CHAPTER II

PHYLUM ARTHROPODA

From an evolutionary point of view the phylum Arthropoda is quite related to the phylum Annelida that sometimes they are referred to as to have originated from one common annelid-arthropod stock. Thus the Arthropoda are, like the Annelida, bilaterally symmetrical with a distinct metameric segmentation, have coelomoducts and a nervous system built up on the same plan like that of the Annelida, that is, with two dorsally situated cerebral ganglia and a ventral, double and solid nerve cord carrying ganglia.

However, the basic plan of organization of the Arthropoda shows some distinct differences from that of the Annelida, the most noteworthy of which are the presence in the Arthropoda of **jointed appendages,** one pair per segment in most cases, of which at least one pair functions as jaws; a more

الباب الثانى

شعبة مَفْصِلِيّة الأرجل

تعتبر شعبة مفصلية الأرجل من الناحية التطورية وثيقة القربى من شعبة الحلقيات، حتى أنه يشار إليهما أحياناً بأنهما نشأتا من صلب حلقى مفصلى مشترك ، ففصلية الأرجل ، مثل الحلقيات ، حيوانات متماثلة الجانبين ذات تعقيل تكرارى ، ولها مجارى سيلومية وجهاز عصبى مبنى على نفس نظام الجهاز العصبى للحلقيات ، أى أنه ذو عقدتين مخيتين تقعان فى الجهة الظهرية وعقدة بطنية وحبل عصبى مصمت مزدوج يحمل عقداً عصبية .

غير أن النظام الأساسى لتعضى مفصلية الأرجل يفارق ذاك الخاص بالحلقيات فى نقاط من أهمها وجود **زوائد متمفصلة** فى مفصلية الأرجل، زوج منها فى كل عقلة من عقل الجسم فى معظم الحالات ، ومنها زوج واحد على الأقل يؤدى وظيفة فكين ؛

obvious cephalization; an **exoskeleton** of a tough chitinous secretion of the epidermis that becomes flexible upon the appendages and trunk so as to provide **joints**; and the main body cavity is a **haemocoel,** i.e. the cavity of the blood vascular system is so expanded as to bathe the internal organs, while the true coelom, which is the main body cavity in the annelids, has become considerably reduced in size. Neither nephridia nor cilia (except in *Peripatus*) are present, but with one or more pairs of coelomoducts as gonads and often as excretory organs.

The phylum Arthropoda is the largest of the animal phyla, and also the most successful, that they have conquered every ecological niche. They are classified into six classes :

I. Class ONYCHOPHORA

This class comprises small forms with a soft rounded body, the exoskeleton being thin, and their body and appendages are **unjointed.** The head is not well marked off from the rest of the body or trunk and is formed of 3 segments, the first is

ورأسية أكثر وضوحاً؛ وهيكل خارجي شيتيني تفرزه البشرة ويصير متثنياً على الزوائد والجذع فتتكون المفاصل . والتجويف الرئيسي في الجسم هيموسيل، أي أن تجويف الجهاز الوعائي الدموي يتسع لدرجة أنه يغمر الأعضاء الداخلية، بينما السيلوم الحقيقي، الذي هو التجويف الرئيسي في جسم الحلقيات ، قد تضاءل في الحجم كثيراً . ولا توجد في مفصلية الأرجل نفريدات أو أهداب (فيما عدا في بريباتس) ، غير أن لها زوجاً واحداً أو زوجين من القنوات السيلومية تعمل كمجاري تناسلية ، وكثيراً ما تعمل كأعضاء إخراجية .

وشعبة مفصلية الأرجل أكبر شعب الحيوان كافة ، كما أنها أنجحها جميعاً ، حتى أنها قد غزت كل موطن بيئي ، وتصنف في ست طوائف :

١ ــ طائفة مخلبية الأرجل

تشتمل هذه الطائفة على أشكال صغيرة من الحيوان ، ذات جسم مُدوَّر طري ، ذلك لأن الهيكل الخارجي فيها رقيق ، والجسم فيها والزوائد غير متمفصلة . والرأس غير واضح وضوحاً ظاهراً من بقية الجسم

preoral with **preantennae** and the other two are postoral carrying two pairs of appendages modified as **jaws** and **oral papillae** respectively. It also bears simple vesicle-like **eyes.** The trunk consists of uniform segments, each of which bears a pair of **parapodia-like limbs** ending in 2 claws. The body wall has an outer circular and an inner longitudinal muscle layer and is covered with thin cuticle. The respiratory system is of the **tracheal** type and the spiracles are scattered irregularly on the body. Excretory organs are **nephridia - like** and segmentally arranged with **ciliated coelomoducts.** There are **cilia** in the genital ducts. Sexes are separate and development is direct. The nervous system is simple with a dorsal brain, an oesophageal ring and two widely separate latero-ventral nerve cords.

The Onychophora are the most primitive Arthropoda, and apart from their haemocoelic body cavity and tracheal respiratory system their structure is mainly annelidan. Some authorities prefer to consider

أو الجذع ، ويتكون من ٣ عقلات أولاها أمام فية ذات **زبانين قبليتين** ، والأخريان خلف فيتين وتحملان زوجين من الزوائد متحورين إلى **فكين وحلمتين** فيتين على التوالى . ويحمل الرأس كذلك **أعيناً** بسيطة حويصلية الشكل . ويتركب الجذع من عقل متجانسة ، تحمل كل منها زوجاً من **الأطراف تشبه نظائر الأرجل** ، وينتهى كل منهما بمخلبين . وجدار الجسم طبقة عضلية دائرية خارجية وطبقة عضلية طولية داخلية ، كما أنه مغطى بجليد رقيق ، والجهاز التنفسى من الطراز القصبى ، وتوجد الثغور التنفسية مبعثرة على الجسم بغير نظام . وأعضاء الإخراج شبيهة **بالنفريدات** وتنتظم انتظاماً عقلياً ، ولها **مجارى سيلومية مهدبة** . وتوجد **أهداب** فى المجارى التناسلية . والجنسان منفصلان وعملية التكوين مباشرة . والجهاز العصبى بسيط ، فهو ذو مخ ظهرى وحلقة مريئية وحبلين عصبيين بطنيين جانبيين منفصلين كل عن الآخر انفصالاً واضحاً .

ومخلبية الأرجل هى أكثر مفصلية الأرجل بدائية ، وفيما عدا تجويف جسمها الحيموسيلى وجهازها التنفسى القصبى فإن بنيانها بنيان الحلقيات أساساً ، ويفضل بعض الثقات

them to form a separate phylum standing half-way between the Annelida and the Arthropoda. All the living forms are terrestrial with a discontinuous distribution in the tropical and subtropical forests.

اعتبارها شعبة منفصلة تقف فى منتصف الطريق بين الحلقيات ومفصلية الأرجل . وجميع الأشكال الحية برية وانتشارها غير متصل، فى الغابات الاستوائية وشبه الاستوائية .

Peripatus

البريباتس

The species of this genus live in the damp forests in many parts of the world, where they remain below leaves, bark, stones and the like. They are nocturnal and carnivorous, feeding on insects which they catch by means of the slime they jet from their oral papillae.

تعيش أنواع هذا الجنس فى الغابات الرطبة فى أنحاء كثيرة من العالم ، حيث تظل تحت الأوراق والقلف والحجارة وما أشبه ، وهى ليلية ولاحمة ، أى تغتذى بالحشرات التى تمسك بها بواسطة مادة لزجة مخاطية تقذف بها من حلماتها الفمية .

a) **External Features.**

ا ــ **الصفات الخارجية .**

Examine the provided specimen of *Peripatus* and note :

افحص عينة «البريباتس» المعطاة لك وتبين :

— The **body form,** caterpillar-like, soft and rounded, **without external segmentation.** *The first segment persists (disappears in the adult in all other Arthropoda)* and carries a pair of long **feelers** called the **pre-antennae.** The **mouth** lies ventrally in this segment. There are paired metameric **appendages** on the trunk which differ in number according to species. Note the presence on the skin of numerous

— **شكل الجسم** ، كالأسروع (أى دودة القز) ، وهو طرى ومدور **وبدون تعقيل خارجى** . وتبقى العقلة الأولى (تختفى فى الحيوان البالغ فى جميع مفصلية الأرجل الأخرى) وتحمل **لماستين** طويلتين تسميان **الزبانيين القبليتين** ، ويقع الفم فى الناحية البطنية لهذه العقلة . وثمة **زوائد** زوجية تنتظم انتظاماً عقلياً تكرارياً على الجذع ، وتختلف فى العدد على حسب النوع . تبين على

conical **tubercles**(thought to be tactile).

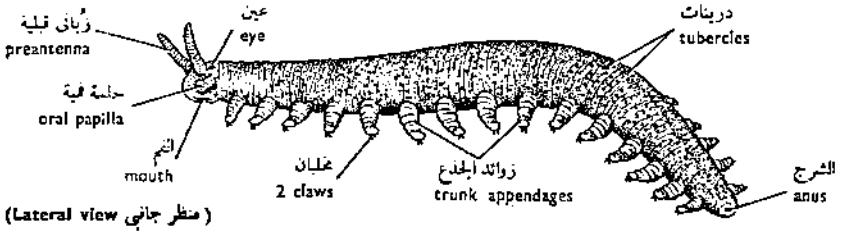
— Examine the **head** with a hand-lens and note that the **preantennae** are ringed and beset by **tubercles** (main sense organs). Two simple **eyes** are present on the dorsal surface, each one lying posterior to the base of a preantenna, and has a shining spherical lens. In the sides of the mouth are two **jaws** (appendages of the 2nd segment) armed with cutting blades. Lateral to the mouth are short processes known as the **oral papillae** (belong to 3rd segment) which are also ringed and on which the slime glands open.

— The **trunk appendages,** are all alike and arranged in pairs along the sides of the body. Each appendage consists of a short hollow cone bearing at its distal end a **spinose pad** and a retractile terminal **foot** with prominent **tubercles** and two recurved **claws**; a **nephridiopore** opens on the ventral side at the base of each. **Crural** or **coxal glands** are found in the male and open also close to the nephridiopores. The **anus** is found at the posterior end and the single

الجلد وجود **درينات** مخروطية متعددة (يظن أنها لمسية).

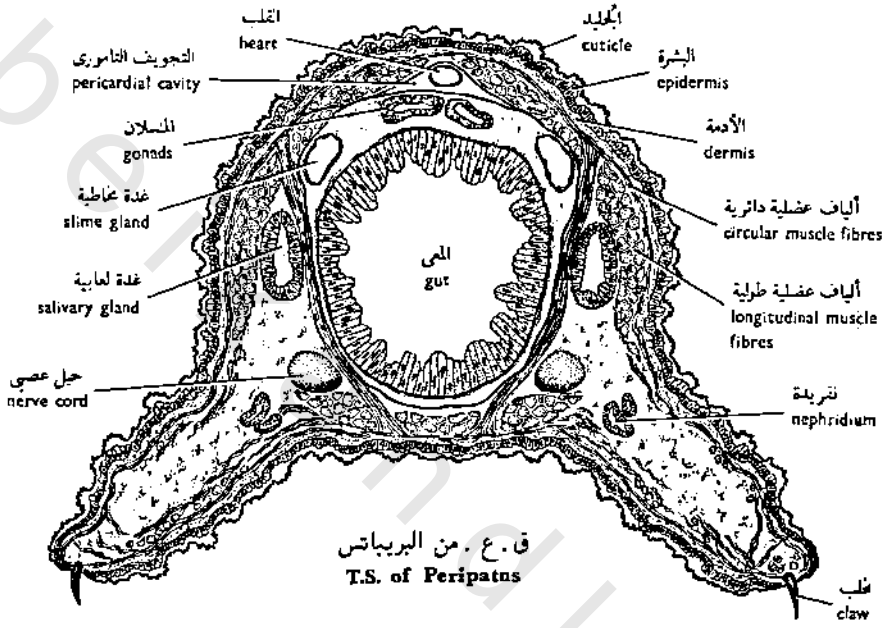
— افحص **الرأس** بعدسة يدوية وتبين أن **الزبانين القبليتين** محلقتان وعليهما **درينات** كثيرة (أعضاء الحس الرئيسية)، وتوجد **عينان** بسيطتان على السطح الظهرى، تقع كل منهما خلف قاعدة إحدى الزبانين القبيلتين، ولها عدسة كروية لامعة. ويوجد فى جانبى الفم **فكان** (هما زائدتا العقلة الثانية) مسلحان بنصلين قاطعين. وتوجد إلى الخارج من الفم زائدتان قصيرتان تسميان **الحلمتين الفميتين** (تنتميان إلى العقلة الثالثة) وهما محلقتان أيضاً، وتفتح عليهما الغدد المخاطية.

