الطاقة الحركية

لقد قمت لتوّك بقلب صفحة هذا الكتاب. لقد كان لهذه الصفحة أثناء قلبك إياها **طاقة حركية**. وهي الطاقة التي يكتسبها الجسم بسبب حركته. إنّ لكل شيءٍ يتحرك طاقةً حركية، بما في ذلك الأجسام الكبيرة التي يمكن رؤيتها والأجسام الصغيرة، كالجزيئات والأيونات والذرات والإلكترونات.

الطاقة الحركية للأجسام

عندما تهب الرياح، تدور ريَش توربينات الرياح الظاهرة في **الشكل 2**. إنّ لهذه الريش طاقة حركية، لأنّها تتحرّك. تعتمد الطاقة الحركية على الكتلة. إذا كانت ريَش التوربينات أصغر حجمًا وذات كتلة أقل، يكون لها طاقة حركية أقل. تعتمد الطاقة الحركية أيضًا على السرعة. فعندما تهب الرياح بشكل قوي جدًا، تتحرك الريش بصورة أسرع ويكون لها طاقة حركية أكبر. عندما تتوقف الرياح، تتوقف الريش. عندما لا تتحرك الريش، يكون مقدار طاقتها الحركية صفرًا. لذلك، فإنّ أحد عيوب استخدام الطاقة التي تولدها الرياح يتمثّل في أنّ الرياح لا تهب دائمًا، مما يجعل إمداد الطاقة غير ثابت.

الطاقة الكهربائية

عندما تُشعل مصباحًا أو تستخدم هاتفًا خلويًا. فأنت تستخدم أحد أنواع الطاقة الحركية، وهي الطاقة الكهربائية. تذكّر أنّ كل الأجسام تتكوّن من ذرات. تتحرّك الإلكترونات حول نواة الذرة وهي تنتقل من ذرة إلى أخرى. عندما تتحرك الإلكترونات، يكون لها طاقة حركية وتولّد تيارًا كهربائيًا. إنّ الطاقة التي يحملها التيار الكهربائي هي أحد أشكال الطاقة الحركية وتسمى **الطاقة الكهربائية**.

يمكن إنتاج الطاقة الكهربائية عن طريق تحريك الأجسام. عندما تدور ريَش توربينات الرياح، فإنّها تحرّك مولّدًا يحوّل الطاقة الحركية للريَش المتحركة إلى طاقة كهربائية. إنّ الطاقة الكهربائية، التي تولدها الطاقة الحركية للرياح، لا تُنتج مخلفات.

الشكل 2 تحوّل توربينات الرياح الطاقة الحركية للرياح إلى طاقة كهربائية.

المطويات

أنشيء جدولًا مطويًا رأسيًا يتكوّن من 3 أعمدة × 4 صفوف. وسمّه على النحو المبيّن. استخدمه لتنظيم ملاحظاتك حول الأشكال المختلفة للطاقة في كل فئة.

أشكال الطاقة	أمثلة	ملاحظات
الحركية		
الوضع		
الطاقة الناتجة عن الموجات		

أصل الكلمة

كهربائية **electric** مشتقة من الكلمة اليونانية **electrum** التي تعني "كهرمان"، وذلك نظرًا إلى أنّه تم توليد الكهرباء لأول مرة عبر فرك قطع من الكهرمان بعضها ببعض.

التأكد من فهم النص

2. اكتب عبئاً واحدا للطاقة التي تولدها الرياح؟

التأكد من فهم الشكل 2

3. لماذا تتغيّر الطاقة الحركية للريَش؟

أي مما يلي **ليس** من أشكال الطاقة المخزنة؟

A. الطاقة الكيميائية
B. الطاقة الكهربائية
C. طاقة الوضع الجذبية
D. الطاقة النووية

أي مما يلي يُعدّ طاقة وضع جذبية؟

A. الطاقة المخزنة في جسم يرتفع عن الأرض مقدار 10 m
B. طاقة إلكترون يتحرك عبر سلك نحاسي
C. الطاقة المخزنة في روابط جزيء كربوهيدرات
D. الطاقة المخزنة في نواة ذرة يورانيوم

أي من أنواع محطات توليد الطاقة الكهربائية التالية تحول طاقة الوضع الجذبية إلى طاقة كهربائية؟

A. الوقود الأحفوري
B. الحرارية الأرضية
C. الكهرومائية
D. النووية

أي مما يلي يَزيد الطاقة الحركية للجسم؟

A. تقليل كتلة الجسم
B. تقليل حجم الجسم
C. زيادة ارتفاع الجسم
D. زيادة سرعة الجسم

الاطلاع على صفحة 181 و 182 بالكتاب

أي مما يلي من أشكال الطاقة المخزنة ؟

a) الطاقة الكهربائية
b) الطاقة الحركية
c) طاقة الرياح
d) طاقة الوضع الجذبية

أي انواع الطاقة التالية تعتمد على كل من كتلة الجسم وسرعته ؟

الطاقة الحركية
الطاقة النووية
طاقة الوضع
الطاقة الاشعاعية

تعتمد ..... على كل من كتلة الجسم والمسافة التي تفصله عن سطح الأرض ؟

الطاقة الحركية | الطاقة النووية
طاقة الوضع الجذبية | الطاقة الكهربائية

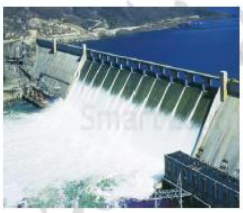
أي العبارات الآتية يصف الطاقة التي تولدها توربينات الرياح ؟

a) تحول توربينات الرياح الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية
b) تولد توربينات الرياح طاقة وضع
c) تحول توربينات الرياح طاقة وضع الرياح إلى طاقة حركية
d) تستخدم توربينات الرياح الطاقة الحرارية القادمة من الشمس لتوليد الكهرباء

لتوربينات الرياح في الشكل جميع اشكال الطاقة التالية ماعدا؟

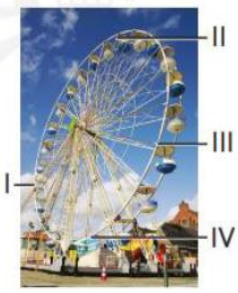
الحركية الميكانيكية
الحرارية النووية

تستخدم محطة الطاقة الكهرومائية ..... للمياه لانتاج الكهرباء ؟



a) طاقة المياه
b) الطاقة الحرارية
c) طاقة الوضع الجذبية
d) الطاقة النووية

عند أي من النقاط التالية يكون أكبر مقدار من طاقة الوضع الجذبية في الصورة أدناه؟

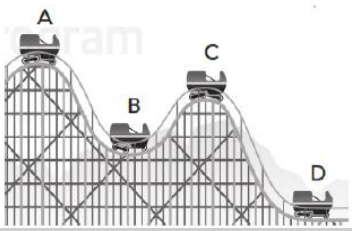


A. I
B. II
C. III
D. IV

أي العبارات الآتية صحيحة فيما يتعلق بالطاقة الكهربائية ؟

a) يمكن توليدها عن طريق تحويل الطاقة الحركية إلى طاقة وضع
b) يمكن توليدها باستخدام الطاقة الحركية دون الحاجة إلى طاقة الوضع
c) يمكن توليدها عن طريق دمج الطاقة النووية مع الحرارية
d) يمكن توليدها عن طريق تحويل عدة أشكال من طاقة الوضع إلى طاقة حركية

يعرض الشكل أربع عربات أفعوانية في مسار. عند أي نقطة يكون مقدار طاقة الوضع الجذبية أكبر؟

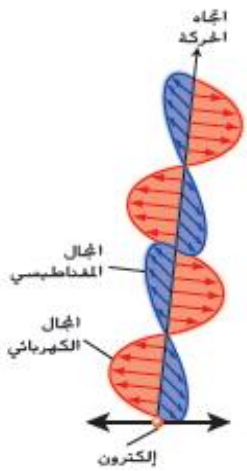


A. النقطة A
B. النقطة B
C. النقطة C
D. النقطة D

186	نص الكتاب + الشكل 10	SCI.4.2.01.016 يستقصي التحولات المألوفة في الطاقة وعلاقة الطاقة بالشغل	2

هو مبيّن في **الشكل 9**. وتُعتبر موجات الراديو وموجات الضوء والموجات المتناهية الصغر، كلها، موجات كهرومغناطيسية، كما هو مبيّن في **الشكل 10**. قد تنتقل بعض الموجات الكهرومغناطيسية عبر المواد الصلبة والسوائل والغازات **والفراغ**. يطلق على الطاقة المحمولة بواسطة الموجات الكهرومغناطيسية إسم **الطاقة الإشعاعية**.

تنتقل طاقة الشمس إلى الأرض عبر موجات كهرومغناطيسية. تتكوّن الخلايا الكهروضوئية، التي تسمى أيضًا خلايا شمسية، من مادة خاصة تحوّل طاقة الضوء الإشعاعية إلى طاقة كهربائية. ربما تكون قد استخدمت آلة حاسبة تعمل بالطاقة الشمسية، إذ إنها لا تحتاج إلى بطاريات لأنّها تحتوي على خلية كهروضوئية. تُستخدم الخلايا الكهروضوئية أيضًا لإمداد الأقمار الصناعية والمكاتب والمنازل بالطاقة. ثمّة وفرة في إمداد الطاقة الشمسية، نظرًا إلى سقوط الكثير من ضوء الشمس بسطح الأرض. علاوةً على ذلك، لا ينتج عن استخدام الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة الكهربائية مخلفات أو تلوث تقريبًا.



الشكل 9 تحمل الموجات الكهرومغناطيسية طاقة إشعاعية.

التأكد من المفاهيم الأساسية

7. كيف تُستخدم الطاقة الإشعاعية؟

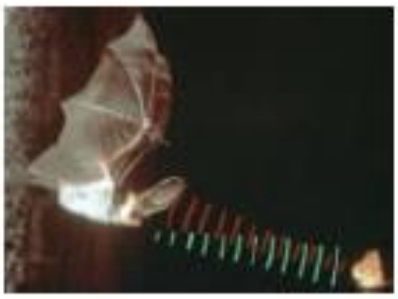
الشكل 10 تنتقل الطاقة الإشعاعية عبر أشكال مختلفة من الموجات الكهرومغناطيسية. ▼

الطاقة الناتجة عن الأمواج

هل سبق أن شاهدت ارتطام الأمواج على الشاطئ؟ عند ارتطام موجة كبيرة، تسمع صوت الاصطدام. ينتج كل من الحركة والصوت عن الطاقة المحمولة بواسطة الموجة. إذ تتمثل الأمواج في اضطرابات تحمل الطاقة من مكان إلى آخر. تحمل الأمواج الطاقة فقط، لا المادة.

الطاقة الصوتية

إذا صفقت بيديك معًا، فإنّك تنتج موجة صوتية في الهواء. تنتقل الموجات الصوتية عبر المادة. إنّ **الطاقة الصوتية** هي الطاقة المحمولة بواسطة الموجات الصوتية. تبعث بعض الحيوانات، كالخفاش المبيّن في **الشكل 7**، موجات صوتية لإيجاد فريستها. إنّ الفترة الزمنية التي يستغرقها انتقال الموجات الصوتية إلى الفريسة، ومن ثم عودة الصدى، تساعد الخفاش في معرفة موقع الفريسة التي هو بصدد اصطيادها.



الشكل 7 تستخدم الخفافيش الطاقة الصوتية لاكتشاف مكان فريستها.

التأكد من فهم الشكل 7

5. إذا كان الخفاش بعيدًا جدًا عن الفريسة، فكيف من الممكن أن يتغيّر الزمن الذي يستغرقه استقبال الموجة المرتدة؟

الطاقة الزلزالية

ربما يكون قد سبق لك أن شاهدت تقارير إخبارية تعرض صورًا فوتوغرافية للضرر الناتج عن الزلازل، مماثلة لتلك المبيّنة في **الشكل 8**.
تحدث الزلازل عندما يتغيّر موقع الصفائح التكتونية للأرض، أي أجزاء كبيرة من القشرة الأرضية، بشكل مفاجئ. وتنتقل الطاقة الحركية لحركة الصفائح عبر الأرض بواسطة الموجات الزلزالية. إنّ **الطاقة الزلزالية** هي طاقة تنتقل عبر موجات تتحرك داخل الأرض. إنّ بمقدور الطاقة الزلزالية تدمير المباني والطرقات.

التأكد من المفاهيم الأساسية

6. ما الأشكال المختلفة للطاقة؟

الطاقة الإشعاعية

عندما تستمع إلى الراديو أو تستخدم مصباحًا لكي تقرأ أو تتصل بشخص مستخدمًا هاتفك الخلوي، هل تفكر في الموجات؟ إنّ الموجات الكهرومغناطيسية هي موجات كهربائية ومغناطيسية تتحرك متعامدةً، كما

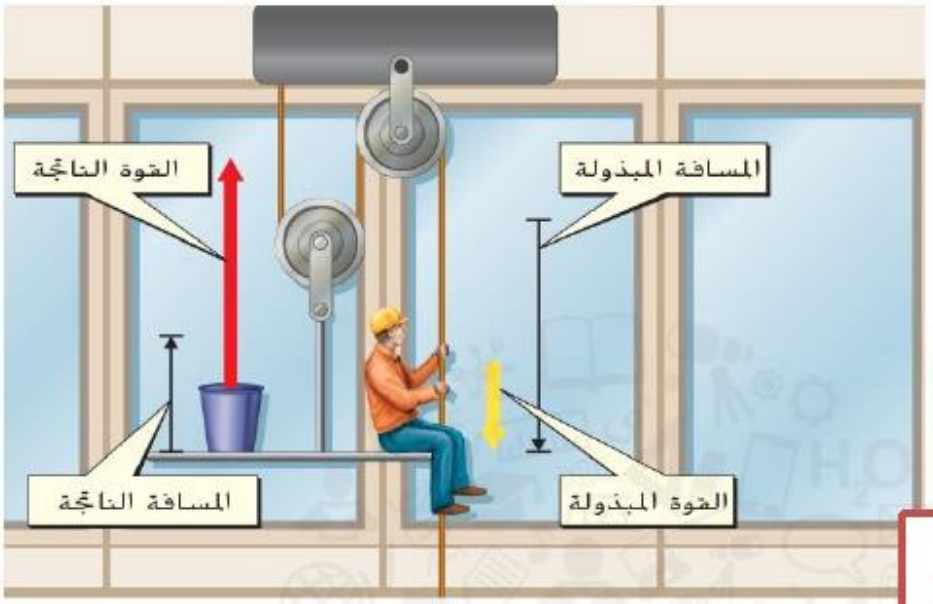
الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

المورد

الاستخدام العلمي حيز لا يحتوي على مادة

الاستخدام العام للتنظيف باستخدام مكنسة كهربائية أو مكنسة

الشكل 8 تسببت الطاقة الزلزالية لزلزال كبير في إلحاق ضرر شديد بهذا المبنى في سان فرانسيسكو، في كاليفورنيا. في بعض المواقع، تم تصميم المنازل شُيّدت حديثًا لتحمل العديد من الزلازل.



الشكل 20 يرفع عامل تنظيف النوافذ منصته باستخدام نظام بكرة تَزيد المسافة التي تُبذل القوة خلالها وتقلل القوة المبذولة المطلوبة وتغيّر اتجاهها.

