



عالم الفقاريات

الطيور والثدييات

رحلة علمية في تصنيف الفقاريات، وخصائصها التشريحية والتطورية، وتنوعها في الطبيعة وفي فلسطين



كتاب رقمي تفاعلي — الإصدار الأول

صفحة الحقوق

عنوان الكتاب: الطيور والثدييات — عالم الفقاريات المتنوع

الإصدار: الأول — ٢٠٢٦

إعداد وتصميم: أُعدَّ هذا الكتاب الرقمي بالاستناد إلى محتوى علمي تعليمي مصدره ملف دراسي مرفق من قِبل المستخدم، جرى ترتيبه وإعادة صياغته وإثراؤه ضمن هذا الإصدار.

جميع الأشكال التوضيحية المستخدمة داخل الفصول مأخوذة من المصدر التعليمي الأصلي المرفق، وأُعيد ترتيبها لأغراض تعليمية بحتة. تنبيه: يُقدَّم هذا الكتاب لأغراض تعليمية وتنقيفية فقط، ولا يجوز استخدامه في أي غرض تجاري دون إذن مسبق من الجهة المالكة للمحتوى الأصلي.

© جميع الحقوق محفوظة لأصحاب المحتوى العلمي الأصلي.

مقدمة الكتاب

تُعَدُّ الطيور والتدييات من أكثر الفقاريات انتشارًا وتنوعًا على سطح الأرض؛ فهي تحيط بنا في كل مكان: من عصفور يغرد على شجرة قريبة، إلى قطة تنام في زاوية المنزل، إلى قطعان الأبقار في الحقول، وصولًا إلى الحيتان التي تسبح في أعماق المحيطات. يهدف هذا الكتاب إلى تقديم رحلة علمية شائقة لاستكشاف عالم هاتين المجموعتين الحيويتين المدهشتين؛ بدءًا من الخصائص الشكلية والتركيبية التي تميزهما، مرورًا بتصنيفهما إلى رتب ومجموعات، وانتهاءً بتطبيقاتهما في حياتنا اليومية والصناعية.

جرى إعداد هذا الكتاب بأسلوب تعليمي حديث يجمع بين الشرح العلمي الدقيق، والأشكال التوضيحية، والجداول المقارنة، والأنشطة التفاعلية، والتقييم المتدرج، بما يراعي الفروق الفردية بين المتعلمين ويشجعهم على التفكير الناقد والاستقصاء العلمي.

أهداف التعلم

يُتوقع من الطالب بعد دراسة هذا الكتاب أن يكون قادرًا على:

- تصنيف الطيور والثدييات ضمن مملكة الحيوان بالاعتماد على خصائصها الشكلية والتركيبية.
- وصف التكيفات التشريحية والفسولوجية التي مكّنت كلاً من الطيور والثدييات من العيش في بيئات متنوعة.
- تفسير آليات التغذية، وتبادل الغازات، والدوران، والتكاثر، وتنظيم درجة الحرارة في كل من المجموعتين.
- المقارنة بين المجموعات الفرعية للثدييات (الأولية، الكيسية، الحقيقية) ورتب الطيور والثدييات المختلفة.
- ربط الخصائص البنيوية بوظائفها من خلال قراءة الأشكال التوضيحية وتحليلها.
- استنتاج أهمية الطيور والثدييات الاقتصادية والبيئية والطبية والتطبيقية في حياة الإنسان.
- تنمية مهارات البحث العلمي والملاحظة من خلال الأنشطة الميدانية المقترحة.
- تقدير أهمية المحافظة على التنوع الحيوي من الطيور والثدييات في البيئة الفلسطينية.

كيف تستخدم هذا الكتاب؟

يحتوي هذا الكتاب على عناصر تعليمية متكررة في كل فصل، تعرّف عليها قبل البدء بالقراءة:

المصطلحات العلمية

صندوق يضم المصطلح بالعربية والإنجليزية مع تعريف مبسّط.

هل تعلم؟

معلومة علمية شائعة ذات صلة بموضوع الفصل.

نصيحة صحيحة

نصيحة صحيحة عملية مرتبطة بمحتوى الفصل.

للتفكير والبحث

أسئلة تحفّز التفكير الناقد والبحث العلمي المستقل.

كما يحتوي كل فصل على: شرح علمي مقسّم إلى عناوين فرعية، أشكال توضيحية، جداول مقارنة وتصنيف، تطبيقات حياتية وصناعية، خريطة مفاهيمية، ملخص، وأسئلة تقويم متنوعة ومتدرجة الصعوبة. وفي نهاية الكتاب اختبار نهائي شامل مع مفتاح إجابات.

جدول المحتويات

٢	صفحة الحقوق
٣	مقدمة الكتاب
٤	أهداف التعلم
٥	كيف تستخدم هذا الكتاب؟
٧	الفصل الأول: صف الطيور (Aves)
٧	مقدمة الفصل
٧	الشرح العلمي (الخصائص الشكلية والتركيبية)
١٠	تنوع الطيور في فلسطين
١١	المصطلحات
١١	الفروقات: الطيور والزواحف
١٢	التطبيقات الحياتية والصناعية
١٢	هل تعلم؟ / نصيحة صحية / للنقاش وللبحث
١٣	الخريطة المفاهيمية والملخص
١٤	التقويم
١٦	الفصل الثاني: صف الثدييات (Mammals)
١٦	مقدمة الفصل
١٦	الشرح العلمي وتصنيف تحت الصفوف والرتب
٢٣	تنوع الثدييات في فلسطين
٢٣	المصطلحات
٢٤	الفروقات بين تحت صفوف الثدييات
٢٤	التطبيقات الحياتية والصناعية
٢٤	هل تعلم؟ / نصيحة صحية / للنقاش وللبحث
٢٥	الخريطة المفاهيمية والملخص
٢٦	التقويم
٢٨	الاختبار النهائي الشامل (٣٠ سؤالاً)
٣٢	مفتاح الإجابات
٣٣	المراجع

صفّ الطيور (Aves)

مقدّمة

منذ استيقاظك صباحًا على تغريد العصافير خارج نافذتك، وحتى مشاهدتك أسراب اللقالق وهي تعبر سماء فلسطين مهاجرةً بين أوروبا وأفريقيا، تحيط بك الطيور في كل لحظة من حياتك اليومية. فما الذي يمنح هذه الكائنات قدرتها المذهلة على الطيران؟ وكيف تتجح بعض الطيور في قطع آلاف الكيلومترات مرتين كل عام دون أن تفقد الاتجاه؟ في هذا الفصل، سنكتشف معًا الخصائص الشكلية والتركيبية التي جعلت من الطيور واحدة من أكثر مجموعات الفقاريات نجاحًا وتنوعًا على وجه الأرض.

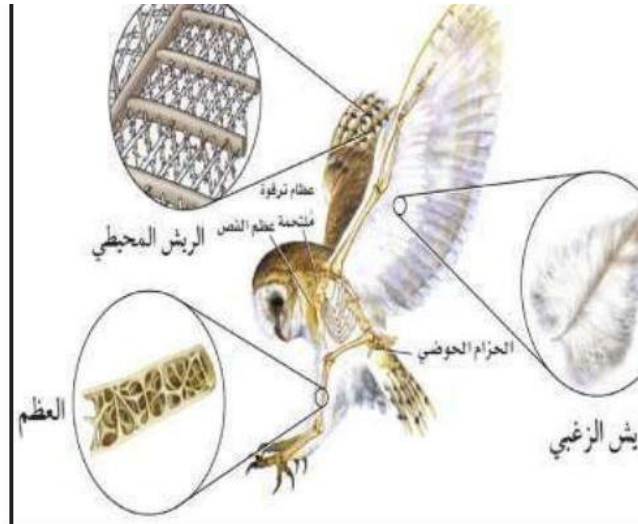
الشرح العلمي

مكانة الطيور بين الفقاريات

تُعدّ الطيور (Aves) من أكثر الفقاريات تنوعًا؛ إذ تُقسّم حسب شكل الجسم والخصائص التشريحية والتطورية إلى نحو ٢٧ رتبة، تتفاوت في أحجامها وألوانها وبيئاتها. والصفة التي تميّزها عن باقي الفقاريات هي الريش الذي يغطّي أجسامها، إضافة إلى قدرة معظمها على الطيران. واستطاعت الطيور أن تكيف نفسها للعيش في بيئات مختلفة تمتد من المناطق القطبية الباردة إلى الصحاري الحارة القاحلة.

