دولة ليبيا

وزارة التعليم

مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

العلوم

للصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي

الفصل الدراسي الأول

الاسبوع السابع عشر

المدرسة الليبية بفرنسا ـ تور

العام الدراسي 2020 / 2021

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الفصل السابع
التنفس
Respiration

يضرب هذا الصياد مياه النهر بالمجداف لحث السمك على الدخول إلى شباكه. يحتاج الصياد إلى طاقة وفيرة لتحريك المجداف. كيف سيتحول الطعام الذي يتناوله إلى الطاقة التي يحتاجها للاستمرار في العمل؟

أهداف التعلم

ستتعلم في هذا الفصل أن:

- ✔ تُعَرِّف التنفس.
- ✔ تذكر أهمية التنفس.
- ✔ تصف التنفس الهوائي.
- ✔ تقارن بين التنفس الخلوي، والشهيق والزفير.
- ✔ تفهم طريقة التنفس في النباتات.
- ✔ تقارن بين البناء الضوئي، والتنفس.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية- ليبيا

7-1 لماذا تتنفس المخلوقات الحية؟

Why do Living Things Respire?

يجب أن تتوفر للمخلوقات الحية طاقة للقيام بأنشطة مثل: الحركة، والنمو، والتكاثر. وهي تحصل على هذه الطاقة من الطعام الذي تتناوله. لقد تعلمت أن النباتات قادرة على تحويل الطاقة من الشمس إلى طاقة كيميائية تخزن في مواد غذائية (كربوهيدرات).

تحصل الحيوانات على هذه الطاقة بالتغذية المباشرة على النباتات أو غير المباشرة بالتهام حيوانات أخرى تتغذى على النباتات.

يجب أن تتحرر الطاقة المخزنة في المواد الغذائية ليستخدمها النبات أو الحيوان. تطلق جميع المخلوقات الحية هذه الطاقة المخزنة في المواد الغذائية بتكسيرها في الخلايا خطوة بخطوة. تسمى العملية التي تتكسر بها جزيئات الطعام لإطلاق طاقة **بعملية التنفس**. وتحتاج معظم المخلوقات الحية إلى أكسجين لحدوث التنفس.

7-2 التنفس الهوائي Aerobic Respiration

تسمى العملية التي يتم بها تكسير المواد الغذائية في وجود أكسجين، وتنطلق فيها الطاقة في الخلايا الحية بعملية **التنفس الهوائي**. ينطلق ثاني أكسيد الكربون وماء كنواتج ثانوية.

يمكن تمثيل التنفس الهوائي بالمعادلة التالية:

جلوكوز + أكسجين ⟵ ثاني أكسيد الكربون + ماء + طاقة

يتكون التنفس الهوائي من عمليتين رئيسيتين:

(ا) تنفس خلوي
(ب) تنفس خارجي.

