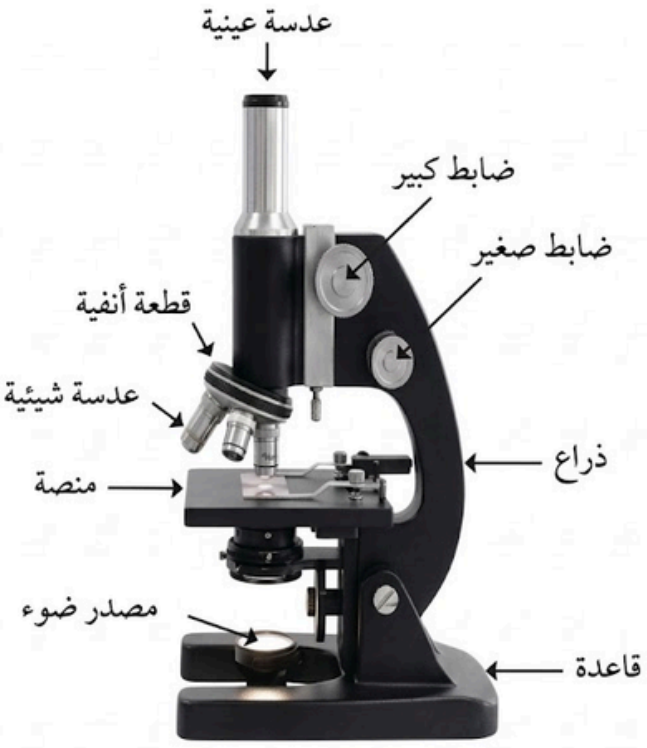
وجه المقارنة	المجهر الإلكتروني النافذ (TEM)	المجهر الإلكتروني الماسح (SEM)
طريقة العمل	تنفذ الإلكترونات خلال العينة.	تمسح حزمة الإلكترونات سطح العينة.
نوع الصورة والهدف	صورة لدراسة التفاصيل الداخلية الدقيقة للخلية.	صورة ثلاثية الأبعاد (3D) للسطح الخارجي.



علـــــل

استخدام الأصباغ الكيميائية عند فحص العينات؟

الجواب: لزيادة التباين (الوضوح) بين مكونات الخلية المختلفة لأن التراكيب تمتص الأصباغ بدرجات متفاوتة.



شكل (1 – أ) المجهر الضوئي المركب



شكل (2 – ب) تنوّع قوّة تكبير
العدسات في المجهر الضوئي المركب

رابعاً: مسألة حسابية محلولة (قوة التكبير)

سـؤال

إذا كانت قوة تكبير المجهر الضوئي المركب تساوي (400X)، وقوة تكبير العدسة العينية تساوي (10X).
فكم تكون قوة تكبير العدسة الشيئية المستخدمة؟

خطـوات الحل:



1- نكتب القانون:
قوة تكبير المجهر = العدسة العينية×العدسة الشيئية
2-نعوض المعطيات: 400= 10×العدسة الشيئية
3- نحسب الناتج: قوة العدسة الشيئية = 400 ÷ 10= 40X

خامساً: بنك الأسئلة والاختبار الذاتي

س1: اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين:

1. العلم الذي يدرس التفاعلات الكيميائية التي تحدث داخل الخلايا الحية هو:

أ علم الأنسجة ب الكيمياء الحيوية ج الفيزياء الحيوية د علم البيئة

2. لرؤية التفاصيل الداخلية الدقيقة لعضيات الخلية بدقة عالية نستخدم:

أ المجهر الضوئي المركب ب المجهر الإلكتروني الماسح
ج المجهر الإلكتروني النافذ د العدسة المكبرة

3. مجهر ضوئي يحتوي على عدسة عينية قوة تكبيرها 10X وعدسة شيئية 100X ، تكون قوة التكبير الكلية:

أ 110X ب 1000X ج 100X د 400X

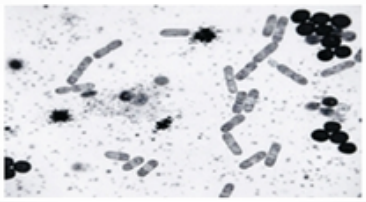
س2: حل نشاط "تحقق مما تعلمت" (تحديد نوع المجهر):

الصورة / الشكل	نوع المجهر المناسب	السبب والتفسير
الشكل (أ) [سطح ثلاثيالأبعاد]	مجهر إلكتروني ماسح (SEM)	لأنه يظهر التفاصيل السطحية الخارجية بشكل ثلاثي الأبعاد.
الشكل (ب) [شريحة عامة]	مجهر ضوئي مركب	لأنه يعطي رؤية عامة وقوة تكبير ضوئية متوسطة للعينات.
الشكل (ج) [التراكيب الداخلية]	مجهر إلكتروني نافذ (TEM)	لأن الإلكترونات تنفذ داخل الخلايا لتظهر التفاصيل الدقيقة الداخلية.

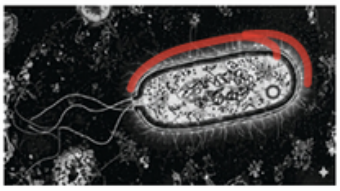
تحقّق ممّا تعلمت



أ- .....
.....



ب-.....
.....



ج-.....
.....

- درستَ سابقًا النظريّة الخلويّة وهي الأساس في علم الأحياء، التي تنصّ على أنّ الخليّة هي الوحدة البنائيّة والوظيفيّة الأساسيّة لجميع الكائنات الحيّة، وجميع الكائنات الحيّة إمّا تتكوّن من خليّة واحدة أو أكثر، وأنّ الخلايا الجديدة تنشأ من خلايا حيّة سابقة عن طريق الانقسام الخلوي.



- كيف توصّل العلماء إلى وضع مبادئ النظريّة الخلويّة؟

المبادئ الأساسية الثلاثة:

1 وحدة التركيب البنائي

جميع الكائنات الحية تتكون من خلية واحدة أو أكثر (تعتبر الخلية هي اللبنة الأساسية لبناء أجساد كافة الأحياء).

2 وحدة الوظيفة الحيوية

الخلية هي الوحدة الأساسية للوظيفة؛ حيث تُجرى داخلها جميع العمليات الحيوية والتفاعلات الكيميائية اللازمة لاستمرار الحياة.

3 الإنتاج والانقسام

جميع الخلايا تنشأ وتنتج فقط من خلايا حية سابقة لها عن طريق عملية الانقسام الخلوي، ولا تنشأ تلقائياً.

الوحدة الأولى : الدرس (1-1) خصائص الكائنات الحية

نشاط (2): خصائص الكائنات الحيّة (صفحة 22)

الهدف من النشاط:
مقارنة التركيب البنيوي بين الكائنات الحية.

المهارات المكتسبة:
استخدام المجهر - الملاحظة - الرسم - التصنيف - الاستنتاج.

أدوات النشاط:
مجهر ضوئي - شرائح مجهرية جاهزة لخلايا كائنات حية مختلفة.

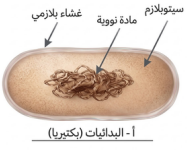
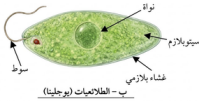
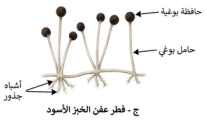
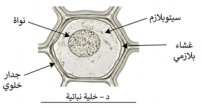
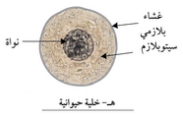
الأمن والسلامة:
استخدام الشرائح والعدسات الزجاجية بحرص.

خطـــــــوات الحل:

أ فحص الشرائح المجهرية الجاهزة باستخدام المجهر الضوئي لخلايا كائنات حية مختلفة.

ج لاحظ الخلايا تحت المجهر باستخدام عدسات ذات قوة تكبير مختلفة وتعرّف عليها.