أولاً: الخصائص الشكلية

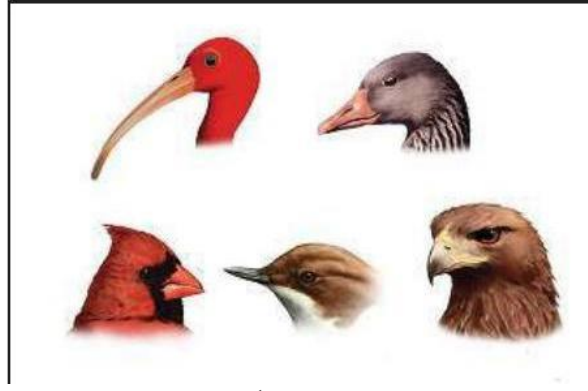
١. الريش: يغطّي جسم الطائر الريش، وهو زوائد قرنية مكوّنة من بروتين الكيراتين تنمو من الجلد، وله وظيفتان أساسيتان هما: الطيران، والعزل الحراري. ويغطّي الجسم والأجنحة والذيل الريش المحيطي الذي يتكون من قسبة ذات أشواك متفرعة إلى شُوَيْكات، بينما يوجد الريش الزغبي الناعم أسفل لحفظ الحرارة. وتحتوي كثير من الطيور على غدة زيتية قريبة من الذيل تفرز الزيت لتليين الريش وحمايته من الماء.



شكل (١-١) تنوع أنواع الريش في جسم الطائر (الريش المحيطي والريش الزغبي)

٢. الأجنحة: تحوّرت الأطراف الأمامية إلى أجنحة، حيث يسهم شكل الجناح المقعر من الأسفل والمحدّب من الأعلى في تزويد الطائر بقوة الرفع أثناء الطيران، تبعًا لمبدأ برنولي في ديناميكا الموائع (اختلاف سرعة الهواء وضغطه على السطحين العلوي والسفلي للجناح).

٣. المناقير: تحوّر الفكّان العلوي والسفلي إلى مناقير مختلفة الأشكال والأحجام تخلص من الأسنان، ويتلاءم شكل كل منقار مع نوع الغذاء الذي يتغذى عليه الطائر؛ فمناقير الصقر الجارح معقوف وحاد لتمزيق اللحم، ومناقير البط مسطّح للتصفية من الماء، ومناقير الطيور آكلة البذور قصيرة وقوي لكسر القشور.



شكل (١-٢) تنوع أشكال المناقير بحسب نوع الغذاء

٤. حجم العيون وحدة البصر: تتميز الطيور بعيون كبيرة نسبيًا إلى حجم الرأس، وحاسة بصر قوية جدًا تساعد على تمييز فرائسها من ارتفاعات شاهقة أو رصد الأخطار المحدقة بها.

٥. الأطراف الخلفية: تختلف الأطراف الخلفية للطيور وتناسب مع سلوكها؛ فمنها ما هو معد للسير أو الإمساك بالفريسة (كالمخالب الحادة عند الطيور الجارحة)، ومنها ما هو معد للسباحة (كالأقدام ذات الأغشية بين الأصابع عند الطيور المائية).

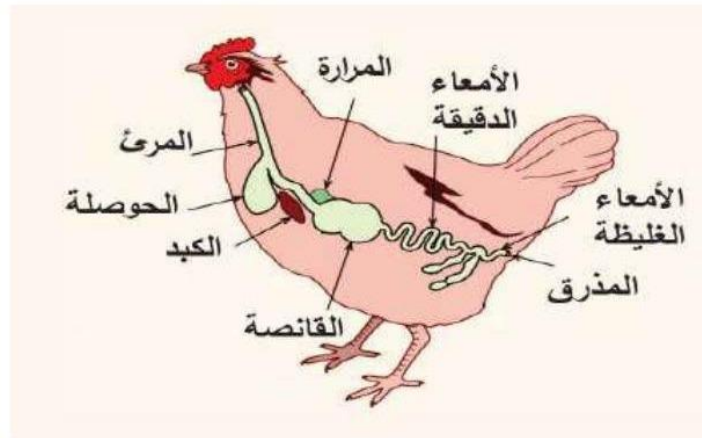
يبيّن الشكل (١٩) أمثلة للأطراف الخلفية لبعض الطيور، استعن بها للإجابة عن الأسئلة الآتية:



شكل (١-٣) تنوع الأطراف الخلفية بحسب نمط الحياة: طير جارح (مخالب) وطيور مائي (قدم مغشاة)

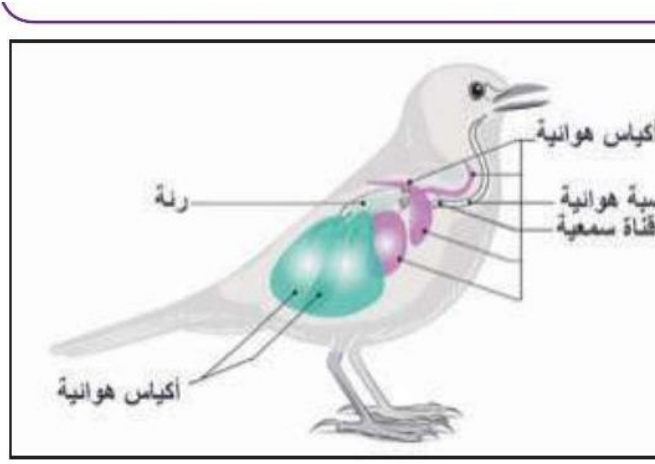
ثانيًا: الخصائص التركيبية

١. التغذية والهضم: تحتاج الطيور إلى كمية كبيرة من الغذاء لتحافظ على معدلات أيض مرتفعة، وإنتاج الطاقة اللازمة لها. ورغم اختلاف طبيعة تغذيتها، تمتلك جميعها جهازًا هضميًا مزودًا بأعضاء إضافية كالحوصلة (لتخزين الطعام مؤقتًا وتليينه) والقانصة (التي تحتوي أحيانًا على حصى صغيرة تساعد على طحن الحبوب الصلبة).



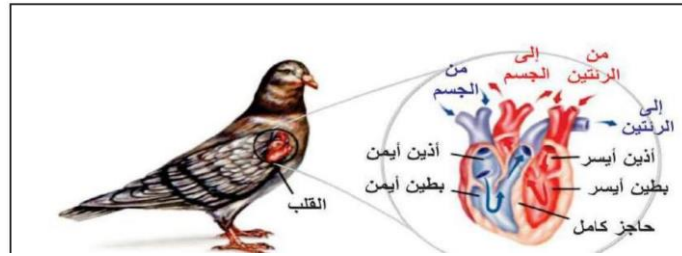
شكل (١-٤) الجهاز الهضمي في الدجاج، ويوضح مواقع الحوصلة والقانصة والأمعاء

٢. تبادل الغازات: تستهلك الطيور طاقة كبيرة أثناء الطيران، وهذا يتطلب جهازًا لتبادل الغازات ذا فعالية عالية، فتحتوي رنتها على أكياس هوائية أمامية وخلفية تساهم في تجديد الهواء داخل الرئتين باستمرار في اتجاه واحد أثناء الشهيق والزفير معًا، ما يمنحها كفاءة أعلى من الزواحف في الحصول على الأكسجين.



شكل (٥-١) جهاز تبادل الغازات في الطيور ويظهر الأكياس الهوائية

٣. النقل والدوران: تمتلك الطيور جهازاً دورانياً فعالاً يتكوّن قلبه من أربع حجرات (أذنين وبطينين) تفصل تمامًا بين الدم الغني بالأكسجين والدم الفقير به، ما يؤمّن وصول الأكسجين اللازم بكفاءة عالية إلى جميع خلايا الجسم، وهذا ضروري لدعم النشاط الأيضي المرتفع أثناء الطيران.

