

الأهداف

- توضّح الخصائص التي تمكّن البيضة الرهلية (الأمنيونية) من التكيف للعيش على اليابسة.
- تُفصّل خصائص الزواحف.
- تتميّن بين رتب الزواحف.

مراجعة المفردات

الجنين Embryo: أول مراحل نمو النباتات والحيوانات بعد إخصاب البويضة.

المفردات الجديدة

الغشاء الرهلي (الأمنيون)
البيضة الرهلية (الأمنيونية)
الطاقة ATP (أدينوسين ثلاثي الفوسفات)
عضو جاكوبسون
درع الظهر
درع البطن

الشكل 2-1

اليمين: للزواحف والطيور والثدييات غشاء رهلي (الأمنيون).
اليسار: السحلية نوع من 7000 نوع من الزواحف التي تنتمي إلى طائفة الزواحف. وتعيش هذه الزواحف في بيئات برية ومائية متنوعة.

الزواحف Reptiles

المعرفة الرئيسية خلق الله سبحانه وتعالى للزواحف تكيفات مكنتها من العيش على اليابسة.

الرّبط مع الحياة ربما شاهدت شخصية كرتونية متحركة مضحكة تمثل الزواحف كأفعى أناكوندا الضخمة أو ديناصورًا مخيفًا. فكر وأنت تدرس هذا القسم، فيما إذا كان هذا الحيوان الزاحف يتشابه فعليًا مع الحقائق العلمية والصفات الحقيقية للزواحف.

Characteristics of Reptiles خصائص الزواحف

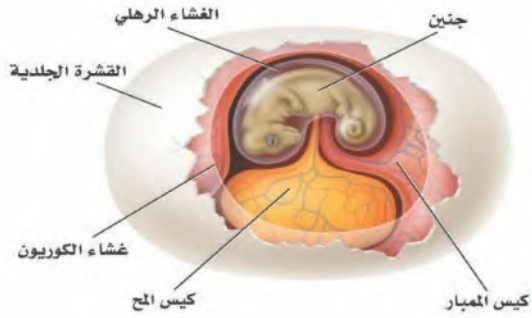
لقد خلق الله تعالى للفقاريات أطرافًا متخصصة، وأجهزة دورانية وتنفسية، وتكيفات أخرى ساعدتها على العيش على اليابسة، أما البرمائيات فلا تستطيع العيش بصورة دائمة على اليابسة؛ لأنها معرضة لتأثيرات الجفاف في أثناء حياتها على اليابسة، وبيوضها غير مُحاطة بقشرة، ويرقاتها تتنفس عن طريق الخياشيم. أما الزواحف - ومنها السحلية كما في الشكل 2-1 - فقد تكيفت للعيش على اليابسة، ومن خصائص الزواحف التي مكنتها من العيش على اليابسة أن بيوضها مُحاطة بقشرة جلدية، وجسمها مغطى بجلد حشفي سميك، ولها أجهزة دورانية وتنفسية ذات فاعلية أكبر.

البويض الرهلية (الأمنيونية) Amniotic eggs يبيّن مخطط العلاقات التركيبية المبين في الشكل 2-1، أن للزواحف خصائص مشتركة مع المجموعات الأخرى التي لها غشاء رهلي وأغشية أخرى تحيط بالجنين في أثناء نموه.

الغشاء الرهلي (الأمنيون) amnion غشاء يُحيط بالجنين مباشرة، مملوء بسائل رهلي يحمي الجنين خلال فترات نموه. وتسمى المخلوقات الحية التي تمر بمثل هذا النوع من النمو المخلوقات الحية الأمنيونية (حيوانات الغشاء الرهلي)، وتضم الزواحف والطيور والثدييات.



■ الشكل 2-2 تحاط البيضة الرهلية بقشرة وأغشية مملوءة بسائل جيلاتيني يحمي الجنين من الجفاف في أثناء نموه.