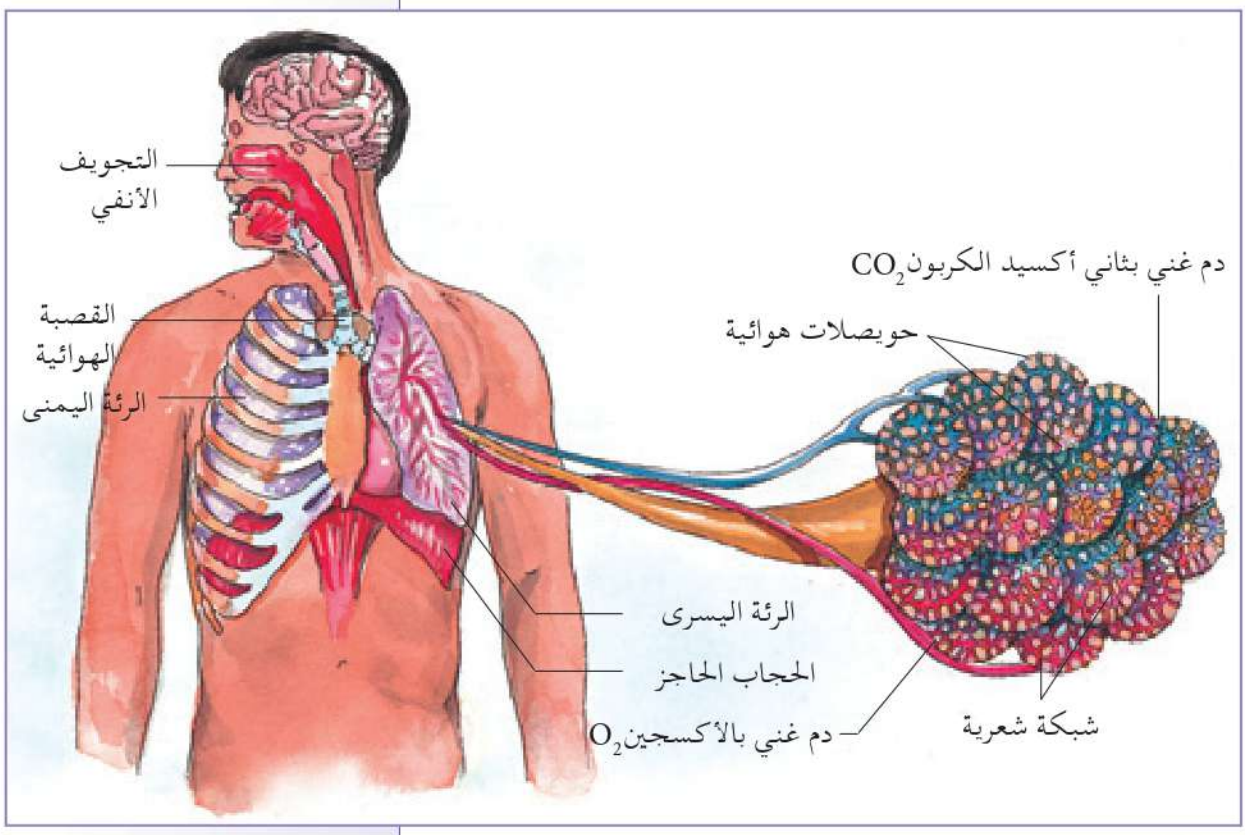
- **التنفس الخلوي** عملية يتم بها تكسير المواد الغذائية في الخلايا الحية. وتنطلق كمية طاقة ضخمة حتى تؤدي الخلايا أنشطة مختلفة. فيتحد جلوكوز مع أكسجين في التنفس الخلوي لإطلاق طاقة، وثاني أكسيد الكربون، وماء.
- **التنفس الخارجي** عملية جلب أكسجين من البيئة المحيطة إلى الخلايا ليتم التنفس الخلوي. والتنفس الخارجي هو المسئول أيضًا عن إزالة ثاني أكسيد الكربون والماء من الجسم والمتكونان أثناء التنفس الخلوي. إن الشهيق والزفير هما عنصران من عناصر التنفس الخارجي.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

3-7 الشهيق والزفير Breathing

يشير **الشهيق والزفير** إلى الحركات التي تحدث تبادل غازات بين الجسم ومحيطه. فالهواء الذي نستنشقه يسمى هواء **الشهيق**، والهواء الذي نخرجه يسمى هواء الزفير.

تأخذ معظم الحيوانات أكسجين **(O_2)**، وتطلق ثاني أكسيد الكربون **(CO_2)** باستخدام أعضاء خاصة. الرئتان في الإنسان على سبيل المثال هما العضوان الرئيسان المستخدمان لتبادل الغازات. يبين الرسم التالي أعضاء الجهاز التنفسي في الإنسان، وتركيب الحويصلات الهوائية فيها.