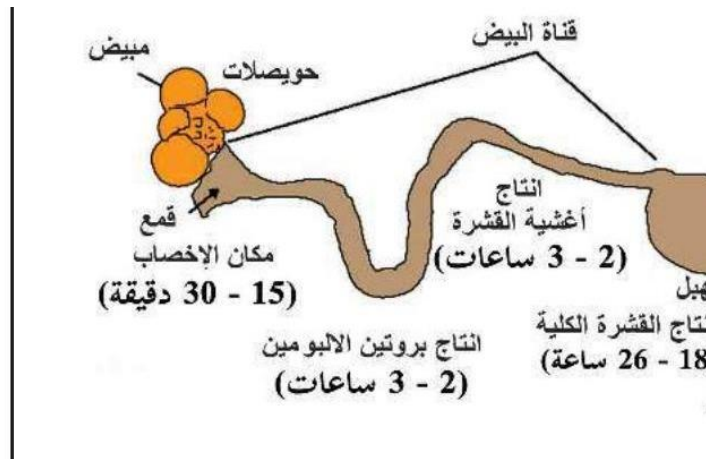


شكل (٦-١) تركيب القلب المكوّن من أربع حجرات عند الطيور

٤. التخلص من الفضلات: تتخلص كلتا الطيور من الفضلات النيتروجينية على هيئة حمض البوليك شبه الصلب، ويمتص المذرق الماء منه، وتفتقر الطيور إلى مثانة بولية تخفيفاً لوزن الجسم أثناء الطيران.

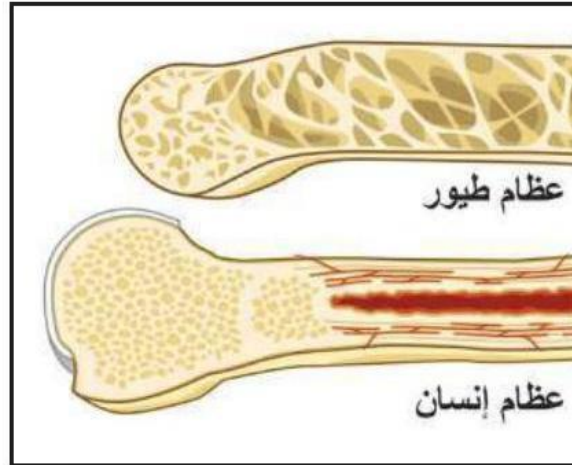
٥. التنظيم العصبي والاستقبال الحسي: تمتاز أدمغة الطيور بأنها كبيرة نسبياً مقارنة بحجم الجسم، والمخيخ المسؤول عن توازن الحركة أثناء الطيران متطور بشكل خاص، كما تتميز حاسة البصر بقوة فائقة، وتختلف مواقع العيون باختلاف نمط الحياة (أمامية عند الجوارح لتقدير المسافة، وجانبية عند آكلات البذور لتوسيع مجال الرؤية إلى ٣٦٠ درجة). كما تمتلك بعض الطيور الليلية كالبوم حاسة سمع قوية جداً تمكنها من تحديد موقع الفريسة في الظلام التام.

٦. التكاثر: يُعدّ التكاثر في الطيور من السلوكيات المعقّدة التي تشمل تحديد منطقة التكاثر، والمغازلة، وبناء الأعشاش، ووضع البيض وحضانه. يحدث الإخصاب داخلياً، وتتكوّن البيضة الأمينية المحاطة بقشرة كلسية صلبة قبل طرحها عبر المذرق.



شكل (٧-١) الجهاز التناسلي الأنثوي في الطيور ومراحل تكوّن البيضة

٧. تنظيم درجة حرارة الجسم: الطيور من ذوات الدم الحار (ثابتة درجة الحرارة)، وتحافظ على حرارة داخلية تبلغ نحو ٤٢ درجة مئوية بمعزل عن حرارة البيئة المحيطة، ما يدعم نشاط العضلات المسؤولة عن الطيران.
٨. الجهاز الهيكلي: تحوّرت عظام الطيور لتصبح مجوّفة (هوائية) من الداخل مع دعائم داخلية رفيعة، ما يمنحها قوة كافية مع خفة وزن استثنائية، وهي سمة أساسية لتمكين الطيران.



شكل (٨-١) مقارنة تركيب العظم بين الطيور (عظم مجوّف خفيف) والإنسان (عظم مصمت)

تنوّع الطيور في فلسطين

على الرغم من صغر مساحة فلسطين نسبياً، تعيش فيها أنواع متعددة من الطيور يقارب عددها ٥٠٠ نوع تنتمي إلى ٢١ رتبة؛ ويعود هذا التنوع الكبير إلى موقع فلسطين الجغرافي المتميز كممر طبيعي بين قارات آسيا وأفريقيا وأوروبا، ووجود أنماط بيئية متنوعة ومتباينة كالتباين بين بيئة الغور والمناطق الجبلية.

تصنيف طيور فلسطين حسب نمط الوجود

أمثلة	الوصف	نوع الطيور
النسر الأسمر، الصقر الذهبي، عصفور الشمس الفلسطيني، الشحرور، الحجل، الحسون	تتكاثر وترّي صغارها وتمضي حياتها كاملة في فلسطين.	الطيور المستوطنة
النورس أسود الرأس، الزرزور	تصل إلى البلاد في فصل الشتاء (بين أيلول وكانون الأول) وتغادر مع بداية الربيع.	الطيور الزائرة الشتوية
الرخمة المصرية، الذعرة الصفراء، الشقراق الأوروبي	تصل إلى البلاد بين شباط وأيلول، ومعظمها قادم من أفريقيا.	الطيور الزائرة الصيفية
القلق الأبيض (أبو سعد)، الكركزان الأبيض	تعبّر البلاد مرتين في السنة، من أوروبا إلى أفريقيا خريفاً والعكس ربيعاً.	الطيور المهاجرة الحقيقية
الإوز الأوروبي، البجع الأبيض الكبير	تزرور البلاد في فترات غير منتظمة.	الطيور الشاردة

المصطلحات

الريش Feather زوائد قرنية مكوّنة من الكيراتين تغطي جسم الطائر، وظيفتها الطيران والعزل الحراري.
الريش الزغبي Down feather ريش ناعم يقع أسفل الريش المحيطي، يساعد على حفظ حرارة الجسم.

الحوصلة Crop
كيس توسعي في المريء لتخزين الطعام مؤقتًا وتليينه قبل الهضم.
القانصة Gizzard
عضو عضلي سميك في الجهاز الهضمي يطحن الطعام، وقد يحتوي على حصى صغيرة لهذا الغرض.
الأكياس الهوائية Air sacs
امتدادات رئوية تخزن الهواء وتؤمن تدفقه في اتجاه واحد عبر الرئتين، فترفع كفاءة تبادل الغازات.
المذرق Cloaca
فتحة مشتركة لإخراج الفضلات البولية والهضمية والتناسلية عند الطيور.
البيضة الأمنيونية Amniotic egg
بيضة محاطة بأغشية وقشرة كلسية تحمي الجنين وتسمح بتبادل الغازات والماء.
ذوات الدم الحار Endotherm
كائنات تنظم درجة حرارة جسمها داخليًا وتحافظ عليها ثابتة بمعزل عن البيئة.
الهجرة Migration
انتقال دوري منتظم لبعض أنواع الطيور بين مناطق التكاثر ومناطق التشتية طلبًا للغذاء والمناخ الملائم.
مبدأ برنولي Bernoulli's principle
مبدأ فيزيائي مفاده أن سرعة الموائع (كالهواء) تزداد كلما قلَّ ضغطها، ويفسر قوة رفع الأجنحة.

