

10

# الأحياء

الصف العاشر



تلخيص مادة الأحياء  
الفترة الدراسية الثانية

– مقدمة في المملكة الحيوانية  
– اللاسعات  
– الديدان

٢٠٢١/٢٠٢٢ م

الطبعة الثانية

خصائص الحيوان:

- كائنات متعددة الخلايا .
- غير ذاتية التغذية ( أي تحصل على المواد الغذائية والطاقة عن طريق التغذية على المركبات العضوية للكائنات الأخرى ) .
- خلاياها حقيقية النواة .
- تغيب عن خلاياها الجدر الخلوية .

انتبه:

- يعد أكثر من ٩٥ ٪ من الحيوانات من **اللافقاريات** وهي الحيوانات التي لا تملك عموداً فقرياً .
- وتتراوح أحجامها بين الحيوانات العنكبوية مجهرية الحجم والحبار العملاق الذي يبلغ طوله أكثر من ٢٠ متراً .
- وتتضمن اللافقاريات مجموعات كثيرة التنوع مثل نجوم البحر والديدان وقناديل البحر والحشرات .
- أما النسبة الباقية من الحيوانات ٥ ٪ والتي تشمل الأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات فهي تشكل مجموعة **الفقاريات** لأن جسمها يحوي عموداً فقرياً .

الوظائف الحيوية عند الحيوانات:

- لتبقى الحيوانات على قيد الحياة يجب عليها أن تستجيب للبيئة التي تعيش فيها بطرق مختلفة وتتكيف معها . لذلك فإنها تقوم بالوظائف الحيوية التالية :
- ( التنفس - التغذية - الدوران - الإخراج - الاستجابة - الحركة - النمو - التكاثر ) .

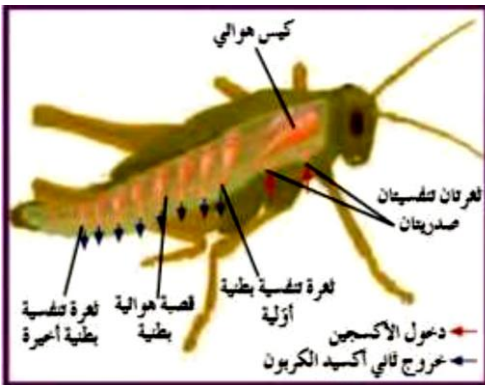
١- التغذية: طورت الحيوانات طرقاً عديدة ومتنوعة للتغذية منها:

- **آكلات الأعشاب:** هي الحيوانات التي تأكل النباتات بما فيها الجذور والسيقان والأوراق والأزهار والثمار .
- **آكلات اللحوم:** هي الحيوانات التي تتغذى على الحيوانات الأخرى .
- **المتغذيات بالترشيح:** حيوانات مائية تصفي النباتات والحيوانات الدقيقة الهائمة في الماء حولها .
- **آكلات الفضلات:** الحيوانات التي تتغذى على قطع من المواد النباتية والحيوانية المتحللة والتي تسمى الفضلات .
- **علاقات معايشة:** حيث يعيش نوعان منها في ترابط وثيق . **فالطفيل:** يعد نوعاً من الكائنات المتعايشة التي تعيش داخل جسم كائن آخر ويحصل على غذائه من **العائل**، وفي أكثر الأحيان يلحق به الضرر .

٢- التنفس:

- تتنفس الحيوانات سواء في الماء أو على اليابسة .
- فهي تأخذ الأكسجين وتخرج ثاني أكسيد الكربون من جسمها .
- يتم التبادل الغازي لدى أغلب الحيوانات بواسطة أعضاء وأجهزة خاصة للتنفس .
- تعتمد الحيوانات البسيطة في تركيبها على عملية الانتشار لإتمام التبادل الغازي عبر جلدها الرقيق أو جدر خلاياها .

مثال على التنفس:



- للجنادب جهاز تنفسي يسمح لهل بتبادل الغازات ( $O_2$  و  $CO_2$ ) وذلك من خلال ثغرات تنفسية اثنان صدرية لإدخال الاكسجين وثمانية بطنية لإخراج ثاني أكسيد الكربون .

### ٣- الدوران:

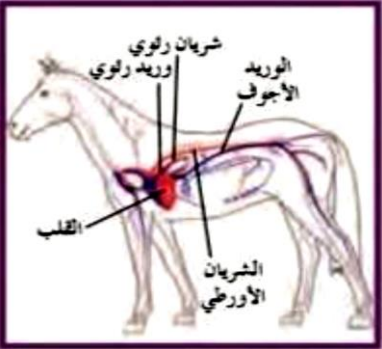


• يعتمد العديد من الحيوانات المائية الصغيرة مثل بعض الديدان على الانتشار فقط لنقل الأكسجين والمواد الغذائية والفضلات فيما بين خلاياها ومحيطها.

• يعد الانتشار كافياً لأن غطاء أجسام هذه الحيوانات عبارة عن طبقات قليلة الخلايا.

• الحيوانات الأكبر حجماً فلها نوع آخر من الأجهزة الدورية لنقل المواد داخل أجسامها.

### مثال على الدوران:

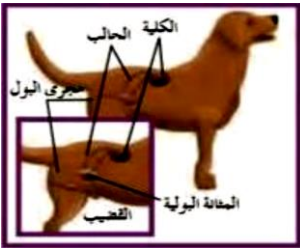


• لا تملك البلاتاريا جهازاً دورياً بل تحصل على المواد الغذائية والأكسجين من عملية الانتشار، على عكس الحصان الذي يملك جهازاً دورياً أكثر تعقيداً وتمييزاً.

### ٤- الإخراج:

• يعد الأمونيا وهي مادة تحتوي على النيتروجين من المنتجات الإخراجية الأولية لعملية الأيض الخلوي.

• وقد يسبب تراكمها والفضلات الأخرى موت الحيوان، ما يجعل عملية الإخراج مهمة للبقاء على قيد الحياة.



• يملك معظم الحيوانات جهازاً إخراجياً يخلص الجسم من مادة النشادر أو يحولها إلى مواد أقل سمية يتخلص منها أيضاً.

• ينتوع الجهاز الإخراجي بشكل كبير فقد يتكون من مجموعة من الخلايا التي تضح الماء إلى خارج الجسم أو من أعضاء معقدة التركيب مثل الكليتين.

### انتبه:

• العضوان الأساسيان للجهاز الإخراجي هما الكليتان وتعملان على إزالة الفضلات من الجسم.

### ٥- الاستجابة:

• تستجيب الحيوانات للمؤثرات في بيئاتها باستخدام خلايا خاصة تعرف بالخلايا العصبية.

• ولدى الحيوانات تترابط الخلايا العصبية لتكون الجهاز العصبي.

• تتميز بعض الخلايا بوجود تركيبات خاصة بها تسمى (المستقبلات الحسية) وهي تستجيب للمؤثرات الصوتية والضوئية والكيميائية وغيرها.

• وهناك خلايا عصبية أخرى تعالج المعلومات وتحدد كيفية استجابة الحيوان.

• يتغير ترتيب الخلايا العصبية في الجسم إلى حد كبير من شعبة إلى أخرى في المملكة الحيوانية.

### مثال على الاستجابة:



• استجاب الكلب للجزيئات الكيميائية بمستقبلات الشم وذلك بالإفرار اللعابي.

### ٦- الحركة:

• تعيش بعض الحيوانات مرحلة نضجها بمكان واحد فيما معظمها متحرك ( لديه القدرة على الحركة ).

• إلا أن كلاً من الحيوانات الثابتة في مكانها والحيوانات المتحركة لها عضلات أو أنسجة تشبه العضلات تساعدها في إتمام الكثير من الحركات.

• فالانقباض العضلي يمكن الحيوانات المتحركة من التحول في كل مكان ويساعده في ذلك التركيب الدعامي المعروف بالهيكل العظمي.

• كما أن العضلات لدى الحيوانات الثابتة تساعدها أيضاً على أن تتغذى وتضح الماء والسوائل من وإلى أجسامها.



- تسمح خطة تركيب الجسم ذي التماثل ثنائي الجانب **بالتعقيل**، والذي يتكون فيه الجسم من الكثير من الأجزاء المتكررة والمتماثلة أو العقل أو الحلقات.
- للحيوانات ذات التماثل ثنائي الجانب مثل الديدان والحشرات والفقاريات أجزاء جسم خارجية متماثلة على جانبي الجسم.
- تتمتع المفصليات والفقاريات التي تشكل مجموعتي الحيوانات الأكثر قابلية للحياة على الأرض بهذا التوافق بين التماثل ثنائي الجانب والتعقيل.

### **الترئيس:**

- عادة ما تظهر الحيوانات ذات التماثل الجانبي ما يعرف **بـ (الترئيس)**.
- وهو يعني تواجد أعضاء الحس والخلايا العصبية بكثرة في مقدمة جسم الحيوان أو طرفه الأمامي.
- تستطيع الحيوانات التي لديها صفة الترييس مثل حشرة الرعاش أن تستجيب للمؤثرات البيئية بسرعة كبيرة وبطرق مناسبة جداً أكثر مما تستطيع الحيوانات ذات التركيب الأبسط.
- عادة ما تتحرك الحيوانات ذات التماثل ثنائي الجانب إلى الأمام باستخدام الطرف الأمامي الذي يكون على اتصال مباشرة بالبيئة من حوله.
- كلما أصبح تركيب الحيوان أكثر تعقيداً أصبحت درجة ترييسها أكثر وضوحاً.

### **تكون تجويف الجسم:**

- لمعظم الحيوانات تجويف داخل أجسامها، وهو عبارة عن فراغ ممتلئ بسائل يقع بين القناة الهضمية وجدار الجسم.

### **أهمية تجويف الجسم:**

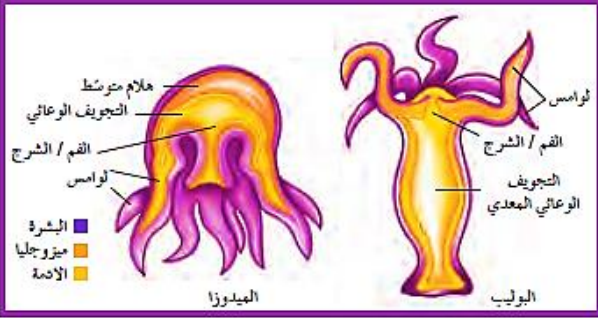
١. يؤمن الفراغ الذي تتواجد فيه الأعضاء الداخلية، حتى لا تتعرض للضغط بواسطة العضلات أو للالتواء والالتفاف نتيجة لحركات الجسم.
٢. تسمح تجاويف الجسم بنمو الأجهزة المتخصصة إذ توفر مكاناً تنمو فيه الأعضاء الداخلية وتتمدد.
٣. تحتوي تجاويف أجسام بعض الحيوانات على سوائل التي تساعد في عمليات الدوران والتغذية والإخراج.

## الدرس ( ٣-١ ) اللاسعات



### بنية اللاسعات:

- **اللاسعات:** هي حيوانات لاحمة ولينة الجسم ولها لوامس لاسعة مرتبة في حلقات حول أفواهها.
- سميت باللاسعات نسبة إلى **الخلايا اللاسعة** التي تقع على طول لوامسها.
- تظهر اللاسعات **تماماً شعاعياً** يتركز على وجود الفم في وسط الجسم محاطاً بزوائد وامتدادات له تسمى **اللوامس**.



- يتكون جسم اللاسعات من تجويف داخلي يسمى **التجويف الوعائي المعدي**، يحيط به جدار مؤلف من بطانة داخلية تسمى **الأدمة** وطبقة خارجية من الخلايا تسمى **البشرة**.

- أما **الهلام المتوسط** أو **الميزوجليا**، فهي المادة التي تقع بين الطبقتين، وتتكون من غشاء رقيق غير خلوي إلى مادة جيلاتينية سميكة تحتوي على خلايا وفقاً لنوع الحيوان اللاسع.

### الوظائف الحيوية عند اللاسعات:

#### ١- التغذية:

- يشل الحيوان اللاسع فريسته، ثم يسحبها خلال فمه إلى داخل **التجويف الوعائي المعدي**، وهو عبارة عن حجرة هضمية ذات فتحة واحدة. يدخل الطعام وتطرد الفضلات من الجسم من خلال تلك الفتحة.
- يبدأ الهضم (تفتيت الطعام) في التجويف الوعائي المعدي، وهو **هضم خارجي** أي أنه يحدث خارج الخلايا.
- ويمتص الطعام المهضوم **جزئياً** بواسطة خلايا **الأدمة المعديّة**.
- ويستكمل الهضم داخل الخلايا في طبقة **الأدمة المعديّة**، ثم تطرد أي مواد لم تهضم من خلال فتحة الفم.

#### ٢- التنفس والدوران والإخراج:

- بعد اكتمال الهضم عادة يتم نقل المواد الغذائية إلى جميع أنحاء الجسم بواسطة **الانتشار**.
- و**تنفس** اللاسعات و**تخلص** من فضلات الأيض الخلوي عبر **الانتشار** خلال جدر الجسم.

#### ٣- الاستجابة:



قبل الاستجابة



بعد الاستجابة

- تتمتع كل من **البوليبيات والميدوزات** بشبكة عصبية وهي عبارة عن:
- شبكة من الخلايا العصبية التي تتجمع لتسمح لللاسعات بالكشف عن المؤثرات مثل لمس الأشياء الغريبة.
- عادة ما تكون الشبكة العصبية موزعة **بانتظام** خلال جميع أنحاء الجسم
- فقد تكون **مركزة حول الفم** في بعض الأنواع، أو في **حلقات حول الجسم**.
- وتضم الحيوانات اللاسعة أيضاً **حوصلات توازن** وهي مجموعة من الخلايا الحسية التي تساعد في تحديد اتجاه الجاذبية.
- **والعيون البسيطة:**
- هي عبارة عن بقع عينية تتكون من خلايا تكتشف الضوء.

#### ٤- الحركة:

- تتحرك الحيوانات اللاسعة بطرق متنوعة:
- بعض اللاسعات مثل **شقائيق النعمان** لها **هيكل هيدروستاتيكي**، يتكون هذا الهيكل من طبقة من العضلات الدائرية وأخرى من العضلات الطولية، تعملان مع الماء الموجود في التجويف الوعائي المعدي لتمكين الحيوان اللاسع من الحركة.

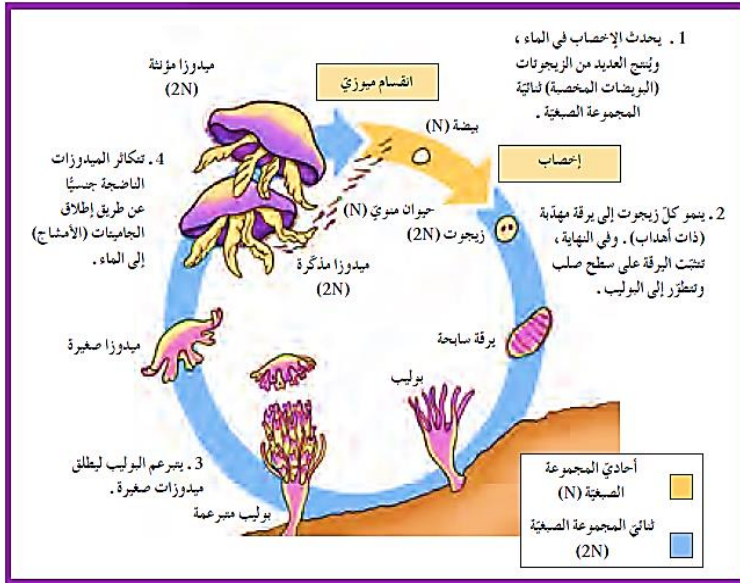


- حيث تتقلص العضلات الدائرية لشقائيق النعمان عندما يكون فمه مغلقاً وبالتالي لا يمكن للماء الموجود داخل التجويف الوعائي المعدي أن يخرج، وبسبب ضغط الماء يصبح جسم الحيوان أطول.