أولاً: الملاحظة (جدول المقارنة المكتمل):

وجه المقارنة	البكتيريا	اليوجلينا	فطر عفن الخبز الأسود	خلايا نباتية	خلايا حيوانية
التركيب البنيوي (وحيد / عديد الخلايا):	وحيد الخلية	وحيد الخلية	عديد الخلايا	عديد الخلايا	عديد الخلايا
نوع النواة (بدائية / حقيقية):	بدائية النواة	حقيقية النواة	حقيقية النواة	حقيقية النواة	حقيقية النواة
الرسم والبيانات					

ثانياً: الاستنتاج (الإجابات النموذجية):



سـؤال

أ - قيمَ تشترك جميع الكائنات الحية ؟

الإجابة: تشترك جميع الكائنات الحية في أن أجسادها تتكون من خلايا (سواء كانت خلية واحدة أو عدة خلايا)، كما تشترك في الخصائص الحيوية الأساسية مثل:

⚙️ التنظيم الخلوي 📈 النمو 🔄 التكاثر ⚡ الاستجابة للمثيرات

سـؤال
❓ ب - صنّف الكائنات الحية من حيث نوع النواة:
- الإجابة:

بدائية النواة:
أمثلة: البكتيريا(المادة الوراثية غير محاطة بغلاف نووي)

حقيقية النواة:
- أمثلة: اليوجلينا، فطر عفن الخبز، الخلايا النباتية، والخلايا الحيوانية.

(المادة الوراثية محاطة بغلاف نووي يحدد النواة).



📖 ثالثاً: الخصائص المشتركة بين الكائنات الحية (الرسومات والتعاريف) صفحة 23

أ التنظيم الخلوي (Cellular Organization)

تختلف الكائنات الحية في درجة تعقيد بنيتها وتنظيمها الخلوي؛ فقد تكون وحيدة الخلية كالبكتيريا أو الطليعيات (مثل اليوجلينا)، حيث تقوم الخلية الواحدة بجميع العمليات الحيوية، بينما توجد كائنات أكثر تعقيداً تتكون من عدد من الخلايا المتخصصة وعديدة الخلايا التي تعمل معاً لتكوين أنسجة وأعضاء (مثل الإنسان)

ب التعقيد المنظَّم (Ordered Complexity)

تتدرج الكائنات الحية في التعقيد والتركيب وتُعد بالغة التنظيم؛ فالجسم قد يتكون من أنواع مختلفة من الخلايا التي تحتوي كل منها على الكثير من التراكيب الجزيئية المعقدة.

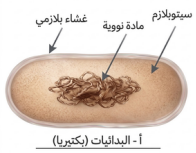
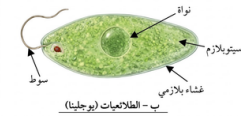
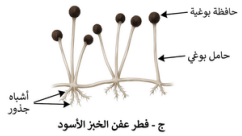
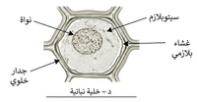
ج الاستجابة للمثيرات (Response to Stimuli)

تستجيب جميع الكائنات الحية للمنبهات؛ مثل نمو النباتات باتجاه مصدر الضوء، وتوسع بؤبؤ العين عند التواجد في مكان مظلم.

د النمو والتكاثر (Growth and Reproduction)

جميع الكائنات الحية قادرة على النمو والتكاثر، وتمتلك المادة الوراثية التي تنتقل إلى نسلها حتى تضمن...

📋 دليل الرسومات والتراكيب الخلوية (شكل 4 - أ، ب، ج، د، هـ):

🔹 **أ - البدائيات (بكتيريا)** البيانات الموضحة: غشاء بلازمي – مادة نووية – سيتوبلازم	
🔹 **ب - الطلائعيات (يوجلينا)** البيانات الموضحة: غشاء بلازمي – سيتوبلازم – نواة – سوط	
🔹 **ج - فطر عفن الخبز الأسود** البيانات الموضحة: حافظة بوغية – حامل بوغي – أشباه جذور	
🔹 **د - خلية نباتية** البيانات الموضحة: جدار خلوي – غشاء بلازمي – سيتوبلازم – نواة	
🔹 **هـ - خلية حيوانية** البيانات الموضحة: غشاء بلازمي – سيتوبلازم – نواة	

📖 تنمية الخصائص ونشاط تحقق مما تعلمت صفحة 24

هـ ⚡ استخدام الطاقة (Energy Utilization)

تحصل كل خلية لدى جميع الكائنات الحية على الطاقة من الغذاء لاستهلاكها في إنجاز أنواع مختلفة من الوظائف الحيوية.

و ⚖️ الاتزان الداخلي (Homeostasis)

تُحافظ جميع الكائنات الحية على ثبات اتزان بيئتها الداخلية نسبياً والتي تختلف عن بيئتها الخارجية المحيطة بها.

ز 🦎 التكيف التطوري (Evolutionary Adaptation)

تتفاعل جميع الكائنات الحية مع الكائنات الأخرى ومع مكونات البيئة غير الحية من خلال التكيف في بنائها، للمحافظة على بقائه

س تحقّق ممّا تعلمت

ارسم مخططاً سهمياً يوضح الخصائص المشتركة بين الكائنات الحية.

✨ المخطط السهمي النموذجي:

خصائص الكائنات الحية المشتركة

⬇️

[التنظيم الخلوي] ← [التعقيد المنظم] ← [الاستجابة للمثيرات] ← [النمو والتكاثر]

⬇️

[استخدام الطاقة] ← [الاتزان الداخلي] ← [التكيف التطوري]

الوحدة الأولى: الدرس (1-2)
الغلاف الإحيائي والإستدامة المائية

🌍 الغلاف الأحيائي (Biosphere)

تنتشر الكائنات الحية على سطح الأرض في بيئات مختلفة، وذلك لقدرتها العالية على التكيف مع الظروف البيئية المتنوعة التي تتواجد بها.

📜 مفهوم الغلاف الأحيائي:

- مجمل المناطق من كوكب الأرض التي توجد فيها الحياة، ويمتد في مناطق محددة توفر الظروف المناسبة للحيوية.

📍 نطاق امتداد الغلاف الأحيائي:

- ⛰️ الطبقات السطحية من التربة وصخور القشرة الأرضية.
- 🌊 أعماق البحار والمحيطات.
- ☁️ الأجزاء السفلى من الغلاف الجوي.

🗂️ 1.4 تنظيم الغلاف الأحيائي

تنظم الكائنات الحية والبيئة في مستويات متدرجة متكاملة:

🪐 الغلاف الأحيائي:

أعلى مستويات التنظيم وهو كوكب الأرض بكل ما فيه من أشكال الحياة.

🌲 النظام البيئي:

تفاعل المجتمعات الأحيائية مع البيئة الطبيعية، وتتميز بالتدوير الكيميائي وانتقال الطاقة بشكل متوازن ديناميكياً.

👥 المجتمع الأحيائي:

تفاعل الجماعات الأحيائية المختلفة فيما بينها لتكوين المجتمع الأحيائي.

🦅 الجماعة الأحيائية:

مجموعة من أفراد النوع الواحد التي تعيش في منطقة محددة في وقت معين.

🐜 الفرد:

الوحدة الأساسية في التنظيم البيئي (كائن حي واحد).



🌍 2.4 خصائص الغلاف الأحيائي

1. ✨ شمولية الحياة: يضم جميع الكائنات الحية على كوكب الأرض.
2. 🧬 التنوع الحيوي الكبير: تتواجد فيه أنواع متعددة ومختلفة من الكائنات الحية.
3. ☀️ الاعتماد على الطاقة الشمسية: تُمثّل الشمس المصدر الرئيسي والأساسي للطاقة في كافة الأنظمة البيئية.
4. 🔄 التفاعل المستمر: تبادل مستمر للمواد والطاقة بين الكائنات الحية والبيئة، مما يضمن استمرار الحياة.

💡 إضاءات بيولوجية: المركز العلمي في دولة الكويت (THE SCIENTIFIC CENTER)

- 🏛️ يُعد المركز العلمي من أبرز المعالم العلمية والتعليمية التي تساهم في تعزيز ثقافة العلوم والاستكشاف وتنمية مهارات التفكير العلمي كالابتكار وربط العلوم بالحياة اليومية.
- 📍 قسم الغلاف الأحيائي (Biosphere): يُعتبر من أبرز الأقسام بالمركز، حيث يتعرف الزائر على أنواع الكائنات الحية والأنظمة البيئية وعلاقة الإنسان بالبيئة عبر العروض والتجارب العلمية التي تساعد على فهم التنوع الحيوي وأهمية المحافظة على البيئة.