الفروقات: الطيور مقارنةً بالزواحف

الزواحف	الطيور	وجه المقارنة
حراشف قرنية جافة	ريش	تغطية الجسم
متغيرة الحرارة (ذوات دم بارد)	ثابتة الحرارة (ذوات دم حار)	تنظيم الحرارة
أربع حجرات غير مكتملة الفصل غالبًا (باستثناء التماسيح)	أربع حجرات كاملة الفصل	القلب
رئتان دون أكياس هوائية	رئتان مزودتان بأكياس هوائية	الجهاز التنفسي
زحف أو سير غالبًا، بلا طيران	معظمها قادر على الطيران	الحركة

التطبيقات الحياتية

- مراقبة الطيور (Birdwatching) كنشاط ترفيهي وعلمي، وتوثيق أنواعها ومواسم هجرتها في محمياتنا الطبيعية.
- الاستفادة من بعض الطيور في تلقيح النباتات ونثر البذور، ما يسهم في تجديد الغطاء النباتي.
- مكافحة الآفات الزراعية حيويًا من خلال الطيور المفترسة للحشرات والقوارض.
- تربية الدواجن كمصدر رئيس للبروتين الحيواني (اللحوم والبيض) في الغذاء اليومي.

التطبيقات الصناعية

- الطب: يُستخدم بيض الدجاج المخصَّب في إنتاج بعض اللقاحات الفيروسية (كلقاحات الإنفلونزا الموسمية).
- التكنولوجيا الحيوية: تحسين السلالات وراثيًا لزيادة إنتاجية اللحم والبيض ومقاومة الأمراض.
- الصناعات الغذائية: إنتاج اللحوم البيضاء والبيض ومشتقاته على نطاق تجاري واسع.
- البيئة: تُستخدم بعض أنواع الطيور كمؤشرات حيوية (Bioindicators) على جودة البيئة وسلامة النظم البيئية.
- الهندسة والتقنيات الحديثة: استلهام تصاميم الطائرات والدرونز من مبدأ انسيابية الجناح وتوزيع الوزن عند الطيور (Biomimicry).

هل تعلم؟

يستطيع طائر اللقلق الأبيض أن يقطع أكثر من ١٠,٠٠٠ كيلومتر في هجرته السنوية بين أوروبا وأفريقيا، مروراً بسماء فلسطين مرتين كل عام! تتمكّن بعض طيور اليوم من سماع صوت خطوات فأر خافتة تحت الثلج بفضل حساسية سمعها الفائقة وتوزيع أذنيها غير المتناظر على جانبي الرأس.

نصيحة صحية

بيض الدجاج مصدر غني بالبروتين عالي الجودة والفيتامينات (كفيتامين D وB12)؛ لكن يُنصح باعتدال في تناول الصفار لمن يعانون من ارتفاع الكوليسترول، مع اختيار طرق طهي صحية كالسلق بدلاً من القلي بالزيت.

للتفكير والبحث

ناقش مع زملائك في الصف: ما العلاقة بين شكل جناح الطائر ومبدأ برنولي؟ وما وظيفة الأجنحة عند الطيور التي لا تستطيع الطيران؟ للبحث: هل تحتوي جميع الطيور على الأعضاء الهضمية نفسها؟ ابحث وبيّن الاختلافات إن وجدت. نشاط ميداني: اذهب في نزهة إلى الطبيعة في منطقتك، ولاحظ أنواع الطيور الموجودة باستخدام العين المجردة أو منظار، ودوّن ملاحظاتك حول سلوكها (التغذية، المغازلة، الطيران)، ثم أعد تقريراً مصوراً عن طيور منطقتك.

الخريطة المفاهيمية

المحور	أهم المفاهيم المرتبطة
صفت الطيور (Aves)	٢٧ رتبة ← تنوع في الحجم واللون والبيئة
الخصائص الشكلية	الريش ← الأجنحة ← المناقير ← الأطراف الخلفية
الخصائص التركيبية	الهضم (حوصلة/قنصة) ← التنفس (أكياس هوائية) ← الدوران (قلب ٤ حجرات) ← التكاثر (بيضة أمنيونية) ← الهيكل (عظام مجوفة)
التكيف للطيران	خفة الوزن + قوة الرفع (مبدأ برنولي) + ارتفاع الأيض + ثبات الحرارة
طيور فلسطين	مستوطنة ← زائرة شتوية ← زائرة صيفية ← مهاجرة حقيقية ← شاردة

ملخص الفصل

- الطيور فقاريات ذوات دم حار، يغطي أجسامها الريش، وتتكاثر بالبيض الأميوني.
- تحورت أطرافها الأمامية إلى أجنحة، وعظامها إلى عظام مجوفة خفيفة، بما يخدم الطيران.
- جهازها التنفسي مزود بأكياس هوائية ترفع كفاءة تبادل الغازات أثناء الطيران.
- قلبها من أربع حجرات كاملة الفصل، ما يضمن فصل الدم المؤكسج عن غير المؤكسج.
- تصنّف الطيور إلى ٢٧ رتبة، ويعيش في فلسطين نحو ٥٠٠ نوع موزعة على خمس فئات بحسب نمط الهجرة.
- أهم المصطلحات: الريش، الحوصلة، القنصة، الأكياس الهوائية، المذرق، البيضة الأميونية، الهجرة.

التقويم

أولاً: صواب أم خطأ

١. تفتقر الطيور إلى مثانة بولية لتخفيف وزن الجسم أثناء الطيران. ()
٢. يتكوّن قلب الطائر من ثلاث حجرات فقط. ()
٣. الريش الزغبي هو المسؤول الرئيس عن قوة الرفع أثناء الطيران. ()

ثانياً: أكمل الفراغ

٤. تسمى الفتحة المشتركة لإخراج الفضلات والتكاثر عند الطيور بـ
٥. يبلغ متوسط درجة حرارة جسم معظم الطيور نحو درجة مئوية.

ثالثاً: اختيار من متعدد

٦. العضو الذي يخزن الطعام مؤقتاً قبل هضمه في الجهاز الهضمي للطائر هو: أ. القانصة ب. الحوصلة ج. المذرق د. الكبد
٧. وظيفة الأكياس الهوائية الرئيسة عند الطيور هي: أ. تخزين الدهون ب. رفع كفاءة تبادل الغازات ج. المساعدة على الهضم د. تنظيم درجة الحرارة فقط

رابعاً: علّل

٨. علّل: تفتقر الطيور إلى وجود مثانة بولية.
٩. علّل: تعيش أنواع كبيرة ومتنوعة من الطيور في فلسطين رغم صغر مساحتها.

خامساً: قارن

١٠. قارن بين الريش المحيطي والريش الزغبي من حيث الشكل والوظيفة.

سادساً: رتّب

١١. رتّب مراحل تكوّن البيضة داخل الجهاز التناسلي الأنثوي للطائر منذ التبويض حتى خروجها عبر المذرق.

سابعاً: صل

١٢. صل كل نوع من الطيور في العمود (أ) بنمط وجوده في فلسطين في العمود (ب): أ) اللقلق الأبيض (١) طائر مستوطن (ب) الحسون (٢) طائر زائر شتوي (ج) النورس أسود الرأس (٣) طائر مهاجر حقيقي

ثامناً: فسر / استنتج

١٣. فسر العلاقة بين شكل جناح الطائر (محدّب من أعلى ومقعّر من أسفل) ومبدأ برنولي.
١٤. استنتج سبب حاجة الطيور آكلة الحبوب إلى وجود حصى صغيرة داخل القانصة.

تاسعاً: حلّل الرسوم

١٥. بالنظر إلى شكل (١-٣) (تنوّع الأطراف الخلفية)، بيّن العلاقة بين شكل القدم ونمط حياة كل من الطائر الجارح والطائر المائي.

عاشرًا: أسئلة تطبيقية وتفكير ناقد وحل مشكلات

١٦. لو وُجد طائر يعيش في بيئة باردة جدًا على مدار العام، ما التعديلات المتوقعة في كثافة ريشه الزغبي؟ ولماذا؟
١٧. صمّم تجربة بسيطة (فكريًا) لاختبار تأثير شكل المنقار على نوع الغذاء الذي يُفضّله طائر معيّن.
١٨. لو أصيبت الأكياس الهوائية لدى طائر مهاجر بمرض يقلل كفاءتها، كيف سيؤثر ذلك في قدرته على إكمال رحلة الهجرة؟ اقترح تفسيرًا.

حادي عشر: أسئلة مقالية قصيرة

١٩. اكتب فقرة قصيرة تشرح كيف ساهمت التكتيقات الشكلية والتركيبية معًا في نجاح الطيور ككائنات طائرة.