شكل 7-1 الجهاز التنفسي في الإنسان

توجد بالرئتين حويصلات هوائية دقيقة متعددة. فالأكسجين الذي نتنفسه إلى داخل الحويصلات الهوائية يُمتص إلى داخل الأوعية الدموية الدقيقة، والتي تسمى شعيرات دموية حول الحويصلات الهوائية. ويُرسل ثاني أكسيد الكربون الناتج من أجزاء الجسم الأخرى إلى هذه الشعيرات الدموية حتى ينتشر من الدم إلى داخل الحويصلات الهوائية. ويخرج من هنا ثاني أكسيد الكربون عندما نزفر الهواء إلى الخارج.

توجد طبقة رقيقة من الرطوبة على جدران الحويصلات الهوائية. ويجب أن يذوب الأكسجين في هذه الرطوبة حتى يُمتَصَّ إلى داخل

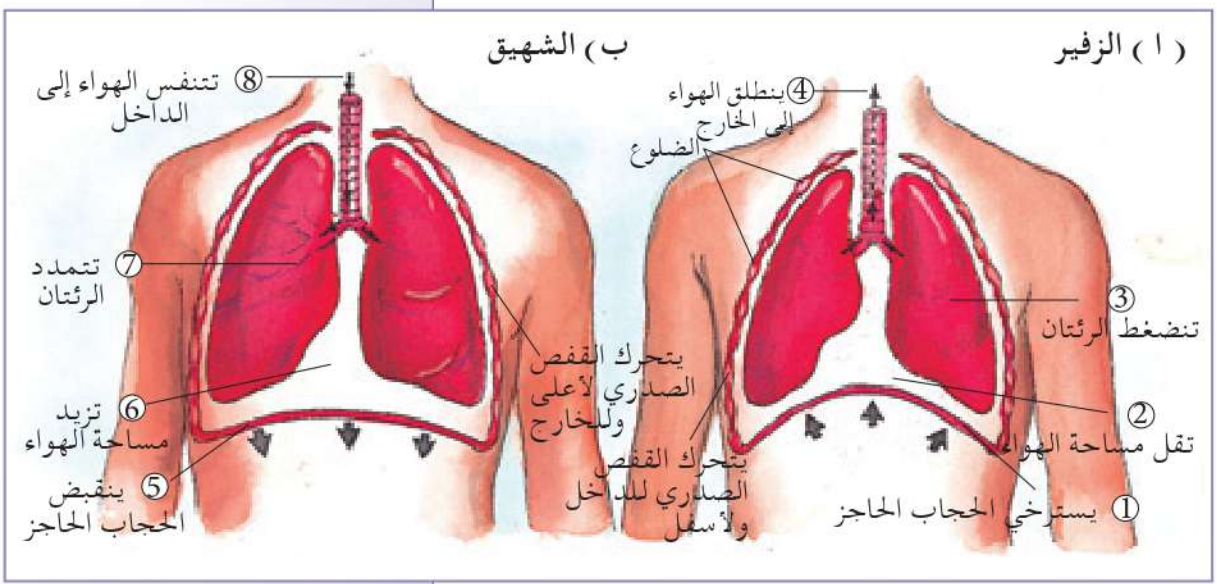
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية – ليبيا

مجرى الدم. يتبخر الماء باستمرار من طبقات الرطوبة الموجودة على جدران الحويصلات الهوائية. هل يعني ذلك أن الهواء الذي نزفره يكون مشبعًا ببخار ماء؟ ما الفروق الأخرى الموجودة بين الهواء الذي نستنشقه والهواء الذي نزفره في اعتقادك؟ سيصبح لديك فهمًا أفضل للفروق بعد إجراء التجارب في كراسة النشاط العملي.

