علم الحيوان ٣

ثانية عام أحياء

إعداد:

د. إبراهيم الحسيني

العام الأكاديمي

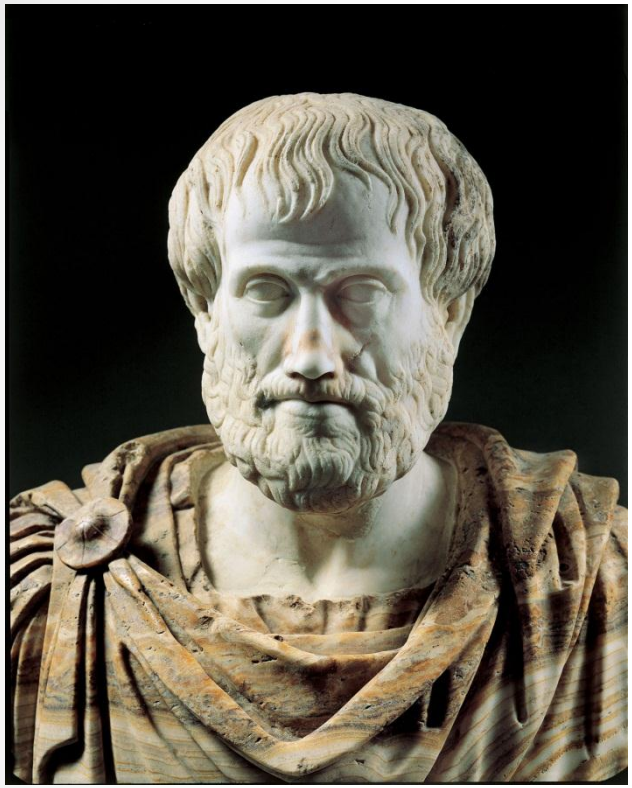
٢٠٢٢-٢٠٢٣

أولا: اللافقاريات

مقدمة

- يختص علم تصنيف الحيوان أو تقسيم الحيوان، وهو أحد أفرع علم الحيوان بالتعرف على الأنواع المختلفة من الحيوان ووصفها وتسميتها ووضعها في الموضع التصنيفي المناسب لها.
- يعرف حاليا أكثر من مليون نوع من أنواع الحيوان لتسهيل دراستها ولتفهم مختلف العلاقات بين مجموعاتها.

كان الفيلسوف الإغريقي أرسطو (384-322 ق.م) من بين العلماء الأوائل الذين اهتموا بتصنيف الكائنات الحية من حيوانات ونباتات، فاقترح تصنيف الحيوانات على أساس وجود الدم الأحمر أو عدم وجوده فيها، وعلى ذلك قسم الحيوانات إلى قسمين: ذوات الدم الأحمر Enaima وعديمة الدم الأحمر Anaima



أرسطو

- وتلت ذلك محاولات أخرى للتصنيف على أسس أخرى مثل:

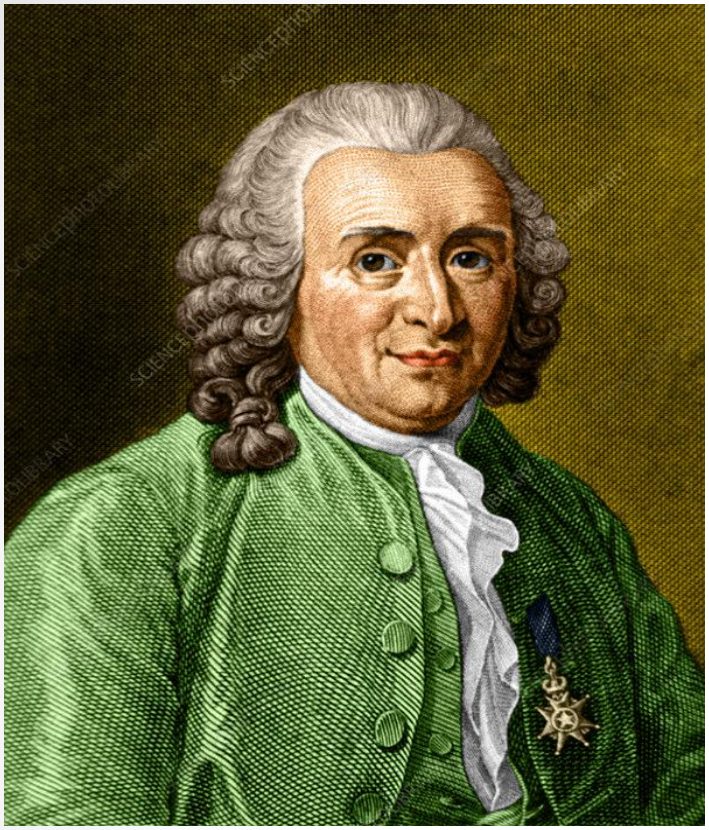
1. البيئة التي يعيش فيها الحيوان: فصنفت الحيوانات إلى أرضية ومائية وهوائية.
2. نوع الغذاء الذي يغتذيه الحيوان: فقسمت الحيوانات إلى مجموعتين هما آكلات اللحوم أو اللواحم carnivores وآكلات العشب أو العواشب herbivores.

انبثقت فيما بعد فكرة جديدة للتصنيف اعتمدت أساسا على تشابه الصفات الخارجية للحيوانات، وكان صاحب هذه الفكرة هو العالم الطبيعي الإنجليزي جون راي (1627-1705).

جون راي

- وقد أخذت الأوساط العلمية بفكرة راي طوال القرن السابع عشر واعتبرت المحاولة الأولى لتصنيف الحيوان على أساس علمي دقيق.
- ولقد كان العالم راي هو أيضا أول من وضع تعريفا دقيقا للنوع species، الذي يعد الوحدة الأساسية للتصنيف بالنسبة للكائنات الحية عامة.

- وقد عرف النوع على أنه: **«مجموعة من الأفراد لها صفات مورفولوجية متشابهة، وتستطيع أن تتزاوج فيما بينها ولكنها لا تتزاوج مع أفراد نوع آخر، وإن حدث ذلك نتجت هجائن عقيمة».**



لينيوس

ثم جاء العالم السويدي لينيوس Linnaeus

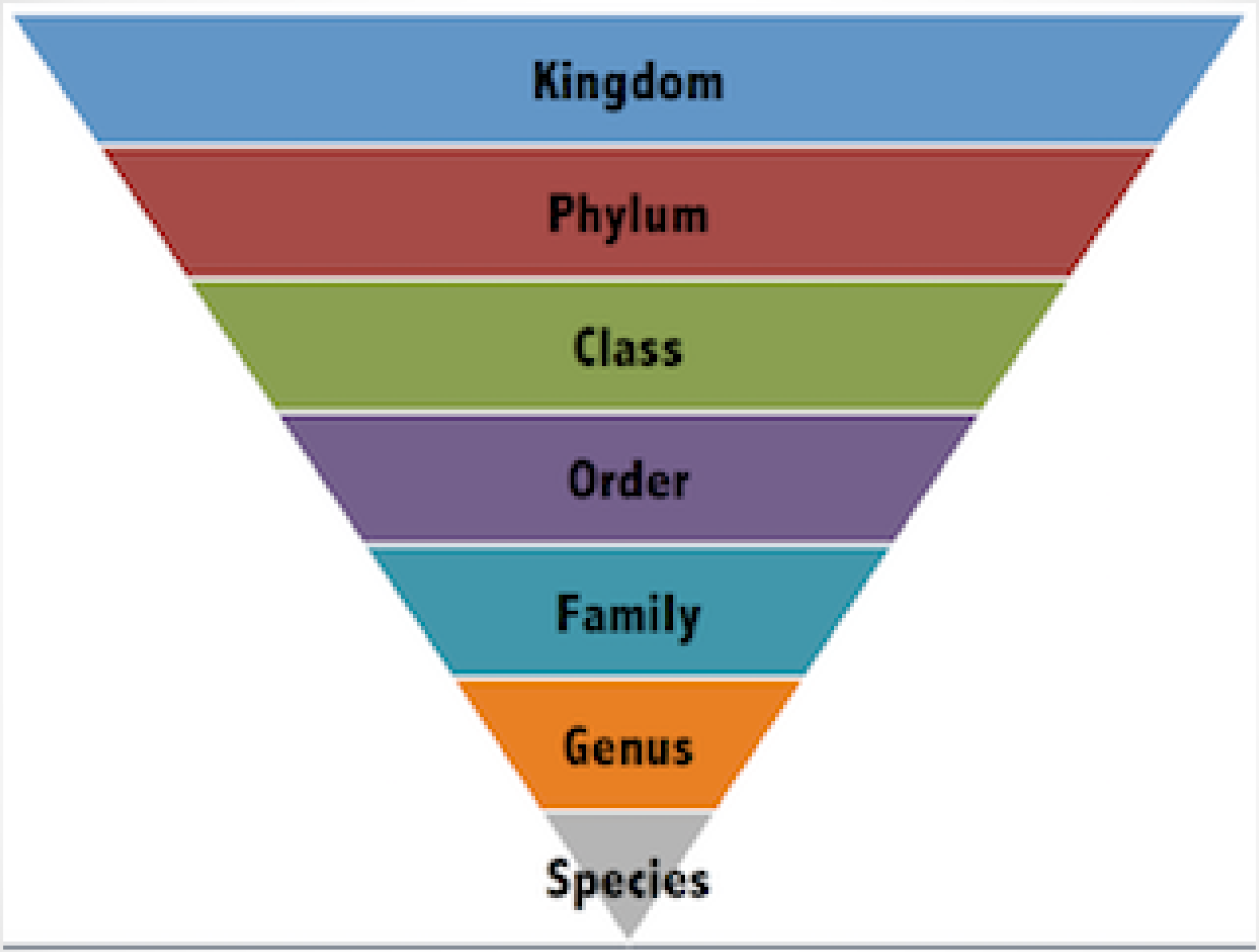
(1778-1707) فوضع أسس نظام

التصنيف الذي نستخدمه حتى يومنا هذا.

- صنف لينيوس الكائنات الحية، حيوانية كانت أو نباتية، تبعا لدرجة التشابه المورفولوجي والتشريحي بينها.
- كما وضع نظاما جديدا لتسمية الكائنات باسم مكون من كلمتين، الاولى هي اسم الجنس Genus والثانية هي اسم النوع species، على أن يكون الإسمان لاتينيين ويكتبان بحروف إيتالية مائلة، ويبدأ اسم الجنس بحرف كبير واسم النوع بحرف صغير.

- مع تقدم الدراسات البيولوجية، تطور علم التصنيف حتى أصبح يعتمد الآن أيضا على بعض الصفات الكيميائية والوراثية والجنينية والفسيولوجية للكائنات وليس فقط على الصفات المورفولوجية والتشريحية لها.

- تبعا للنظام المتبع تضم الأنواع ذوات الصفات المشتركة في جنس genus واحد، والأجناس المتقاربة في فصيلة family واحدة، والفصائل الشبيهة ببعضها البعض في رتبة order واحدة، أما الرتب المتقاربة فتضم في طائفة class واحدة، والطوائف المتقاربة في شعبة Phylum كبيرة واحدة، ويتكون من مجموع هذه الشعب عالم الحيوان أو المملكة الحيوانية. وبرغم عدم وضوح العلاقات بين الشعب المختلفة وضوحا تاما حتى الآن، إلا أنه يمكن ضمها في عدد من العويلمات subkingdoms أو الأفرع branches.


Kingdom
Phylum
Class
Order
Family
Genus
Species

مملكة الحيوان

Kingdom: Animalia

الصفات العامة لمملكة الحيوان

- **النواة:** حقيقيات النوى، لها نوى حقيقية في الخلايا الحيوانية. تعد خلايا حقيقيات النوى أكثر تعقيدًا من خلايا بدائيات النوى الأبسط الموجودة في البكتيريا.

- **البناء الخلوي:**

  - ✓ متعددة الخلايا، أي أنها مكونة من أكثر من خلية واحدة.
  - ✓ لا يوجد جدار خلوي: تحتوي النباتات والفطريات وخلايا بدائيات النوى على جدار خلوي، وهو طبقة خارجية صلبة تعطي بنية للخلايا. لا تحتوي الخلايا الحيوانية على هذا الهيكل مما يجعلها أكثر مرونة في تغيير أشكالها وحركاتها.

- **التغذية:** غيرية التغذية، مما يعني أنهم لا يستطيعون إنتاج طعامهم. يجب على أعضاء مملكة الحيوان تناول أو أكل الكائنات الحية الأخرى.

أمثلة من شعب مملكة الحيوان

1- Phylum: Porifera – شعبة المساميات

2- Phylum: Cnidaria – شعبة اللاسعات

3- Phylum: Platyhelminthes – شعبة المفلطحات

4- Phylum: Nematoda – شعبة الخيطيات

5- Phylum: Annelida – شعبة الحلقيات

6- Phylum: Arthropoda – شعبة مفصليات الأرجل

7- Phylum: Mollusca – شعبة الرخويات

8- Phylum: Echinodermata – شعبة شوكيات الجلد

9- Phylum: Chordata – شعبة الحبليات

شعبة مفصليات الأرجل

PHYLUM ARTHROPODA

الصفات العامة لشعبة مفصليات الأرجل

- **حجم الشعبة:** أكبر شعبة في عالم الحيوان.
- **الموطن:** توجد مفصليات الأرجل في جميع المواطن التي تغطي سطح الأرض تقريبًا.

الصفات العامة لشعبة مفصليات الأرجل

- **الجسم:**

✓ متماثل جانبياً.

✓ ينقسم إلى عدة عقلات قد يندمج بعضها ليكون مناطق مميزة.

✓ لديه زوائد متمفصلة تتحور إلى تراكيب مختلفة لتؤدي وظائف مختلفة.

✓ مغطى بهيكل خارجي كيتيني ولديه القدرة على الانسلاخ على فترات أثناء النمو.

الصفات العامة لشعبة مفصليات الأرجل

- **الجهاز الهضمي:** القناة الهضمية كاملة التكوين تبدأ بفتحة فم وتنتهي بالإست.
- **الجهاز التنفسي:** يتم التنفس بواسطة الخياشيم أو الجهاز القصبي أو الرئات الكتبية أو من خلال جدار الجسم نفسه.
- **الجهاز الإخراجي:** يتم الإخراج أساساً بواسطة أنابيب ملبيجي أو النفريدات.
- **الجهاز التناسلي:** حيوانات وحيدة الجنس غالباً، وحالة التخنث نادرة الوجود.

الصفات العامة لشعبة مفصليات الأرجل

- **الجهاز العصبي:** يتكون الجهاز العصبي المركزي من مركز عقدي فوق المريء يُعرف بالمخ، يتصل بحبل عصبي بطني يحمل عقداً عصبية.
- **الجهاز العضلي:** عضلات الجسم من النوع المخطط غالباً.

الصفات العامة لشعبة مفصليات الأرجل

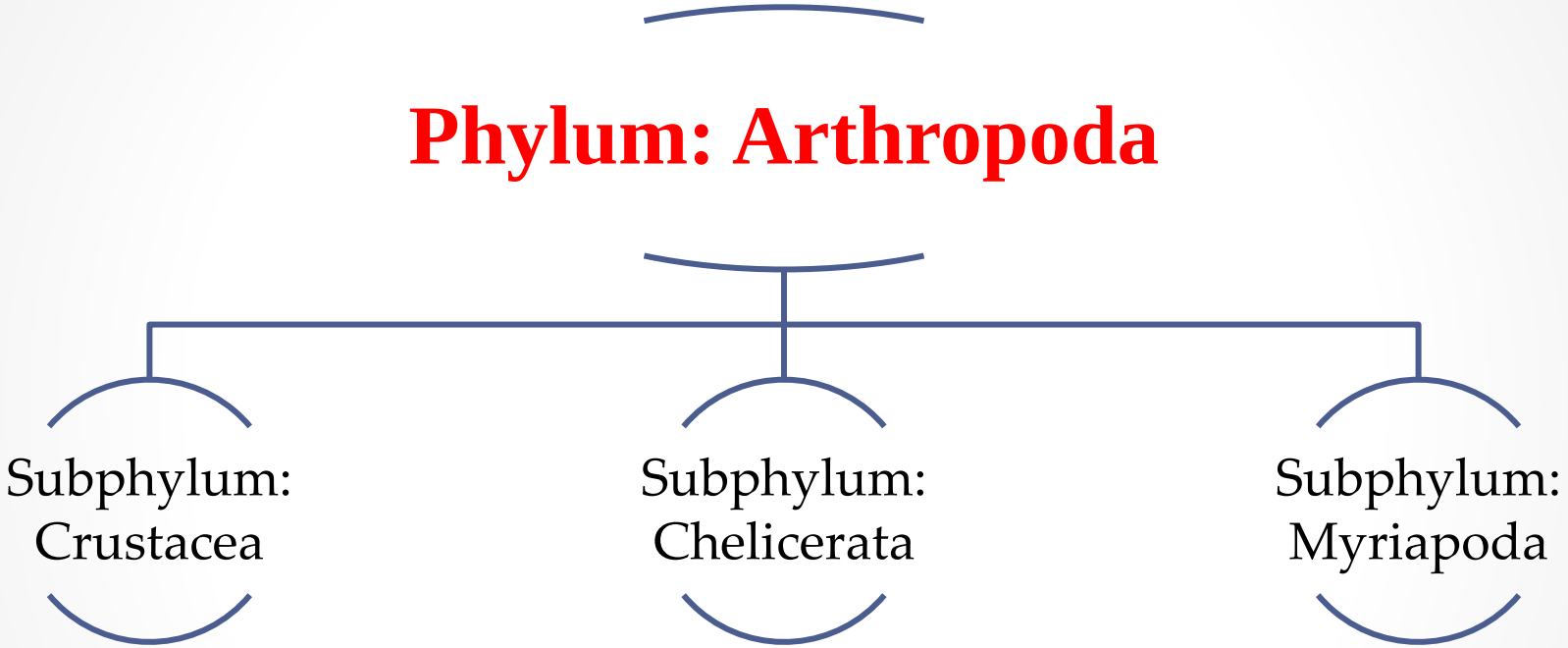
- **الجهاز الدوري:**

✓ نوع المفتوح بدون أوعية دموية.

✓ القلب ظهري الموضع مزود بفتحات جانبية.

✓ يدخل الدم مباشرة إلى غرف الجسم أو تجويف الهيموسيل، ويعود إلى القلب من خلال فتحات القلب.

تقسيم عام لشعبة مفصليات الأرجل



أمثلة من مفصليات الأرجل

الجمبري

Classification

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Subphylum : Crustacea

Class : Malacostraca

e.g. : *Penaeus japonicus*

موطن ومعيشة الجمبري

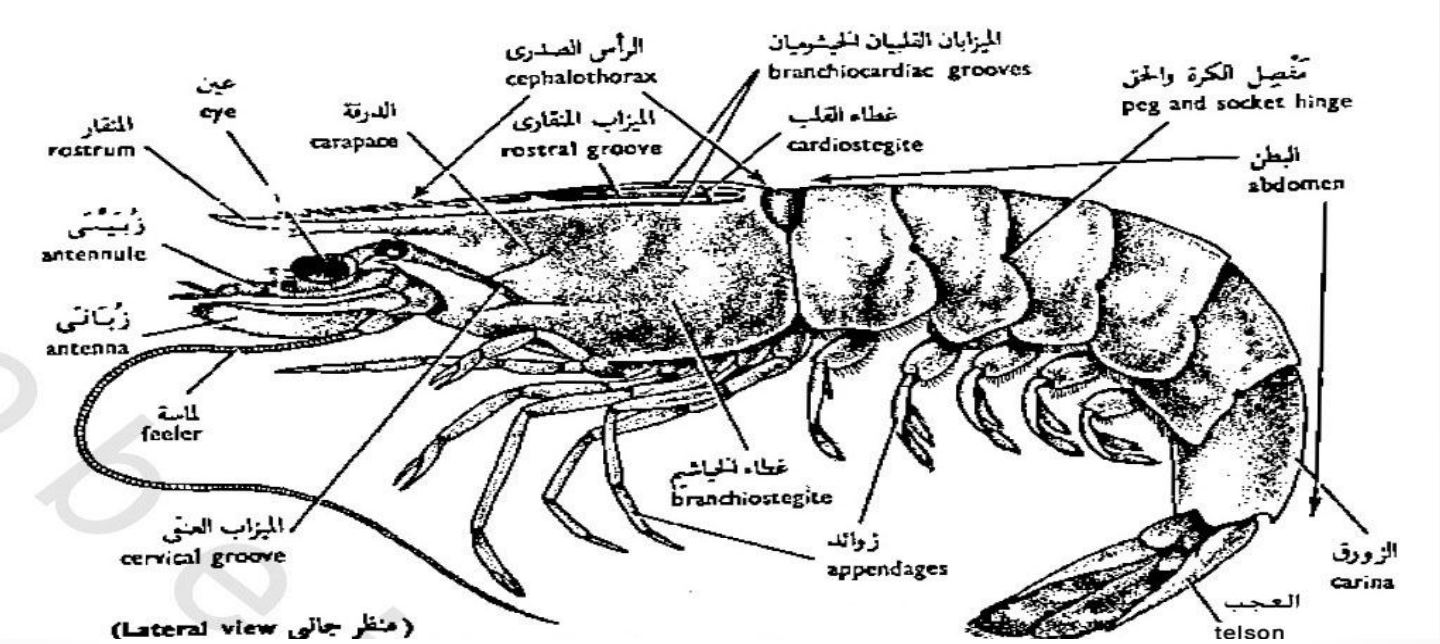
❑ **الموطن:**

✓ يشيع الجمبري في **الفونا البحرية**.

❑**المعيشة:**

✓يعيش معيشة **حرة**.

الصفات الخارجية للجمبري



❑ اللون:

✓ **رمادي محمر** يصير **برتقاليا** عند الغلي أو الحفظ في فورمالين.

❑ الجسم

✓ يتكون من: **رأس صدر**، و**بطن**، و**زوائد**.

- **الرأس صدر:**

✓ يتكون من ست عقلات رأسية وثمان عقلات صدرية.

✓ مغطى من جميع الجوانب، عدا الناحية البطنية، بدرع قوية أو **درقة** تستطيل إلى الأمام مكونة استطالة طويلة مسننة مدببة هي **المنقار**.

✓ **لا يوجد** أي إشارة خارجية **للتعقيل** في الرأس والصدر.

✓ **على كل من جانبي الدرقة:** يوجد ميزابا عنقيا على شكل حرف V يمثل على وجه التقريب الخط الفاصل بين الرأس والصدر.

✓ **على الناحية الظهرية للدرقة:** يوجد ثلاث ميازيب أو حزوز عميقة، اثنان منهما الميزابان القلبيان الخيشوميان، والثالث يقع بينهما ويسمى الميزاب المنقاري.

✓ توجد **عينان مركبتان** بارزتان على جانبي المنقار محمولتان على ساقين طويلتين. تتكون كل عين من عدد كبير من الوحدات الهيكلية والوظيفية تسمى عوينات.

- **البطن:**

✓ تتركب من ست عقلات يسهل التمييز بينها من الناحيتين الظهرية والبطنية، وتنتهي البطن بقطعة ذيلية صغيرة أو **عجب**، حيث يفتح **الشرج** على سطحه البطني.

✓ يمكن أن تتحرك عقلات البطن الواحدة فوق الأخرى في مستوى رأسي، نظرا لوجود مفاصل **الكرة والحق** على كل من الجانبين.

شعبة مفصليات الأرجل

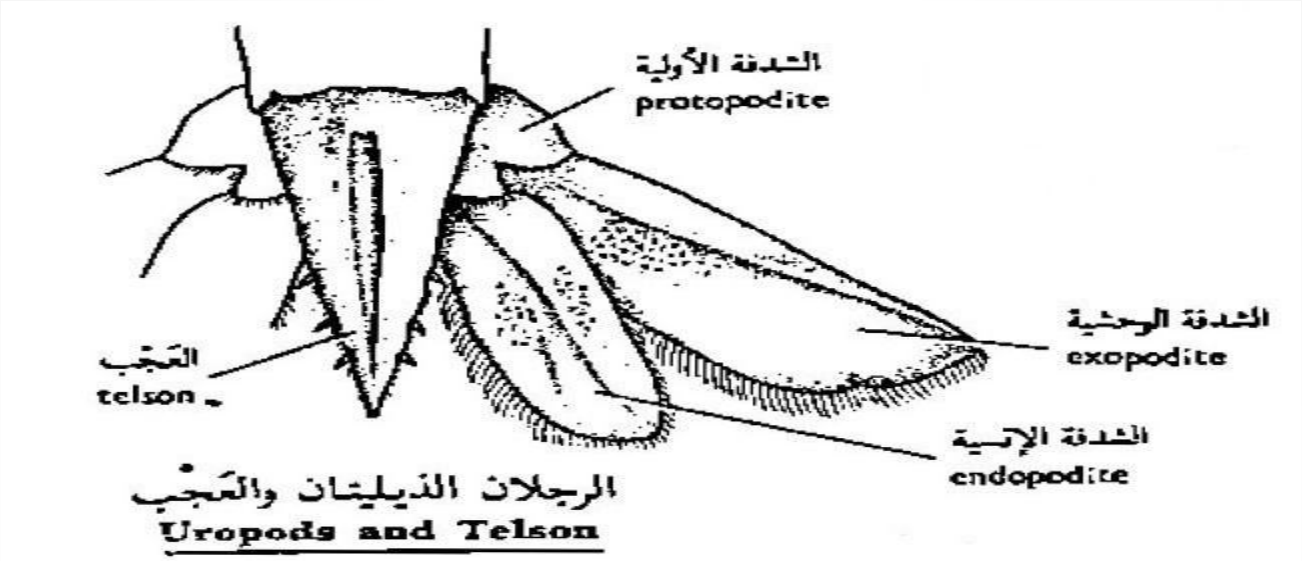
الصفات الخارجية للجمبري

- **الزوائد:**

✓ عقل الجسم **عشرون** في العدد، تختفي الأولى منها في الحيوان البالغ، وهكذا لا تمثلها أية زوائد.

✓ يتصل زوج من الزوائد بكل من التسعة عشر عقلة الأخرى.

✓ تتكون الزوائد من عدد من العقلات المتصلبة، والتي تكون متحركة في نقاط التمفصل، ومن هنا حصلت الشعبة على اسمها **مفصليات الأرجل**.

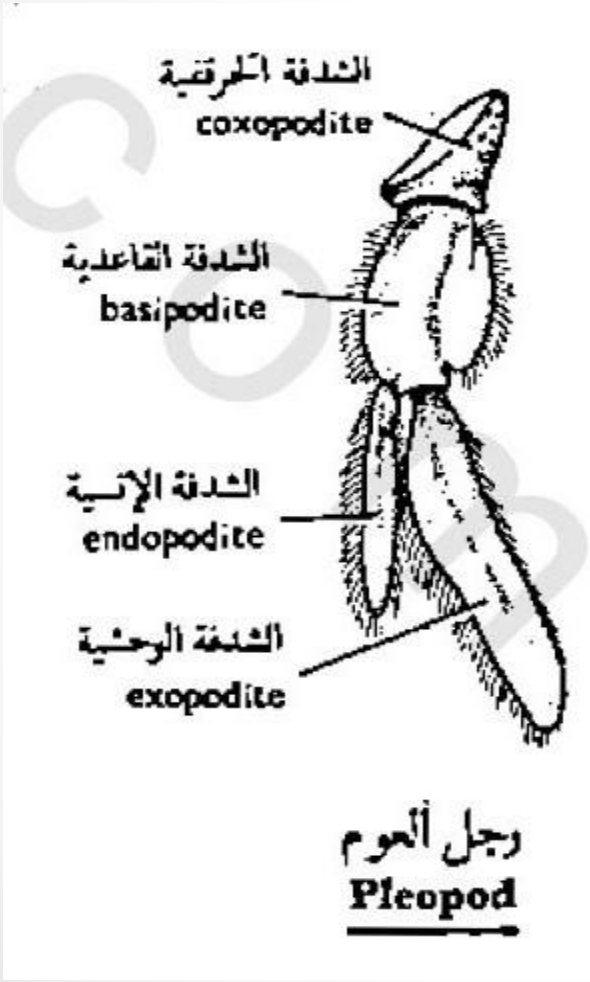


- **الزوائد البطنية:**

- **الرجلان الذيليتان (العقلة 20):**

✓ **التركيب:** لديها ساق قاعدية غير مقسمة تسمى الشدفة الأولية، وتحمل شعبتين، الشدفة الوحشية والشدفة الإنسية اللتين مفلطحتين كتيرا ومسجفتين بالأهلاب.

