

النص الصوتى

الجزء الأول - 1

الثانوية القدیح الثانوية معلمة الأحیاء فای مدرسة شاجع بو أنا سهام الجمیع بکم مرحبا ، المملكة العربية السعودية. "فی محافظة القطف

مختلف من الطیور فی العالم. إنها مثال للحیاة البریئة من 000، 10 نوع "هناك أكثر الالفة والمسالمة ، والتی تتجسد فی البلابل المغبردة ، الغربان الکادحة ، الحمام المسالم ، الطواویس الجمیلة ، وطیور النورس الصیادة. الطیور مخلوقات طیفة ، ولديها أيضًا "النسور ". فاخر الصقور و مجده

"هذا الدرس يركز على الجهاز التنفسی فی الطیور ، وسوف نقوم بدراسة تركیب الرئتين فی الطیور ، واستكشاف أوجه الاختلاف بین التنفس فی الطیور وبقیة المخلوقات الأخرى ، فلنتابع هذا المشهد ، وسأعود قريباً ."

ثون على سبيل المثال ، فإنهم "عندما يبذل البشر كثيراً من الجهد أثناء سباقي الماراثون العرق بغزاره ، لا سيما في فصل الصيف وفي درجات الحرارة المرتفعة ، والمجدد يجدهم يشعرون بالعطش لأنهم يحتاجون لتعويض السوائل المفقودة عن طريق شرب كميات كافية من الماء اتسداداحتياجاتهم ، ولتبريده أجسادهم أيضًا ."

في تنظيم الحرارة في الجسم البشري ، لأنها مهمًا جداً تلعب دوراً في تنظيم الحرارة في الرئتين لتبريد الجسم عندما يسخن ، حيث يتبع آخر العرق من الجلد آخذًا معه بعض الطاقة الحرارية ، وتبلغ القدرة على التبريد 3 مللي ين غدة. تحلق في السماء لمسافات بعيدة ومع أن الطيور ليس لديها عدد 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. **نشارط رقم 1**

كيف يمكن للطيور الحفاظ على درجة حرارة أجسامها خلال الرحلات القصيرة والبعيدة
عمر العرقية؟ منها خصوصاً بدون الـ

ولماذا لا تحرق أجسادها أو تتضرر بفعل الحرارة المبنية منها أثناء نشاطها
المتواصل؟

الجزء الثاني:

"مرحباً بكم ثانية. أرجو أن تكونوا قد استمعتم بمناسقة هذه الأسئلة ، وتوصلتم إلى "بعض الأفكار الجيدة ، وسوف نعود إلى هذه الأسئلة في وقت لاحق من الدر

- إن الجهاز التنفسی البشري يتكون من الآتي: الأنف ، الحنجرة ، القصبة الهوائية
تيلان والرئتين - والتی تنقسم إلى فرعين من الشعيرات الهوائية الأنسانية
أو الأكياس الهوائية. الحوبي يصلات تحوي أن العديد من

يتكون الجهاز التنفسی للطيور مما يلي:
تشكل الرئتان جزءاً صغيراً من سبائك يصل لحوالي 12٪ فقط من حجم الجهاز التنفسی
في الطیور ، وعوضاً عن ذلك يتم تدفق الهواء عن طريق تغيير الضغط في

أو الـأكـيـسـ وـهـيـ: زـوـجـ مـنـ الـحـوـيـصـلـاتـ الـهـوـاـيـيـةـ، وـهـنـاـكـ 9ـ مـنـ هـذـهـ الـحـوـيـصـلـاتـ الـتـرـقـوـتـيـنـ، زـوـجـ مـنـ الـأـكـيـسـ الـهـوـاـيـيـةـ الـأـمـامـيـةـ لـةـ وـاحـدـةـ بـيـنـ حـوـيـصـالـهـوـاـيـيـةـ الـعـنـقـيـةـ، الـصـدـرـيـةـ، زـوـجـ مـنـ الـأـكـيـسـ الـهـوـاـيـيـةـ الـصـدـرـيـةـ الـخـلـفـيـةـ، وـأـخـيـرـاـ زـوـجـ مـنـ هـاـ فـيـ مـنـطـقـةـ الـبـطـنـ.

تقـودـ الـمـهـرـاتـ الـتـنـفـسـيـةـ الـهـوـاءـ إـلـىـ الرـئـيـتـيـنـ، وـتـشـمـلـ تـلـكـ الـمـهـرـاتـ الـأـنـفـ وـالـبـلـعـومـ مـنـ الـمـهـرـاتـ الـتـنـفـسـيـةـ وـالـقـصـبـةـ الـهـوـاـيـيـةـ، وـالـحـنـجـرـةـ، كـمـاـ تـعـدـ الـقـصـيـبـاتـ الـهـوـاـيـيـةـ أـيـضـاـ.