آلية الشهيق والزفير

يحدث الشهيق والزفير عن طريق تقلص عضلي في الصدر. توجد طبقة من العضلات عند أسفل الصدر تسمى الحجاب الحاجز، تفصل التجويف الصدري عن البطن. ينحني الحجاب الحاجز قليلاً لأعلى عند استرخائه، ويتفلطح لأسفل عند انقباضه. تحمي الضلوع التجويف الصدري، وتوجد عضلات بين الضلوع. عندما تنقبض هذه العضلات يتمدد القفص الصدري. يزيد انقباض الضلوع والحجاب الحاجز من حجم التجويف الصدري، فتزيد المساحة المحيطة بالرئتين ومن ثم تتمددان. يقل ضغط الهواء في الرئتين فيُسحب الهواء إليهما. يسمى استنشاق (دخول) الهواء **شهيقًا**. عندما تسترخي عضلات الحجاب الحاجز وعضلات الضلوع يصبح التجويف الصدري أصغر وتنضغط الرئتان فيزيد ضغط الهواء داخلهما طاردًا الهواء إلى خارجهما مرة أخرى. يسمى إخراج الهواء **زفيرًا**.

لاحظ التغييرات في الحجاب الحاجز، والرئتين، والقفص الصدري، والتجويف الصدري أثناء الشهيق والزفير في شكل 7 –2.



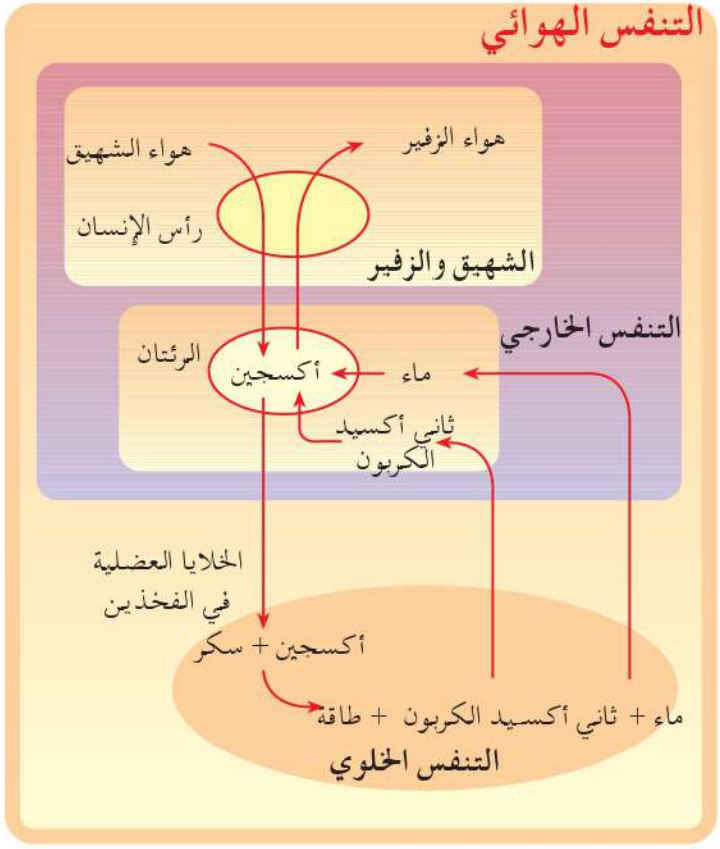
شكل 7-2 كيفية تغيير التجويف الصدري من شكله أثناء الشهيق والزفير

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

4-7 العلاقة بين الشهيق والزفير، والتنفس

Relationship between Breathing and Respiration

يبين شكل 7-3 العلاقة بين الشهيق والزفير، والتنفس.



شكل 7-3 الشهيق والزفير هما جزء من التنفس

المعادلة التالية ليست كاملة:

جلوكوز + 1 ⟵ 2 + ماء + طاقة

(ا) اذكر اسم المواد 1، 2.

(ب) اذكر استخدامين للطاقة المنبعثة أثناء التنفس.