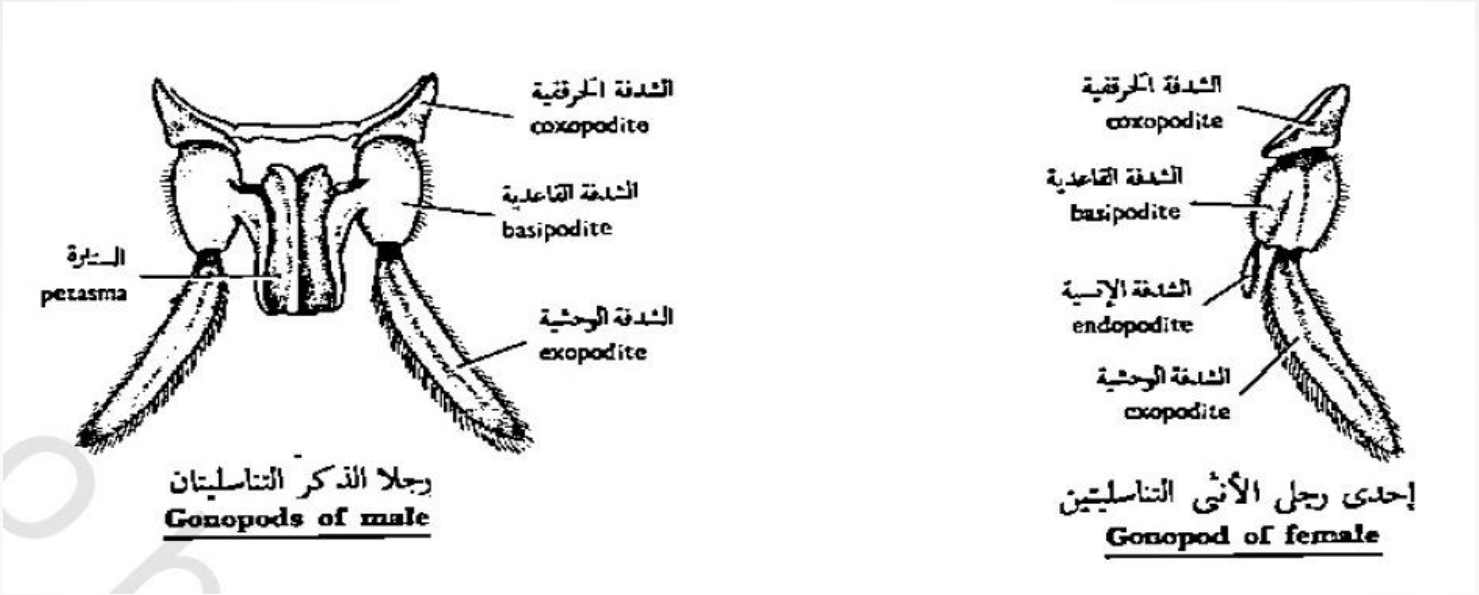
✓ **الوظيفة:** العوم إلى الخلف.



- **زوائد البطن:**
- **أرجل العوم (العقلات 16- 19):**

✓ **التركيب:** لديها ساق قاعدية تنقسم إلى شدفة حرقفية وشدفة قاعدية، وتحمل شعبتين، شدفة وحشية وشدفة إنسية. هذه الزوائد تعتبر زوائد ثنائية الشعبة نموذجية.

✓ **الوظيفة:** العوم.

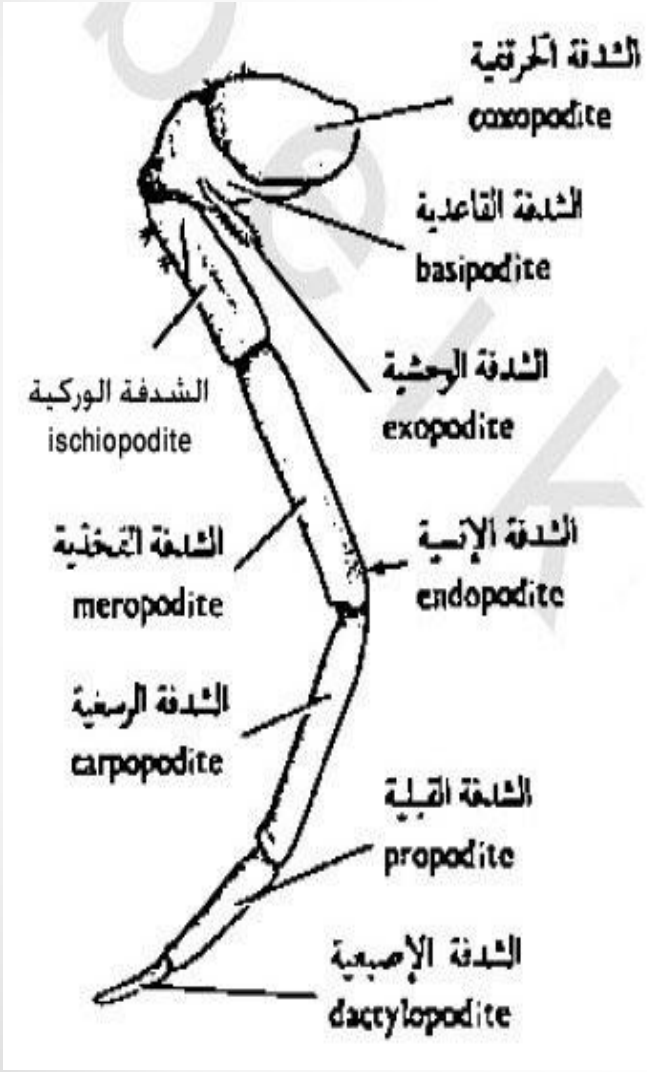


- **زوائد البطن:**

- **الرجلان التناسليتان (العقلة 15):**

✓ **التركيب:** تشبه أرجل العوم، عدا الشدفة الإنسية، في الأنثى مختزلة جدا إلى بنيان خيطي صغير، بينما في الذكر تحل محلها أرخية تسمى الستارة.

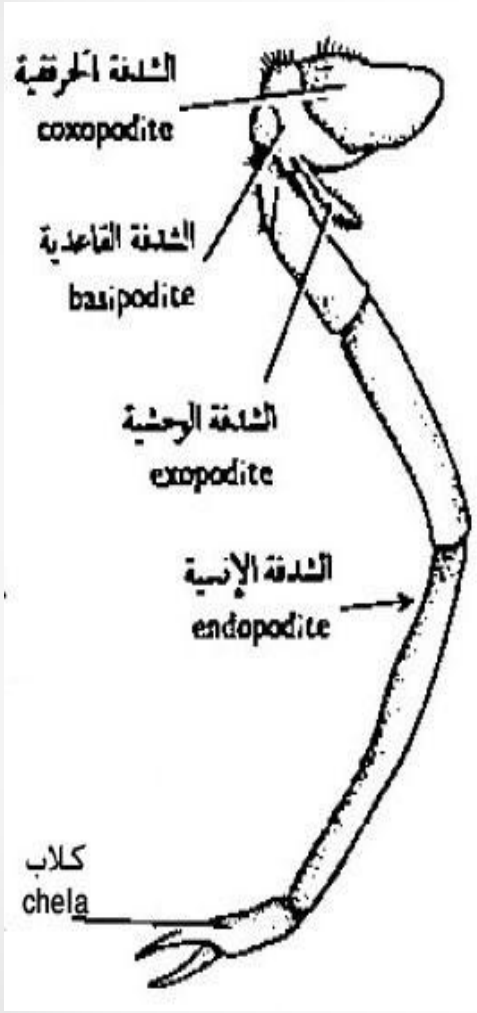
✓ **الوظيفة:** جنسية.



- **الزوائد الصدرية السابعة والثامنة:**
- **أرجل المشي (العقلات 13-14):**

✓ **التركيب:** الشدفة الأولية: ذات شدفتين، وتقع الفتحتان على التناسليتان الذكريتان على الشدفتين الحرقفيتين للزوج الثامن. الشدفة الوحشية: مختزلة كثيرا جدا. الشدفة الإنسية: ممدودة جدا ومعقلة.

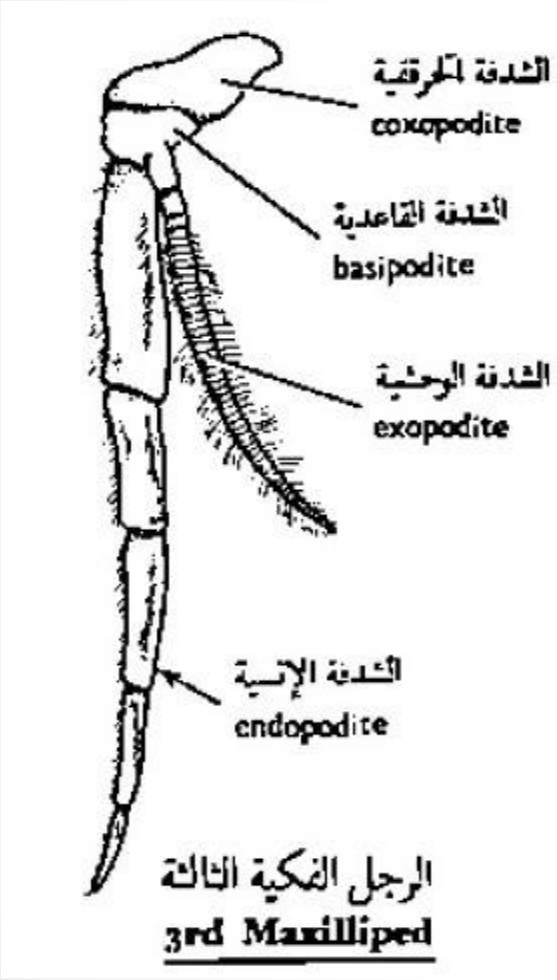
✓ **الوظيفة:** المشي.



- **الزوائد الصدرية الرابعة والخامسة والسادسة:**
- **أرجل كلابية (العقلات 10 – 12):**

✓ **التركيب:** الشدفة الأولية: ذات شدفتين، وتقع الفتحتان على التناسليتان الأنثيتان على الشدفتين الحرقفيتين للزوج السادس. الشدفة الوحشية: شبيهة بالسابقة. الشدفة الإنسية: شبيهة بالسابقة، عدا وجود الكلاب.

✓ **الوظيفة:** الإمساك بالغذاء، والدفاع، والمشي.



- **الزوائد الصدرية:**
- **الرجلان الفكيتان الثالثتان (العقلة 9):**

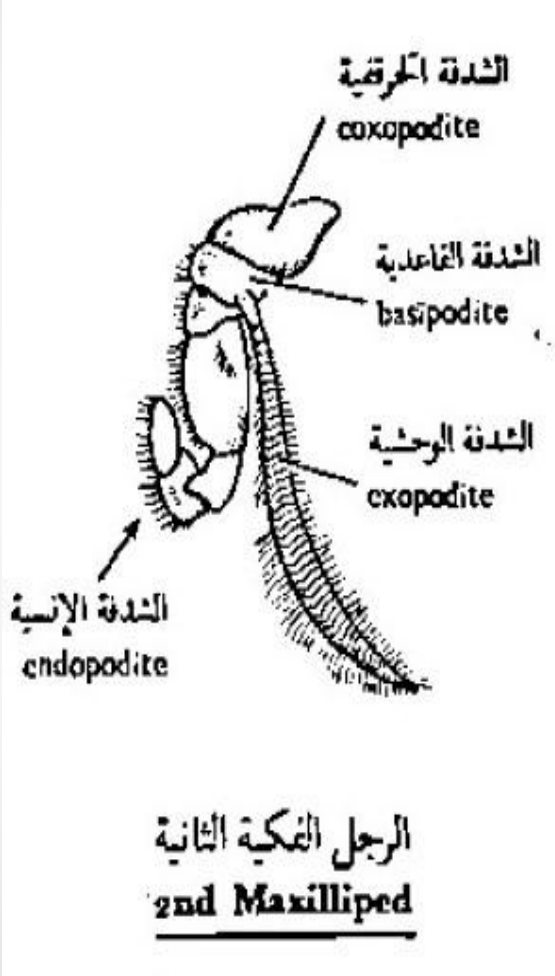
✓ **التركيب:** الشدفة الأولية ذات شدفتين. الشدفة الوحشية: كثيرة الشدف وخيطية كما أنها مزودة بأهلاب طويلة. الشدفة الإنسية: ذات خمس شدفات كالسابقة ولكنها بدون كلاب.

✓ **الوظيفة:** الإمساك بالغذاء.

- **الزوائد الصدرية:**
- **الرجلان الفكيتان الثانيتان (العقلة 8):**

✓ **التركيب:** الشدفة الأولية: شبيهة بالسابقة. الشدفة الوحشية: شبيهة بالسابقة. الشدفة الإنسية: أصغر من السابقة ومقوسة نحو الداخل، وتحمل عقلاتها أهلابا متعدد تتقاطع مكونة غربالا أو مصفاة.

✓ **الوظيفة:** نسر وتصفية الغذاء.



- **الزوائد الصدرية:**

- **الرجلان الفكيتان الأوليان (العقلة 7):**

✓ **التركيب:** الشدفة الأولية: تتكون من شدفتين مفلطحتين تبرزان نحو الداخل مكونة نتوءين مفلطحين أو داخلتين، تحملان أهلابا، وهكذا تكونان قاعدة فكية كالنصل، وتحمل تجاه الخارج شدفة علوية عريضة. الشدفة الوحشية: تكون صفيحة غير متمفصلة مفلطحة. الشدفة الإنسية: خيطية وأكثر اختزالا من السابقة.

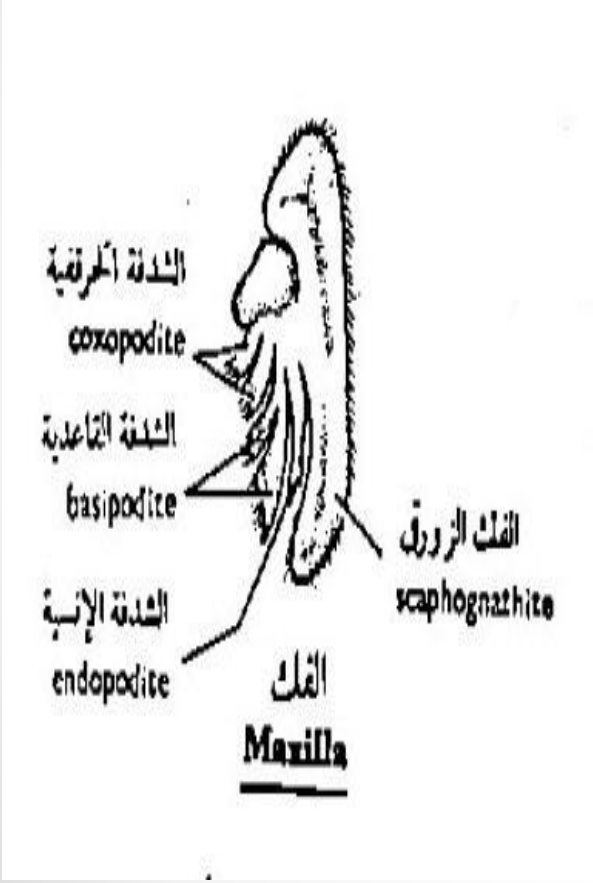
✓ **الوظيفة:** نسر الغذاء.

- **الزوائد الرأسية:**

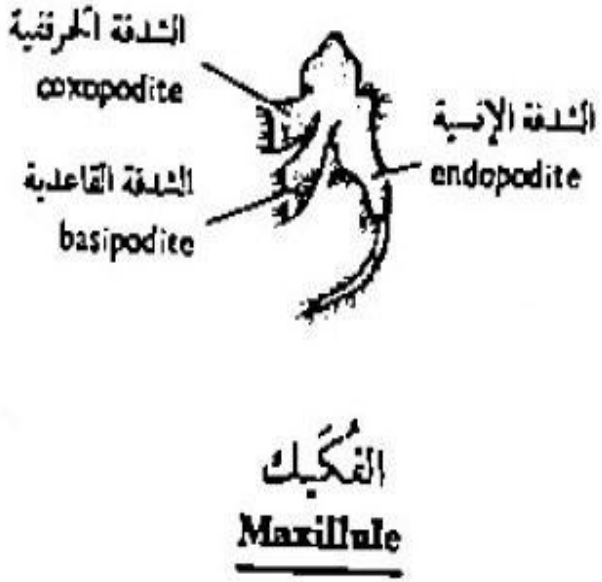
- **الفكان (العقلة 6):**

✓ **التركيب:** الشدفة الأولية: شبيهة بالسابقة، ولكنها تكون داخلتين ذاتي فصين مكونتين قاعدة فكية. الشدفة الوحشية: تكون مع الشدفة العلوية صفيحة مفلطحة كبيرة تسمى الفك الزورقي، وتحدث تحركاتها الذبذبية تيارا مائيا تنفسيا فوق الخياشيم. الشدفة الإنسية: خيطية ومختزلة كثيرا جدا.

✓ **الوظيفة:** الإمساك بالغذاء، وإحداث تيار تنفسي.



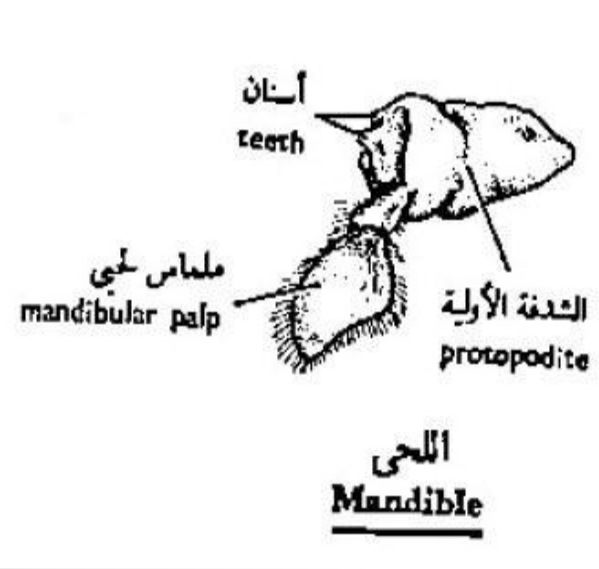
- **الزوائد الرأسية:**
- **الفكيكان (العقلة 5):**



✓ **التركيب:** الشدفة الأولية: تكون داخلتين مفلطحتين مسجفتين بأهلاب قوية. الشدفة الوحشية: غائبة. الشدفة الإنسية: صغيرة جدا ومعقلة.

✓ **الوظيفة:** الإمساك بالغذاء.

- **الزوائد الرأسية:**
- **اللحيان (العقلة 4):**



✓ **التركيب:** الشدفة الأولية: تكون فكا غير معقل ثقيلا، يحمل أسنانا داخلية قوية. الشدفة الوحشية: غائبة. الشدفة الإنسية: تكون ملماسا لحيبا ذا قطعتين.

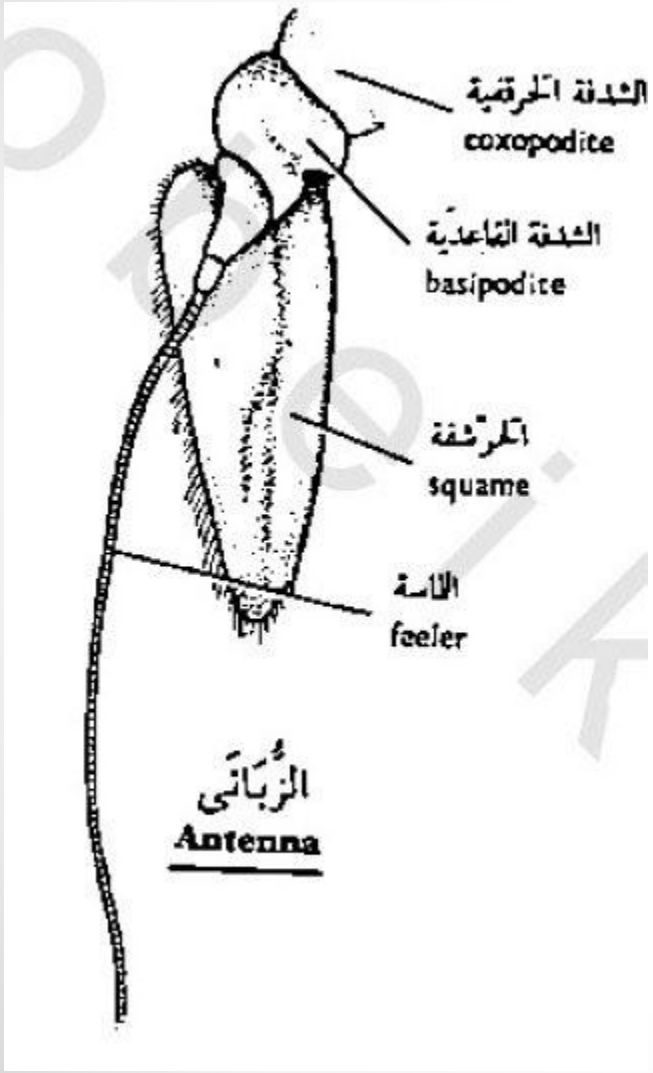
✓ **الوظيفة:** طحن الغذاء ودفعه إلى الفم.

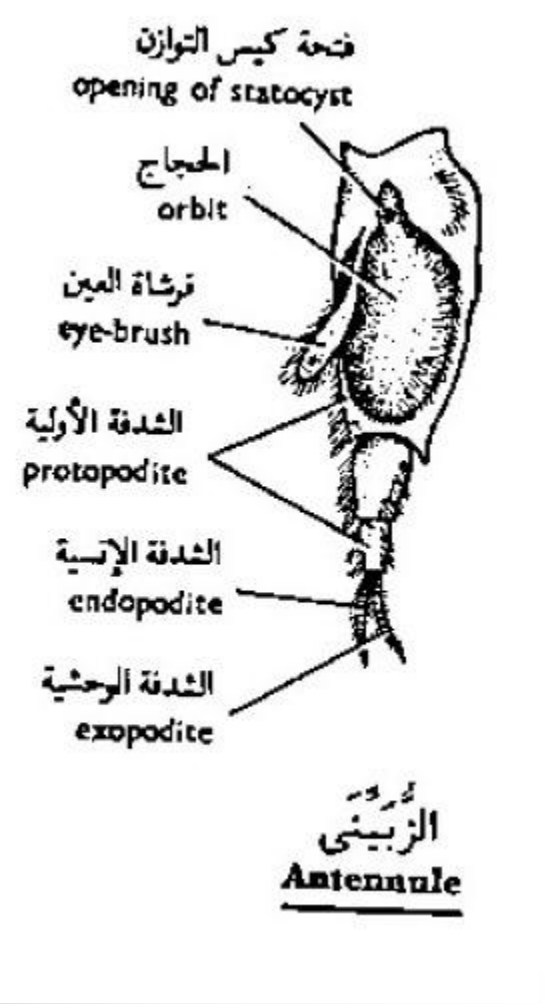
- **الزوائد الرأسية:**

- **الزبانيان (العقلة 3):**

✓ **التركيب:** الشدفة الأولية: ذات قطعتين، وتوجد في العقلتين الحرقفيتين فتحات الغدد الإخراجية (الغدد الخضراء). الشدفة الوحشية: تكون صفيحة قوية تسمى الحرشفة. الشدفة الإنسية: تكون لماسة معقلة خيطية طويلة للغاية، تحمل أهلابا حسية.

✓ **الوظيفة:** لمسية.

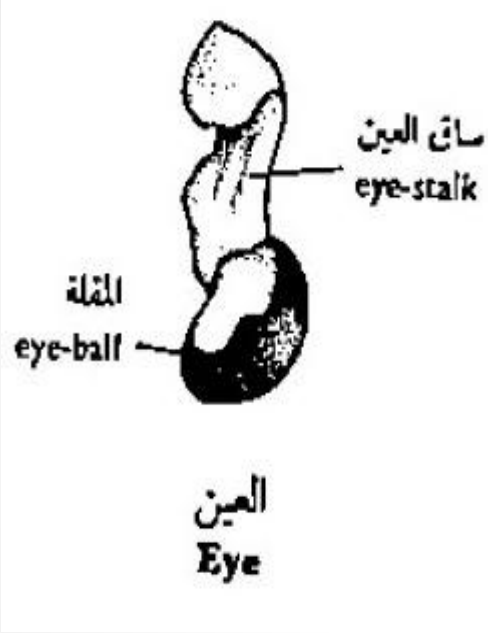




- **الزوائد الرأسية:**
- **الزبينيان (العقلة 2):**

✓ **التركيب:** الشدفة الأولية: ذات ثلاث قطع، لديها حجاج ترتكز فيه المقلة، كما أن بها كيس التوازن، وهو عضو التوازن والسمع. ينشأ من الحافة الداخلية نتوء صغير مسجف بالأهلاب يسمى فرشاة العين. الشدفتان الوحشية والإنسية: عبارة عن فرعين متساويي الطول تقريبا وقصيرين.

✓ **الوظيفة:** الإحساس، والتوازن، والسمع.



- **ساقا العينين:**

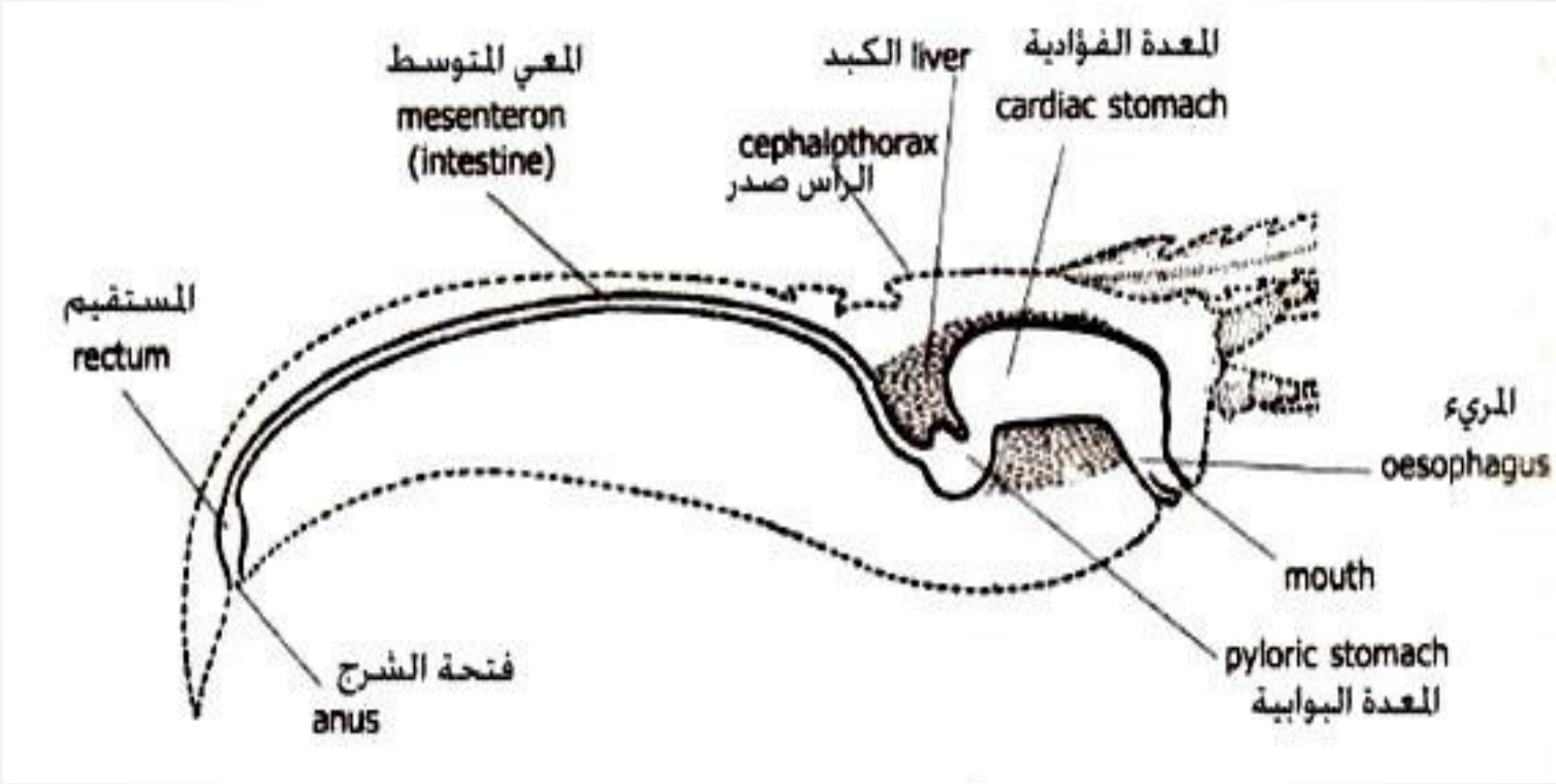
✓ **التركيب:** زائدتان، لكل منهما عقلتان، تنشآن فوق الزبينيين.