ثاني عشر: سؤال مفتوح (دون إجابة محددة)

٢٠. في رأيك، ما التحديات البيئية التي قد تهدد مسارات هجرة الطيور عبر فلسطين مستقبلاً؟ ناقش ذلك مع معلمك وزملائك.

صف الثدييات (Mammals)

مقدمة

من القطعة التي تربت في بيتك، إلى الحصان الذي يجزّ العربية، إلى الحوت الأزرق الذي يُعدّ أضخم كائن حي على وجه الأرض؛ تنتمي كل هذه الكائنات إلى صف واحد مذهل من الفقاريات هو الثدييات. ما الذي يجمع بين الإنسان والخفاش والحوت رغم اختلاف أشكالها الظاهرية اختلافاً كبيراً؟ في هذا الفصل سنكتشف الخصائص المشتركة التي توحد الثدييات، ثم نستكشف كيف تنوّعت هذه الخصائص لتناسب أنماط حياة مختلفة تماماً: من الطيران، إلى السباحة، إلى الحفر تحت الأرض.

الشرح العلمي

يشمل صف الثدييات الكائنات الحية التي يغطي جسمها الشعر، وتُرضع صغارها عن طريق الغدد اللبنية. وتتشابه جميعها في خصائص عدة رغم اختلاف أشكالها الظاهرية اختلافاً كبيراً، وفيما يأتي أهم هذه الخصائص:

١. وجود الغدد اللبنية

تمتلك جميع إناث الثدييات أثناء تُغذي صغارها من خلالها، ويمتاز حليبها بأنه غني بالسرعات الحرارية والعناصر الغذائية اللازمة لنمو الصغير بصورة متكاملة في مراحله الأولى من الحياة.

٢. وجود الشعر

تمتلك جميع الثدييات شعراً يغطي أجسامها، وقد يتحوّل إلى أشكال مختلفة تخدم وظائف متعددة: الوبر في الجمل والفرو في الدب القطبي للحفاظ على درجة حرارة الجسم، ويُستخدم في التمويه كما في الغزال، وكوسيلة حسية لتحديد موقع الفريسة وتجنّب الاصطدام بالعوائق في الظلام كما في شعيرات القطط، وكوسيلة دفاعية كما في أشواك النيص والقنفذ الصلبة.

للنقاش

صُنِف الحوت والدولفين ضمن الثدييات مع العلم أنهما يفتقران إلى وجود الشعر في مرحلة البلوغ. كيف تفسّر ذلك؟

٣. ثبات درجة حرارة الجسم

الثدييات من ذوات الدم الحار (ثابتة الحرارة)، وهذا يسهم بشكل كبير في قدرتها على التكيف والعيش في بيئات مناخية متفاوتة جداً، من القطب الجليدي إلى الصحاري الحارقة.

٤. وجود المشيمة

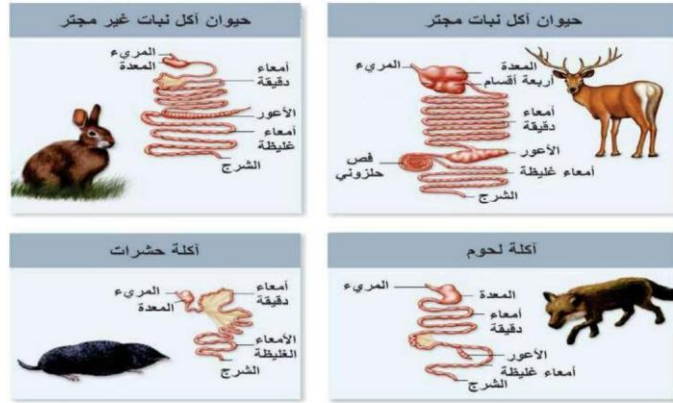
تتميّز معظم الثدييات (باستثناء الثدييات الأولية والكيسية) بوجود المشيمة التي تصل بين الجنين وجدار رحم الأم، وتؤمن له الغذاء والأكسجين، وتتخلص من فضلاته طوال فترة الحمل.

٥. الحركة

على الرغم من التشابه العام في تركيب أطراف الثدييات، فإنها تكيفت وتحوّرت في كثير من الأنواع لتلائم طبيعة حركتها مع بيئتها؛ فمنها ما تحوّل للمشي، ومنها للقفز، والطيران (كالخفافيش)، والسباحة (كالحياتان).

٦. التغذية والهضم

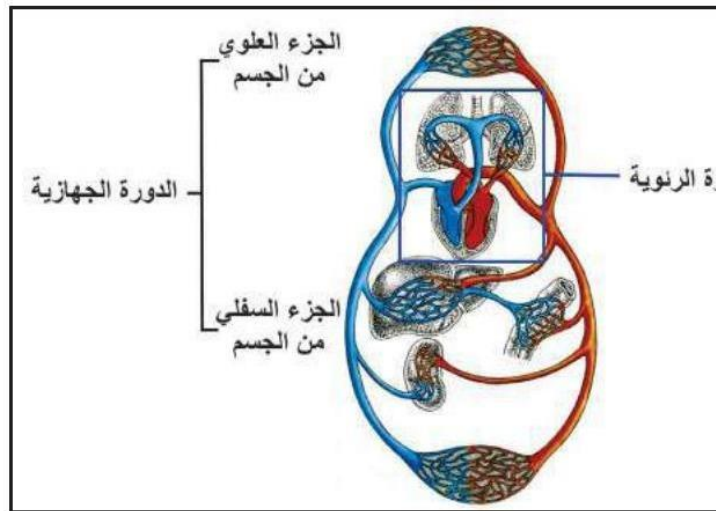
تكيف الجهاز الهضمي للثدييات ليلائم طبيعة تغذيتها؛ فامتازت آكلات النبات بطول القناة الهضمية مقارنة بآكلات اللحوم وآكلات الحشرات، إذ تحتاج الألياف النباتية إلى وقت أطول وأعضاء متخصصة (كالأعور الكبير) لتخميرها وهضمها.



شكل (١-٢) مقارنة تركيب القناة الهضمية بين حيوان أكل نبات غير مجتر (الأرنب)، وأكل نبات مجتر (الغزال)، وأكل حشرات، وأكل لحوم

٧. تبادل الغازات والنقل

امتازت الثدييات بكفاءة أجهزة الدوران والتنفس؛ إذ يتكوّن القلب من أربع حجرات تضخّ الدم الغني بالأكسجين إلى جميع أجزاء الجسم، بمعزل عن الدم الفقير بالأكسجين الذي يُضخّ إلى الرئتين لتنقيته وإغنائه من جديد.



شكل (٢-٢) الجهاز الدوراني عند الثدييات ويوضح الدورتين الجهازية والرئوية

٨. التنظيم العصبي

تمتلك الثدييات، وبخاصة الراقية منها، جهازاً عصبياً معقداً ومتطوراً يمتاز بكبر حجم الدماغ وتعقيده، ما يسمح لها بتنسيق نشاطات معقدة كالذاكرة اللازمة لتحديد مسارات الهجرة، والقدرة على التعلّم عبر اللعب، وهو ما يكسبها مهارات البقاء والحفاظ على توازن الجسم.



شكل (٢-٣) اللعب عند صغار الأسود، وهو سلوك تعلّمي يُعدّ تدريبًا على الاصطياد

تصنيف صفّ الثدييات

يُقسّم صفّ الثدييات إلى ثلاثة تحت صفوف رئيسية، بحسب طريقة التكاثر ودرجة اكتمال نمو الجنين:

أولاً: الثدييات الأولية (Prototheria)

تمتاز عن بقية الثدييات بأنها تتكاثر بالبيوض التي تفقس خارج جسم الأم، ثم ترضع صغارها اللبن بعد الفقس مباشرة. ومن أشهر أمثلتها خلد الماء (Platypus) وأكل النمل الشوكي.



شكل (٢-٤) خلد الماء (Platypus)، وهو من الثدييات الأولية البيوضة

ثانياً: الثدييات الكيسية (Metatheria)

تلد هذه الثدييات صغارًا غير مكتملي النمو، وتحتضنهم في كيس (جراب) أسفل منطقة البطن يحتوي على غدد لبنية تغذي الصغير طوال فترة نموه حتى استقلاله عن أمه. ومن أشهرها الكنغر والأبوسوم.