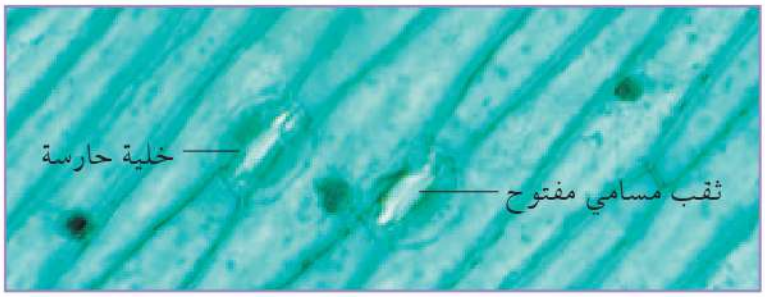
(جـ) كيف يختلف التنفس الخلوي عن الشهيق والزفير؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية- ليبيا

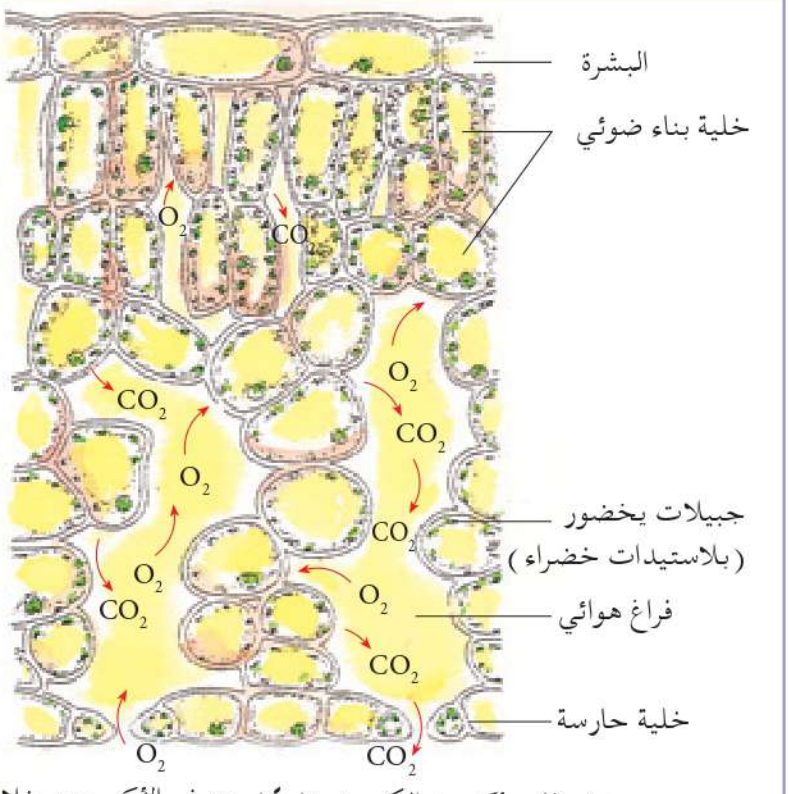
5-7 كيف تأخذ النباتات أكسجين، وتطلق ثاني أكسيد كربون؟

How do Plants Take In Oxygen and Give Out Carbon Dioxide?

لا تتنفس النباتات بنفس طريقة الحيوانات. يحدث في النباتات الزهرية بصفة رئيسية تبادل غازات خلال فتحات في الأوراق تسمى **ثغورًا**. فيدخل الأكسجين الفراغات الهوائية في الأوراق بالانتشار. ويدخل ثاني أكسيد الكربون الناتج أثناء عملية التنفس جهاز الفراغات الهوائية في الورقة، ثم يتركها بعد ذلك خلال المسام بالانتشار.



أ) منظر سطحي للثغور



ب) قطاع مستعرض لورقة نبات

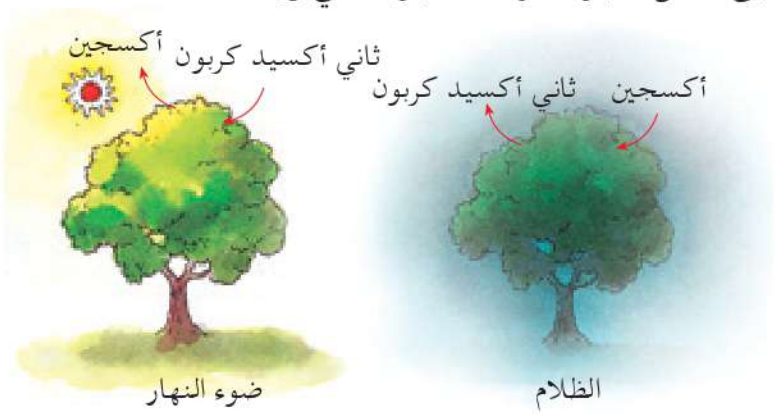
شكل 7-4 تبادل غازات في النباتات ليلاً حين لا يحدث البناء الضوئي