✓ **الوظيفة:** حمل العينين.

شعبة مفصليات الأرجل

التشريح الداخلي للجمبري

الجهاز الهضمي



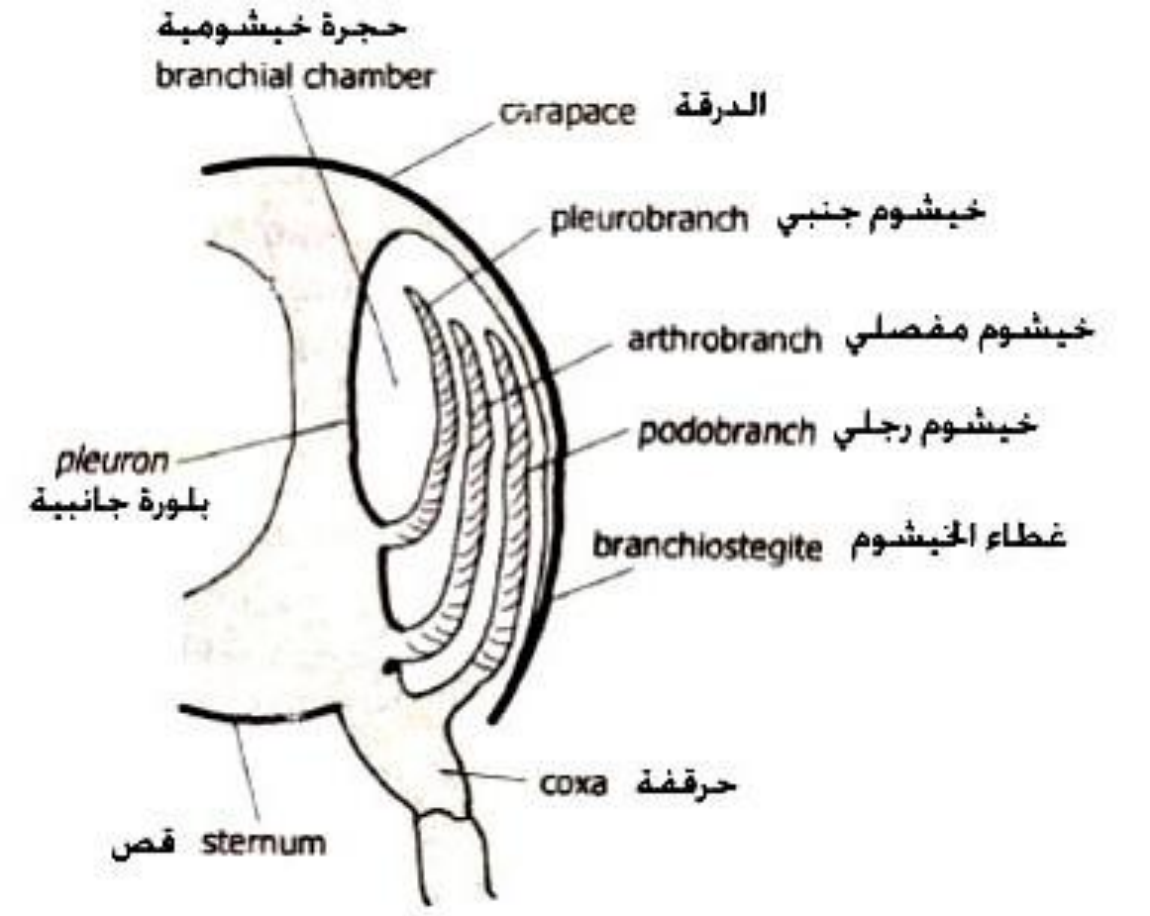
- الجهاز الهضمي يتكون من: **معي أمامي**، و**معي متوسط**، و**معي خلفي**.

✓ **المعي الأمامي:** يبدأ بالفم ويؤدي إلى مريء قصير ثم المعدة التي تنقسم إلى المعدة القلبية أو الطاحنة (مزودة بأسنان كيتينية) والمعدة البوابية أو المنخلية (مزودة بمنخل كيتيني).

✓ **المعى المتوسط:** أنبوب قصير بدون كيتين، توجد على كل جانب من المعي المتوسط كتلتان كبيرتان مفصصتان تعرف بالغدد الهضمية المسئولة عن الإفراز والامتصاص.

✓ **المعى الخلفي:** أنبوب طويل مستقيم يمتد على طول البطن وينتهي بفتحة الشرج على الجانب البطني من العجب.

الجهاز التنفسي



- يتنفس الجمبري بواسطة الخياشيم، وهي بروزات خيطية متفرعة تنمو من سطح الجسم ويدور الدم فيها.
- تقع على كل من جانبي الصدر في حجرة خيشومية ضيقة يغطيها غطاء الخياشيم.
- الخياشيم هي:

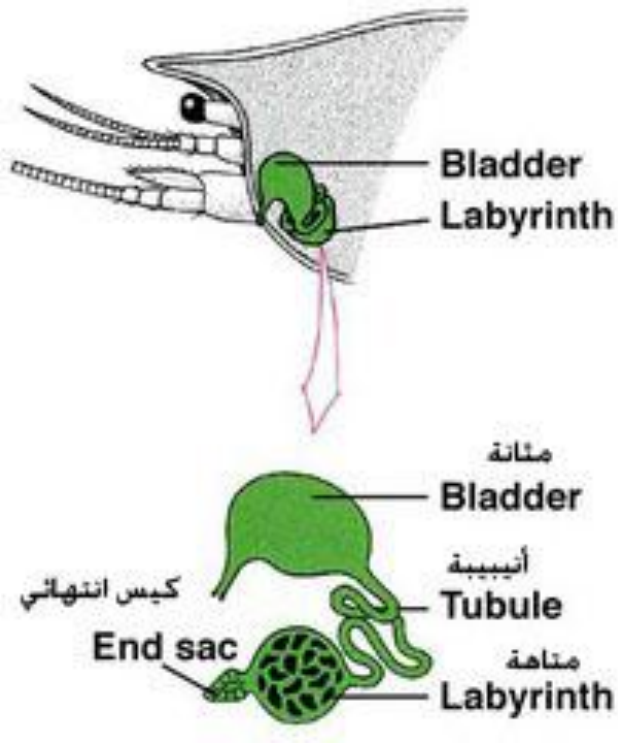
✓ **الخياشيم الجنبية:** تنشأ من العقلات الصدرية.

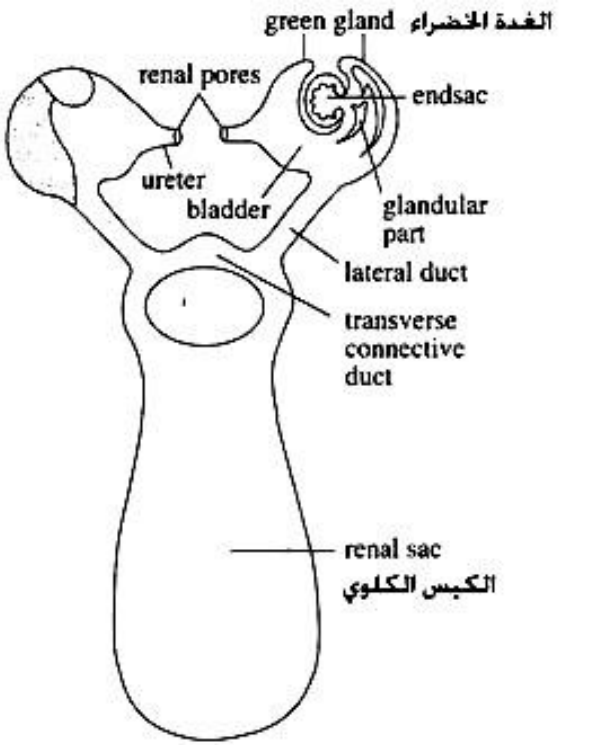
✓ **الخياشيم المفصلية:** تنشأ من قواعد الزوائد.

✓ **الخياشيم الرجلية:** تنشأ من حراقف الزوائد.

✓ **الشدف العلوية:** تنشأ من الشدف القاعدية للزوائد (لا توجد في الحجرة).

الجهاز الإخراجي



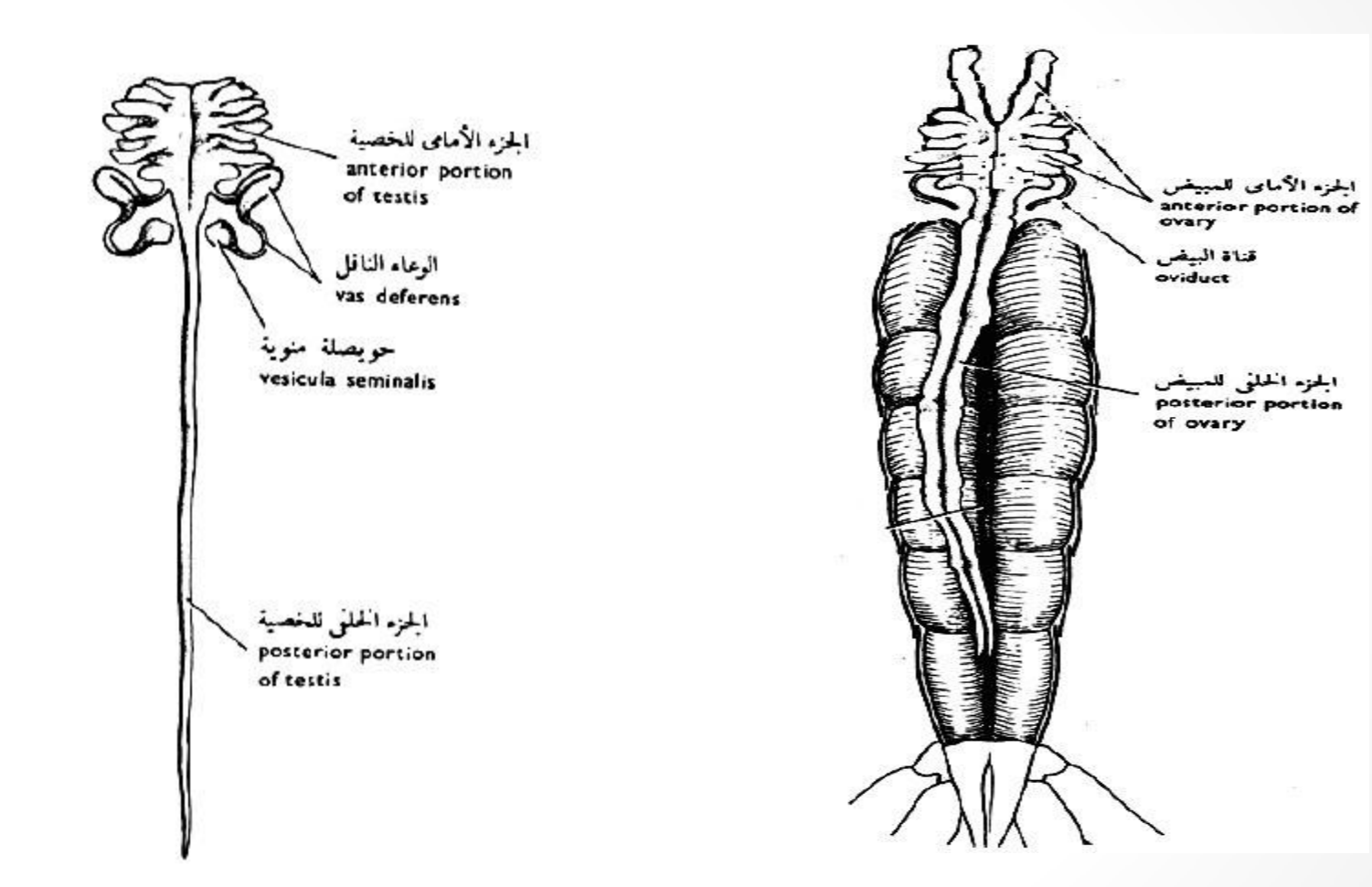


- يتكون الجهاز الإخراجي من **الغدد الخضراء**، و**الكيس الكلوي**.

- ✓ **الغدد الخضراء:** يوجد زوج من الغدد في حراقف الزبانيات، والغدة تتكون من كيس انتهائي، ومتاهة غدية، وأنيبيبة ملتفة، ومثانة رقيقة الجدران تفتح للخارج بواسطة ثقب إخراجي.

- ✓ **الكيس الكلوي:** كيس كبير مغلق يغطي المعدة القلبية ويصل إلى الغدد التناسلية، ويتصل أماميا بالغدد الخضراء.

الجهاز التناسلي



ذكر

أنثى

- يتنكون الجهاز التناسلي الذكري من: **خصيات**، و**أوعية ناقلة**، و**حويصلات منوية**.

✓ **الخصيات:** توجد خصيتان، تتكون كل واحدة من جزء أمامي عريض مفصص وآخر خلفي ضيق طويل. يلتقي الجزءان الخلفيان معا عبر الخط الأوسط.

✓ **الأوعية الناقلة:** تنشأ بالقرب من مواضع اتصال أجزاء الخصية الأمامية والخلفية، ولكل وعاء ناقل منطقة أمامية ضيقة، ومنطقة وسطى منتفخة وملتوية، ومنطقة خلفية ضيقة.

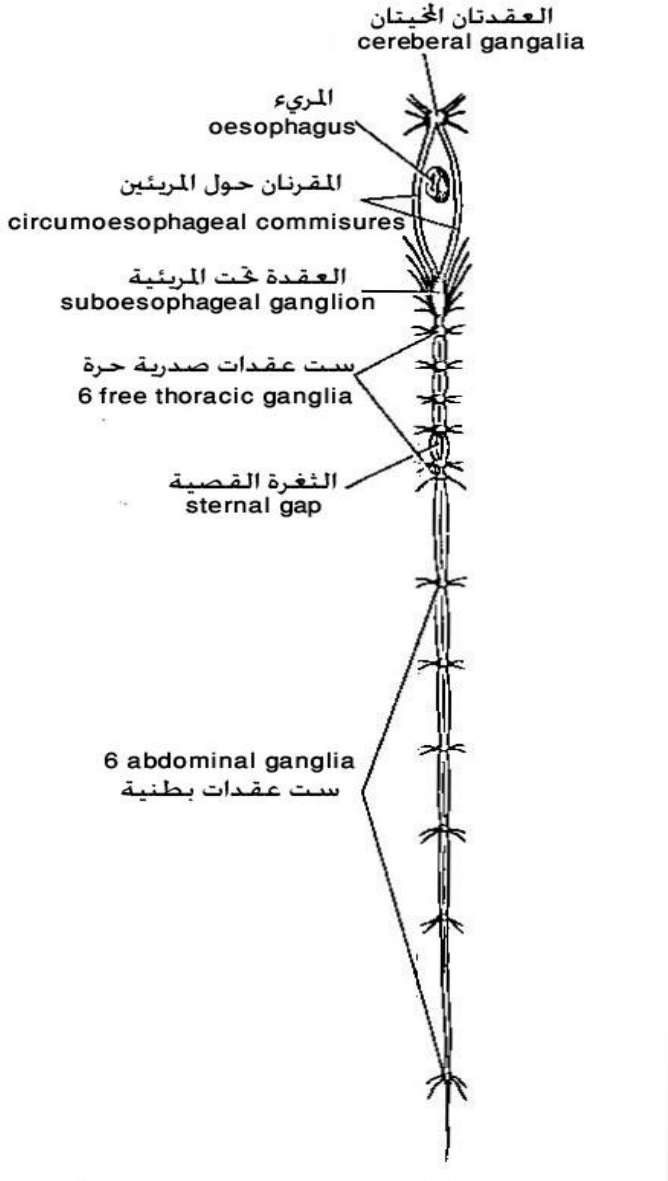
✓ **الحويصلات المنوية:** عبارة عن نهايات خلفية للأوعية الناقلة تشبه الصولجان، تخزن الحيوانات المنوية وتفتح للخارج بالفتحات التناسلية الذكرية.

- الجهاز التناسلي الأنثوي يتكون من **مبايض**، و**قنوات بيض**.

✓ **المبايض:** يوجد مبيضان يشبهان الخصيات في التركيب بشكل عام (فص عريض وفص ضيق).

✓ **قنوات البيض:** هي أنابيب ملتوية رفيعة ذات نهايات عريضة. تنشأ قناة البيض من المنطقة الوسطى للمبيض، وهي أبسط وأنحل من الأوعية الناقلة وتفتح للخارج بالفتحات التناسلية الأنثوية.

الجهاز العصبي



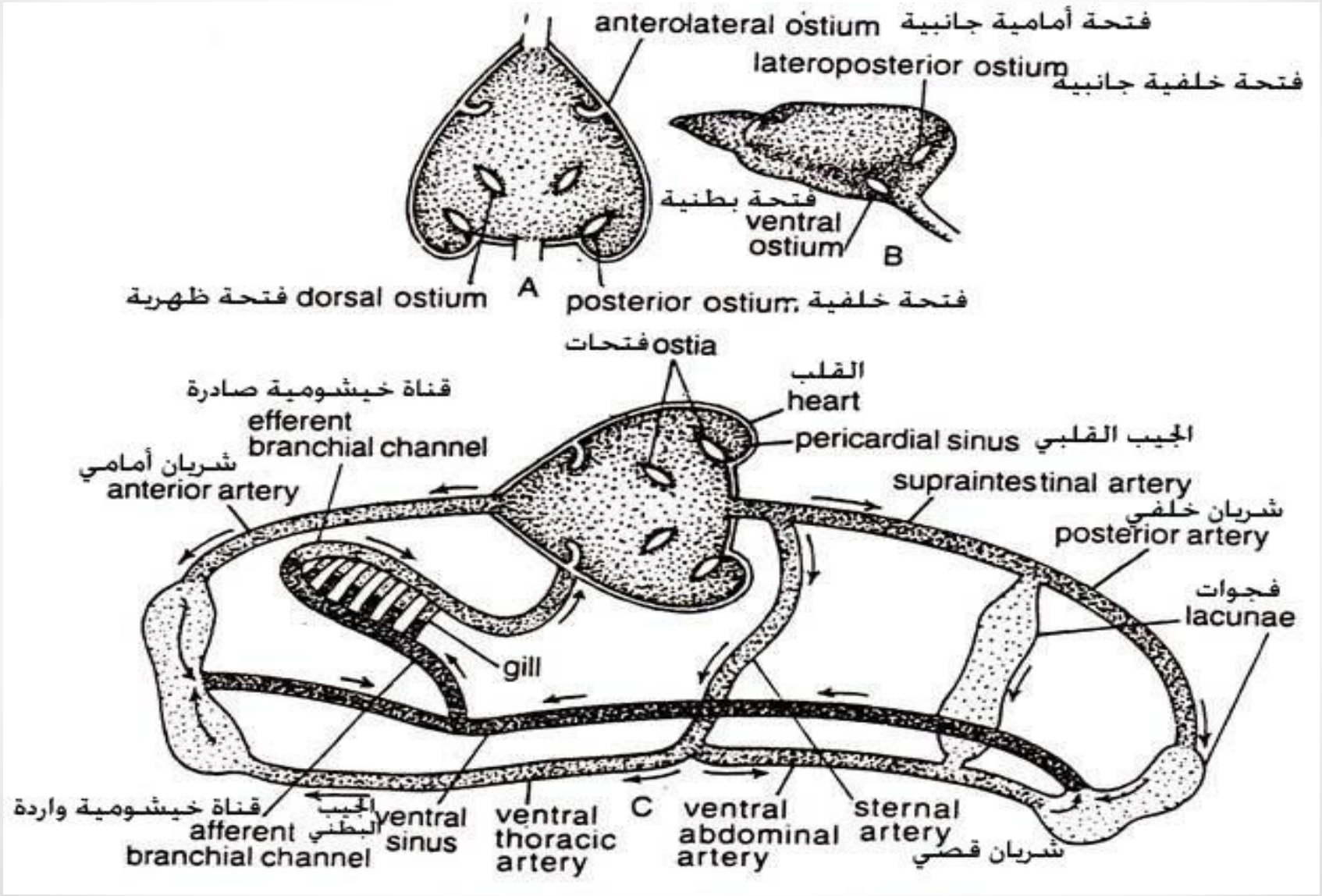
- يتكون الجهاز العصبي من: **العقدتان المخيتان**، و**العقدة تحت المريئية**، و**الحبل العصبي**.

✓ **العقدتان المخيتان:** عبارة عن كتلة عقدية كبيرة توجد أمام المريء، تنشأ من هذه الكتلة ثلاثة أزواج من الأعصاب التي تمتد إلى العيون والزبينيات والزبانيات.

✓ **العقدة تحت المريئية:** تقع خلف المريء، وتتصل بالعقدتان المخيتان بواسطة مقرنين حول مريئين. تنشأ من هذه العقدة خمسة أزواج من الأعصاب التي تمتد إلى اللحيين، والفكيكين، والفكين، والأرجل الفكية الثانية والثالثة.

✓ **الحبل العصبي:** يتصل به اثني عشر زوجا من الأعصاب (ستة للزوائد الصدرية المتبقية وستة للزوائد البطنية).

الجهاز الدوري



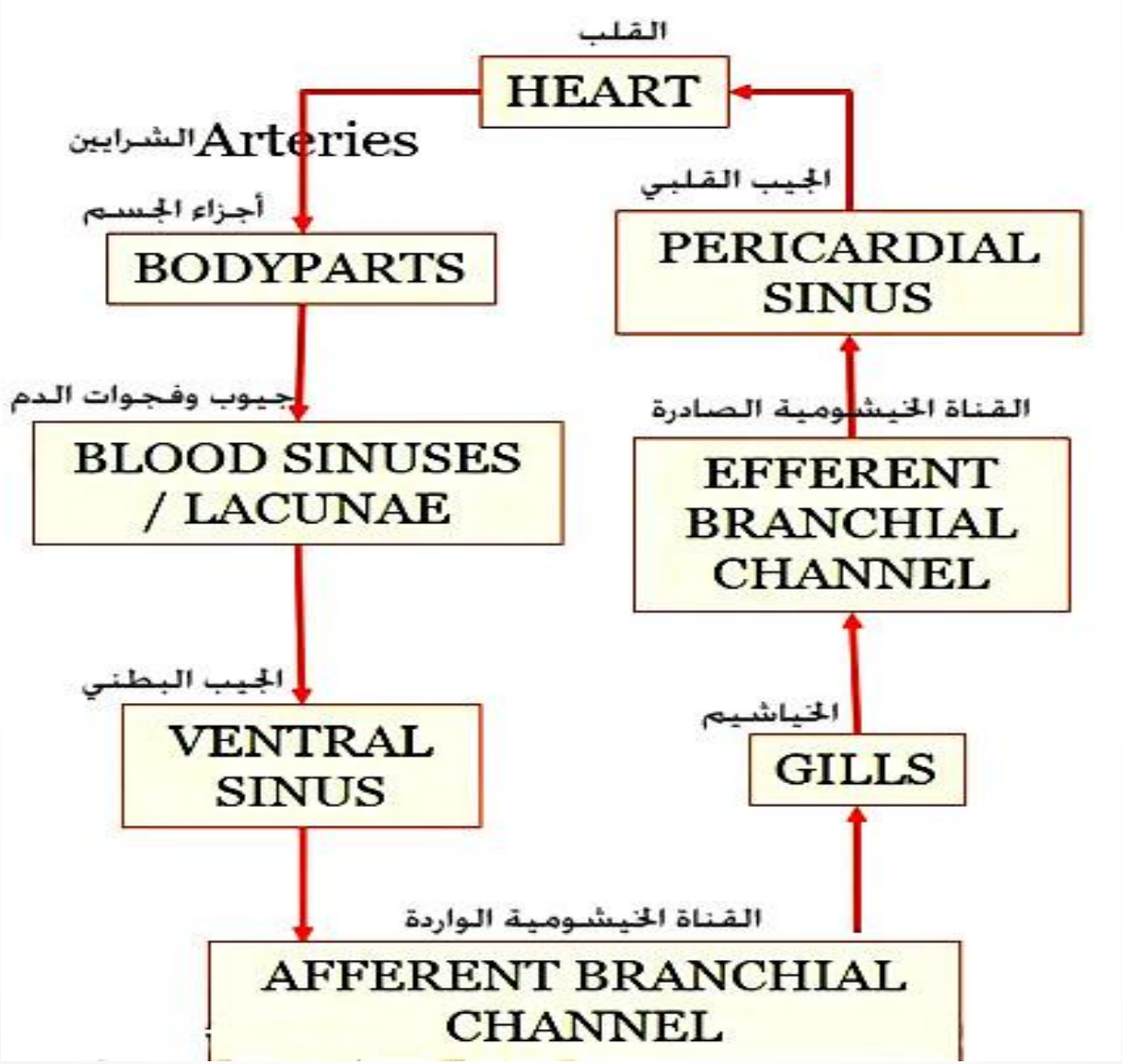
- الجهاز الدوري من النوع المفتوح، ويتكون بشكل عام من **القلب**، و**الشرايين**، و**الفجوات** و**الجيوب الدموية**.

✓ **القلب:** حجرة مثلثة الشكل تقع ظهريا داخل الجيب القلبي (الجيب التاموري)، وتكون مزودة بفتحات، وهي تراكيب منقبضة تعمل كصمامات تسمح بتدفق الدم فقط من الجيب القلبي إلى القلب.

✓ **الشرايين:** هي الأوعية الرئيسية التي تنشأ من المنطقة الأمامية والخلفية للقلب.

✓ **الفجوات والجيوب الدموية:** هي مسارات مرور الدم (الهيمولمف).

آلية دوران الدم



شعبة مفصليات الأرجل

أمثلة من مفصليات الأرجل

العقرب

Classification

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Subphylum : Chelicerata

Class : Arachnida

e.g. : *Leiurus quinquestriatus*

موطن ومعيشة العقرب

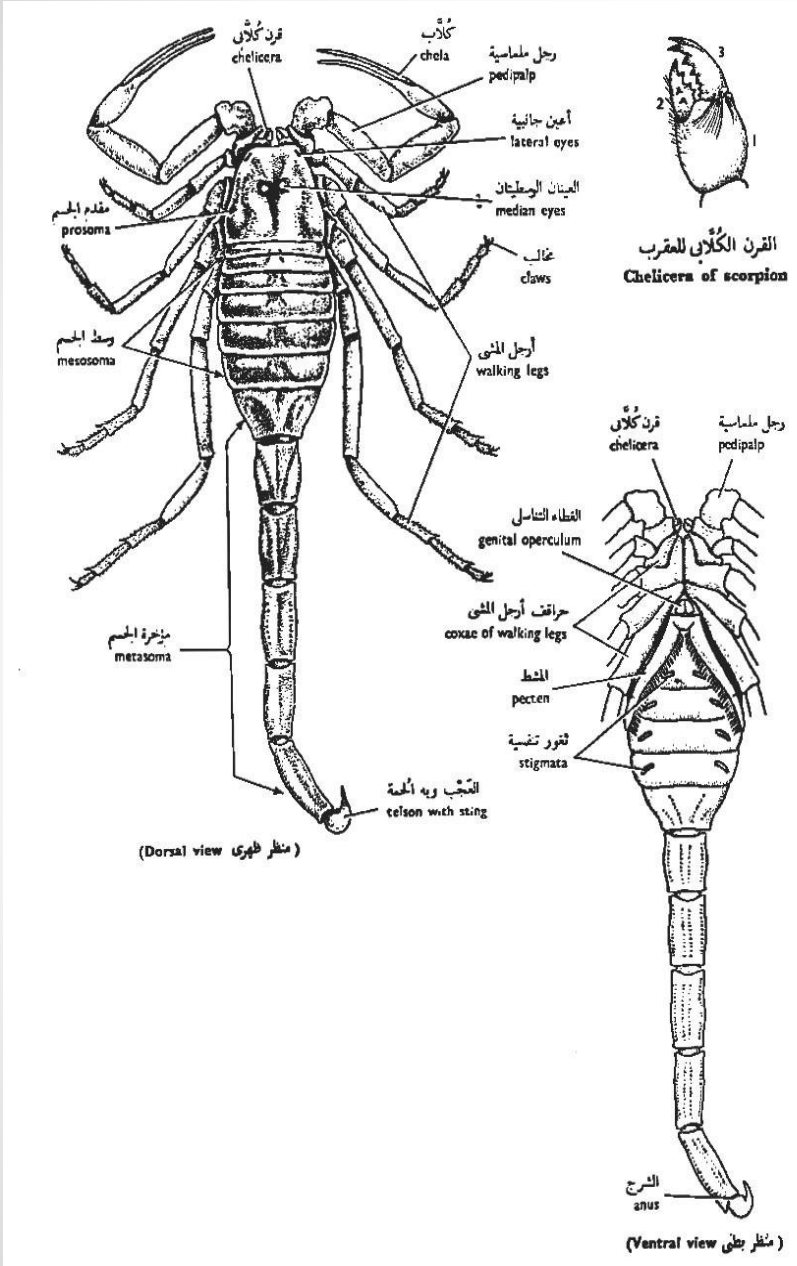
❑ **الموطن:**

✓ حيوان خطير يشيع في المناطق الاستوائية والمعتدلة.