الاستدامة البيئية (Environmental Sustainability)

مفهوم الاستدامة البيئية:

التفاعل المستمر المتوازن مع البيئة بما يمنع استنزاف الموارد الطبيعية، ويضمن الحفاظ على جودتها وكفاءتها على المدى الطويل.

كيف تتحقق؟

تتحقق الاستدامة البيئية من خلال الممارسات الإيجابية التي تهدف إلى حماية الموارد الطبيعية وتقليل التأثير السلبي للأنشطة البشرية

تطبيقات وممارسات تحقيق الاستدامة البيئية



أ) استخدام مصادر الطاقة المتجددة:

استخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بدلاً من الوقود الأحفوري؛ للتقليل من انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري.

مثال: مشروع الطاقة الشمسية في الكويت (محطة العبدلية).

ب) إعادة تدوير النفايات:

إعادة تدوير الورق، البلاستيك، الزجاج، والمعادن بدلاً من التخلص منها، مما يقلل من استهلاك الموارد الطبيعية.

مثال: توفير حاويات تصنيف النفايات في مرافق ومؤسسات دولة الكويت (مثل وزارة التربية).

ج) حماية التنوع الحيوي:

تُعد بعض أنواع الحيوانات والنباتات مهددة بالانقراض (الاختفاء التام للنوع)، وللحفاظ عليها تُنشأ المحميات الطبيعية وتُسن القوانين والتشريعات البيئية.

مثال: القوانين التي وضعتها دولة الكويت لمنع صيد الزبيدي الكويتي خلال مواسم التكاثر.



نشاط: الأحياء والعلوم الأخرى

ابحث في المصادر الإلكترونية عن نبات العرفج (النبات الوطني لدولة الكويت)، والذي يُعتبر أحد النباتات المهددة بالانقراض، واكتب تقريراً موجزاً (في حدود 10 أعين/أسطر) يتضمن أهم طرق المحافظة عليه وحمايته من التدهور.

س1: أولاً: اكتب المصطلح العلمي المناسب أمام كل عبارة:

م	العبارة	المصطلح العلمي المناسب
1	فرع من فروع العلوم الأخرى يهتم بدراسة المواد والتفاعلات الكيميائية التي تحدث في خلايا الكائنات الحية.	الكيمياء الحيوية (Biochemistry)
2	مجمل المناطق من كوكب الأرض التي توجد فيها الحياة.	الغلاف الحيوي (Biosphere)
3	تفاعل المجتمع الأحيائي مع البيئة الطبيعية.	النظام البيئي (Ecosystem)
4	الاختفاء التام لنوع من الكائنات الحية.	الانقراض (Extinction)

📝 السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة الآتية:

1- لماذا تُعد الفيزياء الحيوية حلقة وصل بين علم الأحياء والفيزياء؟

✨ **الإجابة:**

لأنها تطبق مبادئ وقوانين الفيزياء ونظرياتها لدراسة وفهم الظواهر والعمليات الحيوية التي تحدث داخل الكائنات الحية (مثل حركة العضلات، انتقال السيالات العصبية، وآلية الرؤية).

2- اشرح الفرق بين المجهر الإلكتروني النافذ والمجهر الإلكتروني الماسح.

✨ **الإجابة:**

- 🔬 **المجهر الإلكتروني النافذ (TEM):**
- **تنفذ الإلكترونات خلال شريحة رقيقة جداً من العينة لتكبير ودراسة التراكيب والتفاصيل الداخلية الدقيقة للخلية.**
- 🔬 **المجهر الإلكتروني الماسح (SEM):**
- **تمسح الإلكترونات السطح الخارجي للعينة لتكوين صورة ثلاثية الأبعاد (3D) لتضاريس السطح الخارجي.**

📝 السؤال الثالث: اقرأ الحالات أو المواقف التالية، ثم حدّد الخاصية الحيوية التي تُناسب كل عبارة:

م	الحالة أو الموقف:	الخاصية الحيوية:
1	محافظة جسم الإنسان على درجة حرارته ضمن مدى ضيق، رغم ارتفاع درجة حرارة البيئة المحيطة	الاتزان الداخلي (Homeostasis)
2	نبات تم وضعه بجوار النافذة، بدأ يتحرك تدريجياً باتجاه الضوء.	الاستجابة للمثيرات (Response to Stimuli)
3	درس باحث فصيلة معينة من الحيوانات، ولاحظ أنها تمتلك صفات تساعدها على البقاء في بيئة شديدة الجفاف.	التكيف التطوري (Evolutionary Adaptation)

4 - كائن يتكون من خلية واحدة، وكائن آخر يتكون من عدة خلايا؛ ما الخاصية المشتركة بين الكائنين؟ وفيمَ يختلفان؟

✨ **الإجابة:**

🔗 **الخاصية المشتركة: كلاهما يمتلك التنظيم الخلوي والخصائص الحيوية الأساسية (النمو، التكاثر، استخدام الطاقة، الاتزان الداخلي، والتكيف).**

⚖️ **وجه الاختلاف: الكائن الأول وحيد الخلية وتستطيع خليته الواحدة القيام بجميع الوظائف الحيوية، بينما الكائن الثاني عديد الخلايا وتتوزع فيه الوظائف على خلايا وأنسجة وأجهزة متخصصة ومقسّمة في العمل.**

5 - قارن بين الجماعات الأحيائية والمجتمعات الأحيائية.

✨ **الإجابة:**

🦅 **الجماعات الأحيائية (Population): مجموعة من أفراد النوع الواحد من الكائنات الحية التي تعيش في منطقة جغرافية معينة وفي وقت محدد.**

🌲 **المجتمعات الأحيائية (Community): مجموعة تضم أنواعاً مختلفة متعددة من الجماعات الأحيائية التي تعيش وتتفاعل معاً في منطقة جغرافية محددة.**

6 - العلاقة بين نسبة الاعتماد على الطاقة الشمسية وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 في الجو:

نسبة الاعتماد على استخدام الطاقة الشمسية	انبعاث غاز CO_2
0%	100
25%	80
50%	60
75%	40
100%	100%(أو صفر انبعاثات ضارة نسبية / 20وحدة)

أ - احسب مقدار انخفاض انبعاث غاز CO2 عند زيادة الاعتماد على استخدام الطاقة الشمسية من 25% إلى 75%.

طريقة الحل والإجابة:

عند نسبة 25% طاقة شمسية ← الانبعاث = 80 وحدة.

عند نسبة 75% طاقة شمسية ← الانبعاث = 40 وحدة.

مقدار الانخفاض في الانبعاث = 80 - 40 = 40 وحدة (أو انخفاض بقيمة 40 نقطة).

ب - كم تكون النسبة المئوية للانخفاض مقارنة بالقيمة عند 25%؟

طريقة الحل والإجابة:

النسبة المئوية للانخفاض = (مقدار الانخفاض ÷ القيمة الأصلية عند 25%) × 100%

النسبة المئوية للانخفاض = (40 ÷ 80) × 100% = 50% .

ج - ماذا تستنتج من خلال النتائج التي حصلت عليها، وأهميتها لاستدامة البيئة؟

الإجابة والاستنتاج:

الاستنتاج: توجد علاقة عكسية وثيقة بين استخدام الطاقة الشمسية النظيفة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2؛ فكلما زاد الاعتماد على الطاقة الشمسية يقل انبعاث الغازات الدفيئة بشكل مباشر.

الأهمية للاستدامة: تقليل الانبعاثات يحد من ظاهرة الاحتباس الحراري والتغير المناخي، ويحافظ على نماء واستدامة الأنظمة البيئية وصحة الكائنات الحية.

الوحدة الأولى : الدرس (1-2)

التركيب البنيوي للخلية الحية
(The Structural Organization Of The Cell)

- تُعتبر البصمة البيومترية من التقنيات الرائدة في مجال التحقق من الهوية والأمن الرقمي، حيث تعتمد على الصفات التي تُميّز كلّ إنسان عن الآخر، مثل بصمة الإصبع أو ملامح الوجه أو مسح قزحية العين. (شكل 11)
- أنت تعمل في إحدى المطارات الدولية التي تُعدّ في مُقدمة الدُّوَل تصنيفاً من حيث منظومة الأمن، وتَعذّر الجهاز على التحقق من بصمة إصبع أحد المُسافرين.