- وعلى خلاف ذلك تتحرك **الميدوزات** مثل **قنديل البحر** بواسطة **الدفع النفث** للماء إلى خارجها.

#### ٥- التكاثر:

- تتكاثر معظم اللاسعات جنسياً ولا جنسياً.
- فيمكن أن تتكاثر **البوليبيات** **لاجنسياً**
- عن طريق (**التبرعم**) ويكون الحيوان الجديد متماثلاً وراثياً مع الحيوان الأب.
- يبدأ **التبرعم** بظهور انتفاخ على جانب البوليبي ثم ينمو هذا الانتفاخ إلى البوليبي الجديد.
- وفي نوع آخر من **التبرعم** تنتج **البوليبيات** **ميدوزات دقيقة** تنفصل عن البوليبي الأب لتكون أفراداً جديدة.



- لدى معظم اللاسعات يحدث التكاثر من خلال **الاخصاب الخارجي** في الماء.
- ويحدث **الاخصاب الخارجي** خارج جسم الأنثى فعادة ما يكون الجنسان منفصلين ويكون كل فرد إما ذكراً أو أنثى، حيث تطلق الإناث البيض إلى الماء ويطلق الذكور الحيوانات المنوية إلى الماء.

#### بيئة اللاسعات:

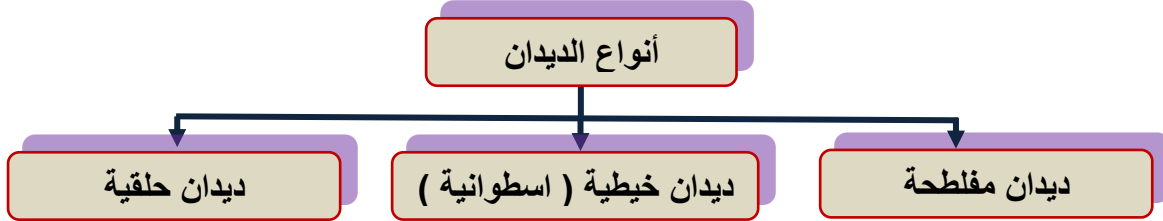
- يرتبط التوزيع العالمي **للمرجان** بالمتغيرات التالية ( **درجة الحرارة**، **عمق الماء**، **شدة الضوء** ) .
- **المرجان الحجرية** أو الصلبة التي تبني هياكل الشعاب المرجانية تحتاج إلى مستويات عالية من الضوء.
- يعتبر الضوء ضرورياً للمرجان لأنه يعتمد على **تبادل المنفعة** مع الطحالب التي تمتص الطاقة الشمسية، وتعيد تدوير المواد الغذائية، فتساعد في بناء هياكلها المكونة من **كربونات الكالسيوم**.
- توفر الطحالب للمرجان أكثر من **60%** من الطاقة التي يحتاجها ما يسمح للشعاب المرجانية بأن تعيش في المياه التي تحوي القليل من المواد الغذائية.



## الدرس ( ١-٢ ) الديدان

### مقدمة:

- بدأ **الترنيس والتماثل ثنائي الجانب** يظهران في **الديدان** متعددة البيئات والمختلفة في أشكالها وألوانها.
- تعتبر الديدان من أبسط الحيوانات التي يتكون جسمها من ثلاث طبقات من الخلايا وهي: (**الإنوديرم**) و (**الميزوديرم**) و (**الإكتوديرم**).
- صنفت الديدان في شعب وفقاً للاختلافات في أشكالها وتركيب أجسامها إلى:



### ١- الديدان المفلطحة:

#### بنية الديدان المفلطحة:



- لا تزيد سماكة الجسم اللين والملفطح لمعظم الديدان المفلطحة عن بضعة ملليمترات.
- تعرف الديدان المفلطحة بـ (**اللاسيلوميات**) (**أذكر السبب العلمي**)؟
- لأنه لا تجويف داخلي لديها مليء بسائل أو سيلوم ومبطن بالميزوديرم.
- فالتجويف **الوحيد** لديها هو **التجويف الهضمي المبطن بالإنودورم**.
- للديدان المفلطحة تماثل ثنائي الجانب، كما أنها تظهر **ترئيساً** يكفي لتكوين ما يسمى بالرأس.

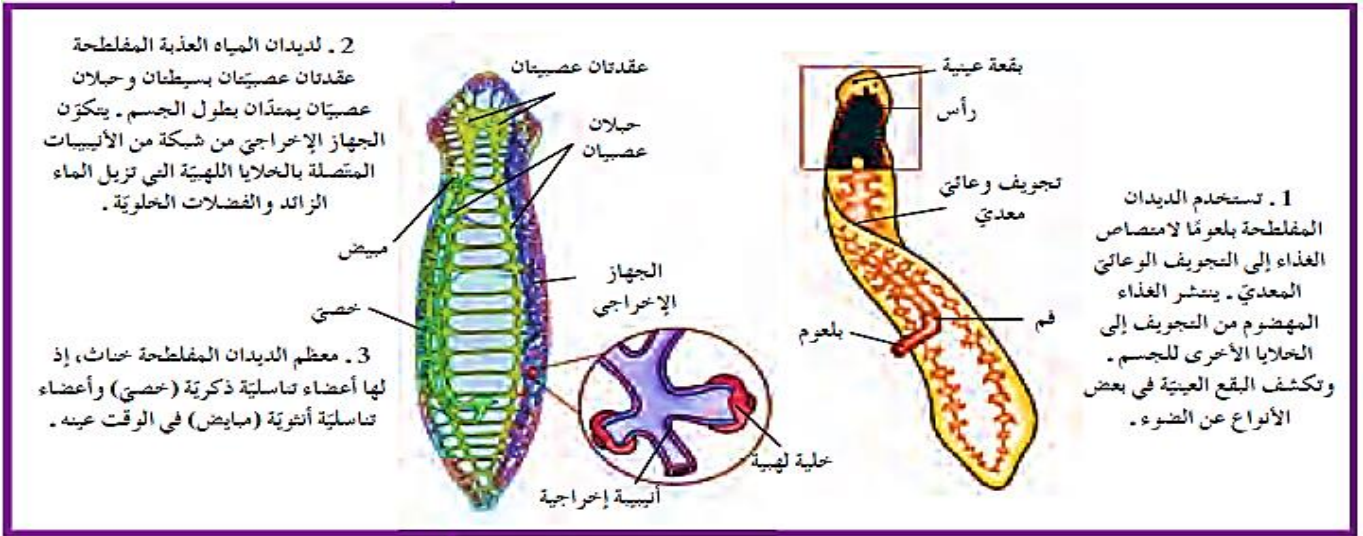
#### الوظائف الحيوية عند الديدان المفلطحة:

##### ( أ ) التغذية:

- قد تكون الديدان المفلطحة **حرة المعيشة** من **أكلات لحم** فتتغذى على الحيوانات المائية الدقيقة.
- وقد تكون من **المترمات** فتتغذى على الحيوانات الميتة حديثاً.
- تملك الديدان المفلطحة **تجويفاً وعائياً معدياً ذا فتحة واحدة** أو فماً يمر خلالها الغذاء والفضلات.
- تعتبر (**دودة البلاناريا**) دودة مفلطحة نموذجية التركيب.
- يوجد بالقرب من الفم أنبوب عضلي يسمى **البلعوم** يمتد إلى خارج الجسم من خلال الفم.
- البلعوم يضخ الطعام إلى التجويف الوعائي المعدي حتى تهضمه **خلايا المعى** (**التجويف الهضمي**).
- يتم هضم المواد الغذائية وامتصاصها وينتشر الغذاء المهضوم إلى أنسجة الجسم الأخرى.
- تتغذى الديدان الطفيلية على الدم أو سوائل الجسم أو قطع من خلايا جسم العائل.
- لا يحتاج معظم الديدان الطفيلية إلى **جهاز هضمي معقد التركيب**، ولمعظمها قناة هضمية أبسط من تلك الموجودة في الديدان حرة المعيشة. (**أذكر السبب العلمي**)؟
- لأنها تحصل على المواد الغذائية من الأغذية التي سبق أن هضمتها عوائلها.

## ( ب ) التنفس والدوران والإخراج:

- لا تحتاج الديدان المفلطحة إلى جهاز دوري لنقل المواد. ( أذكر السبب العلمي )؟
- لأن أجسامها مفلطحة ورقيقة للغاية.
- تعتمد الديدان المفلطحة على الانتشار لنقل الأكسجين والمواد الغذائية إلى أنسجتها الداخلية، وإزالة ثاني أكسيد الكربون والفضلات الأخرى من أجسامها.
- ليس للديدان المفلطحة خياشيم أو أعضاء تنفسية أخرى، وليس لها قلب أو أوعية دموية أو دم.
- لبعض الديدان المفلطحة خلايا لهبية تقوم بعملية الإخراج، وهي عبارة عن خلايا متخصصة ترشح الماء الزائد وتزيله من الجسم. وهي تزيل أيضا الفضلات الأيضية مثل الأمونيا ( النشادر ) واليوريا ( البول ).
- يرتبط العديد من الخلايا اللمبية لتكوين شبكة من الأنابيب التي تفرغ إلى البيئة الخارجية خلال ثقبوب دقيقة في جلد الحيوان.



## ( ج ) الاستجابة والحركة والتكاثر:

### الاستجابة:

- الديدان المفلطحة حرة المعيشة يتضمن رأسها الكثير من العقد العصبية أو مجموعات من الخلايا العصبية، التي تتحكم بالجهاز العصبي.
- يتصل بالعقد العصبية حبلان عصبيان يمتدان بطول جانبي الجسم.
- تستخدم الأجهزة العصبية لتحديد موضع الطعام ولتكتشف أماكن الاختباء المظلمة أسفل الأحجار أثناء النهار.
- تتفاعل الديدان الطفيلية قليلاً مع بيئتها الخارجية ولها جهاز عصبي أقل تعقيداً.
- للعديد من الديدان المفلطحة حرة المعيشة ما يشبه العيون قرب النهاية الأمامية لأجسامها.
- وكل عين هي في الواقع عبارة عن ( بقعة عينية )، أو مجموعة من الخلايا التي يمكنها الكشف عن التغيرات في كمية الضوء في بيئتها.
- لمعظم الديدان المفلطحة خلايا متخصصة مبعثرة في جميع أنحاء الجسم تكتشف المؤثرات مثل المواد الكيميائية الموجودة في الطعام أو الاتجاه الذي يتدفق فيه الماء.

## الحركة:

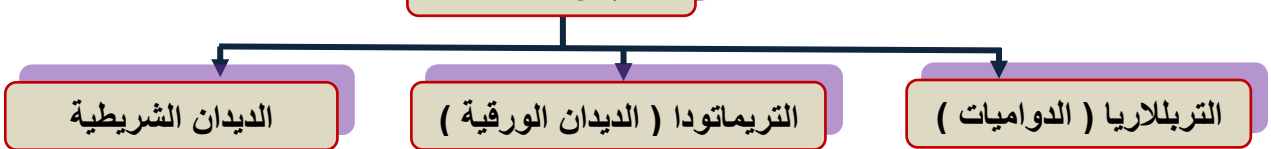
- تتحرك الديدان المفطحة حرة المعيشة بطريقتين:
  - ١- الأهداب الموجودة على خلايا البشرة تساعد على الانزلاق خلال الماء وفوق قاع الجداول والبرك.
  - ٢- الخلايا العضلية التي يتم ضبطها عن طريق الجهاز العصبي تسمح لها بالالتواء والدوران لكي تتفاعل بسرعة مع المؤثرات البيئية.

## التكاثر:

- معظم الديدان المفطحة حرة المعيشة **خنثى** تتكاثر جنسياً. ( الخنثى ) عبارة عن فرد له أعضاء تناسلية ذكورية وأنثوية.
- أثناء التكاثر الجنسي ترتبط دودتان في شكل زوج فتتبادلان الحيوانات المنوية ويوضع البيض في مجموعات تشبه العناقيد ويفقس بعد أسابيع قليلة.
- يعتبر **التكاثر اللاجنسي** شائعاً لدى الديدان المفطحة حرة المعيشة، وهو يتم عن طرق **الانشطار** حيث ينشطر الكائن إلى نصفين وتنمو لكل نصف منها أجزاء جديدة ليصبح كائناً كاملاً.
- لدى بعض الأنواع **تقطع** الدودة إلى قطع وتنمو كل قطعة منها إلى دودة جديدة.

## بيئة الديدان المفطحة الطفيلية:

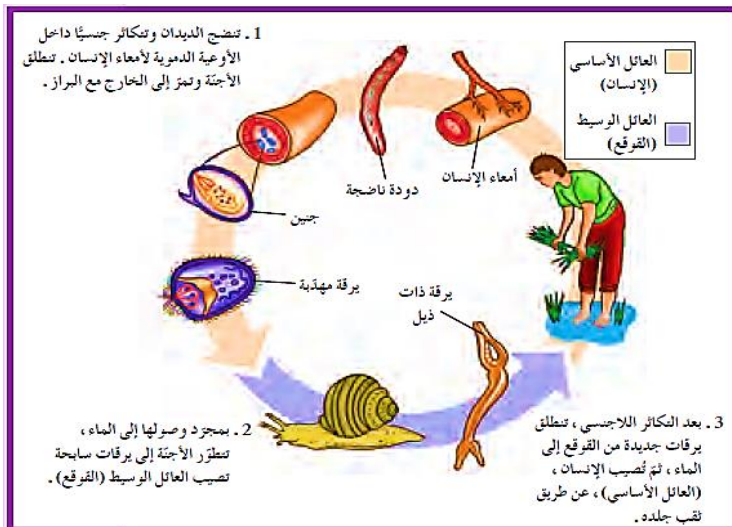
- تقسم الديدان المفطحة إلى ثلاث مجموعات:



- معظم ديدان التربلاريا حرة المعيشة تعيش في المياه العذبة أو البحار.
- أما الديدان الأخرى طفيلية تعتمد في حياتها على عوائلها مثل القواقع والكلاب والبشر.
- **ديدان التريمتودا:**
- هي ديدان مفطحة متطفلة يصيب معظمها الأعضاء الداخلية لعوائلها مستهدفة الدم أو أي عضو داخل العائل. بعض هذه الديدان هي طفيليات خارجية تعيش على الجلد أو الفم أو الخياشيم أو أي جزء خارجي آخر للعائل.

## انتبه:

- لدودة الدم **البهارسية المنسونية** دورة حياة تعد **نموذجية** لديدان **التريمتودا الطفيلية**.
- تعيش الدودة في عوائل **متعددة**، فعائلها **الأساسي** الذي تتكاثر داخله **جنسياً** هو **الإنسان**.
- تسبب **ديدان الشيسيتوسوما** مرض **البهارسيا** للإنسان، وهو مرض خطير تنسد فيه الأوعية الدموية ما يسبب انتفاخها وتحلل الأنسجة في الرئتين أو الكبد أو الطحال أو الأمعاء.