التأكد من فهم الشكل

5. كيف تُسهل البكرة على عامل تنظيف النوافذ رفع المنصة؟

يسحب عامل النوافذ الحبل بقوة اقل لكن عبر مسافة أطول ، وهذا يقلل القوة المبذولة وبغير اتجاه القوة

معادلة الكفاءة

$$\text{الكفاءة (\%)} = \frac{\text{الشغل الناتج (J)}}{\text{الشغل المبذول (J)}} \times 100\% = \frac{W_{out}}{W_{in}} \times 100\%$$

يفكر عامل تنظيف النوافذ في نظامين يتطلبان J 100 من الشغل المبذول. وينجز النظام الأول J 90 من الشغل الناتج على منصته، بينما ينجز نظام البكرة الآخر J 95 من الشغل الناتج. تكون كفاءة نظام البكرة الأول 90% = 100% × (90 J/100 J). أما كفاءة النظام الثاني، فتكون 95% = 100% × (95 J/100 J). لذلك، قرر العامل أن يشتري نظام البكرة الثاني.

لا تصل كفاءة الآلة إلى 100% مطلقًا، إذ يتحول بعض الشغل دائمًا إلى طاقة حرارية مهدرة بسبب الاحتكاك. وتتمثّل إحدى طرق تحسين كفاءة الآلة في تشحيم الأجزاء المتحركة عن طريق وضع مادة، مثل الزيت، عليها، حيث يعمل هذا على تقليل الاحتكاك بين الأجزاء المتحركة مما يؤدي إلى انخفاض نسبة الشغل المبذول الذي يتحوّل إلى طاقة مهدرة.

التأكد من المفاهيم الرئيسة

6. كيف يمكن أن تسهّل الآلات الشغل؟

يمكن ان تسهل الآلات الشغل عن طريق تغيير المسافة أو زيادة القوة أو تغيير اتجاهها

أصل الكلمة

كفاءة *efficiency* مشتقة من الكلمة اللاتينية *efficere*. وتعني "تحقيق، إنجاز"

195, 212	نص الكتاب + المراجعة	يطبق المهارات الرياضية التي توضح العلاقة بين الطاقة والشغل.	5

بذل الشغل

ما مقدار **الشغل** الذي تبذله عند رفع حقيبة ظهرك عن الأرض؟ إذا رفعت حقيبة ظهر بقوة 20 N. فإنّك تبذل مقدارًا من الشغل أقل من ذلك الذي تبذله إذا رفعت حقيبة ظهر بقوة 40 N. فالشغل يعتمد على مقدار القوة المؤثرة في الجسم.

يعتمد الشغل أيضًا على المسافة التي يجتازها الجسم أثناء الزمن الذي تؤثّر فيه القوة. إذا حملت حقيبة ظهر لمسافة 1 m فإنّك تبذل مقدارًا من الشغل أقل من ذلك الذي تبذله إذا حملتها لمسافة 2 m. افترض أنّك تلقي حقيبة ظهر في الهواء. عندما تلقيها، فإنّها تستمر في الحركة نحو الأعلى. رغم أنّ حركة الحقيبة تستمر بعد أن تفلتها من يدك، إلّا أنه لا يكون ثمة شغل مبذول عليها. وهذا عائد إلى أنك توقفت عن التأثير فيها بقوة أثناء حركتها في الهواء.

أصل الكلمة

كلمة شغل (Work) مشتقة من الكلمة اليونانية *ergon*، وتعني "نشاط"

المطويات

أنشئ مطوية رأسية من صفحتين وسمها على النحو المبيّن، واستخدمها لتلخيص العلاقة بين الشغل والطاقة، بعباراتك الخاصة.

ما العلاقة بين الشغل والطاقة؟

حساب الشغل

في ما يلي معادلة الشغل. إنّ القوة هي القوة المؤثرة في الجسم، والمسافة هي المسافة التي يقطعها الجسم أثناء تأثير القوة فيه وبالاتجاه نفسه.

معادلة الشغل

الشغل (بالجول) = **القوة** (بالنيوتن) × **المسافة** (بالأمتار)

$$W = Fd$$

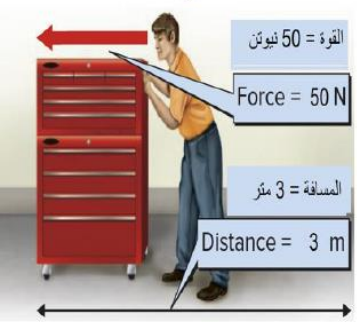
تقاس القوة في المعادلة بوحدات النيوتن (N)، بينما تقاس المسافة بالأمتار (m). ويكون ناتج ضرب وحدات النيوتن في الأمتار هو وحدة نيوتن.متر (N·m)، ويطلق على النيوتن.متر أيضًا اسم الجول (J).

الاطلاع على صفحة 195 بالكتاب

معادلة الشغل

الشغل (بالجول) = **القوة** (بالنيوتن) × **المسافة** (بالأمتار)

$$W = Fd$$



ما مقدار الشغل الذي يبذله الرجل على صندوق العدة في الرسم التوضيحي ؟

50 x 3

- 53 m\N
- 47 N \ m
- 16.6 J
- **150 J**

ما مقدار الشغل الذي بذله الرجل على صندوق العدّة في الرسم التوضيحي أدناه؟

- A. 0.06 m/N
- B. 17 N/m
- **C. 425 J**
- D. 2,125 J

W = F x d
= 85 x 5 = 425 J

عندما ترفع رافعة صندوقا بقوة مقدارها 100 N إلى ارتفاع قدره 5 m فوق سطح الأرض ما مقدار الشغل الذي تبذله الرافعة على الصندوق ؟

100 x 5

- 95 J
- 20 J
- **500 J**
- 105 J

يستخدم لاعب رياضي طاقة مقدارها 200 جول لرمي رمح مسافة 20 متراً ما مقدار القوة التي يؤثر بها اللاعب على الرمح ؟

200 / 20

- 108 N
- 40 N
- **10 N**
- 2020 N

الشغل = القوة x المسافة

القوة = الشغل ÷ المسافة

المسافة = الشغل ÷ القوة

آلات تنقل الطاقة الميكانيكية

الشكل 16 إنّ فتاحة الزجاجات هي آلة تنقل الطاقة من يدك إلى غطاء الزجاجة.

افترض أنّك تريد فتح زجاجة كالموجودة في **الشكل 16**. إذا استخدمت فتاحة زجاجات، يمكنك إزالة الغطاء بسهولة. تُعتبَر فتاحة الزجاجات آلة. وتنقل العديد من الآلات الطاقة الميكانيكية من جسم إلى آخر. بالتالي، تنقل فتاحة الزجاجات الطاقة الميكانيكية من يدك إلى غطاء الزجاجة. في هذا الدرس، ستقرأ عن الطرائق التي تنقل الآلات من خلالها الطاقة الميكانيكية إلى أجسام أخرى.

الآلات البسيطة

هل صعدت منحدرًا هذا الصباح؟ هل استخدمت سكينًا لتقطيع الطعام؟ إذا كان الأمر كذلك، فقد استخدمت آلة بسيطة. إنّ **الآلات البسيطة** هي آلات تعمل باستخدام حركة واحدة. كما هو موضّح في **الشكل 17** في الصفحة التالية. قد تتمثّل الآلة البسيطة في مستوى مائل أو برغي أو وتد أو رافعة أو بكرة أو عجلة ومحور. لا تغيّر الآلات البسيطة مقدار الشغل اللازم لأداء مهمة؛ لكنها تغيّر فقط طريقة تنفيذ الشغل.

التأكد من فهم النص

1. ما المقصود بالآلة البسيطة؟

تقوم الآلات البسيطة بالشغل باستخدام حركة واحة

في الصورة ادناه استخدم العامل مستوى مائلًا لتحريك الصندوق , ما تأثير منحدر بسيط الانحدار مقارنة بالمنحدرات حادة الانحدار على كل من المسافة المقطوعة والقوة المبذولة ؟

a) يزيد كل من المسافة المقطوعة والقوة المبذولة
b) يقلل المسافة المقطوعة ويزيد القوة المبذولة
c) يقلل كل من المسافة المقطوعة والقوة المبذولة
d) يزيد المسافة المقطوعة ويقلل القوة المبذولة

أي مما يلي ليس آلة بسيطة ؟

a) المستوى المائل
b) الرافعة
c) الدراجة الهوائية
d) العجلة والمحور

. كيف يؤثر المستوى المائل في الشغل المبذول على جسم ما؟

A. يقلل المسافة المبذولة.
B. يَزيد المسافة المبذولة.
C. يغيّر اتجاه القوة المبذولة.
D. يغيّر اتجاه القوة الناتجة.

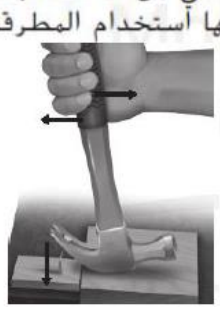
. كيف يمكن للآلات البسيطة أن تسهّل الشغل؟

A. عبر زيادة مقدار الشغل المبذول
B. عبر تقليل مقدار الشغل المبذول
C. عبر تغيير المسافة أو القوة اللازمة لبذل الشغل
D. عبر التخلّص من الشغل المطلوب لتحريك جسم

أي مما يلي يعد آلة بسيطة ؟

المسمار	محرك كهربائي
عجلة ومحور	محرك يعمل بالوقود

يعرض الشكل شخصًا يستخدم مطرقة لإخراج مسمار من لوح خشبي. أيّ من الآلات البسيطة يعبّر عن الطريقة التي تمّ بها استخدام المطرقة في هذا الشكل؟



A. المستوى المائل
B. الرافعة
C. البكرة
D. الوتد

الشكل 17 تعمل الآلات البسيطة باستخدام حركة واحدة، ويمكنها تغيير اتجاه أو مقدار القوة المطلوبة لأداء مهمة.

المستوى المائل غالبًا ما يستخدم محركو الأثاث منحدرات لنقل الأثاث إلى شاحنة. حيث يُعتبَر تحريك الأريكة أعلى منحدر أسهل من رفعها مباشرةً إلى الشاحنة. و**المستوى المائل**، كالمنحدر الموضَّح في **الشكل 17**، هو سطح مستوٍ ومائل. تتطلب المنحدرات بسيطة الانحدار قوة أقل لتحريك جسم مقارنة بالمنحدرات حادة الانحدار. لكن يتوجب عليك تحريك الجسم لمسافة أكبر.

البرغي إنّ البرغي، كزجاجة ذات فوهة ملولبة، نوع خاص من المستوى المائل. و**البرغي** عبارة عن مستوى مائل ملفوف حول أسطوانة كما أنّه يغيّر اتجاه القوة من اتجاه يسير في خط مستقيم إلى اتجاه يدور.

الوتد مثل كل السكاكين، تُعتبَر قطّاعات البيتزا نوع خاص من المستوى المائل. إنّ **الوتد** هو مستوى مائل يتحرك. لاحظ طريقة تغيير الوتد اتجاه القوة المبذولة.

الرافعة يمثّل اللسان في **الشكل 18** في الصفحة التالية، **رافعة**، وهي آلة بسيطة تدور حول نقطة ثابتة (ساق تدور حول نقطة ثابته وهي نقطة الارتكاز). إنّ النقطة الثابتة على علبة المشروب هي مكان اتصال لسان الإصبع بالعبوة. وتُعتبَر فتاحات الزجاجات والمقص والأراجيح ومضارب التنس والعربات بعجل أمثلة أخرى على الرافعات. تقلل الرافعات من مقدار القوة اللازمة لإكمال مهمة ما، لكن يجب بذل القوة عبر مسافة أطول.

العجلة والمحور يمثّل مقبض الباب وعجلة قيادة السيارة ومفك البراغي أحد أنواع الآلة البسيطة ويسمى **العجلة والمحور**. وهو عمود متصل بعجلة ذات قُطر كبير ليدور كلاهما معًا. تكون عادةً العجلة والمحور أجسامًا مستديرة. ويكون الجسم ذو القُطر الأكبر هو العجلة، بينما يكون الجسم ذو القُطر الأصغر هو المحور. عندما تستخدم العجلة والمحور، مثل مفك البراغي، فإنك تستخدم قوة مبذولة صغيرة عبر مسافة كبيرة في العجلة (مقبض مفك البراغي). ويؤدي هذا إلى دوران المحور (عمود مفك البراغي) مسافة أصغر بقوة ناتجة أكبر.

البكرة هل قمت يومًا برفع علم على سارية عَلَم أو شاهدت شخصًا يرفع عَلَمًا؟ يمرّ الحبل الذي تشده عبر **بكرة**، وهي عجلة وسطها غائر يلتف حولها حبل أو سلك. وتغيّر البكرة الواحدة، مثل النوع الموجود في سارية

التأكد من فهم الشكل

2. حدّد مثالًا آخر على كل آلة بسيطة.

سطح منحدر ، برغي ، وتد ، رافعة ، بكرة ، عجلة ومحور

مراجعة المفردات

مستوٍ plane سطح مستوٍ ومسطّح

المطويات®

أنشئ جدولًا مطويًا يتكوّن من عمودين × 3 صفوف. وسمّه على النحو الموضّح. واستخدمه لشرح طريقة تغيّر كل مادة بسيطة القوى المطلوبة لأداء مهمة ما.

مستوى مائل	رافعة
برغي	العجلة والمحور
وتد	بكرة

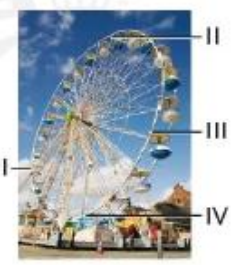
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استيعاب المفاهيم الرئيسة

1. أي مما يلي يُعدّ طاقة وضع جذبية؟
   - A. الطاقة المخزنة في جسم يرتفع عن الأرض مقدار 10 m
   - B. طاقة إلكترون يتحرك عبر سلك نحاسي
   - C. الطاقة المخزنة في روابط جزيء كربوهيدرات
   - D. الطاقة المخزنة في نواة ذرة يورانيوم

2. أي مما يلي يَزيد الطاقة الحركية للجسم؟
   - A. تقليل كتلة الجسم
   - B. تقليل حجم الجسم
   - C. زيادة ارتفاع الجسم
   - D. زيادة سرعة الجسم

3. عند أي من النقاط التالية يكون أكبر مقدار من طاقة الوضع الجذبية في الصورة أدناه؟



   - A. I
   - B. II
   - C. III
   - D. IV

4. يبلغ مقدار الشغل المبذول من راشد على المجرفة 80 J. ويبلغ مقدار الشغل الناتج الذي تبذله المجرفة على أوراق الأشجار 70 J. ما كفاءة المجرفة؟
   - A. 70%
   - B. 80%
   - C. 87.5%
   - D. 95.4%

5. أي من أنواع محطات توليد الطاقة الكهربائية التالية تحول طاقة الوضع الجذبية إلى طاقة كهربائية؟
   - A. الوقود الأحفوري
   - B. الحرارية الأرضية
   - C. الكهرومائية
   - D. النووية

6. أيّ من أنواع تحوُّل الطاقة يحدث في مكواة الملابس؟
   - A. تحوُّل الطاقة الكيميائية إلى كهربائية
   - B. تحوُّل الطاقة الكهربائية إلى حرارية
   - C. تحوُّل الطاقة الحركية إلى كيميائية
   - D. تحوُّل الطاقة الحرارية إلى كهربائية

7. ما مقدار الشغل الذي بذله الرجل على صندوق العدّة في الرسم التوضيحي أدناه؟

   - A. 0.06 m/N
   - B. 17 N/m
   - C. 425 J
   - D. 2,125 J

8. أيّ من أشكال الطاقة التالية **لا** تحمله الموجات؟
   - A. الطاقة الكيميائية
   - B. الطاقة الإشعاعية
   - C. الطاقة الزلزالية
   - D. الطاقة الصوتية

9. أي مما يلي **ليس** آلة بسيطة؟
   - A. المستوى المائل
   - B. الرافعة
   - C. الحلقة والخطاف
   - D. العجلة والمحور

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

تُعرف التغيُّرات التي تحدث في الكائن الحي أثناء فترة حياته باسم التطوُّر. في الكائنات الحية متعددة الخلايا، يحدث التطوُّر عندما تصبح الخلايا متخصِّصة وتتحوّل إلى أنواع مختلفة من الخلايا، مثل خلايا الجلد أو الخلايا العضلية. وتخضع بعض الكائنات الحية إلى تغيُّرات تطورية هائلة خلال فترة حياتها، مثل تطوُّر أبو ذنيبة إلى ضفدع.