— **زوائد الجذع**، وهى كلها متشابهة وتنتظم أزواجاً أزواجاً على طول جانبى الجسم. وتتركب كل زائدة من مخروط أجوف قصير يحمل عند طرفه البعيد **وسادة شوكية وقدماً** انتهائية قابلة للانكماش ذات **درينات** بارزة **ومخلبين** مقوسين، ويفتح **ثقب نفريدى** على الجانب البطنى لقاعدة كل منها. وتوجد فى الذكر **غدد ساقية أو حرقفية** تفتح أيضاً قريباً من ثقوب النفريدات. ويوجد **الشرج** عند الطرف الخلفى؛ وتقع **الفتحة**

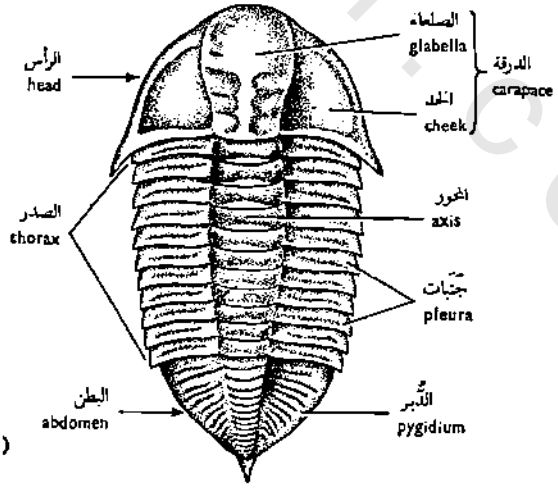


(منظر جانبى Lateral view)

البريباتس
PERIPATUS



ق.ع. من البريباتس
T.S. of Peripatus



(منظر ظهرى Dorsal view)

حيوان ثلاثى الفصوص
A TRILOBITE

obeikandl.com

genital opening lies between the last pair of legs.

— *Make a drawing.*

b) **T.S. of The Body.**

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

- The **skin** is formed of the **epidermis,** covered by a thin chitinous **cuticle,** and the **dermis.**

— The **muscles** are arranged in an outer layer of **circular fibres,** and an inner layer of **longitudinal fibres** divided into a series of bundles.

— The **body cavity** is haemococlic and divided by muscular partitions into : a **dorsal campartment** — the **pericardial cavity** — enclosing the heart; a **median compartment** below the latter surrounding the gut, gonads and slime glands; and two **lateral compartments** which send prolongations into the legs and includc the salivary glands, nerve cords, excretory organs and in the male the crural glands. The **embryonic coelom** is represented only by parts of the excretory and genital organs.

— The **appendages** are hollow and each ends with a muscular foot bearing 2 claws. The excretory organs

التناسلية الوحيدة بين الرجلين الأخيرتين.

. . . . ارسم شكلاً .

ب — ق . ع . من الجسم .

افحص ق . ع . «من البريباتس» وتبين :

— **الجلد** ، ويتكون من **البشرة** المغطاة **بجليد** شيتينى رقيق ، ثم من **الأدمة** .

— **العضلات** ، وتنتظم فى طبقتين من الألياف ، إحداهما خارجية **دائرية** ، والأخرى داخلية **طولية** تنقسم إلى سلسلة من الحزم .

— **تجويف الجسم** ، وهو هيموسيلى ومقسم بحواجز عضلية إلى : **قسم ظهرى** ، هو **التجويف التامورى** ، الذى يغلف القلب ، **وقسم وسطى** أسفله يحيط بالمعى والمناسل والغدد المخاطية ، **وقسمين جانبيين** تمتد منهما استطالات إلى الأرجل كما يحيطان أيضاً بالغدد اللعابية والحبلين العصبيين والأعضاء الإخراجية ، وبالغدد الساقية فى الذكر . أما **السيلوم الجنينى** فمثل فقط بأجزاء من أعضاء الإخراج والتناسل .

— **الزوائد** ، وهى مخروطية ومجوفة وتنتهى كل واحدة منها بقدم عضلية تحمل مخلبين ، وتفتح الأعضاء

and crural glands open near their bases.

— *Make a labelled drawing of a T.S. of Peripatus.*

— "*Peripatus* is said to form a connecting link between annelids and arthropods". Discuss this statement and distinguish its features which are of the annelidan type and those which are of the arthropod type.

الإخراجية والغدد الساقية بالقرب من قواعدها .

. . . . ارسم شكلاً موضح الأجزاء بأسمائها ا.ق.ع . من «البريباتس» .

– يقال عن «البريباتس» إنه يكون حلقة وصل بين الحلقيات ومفصلية الأرجل » . ناقش هذه العبارة وميز صفاته الحلقية الطراز وتلك المفصلية الطراز .

obeikandl.com

II. Class TRILOBITA

The trilobites, like the onychophorans, are ancestral forms with primitive features. But, while the Onychophora are widely divergent from the common arthropod classes, the Trilobita are closely related to the next class , the Crustacea.

The trilobites, however, are entirely extinct and used to live during the Palaeozoic era, some 200 million years ago. They also used to be very numerous but became extinct during the mesozoic era. Thus our knowledge about the Trilobita comes entirely from fossils.

The body was moulded into **three lobes** (hence derived their name) and was distinctly formed of head, thorax and abdomen. They had one pair of uniramous preoral antennae, and paired jointed appendages to all the postoral somites. These appendages were nearly all alike, each had two rami (an exopodite and an endopodite).

Examine the moulds and casts of some fossil trilobites

٢ ـ طائفة الثلاثية الفصوص

تنتظم الثلاثية الفصوص ، مثل مخلبية الأرجل ، أشكالاً سلفية ذات صفات بدائية ، غير أننا إذ نجد مخلبية الأرجل قد ابتعدت كثيراً عن طوائف مفصلية الأرجل الشائعة فإن الثلاثية الفصوص تنتمى انتماء وثيقاً إلى الطائفة التالية ، وهى القشريات .

غير أن الثلاثية الفصوص بائدة تماماً ، وكانت تعيش فى إبان الأحقاب الأولى ، منذ نحو ٢٠٠ مليون سنة ، كما أنها كانت كثيرة جداً ولكنها بادت فى أثناء الأحقاب الثانوية ، وهكذا تستمد معلوماتنا كلية عن الثلاثية الفصوص من الحفريات .

وكان الجسم مصوغاً فى **ثلاثة فصوص** (ومن هنا استمدت الطائفة اسمها) وكان مكوناً بشكل واضح من رأس وصدر وبطن . وكان لها زوج واحد من الزبانيات أمام الفمية أحادية الشعبة وزوائد متمفصلة زوجية لجميع السوميتات خلف الفمية . وكانت هذه الزوائد جميعاً متساوية فى الحجم تقريباً ، وكان لكل منها شعبتان (الشذفة الوحشية والشذفة الإنسية) .

افحص قوالب بعض حفريات

and try to distinguish the diagnostic features of the class :

—The **head**(5 segments) was covered by a **carapace** or **cephalic shield** in which an axial part or **glabella** and two lateral **cheeks** may be recognized.

— The **thorax** and **abdomen** were formed of a number of segments (variable according to species), each distinguished into a median axial portion or **axis** and two lateral **pleura.** The thoracic segments were free and movably articulated, while those of the abdomen were united and covered dorsally by a **caudal shield** or **pygidium.**

— It is very rare to see any trace of appendages or other structures on the ventral surface of such casts.

— *Draw.*

الثلاثية الفصوص وحاول أن تميز فيها الصفات التشخيصية للطائفة :

— **الرأس** (٥ عقلات) ، وكان مغطى بدرقة أو درع رأسية يمكن أن يُتعرف فيها على جزء محورى يسمى **الصلعاء** ، وخدين جانبيين .

— **الصدر والبطن** ، وكانا مكونين من عدد من العقل (يختلف على حسب النوع) ، وكانت كل منها مميزة إلى جزء محورى أو **محور** وجزأين جانبيين هما **الجنبتان** . وكانت العقل الصدرية حرة ومتمفصل بعضها مع بعض ، بينما كانت عقل البطن متحدة ومغطاة من الناحية الظهرية **بدرع ذيلية** أو **الدُّبر** .

— من النادر جداً أن ترى أى أثر للزوائد أو التراكيب البنائية الأخرى عل السطح البطنى فى مثل تلك القوالب .

. . . . ارسم .

III. Class CRUSTACEA

This is a very successful class, most members of which are aquatic, living in the sea or fresh water. The body segments are grouped into three regions differentiated by their shape and their appendages and known as the head, thorax (both frequently consolidated to form a cephalothorax) and abdomen. The head is formed of 6 segments and is often protected by a carapace that arises as a skin fold at its posterior end, and sometimes extends backwards to cover some thoracic segments. The 1st segment in the head is embryonic, the 2nd and 3rd bear each a pair of antennae (preoral), and the remaining 3 segments bear 3 pairs of appendages (postoral) acting as jaws (the mandibles, 1st and 2nd maxillae). The number of postcephalic segments varies in different crustaceans, but there is typically one pair of appendages or limbs to every segment (sometimes absent from the abdomen).

The appendages are typically biramous, consisting of a basal stem or

٣ ـ طائفة القشريات

هذه طائفة ناجحة جداً ، معظم أفرادها مائى ، يعيش فى البحر والماء العذب ، وتتجمع عقل الجسم فى ثلاث مناطق تتميز بشكلها وزوائدها ، وتعرف بالرأس والصدر (وكثيراً ما يندمجان معاً ليكونا الرأس الصدرى) والبطن . ويتكون الرأس من ٦ عقلات وغالباً ما تحميه درقة تنشأ كثنية جلدية من طرفه الخلفى ، تستطيل أحيانا إلى الخلف لتغطى بعض العقلات الصدرية . والعقلة الأولى فى الرأس جنينية ، وتحمل كل من الثانية والثالثة زبانيين (أمام الفم) وتحمل العقلات الثلاث الباقية ٣ أزواج من الزوائد (خلف الفم) تعمل كفكوك (وهى اللحيان والفكان الأولان والفكان الثانيان) . ويختلف عدد العقل خلف الرأسية فى القشريات المختلفة ، غير أنه يوجد فى الحالات النموذجية زوج من الزوائد أو الأطراف متصل بكل عقلة (أحياناً تغيب من البطن) .

والزوائد فى الحالة النموذجية ذات شعبتين ، وتتركب من ساق قاعدية

protopodite and two rami, an outer exopodite and an inner endopodite. However, they may be variously modified in form and function to serve different purposes as food capture, walking, swimming, respiration or reproduction.

The exoskeleton is usually tough and consists of chitin impregnated with lime salts forming a series of hardened plates or sclerites. These are coalesced together in some places and separated by flexible chitin in others.

Respiration is effected either cutaneously or by gills, which are branched filamentous or foliaceous processes of the body. Excretion takes place by antennal and maxillary glands (which are partly coelomoducts). The sexes are usually separate, and development involves usually the formation of a **nauplius larva.** The larvae and many of the adult forms constitute an important part among the plankton which affords food for many fish and other animals.

أو الشدفة الأولية ومن شعبتين ، واحدة خارجية هى الشدفة الوحشية وأخرى داخلية هى الشدفة الإنسية ، غير أنها قد تتحور بطرق شتى فى الشكل والوظيفة لتؤدى أغراضاً شتى كالقبض على الغذاء أو المشى أو السباحة أو التنفس أو التكاثر .

والهيكل الخارجى جامد فى الغالب ويتركب من شيتين مشرب بأملاح الجير مكوناً سلسلة من الصفائح الصلبة أو الصُّلْبِيَّات ، التى قد يتحد بعضها مع بعض فى بعض الأماكن ، وتنفصل بشيتين قابل للثنى فى بعض الأماكن الأخرى .

ويتم التنفس إما بالجلد أو بواسطة الخياشيم ، وهى نتوءات من الجسم خيطية أو ورقية متفرعة . ويتم الإخراج عن طريق غدد زُبانيية وفكية (وهى مجارى سيلومية جزئياً) . والجنسان فى الغالب منفصلان وتتضمن عملية التكوين غالباً تكوين يرقانة **نوبليوس** . وتكوّن اليرقانات وكثير من الأشكال البالغة من هذه القشريات جزءاً هاماً من العوالق (البلانكتون) التى تشكل غذاء لكثير من الأسماك وغيرها من الحيوانات .

The Prawn

Penaeus japonicus

The prawn is a prominent member of our marine fauna, and is highly esteemed as food. Several species of prawn are known, and any of them may be used for study.

a) **External Features.**

Examine the specimen provided and note :

— The general reddish – grey **colour** of the body (becomes orange-pink on boiling the animal or on preservation in formalin), its general appearance and the hard **exoskeleton** which protects it. The **body** is divided into an anterior rigid **cephalo-thorax** (head and thorax consolidated) and a posterior flexible **abdomen** formed of distinct jointed segments and a terminal **telson.**

— The **cephalothorax** (6 cephalic + all 8 thoracic segments) is covered on all sides except ventrally by a strong shield or **carapace,** produced anteriorly into a long serrated and pointed extension, the **rostrum.** The head exhibits no external signs of segmentation, and no segmentation is

الجمبرى

بينيوس جابونيكس

الجمبرى نوع بارز فى فونتنا البحرية ، ويقدره السكان كغذاء تقديراً كبيراً ، وتعرف منه أنواع عدة يصلح أى منها للدراسة .