❑ **المعيشة:**

✓ مفترس ليلي، يتغذى على عصارات الحشرات والعناكب.

الصفات الخارجية للعقرب



- ❑ **اللون:**
- ✓ **أصفر باهت.**
- ❑ **الجسم:**
- ✓ يتكون من:
  - **مقدم الجسم.**
  - **مؤخر الجسم**، ينقسم إلى:
    - **وسط جسم** عريض.
    - **مؤخرة جسم** نحيلة تنتهي بحمة.

- **مقدم الجسم:**

✓ مغطى بدرع ظهري (**درقة**) يحمل ظهريا زوجا من العيون المتوسطة ومجموعتين من العيون البسيطة الجانبية، تتكون كل منهما من خمسة عيون.

✓ يحمل **ست أزواج من الزوائد**، زوج من القرون الكلابية، وزوج من الأرجل الملماسية التي تعمل كأعضاء حسية تحمل كماشة مسننة للهجوم، وأربعة أزواج من أرجل المشي.

- **وسط الجسم:**

✓ ست عقلات.

✓ تحمل العقلة **الأولى** على جانبها البطني **غطاءا تناسليا** مقسما يغطي الفتحة التناسلية.

✓ تحمل العقلة **الثانية** زوجا من التراكيب المشطية (**الأمشاط**) تعمل كأعضاء لمسية وتكون أطول في الذكر.

✓ تحمل **العقلات الأربعة الأخرى** على جانبها البطني أربعة أزواج من **الثغور التنفسية** التي تؤدي داخليا إلى الكتب الرئوية.

- **مؤخرة الجسم:**

✓ **ست** عقلات أسطوانية ضيقة متصلة بعضها ببعض.

✓ تنتهي العقلة **الأخيرة بالعجب** الذي يكون **الحمة**.

✓ يوجد **غدتان سامتان** داخل الحمة تفتح بالقرب من الشوكة.

التشريح الداخلي للعقرب

الجهاز الهضمي

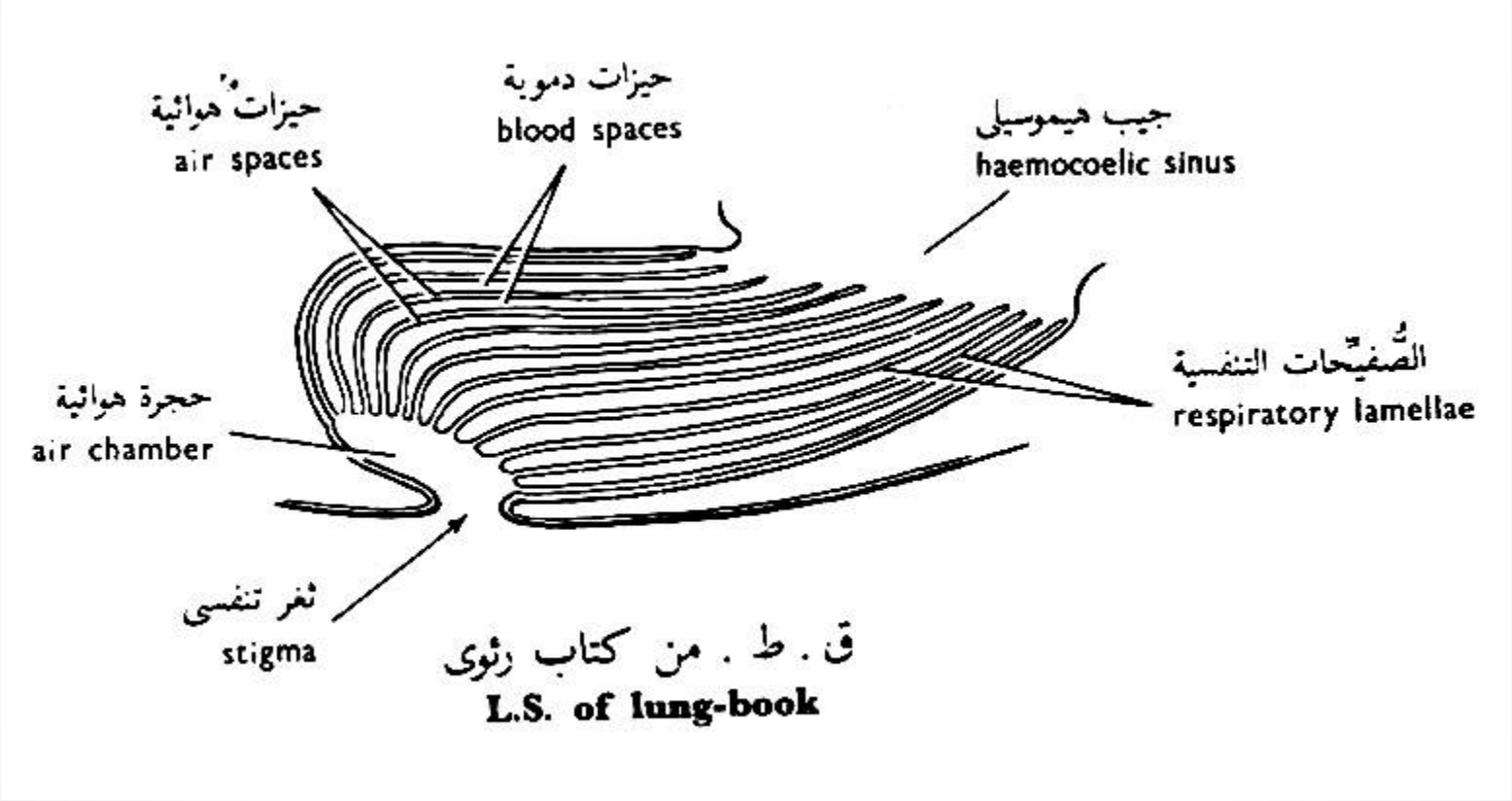
- يتكون الجهاز الهضمي من: **معي أمامي، معي متوسط، معي خلفي.**

✓ **المعي الأمامي:** يبدأ بالفم الذي يقع في مقدمة الجسم، يليه بلعوم عضلي يمتص دم وعصارات الفريسة، يؤدي البلعوم إلى المريء الذي يفتح فيه زوج من الغدد اللعابية، ثم يؤدي المريء إلى المعدة، ثم المعي المتوسط.

✓ **المعي المتوسط:** أنبوب طويل له جدران غدية متصلة بالغدة الهضمية أو الكبد.

✓ **المعي الخلفي:** أنبوب ضيق يفتح بفتحة الشرج.

الجهاز التنفسي



ق . ط . من كتاب رئوى

L.S. of lung-book

- ✓ تحدث عملية التنفس في العقرب عبر **أربعة أزواج من الكتب الرئوية.**
- ✓ يتكون كل كتاب رئوي من **ثغرة تنفسية** تؤدي إلى **غرفة هوائية** واسعة.
- ✓ **الصفيحات التنفسية** هي عدة أجزاء مجوفة من الجسم تقع بالتوازي مع بعضها البعض كأوراق الكتاب. كل صفيحة تحيط بمساحة هوائية ضيقة.
- ✓ **الجيب الهيموسيلي** هو تجويف واسع مملوء بالدم تتواجد فيه الصفيحات التنفسية.
- ✓ يتواجد الدم في هذا الجيب الهيموسيلي ويدور في الفراغات الدموية المضغوطة بين الصفيحات، وبالتالي يحدث التبادل التنفسي من خلال الجدران الرقيقة لهذه الصفيحات.

الجهاز الإخراجي

- تتم عملية الإخراج في العقرب عبر: **الغدد الحرقفية**، و**أنيبيبات ملبيجي**.

- ✓ **الغدد الحرقفية:** زوج من الغدد الموجودة في الجزء الخلفي من مقدم الجسم، يفتح كل منهما خارجيا على الشدفة الحرقفية لرجل المشي الثالثة.

- ✓ **أنيبيبات ملبيجي:** زوجان (أو ربما زوج واحد) من الأنيبيبات التي تفتح في القناة الهضمية عند النهاية الخلفية لوسط الجسم.

الجهاز التناسلي

- يتنكون الجهاز التناسلي الذكري من: **خصيات**، و**أوعية ناقلة**، و**حويصلات منوية**.

✓ **الخصيات:** يوجد خصيتان أنبوبيتان طويلتان، تتصل كل واحدة بالأخرى عبر فروع عرضية.

✓ **الأوعية الناقلة:** أنيبيبات متوسطة مشتركة تتصل بالخصيات.

✓ **الحويصلات المنوية:** اثنتان.

✓ يوجد غدتان إضافيتان بالإضافة إلى قضيب مزدوج يتصل بالأوعية الناقلة.

- الجهاز التناسلي الأنثوي يتكون من **مبيض**، و**مستقبلات منوية**، و**قنوات بيض**.

- ✓ **المبيض:** مبيض واحد يقع في النصف الخلفي من وسط الجسم. يتكون من ثلاث أنيبيبات طويلة تتصل ببعضها البعض عن طريق فروع مستعرضة.
- ✓ **المستقبلات المنوية:** اثنتان، كل منهما أنيبيبي الشكل.
- ✓ **قنوات البيض:** تتصل بالمستقبلات المنوية.
- ✓ المهبل عبارة عن أنيبيبة متوسطة قصيرة تفتح للخارج من خلال الفتحة التناسلية المغطاة بالغطاء التناسلي.

الجهاز العصبي

- يتكون الجهاز العصبي من: **العقدتان المخيتان**، و**العقدة تحت المريئية**، و**الحبل العصبي**.

✓ **العقدتان المخيتان:** عقدتان ظهريتان تقعان أعلى البلعوم، وتعطي كل منهما أعصاب العيون.

✓ **العقدة تحت المريئية:** عقدة كبيرة متصلة بالعقدتان المخيتان بواسطة مقرنين حول مريئين. تعطي أعصاب جميع عقلات وزوائد مقدم الجسم، بالإضافة إلى العقلات الأربعة الأولى من وسط الجسم.

✓ **الحبل العصبي:** مزدوج ويحمل ثمانية عقد، واحدة في كل من العقلتين الاخيرتين من وسط الجسم، وجميع عقلات مؤخرة الجسم.

الجهاز الدوري

- الجهاز الدوري **مفتوح**.
- **القلب** أنبوبي ويمتد في الخط المنصف الظهري على طول وسط الجسم كله.
- يتكون من سبع حجرات، لكل منها فتحتان جانبيتان ظهريتان وشريانان جانبيان.
- يؤدي القلب عند طرفه الأمامي إلى أبهر أمامي، وفي الخلف إلى أبهر خلفي.

شعبة مفصليات الأرجل

أمثلة من مفصليات الأرجل

أم أربعة وأربعين

Classification

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Subphylum : Myriapoda

Class : Chilopoda

e.g. : *Scolopendra morsitans*

Scolopendra morsitans

موطن ومعيشة أم أربعة وأربعين

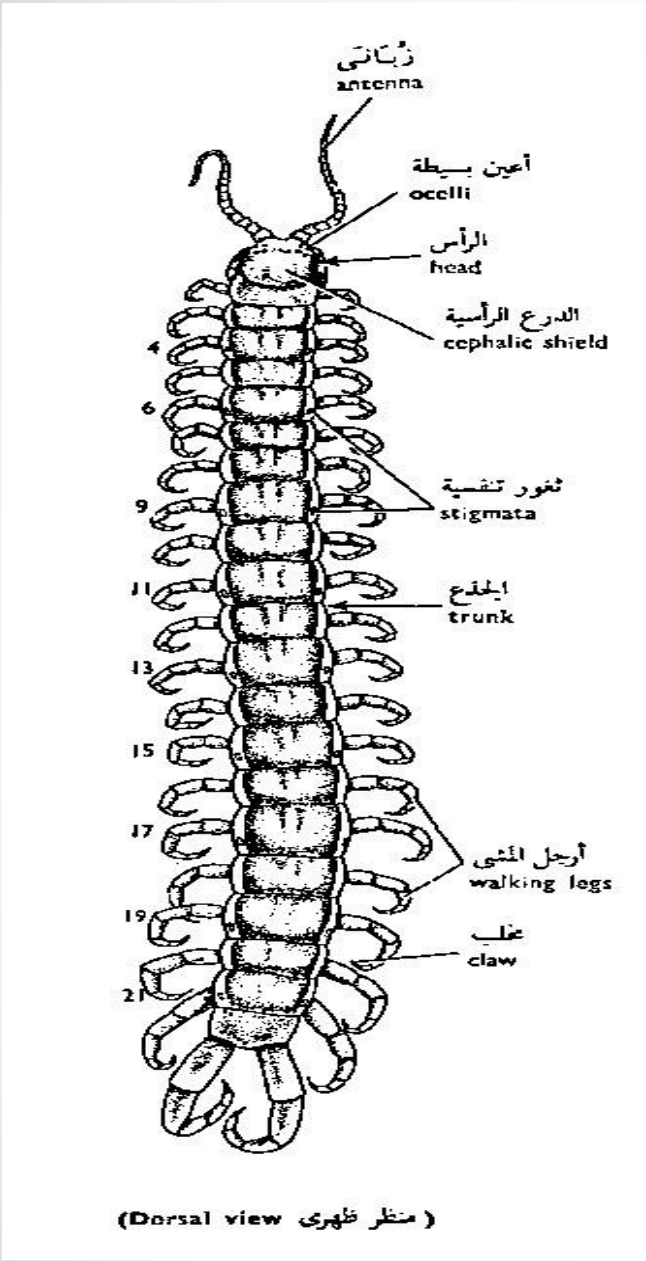
❑ **الموطن:**

✓ تعيش أم 44 في المناطق **عالية الرطوبة** مثل الجذوع المتعفنة، وتحت الحجارة، وفي القمامة أو أكوام الأوراق والعشب.

❑ **المعيشة:**

✓ حيوانات **مفترسة ليلية** تتغذى على الحشرات وديدان الأرض.

الصفات الخارجية لأم أربعة وأربعين



❑ **اللون:**

✓ **بني محمر وأرجل صفراء.**

❑ **الجسم:**

✓ ممدود ومفلطح من أعلى إلى أسفل.

✓ ينقسم إلى:

- **رأس.**
- **جذع.**

- **الرأس:**

✓ **ست** عقلات.

✓ مغطى **بدرع رأسية.**

✓ يوجد ظهريا مجموعتان من **الأعين البسيطة**، كل منها مكونة من أربعة أعين بسيطة.

✓ تحمل الرأس **زبانيان** معقلان (أعضاء الحس الرئيسية).

- **الجذع:**

✓ **اثنان وعشرون** عقلة.

✓ كل منها مغطاة بظهر وقص بطني وجنبتين غشائيتين.

✓ ليس **للعقلة الأولى** ظهر مستقل (ربما يكون مندغما في الدرع الرأسية) وتحمل على الجانب البطني **رجلين فكيتين** أو **مخلبي سم** ينتهي كل منهما بمخلب حاد تفتح فيه غدة سم.

- **الجذع:**

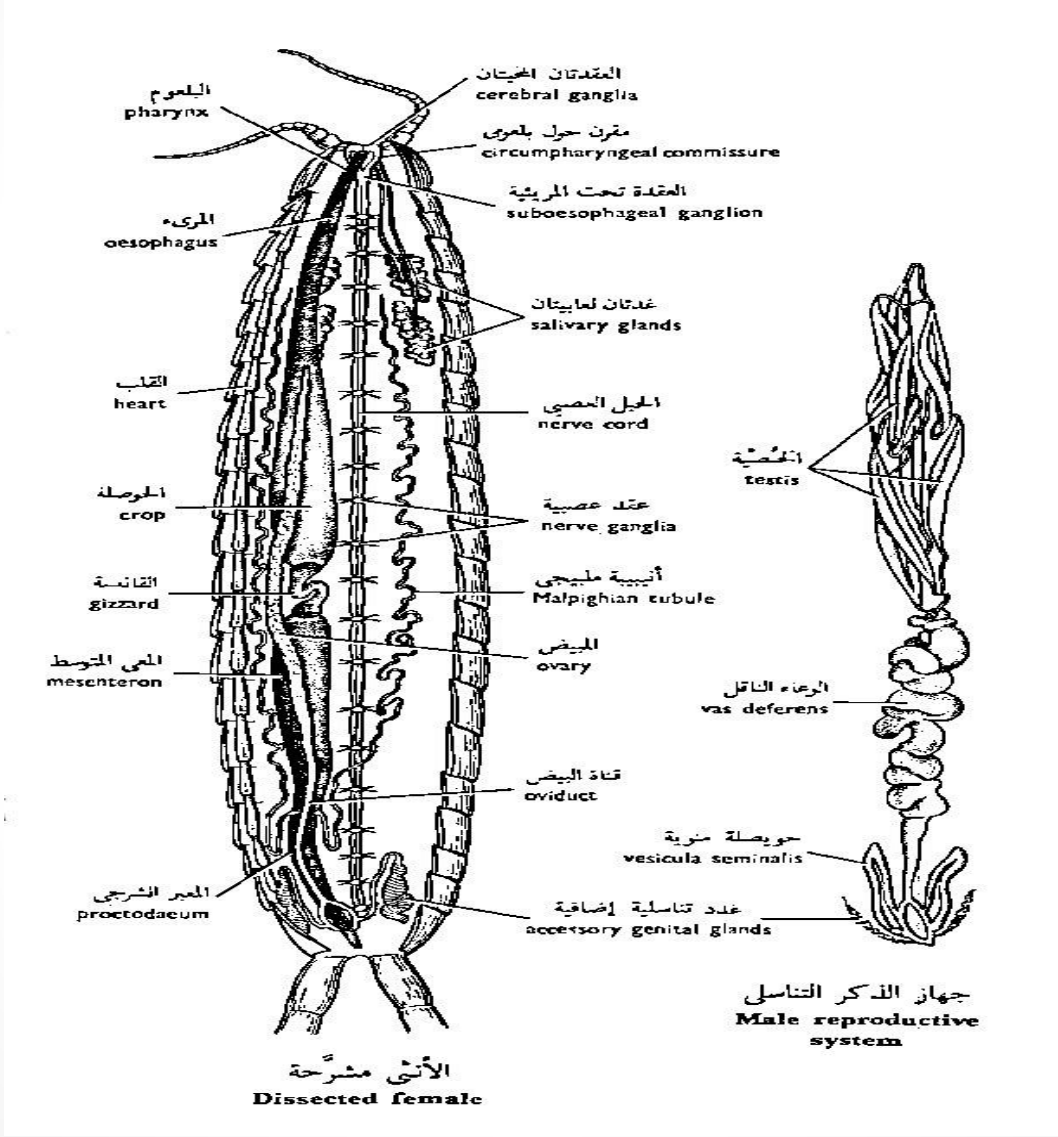
✓ تحمل كل عقلة من **2-22** رجلين من **أرجل المشي** (التي تكون مع **الزبانيين 44** طرفا طويلا واضحا، ومن هنا اشتق الحيوان اسمه المحلي الشائع أم أربعة وأربعون).

✓ كل رجل مبنية من سبع شدفات تسمى من القاعدة إلى الطرف على النحو التالي: الحرقفة والمدور والفخذ والقصبة وثلاث رسغيات قدمية تنتهي بمخلب واحد.

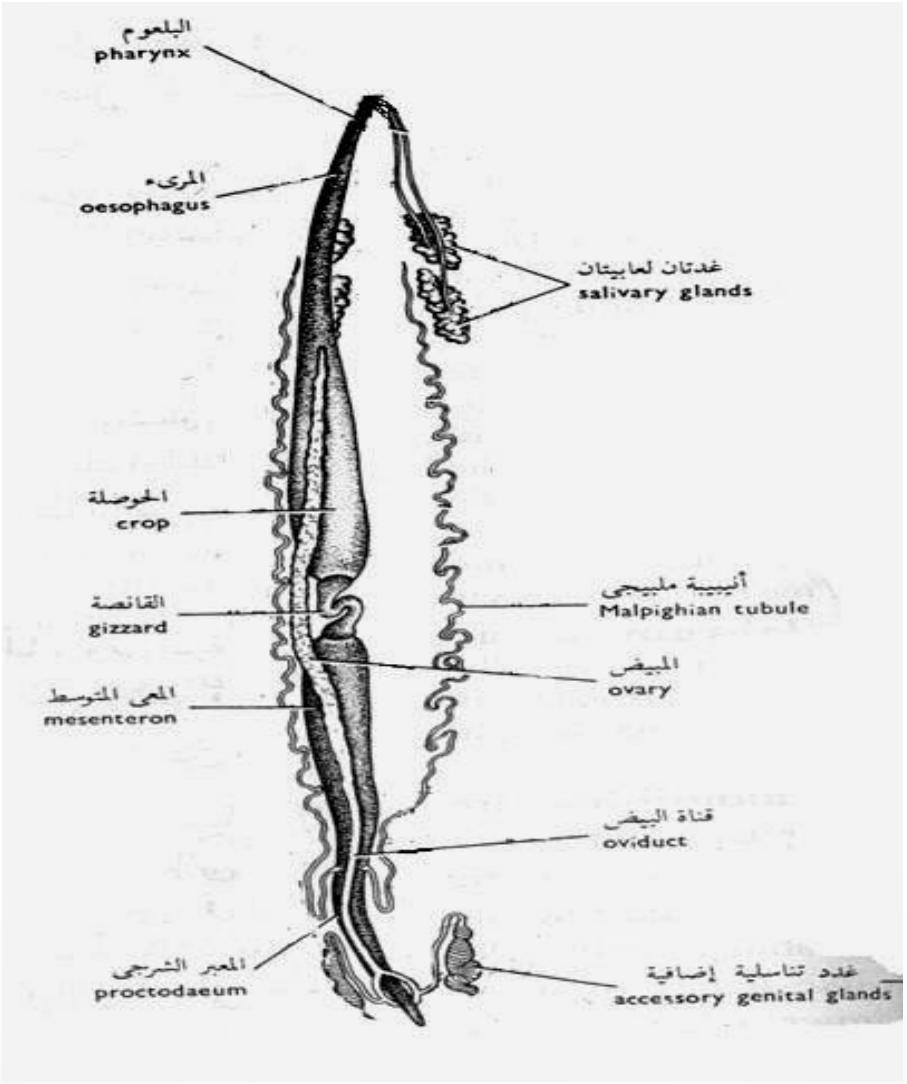
✓ تفتح فتحات تنفسية أو **ثغور تنفسية** على الساحات الجنبية فوق قواعد الأرجل في العقلات 4 و6 و9 و11 و13 و15 و17 و19 و21.

✓ يفتح **الشرج** بطنيا في العقلة الأخيرة.

التشريح الداخلي لأم أربعة وأربعين



الجهاز الهضمي



- يتكون الجهاز الهضمي من: **معي أمامي، معي متوسط، معي خلفي**.

✓ **المعي الأمامي:** يبدأ بالفم، يليه البلعوم، ثم المريء القصير، ثم الحوصلة الطويلة المتسعة رقيقة الجدران، ثم القانصة في النهاية. والقانصة أنبوبية عضلية ومنثنية على شكل حرف S.

✓ **المعي المتوسط:** أنبوبة مستقيمة متسعة.

✓ **المعي الخلفي:** قصير ويفتح فيه الشرج.

الجهاز التنفسي

- تتم عملية التنفس في أم أربعة وأربعين عبر **الثغور التنفسية** التي تتصل داخليا **بالجهاز القصبي**.

الجهاز الإخراجي

- يتكون من زوج من الأنيبيبات الطويلة (**أنيبيبات ملبيجي**) التي تفتح عند نقطة اتصال المعي المتوسط بالمعي الخلفي.

الجهاز التناسلي

- يتنكون الجهاز التناسلي الذكري من: **خصية**، و**وعاء ناقل**، و**حويصلة منوية**.

✓ **الخصية:** واحدة تقع في الناحية الظهرية للمعي، تتكون من 8-10 أزواج من الأنيبيبات المستقيمة المغزلية الشكل المتصل بعضها ببعض بروابط دقيقة.

✓ **الوعاء الناقل:** واسع وملفوف التفافا كبيرا.

✓ **الحويصلة المنوية:** يستدق الوعاء الناقل من الخلف، ويتفرع إلى مجريين، ويتسلمان على كل جانب حويصلة منوية طويلة على شكل حرف U وغدة تناسلية إضافية. يفتح المجريان في العقلة الأخيرة بفتحة تناسلية وسطية وحيدة.

- الجهاز التناسلي الأنثوي يتكون من **مبيض**، و**قناة بيض**.

- ✓ **المبيض:** واحد يمتد على الجانب الظهري للمعي. وهو على شكل أنبوبة نحيلة طويلة تحتوي على بيض.
- ✓ **قناة البيض:** مستقيمة تتشعب إلى شعبتين تلتفان حول المعي الخلفي، وتستقبل بعض الغدد التناسلية الإضافية ثم تفتح في الناحية البطنية بفتحة تناسلية وسطية على العقلة الأخيرة.

الجهاز العصبي

- يتكون الجهاز العصبي من: **العقدتان المخيتان**، و**العقدة تحت المريئية**، و**الحبل العصبي**.