وتـرـتـبـطـ الـعـظـامـ الـتـنـفـسـيـةـ بـالـجـهـازـ لـتـقـديـمـ الـدـعـمـ وـضـمـانـ الـقـيـامـ بـعـمـلـيـةـ الـتـنـفـسـ، وـهـيـ عـظـامـ مـجـوـفـةـ مـلـيـئـةـ بـالـهـوـاءـ وـتـضـمـ عـظـامـ: الـجـمـجمـةـ، وـالـعـضـدـ، عـظـمةـ الـتـرـقـوـةـ وـعـظـامـ أـخـرـىـ.

وـكـمـاـ رـأـيـتـمـ، يـخـتـلـفـ تـكـوـيـنـ الـجـهـازـ الـتـنـفـسـيـ لـطـائـرـ تـمـامـاـ عـنـ نـظـيـرـهـنـ اـطـرـقـمـ 2ـ: لـلـإـنـسـانـ. نـاقـشـواـ مـعـ زـمـلـائـكـ الـطـلـابـ وـلـبـضـعـ دـقـائـقـ هـذـهـ الـمـسـأـلةـ: لـمـاـذـاـ خـلـقـ اللـهـ جـهـازـ الـتـنـفـسـ لـلـطـيـورـ عـلـىـ هـذـاـ لـشـكـلـ؟ وـكـيـفـ يـكـوـنـ ذـاـ فـائـدـةـ لـلـطـيـورـ؟

الـجـزـءـ الـثـالـثـ:

" مـرـحـبـاـ بـكـمـ مـرـةـ أـخـرـىـ، أـتـمـنـىـ أـنـ تـكـوـنـواـ قـدـ تـوـصـلـتـمـ لـبـعـضـ الـأـفـكـارـ الـجـيـدةـ مـعـ زـمـلـائـكـ فـسـ لـلـطـيـورـ بـهـذـاـ لـشـكـلـ. حـوـلـ سـبـبـ تـصـمـيمـ جـهـازـ الـتـنـ فـيـ بـدـوـ أـكـثـرـ - خـصـوصـاـ عـنـ دـمـاـ يـتـعـلـقـ الـأـمـرـ بـالـأـجـهـزةـ الـتـنـفـسـيـةـ - إـنـ تـشـرـيـحـ الـطـيـورـ تـعـقـيـدـاـ مـنـ نـظـيـرـهـ فـيـ الـثـدـيـيـاتـ، فـاعـلـىـ سـبـيـلـ الـمـثـالـ، يـعـدـ الـجـهـازـ الـتـنـفـسـيـ فـيـ وـهـذـاـ أـمـرـ مـتـوـقـعـ، حـيـثـ أـنـ الـطـيـرـانـ - الـطـائـرـ أـكـبـرـ نـسـبـيـاـ وـأـكـثـرـ كـفـاعـةـ بـكـثـيـرـ مـهـماـ لـدـيـنـا لـبـأـ مـنـ الـمـشـيـ أوـ الـرـكـضـ. يـشـكـلـ الـجـهـازـ الـتـنـفـسـيـ لـلـطـائـرـ حـوـالـيـ خـمـسـ حـجـمـ نـشـاطـ أـكـثـرـ تـطـ جـسـمـهـ فـيـ الـمـتـوـسـطـ، فـيـ حـيـنـ أـنـهـ يـبـلـغـ حـوـالـيـ جـزـءـاـ مـنـ عـشـرـيـنـ فـيـ الـثـدـيـيـاتـ. كـلـ الـجـهـازـيـنـ الـتـنـفـسـيـيـنـ يـحـتـوـيـانـ عـلـىـ رـئـيـتـيـنـ قـابـلـتـيـنـ لـلـتـوـسـعـ، وـلـكـنـ الـطـيـورـ بـالـرـئـيـتـيـنـ وـهـذـهـ الـحـوـيـصـلـاتـ لـدـيـهـا 9ـ مـنـ الـحـوـيـصـلـاتـ الـهـوـاـيـيـةـ الـرـقـيـقـةـ الـجـدـرـانـ الـمـتـصـلـةـ الـهـوـاـيـيـةـ تـشـغـلـ مـعـظـمـ الـمـسـاحـةـ فـيـ تـجـوـيفـ جـسـمـ الـطـائـرـ. مـعـظـمـ الـطـيـورـ لـدـيـهـا 9ـ مـنـ الـحـوـيـصـلـاتـ الـهـوـاـيـيـةـ، وـالـتـيـ تـرـتـبـطـ بـتـجـاوـيـفـ الـعـظـامـ مـمـاـ يـجـعـلـهـاـ أـخـفـ وـزـنـاـ وـخـصـوصـاـ خـلـالـ رـحـلـاتـهـاـ الـجـوـيـةـ.