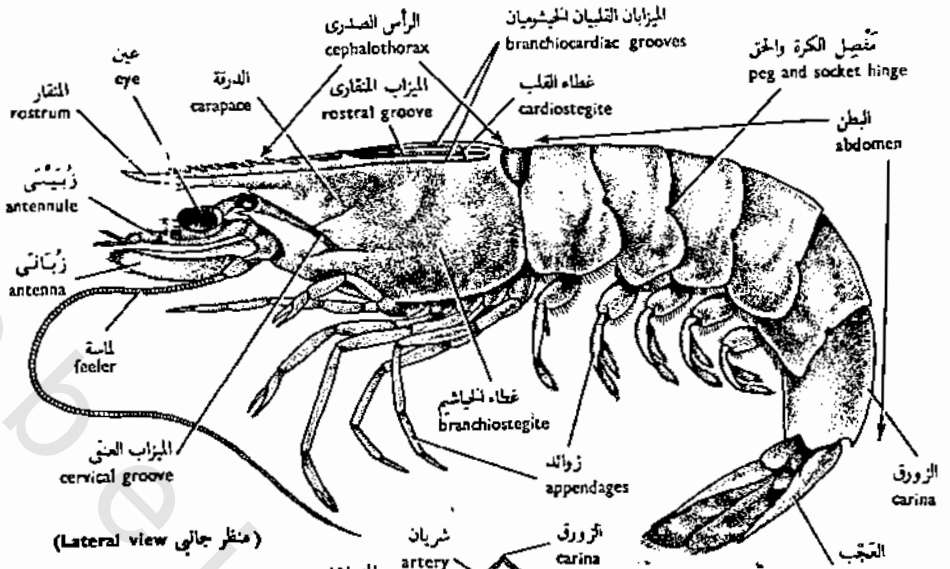
ا — **الصفات الخارجية .**

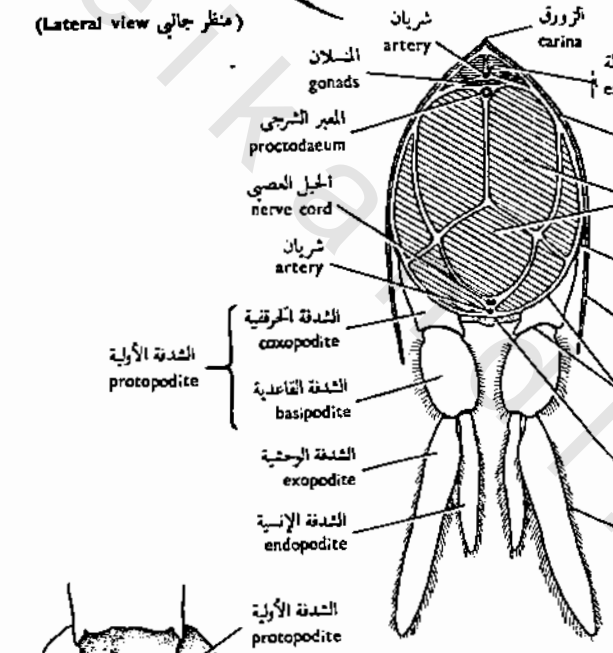
افحص العينة المعطاة لك وتبين :

— **اللون** الرمادى المحمر العام للجسم (يصير برتقالياً وردياً عند غلى الحيوان أو حفظه فى الفورمالين) ، ثم المظهر العام للجسم ، ثم **الهيكل الخارجى** الذى يحميه . والجسم مقسم إلى **رأس صدرى** أمامى جاسىء (من الرأس والصدر المندمجين) و**بطن** خلفى مرن يتركب من عقلات متمفصلة واضحة وعَجْب* انتهائى .

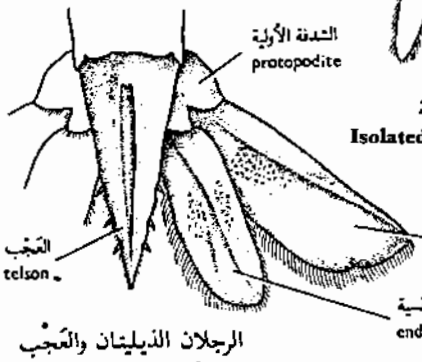
— **الرأس الصدرى** (من العقلات الرأسية الست + جميع العقلات الصدرية الثمان) ، وهو مغطى من جميع الجوانب ، عدا الناحية البطنية ، بدرع قوية أو درقة تستطيل إلى الأمام مكونة استطالة طويلة مسننة مدببة هى **المنقار** . ولا يُبين الرأس أية إشارة خارجية للتعقيل ، وكذلك

* العجب ، فى اللغة مؤخر كل شىء .

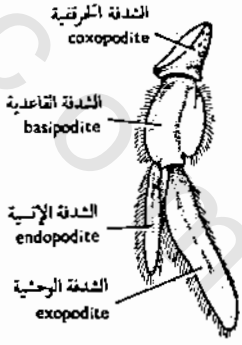




عقلة بطنية معزولة
Isolated abdominal segment



الرجلان الذيليتان والعَجْب
Uropods and Telson



رجل العوم
Pleopod

الجمبرى « پِينِيُوس جابونيكس »
PENAEUS JAPONICUS

obeikandl.com

visible dorsally or laterally on the thorax, but can be traced on its ventral surface.

Note on each side of the carapace a V-shaped **cervical groove** that roughly represents the line of demarkation between the head and thorax. Also note dorsally on the carapace the presence of 3 **deep grooves** or **sulci**; two of these are the **branchiocardiac grooves** and the third lies in between and is called the **rostral groove,** continuous with the rostrum. The part of the carapace bounded by the two former grooves is called the **cardiostegite,** for it overlies the heart. The two large convex flaps of the carapace lying on both sides of this part are called the **branchiostegites,** as they cover the gills on both sides.

On both sides of the rostrum, two prominent **eyes** are present, carried on long stalks.

— The **abdomen** consists of 6 segments, easily distinguished both dorsally and ventrally. It terminates with a small tail piece or **telson,** which bears no appendages but a number of minute spines on either side, and the **anus** opens on its ventral surface.

لا يظهر أى أثر للتعقيل على الصدر من الناحية الظهرية أو الجانبين ، إلا أن التعقيل واضح على الناحية البطنية.

تبين على كل من جانبى الدرقة ميزاباً عنقياً على شكل V يمثل على وجه التقريب الخط الفاصل بين الرأس والصدر . وتبين أيضاً على الناحية الظهرية للدرقة وجود ٣ **ميازيب أو حزوز عميقة** . اثنان منها هما **الميزابان القلبيان الخيشوميان** ، والثالث يقع بينهما ويسمى **الميزاب المنقارى** وهو على امتداد مع المنقار . ويسمى جزء الدرقة الذى يحيط به الميزابان الأولان **غطاء القلب** ، ذلك لأنه يقع على القلب من أعلى ، أما الأرخيتان المحدبتان الكبيرتان اللتان تكونان جانبى الدرقة وتقعان على جانبى هذا الجزء فتسميان **غطاءى الخياشيم** ، ذلك لأنهما تغطيان الخياشيم على الجانبين.

وتوجد **عينان** بارزتان على جانبى المنقار محمولتان على ساقين طويلتين.

— **البطن** ، ويتركب من ٦ عقلات يسهل التمييز بينها من الناحيتين الظهرية والبطنية . وينتهى البطن بقطعة ذيلية صغيرة أو **عَجْب** الذى لا يحمل أية زوائد فيما عدا عدداً من الأشواك الدقيقة على كلا الجانبين ، ويفتح الشرج على سطحه البطنى .

أمسك بالجمبرى بين يديك لتفحص قابلية بطنه للثنى . تبين أن عقلات البطن يمكن أن تتحرك الواحدة منها فوق الأخرى ، على أن ذلك يكون فى مستوى رأسى (لا من جانب إلى جانب) ، ويساعد هذه الحركة وجود **أغشية مفصلية** بين الأغطية الهيكلية الجامدة للعقل ، وكذلك وجود سلسلة من **المفاصل التى تشبه الكرة والحق** على كل من الجانبين ، ويتركب كل مفصل من نتوء كالمشجب أو الكرة ينشأ من إحدى العقلات ويبيت فى منخفض كالحق فى العقلة التالية لها من الأمام . تبين أيضاً أن هناك قدراً كبيراً من الثنى تجاه الجانب البطنى ، إلا أن تراكب الأغطية الهيكلية المتتابعة لعقلات البطن يسمح بثنى من الناحية الظهرية بقدر محدود .

— **طرفين أو زائدتين** ، ينشآن من كل عقلة ، وأظهر هذه الزوائد هى **الزبانيان** المتصلتان بالرأس ، **وأرجل المشى** المتصلة بالصدر، **وأرجل العوم** بالبطن . تبين على سطح الجسم والزوائد وجود **أهلاب** دقيقة من أنواع شتى ، وهى عبارة عن نتوءات مجوفة من الجليد .

Hold the prawn in your hands to examine the flexibility of its abdomen. Note that the abdominal segments can be moved upon one another only in a vertical plane (not from side to side). This movement is aided by the **arthrodial membranes** between the hardened skeletal covers of the segments, and the presence of a series of **peg and socket hinges** on each side. Each hinge is composed of a peg-like process that arises from one segment and fits in a socket-like depression in the segment next in front. Note also that a high degree of flexion is possible towards the ventral side, but the overlapping of the successive skeletal covers of the abdominal segments allows flexion dorsally to a limited extent.

-- **A pair of limbs** or **appendages** arises on every segment, the most noticeable are the very long **antennae** attached to the head, the **walking legs** to the thorax and the **swimmerets** to the abdomen. Note on the body surface and the appendages minute **bristles** of various kinds, which are hollow processes of the cuticle.

* Cut with a sharp knife or razor one of the segments from the middle of the abdomen, with its pair of appendages. Examine it to see its general organization, its exoskeleton and the structure of its appendages, and note :

– The **exoskeleton** is composed of the following hardened pieces or **sclerites,** welded together to form a ring around the segment : the **tergum** is a large convex dorsal sclerite produced mid-dorsally into a tolerable **carina** (more pronounced on the posterior abdominal segments); the **pleura** (sing. pleuron) are two downward projections of the tergum, one on either side, fringed with bristles; the **sternum** is a small transverse sclerite covering the ventral surface between the bases of the appendages; and the **epimera** (sing. epimeron) are two sclerites, one on either side, connecting the tergum with the hases of the appendages.

— The **arthrodial membranes** are soft articulating membranes, formed by unhardened cuticle, which connect the skeleton of the different segments of the appendage together and to that of the segment.

— The **abdominal appendage** consists of a

* اقطع بسكين حاد أو موسى إحدى العقلات من وسط البطن بزائدتيها . افحصها لترى تعضيها العام وهيكلها الخارجى وبنيان زائدتيها ، ثم تبين :

– **الهيكل الخارجى** ، ويتركب من القطع الصلبة أو **الصلبيات** الآتية المندمج بعضها فى بعض لتكون حلقة حول العقلة : **الظهر** ، وهو صلبية ظهرية محدبة كبيرة تنتأ على الخط المنصف الظهرى فى رقة مكونة **زورقاً** (الذى يكون أكثر وضوحاً على العقلات البطنية الخلفية) ؛ **والجَنَبتان أو البلورتان** ، وهما بروزان من الظهر متجهان إلى أسفل ، واحدة على كل جانب ، ومسجفتان بالأهلاب ؛ **والقص** ، وهو صلبية مستعرضة تغطى السطح البطنى بين قاعدتى الزائدتين ؛ **والغشاءان العلويان** ، وهما صلبيتان واحدة على كل جانب ، تربطان الظهر بقاعدتى الزائدتين .

– **الأغشية المفصلية** ، وهى أغشية مفصلية رخوة ، تتكون من جُليد غير متصلب ، وتربط هيكل الشدف المختلفة للطرف بعضها ببعض وبهيكل العقلة .

– **الزائدة البطنية** ، وتتركب من

number of segments or **podomeres,** each covered with a tubular hard sclerite, and all are movably articulating at joints, hence the phylum got its name — the **Arthropoda.** It has a basal stem or **protopodite** formed of 2 podomeres, a proximal **coxopodite** and a distal **basipodite,** and carries 2 rami, an **endopodite** nearer to the mid-line and an **exopodite** to the outer side. Such appendage is a **typical biramous appendage** or a **stenopodium** (i.e. with 2 slender rami).