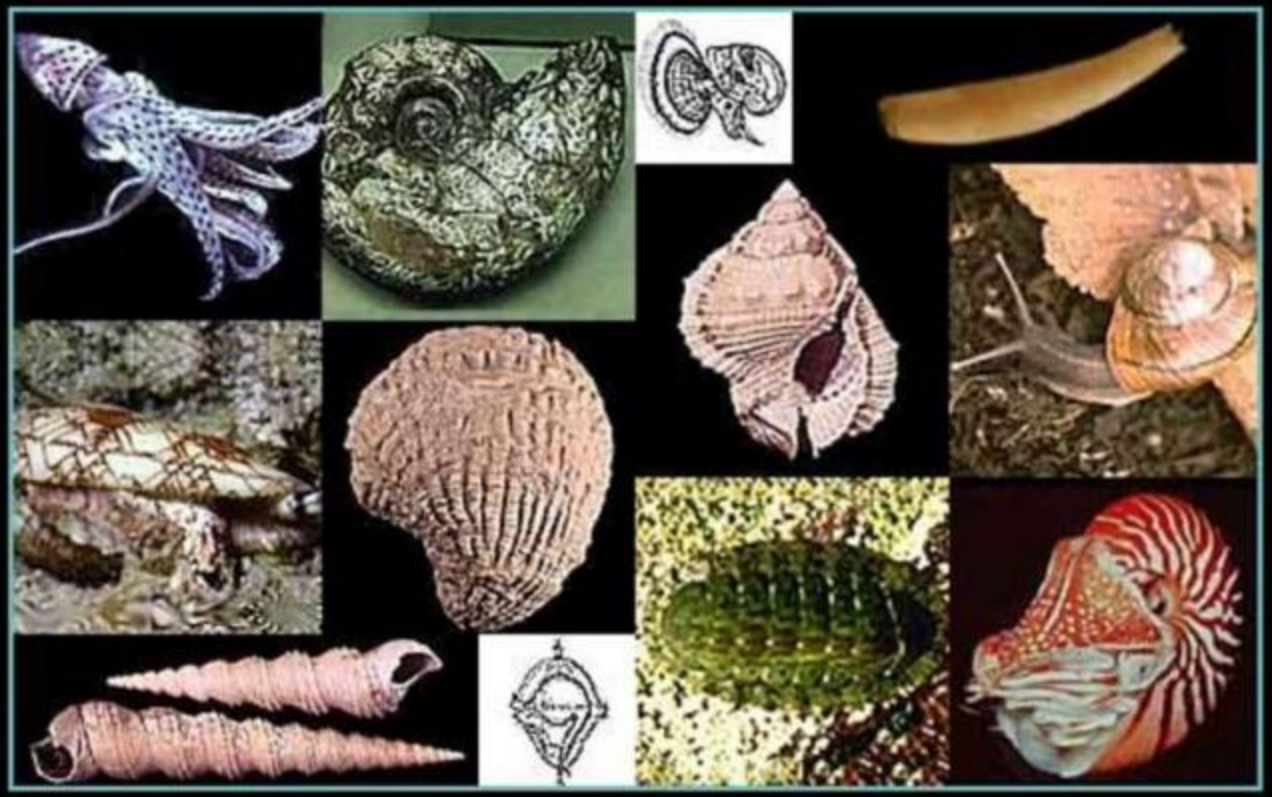
- ✓ **العقدتان المخيتان:** عقدتان تقعان في الناحية الظهرية للبلعوم وتخرج منها أعصاب إلى العيون والزبانيين.
- ✓ **العقدة تحت المريئية:** عقدة كبيرة وتتصل بالعقدتين المخيتين بواسطة مقرنين حول مريئين، وتصدر منها أعصاب إلى بقية عقلات الرأس وإلى عقلة الجذع الأولى الحاملة للرجلين الفكيتين.
- ✓ **الحبل العصبي:** حبل عصبي مزدوج يمتد من العقدة تحت المريئية على طول الخط المنصف البطني إلى الطرف الخلفي للجسم. يحمل 21عقدة.

الجهاز الدوري

- الجهاز الدوري **مفتوح**.
- **القلب** عبارة عن أنبوبة طويلة تمتد في الخط المنصف الظهري على طول الجسم كله تقريبا (كما في الحشرات).
- يتركب من سلسلة عقلية من الحجرات، لكل منها فتحتان وشريانان، ويؤدي في الأمام إلى أبهر أمامي.
- تتفرع الشرايين وتفتح في **تجويف الجسم الهيموسيلي**.

شعبة الرخويات

Phylum Mollusca



الصفات العامة لشعبة الرخويات

- **حجم الشعبة:** تأتي الرخويات في المرتبة الثانية بعد مفصليات الأرجل طبقا لعدد الأنواع.

- **الموطن:** تعيش في المياه (المياه العذبة أو البحرية) وبعض أنواعها برية.

الصفات العامة لشعبة الرخويات

- **الجسم:**

✓ ثلاثي الطبقات، وفي الغالب متماثل جانبيا.

✓ الجسم رخو، غير معقل، بدون زوائد، وينقسم إلى رأس، وقدم بطنية، وحدبة حشوية ظهرية.

✓ الحدبة الحشوية مغطاة بثنية رقيقة لينة تسمى البرنس الذي يفرز صدفة جيرية خارجية أو داخلية وقد لايفرز هذه الصدفة.

✓ يطوق البرنس تجويف الربنس المفتوح الذي يقع فيه زوج من الخياشيم وفتحة الشرج والفتحات الكلوية.

✓ السيلوم مختزل، وممثل بالتجويف التاموري، وفجوات المناسل والكلى.

الصفات العامة لشعبة الرخويات

- **الجهاز الهضمي:** يتصل بالجهاز الهضمي غدد لعابية هضمية، ويوجد بالفم تركيبا كيتينيا قويا يسمى المفتات.
- **الجهاز التنفسي:** تتم عملية التنفس عبر الخياشيم في الأنواع المائية، وعبر الرئات في الأنواع الأرضية.

الصفات العامة لشعبة الرخويات

- **الجهاز التناسلي:** الأجناس عادة منفصلة، والبعض خناث. التطور قد يكون مباشر أو غير مباشر من خلال اليرقات.
- **الجهاز العصبي:** يحتوي الجهاز العصبي على ثلاث عقد مزدوجة مخية وقدمية وجنبية، ويضاف إليهم زوج من العقد الحشوية في بعض الأنواع. أعضاء الحس هي العيون، واللوامس، وأكياس التوازن.

الصفات العامة لشعبة الرخويات

- **الجهاز العضلي:** تتم الحركة بواسطة القدم البطنية العضلية.
- **الجهاز الدوري:**

✓ الجهاز الدوري من النوع المفتوح غالبا.

✓ يتكون من القلب الذي ينحصر في التجويف القلبي (التاموري) ويفتح في الهيموسيل.

أمثلة من الرخويات

الكيتون

Classification

Kingdom : Animalia

Phylum : Mollusca

Class : Polyplacophora

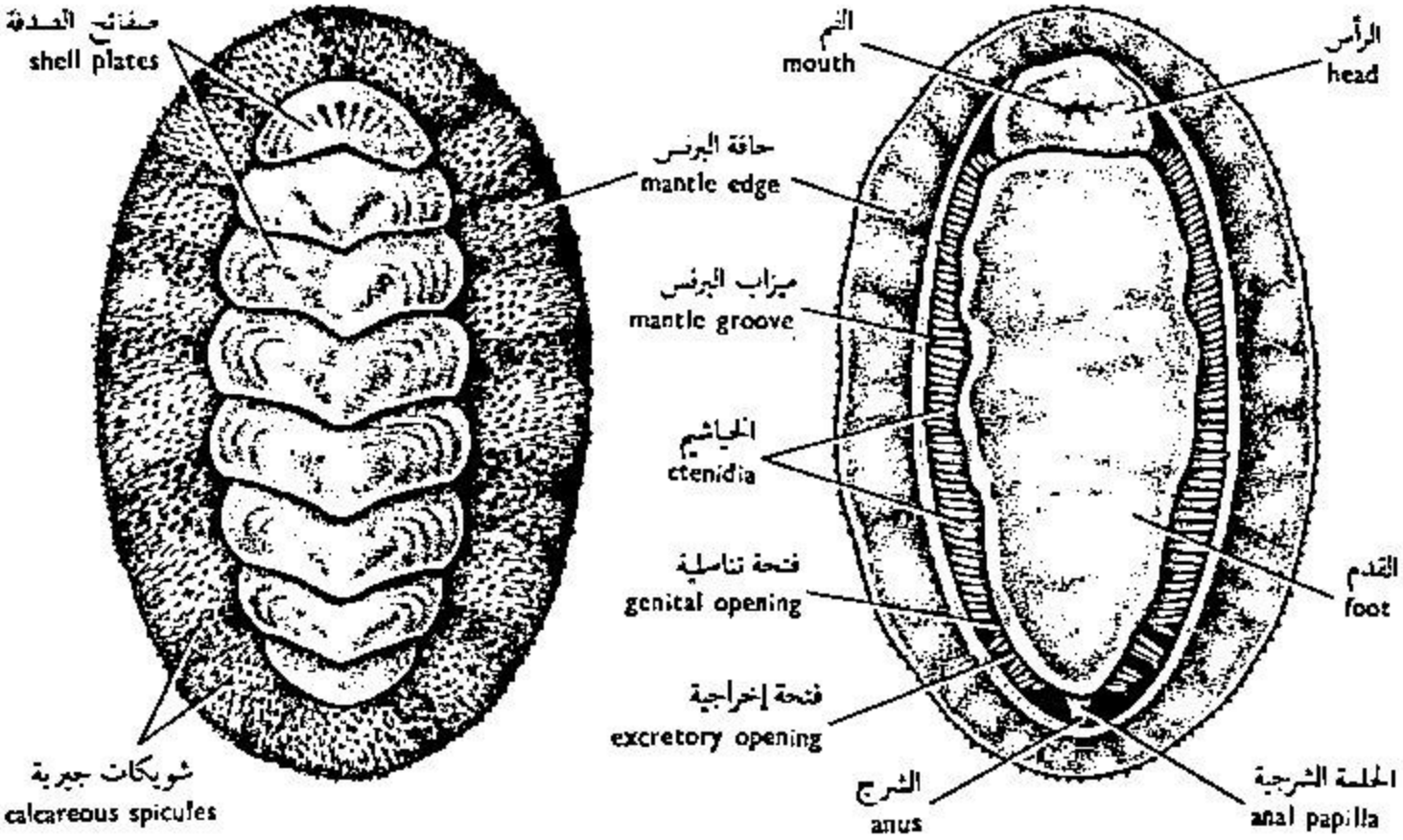
e.g. : *Chiton* sp.

موطن الكيتون

❑ **الموطن:**

✓ يشيع الكيتون في **سواحلنا البحرية** حيث يلتصق بالصخور، ولكن عند نزعه بقوة من هذه الصخور، فإنه يكور نفسه.

الصفات الخارجية للكيتون


صفائح الصدفة
shell plates
شويكات جيرية
calcareous spicules
(منظر ظهري Dorsal view)
الفم
mouth
الرأس
head
حافة البرنس
mantle edge
ميزاب البرنس
mantle groove
الخياشيم
ctenidia
فتحة تناسلية
genital opening
فتحة إخراجية
excretory opening
الشرج
anus
القدم
foot
الحلمة الشرجية
anal papilla
(منظر بطني Ventral view)

❑ الجسم:

- ✓ الجسم ممدود **وبيضاوي**.
- ✓ يفرز البرنس على سطحه الظهري **قشرة كلسية** مكونة من 8 صفائح متداخلة تتيح للحيوان أن يتدحرج كالكرة. تحمل حافة البرنس شويكات جيرية.

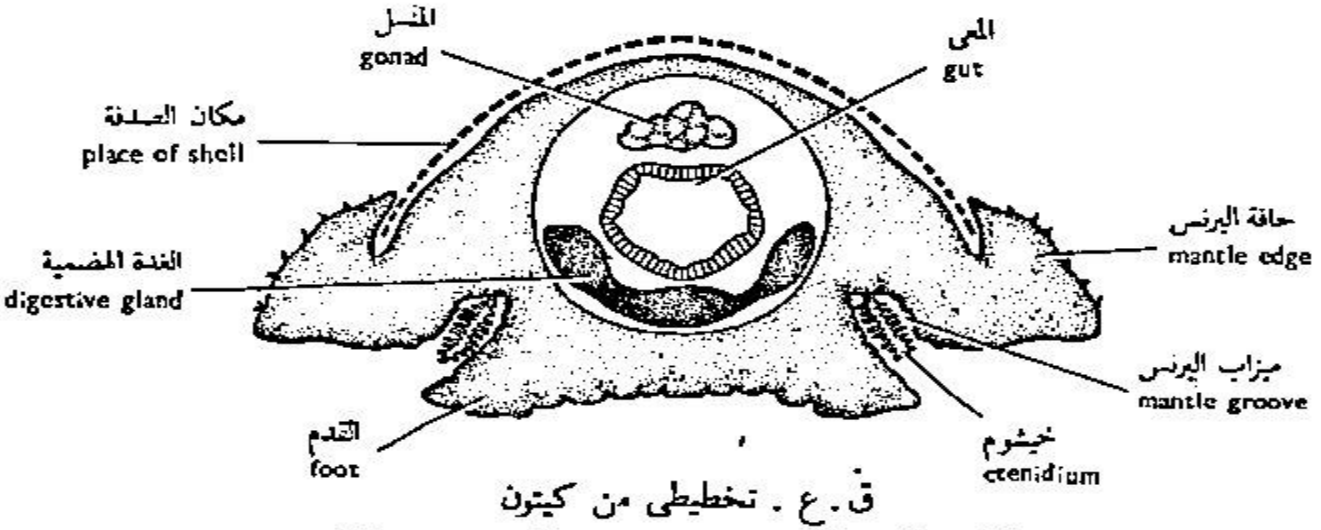
❑ الجسم:

✓ على الجانب البطني، ينقسم الجسم إلى:

- **الرأس:** صغيربفتحة الفم.
- **القدم:** كبيرة وتعمل كعضو زاحف وكممص.
- **تجويف البرنس:** عبارة عن أخدود بين الرأس قدم وحافة البرنس، يوجد بداخله الخياشيم على كل جانب.

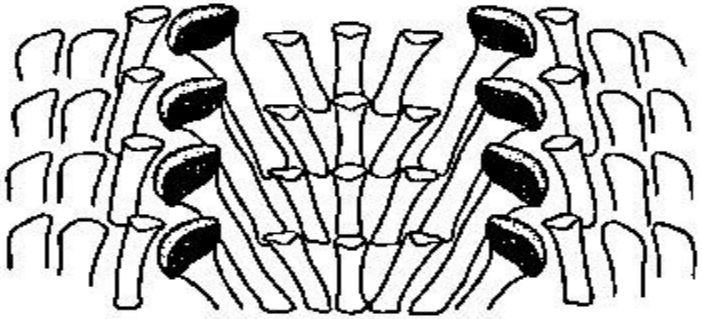
✓ يفتح الشرج على حليمة بارزة خلف القدم. أمام فتحة الشرج على كل جانب، يوجد ثقب إخراجي وفتحة تناسلية.

التشريح الداخلي للكيتون



ق.ع . تخطيطي من كيتون

Diagrammatic transverse section of a chiton



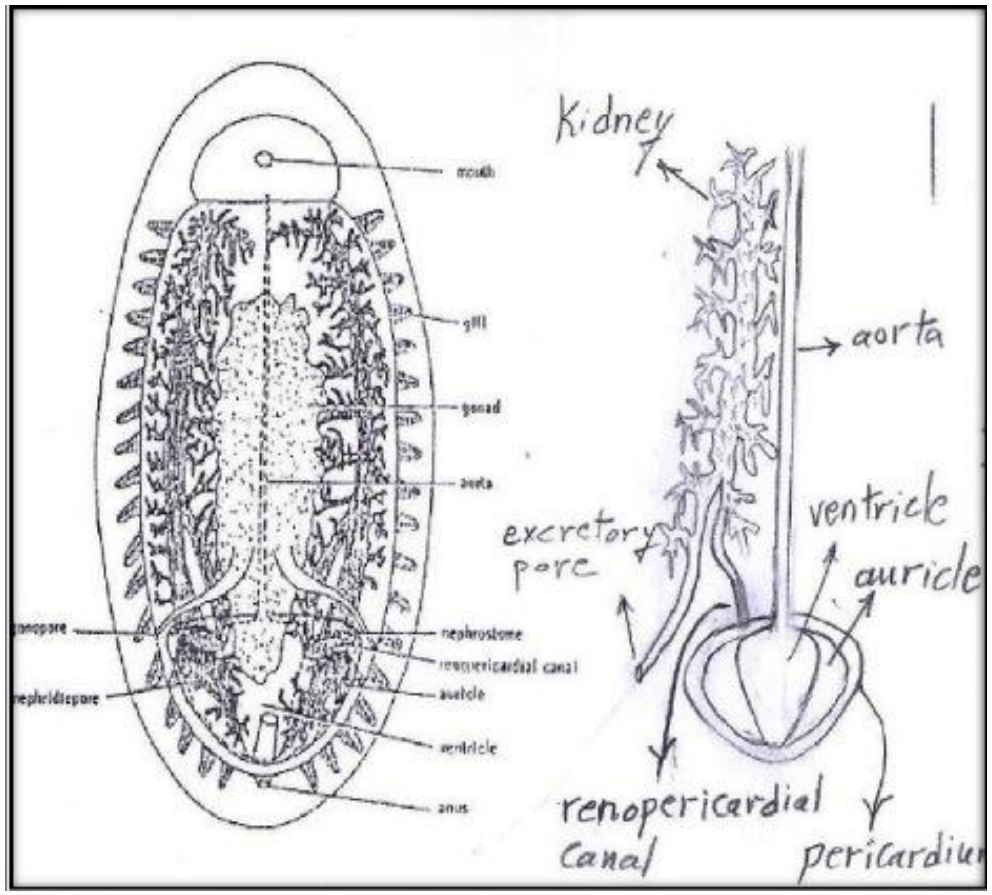
المفتات

Radula

الجهاز الهضمي

- ✓ يحتوي **الفم** على بنية عضلية تعرف باسم حامل الأسنان الذي يوجد به شريطا كيتينيا يحمل العديد من صفوف الأسنان ويعرف بالمفتات.
- ✓ يؤدي الفم إلى **بلعوم** قصير الذي يفتح في **معدة** دائرية.
- ✓ تفتح **غدة هضمية** كبيرة في المعدة.
- ✓ تؤدي المعدة إلى **الأمعاء**، وهي أنبوبة طويلة رفيعة ملتفة تنتهي **بالشرج**.

الجهاز الإخراجي



- ✓ توجد **كليتان** متماثلتان في التجويف التاموري.
- ✓ كل كلية عبارة عن أنبوب رئيسي منحني، يفتح فيه عدد من الأنابيب الدقيقة الصغيرة الداخلة بين الأحشاء.
- ✓ تفتح كل كلية داخليا في التامور بفتحة مهدبة على شكل قمع تعرف باسم النفروستوم أو فم الكلى، وتفتح للخارج بثقب الإخراج.

الجهاز التناسلي

- ✓ الأجناس **منفصلة**.
- ✓ الخصية والمبيض متشابهان في الشكل، ويختلفان فقط في اللون عندما ينضجان.
- ✓ كل منسل عبارة عن **كيس واحد** يؤدي إلى قناتين تناسليتين تفتحان من خلال فتحات الأعضاء التناسلية أمام فتحات الإخراج.

أمثلة من الرخويات

القوقع الصحراوي

Classification

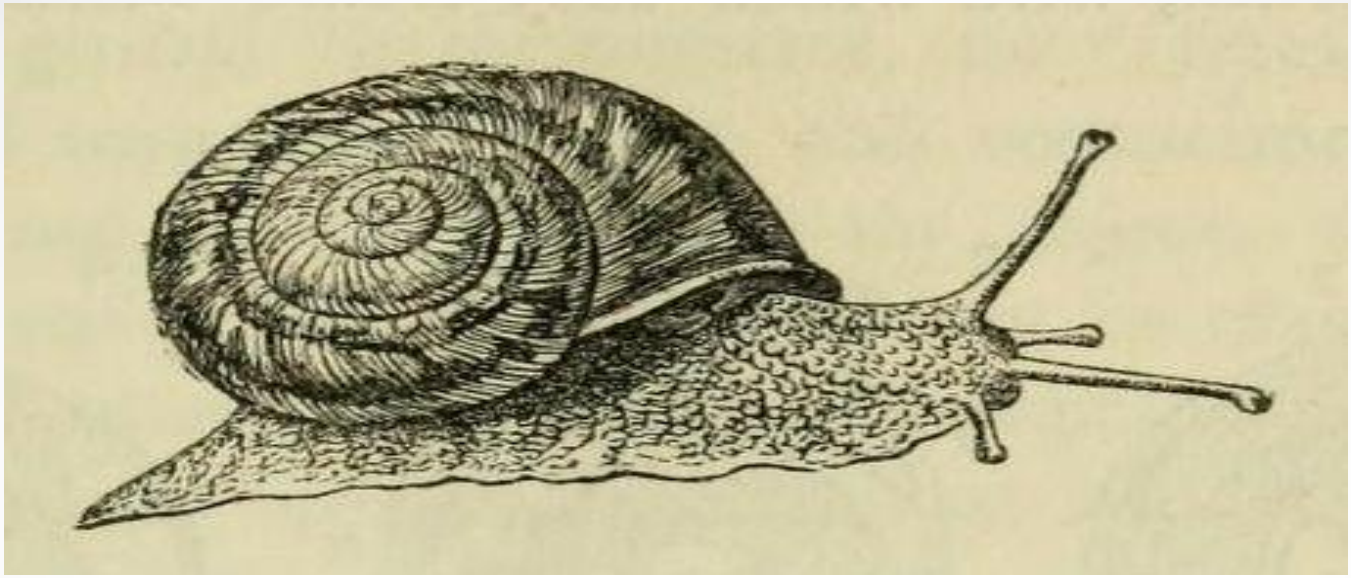
Kingdom : Animalia

Phylum : Mollusca

Class : Gastropoda

e.g. : *Eremina desertorum*

بيئة ومعيشة القوقع الصحراوي



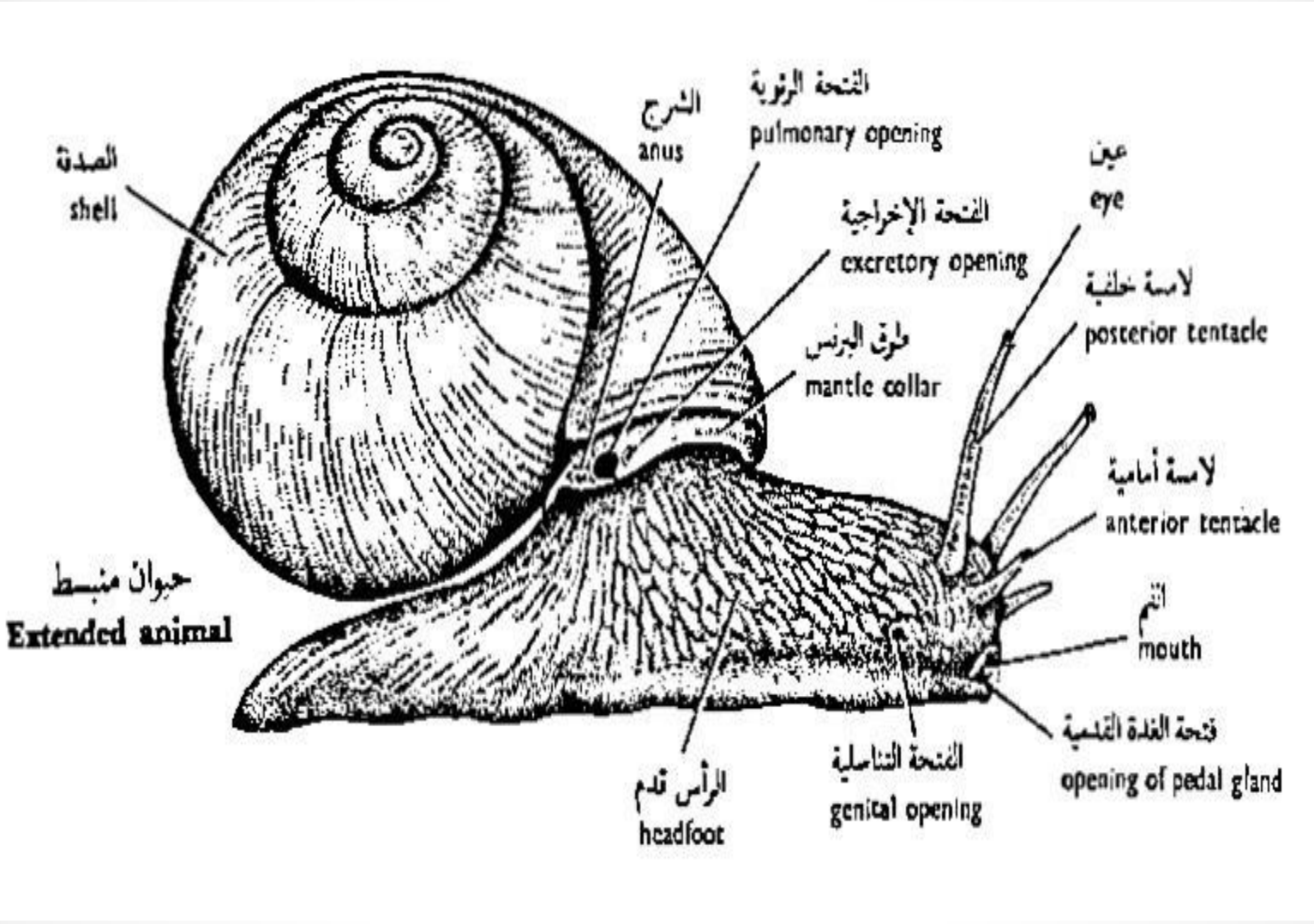
❑ **البيئة:**

✓ يشيع في **الصحاري** المصرية.

❑ **المعيشة:**

✓ **ليلي، نباتي**، يتغذى على أوراق وسيقان النباتات الصحراوية. ينشط في الشتاء.

الصفات الخارجية للقوقع الصحراوي


الصدفة
shell
الشرج
anus
الفتحة الرئوية
pulmonary opening
عين
eye
الفتحة الإخراجية
excretory opening
لامسة خلفية
posterior tentacle
طوق البرنس
mantle collar
لامسة أمامية
anterior tentacle
حيوان منبسط
Extended animal
الفم
mouth
فتحة الغدة القدمية
opening of pedal gland
الرأس قدم
headfoot
الفتحة التناسلية
genital opening

❑ الجسم:

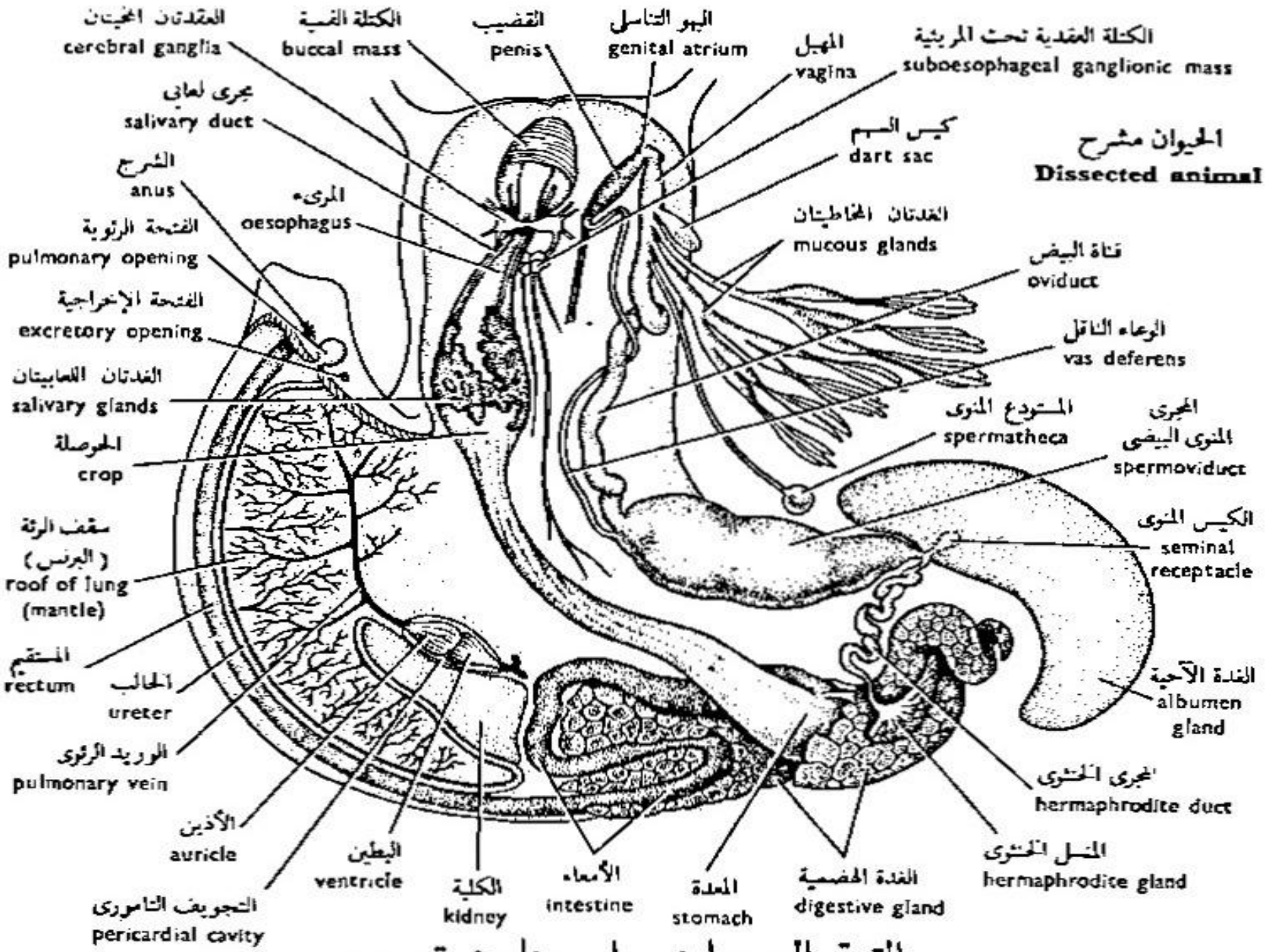
✓ يتكون الجسم من: **الصدفة، الرأس قدم، الحدبة الحشوية**.

