

CHAPTER III
PHYLUM
MOLLUSCA

This phylum comprises soft, coelomate, unsegmented animals, but somehow related to the phylum Annelida through the affinity of their larval forms (of the trochosphere type) to each other. The molluscs are also typically bilaterally symmetrical animals, with 3 distinct regions in the body : a **head**, a ventral **foot** and a dorsal **visceral hump**; the skin is soft, and forms a dorsal or lateral fold called the **mantle** ensheathing the visceral hump, and often secretes a largely calcareous **shell**, the mantle also encloses an open mantle cavity within which lie a pair of ctenidia (or gills), the anus and renal openings; coelom reduced and represented by the pericardial cavity and the gonadial cavity which opens to the exterior with coelomoducts; heart dorsal and consists of a ventricle and 2 auricles; blood system well developed and extends into more or less extensive **haemocoel**; nervous system

الباب الثالث
شعبة الرخويات

تشمل هذه الشعبة حيوانات غير معقدة ، سيلومية ، كما أنها رخوة الجسم ، ولكنها تنتسب إلى شعبة الحلقيات نوعاً ما ، وذلك عن طريق قرابة أشكالهما اليرقانية (من طراز التروكوسفير) كل إلى الأخرى . والرخويات في الحالة النموذجية حيوانات متماثلة الجانبين ، لها ٣ مناطق واضحة في الجسم : رأس وقدم بطنية وحذبة حشوية ظهرية ؛ والجلد لين ، ويكون ثنية ظهرية أو جانبية تسمى البرنس الذي يغلف الحذبة الحشوية ، وكثيراً ما يفرز صدفة جيرية في معظمها ، كما أن البرنس يحيط بتجويف برنسي مفتوح يقع فيه خيشومان وكذلك الشرج والفتحتان الكلويتان ؛ والسيلوم مختزل وممثل بالتجويف التامورى وبالتجويف المنسلى ، الذي يفتح في الخارج بمجارى سيلومية ؛ والقلب ظهرى ويتركب من بطين واحد وأذنين ، والجهاز الدموى حسن التكوين ويمتد إلى هيموسيل متسع نوعاً ؛ والجهاز العصبى غالباً ما يحتوى على عقد

usually contains paired cerebral, pleural, pedal and visceral ganglia; alimentary canal usually with a buccal mass, radula and a stomach into which opens a digestive gland; unisexual or hermaphrodite and development is direct or indirect through trochosphere and veliger larvae.

The mollusca form a very successful phylum which comes, as regards number of species, second to the Arthropoda. They are largely marine, but some forms live in fresh water and some others on land. The phylum comprises 5 classes, 4 of which will be considered here.

مزدوجة : محيية وحبيبية وقدمية وحشوية ؛
وقناة الهضم غالباً ما تكون لها كتلة
فيهة ومفتحات (أوسقن) ومعدة تفتح
فيها غدة هضمية ؛ وهي إما أن
تكون وحيدة الجنس أو خنائاً ،
وعلمية التكوين إما أن تكون مباشرة
أو غير مباشرة عن طريق تكون يرقاتي
التروكوسفير والفليجر (المبرقة) .

وتكون الرخويات شعبة ناجحة
جداً ، وتأتي بالنسبة لعدد الأنواع
بعد مفصليية الأجل ؛ ومعظمها
بحري ، ولكن بعض أنواعها يعيش
في الماء العذب ، وبعضها الآخر
يعيش على اليابسة . وتشمل الشعبة
5 طوائف سوف نعالج منها هنا
أربعاً فقط .

I. Class AMPHINEURA

This is the class of chitons which are entirely marine. The body is elongated and bilaterally symmetrical, with mouth and anus opening at opposite ends; with a poorly developed head which lacks eyes and tentacles; mantle covers whole of dorsal surface and secretes calcareous spicules and usually also a shell; foot flattened and large, but sometimes reduced; nervous system without definite ganglia; radula present; usually with a pelagic larva of the trochosphere type.

The Chiton

Acanthochiton

There are several species of chitons, any of which would serve the laboratory study well. Of these *Acanthochiton spinigera* is one of the large species (up to 10 cm in length) which is commonly found on our sea coasts. It is seen adhering to rocks, but it can creep slowly from place to place to feed largely on algae. When detached from the rocks with violence, it

١ - طائفة مزدوجة العصب (الأمفينيورا)

هذه هي طائفة الكيتونات التي هي بحرية كلية ، والجسم فيها ممدود متماثل الجانبين ، ويفتح الفم والشرج عند نهايتيه ؛ والرأس فيها ضعيف التكوين وتعوزه العيون واللوامس ؛ ويغطي البرنس السطح الظهري كله ويفرز شويكات جيرية كما يفرز في الغالب صدفة أيضاً ؛ والقدم مفلطحة وكبيرة ، وإن كانت في بعض الأحيان ضامرة ؛ والجهاز العصبي بدون عقد محددة ؛ والمفتحات موجودة ؛ وفي الغالب ما تتكون فيها يرقانة متجونة في البحار من طراز تروكوسفير .

الحَمَك أو الكيتون

الأكانثوكيتون

هناك عدة أنواع من الكيتون يصلح أى منها للدراسة العملية صلاحية حسنة ، ومن هذه الأنواع « أكانثوكيتون سبينيجيرا » وهو أحد الأنواع الكبيرة (يصل طوله إلى نحو ١٠ سم) ويكثر على سواحلنا البحرية ويُشاهد ملتصقاً بالصخور ، غير أنه يستطيع أن يزحف ببطء من مكان إلى آخر ليغتذى بالطحالب

usually rolls itself up to assume a more or less spherical form like a ball, with its shell out and its foot in. Thus, the animal should be first taken out of water with a piece of rock to which it is adhering, narcotized slowly to set it free and then fixed to preserve its normal form. The sexes are separate.

a) External Features.

Examine the specimen provided and note :

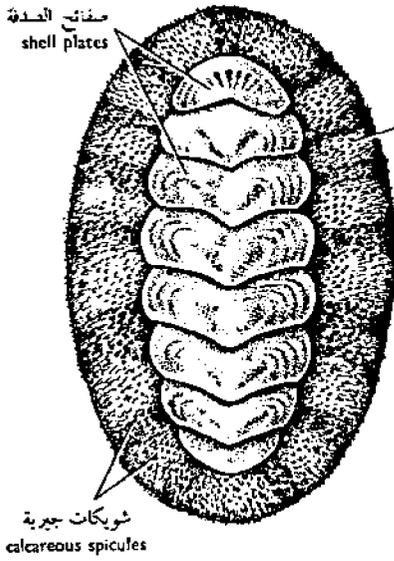
— The **general colouration and shape of the body**, dark greenish-brown above and buffish below. The body is elongated and oval in shape, convex above and flattened below.

— The **mantle** covers the whole of the dorsal side of the body. Note the presence on the dorsal side of the mantle of a calcareous **shell** formed of 8 **transverse plates** the edges of which overlap (thus enabling the animal to roll up into a ball when disturbed). Mark the size and shape of each plate, the 1st and 8th being the smallest. Around the shell plates there is a thick, fleshy, muscular girdle, the **mantle edge**, beset with numerous **calcareous spicules**.

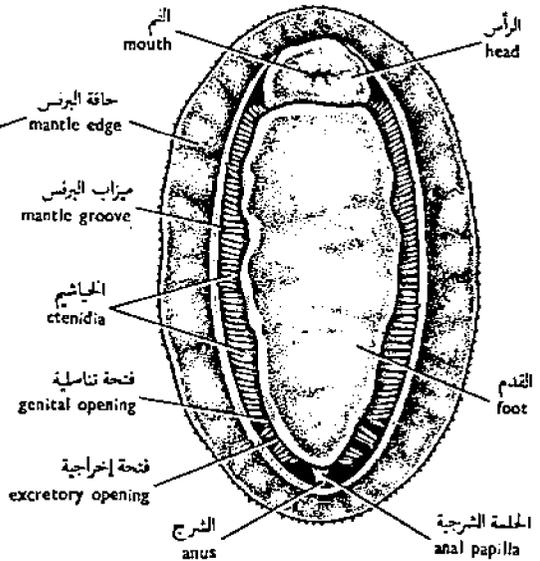
أكثر ما يقتدى . وعند ما يفصل من الصخر الملتصق به بقوة وعنف فإنه يكور نفسه في الغالب لينتخذ شكلاً يحاكي الكرة تقريباً ، حيث تكون صدفته في الخارج وقدمه في الداخل . وعلى ذلك فإن الحيوان ينبغي من البداية أن يؤخذ من الماء بقطعة الصخر الملتصق بها ، ثم يخلط ببطء لفصله عن الصخر ، ثم يحفظ ليثبت بشكله السوي . والجنسان منفصلان .

١- الصفات الخارجية .

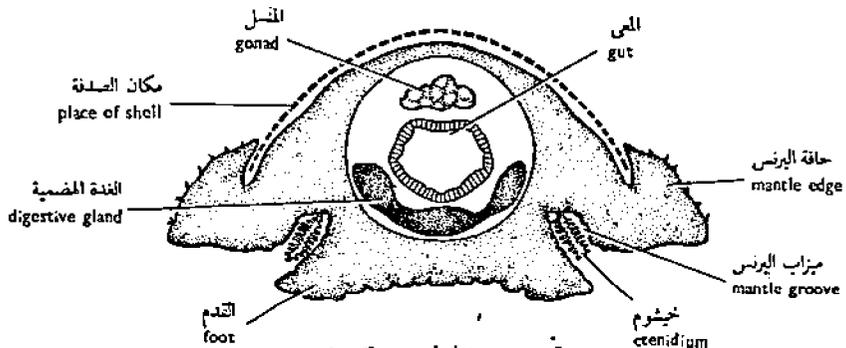
افحص العينة المعطاة لك وتبين :
 — لون الجسم العام وشكله ، فهو بني داكن يضرب إلى الخضرة من أعلى ، ويبيج ناصل من أسفل ، والجسم ممدود وبيضي الشكل ، محدب من أعلى ومستو من أسفل .
 — البرنس ، ويغطي سطح الجسم الظهري كله . تبين وجود صدفة جيرية في ظهر البرنس ، مكونة من ٨ صفائح عرضية تراكب حوافها بعضها فوق بعض (وهكذا تبين الحيوان على أن يكور نفسه كالكرة عند ما يُزعج) . حدد حجم وشكل كل صفيحة ، فالأولى والثامنة هي أصغرهما جميعاً . ويوجد حزام عضلي لحمي غليظ حول صفائح الصدفة هي حافة البرنس ، بها شويكات جيرية متعددة .



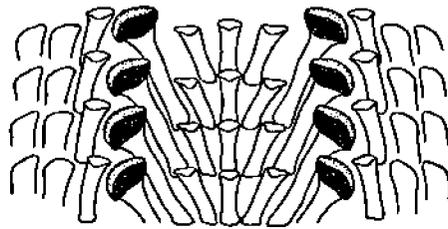
(Dorsal view منظر ظهري)



(Ventral view منظر بطني)



ق.ع. تخطيطي من كيتون
Diagrammatic transverse section of a chiton



المفئات
Radula

« أكانثو كيتون سبينيجيرا »
ACANTHOCHITON SPINIGERA

Turn the animal over to examine it from the ventral side and note :

— The **head** is small, flattened, lies anteriorly and bears no eyes or tentacles but has the **mouth opening** as a transverse aperture.

— The **foot** is large, broad, distinctly flattened and separated from the head in front by a narrow furrow. Besides affecting creeping movements, the foot acts as a sucker enabling the animal to cling to rough rocky surfaces. On the ventral side, the mantle edge is devoid of spicules and projects as a thick girdle all around the circumference of the animal.

— The **mantle cavity** is in the form of a narrow **mantle groove** extending all around the head and foot, being enclosed between these organs and the mantle edge. One row of numerous short **ctenidia** projects in the mantle groove on each side of the foot. The **anus** opens on a short **anal papilla** projecting medially in the mantle cavity behind the foot. In front of it there is an **excretory pore** and a **genital opening** on each side.

أقلب الحيوان على ظهره لتفحص جانبه البطنى وتبين :

— الرأس ، وهو صغير مفلطح ويقع في المقدمة وليست به عيون أو لوامس ، ولكن توجد فيه فتحة الفم على هيئة ثقب مستعرض .

— القدم ، وهي كبيرة ، عريضة ومفلطحة بوضوح ومنفصلة عن الرأس في الأمام بأخدود ضيق . والقدم تعمل ، بالإضافة إلى القيام بحركة الزحف ، كمصص يعين الحيوان على التثبيت بالسطوح الصخرية الخشنة . وحافة البرنس ، على الناحية البطنية ، خلو من الشويكات وتبرز كحزام غليظ حول محيط الحيوان كله .

— تجويف البرنس ، وهو على هيئة ميزاب ضيق يعرف بميزاب البرنس يمتد حول الرأس والقدم ، فهو محصور بين هذين العضوين وحافة البرنس . ويبرز صف من الحياشيم القصيرة المتعددة في ميزاب البرنس ، على كل جانب من جانبي القدم . ويفتح الشرج على قمة حلمة شرجية تبرز وسطياً في تجويف البرنس ، خلف القدم . وإلى الأمام من هذه الحلمة يوجد ثقب إخراجي وفتحة تناسلية على كل جانب .

— Make labelled drawings of *Acanthochiton* as seen from both the dorsal and ventral aspects.

b) T.S. of the Body.

Examine a T.S. of *Acanthochiton* and note :

— **Shell** or place of it, in the dorsal side.

— **Mantle edges**, with numerous spicules.

— **Mantle groove**, appearing as two concavities one on each side and enclosing **ctenidia**.

— **Foot**, is bulky and appears on the ventral side.

— **The viscera**, comprising parts of the gut, digestive gland, blood vessels, gonad ...etc.

— Make a labelled drawing.

c) The Radula.

Examine a preparation of the radula of *Acanthochiton*. Note that it is formed of a long horny membrane on which a large number of recurved **teeth** are arranged in successive transverse rows.

— Draw.

... ارسم أشكالاً مفسرة
الأجزاء بأسمائها « للأكانثوكتيتون »
كما تراه من المنظرين الظهرى والبطنى .

ب - ق . ع . من الجسم .

افحص ق . ع . من
« الأكانثوكتيتون » وتبين :

— الصدفة أو مكانها ، في الجانب الظهرى .

— حواف البرنس ، وهى تحمل
شويكات متعددة .

— ميزاب البرنس ، ويظهر

كتقعرين ، واحد على كل من
الجانبين ، ويحصر الحياشيم .

— القدم ، وهى كبيرة وتظهر
على الجانب البطنى .

— الأحشاء وتشمل أجزاء من
المعى والغدة الهضمية وأوعية دموية
والمنسل ... الخ .

... ارسم شكلاً مفسراً للأجزاء
بأسمائها .

ح - المفتات (أو السفن) .

افحص تحضيراً من مفتات
« الأكانثوكتيتون » ثم تبين أنه يتكون
من غشاء قرنى طويل يوجد عليه عدد
كبير من الأسنان المقوسة إلى الخلف
منتظمة في صفوف عرضية متتابعة .

... ارسم .

II. Class GASTROPODA*

This is the class of snails, slugs and limpets whose bodies often exhibit bilateral asymmetry. They have a distinct head with **eyes**, **tentacles** and a **radula**; foot flattened and large; *visceral hump often coiled in a spiral and displaying torsion to various degrees*; mantle usually secretes a shell formed of a single piece (**univalve**); nervous system with cerebral, pleural, visceral and usually pedal ganglia, the pleuro-visceral connectives forming a visceral loop; larva when developed of the trochosphere type.

Gastropods are mainly marine, but some live in fresh water and others have successfully colonised land.

The Desert Snail

Eremina

Eremina desertorum is a common inhabitant of the Egyptian deserts. It is a terrestrial herbivorous gas-

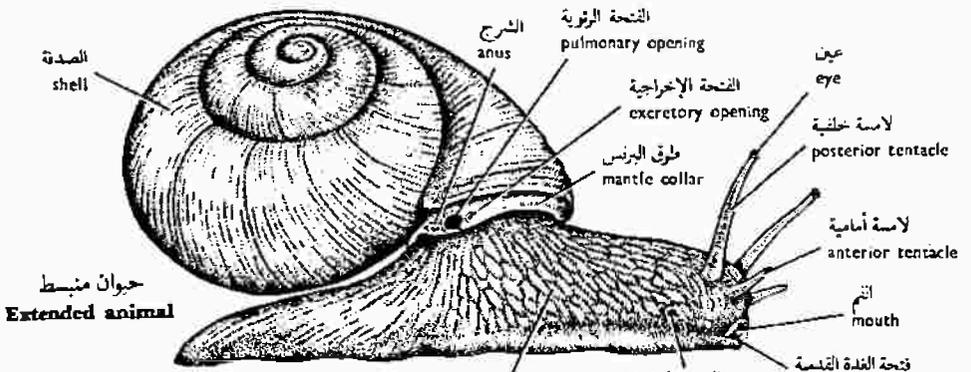
٢ - طائفة بطنية القدم

هذه هي طائفة القواقع (الخلازين) واليزاقات والبطينوسات ، التي غالباً ما يظهر في أجسامها تماثل جانبي . ولها رأس واضح فيه أعين ولواصص ومفتحات (أو سفن) ؛ والقدم مقلطحة وكبيرة ؛ والحدبة الحشوية كثيراً ما تلتف على هيئة لولب وتظهر فيها درجات مختلفة من الالتواء ؛ والبرنس غالباً ما يفرز صدفة تتكون من قطعة وحيدة (وحيدة المصراع) ؛ وفي الجهاز العصبي عقد مخية وجنبية وحشوية وفي الغالب قدمية أيضاً ، ووصلتان جنبيتان حشويتان تكونان عمرة حشوية ؛ وعندما تتكون اليرقانة فإنها تكون من طراز التروكوسفير . وبطنية القدم بحرية أساساً ، غير أن بعضها يعيش في الماء العذب وبعضها الآخر قد استعمر اليابسة استعماراً ناجحاً .

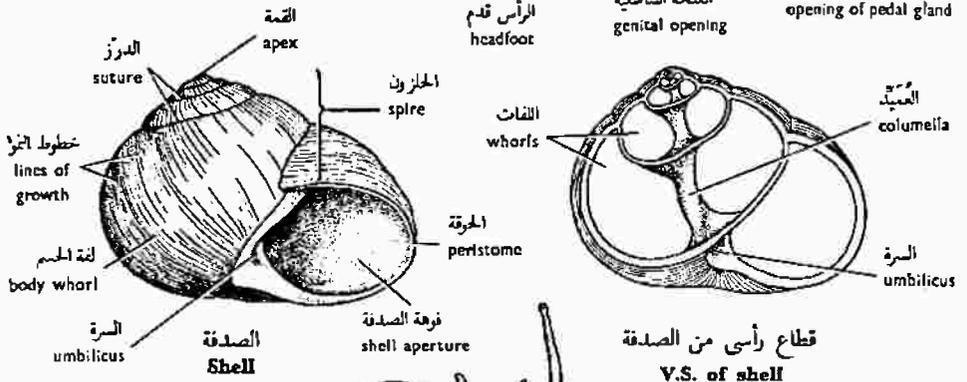
القواقع (الخلزون) الصحراوى

الإريمينا

« إريمينا دزرتورم » مستوطن شائع في الصحارى المصرية ، وهو من بطنية القدم البرية العواشب وكثيراً

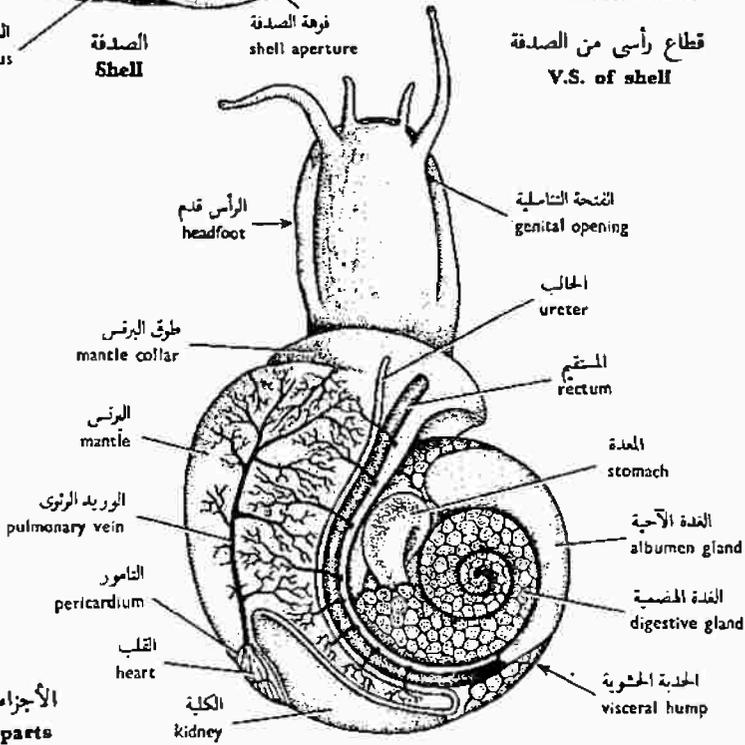


حيوان ممتد
Extended animal



الصدفة
Shell

قطاع رأسي من الصدفة
V.S. of shell



الأجزاء الرخوة
Soft parts

(منظر ظهري)
Dorsal view

التوقع الصحراوي « إريمينا دزرتورم »
EREMINA DESERTORUM

tropod which is often found on desert shrubs feeding on their stems and leaves. (The student can easily collect it on the Cairo-Suez and Cairo-Alexandria desert roads). It shows a great ability to withstand severe climatic conditions in the desert.

The body of the snail is mainly composed of 3 regions, the head, foot and visceral hump. The head and foot are not sharply distinguished from each other and form together the **head-foot**; the soft mass seen outside the shell when the snail is fully expanded. The visceral hump is coiled in a spiral and is completely covered by a similarly coiled shell, which it never leaves during life.

The snail is nocturnal, creeping about during night, but retreats within the shell during day-time and secretes a thin membranous **epiphragm** over the shell aperture. It is most active in winter, but during the whole summer it closes the shell aperture with a thick calcareous epiphragm, retires completely and is said to aestivate.

It is hermaphrodite, the eggs are laid in small burrows in sand, develop

ما يوجد على الشجيرات الصحراوية ليغذى بسيقانها وأوراقها (ويستطيع الطالب أن يجمعه بسهولة من طريق القاهرة - السويس، والقاهرة - الإسكندرية الصحراويين). وله قدرة عظيمة على تحمل الظروف المناخية القاسية في الصحراء.

وجسم القوقع (الحلزون) يتركب أساساً من ٣ مناطق هي الرأس والقدم والحلدية الحشوية. والرأس والقدم ليسا مميزين كل من الآخر بوضوح فيكونان معاً الرأس قدم، وهو تلك الكتلة الرخوة التي تشاهد خارج الصدفة عندما ينبسط القوقع انبساطاً كاملاً. والحلدية الحشوية ملتفة على هيئة لولب ومغطاة تماماً بصدفة ملتفة بالمثل لا يتركها أبداً في أثناء الحياة.

والقوقع ليلي، يزحف هنا وهناك في أثناء الليل، ولكنه ينسحب في داخل صدفته في أثناء النهار، وعندئذ يفرز برقعاً غشائياً رقيقاً يحجب به فوهة الصدفة. وهو شديد النشاط في أثناء الشتاء، ولكنه يسد فوهة الصدفة في أثناء الصيف كله برقع جيري غليظ حيث ينسحب القوقع انسحاباً تاماً، وعندئذ يقال إنه كامن كموناً صيفياً.

والقوقع خنثى، وهو يضع البيض في أوجار صغيرة في الرمل، ثم يتكون

directly and hatch out of young similar to the adult.

* Drown some fresh snails in a wide beaker full of water.

* Place the beaker in a water bath and heat gradually up to 60° C. The snails are thus killed in a well-expanded condition. They can then be preserved in 70 % alcohol or a 5 % formalin solution.

* Carefully pull the soft parts of each snail out of its shell while twisting it in a reverse direction to that of the coil.

a) The Shell.

Examine the empty shell of *Eremina* and note :

— **General colour and form**, milky-white to light brownish in colour, globose and **dextral** or **right-handed**, i.e. its coiling runs clockwise when seen from the top, or in other words when you hold the shell with its top upwards and the opening facing you, it has the opening to the right hand side (the shell is said to be sinistral or left-handed when coiling runs in the opposite direction).

— The **whorls** are about 4 in number (each complete coil being a whorl) and increase in size towards the aperture. They are marked

البيض تكوناً مباشراً ويفقس عن صفار شبيهة بالحيوانات البالغة .

• أغرق بعض القواقع الطازجة في كأس كبيرة متسعة مليئة بالماء .

• ضع الكأس في حمام مائي وبخّن تدريجاً إلى أن تصل إلى 60° م ، وهكذا تقتل القواقع في حالة تكون فيها أجسامها منبسطة إنسباً تاماً ، وعندئذ يمكنك أن تحفظها في 70% كحول أو محلول 5% من الفورمالين .

• شد بعناية وحذر أجزاء القواقع الرخوة من صدفة وأنت تلويها في اتجاه مضاد للاتفافها .

1- الصدفة .

افحص الصدفة الفارغة لتوقع الإريمينا» وتبين :

— لونها العام وشكلها ، فهي بيضاء كاللبن إلى بنية ناصلة جداً (بيج) ، وهي كروية ، ويمينية الالتفاف ، أي أن الالتفاف يمتد في اتجاه عقرب الساعة وذلك عندما تُرى من القمة ، ومعنى آخر إذا أنت أمسكت بالصدفة بحيث تكون قمتها إلى أعلى وفوهتها مواجهة لك ، فإن فوهتها تكون في ناحية يدك اليمنى (ويقال عن الصدفة إنها يسارية أو يسارية الالتفاف عند ما يمتد الالتفاف في الاتجاه المضاد) .

— اللفات ، وعددها 4 (فكل دورة كاملة تسمى لفة) وتزيد في الحجم تجاه الفوهة . وهي مميزة من

externally with transverse striations which represent the **lines of growth**. The last and largest whorl is termed the **body whorl**.

— The **spire** is short. It is the totality of the whorls with the exception of the body whorl.

— The **apex** is the top of the shell and the oldest part, being the first to be formed in the embryo.

— The **suture** is the spiral line marking the junction between successive whorls.

— The **shell aperture**, with its free margin known as the **peristome**.

* Make a V.S. of the shell with the help of bone scissors and note that it looks from the inside like a spiral staircase.

— The **columella** is the central axis of the shell formed by the coalescence of the inner walls of the whorls. It is hollow and its opening on the lower side of the shell, known as the **umbilicus**, is closed.

— *Make drawings.*

b) The Soft Parts.

— The **headfoot** includes the head and foot which are not sharply distinct from one another.

الخارج بخطوط مستعرضة تمثل خطوط النمو ، وتسمى اللفة الأخيرة ، وهي أكبر اللفات جميعاً ، لفة الجسم .

— الحلزون ، وهو قصير ، وعبرة عن مجموعة اللفات فيما عدا لفة الجسم .

— القمة ، وهي ذروة الصدفة وأقدم أجزائها ، ذلك أنها أول جزء يتكون منها في الجنين .

— الدرز ، وهو الخط اللولبي الذي يحدد الاتصال بين اللفات المتتابعة .

— فوهة الصدفة ، وتسمى حافتها الحرة الحوقلة .

* عمل قطعاً رأسياً من الصدفة بمساعدة مقص العظم ، وتبين أنها تظهر من الداخل كسلم لولبي (أى حلزون) .

— العميد ، وهو المحور المركزي للصدفة الذي يتكون من التحام الجدران الداخلية للفتات . وهو أجوف ، على أن فتحته التي تقع على الجانب السفلي للصدفة ، والتي تعرف بالسرة ، مسدودة .
... ارسم أشكالاً .

ب — الأجزاء الرخوة .

— الرأس قدم ، ويشمل الرأس والقدم اللذين لا يتميز الواحد منهما عن الآخر بوضوح .

— The **head** occupies the anterior region and has the **mouth opening** on its front surface. It carries dorsally two pairs of hollow retractile tentacles (tactile and olfactory), the 1st pair or **anterior tentacles** are short, the 2nd or **posterior tentacles** are longer and topped each by a black spot, **the eyes**. (If you may touch any of these tentacles in a living snail it would immediately turn outside in like a finger of a glove.)

Note the presence of a single **genital opening** on the right side of the head, below the base of the right posterior tentacle. A transverse slit is also noticed below the mouth, into which opens the **pedal gland** (a large gland found in the foot which produces a slimy secretion).

— The **foot** is a thick muscular mass occupying the posterior region of the headfoot. Note that it has a smooth, flat, ciliated ventral surface, known as **the sole**, on which the snail creeps (the slime secretion of the pedal gland is carried backwards and spread out on this surface by the cilia in order to facilitate locomotion and help the snail to stick to inclined surfaces).

— الرأس، ويشغل المنطقة الأمامية، وتوجد فتحة الفم في سطحه الأمامي، وهو يحمل في الناحية الظهرية زوجين من اللامسات الجوفاء القابلة للانكماش (وهي لمسية وشمية): الزوج الأول منهما أو اللامستان الأماميتان قصيرتان، بينما الزوج الثاني أو اللامستان الخلفيتان أطول وتوجد على قمة كل منهما بقعة سوداء، هما العينان (وإذا ما حاولت أن تلمس أيًا من هذه اللامسات في قوقع حتى فإنها سوف تنكمش وينقلب خارجها داخلها كما صبح القفاز).

تبين وجود فتحة تناسلية وحيدة على الجانب الأيمن للرأس، أسفل قاعدة اللامسة الخلفية اليمنى. ويمكنك أن تشاهد شقًا مستعرضًا أسفل الفم، تفتح فيه الغدة القدمية (وهي غدة كبيرة موجودة في القدم وتكون إفرازًا مخاطيًا).

— القدم، وهي كتلة عضلية غليظة تشغل المنطقة الخلفية من الرأس قدم. تبين أن سطحها البطني مهذب ومسطح وأملس، ويعرف بالأخمص، والذي يزحف القوقع عليه (ويحمل الإفراز المخاطي للغدة القدمية إلى الخلف حيث ينتشر على هذا السطح بفعل الأهداب، وذلك لكي يسهل الحركة ويساعد القوقع على الالتصاق بالأسطح المنحدرة فلا يقع من فوقها).

— The **visceral hump** is a long, spirally coiled tapering cone which occupies the cavity of the shell whorls in the living snail. It is connected with the headfoot through a narrow neck region. A thick muscular band, the **columellar muscle**, extends on the lower side of the hump. In the living snail, it attaches posteriorly to the columella of the shell (serves to pull the headfoot inside the shell on contraction, or to prevent the expansion of the snail beyond a certain limit, holding the visceral hump always inside the shell).

— The **mantle** or **pallium** is a thin fold of the skin of the visceral hump which extends forwards over the back of the anterior portion of the hump. The anterior margin of the mantle is much thickened, forming a fleshy glandular ring, the **mantle collar** (the seat of secretion of the principal layers of the shell), which in the living snail fits around the shell aperture. Note that this mantle collar is fused with the body all round the neck, thus the mantle covers over a spacious cavity known as the **mantle** or **pallial cavity**. Search for a narrow

— الحدبة الحشوية ، وهى عبارة عن مخروط طويل ملفوف لولبيًا ، يشغل تجويف لفات الصدفة فى القوقع الحى . ويمتد شريط عضلى غليظ ، هو العضلة العميدية ، على الجانب السفلى للحدبة . وهى تتصل فى القوقع الحى بعنيد الصدفة من الخلف (وتعمل فى سحب الرأس قدم فى داخل الصدفة عند الانقباض ، أو فى منع انبساط القوقع فوق حد معلوم ، وبذلك تُحجز الحدبة الحشوية دائماً فى داخل الصدفة) .

— البرنس ، وهى ثنية رقيقة من جلد الحدبة الحشوية تمتد إلى الأمام فوق ظهر الجزء الأمامى للحدبة . والحافة الأمامية للبرنس متغلظة جداً ، مكونة حلقة غدية لحدية هى طوق البرنس (وهو مركز إفراز الطبقات الرئيسية للصدفة) ، الذى ينطبق فى القوقع الحى حول فوهة الصدفة . تبين أن طوق البرنس هذا مندغم مع الجسم حول العنق كله ، وهكذا فإن البرنس يغطى تجويفاً متسعاً يسمى تجويف البرنس . ابحث عن فتحة ضيقة على الجانب الأيمن للطوق ،

orifice on the right side of the collar, the **pulmonary opening** or **pneumostome**, through which atmospheric air passes in and out of the mantle cavity. The roof of this cavity is also lined with a rich network of blood capillaries, thus it actually acts as a lung cavity (an adaptation to terrestrial life).

Note that the **anus** opens on the mantle collar close to the right of the pneumostome, and the minute **excretory opening** lies to the left of this pulmonary aperture.

The mantle fold and the rest of the integument of the visceral mass are so thin that you can, through their transparency, see many of the internal organs from outside, without dissection. Thus note :

— The **heart** lies in a thin walled **pericardial cavity** which hangs on the posterior left corner of the the roof of the lung. A conspicuous **pulmonary vein** extends along this roof and leads backwards into the heart.

— The **kidney** is an elongated triangular spongy mass which also hangs on the roof of the lung, close to the right side of the pericardium.

هذه هي الثقب الرئوي أو الفتحة الرئوية ، يمر الهواء الجوي عن طريقها إلى تجويف البرنس ومنه . وسقف هذا التجويف مبطن بشبكة وفيرة من الشعيرات الدموية ، وعلى ذلك فإنه يعمل كتجويف رئوي (وهذا تكيف للحياة البرية) .

تبين أن الشرج يفتح على طوق البرنس قريباً من يمين الثقب الرئوي ، كما تقع الفتحة الإخراجية الدقيقة على يسار هذا الثقب الرئوي .

وثنية البرنس وبقية جلد الكتلة الحشوية تبلغان من الرقة درجة أنك تستطيع ، عن طريق شفافيتهما ، أن ترى كثيراً من الأعضاء الداخلية من الخارج وبدون تشريح . وعلى ذلك تبين :

— القلب ، ويقع في داخل تجويف تاموري رقيق الجدران معلقاً في الركن الأيسر الخلفي لسقف الرئة . ويمتد وريد رئوي ظاهر على طول هذا السقف ويؤدي إلى القلب من الخلف .

— الكلية ، وهي كتلة إسفنجية مثلثة ممدودة معلقة أيضاً في سقف الرئة قريباً من الجانب الأيمن للتامور .

— The **rectum** and **ureter** extend along the right border of the roof of the lung.

The posterior half of the visceral hump is largely occupied by the brownish **digestive gland**. Note among the lobules of this gland some parts of the alimentary tract (**stomach** and **parts of the intestine**) and genitalia (**albumen** and **hermaphrodite glands**).

— *Make drawings of the soft parts of Eremina as seen from the dorsal and right lateral views.*

c) Dissection.

* Lay the snail down, with the visceral hump upwards, and pin it down to the dissecting dish.

* Open the mantle cavity by cutting through its roof first transversely between the mantle collar and the neck, then longitudinally along the right side of the rectum. Reflect the mantle flap to the left and pin it down.

Thus you have exposed the **mantle or lung cavity** (not the perivisceral body cavity). The floor of the lung is made by a thin muscular membrane known as the **diaphragm**. The actual **body cavity (the haemocoel)** lies within the head and foot and further

— المستقيم والحالب ، ويمتدان على طول الحد الأيمن لسقف الرئة . وتشغل النصف الخلفي للحدبة الحشوية إلى حد كبير الغدة الهضمية التي يضرب لونها إلى البني . تبيين بين فصيصات هذه الغدة بعض أجزاء من القناة الهضمية (المعدة وبعض أجزاء من الأمعاء) والأعضاء التناسلية (الغدة الآحية أو الألبومينية والغدة الحشوية) .

. . . . ارسم شكلين للأجزاء الرخوة « للإريمينا » كما تراها من المنظرين الظهري والجانبى الأيمن .

ح - التشريح .

• ضع القوقع في طبق التشريح بحيث تكون حدبة الحشوية إلى أعلى ودبها في الطبق .

• افتح تجويف البرنس وذلك بأن تقطع في سقفه قطعاً مستعرضاً في البداية ، بين طوق البرنس والعتق ، ثم طولياً على طول الجانب الأيمن للمستقيم ، ثم اقلب أرخية البرنس إلى اليسار ودبها في طبق التشريح .

وهكذا تكون قد كشفت عن تجويف البرنس أو تجويف الرئة (لا تجويف الجسم حول الحشوى) . وقاع الرئة مكون من غشاء عضلي رقيق يعرف باسم الحجاب الحاجز . أما تجويف الجسم الحقيقي (الهيدوسيل) فيقع في داخل الرأس والقدم ثم يمتد

extends below the diaphragm into the visceral mass. Thus in order to expose it you have to cut through the diaphragm and open the headfoot.

* Make a longitudinal incision through the floor of the mantle cavity and proceed forwards along the mid-dorsal line till the anterior end of the head, then turn the flaps aside and pin them down.

* Remove the thin covering integument of the visceral hump.

In this way the spacious haemocoelic body cavity and all the internal organs are exposed :

i) In the Digestive System, note :

— The **stomodaeum**, starts with a pear-shaped **buccal mass** with highly muscular walls. Using a hand lens, try with great care to cut this mass open. Note that the lumen of the mass is narrow and that a curved brownish **jaw** projects on the roof at its anterior end. Also note that a globular mass, known as the **odontophore**, projects on the floor of the cavity. This consists mainly of a cartilaginous supporting pad on which rests a chitinous ribbon carrying numerous transverse rows of teeth, the **radula**. The jaw and radula

منهما أسفل الحجاب الحاجز إلى الكتلة الحشوية ؛ وعلى ذلك فلكي تكشف عنه ينبغي لك أن تقطع في الحجاب الحاجز وأن تفتح الرأس قدم .

• اعمل قطعاً طويلاً في قاع تجويف البرنس وتقدم بالقطع إلى الأمام على طول الخط المنصف الظهري حتى الطرف الأمامي للرأس ، ثم اقلب الأريختين على الجانبين وثبهما بالدايباس .

• أزل الغطاء الجلدي الرقيق للحدبة الحشوية.

وعلى هذا يتكشف تجويف الجسم الهيموسيلي المتسع وكذلك جميع الأعضاء الداخلية .

(١) في الجهاز الهضمي ، تبين :

— المدخل الفمي ، ويبدأ بكتلة فمية كمثرية الشكل ذات جدران عضلية قوية . حاول بعناية كبيرة أن تقطع في هذه الكتلة لتفتحها مستعيناً على ذلك بعلمة يدوية . تبين أن تجويف الكتلة ضيق ، وأن فيها فكاً مقوساً يضرب إلى البني ويبرز من سقف الكتلة عند طرفها الأمامي . ثم تبين أيضاً أن فيها كتلة كروية تعرف باسم حاهل الأسنان ، يبرز على قاع التجويف . وهذا يتركب من وسادة مدعمة غضروفية يرتكز فوقها شريط شيتينيني يحمل عديداً من صفوف الأسنان المستعرضة ، هو المفتات (أو السفن) . وتحرك

are actuated by a complex series of buccal muscles, rasping small pieces out of the plants on which the snail feeds.

The buccal mass is followed by a narrow **oesophagus** and this dilates into a large thin walled **crop**. Note that a pair of branched **salivary glands** are attached on either side of the crop and open anteriorly, by way of 2 **salivary ducts**, into the buccal cavity. The crop leads into a small, thick walled, muscular **stomach** or **gizzard** which is embedded within the **digestive gland**. The latter gland is a big bilobed mass which opens into the stomach by 2 short ducts.

— The **midgut** or **intestine** is a long narrow tube which curves to form an S-shaped loop, and is also partly lodged in the digestive gland.

— The **proctodaeum** or **rectum** extends along the right border of the mantle and opens anteriorly, to the right side of the pneumostome, by the **anus**.

ii) In the Circulatory System, note :

— The **heart** lies within the **pericardial cavity** and

الفك والمفتات مجموعة مركبة من العضلات الفمية ، لنهش وفتت قطعاً صغيرة من النباتات التي يغتذى القوقع بها .

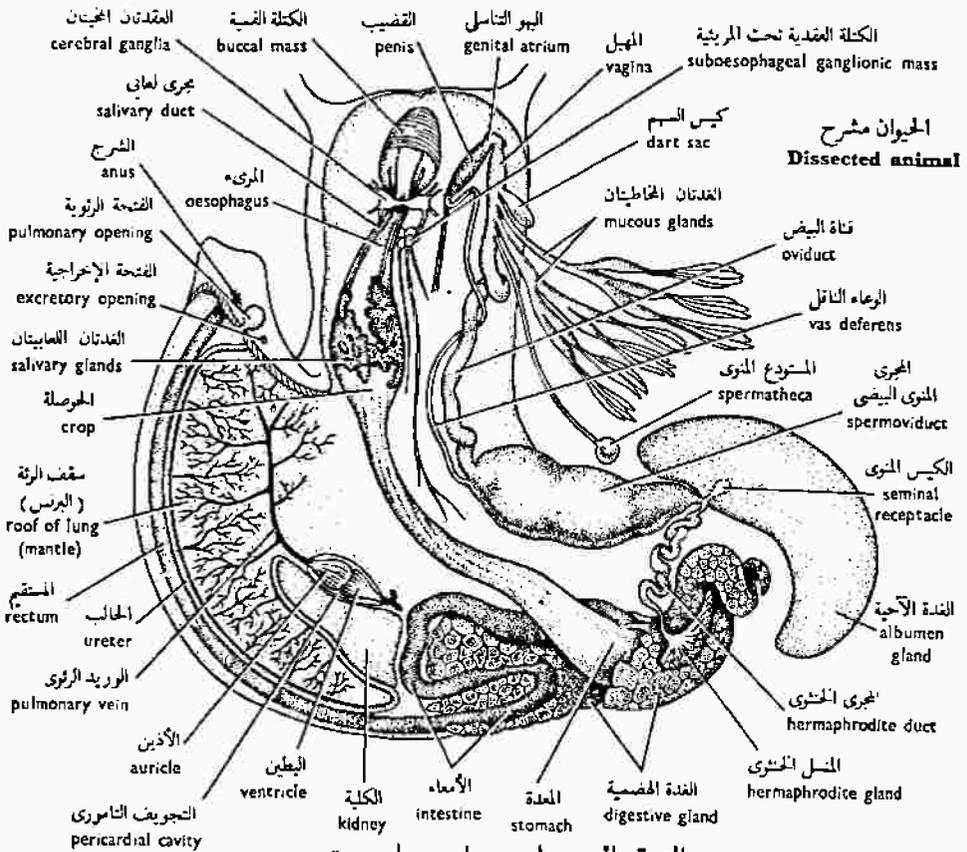
وبلى الكتلة الفمية موىء ضيق ، وهذا يتسع ليكون حوصلة كبيرة رقيقة الجدران . تبين أن هناك غدتين لعائيتين متصلتين بالحوصلة ، واحدة على كل جانب ، وتفتحان في الأمام عن طريق مجريين لعائيتين في التجويف الفمي . وتؤدي الحوصلة إلى معدة أو قانصة عضلية غليظة الجدران وصغيرة ، وهي مطمورة في داخل الغدة الهضمية ، التي هي عبارة عن كتلة كبيرة ذات فصين وتفتح في المعدة عن طريق مجريين قصيرين .

— المعى المتوسط أو الأمعاء ، وهو أنبوبة ضيقة تنحني لتكون عروة على شكل S ، كما أنها تبيت جزئياً في الغدة الهضمية .

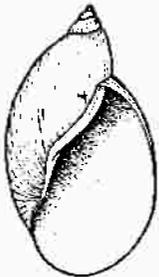
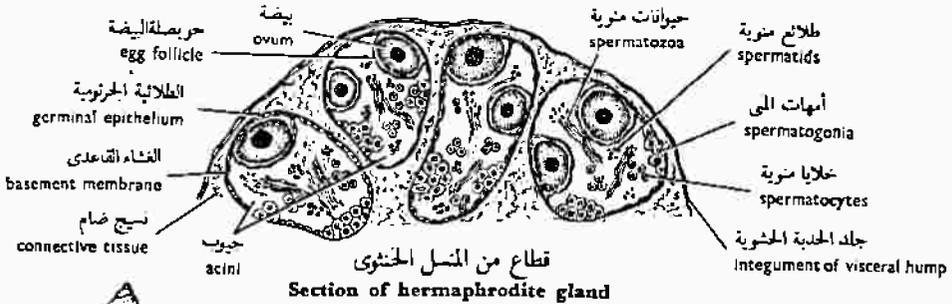
— المعبر الشرجي أو المستقيم ، ويمتد على طول الخلد الأيمن للبرنس ويفتح في الأمام بالشرج على الجانب الأيمن للفتحة الرئوية .

(٢) في الجهاز اللورى ، تبين :

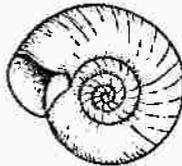
— القلب ، ويقع في داخل التجويف التامورى ويتركب من



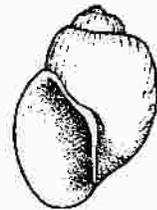
القوق الصحراوى « إريمينا دزرتورم »
EREMINA DESERTORUM



« ليمنيا كايودي »
LIMNAEA CAILLIAUDI



« بيومفالاريا ألكندرينا »
BIOMPHALARIA ALEXANDRINA



« بولينس ترنكاتس »
BULINUS TRUNCATUS

consists of 2 conical chambers, an anterior thin walled **auricle** and a larger thick walled posterior **ventricle**. Blood leaves the ventricle through a single **aortic trunk** that bifurcates immediately into an **anterior aorta** and a **posterior aorta**, which branch off to supply all parts of the body. The fine ramifications of these arteries open into irregular spaces or **lacunae** among the tissues, from which blood collects in the large **haemocoelic cavities** in the head, foot and visceral hump (open circulatory system). From this body cavity venous blood passes into a **circum-pulmonary sinus** which extends all around the mantle edge. Afferent pulmonary branches from this sinus ramify on the roof of the lung and pass into efferent pulmonary branches which all lead into the large **pulmonary vein** you already noticed on the roof of the lung. This opens into the auricle, after receiving a branch from the kidney.

iii) In the Excretory System, note :

— The **kidney** is single and in the form of an elongated triangular spongy mass which hangs down

حجرتين مخروطيتين ، أذنين أمامي رقيق الجدران ، وبطين أكبر خلقي غليظ الجدران . ويترك الدم البطين عن طريق جذع أبهرى يتشعب إلى شعبتين مباشرة ، إحداهما الأبهري الأمامي والثانية الأبهري الخلفي ، ويتفرع الأبهريان إلى جميع أجزاء الجسم . وتفتح التفرعات الدقيقة لهذه الشرايين في حيزيات أو فوجات غير منتظمة بين الأنسجة ، التي يتجمع منها الدم في تجاويف هيموسيلية كبيرة توجد في الرأس والقدم والحلبة الحشوية (أى جهاز دورى مفتوح) . ويمر الدم الوريدي من تجويف الجسم هذا إلى جيب حول رئوي يمتد حول حافة البرنس كلها . وتتفرع فروع رئوية واردة من هذا الجيب في سقف الرئة ، وتمتد إلى فروع رئوية صادرة ، كلها يؤدي إلى الوريد الرئوي الكبير الذي سبق لك أن تبينته في سقف الرئة . ويفتح هذا الوريد في الأذنين بعد أن يتسلم فرعاً من الكلية .

(٣) في الجهاز الإخراجي . تبين :

— الكلية . وهي وحيدة ، وعلى شكل كتلة إسفنجية مثلثة ممدودة ومعلقة في سقف الرئة على يمين

from the roof of the lung to the right of the pericardium. The pericardial cavity and the cavity of the kidney (both coelomic cavities of the same origin) communicate through a narrow **reno-pericardial canal**.

— The **ureter** arises at the anterior end of the kidney, curves backwards then extends forwards again on the mantle, parallel to the rectum, and opens externally to the left of the pneumostome.

iv) **In the Reproductive System**, note :

The snail is hermaphrodite, sperms and ova are both developed in the same acini of the single gonad, which is thus called the **hermaphrodite gland** or **ovotestis**. Try carefully to separate the reproductive system from the alimentary tract and note :

— The **hermaphrodite gland** is a small yellowish racemose gland which lies partly embedded in the digestive gland near the apex of the visceral coils. Locate the gland and note that a single convoluted **hermaphrodite duct** arises from this gland and leads down till the base of a large whitish bean-shaped

التامور. ويتصل التجويف التامورى بتجويف الكلية (وكلاهما تجويفان سيلوميان لما نفس النشأة) عن طريق قناة كلوية تامورية .

— الخالب ، وينشأ عند الطرف الأمامى للكلية ، وينحني إلى الخلف ثم يمتد إلى الأمام مرة أخرى على البرنس ، موازياً للمستقيم ، ويفتح في الخارج على يسار الفتحة الرئوية .

(٤) في الجهاز التناسلي ، تبين :

أن القوقع خنثى ، وتتكون كل من الحيوانات المنوية والبيض في نفس جيوب المنسل الوحيد ، والذي يسمى لذلك المنسل الخنثوي . حاول أن تفصل بعناية الجهاز التناسلي من القناة الهضمية وتبين :

— المنسل الخنثوي ، وهو غدة عنقودية مصفرة صغيرة ، تقع مطمورة طمراً جزئياً في الغدة الهضمية بالقرب من قمة اللغات الخشوية . حدد موضع الغدة وتبين أنه ينشأ منها مجرى خنثوي ملتوف وحيد ، ويؤدي إلى أسفل حتى قاعدة كتلة غدوية كبيرة كحبة انفاصوليا في الشكل وتضرب إلى

glandular mass known as the **albumen gland**. There, the hermaphrodite duct dilates into a small **seminal receptacle**, in which fertilization takes place and the fertilized ova receive their albumen coat.

From the seminal receptacle, a thick glandular tube, the **spermoviduct**, passes forwards. This comprises internally 2 incompletely separated channels, one for the passage of sperms and another wider for the ova. Anteriorly the two channels diverge as separate male and female ducts, the **vas deferens** and the **oviduct** respectively.

— The **vas deferens** is a long narrow tube which leads forwards into a fusiform muscular **penis**. This is protrusible through the genital opening and is provided with a retractor muscle.

— The **oviduct** is shorter and thicker than the vas deferens. It leads forwards into a thick walled tubular **vagina** that opens together with the penis in a common **genital atrium**, which opens to the exterior through the **genital opening**. Note the following accessory organs which open into the vagina: a small globular **sperma-**

البياض ، وتسمى الغدة الآحية (أو الألبومينية) . وهناك يتسع المجرى الخنثوي مكوناً كيساً منوياً ، يتم فيه الإخصاب ويتسلم فيه البيض سترته الآحية .

وتتعد إلى الأمام من الكيس المنوي أنبوية غدية غليظة هي المجرى المنوي البيضى ، ويشتمل هذا المجرى من الداخل على قناتين غير تامتى الانفصال إحداهما لمرور الحيوانات المنوية والأخرى ، وهي الأوسع ، لمرور البيض . وتنفصل القناتان كل عن الأخرى في الأمام كمجرىين منفصلين ، هما المجرى الذكري والمجرى الأنثوي ، أى الوعاء الناقل وقناة البيض على التوالي .

— الوعاء الناقل ، وهو عبارة عن أنبوية ضيقة طويلة تؤدي إلى الأمام إلى قضيب عضلي مغزلي الشكل ، وهذا يبرز من خلال الفتحة التناسلية ومزود بعضلة مَرَجمة .

— قناة البيض ، وهي أقصر وأغلظ من الوعاء الناقل ، وتؤدي إلى الأمام إلى مهبل أنبوي غليظ الجدران ويفتح مع القضيب في بهو تناسلي ، الذي يفتح بدوره في الخارج عن طريق الفتحة التناسلية . تبين الأعضاء الإضافية التالية التي تفتح في المهبل : المستودع المنوي

theca (for storing sperms received during copulation) lying far backwards close to the albumen gland and has a long duct, a club-shaped muscular **dart sac** enclosing a pointed calcareous rod known as the **dart** (forcibly shot out through the genital aperture of the pairing snails, probably of excitatory function) and a pair of tufted tubular **mucous glands**.

v) **In the Nervous System,**
note :

The nervous system is concentrated into a **circumoesophageal nerve ring** on which the nerve ganglia are localised and send off nerves to all parts of the body. Note :

— One pair of **cerebral (supraoesophageal) ganglia** innervate the head region.

— A **suboesophageal ganglionic mass** formed of 2 **pedal ganglia** (innervate the foot), 2 **pleural** and 2 **parietal ganglia** (all innervate the mantle), and a single **visceral or abdominal ganglion** (innervates the organs in the visceral mass).

— One pair of small **buccal ganglia** (innervate a considerable portion of the alimentary tract) lie on the

الكبرى الصغير (لاختزان الحيوانات المنوية التي يتسلمها القوقع عند السفاد) ويقع بعيداً إلى الخلف قريباً من الغدة الآحية، وله مجرى طويل؛ ثم كيس السهم العضلي الصولجانى الشكل، والذي يحوى فى داخله عصاً جيرية مدبية تسمى السهم (يطلق بقوة من خلال الفتحة التناسلية لكل من القوقعين المتزاوجين، وربما كانت وظيفته متعلقة بالإثارة)؛ ثم غدتان مخاطيتان أنبويتان مُخصَّلتان.

(٥) فى الجهاز العصبى، تين :

أن الجهاز العصبى مركز على صورة حلقة عصبية حول مريشة تقع عليها العقد العصبية التى تُصدِر أعصاباً إلى جميع أجزاء الجسم. تين :

— عقدتين مخيتين (فوق مريشتين)

تزودان منطقة الرأس بالأعصاب.

— كتلة عُقدية تحت مريشة،

تتكون من عقدتين قلميتين (تزودان القدم بالأعصاب)، وعقدتين جنيتين وعقدتين جداريتين (وكلاهما تزود البرنس بالأعصاب)، وعقدة بطنية أو حشوية وحيدة (تزود أعضاء الكتلة الحشوية بالأعصاب).

— عقدتين قلميتين، صغيرتين

(تزودان جزءاً كبيراً من قناة الهضم)

back of the buccal mass and are connected with the cerebral ganglia.

— The **statocysts** or **auditory organs** are 2 minute hollow spherical vesicles lying close to the pedal ganglia. Each contains some crystalline calcareous concretions, and has a ciliated epithelial lining containing sensory cells.

— *Make labelled drawings of dissected Eremina showing as much as you can of its internal organs.*

d) Section of the Hermaphrodite gland.

Examine a prepared section of the ovotestis of *Eremina* and note :

The gland is made up of a large number of oval or circular **acini** separated by connective tissue. Each acinus has a thin wall of **germinal epithelium** resting on a basement membrane and encloses a wide lumen. Some of the cells in this epithelium are much enlarged and developing into **ova**, while others, the spermatogonia, are producing small spermatocytes, spermatids as well as **spermatozoa** which appear aggregated in bundles.

— *Draw.*

بالأعصاب) وتقعان فوق ظهر الكتلة النسية ، وتتصلان بالعقدتين الخيتين .

— كيسي التوازن أو العضوين السمعيين ، وهما عبارة عن حوصلتين كريتيتين مجوفتين دقيقتين تقعان قريبتين من العقدتين القديمتين ، وتحتوى كل منهما على تحجرات جيرية بلورية ، ولها بطانة طلائية مهدبة تحوى خلايا حسية .

. ارسم أشكالاً مفسرة الأجزاء بأسمائها « للإريمينا » المشرح مبيناً فيها أكثر ما تستطيع من أعضائه الداخلية .

د - قطاع من المنسل الخنثوى .

افحص قطاعاً محضراً من المنسل الخنثوى « للإريمينا » وتبين :

أن الغدة مكونة من عدد كبير من الجيوب البيضية أو الدائرية المنفصل بعضها عن بعض بنسيج ضام . ولكل جيب جدار رقيق مكون من طلائية جرثومية ترتكز على غشاء قاعدى وتحيط بتجويف متسع . وبعض خلايا هذه الطلائية كبير كبراً زائداً أو يتكون منه البيض بينما بعضها الآخر أمهات منى تكون خلايا منوية صغيرة ، وطلائع منوية ، وكذلك حيوانات منوية تظهر مجتمعة فى حزم .

. ارسم .

OTHER GASTROPODS

The Gastropoda is the largest and most varied class of the Mollusca, including the spirally coiled aquatic and terrestrial snails, the flat-shelled limpets and the shell-less nudibranchs and slugs. In order to know the relationship between these forms, the student should understand the two important events which take place in the developmental history of every gastropod : (i) the **spiral coiling** of the visceral hump, and (ii) **tor-sion**. The two processes should not be confused with each other.

The visceral hump in the Gastropoda usually tends to grow enormously as a result of the enormous growth of the digestive gland found inside it. Unless it is coiled up in a compact spiral, it would be so long that it may fall over and interfere with the balance of the animal. For this reason, such process of spiral coiling starts early in the larva of gastropods, and

بطنية قدم أخرى

بطنية القدم هي أكبر طائفة من الرخويات وأكثرها تنوعاً ، وهي تشمل القواقع المائية والبرية الملفوفة لفاً حلزونياً ، ثم البطلينوسات الملفطحة الصدفة ، والبرزاقات وعارية الحياشيم عديمة الصدفة . ولكي يفهم الطالب العلاقة بين هذه الأشكال فإنه ينبغي له أن يفهم حدثين وقعا في التاريخ التكويني لكل حيوان بطني القدم هما : (١) الالتفاف الحلزوني للحدبة الحشوية ، ثم (٢) الالتواء . وينبغي عدم الخلط بين العمليتين .

فالحدبة الحشوية في بطنية القدم تنحو نحو النمو نمواً فائقاً نتيجة النمو العظيم للغدة الهضمية الموجودة في داخلها . فإذا لم تلتف على صورة حلزون (أولولب) ماكن فإنها سوف تغدو طويلة جداً وربما تسقط جانباً وتخل بتوازن الحيوان . ومن أجل هذا السبب فإن الالتفاف الحلزوني يبدأ مبكراً في يرقانة بطنية القدم ، حيث ينحو

all the time during development one side of the hump tends to grow faster than the other producing this spiral.

A little after the spiral coiling of the hump starts, the whole visceral hump rotates quickly or slowly in an anticlockwise direction through an angle of 180° on the rest of the body. This is the second and most important event known as **torsion**. It is clear that this torsion results in twisting the neck region found between the visceral hump and the rest of the body. All the organs passing through this region are also twisted. Thus, the so-called visceral loop, formed by two long nerve connectives extending between the pleural ganglia (on the circumoesophageal ring) and the visceral ganglion (lying far behind in the visceral mass), becomes twisted like the figure 8. The head and foot regions, on the other hand, remain unaffected, while in the visceral hump only the orientation of the organs is reversed. Thus, the mantle cavity (and with it the ctenidia, anal and renal openings) which was at first posterior comes to lie anteriorly, opening just be-

أحد جانبي الخدبة في إبان وقت التكوين كله ، نحو النمو أسرع من الجانب الآخر ، مكوناً من ذلك هذا الحلزون .

وبعد قليل من بدء الالتفاف الحلزوني ، فإن كتلة الخدبة الحشوية كلها تدور بسرعة أو ببطء في اتجاه مضاد لاتجاه عقرب الساعة في زاوية قدرها 180° على بقية الجسم . وهذا هو الحدث الثاني ذو الأهمية القصوى والذي يعرف بالالتواء . ومن الواضح أن هذا الالتواء يؤدي إلى جَدَل أو لَسِي منطقة العنق الموجودة بين الخدبة الحشوية وبقية الجسم ، وسوف يلتوي أيضاً جميع الأعضاء التي تمر في هذه المنطقة . وعلى ذلك فإن ما نسميه بالعروة الحشوية ، المكونة من وصلتين عصبيتين طويلتين تمتدان بين العقدتين الجنبيتين (الواقعتين على الحلقة حول المريئية) والعقدة الحشوية (التي تقع بعيداً إلى الخلف في الكتلة الحشوية) ، هذه العروة سوف تصبح ملتوية على شكل 8 . ومن ناحية أخرى فإن منطقتي الرأس والقدم تظلان غير متأثرتين ، بينما يتعكس وحسب وضع أو توجيه الأعضاء في الخدبة الحشوية . وهكذا ، فإن تجويف البرنس (ومعه الخياشيم والفجحتان الشرجية والكلوية) ، الذي كان في البداية خلفياً ، سوف يصبح واقعاً في الأمام ، ويفتح خلف الرأس

hind the head, and the auricles come to lie in front of the ventricle. Also the originally left ctenidium, left auricle and left kidney become now right and vice versa.

The majority of the Gastropoda exhibit full torsion and these comprise the order **Prosobranchiata**. In some of these animals torsion has moreover led to the atrophy or disappearance of some organs on one side, thus they possess only one ctenidium, one auricle and one functional kidney.

In another large division of the Gastropoda, the order **Opisthobranchiata**, the shell and mantle cavity are reduced or wholly absent, and with them spiral coiling and torsion also disappear in the adult. These gastropods, however, do exhibit torsion during their early development (a clear evidence of their prosobranch ancestry) but afterwards they undergo a process of **detorsion**, i.e. they reverse the changes which occurred during torsion, tending to have their bodies reorganized (attaining a secondary symmetry). Thus their ctenidium points backwards again, the auricle

مباشرة ، وكذلك فإن الأذنين يصبحان واقعين أمام البطين، كما أن الخيشوم والأذنين والكلية ، التي كانت كلها في الأصل يسرى، سوف تصبح الآن يميني ، والعكس بالعكس .

ويظهر في الأغلبية العظمى لبطنية القدم التواء كامل ، وتكون هذه رتبة أماميات الخياشيم وفي بعض هذه الحيوانات أدت عملية الالتواء زيادة على ما تقدم إلى ضمور أو اختفاء بعض الأعضاء من أحد جانبي الجسم ، فأصبح لها خيشوم واحد وأذنين واحد وكلية فعالة واحدة .

وتختزل الصدفة وتجويف البرنس أو يختفيان تماماً في قسم كبير آخر من بطنية القدم ، هو رتبة خلفيات الخياشيم ، ويصحب هذا اختفاء الالتفاف الحلزوني وكذلك الالتواء في الحيوان البالغ. غير أنه يظهر في بطنية القدم هذه التواء في باكورة تكوينها (وهو دليل بيّن على أن أسلافها كانت من أماميات الخياشيم) ، ولكن تظهر فيها فيما بعد عملية اوقداد للالتواء ، أي أن التغيرات التي وقعت في أثناء الالتواء تتعكس ، وبذلك تنحو هذه الحيوانات نحو إعادة تنظيم أجسامها (لتصل إلى مماثلة ثانوية) . وهكذا ، فإن خيشومها يتجه إلى الخلف ثانية ،

lies behind the ventricle and the visceral loop loses its twisted form and becomes symmetrical. However, they still have a single ctenidium, a single auricle and a single kidney as they could not regain what they have lost during phylogeny.

The 3rd division of the Gastropoda is the order **Pulmonata**. These gastropods have become terrestrial, replacing the ctenidium by a lung. Their shell is retained, the visceral hump coils in a spiral and they exhibit torsion, retaining a single auricle and a single kidney. However, the visceral ganglion in these snails has been shifted far forwards so that all the ganglia become concentrated in the circum-oesophageal nerve ring. The visceral loop is therefore so shortened that it is not affected during torsion.

The Opisthobranchiata and the Pulmonata are sometimes united together into the group **Euthyneura** (with symmetrical nervous system, i.e. untwisted visceral loop). The student should note, however, that this condition of symmetry is arrived at in two different ways in the two orders; thus

ويقع الأذنين خلف البطن وتفقد العروة الحشوية شكلها الملتف وتصبح متماثلة . غير أن هذه الحيوانات لا تزال بنحشوم واحد وأذنين واحد وكلية واحدة ، وذلك لأنها لم تستعد ما كانت قد فقدته في أثناء تاريخ سلالتها (فيلوجينيتها) .

وتكون رتبة الرئويات القسم الثالث من بطنية القدم . هذه الحيوانات أصبحت برية ، واستبدلت رئة بنحشومها ، وهي تحتفظ بصدفتها ، وتلتف حديتها الحشوية على هيئة حلزون ، ويظهر فيها الالتواء ، فتحفظ بأذنين واحد وكلية واحدة . غير أن العقدة الحشوية في هذه القواقع قد أزيحت إلى الأمام كثيراً بحيث أصبحت جميع عقدها العصبية مُركزة في الحلقة العصبية حول المرثية . وعلى ذلك فإن العروة الحشوية قد قصرت لدرجة أنها لم تتأثر في أثناء الالتواء .

وتارة ما تُضم أماميات الخياشيم إلى الرئويات في مجموعة واحدة هي مستقيمة العصب (جهازها العصبى متماثل ، أى أن العروة الحشوية فيها غير ملتوية) . ومع ذلك ينبغي للطالب أن يتبين أن حالة التماثل هذه قد توصل إليها عن طريقين مختلفين في الرئيتين : فهي ترجع إلى ارتداد

it is due to detorsion in the Opisthobranchiata, but due to the extreme shortening of the visceral loop in the Pulmonata.

A. Order PROSOBRANCHIATA

Marine, freshwater and terrestrial gastropods; nearly always with shell and operculum; exhibit full torsion, thus with a visceral loop twisted into a figure of 8; mantle cavity opening anteriorly through a wide aperture; ctenidia lie in front of the heart and the auricles in front of the ventricle; sexes are separate. This order includes 2 suborders :

1. Suborder **Diotocardia**

The most archaic gastropods which still exhibit traces of bilateral symmetry in spite of torsion, thus with 2 bipectinate ctenidia (each with a central axis and two rows of gill leaflets on both sides), 2 auricles, 2 kidneys and gonads discharge through the right kidney.

الالتواء في خلفيات الحياشيم ، ولكنها ترجع إلى القصر المتناهي للعروة الحشوية في الرثويات .

(١) رتبة أماميات الحياشيم

هذه بطنية قدم بحرية ومنها ما يعيش في الماء العذب أو على البر ؛ ولها في معظم الحالات تقريباً صدفة وغطاء ؛ ويظهر فيها التواء كامل ، وعلى ذلك فإن لها عروة حشوية ملفوفة على شكل 8 ؛ ويفتح تجويفها البرنسي في الأمام بفتحة متسعة ؛ وتقع الحياشيم أمام القلب ، والأذنين أمام البطنين ؛ والجنسان منفصلان . وتشمل هذه الرتبة رتيبتين :

١ - رتبة ثنائية الأذنين

هذه هي أقدم الحيوانات بطنية القدم ، التي لا تزال فيها آثار من المماثلة الجانبية على الرغم من الالتواء الموجود فيها ، وعلى ذلك فإن لها خيشومين مشطيين مضاعفين (لكل منهما محور مركزي وصفان من الوريقات الخيشومية على كلا الجانبين) وأذنين ، وكليتين ، كما تفرغ المناسل محتوياتها عن طريق الكلية اليمنى .

The Limpet

Patella

Patella tarentina is a small limpet commonly found adhering to rocks along the Red Sea coast between tidemarks. It feeds largely on minute algae encrusting the rocks and is said to have a remarkable homing sense, returning back to the same spot after wandering about in search for food. It can be detached from rocks only with great force.

Examine the specimen provided from the dorsal side and note :

— The **shell** is depressed, conical, with a raised apex found nearer to the front end. Note that it is marked externally with prominent ribs radiating out from the apex as well as with concentric lines which represent the **lines of growth**.

Turn over the animal to examine it from the ventral side and note :

— The **head** is small and sharply distinct from the foot. It bears the **mouth opening** on its lower side and carries dorsally a pair of long **tentacles** and 2 **eyes** situated at the bases of the tentacles.

البطنوس

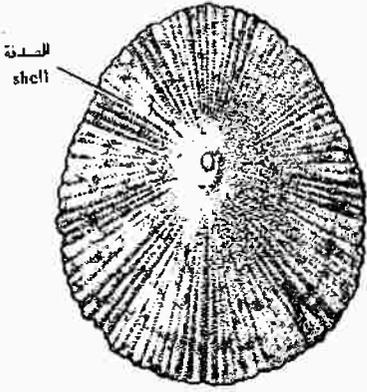
الباتلا

« باتلا تارنتينا » بطنوس صغير يشيع على سواحل البحر الأحمر حيث يعيش ملتصقاً بالصخور بين حدى المد . وهو يفتدى إلى حد كبير بالطحالب الدقيقة التى تغلف الصخور ، ويقال عنه إن فيه حاسة الرجوع إلى الوطن ، ذلك أنه يرجع إلى نفس البقعة التى كان ملتصقاً بها بعد أن يتجول باحثاً عن الغذاء . ولا يمكن فصله من الصخور إلا بقوة كبيرة . افحص العينة المعطاة لك من الناحية الظهرية وتبين :

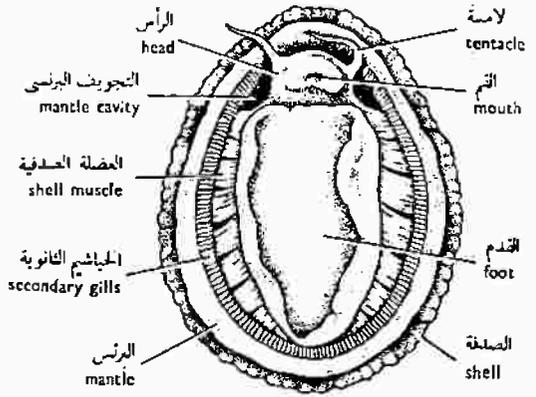
— الصدفة ، وهى منحسفة مخروطية وذات قمة مرفوعة تقع أقرب إلى الطرف الأمامى . تبين أنها مميزة من الخارج بوجود ضلوع ظاهرة تشع من القمة ، وكذلك بوجود خطوط متراكزة تمثل خطوط النمو .

اقلب الحيوان لتفحصه من الناحية البطنية وتبين :

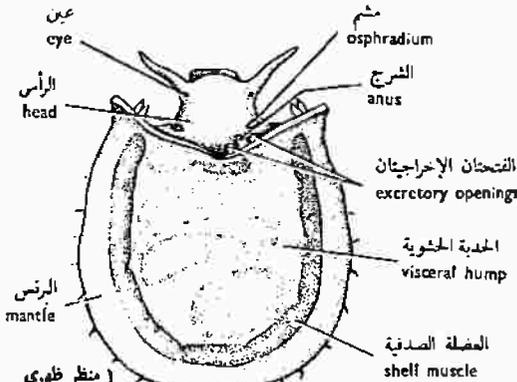
— الرأس ، وهو صغير وواضح من القدم بجلاء ، وتوجد فيه فتحة الفم على جانبه السفلى ، ويحمل لامستين طويلتين وعينين تقعان عند قاعدة اللامستين .



(Dorsal view منظر ظهري)

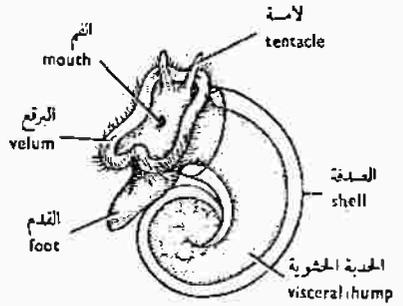


(Ventral view منظر بطني)



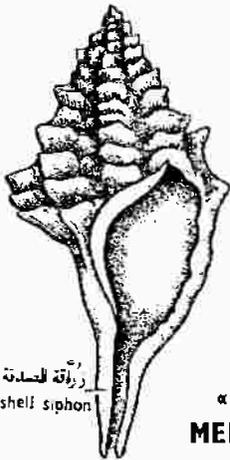
(Dorsal view منظر ظهري)

الأجزاء الرخوة
Soft parts



اليرقانة فليجر
Veliger larva

البطلينوس «باتلا تارنتينا»
PATELLA TARENTINA



رؤفة للصدفة
shell siphon

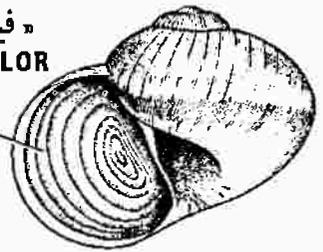
«ميوركس أنجوليفر»
MUREX ANGULIFER



«فيفيارا يونيكولر»
VIVIPARA UNICOLOR

الغطاء
operculum

«ميلانويدس تيوركيولاتا»
MELANOIDES TUBERCULATA



«لانستس كاريناتس»
LANISTES CARINATUS

-- The **foot** is large, ovoid, flattened, with a smooth ventral sole. A strong horse-shoe-shaped **shell muscle** passes from the dorsal side of the foot and inserts on the inner surface of the shell. If you take out the bulk of the soft parts from the shell and examine it from the dorsal side, you would easily see this shell muscle encircling the visceral mass except anteriorly. Note also the horse-shoe-shaped **scar of attachment** of this muscle on the inner surface of the shell.

— The **mantle** is a continuous flap extending all round the body and lining the marginal part of the shell. Note the spacious **mantle cavity** found anteriorly over the head. The proper ctenidia have become vestigial but are replaced by a large number of minute leaf-like outgrowths of the mantle known as the **secondary gills**. These project on the under surface of the mantle in a continuous circle all round the body.

In the anterior mantle cavity, the **anus** and the 2 **excretory pores** open. A pair of small specialized sensory organs, the **osphradia**, also project in

— القلم ، وهي كبيرة ، وبيضية ومفلطحة وذات أخمص بطنى أملس ، وتمتد عضلة صدفية قوية شكلها كحدوة الحصان من الناحية الظهرية للقدم وتندغم على السطح الداخلى للصدفة . وإذا ما نزعنا كتلة الأجزاء الرخوة من الصدفة وفحصنا من الناحية الظهرية فإنك قد ترى هذه العضلة بسهولة تحيط بالكتلة الخشوية فيما عدا من الأمام . تبين أيضاً ندبة اتصال هذه العضلة على السطح الداخلى للصدفة .

— البرنس ، وهو أرخية متصلة تمتد حول الجسم كله وتبطن الجزء الخافى للصدفة . تبين تجويف البرنس المتسع الموجود فى الأمام فوق الرأس . وقد أصبحت الخياشيم الأصيلة أثرية وحل محلها عدد كبير من بروزات من البرنس كالأوراق الدقيقة وتعرف بالخياشيم الثانوية . وتبرز هذه على السطح السفلى للبرنس فى دائرة كاملة حول الجسم كله .

ويفتح الشرج والتقبان الإخراجيان فى تجويف البرنس الأمامى . ويوجد عضوان حسيان متخصصان صغيران هما المشان ، اللذان يبرزان أيضاً فى

this cavity (serve to test the quality of the respiratory water current passing over the gills).

— *Make drawings.*

2. Suborder **Monotocardia**

A more specialized group with obvious bilateral asymmetry; with one monoplicate gill, one auricle and one kidney (namely the left ones, primitively right before torsion) and the gonads open by separate ducts into the mantle cavity.

Murex

Murex angulifer is a more active marine gastropod common in the Red Sea and sold for food in Suez. It is carnivorous, feeding on living and dead animals in the sea. Eggs are laid in great numbers inside capsules and develop into a trochosphere and then into a free veliger larva.

* Place fresh specimens of *Murex* in a small volume of sea water, add few crystals of menthol or magnesium sulphate to the water and leave for several hours till they are completely narcotised and well expanded.

* Preserve these specimens in 70 % alcohol or a 5 % formalin solution.

هذا التجويف (وهما يعملان في تدوير نوع تيار الماء التنفسي المار فوق الخياشيم) .
... ارسم أشكالاً .

٢ - رتبة أحادية الأذنين

هذه مجموعة من بطنية القدم أكثر تخصصاً ؛ غير متماثلة الجانبين بشكل واضح ؛ ذات خيشوم مشطى واحد ، وأذنين واحد وكلية واحدة (وهما الأيسران ، وكانا أيمنين أولاً قبل الالتواء) ؛ وتفتح المناسل بممرات منفصلة في تجويف البرنس .

الميوركس

« ميوركس أنجوليفر » حيوان بطني القدم بحري وأكثر نشاطاً من السابق ويشيع في البحر الأحمر وبياع في السويس ليؤكل لحمه . وهو لاصق ، إذ يختلج بمحوانات البحر الحية والميتة . ويضع الحيوان أعداداً كبيرة من البيض في داخل محافظ ، وتتكون من كل بيضة يرقانة تروكوسفير تتحول بعد ذلك إلى يرقانة فليجر حرة .

* ضع عينات طازجة من الميوركس في مقدار صغير من ماء البحر ، ثم أضف إليه بلورات قليلة من المتول أو كبريتات المنسيوم واتركها عدة ساعات حتى تخدر العينات وتنسبط أجسامها إنسباطاً كاملاً .

* احفظ هذه العينات في ٧٠٪ كحول أو في محلول ٥٪ من الفورمالين .

a) External Features.

Examine the shell and soft parts of *Murex*, and note :

— **The shell**, is spirally coiled, **dextral**, with a long **spire** and bears on the external surface numerous prominent ribs and raised knobs. The peristome is produced into a long spout-like **shell siphon**.

— The **head** is prolonged anteriorly into a long **proboscis** which can be retracted within a **proboscis sheath**. The **true mouth opening** is found at the posterior end of the proboscis.

— The **foot** is large, tough and has a flat sole on which the animal creeps. Note that it carries on its back a flattened horny disc, the **operculum**, which serves to close the shell aperture.

— The **mantle** forms a cloak round the anterodorsal part of the visceral hump and encloses a spacious and widely open mantle cavity. The free edge of the mantle, or mantle collar, is just visible at the shell aperture in extended specimens. In the mantle cavity, note the presence of a single large **ctenidium** on the left side (primitively right) with a single row of ctenidial

١- الصفات الخارجية .

افحص «الميوركس» وأجزائه الرخوة وتبين :

— الصدفة ، وهي ملفوفة لئلاً حلزونياً ، ويمينية ، ولها حلزون طويل ، وتحمل على السطح الخارجى ضلوعاً بارزة متعددة وكذلك درينات مرتفعة . وتكون الحوقة امتداداً طويلاً كبزبوز الإبريق يعرف باسم زراقه الصدفة

— الرأس وهي ممدودة إلى الأمام لتكون خرطوماً طويلاً ، يـمكنه أن يرتد داخل غمد الخرطوم . وتقع فتحة القم الحقة عند الطرف الخلقى للخرطوم .

— القدم ، وهي كبيرة وجامدة ولها أخمص مفلطح يزحف الحيوان عليه . تبين أن القدم تحمل فوق ظهرها قرصاً قرنيماً هو الغطاء ، الذى يعمل على غلق فوهة الصدفة .

— البرنس ، ويكون معطفاً حول الجزء الأمامى الظهرى للحدبة الحشوية ، ويغلف تجويفاً برنسياً متسعاً ومفتوحاً باتساع . وبالكاد تُرى الحافة الحرة للبرنس ، أو طوق البرنس ، عند فوهة الصدفة فى العينات المنبسطة .

تبين فى تجويف البرنس وجود خيشوم كبير واحد على الجانب الأيسر (وهو الأيمن بدائياً) .

leaflets. The mantle edge is produced into a siphon-like prolongation, the **pallial siphon**, which lies in the shell siphon and through which a respiratory water current is drawn into the mantle cavity by the action of the cilia on the ctenidium. A small **osphradium** lies near the base of the ctenidium to test the quality of this water current.

Note, in contrast with *Eremina*, that the **anus** and **kidney** discharge into the mantle cavity, their products being swept away with the outgoing respiratory current. The **gonads** open in the mantle cavity and the male has a projecting muscular **penis**.

— The **visceral hump** is spirally coiled and covered by a thin transparent integument. The **columellar muscle** extends from the foot along the inner side of the hump.

— *Draw*.

b) **Veliger Larva.**

Examine a preparation of the veliger larva of *Murex* or *Patella* and note :

— The **velum** is a characteristic prominent circular ridge bearing long cilia (organ of locomotion, developed from the preoral

وله صف وحيد من الوريقات الخيشومية . وتمتد حافة البرنس على هيئة استطالة كالزراقة ، هي زراقة البرنس ، والتي تمتد في زراقة الصدفة ويسحب الحيوان عن طريقها تياراً من الماء إلى تجويف البرنس بفعل أهداب الخيشوم . ويقع مشم صغير بالقرب من قاعدة الخيشوم لتذوق نوع التيار المائي .

تبين أن الشرج والكلية ، على عكس ما هو موجود في «الإريمينا» ، يفرغان في تجويف البرنس ، وتُجرف نواتجهما إلى الخارج مع التيار التنفسي الخارج . وتفتح المناسل في تجويف البرنس ، وللذكر قضيب عضلي بارز .

— الحُدبة الحشوية ، وهي ملفوفة لفاً لولبياً ومغطاة بجلد شفاف رقيق ، وتمتد العضلة العميدية من القدم على طول الجانب الداخلي للحُدبة .

. ارسم .

ب — اليرقانة فليجر (المبرقعة) .

افحص تحضيراً لليرقانة فليجر الخاصة «بالموركس» أو «الباتيللا» وتبين :

— النقب ، وهو حيد دائري بارز مميز يحمل أهداباً طويلة (وهو عضو الحركة ويتكون من الحلقة

ciliated ring of the preceding trochosphere stage).

— **Rudiment of visceral hump** is found behind the velum.

— **Rudiment of foot** projects on the ventral side between the mouth and anus.

— *Make a drawing.*

— Compare the advanced asymmetric organization of *Murex* with the more primitive symmetric one in *Patella*.

Some monotocardes inhabit freshwater bodies, irrigation canals and drains in our country such as : *Vivipara unicolor*, which has a dextral smooth shell with a moderately high spire; *Melanoides tuberculata*, with a dextral, very elongate, turreted shell, and the amphibious snail *Lanistes carinatus*, which has a globose sinistral shell, and retained the ctenidium but at the same time developed a pallial lung, thus able to perform both aquatic and aerial respiration. *Pirenella conica*, has an elongate, turreted dextral shell and inhabits brackish water lakes in the North of the Delta. It acts as one of the intermediate hosts of the

المهدبة أمام الفمية للطور اليرقاني (التروكوسفير السابق) .

— بداية الهدبة الحشوية، وتوجد خلف النقاب .

— بداية القدم، وتبرز على الجانب البطني بين الفم والشرح .

.... ارسم شكلاً .

— وازن بين التعضي غير المتماثل المتقدم الموجود في « الميوركس » بالتعضي المتماثل الأكثر بدائية الموجود في « الباتلا » .

ويقطن بعض أحادية الأذنين بساحات المياه العذبة وقنوات الري والصرف في بلادنا مثل : « فيفيبارا يونيكولر » الذي له صدفة ملساء يمينية الالتفاف ذات حلزون معتدل العلو ؛ و« ميلانويدس تيويركيولاتا » الذي له صدفة مبرجة ممدودة جداً ويمينية الالتفاف ؛ والقوقع البرماني « لانيسستس كاريناتس » الذي له صدفة كرية الشكل يسارية الالتفاف والذي يحتفظ بالحيشوم، ولكنه كوّن في نفس الوقت رثة برنسية، وهكذا فإنه قادر على أن يتنفس تنفساً مائياً وتنفساً هوائياً في نفس الوقت . أما « بيرينلا كونيكا » فله صدفة يمينية الالتفاف مبرجة وممدودة، ويقطن بالماء الموس في البحيرات الواقعة في شمال الدلتا، وهو يعمل كأحد

parasitic intestinal fluke which infests man, *Heterophyes heterophyes*. All these are operculate snails.

B. Order

OPISTHOBRANCHIATA

Marine gastropods; the shell is reduced, internal or absent and without operculum; exhibit detorsion to various degrees, thus the visceral loop is not twisted; the mantle cavity when present is widely open and tends to become posterior again; the single ctenidium lies behind the heart and tends to disappear and be replaced by accessory gills; hermaphrodite.

This order includes 2 suborders :

1. Suborder

Tectibranchiata

Opisthobranchs which show only partial detorsion (as they still exhibit 90° of torsion, thus the ctenidium and anus point laterally); often with a reduced shell; always with a mantle cavity and a ctenidium.

The Sea Hare

Aplysia

Aplysia argus inhabits the shallow water zones in the Red Sea, crawling on

العوائل المتوسطة للدودة المعوية الطفيلية « هتروفيس هتروفيس » التي تصيب الإنسان . وكل هذه القواقع ذات غطاء .

(ب) رتبة خلفيات الحياشيم

بطنية قدم بحرية ؛ ذات صدفة ضامرة أو داخلية أو غائبة ، وبدون غطاء ؛ ويوجد فيها التواء مرتد بدرجات شتى ، وهكذا فإن العروة الحشوية غير ملتوية ؛ والتجويف البرنسي ، إن وجد ، مفتوح باتساع وينحونحو أن يصبح خلفياً مرة أخرى ؛ ويقع الحيشوم الوحيد خلف القلب وينحونحو الاختفاء لتحل محله حياشيم إضافية ؛ وهي خناث .

وتشمل هذه الرتبة رتبتين :

١ - رتبة كاسية الحياشيم

خلفيات حياشيم لا يظهر فيها سوى التواء مرتد جزئي فقط (حيث أنها لا تزال تبين ٩٠° من الالتواء ، وعلى ذلك فإن الحيشوم والشرح فيها يتجهان اتجاهاً جانبياً) ؛ وغالباً ما تكون الصدفة فيها ضامرة ؛ وفيها دائماً تجويف برنسي وحيشوم .

أرنب البحر

الأبليزيا

يقطن « أبليزيا أرجس » بمناطق المياه الضحلة في البحر الأحمر ،

various kinds of seaweeds, on which it feeds. It has a soft slimy body and is capable of remarkable colour changes according to the colour of its surroundings.

Examine the provided specimen and note :

— The **head** is large, found at the anterior end of the body and bears the **mouth opening** and 2 pairs of auriculate contractile tentacles. The **anterior tentacles** (tactile) are short, broad and grooved on their outer sides. The **posterior tentacles** (olfactory) are longer and also grooved on their outer sides but the edges coalesce proximally (thus resemble the hare's ears). Note the 2 **eyes** situated close in front of the bases of the posterior tentacles. A small **penis** projects close to the base of the right anterior tentacle. From the base of the penis, an open shallow **spermatid groove** runs backwards along the right side of the neck to the **common genital opening** in the **mantle cavity**.

— The **foot** is large, elongated, highly muscular, broad in front and pointed behind. The **sole** is smooth

حيث يزحف على مختلف أنواع أعشاب البحر والتي يغتذى بها .
وجسمه رخو مخاطي ، وله مقدرة عجيبة على تغيير لونه على حسب لون المحيط به .

افحص العينة المعطاة لك ، ثم تبين :

— الرأس ، وهو كبير ويقع عند الطرف الأمامي للجسم ، وتوجد فيه فتحة الفم ، وكذلك زوجان من اللوامس المتقبضة الأذينية الشكل .
واللامستان الأماميتان (وهما لمسيتان) قصيرتان وعريضتان ووجد على الجانب الوحشي لكل منهما ميزاب .
أما اللامستان الخلفيتان (وهما شميتان) فأطول من الأماميتين ، كما يوجد على الجانب الوحشي لكل منهما ميزاب أيضاً ، ولكن حافتي الميزاب تلتحمان عند القاعدة (وهكذا فإن اللامستين تشبهان أذني الأرنب) . تبين العينين واقعتين أمام قاعدة اللامستين الخلفيتين وقريبتين منهما جداً .
وثة قضيب صغير يبرز قريباً من قاعدة اللامسة الأمامية اليمنى . ويجرى من قاعدة القضيب ميزاب منوي زلح مفتوح إلى الخلف على طول الجانب الأيمن للعنق حتى يصل إلى الفتحة التناسلية المشتركة الموجودة في تجويف البرنس .

— القدم ، وهي كبيرة وممدودة وعضلية جداً ، كما أنها أعرض من الأمام عنها من الخلف . والأخمص

and flattened. Note that 2 upwardly directed fleshy flaps, the **parapodia**, arise as outgrowths from the postero-dorsal sides of the foot (act as swimming lobes or fins, but fold over and cover the visceral hump at rest).

* Hold the parapodia apart with the fingers and note :

—The **mantle** is reflected all over the shell, covering it almost completely and leaving only a small circular aperture in the centre known as the **shell aperture**. The mantle and the enclosed shell form a projecting shelf which is fixed on the left side. Note the presence of a crescent-shaped space below this shelf. This is the **mantle cavity**, which thus has a wide opening on the right side of the animal.

Inside the mantle cavity, note the presence of a single plume-like **ctenidium** attached posteriorly and a small yellowish **osphradium** in front of the point of its attachment. Search for the **common genital opening** on the right anterior part of the floor of the mantle cavity (where the spermatid groove ends posteriorly). The **excretory pore** is a narrow slit on the

أملس ومفطح . تبين الأرخيتين اللحميتين المتجهتين إلى أعلى ، وهما نظيرتا الأرجل ، وتنشآن كبروزين خارجين من الجانبين الظهرين الخلفيين للقدم (وهما تعملان كفصي سباحة أو زعنفتين ، ولكنهما تثنيان في وقت الراحة وتغطيان الحذبة الحشوية).

* أمسك بنظيرتا الأرجل بأصابعك وأبعد كلا عن الأخرى ، ثم تبين :

— البرنس ، وهو منعكس فوق الصدفة ، حيث يغطيها كلها تقريباً تاركاً ثقباً مستديراً صغيراً فقط في المركز يعرف باسم فوهة الصدفة . ويكون البرنس مع الصدفة المغلفة به رفاً بارزاً مثبتاً على الجانب الأيسر . تبين وجود حيز هلالى الشكل أسفل هذا الرف . هذا هو تجويف البرنس ، وهو إذن ذو فتحة متسعة تقع على جانب الحيوان الأيمن .

تبين وجود خيشوم واحد ريشى الشكل فى داخل تجويف البرنس ، وهو متصل من الخلف ، وكذلك وجود شتم صغير مضفر أمام نقطة اتصاله . ابحث عن الفتحة التناسلية المشتركة عند الجزء الأمامى لقاع تجويف البرنس (حيث ينتهى الميزاب المنوى من الخلف) . والتقبب الإخراجى عبارة عن شق ضيق يقع على الجانب

underside of the mantle behind the point of attachment of the ctenidium.

Towards the right posterior corner, the mantle curves upwards to form a siphon-like prolongation, the **anal funnel**, on the wall of which the **anus** opens.

* Take out the shell, by cutting away the mantle flap around it, and note :

— The **shell** is a thin, transparent, horny, flattened disc (spiral coiling only occurs in the larva, but is lost later on). It has a posterior pointed apex and is marked with curved lines of growth.

— Make drawings of *Aplysia* as seen from the dorsal and right lateral aspects.

2. Suborder **Nudibranchiata**

Typical opisthobranchs which have undergone complete detorsion, thus exhibiting a secondary bilateral symmetry again; without shell, mantle cavity nor proper ctenidium (replaced by accessory gills).

Hexabranchus

Hexabranchus sanguineus is a large naked beautiful

السفلى للبرنس خلف نقطة اتصال الخيشوم .

وينحني البرنس إلى أعلى تجاه الزكن الخلفي الأيمن ليكون استطالة شكلها كشكل الزراقة ، هذه هي القمع الشرجي ، الذي يفتح الشرج على جداره .

* انزع الصدفة ، وذلك بأن تقطع أرضية البرنس المحيطة بها واتق بها جانباً ، ثم تبين :

— الصدفة ، وهي عبارة عن قرص مفلطح قرني شفاف رقيق (فالالتفاف الحلزوني لا يظهر إلا في اليرقانة ، ثم يختفي بعد ذلك) . ولها قمة خلفية مدببة ، كما أن عليها خطوط نمو مقوسة تميزها .

... ارسم شكلين « للأبليزيا » كما تراه من المظهر الظهرى ثم من المظهر الجانبي الأيمن .

٢ - رتبة عارية الخياشيم

خلفيات خياشيم نموذجية تم فيها التواء مرتد كامل ، وهكذا يظهر فيها تماثل جانبي ثانوي مرة أخرى ؛ وليس لها صدفة أو تجويف برنسي أو خيشوم أصيل (تحل محله خياشيم إضافية) .

الهكسابرانخس*

« هكسابرانخس سانجوينوس » من

* اشتهر هذا الحيوان بين رواد البحر الأحمر باسم « بديمة » .

scarlet red carnivorous nudibranch which is common in the Red Sea, moving actively in water by the undulations of its body.

Examine the specimen provided, compare it with *Aplysia* and note : The animal exhibits full detorsion, thus it appears bilaterally symmetrical, but this is actually a superficial symmetry (some of the internal organs on one side have been lost during development). Note that *it has no shell at all*, the **mantle** covers the whole of the dorsal surface and *there is no mantle cavity*. The **anus** is moved to the posterior extremity, in the middle, and the median **excretory pore** lies in front of it. The single **genital opening** lies anteriorly on the right side. The proper ctenidium has disappeared but is replaced by 6 branched retractile **accessory gills** arising in a circle around the anus.

— Make drawings.

— Compare between the structure of *Hexabranchus* and *Aplysia* and review the characters of the order and suborders to which they belong.

عاريات الخياشيم ، وهو لاحم ولون جسمه أحمر قرمزي جميل وهو كبير وعار ويشيع في البحر الأحمر ، ويتحرك بنشاط في الماء بتموجات جسمه .

افحص العينة المعطاة لك ، ووازنها «بالأبليزيا» ، وتبين : أن هذا الحيوان يظهر فيه التواء مرتد كامل ، ولذا فإنه يظهر ممتاثلاً تماثلاً جانبياً . على أن هذا التماثل في الحقيقة إنما هو تماثل سطحي (ذلك أن بعض الأعضاء الداخلية قد اختفى من أحد الجانبين في أثناء التكون) . تبين أن الحيوان ليس له صدفة على الإطلاق ، وأن البرنس يغطي السطح الظهري كله ، وأنه لا يوجد له تجويف برنسي ، وأن الشرج قد انتقل إلى الطرف الخلفي في الوسط ، وأن الثقب الإخراجي الوسطي يقع أمامه . وتقع الفتحة التناسلية الوحيدة في الأمام على الجانب الأيمن . وقد اختفى الخيشوم الأصيل ولكن حلت محله ٦ خياشيم إضافية متفرعة قابلة للانكماش ، تنشأ في دائرة حول الشرج .

... ارسم أشكالاً .

— وازن بين بنيان «الهكسبرانخس»

و «الأبليزيا» ثم استعرض صفات الرتبة والرتبتين اللتين ينتميان إليهما .

— Compare between the respiratory organs and the mode of breathing in *Eremina*, *Murex*, *Aplysia* and *Hexabranhus*.

— وازن بين الأعضاء التنفسية وطريقة التنفس في « الإريمينا » و « الميوركسي » و « الأبليزيا » و « الهكسابرانخس » .

C. Order PULMONATA

Terrestrial and freshwater gastropods breathing air through a lung cavity (modified mantle cavity with a small opening); often with a shell but no operculum; exhibit torsion but the visceral loop is not twisted (due to its extreme shortening); with a single auricle and a single kidney; ctenidium absent.

This order includes 2 suborders :

1. Suborder

Basommatophora

Mostly freshwater pulmonates which respire atmospheric air in spite of living in the water; with one pair of tentacles and the eyes lie at their bases.

Several representatives of the Basommatophora inhabit freshwater ponds, canals and drains in our country, some of which are of great medical and veterinary importance, such as :

Limnaea caillaudi (the intermediate host of the liver fluke, *Fasciola gigantica*)

(ح) رتبة الرئويات

بطنية قدم بعضها برى وبعضها الآخر قاطن بالمياه العذبة ، تتنفس الهواء عن طريق تجويف رئوي (تجويف برنسي متحور له فتحة صغيرة) ؛ وكثيراً ما تكون لها صدفة ، ولكن بدون غطاء ؛ وبين فيها التواء ، ولكن العروة الحشوية غير ملتوية (نظراً لقصرها المتناهي) ؛ وهي ذات أذنين وحيد وكلية وحيدة ؛ والحيشوم غائب .

وتشمل هذه الرتبة رتيبتين :

١ — رتيبة قاعدية العينين

رئويات تعيش في المياه العذبة في معظم الحالات ، وتتنفس الهواء الجوي على الرغم من معيشتها في الماء ؛ ولها لامستان تقع العينان عند قاعدتيهما .

وتقطن عدة أنواع من قاعدية العينين بيرة الماء العذب والقنوات والمصارف في بلادنا ، وبعض منها ذو أهمية طبية وبيطرية عظيمة مثل :

« ليمنيا كايرودى » (العائل المتوسط للودودة الكبدية « فاسيولا جيجانتিকা »)

with a small, dextral, globose non-operculate shell.

Bulinus truncatus (the intermediate host of *Schistosoma haematobium*) with a globose sinistral shell.

Biomphalaria alexandrina (the intermediate host of *Schistosoma mansoni*) with a flat discoidal shell. (See p. 249).

The morphological and anatomical description given for *Eremina desertorum* applies generally well to all these pulmonates, except only for some minor details such as having a larger pneumostome and separate male and female openings for their hermaphrodite reproductive system... etc.

These snails have secondarily returned to water from land and they still retain a lung cavity adapted for aerial respiration (an illustration of irreversibility in evolution). Thus, in spite of living in water, they come to the water surface at frequent intervals to renew the air in their lungs. Eggs are laid in water in gelatinous egg masses and develop directly. The veliger larva is not free but contained in the egg membrane.

وهو ذو صدفة صغيرة كرية الشكل، ويمينية الالتفاف ولا غطاء لها .

و « بولينس ترنكاتس » (العائل المتوسط « للشistosوما هيماتوبيوم ») وهو ذو صدفة كرية الشكل ، يسارية الالتفاف .

و « بيومفيلاريا ألكساندرينا » (العائل المتوسط للشistosوما مانسوني) الذي له صدفة قرصية مفلطحة . (أنظر ص ٢٤٩) .

وعلى وجه العموم ينطبق الوصف المرفولوجي والتشريحي الذي قدمناه عن « إريمينا دزرتورم » انطباقاً حسناً على جميع هذه الرئويات ، سوى بالنسبة لبعض التفاصيل الدقيقة ، كأن تكون لها فتحة رئوية أوسع ، أو أن تكون لها فتحة تناسلية ذكرية وأخرى أنثوية منفصلتان في جهازها التناسلي الخنثى ... وهلم جرأ :

وقد عادت كل هذه القواقع إلى الماء من الأرض عودة ثانوية ، وهي لاتزال تحتفظ بتجويف رئوي مكيف للتنفس الهوائي (وهذا إيضاح للامقلوية في التطور) . وهكذا فإن هذه القواقع ، على الرغم من معيشتها في الماء ، فإنها تصعد إلى سطح الماء في فترات كثيرة لتجدد الهواء الجوي الموجود في رئاتها . ويوضع البيض في الماء في كتل بيض جيلاتينية ، ويتكون تكويناً مباشراً . ويرقانة الفليجر غير حرة بل محتواة في داخل غشاء البيضة .

2. Suborder **Stylommatophora**

Terrestrial pulmonates with 2 pairs of retractile tentacles and the eyes are carried on the tops of the posterior pair.

You have already thoroughly studied a good example of the Stylommatophora, viz. *Eremina desertorum*. There are, however, some Stylommatophora known as **slugs** with reduced cap-like shells which cannot possibly cover the visceral hump, others have internal horny flattened shell and still some others have no shells at all. But in all other respects, their organization is generally similar to that of *Eremina*.

— What is torsion? In what ways are the different gastropods you know effected by this process?

٢ — رتيبة طرفية العينين

رئويات برية لها زوجان من اللوامس القابلة للانكماش ، والعينان محمولتان على طرفي أو قمتي الزوج الخلفي من تلك اللوامس .

وقد سبق لك أن درست بعناية مثلاً حسناً لطرفية العينين ، هو « إريمينا دزرتورم » . على أن هناك مع ذلك بعضاً من طرفية العينين ، الذي يعرف باليراقات ، لها أصداف ضامرة كالغطاء ولا تستطيع أن تغلف الحلبة الحشوية ، وبعضها الآخر صدفة داخلية مفلطحة ، كما أنه ليس لبعضها صدفة على الإطلاق ، ولكن بعضها على وجه العموم شبيه بتعضي « الإريمينا » من جميع النواحي الأخرى .

— ما هو الالتواء ؟ بأى الوسائل تتأثر بطنية القدم المختلفة التي تعرفها بهذه العملية ؟

III. Class PELEGYPODA

(LAMELLIBRANCHIATA)

This class comprises the mussels, oysters and the like. They are characterized by having the body bilaterally symmetrical, and completely enclosed in two symmetrical mantle lobes (right and left) which secrete a calcareous shell of two valves (hence called **bivalves**), the two valves are hinged dorsally and joined by a ligament, while they can be closed ventrally by the contraction of one or two pairs of adductor muscles; the head is much reduced, with labial palps around the mouth, but without eyes, tentacles, buccal mass nor radula; the foot is wedge - shaped; ctenidia (gills), usually two in number, are highly developed and lie in the mantle cavity; internal bilateral symmetry is well marked through the presence of paired auricles, kidneys, digestive glands and reproductive organs; sexes usually separate and there is a trochosphere larva, and a veliger larva in the marine forms.

٣ - طائفة إسفينية القدم

(صفيحية الخياشيم)

تشمل هذه الطائفة المحار والإسرديات وما أشبه ، وتميز بأن الجسم فيها متماثل تماثلاً جانبياً ، ويغلفه تماماً فصاً برنس متماثلان (أيمن وأيسر) ، يفرزان صدفة جيرية مكونة من مصراعين (ومن هنا تسمى ذات المصراعين) يتمفصلان في الناحية الظهرية ويتصلان برباط ، بينما يمكنهما أن يتقفلا في الناحية البطنية بانقباض زوج واحد أو اثنين من العضلات المقربة ؛ والرأس محتزل كثيراً ، وفيه ملاميس شفوية حول الفم ، ولكنه بدون عيون أو لوامس أو كتلة فية أو مفتات ؛ والقدم بطنية وتدية الشكل ؛ والخياشيم غالباً اثنان في العدد وحسنة التكوين جداً ، وتقع في تجويف البرنس ؛ والتماثل الجانبي الداخلي ملحوظ وذلك عن طريق وجود أذنين وكليتين وغدتين هضميتين وأعضاء تناسلية زوجية ؛ والجنسان في الغالب منفصلان ؛ وثمة يرقانه تروكوسفير وكذلك يرقانة فليجر في الأشكال البحرية .

The pelecypods are widely distributed both in the sea and fresh water. The majority are sedentary (some are anchored to substratum) and ciliary feeders.

The Freshwater Mussel or Clam

Anodonta

Two species of mussels are common Nile bivalves, namely, *Anodonta rubens* and *Unio praesidens*. Either of them would serve our laboratory studies quite well. The former species has been chosen here on account of its large size (up to 15 cm. in length against 6 cm. only for *Unio*). However, the description given here for *Anodonta* applies well to *Unio*, the two species being closely similar to each other, and differ only but in minor details.

Anodonta rubens lives on the bottom of the river, where it lies with its front end buried in the mud and moves but very slowly by means of the foot. Development passes through a larval stage known as **glochidium** which attaches itself to passing-by fishes for dispersal.

Examine a well-expanded preserved specimen of *Anodonta* and note :

وانتشار إيسفينية القدم انتشار واسع في البحر والماء العذب، وأغليبيها جالسة (وبعضها مثبت في المرتكز) وهديبة الاغتذاء .

مخار الماء العذب

الأنودنتا

ثمة نوعان من المخار يشيعان في نهر النيل ، وهما «أنودنتا روبنز» و «يونيو بريزدنس» ويصلح أى منهما للدرامتنا المعملية صلاحية حسنة ، وقد اختير النوع الأول هنا نظراً لكبر حجمه (فهو يصل إلى نحو ١٥ سم في الطول مقابل ٦ سم فقط في «اليونيو») . غير أن الوصف الذى تقدمه هنا «للأنودنتا» ينطبق انطباقاً حسناً على «اليونيو» فالنوعان يتشابهان تشابهاً وثيقاً ولا يختلف الواحد منهما عن الآخر إلا في بعض التفاصيل الصغيرة .

ويعيش «أنودنتا روبنز» على قاع النهر حيث يرقد وطرفه الأمامى مدفون في الطمي ، ويتحرك بفعل قدمه ولكن ببطء شديد جداً . ويمر التكوين في طور يرقاتى يعرف بالـتصيلة (أوبالخلوكيديوم) التى تثبت نفسها على أسماك عابرة لتنتشر بعيداً عن أمهاتها .

افحص عينة محفوظة جيدة الانسباط من «الأنودنتا» وتبين :

— The **shell**, is formed of 2 lateral equal **valves**, hinged together along the dorsal edge, but gape ventrally and the foot protrudes out between them.

— The **soft parts**, are all enveloped by the shell valves, but the **mantle** projects at one end (posterior) in the form of 2 short tubes, the **inhalant** and **exhalant siphons**.

a) The Shell.

* Remove one of the shell valves, by raising it gently upwards, separating carefully the anterior and posterior adductor muscles which insert on its inner surface, then pulling it strongly backwards until the hinge breaks.

Examine the empty shell valve and note :

— **Form and colour**, large, with a reddish brown rough outer surface and a whitish, smooth, lustrous inner surface.

— The **umbo** is a small swollen knob which is found antero-dorsally and represents the **apex** or oldest part from which growth of the valve has proceeded. Note the concentric **lines of growth** on the outer surface, extending around the umbo, parallel with the free edge of the valve.

— الصدفة، وتتكون من مصراعين جانبيين متساويين في الحجم، يتصلان معاً على طول الحافة الظهرية، ولكنهما ينفرجان عند الناحية البطنية، وتبرز القدم إلى الخارج فيما بينهما.

— الأجزاء الوحوة، وكلها مغلقة بمصراعي الصدفة، غير أن البرنس يبرز عند أحد الطرفين (الخليئي منهما) على شكل أنبوتين قصيرتين هما الزواقة الشبكية والزواقة الزفيرية.

1- الصدفة .

* انزع أحد مصراعي الصدفة، وذلك بأن ترفعه بركة إلى أعلى فاصلاً بعناية العضلتين القربتين الأمامية والخلفية اللتين تندغان على سطحه الداخلى، ثم شده بقوة إلى الخلف حتى ينكسر المفصل.

افحص مصراع الصدفة الفارغة، وتبين :

— الشكل واللون، فهو كبير، وسطحه الخارجى خشن لونه بني أحمراني، وسطحه الداخلى مبيض وأملس متلألئ.

— سرة الصدفة أو قممها، وهى عَجْرَة صغيرة منتفخة توجد في الناحية الظهرية الأمامية، وتمثل القمة أو أقدم جزء بدأ منه نمو المصراع وتقدم. تبين خطوط النمو المتراكمة على السطح الخارجى، وتمتد حول سرة الصدفة موازية للحافة الحرة للمصراع.

— The **hinge ligament** is a tough, dark brown elastic cord found at the dorsal edge, by which the two valves are united and hinged with one another. (In some forms the hinge contains also teeth, but here there are none and hence the name *Anodonta*, meaning without teeth.)

Insertions of muscles appear as roughened areas on the smooth inner surface. Note the insertions of : the **anterior** and **posterior adductors** (two large, one anterior and another posterior, and the muscles serve to close the shell), the **anterior** and **posterior retractors** (two small dorsal insertions, the muscles serve to withdraw the foot) and the **protractor** (a large antero-ventral insertion and the muscle serves to extend the foot). Note also the presence of a long streak extending between the insertions of the two adductors, parallel with the free edge of the valve. This marks the insertion of muscle fibres which arise on the mantle edge, connect it to the shell, and is thus known as the **mantle** or **pallial line**.

— رباط المفصل ، وهو عبارة

عن حبل مرن لونه بني داكن ، كما أنه جامد ويوجد عند الحافة الظهرية ، ويتحد المصراعان به ويتمفصلان كل مع الآخر (وفي بعض الأشكال يحتوي المفصل على أسنان أيضاً ، ولكن لا توجد هنا أسنان ، ومن هنا جاءت تسمية الجنس التي تعني عديم الأسنان) .

— مندغمت العضلات ، وتظهر

كساحات خشنة على السطح الداخلي . تبين مندغمت : العضلتين المقربتين الأمامية والخلفية (وهما اثنان كبيران ، أحدهما أمامي والآخر خلفي ، وتعمل العضلتان على غلق الصدفة) ، ثم العضلتين المرجعتين الأمامية والخلفية (وهما مندغمان ظهریان صغيران ، وتعمل العضلتان على سحب ، أى إرجاع ، القدم) ، ثم العضلة الممددة أو المطيلة (وهو مندغم بطني أمامي كبير ، وتعمل العضلة على مد أو إخراج أو إطالة القدم) . تبين أيضاً وجود خط طويل يمتد بين مندغمتي العضلتين المقربتين موازياً للحافة الحرة للمصراع . وهذا يحدد اندغام الألياف العضلية التي تنشأ من حافة البرنس ، والتي تصلها بالصدفة ، ولذلك فإنه يعرف باسم خط البرنس أو الخط البرنسي .

— *Make drawings of one of the shell valves as seen from both sides.*

b) V.S. of Shell.

Examine a V.S. of the shell through the L.P. and note :

— The **periostracum** is the outer very thin, horny layer, formed of horny conchiolin (organic substance allied to chitin).

— The **prismatic layer** is the middle layer, formed largely of prisms of carbonate of lime. (This and the preceding layer are secreted by the thickened glandular mantle edge).

— The **nacreous layer** or **mother of pearls** (secreted by the whole external surface of the mantle) is the inner layer formed largely of carbonate of lime secreted in horizontal strata, parallel with the shell surface.

— *Make a labelled drawing.*

c) The Soft Parts.

With one valve removed, examine the general disposition of the soft parts of the animal and note :

— The **body** is elongated and much compressed laterally. Its anterior end is that nearer to the umbo of the shell.

... ارسم شكلين لأحد مصراعي الصدفة كما تراه من الجانبين الخارجى والداخلى .

ب- ق . رأسى من الصدفة .

افحص قطاعاً رأسياً من الصدفة بالشيئية الصغرى ، وتبين :

— قشرة الصدفة ، وهى الطبقة القرنية الخارجية الرقيقة جداً ، والتي تتكون من الصدفين (أو الكُنكيولين ، وهو مادة عضوية قريبة من الشيتين) .

— الطبقة المنشورية ، وهى الطبقة الوسطى ، وتتكون إلى حد كبير من منشورات من كربونات الجير (وتفرز هذه الطبقة والطبقة السابقة حافة البرنس الغدبية المتغلظة) .

— طبقة النقيرو أو أم الآلىء ، (ويفرزها سطح البرنس الخارجى كله) ، وهى الطبقة الداخلية ، التي تتكون إلى حد كبير من كربونات الجير التي تفرز على صورة طبقات أفقية موازية لسطح الصدفة .
... ارسم شكلاً مفسر الأجزاء بأسمائها .

ح- الأجزاء الرخوة .

افحص الوضع العام للأجزاء الرخوة ، وقد أزيل من الحيوان أحد مصراعيه ، ثم تبين :

— الجسم ، وهو ممدود ومضغوط الجانبين كثيراً ، وأن طرفه الأمامى هو ذاك الواقع قريباً من سرة الصدفة .

— The **mantle** forms a thin covering for almost the whole body and consists of 2 symmetrical **mantle lobes**, one on each side, corresponding with the valves of the shell. Posteriorly, the 2 mantle lobes unite together at two points, leaving 2 distinct openings between these points. The mantle edges project slightly around these openings to form 2 very short tubes or siphons : a dorsal **exhalant siphon** (small and smooth-walled) and a ventral **inhalant siphon** (wider and has papillated edges which test the water coming in). The respiratory and food-carrying water current passes in and out of these siphons.

— The **muscles**. Identify the following muscles showing on the mantle surface, the insertions of which you have already seen on the inner side of the shell. The largest are the **anterior** and **posterior adductors** which actuate the shell valves. They are 2 thick cylindrical muscles extending transversely, through the body, between the 2 shell valves. The **anterior** and **posterior retractors** are much smaller and appear dorsal to the former muscles, passing

— البرنس ، ويكون غطاء رقيقاً على الجسم كله تقريباً ، ويتركب من فصى برنس متماثلين ، واحد على كل جانب ، ويقابلان مصراعى الصدفة . ويتحد فصا البرنس من الخلف معاً في نقطتين ، تاركين فتحتين واضحتين بين هاتين النقطتين . وتبرز حواف البرنس بروزاً طفيفاً حول هاتين الفتحتين لتكون أنبوبيتين أو زراقتين قصيرتين جداً : الزراقة الظهرية ، وهي ظهرية (وصغيرة كما أنها ملساء الجدران) ، والزراقة الشهبية ، وهي بطنية (وأوسع ولها حواف محلمة تختبر الماء الداخلى) . ويدخل تيار الماء التنفسى والحامل للغذاء ويخرج من هاتين الزراقتين .

— العضلات . تعرف على العضلات التالية والتي تظهر على سطح البرنس ، وقد سبق لك أن رأيت مندغماتها على السطح الداخلى للصدفة . وأكبر هذه العضلات هي المقربتان الأمامية والخلفية ، اللتان تحركان مصراعى الصدفة ، وهما عضلتان أسطوانيتان غليظتان تمتدان مستعرضتين في خلال الجسم بين مصراعى الصدفة . والمرجعتان الأمامية والخلفية ، أصغر كثيراً وتظهران على الناحية الظهرية للعضلتين السابقتين ،

from the foot to the shell. The **protractor muscle** is large and seen on the mantle below and a little behind the anterior adductor. It spreads fan-wise over the visceral hump (serves to compress it, thus forcing the foot outside the shell).

* Reflect the free ventral edge of the mantle lobe upwards in order to expose the mantle cavity, and note :

— The **mantle cavity** is the large space enclosed between the 2 mantle lobes.

— The **visceral hump** is the compressed mid-dorsal portion of the body.

— The **foot** is a large axe-shaped mass protruding forwards and ventrally (it drags the animal along very slowly by its successive contractions and expansions in the bottom mud).

— The **head** is not distinct and there are no tentacles or eyes.

— The **labial palps** are 2 large pairs of flattened lobes (one external and the other internal) found just below the protractor muscles. The 2 external palps of both sides are anteriorly continuous with each other, in front of the mouth, forming an **upper lip**, and the 2 internal palps are similarly

وتمتدان من القدم إلى الصدفة .
والعضلة الممددة أو المطيلة ، عضلة
كبيرة تراها على البرنس أسفل
العضلة المقربة الأمامية و إلى الخلف
منها قليلاً . وهي تنتشر على شكل
مروحة فوق الحدبة الحشوية (وتعمل
على ضغطها ، ومن ثم تدفع القدم
إلى خارج الصدفة) .

• اقلب الحافة البطنية الحرة لفص البرنس
إلى أعلى لكي تكشف عن تجويف البرنس ،
ثم تبين :

— تجويف البرنس ، وهو الحيز
الكبير المحصور بين فصي البرنس .

— الحدبة الحشوية ، وهي الجزء
الظهري الوسطى المضغوط من الجسم .

— القدم ، وهي الكتلة الكبيرة
التي تحاكي الفأس في الشكل ،
وتبرز إلى الأمام وإلى الناحية البطنية
(وهي تجر الحيوان إلى الأمام ببطء
شديد في طمي القاع وذلك بانقباضاتها
واستطالاتها المتتامة) .

— الرأس ، وهو غير واضح ،
كما أنه ليست هناك لوامس أو عيون .

— الملايمس الشفوية ، وهي
زوجان من الفصوص المقلطحة (زوج
خارجي وآخر داخلي) موجودان أسفل
العضلتين الممدتين مباشرة . والمماسان
الخارجيان لكل الجانبين على امتداد واحد
في الأمام ، أمام الفم ، مكونين شفة عليا ،
كما يمتد بالمثل المماسان الداخليان معاً

continuous with each other, behind the mouth, forming a **lower lip**. Thus, the **mouth** is a transverse slit lying amidst a trough formed by these palps. The palps carry cilia which normally drive food particles towards the mouth.

— The **gills** or **ctenidia** are 2 in number, very large and hang in the mantle cavity, one on each side. Note that each gill is formed of 2 **double plate-like folds** (an outer and an inner) hanging down beside each other from a long **gill-axis**, which is fused to the dorsal wall of the mantle cavity. The external surfaces of the gill-plates show numerous parallel ridges which represent the **gill-filaments**.

The gills have a complex structure and mode of attachment to the body (correlated with their complicated respiratory and food collecting functions) which are better understood by making sections of the body and gills.

— *Make labelled drawings of the soft parts.*

d) **Transverse Hand - Sections of the Body.**

Examine a transverse hand-section of *Anodonta* taken out of its shell (or

خلف الفم مكونين شفة سفلى . وهكذا فإن الفم عبارة عن شق مستعرض يقع وسط حوض يتكون من هذه الملاميس . وتحمل الملاميس أهداباً تسحب دقيقات الغذاء تجاه الفم .

— الخيشومين ، وهما كبيران جداً ويتدليان في تجويف البرنس ، واحد على كل جانب . تبين أن كل خيشوم يتكون من تئيتين صفيحتين الشكل مضاعفتين (إحداهما خارجية والأخرى داخلية) وتتدليان جنباً إلى جنب من محور خيشومي طويل ، يندغم في الجدار الظهرى لتجويف البرنس . وتظهر على السطوح الخارجية للصفحتين الخيشوميتين حيود متوازية متعددة تمثل الحويط الخيشومية .

والخيشومين بنيان مركب وكذلك طريقة اتصال بالجسم معقدة (تتفق مع وظائف التنفس وجمع الغذاء التي يقومان بها) ، وسوف نفهم هذا البنيان وطريقة الاتصال فهماً أفضل بعمل قطاعات من الجسم والخيشومين . . . ارسم أشكالاً مفسرة الأجزاء بأسمائها للأجزاء الرخوة .

د - قطاعات عرضية يدوية من الجسم . افحص قطاعاً عرضياً يدوياً من « الأنودنتا » بعد أن تخرجه من صدفته

better a prepared T.S. of *Unio*) and note :

— The **mantle lobes** are free ventrally, and fused dorsally to each other.

— The **foot** protrudes in the middle. In the haemocoelic cavity inside it, parts of the internal viscera, especially the intestine, are seen.

— The **mantle cavity** is a spacious cavity found on either side of the foot, bounded laterally by the mantle lobes.

— The **ctenidia** lie in the mantle cavity, one on either side. Note that each ctenidium has a dorsal hollow **gill-axis**, on both sides of which hang 2 plates, the **outer and inner gill-plates**. Each plate is formed of a large number of long **gill-filaments** connected with each other and bent back like the figure V. Thus, each gill-plate actually comprises 2 **gill-lamel- lae**, one descending from the gill-axis and the other ascending or reflected upwards.

— The **heart** lies mid-dorsally in the visceral hump, within the **pericardial cavity** (coelomic cavity). If the section passes through

(أو الأفضل لك أن تفحص ق. ع. محضراً من «اليونيو»)، ثم تبين :
— فصى البرنس ، وهما طليقان في الناحية البطنية ، ومنذ غمان معاً في الناحية الظهرية .

— القدم ، وهي تبرز في الوسط ، وترى في التجويف الهيموسيل الموجد في داخلها أجزاء من الأحشاء الداخلية ، وبخاصة الأمعاء .

— تجويف البرنس ، وهو تجويف متسع ، موجود على جانبي القدم ، ومحاط من الخارج بفصى البرنس .

— الخيشومين ، ويقعان في تجويف البرنس ، واحد على كل جانب .

تبين أن لكل خيشوم محوراً أجوف ظهرياً، يتدلى من جانبيه لوحان ، هما اللوحان الخيشوميان الخارجى والداخلى . ويتكون كل لوح من عدد كبير من الخيوط الخيشومية الطويلة ، المتصل بعضها ببعض ، وتشئى على شكل ۷ . وهكذا فإن كل لوح خيشومى يشمل في الواقع صفيحتين خيشوميتين ، إحداهما نازلة من المحور الخيشومى والأخرى صاعدة أو منعكسة إلى أعلى ثانية .

— القلب ، ويقع في الحدبة الخشوية في الناحية الظهرية الوسطية ، في داخل تجويف التامور (تجويف سيلوى) . وإذا ما كان القطع ماراً

the ventricle, the **rectum** would be seen piercing the ventricle.

— The **kidneys**, 2 in number, lie one on each side below the pericardium. A thin walled **bladder** or **ureter** runs close to each kidney.

— *Make a drawing.*

e) Attachment of Gills.

* Take the whole soft parts of *Anadonta* out of the shell.

*With the help of a sharp razor make 4 transverse hand-sections through the body, in the region of the gills, as mentioned below. Lay the cut sections down in the dissecting dish, cover them with water and examine them so as to study the precise way by which the gills are attached to the body along their entire length.

— In the 1st section (passing through the main bulk of the foot and the anteriormost parts of the gills) note, on each side, that the gill is W-shaped, composed of 2 V-shaped halves or gill-plates, an outer and an inner. The **gill-axis** (found on the median apex of the W) is fused to the dorsal wall of the mantle cavity, the reflected outer lamella of the outer gill-plate is attached to the mantle, while the reflected inner lamella

بالبطين ، فإنك قد ترى المستقيم مخترقاً البطين .

— الكليتين ، وهما اثنتان ، تقع كل منهما على أحد الجانبين أسفل التامور . وتمتد مئاة أو حالب قريبة أو قريباً جداً من كل كلية .
... ارسم شكلاً .

هـ — اتصال الخياشيم .

• أخرج جميع الأجزاء الرخوة «للأنودنتا» من الصدقة .

• اعمل 4 قطاعات يدوية عرضية من الجسم بالاستعانة بموسى حاد ، وذلك في مناطق الخياشيم كما هو مذكور فيما بعد . ضع القطاعات المقطوعة في طبق التشريح وغطها بالماء وافحصها لتدرس الطريقة الدقيقة التي تتصل بها الخياشيم بالجسم على طول امتدادها كله .

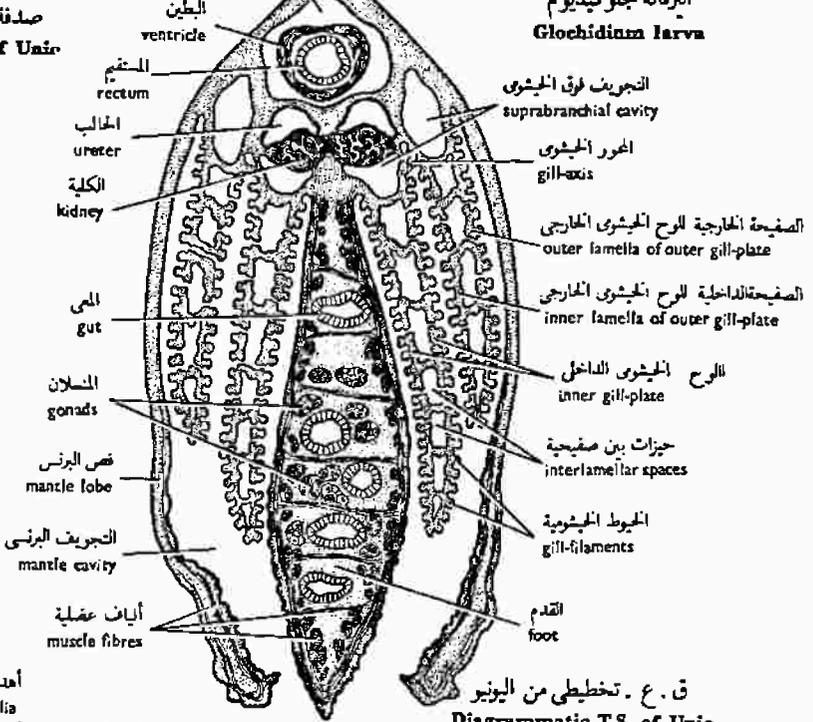
— في القطاع الأول (المار في الكتلة الرئيسية للقدم والأجزاء الأمامية للخيشومين) تبين ، على كل جانب ، أن الخيشوم على شكل W ، ويرتكب من نصفين أو لوحين خيشوميين كل منهما على شكل V ، إحداهما خارجي والآخر داخلي . والمخور الخيشومي (الموجود على القمة الوسطية للشكل W) مندغم في الجدار الظهري لتجويف البرنس ، وتتصل الصفيحة الخارجية المنعكسة للوح الخيشومي الخارجي بالبرنس ، بينما تتصل الصفيحة



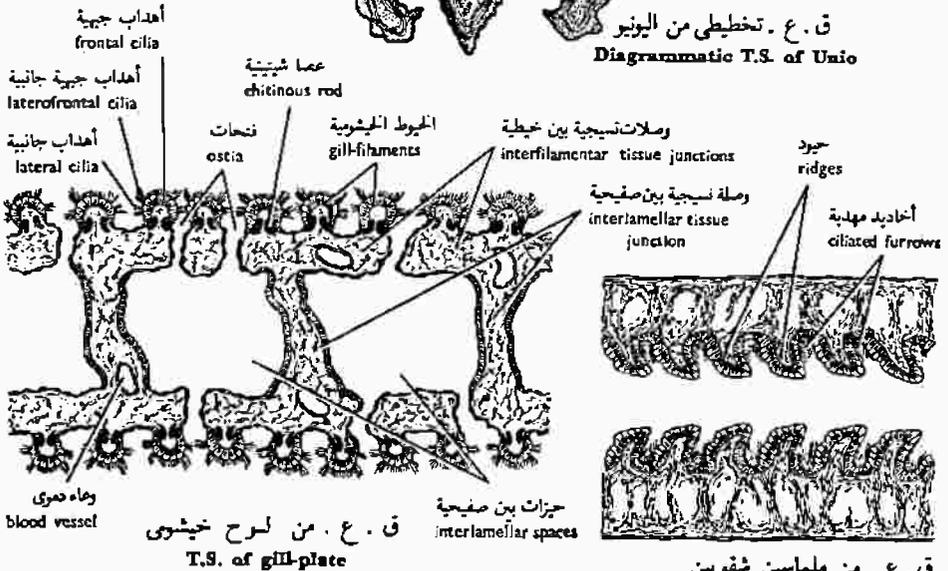
صدفة اليونيو
Shell of Unio



البرقانة جلوكلديوم
Glochidium larva



ق. ع. - تخطيطي من اليونيو
Diagrammatic T.S. of Unio



ق. ع. من لوح خيشوي
T.S. of gill-plate

ق. ع. من لماسين شقوين
T.S. of labial palps

حمار الماء العذب « يونيو بريزدنس »
UNIO PRAESIDENS

of the inner gill-plate is attached to the visceropedal mass.

— In the **2nd section** (passing through the posteriormost region of the foot), note that the inner lamella of the inner gill-plate becomes free from the visceropedal mass.

— In the **3rd section** (passing a little behind the foot), note that the 2 inner lamellae of the inner plates of both gills fuse together.

— In the **4th section** (passing near the posterior end of the body), note that the axes of both gills become free, thus the two gills form a sort of transverse partition separating the **mantle cavity** below from a **suprabranchial** or **cloacal cavity** above. The **inhalant siphon** leads into the former, while the latter cavity leads outwards through the **exhalant siphon**.

— *Make a drawing.*

f) T.S. of Gill-plate.

Examine a prepared T.S. of a gill-plate of *Unio* or *Anodonta* and note :

— The **gill - plate** comprises 2 lamellae formed of a large number of close-set reflected **gill-filaments**.

الداخلية المنعكسة للوح الخيشوي الداخلي بالكتلة القدمية الحشوية .

— في القطاع الثاني (المار في المنطقة الخلفية للقدم) ، تبين أن الصفيحة الداخلية للوح الخيشوي الداخلي تصبح سائبة من الكتلة القدمية الحشوية .

— في القطاع الثالث (المار خلف القدم بقليل) ، تبين أن الصفيحتين الداخليتين للوحين الداخليين لكلا الخيشومين تندغمان معاً .

— في القطاع الرابع (المار بالقرب من الطرف الخلفي للجسم) ، تبين أن محوري الخيشومين يصبحان سائبين ، وهكذا فإن الخيشومين يكونان ما يشبه حاجزاً مستعرضاً يفصل التجوييف البرنسي أسفل الحاجز ، عن التجوييف المدرفي أو فوق الخيشوي فوقه . وتؤدي الزرارة الشبيهة إلى التجرييف الأول . بينما يؤدي التجوييف الثاني إلى الخارج عن طريق الزرارة الزرفرية .

... ارسم شكلاً .

و - ق.ع. من لوح خيشوي .
افحص ق.ع. محضر من لوح خيشوي «اليونيو» أو «الأنودنتا» وتبين :
اللوح الخيشوي ، ويشمل صفيحتين تتكونان من عدد كبير من الخيوط الخيشومية المنعكسة والمتراص بعضها بجوار بعض .

— The **interlamellar tissue junctions** are bridge-like vascular junctions which connect the 2 lamellae together and divide the space between them into distinct compartments known as the **interlamellar spaces or water tubes**.

— The **interfilamentar tissue junctions** are horizontal bars of tissue connecting the gill-filaments to one another. Several minute apertures or **ostia** are left between some filaments.

— The **gill-filaments** are supported each with a chitinous rod and covered by a ciliated epithelium. (The cilia produce a respiratory current of water which enters the mantle cavity through the inhalant siphon passes through the ostia to the interlamellar spaces, thence to the suprabranchial cavity and finally to the outside by way of the exhalant siphon. The cilia moreover furnish an efficient food - collecting apparatus, straining food particles off this current and passing them forwards in mucous strings towards the labial palps).

— *Draw.*

g) **T.S. of Labial Palps.**

Examine a T.S. of the labial

— الوصلات النسيجية بين الصفيحية ، وهى وصلات وعائية شكلها كالقناطر ، وتوصل الصفيحتين معاً وتقسّم الخيزز الواقع بينهما إلى حجرات واضحة تعرف باسم الحيزات بين الصفيحية أو الأنابيب المائية.

— الوصلات النسيجية بين الخيطية ، وهى عوارض من النسيج توصل الخيوط الخيشومية بعضها ببعض ، وترك عدة ثقوب دقيقة أو فتحات بين بعض الخيوط .

— الخيوط الخيشومية ، وكل منها مدعم بعضاً شيتينية ومغطى بطلائية مهدية . (وتحدث الأهداب تياراً تنفسياً من الماء يدخل فى تجويف البرنس عن طريق الزرارة الشهيقية ، ثم يمر عن طريق الفتحات إلى الحيزات بين الصفيحية ، ومنها إلى التجويف فوق الخيشومى ، وفى النهاية يترك التيار جسم الحيوان إلى الخارج عن طريق الزرارة الزفيرية . والأهداب فوق ذلك تزود الحيوان بجهاز فعال لجمع الغذاء ، وذلك بتصفية دقيقات الغذاء من هذا التيار ودفعها إلى الأمام فى حبال مخاطية تجاه الملايس الشفوية) .

.... ارسم .

د- ق . ع . من الملايس الشفوية .
افحص ق . ع . من ملايسين

palps of *Unio* or *Anodonta*. Note that, on the opposite surfaces of each 2palps, there are numerous **ridges** and **ciliated furrows** (the cilia of which drive the food particles, coming within their reach from the gills, towards the mouth opening).

-- Draw.

b) **Glochidium Larva.**

In a T.S. of *Unio* or *Anodonta*, search for the glochidia larvae in the interlamellar spaces, for the larvae are incubated there. Examine the glochidia you may find in the section or any preparation of a glochidium larva through the microscope and note its general shape, with 2 **shell valves** bearing numerous **hooks** at their free edges (absent in the adult); a **byssal gland** which lies in place of the foot and secretes a sticky thread, **the larval byssus** (not homologous with the byssus threads of other adult lamellibranchs).

-- Draw.

A. Order FILIBRANCHIATA

These are lamellibranchs with greatly enlarged ctenidia, the filaments of which are reflected and loosely united with one another by ciliary junctions;

شفويين « اللونيوي » أو « الأندونتا » ، ثم تبين أن هناك حيوداً متعددة وأخاديد مهدبة على السطوح المتقابلة لكل ملامسين (وتدفع أهداب الأخاديد دقيقات الغذاء ، الواصلة إلى متناولها من الخياشيم ، تجاه فتحة الفم) .
... ارسم .

ح - اليرقانة جلوكيديوم (النصيلة) .

ابحث في ق . ع . من « اللونيوي » أو « الأندونتا » عن يرقات الجلوكيديوم في الحيزات بين الصفيحية ، ذلك أن اليرقانات تحضن هناك . افحص بالمجهر يرقات الجلوكيديوم التي قد تجدها في القطاع أو أي تحضير ليرقانة الجلوكيديوم وتبين شكلها العام ، وأن لها مصراعى صدفة يحملان عنيداً من الخطاطيف عند حافتيهما الحرتين (وهي غائبة في الحيوان البالغ) ؛ وغدة رسنية تشغل مكان القدم وتفرز خيطاً لزجاً ، هورسن اليرقانة ، (غير متشابهة بنائياً بالخيوط الرسنية (خيوط الرسن) الموجودة في بعض صفيحية الخياشيم البالغة الأخرى) .

... ارسم .

(١) رتبة خيطيات الخياشيم

هذه هي صفيحية خياشيم ذات خياشيم كبيرة كبراً فائقاً ، وتنعكس خيوطها ويتحد بعضها مع بعض اتحاداً

foot small; byssal glands well developed.

Many examples are known from our sea waters such as various species of *Mytilus* and *Lithophaga*.

The sea-mussel, *Mytilus*, is commonly found in the Red Sea attached to rocks between tidemarks. The **foot** is provided with a **byssus gland** which opens through a minute posterior orifice. The secretion of this gland hardens gradually on contact with sea water forming a bunch of horny threads, the **byssus**, which protrudes out from between the shell valves and serves to anchor the mussel to rocks. The animal, however, can move slowly by secreting new byssal threads and breaking the old ones.

Lithophaga is another example with an elongate, almost cylindrical body adapted for burrowing in corals. Various species inhabit the Red Sea, drilling dumb-bells-shaped holes in the coral skeletons by scratching them with the shell valves, the process being probably aided by an acid secretion of some special pallial glands. They attach to the walls of the burrows by 2 bundles of flattened byssal

غير محكم بوصلات هدية ؛ والقدم صغيرة ؛ والغدد الرسنية حسنة التكوين .
وتعرف أمثلة كثيرة لهذه الرتبة من مياهنا البحرية ، مثل الأنواع الشتي للجنسين « ميتيلس » و « ليثوفاجا » .
ومحار البحر « ميتيلس » يشيع بين حدى المد (أى فى سيف البحر) حيث يعيش ملتصقاً بالصخور .
والقدم مزودة بغدة رسنية ، التى تفتح بثقب خلقي دقيق . ويتجمد إفراز هذه الغدة تدريجياً مع ملامسته ماء البحر مكوناً حزمة من الخيوط القرنية ، هى الرسن ، الذى يبرز من بين مصراعى الصدفة ويعمل على تثبيت المحار بالصخور . غير أن الحيوان مستطيع أن يتحرك ببطء وذلك بقطع الخيوط الرسنية القديمة وإفراز خيوط جديدة عوضاً عنها .

و « ليثوفاجا » مثال آخر ، ممدود الجسم يكاد يكون أسطوانياً ، كما أنه مكيف للتعب فى المرجان .
وتقطن أنواع شتى منه بالبحر الأحمر ، حيث يحفر ثقوباً على شكل الدمبلز فى هياكل المرجان وذلك بحكها بمصراعى الصدفة ، ومن المحتمل أن يعين هذه العملية إفراز حمضى من بعض الغدد القديمة الخاصة ؛ وهى تثبت بمدران الجحور بمحزمتين من

threads ending in adhesive discs. The shell valves are brown in colour and have smooth outer surfaces, often encrusted with coarse calcareous deposits.

Having studied *Anodonta* in detail, you can examine the organization of the shell and soft parts in *Mytilus* and *Lithophaga*. Note that the anterior adductor muscle is reduced or absent and the retractors of the foot are little developed; **anterior** and **posterior byssal retractors** are developed instead. The gills have the same external form and are reflected, W-shaped as in *Anodonta*. Microscopic examination, however, shows that the gill-filaments are joined with one another in a different way, viz. through ciliary junctions.

Piece of Gill-plate

* Cut a small piece of a **gill-plate** of *Lithophaga* and examine it under the L.P. of the microscope :

Note that cilia arise at intervals on small discs on both sides of each gill-filament. The cilia on adjacent filaments interlock forming **interfilamentar ciliary junctions**, connecting the filaments in the gill-lamella.

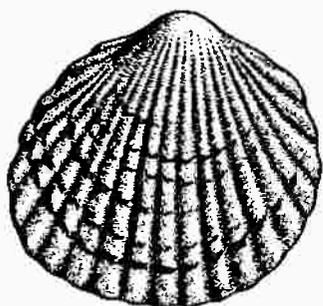
الخيوط الرسنية المفلطحة والتي تنتهى بأقراص لاصقة . ومصراعاً الصدفة بنياً اللون ، وسطحهما الخارجيان أملسان ، وكثيراً ماتصفحهما رواسب جيرية خشنة .

أما وقد درست « الأنودنتا » بالتفصيل فإنك تستطيع أن تفحص صدفة « ميتيلس » و « ليثوفاجا » وتعضي أجزائهما الرخوة . تبين أن العضلة المقربة الأمامية مختزلة أو غائبة ، وأن عضلتى القدم المرجعتين ضعيفتا التكوين ، وتتكون بدلاً منهما المرجعتان الرسنيان الأمامية والخلفية . وللخياشيم نفس الشكل الخارجى ، وهى منعكسة وعلى شكل W كما فى « الأنودنتا » . غير أن الفحص المجهرى يبين أن الخيوط الخيشومية متصل بعضها ببعض بطريقة مختلفة ، أى عن طريق وصلات هدية .

جزء من لوح خيشومى .

• اقطع قطعة صغيرة من لوح خيشومى من « ليثوفاجا » وافحصها تحت الشيبة الصغرى

تبين أن الأهداب تنشأ على مسافات فوق أقراص صغيرة على جانبي كل خيط خيشومى . وتنشعب الأهداب الموجودة على الخيوط المتجاورة مكونة وصلات هدية بين خيطية ، فتوصل خيوط الصفيحة الخيشومية بعضها ببعض .



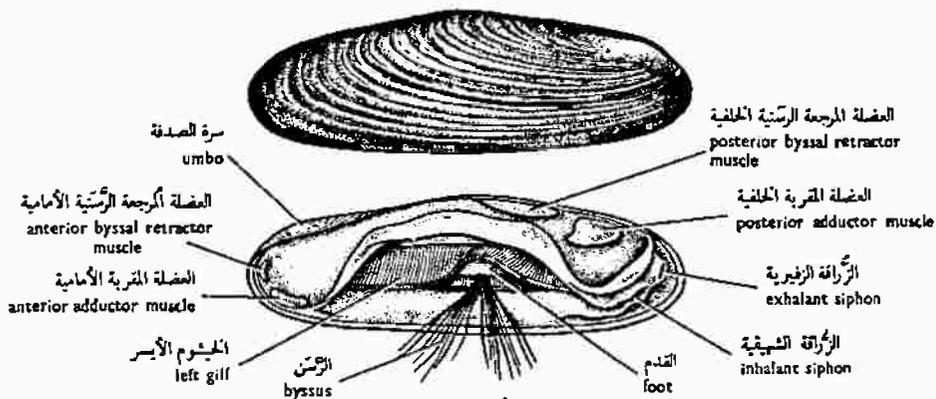
« كارديوم إديول »
CARDIUM EDULE



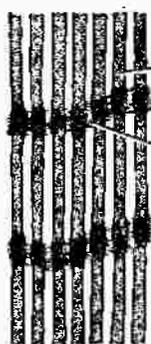
« سرس كوريجاتا »
CIRCE CORRUGATA



« دوناكس ترنكولس »
DONAX TRUNCULUS

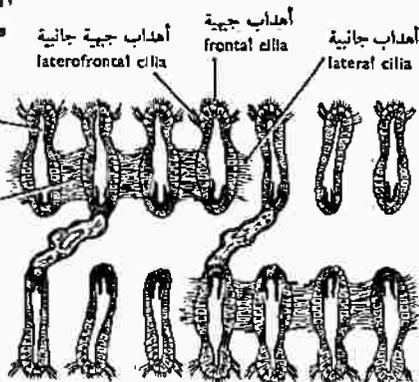


الأجزاء الرخوة
Soft parts



جزء من لوح خيشوي
Piece of gill-plate

الخيشوم الخيشوية
gill-filamenta
وصلات هدية بين خيشوية
interfilamentar ciliary junctions



ق. ع. من لوح خيشوي
T.S. of gill-plate

الليثوفاجا
LITHOPHAGA

In a **T.S. of a gill-plate of *Lithophaga***, you can easily notice these interfilamentar ciliary junctions. In addition, **interlamellar junctions** are also noticed between the filaments of the 2 lamellae in the gill-plate.

— *Make labelled drawings.*

B. Order

EULAMELLIBRANCHIATA

These are, as the name implies, true lamellibranchs in which the ctenidia are highly developed (serve both respiratory and food-collecting functions) and their filaments are reflected and intimately connected by vascular or tissue junctions; foot is well developed.

You have already studied *Anodonta rubens* and *Unio praesidens* as examples of this group (pp. 278 — 290).

Other examples such as *Cardium edule*, the cockle, *Circe corrugata*, and *Donax trunculus* are eulamellibranchs, common and well known in the Mediterranean Sea. They are easily obtainable from the market, and can be well used for laboratory studies.

In *Cardium edule*, note that the 2 shell-valves are connected together and hinged

وتستطيع أن تبين بسهولة هذه الوصلات الهدبية بين الخيطية في ق. ع. من لوح خيشومي مأخوذة من « ليشوفاجا ». وبالإضافة إلى تلك الخيوط فإنك تستطيع أن تشاهد أيضاً وصلات هدية بين صفيحية بين صفيحتي اللوح الخيشومي . . . ارسماً شكالاً مفسراً الأجزاء بأسمائها .

(ب) رتبة صفيحية الخياشيم الأصلية

هذه هي صفيحية خياشيم أصيلة ، أى حقة ، كما يدل الاسم ، تكون فيها الخياشيم عالية التكوين (ووظائفها تنفسية وجامعة للغذاء) ، وتنعكس خيوطها ، كما تتصل اتصالاً وثيقاً بوصلات نسيجية أو وعائية ؛ والقدم حسنة التكوين .

وقد سبق لك أن درست « أنودنتا روبرتر » و « يونيو بريزدنز » كثالين لهذه المجموعة (صفحات 278 — 290).

وثمة أمثلة أخرى ، مثل « كارديوم إديبول » « وسرس كورويوجاتا » (الهندوقلي) و « دوناكس ترنكيولس » (أم الخلول) من صفيحية الخياشيم الأصلية ، وتشيع في البحر الأبيض المتوسط ومشهورة بين السكان ، ويسهل الحصول عليهما من السوق ويمكن استخدامهما استخداماً حسناً في الدراسات العملية.

تبين في « كارديوم إديبول » أن مصراعى الصدفة متصلان معاً

dorsally through an elastic ligament as well as a number of **interlocking teeth** which arise on the hinge line of both valves. Each valve is marked externally with raised ribs radiating out from the umbo, and the inner concavity of the valve is continued dorsally beyond the hinge line into the umbo.

Donax trunculus has a smaller whitish shell which has nearly the same outline as that of *Anodonta*. However, note that its umbo points backwards instead of forwards. Also note, on the free ventral edge of each valve, the presence of a row of close-set minute **teeth**. These are formed by the fringed edge of the mantle. The **labial palps** are exceptionally large in this lamellibranch.

ومتفصلان من الناحية الظهرية برباط مرن وبعدد من الأسنان المشعوبة ، التي تنشأ على خط المفصل لكلا المصراعين . وكل من المصراعين مميز من الخارج بصلوع بارزة تتشعب من السرة ، وأن التفرع الداخلي للمصراع ممتد في الناحية الظهرية فوق خط المفصل إلى السرة .

أما في « دوناكس ترنكيولس » ، فإنك تجد الصدفة أصغر ، ولونها مُبَيَضٌ وشكلها العام كشكل صدفة « الأنودنتا » ، غير أنه ينبغي لك أن تتبين أن سرتها تنحرف إلى الخلف بدلاً من الأمام . تبين أيضاً وجود صف من الأسنان الدقيقة المتراص بعضها قريباً من بعض على الحافة البطنية الحرة لكل من المصراعين . وتكون هذه الأسنان الحافة المُسَجَّفة للبرنس . والملايس الشفوية في هذا الحيوان كبيرة كبراً شاذاً .

IV. Class CEPHALOPODA

These are well developed molluscs, mostly fast moving, carnivorous and some of them are monsters. They are bilaterally symmetrical, with a well developed head bearing 2 large eyes and a radula, and surrounded by the front part of the foot which is drawn out into a number of arms and tentacles bearing powerful suckers; posterior part of foot forms a muscular funnel; visceral hump is either straight or coiled; shell is either well developed, reduced or absent; one or 2 pairs of gills; nerve ganglia are highly concentrated to form a brain; separate sexes and direct development.

The class includes 2 orders :

A. Order DIBRANCHIATA

A large group of the more successful cephalopods, with one pair of ctenidia; 8-10 tentacles; highly developed eyes; shell internal or absent.

1. Suborder Decapoda

Includes the cuttlefish and squids, with 10 tentacles and an internal shell.

٤ - طائفة رأسية القدم

هذه رخويات حسنة التكوين ، ومعظمها يتحرك بسرعة ، كما أنها لاحمة ، وبعضها غريب الحلقة جبار . وهي ماثلة الجانبين ، ذات رأس حسن التكوين يحمل عينين كبيرتين ومفتاتاً ، ويحيط به الجزء الأمامى للقدم ، الذى يستطيل مكوناً عدداً من الأذرع واللوامس ، التى تحمل ممصات قوية ؛ ويكون الجزء الخلقى للقدم قمعاً عضلياً ؛ والحلبة الحشوية إما أن تكون مستقيمة أو ملفوفة ؛ والصدفة إما أن تكون حسنة التكوين أو ضامرة أو غائبة ؛ ويوجد زوج واحد أو اثنان من الخياشيم ؛ وتتركز العقد العصبية تركزاً عالياً مكونة بذلك مخاً ؛ والجنسان منفصلان وعملية التكوين مباشرة .

وتشمل الطائفة رتيبتين :

(١) رتبة ثنائيات الخياشيم

مجموعة كبيرة من أنجح رأسية القدم ، ذات زوج واحد من الخياشيم ؛ و ٨ - ١٠ من اللوامس ؛ وعينين حسنتي التكوين جداً ؛ والصدفة إما أن تكون داخلية أو غائبة .

١ - رتيبة عشرية الأرجل

وتشمل الخبازات والسبادج ، ولها ١٠ لوامس ، كما أن لها صدفة داخلية .

The Cuttlefish

Sepia

The cuttlefish, *Sepia savignyi*, is a common animal in our seas and its shell (the cuttle-bone) is a common object to be found along the sea shores. It is either seen singly or in small groups, swimming close to the surface and has a great power of changing its colour with great rapidity. It swims forwards but can retreat with its rear, and when attacked it jerks quickly backwards and emits a cloud of ink behind enabling it to escape from view. Some coastal peoples are fond of its flesh.

a) External Features.

Examine the specimen provided and note*:

— The **body** is mainly divided into a distinct **head**

* The orientation of the animal, based on morphological basis, is such as the mouth is ventral, the apex of the trunk is dorsal and the mantle cavity and siphon are posterior. In the present description, however, it is based for the sake of simplicity on the position the animal assumes while swimming, thus the mouth is considered anterior, the apex of the trunk posterior and the mantle cavity and siphon ventral.

الحبار

السيبيا

الحبار « سيبيا سافيني » ، حيوان شائع في بحارنا ، وصدفته (لسان البحر) من الأجسام الشائعة التي توجد على طول شواطئنا . وهو إما أن يشاهد منفرداً أو في مجموعات صغيرة ، وهو يعوم بالقرب من سطح الماء وله مقدرة فائقة على تغيير لونه وبسرعة كبيرة . وهو يعوم إلى الأمام ولكنه يستطيع أن يتقهقر إلى الخلف بمؤخرة جسمه ، وعندما يهاجم فإنه يرتد بسرعة إلى الخلف ويخرج سحابة من الحبر تعينه على أن يبتعد عن الأنظار . وبعض سكان السواحل مغرمون بلحمه .

١- الصفات الخارجية .

افحص العينة المعطاة لك وتبين* :

— الجسم ، وهو مقسم أساساً إلى

• إن توجيه الحيوان ، المرتكز على أساس مرفولوجي هو أن يكون الفم بطنيّاً وأن تكون قمة الجذع ظهريّة وتجويف البرنس والقمع خلفيين . غير أن هذا التوجيه في الوصف المقدم هنا قد ارتكز للتبسيط على الوضع الذي يتخذه الحيوان في أثناء العوم ، وعلى ذلك فإن الفم يعتبر أمامياً وقمة الجذع خلفية وتجويف البرنس والقمع بطينيين .

and a conical **visceral hump**, separated from one another by a short **neck**.

— The **head** carries 2 large **eyes**, similar to those of vertebrates. It bears anteriorly the **mouth opening** surrounded by a prominent circular **lip**, and 2 large horny **jaws** project from it.

Eight pointed **arms**, each provided with 4 rows of **suckers** on its inner surface, and 2 much longer **tentacles**, carrying suckers only at their expanded tips, arise at the anterior end of the head, around the mouth opening (the tentacles are used in catching the prey and the arms for holding it while it is being devoured). The arms and tentacles probably represent the highly modified anterior part of the **foot**, and hence the name **Cephalopoda**.

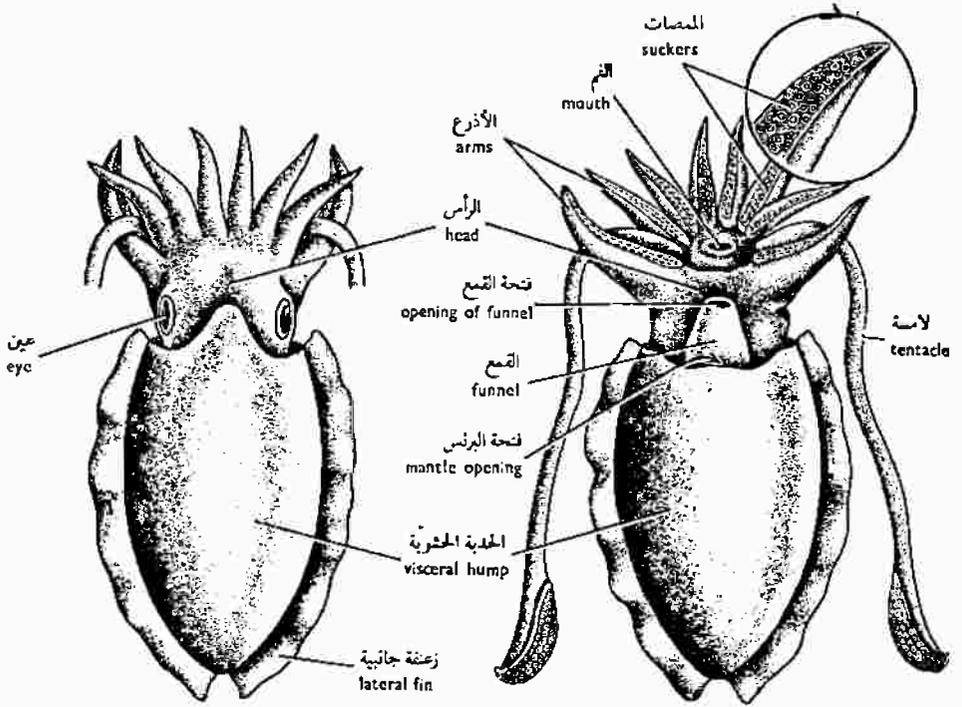
Examine more closely one of the suckers and note that it is stalked, cup-like, with a horny rim (to keep it permanently open) and powerful muscles (thus on contraction, as for example when attached to the body of the prey, a partial vacuum is produced and the animal can take a tight grip on its prey).

رأس واضح وحيدة حشوية مخروطية ، منفصلين كل عن الآخر بعنق قصير .

— الرأس ، ويحمل عيني كبيرتين ، شبيهتين بعيون الفقاريات . كما يحمل من الأمام فتحة الفم ، التي تحيط بها شفة دائرية بارزة ، ويبرز منها فكان قرنيان كبيران .

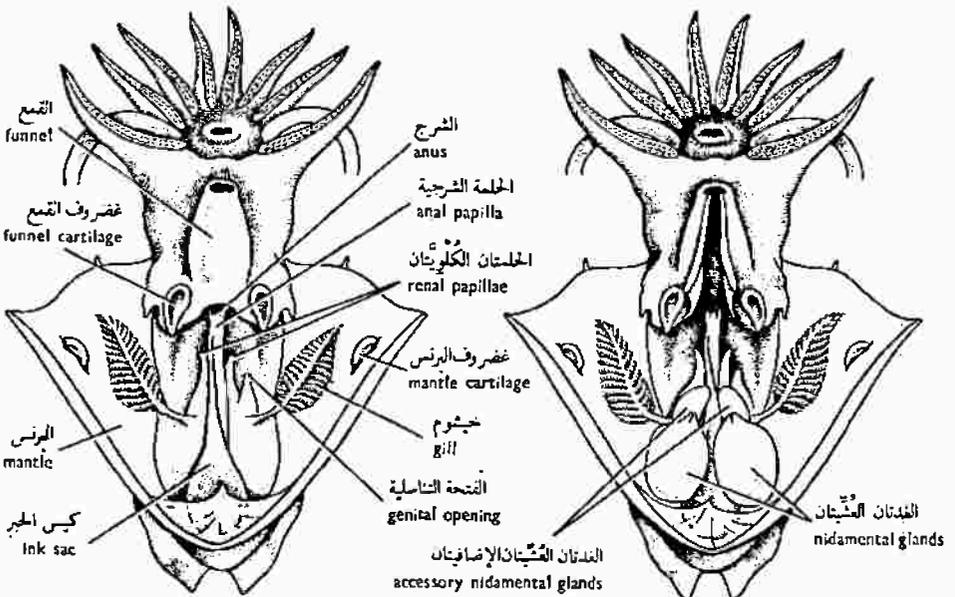
وتنشأ حول الفم عند الطرف الأمامي للرأس ثمانى أذرع مدببة ، كل منها مزودة بأربعة صفوف من الممصات على سطحها الداخلى ، وكذلك لامستان طويلتان ، أطول من الأذرع ، وتحملان مصصات على طرفيهما المتسعين فقط (وتستعمل اللوامس فى صيد الفريسة والذراعان فى الإمساك بها إذ يلتهمها الحيوان) . وربما تمثل الأذرع واللامستان الجزء الأمامى للقلم المتحورة تحويراً كبيراً ، ومن هنا جاءت التسمية ، وأسية القلم .

افحص أحد الممصات فحماً دقيقاً وتبين أنه معتق ، شكله كالفنجانة ، وله حافة قرنية (لكى تجعله مفتوحاً على الدوام) وعضلات قوية (التى عندما تنقبض ، كما يحدث عندما تلتصق بجسم الفريسة ، فإنه يحدث فراغاً جزئياً يمكن الحيوان من أن يتشبث بفريسته تشبثاً قوياً فلا تفلت منه) .



(Dorsal view منظر ظهري)

(Ventral view منظر بطني)



الذكر مشرَّح
Dissected male

الأنثى مشرَّحة
Dissected female

الحبار «سيبيا سافيني»
SEPIA SAVIGNYI

The posterior part of the the foot is modified to form the large muscular **funnel** which you see on the ventral side of the head (through which water is forced out of the mantle cavity, causing the animal to jerk quickly backwards). Note that it has a narrow anterior opening and a broad open base projecting backwards into the **mantle cavity**.

— The **trunk** or **visceral hump** (comparable to that of other molluscs) is conical, dorsoventrally depressed and bluntly pointed. Its two lateral sides are extended into 2 thin **lateral fins** (by means of which the animal swims forwards). The visceral hump is covered all over by the **mantle**, which terminates anteriorly in a free ridge surrounding the neck. Note that the dorsal side of the hump is hard due to the presence of an **internal shell** on this side, just beneath the integument. On the ventral side of the hump, the mantle forms a thick muscular wall which covers over a large **mantle cavity**, with a wide anterior **mantle opening**.

— *Make a labelled drawing.*

ويتحور الجزء الخلقى للقدم ليكون القمع العضلى الكبير ، الذى تستطيع أن تراه على الجانب البطنى للرأس (والذى يُدفع منه الماء من تجويف البرنس فينجم عن ذلك ارتداد الحيوان إلى الخلف بسرعة) . تبين أن له فتحة أمامية ضيقة وقاعدة عريضة مفتوحة تبرز إلى الخلف في تجويف البرنس .

— الجذع ، أو الحذبة الحشوية (بالموازنة بتلك الموجودة في الرخويات الأخرى) . وهذا الجذع مخروطى ومنخفض من أعلى إلى أسفل ومدبب في كلاله (أى كليل) ، كما أن جانبيه مستطيلان على هيئة زعنفتين جانبيتين رقيقتين (يتحرك بهما الحيوان إلى الأمام) . والحذبة الحشوية مغطاة كلها بالبرنس ، الذى ينهى من الأمام في حيد حر يحيط بالعنق . تبين أن الجانب الظهرى للحذبة جامد نظراً لوجود صدفة داخلية في هذا الجانب ، أسفل الجلد مباشرة . ويكون البرنس على الجانب البطنى للحذبة جداراً عضلياً غليظاً يغطي تجويفاً برنسياً كبيراً ، ذا فتحة برنسية أمامية متسعة .

... ارسم شكلاً مفسراً الأجزاء

باسمائها .

b) Dissection

* Make a longitudinal cut through the ventral mantle wall, a little lateral to the median line. Also open the funnel by a median longitudinal cut. Reflect the mantle flaps to the sides and pin them down to the dissecting dish.

Thus you have exposed the mantle cavity. Note that several organs bulge into this cavity and can be examined without dissection through the transparency of the thin membrane covering them. Examine these organs and note :

— The **mantle cartilages** are a pair of cartilaginous knobs projecting on the inner surface of the mantle wall near the mantle opening. These fit inside corresponding cartilaginous depressions, the **funnel cartilages**, found on the ventral wall of the funnel (to ensure a tight closure of the mantle opening, thus forcing the water from the mantle cavity to go out through the funnel opening).

— The **rectum** extends along the middle line and ends far anteriorly by the **anus**, carried at the end of a long **anal papilla**.

— The **renal papillae** are 2 small, pointed papillae, each carrying an excretory

ب - التشریح .

• اعمل قطعاً طويلاً في جدار البرنس البطني إلى جانب الخط الوسطي بقليل . ثم افتح القمع أيضاً وذلك بأن تقطع فيه قطعاً طويلاً وسطياً . اقلب أرخيتي البرنس على الجانبين وثبهما بالدبابيس في حوض التشریح .

وهكذا فإنك تكون قد كشفت عن تجويف البرنس . تبين أن عدة أعضاء تبرز في هذا التجويف ويمكنك أن تفحصها بدون تشریح وذلك عن طريق شفافية الغشاء الرقيق الذي يغطيها . افحص هذه الأعضاء ثم تبين :

— غضروفى البرنس ، وهما عَجْرَتَانِ غضروفيتان تبرزان على السطح الداخلى لجدار البرنس بالقرب من فتحة البرنس . ويبيت هذان الغضروفان في داخل منخفضين غضروفيين مقابلين ، هما غضروفا القمع ، واللذان يوجدان على السطح البطني للقمع (ليؤكد سداً محكماً لفتحة البرنس) ، وبذلك يدفع الماء من تجويف البرنس ليخرج عن طريق فتحة القمع .

— المستقيم ، ويمتد على طول الخط الوسطى وينتهي بعيداً في الأمام بالشرج ، المحمول على طرف حلمة شرجية طويلة .

— الحلمتين الكلويتين ، وهما حلمتان صغيرتان مديبتان ، تحمل

opening, found on either side behind the anal papilla.

— The **ink sac** is a large, ovoid, thin walled sac projecting posteriorly in the mantle cavity and leading forwards by a long duct into the rectum, a short distance behind the anus.

— The **genital opening**, in both sexes, is found on the left side, close to the base of the left ctenidium. In the female, note also the presence of 2 large **nidamental glands** in front of the ink sac (secrete a viscid material by which the eggs adhere together).

— *Make a labelled drawing.*

c) The Shell.

* Make a longitudinal incision through the skin of the back of *Sepia* to expose its shell, then take it out by displacing it forwards.

Examine the shell of *Sepia* and note that it is flattened, bilaterally symmetrical and very light. It has a rounded anterior end and a narrower posterior end which projects like a tooth, and is laterally bordered by thin wing-like ridges. It consists mainly of numerous close-set, thin calcareous lamellae with interspaces left between them.

— *Draw.*

كل منهما فتحة إخراجية توجد على أحد جانبي الخلمة الشرجية .

— كيس الحبر ، وهو كيس رقيق الجدران بيضى الشكل وكبير ، يبرز من الخلف في تجويف البرنس ، ويؤدى من الأمام بمجرى طويل إلى المستقيم ، على مسافة قصيرة خلف الشرج .

— الفتحة التناسلية ، في كلا الجنسين ، موجودة على الجانب الأيسر ، قريبة من قاعدة الخيشوم الأيسر . تبين في الأنثى أيضاً وجود غدقتين عشتين كبيرتين أمام كيس الحبر (وهما تفرزان مادة لزجة يلتصق بها البيض بعضه ببعض) .
... ارسم شكلاً مفسر الأجزاء بأسمائها .

حـ — الصدفة .

• اعمل قطعاً طويلاً في جلد ظهر السيبيا لتكشف عن صدفتها ، ثم انزعها وذلك بزحزحتها إلى الأمام .

افحص صدفة « السيبيا » وتبين أنها مفلطحة ، متائلة الجانبين وخفيفة جداً ، وأن لها طرفاً أمامياً مدوراً وخلفياً أضيق يبرز على هيئة سن ، كما يحف بها من الجانبين حيدان كالجناحين . وهى تتركب من صفيحات جيرية رقيقة متعددة متراص بعضها بجوار بعض ، وتوجد فيما بينها حيزات بينية .

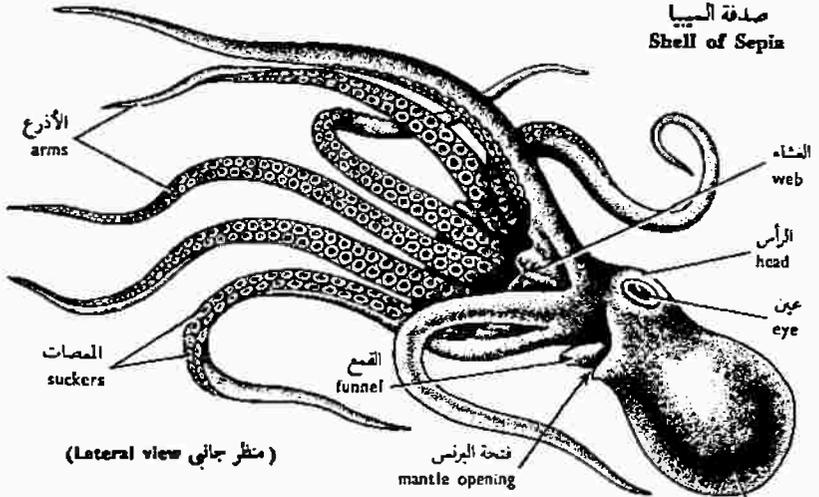
... ارسم .



بيض السبييا
Eggs of Sepia



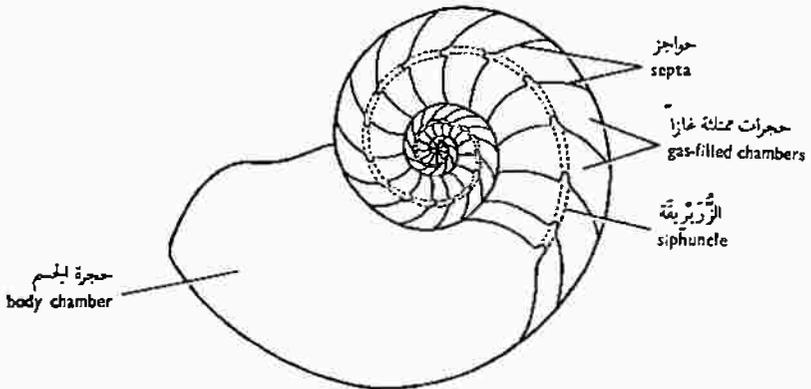
صدقة السبييا
Shell of Sepia



(منظر جانبي)
(Lateral view)

الأخطبوط «أوكتوبس فلجاريس»
OCTOPUS VULGARIS

الحلابة الحشوية
visceral hump



قطاع من صدقة النوتيلس
Section of Nautilus shell

d) The Eggs.

Examine the eggs of *Sepia* and note that they are large, with plenty of yolk and each is enclosed in a separate capsule. The stalks of the egg capsules are connected together forming a bunch of the famous **sea-grapes**.

— Draw.

2. Suborder Octopoda

Have 8 tentacles and no shell.

Octopus

Octopuses are well known cephalopods which live in dark crevices and among corals in the sea as well as at great depths; some of which are huge monsters and very dangerous.

Examine the provided specimen of *Octopus*, compare it with *Sepia* and note :

— The **head** is large and bears the **mouth** and 2 large **eyes**.

— The **arms** are only 8 in number, very much elongated but all equally developed. They are connected together towards their bases by a distinct **web**. Each arm bears 2 rows of fleshy sessile **suckers** on its inner side.

— The **visceral hump** is soft due to the absence of

د - البيض .

افحص بيض « السيبيا » وتبين أنه كبير ومزود بمح كثير ، وكل بيضة منه مغلقة بمحفظة مستقلة . وتتصل أعناق محافظ البيض معاً مكونة عنقود عنب البحر المشهور .

.... ارسم .

٢ - رتيبة ثمانية الأرجل (الأخطبوطية)

لها ٨ لوامس وليست لها صدفة .

الأخطبوط

الأوكتوبس

الأخطبوطات رأسية قدم مشهورة تعيش في الشقوق المظلمة وبين المرجان في البحر كما أنها تعيش على أعماق بعيدة أيضاً ، وبعض منها غريب الخلفة جبار وخطير جداً .

افحص عينة الأخطبوط المعطاة لك ووازن بينها وبين « السيبيا » وتبين :

— الرأس ، وهو كبير ويحمل الفم وعينين كبيرتين .

— الأذرع ، وهي ٨ فقط ، ممدودة جداً ولكنها متساوية الطول وتتصل معاً تجاه قواعدها بغشاء ظاهر . وتحمل كل ذراع على جانبيها الداخلي صفيين من الممصات الجالسة اللحمية .

— الخدبة الحشوية ، وهي رخوة

a supporting internal shell, rounded posteriorly and has no fins (instead of the fins, swimming is effected by the pulsations of the web between the arms).

— *Make a drawing.*

B. Order

TETRABRANCHIATA

More primitive cephalopods, with 2 pairs of ctenidia and 2 pairs of kidneys; simple eyes; large **multilocular external shell**.

There are only few living representatives of this group such as *Nautilus*.

Shell of *Nautilus*.

Examine a section of the shell of *Nautilus* and note that it is very large, closely coiled up in a plain spiral and divided internally by numerous concave septa into a series of chambers (the animal occupies only the last and largest chamber called the **body chamber**, while the rest are filled with gas to ensure buoyancy). Note that the septa are pierced by a slender tube called the **siphuncle**.

— *Draw.*

نظراً لغياب صدفه داخلية مدعمة ، كما أنها مدورة من الخلف ولازعانف لها (والعموم يتم ، بدلاً من وساطة الزعانف ، نبض الغشاء الموجود بين الأذرع) .

..... ارسم

(ب) رتبة رباعيات الحياشيم

هذه رأسية قدم أكثر بدائية ، لها زوجان من الحياشيم وزوجان من الكلى ، وعيونها بسيطة ، وصدفتها خارجية عديدة الحجرات .

ولا يعيش من ممثلي هذه الجماعة سوى أمثلة قليلة فقط ، مثل « النوتيلس » .

صدفة النوتيلس .

افحص قطاعاً من صدفه «النوتيلس» وتبين أنها كبيرة جداً وملفوفة لفاً وثيقاً مكونة لولياً واضحاً ، ومقسمة من الداخل بمواجز مقعرة كثيرة إلى مجموعة من الحجرات (ويشغل الحيوان الحجرة الأخيرة فقط وهي أكبر الحجرات جميعاً وتسمى حجرة الجسم ، بينما تتملىء الحجرات الباقية بالهواء لتحقيق للحيوان الطفو) . تبين أن أنبوبة نحيلة تسمى الزوريرقة تخترق الحواجز.

..... ارسم