هل تعلم؟

أن عملية التنفس يمكن حدوثها أيضًا في غياب الأكسجين. يسمى هذا الشكل من التنفس تنفسًا لاهوائيًا. وتتنفس بعض البكتريا بهذه الطريقة فقط.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

عندما يحدث البناء الضوئي أثناء النهار، يُستهلك ثاني أكسيد الكربون بسرعة في ورقة النبات. ويصبح نتيجة لذلك تركيز ثاني أكسيد الكربون في المساحات الهوائية في الأوراق أقل من الذي في الهواء المحيط. ينتشر لهذا ثاني أكسيد الكربون خلال المسام إلى داخل أجهزة الفراغات الهوائية في ورقة النبات.



(أ) يدخل أكسجين، ويخرج ثاني أكسيد كربون

(ب) يدخل ثاني أكسيد كربون، ويخرج أكسجين

شكل 7-5 التنفس في الظلام وفي ضوء النهار

7-6 مقارنة التنفس، والبناء الضوئي

Comparing Respiration and Photosynthesis

إن عمليتي البناء الضوئي، والتنفس الهوائي من العمليات المعقدة التي تتشابه في نواح متعددة، ومع ذلك تختلفا في عدة أوجه. يلخص جدول 7-1 أوجه التشابه والاختلاف بين الاثنين.

التنفس	البناء الضوئي
التشابهات	
كلاهما يشمل طاقة. كلاهما يحتاج أنزيمات.	
الاختلافات	
تتحرر طاقة.	تخزن طاقة في جزيئات الكربوهيدرات.
يُستخدم أكسجين، ويُبعث ثاني أكسيد كربون، وماء.	يُستخدم ثاني أكسيد كربون، وماء، ويُبعث أكسجين.
عملية تدميرية تؤدي إلى تكسير جزيئات الكربوهيدرات.	عملية بنائية تؤدي إلى تكوين جزيئات الكربوهيدرات.
تحدث في جميع الأوقات في جميع الخلايا ولا تعتمد على الكلوروفيل وضوء الشمس.	تحدث فقط في الخلايا التي تحتوي على كلوروفيل وفي وجود ضوء الشمس.

جدول 7-1 مقارنة التنفس، والبناء الضوئي

فكر في هذا

1- اذكر ثلاثة استخدامات أخرى محتملة للطاقة التي تنطلق كنتيجة لعملية التنفس.

2- هل تعتقد أن عملية التنفس تحدث أثناء نومك؟ اذكر سببًا لإجابتك.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية- ليبيا

اختبر معلوماتك

توجد ثلاثة اختيارات في عدة مواقع فيما يلي . ضع خطًّا تحت الكلمة الصحيحة في كل مجموعة .

تتفتح الثغور على سطح أوراق النبات في ضوء الشمس ويدخل (بخار الماء – الأكسجين – ثاني أكسيد الكربون) الأوراق لكي تحدث عملية (الشهيق والزفير – البناء الضوئي – التنفس) .

ويستمر النبات الأخضر في الظلام في أداء عملية (التنفس – البناء الضوئي – الشهيق والزفير) والتي يحتاج النبات من أجلها (ثاني أكسيد الكربون – بخار الماء – الأكسجين) .

وتطلق ورقة النبات في ضوء النهار (ثاني أكسيد الكربون – بخار الماء – الأكسجين) كمنتج ثانوي للبناء الضوئي .