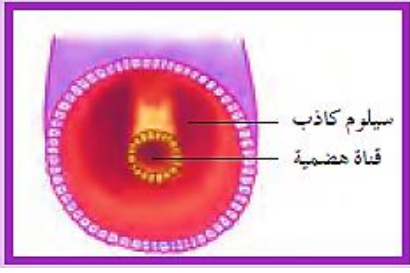


- تصيب البهارسيا ملايين البشر خاصة في المناطق التي تفتقر إلى أنظمة ملائمة للصرف الصحي، حيث يقضي الناس حاجاتهم في المجاري المائية أو يستخدمون فضلاتهم كأسمدة زراعية.
- وهناك تنتقل الطفيليات إلى العوائل الوسيطة وتعود ثانية إلى الإنسان بفعالية مميّنة.

- تتم دورة حياة دودة الدم البهارسية المنسونية في عائلين ( الإنسان والقواقع ).

## ٢- الديدان الخيطية

### بنية الديدان الخيطية:



- يتكون جسم الديدان الخيطية من ثلاث طبقات من الخلايا.
- لكنه **يحيوي** تجويفاً جسياً بين نسيجي الإندودرم والميزوديرم.
- هذا التجويف **مبطن جزئياً بنسيج الميزوديرم** ويسمى بـ ( **السليوم الكاذب** ) أو ( **السليوم الزائف** ).

### الوظائف الحيوية عند الديدان الخيطية:

#### ( أ ) التغذية:

- عدد كبير من الديدان الخيطية حرة المعيشة من أكالات اللحوم، تستخدم أجزاء فم ممسكة وأشواكاً لاصطياد الحيوانات الصغيرة والتهامها.
- يتغذى بعض الأشكال التي تقطن التربة المائية على الطحالب والفطريات أو على قطع المواد العضوية المتحللة.
- ويهضم بعضها الآخر البكتيريا والفطريات التي تحلل النباتات والحيوانات الميتة.

#### ( ب ) التنفس والدوران والإخراج:

- تتبادل الديدان الخيطية الغازات وتخرج الفضلات الأيضية عبر جدر أجسامها بواسطة **الانتشار**.
- لا يوجد لدى الديدان الخيطية جهاز نقل داخلي.

#### ( ج ) الاستجابة والحركة والتكاثر:

##### الاستجابة:

- للديدان الخيطية **جهاز عصبي بسيط** التركيب يتكون من **عقد عصبية** عديدة.
- يتصل بالعقد العصبية الموجودة في الرأس العديد من الأعصاب التي تمتد على مدى الجسم.
- تنقل هذه الأعصاب المعلومات الحسية وتتحكم بالحركة.
- وللديدان الخيطية **عدة** أنواع من **أعضاء الحس**، وهي تركيبات بسيطة تكتشف المواد الكيميائية التي تفرزها الفرائس أو العوائل.

##### الحركة:

- تمتد عضلات الديدان الخيطية على مدى أجسامها.
- وبالإشتراك مع السائل الموجود في السليوم الكاذب تعمل هذه العضلات **كهيكل هيدروستاتيكي**.
- تقبض الديدان الخيطية المائية هذه العضلات لتتحرك مثل الثعابين خلال الماء.
- أما الديدان الخيطية القاطنة في التربة فتشق طريقها ببساطة بواسطة التحرك **بطريقة عشوائية**.

##### التكاثر:

- تتكاثر الديدان الخيطية **جنسياً**، ومعظم أنواع الديدان الخيطية **وحيدة الجنس** أي أنها ذكور أو إناث.
- تتكاثر الديدان الخيطية عن طريق **الإخصاب الداخلي**، حيث عادة يضع الذكر الحيوانات المنوية داخل الممر التناسلي للإناث.
- غالباً تتميز الديدان الخيطية مثل **ديدان الإسكارس** بدورات حياة معقدة تشمل على عائلين أو ثلاثة عوائل مختلفة أو عدة أعضاء داخل عائل واحد.

## بيئة الديدان الخيطية:

- معظم الديدان الخيطية حرة المعيشة، إلا أن البعض منها يتطفل على عوائل بما فيها البشر مثل:



## ( أ ) ديدان الفلاريا:

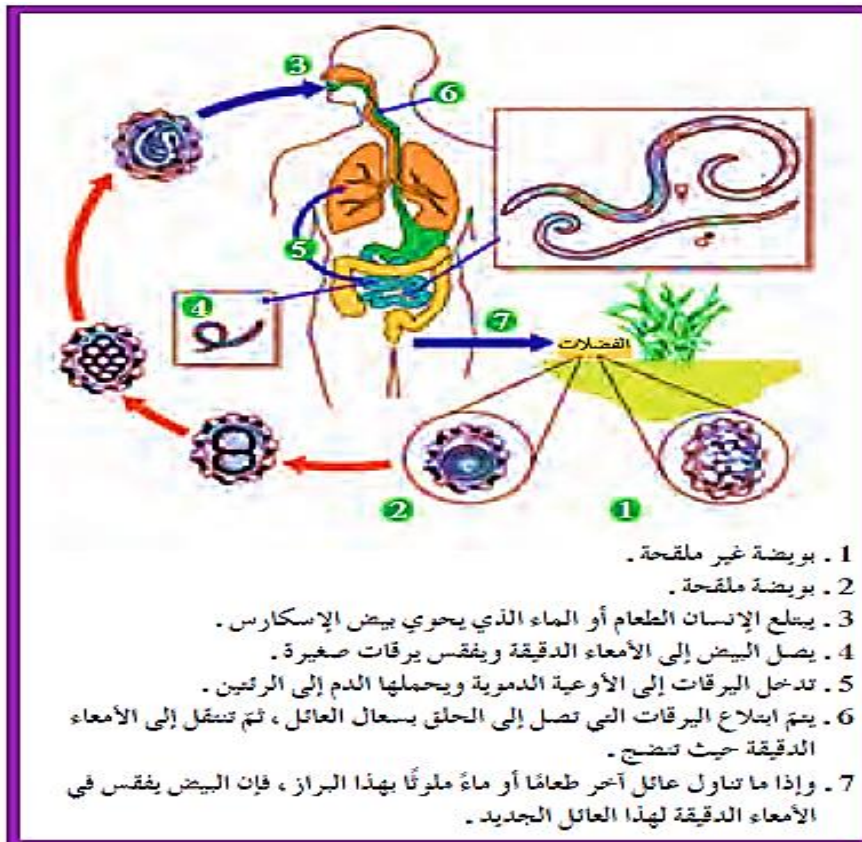
- هي ديدان خيطية تعيش في الأوعية الدموية واللمفاوية للتطور والتشديدات ومن ضمنها الإنسان. وهي موجودة في المناطق الاستوائية في قارة آسيا.
- وهي تنتقل من عائل أساسي إلى آخر عن طريق الحشرات اللادغة خاصة ( البعوض ).

## • ماذا يحدث عند الإصابة الشديدة بديدان الفلاريا؟

- تعرض أعداد كثيرة من ديدان الفلاريا مرور السوائل داخل الأوعية اللمفاوية وتسبب الإصابة **بداء الفيل** وهي الحالة التي تنتفخ فيها أجزاء الجسم المصابة بصورة هائلة.

## ( ب ) ديدان الإسكارس:

- هي طفيل خطير للإنسان والحيوانات الفقارية الأخرى.
- فهي تسبب الإصابة بسوء التغذية في مختلف أرجاء العالم.
- يشيع انتشارها عن طريق تناول الخضار والأغذية الأخرى التي لم يتم غسلها كما ينبغي.



### ٣- الديدان الحلقية

#### بنية الديدان الحلقية:

- كما يدل اسمها يتكون جسمها من حلقات أو عقل منفصلة عن بعضها بواسطة **حواجز** أو جدر داخلية بين عقلة وأخرى.
- الديدان الحلقية لها **سيلوم حقيقي** مبطن **بالميزودرم**.
- لدى بعض الديدان تحمل بعض العقل زوجاً أو أكثر من الأعضاء الحسية كالعيون وقرون الاستشعار.
- وقد تتصل تلك العقل لدى البعض منها **بأهداب سميكة وخشنة** تسمى **أشواك**.

#### الوظائف الحيوية عند الديدان الحلقية:

##### ( أ ) التغذية:

- تتراوح الديدان الحلقية بين متغذيات بالترشيح ومفترسات قد تكون مرعبة على الأقل بسبب حجمها.
- يحصل العديد من الديدان الحلقية على غذائها باستخدام **البلعوم**.
- لدى الأنواع التي تعد من **آكلات اللحوم** مثل **دودة النيرس** عادة يحتوي البلعوم على فكين أو أكثر من الفكوك الحادة التي تستخدم لمهاجمة الفريسة.
- **الديدان الحلقية** التي تتغذى على **المواد النباتية المتحللة** يغطي البلعوم **مخاط لزج**.
- حيث تجمع الدودة فتات الطعام بمد بلعومها وضغطه على المواد المترسبة المحيطة بها.
- وتحصل ديدان حلقية أخرى على المواد الغذائية عن طريق **التغذية بالترشيح** فهي تهوي أو تطرح الماء خلال الجحور ذات الشكل الأنبوبي وتقتنص فتات الغذاء داخل **كيس مخاطي**.

##### ( ب ) التنفس والدوران والإخراج:

##### الدوران:

- للديدان الحلقية **جهاز دوري مغلق** يحفظ فيه الدم داخل شبكة من الأوعية الدموية.
- **يدور** الدم في دودة الأرض عبر وعاءين دمويين رئيسيين يمتدان من الرأس إلى الذيل.
- تضم كل قطعة من الجسم زوج من الأوعية الدموية الصغرى تسمى **الأوعية الحلقية**، وهي تصل بين الوعاءين الدمويين الظهرى والبطني ( السفلي ) وتزود الأعضاء الداخلية بالدم.

##### التنفس:

- غالباً تتنفس الديدان الحلقية **المائية** عبر **الخياشيم** مثل **الديدان الريشية**.
- **الخيشوم**: عبارة عن عضو خيطي متخصص لتبادل الغازات تحت سطح الماء.
- تستنشق **الديدان** الحلقية قاطنة **اليابسة** مثل ديدان الأرض الأوكسجين وتتخلص من ثاني أكسيد الكربون عبر **جلدها الرطب**.



الديدان الحلقية من أبسط الحيرانات التي لها سيلوم حقيقي مبطن بالميزودرم.





## بيئة الديدان الحلقية:

### (أ) الديدان الحلقية الطفيلية:

- مثل ديدان العلق، يعيش معظمها في الأماكن الرطبة في المناطق الاستوائية، وهي طفيليات خارجية نموذجية تمتص دم عائلها وسوائل جسمه.
- ويعتبر **25%** تقريباً **أكلات لحوم** تتغذى على اللافقاريات **غضة الأجسام** مثل القواقع والديدان ويرقات الحشرات.
- لديدان العلق **مصان قويان** عند طرفي أجسامها يساعدها في الالتصاق أو التعلق بعوائلها.
- وقد تستخدم ديدان العلق الطبي **الممص الخلفي** لنتنبت **بالصخور** أو **الأوراق النباتية** أثناء انتظار العائل.
- تدفع **بعض** العلقيات **امتداداً عضلياً** يسمى **الخرطوم** إلى أنسجة العائل.
- **تشرح** علقيات أخرى **جلد العائل** بواسطة زوج من **الفوك الحادة**، وفور حدوث الجرح يستخدم العلق **بلعومه** لامتصاص الدم من منطقة الجرح.
- وتفرز بعض العلقيات أيضاً **مادة تخدر الجرح** فتمنع العائل من معرفة أنه قد تم عضه.
- وقد شاع استخدام ديدان العلق فيما مضى لعلاج الحالات الطبية.
- وقد اكتشف الأطباء أنه يمكن لديدان العلق أن **تخفف من الأورام** بعد إجراء العمليات الجراحية.
- يمكن لهذه العلقيات أن تمتص دم يفوق وزنها خمسة أضعاف.
- وهي **تفرز سائلاً** يمنع الدم من التجلط ويخفف الضغط والاحتقان في الأنسجة التي يتم علاجها.



### (ب) الديدان الحلقية حرة المعيشة:

- ظهرت أهمية **ديدان الأرض** للطبيعة منذ الحقبة الإغريقية، فأطلق عليها **أرسطو** اسم **أمعاء الأرض**؟
- وكان **تشارلز داروين** متأثراً بديدان الأرض إلى درجة أنه **ألف كتاباً** كاملاً عنها.
- **تقضي** ديدان الأرض حياتها **تحفر التربة وتهويها وتخلطها** أو **تقلبها ببعضها حتى عمق مترين أو أكثر.**
- تؤمن **الأنفاق** التي تحفرها الديدان **مسالك** لجذور النباتات وللماء، **وتسمح** بنمو بكتيريا التربة الهوائية المفيدة.
- **تسحب** ديدان الأرض المواد النباتية داخل التربة لأسفل وتمررها **خلال أمعائها**، حيث يتم **طحنها** و**هضمها جزئياً** و**خلطها** مع **البكتيريا** التي تساعد في **تحلل** المواد النباتية.



10

# الأحياء

الصف العاشر



تلخيص مادة الأحياء  
الفترة الدراسية الثانية

– شوكيات الجلد

– الحبليات

٢٠٢١/٢٠٢٢ م

الطبعة الثانية

بنية شوقيات الجلد:



- تعيش شوقيات الجلد في البحار والمحيطات فقط.
- البعض منها مخلوقات ذات أذرع ريشية وزاهية الألوان ورقيقة.
- والبعض الآخر مثل الخيارات ذات لون بني إلى طيني.
- شوقيات الجلد **اليافعة** النموذجية ليس لها طرف أمامي أو خلفي.
- **يغيب** عنها الترييس.

أجسام معظم شوقيات الجلد ذات جانبيين ( **السطح الفمي** ) وهو الجانب الذي يقع فيه الفم، والجانب المقابل يسمى ( **الجانب اللافمي** ).

• تتميز شوقيات الجلد بجلد شائك وهيكلي داخلي وجهاز وعائي مائي وتركيبات شبيهة بالممصات تسمى ( **الأقدام الأنبوبية** ) .



- يظهر في معظم شوقيات الجلد البالغة تماثل **شعاعي خماسي** الأجزاء.
- **يرقات** شوقيات الجلد **ثنائية التماثل**.
- تنتظم أجزاء الجسم في مضاعفات العدد خمسة حول القرص المركزي ( مثل أسلاك عجلة الدراجة )

• شوقيات الجلد من ( **ثانويات الفم** ) وهي الحيوانات التي تطور فيه **ثقب البلاستيولة** إلى الشرح.

أذكر السبب العلمي ( علل ) شوقيات الجلد هي في الواقع أقرب للبشر والفقاريات الأخرى.

- لأن شوقيات الجلد ثانوية الفم وهي الحيوانات التي تطور فيها ثقب البلاستيولة إلى فتحة شرح، ويوجد هذا النوع من التطور في شوقيات الجلد والفقاريات ما يدل على أن هاتين المجموعتين قريبتين من بعضهما.

انتبه:

- يعد وجود جهاز من الأنابيب الداخلية ( **الجهاز الوعائي المائي** ) ميزة فريدة لشوقيات الجلد.