اتـ لـعـدـةـ إـنـ الـأـجـهـزةـ الـتـنـفـسـيـةـ لـلـطـيـورـ تـعـمـلـ بـشـكـلـ مـخـتـلـفـ عـنـ نـظـيـرـتـهـاـ فـيـ الـثـدـيـيـاتـ أـسـبـابـ: أـولـاـ، تـحـتـاجـ الـطـيـورـ إـلـىـ كـمـيـاتـ كـبـيـرـةـ مـنـ الـأـكـسـجـيـنـ، فـاعـلـىـ سـبـيـلـ الـمـثـالـ، تـسـتـهـلـكـ الـطـيـورـ عـادـةـ كـمـيـةـ مـنـ الـأـكـسـجـيـنـ تـزـيـدـعـشـرـيـنـ مـرـةـ عـمـاـ يـسـتـهـلـكـ الـبـشـرـ، وـلـأـيـمـكـنـ لـلـرـئـيـتـيـنـ فـيـ الـثـدـيـيـاتـ أـنـ تـزـوـدـ الـجـسـمـ بـكـمـيـةـ كـبـيـرـةـ مـنـ الـأـكـسـجـيـنـ، لـفـ وـبـالـتـالـيـ الـرـئـيـتـانـ فـيـ الـطـيـورـ لـهـاـ شـكـلـ مـخـتـ

لـوـ تـتـبـعـنـاـ مـسـارـ الـهـوـاءـ مـنـ خـلـالـ الـجـهـازـ الـتـنـفـسـيـ لـحـيـوـانـ ثـدـيـيـ، لـوـجـدـنـاـ حـرـكـةـ ثـنـائـيـةـ إـلـاتـجـاهـ، فـعـنـ دـمـاـ تـسـتـنـشـقـ الـثـدـيـيـاتـ الـهـوـاءـ فـيـ عـمـلـيـةـ الـشـهـيـقـ، يـنـتـقـلـ الـهـوـاءـ مـنـ خـلـالـ شـبـكـةـ مـنـ الـمـهـرـاتـ الـتـنـفـسـيـةـ لـيـتـوـقـفـ فـيـ الـحـوـيـصـلـاتـ الـهـوـاـيـيـةـ الـصـغـيـرـةـ، حـيـثـ تـمـ أـكـسـيـدـ الـكـرـبـوـنـ. وـعـنـ دـمـاـ تـخـرـجـ الـثـدـيـيـاتـ الـهـوـاءـ فـيـ عـمـلـيـةـ تـبـاـدـلـ غـازـيـ الـأـكـسـجـيـنـ وـثـانـيـ الـزـفـيـرـ، يـأـخـذـ الـهـوـاءـ مـسـارـاـ مـعـ الـأـكـسـاـ مـعـ الـأـكـسـاـ نـحـوـ الـقـصـبـةـ الـهـوـاـيـيـةـ وـمـنـهـاـ إـلـىـ خـارـجـ الـجـسـمـ.

إنـ هـذـهـ الـعـمـلـيـةـ مـخـتـلـفـةـ فـيـ الـطـيـورـ لـأـنـهـاـ أـحـادـيـةـ إـلـاتـجـاهـ، حـيـثـ تـسـيـرـعـلـىـ الـنـحـوـ الـتـالـيـ: لـطـيـورـ الـهـوـاءـ مـنـ خـلـالـ تـجـاوـيـفـ الـأـنـفـ تـقـعـ تـبـداـ دـوـرـةـ الـتـنـفـسـ عـنـ دـمـاـ تـسـتـنـشـقـ اـفـوقـ الـمـنـقـارـ فـيـ الـجـزـءـ الـأـمـامـيـ منـ الرـأـسـ، فـيـ هـذـهـ الـمـرـحـلـةـ، يـتـدـفـقـ الـهـوـاءـ عـبـرـ مـهـرـاتـ الـجـهـازـ الـتـنـفـسـيـ مـثـلـمـاـ هوـ الـحـالـ فـيـ الـثـدـيـيـاتـ، شـمـ يـنـتـقـلـ إـلـىـ الـقـصـبـةـ الـهـوـاـيـيـةـ، وـقـبـلـ

