

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

علم اللافقاريات

Invertebrates

د. السيد بيومي

المحاضرة (15)

شعبة: الرخويات

Phylum: Mollusca

شعبة الرخويات Mollusca

- ❖ الرخويات (من اللاتينية Molluscus بمعنى لين أو رخو) هي واحدة من أكبر شعب الحيوانات بعد مفصليات الأرجل.
- ❖ هناك ما يقرب من 50.000 نوع حتى، 35.000 نوع من الحفريات ويعبر اسم الشعبة عن واحد من صفاتها المميزة هي جسمها اللين، كما تضم أكثر الحيوانات تعقيدا
- ❖ وبالنسبة للحجم تتراوح ما بين ما هو ميكروسكوبى – تقريبا – إلى الحبار العملاق، وقد تنمو هذه الرخويات حتى 18 مترا، شاملة لوامسها وقد يبلغ وزنها 450 كجم (1000 رطل).

□ تضم هذه المجموعة الشديدة التنوع الكيتونات Chitons ،
الأصداف النابية Tooth-shell ، والقواقع Snails ،
والبزاقات Sluges ، وعاريات الخياشيم Nudibranchs ،
وفراشات الحجر ، والمحار Clams ، وبلح البحر Mussels ،
والجندوفلى Oysters والحبار Squids ، والأخطبوط ،
Octopuses ، والنوتيلس Nautiluses .



□ تتواجد الرخويات فى نطاق واسع من البيئات، من المنطقة المدارية إلى البحار القطبية، وعند ارتفاعات تتجاوز 7000 متر، وفى البرك، والبحريات والجداول، والسهول الطينية، وفى عرض المحيط من السطح حتى الأعماق السحيقة،

□ وتعيش معظم الرخويات فى البحار، وهى تمثل تنوعا فى أساليب الحياة، تشمل ما يتغذى على القاع، والأنواع الحافرة، والناخرة والسابحة والهائمة.

الأهمية الاقتصادية

- 1- فمنها مجموعة كبيرة تستخدم كغذاء.
- 2- كما تصنع أزرار اللؤلؤ من أصداف ذات مصراعين.
- 3- بعض الرخويات ذات طبيعة مخربة – فديدان السفن الحفارة – وهم تضم أنواعا عديدة من ذوات المصراعين – تسبب ضرراً كبيراً للسفن والمراسى الخشبية. ولتلافي التخريب الذى تحدثه ديدان الفن تستخدم طبقة خرسانية فى تبطين الموانى
- 4- القواقع تعمل كعوائل وسيطة لطفيليات خطيرة.

الصفات العامة للرخويات

- (1) التجويف السيلومي مختزل
- (2) الجسم متميز إلى منطقة رأس أمامية وقدم بطنية وكتلة حشوية تحوي الأجهزة الداخلية وتحاط بما يُعرف بالبرنس.
- (3) الجهاز الهضمي متطور ولها غدة هاضمة + غدد لعابية في بعض الأنواع.
- (4) الفم مزود بصفيحة مسننة غالبا.
- (5) معظمها وحيد الجنس والتكوين الجنيني مباشر.

- (6) الجهاز العصبي (حلقة عصبية حول مريئية + عصبين قدميين + عصبين جانبيين)
- (7) الجهاز الدوري مفتوح ويتكون القلب من بطينين وأذنين.
- (8) التنفس بواسطة الخياشيم أو الرئات.
- (9) الاخراج بواسطة كلية أنبوبية الشكل.
- (10) تتميز بالتماثل الجانبي - عقلية الجسم - ثلاثية الطبقات ذات تجويف سيلومي حقيقي.

Mollusc Taxonomy

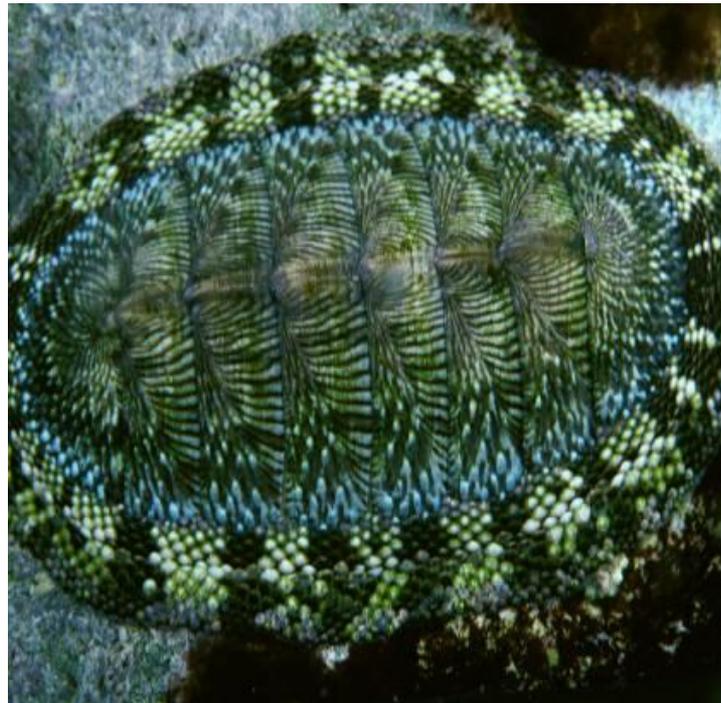
- Major classes

- Polyplacophora

- Chitons

Chiton tuberculatus lives in the rocky intertidal zones eat algae with its radula

8 shell plates



Mollusc Taxonomy

- Major classes
 - Polyplacophora
 - **Gastropoda**
 - Subclasses:
 - Prosobranchia
 - Shelled marine gastropods

Atlantic triton's trumpet
(*Charonia variegata*)



Tiger cowrie (*Cypraea tigris*)

Mollusc Taxonomy

- Major classes
 - Polyplacophora
 - Gastropoda
 - Subclasses:
 - Prosobranchia
 - **Opisthobranchia**
 - Sea slugs (marine)

Spotted sea hare (*Aplysia dactylomela*)



Phidiana hiltoni



zebra sea goddess
(*Hypselodoris zebra*)

Mollusc Taxonomy

■ Major classes

- Polyplacophora

- **Gastropoda**

- Subclasses:

- Prosobranchia

- Opisthobranchia

- **Pulmonata**

- Terrestrial snails/slugs

- Freshwater snails

Helminthoglypta walkeriana



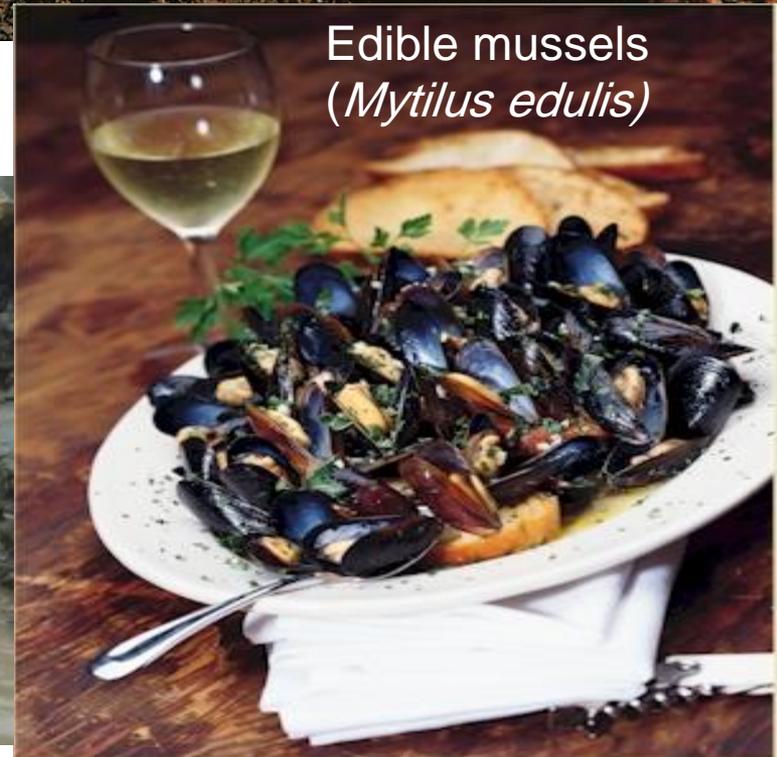
Giant banana slug
(*Ariolimax columbianus*)

Mollusc Taxonomy

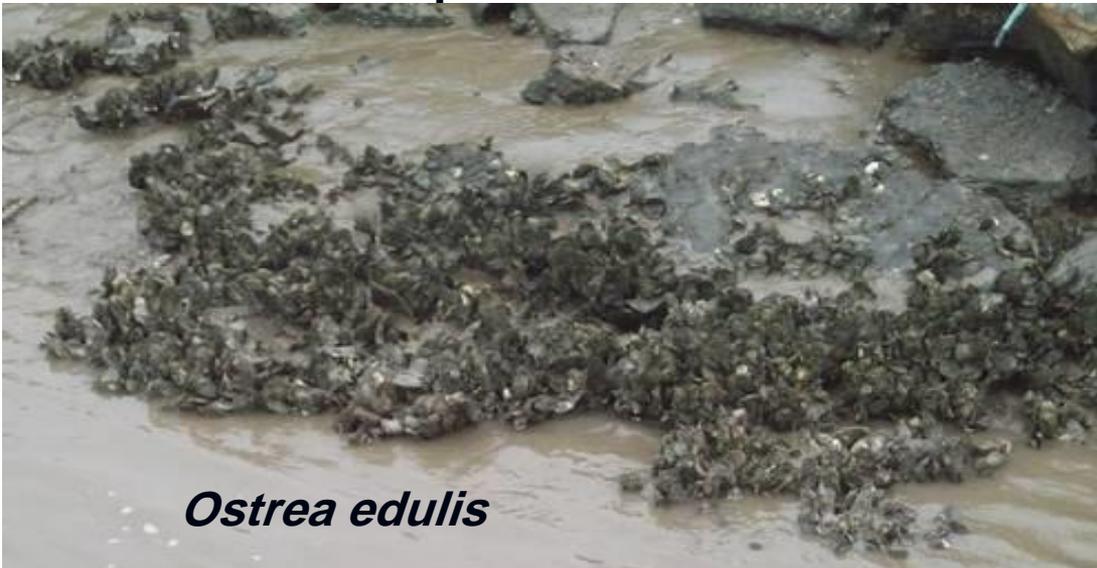
- Major classes
 - Polyplacophora
 - Gastropoda
 - **Bivalvia**
 - Clams, oysters, mussels, scallops



Bay scallop (*Aequipecten irradians*)



Edible mussels (*Mytilus edulis*)



Ostrea edulis

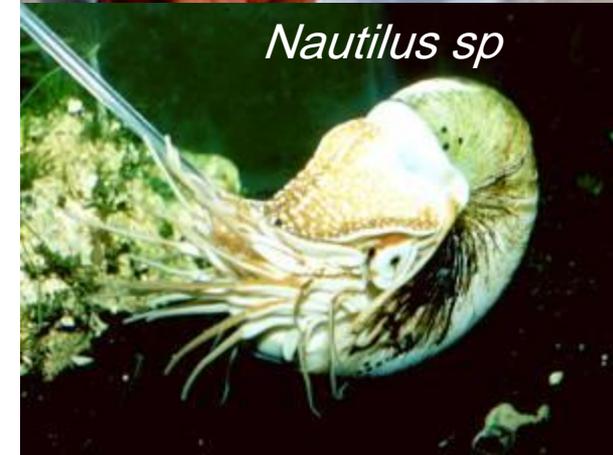
Mollusc Taxonomy

■ Major classes

- Polyplacophora
- Gastropoda
- Bivalvia

■ Cephalopoda

- Octopus, Squid, nautilus



Mollusc Taxonomy

■ Major classes

- Polyplacophora

- Gastropoda

- Bivalvia

- Cephalopoda

■ Minor classes

- Monoplacophora

- Solenogastres

- Caudofoveata

أهم الطوائف لشعبة الرخويات

تضم شعبة الرخويات سبع طوائف رئيسية:

1. طائفة: الذيلثقيات
Class: Caudofoveata

2. طائفة: أنبوبيات البطن
Class: Solenogastres

3. طائفة: وحيدات اللوح
Class: Monoplacophora

4. طائفة: عديدات الصفائح أو الألواح (الكيئونات)
Class: Polyplacophora

5- طائفة: بطنيات القدم
Class: Gastropoda

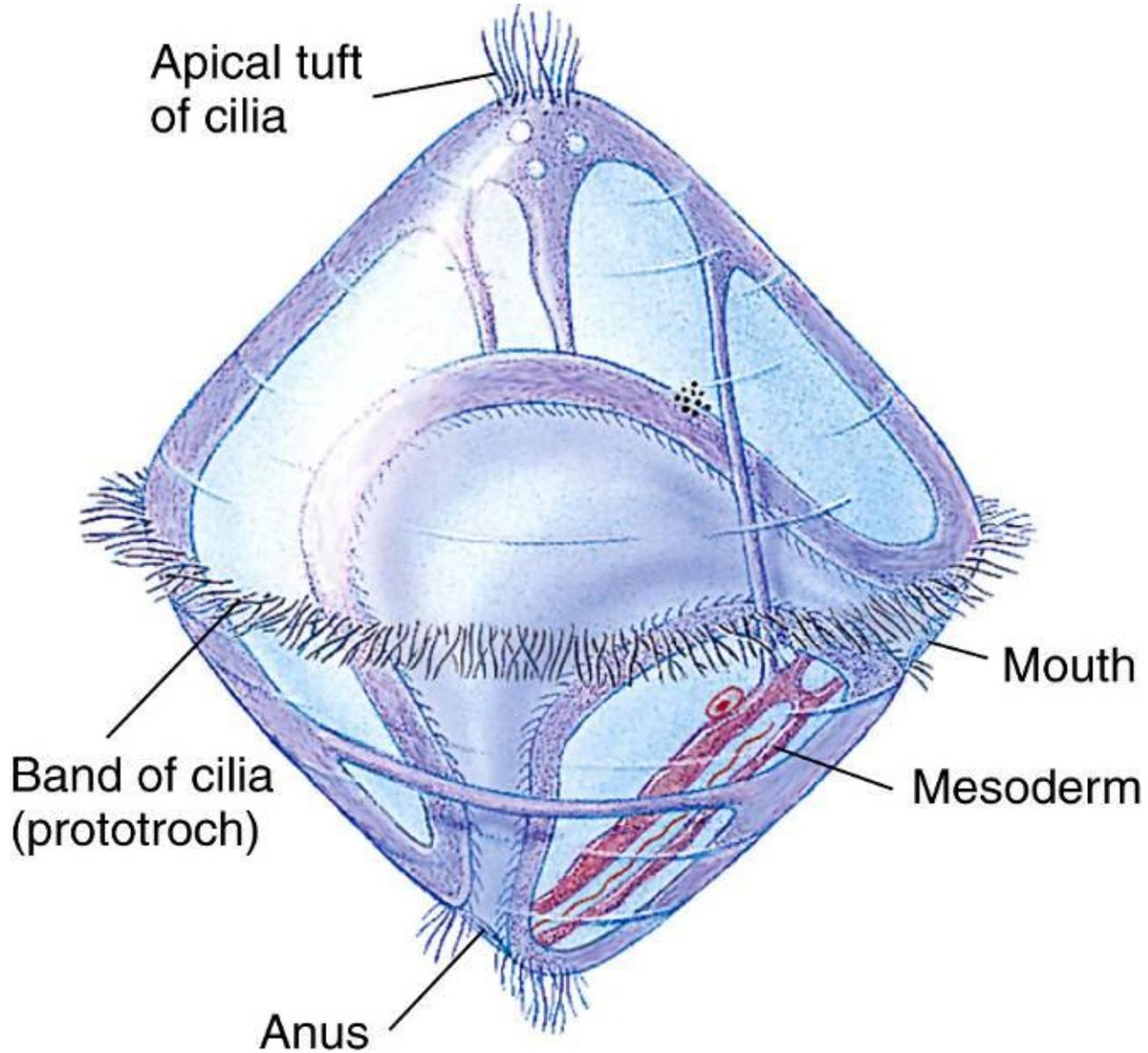
6- طائفة: الرأسقدميات
Class: Cephalopoda

7- طائفة: صفيحية القدم أو أسفينية القدم (ذات المصراعين)
Class: Bivalva

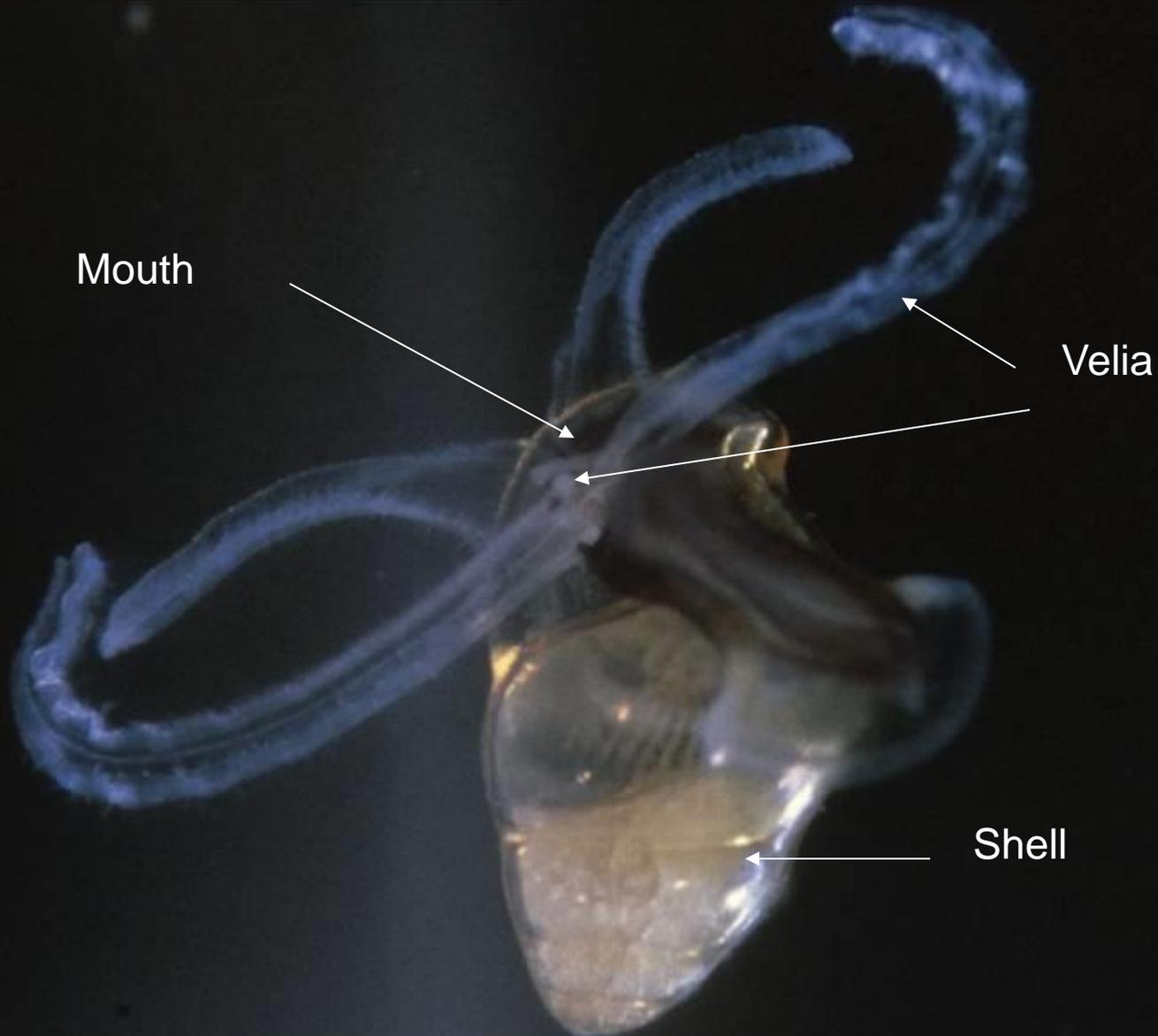
Mollusc Reproduction & Development

- **Indirect development**
 - **Larval stages**
 - **Trochophore larva**
 - **Free swimming, ciliated, shell formation begins**
 - **Veliger larva**
 - **Free swimming, ciliated velium forms,**
 - **Shell/body torsion occurs**
 - **Spat**
 - **Metamorphic form between veliger and juvenile**
 - **Shell elaborates**

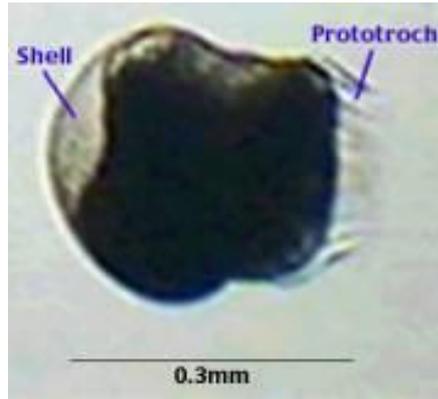
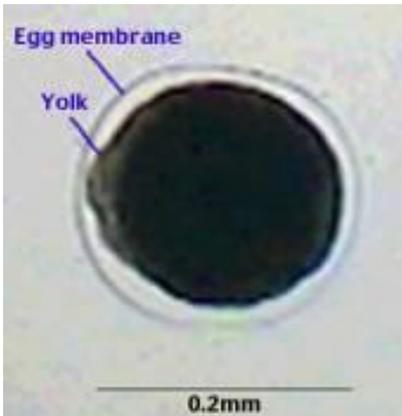
Trochophore Larva



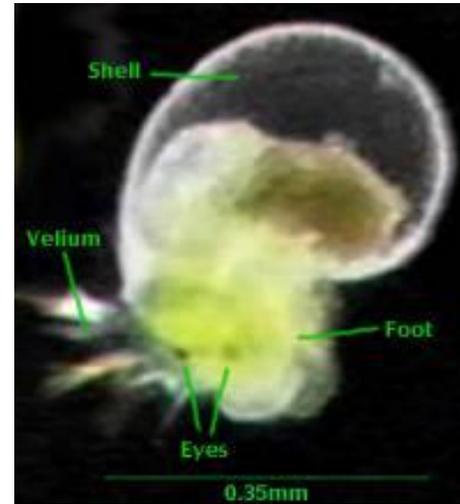
Gastropod Veliger Larva



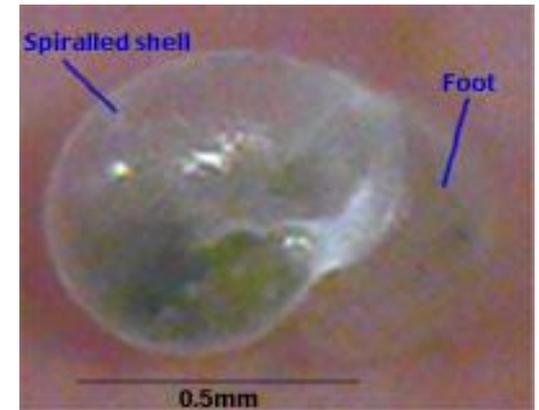
Zygote



Trochophore

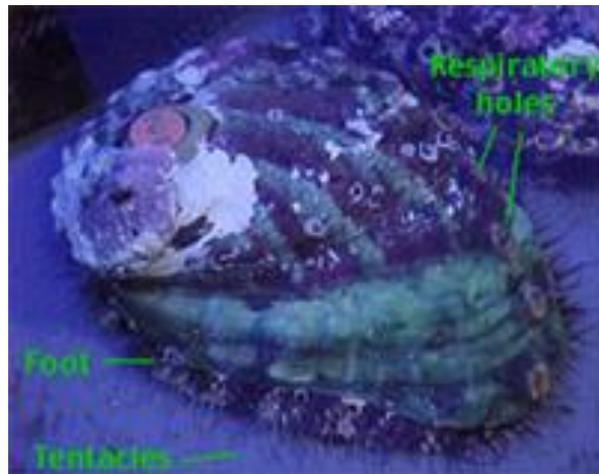
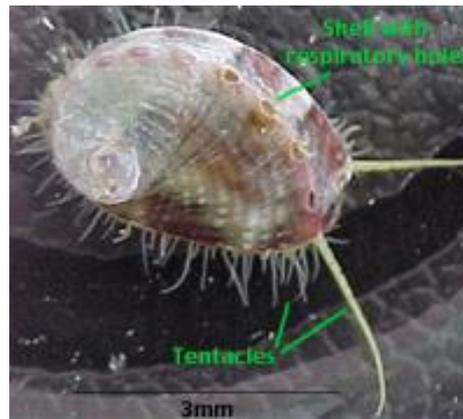


Veliger



Spat

Juvenile



Adult

طائفة: وحيدات اللوح

Class: Monoplacophora

(monos = واحد + plax = لوح + phora = يحمل)

❖ الجسم متماثل من الجانبين ، وذو قدم مفلطح عريض، وصدفه
ظهرية مفردة.

❖ يحتوى التجويف البرنسي على 5-6 أزواج من الخياشيم ،

❖ التجاويف السيلومية كبيرة، والسفن موجود، توجد 6 أزواج من
النفريدات، اثنان منها تعملان كفتوات تناسلية.

❖ الأجناس منفصلة.

❖ الجهاز العصبي من النوع السلمى ذى عشرة أزواج من الأعصاب
القديمة. من أمثلتها النيوبلينا



Class Polyplacophora - chitons

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



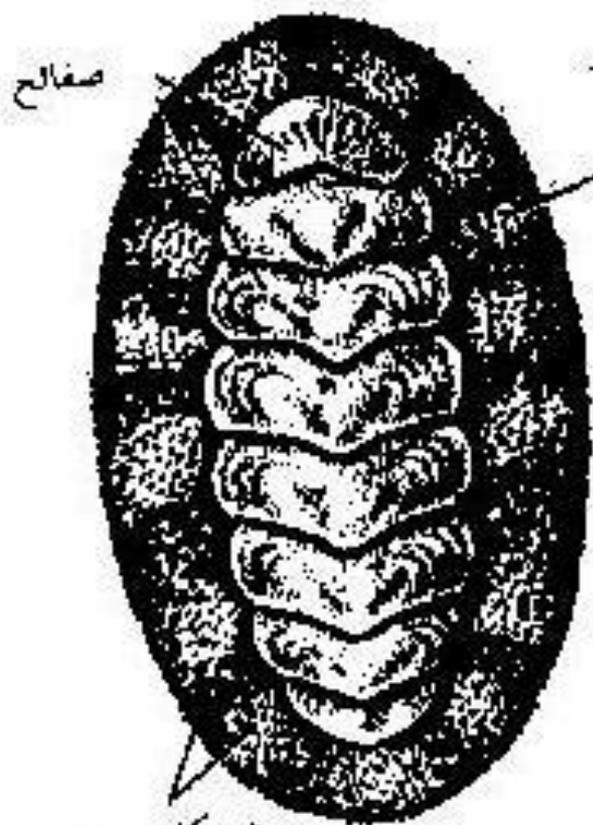
طائفة: عديدات الصفائح أو ثنائية العصب (الكيتونات)

Class: Polyplacophora

(يحمل phora + لوح = plax + عديد = poly)

الصفات العامة

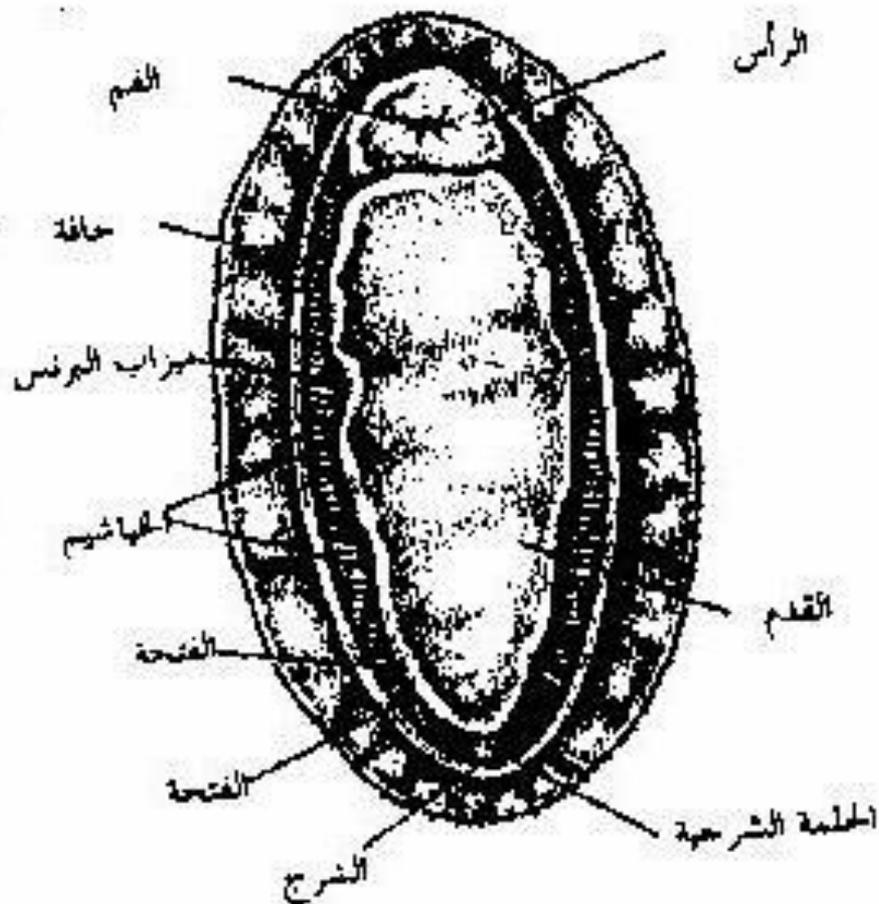
- 1- جسمها مغطى بصدف مقسمة إلى ثمان صفائح.
- 2- يحيط باطراف الصدفة البرنس
- 3- لها زوج من الاعصاب البطنية
- 4- متماثلة الجانبين
- 5- يتكون الجسم من رأس دائري وقدم عضلية
- 6- توجد العديد من الخياشيم بين البرنس والقدم.



صفائح

شويكات مخيرة

منظر ظهري



الرأس

القدم

حافة

مخزبات البرنس

الحاشيم

الفتحة

الفتحة

الشرح

القدم

الحلقة الشرجية

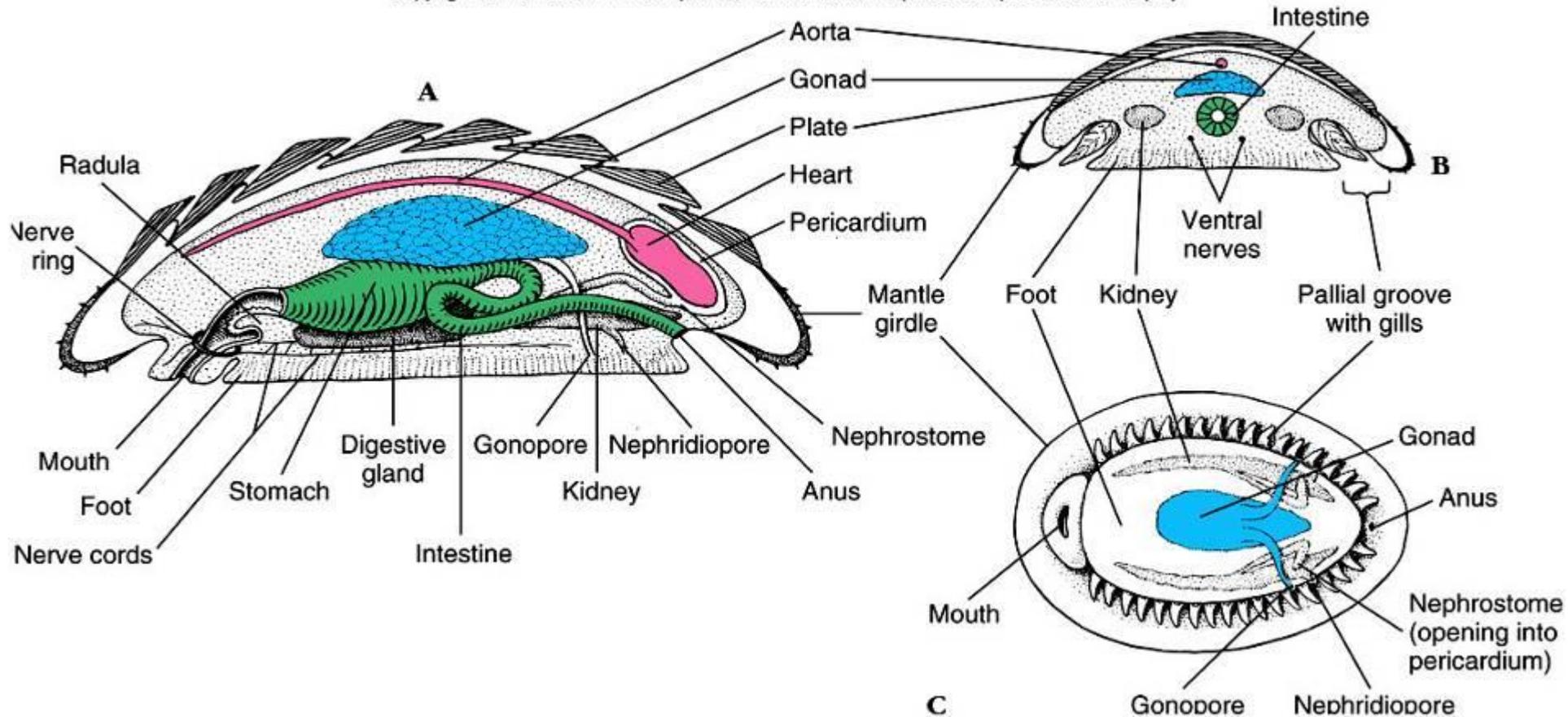
منظر بطني

الكيتون

ACANTHOCHITON

Polyplacophoran Anatomy

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



□ وعند التغذية يبرز المفتات Radula من الفم لكشط الطحالب من على الصخور

□ ويدعم المفتات معدن الماغنيتيت المحتوى على الحديد.

□ ويتشبث الكيتون بإصرار بصخرته مستخدماً قدمه المفلطح العريض، فإذا انتزع يمكنه أن يتكور مثل المدرع armadillo للحماية.

□ يكون البرنس حزاماً حول حافة الألواح الجيرية.

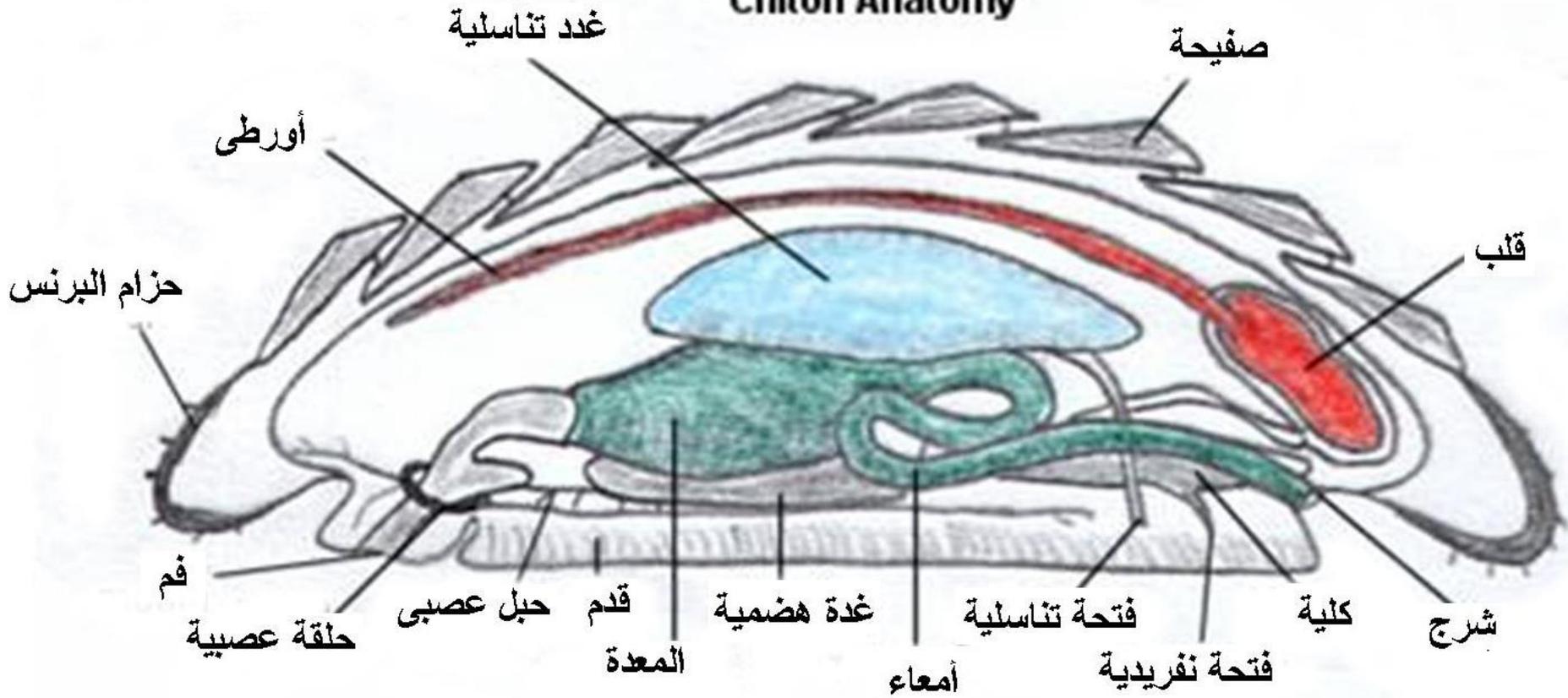
□ ومقارنة بالأنواع البدائية فإن تجويف البرنس امتد بطول القدم على الجانبين للقدم البطنى العريض.

□ وبالتصاق القدم وحافة البرنس بإحكام على الأسطح الصخرية، فإن الميازيب تصبح حجرات مغلقة، نفتح فقط عند نهايتها.

□ ويدخل الماء من الميازيب من الأمام، فيغمر الخياشيم ويتركها من الخلف، حاملاً معه إمدادا مستمرا من الأكسجين إلى الخياشيم

□ وعند الجزر يمكن ضغط حواف البرنس بإحكام مقابل السطح، وذلك لتقليل فقد الماء، على أنه في ظروف أخرى يمكن إبقاء حواف البرنس مفتوحة لتنفس هوائى محدود.

Chiton Anatomy



□ ويبلغ الدم – الذى يضخه قلب ثلاثى الحجرات – الخياشيم عن طريق الأبهـر والجيوب الدموية.

□ ويحمل زوج من الكليات (ميتانفيدا) المواد الإخراجية من التجويف التامورى إلى الخارج

□ ويتصل زوجان من الأحيال الطولية العصبية فى المنطقة الفموية.

□ الأجناس منفصلة فى معظم الكيتيونات.

□ وتتحوـر اليرقة المطوقة مباشرة إلى الطور الصغير دون المرور بطور اليرقة المبرقعة

طائفة بطنية القدم Gastropoda

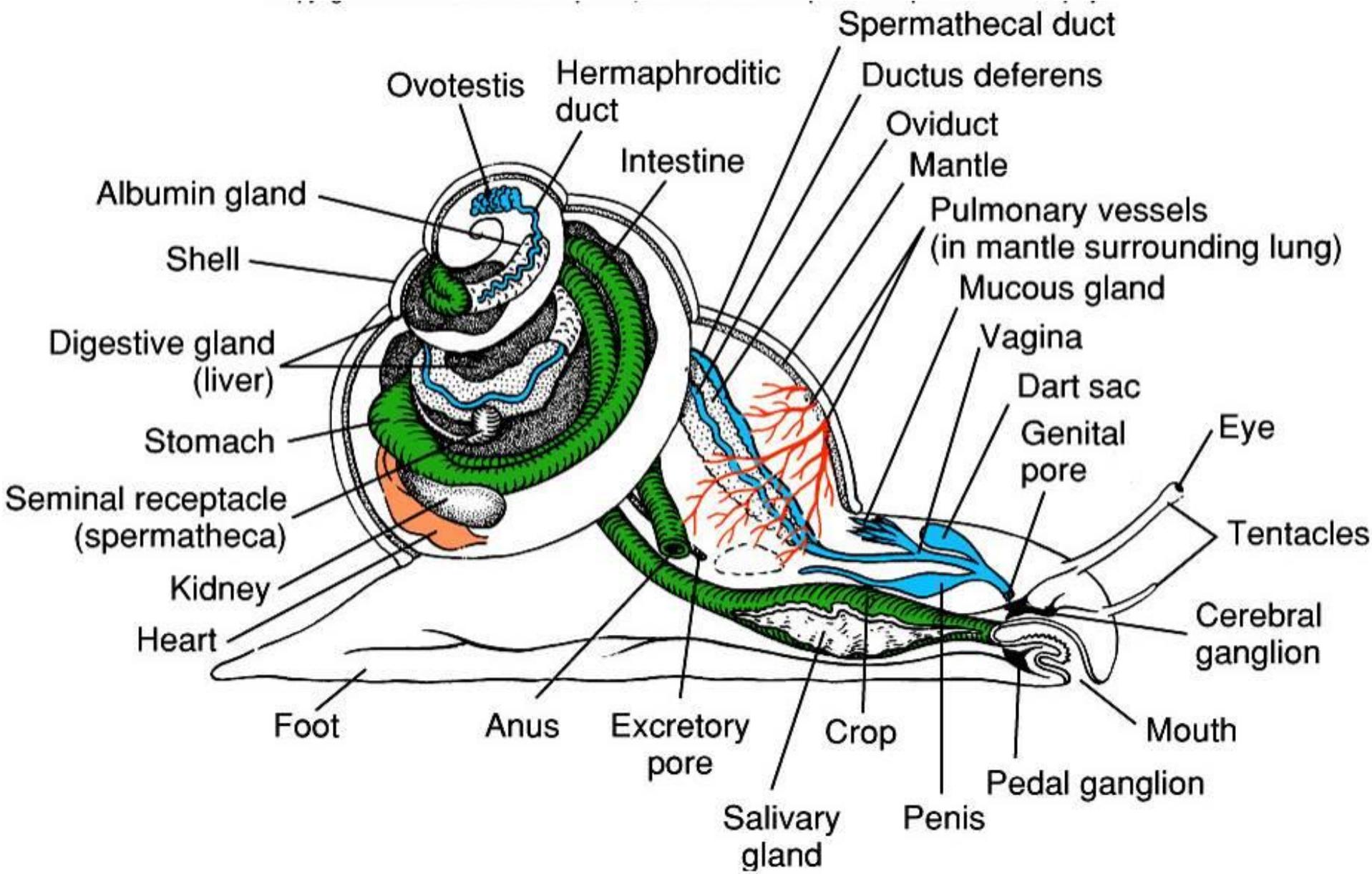
(gaster = بطن + podos = قدم)

القواقع الصحراوى

الصفات العامة

1. تعيش في البيئات الارضية أو المائية - لها أصداف حلزونية أو مفلطحة
2. الرأس جيد التكوين، ذو سفن أو مفتات Radula.
3. القدم كبير ومفلطح، ويوجد خيشوم واحد أو اثنان، وقد يتحول البرنس إلى خياشيم ثانوية أو إلى رئة.
4. معظمها ذو أذنين واحد، ونفريدة واحدة.
5. يحمل الجهاز العصبى عقدا مخية، وجانبية، وقدمية، وحشوية.
6. الأفراد ثنائية أو أحادية المسكن (خناث).
7. يمر البعض بيرقة مطوقة، ولكن الأنواع النموذجية تحتوى يرقة مبرقة Veliger ، وبعض الأنواع ليست لها يرقات هائمة.
8. تتنفس بواسطة الخياشيم أو الرئات أو عن طريق تجويف البرنس

Generalized Gastropod Anatomy



القوقع الصحراوي

يتركب جسم القوقع من:

1- منطقة الرأس : الرأس مندمج مع القدم ولا يوجد حد فاصل

2- القدم : مفلطح ويشغل الجزء البطنى من الجسم

3- السنام الأحشائي: يوجد داخل الصدفة الحلزونية ويتصل بالجزء الظهري للقدم

4- زوجان من اللوامس: على الجزء الأمامى

أ- لامسان قصيران أماميان للشم

ب- لامسان طويلان خلفيان ينتهى كل منهما بعين ومجوفان ويستطيعان

الإرتداد مثل القفاز

5- الطوق البرنسى: توجد به الفتحة التنفسية وعلى يمينها توجد فتحة است

6- الفتحة الإخراجية: توجد أعلى فتحة الإست وبين فتحة الإست والتنفس



الجهاز الهضمى

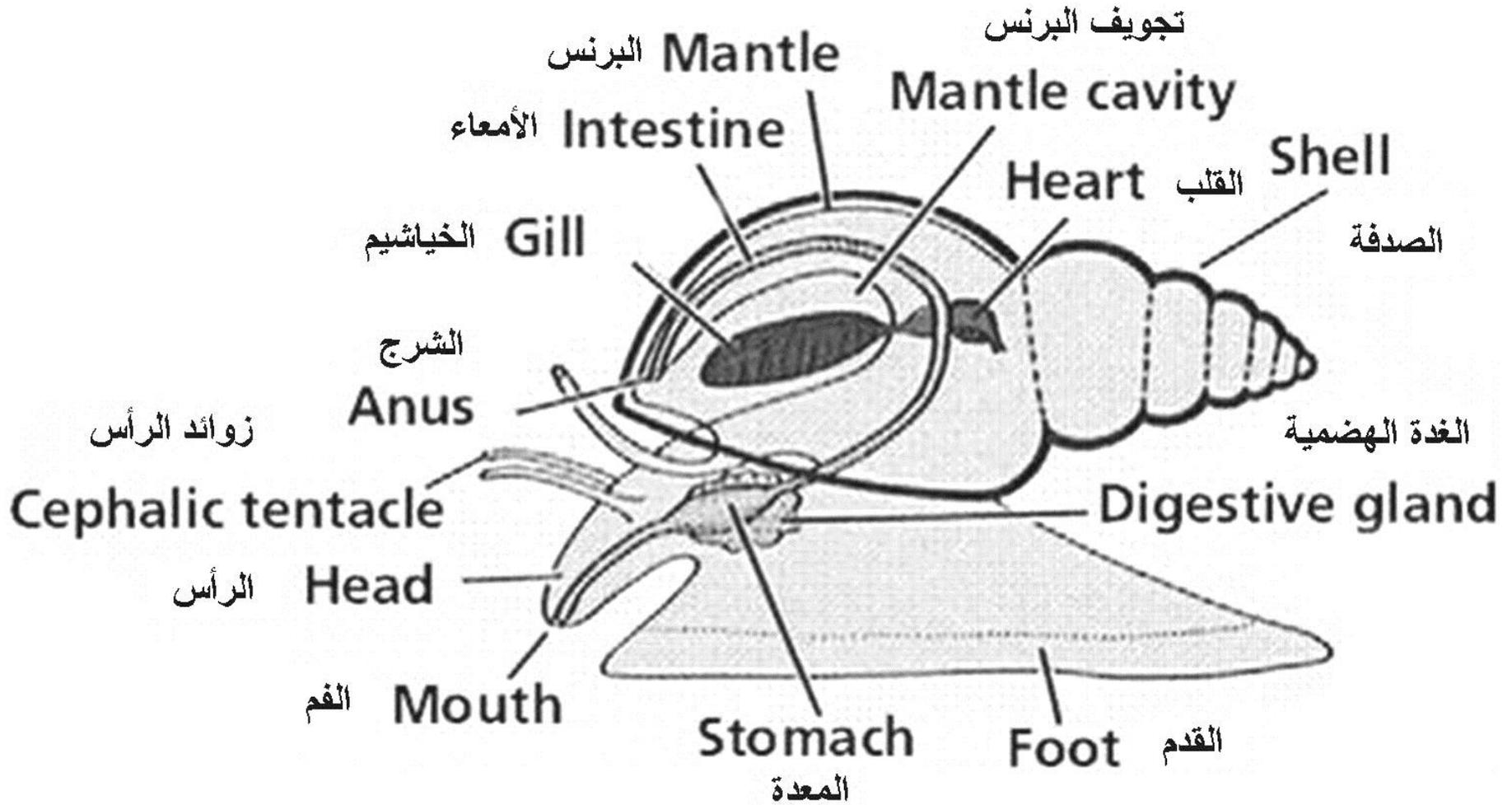
يتركب من:

أ- القناة الهضمية: تبدأ بفتحة الفم التى تؤدى إلى البلعوم والذى

يوجد السفن فى قاعدته

ب- الغدد الهاضمة: زوج من الغدد اللعابية والغدة الكبدية البنكرياسية

الجهاز الهضمي



الالتواء Torsion

❖ البطنقدمات هي المجموعة الوحيدة بين جميع الرخويات التي تتم فيها عملية الالتواء.

❖ وهي تدفع بالتجويف البرنسي (Mantel cavity Mantel groove) الذي كان في الأصل (بدائيا) خلفيا - إلى مقدمة الجسم.

❖ ومن ثم تلتوى الأعضاء الحشوية أيضا 180° .

❖ ويحدث الالتواء أثناء تكوين طور المبرقة.

❖ وفي بعض الأنواع قد تستغرق دقائق قليلة فقط.

❖ **وقبل حدوث الالتواء:** يكون فم الجنين أمامياً، والشرح، وتجويف البرنس فى الخلف.

❖ **والتغير هنا يتم بالنمو غير المتكافئ للعضلات اليمنى واليسرى التى تثبت الصدفة بالرأسقدم.**

❖ **بعد الالتواء:** يصبح الشرج وتجويف البرنس أمامين، وبفتحان أعلى الفم والرأس.

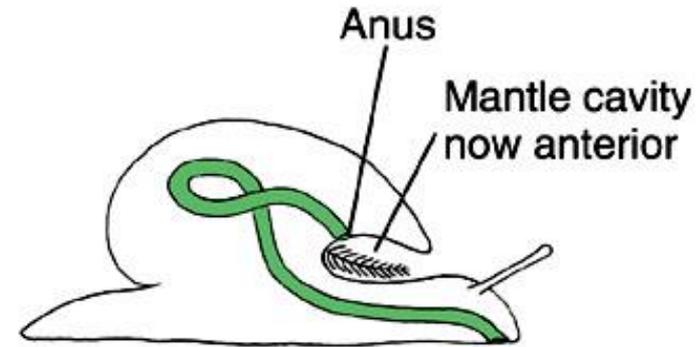
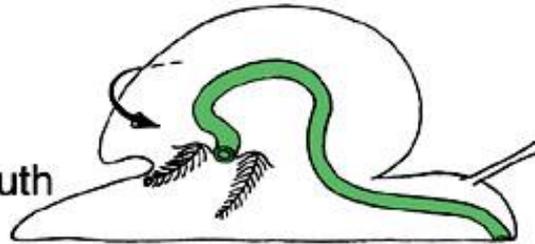
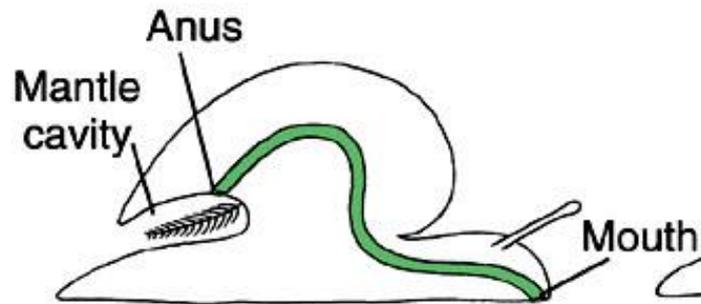
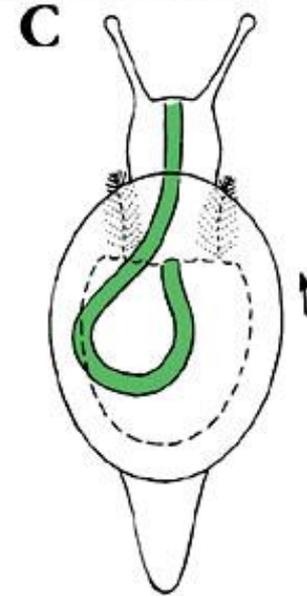
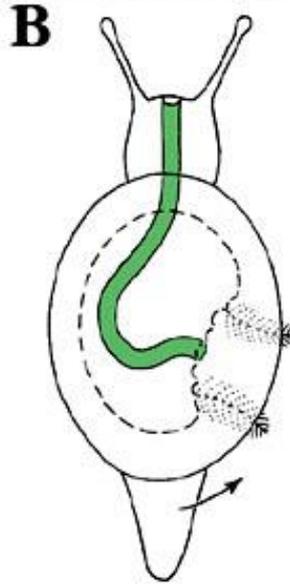
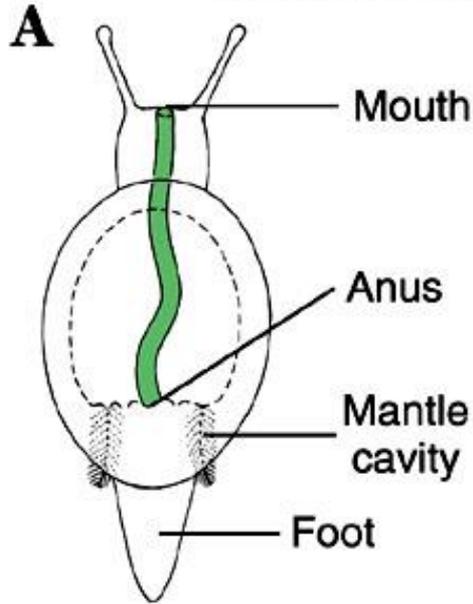
❖ **والخيشوم الأيسر والكلية اليسرى وأذنين القلب الأيسر تقع الآن على الجانب الأيمن.**