المضردات

أصل الكلمة

الحرشف Squamata

Squama- من اللاتينية، وتعني الحُرشفة. -ata من اللاتينية، وتعني يملك. وفي اللغة العربية، فالحرشفة تعني القشور الموجودة على ظهر بعض الحيوانات والحشرات.

تُحاط **البيضة الرهلية (الأمنيونية) amniotic egg** بقشرة واقية، والعديد من الأغشية الداخلية التي تنتشر تحوي سوائل بينها، كما هو مبين في الشكل 2-2. ويحصل الجنين داخل البيضة على الغذاء اللازم لنموه من كيس المُح. ويحيط بالجنين داخل الغشاء الرهلي سائل يسمى السائل الرهلي، يشبه البيئة المائية لأجنة الأسماك والبرمائيات. أما كيس المبيار فهو غشاء يُكوّن كيساً يحتوي على الفضلات التي يُنتجها الجنين. ويُسمى الغشاء الخارجي للجنين (أسفل القشرة مباشرة) غشاء الكوريون، ويسمح بدخول الأكسجين، ويحفظ السائل داخل البيضة. وفي الزواحف تحمي القشرة الجلدية السوائل الداخلية والجنين، وتحمي البيضة من الجفاف على اليابسة. أما في الطيور فتكون القشرة صلبة، لا جلدية.

ما تراكيب بيضة الدجاجة ووظائفها؟
ارجع لدليل التجارب العملية على منصة عين

المطويات

ضمّن مطوّبتك معلومات من هذا القسم.

✓ **ماذا قرأت؟** قوّم ما الأهمية التي توفرها البيضة الرهلية للمخلوق الحي ليصبح قادراً على العيش على اليابسة فقط؟

للبيضة الرهلية قشرة تحفظها من الجفاف وكذلك بداخلها سائل وأغشية لحماية الجنين ومح لتوفير الغذاء



■ الشكل 2-3 تسليخ بعض الزواحف كلما زاد نموها.
قارن بين الانسلاخ في الزواحف والمفصليات.

أن المخلوق يواجه صعوبة في النمو. ولكي ينمو تقوم بعض الزواحف - ومنها السحلية في الشكل 2-3 - بالانسلاخ بشكل دوري.

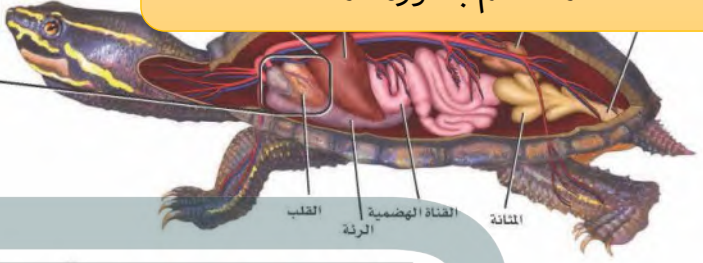
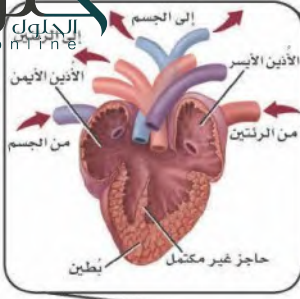
التنفس Respiration معظم الزواحف - ما عدا بعض السلاحف المائية التي تتميز بطريقة مختلفة في دخول الهواء إلى رئاتها نظراً لوجود الدرع - تعتمد على الرئات لتبادل الغازات. تذكر أنه عندما تنفس البرمائيات فإنها تضغط على الحنجرة (الحلق) لمرور الهواء إلى رئاتها. أما الزواحف فلديها القدرة على سحب الهواء إلى داخل رئاتها، أو تقوم بعملية الشهيق بانقباض عضلات القفص الصدري وجدار الجسم لتوسيع الجزء العلوي من التجويف الجسمي الذي يحوي داخله الرئات. وتقوم الزواحف بعملية الزفير عندما تنبسط العضلات نفسها. تتبادل الزواحف الغازات عن طريق الرئات التي لها مساحة سطحية أكبر.