برأيك، ما الجهاز البديل للتأكد من هوية المسافر تفادياً لتأخّره عن رحلته؟ ولماذا؟

الجواب: جهاز مسح قزحية العين (أو بصمة الوجه)؛ لأن ملامح قزحية العين تعد صفة بيومترية فريدة لكل إنسان ولا تتغير مع الوقت أو التلف السطحي للبشرة.

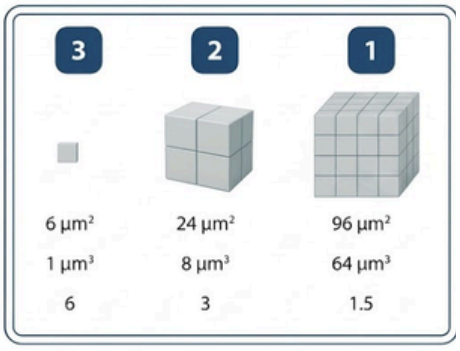
العلاقة بين حجم الخلية ونسبة مساحة سطحها (ص 31 - 33)

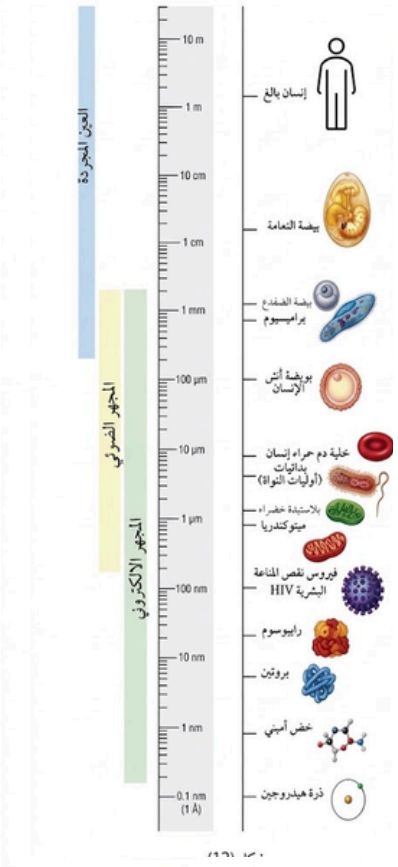
الحجم المجهري للخلية: يتراوح قطر الخلية حقيقية النواة بين 10 - 100 µm ، بينما بدائية النواة بين 1 - 10 µm.

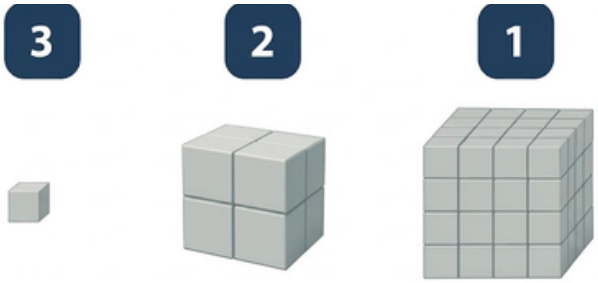
عوامل معدل الانتشار: تتأثر بنسبة مساحة السطح إلى الحجم، درجة الحرارة، تدرج التركيز، والمسافة.

العلاقة العكسية: كلما ازداد حجم الخلية، تقل نسبة مساحة السطح إلى الحجم (Surface Area to Volume Ratio)، مما يقلل كفاءة تبادل المواد والفضلات عبر الغشاء البلازمي.

الكفاءة الأيضية: الخلايا الصغيرة أكثر كفاءة في تبادل المواد من الخلايا الكبيرة، لذلك تنقسم الخلايا باستمرار للحفاظ على نسبة مساحة سطح عالية.







	1	2	3
المساحة السطحية	96 µm²	24 µm²	6 µm²
الحجم	64 µm³	8 µm³	1 µm³
النسبة = المساحة ÷ الحجم	1.5	3	6

افترض أن هذا المكعب يُمثّل خلية حيّة. المطلوب:

أ - ماذا يحدث لنسبة مساحة السطح كلما ازداد حجم الخلية؟

.....تقل.....

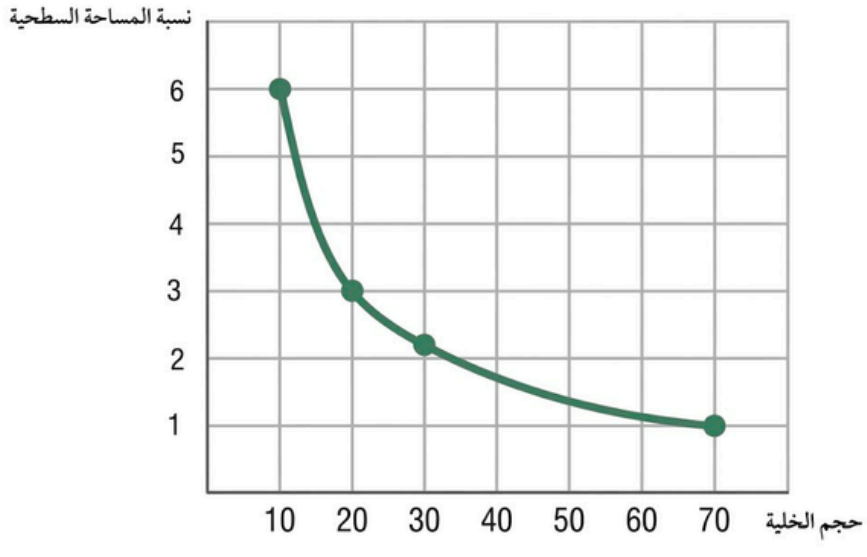
ب- صِف العلاقة بين حجم الخلية ونسبة مساحة سطحها.

.....علاقة عكسية .....

ج- الخلية رقم (...3....) هي الأسرع في تبادل الغازات والتخلص من الفضلات.

الاستنتاج: .....كلّما صَغر حجم الخليّة الحيّة زادت نسبة مساحة سطحها.....

- تتمّ عمليات تبادل المواد والفضلات عبر الغشاء الخلوي، إلا أن حجم الخلية يزداد بمعدّل أسرع من معدّل زيادة مساحة سطحها، وكنتيجة لذلك تنخفض نسبة مساحة السطح إلى الحجم كلّما كَبُر حجم الخلية، وهذه العلاقة العكسية تُؤثر في كفاءة انتقال المواد من الخلية وإليها. (شكل 13)



شكل (13) كلّما زاد حجم الخلية قلّت نسبة المساحة السطحية

- لذلك تُعدّ الكائنات الحيّة المُكوّنة من عددٍ كبيرٍ من الخلايا الصغيرة أكثر كفاءة من الكائنات التي تتكوّن من عددٍ قليلٍ من الخلايا كبيرة الحجم.
- نجد أنّ مُعظم الخلايا النّشطة في عمليات الأيض تكون صغيرة الحجم، وأنّ الانقسام المُتكرّر دون نموّ يُعيد نسبة المساحة السطحيّة اللازمة لتبادل المواد بصورة دائمة، مثل خلايا الأنسجة الطلائيّة المُتخصّصة بالامتصاص في الأمعاء الدقيقة.



نشاط (3) أثر الحرارة على نفاذية الغشاء البلازمي للخلية الحية

الهـــــــــدف من النشاط:

دراسة أثر الحرارة على نفاذية الغشاء البلازمي للخلية الحية

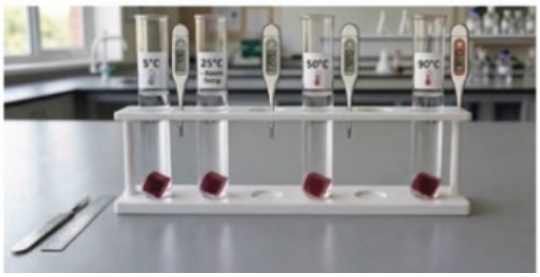
المهارات المكتسبة:	أدوات النشاط:	الأمن والسلامة:
• دقة القياس • الملاحظة • التفسير العلمي • التحكم في المتغيرات	• جذر نبات الشمندر • أنابيب وكؤوس زجاجية • ملقط - ماء مقطر • مشرط - ميزان الحرارة • قفازات - موقد بنزن	• لبس القفازات والنظارات الواقية • استخدام الأنابيب والكؤوس الزجاجية ومصادر الحرارة بحذر

خطـــــــوات الحل:

أ اقطع الشمندر إلى 4 مُكعبات متساوية (طول أبعاد المُكعّب 1 سم تقريبًا).