مس تodus الصوت - ية أن يعبر من خل الالق صبة الهوائيّة، يمر الهواء بالحنجرة السفلية و الـتـي تـقـسـم تـدـفـقـ الـهـوـاء إـلـى مـسـارـيـن يـذـهـبـ كـلـ وـاحـدـ مـنـ هـا بـاتـجـاهـ إـحـدـيـ فـيـ الـطـيـورـ الـلـقـصـبـاتـ الـهـوـائـيـةـ، وـلـاـ يـصـلـ الـهـوـاءـ إـلـىـ الرـئـيـتـيـنـ مـبـاشـرـةـ، وـلـكـنـ هـيـمـرـ عـبـرـ كـيـسـ الـهـوـاءـ الـصـدـرـيـ الـخـلـفـيـ، وـالـذـيـ بـدـورـهـ يـمـرـ بـعـضـ الـهـوـاءـ إـلـىـ الـحـوـيـصـلـاتـ الـهـوـائـيـةـ فـيـ الرـئـيـتـيـنـ رـعـ الشـعـيـرـاتـ الـهـوـائـيـةـ حـيـثـ تـتـفـ

وتـتـنـاهـيـ فـيـ الـصـغـرـ، مـمـاـ يـؤـديـ فـيـ نـهـاـيـةـ الـمـطـافـ الـلـيـ الـشـعـيـرـاتـ الـدـمـوـيـةـ الدـقـيـقـةـ. دـنـ اـكـ وـنـوـعـانـ مـخـتـلـفـانـ مـنـ انـتـقـالـ الـهـوـاءـ فـيـ تـلـكـ الـشـعـيـرـاتـ الـدـمـوـيـةـ وـيـجـرـيـ كـلـاـهـمـاـ فـيـ إـتـجـاهـيـنـ مـعـاـكـسـيـنـ. تـدـفـقـ الـهـوـاءـ مـنـ الـأـكـيـاسـ الـهـوـائـيـةـ الـلـخـلـفـيـةـ لـلـجـمـجـمـةـ، وـمـنـ الـجـمـجـمـةـ إـلـىـ الـحـوـيـصـلـاتـ الـهـوـائـيـةـ الـلـخـلـفـيـةـ لـلـطـرـفـ الـأـخـرـ، وـتـسـمـيـ هـذـهـ الـأـلـيـةـ بـتـبـادـلـ الـغـازـاتـ لـأـنـ تـبـادـلـ غـازـيـ الـأـكـسـجـيـنـ وـثـانـيـ الـأـكـسـيـدـ الـكـرـبـوـنـ يـحـدـثـ خـلـ الـهـاـ.ـ

عـنـ دـمـاـ يـسـتـنـشـقـ الـطـيـرـ الـهـوـاءـ مـرـةـ أـخـرـ، يـتـحـركـ الـهـوـاءـ إـلـىـ الـشـعـيـرـاتـ الـهـوـائـيـةـ الـأـقـربـ الـهـوـاءـ مـنـ الـشـعـيـرـاتـ الـهـوـائـيـةـ بـالـقـرـبـ إـلـىـ الـجـمـجـمـةـ، وـتـحـدـثـ الـمـرـحـلـةـ الـلـثـانـيـةـ عـنـ دـمـاـ يـتـحـركـ مـنـ الـجـمـجـمـةـ مـنـ خـلـ الـلـحـنـجـرـةـ السـفـلـيـةـ وـالـقـصـبـةـ الـهـوـائـيـةـ ثـمـ إـلـىـ الـخـارـجـ حـيـثـ يـخـرـجـ الـهـوـاءـ فـيـ نـهـاـيـةـ الـمـطـافـ مـنـ خـلـ الـلـتـجـوـيـفـ الـأـنـفـ.