— The **muscles** are voluminous and arranged in fascicula, the two small dorsal ones are **extensor muscles,** while most of the remaining fascicula are **flexor muscles.** The **gut** is seen dorsally, and the **nerve cord** on the ventral side above the sternum.

— *Make drawings of a lateral view of the prawn, and of an isolated abdominal segment with its appendages. Label the parts.*

* Lift the lateral edges of the carapace of a fresh specimen, cut a piece of the underlying skin, spread it on a slide in glycerine and examine it under the L.P.

عدد من الشدف ، أو القطع الرجلية ، وكل من هذه الشدف مغطى بصُلْبِيَّة جامدة أنبوبية ، وكلها يتحرك بعضها فوق بعض بمفاصل ، ومن ثم اشتقت الشعبة اسمها — مفصلية الأرجل . وهى تتركب من ساق قاعدية أو الشدفة الأولية التى تتكون من قطعتين رجليتين ، واحدة قريبة هى الشدفة الحرقفية وواحدة بعيدة هى الشدفة القاعدية التى تحمل شعبتين ، الشدفة الإنسية وهى أقرب إلى الخط المنصف والشدفة الوحشية على الجانب الخارجى . ومثل هذه الزائدة هى زائدة ذات شعبتين نموذجية أو رجل حَمِشَة (أى ذات شعبتين نحيلتين) .

— العضلات ، وهى غليظة وتنتظم فى حزم ، الظهريتان منها عضلات باسطة بينما معظم الحزم الباقية عضلات مُثْنية . ويرى المعى تجاه الناحية الظهرية ، كما يرى الحبل العصبى تجاه الناحية البطنية فوق القص .

. . . . ارسم شكلين للمنظر الجانبى للجمبرى ولعقلة بطنية معزولة بزائدتيها . أشر إلى الأجزاء بأسمائها .

* ارفع من عينة طازجة الحافتين الجانبيتين للدرقة ، ثم اقطع قطعة من الجلد الواقع تحتهما وافردها على شريحة زجاجية فى الجلسرين وافحصها تحت الشيئية الصغرى .

Note the numerous beautifully coloured **chromatophores** in the skin. The colour of the animal changes in adaptation to the colours of the surroundings according to the distribution of their contained pigment granules.

b) **The Appendages.**

You have noted that the body segments are 20 in number; the first disappears in the adult and is therefore not represented by any appendages. A pair of appendages is attached to each of the other 19 segments. All these appendages are believed to be fundamentally similar and of a biramous nature like those attached to the abdominal segment which you have just examined. However, you will notice that they apparently show a great variety of modifications, from this typical biramous condition, by which they serve various functions. Thus they provide an excellent example of the phenomenon known as **serial homology,** which is demonstrated by such a series of homologous structures modified in different ways and perform different functions.

تبين البوصيات الملونة تلويناً جميلاً الموجودة فى الجلد وهى عديدة . ويتغير لون الحيوان متكيفاً فى ذلك مع ألوان الوسط المحيط على حسب انتشار الحبيبات الصبغية المحتواة فى هذه البوصيات .

ب ــ الزوائد أو الأطراف .

لقد تبينت أن عقل الجسم ٢٠ فى العدد ، تختفى الأولى منها فى الحيوان البالغ . وهكذا لا تمثلها أية زوائد ، ويتصل زوج من الزوائد أو الأطراف بكل من الـ ١٩ عقلة الأخرى. ومن المعتقد أن جميع تلك الزوائد متشابهة أساساً ، طبيعتها من ذات الشعبتين كتلك المتصلة بالعقلة البطنية التى سبق لك أن فحصتها ، غير أنك سوف تلحظ أن بها تنوعاً كبيراً من التحورات الواضحة ، من هذه الحالة النموذجية ذات الشعبتين ، وتستطيع بها أن تؤدى وظائف شتى . وهكذا تمدنا الزوائد بمثال ممتاز للظاهرة التى نعرفها باسم **التشابه البنائى التتابعى** ، الذى توضحه مثل تلك التراكيب المتشابهة البناء والمتحورة بطرق مختلفة وتؤدى وظائف مختلفة .

Proceed to study the appendages in succession starting from behind (the least modified) towards the anterior end (the most modified).

* Pin down your specimen to the dissecting dish, dorsal side downwards, and detach the appendages on one side, one at a time as you identify them from the description and drawings, and arrange them serially on a sheet of paper in the dissecting dish. In order to romove the complete appendage, hold the scissors in one hand and cut the appendage at its base very close to the body, while pulling it with the forceps held in the other hand. The corresponding appendages of the other side can be studied *in situ*.

The following is a brief description of the appendages, their names, sructurc as well as their function.

The abdominal appendages

These arc 6 pairs of typically biramous appendages, used mainly for swimming. The 1st pair, however, presents some modifications and assumes a copulatory function.

تدرج فى دراسة الزوائد فى تسلسل مبتدئاً من الخلف (حيث يكون تحور الزوائد أقل ما يمكن) تجاه الطرف الأمامى للجسم (حيث يكون تحور الزوائد أكثر ما يمكن) .

* ثبت عينتك بالدبابيس فى حوض التشريح بحيث يكون الجانب الظهرى متجهاً إلى أسفل ، ثم انزع الزوائد من أحد الجانبين ، واحدة واحدة وتعرف عليها من الوصف والأشكال ، ثم رتبها ترتيباً متتابعاً على قطعة من الورق فى حوض التشريح . ولكى تنزع زائدة كاملة أمسك بالمقص بإحدى يديك ثم اقطع به الزائدة عند قاعدتها قريباً جداً من الجسم بينما تكون ماسكاً إياها بالملقط الذى تمسك به باليد الأخرى . أما زوائد الجانب الآخر فيمكنك أن تدرسها وهى فى الوضع الطبيعى .

وفيما يلى وصف موجز للزوائد بأسمائها وبنيانها ووظيفتها :

زوائد البطن

هذه ٦ أزواج من الزوائد النموذجية تستخدم عادة فى السباحة ، غير أن بالزوج الأول منها بعض التحورات ويتخذ وظيفة سفادية .

No. of segment

(20) **Uropods**

(6th abdominal)

Protopodite : a single undivided segment.

Exopodite & *endopodite :* greatly flattened and fringed with bristles.

Function: backward swimming.

The two uropods and the telson in between form a large swimming-paddle. The prawn swims quickly backwards by means of violent strokes of the fully expanded paddle, accompanied with powerful downward flexion of the abdomen.

(19-16) **Pleopods** or **Swimmerets**

(5th, 4th, 3rd and 2nd abdominal)

Protopodite : 2-segmented, a small coxopodite and a larger basipodite, fringed with bristles.

Exopodite & *endopodite :* unjointed, flattened, oar-like rami fringed with bristles (the exopodite is slightly larger).

Function : swimming.

(15) **Gonopods**

(1st abdominal)

These are modified pleopods which differ in the two sexes and thus serve to distinguish between the male and the female.

رقم العقلة

(٢٠) الرجلان الذيليتان .

(البطنيتان السادستان)

الشدفة الأولية : شدفة واحدة غير مقسمة .

الشدفتان الوحشية والإنسية : مفلطحتان كثيراً ومسجفتان بالأهلاب .

الوظيفة : العوم إلى الخلف .

وتكوّن الرجلان الذيليتان مع العَجَب (القطعة الذيلية) الواقع بينهما مجداف عوم كبير . ويعوم الجمبرى بسرعة إلى الخلف بضرب المجداف ضربات عنيفة فى الماء عند ما يكون منبسطاً انبساطاً كاملا ، ويكون ذلك مصحوباً بانثناء البطن إلى أسفل انثناء شديداً .

(١٩ — ١٦) أرجل العوم .

(البطنيتان الخامستان والرابعتان والثالثتان والثانيتان)

الشدفة الأولية : ذات شدفتين ، حرقفية صغيرة وقاعدية أكبر مسجفتين بالأهلاب .

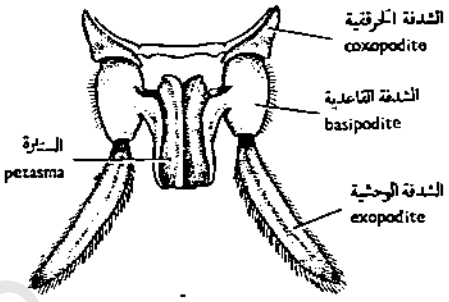
الشدفتان الوحشية والإنسية : وهما غير متمفصلتين ، ومفلطحتان وتشبهان المجدافين ومسجفتان بالأهلاب (الشدفة الوحشية أكبر قليلاً) .

الوظيفة : العوم .

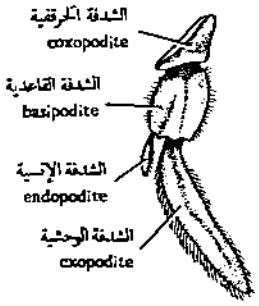
(١٥) الرجلان التناسليتان .

(البطنيتان الأوليان)

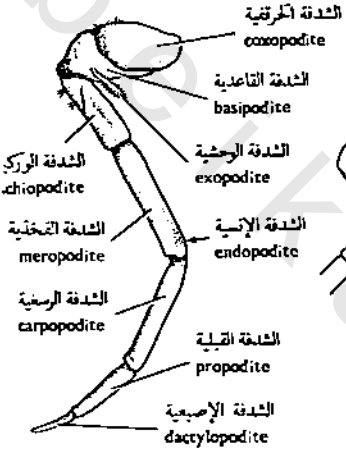
هاتان رجلا عوم تختلفان فى الجنسين ، وعلى ذلك فإنهما صالحتان للتمييز بين الذكر والأنثى .



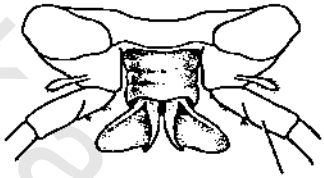
رجلا الذكر التناسليتان
Gonopods of male



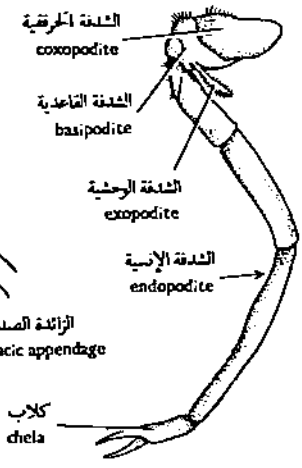
إحدى رجل الأنثى التناسليتين
Gonopod of female



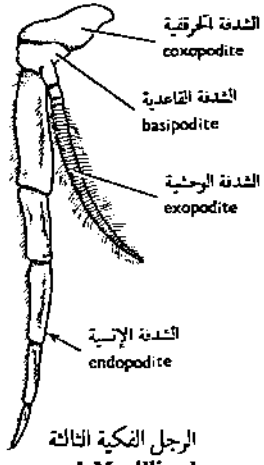
رجل المشى
Pereiopod



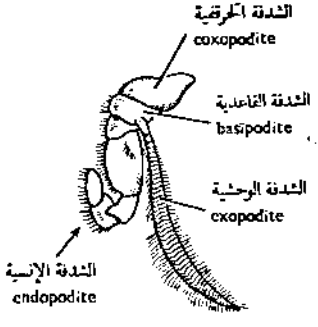
الأنثية
Thelycum



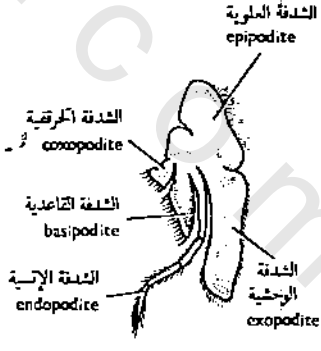
رجل كُلَّابية
Cheliped



الرجل الفكية الثالثة
3rd Maxilliped



الرجل الفكية الثانية
2nd Maxilliped



الرجل الفكية الأولى
1st Maxilliped

الجمبرى «پينيُوس جابونيكس»
PENAEUS JAPONICUS

obeikandl.com

Protopodite : similar to preceding.

Exopodite : similar to preceding.

Endopodite : in the female, very much reduced to a small filamentous structure.

In the male, it is replaced by a thin folded flap which unites with its fellow of the opposite side forming together the **petasma** or **curtain.** When the petasma is turned forwards it reaches the male openings, receives the spermatophores and then passes them to the female during pairing.

Function : sexual.

The thoracic appendages

These are 8 pairs, the posterior 5 are **ambulatory legs,** each has one of its rami very much elongated, cylindrical and movably jointed thus adapted for creeping or walking; some of them have moreover developed devices for food capture. The anterior 3 pairs assist in feeding and are hence called the **maxillipeds.**

(14 &13) **Pereiopods** or **Walking legs**

(8th & 7th thoracic)

Protopodite : 2-segmented; the male genital openings lie on the coxopodites of the 8th pair.