ج اغسل المُكعّبات بالماء جيّدًا للتخلّص من الصبغة الناتجة عن القطع.

ج املأ الكؤوس الأربعة (10 مل) بالماء المُقطر



المُعالجة الحرارية:

- الأنبوب رقم (1): ماء بارد (5 °س).
- الأنبوب رقم (2): درجة حرارة الغرفة (25 °س).
- الأنبوب رقم (3): ماء دافئ (50 °س).
- الأنبوب رقم (4): ماء ساخن (90 °س).

د ضع كل مكعب شمندر في الأنابيب الأربعة واتركها لمدّة 10 دقائق.

أولاً: الملاحظة والحلول

درجة الحرارة	لون المحلول (شفاف - أحمر فاتح - أحمر داكن)	حالة الغشاء البلازمي (سليم - تالف جزئيًا - تالف بالكامل)
5 °س	شفاف	سليم
25 °س	شفاف	سليم
50 °س	أحمر فاتح	تالف جزئياً
90 °س	أحمر داكن	تالف كلياً

أ- تزداد

ب- تمزّق الغشاء البلازمي وتحرّرت الصبغة الحمراء من الفجوة النباتية، وزيادة نفاذية الغشاء بارتفاع الحرارة.



ثانياً : الاستنتاج

الغشاء البلازمي حسّاس للتغيرات الفيزيائية فكلّما ارتفعت درجة الحرارة عن الحد الطبيعي زاد تلف وتمزيق الغشاء وفقد بنيته التركيبية.

الأغشية الخلوية (Cell Membranes) (ص 34 - 35)

1- نموذج الفسيفساء السائل: يتكون الغشاء البلازمي من طبقة مزدوجة من الدهون المفسفرة (Phospholipids) لها رؤوس محبة للماء (تتجه للخارج) وذيل كاره للماء (يتجه للداخل)، وتتخللها جزيئات كوليسترول للتدعيم والمرونة.

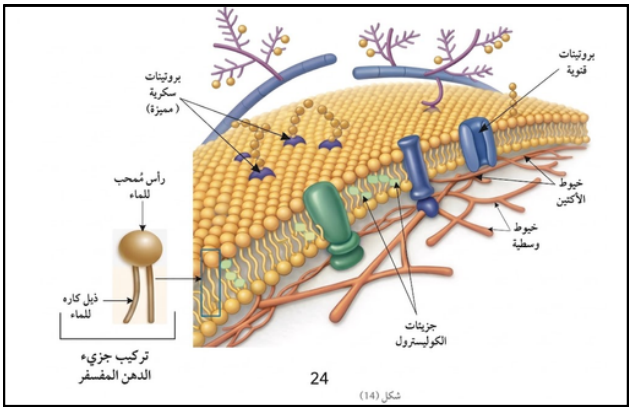
2 - البروتينات: تُؤدّي دورًا أساسيًا وحيويًا في تركيب الغشاء الخلوي، حيث تُمثّل المُكوّن الوظيفي الرئيسي الذي يمنح الغشاء خصائصه الحيوية.

فمنها المغمورة أو الملتصقة بطبقة من الفسفوليبيدات المزدوجة، وتنقسم البروتينات في الغشاء الخلوي من حيث الوظيفة إلى عدّة أنواع، منها:

البروتينات القنوية:	البروتينات الناقلة:	البروتينات المُستقبلة:	البروتينات المُميّزة للخلية:	بروتينات أنزيمية:
لها قناة أو ممرّ للسماح بمرور موادّ مُحدّدة خلالها.	ترتبط بموادّ مُعيّنة تُساعد على انتقالها خلال الغشاء.	تنقل الرسائل الكيميائية إلى داخل الخلية.	بروتينات سُكرّية، تُحدّد هويّة الخلية ونوعها.	تُساعد في إتمام التفاعلات الكيميائية لعمليات الأيض.

2.2 النفاذية الانتقائية للغشاء البلازمي:

يُنظّم الغشاء البلازمي حركة مرور المواد من الخلية وإليها، حيث يسمح بمرور بعض المواد ويمنع مرور مواد أخرى وفقًا لاحتياجات الخلية، فالجزيئات الكبيرة وبعض الأيونات بإمكانها المرور بواسطة البروتينات أو بواسطة حويصلات النقل.



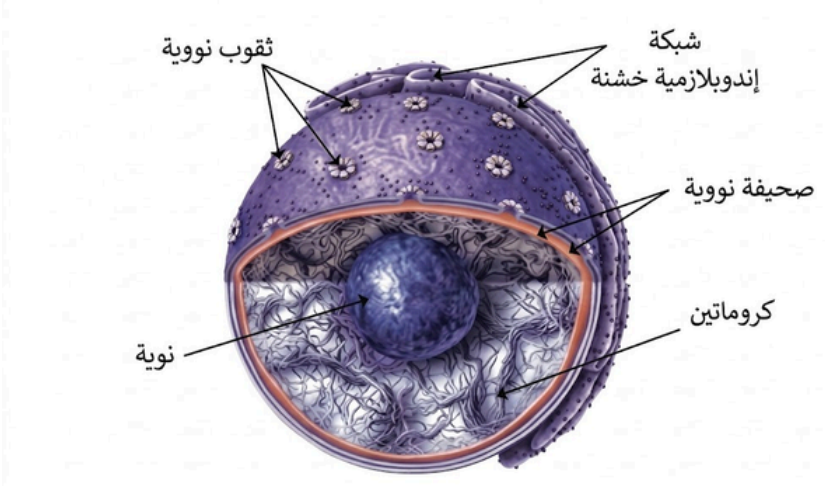
🧬 3. مستودع المعلومات الوراثية

⚪ 1.3 النواة Nucleus:

هي مركز التحكم في الخلية، وتخزين المعلومات الوراثية التي تُنظّم عمليات الانقسام الخلوي وتصنيع البروتينات اللازمة لأداء وظائفها.

تتكوّن النواة من: (شكل 16)

- ✉️ أ - الغلاف النووي Nuclear Envelope:
- عبارة عن غشاء مُزدوج حيث يتصل الغشاء النووي الخارجي بالشبكة الإندوبلازمية الخشنة، أما السطح الداخلي يُغطّى بالصفيحة النووية التي تتكوّن من ألياف كثيفة مُتداخلة، تُساعد على بناء الغلاف النووي أثناء الانقسام الخلوي. تمتدّ الثقوب النووية خلال الغلاف النووي وتسمح بتبادل الجزيئات الصغيرة بين النواة والسيتوبلازم.
- 💧 ب - السائل النووي Nucleoplasm:
- عبارة عن وَسَط بيئي نصف سائل يغمر فيه الكروماتين والنوية.
- 🕸️ ج - الكروماتين Chromatin:
- شبكة من الخيوط الدقيقة تحتوي على حمض DNA وبروتينات تتشكّل إلى كروموسومات واضحة عند بدء الانقسام الخلوي.
- 🎯 د - النويّة Nucleolus:
- عبارة عن جسم داكن اللون يوجد في السائل النووي، وهو مسؤول عن بناء الرايبوسومات.
- 🧬 هـ - الأحماض النووية Nucleic acid:
- تُعتبر جزيئات عضوية مُعقّدة التركيب تُقسّم إلى نوعين:
  - حمض رايبوزي منقوص الأكسجين DNA: يحمل ويُخزّن المعلومات الوراثية في الكروموسومات.
  - حمض رايبوزي RNA: يُؤدّي دورًا في تصنيع البروتين ويتواجد في النوية.