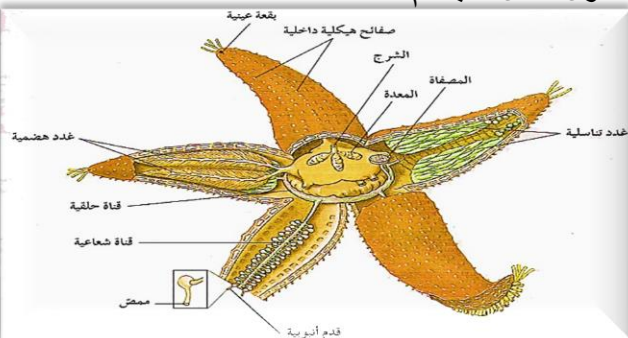
ما أهمية الجهاز الوعائي المائي لشوقيات الجلد؟

- ١- يؤدي الجهاز الوعائي المائي الذي يمتلئ بسائل عدة وظائف أساسية للجسم تشمل **التنفس والدوران والحركة** وهو **يفتح للخارج** من خلال تركيب **غربي** الشكل يسمى ( **المصفاة** ).
- ٢- **تتصل المصفاة** ( في نجوم البحر ) **بقناة حلقة** تكون دائرة حول فم الحيوان.
- ٣- وتمتد من القناة الحلقيّة خمس قنوات شعاعية على طول عقل الجسم.
- ٤- **يتصل** بكل قناة شعاعية مئات ( **الأقدام الأنبوبية** ) .

ماذا يقصد بـ ( القدم الأنبوبية ) ؟

• **القدم الأنبوبية:**

- عبارة عن تركيب يعمل بصورة تشبه إلى حد كبير آلية عمل الممصات، إذ لكل قدم أنبوبية ممص في نهايتها.



- تسحب العضلات مركز الممص إلى أعلى مكونة شكل الكوب ما يساعد على شفط السطح الذي تثبتت به القدم.

- تعمل مئات الأقدام الأنبوبية مع بعضها مخلقة قوة تساعد على المشي وفتح مصراعي صدفة المحار.

## الوظائف الحيوية عند شووكيات الجلد:

- **التغذية:** لشووكيات الجلد طرق تغذية عديدة منها:
- **قنائف البحر:** تستخدم تركيبات خماسية الأجزاء وفكية الشكل **لكشط الطحالب** الموجودة على الصخور.
- **زنايق البحر:** تستخدم الأقدام الأنبوبية على امتداد أذرعها **لاقتناص الهائمات** الطافية.
- **خيارات البحر:** تتحرك مثل الجرافات عبر أرضية البحار والمحيطات **مبتلعة الرمال والقمامات**.
- **نجوم البحر:** تتغذى على **الرخويات** مثل المحار وبلح البحر.

## ما هي آلية التغذية لحيوان ( نجم البحر )؟

- بمجرد أن تنفتح صدفة الفريسة يدفع نجم البحر معدته فتخرج من فمه ويصب الإنزيمات ويهضم الحيوان الرخوي داخل صدفته ثم يسحب معدته والفريسة المهضومة جزئياً إلى داخل فمه.

## ١- التنفس والدوران:

- بخلاف الجهاز الوعائي المائي فإن لشووكيات الجلد تحورات قليلة للتنفس أو الدوران.
- لدى معظم الأنواع يشكل **النسيج رقيق الجدر للأقدام الأنبوبية** السطح الرئيسي للتنفس.
- ولدى بعض الأنواع الأخرى تقوم أجزاء نامية صغيرة تسمى ( **الخياشيم الجلدية** ) بعملية تبادل الغازات.
- يحدث دوران ونقل المواد مثل الأكسجين والغذاء والفضلات خلال الجهاز الوعائي المائي.

## ٢- الإخراج:

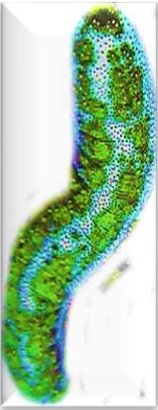
- يتم التخلص من الفضلات الصلبة عن طريق فتحة الشرج.
- يتم التخلص من الفضلات الخلوية النيتروجينية أساساً في صورة أمونيا حيث تمر هذه المواد الإخراجية إلى الماء المحيط بالحيوان من خلال الأنسجة رقيقة الجدر للأقدام الأنبوبية والخياشيم الجلدية.

## ٣- الاستجابة:

- ليس لها جهاز عصبي متطور. فمعظمها له حلقة عصبية تحيط بالفم وأعصاب شعاعية توصل هذه الحلقة بأجزاء الجسم.
- كما لها خلايا حسية مبعثرة تكتشف الضوء والجاذبية والمواد الكيميائية المفروزة من الفرائس.

## ٤- الحركة:

- تتحرك معظم شووكيات الجلد باستخدام الأقدام الأنبوبية وطبقات رقيقة من الألياف العضلية المثبتة بهيكلها الداخلي. وتحدد مدى سهولة الحركة عن طريق تركيب هيكلها الداخلي.
- **دولارات الرمل وقنائف البحر:** لها أشواك متحركة مثبتة بالهيكل الداخلي.
- **نجوم البحر ونجوم البحر الهشة:** لها مفاصل مرنة تمكنها من استخدام أذرعها للحركة.
- **خيارات البحر:** تكون صفائح الهيكل الداخلي مختزلة وموجودة داخل جدار الجسم العضلي الأملس. لذا تزحف هذه الحيوانات إلى قاع البحر بواسطة العمل المشترك بين الأقدام الأنبوبية وعضلات جدار الجسم.



## ٥- التكاثر:

- تتكاثر شوحيات الجلد بالإخصاب الخارجي، ومعظم نجوم البحر منفصلة الجنس.
- يتم إنتاج الحيوانات المنوية في الخصي، والبيض في المبايض.
- يسقط كلا النوعين من الأمشاج في ماء البحر حيث يحدث الإخصاب.
- تسبح اليرقات ذات التماثل ثنائي الجانب في الماء بعضاً من الوقت ثم تتجه إلى قاع البحر حيث تنمو إلى حيوانات بالغة ذات تماثل شعاعي.

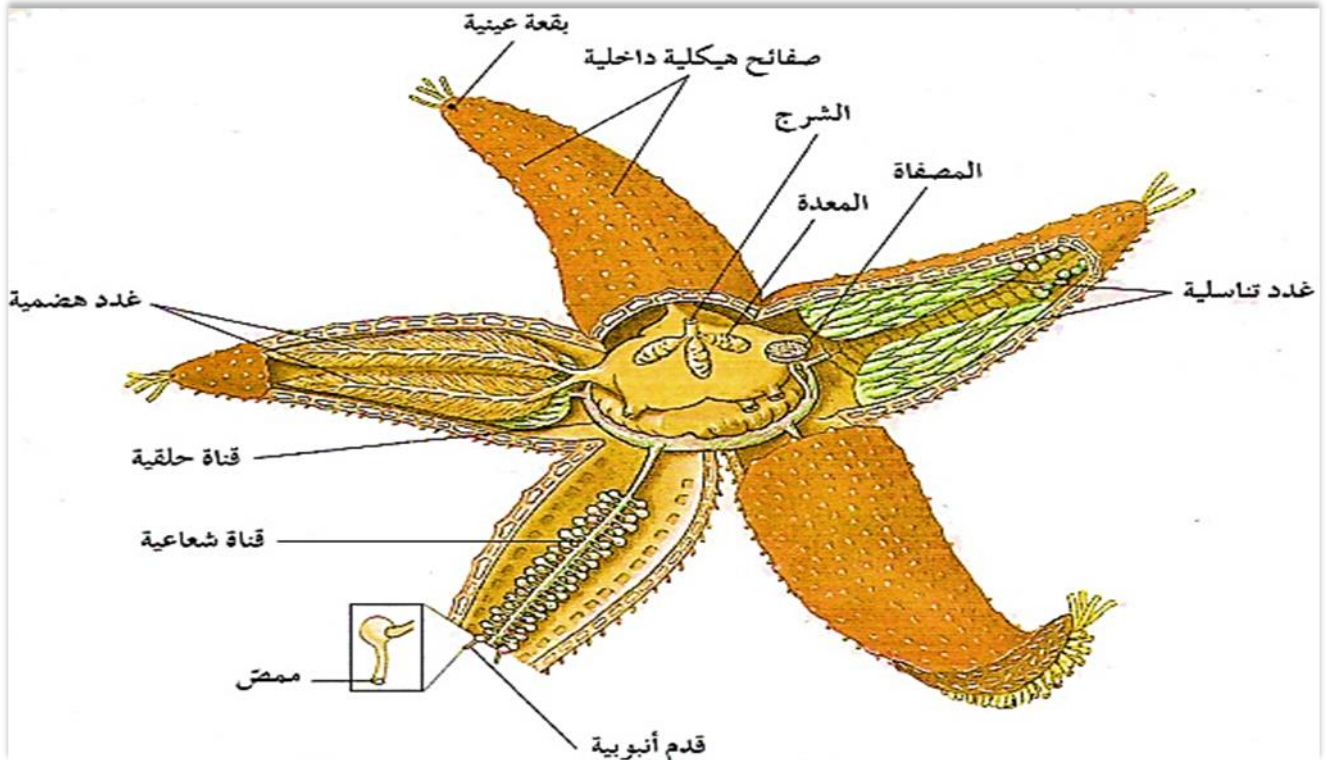
## بيئة شوحيات الجلد:

- يشيع وجود شوحيات الجلد في مختلف المواطن المائية البحرية.
- في العديد من المناطق قد يسبب الارتفاع أو الانخفاض المفاجئ في أعداد شوحيات الجلد تغيرات كبيرة في أعداد جماعات الكائنات البحرية الأخرى.
- فتساعد **قنائد البحر** في ضبط توزيع أو انتشار الطحالب والأشكال الأخرى من الأحياء البحرية.

## انتبه:

### • نجوم البحر:

هي كائنات من آكلات اللحوم التي تساعد في ضبط أعداد الكائنات الأخرى مثل المحار والمرجان.



- أكثر جهاز مميز لشوحيات الجلد هو **الجهاز الوعائي المائي** الموضح هنا في نجم البحر.
- يؤدي الجهاز الوعائي المائي الذي يمتد إلى جميع أرجاء الجسم وظائف ( التنفس والدوران والحركة ).



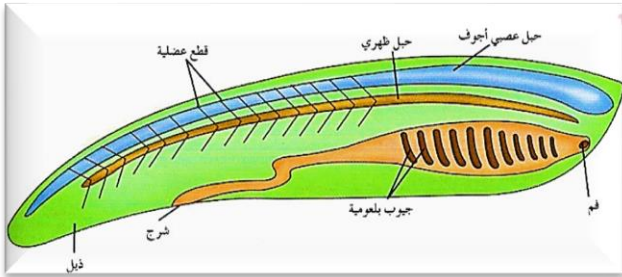
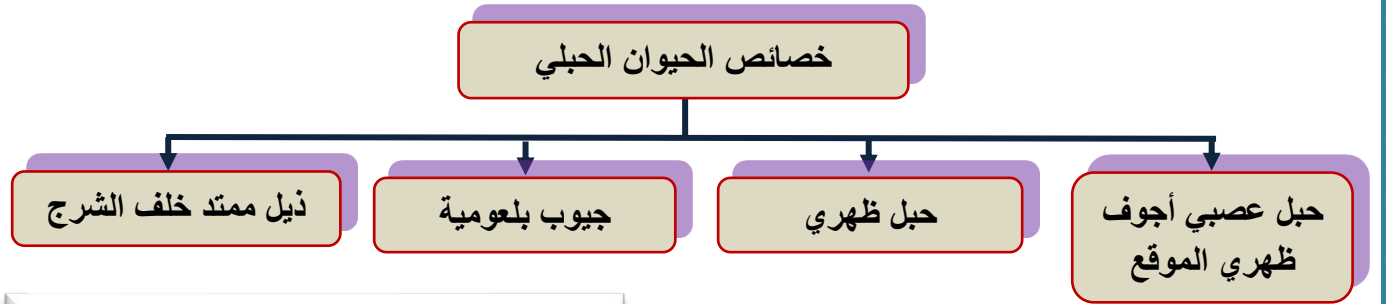
**مقدمة:**

- مثل جميع الفقاريات يتضمن هيكل النمس المرن عموداً فقرياً مرناً لكنه ثابت وقوي.
- يستطيع هذا النمس ملاحقة فرائسه من القوارض في الأنفاق الضيقة بفضل تكيفات جسمه.
- رأسه انسيابي الشكل وأطرافه قصيرة وعموده الفقري مرن، كلها صفات تسمح له بالزحف داخل الأنفاق.
- تبدو الأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور مختلفة عن بعضها البعض فمنها ما له ريش والبعض له زعانف والبعض يطير والآخر يسبح أو يزحف وبالتالي يستخدم العلماء هذه الاختلافات لتصنيف الحيوانات في مجموعات وطوائف مختلفة إلا أن جميعها تنتمي إلى شعبة واحدة وهي ( **الحبليات** ).

**خصائص الحيوان الحبلي:**

**١-** لتصنيف أي حيوان على أنه حبلي أو ينتمي إلى شعبة الحبليات يجب أن يتمتع بأربع خصائص رئيسية بشكل دائم أو خلال فترة معينة من حياته.

**٢- ما هي خصائص الحيوان الحبلي؟**



**١- وجود الحبل العصبي الأجوف:**

- يمتد على طول الجانب الظهري للجسم وتتفرع منه بشكل منتظم الأعصاب التي تصل إلى الأعضاء الداخلية والعضلات وأعضاء الحس.

**٢- وجود الحبل الظهري:**

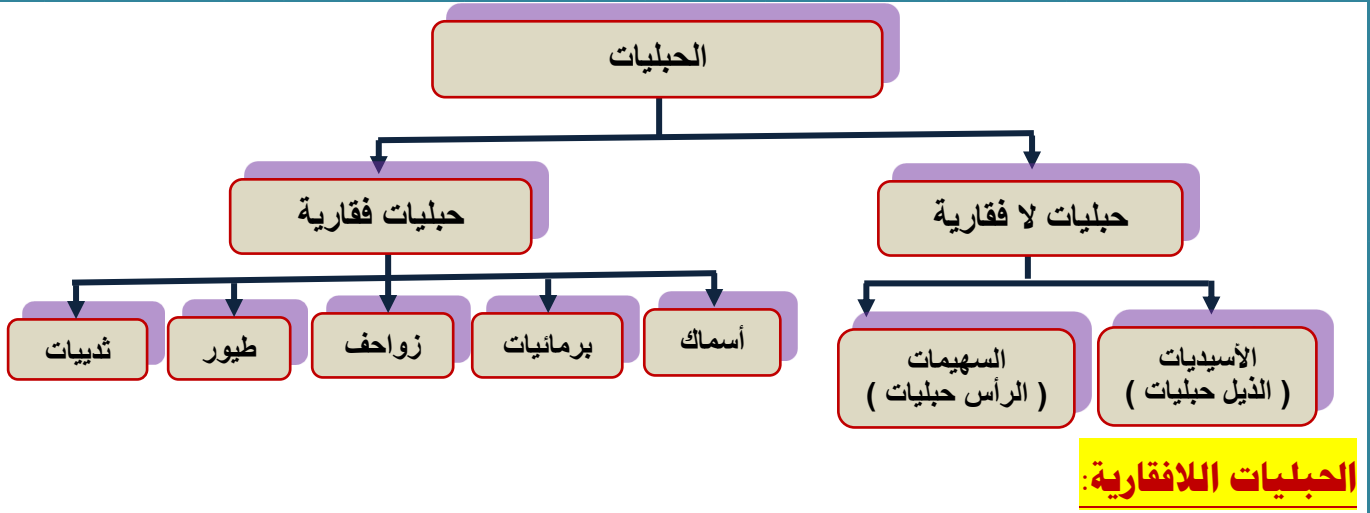
- وهو عبارة عن قضيب دعامي يمتد على طول الجسم أسفل الحبل العصبي لدى أغلب الحبليات.
- يظهر هذا الحبل في المراحل الجنينية فقط.