شكل (٢-٥) الثدييات الكيسية: الأبوسوم (يمين) والكنغر مع صغيره في الجراب (يسار)

ثالثاً: الثدييات الحقيقية/المشيمية (Eutheria)

تمتاز بأنها تحمل صغارها في رحم كامل، وتعمل المشيمة على تبادل المواد بين دم الجنين ودم الأم طوال فترة الحمل حتى اكتمال نموه قبل الولادة. وتضم هذه المجموعة الغالبية العظمى من رتب الثدييات الحديثة، ومنها:

أ. غريبات المفاصل (عديمة الأسنان — Edentata): سُميت بهذا الاسم لأن مفاصل عمودها الفقري إضافية تختلف عن باقي الثدييات، وتضم حيوان المدرع ودبّ الكسلان.



شكل (٦-٢) حيوان المدرع (Armadillo) من رتبة غريبات المفاصل

ب. الثدييات الأفريقية (Afrotheria): تضم الخرطوميات كالفيل، والوبريات كالوبر الصخري.



شكل (٧-٢) الوبر الصخري من الثدييات الأفريقية

ج. الثدييات الشمالية (Boreoeutheria): تُعد أكثر الثدييات الحقيقية تنوعاً وانتشاراً، وتضم عدة رتب أهمها:

• الزغبيات (Glires): كالفواض (الفئران والجرذان) والأرنبيات (الأرنب والأرنب البري)، وتمتلك قواطع كبيرة الحجم تنمو باستمرار.



شكل (٨-٢) الأرنب البري من رتبة الزغبيات، ويلاحظ أننا الكبيرتان لتبديد الحرارة ورصد الأخطار

- اللوراسيات (Laurasiatheria): تضم القنفذيات كالقنفذ، والخفاشيات كالخفاش، واللواحم كالقطط والذئاب.
- الحيتانيات (Cetacea): تعيش في البحار والمحيطات وتلد فيها، ويُعدّ الحوت الأزرق أكبرها وأكبر الكائنات الحية على الأرض إطلاقاً، إذ تصل كتلته إلى ٢٠٠ طن وطوله إلى أكثر من ٣٠ مترًا.



شكل (٩-٢) الحوت الأزرق وصغيره، أكبر الكائنات الحية على وجه الأرض

- آكلات النمل (Vermilingua): تتغذى بشكل رئيس على النمل، وخاصة النمل الأبيض، وتكيف فيها الطويل ولسانها اللزج لالتقاطه.



شكل (١٠-٢) آكل النمل الكبير

- فرديات الأصابع (Perissodactyla): تسير على عدد فردي من الأصابع (واحد أو ثلاثة)، كالخيول والحمير الوحشية والتابير.



شكل (١١-٢) فرديات الأصابع: التابير (يسار) والحمير الوحشي (يمين)

- زوجيات الأصابع (Artiodactyla): تسير على إصبعين فقط، وتتغذى بشكل رئيس على النباتات، كالأبقار والأغنام والزرافة.



شكل (١٢-٢) زوجيات الأصابع: البقرة (يمين) والزرافة (يسار)

- الرئيسات (Primates): تعيش معظمها في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية، وتتميز بوجود إصبع الإبهام المقابل وعينين في مقدمة الوجه لرؤية مجسمة دقيقة، وينتمي الإنسان إلى هذه المجموعة.



شكل (١٣-٢) الشمبانزي، أحد الرئيسات القريبة وراثيًا من الإنسان

تنوع الثدييات في فلسطين

يُقدَّر عدد الأنواع الحيّة النباتية والحيوانية التي تعيش في فلسطين بنحو ٥١,٠٠٠ نوع. وتوجد في فلسطين أنواع محلية من الثدييات، منها: القنفذ، وأنواع مختلفة من الفئران البرية، والجرايع، والخلد الفلسطيني، والوبر الصخري، وخفاش الفاكهة المصري، وأنواع عدة من الغزلان. ومن آكلات اللحوم التي تعيش في فلسطين: النمر العربي (أكبر الحيوانات المفترسة محليًا)، والقط الصحراوي، وابن آوى الفلسطيني، والثعلب الفلسطيني، والنمس، والضبع المخطط. وللأسف فإن الحيوانات الثديية في فلسطين مهددة بالانقراض بشكل متزايد؛ بسبب التعدي على الأعراس والغابات، وشح مصادر المياه القريبة، والزحف العمراني، وتشير الإحصائيات إلى أن حيوانًا واحدًا ينقرض كل عشرين عامًا في فلسطين.

جدول تصنيفي: تحت صفوف الثدييات الثلاثة

أمثلة	طريقة التكاثر	تحت الصف
خلد الماء، أكل النمل الشوكي	تضع بيوضًا تفقس خارج الجسم، ثم ترضع الصغار بعد الفقس	الثدييات الأولية (Prototheria)
الكنغر، الأوسوم	تلد صغارًا غير مكتملي النمو وتكمل نموهم في جراب خارجي	الثدييات الكيسية (Metatheria)
الإنسان، القط، الحيتان، الخفافيش، الأبقار	تلد صغارًا مكتملي النمو بعد حمل كامل داخل الرحم عبر المشيمة	الثدييات الحقيقية / المشيمية (Eutheria)

المصطلحات

الغدد اللبنية Mammary glands غدد تفرز الحليب لتغذية الصغار، وهي السمة المميزة لجميع الثدييات.
المشيمة Placenta

عضو يصل بين الجنين وجدار الرحم وينقل الغذاء والأكسجين ويتخلص من فضلات الجنين.
الاجترار Rumination عملية إعادة مضغ الطعام المهضوم جزئيًا عند الحيوانات المجترّة كالأبقار والغزلان لتحسين هضم الألياف.
الأعور Cecum جزء من الأمعاء الغليظة يتضخم عند آكلات النبات غير المجترّة لتخمير الألياف بمساعدة البكتيريا.
الحيوان الإصبعي Digitigrade animal حيوان يسير على أصابع قدميه فقط دون أن يلامس الأرض، كالذئاب والقطط.
الثدييات المشيمية Placental mammals (Eutheria) الثدييات التي تلد صغارًا مكتملي النمو بعد حمل تام عبر المشيمة.
التمائل الحراري Homeothermy قدرة الكائن على المحافظة على درجة حرارة داخلية ثابتة بمعزل عن حرارة البيئة.
الأنياب Canine teeth أسنان مدببة تستخدمها الثدييات اللاحمة لتمزيق اللحم والإمساك بالفريسة.
الكيراتين Keratin بروتين ليفي صلب يكوّن الشعر والأظافر والحوافر والقرون عند الثدييات.
الرئيسات Primates رتبة من الثدييات تتميز بإصبع إبهام مقابل وعينين أماميتين، وتضم القردة والإنسان.

الفروقات بين تحت صفوف الثدييات الثلاثة

المشيمية	الكيسية	الأولية	وجه المقارنة
ولادة صغار مكتملي النمو	ولادة صغار غير مكتملي النمو	بيوض تفقس خارجيًا	طريقة الولادة
موجودة وكاملة الوظيفة	غير مكتملة الوظيفة	لا توجد	وجود المشيمة الكاملة
داخل الرحم	داخل الجراب الخارجي	داخل البيضة ثم بالرضاعة	مكان اكتمال نمو الصغير
معظم الثدييات الحديثة	الكنغر	خلد الماء	أمثلة

التطبيقات الحياتية

- الاستفادة من الثدييات المستأنسة (الأبقار، الأغنام، الماعز) في إنتاج اللحوم والحليب ومشتقاته.
- استخدام الخيول والجمال والحمير في النقل والزراعة في مناطق عديدة من العالم.
- تربية الحيوانات الأليفة (القطط والكلاب) كرفقاء منزليين، وما يترتب على ذلك من فوائد نفسية واجتماعية.
- الاستفادة من الصوف والفرو في صناعة الملابس والأقمشة الشتوية.