يشبه انسلاخ المفصليات انسلاخ الزواحف لأن كلا النوعين ينسلخ لينمو أكثر

وتصبح مساحة تنعيم بخرات أكثر تعقيداً.

■ الشكل 4-2 جهاز الدوران والهضم في الزواحف تشبه ما لدى البرمائيات. **قارن** جهاز الدوران في هذا الشكل مع جهاز الدوران بالشكل 1-1.

لديه دورة دموية مزدوجة بأذنين وبطين غير منقسم بصورة تامة

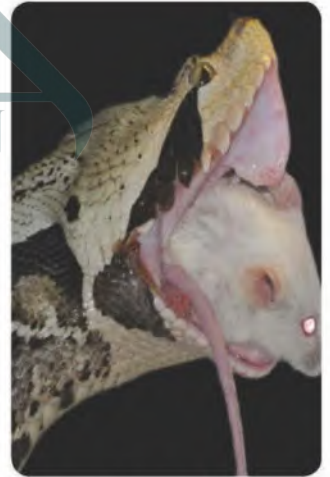


الدوران Circulation يدخل الأكسجين في معظم الزواحف من الرئتين إلى الجهاز الدوراني الذي يشبه جهاز الدوران في البرمائيات. ولمعظم الزواحف أذنان منفصلان وبطين واحد مقصوف جزئياً بحاجز غير كامل، كما في الشكل 4-2. أما في التماسيح فيكون الحاجز في البطين كاملاً، لذلك فإن له قلباً ذا أربع حجرات منفصلة يُقي الدم الغني بالأكسجين بعيداً عن الدم القليل الأكسجين داخل القلب.

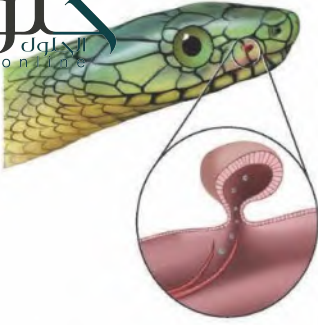
ولأن الزواحف أكبر حجمًا من البرمائيات فإنها تحتاج إلى ضخ الدم بقوة كافية ليصل إلى أجزاء الجسم البعيدة عن القلب. فعلى سبيل المثال، كان على الديناصور *Brachiosaurus* ضخ الدم إلى أكبر من 6m من القلب إلى الرأس!

التغذية والهضم Feeding and digestion تشبه أعضاء الجهاز الهضمي في الزواحف -المبينة في الشكل 4-2- مثيلتها في البرمائيات والأسماك. وللزواحف طرائق تغذية متنوعة وأغذية مختلفة. ومعظم الزواحف من آكلات اللحوم، وإن كان بعضها يتغذى على النباتات، ومنها الإغوانا *Iguana* والسلاحف. وبعض السلاحف حيوانات قارئة، أي آكلات لحوم ونباتات في الوقت نفسه. وللسلاحف والتماسيح السنة تُساعد على الابتلاع، في حين أن لبعض السحالي -ومنها الحرباء- السنة طويلة لزجة للإمساك بالحشرات.

وللأفاعي قدرة على ابتلاع فريسة أكبر كثيرًا من حجمها. فعظام الجمجمة في الأفاعي -وكذلك فكوكها- مرتبط بعضها مع بعض بأربطة مرنة، بحيث تمكنها من الابتعاد بعضها عن بعض عند ابتلاع فرائس كبيرة الحجم، كما في الشكل 5-2. وحتى تبتلع الفريسة فإن الجهتين المتقابلتين من الفكين (العلوي والسفلي) تندفعان إلى الأمام بالتبادل، ثم تعودان لتسحب الطعام. ولبعض الأفاعي سم يستطيع شل حركة الفريسة وتحليلها، ثم تبدأ عملية هضمها.



■ الشكل 5-2 يُمكن للأفاعي أن تبتلع وجبة أكبر حجمًا من أفواهها؛ لأن فكها العلوي والسفلي متصلان بأربطة مرنة، ويُمكن للفكين أن يتحركا بشكل مُنفصل أحدهما عن الآخر.



■ الشكل 2-6 تستعمل الأفاعي أعضاء جاكوبسون في الفم للإحساس بالروائح.

الإخراج Excretion خلق الله تعالى للزواحف جهازًا إخراجيًا لتعيش على اليابسة. وتنقي الكليتان الدم وتزيل الفضلات، كما في الشكل 4-2. وعندما يدخل البول إلى المجموع يتم إعادة امتصاص الماء فيتكون حمض البولييك، وهو فضلات شبه صلبة. وهذه الطريقة في إعادة امتصاص الماء تُمكن الزواحف من حفظ الماء وثبات الاتزان الداخلي للماء والأملاح في أجسامها.

الدماغ والحواس The brain and senses أدمغة الزواحف تشبه أدمغة البرمائيات، إلا أن مخ الزواحف أكبر حجمًا. ولأن وظيفة البصر والعضلات أكثر تعقيدًا فإن الجزء البصري وأجزاء المخ في دماغ الزواحف أكبر من تلك التي في البرمائيات. والبصر هو الحاسة الرئيسية في معظم الزواحف، حتى إن بعض الزواحف لديها القدرة على تمييز الألوان. ويتنوع السمع في الزواحف؛ فلبعضها غشاء طبلة يشبه الذي في البرمائيات. وهناك زواحف أخرى - ومنها الأفاعي - تلتقط الذبذبات الصوتية عن طريق عظام فكها.

حاسة الشم في الزواحف معقدة أكثر من البرمائيات. ولعلك شاهدت أفاعي تُخرج لسانها الذي يشبه الشوكة، إنها تفعل ذلك لتشم الروائح، حيث تلتصق جزيئات الرائحة باللسان، الذي تُدخله الأفعى إلى فمها. فتنتقل جزيئات الرائحة إلى زوج من التراكيب يشبه الكيس يسمى أعضاء جاكوبسون Jacobson's organs، كما في الشكل 6-2. وتوجد هذه التراكيب التي تميز الروائح في سقف حلق فم الأفعى. وقد أظهرت التجارب أن الأفعى - من دون أعضاء جاكوبسون - تجد صعوبة في تحديد الفريسة، وشريك التزاوج.

✓ ماذا قرأت؟ قارن بين الدماغ والحواس في الزواحف والبرمائيات.

أدمغة الزواحف، تتضمن المخ، والأجزاء البصرية، وأجزاء المخيخ وهي أكبر من مثيلاتها في البرمائيات، والوظائف البصرية والعضلية في الزواحف أكثر تعقيدًا، وكذلك حاسة الشم

الأبيض في أجسامها، فتتخفف درجة حرارة أجسامها. وبعض الزواحف الأخرى - ومنها الأفاعي - تتجمع معًا بالمتات، فيغطي بعضها بعضًا على هيئة كتل خلال الشتاء، بحيث تقلل فقدان الحرارة.

الحركة Movement قارن بين موقع الرجل في السلمندر وموقعها في التمساح المبين في الشكل 7-2. ولاحظ أن بطن السلمندر يكون على الأرض، في حين يكون بطن التمساح مرتفعًا عنها. وبعض الزواحف تشبه البرمائيات؛ إذ تتحرك بأطراف بارزة من جانبي الجسم تضغط على الأرض من جهة، فتسمح بدفع الجسم من الجهة الأخرى المقابلة. أما أطراف التمساح فتدور بحرية تحت الجسم، وهي تحمل أوزانًا أكبر، وتسمح بحركة سريعة. ولكي تحمل الزواحف أوزانًا أكبر على اليابسة يجب أن تكون هياكلها أقوى، وذات تراكيب عظمية أثقل. وللزواحف مخالب في أصابعها تُساعد على الحفر، والتسلق، والتشبث بالأرض للمسحب والجر.



التكاثر Reproduction الإخصاب في الزواحف داخلي، وتنمو البويضة بعد الإخصاب، فتكوّن جنيناً جديداً يحيط به أغشية البيضة الأملينية لضمان نموه بصورة آمنة. ويكوّن الجهاز التناسلي الأنثوي قشرة جلدية تحيط بالبيوض التي يتجها. ويتغذى الجنين من المح في البيضة. وعادة تحفر الأنثى حفرة في الأرض تضع فيها البيوض، أو تضعها في بقايا النباتات، وترك معظم الإناث البيوض وحدها بعد وضعها حتى تفقس. وتبني التماسيح عشاً تضع فيه البيوض. أما بعض الأفاعي والسحالي فتبقى البيوض داخل أجسامها حتى تفقس الصغار. وبهذه الطريقة يتم حماية البيوض داخل جسم الأم حتى تفقس منها صغار مكتملة النمو.

■ الشكل 7-2 يتحرك السلمندر بأرجل مفلطحة تضغط على الأرض فتدفع أجسامها نحو الأمام. وللتماسيح أرجل ملتوية تحت أجسامها، تحملها بعيداً عن الأرض.

تنوع الزواحف Diversity of Reptiles

بعد انقراض الديناصورات، بقيت أربع رتب من الزواحف، هي: رتبة الحرشفيات Squamata؛ ومنها الأفاعي والسحالي، ورتبة التماسحيات Crocoditia؛ ومنها التماسيح، ورتبة السلحفيات Testudinata؛ ومنها السلاحف، ورتبة خطمية الرأس Sphenodontia، ومنها الثوراثرا.

السحالي والأفاعي Lizards and snakes للسحالي عموماً أرجل بأصابع ذات مخالب، كما لها أيضاً جفون متحركة، وفك سفلي ذو مفاصل متحركة تسمح بمرونة حركة الفك، وأغشية طبلية في الفتحات الأذنية. والسحالي الشائعة تشمل الإجوانا المبيبة في الشكل 8-2، والحرباء، والحرذون، والضب، والورل.

■ الشكل 8-2 الأفعى الشجرية الخضراء -البايثون العاصر- والإجوانا الخضراء كلنهما تتبع رتبة الحرشفيات.



إرشادات الدراسة

نظرة عامة للدراسة الدرع الظهري Carapace تعبير استعمال في هذا القسم. استعمال كلمات أخرى تصف هذا المصطلح. وتوقع معنى كلمة الدرع الظهري.

أما الأفاعي فليس لها أرجل، ولها ذيل أقصر من ذيل السحالي، وليس لها جفون متحركة ولا أغشية طيلة. وهي كالسحالي لها مفاصل في فكوكها تُمكنها من ابتلاع فرائس أكبر حجمًا من رؤوسها. وبعض الأفاعي - ومنها الأفعى ذات الجرس الموضحة في الصورة بداية هذا الفصل - لها سُم يمكنه أن يشل حركة الفريسة أو يقتلها ومنها أيضًا الأفاعي المقرنة. وبعض الأفاعي لا تنتج سمًا، وإنما هي أفاع عاصرة، أي تستعمل عضلاتها القوية لعصر الفرائس، ومنها أفعى البايثون العاصرة الخضراء المبنية في الشكل 8-2، والأناكوندا والبوا Boas، حيث تخنق فريستها بالالتفاف حولها والضغط عليها حتى تموت بسبب عدم قدرتها على التنفس.

✓ ماذا قرأت؟ صف الطرائق المختلفة التي تُمسك بها الأفعى فريستها.