التكاثر

عندما تنمو الكائنات الحية وتتطوّر، تصبح عادةً قادرة على التكاثر. والتكاثر هو عملية ينتج فيها الكائن الحي كائنًا حيًّا واحدًا أو العديد من الكائنات الحية الجديدة. يجب أن تتكاثر الكائنات الحية لضمان استمرار بقائها. بعض الكائنات الحية ضمن جماعةٍ أحيائيّة، قد لا تتكاثر، لكن البعض الآخر يجب أن يتكاثر لضمان بقاء النوع على قيد الحياة.

تجدر الإشارة إلى أنّ جميع الكائنات الحية لا تتكاثر بالطريقة نفسها. فبعض الكائنات الحية، مثل الكائنات المبيّنة في **الشكل 3**، يستطيع التكاثر عن طريق الانقسام ليصبح كائنين حيّين جديدين. أما البعض الآخر، فلديه خلايا متخصِّصة للتكاثر. ويجب أن يكون لبعض الكائنات الحية شريك للتكاثر، في حين يمكن أن تتكاثر كائنات حية أخرى من دون شريك. يختلف عدد الذرّيّة الذي يتم إنتاجه من كائن حي إلى آخر. فعادةً لا ينجب الإنسان إلّا مولودًا واحدًا أو مولودين في المرة الواحدة، بينما تستطيع كائنات حية أخرى، مثل الضفدع المبيّن في **الشكل 2**، أن تنتج ذرّيّةً بالمئات في المرة الواحدة.

الشكل 3 تتكاثر بعض الكائنات الحية أحادية الخلية، مثل البكتيريا المبيّنة هنا، عن طريق الانقسام بحيث يكون الكائنان الحيّان الجديدان مطابقين للكائن الحي الأصلي.

التأكد من فهم النص

3. ماذا يحدث خلال عملية التطور؟

الاتزان الداخلي

هل سبق ولاحظتَ أنّك إذا شربت المياه بمعدلٍ أكثر من المعتاد، فستحتاج إلى قضاء حاجتك بشكل أكثر تكرارًا؟ يعود هذا الأمر إلى أنّ جسمك يعمل على إبقاء بيئتك الداخلية ضمن الظروف الطبيعية. ويُطلق على قدرة الكائن الحي على المحافظة على ثبات الظروف الداخلية عند تغيُّر الظروف الخارجية اسم **الاتزان الداخلي**.

أصل الكلمة

الاتزان الداخلي homeostasis
في الإنجليزية، وهي مصطلح مشتق من الكلمة اليونانية *homoios*، وتعني "مثل، مشابه" وكلمة *stasis*، تعني "لا يزال قائمًا"

أهمية الاتزان الداخلي

هل من ظروف معيّنة تحتاج إليها للقيام بواجبك المنزلي؟ قد تحتاج إلى غرفة هادئة فيها الكثير من الضوء. كذلك تحتاج الخلايا إلى ظروف معيّنة لتؤدي وظائفها بصورةٍ صحيحة. إنّ الحفاظ على ظروفٍ معيَّنة — الاتزان الداخلي — يضمن قيام الخلايا بوظائفها. في حال لم تستطِع الخلايا تأدية وظائفها بشكلٍ طبيعي، فقد يمرض الكائن الحي أو حتى يموت.

طرق التنظيم

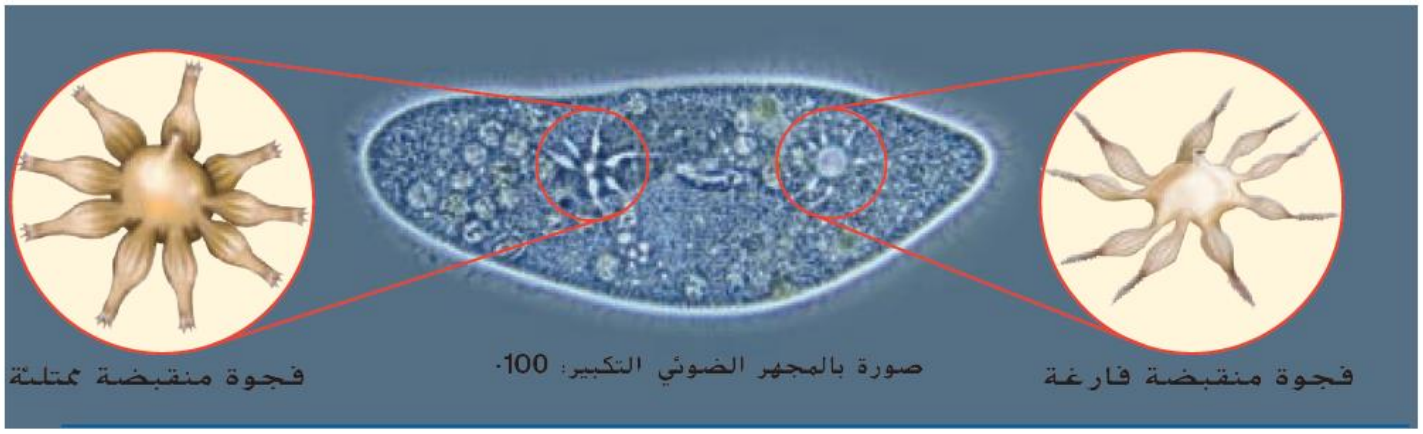
قد لا يبقى الشخص على قيد الحياة إذا تغيَّرت درجة حرارة جسمه وتجاوزت 37°C ببضع درجات. فعندما تصبح بيئتك الخارجية شديدة السخونة أو شديدة البرودة، سيبدأ جسمك بالاستجابة. فيحدث تعرُّق أو ارتعاش أو تغيّرات في تدفق الدم للحفاظ على درجة حرارة الجسم عند 37°C.

إنّ للكائنات الحية أحادية الخلية، مثل البراميسيوم المبيّن في **الشكل 5**، طرقًا لتنظيم الاتزان الداخلي. فيعمل التركيب الذي يُسمى فجوة منقبضة على تجميع فائض الماء وضخّه خارج الخلية.

تجدر الإشارة إلى أنّ كمية التغيّر التي يمكن أن تحدث داخل الكائن الحي تكون محدودة. على سبيل المثال، لن تستطيع البقاء على قيد الحياة في مياه درجة حرارتها أقل من 10°C إلّا بضع ساعات. وأيًّا كان النشاط الذي يؤديه جسمك، فلن يتمكّن من الحفاظ على ثبات الظروف الداخلية، أو الاتزان الداخلي، في ظل هذه الظروف. نتيجةً لذلك، تفقد خلاياك قدرتها على أداء وظائفها.

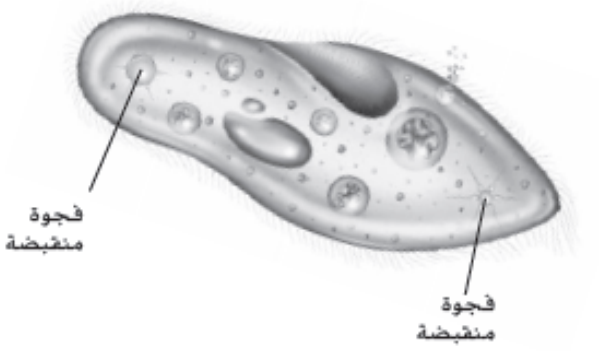
التأكد من فهم النص

4. لماذا يمثِّل الحفاظ على الاتزان الداخلي أمرًا مهمًا للكائنات الحية؟



الشكل 5 يعيش هذا البراميسيوم في المياه العذبة حيث يستمر الماء في الدخول إلى خليته ويتجمّع في الفجوات المنقبضة. تنقبض الفجوات وتطرد فائض الماء من الخلية. ويعمل ذلك على ضمان الحفاظ على مستويات المياه الطبيعية في الخلية.

استخدم الرسم التخطيطي التالي للإجابة عن السؤال 8.



8. أي مما يلي يمثّل وظيفة التركيبين في الباراميسيوم؟
   - A النمو
   - B الاتزان الداخلي
   - C الحركة
   - D التكاثر

9. ما هو التسلسل الذي يبدأ من أصغر مجموعة في الكائنات الحية حتى أكبر مجموعة؟
   - A جنس ← عائلة ← نوع
   - B جنس ← نوع ← عائلة
   - C نوع ← عائلة ← جنس
   - D نوع ← جنس ← عائلة

10. ما المعلومة المتعلقة بالكائنات الحية التي تم استبعادها عند دراسة التصنيف الحديث؟
    - A العمر الزمني
    - B التحليل الجزيئي
    - C مصدر طاقة
    - D الموطن البيئي العادي

الإجابة المبنية

11. أكمل الجدول أدناه المتعلّق بخصائص الحياة الست.

الخاصية	الشرح
التنظيم	للكائن الحي تركيبات محددة ذات وظائف متخصصة.
النمو والتطور	تنمو الكائنات الحية عن طريق زيادة حجم الخلية أو عدد الخلايا، وتتطور بتطور وظائف الخلايا المتخصصة.
التكاثر	تنتج الكائنات الحية المزيد من الكائنات الحية من خلال عملية التكاثر.
الاستجابة للمؤثرات	تتكيّف الكائنات الحية مع التغيّرات في بيئاتها الداخلية والخارجية وتستجيب لها.
الاتزان الداخلي	تحافظ الكائنات الحية على استقرار البيئات الداخلية.
استخدام الطاقة	تستخدم الكائنات الحية الطاقة في كل ما تقوم به. فهي تحصل على الطاقة من خلال الغذاء أو الامتصاص أو إنتاج غذائها بنفسها.

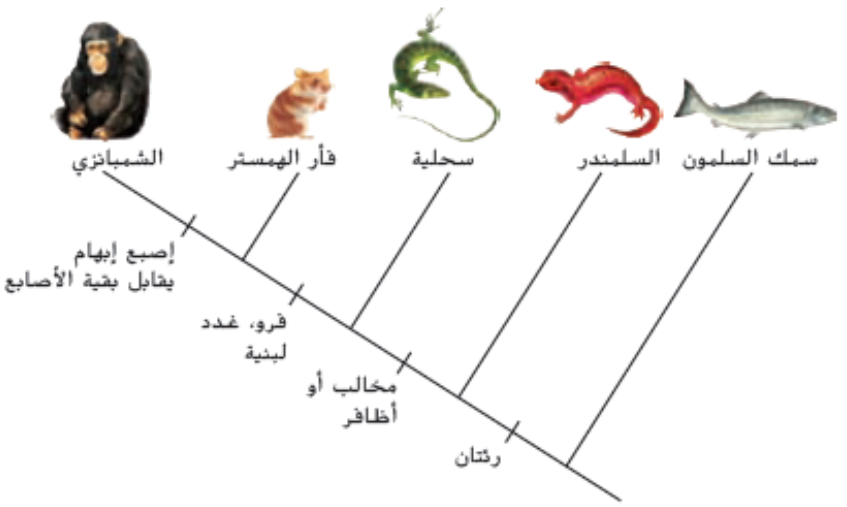
12. اختر إحدى خصائص الكائنات الحية واشرح مدى تأثيرها في حياة الإنسان اليومية. ومن خلال معرفتك الخاصة، أورِدْ مثالًا محددًا.

- قد تتنوّع الإجابات. الإجابة المحتملة: التنظيم: يحتوي جسم الإنسان على الكثير من الأعضاء التي تنتظم في عدة أجهزة ذات وظائف مختلفة، بعضها خارجي وبعضها داخلي. مثال: يهضم الجهاز الهضمي الطعام الذي يأكله الأفراد ويتخلص من الفضلات. **عمق المعرفة 3**

استخدم الرسم التخطيطي التالي للإجابة عن السؤال 13.

13. اشرح السبب في أنّ ارتباط الأسد بفأر الهمستر أكبر من ارتباط فأر الهمستر بالسلمندر.

- قد تتنوّع الإجابات. الإجابة المحتملة: يتميّز الأسد عن الهامستر بصفة واحدة في المخطط التشعيبي، ألا وهي أسنان آكلة اللحوم. ويتميّز الهامستر عن السمندر بصفتين. على الرغم من وجود عدة اختلافات أخرى بين الحيوانات، إلا أنّ هذين الاختلافين كافيَان للتمييز بينها بدرجة كبيرة. **عمق المعرفة 3**



الشكل 10 يوضّح المخطط التشعيبي العلاقات بين الأنواع. وفي هذا المخطط تظهر حيوانات السلمندر أكثر ارتباطًا بالسحالي مما هي عليه بفئران الهمستر.

المطويات®

أنشئ مطوية مؤلفة من صفحتين أفقيتين للمقارنة بين أداتين من الأدوات التي يستخدمها العلماء لتحديد الكائنات الحية، والمفاتيح ثنائية التفرع والمخططات التشعيبية.

المخططات التشعيبية

توضّح شجرة العائلة العلاقات بين أفراد العائلة، بما في ذلك الأسلاف المشتركين. ويستخدم علماء الأحياء رسمًا تخطيطيًا مشابهًا، يُسمّى مخططًا تشعيبيًا. **المخطط التشعيبي** عبارة عن رسم تخطيطي متفرع يوضّح العلاقات بين الكائنات الحية، بما في ذلك الأسلاف المشتركين. ويشتمل المخطط التشعيبي، كما هو مبيّن في **الشكل 10**، على سلسلة من الفروع. لاحظ أنّ كل فرع يتبع خاصية جديدة، ويتم رصد كل خاصية في كل الأنواع التي تتميز بها. على سبيل المثال، يتميّز السلمندر والسحلية وفأر الهمستر والشمبانزي بوجود رئتين، بينما لا توجد هذه الخاصية في سمك السلمون. بالتالي، إنّ هذه الحيوانات مرتبطة ببعضها أكثر من ارتباطها بسمك السلمون.

المجاهر الإلكترونية

ربما تعرف أنّ الإلكترونات عبارة عن جسيمات صغيرة موجودة داخل الذرّات. تستخدم **المجاهر الإلكترونية** مجالًا مغناطيسيًا لتركيز شعاع الإلكترونات عبر جسم معين أو على سطح جسم معين. يستطيع المجهر الإلكتروني تكبير الصورة حتى 100,000 مرّة أو أكثر. وقد تكون دقة المجهر الإلكتروني صغيرة بحيث تساوي 0.2 نانومترًا (nm) أو جزأين من المليار من المتر وتزيد هذه الدقة بمقدار 1,000 ضعف مقارنةً بالمجهر الضوئي. والنوعان الرئيسان للمجاهر الإلكترونية هما المجاهر الإلكترونية النافذة (TEMs) والمجاهر الإلكترونية الماسحة (SEMs).