**٣- الجيوب البلعومية:**

- هي عبارة عن تركيبات مزدوجة في منطقة البلعوم.
- لدى بعض الحبليات مثل الأسماك والبرمائيات تظهر شقوق طولية تصل الجيوب البلعومية بخارج الجسم وقد تتطور هذه الجيوب إلى خياشيم لتبادل الغازات.

**الذيل:**

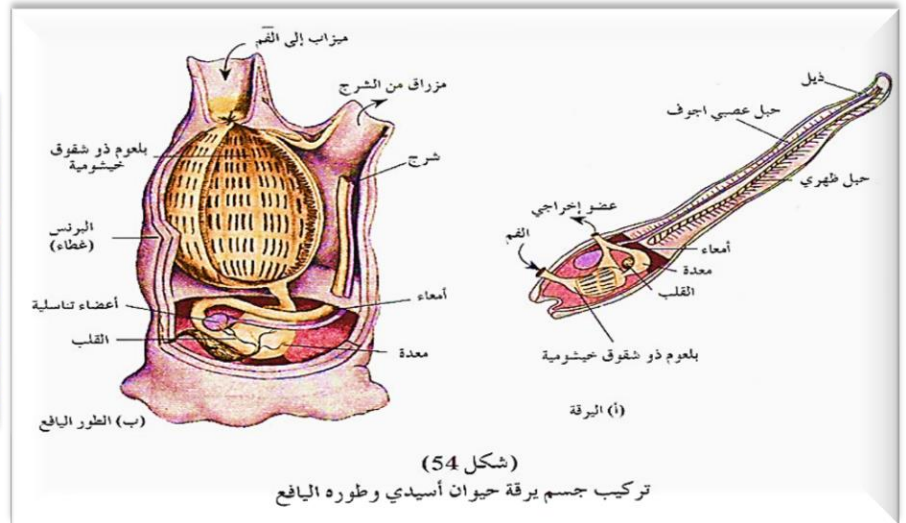
- يتكون في مرحلة ما من حياة الحبليات، ويمتد خلف الشرج، وقد يحتوي على عظام وعضلات.
- يستخدم هذا الذيل في السباحة لدى الكثير من الحيوانات المائية.



- شعبتان فقط من الحبليات ليس لديهما عمود فقاري وتعرفان بـ (**الحبليات اللافقارية**) وهما **الأسيديات** و**الأسهيمات**.
- وتضم الشعبتان **حيوانات بحرية ذات أجسام لينة**، ولهذه الحبليات (حبل عصبي أجوف وحبل ظهري وجيوب بلعومية وذيل في مرحلة ما من مراحل حياتها).

### الأسيديات ذوات الأغشية (الذيل حبليات):

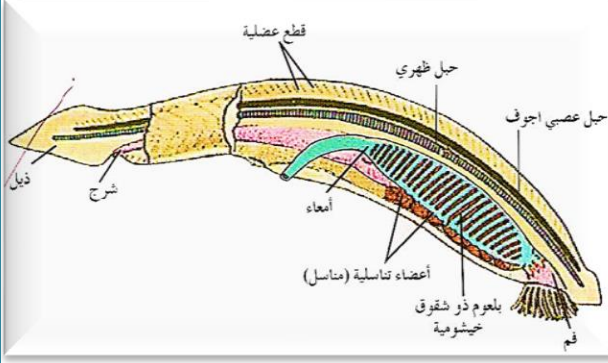
- ليرقة الأسيديات الشبيهة بأبي ذنبية الخصائص الأربع للحبليات.
- عندما تنمو يرقات الأسيديات إلى أطوار يافعة فإنها تفقد ذيلها وتتثبت بأحد الأسطح الصلبة.
- لا تشبه الأسيديات اليافعة اليرقة أو حتى الأطوار اليافعة للحبليات الأخرى.
- يتغذى كل من اليرقة والطور اليافع بالترشيح.
- تبين الأسهم في الشكل اتجاه دخول الماء وخروجه من جسم الحيوان الأسيدي.



### انتبه:

- اشتقت الأسيديات (**ذوات الأغشية**) اسمها من **غطاء جسم الطور اليافع** وهو غطاء غير حي.
- تعرف معظم الأسيديات باسم (**قرب البحر**)، (**علل**) بسبب تيار الماء الذي تقذفه أحياناً.

## السهميات ( الرأس حبليات ):



- تعيش على القاع الرملي للبحار.
- على عكس الأسدييات اليافعة فإن حيوان السهميم اليافع له منطقة رأس محددة تحتوي على الفم حيث يوجد بلعوم طويل فيه **مائة زوج** من الشقوق الطولية الخيشومية.

- عند مرور الماء خلال البلعوم **تلتصق** جزيئات الطعام **بمادة مخاطية لزجة** تبتلعها الحيوانات لتصل إلى القناة الهضمية.
- تستخدم السهميات **البلعوم للتغذية فقط** وليس للتبادل الغازي.
- كما أنها تستطيع أن تتنفس عبر الجلد الرقيق الذي يغطي جسمها.
- للسهميات **جهاز دوري مغلق** لكن ليس لها قلب حقيقي.
- ويساعد انقباض الأوعية الدموية الرئيسية على دفع الدم خلال الجسم.
- تتحرك السهميات في الماء كالأسماك بفضل انقباض العضلات المزدوجة والمنتظمة على شكل حرف ( V ) على جانبي جسمها.

## الحبليات الفقارية:

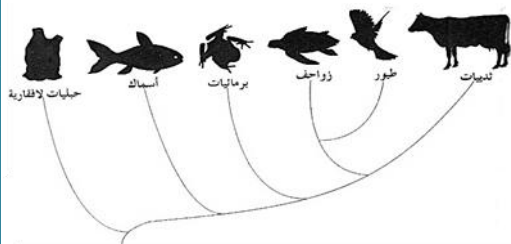
- ينتمي أكثر من ٩٩ % من الحبليات إلى تحت شعبة **الفقاريات** وتسمى **الحيوانات الفقارية**.

### الفقاريات :

- هي حبليات لها تركيب دعامي قوي يسمى **العمود الفقري**.
- يسمى الحبل العصبي الأجوف لدى الفقاريات **بالحبل الشوكي**.
- مع نمو جنين الحيوان الفقاري تنمو النهاية الأمامية للحبل الشوكي وتتطور لتكون **المخ**.
- يحل **العمود الفقري** محل **الحبل الظهرى** في أغلب الفقاريات المتطورة ويصبح مكوناً من قطع مفردة تسمى ( **فقرات** ) تتماسك فيما بينها بشكل مرن لتشكل العمود الفقري الذي يحيط بالحبل الشوكي ويحميه.
- يعتبر العمود الفقري في الفقاريات جزءاً من **الهيكل الداخلي**.
- الهيكل الداخلي للفقاريات شأنه شأن الهيكل الخارجي للمفصليات يدعم ويحمي جسم الحيوان، ويوفر مكاناً **للتثبيت العضلات**.
- على عكس الهيكل الخارجي للمفصليات ينمو الهيكل الداخلي للفقاريات **بدون الحاجة إلى أن ينسلخ** بشكل دوري.
- في حين أن هيكل المفصليات الخارجي مكون بأكمله من مادة غير حية، يحتوي هيكل الفقاريات على **خلايا حية إلى جانب مادة غير حية** تنتجها خلايا هذا الهيكل.

### انتبه:

- مع أن الحبليات اللافقارية تفقد عمود فقري إلا أنها حيوانات مشتركة في السلف العام للفقاريات.



10

# الأحياء

الصف العاشر



تلخيص مادة الأحياء  
الفترة الدراسية الثانية

– البرمائيات.

– الطيور.

– الثدييات.

٢٠٢١/٢٠٢٢ م

الطبعة الثانية

٣

مقدمة:

- غالباً تعيش الضفادع بمفردها ولكن الذكور والإناث تجتمع وقت التزاوج في مجموعات كبيرة.
- يعود وجود البرمائيات إلى مئات ملايين السنين.
- تتواجد في كل الأماكن التي تتوفر فيها المياه العذبة.
- تتضمن طائفة البرمائيات أكثر من أربعة آلاف نوع.
- البرمائيات هي الوحيدة التي تطورت إلى كافة الفقاريات الأرضية الأخرى من المجموعات القديمة.



أذكر السبب العلمي: يصدر ذكر الضفدع أصواتاً.

- لجذب الإناث خلال فترة التزاوج.

خصائص الحيوان البرمائي:

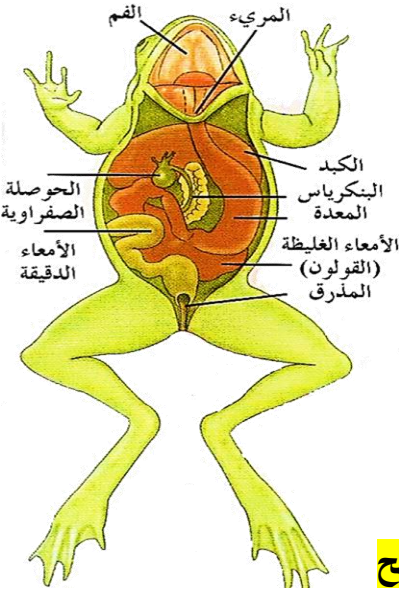
- ماذا تعني كلمة ( البرمائيات )؟
- تعني كلمة ( البرمائيات ) الحياة المزدوجة ، أي أن هذه الحيوانات تستطيع أن تعيش في المياه وعلى اليابسة، بحيث يكون:
- **الطور اليرقي:** حيوان مائي يتنفس بالخياشيم.
- أما **الطور اليافع** لدى معظمها: فهو حيوان أرضي يتنفس بالرنات أو عبر الجلد الرطب.
- تعتبر البرمائيات من الفقاريات، ويتميز جلدها بوجود غدد مخاطية تفرز مادة لزجة ( **علل** ) : لترطيبه وحمايته.
- تفتقر البرمائيات إلى الفشور والمخالب.

الشكل والوظيفة عند البرمائيات:

- طائفة البرمائيات تعد صغيرة نسبياً إلا أنها متنوعة إلى درجة تجعل من الصعب التعرف على نوع نموذجي منها.
- لذلك عندما نتعرف على الوظائف الحيوية للبرمائيات سوف يتم التركيز على التركيبات الموجودة لدى **الضفادع**.

١- التغذية:

- تنعكس الحياة المزدوجة للبرمائيات على عادات التغذية لدى الضفادع.
- صغير الضفدع ( **أبو ذنبية** ) أو ( **الشرغوف** ) من **المتغذيات بالترشيح** أو من **أكلات الأعشاب** لأنه يعيش في وسط مائي غني **بالطحالب**.
- يساعد **التركيب الطويل والملتف لأمعاء الشرغوف** في تفتيت ما يصعب هضمه من المواد النباتية.
- عندما يتحول الشرغوف إلى ( **الطور اليافع** ) تتحول أجهزة الاغذاء والقناة الهضمية إلى تركيبات تساعد الضفادع على **تناول الحشرات غالباً**.
- **مثل:** اللسان اللزج والطويل والأمعاء القصيرة، أما في **البرمائيات عديمة الأرجل** فلا تستطيع سوى أن تفتح فكيها وتطبقها فجأة لصيد الفريسة.



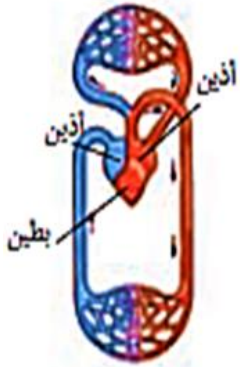
## وضح آلية ( ميكانيكية ) الهضم لدى الضفادع؟ ميكانيكية الهضم لدى الضفادع:

- يمر الطعام من الفم إلى المريء ثم المعدة حيث يبدأ تفتيت الطعام وهضمه ويستكمل في الأمعاء الدقيقة.
- يفرز الكبد والبنكرياس والحوصلة الصفراوية المواد والإنزيمات التي تساعد في إتمام عملية الهضم.
- يمر الطعام المهضوم من الأمعاء الدقيقة إلى الأمعاء الغليظة أو القولون.
- في نهاية الأمعاء الغليظة يوجد تجويف عضلي يسمى **المذرق** أو **المجمع** الذي تخرج من خلاله فضلات الهضم، والبول، والبويضات أو الحيوانات المنوية إلى خارج الجسم.

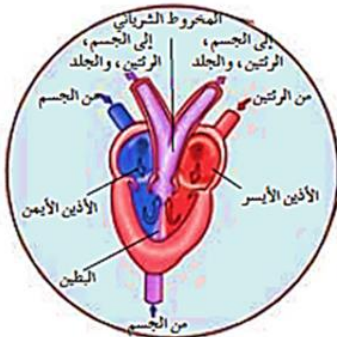
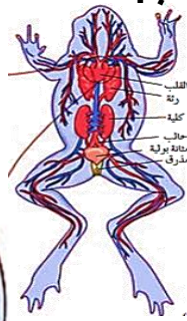
## ٢- التنفس:

- في أغلب الأطور اليرقية للبرمائيات يتم تبادل الغازي عبر **الجلد أو خلال الخياشيم**.
- في الأطور اليافعة تحل **الرئتان** محل الخياشيم ويستمر حدوث التبادل الغازي عبر **الجلد وبطانة تجويف الفم**.
- لقد تطورت الرئتان لدى الضفادع بصورة أفضل عن ( **السلمندرات عديمة الرئتان** ) ليس له رئتان على الاطلاق وبالتالي يتم تبادل الغازات عبر البطانة الرقيقة لتجويف الفم وعبر الجلد.

## ٣- الدوران:



- لدى الضفادع والبرمائيات اليافعة الأخرى تشكل أجهزة الدوران ما يعرف **بالدورة الدموية المزدوجة**.
- **الدورة الأولى** تحمل **الدم قليل الأكسجين** من القلب إلى الرئتين والجلد، **والدم الغني بالأكسجين** من الرئتين والجلد إلى القلب.
- **الدورة الثانية** تحمل **الدم الغني بالأكسجين** من القلب إلى جميع أنحاء الجسم، **والدم الفقير بالأكسجين** من جميع أنحاء الجسم عائداً إلى القلب.



- **مم يتكون قلب الحيوان البرمائي؟**
- يتكون قلب البرمائيات من ثلاث حجرات منفصلة هي: ( الأذنين الأيمن والأذنين الأيسر والبطين ) .