الشدفة الأوليه : شبيهة بالسابقة .

الشدفة الوحشية : شبيهة بالسابقة.

الشدفة الإنسية : فى الأنثى مختزلة فى الحجم جداً إلى بنيان خيطى صغير.

أما فى الذكر فتحل محلها أرخية متثنية رقيقة تتحد بزميلتها الموجودة فى الجانب الآخر ، مكونتين معاً **الستارة** . وعندما تتجه الستارة إلى الأمام فإنها تصل إلى الفتحتين التناسليتين الذكريتين ، فتستقبل منهما حوامل المنى وتدفعها بعدئذ إلى الأنثى فى أثناء التزاوج .

الوظيفة : جنسية .

ز وائد الصدر

هذه ٨ أزواج ، الخمسة الأزواج الخلفية منها **أرجل انتقال** ، لكل منها شعبة مستطيلة استطالة كبيرة وأسطوانية ومتمفصلة تمفصلاً حركياً ومن ثم هى مهيأة للزحف أو المشى ، على أن لبعض منها بالإضافة إلى ذلك وسائل للقبض على الغذاء. أما الأزواج الثلاثة الأولى فتساعد فى الاغتذاء ومن ثم تسمى **الأرجل الفكية** .

(١٤ ، ١٣) **أرجل المشى .**

(الصدريتان الثامنتان والسابعتان)

الشدفة الأولية : ذات شدفتين ، وتقع الفتحتان التناسليتان الذكريتان على الشدفتين الحرقفيتين للزوج الثامن.

Exopodite : very much reduced.

Endopodite: much elongated, cylindrical and formed of 5 podomeres connected by movable joints and named, from the base distally : **ischiopodite, meropodite, carpopodite, propodite** and **dactylopodite.**

Function : walking.

(12,11 &10) **Chelipeds** or Pincer-legs

(6th, 5th & 4th thoracic)

Protopodite : 2-segmented; the female genital openings lie on the coxopodites of the 6th pair.

Exopodite : similar to preceding.

Endopodite : similar to preceding except that the propodite elongates and forms with the dactylopodite a pincer or chela.

Function : food capture and defence, besides walking.

(9) **3rd Maxillipeds**
(3rd thoracic)

Protopodite : 2-segmented.

Exopodite: many-segmented, filamentous and supplied with long bristles.

Endopodite : 5-segmented as preceding but without chela, and fringed with bristles.

الشدفة الوحشية: مختزلة كثيراً جداً .

الشدفة الإنسية : ممدودة جداً ، وأسطوانية ومكونة من ٥ شدفات رجلية متصل بعضها ببعض بمفاصل متحركة وتسمى من القاعدة إلى الطرف : **الشدفة الوركية ، فالشدفة الفخذية ، فالشدفة الوسغية ، فالشدفة القبلية ، فالشدفة الإصبعية .**

الوظيفة : المشي .

(١٢ ، ١١ ، ١٠) **أرجل كُلّابية.**

(الصدريتان السادستان والخامستان والرابعتان)

الشدفة الأولية : ذات شدفتين وتقع الفتحتان التناسليتان الأنثيتان على الشدفتين الحرقفيتين للزوج السادس.

الشدفة الوحشية : شبيهة بالسابقة.

الشدفة الإنسية : شبيهة بالسابقة، سوى أن الشدفة القبلية تستطيل وتكون مع الشدفة الإصبعية ملقطاً أو كلابًا .

الوظيفة : القبض على الغذاء والدفاع ، بالإضافة إلى المشي .

(٩) **الرجلان الفكيتان الثالثتان**

(الصدريتان الثالثتان)

الشدفة الأولية : ذات شدفتين .

الشدفة الوحشية : كثيرة الشدف وخيطية كما أنها مزودة بأهلاب طويلة .

الشدفة الإنسية : ذات ٥ شدفات كالسابقة ولكنها بدون كلاب ومسجفة بالأهلاب.

Function : holding food (while it is shredded with the appendages in front).

(8) **2nd Maxillipeds**
(2nd thoracic)

Protopodite : similar to preceding.

Exopodite : similar to preceding, but larger.

Endopodite : smaller than preceding, and curved inwards. Its segments bear numerous bristles which intersect forming **a sieve.**

Function : shredding and straining food.

(7) **1st Maxillipeds**
(1st thoracic)

Protopodite : of 2 flattened segments which project medially into 2 flattened processes or **endites** bearing stout bristles, thus forming a blade-like bipartite **gnathobase.** Towards the outside it carries a broad foliaceous **epipodite.**

Exopodite : forms a broad, flattened and unjointed lamina.

Endopodite : filamentous and much reduced than preceding.

Function : shredding food.

الوظيفة : الإمساك بالغذاء (بينما هو يُنسر بالأطراف الواقعة أمامها) .

(٨) **الرجلان الفكيتان الثانيتان .**
(الصدريتان الثانيتان)

الشدفة الأولية : شبيهة بالسابقة.

الشدفة الوحشية : شبيهة بالسابقة ولكنها أكبر .

الشدفة الإنسية : أصغر من السابقة ومقوسة نحو الداخل ، وتحمل شدفها أهلاباً متعددة تتقاطع مكونة **غربالاً** أو **مصفاة** .

الوظيفة : نسر وتصفية الغذاء .

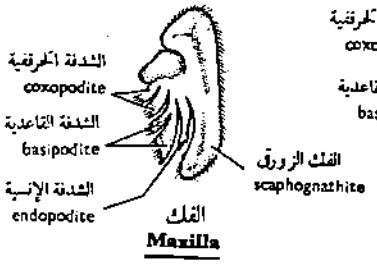
(٧) **الرجلان الفكيتان الأوليان.**
(الصدريتان الأوليان)

الشدفة الأولية : تتكون من شدفتين مفلطحتين تبرزان نحو الداخل مكونتين نتوءين مفلطحين ، **أو داخلتين** ، تحملان أهلاباً قوية وهكذا تكونان **قاعدة فكية** كالنصل ذات شعبتين ، وتحمل تجاه الخارج **شدفة علوية** ورقية الشكل عريضة .

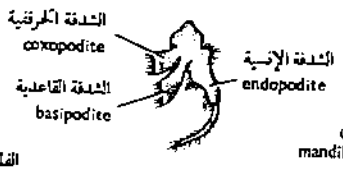
الشدفة الوحشية : تكون صفيحة غير متمفصلة مفلطحة وعريضة .

الشدفة الإنسية : خيطية وأكثر اختزالاً من السابقة .

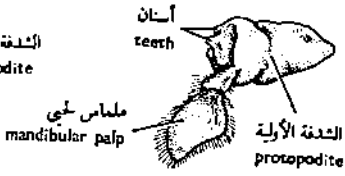
الوظيفة : نسر الغذاء .



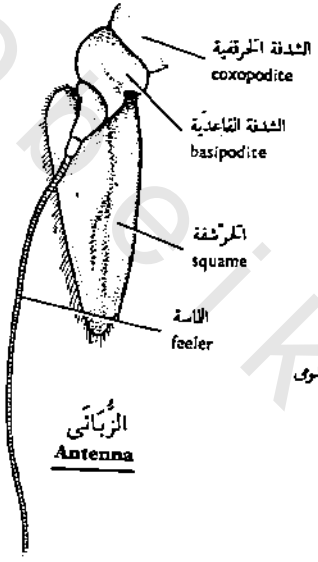
الفك
Maxilla



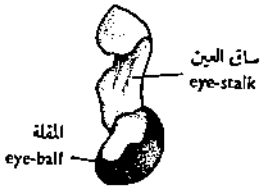
الفُكَيك
Maxillule



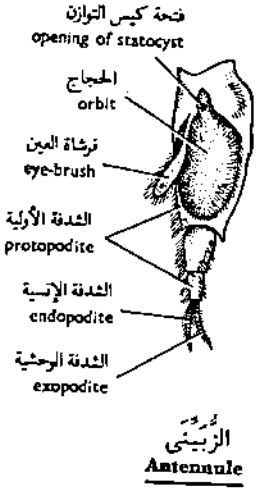
اللحى
Mandible



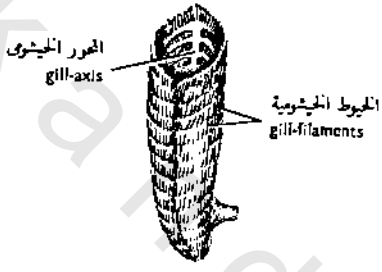
الزُّبَانَى
Antenna



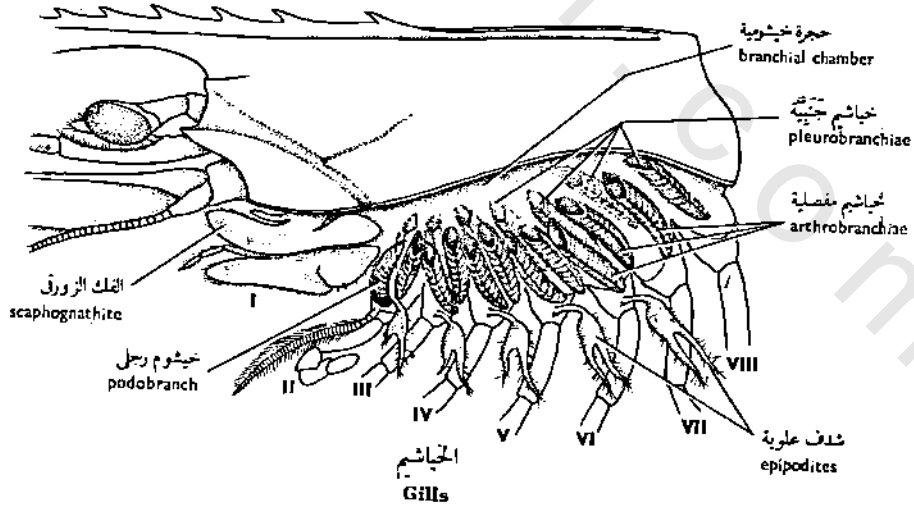
العين
Eye



الزُّبَيْنَى
Antennule



خيشوم معزول
Isolated gill



الخياشيم
Gills

الجمبرى « بينيُوس جابونيكس »
PENAEUS JAPONICUS

The head or cephalic appendages

These are 5 pairs, the posterior 3 pairs lie behind the mouth opening, hence called **oral appendages** and are modified as **jaws;** the anterior 2 pairs are **preoral appendages** and assume sensory functions.

(6) **2nd Maxillae**
(5th cephalic)

Protopodite : similar to preceding, but develops two bilobed endites forming a gnathobase.

Exopodite : forms together with the epipodite a large flattened plate known as the **baler** or **scaphognathite,** whose vibratory movements create a respiratory water current over the gills.

Endopodite : filamentous and very much reduced.

Function : manipulation of food and production of respiratory current.

(5) **1st Maxillae** or **Maxillules**
(4th cephalic)

Protopodite : forms 2 flattened endites fringed with strong bristles.

Exopodite : absent.

Endopodite : very small and segmented.

زوائد الرأس أو الزوائد الرأسية

هذه ٥ أزواج ، تقع الثلاثة الأزواج الخلفية منها خلف فتحة الفم ، ولذلك تسمى الزوائد الفمية وتتحور إلى فكوك ، أما الزوجان الأماميان فهما **زوائد أمام فمية** ويتخذان وظائف حسية .

(٦) الفكان الثانيان .
(الرأسيتان الخامستان)

الشدفة الأولية : شبيهة بالسابقة ولكنها تكون داخلتين ذاتى فصين مكونتين قاعدة فكية .

الشدفة الوحشية : تكون مع الشدفة العلوية صفيحة مفلطحة كبيرة تسمى **المنزحة أو الفك الزورقى** ، وتحدث تحركاتها الذبذبية تياراً مائياً تنفسياً فوق الخياشيم .

الشدفة الإنسية : خيطية ومختزلة كثيراً جداً .

الوظيفة : الإمساك بالغذاء ، وإحداث التيار التنفسى .

(٥) الفكان الأولان أو الفكيكان .
(الرأسيتان الرابعتان)

الشدفة الأولية : تكون داخلتين مفلطحتين مسجفتين بأهلاب قوية .

الشدفة الوحشية : غائبة (أى غير موجودة) .

الشدفة الإنسية : صغيرة جداً أو مشدفة .

Function : manipulation of food.

(4) **Mandibles**

(3rd cephalic)

Protopodite: forms a heavy unjointed jaw, bearing strong teeth on its medial edge.

Exopodite : absent.

Endopodite : forms a 2-segmented **mandibular palp.**

Function : grinding food and forcing it into the mouth.

The mouth opening lies on the ventral side between the two mandibles. A small soft, shield-like **labrum** or **upper lip** stands in front of it, and a bilobed **lower lip** (or **metastoma**) behind it.