❖ **وتلتوى الأحبال العصبية على شكل الرقم 8 .**

❖ **إن الوضع الغريب الناتج من عملية الالتواء أوجد مشكلة صحية خطيرة، حيث أنه يجعل من الممكن أن تعبر الفضلات على الخياشيم.**

Class Gastropoda - Torsion

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



الالتفاف Coiling

❖ الالتفاف أو الملف الحلزوني للصدفه والحديه الحشوية شيء غير
الالتواء.

❖ وقد يحدث الالتفاف فى الطور اليرقى فى نفس وقت الالتواء.

❖ ولكن التسجيل الحفرى يظهر أن الالتفاف حدثا تطوريا مستقلاً
نشأ فى البطنقدميات قبل الالتواء.

❖ ومع هذا، فإن كل البطنقدميات انحدرت من أسلاف ملتفة
وملتوية، سواء أظهرت الآن هذه الصفات أو لم تظهرها.





❖ كان للبطنقدميات الأولى صدفة حلزون مستوى

❖ متماثلة جانبياً أى أن كل لفات الجسم تقع على مستوى

واحد.

❖ لم تكن مثل هذه الصدفة متضامنة تماماً، حيث أن كل لفة

كانت تقع كلية خارج اللفة التى تسبقها، ومن الغريب أن عدداً

من الأنواع الحديثة قد عاد ثانوياً إلى شكل الحلزون المستوى.

❖ وقد حلت مشكلة التضام فى الصدفة ذات الحزون
المخروطى، حيث تقع كل لفة إلى جانب اللفة السابقة.
❖ ومع ذلك فقد كان من الواضح عدم توازن الشكل، حيث
يكون الوزن أثقل نحو جانب واحد

□ وقد تحقق توزيع أفضل للوزن بإزاحة الصدفة إلى أعلى وإلى الخلف، ويكون محور الصدفة مائلاً على اتجاه المحور الطولى للقدم.

□ وبذلك يضغط وزن وحجم لفة الجسم الأساسية – أكبر لفات الصدفة. على الجانب الأيمن للتجويف البرنسى متداخلاً بوضوح مع أعضاء هذا الجانب.

□ مما يترتب عليه اختفاء خيشوم وأذنين وكلية الجانب الأيمن فى كل أنواع البطنقديات، عدا الأنواع الحية البدائية منها. وقد أدى ذلك إلى حالة عدم التماثل الجانبى.

التكاثر Reproduction

❖ الطنقميات ثنائية المسكن (**وحيدة الجنس**) أو أحادية المسكن (**خنثى**).

❖ ويؤدى عديد من البطنقميات **طقوس غزل**

❖ فإثناء تزاوج الأنواع الخنثى، يحدث تبادل للحيوانات المنوية أو حاملات المنى (الحزم المنوية).

❖ ويقذف عديد من الرئويات الأرضية **سهما** من كيس السهام يخترق جسم القرين **لتصعيد الإثارة** قبل التزاوج. وبعد التزاوج يضع كل **قرين بويضاته فى حفر** ضحله فى الأرض.

❖ قد تطلق البويضات المخصبة، التى تغلفها أكياس شفافة، فرادى، لتطفو ضمن البلاكتون أو قد توضع فى طبقات جيلاينية تلتصق بالمرتکز.

❖ تفقس الأطوار الصغيرة – عموماً – كيرقات مبرقعة.

❖ أو قد تمضى الطور اليرقى داخل المحفظة أو الكيس، وتفقس كقواقع صغيرة.

❖ بعض الأنواع – وضمنها كثير من قواقع المياه العذبة – تكون بيوضة ولودة تحضن بيضها وصغارها داخل قناة البيض البرنسية.

رتب البطنديقيات الرئيسية Major Orders of gastropods

□ تضم البطنديقيات ثلاث رتب:

- 1- رتبة: أماميات الخياشيم
1- Order: Prosobranchia
- 2- رتبة: خلفيات الخياشيم
2- Order : Opisthobranchia
- 3- رتبة: الرئويات
3- Order : Pulmonata

1- رتبة: أماميات الخياشيم

Order: Prosobranchia

وتقسم هذه الرتبة إلى تحت ربتين :

A. تحت رتبة: ثنائية الأذنين (الباتيلا)

B. تحت رتبة: أحادية الأذنين (أتلانتا – ليتورينا)

أهم الصفات المميزة لرتبة: أماميات الخياشيم

- (1) تجويف البرنس أمامى الموقع نتيجة لعلمية الالتواء- ويكون الخيشوم أو الخياشيم أمام القلب - يدخل الماء من الجانب الأيسر، ويخرج من الجانب الأيمن.
- (2) تمتد حافة البرنس فى مزراق طويل (لتفصل بين التيار الداخلى والتيار الخارجى).
- (3) لاماميات الخياشيم زوج واحد من اللوامس.
- (4) الأجناس عادة منفصلة.
- (5) غالبا يوجد غطاء على القدم.
- (6) تضم هذه الرتبة معظم القواقع البحرية وبعض بطنقدميات المياه العذبة والأرضية.
- (7) تختلف أحجامها من البرونق والبطلينوس الصغير

2- رتبة: خلفيات الخياشيم

أهم الصفات المميزة

تظهر أفراد هذه المجموعة ظاهرة ارتداء الالتواء جزئياً أو كلياً، لذا فإن فتحة الشرج والخيشوم (إن وجد) قد أزيحا إلى الجانب الأيمن أو مؤخرة الجسم.

(1) يوجد عادة زوجان من اللوامس، ويتحور الزوج الثانى منها غالباً إلى زوائد شمعية، تحمل ثنيات صفيحية الشكل (تزيد من مساحة سطح الاستقبال الكيميائي).

(2) في الأحوال النموذجية تختزل الصدفة أو تختفى.

(3) أفرادها وحيدة المسكن (خنثى).

(4) أغلبها يعيش فى المياه الضحلة، وتختفى تحت الأحجار والأعشاب

البحرية، وقليل منها يسبح فى عرض البحر، أى أن جميعها بحرى.

تنقسم رتبة خلفيات الخياشيم إلى تحت رتبتين:

رتبة كأسيات الخياشيم Tectibranchs

– تحتوى الخيشوم والصدفه.

أرنب البحر الكبير، فراشات البحر

رتبة عاريات الخياشيم Nudibranchs

ليست لها صدفه أو خيشوم حقيقى (إنما تحمل خياشيم ثانوية)

بزاقات البحر

3- رتبة: الرئويات Subclass: Pulmonata

أهم الصفات المميزة:

- (1) تظهر الرئويات لبعض الالتواء المرتد.
- (2) قد فقدت خياشيم أسلافها ولكن جدار البرنس الممتلئ بالأوعية الدموية تحول إلى رئة تمتلئ بالهواء بانقباض قاع البرنس.
- (3) لها زوج من اللوامس غير قابلة للانكماش – وتقع العيون عند قواعدها، بينما تحمل الأنواع الأرضية زوجين من اللوامس.
- (4) من أمثلتها الأرضية: *Lymnea / Agriolimax – Limax*

بالتوفيق والنجاح