## • ما هي آلية الدورة الدموية لدى الضفادع؟

- ينتقل الدم قليل الأكسجين من الجسم إلى الأذنين الأيمن، وفي الوقت نفسه ينتقل الدم الغني بالأكسجين من الرئتين والجلد إلى الأذنين الأيسر.
- عند انقباض الأذنين يتم إفراغ ما يحويان من دم في البطين، الذي ينقبض عندها دافعاً الدم إلى الخارج في وعاء دموي كبير مفرد ينقسم ويتفرع إلى أوعية دموية أصغر.
- وبسبب ظاهرة تفرع الأوعية الدموية، تذهب الكمية الأكبر من الدم قليل الأكسجين إلى الرئتين، أما الكمية الأكبر من الدم الغني بالأكسجين إلى باقي أنحاء الجسم.
- وعلى الرغم من ذلك يبقى هناك اختلاط بسيط بين الدم قليل الأكسجين والدم الغني بالأكسجين.

#### ٤- الإخراج:

- للبرمائيات **كليتان** ترشح الفضلات من الدم.
- ينتقل الناتج الإخراجي للكليتين ( **البول** ) عبر أنبوبتين تسميان بالحالبين إلى ( **المذرق** ) حيث يمكن للبول أن يمر مباشرة إلى الخارج عبر المذرق، أو يخزن في ( **مئانة بولية** ) صغيرة تعلو المذرق.

#### ٥- التكاثر:



- يتميز البيض في البرمائيات بأنه خال من القشور الخارجية الصلبة، ويجب أن يبقى رطباً خوفاً من جفافه.
- تضع الأنثى لدى معظم البرمائيات البيض في الماء، حيث **يخصبه الذكر خارجياً**.
- بينما في **السلمندرات** يتم إخصاب البيض **داخلياً**.
- تضع أنثى الضفادع حوالي ٢٠٠ بيضة.
- يقوم الذكر بإخصابها خارجياً.
- تغلف كتلة البيض **بمادة جيلاتينية لزجة وشفافة** لتثبيتها بالنباتات المائية وحمايتها من الكائنات المفترسة.

- تغذي المادة الجيلاتينية الأجنة النامية حتى يفقس البيض إلى شرغوف، يمر فيما بعد بتحولات ليصبح ضفدعاً يافعاً.

#### انتبه:

- تترك الضفادع كأغلب البرمائيات البيض بعد وضعه.
- أنواع قليلة من البرمائيات ترعى كلاً من البيض والصغار، إذ يحتضن البعض منها الصغار في مواضع غريبة جداً مثل الاحتضان في الفم أو على الظهر أو في المعدة.

#### ٦- الحركة:

- غالباً ما تتحرك **يرقات البرمائيات** مثل الأسماك، **فتسبح** في الماء وتستخدم **الذيل المفلطح** في **الدفع**.
- تستخدم **البرمائيات اليافعة** أطرافها الأمامية والخلفية في الحركة بطرق مختلفة.
- **للسلمندر اليافع** أطراف **تتدافع على جانبي جسمه** تساعده على الدفع بعيداً عن الأرض أثناء المشي أو الجريان.
- للبرمائيات الأخرى بما فيها **الضفادع** أطراف **خلفية** أكثر تطوراً، ما يكسبها القدرة على **القفز** لمسافات طويلة.
- تتميز **ضفادع الأشجار** بوجود **أقراص** في أصابعها تعمل **كممصات** تساعدها على التسلق.



## ٧- الاستجابة:

- لدماع الحيوان البرمائي الأجزاء الرئيسية نفسها الموجودة لدى الأسماك.
- تتمتع البرمائيات كالأسماك بجهاز عصبي كامل.
- تتميز عيون البرمائيات بأنها **كبيرة** ويمكنها أن تتحرك **حركة دائرية** داخل محاجرها.
- يحمي **غشاء رامش شفاف** سطح العين من الأذى والضرر عندما يكون الحيوان في الماء، كما يحافظ على رطوبة سطح العين عندما يكون الحيوان على اليابسة.
- تتمتع الضفادع بقدرة عالية على رصد الحشرات المتحركة والسريعة.
- **تشعر** البرمائيات **بالاهتزازات** بفضل **غشاء الطبلة** الذي يقع على جانبي الرأس.

## • وضح كيف تشعر البرمائيات بالاهتزازات ؟

- تشعر البرمائيات بالاهتزازات بفضل **غشاء الطبلة**.
- عندما يهتز **غشاء الطبلة يرسل موجات صوتية** بعمق إلى الأذن الوسطى ثم الأذن الداخلية.
- تستخدم بعض يرقات البرمائيات وأطوارها اليافعة مثل الأسماك **جهاز الخط الجانبي** للإحساس بحركة الماء.

## بيئة البرمائيات:

- تشكل مصدراً غذائياً في بعض المجتمعات.
- قد تصبح ذات فائدة طبية في المستقبل إلا أنها في النواحي التطبيقية لا يزال قليلاً حتى اليوم.
- تقضي البرمائيات جزءاً من حياتها في الماء والجزء الآخر على اليابسة وبالتالي تشكل البرمائيات حلقة من السلاسل الغذائية المختلفة، فهي تتغذى على الحشرات فتساعد على ضبط النمو العددي للحشرات التي يمكن أن تدمر مصادر الغذاء أن تنقل الأمراض.
- كما أنها تتغذى على الديدان والحيوانات الأخرى الصغيرة.
- ويختلف غذاء صغار البرمائيات تبعاً لأنواعها، ففي الماء يتغذى معظم الشراغيف على الطحالب والنباتات الصغيرة والمواد الحيوانية المتحللة.



- هذا فأر متوسط النمو تأكله الضفدعة الأفريقية الضخمة.
- لاحظ أرجل الضفدعة الدامية التي عضها الفأر عندما أمسكت به.

مقدمة:

- ٥- يعتبر الصقر الجوال من أسرع الطيور، فهو يطارد الطيور الأخرى في الهواء وينقض عليها بسرعة تصل إلى ( 280 ) كم/س.
- ٦- ويتمتع الصقر برشاقة عالية فهو يدور إلى الخلف ويمسك فريسته أثناء سقوطها بعد جرحها واعتراض طيرانها.
- ٧- تشكل الطيور أكثر الحيوانات استحساناً وألفة من قبل الإنسان.

س: ما خصائص الطيور؟

١- خصائص الطيور:

- لها غطاء خارجي من الريش.
- لها زوج من الأرجل تغطيها الحراشيف والتي تستخدم في المشي أو الجثوم.
- الأطراف الأمامية على شكل أجنحة.

انتبه:

- الخاصة الأكثر أهمية والتي تميز الطيور عن جميع الحيوانات هي وجود الريش.

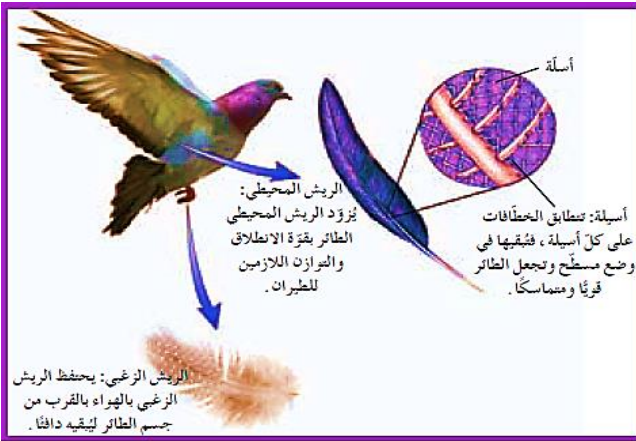
س: مم يتكون الريش؟ وما أهميته؟

- يتكون الريش من البروتين وينمو من جلد الطائر.
- أهمية الريش: يساعده على الطيران ويبقيه دافئاً.

س: ما أنواع الريش؟

الريش عند الطيور نوعان هما:

- ١- الريش المحيطي أو القلم.
- ٢- الريش الزغبي.



س: ما الفرق بين الريش المحيطي والريش الزغبي؟

- ١- الريش المحيطي ( القلم ): يزود الطائر بقوة الانطلاق والتوازن اللازمين للطيران.
- ٢- الريش الزغبي: يحتفظ بالهواء بالقرب من جسم الطائر ليبقيه دافئاً ويقوم بعزل الجسم ضد فقدان الحرارة، والريش الزغبي يقع أسفل الريش المحيطي وبمحاذاة جلد الطيور.

٢- الشكل والوظيفة لدى الطيور:

- اكتسبت الطيور عدداً من التكيفات سمحت لها بالطيران.
- شملت هذه التكيفات أجهزة الهضم والتنفس والدوران ونوع الريش وشكل الأجنحة وعضلات الصدر القوية والملتصقة بهيكل عظمي مدعم.

انتبه:

- يتطلب الطيران قدراً هائلاً من الطاقة تحصل عليها الطيور من الغذاء الذي تأكله والأكسجين الذي يوفره جهازها التنفسي الفريد من نوعه.

## ١,٢: ضبط درجة حرارة الجسم:

- خلافاً للزواحف التي تستمد الدفء من البيئة تستطيع الطيور أن تولد طاقة حرارية داخلية.

### انتبه:

- تسمى الحيوانات التي تستطيع أن تولد طاقة داخل أجسامها ( **كائنات ذوات الدم الحار** ) مثل الطيور والثدييات وبعض الحيوانات الأخرى ذات المعدل المرتفع **للتمثيل الغذائي أو الأيض**.
- **س: ماذا يقصد بالتمثيل الغذائي ( الأيض )؟**
- **التمثيل الغذائي ( الأيض ):**
- هو مجموع العمليات الكيميائية التي تجري داخل خلايا الجسم، والتي ينتج عنها حرارة جسمية تتراوح بين ( 40° و 41° ) لدى الطيور.

### انتبه:

- بالإضافة إلى المعدل المرتفع للأيض فإن الريش لدى الطيور يساعد على بقائها دافئة، وذلك بعزل الجسم كلياً عن المحيط الخارجي حتى في أيام الشتاء الباردة والممطرة.

## ٢,٢: الإغذاء:

- يستعيد الطائر الطاقة التي يفقدها من خلال تناول الغذاء، وكلما تناول الطائر غذاءً أكثر كانت كمية الطاقة الحرارية المتولدة عن الأيض أكبر.
- الطيور الصغيرة تفقد الطاقة بشكل أسرع نسبياً من الطيور الكبيرة فإنها يجب أن تكون كمية غذائها كبيرة نسبة إلى حجم أجسامها.

### انتبه:

- **لقد تكيفت مناقير الطيور مع نوع الغذاء الذي تتناوله كما يلي:**
- **الطيور آكلات الحشرات:** لها مناقير قصيرة ودقيقة ( **أذكر السبب العلمي** ) : حتى تتمكن من التقاط النمل والحشرات الأخرى من أوراق النبات والفروع أو الإمساك بالحشرات الطائرة.
- **الطيور آكلات الحبوب:** لها مناقير قصيرة وسميكة.
- **الطيور آكلات اللحوم:** مثل الصقور، لها مناقير قوية ومقوسة، لتمزق فرائسها.
- **الطيور جامعات الرحيق:** لها مناقير طويلة مدببة لجمع الرحيق من الأزهار أو جس الطمي الطري بحثاً عن الديدان والمحار.
- **الطيور آكلات الثمار:** لها مناقير كبيرة وطويلة.
- **الطيور آكلات الأسماك:** لها مناقير طويلة ومفلطحة تساعدها في التقاط الأسماك.

### انتبه:

- لا تملك الطيور أسناناً لذلك فهي لا تستطيع تفتيت الغذاء عن طريق المضغ.
- يوجد لدى الأكثرية منها تركيبات خاصة تساعدها في هضم الغذاء، مثل ( **الحوصلة** ) التي تقع في أسفل نهاية المريء.

## س: ما أهمية الحوصلة لدى الطيور؟

- تساعد على تخزين الغذاء وترطيبه قبل أن ينتقل إلى القناة الهضمية.
- تؤدي ( **الحوصلة** ) وظيفة إضافية لدى الحمام أثناء موسم التعشيش، حيث ينتج عن تفتيت الطعام مادة غنية بالبروتين والدهن.
- تقوم آباء الطيور بإعادة هذه المادة إلى الفم، فتغذي بها صغارها حديثة الفقس لتنمو وتكبر.



## انتبه:

- يتحرك الغذاء الرطب من **الحوصلة إلى المعدة**.
- ويتوقف شكل معدة الطائر على عاداته الغذائية.
- الطيور التي تأكل اللحم والأسماك لها معدة كبيرة لتخزين كمية كبيرة من الطعام فيها.
- الطيور التي تأكل الحشرات أو البذور لها عضو عضلي يسمى ( **القانصة** ).

## س: ماذا يقصد بالقانصة؟ وما أهميتها؟

- **القانصة**: عبارة عن جزء من المعدة يساعد على سحق الغذاء ميكانيكياً.
- كما تحتوي **القانصة** على قطع صغيرة من الحجارة والحصى يبتلعها الطائر تساعد في سحق الغذاء وطحنه إلى جزيئات صغيرة لتسهيل هضمها، هذا إلى جانب الجدار العضلي للمعدة.

## انتبه:

- يتحرك الطعام من المعدة إلى الأمعاء الدقيقة، حيث يتم استكمال عملية الهضم وامتصاص المغذيات إلى الدم.
- أما الفضلات فتطرد من الجسم خلال **المذرق**.

## ٣،٢: التنفس:

- لدى الطيور أسلوب فريد ذو كفاءة عالية في امتصاص الأكسجين وطرده ثاني أكسيد الكربون.
- عند قيام الطائر بعملية **الشهيق** تدخل الكمية الأكبر من الهواء إلى **أكياس هوائية خلفية كبيرة** موجودة في تجويف الجسم أسفل العمود الفقري مباشرة.

- ينساب جزء من هواء الشهيق إلى الرئتين خلال **سلسلة من الأنابيب الصغيرة المبطنة بأنسجة متخصصة** حيث يتم التبادل الغازي.

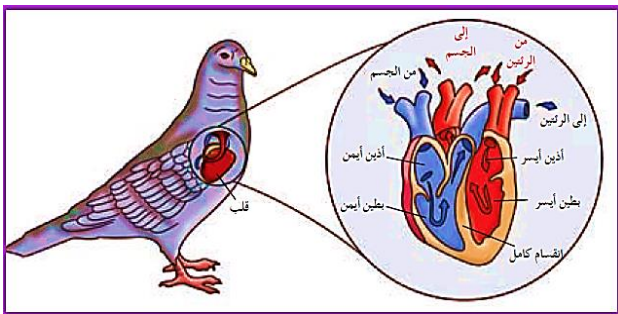
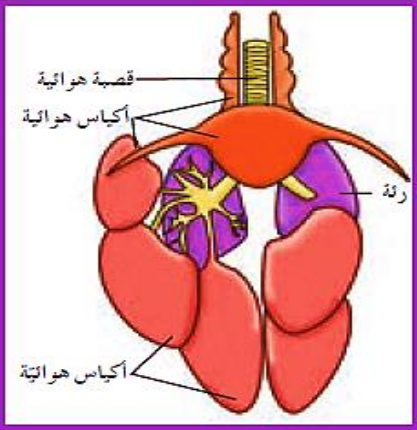
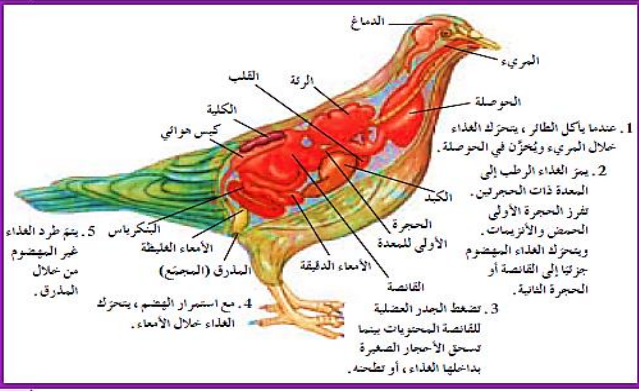
- يضمن النظام المعقد للأكياس الهوائية ولأنابيب التنفس انسياب الهواء إلى الأكياس الهوائية ومنها إلى الخارج **خلال الرئتين في اتجاه واحد**، ما يسمح لها بأن تتغذى بصورة ثابتة بالهواء الغني بالأكسجين في **الشهيق** ويطرد الهواء قليل الأكسجين في **الزفير**.

- في هذا النظام ينتقل الهواء في اتجاهين إلى الداخل وإلى الخارج، وتعرض الرئتان للهواء الغني بالأكسجين خلال **الشهيق فقط**.

## ٤،٢: الدوران:

- للطيور قلب رباعي ودورتان دمويتان منفصلتان.
- قلب الطائر له بطينان منفصلان، ( أيمن و أيسر ).
- وبالتالي يوجد انفصال تام بين الدم الغني بالأكسجين والدم قليل الأكسجين.

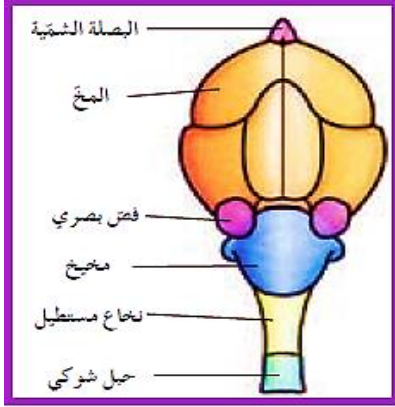
- يتسلم القسم الأول من القلب الدم قليل الأكسجين من الجسم ويدفعه إلى الرئتين.
- ويعود الدم الغني بالأكسجين من الرئتين إلى النصف الثاني من القلب ليتم ضخه إلى باقي أجزاء الجسم. ( وتعمل الدورتين الدمويتين على وصول الأكسجين بكميات كبيرة بأقصى سرعة وكفاءة ).



## ٥,٢: الإخراج:

- تعتبر الأجهزة الإخراجية لدى الكثير من الطيور مشابهة لتلك التي لدى بعض الزواحف.
- تنتقل الفضلات النيتروجينية من الدم إلى الكليتين وتتحول إلى **حمض البوليك** الذي يترسب في المذرق حيث يعاد امتصاص الماء.
- وتكون بلورات حمض البوليك مع باقي الفضلات كتلة بيضاء اللون تخرج من المذرق.

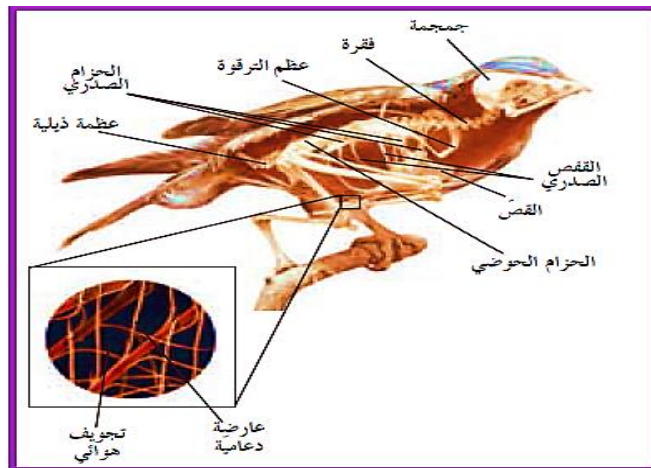
## ٦,٢: الاستجابة:



- لدى الطيور أعضاء حسية متطورة جداً، ودماع يستجيب بسرعة إلى الكثير من الإشارات التي تصل إليه.
- يعد دماغ الطائر كبير نسبياً بالمقارنة مع حجم الجسم.
- **المخ**: يضبط جميع السلوكيات مثل الطيران، وبناء العش، والعناية بالصغار، والمغازلة، والتزاوج.
- **المخيخ**: نامي بصورة جيدة فهو ينسق الحركات بدقة.
- **النخاع المستطيل**: ينسق عمل بعض أعضاء الجسم الأساسية مثل دقات القلب.
- للطيور **عيون** ذات تكوين ملفت وفصوص بصرية كبيرة في الدماغ فهي ترى الألوان جيداً.
- تتمتع الطيور بحاسة **سمع** جيدة.
- أما **حاستا الشم والتذوق** فليستا ناميتين نمواً جيداً، والفصوص الشمية في دماغها صغيرة جداً.

## ٧,٢: الحركة:

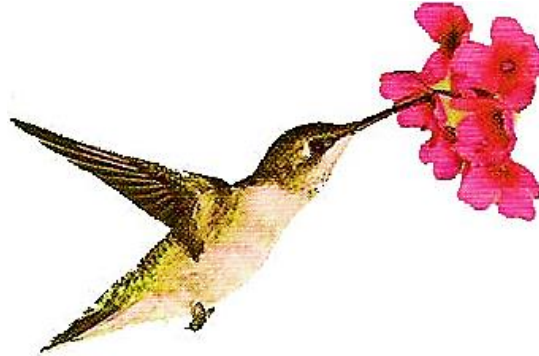
- بعض الطيور لا تستطيع الطيران مثل **النعام**، وبدلاً من ذلك فهي تنتقل عن طريق المشي والجري.
- بعض الطيور يمكنه السباحة **كالبطريق**.
- **الغالبية العظمى من الطيور تستطيع الطيران**.
- وعلى الرغم من أن العظام الموجودة في أجنحة الطائر متماثلة مع العظام في الأطراف الأمامية للفقاريات الأخرى، إلا أن لها أشكالاً وتركيبات مختلفة جداً.
- **هيكل الطائر أشد صلابة من هيكل الزواحف على الرغم من وجود التجويفات الهوائية**.
- تشكل العظام **إطاراً قوياً يثبت العضلات المستخدمة في الطيران**، كما أن لديها **عضلات قوية تدعم ضربات الأجنحة إلى أعلى وأسفل أثناء الطيران**.



- **تفتح** القنوات التناسلية لدى الطيور الذكور والأنثى في **المذرق**.
- أما الأعضاء التناسلية فهي داخلية لدى الجنسين.
- يتم **الإخصاب داخلياً** عندما ينتقل السائل المنوي من الذكر إلى الأنثى مباشرة لدى تلاصق المذرقين.
- لدى بعض ذكور الطيور عضو يستخدم في نقل السائل المنوي إلى المذرق الأنثى.
- بيض الطيور هو **بيض رهلي**، يشبه بيض الزواحف، وله قشرة خارجية صلبة.
- يتغذى الفرخ الصغير من محتويات البيض الذي تحضنه أغاب الطيور.
- وحين يصبح الفرخ مستعداً للخروج من البيضة، يستخدم منقاره لإحداث فجوة في القشرة فتتكسر وتنتفح البيضة.
- بمجرد خروج الفرخ من البيضة يخفق لبرهة حتى يجف ريشه وينشغل الوالدان بإمداد إلى نسلهم الجائع.

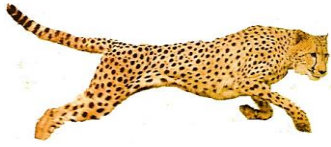
## ٣- بيئة الطيور:

- نظراً لكثرة أعداد الطيور وتنوعها فإنها تتفاعل مع النظام البيئي الطبيعي بطرق مختلفة.
- على سبيل المثال:
- يساعد **طائر الطنان** على تلقيح الزهور في كل من المناطق الاستوائية والمعتدلة.
- **الطيور آكلة الثمار** تبتلع البذور ولا تهضمها فتخرجها ما يساعد على نشر البذور لمسافات واسعة.
- **الطيور آكلة الحشرات** تصطاد عدداً كبيراً من الحشرات الضارة ما يساعد على ضبط أعدادها.
- يجتاز الكثير من الطيور مسافات طويلة (مئات الكيلومترات) فوق البحار واليابسة بهدف **الهجرة**.



يستخدم طائر الطنان منقاره الطويل والرفيع لامتصاص رحيق الأزهار. قد يلتقط حبوب لقاح على منقاره ويحملها إلى زهرة أخرى ما يساعد الأزهار على التلقيح.

مقدمة:



- يشارك الفهد الصياد الثدييات في خصائصها، مثل طور مدة التنشئة والنمو التي تصاحب تطور الغدد الثديية وإفراز الحليب.
- تعيش الفهد الأم مع صغارها وتساعد في تغذيتها لمدة عامين وتحمي الفهد الأم صغارها وتنقلها لتحافظ على سلامتها من الثدييات الأخرى.
- الثعالب لها أذان خارجية متطورة تساعد في إيصال الصوت إلى الأذن الداخلية.
- كما يساعد تحريك أذنها على تحديد مصدر الصوت بدقة عالية.
- تعيش بعض أنواع الدببة في كهوف صخرية تحت ركام الثلج وفي البرد القارس، لكن فراءها الكثيف وطبقة الدهن تحت الجلد السميقة يبقيانها في دفء تام لشهور عديدة.
- الثعالب والدببة هي حيوانات ثديية تنتمي إلى شعبة الثدييات وتتميز بوجود الشعر والغدد الثديية التي تفرز الحليب لتغذية الصغار.
- جميع الثدييات ذات درجة حرارة ثابتة وتنفس الهواء ولها قلب مكون من أربع حجرات.

١- خصائص الحيوان الثديي:

- حيوان فقاري **درجة حرارته ثابتة**، ومغطى بالشعر.
- لدى إناث الثدييات **غدد تسمى الغدد الثديية** التي استمدت منها اسمها، تفرز الحليب لتغذية الصغار.
- حدد العلماء حوالي **4500** نوع من الثدييات الحالية.
- تعيش أغلبها حياة برية والقليل منها يعيش بيننا كحيوانات أليفة مثل القطط والكلاب والخيول والبقر.
- أصغر الثدييات **الذبابة القزم** التي تشبه الفأر ( طولها **8cm** وزنها أقل من وزن العملة المعدنية ).
- أما أكبر الثدييات فهو **الحوت الأزرق** إذ يصل طوله إلى حوالي 30 متراً ويزن 100 000 كجم.
- تعيش الثدييات في بيئات الأرض كلها تقريباً.
- يرتبط الكثير من تكيفات الثدييات بالقدرة على المحافظة على درجة حرارة الجسم.
- على سبيل المثال يؤثر الشعر وحجم الجسم في فقدان الحرارة.
- **الثدييات** التي تعيش في **المناخ الدافئ أصغر حجماً** من التي تعيش في المناخ البارد .. ( **علل** ) ؟
- وذلك لأن الحجم الصغير يكسبها القدرة على فقدان الحرارة بسرعة، وتتمتع أيضاً بغطاء من الشعر وطبقات من الدهن أقل سماكة من تلك التي تعيش في المناخ البارد.

٢- الشكل والوظيفة لدى الثدييات:

١,٢: ضبط درجة حرارة الثدييات:

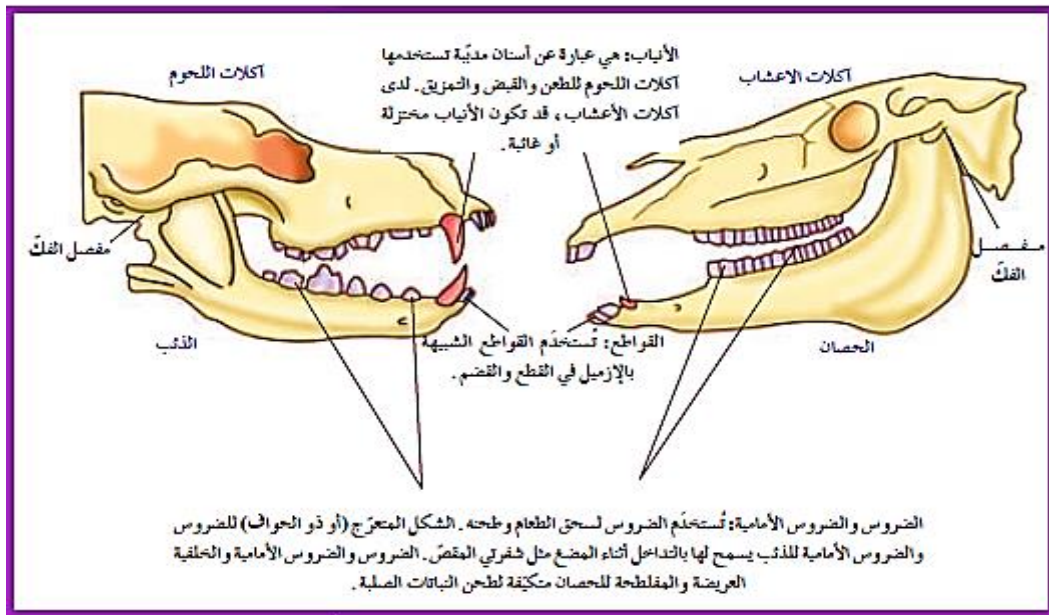
- هي حيوانات ثابتة درجة الحرارة ... ( **علل** ) .. لأن أجسامها تولد الطاقة الحرارية داخلياً ولا تعتمد على الشمس لتبقيها دافئة وذلك بسبب المعدل المرتفع للأبيض أو للتمثيل الغذائي عندها.
- كما يساعد الشعر الخارجي على جلدنا والطبقة الدهنية تحته في حفظ درجة حرارة أجسامنا.
- لمعظم الثدييات غدد عرقية تساعد في تبريد الجسم عندما يتبخر العرق التي تفرزه هذه الغدد.
- أما الثدييات التي تفتقر إلى الغدد العرقية مثل الذئب فغالباً ما تلهث للتخلص من الحرارة الزائدة.

## ٢,٢: التغذية:

- تستطيع الثدييات أن تأكل عشرة أضعاف ما يأكله الحيوان الزاحف من الحجم نفسه ... ( **علل** )؟
- وذلك نظراً لمعدل الأيض المرتفع في خلاياها.
- بعض الثدييات **أكلات أعشاب فقط** مثل الأرانب والزرافات.
- في حين ثدييات أخرى **أكلات اللحوم** مثل القطط.
- أما الدببة والإنسان **فمتوعي التغذية**، ومستهلكين لجميع أنواع الغذاء.
- بعض أنواع الثدييات الصغيرة من **المتغذيات بالترشيح**، حيث تتغذى على العوالق والحيوانات الصغيرة التي ترشحها من البحر.

## انتبه:

- كانت الثدييات الأولى آكلة الحشرات فقط.
- ومع تطور **أشكال فكوكها وأسنانها** أصبحت متكيفة لتناول الأغذية المختلفة.
- لقد أصبح **المفصل بين الجمجمة والفك السفلي أقوى** من مثيله لدى الزواحف ما سمح بتطور عضلات فك أكبر وأكثر قوة.
- تطورت أشكال الأسنان وتغيرت أعدادها فأصبح للثدييات الحديثة أسنان متخصصة.
- يختلف تركيب أسنان **أكلات اللحوم** عن تركيب أسنان **أكلات الأعشاب**.
- فتهيئ أسنان الثدييات الغذاء لعملية الهضم.



## انتبه:

- تكيفت القناة الهضمية لدى الثدييات لهضم نوع الغذاء الذي تأكله ولامتصاصه.
- **أكلات اللحوم لديها أمعاء قصيرة نسبياً** ... ( **علل** )؟
- لأنه يمكن لإنزيمات الهضم أن تهضم اللحوم بسرعة.
- **أكلات الأعشاب لديها أمعاء أطول بكثير** ... ( **علل** )؟
- لأن الأنسجة النباتية القاسية والخشنة تحتاج تستغرق وقتاً أطول ليتم هضمها.
- للكثير من أكلات الأعشاب أعضاء هضمية متخصصة ( **الكرش** ) لهضم المواد النباتية.

## • س: ما أهمية ( الكرش ) للأبقار؟

- عند الأبقار توجد حجرة معدية تسمى ( الكرش ) حيث يخزن ويجهز ما تم ابتلاعه من أغذية نباتية.
- ويحتوي الكرش على نوع من البكتيريا التكافلية التي تهضم سليلوز معظم المواد النباتية.
- وبعد بقاءه في الكرش لفترة من الوقت تعيد البقرة الغذاء إلى الفم مرة ثانية حيث يعاد مضغ الغذاء المهضوم جزئياً مرة ثانية ويتم خلطه باللعاب ثم يبتلع الغذاء للمرة الثانية، ويتحرك إلى باقي أجزاء المعدة ثم إلى الأمعاء.
- ولذلك تسمى تلك الحيوانات ( المجترّة ) .... ( علل )؟
- لأنها تجتر الغذاء أي تعيده إلى الفم لمضغه.

## ٣,٢: التنفس:

- تستخدم جميع الثدييات البرية والمائية الرئتين في التنفس.
- وتتحكم بهاتين الرئتين مجموعتان من العضلات.
- تقوم الثدييات بالتنفس عندما ترفع عضلات القفص الصدري لأعلى وللخارج.
- وفي الوقت نفسه تسحب عضلة قوية تسمى الحجاب الحاجز قاعدة التجويف الصدري لأسفل ما يزيد من حجمه.
- نتيجة ذلك يندفع الهواء إلى داخل الرئتين.

## • عند انبساط عضلات الصدر والحجاب الحاجز يتناقص حجم التجويف

الصدري ما يدفع الهواء إلى خارج الرئتين خلال الزفير.

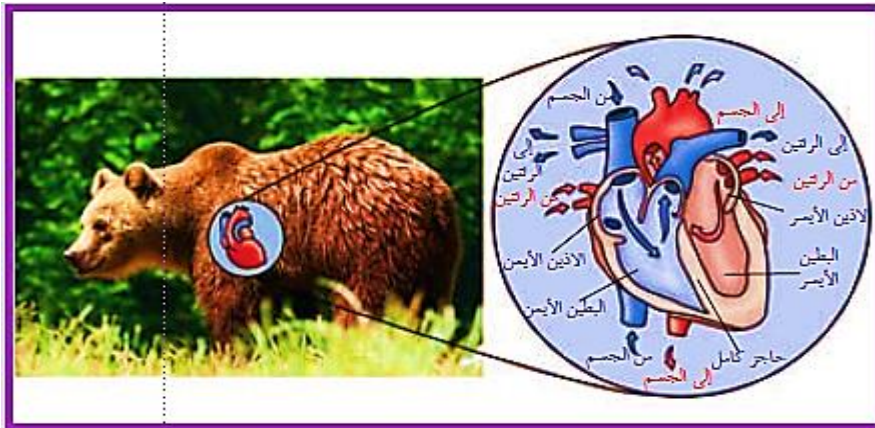
- ينتشر الأكسجين إلى الدم خلال الأوعية الدموية الموجودة في الحويصلات الهوائية.
- تقع هذه الحويصلات الهوائية الدقيقة في نهاية الممرات التنفسية في رئات الثدييات.

• نظراً لأعدادها الكبيرة وغناها بالشعيرات الدموية تزيد هذه الحويصلات من مساحة سطح التبادل

الغازي بين الرئتين والدم.

## ٤,٢: الدوران:

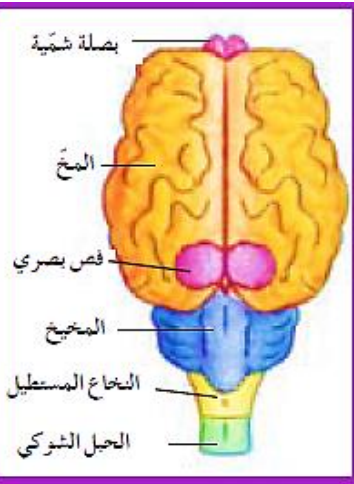
- ينقسم الجهاز الدوري لدى الثدييات إلى دورتين دمويتين منفصلتين مع قلب مكون من أربع حجرات.
- يتلقى الجانب الأيمن من القلب دماً قليل الأكسجين من أنحاء الجسم ويدفعه إلى الرئتين حيث يتزود بالأكسجين ثم يعود إلى الجانب الأيسر من القلب.
- يضخ الدم الغني بالأكسجين خلال الأوعية الدموية إلى باقي أعضاء الجسم.



## ٥,٢: الإخراج:

- لدى الثدييات **كليتان متطورتان** تساعدان في استخلاص **الفضلات النيتروجينية** من الدم على شكل **بولينا**.
- تتجمع البولينا والفضلات الأخرى والماء معاً لتكوين **البول**.
- ينساب البول من **الكليتين** إلى **المثانة البولية** حيث يخزن حتى يطرد إلى خارج الجسم.
- تساعد كليتا الحيوان الثديي على **حفظ الثبات الداخلي** عن طريق **ترشيح البولينا** من الدم أولاً، وإخراج الماء الزائد أو احتجازه إذا كان الجسم يحتاجه.
- وتستعيد الكليتان أيضاً **الألاح والسكريات والمركبات الأخرى** التي لا يجب أن يفقدها الجسم.
- سمحت **الكفاءة العالية للكليتين** في ضبط كمية الماء وتثبيتها في الجسم للثدييات بالعيش في العدي من البيئات المختلفة.

## ٦,٢: الاستجابة:



- تعتبر الثدييات من أكثر الحيوانات تطوراً.
- يتكون الدماغ في الثدييات من ثلاثة أجزاء رئيسية هي **المخ والمخيخ والنخاع المستطيل**.
- يقوم **المخ** بالعمليات المعقدة مثل **التفكير والتعلم**.
- يضبط **المخيخ** **التنسيق العضلي**.
- ينظم **النخاع المستطيل** وظائف الجسم اللاإرادية مثل **التنفس ونبضات القلب**.

- يحتوي **مخ الثدييات** على **طبقة خارجية نامية تسمى القشرة المخية** التي تمثل **مركز التفكير والسلوكيات المعقدة** مثل **التعلم والقراءة عند الإنسان**، و**تخزين الغذاء لاستخدامه في وقت لاحق لدى الفئران**.

- تعتمد الثدييات على الحواس المتطورة جداً لتتزوّد بالمعلومات عن بيئتها الخارجية.
- وللعديد منها حواس كاملة **للشم والسمع**.
- فعلى سبيل المثال يمكن **للكلاب** أن تتعرف على الناس بسهولة من خلال **روائحهم الخاصة**.
- ومع أن الثدييات لديها **أذان** مكونة من الأجزاء الأساسية نفسها إلا أنها تختلف في قدرتها على **اكتشاف الأصوات**.
- وكما تستطيع **الكلاب والخفافيش والدلافين** أن تسمع أصواتاً ذات **ترددات أعلى** بكثير مما يستطيع الإنسان سماعه.
- يمكن **للخفافيش والدلافين** أن يكتشفا الأشياء في بيئتهما باستخدام **صدى أصواتهما عالية التردد**.
- كما يمكن **للأفيال** أن تسمع أصواتاً ذات **ترددات منخفضة جداً**.
- يوجد العديد من الحيوانات الثديية بعض التركيبات الحساسة للألوان في **عيونها** ومع ذلك تختلف القدرة على تمييز الألوان بين الأنواع المختلفة.
- تعد رؤية الألوان مفيدة جداً خاصة للحيوانات التي تنشط خلال النهار كالمقطط، ولكنها لا تصل إلى المدى الكلي مثل **الإنسان** وبعض الرئيسيات الأخرى مثل **القرود**.

## ٧،٢: الحركة:

- للتدييات تكيفات متنوعة تساعد على الحركة وهي تشمل **العمود الفقري** الذي ينثني أفقياً ومن جانب إلى جانب.
- تسمح هذه المرونة للتدييات بالتحرك **بخطى واسعة وبالقفز عالياً**.
- سمحت **الأحزمة الكتفية والحوضية** التي أصبحت أكثر انسيابية ومرونة لكل من الأطراف الأمامية والخلفية بالتحرك بطرق متنوعة.
- يسمح التنوع في **عظام وأطراف عضلات التدييات بالركض والمشي والتسلق والزحف والقفز والطيران والسباحة تبعاً لنمط حياتها** وتستطيع التدييات أن تستخدم أكثر من طريقة للتحرك.



القرود  
المتسلقون Climbers: للتدييات المتسلقة أصابع يد وأقدام طويلة ومرنة ، ومفاصل مرنة تُساعد على الإمساك بفروع الأشجار .



خلد الماء  
الحقارون Diggers: التدييات الحفارة لديها مخالب قوية ، وسميكة بخاصة في أطرافها الأمامية . أطرافها قصيرة وقوية وممتلئة ، وفيها نوعات كبيرة ترتبط بعضلات قوية .



الحصان  
العداؤون Runners: تحتاج التدييات سريعة العدو أطرافاً طويلة لتحمل الاصطدام بالأرض . تتحوّرت الأصابع الجانبية في أطرافها الأمامية والخلفية لتسمي تركيبات المستدقة بالحوافر .



عجل البحر  
الستاحون Swimmers: تُركّز التدييات السابحة أغلب حركتها بين الذراع والجزء الكتفي . تطوّرت أطرافها إلى مجاذيف مسطحة وعريضة ، وتمدّدت عظام الأيدي والأقدام لتكوّن الزعانف .



الحفّاش  
الطائرون Flyers: تطوّرت عظام الأذرع والأيدي لدى الحفّاش لداعم قطع الجلد التي تُكوّن الأجنحة .

لدى الكثير من التدييات تكيفت الأطراف والأصابع مع نمط حياتها. لاحظ التنوع في طول وشكل عظام الطرف التي تستخدمها التدييات المختلفة في الحركة ( العظام المتماثلة لها اللون نفسه في كل الرسوم ).

## ٨,٢: التكاثر ودورة الحياة:

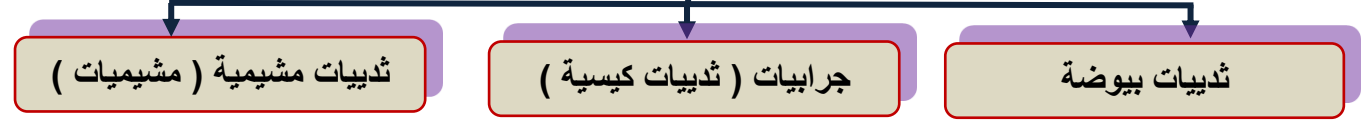
• س: فيم تتشابه جميع الثدييات معاً؟

• تتميز جميع الثدييات بصفتين تكاثريين فقط هما:

• (١- الإخصاب الداخلي) و (٢- الإناث لها غدد ثديية تفرز الحليب لتغذي صغارها).

• ما أنواع الثدييات؟

### مجموعات الثدييات



<ul style="list-style-type: none"> <li>• الثدييات التي تتكاثر من خلال وضع البيض.</li> <li>• وتسمى ( وحيدات المسلك )</li> <li>• مثل: حيوان خلد الماء.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• الثدييات التي تلد صغاراً غير مكتملة النمو تبقى في جيب خارجي للأم.</li> <li>• مثل: الكانجرو.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• الثدييات التي تنمو صغارها داخل جسم الأم وتتغذى من جسم الأم حتى الولادة.</li> <li>• مثل: الإنسان - الفأر - الماشية</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• بعد فترة قصيرة من الإخصاب تضع الأنثى بيضتين أو ثلاثة وتحضنها بحرارة جسمها.</li> <li>• تتغذى أجنة وحيدات المسلك النامية على المواد الموجودة داخل البيضة.</li> <li>• بعد أن يفقس البيض يتغذى الصغار على الحليب الذي ينساب من مسامات موجودة على بطن الأم.</li> <li>• تنمو الصغار في ظل رعاية أبويها قبل أن تعتمد على نفسها.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• بعد الإخصاب ينمو جنين الحيوان الجرابي داخل جسم الأم ويتغذى عن طريق كيس للمح يشبه ذلك الموجود في البيض الرهلي.</li> <li>• غير أن كيس المح ليس كبيراً بدرجة كافية لتغذية الجنين خلال فترة نموه.</li> <li>• بعد مرور ( ٣٠ ) يوم على الإخصاب تلد الأنثى حيواناً صغيراً غير نام أعمى وعديم الشعر يزن حوالي ( ٢٨ ) جم ويبلغ طوله حوالي ( ٢,٥ ) سم فقط.</li> <li>• يزحف إلى كيس بطن الأم ويبقى فيه حتى يصبح كبيراً وقوياً بما يكفي ليعتمد على نفسه.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ينمو جنين الثدييات المشيمية بالكامل قبل ولادته داخل جسم الأم.</li> <li>• سميت الثدييات المشيمية بهذا الاسم نسبة إلى المشيمة التي يتم من خلالها تبادل الغازات والأغذية والفضلات بين الأم والجنين.</li> <li>• س: ماذا يقصد بـ ( المشيمة )؟</li> <li>• المشيمة: هي نسيج إسفنجي يحيط تماماً بالجنين تتداخل فيه الأوعية الدموية للأم والجنين ويسمح بتبادل المواد بينهما.</li> </ul>



• **س: فيم يختلف تكاثر الجرابيات عن تكاثر أحادية المسلك؟**

- يختلف تكاثر الجرابيات عن تكاثر الثدييات أحادية المسلك فتبقى المواليد الحديثة للجرابيات محمية ودافنة في كيس البطن عن الأم.
- وتستطيع الأم أن تبحث عن الغذاء أو تهرب من الحيوانات المفترسة مع صغارها سريعاً.
- في حين تظل أمهات أحادية المسلك في مكان واحد لتحضن بيضها أو لتغذي صغارها.

• **انتبه: بالنسبة للثدييات المشيمية:**

- الفترة التي يستقر فيها الجنين داخل جسم الأم تسمى ( **فترة الحمل** ) وتختلف هذه الفترة بين الثدييات المشيمية.
- بشكل عام تزداد فترة الحمل مع حجم الحيوان البالغ ومع درجة نمو المولود.
- تبلغ فترة الحمل لدى الفأر ( **٢١ يوم** ) بينما فترة الحمل لدى الأفيال ( **٢٢ شهراً** ) أما فترة الحمل لدى الإنسان فهي تمتد طوال ( **٩ أشهر** ).
- الثدييات تقدم عناية وحماية لصغارها أكثر من معظم الحيوانات الأخرى.
- فالرضاعة مثلاً تبقى الأم والطفل معاً لمدة طويلة.
- من شأن طول المدة التي تقضيها الحيوانات البالغة مع صغارها بالإضافة إلى وجود دماغ متطور أن يسمح للصغار بتعلم الكثير عن الأمور الحياتية.
- ويعتقد بعض العلماء أن طول فترة الرعاية الأبوية ساهمت في النجاح التطوري للثدييات.