(3) **2nd Antennae**

(2nd cephalic)

Protopodite: 2-segmented; the coxopodites bear the openings of the excretory glands (**green glands**).

Exopodite : forms a broad stout plate called the **squame.**

Endopodite : forms an extremely long, filamentous, many-segmented **feeler,** bearing sensory bristles.

Function : tactile.

(2) **1st Antennae** or **Antennules**

(1st cephalic)

الوظيفة : الإمساك بالغذاء .

(٤) اللحيان .

(الرأسيتان الثالثتان)

الشدفة الأولية : تكون فكّاً غير معقل ثقيلاً ، يحمل أسنانًا قوية على حافته الداخلية .

الشدفة الوحشية : غائبة .

الشدفة الإنسية : تكون ملماساً لحمياً ذا قطعتين .

الوظيفة : طحن الغذاء ودفعه إلى الفم .

وتقع فتحة الفم على الجانب البطنى بين اللحيين ، وتوجد أمامها شفة عليا كالدرع ولكنها صغيرة ورخوة ، بينما توجد خلفها شفة سفلى (أو شفة بعد الفم) ذات فصين .

(٣) الزبانيان الثانيتان .

(الرأسيتان الثانيتان)

الشدفة الأولية : ذات قطعتين ، وتوجد فى الشدفتين الحرقفيتين فتحات الغدد الإخراجية (الغدد الخضراء) .

الشدفة الوحشية : تكون صفيحة قوية تسمى الحَرَشفة .

الشدفة الإنسية : عبارة عن لمّاسة متعددة الشدف وهى خيطية وطويلة للغاية وتحمل أهلاباً حسية .

الوظيفة : لمسية .

(٢) الزبانيان الأوليان أو الزُّبَيْنَيان .

(الرأسيتان الأوليان)

Protopodite : 3-segmented. The proximal segment is the largest, with a large dorsal concavity or **orbit** in which the eyeball rests, and a small pit at the base housing the **statocyst,** the balancing and auditory organ. A small process fringed with bristles and called the **eye-brush** arises on its inner edge.

Exopodite & *endopodite :* 2 short, slender, many-jointed rami of about equal length.

Function: tactile, chemical sensation (olfactory and gustatory), balancing and auditory.

Eye stalks

These are 2-segmented and arise immediately above the antennules. They are sometimes counted as modified appendages serially homologous with other appendages, but are now believed to belong to the presegmental region of the body.

c) **The Gills .**

Penaeus respires mainly by gills which are branched filamentous outgrowths of the body surface through which blood circulates. They lie on either side of the thorax, enclosed in a narrow **branchial chamber** on

الشدفة الأولية : ذات ثلاث قطع ، القطعة الأولى منها أكبرها وهى ذات تقعر ظهرى كبير أو حجاج ترتكز فيه المقلة ، كما أن بها حفرة صغيرة عند القاعدة يبيت فيها **كيس التوازن** ، وهو عضو التوازن والسمع ، وينشأ من الحافة الداخلية للشدفة نتوء صغير مُسجف بالأهلاب يسمى **فرشاة العين .**

الشدفتان الوحشية والإنسية : عبارة عن فرعين متساوى الطول تقريباً وقصيرين ودقيقين ومتعددى المفاصل .

الوظيفة : لمسية ، مع الإحساس الكيماوى (الشم والذوق) ، كما أنهما تختصان بالتوازن والسمع .

ساقا العينين .

هاتان عبارة عن زائدتين لكل منهما شدفتان ، وتنشآن فوق الزُّبَيْنَيَيْن مباشرة وتعدان أحياناً كأطراف متحورة متشابهة تشابهاً بنائياً مع الأطراف الأخرى ، وإن كان يظن الآن بأنهما تنتميان إلى منطقة الجسم أمام العقلية .

ح ــ الخياشيم .

يتنفس الجمبرى أساساً بواسطة الخياشيم ، وهى بروزات خيطية متفرعة تنمو من سطح الجسم ويدور الدم فيها ، وتقع على كل من جانبى الصدر فى حجرة خيشومية ضيقة

each side, covered by a **branchiostegite.** A strong respiratory current of water is driven from behind forwards in these chambers by the alternate beating of the anterior and posterior portions of the scaphognathites.

يغطيها **غطاء الخياشيم** . وتضرب الأجزاء الأمامية والخلفية للقاربين الفكيين الماء ضرباً متوالياً فتحدث تياراً تنفسياً قوياً من الماء يتجه من الخلف إلى الأمام فى هاتين الحجرتين .

* Lay the prawn on one of its sides, the side from which the appendages had been taken out, and pin it to the dissecting dish. Remove away the branchiostegite on the other side facing you to expose the gills.

* ضع الجمبرى على أحد جانبيه ، الجانب الذى انتزعت منه الأطراف ، وثبته فى حوض التشريح بالدبابيس ، ثم أزل غطاء الخياشيم من الجانب الآخر الذى يواجهك لكى تكشف عن الخياشيم .

Examine the gills and note that they are arranged in 3 series :

افحص الخياشيم وتبين أنها منتظمة فى ٣ مجموعات :

— **Pleurobranchiae** arise singly from the side walls of the throacic segments, dorsal to the articulation of the appendages.

— **الخياشيم الجنبية** ، وتنشأ فردية من الجدران الجانبية لعقلات الصدر فوق مواضع تمفصل الأطراف .

— **Arthrobranchiae** arise in pairs (each consists of an anterior and a posterior gill) from the arthrodial membranes at the bases of the appendages.

— **الخياشيم المفصلية** ، وتنشأ أزواجاً أزواجاً (يتكون كل زوج من خيشوم أمامى وآخر خلفى) من الأغشية المفصلية عند قواعد الأطراف .

—**Podobranchiae** arise singly from the coxopodites of the appendages.

— **الخياشيم الرجلية** ، وتنشأ فردية من الشدف الحرقفية للأطراف .

In addition, there are the **epipodites** (or **mastigobranchiae**) arising singly, each as a bilobed lamina fringed with few gill-filaments, from the basipodites and turn upwards between the gills.

وبالإضافة إلى تلك الخياشيم ، توجد **الشدف العلوية** (أو **الخياشيم السوطية**) التى تنشأ فردية . كل منها كصفيحة ذات فصين مسجفة بخيوط خيشومية قليلة ، وذلك من الشدف القاعدية ، وتتجه إلى أعلى بين الخياشيم .

Determine the actual number and distribution of each of these types of branchiae in your specimen and confirm your findings with the following table which expresses the branchial formula characteristic of *Penaeus japonicus* :

حدد العدد الحقيقى لكل من أنواع هذه الخياشيم وتوزيعها فى عينتك ، ثم حقق ما تتوصل إليه بالجدول التالى الذى يعبر عن الصيغة الخيشومية التى تميز «بينيوس جابونيكس» :

	Thoracic segment العقلة الصدرية								المجموع Total
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
الخياشيم الجنبية Pleurobranchiae	0	1	1	1	1	1	1	1	١٩ خيشوما + ٦ شفات علوية 19 gills + 6 epipodites
الخياشيم المفصلية Arthrobranchiae	مختزلة I reduced	1	2	2	2	2	1	0	
الخياشيم الرجلية Podobranchiae	0	1	0	0	0	0	0	0	
الشدف العلوية Epipodites	1	1	1	1	1	1	0	0	

Examine any of these gills and note that it consists of a stem or **gill-axis,** attached near one of its ends and bears a large number of primary branches on each side. The branches of each side are curved in half a circle and give off numerous minute branched **gill-filaments** on their outer edges. Such gills are known to be of the dendrobranchiate type, characteristic of *Penaeus*.

افحص أياً من هذه الخياشيم وتبين أنه يتكون من **ساق أو محور الخيشوم،** مثبت بالقرب من أحد طرفيه ويحمل عدداً كبيراً من الأفرع الابتدائية على كل جانب من جانبيه . وتنحنى أفرع كل من الجانبين فى نصف دائرة وتنشأ من حوافها الخارجية **خيوط خيشومية** متفرعة دقيقة . وتعرف مثل هذه الخياشيم بأنها من الطراز الخيشومى الشجرى، وهو طراز يميز «البينيوس» .

* With the help of fine scissors cut off transversely a small piece of the gill, mount it on a slide and examine under the L.P.

Note the form and branching of the gill-filaments, and the gill-axis containing two blood channels, the **afferent** and **efferent branchial sinuses.**

— *Draw.*

d) **Dissection.**

* Lift up the lateral margins of the carapace and carefully separate it from the underlying tissues with the scalpel and scissors. Cut loose the carapace at its anterior margin and remove it completely, taking care not to remove with it the heart which lies immediately below its posterior region.

* With the help of the forceps, remove the terga and pleura on all the abdominal segments. The abdominal muscles are thus exposed.

* Pin down the prawn to the dissecting dish, with its dorsal side facing upwards.

i) **The Heart and Main Vessels.**

The **body cavity** is largely **haemocoelic** and forms, in the mid-dorsal side of the thorax, a large **pericardial sinus.** The **heart** lies within this sinus. Note its small size, tri-

* اقطع عرضيًّا بمساعدة مقص دقيق قطعة صغيرة من الخيشوم ، وركبها فوق شريحة زجاجية ثم افحصها تحت الشيئية الصغرى .

تبين شكل الخيوط الخيشومية وتفرعها ، ومحور الخيشوم الذى يحتوى على قناتين دمويتين هما **الجيبان الخيشوميان الوارد والصادر** .

. . . . ارسم .

د – التشريح .

* ارفع الحافتين الجانبيتين للدرقة ثم افصلها بعناية من الأنسجة الواقعة تحتها بمساعدة المشرط والمقص. اقطع الدرقة عند حافتها الأمامية حتى تسيب وانزع الدرقة بأكملها ، واحذر من انتزاع القلب الذى يقع أسفل المنطقة الخلفية للدرقة مباشرة .

* انزع بمساعدة الملقط ظهور جميع العقلات البطنية وبلوراتها (أى جنباتها) ، وهكذا تكشف عن عضلات البطن .

* ثبت الجمبرى بالدبابيس فى حوض التشريح بحيث يواجهك سطحه الظهرى .

(١) القلب والأوعية الرئيسية :

تجويف الجسم هيموسيلى إلى حد كبير ، ويكون فى منتصف الجانب الظهرى للصدر جيباً **تامورياً** كبيراً . ويقع **القلب** فى هذا الجيب ، تبين حجمه الصغير وشكله المثلث **وفتحاته**

angular outline and its 3 **pairs of ostia**, two on the dorsal and one on the posterior side.

Blood leaves the heart anteriorly through the **ophthalmic,** two **antennary** and two **hepatic arteries,** and posteriorly through the **abdominal artery** which branches near its origin giving the descending **sternal artery.**

Blood enters the pericardial sinus through **efferent branchial sinuses** and passes to the heart.

— *Make a drawing.*

ii) **The Reproductive System.**

You have noticed that the sexes are separate. The two sexes can be distinguished externally by their different gonopods and the relatively smaller size of the male. The reproductive system, however, is built up internally on the same plan in both sexes.

* Remove the heart as well as the two narrow longitudinal muscular bands (extensor muscles) running on the dorsal side of the abdomen, thus the gonads are fully exposed.

— **In the male,** note the 2 **testes,** each consisting

الست المنتظمة فى ٣ أزواج ، زوجان فى الجانب الظهرى وزوج فى الجانب الخلفى .

ويترك الدم القلب من الأمام فى خمسة أوعية هى : **الشريان العينى والشريانان الزبانيّان والشريانان الكبديان** ، ويتركه من الخلف عن طريق **الشريان البطنى** الذى يتفرع بالقرب من منشئه معطياً **الشريان القصى** الهابط (أو النازل) .

ويدخل الدم فى الجيب التامورى عن طريق **الجيوب الخيشومية الواردة** ثم يدخل فى القلب .

. . . . ارسم شكلاً .

(٢) الجهاز التناسلى :

لقد تبينت أن الجنسين منفصلان ، ويمكن أن يميز الجنسان من الخارج بطرفيهما التناسليين المختلفين ، وحجم الذكر الصغير نسبياً ، غير أن الجهاز التناسلى مبنى من الداخل على نظام واحد فى كلا الجنسين .

* أزل القلب وكذلك الشريطين الطولين الضيقين من العضلات (العضلات الباسطة) الممتدين على الجانب الظهرى للبطن ، وهكذا تكشف عن المنسلين ، وتبين :

— **فى الذكر ، الخصيتين** ، وتتركب كل منهما من جزء أمامى

الجمبرى «بِينِيُوس جابونيكس»

PENAEUS JAPONICUS

of a broad lobed anterior portion lying in the thoracic region immediately below the pericardium, and a long narrow posterior region extending dorsal to the hind-gut along almost the whole length of the abdomen. However, the posterior portions of the two testes are united together across the middle line. A **vas deferens** arises on the outer side near the junction between the two portions of each testis. It presents a thick walled, convoluted and glandular proximal portion, which is turned forwards over the digestive galnd, and a terminal swollen **vesicula seminalis** that opens by a **male genital opening** on the coxopodite of the 8th thoracic appendage.