وـأـثـنـاءـ تـدـفـقـ الـهـوـاءـ عـبـرـ الـأـكـيـاسـ الـهـوـائـيـةـ وـالـرـئـيـتـيـنـ، لـايـ حـدـثـ خـلـ طـلـلـ الـهـوـاءـ الـغـنـيـ مـحـتـوـيـ الـأـكـسـجـيـنـ، وـالـغـنـيـ بـثـانـيـ الـأـكـسـيـدـ الـكـرـبـوـنـ، بـالـأـكـسـجـيـنـ مـعـ نـظـيـرـهـ الـفـقـيـرـفـيـ كـمـاـ هوـ الـحـالـ فـيـ الرـئـيـتـيـنـ لـلـثـدـيـيـاتـ. وـلـهـذـاـ، فـإـنـ الـضـغـطـ الـجـزـئـيـ لـلـأـكـسـجـيـنـ فـيـ الرـئـيـتـيـ الـطـائـرـ يـمـاـشـلـ نـظـيـرـهـ فـيـ الـبـيـئـةـ الـمـحـيـطـةـ، وـلـهـذـاـ فـإـنـ تـبـادـلـ الـغـازـاتـ لـكـلـ مـنـ الـأـكـسـجـيـنـ وـثـانـيـ الـأـكـسـيـدـ الـكـرـبـوـنـ فـيـ الـطـيـورـ أـكـثـرـ فـاعـلـيـةـ مـمـاـ لـدـيـ الـشـدـيـيـاتـ.

ولـتـلـخـيـصـ مـاـ سـبـقـ، تـجـدـرـ الـإـشـارـةـ إـلـىـ أـنـ الـطـيـورـ تـسـتـنـشـقـ الـهـوـاءـ وـتـخـرـجـ فـيـ الـوقـتـ وـهـذـاـ أـمـرـ لـأـغـنـيـ لـهـاعـنـهـ - تـسـتـطـيـعـ الـقـوـلـ أـنـهـ تـتـنـفـسـ مـرـتـيـنـ فـيـ نـفـسـ وـاحـدـ نـفـسـهـ فـيـ الـرـحـلـاتـ الـطـوـيـلـةـ، خـاصـةـ وـأـنـهـ يـوـفـرـ لـهـاـ الـكـثـيـرـ مـنـ الـطـاقـةـ وـالـجـهـدـ.

ئـيـةـ تـمـكـنـ الـطـيـورـ مـنـ الـتـنـفـسـ بـكـفـاعـةـ : وـكـمـاـ تـرـونـ، فـإـنـ الـحـوـيـصـلـاتـ الـهـوـائـيـةـ 3ـ مـسـاحـيـاتـ مـشـبـخـاتـ مـشـبـخـاتـ الـهـوـاءـ بـعـضـ الـوـقـتـ لـتـحـاـولـاـ مـعـ زـمـلـائـكـمـ الـتـوـصـلـ إـلـىـ طـرـقـ أـخـرـيـ يـمـكـنـ لـلـأـكـيـاسـ الـهـوـائـيـةـ أـنـ تـسـاعـدـ فـيـهـ الـطـيـورـ. نـاقـشـواـ هـذـاـ الـأـمـرـ مـعـ زـمـلـائـكـمـ.

الـجـزـءـ الـرـابـعـ:

بـكـمـ مـنـ جـدـيـدـ، وـآمـلـ أـنـ تـكـوـنـ نـقـاشـاتـكـمـ مـثـمـرـةـ. دـلـ تـوـصـلـتـمـ لـإـجـابـةـ الـسـؤـالـ الـذـيـ "ـ أـهـلـاـ سـامـهـاـ دـوـنـ وـجـودـ غـدـدـ عـرـقـيـةـ؟ـ إـنـ جـلـ طـرـحـنـاهـ فـيـ الـجـزـءـ الـأـلـيـ الـهـوـاءـ أـلـوـلـ حـولـ كـيـفـيـةـ تـبـرـيـدـ الـطـيـورـ تـدـفـقـ الـهـوـاءـ مـنـ خـلـ الـأـكـيـاسـ الـهـوـائـيـةـ الـلـتـسـعـ يـلـعـبـ دورـاـ هـامـاـ فـيـ عـدـمـ اـرـتـفـاعـ حرـارـةـ عـنـ دـمـاـ تـكـوـنـ فـيـ أـوـجـ نـشـاطـهـاـ، وـذـلـكـ خـلـ الـرـحـلـاتـ الـهـنـجـرـةـ الـطـوـيـلـةـ أـجـسـادـ الـطـيـورـ أوـ اـحـتـرـاقـهـاـ مـنـ خـلـ الـلـحـنـجـرـةـ الـهـوـائـيـةـ مـعـ ظـمـ حـرـارـةـ الـطـائـرـيـفـيـلـتـقـطـ عـلـىـ سـبـيـلـ الـمـثـالـ، الـتـيـ يـقـومـ بـتـوـلـيـدـهـاـ أـثـنـاءـ الـرـحـلـةـ وـيـدـفـعـهـاـ خـارـجـاـ أـثـنـاءـ الـزـفـيرـ.