- **الصدفة:** يمينية الالتفاف. تتكون من أربع لفات.
- **الرأس قدم:** عبارة عن كتلة تمثل رأس وقدم الحيوان وتحمل من الأمام: الفم والذي يوجد أسفله فتحة الغدة القدمية التي تكون إفرازا مخاطيا، هناك زوجان من اللوامس، الزوج الأمامي قصير، والخلفي طويل بعيون سوداء. توجد فتحة تناسلية واحدة في الجانب الأيمن من الرأس.

❑ الجسم:

- **الحدبة الحشوية:** كتلة متحدبة ملتفة حلزونيا تشغل لفات الصدفة، مغطاة بالبرنس الذي يكون حلقة سميكة تسمى طوق البرنس. يحمل هذا الطوق على الجانب الأيمن: الفتحة الرئوية التي تؤدي داخليا إلى تجويف غني بالأوعية الدموية ويعمل كرئة، أيضا توجد فتحة الشرج والفتحة الإخراجية على طوق البرنس.

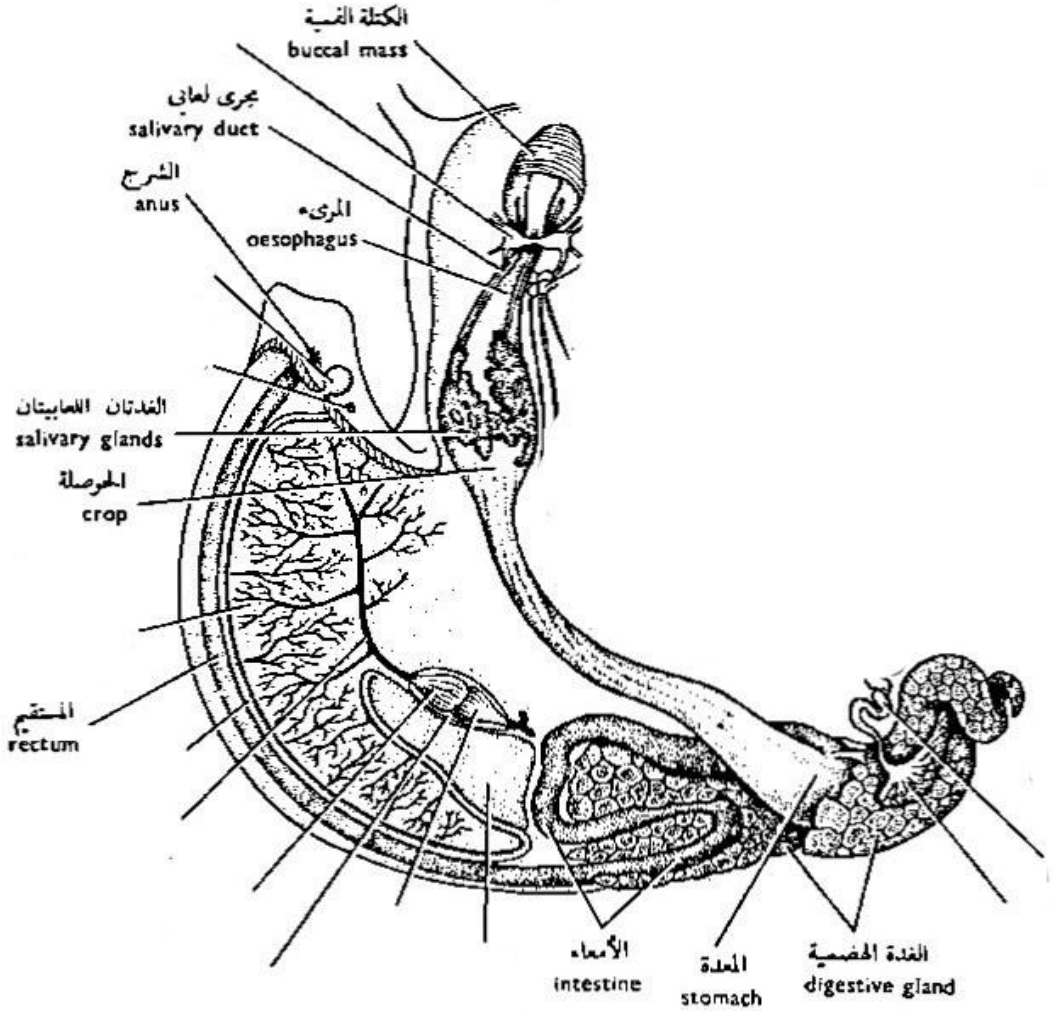
التشريح الداخلي للقوقع الصحراوي



القوقع الصحراوي «إريمينا دزرتورم»

EREMINA DESERTORUM

الجهاز الهضمي



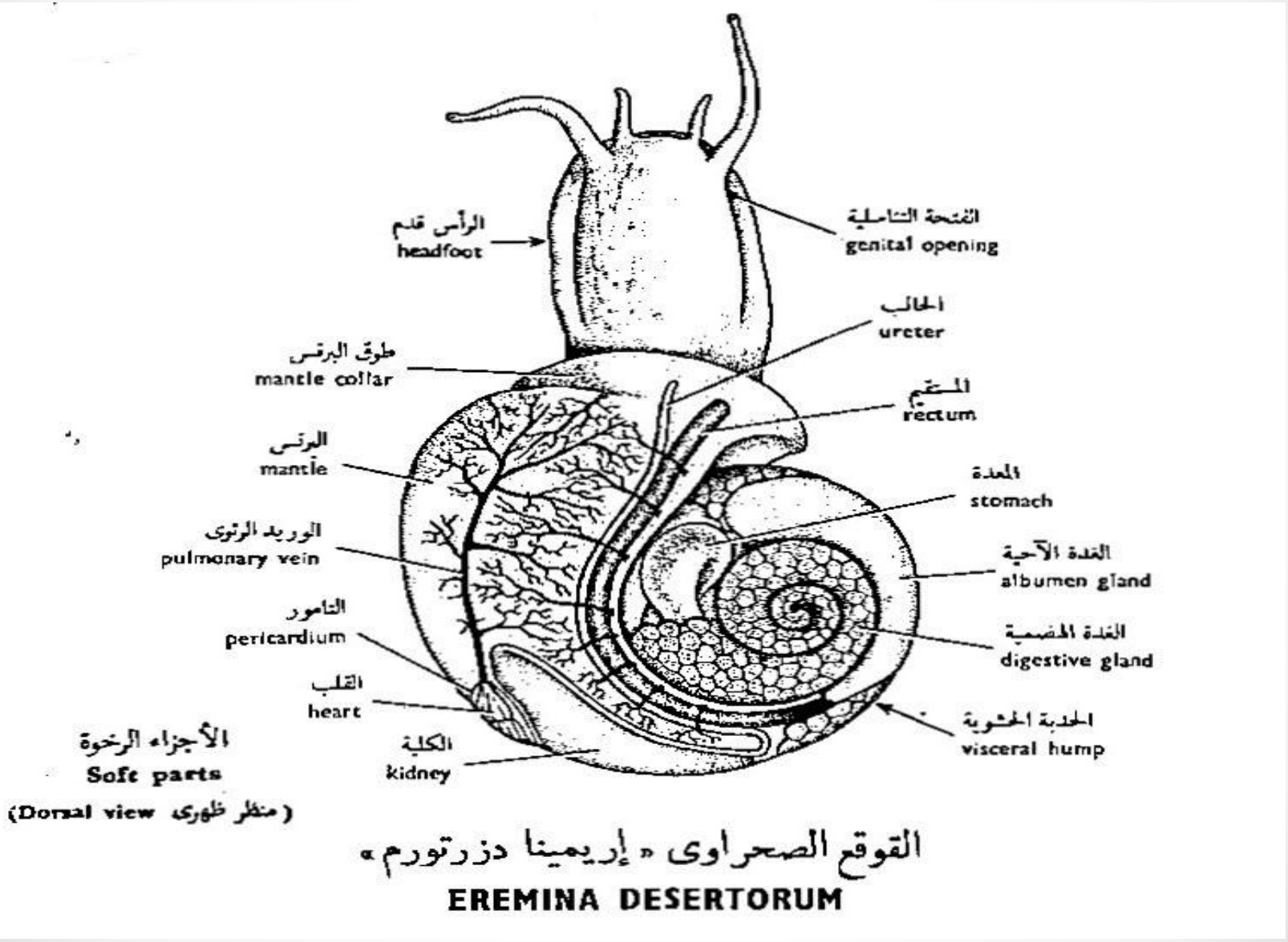
القوقع الصحراوي «إريمينا دزرتورم»

EREMINA DESERTORUM

- ✓ يبدأ **المدخل الفمي بكتلة فمية** كمثرية ذات جدران عضلية قوية، تجويف الكتلة ضيق، ويوجد فيها فكا مقوسا يبرز من سقف الكتلة، وتبرز في قاع التجويف كتلة كروية تعرف باسم حامل الأسنان.
- ✓ يلي الكتلة الفمية **مريء** ضيق، وهذا يتسع ليكون **حوصلة** كبيرة رقيقة الجدران. توجد **غدتان لعابيتان** متصلتان بالحوصلة، واحدة على كل جانب، وتفتحان في الأمام عن طريق مجريين لعابيين في التجويف الفمي. تؤدي الحوصلة إلى **معدة** أو **قانصة** عضلية غليظة الجدران وصغيرة، وهي مطمورة في داخل **الغدة الهضمية (الكبد)**.

- ✓ **المعي المتوسط** أو الأمعاء هو أنبوبة ضيقة تنحني لتكون عروة على شكل حرف S، كما أنها تبيت جزئيا في الكبد.
- ✓ **المعبر الشرجي** أو **المستقيم** يمتد على طول الحد الأيمن للبرنس ويفتح في الأمام بالشرج على الجانب الأيمن للفتحة الرئوية.

الجهاز الإخراجي

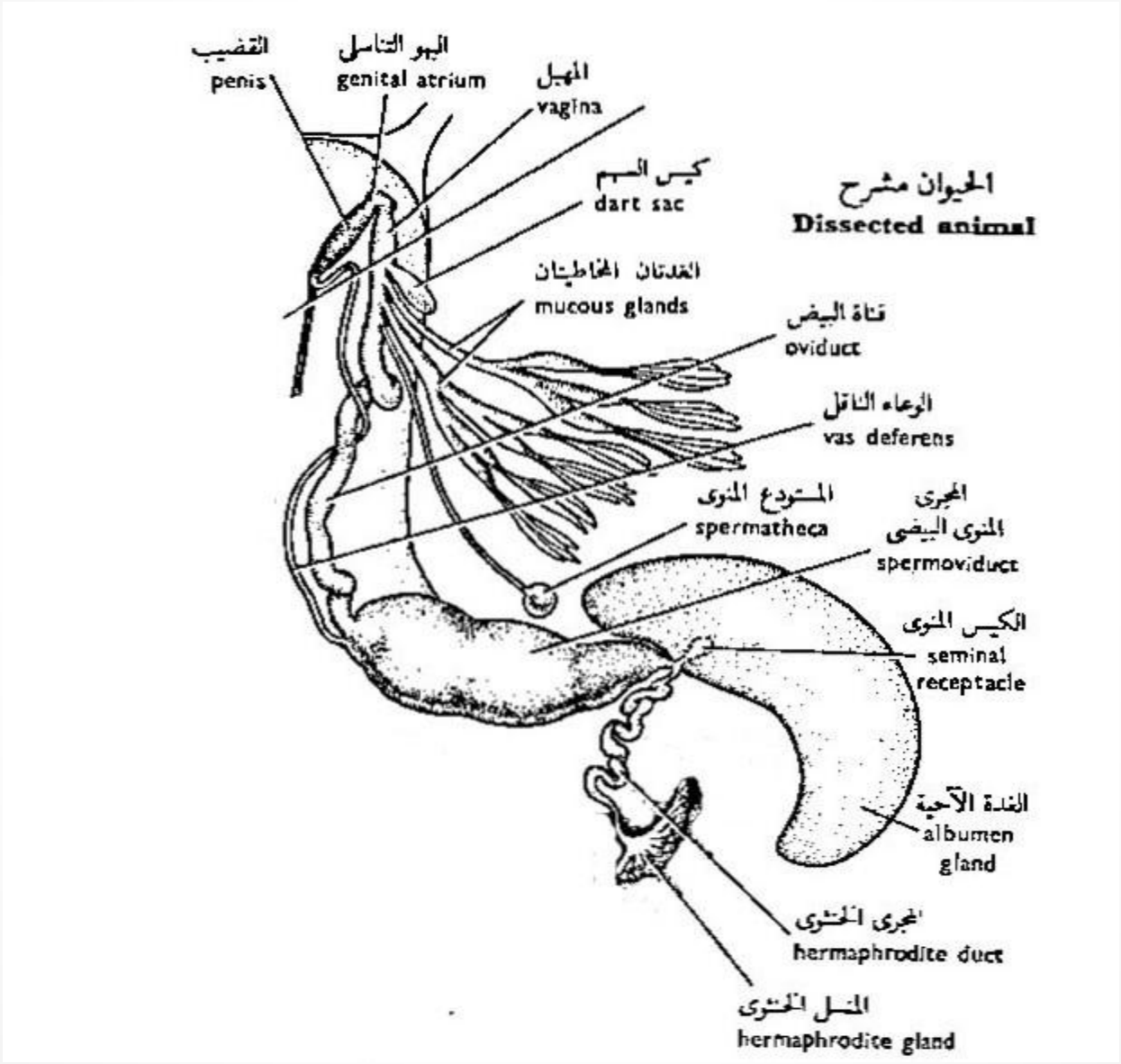


القوقع الصحراوى « إريمينا دزرتورم »

EREMINA DESERTORUM

- ✓ **الكلية** وهي وحيدة، وعلى شكل كتلة إسفنجية مثلثة ممدودة. يتصل التجويف التاموري بتجويف الكلية عن طريق **قناة كلوية تامورية**.
- ✓ **الحالب** ينشأ عند الطرف الأمامي للكلية، وينحني إلى الخلف ثم يمتد إلى الأمام مرة أخرى، موازيا للمستقيم، ويفتح خارجيا بالفتحة الإخراجية.

الجهاز التناسلي



- ✓ القوقع **خنثى**، يوجد **منسل واحد** يسمى **المنسل الخنثوي**.
- ✓ يؤدي المنسل الخثوي إلى **مجرى خنثوي** ملفوف وحيد، الذي يتسع مكونا **كيسا منويا**، يتم فيه الإخصاب ويتسلم فيه البيض سترة ألبيومينية من الغدة **الألبيومينية**.

- ✓ تمتد إلى الأمام من الكيس المنوي أنبوبة غدية غليظة هي **المجرى المنوي البيضي**، ويشمل هذا المجرى من الداخل على قناتين غير تامتي الانفصال إحداهما لمرور الحيوانات المنوية والأخرى لمرور البيض، وتنفصل القناتان كل عن الأخرى في الأمام كمجريين منفصلين، هما المجرى الذكري (**الوعاء الناقل**) والمجرى الأنثوي (**قناة البيض**).
- ✓ الوعاء الناقل هو عبارة عن أنبوبة ضيقة طويلة تؤدي إلى الأمام إلى **قضيب** عضلي مغزلي الشكل، مزود بعضلة مرجعة.

- ✓ قناة البيض وهي أقصر وأغلظ من الوعاء الناقل، وتؤدي إلى الأمام إلى **مهبل** أنبوبي غليظ الجدران ويفتح مع القضيب في **بهو تناسلي**، الذي يفتح بدوره في الخارج عن طريق **فتحة تناسلية**.
- ✓ يوجد **أعضاء إضافية** تفتح في المهبل، **مستودع منوي** كروي صغير (لاختزان الحيوانات المنوية التي يتسلمها القوقع عند السفاد) وله مجرى طويل، ثم **كيس السهم** العضلي الصولجاني الشكل، والذي يحوي بداخله عصا جيرية مدببة تسمى السهم، ثم **غدتان مخاطيتان** أنبوبيتان.

شعبة شوكيات الجلد

Phylum
Echinodermata

الصفات العامة لشعبة شوكيات الجلد

- **الموطن:** جميعها بحرية، توجد في الشواطيء، حتى الأعماق الكبيرة، تشمل أشكالا مختلفة تماما عن اللافقاريات السابقة.
- **الجسم:**

✓ الأطوار البالغة متماثلة شعاعيا، بينما اليرقات متماثلة جانبيا.

✓ الجسم غير مقسم، وله أشكال مختلفة (نجمية، أو دائرية، أو اسطوانية).

الصفات العامة لشعبة شوكيات الجلد

- **الجسم:**

✓ يحمل الجسم هيكلا أدميا يتركب من عظيمات جيرية، قد تكون أشواكا قصيرة أو طويلة تبرز على السطح، لذا يطلق على أفراد هذه الشعبة: شوكيات الجلد.

✓ السيلوم منقسم إلى عدة أقسام (سيلوم حول حشوي، وتجويف حول دموي، وتجويف الجهاز الوعائي المائي الذي يميز هذه الشعبة)

✓ يتصل الجهاز الواعئ المائي بأقدام أنبوبية تبرز على السطح الخارجي للجسم، هذه الأقدام عملها الأساسي حركي، ولكنها قد تساعد أيضا في الإحساس والتنفس وجمع الغذاء.

الصفات العامة لشعبة شوكيات الجلد

- **الجهاز الهضمي:** عادة ما يكون مكتملا، ولكن تغيب فتحة الشرج في بعض الأنواع.
- **الجهاز التنفسي:** يتم التنفس عبر الخياشيم الأدمية، أو الأقدام الأنبوبية.
- **الجهاز الإخراجي:** لا توجد أعضاء إخراجية خاصة.

الصفات العامة لشعبة شوكيات الجلد

- **الجهاز التناسلي:**

✓ الأجناس عادة منفصلة، وقد يحدث التطور بشكل مباشر، أو متضمنا تكوين يرقات.

✓ تظهر قدرة عالية للتجدد.

- **الجهاز العصبي:** يتكون من حلقة عصبية حول فمية تنشأ منها حبال عصبية شعاعية تمتد في كل أنحاء الجسم.

- **الجهاز الدوري:** مختزل جدا.

مثال من شوكيات الجلد

نجم البحر

Classification

Kingdom: Animalia

Phylum : Echinodermata

Class : Asteroidea

e.g. : *Astropecten* sp.

موطن ومعيشة نجم البحر

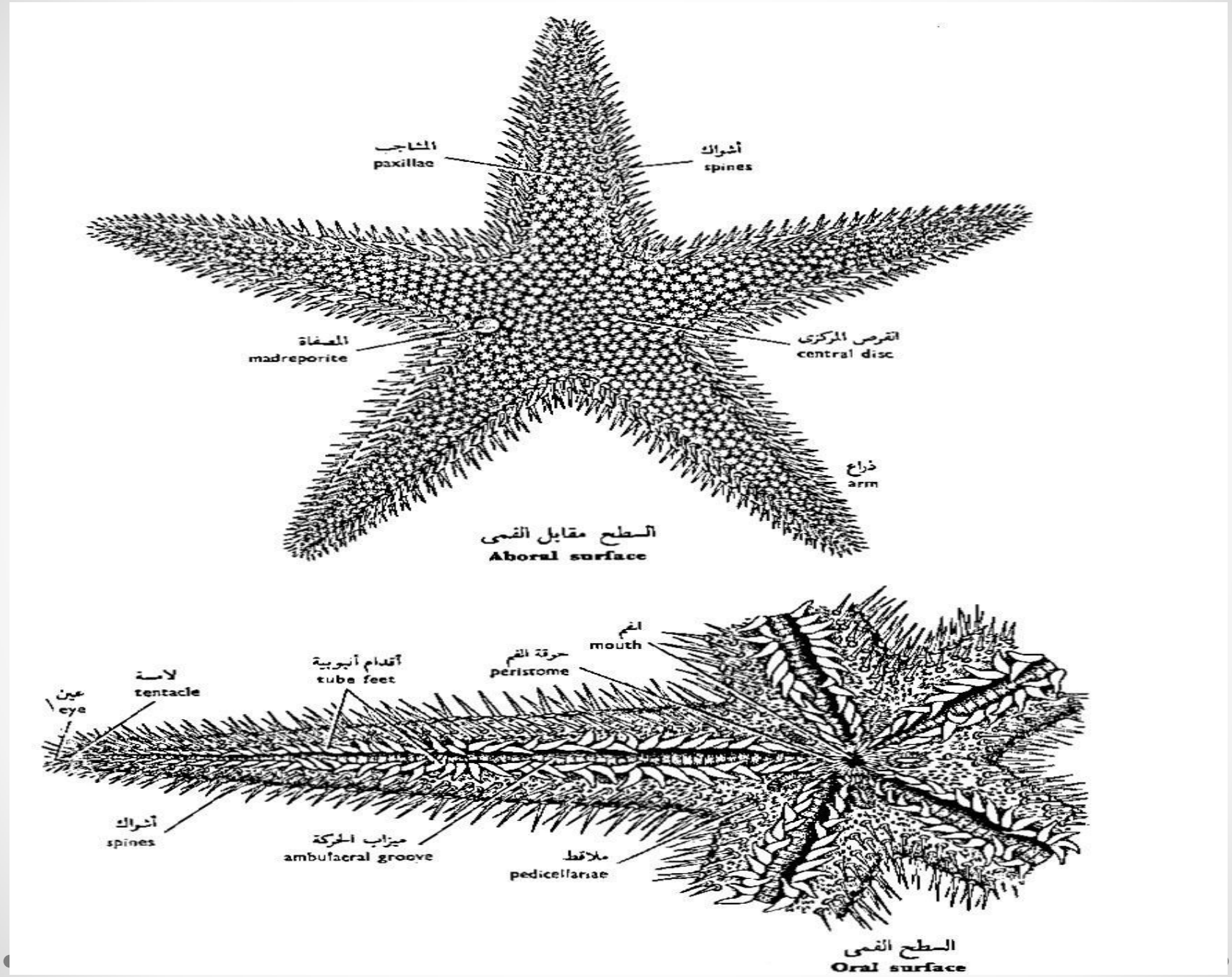
❑ **الموطن:**

✓ يشيع في **بحارنا**.

❑ **المعيشة:**

✓ **حر**، يزحف ببطء على قاع البحر، ولكنه في وقت الراحة يطمر نفسه في الرمل عدا القرص المركزي.

الصفات الخارجية لنجم البحر


المشاجب
paxillae
أشواك
spines
المصفاة
madreporite
القرص المركزى
central disc
ذراع
arm
السطح مقابل الفمى
Aboral surface
فم
mouth
حرقة الفم
peristome
أقدام أنبوبية
tube feet
لامسة
tentacle
عين
eye
أشواك
spines
ميزاب الحركة
ambulacral groove
ملاقط
pedicellariae
السطح الفمى
Oral surface

❑ الجسم:

- ✓ نجمي الشكل، يتركب من قرص مركزي يستطيل إلى 5 أذرع.
- ✓ له سطحان: **سطح فمي** سفلي، **وسطح مقابل الفمي** علوي.

❑ الجسم:

- **السطح مقابل الفمي:**

✓ توجد أشواك مدببة على حواف كل ذراع وأشواك كليلة قصيرة تبرز على صورة حزم تعرف باسم: المشاجب.

✓ تظهر خياشيم أدمية دقيقة جدًا بين المشاجب.

✓ توجد صفيحة ذات مسام في القرص المركزي ، مقابل الزاوية الواقعة بين ذراعين، هذه الصفيحة (المصفاة) تؤدي إلى الجهاز الوعائي المائي.

❑ الجسم:

- **السطح الفمي:**

✓ يوجد الفم في المركز، محاط بساحة غشائية رخوة (حوقة الفم).

✓ تمتد من الفم خمسة من ميازيب الحركة بطول كل ذراع.

✓ تبرز تراكيب مخروطية (الأقدام الأنبوبية) في صفين على طول كل ميزاب من ميازيب الحركة.

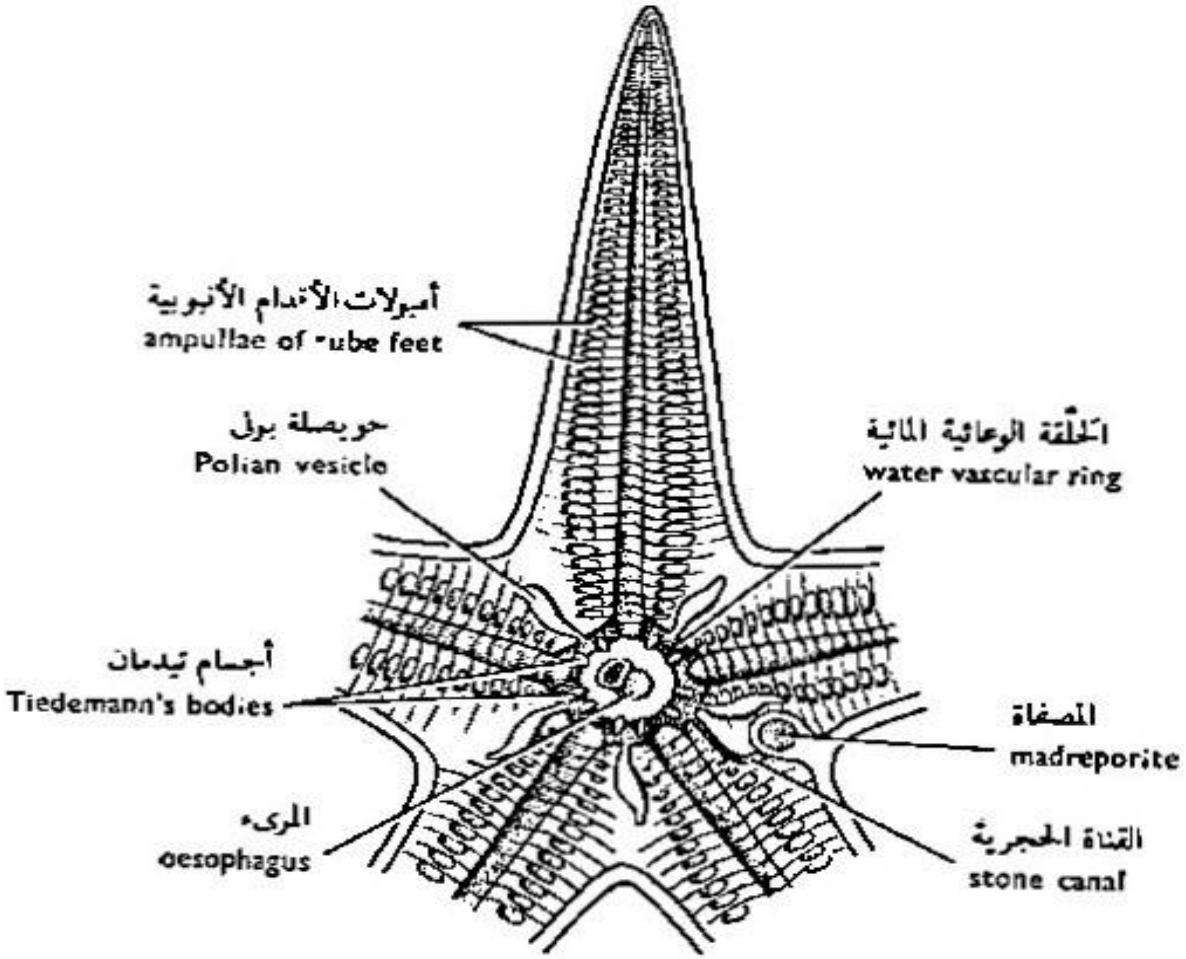
❑ الجسم:

- **السطح الفمي:**

✓ توجد عند قاعدة القدم الأنبوبية الانتهائية (تعرف باللامسة) بقعة صبغية (العين).