In the female, the 2 **ovaries** generally resemble the testes in shape and position, each consisting of a broad lobed anterior portion and a narrow straight posterior one. The **oviduct** is thinner and simpler than the vas deferens. The two oviducts pass downwards to open on the coxopodites of the 6th pair of thoracic appendages. Great care is necessary to follow the course of the oviduct among the thoracic

مفصص عريض يقع فى منطقة الصدر أسفل التامور مباشرة ، وجزء خلفى ضيق مستقيم ، يمتد فوق المعى الخلفى على طول البطن كله تقريباً . غير أن الجزأين الخلفيين للخصيتين متحدان معاً على طول الخط المنصف للجسم. وينشأ **وعاء ناقل** على الجانب الخارجى بالقرب من اتصال جزأى كل خصية . وهو يتركب من جزء قريب غدى ملفوف غليظ الجدران ينحنى إلى الأمام فوق الغدة الهاضمة ، وجزء طرفى منتفخ هو **الحويصلة المنوية** ، التى تفتح بفتحة تناسلية **ذكرية** على الشدفة الحرقفية للزوج الصدرية الثامنة .

– **فى الأنثى ، المبيضين** ، ويشبهان عموماً الخصيتين فى الشكل والموضع ، ويتركب كل منهما من جزء أمامى مفصص عريض ، وجزء خلفى ضيق مستقيم . **وقناة البيض** أرق وأبسط من الوعاء الناقل . وتمتد قناتا البيض إلى أسفل لتفتحا على الشدفتين الحرقفيتين للزوج السادس من الزوائد الصدرية . وينبغى أن تتتبع مجرى قناة البيض بحذر شديد بين

muscles with which it may be confused.

A pouch-like external organ called the **thelycum,** formed of two flattened outgrowths with a common base, arises on the sternum of the 8th thoracic segment and hangs down between the last pair of thoracic legs*. It apparently serves as an external **seminal receptacle,** receiving the spermatophores deposited by the male.

— *Make drawings of the reproductive system in both sexes.*

iii) **The Digestive System.**

* Carefully remove the gonads so as to display the digestive system beneath it, and note :

— The **mouth** leads into the **stomodaeum** (ectodermal in origin and thus lined with cuticle continuous with the exoskeleton). This consists of a short **oesophagus** which leads into a spacious **stomach.** The latter is divided by a constriction into an anterior **cardiac portion** or **grinding**

* In some other species of *Penaeus* the seminal receptacle is in the form of a median pouch in the exoskeleton, enclosed by sternal processes arising from the last two thoracic segments.

عضلات الصدر التى يمكن أن تختلط بها .

وثمة عضو خارجى كيسى الشكل يسمى الأنثية ، يتكون من بروزين مفلطحين لهما قاعدة مشتركة ، وينشأ على قص العقلة الصدرية الثامنة ويتدلى بين الزوج الأخير من الأرجل الصدرية * . ومن الواضح أن هذا العضو يعمل عمل كيس منوى خارجى باستقباله حوامل المنى التى يسكبها الذكر.

.... ارسم شكلين للجهاز التناسلى فى كلا الجنسين .

(٣) الجهاز الهضمى :

* انزع بحذر المناسل لتكشف عن الجهاز الهضمى الواقع أسفل منهما ، وتبين :

— الفم ، وهو يؤدى إلى المدخل الفمى (إكتودرمى الأصل وعلى ذلك فهو مبطن بجليد على امتداد مع الهيكل الخارجى) . ويتركب هذا من مرئ قصير يؤدى رأسيا إلى معدة متسعة ، وهذه مقسومة بحصر ضيق إلى جزء فؤادى أمامى أو المعدة الطاحنة ، وجزء بوابى خلفى أو

(*) فى بعض أنواع « البينيوس » الأخرى يكون كيس المنى على شكل كيس وسطى فى الهيكل الخارجى ، مغلفاً بزوائد قصيرة تنشأ من العقلتين الصدريتين الأخيرتين .

stomach, and a posterior **pyloric portion** or **sifting stomach.** The chitin lining the stomach is thickened forming **crushing teeth** in the cardiac chamber and **sieving setae** in the pyloric one. Two pairs of **gastric muscles,** one anterior and the other posterior, insert on the dorsal wall of the stomach and serve to move it, thus help in producing the crushing mechanism within it.

— The **mesenteron** (endodermal, not lined with cuticle) is a very short narrow tube. Two large, light-coloured lobed masses, the **digestive glands** (secretory and absorptive), lie one on either side of the mesenteron and discharge through wide ducts into it. Each is formed of an enormous number of fine finger-like caeca.

— The **proctodaeum** (ectodermal, lined with cuticle) follows behind the mesenteron in the thorax and extends further along the whole length of the abdomen as a long narrow straight tube. It opens externally with the **anus** on the ventral side of the telson.

– *Make a labelled drawing of the digestive system.*

المعدة المغربلة . ويتغلظ الشيتين الذى يبطن المعدة مكوناً أسناناً ساحقة فى الحجرة الفؤادية ، وأشواكاً مُغربلة فى الحجرة البوابية . ويندغم زوجان من **العضلات المِعدية** ، أحدهما أمامى والآخر خلفى ، على السطح الظهرى للمعدة ويعملان على تحريكها ، وبذلك تساعد هذه العضلات على خلق دولاب السحق أو الحرش فى داخلها .

– **المعى المتوسط** (إندودرمى النشأه وغير مبطن بجليد) ، وهو أنبوبة ضيقة قصيرة جداً . وثمة كتلتان مفصصتان ناصلتا اللون كبيرتان ، هما **الغدتان الهاضمتان** (مفرزتان وممتصتان) ، تقعان على جانبى المعى المتوسط ، واحدة على كل جانب ، وتفرغان إفرازهما فيه عن طريق مجريين واسعين ، وتتكون كل منهما من عدد ضخم من الردوب الدقيقة الإصبعية الشكل .

– **المِعْبَر الشرجى** (إكتودرمى النشأه ومبطن بجليد) ، ويلى المعى المتوسط من الخلف فى منطقة الصدر ، ويمتد على طول البطن كله كأنبوبة مستقيمة ضيقة طويلة ، ويفتح فى الخارج بالشرج على الجانب البطنى للعَجُب .

. . . . ارسم شكلاً مفصل الأجزاء بأسمائها للجهاز الهضمى .

* Cut the stomach at both ends and take it out. Slit it open from the ventral side, spread it flat, clean it out from the contained food and examine its lining with a hand-lens to see the thickened teeth of the gastric mill and the sieve in the pyloric chamber.

* Pull away a part of a digestive gland with the forceps, mount it on a slide in glycerine and examine under the L.P. the nature of its caeca.

— Write an account of the alimentary, respiratory, circulatory and reproductive systems of the prawn. In what respects do these systems differ from the corresponding systems of the earthworm ?

iv) The Nervous System.

* Remove the alimentary canal, except the oesophagus.

* With the scalpel, cut medially between the large flexor muscles of the abdomen till the nerve cord is exposed. Press apart these muscles and pin them to the dissecting dish.

* Proceed very cautiously forwards, cutting in the middle line with the scissors through the chitinous endophragmal skeletal plates found on the ventral side of the thorax and exposing more and more of the underlying nerve cord, till you reach the anterior end of the head.

You will find the nervous system to consist of pairs of

* اقطع المعدة من طرفيها ثم انزعها ، ثم افتحها من جانبها البطنى وافردها ونظفها من محتوياتها الغذائية وافحص بطانتها بعدسة يدوية لترى أسنانها الغليظة التى تكون الطاحون المعدى ، ثم الغربال فى الحجرة البوابية .

* اسحب جزءاً من غدة هاضمة بملقط وركبه فوق شريحة زجاجية وافحصه بالشيئية الصغرى لترى طبيعة ردوبها .

— اكتب نبذة عن الأجهزة الهضمى والتنفسى والدورى والتناسلى للجمبرى . من أى النواحى تختلف هذه الأجهزة عن الأجهزة المقابلة لها فى دودة الأرض ؟

(٤) الجهاز العصبى :

* أزل قناة الهضم فيما عدا المرئ .

* اقطع فى الوسط بمساعدة المشرط بين العضلات المثنية للبطن حتى تكشف عن الحبل العصبى . اضغط على هذه العضلات حتى تبعد بينها ثم ثبتها فى حوض التشريح بالدبابيس .

* تقدم بحذر شديد إلى الأمام وذلك بأن تقطع فى الوسط بالمقص فى الصفائح الشيتينية الهيكل السياجى الداخل الموجودة فى الجهة البطنية للصدر ، فتكشف أكثر فأكثر من الحبل العصبى الواقع تحتها حتى تصل إلى الطرف الأمامى للرأس .

سوف تجد أن الجهاز العصبى يتركب من أزواج من العقد العُقَلِيَّة ،

segmental ganglia, giving off nerves, and joined together by a double nerve cord. Examine more closely and note :

— The **cerebral** or **supraoesophageal ganglia** form a large ganglionic mass found in front of the oesophagus, between the bases of the antennae. From this mass 3 pairs of nerves are given off to the eyes and the segments of the antennules and antennae.

—The **suboesophageal ganglion** lies behind the oesophagus, and is connected to the cerebral ganglia by two long cords called the **circumoesophageal commissures** which run on both sides of the oesophagus. The ganglion gives off 5 pairs of nerves on both sides to the mandibles, 1st maxillae, 2nd maxillae, and 1st and 2nd maxillipeds, and their segments (thus probably composed of 5 pairs of ganglia fused together).

— The **nerve cord** runs from the suboesophageal ganglion backwards along the mid-ventral line and carries a number of **paired segmental ganglia.** Six of these ganglia are conspicuous in the thorax, giving off nerves to the segments

التى تصدر منها أعصاب ، ويتصل بعضها ببعض بحبل عصبى مزدوج . افحص بدقة أكثر وتبين :

— **العقدتين المخيتين أو فوق المريئيتين** ، وهما عبارة عن كتلة عقدية كبيرة تقع أمام المرىء ، وبين قواعد الزبانيين . وتصدر من هذه الكتلة ٣ أزواج من الأعصاب إلى العينين وعقلى الزبينيين والزبانيين .

— **العقدة تحت المريئية** ، وتقع خلف المرىء وتتصل بالعقدتين المخيتين بواسطة حبلين طويلين يسميان **المقرنين حول المريئيين** ، اللذين يمتدان على جانبى المرىء . وتصدر من العقدة ٥ أزواج من الأعصاب على كلا الجانبين إلى اللحيين والفكين الأولين والفكين الثانيين والرجلين الفكيتين الأوليين والرجلين الفكيتين الثانيتين وعقلاتها (وهكذا من المحتمل أن تكون مبنية من ٥ أزواج من العقلات المدغم بعضها فى بعض) .

— **الحبل العصبى** ، ويمتد من العقدة تحت المريئية إلى الخلف على طول الخط المنصف البطنى ويحمل عدداً من **العقد العقلية المزدوجة** . و ٦ من هذه العقد واضحة على الصدر حيث تصدر منها أعصاب إلى العقلات الحاملة للرجلين الفكيتين الثالثتين والعقلات

carrying the 3rd maxillipeds and the five succeeding thoracic segments, and six in the abdomen giving off nerves to its segments; the posteriormost ganglion is the largest and gives off nerves to the uropods and the telson.

The two halves of the cord, especially in the abdomen, are somewhat coalesced so that the double nature of the cord is obscured, except between the 4th and 5th thoracic ganglia where the two halves of the cord are separated and leave a gap in between, **the sternal gap,** through which the sternal artery passes.

— *Make a labelled drawing of the nervous system.*

— In what respects does the nervous system of the prawn differ from that of the earthworm ?

e) **The Eyes.**

Examine a prepared L.S. of the eye of *Penaeus* and note that it is of the compound type, consisting of a large number of visual units called the **ommatidia** which are more or less isolated from each other. The exoskeleton is continued over the eyes as a transparent cuticle, divided

الصدرية الخمس التالية ، ويحمل كذلك ٦ عقدات فى البطن تصدر منها أعصاب لعقلاته ، وآخر هذه العقدات أكبرها وتصدر منها أعصاب إلى الرجلين الذيليتين والعَجْب .

ويكاد نصفا الحبل ، وبخاصة فى منطقة البطن ، أن يلتحما نوعاً ما وبذلك تَغْمُض حالة الحبل المزدوجة فيما عدا بين العقدتين الصدريتين الرابعة والخامسة حيث ينفصل نصفا الحبل تاركين فيما بينهما ثغرة ، هى الثغرة القصية ، التى يمر فيها الشريان القصى .