الـصـنـاعـيـةـ، لـقـدـ بـنـىـ "ـ بـرـزـتـ الـحـاجـةـ لـدـىـ الـبـشـرـ لـتـصـمـيـمـ نـظـامـ تـبـرـيـدـ مـشـابـهـ مـنـذـ الـثـوـرـةـ الـبـشـرـ مـصـانـعـ وـآلـاتـ تـعـمـلـ بـشـكـلـ مـسـتـمـرـ لـسـاعـاتـ طـوـيـلـةـ، وـكـانـ مـنـ الـضـرـوريـ الـحـفـاظـ عـلـيـهـاـ فـيـ درـجـاتـ حـرـارـةـ مـعـيـنـةـ لـتـفـادـيـ اـحـتـرـاقـهـاـ، مـمـاـ أـدـىـ إـلـىـ تـرـكـيـبـ مـرـاـوحـ الـتـبـرـيـدـ، وـنـحـنـ نـعـلـمـ أـنـ الـحـرـارـةـ تـتـوـلـدـ مـنـ الـحـرـكـةـ وـالـعـمـلـ الـبـدنـيـ، وـالـتـيـ يـمـكـنـ أـنـ تـؤـدـيـ إـلـىـ إـلـحـاقـ لـكـ الـآـلـاتـ نـظـرـاـ لـارـتـفـاعـ درـجـةـ الـحـرـارـةـ. أـضـرـارـ بـتـ

عموماً هو المسوول عن تبرير دجس - مع الحوبيات الـهـوـاـيـة الـتـسـع الـجـهـاز الـتـنـفـسـي الـطـائـر، ولـكـنـ دـنـاـكـ فـوـاـيـدـ آخرـى لـلـحـوـيـصـلـاتـ الـهـوـاـيـةـ. هلـ تمـكـنـتـمـ منـ الـوـصـولـ لـبـعـضـ ضـافـيـةـ؟!ـ الـفـوـاـيـدـ الـأـخـرـىـ؟ـ فـالـنـتـابـعـ الـمـشـاـدـهـ الـتـالـيـةـ لـاـسـتـكـشـافـ بـعـضـ الـمـزاـيـاـ الـإـلـاـ!ـ "ـ الـحـوـيـصـلـاتـ الـهـوـاـيـةـ تـوـفـرـ الـوـسـادـةـ الـمـلـائـمـةـ لـهـبـوـطـ الـطـيـورـ خـاصـةـ أـثـنـاءـ الـغـوـصـ فـيـ الـمـاءـ لـلـحـصـولـ عـلـىـ الـغـذـاءـ.

"ـ توـفـرـ الـحـوـيـصـلـاتـ الـهـوـاـيـةـ لـلـطـيـورـ الـقـدـرـةـ عـلـىـ تـغـيـيـرـ قـابـلـيـةـ الـطـفـوـ لـمـسـاعـدـتـهـاـ عـلـىـ الـطـفـوـ وـأـثـنـاءـ الـسـبـاحـةـ.

يران، فـعـنـ دـمـاـ تـطـيـرـ الـطـيـورـ،ـ تـعـمـلـ "ـ الـحـوـيـصـلـاتـ الـهـوـاـيـةـ تـسـاعـدـ الـطـيـورـ أـيـضـاـ"ـ عـلـىـ الـطـ رـحـلـةـ الـطـيـرـانـ شـاقـةـ وـتـتـطـلـبـ قـدـرـاـ هـاـئـلـاـ مـنـ الـطـاـقـةـ،ـ فـلـاـ عـجـبـ أـنـ يـكـونـ لـدـىـ الـطـيـورـ مـظـاـهـرـ مـتـنـوـعـةـ مـنـ الـتـكـيـفـ لـعـمـلـيـاتـ الـأـيـضـ (ـ الـاسـتـقـلـابـ)ـ الـنـشـطـةـ لـلـغـايـةـ.ـ إـلـىـ نـهـاـيـةـ نـقـاشـنـاـ حـولـ تـنـفـسـ الـطـيـورـ،ـ نـذـكـرـ لـكـمـ بـعـضـ وـنـحـنـ نـوـشـكـ عـلـىـ الـوـصـولـ الـحـقـاـقـ الـأـخـرـىـ الـمـثـيـرـةـ لـلـاـهـتـامـاـ:

- قـلـوبـ الـطـيـورـ أـكـبـرـ بـخـمـسـ مـرـاتـ مـنـ قـلـوبـنـاـ لـكـنـ سـبـةـ مـئـوـيـةـ مـنـ وزـنـ الـجـسـمـ،ـ وـيـمـكـنـاـ صـخـ الـدـمـ بـشـكـلـ أـسـرـعـ مـنـ قـلـوبـنـاـ بـعـشـرـ مـرـاتـ أوـ أـكـثـرـ.
- حـمـلـ الـأـكـسـجـيـنـ فـيـ الـأـوـقـيـةـ لـدـىـ الـطـيـورـ عـدـدـ أـكـبـرـ مـنـ خـلـاـيـاـ الـدـمـ الـحـمـرـاءـ الـقـادـرـةـ عـلـىـ الـلـوـاحـدـةـ مـقـارـنـةـ بـغـيـرـهـاـ مـنـ الـحـيـوـانـاتـ الـتـيـ تـفـتـقـدـ الـقـدـرـةـ عـلـىـ الـطـيـرـانـ.
- لـلـطـيـورـ الـقـدـرـةـ عـلـىـ الـحـفـاظـ عـلـىـ درـجـةـ حرـارـةـ الـجـسـمـ الـعـالـيـةـ أـثـنـاءـ نـشـاطـهـاـ.
- تـتـكـيـفـ أـجـزـاءـ الـجـهـازـ الـهـضـمـيـ لـلـطـيـورـ لـلـتـعـاـمـلـ الـسـرـيـعـ مـعـ كـمـيـاتـ كـبـيـرـةـ مـنـ الـأـطـعـمـةـ لـعـالـيـةـ الـغـنـيـةـ بـالـطـاـقـةـ اـ

قـبـلـ خـتـامـ هـذـاـ الـدـرـسـ،ـ أـوـدـ اـسـتـكـشـافـ مـوـضـوعـ عـنـ الـطـيـورـ طـالـمـاـ أـثـارـ دـهـشـتـيـ:ـ **4ـنـشـاطـ رقمـ**
ولـكـنـ أولـاـ،ـ أـرـيـ دـمـكـمـ أـنـ تـفـكـرـواـ فـيـ الـسـؤـالـ الـتـالـيـ وـتـنـاقـشـوـهـ مـعـ زـمـلـاـيـكـمـ.
تـعـودـ الـطـيـورـ الـمـهـاجـرـةـ غـالـبـاـ إـلـىـ نـفـسـ الـمـكـانـ الـذـيـ غـادـرـتـهـ،ـ بـلـ وـأـحـيـانـاـ إـلـىـ الـعـشـ نـفـسـهـ.
دـيـدـ وـجـهـتـهـاـ وـالـعـوـدـةـ إـلـىـ أـمـاـكـنـ اـنـطـلـاقـهـ؟ـ نـاقـشـوـاـ هـذـاـ الـأـمـرـ مـعـ زـمـلـاـيـكـمـ كـيـفـ يـتـسـنـىـ لـهـاـ تـحـ وـسـأـعـودـ بـعـدـ ذـلـكـ.

الـجـزـءـ الـخـامـسـ:

"ـ أـهـلـاـ"ـ بـكـمـ ثـانـيـةـ.ـ أـوـدـ الـآنـ وـضـعـ الـمـسـاتـ الـأـخـيـرـةـ عـلـىـ نـقـاشـنـاـ حـولـ الـطـيـورـ وـقـدرـتـهـاـ الـمـدـهـشـةـ عـلـىـ الـصـمـودـ فـيـ وـجـهـ الـظـرـوفـ الـقـاسـيـةـ الـتـيـ تـواـجـهـهـاـ فـيـ الـطـبـيـعـةـ.
أـدـهـ فـيـ نـهـاـيـةـ الـصـيـفـ أوـ الـخـرـيـفـ،ـ مـسـافـرـةـ لـمـسـافـاتـ طـوـيـلـةـ تـزـيـدـ عـلـىـ تـهـاجـرـ الـطـيـورـ عـ الـأـفـ الـكـيـلـوـمـتـرـاتـ لـقـضـاءـ فـصـلـ الـشـتـاءـ فـيـ الـمـنـاطـقـ الـأـكـثـرـ دـفـئـاـ،ـ وـتـهـاجـرـ اـدـهـ لـمـوـاطـنـهـاـ مـرـةـ أـخـرـىـ فـيـ الـرـبـيـعـ.ـ مـعـ ظـمـ الـطـيـورـ تـهـاجـرـ جـنـوبـاـ،ـ عـابـرـةـ خـطـ الـاسـتـوـاءـ لـقـضـاءـ فـصـلـ ةـ،ـ أـوـ جـنـوبـ شـرـقـ آـسـيـاـ.ـ لـاحـظـواـ أـنـ بـعـضـ الـشـتـاءـ فـيـ جـنـوبـ أـفـرـيـقـيـاـ،ـ أـمـرـيـكـاـ الـجـنـوبـيـ الـطـيـورـ تـهـاجـرـ وـحـدـهـاـ أـوـ فـيـ مـجـمـوعـاتـ صـغـيـرـةـ،ـ وـالـبـعـضـ الـآـخـرـ يـهـاجـرـ فـيـ مـجـمـوعـاتـ كـبـيـرـةـ لـلـغـايـةـ.

تـعـودـ لـكـيـرـمـ الـطـيـورـ إـلـىـ أـمـاـكـنـهـاـ الـأـصـلـيـةـ الـتـيـ انـطـلـقـتـ مـنـهـاـ،ـ وـبـعـضـهـاـ يـعـودـ بـالـضـبـطـ وـدـهـ إـلـىـ أـمـاـكـنـ لـنـفـسـ الـعـشـ الـذـيـ غـادـرـهـ لـلـهـجـرـةـ.ـ كـيـفـ يـتـسـنـىـ لـهـاـ تـحـديـدـ وـجـهـتـهـاـ وـالـعـ

إن طلاق؟! هن إك الکثير من أب حاث التي أجرىت والعدى من النظريات التي قدمت في ما يتعلق بهذه المسألة. أحد هذه الافتراضات هو أن الطيور تعتمد على ضوء الشمس والنجوم في الملاحة الجوية، كما وضعت نظرية تفيد أن الطيور تعتمد على الاتضاريس جبال والخلجان والأنهار، وما إلى ذلك. و هناك أيضًا نظريات حول استخدام الجغرافية مثل الطيور للرائحة الكوسميلة للاستشعار، أو الاستشعار عن بعد عن طريق الأشعة تحت الحمراء أو الموجات فوق الصوتية لمسافة علو تجويه مسافة، فيما يعتقد البعض برياح، وهناك من يظن أن الطيور لديها ذاكرة آخراً تستعين بالضغط الجوي أو اتجاه القوية، تستعدوا على تذكر معلم طريق السفر، ولكن لم تثبت صحة أي من تلك الالمانى أن عيون الطيور تتحتوى على بحث فريقي النظريات حتى الآن، ومؤخرًا أعلن بوصلة مغناطيسية تستعدوا على تحدي مسافرها والطيور باتجاه الشرق أثناء غروب في شبكيّة الوعي يسمى بروتينونوا "من اللدى الطيور الشمس، وبالعكس بالعكس".
لها باستشعار الضوء الأزرق، مما يساعدوا على الملاحة المغناطيسية.
لأسباب المؤدية إلى هجرة الطيور والعودة إلى نفس المكان، فإنها تحدث في ستحيل على الإنسان مجازاته والسفر مثلها -من المدهش تمكناً من قطع مسافات، ويبدو أن الطيور قد الفسيولوجى تفوقاً لطبعها التي يرى البشريات بالنظر إلى بنيتها تفوقت بمراحل على البشر في هذا المجال.
حيث أن العدوى من أنواع الأمراض والثدييات و حتى الحشرات تقاوم برحيلات هجرة وفي ، فإن الطيور كمجموعة، هي أكثر الكنائس الحية قدراً على الحركة على وجه الأرض. **تمدهش**
وحتى مع ما لدينا من قطارات وأساطير من الطائرات، والدراجات ، والعديد من رحلات الطيور على الحركة ، فعلى سبيل السيرارات، فلما يمكن للبشر المثال، لا توجد هجرة بشرية تستطيع اجتياز مسافات كبيرة كما يفعل طائر الخرشنة البحري القطب الشمالي ، حيث يطير من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي مرتبة كل عام.

مدهش ، أود أن أترىكم مع بعض الآن ونحن نختتم نقاشنا حول عالم الطيور الجميل والحقائق الأكثر روعة عنها، وأأمل أن تواصلوا أبحاثكم عن هذه المخلوقات 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؟
هـيكله العملي؟ ريش الطائر يزن أكثر من
- الطائر الوحيد في العالم عديم الأجنحة هو الگويوي من نيزيلندا؟
الغربان لديه أكبر نصف كثرة مخ (دماغ) بالنسبة لحجم الجسم مقارنة بأي فرد من
عائدة الطيور؟
بسرعة 200 ميل في الساعة؟**الغوص** يمكن لصقر الشاهين