التطبيقات الصناعية

- الطب: استخدام نماذج حيوانية (كالفران) في الأبحاث الطبية وتطوير الأدوية واللقاحات قبل تجربتها على الإنسان.
- التكنولوجيا الحيوية: الاستنساخ والهندسة الوراثية لتحسين إنتاجية الماشية ومقاومتها للأمراض.
- الصناعات الغذائية: إنتاج الألبان ومشتقاتها (الجبن، الزبدة، اللبن) على نطاق صناعي واسع.
- الصناعات الدوائية: استخلاص بعض الهرمونات (كالأنسولين قديمًا) من أنسجة حيوانية.
- الزراعة: استخدام روث الماشية كسماد عضوي طبيعي لتحسين خصوبة التربة.

- البيئة: تُعدّ بعض الثدييات المفترسة (كالنمر العربي) مؤشرًا على سلامة السلسلة الغذائية والتوازن البيئي.

هل تعلم؟

الخفاش هو الثديي الوحيد القادر على الطيران الحقيقي المستمر، بفضل غشاء جلدي رقيق يمتد بين أصابعه الطويلة المتطولة. لا يكتمل نمو صغار الثدييات الكيسية داخل الرحم؛ إذ يولد صغير الكنغر بحجم حبة الفول تقريبًا، ثم يكمل نموه داخل جراب أمه.

نصيحة صحية

حليب الأبقار والأغنام مصدر مهم للكالسيوم والبروتين اللازمين لصحة العظام؛ ويُفضّل اختيار الحليب قليل الدسم للبالغين، مع مراعاة استشارة الطبيب في حالات حساسية اللاكتوز.

للمناقش والبحث

صُنِفَ الحوت والدولفين علميًا ضمن الثدييات رغم افتقارهما إلى الشعر في مرحلة البلوغ ورغم معيشتها المائية؛ ناقش الأسس العلمية التي اعتمد عليها هذا التصنيف.

للبحث: تتعدد أنماط التكيف في أجهزة الجسم كافة عند الثدييات. ابحث في أهم التكيفات للبقاء في البيئات الجافة الحارة والبيئات الباردة.

للمناقش: ما الأثر المحتمل لتدمير الموائل الطبيعية (كجدران الفصل والتوسع العمراني) على التنوع الحيوي للثدييات في فلسطين؟

الخريطة المفاهيمية

أهم المفاهيم المرتبطة	المحور
شعر ← غدد لبنية ← ثبات حراري ← جهاز عصبي متطور	صف الثدييات
أولية (بيوضة) ← كيسية (جراب) ← حقيقية (مشيمة)	تحت الصفوف الثلاثة
غريبات المفاصل، الأفريقية، الزغبيات، اللوراسيات، الحيتانيات، آكلات النمل، فريديات/زوجيات الأصابع، الرئيسات	رتب الثدييات الحقيقية
طول القناة الهضمية يتناسب مع نوع الغذاء (نبات/لحم/حشرات)	التكيف الغذائي
~٥١,٠٠٠ نوع حيوي إجمالي ← أنواع مهددة بالانقراض بمعدل نوع كل ٢٠ عامًا	ثدييات فلسطين

ملخص الفصل

- الثدييات فقاريات ذوات دم حار، يغطي أجسامها الشعر، وتُرضع صغارها عبر الغدد اللبنية.
- تُقسّم إلى ثلاثة تحت صفوف: أولية (بيوضة)، كيسية (جراب)، حقيقية/مشيمية (رحم كامل).
- تكيف الجهاز الهضمي بحسب نوع الغذاء: آكلات النبات تمتلك قناة هضمية أطول من آكلات اللحم.
- قلبها من أربع حجرات، وجهازها العصبي متطور بشكل خاص عند الرئيسات.
- تضم الثدييات الحقيقية رتبًا متنوعة أهمها: القوارض، اللوامح، الحيتانيات، آكلات النمل، فريديات/زوجيات الأصابع، والرئيسات.
- أهم المصطلحات: الغدد اللبنية، المشيمة، الاجترار، الأعور، التماثل الحراري.

التقويم

أولاً: صواب أم خطأ

١. جميع الثدييات تلد صغارها بعد حمل كامل داخل الرحم. ()
٢. خلد الماء من الثدييات التي تضع بيوضاً. ()
٣. تمتاز آكلات اللحوم بقناة هضمية أطول من آكلات النبات. ()

ثانياً: أكمل الفراغ

٤. يُطلق على العضو الذي يصل بين الجنين وجدار الرحم اسم
٥. تحتضن الثدييات الكيسية صغارها في تركيب يسمى

ثالثاً: اختيار من متعدد

٦. أي الثدييات الآتية تنتمي إلى تحت الصف الكيسي؟ أ. الفيل ب. الكنغر ج. خلد الماء د. الحوت
٧. الوظيفة الرئيسة للأعور الكبير عند آكلات النبات غير المجترّة هي: أ. تخزين الدهون ب. تخمير الألياف النباتية ج. إفراز الإنزيمات الهاضمة للبروتين د. امتصاص الماء فقط

رابعاً: علّل

٨. علّل: تكون القناة الهضمية عند آكلات الأعشاب أطول منها عند اللواحم.
٩. علّل: يُصنّف الحوت ضمن الثدييات رغم عيشه في الماء وافتقاره إلى الشعر في مرحلة البلوغ.

خامساً: قارن

١٠. قارن بين الثدييات الكيسية والثدييات المشيمية من حيث طريقة اكتمال نمو الجنين.

سادساً: رتّب

١١. رتّب المراحل التالية بحسب تطوّر تعقيد آلية التكاثر: (الثدييات المشيمية - الثدييات الأولية - الثدييات الكيسية).

سابعاً: صل

١٢. صل كل حيوان في العمود (أ) برتبه في العمود (ب): أ) الحوت الأزرق (١) فريديا الأصابع (ب) الحمار الوحشي (٢) الحيتانيات (ج) الزرافة (٣) زوجيات الأصابع

ثامناً: فسر / استنتج

١٣. فسر سبب امتلاك الأرنب البري أذنين كبيرتين نسبياً مقارنة بحجم جسمه.
١٤. استنتج العلاقة بين حجم دماغ الثدييات الراقية وقدرتها على التعلّم والتكيف السلوكي.

تاسعاً: حلّل الرسوم

١٥. بالنظر إلى شكل (٢-١) (مقارنة القناة الهضمية)، فسر لماذا تكون معدة الغزال (حيوان مجتر) مكوّنة من أربعة أقسام بينما معدة الأرنب بسيطة التركيب.

عاشراً: أسئلة تطبيقية وتفكير ناقد وحل مشكلات

١٦. لو أدخل نوع غريب من الثدييات أكلة اللحوم إلى بيئة فلسطينية جديدة، ما الأثر المحتمل على الحيوانات المحلية المفترسة كالنمر العربي؟
١٧. اقترح حلاً عملياً للحد من انقراض الثدييات المحلية المهددة في فلسطين، بالاستناد إلى أسباب التهديد المذكورة في الفصل.
١٨. لو فقد حيوان مجترّ القدرة على الاجترار بسبب مرض ما، كيف سيؤثر ذلك في كفاءته الغذائية على المدى الطويل؟

حادي عشر: أسئلة مقالية قصيرة

١٩. اكتب فقرة قصيرة تلخص فيها كيف تنوّعت الثدييات لتشغل بيئات مختلفة تمامًا (اليابسة، الماء، الجو) مع مثال واحد على كل بيئة.

ثاني عشر: سؤال مفتوح (دون إجابة محددة)

٢٠. برأيك، هل يمكن أن يتطور نوع جديد من الثدييات المائية بالكامل من ثدييات برية حالية في المستقبل البعيد؟ ناقش رأيك مع مبرراته.

الاختبار النهائي الشامل

يتكوّن هذا الاختبار من ٣٠ سؤالاً من نوع الاختيار من متعدد، لكل سؤال أربعة بدائل وإجابة صحيحة واحدة فقط، موزّعة بالتساوي على فصلي الكتاب. اقرأ كل سؤال بعناية قبل الإجابة، وتوجد الإجابات النموذجية ومفتاح التصحيح في نهاية الكتاب.