تُستخدم المجاهر الإلكترونية النافذة عادةً لدراسة الأجسام الصغيرة للغاية مثل تركيبات الخلية. ونظراً إلى أنّه يجب تثبيت الأجسام على قطعة بلاستيكية ثم شريحة رفيعة للغاية، فإنّه لا يمكن رؤية إلّا الأجسام الميتة باستخدام مجهر إلكتروني نافذ. في المجهر الإلكتروني النافذ، تمرّ الإلكترونات عبر الجسم، فتتكوّن صورة لهذا الأخير على جهاز كمبيوتر. وتُوضّح صورة لكرية دم بيضاء التُقِطت باستخدام مجهر إلكتروني نافذ في **الشكل 13**.

تُستخدم المجاهر الإلكترونية الماسحة لدراسة سطح الجسم. في المجهر الإلكتروني الماسح، ترتد الإلكترونات عن الجسم، فتتكوّن صورة ثلاثية الأبعاد على جهاز كمبيوتر. وتظهر في **الشكل 13** صورة لكرية دم بيضاء التُقِطت باستخدام مجهر إلكتروني ماسح. لاحظ أوجه الاختلاف بالتفصيل في هذه الصورة مقارنةً بالصورة الظاهرة في **الشكل 12** لكرية دم بيضاء التُقِطت بمجهر ضوئي.

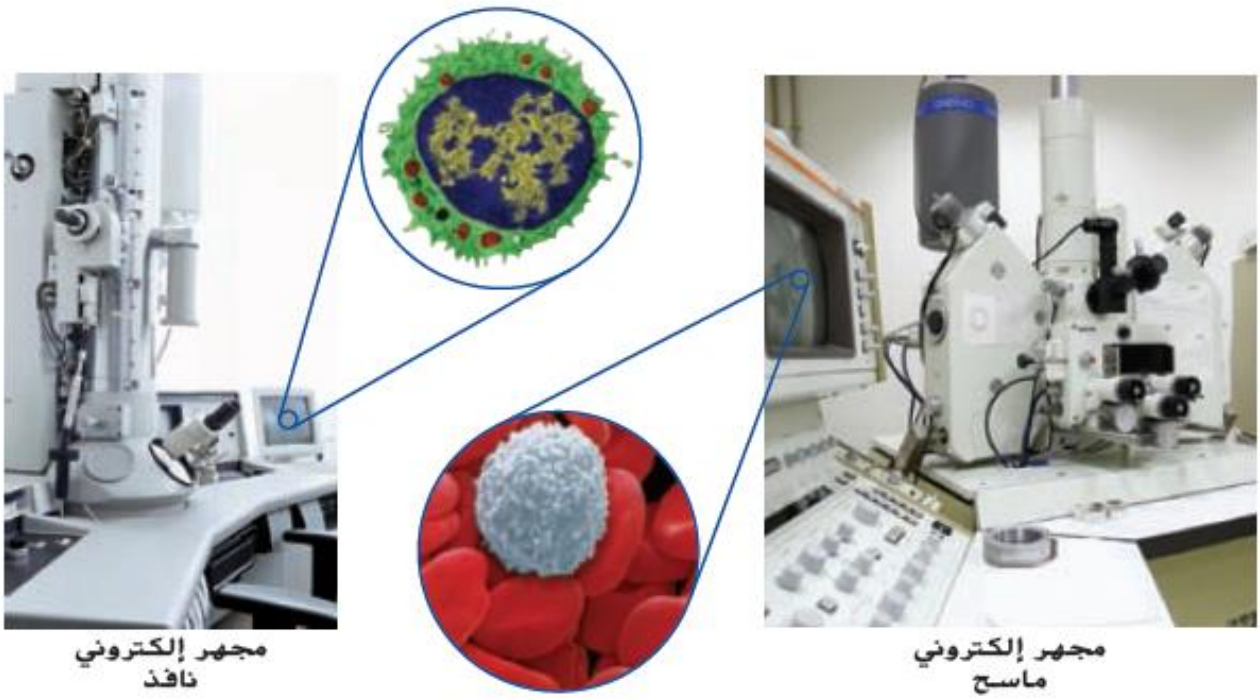
مراجعة المفردات

الذرة atom في الإنجليزية.
وهي وحدة بناء المادة وتتكوّن من بروتونات ونيوترونات وإلكترونات

التأكد من المفاهيم الأساسية

3. ما أنواع المجاهر، وكيف يمكن مقارنتها؟

الشكل 13 يكبّر المجهر الإلكتروني النافذ شرائح رفيعة من الجسم بأضعاف كبيرة. ويُستخدم المجهر الإلكتروني الماسح لرؤية صورة ثلاثية الأبعاد للجسم.

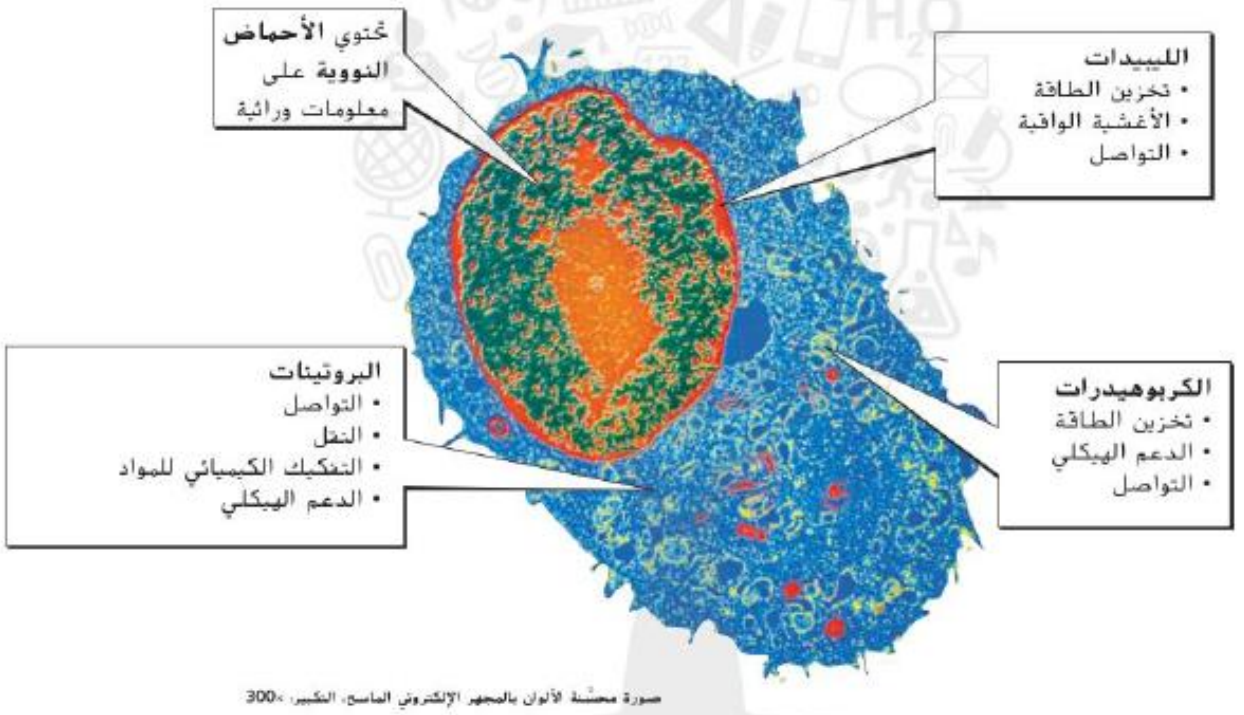


مجهر إلكتروني ماسح

مجهر إلكتروني نافذ

الجزيئات الضخمة

على الرغم من كون الماء عنصرًا أساسيًا للحياة، إلا أنّ كل الخلايا تحتوي على مواد أخرى تمكّنها من أداء وظائفها. تذكر أنّ الجزيئات الضخمة هي جزيئات كبيرة تتكوّن عندما ترتبط الجزيئات الصغيرة بعضها مع بعض. وكما هو مبيّن في **الشكل 3**، ثمّة أربعة أنواع من الجزيئات الضخمة في الخلايا، **الأحماض النووية والبروتينات والليبيدات والكربوهيدرات**. يؤدي كل نوع مبيّن من الجزيئات الضخمة وظائف فريدة في الخلية. وتتراوح هذه الوظائف بين النمو والتواصل والحركة والتخزين.



صورة محسّنة الألوان بالمجهر الإلكتروني الماسح. التكبير: ×300

الشكل 3 يؤدي كل نوع من الجزيئات الضخمة وظيفة خاصة في الخلية.

الأحماض النووية عبارة عن جزيئات ضخمة تتكوّن عندما تتحد سلاسل طويلة من الجزيئات تُسمّى النيوكليوتيدات بعضها مع بعض مكونة إما الحمض النووي الرايبوزي (RNA) أو الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين (DNA) . إضافةً إلى ذلك، يُعدّ ترتيب النيوكليوتيدات في الـ DNA والـ RNA أمرًا مهمًا. وكذلك، فإنّه، من شأن تغيير ترتيب النيوكليوتيدات في الـ DNA والـ RNA تغيير المعلومات الوراثية في الخلية. تُعتبر الأحماض النووية ذات أهمية في الخلايا لأنها تحتوي على معلومات وراثية. ومن الممكن أن تنتقل هذه المعلومات من الآباء إلى الابناء. ويحتوي DNA على تعليمات تتعلق بنمو الخلايا وتكاثرها وعملياتها التي تمكّن الخلية من الاستجابة لبيئتها. يُستخدم DNA في إنتاج الـ RNA. كما يُستخدم الـ RNA في إنتاج البروتينات.

المطويات

اطوِ ورقة لإنشاء مطوية الأبواب الأربعة. سمّها على النحو المبيّن واستخدمها لتنظيم ملاحظاتك عن الجزيئات الضخمة واستخداماتها في الخلية.

البروتينات إنّ الجزيئات الضخمة اللازمة لأداء كل الوظائف التي تقوم بها الخلايا تقريبًا هي البروتينات. **والبروتينات** سلاسل طويلة من جزيئات الحمض الأميني. لقد قرأت للتو أنّ الـ RNA يُستخدم لإنتاج البروتينات. ويحتوي الـ RNA على تعليمات لدمج الأحماض الأمينية مع بعضها.

تحتوي الخلايا على مئات البروتينات، ولكل بروتين وظيفته الفريدة. فضلًا عن ذلك، تقوم بعض البروتينات بمساعدة الخلايا في التواصل مع بعضها. وتعمل بروتينات أخرى على نقل المواد حول الخلايا الداخلية. كما تساعد بعض البروتينات، مثل الأميليز الموجود في اللعاب، في تفتيت المواد الغذائية الموجودة في الغذاء. وتقوم بروتينات أخرى، مثل الكيراتين الموجود في الشعر والقرون والريش بتوفير الدعم الهيكلي.

الليبيدات تمثّل الليبيدات مجموعة أخرى من الجزيئات الضخمة الموجودة في الخلايا. وجزيء **الليبيدات** هو جزيء ضخم لا يذوب في الماء.لذلك فهي تؤدي دورًا مهمًا كحواجز وقائية داخل الخلايا. كما تشكل الليبيدات جزءًا أساسيًا من مكوّنات الأغشية الخلوية وتلعب أدوارًا مهمة في تخزين الطاقة والتواصل بين الخلايا. ومن أمثلة الليبيدات الكوليسترول والليبيدات الفوسفورية والفيتامين A.

الكربوهيدرات يتكوّن **الكربوهيدرات** من جزيء أو جزيئين من السكر أو سلسلة طويلة من جزيئات السكر. يعمل الكربوهيدرات على تخزين الطاقة وتوفير الدعم الهيكلي، كما إنه ضروريّ للتواصل بين الخلايا. إنّ السكريات والنشويات هي كربوهيدرات تُخزن الطاقة. تحتوي الفاكهة على السكريات. ويتكوّن الخبز والمعكرونة من النشا في الغالب. يمكن تحرير الطاقة الموجودة في السكريات والنشويات بسرعة من خلال التفاعلات الكيميائية داخل الخلايا. إنّ السيلولوز هو نوع من الكربوهيدرات الموجود في جدران خلايا النباتات يوفر دعمًا هيكليًا للنبات.

التأكد من فهم النص

3. ما أهمية الليبيدات بالنسبة للخلايا؟

تشكل جزء من غشاء الخلايا

تحريك الطاقة – التواصل بين الخلايا

التأكد من المفاهيم الرئيسة

4. ما هي المواد الأساسية التي تكوّن الخلية؟

الماء و الجزيئات الضخمة (بروتين – دهون – DNA – كربوهيدرات)

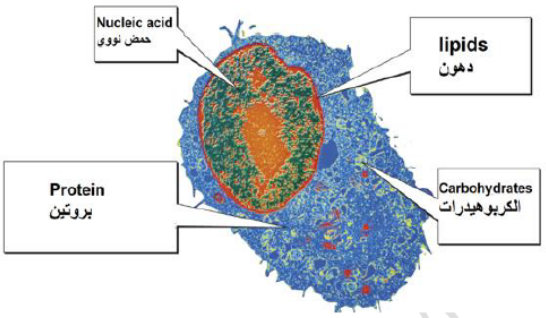
أصفُ

وزّع الأفكار الرئيسة لهذا الدرس في هذا الإطار.

المواد الأساسية للخلية : المياه – الجزيئات الضخمة (احماض نووية – كربوهيدرات – دهون – بروتين)

برنامج محمد بن راشد للتعليم الذكي

الاطلاع على شكل 3 صفحة 261 و 262 بالكتاب



أي من الجزيئات الضخمة التالية يتكون من الأحماض الأمينية ؟

الكربوهيدرات — الليبيدات

الحمض النووي — **البروتين**

أي من الجزيئات الضخمة التالية يتكون من النيوكليوتيدات ؟

الكربوهيدرات

الليبيدات

الحمض النووي

البروتين

أي من الجزيئات الضخمة التالية تشكل جزءاً أساسيا من مكونات غشاء الخلية ؟

الكربوهيدرات

الليبيدات

الحمض النووي

البروتين

ما المادة التي يتكون منها جزيء الكربوهيدرات الضخم ؟

الأحماض الأمينية — **السكر**

الفيتامينات — النيوكليوتيدات

أي من الجزيئات الضخمة التالية يتكون من سلاسل طويلة من جزيئات السكر ؟

الكربوهيدرات

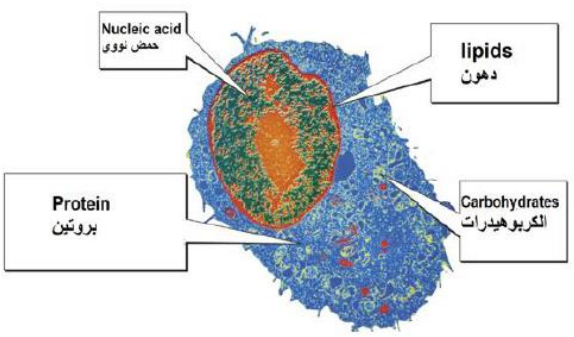
الليبيدات

الحمض النووي

البروتين

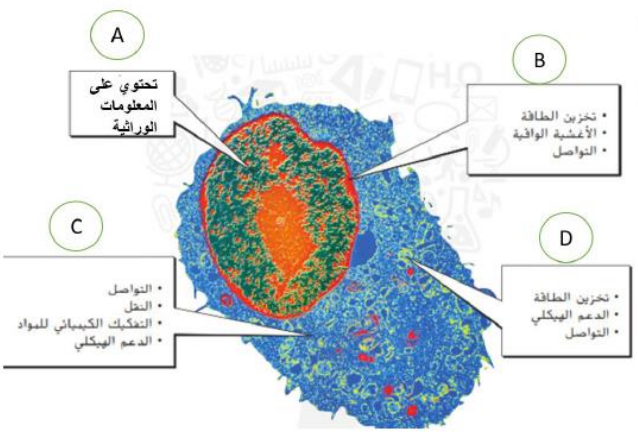
إلى أي نوع من الجزيئات الضخمة ينتمي الكوليسترول؟

A. الكربوهيدرات
B. الليبيدات
C. الحمض النووي
D. البروتين



في أي من الجزيئات الضخمة تُخزن المعلومات الوراثية؟

A. DNA
B. الجلوكوز
C. الليبيدات
D. النشا



يظهر الشكل كيف يؤدي كل نوع من الجزيئات الضخمة وظيفة خاصة في الخلية ,

إلى ماذا يشير الرمز (C) ؟

الكربوهيدرات — الليبيدات

الحمض النووي — **البروتين**

المواد الأساسية للخلية

هل سبق أن رأيت قطارًا يسير في مسار سكة حديدية؟ تجرّ القاطرة عربات القطار المتصلة بعضها مع بعض. وتمامًا كالقطار، يتكوّن العديد من المواد الموجودة في الخلايا من أجزاء أصغر يرتبط بعضها مع بعض. تُسمّى هذه المواد **الجزيئات الضخمة** كما ستقرأ لاحقًا في هذا الدرس. تلعب الجزيئات الضخمة العديد من الأدوار المهمة داخل الخلايا، ولكنّها لا تستطيع أداء وظائفها بدون وجود واحدة من أهم المواد في الخلايا، وهي الماء.