ملخص

- التنفس هو العملية التي يتم بها تكسير المواد الغذائية، وتُطلق طاقة ليؤدي المخلوق الحي عمله .
- يتم تكسير المواد الغذائية في عملية التنفس الهوائي، في وجود أكسجين لتحرير طاقة، وماء، وثاني أكسيد كربون .
- معادلة التنفس الهوائي مبينة فيما يلي :

جلوكوز + أكسجين ⟵ ثاني أكسيد كربون + ماء + طاقة

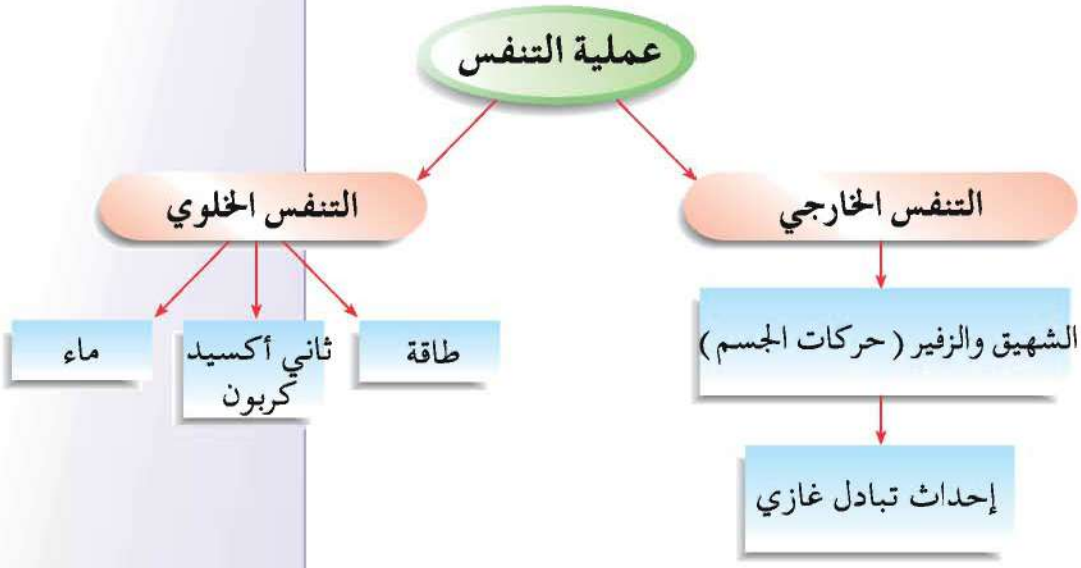
- التبادل الغازي عملية يؤخذ أثناءها أكسجين من البيئة المحيطة، ويُطلق ثاني أكسيد كربون .
- تشير عملية الشهيق والزفير إلى حركة أجزاء الجسم التي تسفر عن دخول وخروج الهواء من وإلى الجسم .
- تتلخص الفروق بين الشهيق والزفير في الجدول التالي :

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الشهيق	الزفير
ينقبض الحجاب الحاجز، ويتفلطح.	يسترخي الحجاب الحاجز، وينحني لأعلى.
تنقبض عضلات الضلوع.	تسترخي عضلات الضلوع.
يتمدد القفص الصدري، ويتحرك لأعلى.	ينقبض القفص الصدري، ويتحرك لأسفل.
يزيد حجم التجويف الصدري.	يقل حجم التجويف الصدري.
تتمدد الرئتان.	تنضغط الرئتان.
يقل ضغط الهواء في الرئتين.	يزيد ضغط الهواء في الرئتين.
يندفع الهواء من الخارج إلى داخل الرئتين.	يُطرد الهواء من الرئتين.

- استخدامات الطاقة المحررة من عملية التنفس:
  - للانقباض العضلي، مثل: عند الجري، ضربات القلب. . . .إلخ.
  - لبناء بروتوبلازم جديد، مثل: أثناء النمو.
  - لانقسام الخلية حتى يمكن للجسم النمو، ولتحل أجزاء جديدة محل التالفة.
  - لتنظيم درجة حرارة الجسم. تساعد الحرارة الناتجة في التنفس على الاحتفاظ بأجسامنا دافئة.

خريطة مفاهيم



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا