

النص الصوتي

الجزء الأول- 1

الثانية القديح الثانويّة معلمة الأحياء في مدرسة شجاع بو أنا سهام الجمعيّا بكم مرحبا ، المملكة العربيّة السعوديّة. "في محافظّة القطيف

مختلف من الطيور في العالم. إنها مثال للحياة البريئة من 10,000 نوع "هناك أكثر الحالمة والمسالمة ، والتي تتجسد في البلبابل المغردة ، الغربان الكادحة ، الحمام المسالم ، الطواويس الجميلة ، وطيور النورس الصيادة. الطيور مخلوقات لطيفة ، ولديها أيضا "النسور". فخر الصقور و مجد

"هذا الدرس يركز على الجهاز التنفسي في الطيور ، وسوف نقوم بدراسة تركيب الرئتين في الطيور ، واستكشاف أوجه الاختلاف بين التنفس في الطيور وبقية المخلوقات الأخرى ، فلنتابع هذا المشهد ، وسأعود قريبا. "

شون على سبيل المثال ، فإنهم "عندما يبذل البشر كثيراً من الجهد أثناء سباق الماريا يفرزون العرق بغزارة ، لا سيما في فصل الصيف وفي درجات الحرارة المرتفعة ، و المجهود يجعلهم يشعرون بالعطش لأنهم يحتاجون لتعويض السوائل المفقودة عن طريق شرب كميات كافية من المياه تسد احتياجاتهم ، ولتبريد أجسادهم أيضاً.

في تنظيم الحرارة في الجسم البشري ، لأنها مهم جداً لتلعب دوراً إن الغدد العرقية الوسيلة الرئيسية لتبريد الجسم عن دمها يسخن ، حيث يتبخر العرق من الجلد أخذاً معه بعض الطاقة الحرارية ، وتبلغ الغدد العرقية لدى البشر نحو 3 ملايين غدة. تحلق في السماء لمسافات بعيدة ومع أن الطيور ليس لديها غدد عرقية ، إلا أننا نراها وهي تبذل الكثير من الطاقة في هذه العملية ، دون حصول أدنى ضرر لأجسادها.

: أريدكم أن تناقشوا هذه الأسئلة مع زملائكم الطلاب. **نشاط رقم 1**

كيف يمكن للطيور الحفاظ على درجة حرارة أجسامها خلال الرحلات القصيرة والبعيدة غدد العرقية؟ من هنا خصوصاً بدون ال

ولماذا لا تحترق أجسادها أو تتضرر بفعل الحرارة المنبعثة منها أثناء نشاطها المتواصل؟

الجزء الثاني:

"مرحباً بكم ثانياً. أرجو أن تكونوا قد استمتعتم بمناقشة هذه الأسئلة ، وتوصلتم س "لبعض الأفكار الجيدة ، وسوف نعود إلى هذه الأسئلة في وقت لاحق من الدر

- "إن الجهاز التنفسي البشري يتكون من الآتي: الأنف ، الحنجرة ، القصبة الهوائية **تینلال** والرئتين - والتي تنقسم إلى فرعين من الشعبات الهوائية الأساسية أو الأكياس الهوائية. الحويصلات الحويصليّة العديده من يتكون الجهاز التنفسي للطيور مما يلي:

تشكل الرئتان جزءاً أصغرياً نسبياً يصل لحوالي 12٪ فقط من حجم الجهاز التنفسي في الطيور ، وعوضاً عن ذلك يتم تنظيم تدفق الهواء عن طريق تغذية الضغظ في

أو الأكياس وهي: زوج من الحويصلات الحويصلات الهوائية، وهناك 9 من هذه الحويصلات المتفرقة، زوج من الأكياس الهوائية الأمامية لة واحدة بين حويصلات الهوائية العنقية، الصدرية، زوج من الأكياس الهوائية الصدرية الخلفية، وأخيراً زوج من هذه في منطقة البطن.

تقود الممرات التنفسية الهواء إلى الرئتين، وتشمل تلك الممرات الأنف والبلعوم من الممرات التنفسية والقصبية الهوائية، والحنجرة، كما تعد القصبية الهوائية أيضاً.

وترتبط العظام التنفسية بالجهاز لتقديم الدعم وضمان القيام بعملية التنفس، وهذه عظام مجوفة مليئة بالهواء وتضم عظام: الجمجمة، والعضد، عظمة الترقوة وعظام أخرى.

وكما رأيتم، يختلف تكوين الجهاز التنفسي لطائر تماماً عن نظيره **نشاط رقم 2:** للإنسان. ناقشوا مع زملائكم الطلاب ولبضع دقائق هذه المسألة: لماذا خلق الله جهاز التنفس للطيور على هذا الشكل؟ وكيف يكون ذا فائدة للطيور؟

الجزء الثالث :

" مرحبا بكم مرة أخرى، أتمنى أن تكونوا قد توصلتم لبعض الأفكار الجيدة مع زملائكم فس للطيور بهذا الشكل. حول سبب تصميم جهاز التنفس يبدو أكثر - خصوصاً عندما يتعلق الأمر بالأجهزة التنفسية - إن تشريح الطيور تعقيداً من نظيره في الثدييات، فعلى سبيل المثال، يعد الجهاز التنفسي في وهذا أمر متوقع، حيث أن الطيور - الطائر أكبر نسبيًا وأكثر كفاءة بكثير مما لدينا لبأ من المشي أو الركض. يشكّل الجهاز التنفسي للطيور حوالي خمس حجم نشاط أكثر تطوّر جسمه في المتوسط، في حين أنه يبلغ حوالي جزءاً من عشرين في الثدييات. كلاً من الجهاز التنفسيين يتويان على رئتين قابلتين للتوسع، ولكن الطيور بالرئتين وهذه الحويصلات لديها 9 من الحويصلات الهوائية الرقيقة الجدران المتصلة الهوائية تشغل معظم المساحة في تجويف جسم الطائر. معظم الطيور لديها 9 من الحويصلات الهوائية، والتي ترتبط بتجويف العظام مما يجعلها أخف وزناً وخصوصاً خلال رحلاتها الجوية.

اتلعددة إن الأجهزة التنفسية للطيور تعمل بشكل مختلف عن نظيرتها في الثدييات أسباب: أولاً، تحتاج الطيور إلى كميات كبيرة من الأكسجين، فعلى سبيل المثال، تستهلك الطيور عادة كمية من الأكسجين تزيد عن عشرين مرة عما يستهلكه البشر، ولإيّا يمكن للرئتين في الثدييات أن تزود الجسم بكمية كبيرة من الأكسجين، لف. وبالتالي الرئتان في الطيور لها شكل مختم

لوتتبعنا مسار الهواء من خلال الجهاز التنفسي لحيوان ثديي، لوجدنا حركة ثنائية الاتجاه، فعندما تستنشق الثدييات الهواء في عملية الشهيق، ينتقل الهواء من خلال شبكية الممرات التنفسية ليتوقف في الحويصلات الهوائية الصغرى، حيث يتم أكسيد الكربون. وعندما تخرج الثدييات الهواء في عملية تبادل غازي الأكسجين وثنائي الزفير، يأخذ الهواء مساراً معاكساً مغادراً للرئتين نحو القصبية الهوائية ومنها إلى خارج الجسم.

إن هذه العملية مختلفة في الطيور لأنها أحادية الاتجاه، حيث تسير على النحو التالي: لطيور الهواء من خلال تجاويف الأنف التي تقع تبدأ دورة التنفس عندما تستنشق فوق المنقار في الجزء الأمامي من الرأس، في هذه المرحلة، يتدفق الهواء عبر ممرات الجهاز التنفسي مثلما هو الحال في الثدييات، ثم ينتقل إلى القصبية الهوائية، وقبل

مس تدوع الصوت -ية أن يعبر من خلال القصبية الهوائية، يمر الهواء بالحنجرة السفلى
والتي تنقسم تدفق الهواء إلى مسارين يذهب لكل واحد منها باتجاه إحدى -في الطيور
القصبية الهوائية، ولا يصل الهواء إلى الرئتين مباشرة، ولكنه يمر عبر كيس الهواء
الصدي الخلفي، والذي بدوره يمرر بعض الهواء إلى الحويصلات الهوائية في الرئتين
رع الشعيرات الهوائية حيث تنف

وتتنهى في الصغر ، مما يؤدي في نهاية المطاف إلى الشعيرات الدموية الدقيقة. هناك
نوعان مختلفان من انتقال الهواء في تلك الشعيرات الدموية ويجري كلهما في اتجاهين
معاكسين. تدفق الهواء من الأكياس الهوائية الخلفية للجمجمة ، ومن الجمجمة إلى
لحويصلات الهوائية الخلفية للطرف الآخر، وتسمى هذه الآلية بتبادل الغازات لأن
تبادل غازي الأكسجين وثنائي أكسيد الكربون يحدث خلاله.

عندما يستنشق الطير الهواء مرة أخرى، يتحرك الهواء إلى الشعيرات الهوائية الأقرب
الهواء من الشعيرات الهوائية بالقرب إلى الجمجمة، وتحدث المرحلة الثانية عندما يتحرك
من الجمجمة من خلال الحنجرة السفلية والقصبية الهوائية ثم إلى الخارج حيث يخرج
الهواء في نهاية المطاف من خلال تجويف الأنف.

وأثناء تدفق الهواء عبر الأكياس الهوائية والرئتين، لا يحدث خلط للهواء الغني
محتوى الأكسجين ، والغني بثنائي أكسيد الكربون ، بالأكسجين مع نظيره الفقير في
كما هو الحال في الرئتين للثدييات. ولهذا، فإن الضغط الجزئي للأكسجين في رئتي
الطائر يماثل نظيره في البيئة المحيطة، ولذا فإن تبادل الغازات لكل من الأكسجين
وثنائي أكسيد الكربون في الطيور أكثر فعالية مما لدى الثدييات.
ولتلخيص ما سبق، تجدر الإشارة إلى أن الطيور تستنشق الهواء وتخرجه في الوقت
وهذا أمر لاغنى لهاعنه - تستطيع القول أنها تتنفس مرتين في نفس واحد -نفسه
في الرحلات الطويلة، خاصة وأنه يوفر لها الكثير من الطاقة والجاهد.

ئية تمكن الطيور من التنفس بكفاءة : وكما ترون، فإن الحويصلات الهوائية **رقم 3**
والتي تحتاجها كجزء من متطلبات رحلات الطيران. لديكم الآن -أكبر بكثير مما نفع
بعض الوقت لتحاولوا مع زملائكم التوصل إلى طرق أخرى يمكن للأكياس الهوائية أن
تساعد في هذا الطيور. ناقشوا هذا الأمر مع زملائكم.

الجزء الرابع:

بكم من جدي، وأمل أن تكون نقاشاتكم مثمرة. هل توصلتم لإجابة السؤال الذي " أهلا
سامها دون وجود غدد عرقية ؟ إن **جل** أطحناه في الجزء الأول حول كيفية تبريد الطيور
تدفق الهواء من خلال الأكياس الهوائية لتسع يلعب دوراً هاماً في عدم ارتفاع حرارة
عندما تكون في أوج نشاطها، وذلك خلال رحلات الهجرة الطويلة أجساد الطيور أو احتراقها
من خلال الحويصلات الهوائية معظم حرارة العضلات **الطائر في لتقط** على سبيل المثال،
التي يقوم بتوليد هذا أثناء الرحلة ويدفعها خارجاً أثناء الزفير.

الصناعية، لقد بنى " برزت الحاجة لدى البشر لتصميم نظام تبريد مشابه منذ الثورة
البشر مصانع وآلات تعمل بشكل مستمر لساعات طويلة، وكان من الضروري الحفاظ
عليها في درجات حرارة معينة لتفادي احتراقها، مما أدى إلى تركيب مراوح التبريد،
ونحن نعلم أن الحرارة تتولد من الحركة والعمل البدني، والتي يمكن أن تؤدي إلى إحراق
لك الآلات نظراً لارتفاع درجة الحرارة. أضرار بت

عموماً هو الممسؤول عن تبريد جسم - مع الحويصلات الهوائية التوسع - الجهاز التنفسي الطائر، ولكن هناك فوائد أخرى للحويصلات الهوائية. هل تمكنتم من الوصول لبعض ضائفة: الفوائد الأخرى؟ فلنتابع المشاهدة التالفة لاستكشاف بعض المزايا إلى " الحويصلات الهوائية توفر الوسادة الملائمة لهبوط الطيور خاصة أثناء الغوص في الماء للوصول على الغذاء.

" توفر الحويصلات الهوائية للطيور القدرة على تغيري قابلية الطفو لمساعتها على الطفو أثناء السباحة.

- يران، فعندما تطير الطيور، تعمل " الحويصلات الهوائية تساعد الطيور أيضا " على الط الحويصلات الهوائية كمنفاخ، يرخ الهواء عبر الجهاز التنفسي بأكمله. رحلة الطيور شاقة وتتطلب قدراً هائلاً من الطاقة، فلما عجب أن يكون لدى الطيور مظاهر متنوعة من التكيف لعمليات الأيض (الاستقلاب) النشطة للغاية. إلى نهاية نقاشنا حول تنفس الطيور، نذكر لكم بعض ونحن نوصيكم على الوصول الحقائق الأخرى المثيرة للاهتمام:
- قلوب الطيور أكبر بخمس مرات من قلوبنا كنسبة مئوية من وزن الجسم، ويمكنها ضخ الدم بشكل أسرع من قلوبنا بعشر مرات أو أكثر.
 - حمل الأكسجين في الأوعية • لدى الطيور عدد أكبر من خلايا الدم الحمراء القدرة على الواحدة مقارنة بغيرها من الحيوانات التي تفتقد القدرة على الطيران .
 - للطيور القدرة على الحفاظ على درجة حرارة الجسم العالية أثناء نشاطها.
 - تتكيف أجزاء الجهاز الهضمي للطيور للتعامل السري مع كميات كبيرة من الأطعمة لعالية الغنية بالطاقة

قبل ختام هذا الدرس، أود استكشاف موضوع عن الطيور طالما أثار دهشتي: **4. نشاط رقم** ولكن أولاً، أريد منكم أن تفكروا في السؤال التالي وتناقشوه مع زملائكم. تعود الطيور المهاجرة غالباً إلى نفس المكان الذي غادرته، بل وأحياناً إلى العش نفسه. ديد وجهتها والعودة إلى أمكن انطلقها؟ ناقشوا هذا الأمر مع زملائكم كيف يتسنى لها تح وسأعود بعد ذلك.

الجزء الخامس:

" أهلاً " بكم ثانية. أود الآن وضع اللمسات الأخيرة على نقاشنا حول الطيور وقدرتها المدهشة على الصمود في وجه الظروف القاسية التي تواجهها في الطبعية. ادة في نهاية الصيف أو الخريف، مسافرة لمسافات طويلة تزيد على تهاجر الطيور آلاف الكيلومترات لقضاء فصل الشتاء في المناطق الأكثر دفئاً، وتهاجر عائددة لمواطنها مرة أخرى في الربيع. معظم الطيور تهاجر جنوباً، عابرة خط الاستواء لقضاء فصل ة، أو جنوب شرق آسيا. لاحظوا أن بعض الشتاء في جنوب أفريقيا، أمريكا الجنوبية الطيور تهاجر وحدها أو في مجموعات صغيرة، والبعض الآخر يهاجر في مجموعات كبيرة للغاية.

تعود كثيرون من الطيور إلى أمكنها الأصلية التي انطلقت منها، وبعضها يعود بالضبط ودة إلى أمكن لنفس العش الذي غادره للهجرة. كيف يتسنى لها تحدي وجهتها والع

إنطلاقه؟ هناك الكثير من الأبحاث التي أجريت والعديد من النظريات التي قدمت في ما يتعلق بهذه المسألة. أحد هذه التفسيات هو أن الطيور تعتمد على ضوء الشمس والنجوم في الملاحة الجوية، كما وضعت نظرية تفيد أن الطيور تعتمد على التضاريس الجبال والخلجان والأنهار، وما إلى ذلك. وهناك أيضاً نظريات حول استخدام الجغرافية مثل الطيور للرائحة كوسيلة للتدليل، أو الاستشعار عن بعد عن طريق الأشعة تحت الحمراء أو الموجات فوق الصوتية للمساعدة على توجيه مساره، فيما يعتقد البعض لرياح، وهناك من يظن أن الطيور لديها ذاكرة الآخر أنها تستعين بالضغط الجوي أو اتجاهات قوية، تساعدها على تذكر معالم طريق السفر، ولكن لم تثبت صحة أي من تلك الأماني أن الطيور تحتوي على بحث فريقتي النظريات حتى الآن، ومؤخراً أعلن بوصول مغناطيسية تساعدها على تحديد مساره والطيوران باتجاه الشرق أثناء غروب في شبكية العينين يسمح بروتين نوعاً " من اللدى الطيور الشمس، والعكس بالعكس. لها باستشعار الضوء الأزرق، مما يساعدها على الملاحة المغناطيسية. لأسباب المؤدية إلى هجرة الطيور والعودة إلى نفس البقعة بالضبط، فإنه ومهما كانت يستحيل على الإنسان مجاراتها والسفر مثله - من المدهش تمكنها من قطع مسافات ، ويبدو أن الطيور قد الفسيولوجية وفاقاً للمعايير البشرية بالنظر إلى بنيتها تفوقت بمراحل على البشر في هذا المجال.

حين أن العديد من أنواع الأسماك والثدييات وحتى الحشرات تقوم برحلات هجرة وفي ، فإن الطيور كمجموعة، هي أكثر الكائنات الحية قدرة على الحركة على وجه الأرض. **مدهش** وحتى مع ما لدينا من قطارات وأساطيل من الطائرات، والدراجات ، والعديد العديد من ر مجارة قدرة بعض الطيور على الحركة ، فعلى سبيل السيرات، فلا يمكن للباش الممثال، لا توجد هجرة بشرية تستطيع اجتياز مسافات كبيرة كما يفاعل طائر الخرشنة البحري القطبي الشمالي ، حيث يطير من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي مرتين كل عام.

مدهش ، أود أن أترككم مع بعض الآن ونحن نختتم نقاشنا حول عالم الطيور الجميل والحقائق الأكثر روعة عنها، وأمل أن تواصلوا أبحاثكم عن هذه المخلفات الفاتنة.

هل تعلم أن:

- قلب الطائر يدق 400 مرة في الدقيقة الواحدة في أوقات الراحة، بينما تصل دقاته إلى 1000 مرة في الدقيقة أثناء الطيران؟
- ديكله العظيم؟ • ريش الطائر يزن أكثر من
- الطائر الوحيد في العالم عديم الأجنحة هو الكيوي من نيوزيلندا؟
- الغربان لديها أكبر نصفا كرة مخي (دماغ) بالنسبة لحجم الجسم مقارنة بأي فرد من عائلة الطيور؟
- بسرعة 200 ميل في الساعة؟ **الغوص** • يمكن لصق الشاهين