المكوّن الأساسي — الماء

الماء هو المكوّن الأساسي في كل خلية حيث يمثّل ما يزيد عن 70 % من حجمها وهو عنصر أساسي للحياة. ما سبب أهمية جزيء الماء؟ إضافة إلى أنّ الماء يمثّل جزءًا كبيرًا من المكونات الداخلية للخلايا، فهو أيضًا يحيط بالخلايا. ويساعد الماء الذي يُحيط بالخلايا في عزل جسمك، مما يحافظ على الاتزان الداخلي أو البيئة الداخلية المستقرة.

إنّ تركيب جزيء الماء يجعل هذا الأخير مثاليًا لإذابة العديد من المواد الأخرى، ويجب أن تكون المواد في حالة سائلة حتى تتحرّك إلى داخل الخلية وخارجها. ثمّة منطقتان في جزيء الماء:

- منطقة أكثر سالبية (-) وتُسمّى الطرف السالب؛ ويمكن لهذا الطرف أن يجذب الجزء الموجب من مادة أخرى.
- منطقة أكثر إيجابية (+) وتُسمّى الطرف الموجب؛ ويمكن لهذا الطرف أن يجذب الجزء السالب من مادة أخرى.

افحص **الشكل 2** لملاحظة طريقة إذابة الطرفين الموجب والسالب الموجودين في جزيئات الماء لبلّورات الملح.

أصل الكلمة

جزيء ضخم

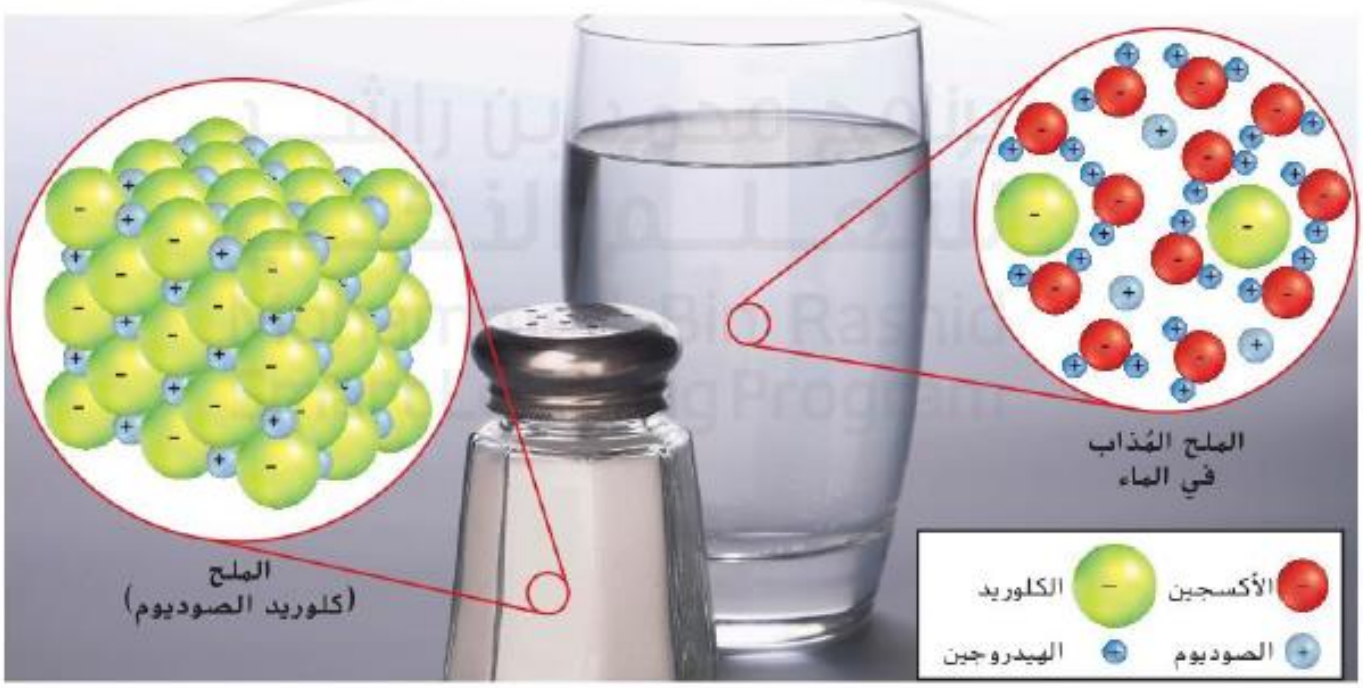
macromolecule **هو مصطلح** مشتق من الكلمة اليونانية *makro*، وتعني "طويل" والكلمة اللاتينية *molecula*، وتعني "الكتلة"

التأكد من فهم الشكل

2. في الشكل 2 أدناه، ما جزء بلّورة الملح الذي ينجذب إلى الأكسجين الموجود في جزيء الماء؟

الصوديوم (الموجب)

الشكل 2 يقوم الطرفان الموجب والسالب في جزيء الماء بجذب الأجزاء الموجبة والسالبة من مادة أخرى، بطريقة مماثلة للطريقة التي تنجذب بها المغناطيسات بعضها إلى بعض.

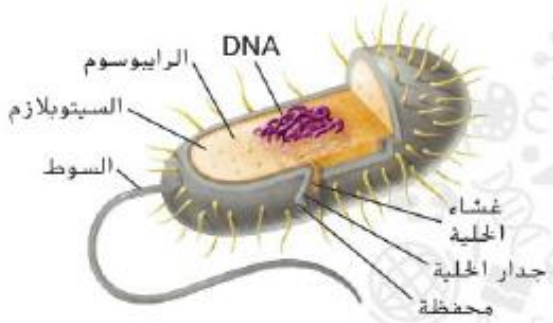


أنواع الخلايا

تذكر أنّ استخدام المجاهر قد مكّن العلماء من اكتشاف الخلايا. وباستخدام المجاهر الأكثر تطورًا، اكتشف العلماء أنّه يمكن تصنيف جميع الخلايا إلى نوعين: خلايا بدائية النواة وخلايا حقيقية النواة.

الخلايا بدائية النواة

لا تكون المادة الوراثية الموجودة في الخلية بدائية النواة محاطة بغشاء، كما هو مبيّن في **الشكل 8**. وهذه أهم سمة من سمات الخلية بدائية النواة. بالإضافة إلى ذلك، لا تحتوي الخلايا بدائية النواة على العديد من الأجزاء الأخرى للخلية التي ستقرأ عنها لاحقًا في هذا الدرس. وتكون معظم الخلايا بدائية النواة كائنات حية أحادية الخلية وتُسمّى بدائيات النواة.



الشكل 8 في الخلايا بدائية النواة، تطفو المادة الوراثية بحرية داخل السيتوبلازم.

الخلايا حقيقية النواة

الاختلاف : المادة الوراثية في حقيقة النواة موجودة داخل النواة ومحاط بغشاء أو بدائية النواة المادة الوراثية موجودة في السيتوبلازم

التشابه : كلاهما يحتوي على مادة وراثية وبعض العضيات المشتركة مثل السيتوبلازم

بدائية النواة.

التأكد من المفاهيم الرئيسة

2. ما أوجه الشبه والاختلاف بين الخلايا بدائية النواة والخلايا حقيقية النواة؟

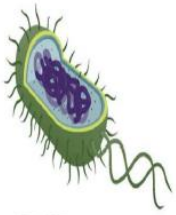
أصف

وزّع الأفكار الرئيسة لهذا الدرس في هذا الإطار.

أوجه المقارنة	النواة	بدائية النواة
النواة	توجد نواة حقيقية	لا توجد نواة حقيقية
الغشاء النووي	يوجد	لا يوجد
وجود DNA	في النواة	في السيتوبلازم
عضيات قلوية	يوجد عضيات محاطة بأغشية	لا يوجد عضيات محاطة بأغشية
الحجم	كبيرة الحجم	صغيرة الحجم
امثلة	نباتات – حيوانات ـ فطريات	بكتيريا

برنامج محمد بن راشد للتعليم الذكي
McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

إذا كان الكائن الحي وحيد الخلية وتظهر في هذه الخلية التركيبات الموضحة أدناه . فأي مما يلي يمكنك استنتاجه بشأن الكائن الحي ؟



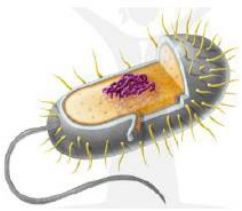
a) الكائن الحي من حقيقيات النوى

b) لا يحتوي الكائن الحي على السيتوبلازم

c) المادة الوراثية للكائن الحي محاطة بغشاء

d) الكائن الحي هو بدائي النواة

يوضح الشكل ادناه خلية بدائية النواة , فإن الفرق الرئيس بينها وبين الخلايا حقيقية النواة هو في طريقة تخزين الـ ؟



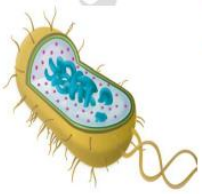
السيتوبلازم

الأغشية

النوية

DNA

يوضح الشكل ادناه خلية بدائية النواة , أي مما يلي أبرز ما يميزها ؟



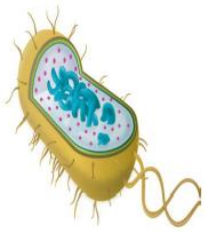
A. من الممكن أن تكون كائنات متعددة الخلايا أو أحادية الخلية

B. لها نواة

C. لا تكون المادة الوراثية محاطة بغشاء

D. تحتوي على عضيات تؤدي وظائف متخصصة

يوضح الشكل ادناه خلية بدائية النواة , أي مما يلي الفرق الرئيس بين الخلايا بدائية النواة والخلايا حقيقية النواة ؟



تقع نويات كل واحدة منها بمكان مختلف

تخزن كل واحدة منها الـ DNA بطريقة مختلفة

تحافظ كل واحدة منها على درجة حرارة مختلفة

تتألف من حالات مادة مختلفة

الاطلاع على شكل 8 صفحة 271 مع الشرح بالكتاب

قارن بين سمات كل من الخلايا حقيقية النواة وبدائية النواة ؟

تفتقر الخلية بدائية النواة إلى نواة وإلى معظم العضيات الأخرى بينما تحتوي الخلية حقيقية النواة على نواة والكثير من العضيات الأخرى

صنف الخلايا باعتبارها بدائية النواة أو حقيقية النواة بكتابة " ح " أو " ب " في العمود الأيسر

الخاصية	نوع الخلية
يحيط الغشاء بالمادة الوراثية في الخلية	ح
تكون الخلية عادة كائنًا حيًا وحيد الخلية	ب
تكون عادةً الخلية الأصغر حجمًا بين نوعي الخلايا	ب
تحوي الخلية العضيات	ح

قارن بين بدائيات وحقيقيات النواة بنسخ الجدول التالي وملئه.

التركيب	بدائي النواة (نعم أم لا)	حقيقي النواة (نعم أم لا)
غشاء الخلية	نعم	نعم
DNA	نعم	نعم
نواة	لا	نعم
الشبكة البلازمية الداخلية	لا	نعم
جهاز جولجي	لا	نعم
جدار الخلية	نعم (بعض البكتيريا)	نعم (النباتات)

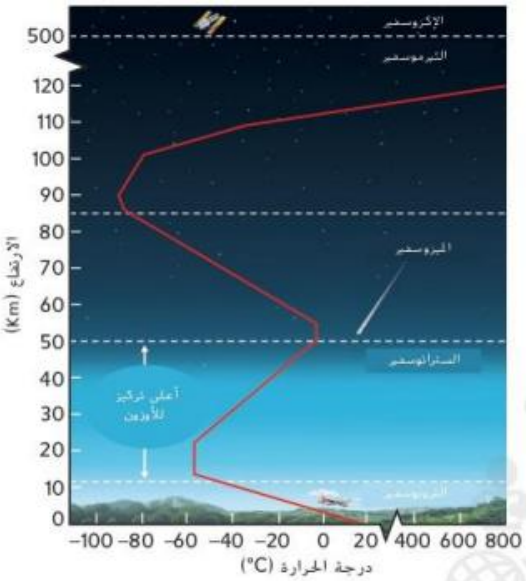
طبقات الغلاف الجوي

لا يتغير تركيب الغلاف الجوي كثيرًا مع مرور الوقت. ومع ذلك تتغير درجة حرارة الغلاف الجوي. تعمل الطاقة الإشعاعية من الشمس على تسخين الغلاف الجوي للأرض؛ ومع ذلك تمتص أجزاء مختلفة من الغلاف الجوي طاقة الشمس أو تعكسها بطرق مختلفة. يوضح الخط الأحمر في **الشكل 4** التغيرات في درجة الحرارة كلما ازداد الارتفاع. وتُستخدم هذه التغيرات في درجة الحرارة للتفريق بين طبقات الغلاف الجوي.

التروبوسفير إذا سبق لك أن صعدت جبلًا، فربما تلاحظ أن درجة الحرارة تنخفض كلما ارتفعت لأعلى. يطلق على الطبقة الدنيا للغلاف الجوي التروبوسفير وفيها تنخفض درجة الحرارة أثناء صعودك لأعلى من سطح الأرض. جدير بالذكر أن الغازات تتدفق وتدور داخل طبقة التروبوسفير، مسببة التغيرات في الطقس. وعلى الرغم من أن التروبوسفير لا تمتد لمسافة بعيدة لأعلى، فهي تحتوي على معظم كتلة الغلاف الجوي.

الستراتوسفير توجد فوق طبقة التروبوسفير طبقة الستراتوسفير. ولا تدور الغازات الموجودة في طبقة الستراتوسفير على عكس الغازات في طبقة التروبوسفير. فهي أكثر استقرارًا وتشكل طبقات مستوية. يوجد داخل الستراتوسفير طبقة الأوزون، وهي شكل من أشكال الأوكسجين. تحمي طبقة الأوزون سطح الأرض من الإشعاعات الضارة التي تأتي من الشمس. فهي تعمل كطبقة واقية من الشمس تحمي الغلاف الحيوي. وبسبب أن طبقة الأوزون تمتص الإشعاعات الشمسية، فإن درجة الحرارة تزداد في طبقة الستراتوسفير.

الطبقات العليا توجد فوق الستراتوسفير طبقة الميزوسفير. تنخفض درجة الحرارة في هذه الطبقة، ثم تزداد مرة أخرى في الطبقة التي تليها، ألا وهي طبقة الثيرموسفير. أما الطبقة الأخيرة من الغلاف الجوي للأرض فتسمى الإكزوسفير. تحتوي هذه الطبقة على أقل كثافة من جزيئات الغاز. ويقع الفضاء الخارجي بعد طبقة الإكزوسفير.



الشكل 4 ينقسم الغلاف الجوي إلى طبقات وفقًا للفروق في درجة الحرارة.

التأكد من فهم الشكل

4. لخّص كيف تتغير درجة الحرارة كلما يزداد الارتفاع.

المطويات

اصنع كتابًا صغيرًا مكونًا من 4 أبواب مع شريط في المنتصف بطول **1cm**.

McGraw-Hill Ed

دورة الماء

قرأت أن كمية المياه على الأرض لا تتغير. فلقد وُجدت المياه التي تشربها على سطح الأرض منذ فترات طويلة. فربما شرب أحد الديناصورات المياه التي تشربها اليوم منذ ملايين السنين. أو، ربما فاضت المياه في نهر متسببًا في إغراق مدينة قديمة. كيف تتحرك المياه من مكان إلى مكان مع مرور الزمن؟

دورة الماء *الحركة المستمرة للمياه على سطح الأرض وفوقها وأسفلها.* حيث توفر الشمس الطاقة التي تحرك الماء من مكان إلى آخر. بينما يحدث هذا، يمكن أن تتغير حالة الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية أو الصلبة ثم تتحول مجددًا إلى الحالة السائلة. يتطلب تغيير الحالة إما امتصاص أو فقدان للطاقة الحرارية. **الشكل 10** يوضح كيفية امتصاص الطاقة خلال التبخر وإطلاقها خلال التكثيف.

لو أن دورة الماء مستمرة، فليس لها بداية أو نهاية. سوف تبدأ استكشاف دورة الماء في أكبر خزان للغلاف المائي وهو المحيط العالمي.

الشكل 10 عندما تتغير حالة المياه من الغازية إلى السائلة، يتم إطلاق طاقة حرارية. يتم امتصاص الطاقة الحرارية عندما تتحول المياه السائلة إلى بخار ماء.

التأكد من فهم النص

1. ما مصدر الطاقة لدورة الماء؟

التبخر

عندما تشرق الشمس على أحد المحيطات، فإن المياه بالقرب من السطح تمتص الطاقة وتصبح أكثر دفئًا. وعندما يمتص جزيء واحد من الماء الطاقة، فإنه يبدأ في الاهتزاز على نحو أسرع. وعندما يكون لديه طاقة كافية، فإنه ينفصل عن جزيئات الماء الأخرى في المحيط. ويتصاعد في الغلاف الجوي في صورة جزيء من الغاز يُسمى بخار الماء. **التبخر** هو *العملية التي يتحول فيها سائلٌ ما مثل الماء إلى غاز*، بخار الماء، مثل أي غاز في الغلاف الجوي، غير مرئي.

النتح والتنفس

تشغل المحيطات معظم مياه الأرض، لذلك تعد المصدر الرئيسي لبخار الماء. ولكن يتبخر الماء أيضًا من الأنهار والبحيرات والبرك وحتى من التربة. تعد هذه المصادر بالإضافة إلى المحيطات مسؤولة عن 90 % من المياه التي تدخل الغلاف الجوي. يتم إنتاج معظم النسبة المتبقية وهي 10 % بواسطة النتح. **النتح** هو *العملية التي تطلق فيها النباتات بخار الماء من خلال أوراقها.*

كما يأتي بعض بخار الماء من الكائنات الحية من خلال التنفس الخلوي. يحدث التنفس الخلوي في العديد من الخلايا، حيث يتم إنتاج الماء وثاني أكسيد الكربون خلال عملية التنفس الخلوي. عندما تتنفس الحيوانات، تطلق ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء من الرئتين إلى الغلاف الجوي. توضح الأسهم الزرقاء في **الشكل 11** كيف يدخل بخار الماء إلى الغلاف الجوي.

الشكل 11 يتحرك الماء في دورة الماء بين الغلاف المائي والغلاف الجوي والغلاف الأرضي والغلاف الحيوي.

193, 214	نص الكتاب + الشكل 12	SCI.4.2.01.016 يستقصي التحولات المألوفة في الطاقة وعلاقة الطاقة بكل من المسافة، والكتلة، والسرعة.	16

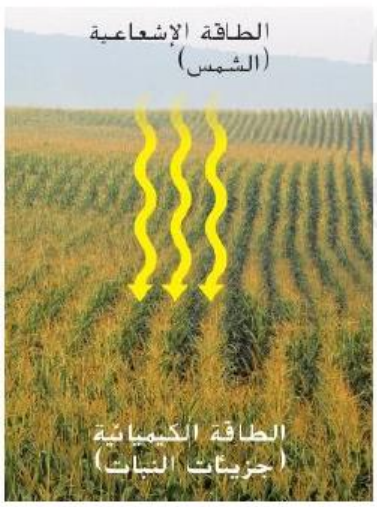
الشكل 12 أثناء ركوبك عربة أفعوانية (قطار الملاهي)، تتحول طاقة الوضع الجذبية لديك إلى طاقة حركية ثم تعود لتتحول إلى طاقة وضع جذبية مرة أخرى.

العربات الأفعوانية

هل سبق أن فكرت في تحولات الطاقة التي تحدث أثناء حركة عربة أفعوانية؟ تنطلق معظم العربات الأفعوانية ساحبة الراكب إلى قمة مرتفع كبير. وعندما تصل إلى أعلى المرتفع، تزداد المسافة بين الراكب وبين الأرض وبالتالي تزداد قوة الوضع. تاليًا، يهبط الراكب نزولًا، إلى أسفل التلّ. وتتسارع حركته، فتتحول طاقة الوضع الجذبية إلى طاقة حركية. عند أسفل المرتفع، تكون طاقة الوضع الجذبية منخفضة، لكن الطاقة الحركية تكون مرتفعة، وتعود هذه الطاقة الحركية مرة أخرى لتتحول إلى طاقة وضع جذبية عند صعود الراكب إلى التل التالي.

النباتات والجسم

عند حدوث عملية البناء الضوئي، كما هو موضَّح في **الشكل 13**، يحوّل النبات الطاقة الإشعاعية المنبعثة من الشمس إلى طاقة كيميائية. يتم تخزينها في روابط جزيئات النبات. عندما تتناول البروكلي، يفكّك جسمك الروابط الكيميائية الموجودة في الجزيئات المكوّنة له، ويُطلق هذا الأمر طاقة كيميائية يحولها جسمك إلى الطاقة التي يحتاجها، مثل الطاقة اللازمة للحركة والتحكّم في درجة الحرارة وغيرها من العمليات الحيوية.



الشكل 13 لإنجاز العمليات الحيوية، يجب على الإنسان والحيوان تحويل الطاقة الكيميائية في النباتات إلى أشكال أخرى.

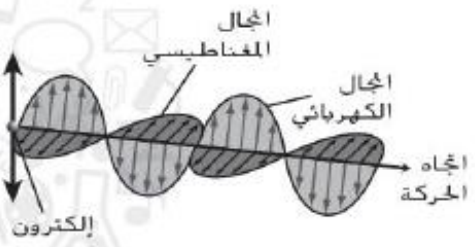
مقالي

193, 214	نص الكتاب + الشكل 12	SCI.4.2.01.016 يستقصي التحولات المألوفة في الطاقة وعلاقة الطاقة بكل من المسافة، والكتلة، والسرعة.	16

الاختيار من متعدد يحاكي اختبار TIMSS

1. ما العامل المشترك بين كل أشكال الطاقة؟
   - A. الحجم والشكل
   - B. الكتلة والحجم
   - C. القدرة على إحداث تغيير
   - D. القدرة على نقل المادة

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤال 2.

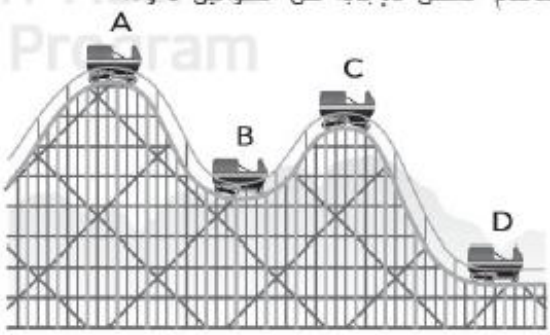


2. أي من أشكال الطاقة هو في طور الانتقال في الشكل؟
   - A. الطاقة الكيميائية
   - B. الطاقة الكهربائية
   - C. الطاقة الإشعاعية
   - D. الطاقة الصوتية

3. لأي غرض يستخدم الأفراد الطاقة النووية التي تنتج من الانشطار النووي؟
   - A. لإنتاج الطاقة الكهربائية
   - B. لتشغيل الآلات المحمولة
   - C. لإنماء خلايا الجسم والحفاظ عليها
   - D. لطهي الطعام في فرن المايكروويف

4. أي مما يلي ينطبق على الطاقة؟
   - A. لا يمكن أن تفنى.
   - B. لا يمكن نقلها.
   - C. لا يمكنها تغيير المادة.
   - D. لا يمكن لها أن تتحوّل.

استخدم الشكل للإجابة عن السؤالين 5 و6.



5. يعرض الشكل أربع عربات أفعوانية في مسار. عند أي نقطة يكون مقدار طاقة الوضع الجذبية أكبر؟
   - A. النقطة A
   - B. النقطة B
   - C. النقطة C
   - D. النقطة D

6. ما الذي يحدث لطاقة العربة الأفعوانية عند انتقالها من النقطة A إلى النقطة B؟
   - A. تنتج طاقة جديدة.
   - B. تفنى الطاقة.
   - C. تتحول طاقة جديدة من كتلة السيارة.
   - D. تتحول الطاقة من شكل إلى آخر.

7. أي من المعادلات التالية يُبيّن العلاقة بين الشغل والقوة؟
   - A. الشغل = القوة + المسافة
   - B. الشغل = القوة − المسافة
   - C. الشغل = القوة × المسافة
   - D. الشغل − القوة ÷ المسافة

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤال 8.

8. يعرض الشكل شخصًا يستخدم مطرقة لإخراج مسمار من لوح خشبي. أيّ من الآلات البسيطة يعبّر عن الطريقة التي تمّ بها استخدام المطرقة في هذا الشكل؟
   - A. المستوى المائل
   - B. الرافعة
   - C. البكرة
   - D. الوتد

مقالي

229, 234	نص الكتاب + مراجعة+ الجدول 3	SCI.3.2.01.008 يشرح المبادئ الأساسية لعلم التصنيف وعلم تطور السلالات من خلال تعريف مبادئ التصنيف والعلاقة التصنيفية، كالجنس والأنواع والأصناف SCI.3.1.01.029 يصف خصائص الحياة المميزة لكائن حي	17

استخدام المفردات

1. ـــ **1. الخلية** ـــ هي أصغر وحدات الحياة.

2. **ميّز** بين أحادي الخلية ومتعدّد الخلايا.

2. تتكوّن الكائنات الحية أحادية الخلية من خلية واحدة فقط. وتتكوّن الكائنات الحية متعددة الخلايا من أكثر من خلية واحدة. **عمق المعرفة 2**

3. **عرّف** مصطلح الاتزان الداخلي بكلمات من عندك.

3. نموذج الإجابة: يحافظ الاتزان الداخلي على الظروف الداخلية للكائن الحي ويجعلها مستقرة دائمًا حتى عند تغير الظروف الخارجية. **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. أي مما يلي لا يمثّل خاصية مشتركة بين جميع الكائنات الحية؟

A. التنفس

B. النمو

C. التكاثر

D. استخدام الطاقة

5. **قارن** بين عمليتي التكاثر والنمو.

5. إنّ التكاثر هو إنتاج خلية أو خلايا جديدة ويؤدي إلى إنتاج كائن حي جديد. ويتضمن النمو إنتاج المزيد من الخلايا لكن من دون إنتاج كائن حي جديد. **عمق المعرفة 2**

6. **اختر** خاصية من خصائص الكائنات الحية تعتقد أنها الأهم. واشرح سبب اختيارك لها.

6. ستتنوّع إجابات الطلاب. نموذج الإجابة: تُعدّ الطاقة أهم خصائص الكائنات الحية. فبدون الطاقة، لن تستطيع الكائنات الحية إجراء أي عملية أخرى ضرورية للحياة. **عمق المعرفة 3**

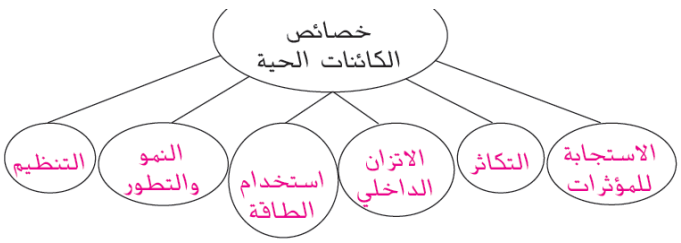
7. **انقد** العبارة التالية: لهب الشمعة شيء حي.

7. لا يُعدّ لهب الشمعة كائنًا حيًا. يمكن أن يستجيب لهب الشمعة للرياح وأن يستهلك طاقة، لكنه غير منظم ولا يمكنه التكاثر أو النمو والتطور أو الحفاظ على الاتزان الداخلي. **عمق المعرفة 3**

تفسير المخططات

8. **لخّص** أكمل منظّم البيانات الوارد أدناه لتلخيص خصائص الكائنات الحية.

8.



9. **صِف** كل خصائص الحياة الممثَّلة في الشكل التالي.

9. النمو لأنّ حجم اليسروع يزداد، والتطور لأنّ اليسروع يتطور إلى فراشة؛ واستخدام الطاقة لأنّ اليسروع يتناول الطعام وتتطلب كل هذه العمليات طاقة **عمق المعرفة 2**

التفكير الناقد

10. **اقترح** الطريقة التي قد تختلف بها الكائنات الحية في حال كانت غير منظَّمة.

نموذج الإجابة: ليس من المرجح أن تكون الكائنات الحية، حتى الكائنات أحادية الخلية، معقدة التركيب إذا لم يكن لدى هذه الكائنات تراكيب متخصصة لأداء وظائف متخصصة. **عمق المعرفة 3**

11. **ضَع فرضية** عما قد يحدث إذا لم تستطِع الكائنات الحية التكاثر.

إذا لم يكن لدى الكائنات الحية القدرة على التكاثر، فلن يبقى كائنات حية في نهاية الأمر. **عمق المعرفة 3**

مقالي

229, 234	نص الكتاب + مراجعة+ الجدول 3	SCI.3.2.01.008 يشرح المبادئ الأساسية لعلم التصنيف وعلم تطور السلالات من خلال تعريف مبادئ التصنيف والعلاقة التصنيفية، كالجنس والأنواع والأصناف SCI.3.1.01.029 يصف خصائص الحياة المميزة لكائن حي	17

أصل الكلمة

الجنس genus في الإنجليزية، وهي مصطلح مشتق من الكلمة اليونانية *genos*، ويعني "سلالة، نوع"

الأسماء العلمية

افترِض أنّه ليس لديك اسم. بماذا إذًا سيناديك الناس؟ كل الكائنات الحية، تمامًا مثل الأشخاص، لديها أسماء. وعندما صنّف لينيوس الكائنات الحية إلى ممالك، وضع أيضًا نظامًا لتسمية الكائنات الحية، أسماه النظام ثنائي التسمية، وهو النظام المُستخدم حاليًا.