يترك للطالب

السلاحف Turtles لاحظ أن الدرع الواقي (الواقى) carapace، والجزء البطني الدرع البطني plastron. وتلتحم الفقرات والأضلاع في معظم السلاحف مع الدرع الظهري. وتستطيع العديد من السلاحف سحب رأسها وأرجلها إلى داخل دروعها لحماية نفسها من المفترسات. وبعض هذه السلاحف المائية، وبعضها الآخر يعيش على اليابسة، ويسمى السلاحف البرية tortoises. وليس للسلاحف البرية أو المائية أسنان، وإنما لها حواف فم حادة وصلبة يمكنها أن تسبب عضة قوية.

التماسيح والقواطير Crocodiles and alligators تضم رتبة التمساحيات التماسيح والقواطير (التماسيح الأمريكية) والكيمن Caimans. وبخلاف معظم الزواحف، للتمساحيات قلب مكون من أربع حجرات. وهي صفة تميز الطيور والثدييات أيضًا؛ لأن القلب ذا الحجرات الأربع يوصل الأكسجين بفاعلية أكبر. وتمكّن العضلات القوية التمساحيات من التحرك بسرعة وبطريقة عدوانية داخل الماء وخارجه؛ فهي تُهاجم حيوانات في حجم الماشية والغزلان، وقدتهاجم الإنسان. وللتمساحيات مقدمة رأس طويلة، وأسنان حادة، وفكوك قوية. وأسنان التماسيح تشبه مثيلاتها في الديناصورات. وللقاطور عمومًا - كما في الشكل 9-2 - مقدمة رأس أعرض مما للتمساح. والفك العلوي في القاطور أعرض من الفك السفلي.



■ الشكل 9-2 درع السلحفاة يساعد على حمايتها من المفترسات. وللقاطور مقدمة رأس عريضة وحراشف سميكة تغطي جسمه.

وعندما يغلق القاطور فمه يتداخل الفك العلوي مع السفلي، وتظهر أسنانها بصورة كاملة تقريباً. وللفكين العلوي والسفلي في التماسح العرض فمه، فعندما يغلق التماسح فمه، تبدو بعض الأسنان من الفك السفلي واضحة بسهولة.

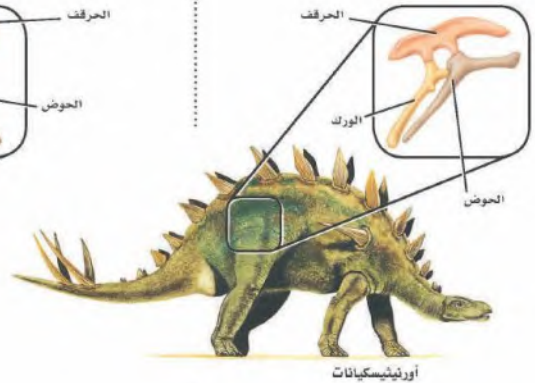
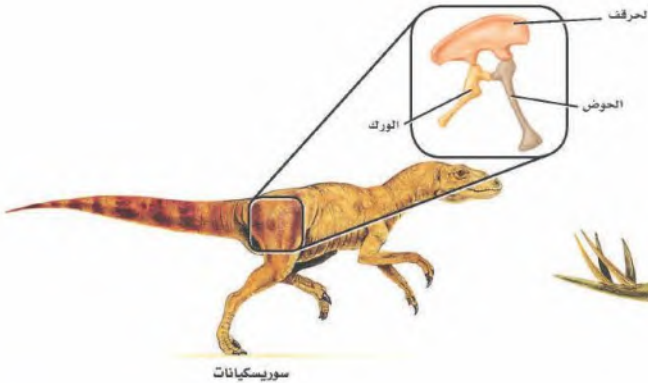
التواتارا Tuataras تشبه التواتارا السحلية الكبيرة، الشكل 10-2. وتوجد فقط في جزر بعيدة عن شاطئ نيوزلندا، ويوجد منها نوعان. وللتواتارا عُرف من الأشواك يمتد على طول ظهره، وعين ثالثة على قمة الرأس. تستطيع أن تحس بضوء الشمس على الرغم من تغطيتها بالحراشف التي يعتقد علماء الأحياء أنها ربما تقي التواتارا من حرارة الشمس الزائدة. ومن الصفات الفارقة في التواتارا أن لها أسناناً فريدة، مقارنة بتلك التي في الزواحف الأخرى؛ فهناك صفان من الأسنان، في الفك العلوي يقصان الطعام بمساعدة صف من الأسنان في الفك السفلي، وهذا ما يعطيها صفة الافتراس للفقاريات الصغيرة.

الديناصورات Dinosaurs عاشت الديناصورات على الأرض لأكثر من 165 مليون عام. وبعض الديناصورات ومنها التيرانوسورس ريكس *Tyrannosaurus rex* - كان ارتفاعه 6m، وطوله 14.5m، ووزنه أكثر من 7 أطنان، وكان مفترساً. وبعضها الآخر - ومنها ثلاثي القرون *Triceratops* - كان له قرون ضخمة، وكان أكل أعشاب. وعلى الرغم من تنوع الديناصورات فإنه يمكن تقسيمها إلى مجموعتين كما هو مبين في الشكل 11-2، اعتماداً على تراكيب عظام الورك فيها. فالنوع الأول - ومنه السوريسكيانات - تتجه فيه عظام الورك إلى الأمام، ويمتاز بأن عظام الورك فيه تخرج وتبرز من مركز منطقة الحوض. أما في النوع الثاني - ومنه الأورنيثيسكيانات - فتخرج عظام الورك من الحوض، وتتجه إلى الخلف نحو الذيل.



■ الشكل 10-2 يصل طول التواتارا مترين تقريباً، ويعيش نحو 80 عامًا في البرية.

■ الشكل 11-2 للسوريسكيانات ورك يتجه إلى الأمام. أما الأورنيثيسكيانات فلها العظم نفسه مُتجهًا إلى الخلف في اتجاه الذيل.



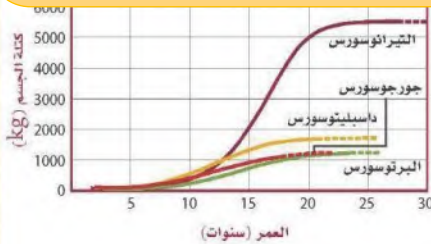
يُعرف العصر الطباشيري بعصر الانقراض العالمي الضخم للعديد من الأنواع، ومنها الديناصورات؛ إذ يعتقد بعض العلماء أن مُذنبات ضربت الأرض وسببت الانقراض، وحجبت سحب الغبار أشعة الشمس، مما سبب ظهور مُناخ بارد. وهذا التغير - مع وجود الحرائق والغبار السام والغازات - ربما أدّى إلى موت العديد من النباتات والحيوانات في ذلك الوقت. وعندما اختفت الديناصورات أصبحت الأماكن التي كانت مُسيطرًا عليها متاحة للفقاريات الأخرى لتتكاثر وتنمو وتزيد من فرصة بقائها.

بيئة الزواحف Ecology of Reptiles

تؤدي الزواحف دورًا مهمًا في السلاسل الغذائية، بوصفها فريسة ومفترسًا. ويمكن أن يختل الاتزان في النظام البيئي إذا أزيلت أنواع الزواحف. فعلى سبيل المثال، إزالة أنواع محددة من الأفاعي من البيئة باستمرار يؤدي إلى ازدياد جماعات القوارض. ويعد فقدان الموطن البيئي وإدخال أنواع خارجية دخيلة عوامل تساهم في تناقص جماعات بعض أنواع الزواحف.

مختبر تحليل البيانات 2-1

- ج ١: أكبر زيادة في كتلة الجسم حصلت بين ١٠-٢٠ عاماً من عمرها
ج ٢: البرتوسورس، التيرانوسورس
ج ٣: سيكون لعظام التيرانوسورس أوعية دموية أكثر من الداسبليتوسورس



١. هادن أي عمر كان فيه نمو الديناصورات أكبر ما يمكن؟ فسّر ذلك.
٢. حلّل البيانات أي الديناصورات كان معدل نموه بطيئًا، وأيها كان معدل نموه أسرع؟
٣. استنتج للعظام ذات النمو السريع العديد من الأوعية الدموية. فكيف تبدو عظام التيرانوسورس *Tyrannosaurus* مقارنة بتلك التي في الداسبليتوسورس *Daspletosaurus*؟

أخذت البيانات في هذا المختبر من:

Stokstad, E. 2004. Dinosaurs under the knife. *Science* 306:962-965

ج١: تسمح البيوض الرهلية (الأمنيونية) والجلد الحرشفي الجاف للزواحف بالعيش على اليابسة، للزواحف رئات بمساحة سطح أكبر من تلك التي للبرمائيات، البطين في قلب الزواحف منفصل جزئياً، أما في قلب التماسيح فمنفصل تماماً، للزواحف ضغط دم أعلى من البرمائيات، وهي تطرح الفضلات على شكل حمض البولييك

ج٢: للبيضة الرهلية (الأمنيونية) قشرة جلدية وأغشية داخلية، تحمي القشرة البيضة من الجفاف عل اليابسة

ج٤: للسحالي (ومنها الحرباء) عموماً أرجل بأصابع ذات مخالب كم لها جفون متحركة أيضاً وفك سفلي ذو مفاصل متحركة تسمح بمرونة حركة الفك، وأغشية طيلة في الفتحات الأذنية، أما الأفاعي (ومنها البايثون) فليس ما أرجل، ولها ذيول أقصر من ذيول السحالي، وليس لها جفون متحركة ولا أغشية طيلة، وهي لها مفاصل في فكوكها تمكنها من ابتلاع فرائس أكبر حجماً من رؤوسها

ج٥: يجب أن يظهر النموذج القشرة و الأمنيون (الحماية)، وكيس الممبار (الفضلات)، وكيس المح (التغذية)؛ والكوريون (محافظ على السوائل في البيضة ويسمح بدخول الأكسجين)

التقويم 1-2

الخلاصة

- وهب الله للزواحف عدة أنواع من التكيفات التي مكنتها من العيش على اليابسة.
- تكيف بيض الزواحف للنمو والعيش على اليابسة.
- تقسم الزواحف إلى أربع رتب، هي: الحرشفات، والتمساحات، والسحالي.
- الزواحف مخلوقات أمنيونية. والعديد من الزواحف - ومنها الديناصورات - انقرضت.

يتترك للطالب

التفكير الناقد

5. اعمل نموذجاً لبيضة أمنيونية كما في الشكل 2-2. ما وظيفة كل غشاء؟
6. الرياضيات في علم الأحياء
تتناسب قوة العض في القاطور طردياً مع طوله. فإذا كانت قوة العض في قاطور طوله 1 m تساوي 268 kg فما قوة عض قاطور طوله 3.6 m؟

فهم الأفكار الرئيسة

1. الفكرة الرئيسة
حدد الخصائص التي مكنت الزواحف من العيش على اليابسة.
2. صف أجزاء البيضة الأمنيونية. وبيّن كيف سمح هذا التركيب بالتكيف على اليابسة.
3. قارن بين أفراد رتبة الحرشفيات وأفراد رتبة ختمية الرأس.
4. وضح الفرق بين الأفاعي والسحالي. وأعط مثالاً يوضح كلا منهما.

$$268 \text{ كغ} \times 3,6 \text{ م} = 964,8 \text{ كغ}$$