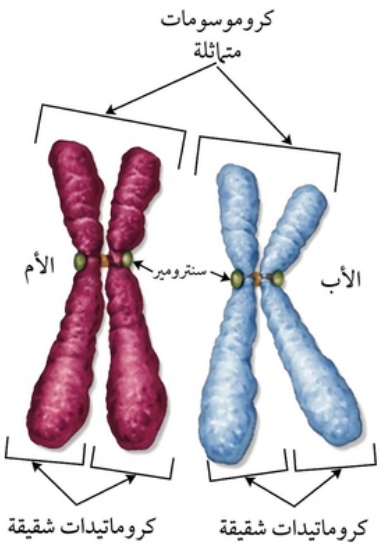


🧬 2.3 الكروموسومات في الخلايا حقيقية النواة:

تحمل الكروموسومات العديد من الجينات الوراثية المسؤولة عن انتقال الصفات الوراثية عبر الأجيال.
ويكون عددها ثابتاً في أفراد النوع الواحد من الكائنات الحية.

🧫 أمثلة على أعداد الكروموسومات في الإنسان:

- 🧍 في الخلايا الجسدية:
  - تحتوي على 46 كروموسومًا (أي 23 زوجًا من الكروموسومات).
  - تُسمّى: ثنائية المجموعة الكروموسومية Diploid (2n).
- 🧬 في الخلايا الجنسية (الأمشاج):
  - تحتوي على 23 كروموسومًا مُفرداً.
  - تُسمّى: أحادية المجموعة الكروموسومية Haploid (n).
- تختلف الكروموسومات المُتماثلة عن الكروماتيدات الشقيقة التي تظهر خلال مراحل الانقسام الخلوي، حيث إنّ:
  - 👥 الكروموسومات المُتماثلة: هي نسخة من الأم ونسخة من الأب للكروموسوم نفسه.
  - 🔗 الكروماتيدان الشقيقان: فهما نسختان مُتطابقتان لكروموسوم واحد يرتبطان معًا عند السنترومير. (شكل 17)



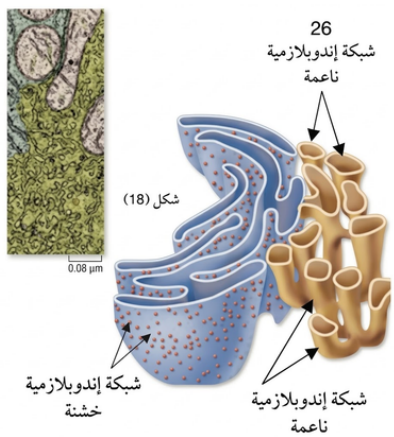
🧫 4. نظام الأغشية الداخلي Endomembrane System

🕸️ 1.4 الشبكة الإندوبلازمية Endoplasmic Reticulum:

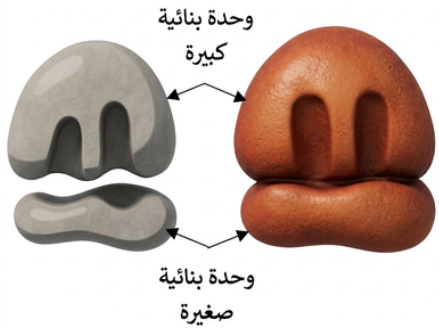
تُعتبر أكبر الأغشية الداخلية المزدوجة في الخلية، وتُشكّل قنوات داخل السيتوبلازم لحمل أو تصنيع جزيئات المواد الكبيرة، وتحتوي على حجرات داخلية تُسمّى التجويف.
تتكوّن الشبكة الإندوبلازمية من نوعين (شكل 18):

🔵 أ - الشبكة الإندوبلازمية الخشنة:
سبب التسمية: يعود سبب تسميتها بالخشنة إلى وجود الرايبوسومات على سطحها.
أهم الوظائف: تصنيع البروتين وتعديله ونقله.

🟡 ب - الشبكة الإندوبلازمية الناعمة:
سبب التسمية: تتّصف بقلّة وجود الرايبوسومات فيها نسبياً لذلك سُمّيت بالناعمة.
أهم الوظائف: تصنيع الدهون وإزالة السموم.



2.4 الرايبوسومات Ribosomes:



عبارة عن عضيات صغيرة تصنعها النوية، وتتكوّن من وحدتين بنائيتين صغيرة وكبيرة توجد في جميع أنواع الخلايا وفي كلّ ممالك الكائنات الحيّة.

📍 أماكن تواجدها في الخلية:
- إما حُرّة في السيتوبلازم.
- أو مُرتبطة بالشبكة الإندوبلازمية.

⚙️ الوظيفة الرئيسية: يتمّ فيها تصنيع البروتين. (شكل 19)

3.4 جهاز جولجي Golgi Apparatus:

يتكوّن من حويصلات غشائية مُزدوجة مُتراصّة، وتكون الحويصلات إما:
إفرازية: يتمّ فيها تعديل البروتينات وتعبئتها لتُطلقها إلى الخارج عبر الغشاء البلازمي.
ناقلة: تعمل على توزيع المواد إلى مواقع أخرى داخل الخلية. (شكل 20)

4.4 الليسوسومات Lysosomes:

عبارة عن حويصلات تنشأ من جهاز جولجي، تحتوي على أنزيمات هاضمة ويُحيطها غشاء يعزل مُكوّناتها عن مُحتويات الخلية حتى لا تهضم الخلية نفسها.

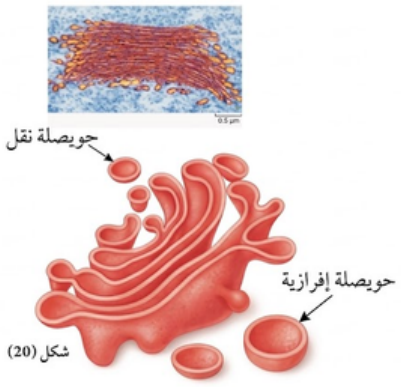
🔄 الوظيفة الرئيسية:
- تعمل الليسوسومات على تحطيم الجزيئات الكبيرة الموجودة في الفجوات الغذائية والعضيات الهرمة في أثناء حياة الخلايا، وتُعيد استخدامها لتكوين عضيات جديدة.

5.4 الفجوات Vacuoles:

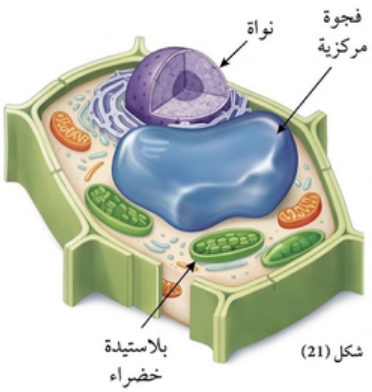
تمتلك الخلايا النباتية فجوات غشائية مُتخصّصة، وتُعتبر الفجوة المركزية هي الأكبر والأكثر وضوحًا ممّا يجعل النواة طرفية.

🌱 الوظيفة في الخلية النباتية:
- تُؤدّي دورًا في الإبقاء على الاتزان الأسموزي للخلية.
- تعمل على تخزين المواد الغذائية المفيدة. (شكل 21)

🐾 في الخلايا الحيوانية:
- يوجد بها فجوات صغيرة وقد تكاد تكون معدومة.



شكل (20)



شكل (21)

نشاط (4): استخلاص أصباغ البلاستيدة بتقنية الكروماتوغرافيا

الهـــــــــدف من النشاط:

استنتاج أهمية البلاستيدة الخضراء في الخلية النباتية.

المهارات المكتسبة:	أدوات النشاط:	الأمن والسلامة:
• التحليل • الفصل الكيميائي • الربط بين التركيب والوظيفة.	أوراق السبانخ - قطّارة قفازات - هاون ومدقة كحول إيثيلي - أسيتون ورق ترشيح - مسطرة ملقط - قلم رصاص.	• لبس القفازات - • استخدام الكحول بحذر • التخلص من المواد الكيميائية بطريقة آمنة.

خطـــــــــوات العمل:

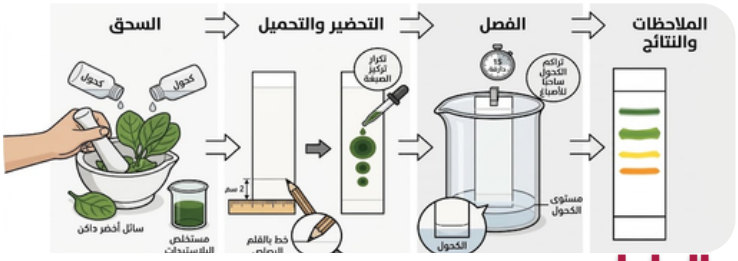
أ قطع أوراق السبانخ وضعها في الهاون واسكب عليها قليلاً من الأسيتون، ثم اسحقها جيدًا بالمدقة حتى تحصل على سائل أخضر داكن اللون.

ج ارسم خطًا بالقلم الرصاص على بُعد 2 سم من حافة ورقة الترشيح.

ج ضع قطرة من المستخلص الأخضر على الخط واتركها كي تجف، ثم كرّر العملية لتركيز الصبغة.

ضع طرف الورقة في كأس به القليل من الكحول بحذر حتى لا يُلامس الكحول قطرة الصبغة

د مباشرة واتركها لمدة 15دقيقة



أولاً: الملاحظة والحلول

أ - ماذا حدث لورقة الترشيح البيضاء؟

- ← أولاً: الملاحظة: ظهور حُزم لونية أفقية مختلفة، حيث الأخضر الفاتح إلى الأسفل والبرتقالي أعلى ورقة الترشيح.

ب - اذكر اسم العضية التي تمزّق غشاؤها.

- ← ب - البلاستيدة.

ج - لماذا تظهر البلاستيدة باللون الأخضر؟

- ← ج - لوجود صبغة الكلوروفيل، أو لأنها تمتص جميع موجات الضوء ما عدا اللون الأخضر تعكسه.

د - ما أهمية أصباغ الكلوروفيل للخلية النباتية؟

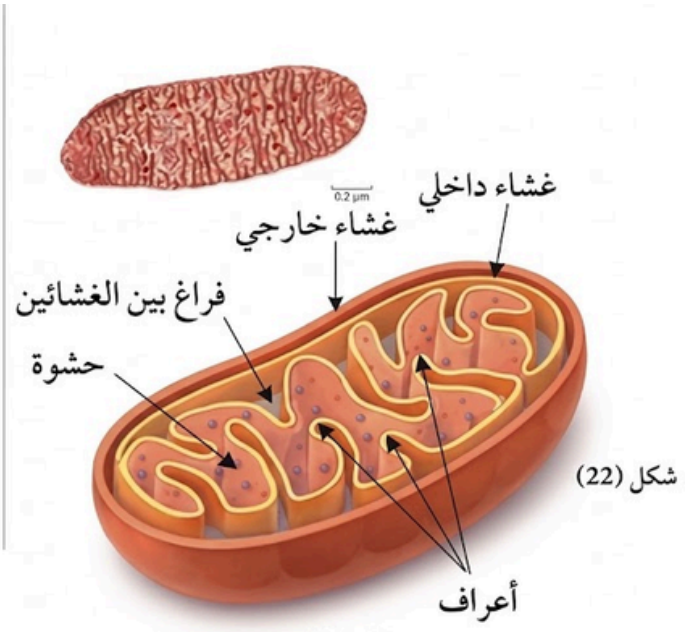
- ← د - اقتناص (امتصاص) الضوء للقيام بعملية البناء الضوئي وصناعة النشا.

📝 **ثانيًا: الاستنتاج:**

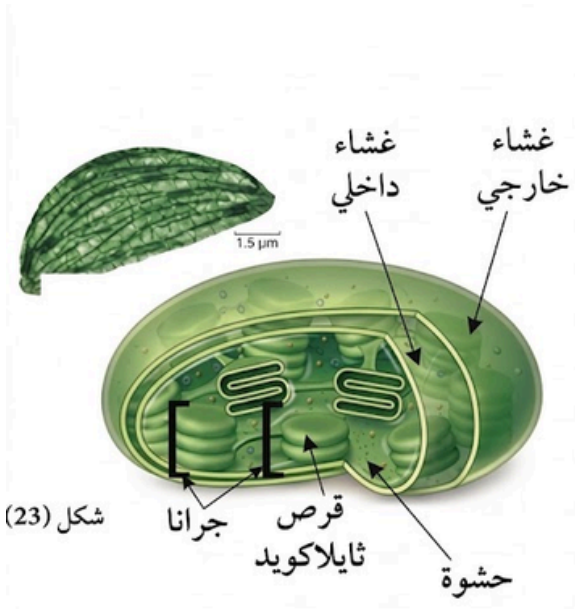
- تحتوي البلاستيدة الخضراء على الصبغة الخضراء (الكلوروفيل) بالإضافة إلى وجود أصباغٍ أخرى ملوّنة.

⚡ 5. العضيات ذات العلاقة بالطاقة

- 🔴 **1.5 الميتوكوندريا Mitochondria:**
- تتواجد في جميع الخلايا حقيقية النواة، وهي عضيات مُحاطة بغشاءين خارجي وداخلي. تُسمّى انثناءات الغشاء الداخلي بـ الأعراف، والتي تُقسّم الميتوكوندريا إلى منطقتين:
- 🔹 **أ - الحشوة:** تحتوي على حمض DNA وآلية تصنيع بروتين خاصة بها. (شكل 22)
- 🔹 **ب - الفراغ بين الغشاءين:** يقع بين غشائي الميتوكوندريا، ويحتوي على أنزيمات الأيض التأكسدي التي تصنع مركبات الطاقة ATP (أدينوسين ثلاثي الفوسفات Adenosine Triphosphate).
- 🔄 **التضاعف:** عند زيادة استهلاك الطاقة، تُقسّم الميتوكوندريا نفسها إلى اثنين وتُضاعف عددها.
- 🟢 **2.5 البلاستيدات الخضراء Chloroplasts:**
- توجد في خلايا الكائنات ذاتية التغذية، وتكون مُغلّفة بغشاءين خارجي وداخلي.
- 💧 **الحشوة Stroma:** سائل يحتوي على أنزيمات خاصة بتصنيع الجلوكوز خلال عملية البناء الضوئي، بالإضافة إلى حمض DNA وآلية تصنيع بروتين خاصة بها.
- 🥞 **الجرانا Grana:** مجموعات من تراكيب قرصية الشكل مُتراصّة فوق بعضها داخل الحشوة.
- 💿 **الثايلاكويد Thylakoid:** الاسم الذي يُطلق على القرص الواحد من الجرانا، وتحتوي أغشيتها على أصباغ الكلوروفيل.
- 🔄 **التضاعف:** للبلاستيدة القدرة على الانقسام والتضاعف الذاتي. (شكل 23)



شكل (22)



شكل (23)



أ - تتّصف كلّ من العملة النقدية وقرص الثايلاكويد بالشكل الدائري، ولكن ما وجه الاختلاف بينهما؟

الإجابة: العملة النقدية المعدنية مُصمَتة، بينما قرص الثايلاكويد مُجوَّف من الداخل.

ب - صِف الانتظام الهندسي لكلّ من العُملات النقدية وأقراص الثايلاكويد.

- الإجابة: انتظمت في مجموعة مُتراصّة أو أعمدة.

ج - ماذا تُسمّى مجموعات أقراص الثايلاكويد المنتظمة؟

- الإجابة: جرانا.

السيتوبلازم

يُعتبر مادّة شبه سائلة (هُلامية) تملأ الحيّز الموجود بين الغشاء البلازمي والنواة.

📌 خصائصه وأهميته:

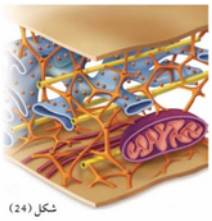
مقر التفاعلات: يضمّ السيتوبلازم مجموعة من العضيات الخلوية المختلفة، وهو المكان الذي تحدث فيه مُعظم التفاعلات الكيميائية الحيوية.

الدعم والتدعيم: تمتدّ شبكة من الألياف البروتينية الدقيقة داخل السيتوبلازم التي تدعم شكل الخلية وتُثبّت عضياتها في مواقع ثابتة.

الهيكل الخلوي: تُسمّى هذه الشبكة بـ الهيكل الخلوي حيث يُعتبر نظاماً ديناميكياً دائم التشكل والتفكّك.

6. الهيكل الخلوي The Cytoskeleton

1.6 ألياف الهيكل الخلوي:


شكل (24)

يتكوّن الهيكل الخلوي من شبكة من الألياف البروتينية المختلفة التي تقوم بعدّة وظائف. (شكل 24)

ثمّة ثلاثة أنواع من الألياف البروتينية، تُشكّل الهيكل:

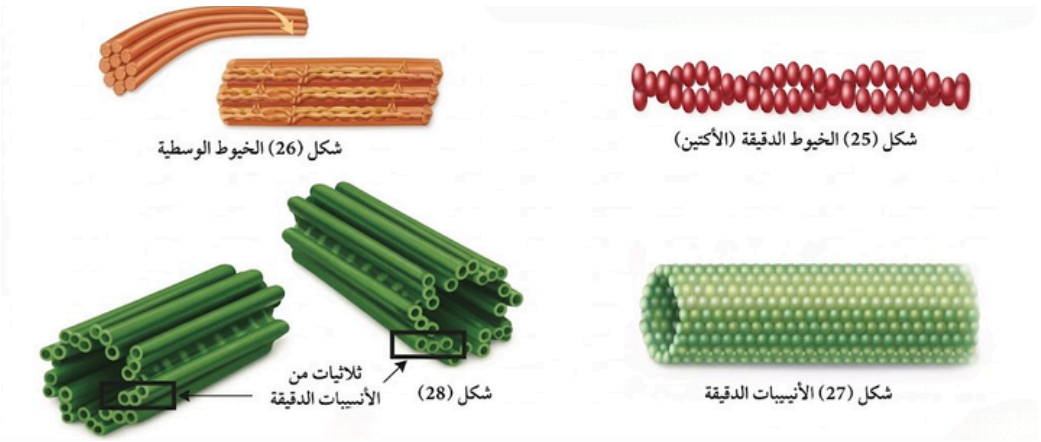
- 1 - الخيوط الدقيقة (خيوط الأكتين):
  - عبارة عن شريطين من بروتينات الأكتين الكروية مُلتفّين حول بعضهما بشكل حلزوني.
  - الوظيفة: تُسهم في إحداث الحركة الخلوية مثل الزحف والانقباض، ومسؤولة عن تخصّر السيتوبلازم خلال الانقسام الخلوي. (شكل 25)
- 2 - الخيوط الوسطية:
  - تتكوّن من جزيئات بروتينية صلبة وليفية.
  - الوظيفة: تعمل على دعم وربط الخلايا بعضها ببعض. (شكل 26)
- 3 - الأنيبيبات الدقيقة:
  - تُعتبر أكبر عناصر الهيكل الخلوي وتتكوّن من أنابيب مُجوّفة.
  - الوظيفة: تُؤدّي دورًا في حركة المواد داخل الخلية، وتدخل في تركيب الجسم المركزي المُكوّنة لخيوط المغزل اللازمة لانقسام الخلية، كما تعمل على تكوين الأسواط والأهداب التي تُساعد على الحركة. (شكل 27)

2.6 الأجسام المركزية Centrosomes:

تقع الأجسام المركزية عادةً بالقرب من النواة، وتتكوّن من زوج من السنتريولان Centrioles.
يتكوّن كل سنتريول من تسع مجموعات وكل مجموعة تحتوي على ثلاثة أنيبيبات دقيقة.

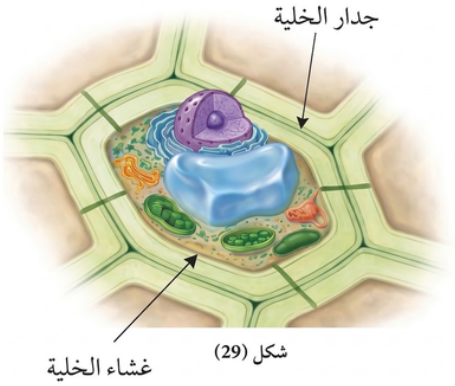
آلية عملها أثناء الانقسام:

- يتضاعف الجسم المركزي قبل الانقسام، ثم تتحرّك النسختان بعيدًا عن بعضهما باتجاه قُطبي الخلية حيث تنطلق منهما الأنيبيبات الدقيقة لِتُشكّل خيوط المغزل المسؤولة عن فصل الكروموسومات بدقّة.



7.1 التراكيب خارج الخلية الجدار الخلوي

يوجد الجدار الخلوي في الخلايا النباتية والبدائيات وبعض أنواع الطلائعيات والفطريات، ويتكوّن من السيليولوز.



خصائصه وأهميته:

- البنية والتركيب: تتميّز الجدران الخلوية بأنها سميكة وقوية وصلبة.
- الوظيفة الرئيسية: تعمل على حماية ودعم النبات.
- النفاذية: تحتوي على ثقوب تسمح بمرور المواد من وإلى الخلية. (شكل 29)

تحقّق ممّا تعلمت

1 - عدّد العوامل التي تُؤثّر على مُعدّل انتشار المواد من وإلى الخلية.

- مساحة السطح.
- درجة الحرارة.
- تدرج تركيز المواد.
- المسافة التي يحدث خلالها الانتشار.

2 - ما أهمية وجود الجدار الخلوي في الخلية النباتية؟

- توفير الحماية والدعم الصلب للخلية النباتية.
- المحافظة على شكل الخلية ومنع انفجارها عند امتلائها بالماء

الأحياء والعلوم الأخرى

1 - احسب عدد الأنيبيبات الدقيقة في الجسم المركزي، إذا علمت أن السنتريول الواحد يتكوّن من 9 مجموعات، وفي كلّ مجموعة 3 أنيبيبات دقيقة.

الحـــــــل

9 × 3 = 27 ولأن الجسم المركزي يتكوّن من سنتريولين إذًا:
27 × 2 = 54 أنيبة دقيقة.

2 - إذا شغلت الفجوة المركزية 80% من حجم خلية نباتية حجمها 50 ميكرومتر مكعب، فكم حجم الفجوة المركزية؟

- **تحويل النسبة لعدد عشري: 80 ÷ 100 = 0.8**
- **ثم تُضرب في حجم الخلية: 50 × 0.8 = 40 ميكرومتر مكعب.**

تقويم الدرس 1-2

س1: اختر الإجابة الصحيحة علميًا لكلّ عبارة من العبارات الآتية وذلك بوضع علامة (✓) أمامها:

1) أحد مُكوّنات الأغشية الخلوية مسؤولة عن تحديد هوية الخلية:

أ) الدهون المُفسفّرة
ب) البروتينات المُميّزة للخلية ✓
ج) بروتينات عبر الغشائية
د) شبكة بروتينات الداخلية

2) أهم وظائف الشبكة الأندوبلازمية الخشنة في الخلية:

أ) إزالة السموم
ب) تصنيع الدهون
ج) تحطيم الجزيئات الكبيرة
د) بناء البروتينات ✓

3) العضيات المسؤولة عن تصنيع البروتينات في الخلية تُسمّى:

أ) الأغشية الخلوية
ب) الفجوات
ج) الرايبوسومات ✓
د) الجدران الخلوية

س2: أجب عن الأسئلة الآتية:

1 - كيف تتشابه الميتوكوندريا والبلاستيدات الخضراء في التركيب والوظيفة؟

- **التشابه في التركيب: كلاهما محاط بغشاء مزدوج (خارجي وداخلي)، وتحتوي كلاهما على حمض وراثي خاص DNA وآلية تصنيع بروتين خاصة بها، وكلاهما يمتلك القدرة على الانقسام والتضاعف الذاتي.**
- **التشابه في الوظيفة: كلاهما عضيات متخصصة في التحويلات الطاقية داخل الخلية (البلاستيدة تحول الطاقة الضوئية لكيميائية، والميتوكوندريا تحول الطاقة الكيميائية إلى ATP).**

2 - "لوحظ عند الفحص المجهري لنواة خلية عضلية نشطة في بناء البروتين، وجود نوية كبيرة الحجم وواضحة"
-علّل سبب كِبَر حجم النوية ووضوحها.

- **لأن النوية هي المسؤول المباشر عن بناء وتصنيع الرايبوسومات، وبما أن الخلية العضلية نشطة جداً في بناء البروتين، فإنها تحتاج أعداداً كبيرة من الرايبوسومات، مما يرافق زيادة في النشاط الإفرازي للنوية بكبر حجمها ووضوحها.**