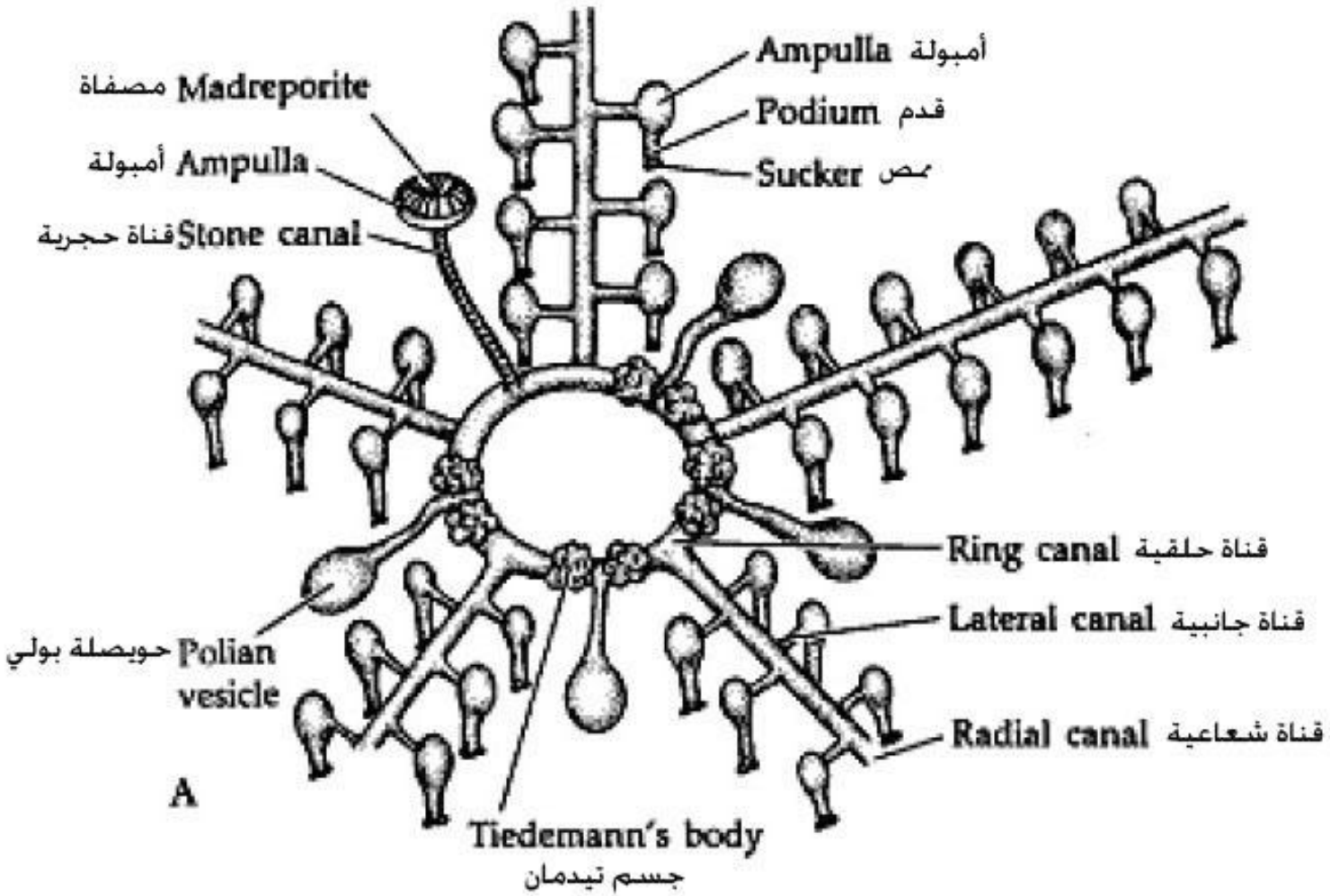
✓ هناك أنواع مختلفة من الأشواك، بالإضافة إلى أشواك متحورة صغيرة جدًا تُعرف باسم الملاقط تعمل على تنظيف سطح الجسم وميازيب الحركة.

الجهاز الوعائي المائي في نجم البحر



الجهاز الوعائى المائى
Water vascular system

الجهاز الوعائي المائي The water vascular system



- ✓ يمتلئ الجهاز الوعائي المائي أو الجهاز الحركي بمياه البحر.
- ✓ يتكون من: **مصفاة**، و**قناة حجرية**، و**قناة حلقية**، و**حويصلات بولي**، و**أجسام تيدمان**، و 5 **قنوات شعاعية**، و**قنوات جانبية**، و**أقدام أنبوبية**.

- **المصفاة:** توجد على السطح مقابل الفمي من القرص المركزي، وتحتوي على عدد من الثقوب التي تؤدي إلى القناة الحجرية.
- **القناة الحجرية:** جدارها مقوى بحلقات جيرية تجعلها مفتوحة على الدوام كما أنها مبطنة بأهداب تعمل على سحب تيارات الماء إلى القناة الصخرية.

- **القناة الحلقية:** تحيط بالفم، وتحتوي على حويصلات بولي، وأجسام تيدمان.
- **حويصلات بولي:** تعمل على تخزين الماء، لذا تعتبر مخازن.
- **أجسام تيدمان:** تنتج الخلايا الأميبية (الأعضاء الإخراجية)
- **القنوات الشعاعية:** تنشأ من القناة الحلقية، وتمتد بطول كل ذراع، وتقع أسفل ميزاب الحركة.
- **القنوات الجانبية والأقدام الأنبوبية:** تنشأ من القناة الشعاعية أزواج من القنوات الجانبية التي تنتهي بالأقدام الأنبوبية، والقدم الأنبوبية تتركب من أمبولة منتفخة داخلية، وقدم خارجية تنتهي بممص.

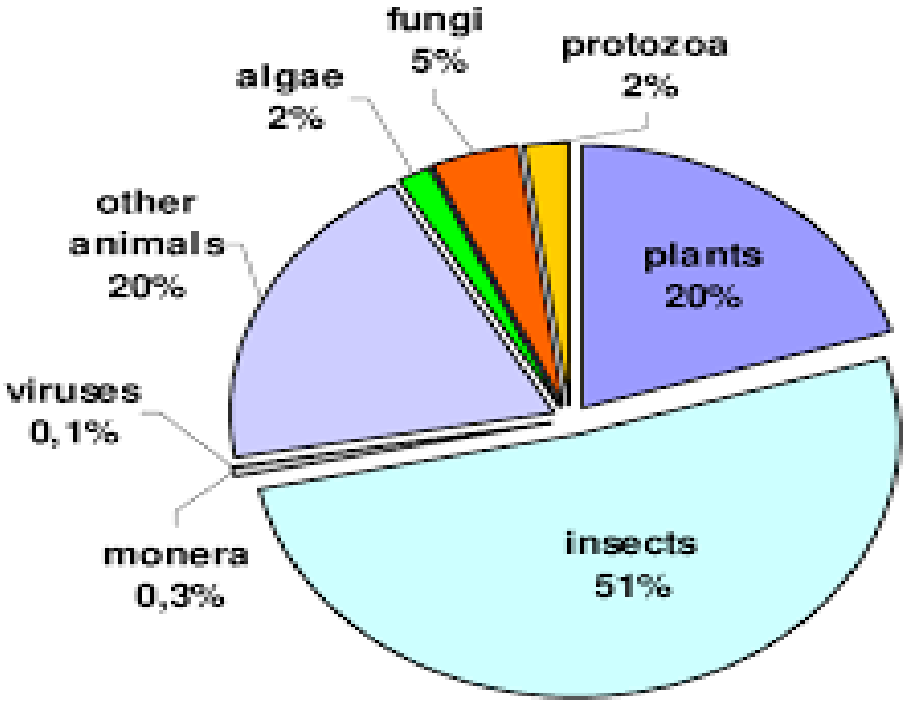
ثانيا: الحشرات

مقدمة

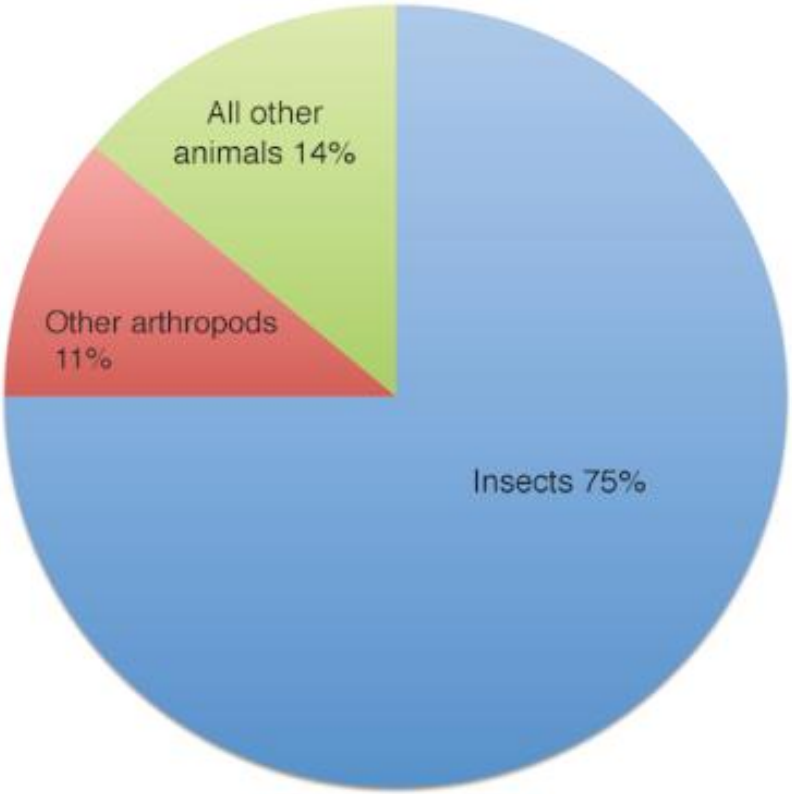
دراسة الحشرات

- دراسة الحشرات تتبع فرعا من العلوم البيولوجية يعرف باسم **علم الحشرات**.
- **علماء الحشرات** هم الأشخاص الذين يدرسون الحشرات ويلاحظونها ويجمعونها ويربونها ويجرون التجارب عليها.

أهمية الحشرات



هل تعلم أن الحشرات تمثل ما يقرب من نصف جميع الكائنات الحية؟



هل تعلم أن الحشرات تمثل ما يقرب من 75٪ من مجموع الحيوانات؟

أهمية الحشرات

- **هناك العديد من الأسباب التي تجعلنا ندرس الحشرات:**

✓ التنوع البيئي الضخم في الماء أو على الأرض أو في التربة.

✓ القدرة الهائلة على البقاء على قيد الحياة في ظل مجموعة واسعة من الظروف المتطرفة من الحرارة والبرودة.

✓ التباين في أنماط المعيشة سواء الفردية أو الجماعية أو الاجتماعية.

أهمية الحشرات

- ✓ القدرات الغذائية الهائلة، والتي تشمل التغذية على النباتات، والافتراس، والتطفل، وتناول المخلفات والمواد المتعفنة والخشب والفطريات.
- ✓ الهيمنة على شبكات الغذاء.

أهمية الحشرات

- ✓ الدور الحاسم في الأنظمة البيئية والمتمثل في:
- **أولا:** إعادة تدوير المغذيات، عن طريق تحليل الأوراق والأخشاب ، ونثرالفطريات، والتخلص من الجيف والروث ، وتدوير التربة.
- **ثانيا:** تكاثر النبات، بما في ذلك التلقيح ونثر البذور.

أهمية الحشرات

- **ثالثا:** الحفاظ على التوازن البيئي في المجتمع النباتي من خلال التغذية على النباتات بما في ذلك التغذية على البذور.
- **رابعا:** الحفاظ على التوازن البيئي في المجتمع الحيواني من خلال نقل الأمراض للحيوانات الكبيرة وافتراس أو التطفل على الحيوانات الصغيرة.
- **خامسا:** كونها مصادر غذائية للفقاريات الآكلة للحشرات.

الصفات العامة

الصفات العامة لطويئفة الحشرات

- **حجم الطويئفة:** أكبر طويئفة في عالم الحيوان.
- **الموطن:** توجد الحشرات في جميع المواطن التي تغطي سطح الأرض تقريبًا.

الصفات العامة لطويئفة الحشرات

- **الجسم:**

✓ مغطى بهيكل خارجي كيتيني ولديه القدرة على الانسلاخ على فترات أثناء النمو.

✓ مقسم إلى رأس وصدر وبطن.

✓ يتركب الرأس من ست عقلات مندغمة، تختفي الأولى منها.

✓ يتركب الصدر من ثلاث عقلات ويحمل ثلاث أزواج من الأرجل.

✓ يتركب البطن في الحالة النموذجية من إحدى عشر عقلة.

الصفات العامة لطويئفة الحشرات

- **الجهاز التنفسي:** يتم التنفس بواسطة الجهاز القصبي.
- **الجهاز الإخراجي:** يتم الإخراج أساساً بواسطة أنابيب ملبيجي التي تفتح في المعي الخلفي للحشرة.
- **الجهاز التناسلي:** الجنسان منفصلان.

الرأس

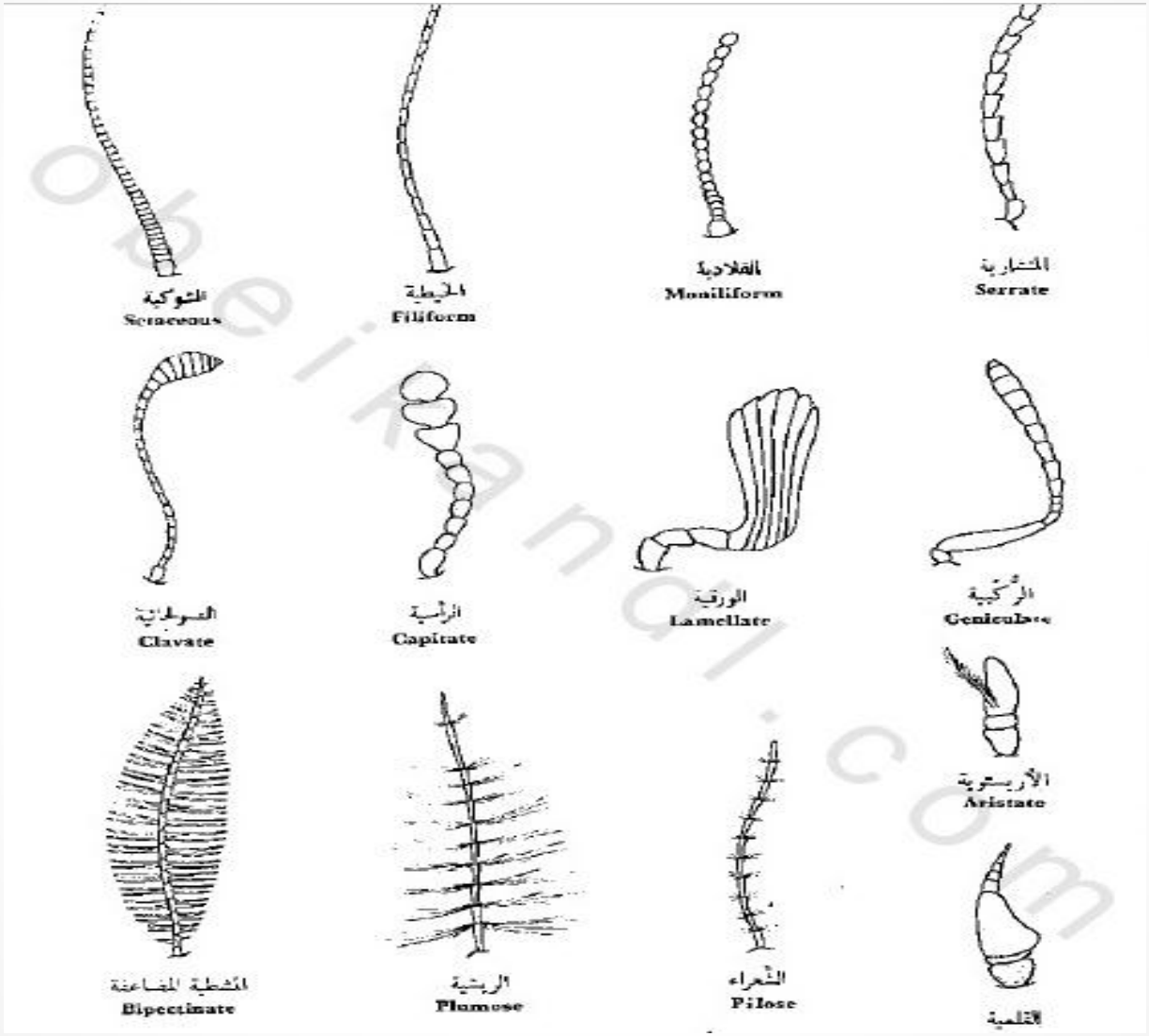
الرأس

- ✓ الرأس مغلف بمحفظة تسمى محفظة الرأس.
- ✓ تتركب من عدد من الصفائح الصلبة المندغمة وتتميز بتداريز بينها.
- ✓ يحمل الرأس في معظم الحشرات:
  - عينين مركبتين وعيون بسيطة.
  - قرون الاستشعار.
  - أجزاء الفم.

قرون الاستشعار

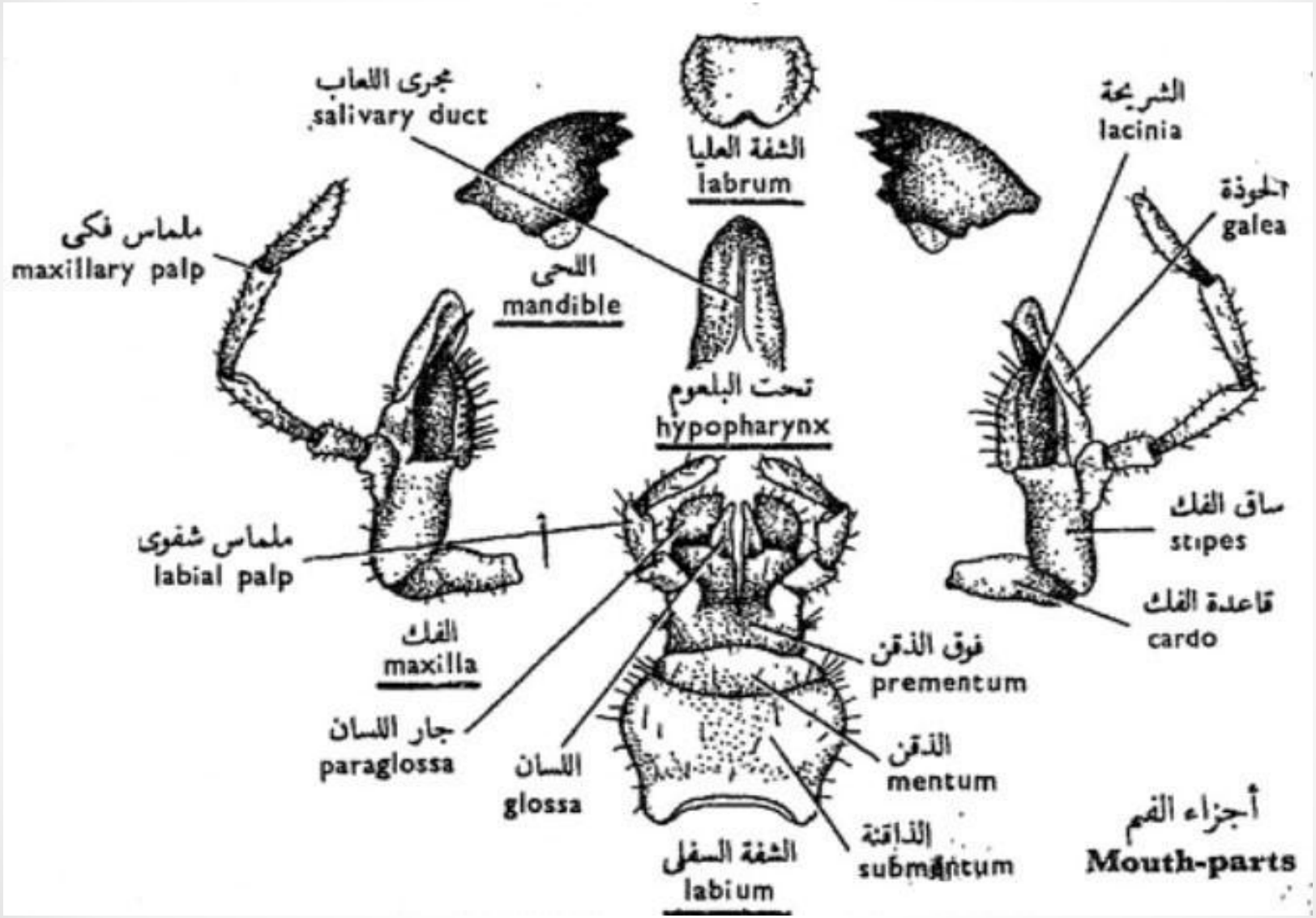
- ✓ تحمل رأس الحشرة قرني استشعار.
- ✓ تتمفصل قرون الاستشعار مع الرأس بين العيون.
- ✓ تحمل شعرا حسيا يقوم بوظائف لمسية أو شمية أو ذوقية أو سمعية.
- ✓ تختلف اختلافا عظيما في الشكل بين أنواع الحشرات.

أنواع قرون الاستشعار



الرأس: أجزاء الفم

أجزاء الفم القارضة



أجزاء الفم القارضة

- ✓ **مثال:** الصرصور الأمريكي.
- ✓ **الغذاء:** الصلب.
- ✓ **التركيب:** أجزاء فم نموذجية وتتركب من **الشفة العليا، اللحيان، الفكان، الشفة السفلى، تحت البلعوم.**

- **الشفة العليا:**

✓ **التركيب:** صفيحة بسيطة تتمفصل مع الهيكل الخارجي للرأس.

✓ **الوظيفة:** التغطية العلوية فتحة الفم.

- **اللحيان:**

✓ **التركيب:** زوائد مسننة أحادية العقلة.

✓ **الوظيفة:** قرض الطعام حيث يعملان معا من جانب إلى جانب.

- **الفكان:**

✓ **التركيب:** زوائد معقلة تقع خلف اللحيان.

✓ **الوظيفة:** العمل كفكوك إضافية، والإحساس.

- **الشفة السفلى:**

✓ **التركيب:** جزء مندغم معقل قاعدي.

✓ **الوظيفة:** التغطية السفلية والإمساك بالغذاء والإحساس.

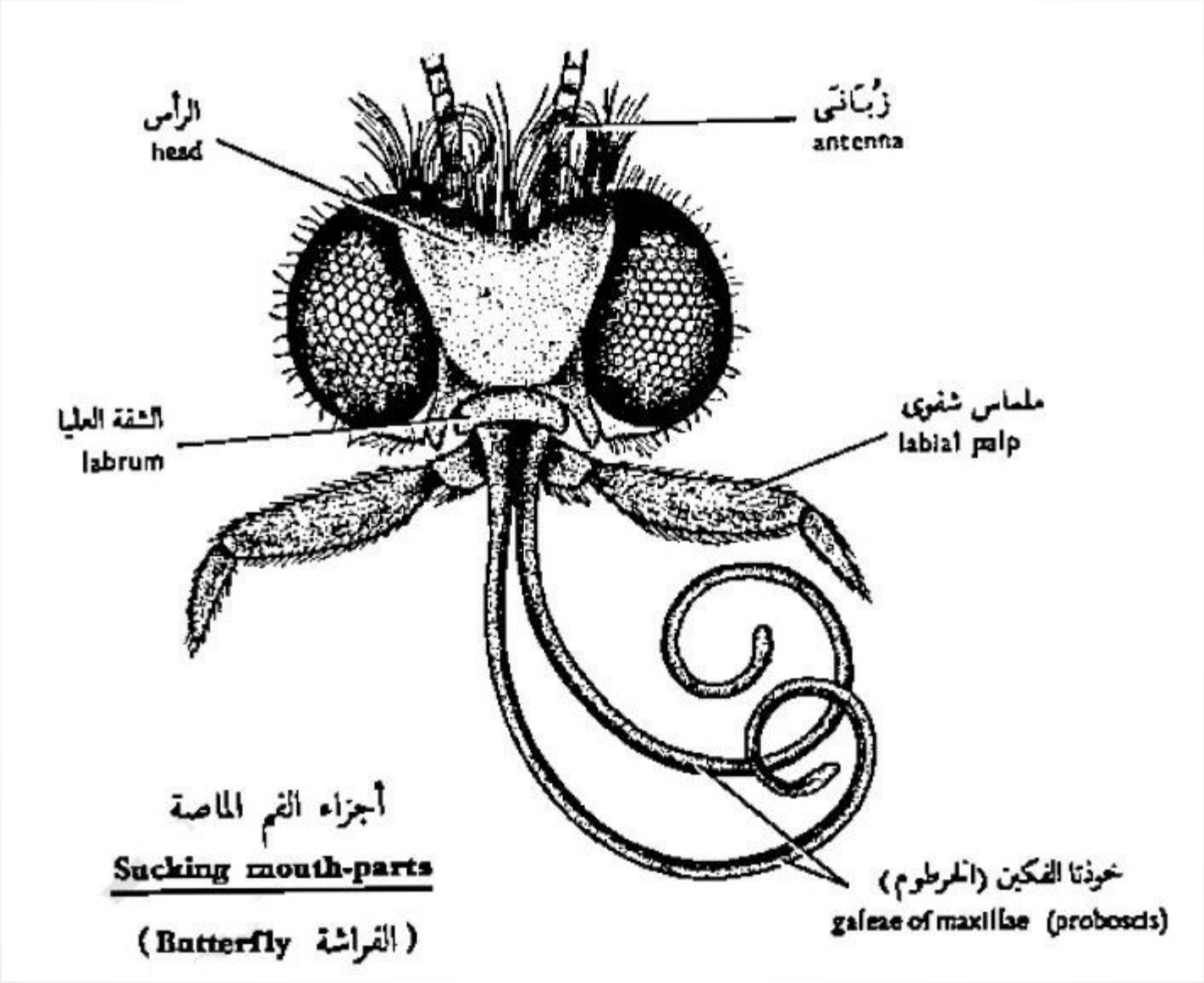
- **تحت البلعوم:**

✓ **التركيب:** وهو بنيان وسطي قصير كاللسان، يقع فوق الشفة السفلى.

✓ **الوظيفة:** كثيرا ما يفتح مجرى اللعاب على سطحه البطني عند قاعدته.

الرأس: أجزاء الفم

أجزاء الفم الماصة



- ✓ **مثال:** آباء الدقيق والفراشات.
- ✓ **الغذاء:** سائل (رحيق الأزهار).
- ✓ **التركيب:** خرطوم طويل بقناة غذائية يتم من خلالها امتصاص رحيق الأزهار.

- **الشفة العليا:**

✓ **التركيب:** مختزلة إلى صفيحة رفيعة مستعرضة.

- **اللحيان:**

✓**التركيب:** غائبان تماما.

- **الفكان:**

✓ **التركيب:** متحوران للغاية، وممثلان بخوذتان ممتدتان يشكلان معا الخرطوم.

تحمل كل خوذة ميزابا على سطحها الداخلي وتكون مع الخوذة المقابلة قناة غذائية.

✓ **الوظيفة:** امتصاص الرحيق.

- **الشفة السفلى:**

✓ **التركيب:** مختزلة إلى صفيحة بطنية صغيرة تحمل ملماسان شفويان متطوران.