ثنائي التسمية

يوفّر نظام لينوس للتسمية، أي النظام **ثنائي التسمية**، لكل كائن حي اسمًا علميًا مكونًا من كلمتين، مثل أورسوس أركتوس للدب البني، ليكون هذا الاسم العلمي المكوَّن من كلمتين الأولى تدل على الجنس والثانية تدل على النوع. **والنوع** هو مجموعة من الكائنات الحية التي لها سمات وراثية متشابهة وتكون قادرة على إنتاج نسل يتمتع بالخصوبة. أما **الجنس**، فهو مجموعة من أنواع متشابهة. ويمكن أن تصف الكلمة الثانية من الاسم مظهر الكائن الحي أو سلوكه.

ما وجه الارتباط بين النوع والجنس من جانب، والممالك وفوق الممالك من جانب آخر؟ تُصنّف الأنواع المتشابهة ضمن جنس واحد (والجمع أجناس)، وتُصنف الأجناس المتشابهة إلى عائلات ورُتب وفئات وشُعب وممالك وأخيرًا فوق الممالك أو العالم، كما هو مبيّن في تصنيف الدب الأشيب الظاهر في **الجدول 3**.

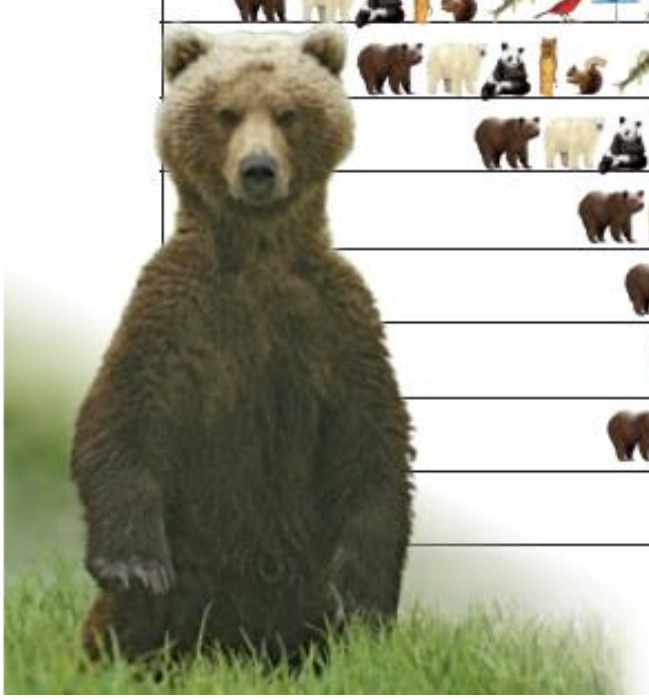
التأكد من فهم الشكل

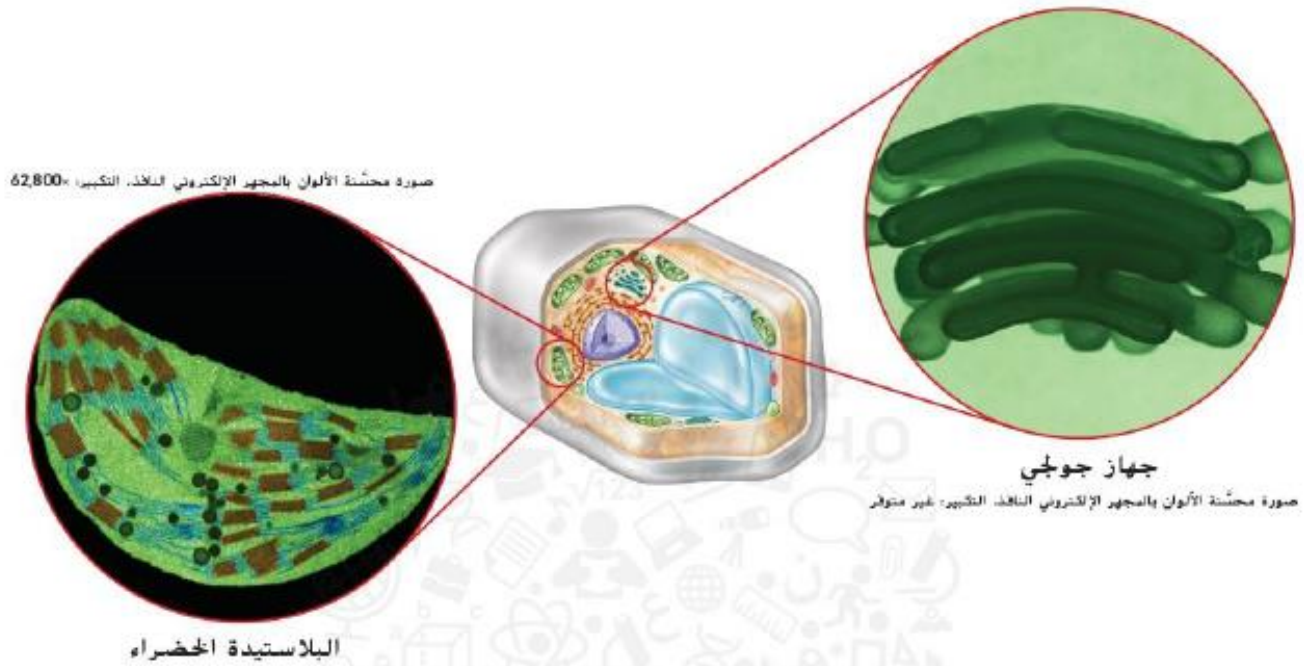
3. ما فوق المملكة التي ينتمي إليها الدب البني؟

الجدول 3 يُظهر تصنيف الدب البني أو الدب الأشيب أنّ الدب ينتمي إلى رُتبة آكلات اللحوم.

الجدول 3 تصنيف الدب البني

المجموعة التصنيفية	عدد الأنواع	الأمثلة
فوق مملكة الكائنات حقيقية النواة	حوالي 4 – 10 ملايين	
مملكة الحيوانات	حوالي مليونين	
شعبة الحبليات	حوالي 50,000	
طائفة الثدييات	حوالي 5,000	
رُتبة آكلات اللحوم	حوالي 270	
عائلة الدببيات	8	
الجنس أورسوس	4	
النوع أورسوس أركتوس	1	





الشكل 11 تحتوي الخلايا النباتية على بلاستيدات خضراء تستخدم الطاقة الضوئية وتصنع الغذاء. ويقوم جهاز جولجي بتغليف المواد داخل الحويصلات.

تحتوي الخلايا النباتية وبعض الطلائعيات، مثل الطحالب، أيضًا على عضيات تُسمّى البلاستيدات الخضراء، المبيّنة في **الشكل 11**. **والبلاستيدات الخضراء** عبارة عن عضيات محاطة بغشاء تستخدم الطاقة الضوئية لصنع الغذاء وهو أحد أنواع السكر الذي يُعرف بالجلوكوز، من الماء وثاني أكسيد الكربون في عملية تُسمّى عملية البناء الضوئي. ويحتوي السكر على طاقة كيميائية مُخزنة يمكن تحريرها عندما تحتاج إليها الخلية. ستقرأ المزيد عن عملية البناء الضوئي في الدرس 4.

معالجة الجزيئات ونقلها وتخزينها

يوجد بالقرب من الشبكة البلازمية الداخلية عضية تشبه مجموعة من الفطائر المكدسة تسمى **جهاز جولجي**، المبيّن في **الشكل 11** ووظيفته إعداد البروتينات لتقوم بمهام ووظائف محددة، ثم توضيبها في شكل تراكيب كروية صغيرة ملتصقة بالغشاء تُسمّى الحويصلات. والحويصلات هي عضيات تنقل المواد من إحدى مناطق الخلية إلى منطقة أخرى في الخلية. يُسمّى بعض الحويصلات في الخلية الحيوانية الأجسام المُحلّلة. وتحتوي الأجسام المحلّلة على مواد تساعد في تفتيت المركّبات الخلوية وإعادة تدويرها.

تحتوي الخلايا أيضًا على تراكيب تشبه الأكياس تسمى **الفجوات**. وهي عضيات تُخزّن الغذاء والمياه والفضلات. تضمّ الخلية النباتية النموذجية فجوة كبيرة واحدة تُخزن الماء ومواد أخرى. وتحتوي بعض الخلايا الحيوانية على العديد من الفجوات الصغيرة.

التأكد من فهم النص

4. ما أنواع الخلايا التي تحتوي على بلاستيدات خضراء؟

الخلايا النباتية

بعض الطلائعيات مثل الطحالب

التأكد من المفاهيم الرئيسة

5. ما وظيفة جهاز جولجي؟

إعداد البروتينات لتقوم بمهام و وظائف محددة

نقل المواد داخل الخلية

جدار الخلية :هو مركب صلب يوجد في الخلايا النباتية لحماية الخلية

غشاء الخلية : غطاء مرن يحمي داخل الخلية ويعظم ويقوي المواد من الخلية وإليها

استخدام المفردات

1. **ميّز** بين جدار الخلية وغشاء الخلية.

2. **استخدم المصطلحين** الأجسام الفتيلية (الميتوكندريا) والبلاستيدات الخضراء في جملة.

الميتوكندريا و البلاستيدات من مكونات الخلية

3. **عرّف** العضية بعبارتك الخاصّة.

هو تركيب داخل الخلية له وظيفة محددة

استيعاب المفاهيم الرئيسة

4. ما العضية التي تُستخدَم في تخزين الماء؟

A. البلاستيدة الخضراء C. النواة

B. الجسم المحلّل D. الفجوة

5. **اشرح** دور الهيكل الخلوي.

هو خيوط من البروتينات تعمل على دعم الخلية وتعطيها شكلا وتساعدها على الحركة

6. **ارسم** خلية بدائية النواة وسمّ أجزاءها.

7. **قارن** بين أدوار كلّ من الشبكة البلازمية الداخلية وجهاز جولجي.

الشبكة البلازمية : تعمل على نقل المواد في الخلية

جهاز جولجي : يعمل على تجهيز البروتينات

تفسير المخططات

8. **اشرح** مدى ارتباط تراكيب الخلايا الموجودة أدناه بوظائفها.

تتركب من نسيج خشبي عبارة عن انابيب جوفاء تنقل الماء والمواد المذابة على جميع أجزاء النبات

9. **قارن** املأ الجدول الموجود أدناه للمقارنة بين تراكيب خلية نباتية وتراكيب خلية حيوانية.

التركيب	خلية نباتية	خلية حيوانية
غشاء الخلية	نعم	نعم
جدار الخلية	√	
الجسم الفتيلي (الميتوكندريا)	√	√
البلاستيدة الخضراء	√	
النواة	√	√
الفجوة	√	√
الجسم المحلّل		√

التفكير الناقد

10. **حلّل** ما سبب إحاطة الأغشية بمعظم العضيات؟

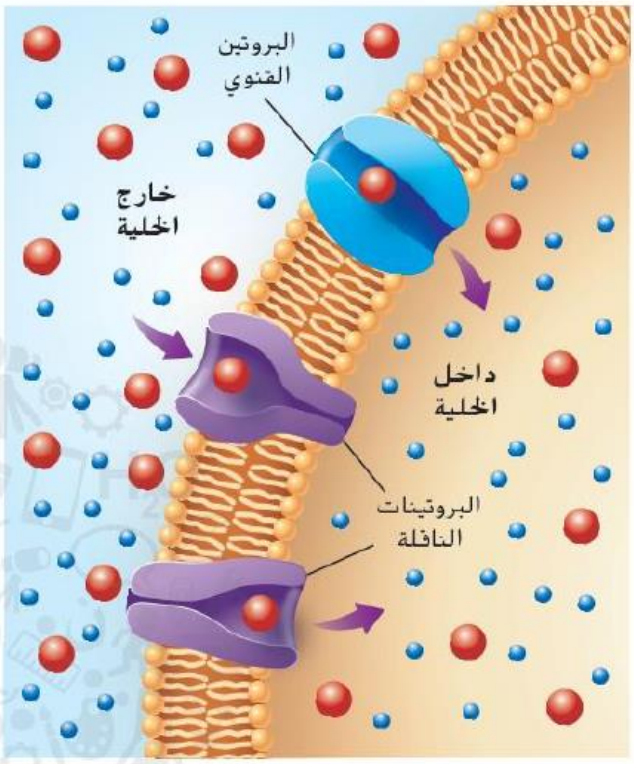
لحمايتها وتنظيم دخول المواد من هذه العضيات و إليها

11. **قارن** بين سمات كلّ من الخلايا حقيقية النواة وبدائية النواة.

282, 283	نص الكتاب +الشكل 13 + الشكل 14	SCI.3.1.01.030 يشرح عمليات الانتشار والاسموزية ودورها داخل الخلية	19

الانتشار الميسَّر

بعض الجزيئات كبيرة للغاية أو غير قادرة كيميائيًا على الانتقال عبر الغشاء عن طريق عملية الانتشار. عند مرور هذه الجزيئات عبر غشاء الخلية يستخدم بروتينات خاصة تُسمّى البروتينات الناقلة، يُسمّى هذا **الانتشار الميسَّر**. وعلى غرار الانتشار والأُسموزية، لا يتطلب الانتشار الميسَّر أن تستهلك الخلية طاقةً. كما هو مبيَّن في **الشكل 13**، يحتوي غشاء الخلية على بروتينات ناقلة. تشتمل البروتينات الناقلة على نوعين هما البروتينات الحاملة والبروتينات القنوية. تنقل البروتينات الحاملة الجزيئات الكبيرة، مثل الجلوكوز وهو أحد جزيئات السكر، عبر غشاء الخلية بينما تعمل البروتينات القنوية على إنشاء قنوات عبر الغشاء. تمرّ جزيئات ذرية، مثل أيونات الصوديوم والبوتاسيوم، عبر غشاء الخلية عن طريق البروتينات القنويّة.



الشكل 13 تُستخدم البروتينات الناقلة لتحريك الجزيئات الكبيرة إلى داخل الخلية أو إلى خارجها.

النقل النشط

من الضروري أحيانًا استهلاك الخلية للطاقة عند مرور المواد الخلوية عبر الأغشية. **والنقل النشط** هو حركة المواد عبر غشاء الخلية باستخدام طاقة الخلية فحسب.

تذكر أنّ النقل غير النشط هو حركة المواد من مناطق أعلى تركيزًا إلى مناطق أقل تركيزًا. بالإضافة إلى ذلك، تنتقل المواد المتحركة عن طريق النقل النشط من مناطق أقل تركيزًا إلى مناطق أعلى تركيزًا، كما هو مبيَّن في **الشكل 14**.