١. ما وظيفة الريش الزغبي عند الطيور بشكل رئيس؟
 - أ. الطيران السريع
 - ب. العزل الحراري
 - ج. التمويه فقط
 - د. المساعدة على الهضم
٢. أي مما يأتي يمثل تكيفاً هيكلياً يخدم الطيران؟
 - أ. عظام غضروفية لينة
 - ب. عظام مصمتة وثقيلة
 - ج. عظام مجوّفة خفيفة
 - د. غياب الهيكل العظمي
٣. ما وظيفة الأكياس الهوائية عند الطيور؟
 - أ. دعم الهضم
 - ب. تخزين الدهون
 - ج. تخزين الماء
 - د. رفع كفاءة تبادل الغازات
٤. كم عدد حجرات قلب الطائر؟
 - أ. ثلاث حجرات
 - ب. أربع حجرات
 - ج. خمس حجرات
 - د. حجرتان
٥. الفضلات النيتروجينية عند الطيور تُطرح على هيئة:
 - أ. يوريا سائلة
 - ب. حمض بولييك
 - ج. أمونيا غازية
 - د. بولينا صلبة
٦. أي الأعضاء التالية مسؤول عن طحن الطعام في الجهاز الهضمي للطائر؟
 - أ. الكبد
 - ب. الحوصلة
 - ج. القانصة
 - د. المذرق
٧. ما سبب افتقار الطيور إلى مثانة بولية؟
 - أ. لأن كليتيها متوفقتان عن العمل
 - ب. لأنها تطرح الفضلات عبر الفم
 - ج. لأنها لا تحتاج للتخلص من الفضلات
 - د. لتخفيف وزن الجسم أثناء الطيران
٨. أي مبدأ فيزيائي يفسّر قوة رفع جناح الطائر؟
 - أ. مبدأ باسكال
 - ب. مبدأ برنولي

ج. قانون نيوتن الثالث فقط

د. مبدأ أرخميدس

٩. البيضة الأملونية عند الطيور محاطة بـ:

أ. غشاء رقيق فقط

ب. قشرة كلسية صلبة

ج. طبقة شمعية

د. غلاف عضلي

١٠. أي مجموعة من الطيور تُعبر فلسطين مرتين سنوياً بين أوروبا وأفريقيا؟

أ. الطيور الزائرة الصيفية فقط

ب. الطيور المستوطنة

ج. الطيور المهاجرة الحقيقية

د. الطيور الشاردة

١١. ما وظيفة الغدة الزيتية القريبة من ذيل الطائر؟

أ. إنتاج حمض البوليك

ب. المساعدة على الهضم

ج. إفراز هرمونات التكاثر

د. تليين الريش وحمايته من الماء

١٢. أي مما يلي مثال على طائر جرح يمتاز بمخالب قوية؟

أ. الصقر

ب. الحمام

ج. النعام

د. البط

١٣. لماذا تحتاج الطيور آكلة الحبوب إلى حصى صغيرة داخل القانصة؟

أ. لتساعدها على الطيران

ب. للمساعدة على طحن الحبوب الصلبة

ج. لتنظيم درجة حرارة الجسم

د. لإنتاج البيض

١٤. أي جزء من الدماغ مسؤول عن توازن الطائر أثناء الطيران؟

أ. الغدة النخامية

ب. المخ

ج. المخيخ

د. النخاع المستطيل

١٥. يُقدَّر عدد رتب الطيور في العالم بنحو:

أ. ٥٠ رتبة

ب. ٥ رتب

ج. ١٠ رتب

د. ٢٧ رتبة

١٦. ما السمة المشتركة بين جميع الثدييات؟

أ. الحراشف والرتان

ب. الجراب فقط

ج. البيض والريش

د. الشعر والغدد اللبنية

١٧. أي تحت صف من الثدييات يتكاثر بوضع البيض؟

- أ. الثدييات الكيسية
- ب. الثدييات المشيمية
- ج. جميع الثدييات
- د. الثدييات الأولية

١٨. أين تكمل الثدييات الكيسية نمو صغارها بعد الولادة؟

- أ. داخل الرحم
- ب. داخل بيضة خارجية
- ج. داخل جراب خارجي
- د. لا تكمل نموها

١٩. وظيفة المشيمة الرئيسة هي:

- أ. تنظيم درجة الحرارة فقط
- ب. حماية الجلد
- ج. نقل الغذاء والأكسجين بين الأم والجنين
- د. إنتاج الحليب

٢٠. أي الحيوانات التالية مثال على الثدييات الأولية؟

- أ. الحوت
- ب. الفيل
- ج. الكنغر
- د. خلد الماء

٢١. لماذا تكون القناة الهضمية عند آكلات الأعشاب أطول منها عند اللواحم؟

- أ. لتخمير الألياف النباتية وهضمها
- ب. لأنها لا تملك معدة
- ج. لتسريع عملية الهضم
- د. لأنها تأكل كمية أقل

٢٢. أي رتبة من رتب الثدييات تضم الحيتان والدلافين؟

- أ. فرديات الأصابع
- ب. الحيتانيات
- ج. الزغبيات
- د. اللوراسيات

٢٣. ما الذي يميز رتبة الرئيسات عن غيرها من الثدييات؟

- أ. العيش في الماء فقط
- ب. غياب الشعر تمامًا
- ج. وجود إصبع الإبهام المقابل وعينين أماميتين
- د. التكاثر بالبيض

٢٤. أكبر كائن حي على وجه الأرض هو:

- أ. الزرافة
- ب. الحمار الوحشي
- ج. الفيل الأفريقي
- د. الحوت الأزرق

٢٥. أي مما يلي مثال على حيوان زوجي الأصابع؟

- أ. الزرافة
- ب. التابير

ج. الحمار الوحشي

د. الحصان

٢٦. الأعور الكبير في الجهاز الهضمي يساعد بشكل خاص:

أ. آكلات اللحوم

ب. آكلات النبات غير المجترّة

ج. آكلات الحشرات فقط

د. الثدييات المائية فقط

٢٧. أي مما يأتي من أمثلة الثدييات الأفريقية (Afrotheria)؟

أ. الخفاش

ب. الوبر الصخري

ج. الأرنب البري

د. القط

٢٨. ما وظيفة الأنياب الحادة عند الثدييات اللاحمة؟

أ. الاجترار

ب. إفراز الحليب

ج. طحن النبات

د. تمزيق اللحم والإمساك بالفريسة

٢٩. ما أكثر أسباب تهديد الثدييات بالانقراض في فلسطين بحسب الفصل؟

أ. التعدي على الأحراش والزحف العمراني

ب. كثرة الأعشاب

ج. قلة الحيوانات المفترسة

د. الأمطار الغزيرة

٣٠. أي الحيوانات التالية هو المفترس الأكبر بين الثدييات اللاحمة في فلسطين؟

أ. الثعلب الفلسطيني

ب. النمر العربي

ج. القط الصحراوي

د. ابن آوى

مفتاح الإجابات — الاختبار النهائي

ب (٥)	ب (٤)	د (٣)	ج (٢)	ب (١)
ج (١٠)	ب (٩)	ب (٨)	د (٧)	ج (٦)
د (١٥)	ج (١٤)	ب (١٣)	أ (١٢)	د (١١)
د (٢٠)	ج (١٩)	ج (١٨)	د (١٧)	د (١٦)
أ (٢٥)	د (٢٤)	ج (٢٣)	ب (٢٢)	أ (٢١)
ب (٣٠)	أ (٢٩)	د (٢٨)	ب (٢٧)	ب (٢٦)

المراجع

اعتمد هذا الكتاب بشكل أساسي على المحتوى العلمي الوارد في الملف الدراسي المرفق حول الطيور والثدييات، وأُثري ببعض المعلومات العلمية العامة والمألوفة أكاديميًا، مع مراعاة الاعتماد فقط على مصادر علمية موثوقة عند إضافة أي معلومة من خارج الملف الأصلي، مثل:

- National Geographic – Animal Facts
 - Encyclopaedia Britannica – Aves & Mammalia
 - منظمة الصحة العالمية (WHO) والمراكز البحثية الطبية المعتمدة، فيما يخص التطبيقات الطبية.
 - الجمعيات العلمية المتخصصة في علم الحيوان وعلم البيئة.
- يُنصح الطالب والمعلم بالرجوع إلى الدوريات العلمية المحكمة (كموقعي PubMed وNCBI) لأي تعمق أكاديمي إضافي في الموضوعات الواردة.