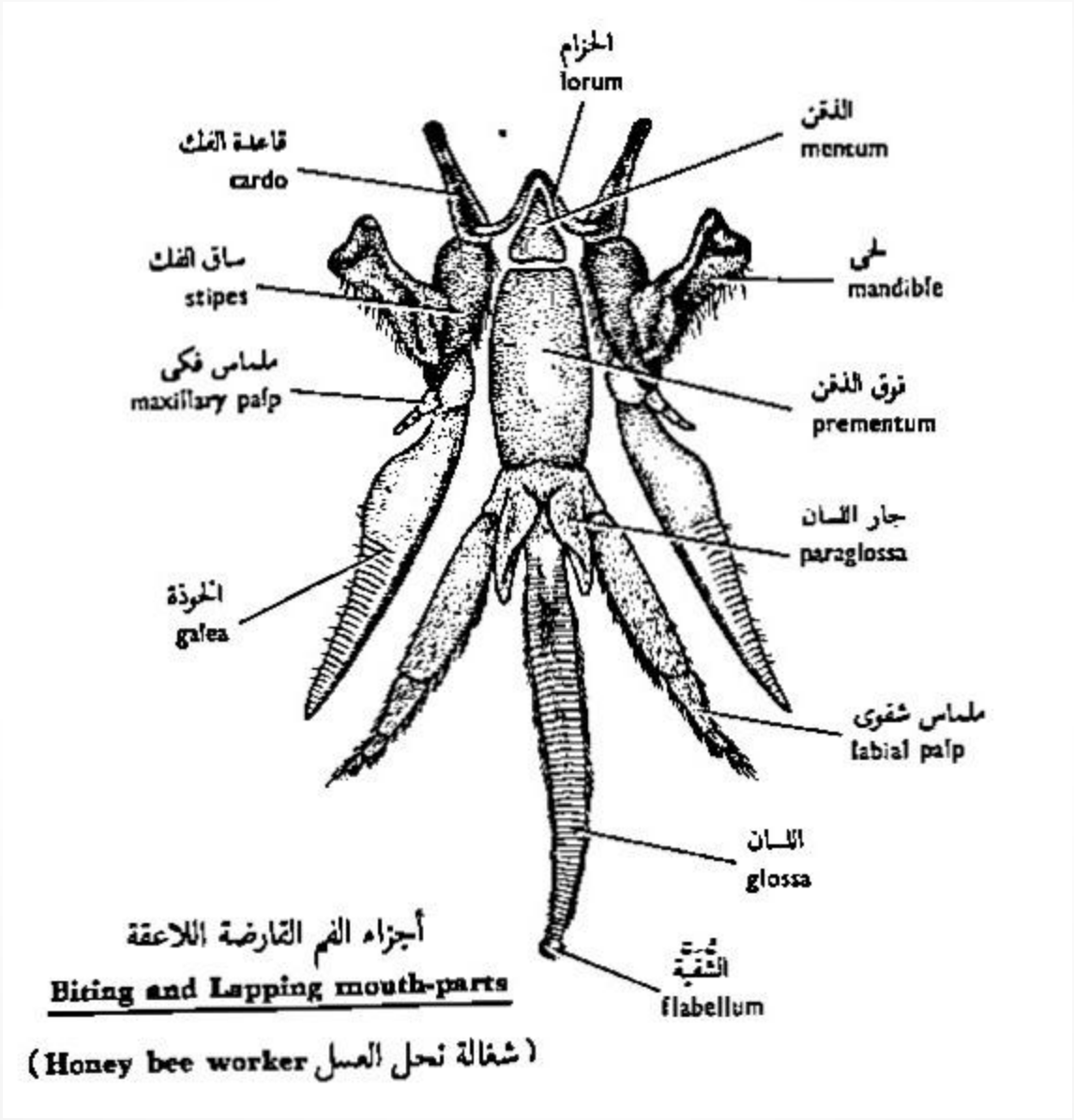
✓ **الوظيفة:** الإحساس.

- **تحت البلعوم:**

✓ **التركيب:** غائب تماما.

الرأس: أجزاء الفم

أجزاء الفم القارضة اللاعقة



أجزاء الفم القارضة اللاعقة

Biting and Lapping mouth-parts

(Honey bee worker شغالة نحل العسل)

- ✓ **مثال:** نحل العسل.
- ✓ **الغذاء:** سائل (رحيق الأزهار).
- ✓ **التركيب:** خرطوم ماص للاغتذاء على رحيق الأزهار، بالإضافة إلى فكوك قوية

تستخدم في تشكيل الشمع .

- **الشفة العليا:**

✓ **التركيب:** غائبة تماما.

- **اللحيان:**

✓**التركيب:** متطوران بشكل جيد ولكنهما فقدا الأسنان بالكامل تقريبًا.

✓**الوظيفة:** تشكيل الشمع.

- **الفكان:**

✓ **التركيب:** يتكون كل منهما من قاعدة الفك وساق الفك، وتحمل الأخيرة منهما خوذة طويلة كالنصل وشريحة أثرية، وملماسا فكيا مختزلا.

✓ **الوظيفة:** امتصاص الرحيق.

- **الشفة السفلى:**

✓ **التركيب:** لها شدفتان قاعديتان، الذقن وفوق الذقن، تدعمهما صفيحة مستعرضة هي الحزام، الملماسان الشفويان طويلان ويتكون كل منهما من أربعة شدفات، وجارا اللسان مختزلان، بينما استطال اللسانان استطالة عظيمة، مكونين لسانا طويلا. الخوذتان، والملماسان الشفويان، واللسان يكونوا معا قناة الغذاء.

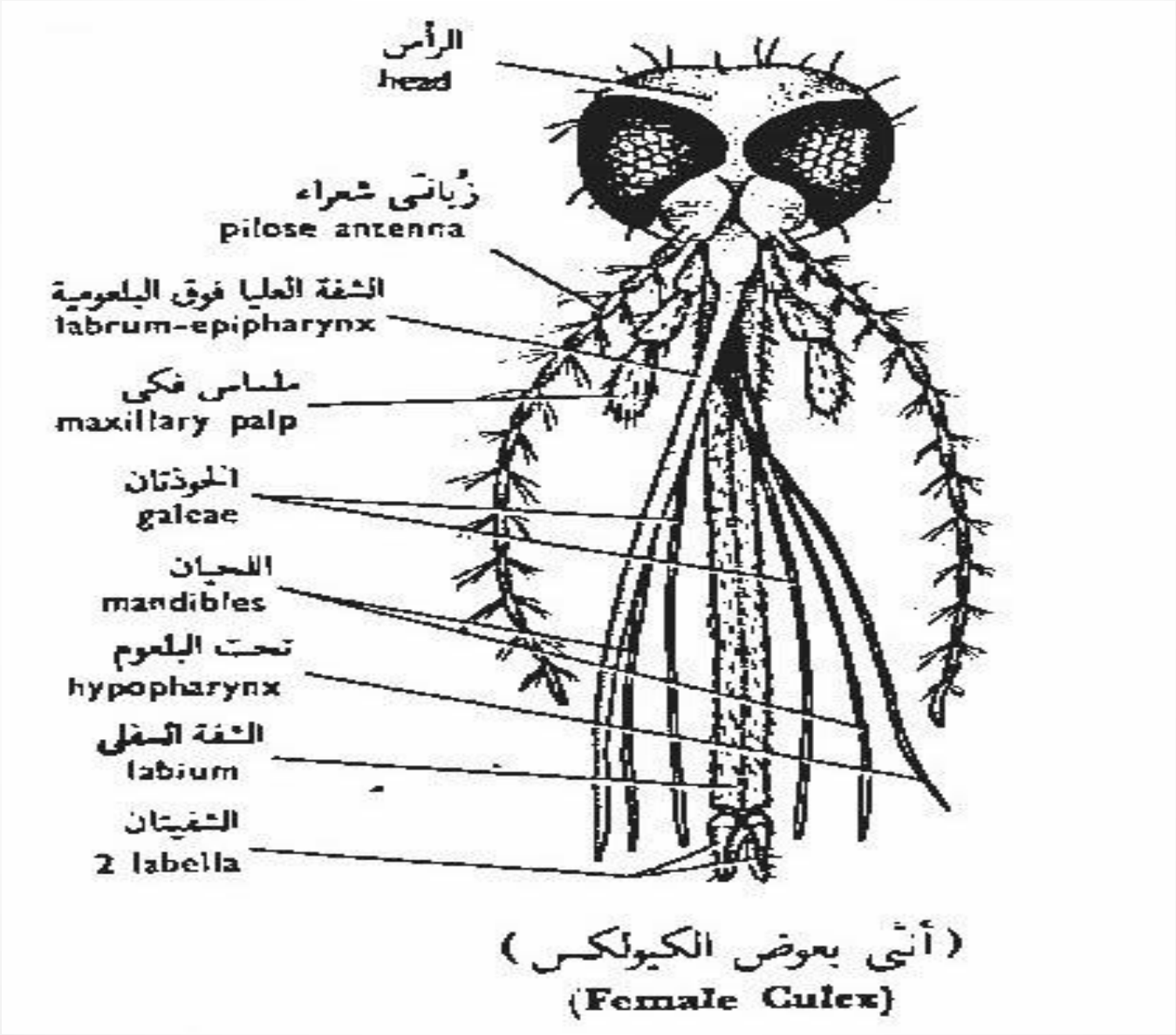
✓ **الوظيفة:** امتصاص الرحيق والإحساس.

- **تحت البلعوم:**

✓ **التركيب:** غائب تماما.

الرأس: أجزاء الفم

أجزاء الفم الثاقبة الماصة



(أنثى بعوض الكيولكس)
(Female Culex)

- ✓ **مثال:** البعوض.
- ✓ **الغذاء:** سائل (الدم).
- ✓ **التركيب:** قليمات تشبه الإبر. تتكون القناة الغذائية بين الشفة العليا فوق البلعومية وتحت البلعوم.

- **الشفة العليا:**

✓ **التركيب:** قليمة إبرية الشكل.

✓ **الوظيفة**: الامتصاص.

- **اللحيان:**

✓**التركيب:** قليمات مسننة إبرية الشكل.

✓**الوظيفة:** الثقب.

- **الفكان:**

✓ **التركيب:** ممثلان بفكين إبري الشكل، وملماسان فكيان حسنا التكوين.

✓ **الوظيفة:** الثقب والإحساس.

- **الشفة السفلى:**

✓ **التركيب:** تكون نوعا من الخرطوم الممتد الذي يوجد على جانبه الظهري ميزاب يعمل كغمد لستة قليمات هي: الشفة العليا فوق البلعومية، وتحت البلعوم، واللحيين وخوذتي الفكين. تحمل الشفة السفلى شفيتين حسيتين انتهائيتين.

✓ **الوظيفة:** التدعيم والإحساس.

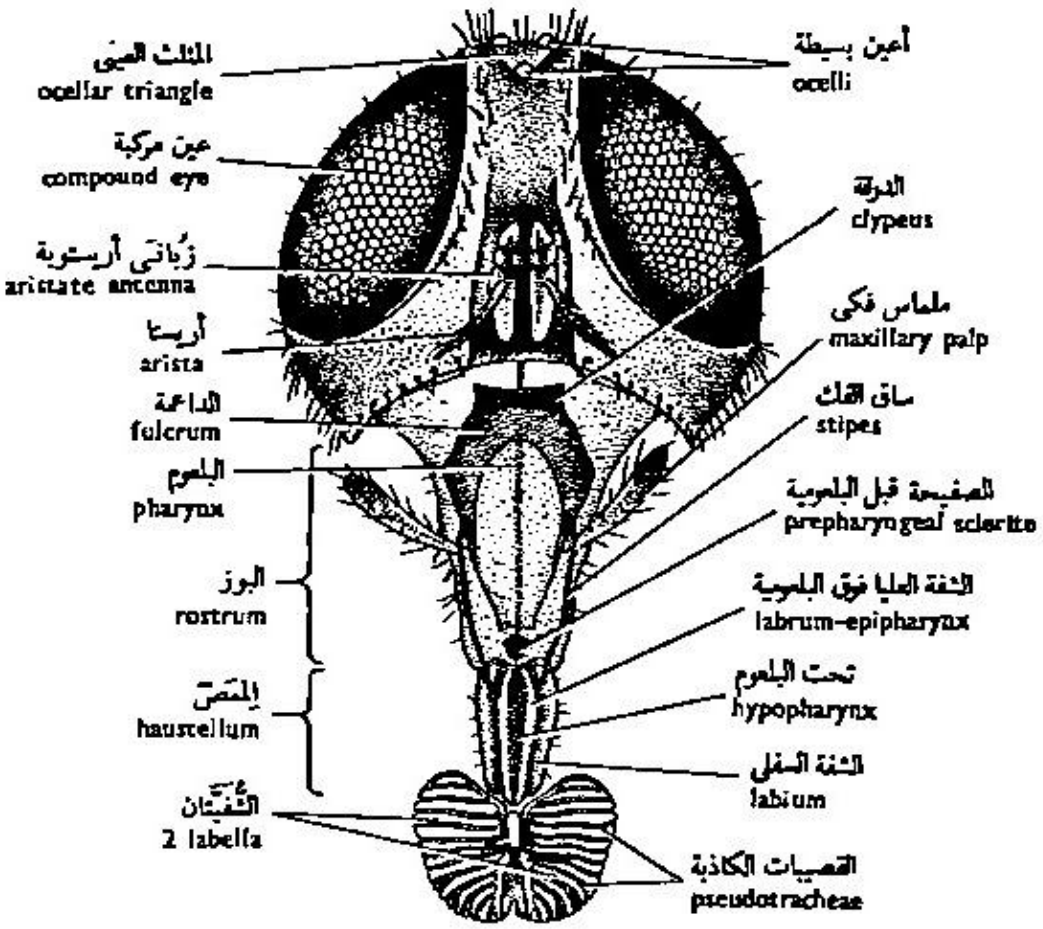
- **تحت البلعوم:**

✓ **التركيب:** قليم إبري الشكل. يمتد المجرى اللعابي داخل تحت البلعوم.

✓ **الوظيفة:** الامتصاص.

الرأس: أجزاء الفم

أجزاء الفم الماصة كالإسفنج



أجزاء الفم الماصة كالإسفنج

Sponging mouth-parts

(House-fly الذبابة المنزلية)

- ✓ **مثال:** الذباب المنزلي.
- ✓ **الغذاء:** سائل أو تحوله الحشرة إلى سائل بفعل لعابها أو بسوائل ترجعها من أمعائها.
- ✓ **التركيب:** خرطوم طويل يتدلى رأسيا، ولها شفيتان انتهائيتان تشبهان الإسفنج، ويمكن تمييز ثلاث مناطق في هذا الخرطوم: **البوز، والممص، والشفيتان**.

- **البوز:**

✓ **التركيب:** ينتمي من الناحية المورفولوجية للرأس، وهو مخروطي الشكل وتغطيه من الأمام (الجهة الظهرية) صفيحتان هما الدرقة والداعمة. الفكان ممثلان بساقي الفكين، وكذلك بملماسين فكيين يتكون كل منهما من شدفة واحدة.

✓ **الوظيفة:** الإحساس.

- **الممص:**

✓ **التركيب:** يتكون من شفة خلفية (بطنية) كبيرة وبها ميزاب أمامي عميق تبيت فيه الشفة العليا فوق البلعومية وكذلك تحت البلعوم. الشفة العليا فوق البلعومية وتحت البلعوم يكونان معا القناة الغذائية.

✓ **الوظيفة:** امتصاص الغذاء.

- **الشفيتان:**

✓ **التركيب:** كبيرتان كبرا عظيما، وتقطعهما قنوات مستعرضة متعددة هي القصيبات الكاذبة. تتجه القنوات جميعا ناحية الفتحة الفمية.

✓ **الوظيفة:** امتصاص الغذاء.

الصدر والبطن

الصدر

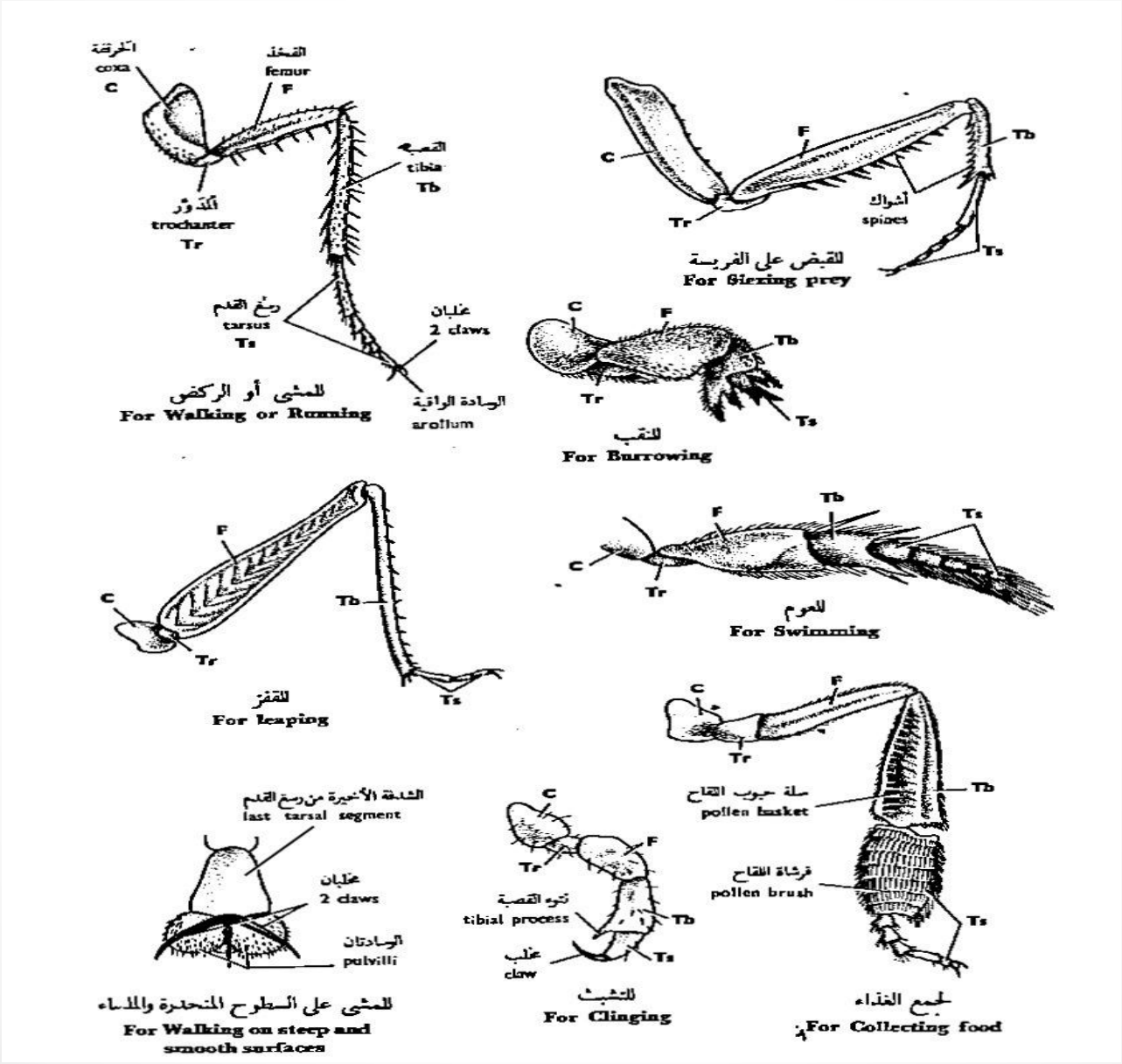
الصدر

- ✓ يتركب الصدر من ثلاث عقلات: **مقدم الصدر** و**وسط الصدر** و**مؤخر الصدر**.
- ✓ يتركب الهيكل الخارجي لكل منها من ظهر علوي وقص بطني وصفيحتين بلورتين.
- ✓ تحمل كل عقلة من عقلات الصدر زوجا من **أرجل** المشي، كما أن **الأجنحة**، إن وجدت، فتكون متصلة بوسط ومؤخر الصدر.

الأجل

- ✓ تتركب رجل الحشرة نموذجيا من خمس شدفات: الحرقفة والمدور والفخذ والقصبة ورسغ القدم.
- ✓ في الغالب ما ينقسم رسغ القدم وينتهي بمخلبين وبتركيب واحد أو أكثر أسفلهما يشبه الوسادة.
- ✓ الأرجل في الأصل هي للمشي والعدو غير أنها قد تتحور لتؤدي وظائف أخرى شتى.

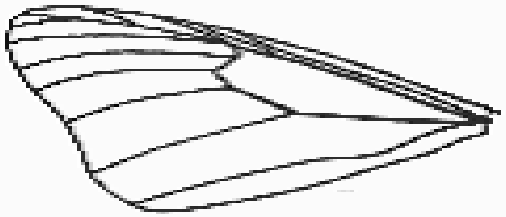
أنواع الأرجل



الأجنحة

- ✓ يوجد في أغلبية الحشرات زوجان من الأجنحة: **أجنحة أمامية**، و**أجنحة خلفية**.
- ✓ توجد في الأجنحة شبكة من حيود متغلظة تعرف بالعروق تحتوي على أنابيب هوائية، وأعصاب، وأوعية.

أنواع الأجنحة



(ب) حرشفى

Scaly

(أ) غمدى

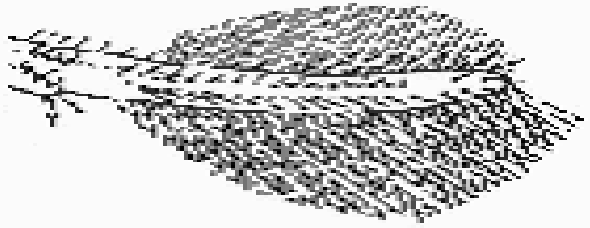
Elytra

(د) نصفى

Hemi-elytra

(ج) غشائى

Membranous



(و) هدبى

Fringed

(هـ) دبوس توازن

Halter

البطن

البطن

- ✓ يتركب البطن في الحالة النموذجية من إحدى عشر عقلة.
- ✓ لكل عقلة ظهر علوي، وقص بطني، وغشاءان بلوريان تقع فيهما الثغور التنفسية غالبا.
- ✓ البطن عديم الأطراف في الحشرات البالغة، وإن كان كثيرا ما يحمل بعض الزوائد عند طرفه الخلفي مثل الأعضاء التناسلية الخارجية (**القضيب** في الذكر و**آلة وضع البيض** أو **آلة اللسع** في الأنثى)

التحول ومثال من الحشرات

التحول

التحول

- ✓ يصطحب نمو الحشرات تساقط الجلد الذي يعرف **بالانسلاخ**.
- ✓ يظهر هذا الانسلاخ في الغالب عدة مرات، يتجدد الجلد في كل مرة منها.
- ✓ الشكل الذي تتخذه الحشرة بين انسلاخين متتاليين يعرف باسم **العمر**.
- ✓ يتغير الشكل في أغلبية الحشرات بينما هي تتغير من عمر إلى آخر، وتعرف هذه العملية **بالتحول**.

أنواع التحول

- ✓ التحول إما أن يكون بسيطا أو مركبا، وفقا لذلك تعرف مجموعتان رئيسيتان من الحشرات:
  - **الحشرات ناقصة التحول**
  - **الحشرات تامة التحول**

الحشرات ناقصة التحول

- ✓ تشمل الحشرات ذات التحول الناقص.
- ✓ تسمى صغارها **الحوريات**.
- ✓ الحوريات تشبه الحشرة البالغة في شكل الجسم وأجزاء الفم وغالبا ما تعيش معها في نفس البيئة.
- ✓ تتكون براعم الأجنحة فيها كبروزات خارجية، ولذلك تسمى أيضا **خارجية الأجنحة**.
- ✓ أمثلة: الجرادات، والصراصير.

الحشرات تامة التحول

- ✓ تشمل الحشرات ذات التحول الكامل.
- ✓ تسمى أطوارها الصغيرة المبكرة **اليرقانات**.
- ✓ تختلف اليرقانات عن الحشرة الكاملة بشكل واضح في شكل الجسم وأجزاء الفم والعادات، وكثيرا ما تعيش في بيئة مختلفة.
- ✓ تتكون براعم الأجنحة في داخل أكياس منغمدة من جدار الجسم، ولذلك تسمى أيضا **داخلية الأجنحة**.
- ✓ أمثلة: الفراشات، والبعوض.

مثال من الحشرات

الصرصور الأمريكي

Classification

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Subphylum : Crustacea

Class : Hexapoda

e.g. : *Periplaneta americana*

بيئة ومعيشة الصرصور الأمريكي

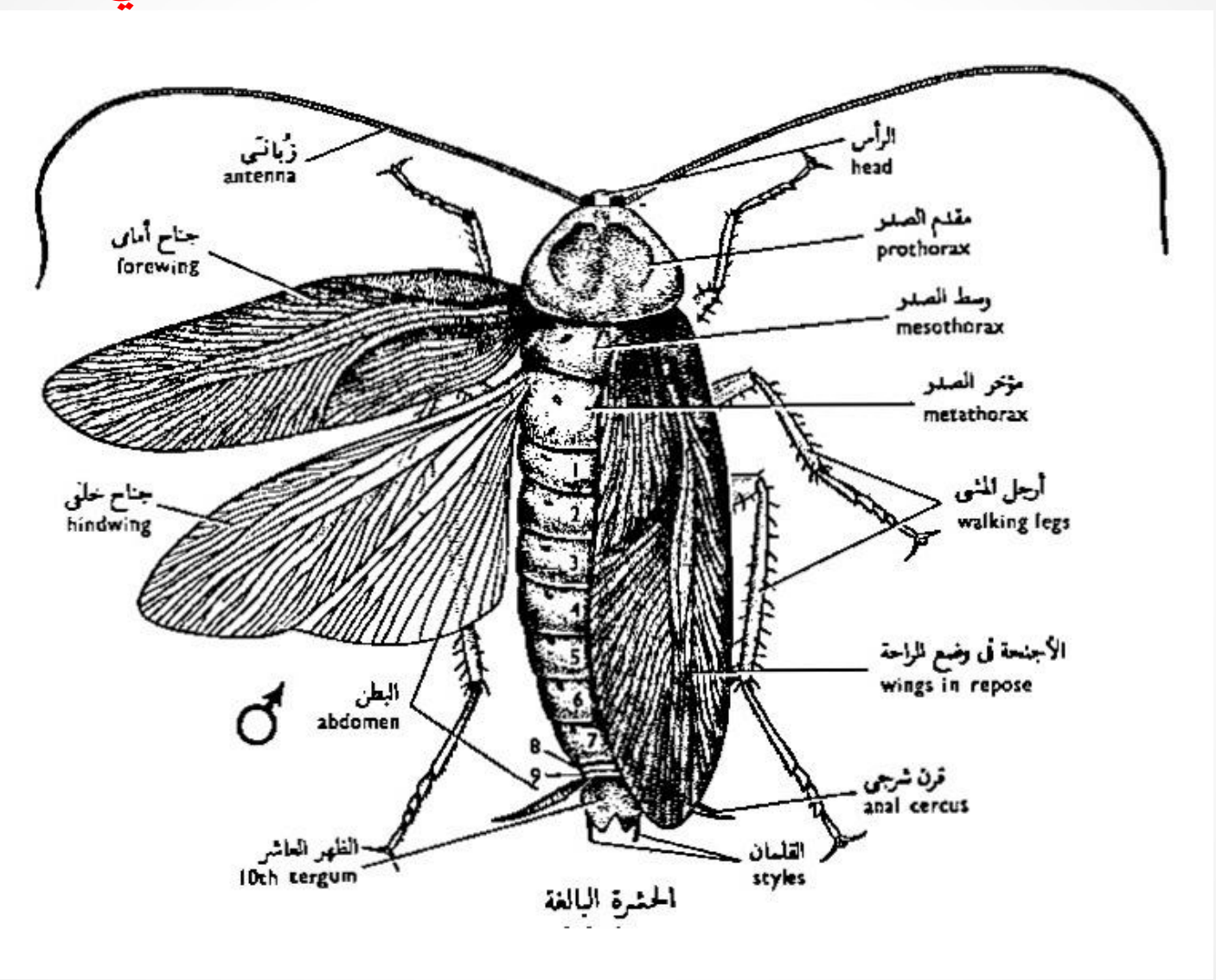
❑ **البيئة:**

✓ يشيع في **مواسير المجاري**.

❑ **المعيشة:**

✓ **حر، ليلي**، يغتذي بالمواد العضوية، الحيوانية والنباتية.

الصفات الخارجية للصرصور الأمريكي



- ✓ الجسم مغطى بهيكل خارجي كيتيني غليظ.
- ✓ ينقسم الجسم إلى: **رأس**، و**صدر**، و**بطن**.
- ✓ زوائد الرأس هي زوج من **قرون الاستشعار الشوكية** و**أجزاء الفم القارضة.**
- ✓ توجد ثلاثة أزواج من **أرجل المشي**، وزوجان من **الأجنحة**، وتتصل هذه وتلك بالصدر.
- ✓ تتركب البطن من **10** عقل واضحة.