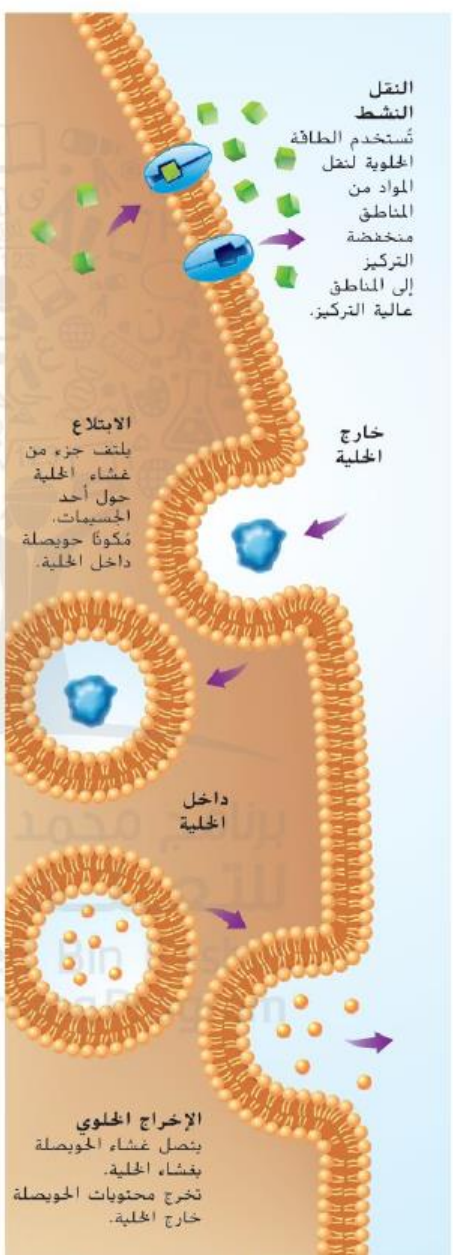
إنّ النقل النشط مهمّ بالنسبة إلى الخلايا والعضيات إذ يمكن أن تمتص الخلايا المواد المغذية اللازمة من البيئة من خلال البروتينات الحاملة باستخدام النقل النشط. كما أنّ بعض الجزيئات الأخرى والفضلات تخرج من الخلايا عن طريق النقل النشط.

الابتلاع (الإدخال) والإخراج الخلوي

تكون بعض المواد كبيرة للغاية بحيث لا تستطيع أن تدخل غشاء الخلية من خلال الانتشار أو باستخدام بروتين ناقل. لذلك، يمكن أن تدخل هذه المواد إلى الخلية من خلال عملية أخرى تسمّى الإدخال أماً **الابتلاع**، الموضَّح في **الشكل 14**، هو عملية تقوم خلالها الخلية بامتصاص مادة ما عن طريق إحاطتها بغشاء الخلية. وتستخدم عدة أنواع مختلفة من الخلايا عملية الابتلاع. على سبيل المثال، تمتص بعض الخلايا البكتيريا والفيروسات مستخدمةً عملية الابتلاع.

تكون بعض المواد كبيرة للغاية بحيث لا تستطيع أن تغادر الخلية من خلال الانتشار أو باستخدام بروتين ناقل. لذلك، فقد تغادر هذه المواد الخلية مستخدمة طريقة أخرى. وهي **الإخراج الخلوي**، الموضَّح في **الشكل 14**، عملية تفرز فيها حويصلات الخلية محتوياتها خارج الخلية. فتتخلص الخلية من البروتينات ومواد أخرى عبر هذه العملية.

الشكل 14 يُستخدم النقل النشط غالبًا لجلب المواد الغذائية اللازمة إلى الخلية. ويعمل كلّ من الابتلاع والإخراج الخلوي على نقل المواد الكبيرة للغاية التي لا تمرّ عبر غشاء الخلية وذلك بطرق أخرى.



مقالي

282, 283	نص الكتاب +الشكل 13 + الشكل 14	SCI.3.1.01.030 يشرح عمليات الانتشار والاسموزية ودورها داخل الخلية	19

أي من العبارات التالية المتعلّقة بكل من البروتينات الحاملة والبروتينات القنوية هو **غير** صائب؟

A يتغيَّر شكل البروتينات الحاملة أثناء عملها بينما لا يتغيَّر شكل البروتينات القنوية.

B تنفذ البروتينات الحاملة والبروتينات القنوية من غشاء الخلية.

C تنقل البروتينات القنوية العناصر داخل الخليّة أمّا البروتينات الحاملة فلا تنقلها.

D تؤدي البروتينات القنوية والبروتينات الحاملة وظيفة الانتشار الميسَّر.

يوضح الشكل ادناه كيف تستخدم البروتينات الناقلة لتحريك الجزيئات الكبيرة إلى داخل الخلية أو إلى خارجها , أي من هذه الجزيئات يحتاج الى بروتينات ناقلة لينتقل عبر غشاء الخلية ؟

ثاني أكسيد الكربون والماء

السكريات (الجلوكوز) و الأيونات

الأكسجين والماء

الأيونات والأمونيا

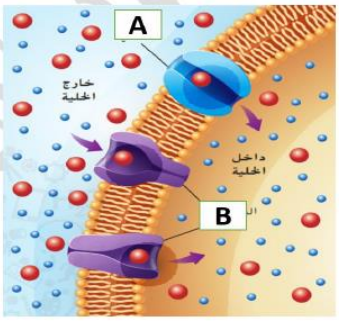
يوضح الشكل ادناه كيف تستخدم البروتينات الناقلة لتحريك الجزيئات الكبيرة إلى داخل الخلية أو إلى خارجها , إلى ماذا يشير الرمز (A) ؟

البروتينات الناقلة

البروتينات القنوية

البروتينات الحاملة

البروتينات الداعمة



أي من هذه الجزيئات يحتاج الى بروتينات ناقلة لينتقل عبر غشاء الخلية عبر الجزء المشار إليه بالرمز (A) ؟

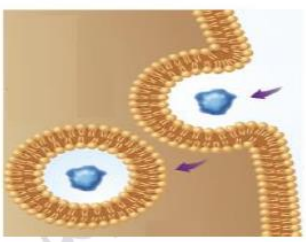
ثاني أكسيد الكربون والماء

السكريات مثل (الجلوكوز)

الأيونات مثل (الصوديوم والبوتاسيوم)

الامونيا

يوضح الرسم أدناه خلية تقوم بامتصاص مادة ما عن طريق إحاطتها بغشاء الخلية , ما اسم هذه العملية ؟



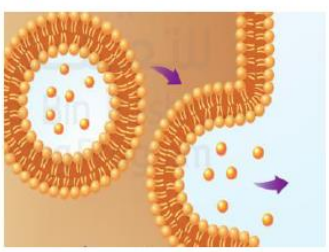
الإخراج الخلوي

الانتشار الميسر

النقل غير النشط

الابتلاع

يوضح الرسم أدناه خلية تتصل خلالها حويصلات الخلية بغشاء الخلية وتحرر المواد إلى خارج الخلية , ما اسم هذه العملية ؟



الإخراج الخلوي

الانتشار الميسر

النقل غير النشط

الإدخال الخلوي

أي من العمليات الآتية مسؤول عن إخراج المواد من الخلايا في الحويصلات؟

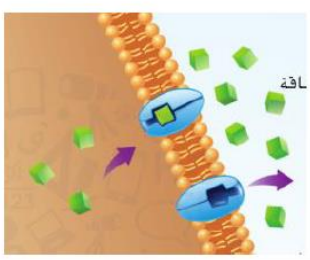
A. الابتلاع

B. الإخراج الخلوي

C. الأسموزية

D. البناء الضوئي

كيف يمكن القول إنه يتم استخدام هذه البروتينات الحاملة للنقل النشط بدلاً من الانتشار الميسر ؟



تنتقل المواد من منطقة أقل تركيزاً إلى أعلى تركيزاً

تنتقل المواد من منطقة أعلى تركيزاً إلى أقل تركيزاً

تنتقل المواد من منطقة أكبر تركيزاً إلى أقل تركيزاً

لا يمكن القول لأن الشكل لا يصف ذلك

مقالي

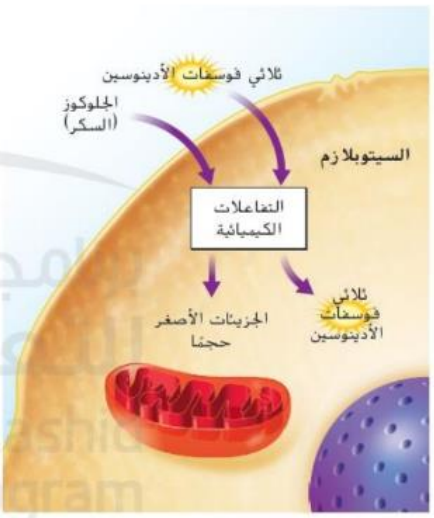
290, 291	نص الكتاب +الشكل 15 + الشكل 16	SCI.3.1.01.031 يصمم نموذجا ليصف وظيفة الخلية كنظام كامل، وليظهر كيف أن أجزاء الخلايا تساهم في وظيفتها يفسر كيفية حصول الخلايا على الطاقة	20

التنفس الخلوي

عندما تكون متعبًا، قد تأكل شيئًا ما يمدّك بالطاقة. تحتاج جميع الكائنات الحية إلى الطاقة لتظل على قيد الحياة، بدءًا من الكائنات الحية أحادية الخلية إلى البشر. تذكَّر أنّ الخلايا تعالج الطاقة المستمدة من الغذاء وتحولها إلى مركّب تخزين الطاقة الأدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP). و**التنفس الخلوي** عبارة عن سلسلة من التفاعلات الكيميائية التي تحوّل الطاقة في جزيئات الغذاء إلى صورة من الطاقة القابلة للاستعمال تُسمى الأدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP). وهي عملية معقدة تحدث في جزأين من الخلية: السيتوبلازم والأجسام الفتيلية (الميتوكندريا).

التفاعلات في السيتوبلازم

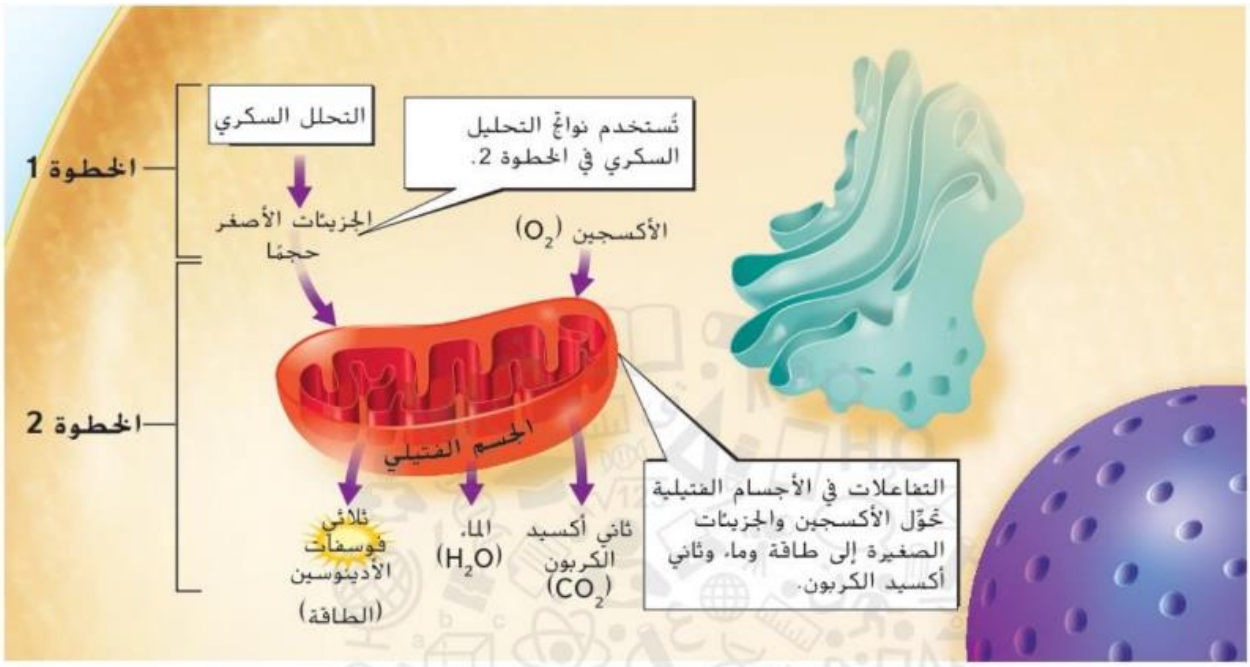
تحدث الخطوة الأولى من التنفس الخلوي في السيتوبلازم في جميع الخلايا وتُسمّى **التحلل السكري**، وهي عملية يتم من خلالها تحليل الجلوكوز، أحد أنواع السكر، إلى جسيمات أصغر حجمًا. وينتج عنها بعض جزيئات الأدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP). كما يبيّن **الشكل 15**. كما تستهلك هذه العملية الطاقة من جزيئات الأدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP) الأخرى. ستقرأ في الصفحة التالية أنّ الخطوة الثانية من التنفس الخلوي ينتج عنها الأدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP) بكمية أكبر من الكمية الناتجة خلال عملية التحلّل السُّكري.



الشكل 15 يمثّل التحلّل السكري أولى خطوات التنفس الخلوي.

مقالي

290, 291	نص الكتاب +الشكل 15 + الشكل 16	SCI.3.1.01.031 يصمم نموذجا ليصف وظيفة الخلية كنظام كامل، وليظهر كيف أن أجزاء الخلايا تساهم في وظيفتها يفسر كيفية حصول الخلايا على الطاقة	20	



الشكل 16 بعد حدوث التحلل السكري، يستمر التنفس الخلوي في الأجسام الفتيلية (الميتوكندريا).

التفاعلات في الأجسام الفتيلية (الميتوكندريا)

تحدث الخطوة الثانية من التنفس الخلوي في الأجسام الفتيلية (الميتوكندريا) للخلايا حقيقية النواة، كما هو مبيّن في **الشكل 16**. تحتاج هذه الخطوة من التنفس الخلوي إلى الأكسجين. وتتفكك الجزيئات الأصغر حجمًا الناتجة عن الجلوكوز خلال عملية التحلل السكري فينتج عنها كميات كبيرة من الأدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP)، وهي طاقة قابلة للاستهلاك. وتستخدم الخلايا الأدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP) لتغذية كل العمليات الخلوية. فينتج عن هذه الخطوة نوعان من الفضلات هما الماء وثاني أكسيد الكربون (CO_2).

تستخدم النباتات وبعض الكائنات الحية أحادية الخلية ثاني أكسيد الكربون CO_2 المنبعث عن الخلايا كفضلات في عملية أخرى تُسمّى البناء الضوئي. في هذا الدرس ستقرأ المزيد عن التفاعلات الكيميائية التي تحدث أثناء البناء الضوئي.

التخمُّر

هل سبق لك أن شعرت بصعوبة في التنفس بعد ممارسة الرياضة؟ يحدث في بعض الأحيان عند ممارستك الرياضة، أن لا يتوفر لخلايا جسمك ما يكفي من الأكسجين لإنتاج الأدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP) عن طريق التنفُّس الخلوي. بالتالي، يتم الحصول على الطاقة الكيميائية من خلال عملية أخرى تُسمّى التخمُّر، وهي عملية لا تستهلك الأكسجين.

التخمُّر هو تفاعل يمكن للخلايا حقيقية النواة وبدائية النواة استخدامه للحصول على الطاقة من الغذاء عند انخفاض مستويات الأكسجين. ونظرًا إلى عدم استهلاك الأكسجين، ينتج عن التخمُّر الأدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP) بكمية أقل من التنفس الخلوي. ويحدث التخمّر في سيتوبلازم الخلية وليس في الأجسام الفتيلية (الميتوكندريا).

المطويات®

اطو ورقة إلى نصفين لإنشاء كرّاسة مع تسمية الأعمدة كما هو مبيّن. واستخدمها لتسجيل المعلومات عن الأنواع المختلفة لإنتاج الطاقة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education