. . . . ارسم شكلاً مفسر الأجزاء بأسمائها للجهاز العصبى .

— من أى النواحى يختلف الجهاز العصبى للجمبرى عن مثيله فى دودة الأرض ؟

هـ — العينان .

افحص ق . ط . مجهزاً من عين «البينيوس» وتبين أن العين من الطراز المركب ، إذ تتكون من عدد كبير من الوحدات الإبصارية تسمى العُيَيْنَات التى تنعزل كل منها عن الأخرى . ويمتد الهيكل الخارجى فوق العينين على هيئة جليد شفاف ،

into numerous small **corneal facets,** below each of which there is a single ommatidium. Note that each ommatidium is composed of (from outside inwards) :

— The **corneal lens** is secreted by two flattened epidermal or **corneagen cells** found below it.

— The **crystalline cone** is a transparent refractive body produced in between 4 long **vitrellae** or **crystalline cells.**

— The **retinula** is formed of 8 pigmented sensory **retinula cells,** arranged about a central transversely striated rod called the **rhabdome.** The inner ends of the retinula cells penetrate the basement membrane, upon which all the ommatidia rest, and continue into nerve fibres which pass into the **optic nerve.**

— **Pigment cells** (containing black pigment), form a complete thin cylinder around the ommatidium, isolating it from neighbouring ommatidia. These cells are especially condensed around the crystalline cone and the rhabdome.

— *Draw.*

مقسوم إلى **سطيحات قرنية** صغيرة متعددة توجد أسفل كل منها **عُيَيْنَة** واحدة . تبين أن كل عيينة تتركب (من الخارج إلى الداخل) من :

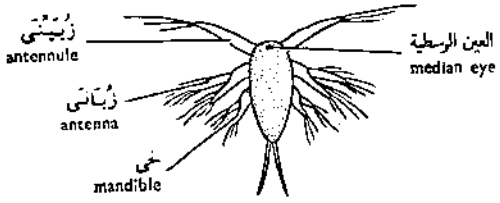
ـ **العدسة القرنية** ، وتفرزها خليتان بشريتان أو **مولدتا القرنية** ، وهما مفلطحتان وتقعان أسفلها .

ـ **المخروط البلوري** ، وهو جسم كاسر للأشعة الضوئية شفاف ، يمتد بين أربع **زجاجيات أو خلايا بلورية** طويلة .

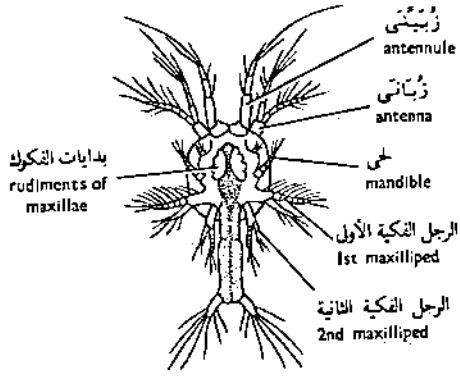
ـ **الشبيكية** ، وتتركب من ٨ **خلايا شبيكية** حساسة صبغية تنتظم حول عصا مركزية مخططة تخطيطاً عرضياً تسمى **الرابدومة** . وتخترق الأطراف الداخلية للخلايا الشبيكية الغشاء القاعدى الذى يرتكز عليه جميع العيينات ، وتمتد إلى ألياف عصبية تتجمع بدورها لتكون **العصب البصرى** .

ـ **خلايا صبغية** (تحتوى على صبغ أسود) ، وتكون أسطوانة رقيقة كاملة حول العيينة ، فتعزلها عن العيينات المجاورة . وتتركز هذه الخلايا بصفة خاصة حول المخروط البلورى والرابدومة .

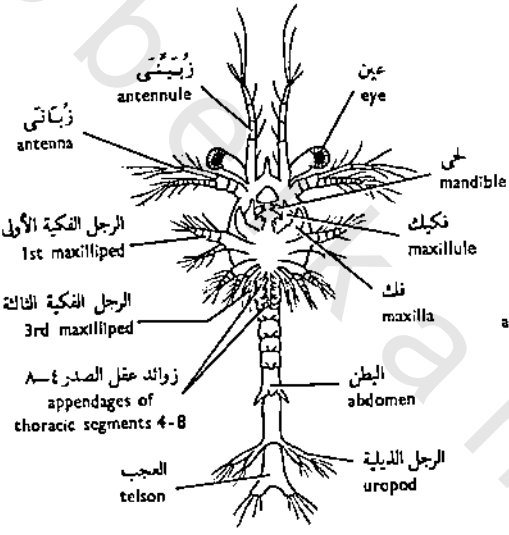
. . . . ارسم



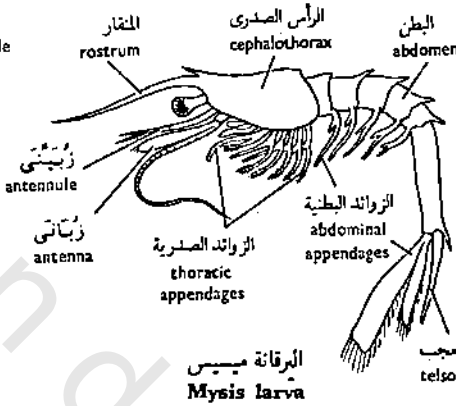
اليرقانة نوبليس
Nauplius larva



اليرقانة زوئيا القبلية
Protozoaea larva

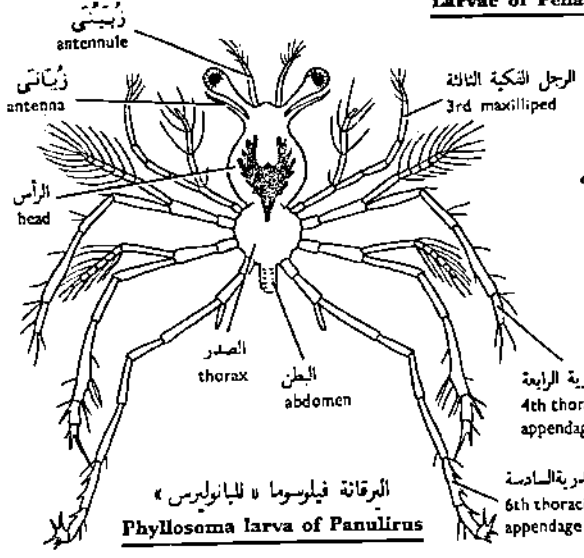


اليرقانة زوئيا
Zoaea larva

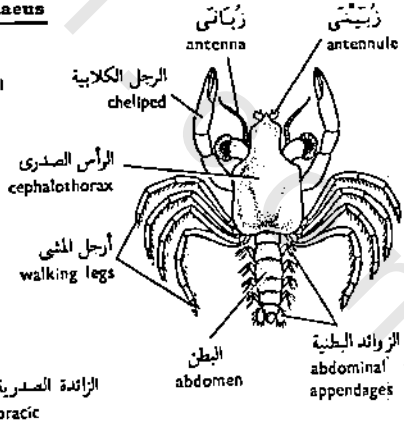


اليرقانة ميسيس
Mysis larva

يرقانات « البينيوس »
Larvae of Penaeus



اليرقانة فيلوسوما « للبانوليرس »
Phyllosoma larva of Panulirus



اليرقانة ميجالوبا « للنبتيونس »
Megalopa larva of Neptunus

يرقانات القشريات
CRUSTACEAN LARVAE

obeikandl.com

— Compare and contrast the structure of *Penaeus* with that of *Peripatus*.

f) **The Larval Stages.**

Development of *Penaeus* involves a process of complete **metamorphosis.** The eggs hatch out early in a simple free-swimming larva which adds gradually more and more segments from in front backwards, thus passes into a series of pelagic larval stages until it attains the fully formed animal. Examine the following larval stages and note :

— The **nauplius larva,** with a minute oval unsegmented body, a simple median eye, 2 terminal setae and 3 pairs of appendages, the first is uniramous (corresponding to the antennules) and the other two pairs are biramous (corresponding to the antennae and mandibles).

— The **protozoaea larva**, with a more elongated body, on which most of the thoracic segments are defined, but the abdomen is still unsegmented and has a furcate termination. Note the rudiments of the maxillae, 2 pairs of large biramous maxillipeds, the carapace covering the anterior part of the body,

— وازن وقابل بين بنيان « البينيوس » وبين بنيان « البريباتس » .

و — الأطوار اليرقانية .

يتضمن تكوين « البينيوس » عملية تحول كاملة . ويفقس البيض مبكراً عن يرقانة بسيطة تسبح حرة ، وتزيد عقلات جسمها على التدريج من الأمام إلى الخلف ، وعلى هذا فهى تمر فى سلسلة من الأطوار اليرقانية المتجونة فى البحر حتى تصل إلى شكل الحيوان الكامل . افحص الأطوار اليرقانية التالية وتبين :

— اليرقانة نوبليُس ، وهى ذات جسم غير معقل بيضى دقيق ، وعين وسطية بسيطة ، وشوكتين انتهائيتين و ٣ أزواج من الأطراف ، الأول منها أحادى الشعبة (يقابل الزبيبيين) والزوجان الآخران ثنائيا الشعبة (يقابلان الزبانيين واللحيين) .

— اليرقانة زوئيا القبلية ، وهى ذات جسم أكثر امتداداً يتحدد فيه معظم العقلات الصدرية ، غير أن البطن لا يزال غير معقل وينتهى مشقوقاً . تبين وجود بدايات الفكين وزوجين من الأقدام الفكية الكبيرة ذات الشعبتين ، والدرقة وهى تغطى الجزء الأمامى للجسم ، وبدايتى

and the rudiments of the paired eyes showing beneath it.

— The **zoaea larva,** with paired eyes, well developed biramous maxillae, the 3rd pair of maxillipeds, rudiments of the other 5 pairs of thoracic appendages, and a segmented abdomen carrying larger bilobed rudiments of 6 pairs of appendages.

— **The mysis** or **schizopod larva,** with the carapace developed anteriorly into a rostrum, all thoracic appendages well developed, a much elongated abdomen, and better developed abdominal appendages.

— *Make drawings.*

OTHER CRUSTACEA

The Crustacea form a very successful group of the Arthropoda. It comprises a tremendous number of forms which present a wide range of structural diversity. *Penaeus* was chosen for laboratory study as an example of the Crustacea only because it is large and easily available. It represents in fact a rather specialized and highly differentiated group of the Crustacea, viz. subclass Malacostraca. Nevertheless, the crustacean characters exhibited by the

العينين اللتين تظهران من تحتها .

— اليرقانة **زوئيا** ، وهى ذات عينين ، وفكين ذوى شعبتين حسنى التكوين ، والزوج الثالث من الأقدام الفكية ، وبدايات ٥ أزواج من الأطراف الصدرية الأخرى ، وبطن معقل يحمل بدايات ٦ أزواج من الأطراف البطنية ذات الشعبتين .

— اليرقانة **ميْسيس** ، أو **مشقوقة الأرجل** ، وهى ذات درقة تكوّن فى الأمام منقاراً ، كما أن أطرافها الصدرية جميعاً حسنة التكوين ، وبطنها قد استطال كثيراً ، وأطرافها البطنية أحسن تكويناً .

. . . . ارسم أشكالاً .

قشريات أخرى

تكون القشريات مجموعة ناجحة جداً من الحيوانات ، فهى تشتمل على عدد هائل من الأشكال التى يبين فيها مدى واسع من التنوع البنائى . ولقد اخترنا « البينيوس » من القشريات كمثال للدراسة المعملية وذلك بسبب كبر حجمه وسهولة الحصول عليه وحسب . وهو مثال فى واقع الأمر لمجموعة متخصصة نوعاً ، كما أنها عالية التميز ، من مجموعات القشريات ، وهى طويئفة الملاكوستراكا (أى رخوية الهيكل) ، ومع ذلك فإن صفات القشريات التى تبين فى الجمبرى

prawn help in understanding the organization of other crustaceans. The class is divided into 6 subclasses:

A. Subclass BRANCHIOPODA

The most primitive crustaceans; all are free living and the majority inhabit fresh water; with usually a carapace; compound eyes; reduced oral appendages; large and varying number of trunk (postcephalic) segments which end by a telson bearing two caudal rami; at least 4 pairs, usually more, of foliaceous trunk appendages; development with metamorphosis through a nauplius stage; and parthenogenesis is common.

1. The Brine Shrimp
Artemia

This crustacean is very peculiar in withstanding high salinity, thus occurs in salt lakes and marshes. In Egypt, it is very common in the Wadi Natroun and in the neighbourhood of Alexandria. It is reddish in colour and gives the water a rosy tint. It displays sexual dimorphism.

Examine preserved specimens of *Artemia* with the L.P. and note :

تساعدنا على تفهم تعضى القشريات الأخرى . وتصنف طائفة القشريات إلى ٦ طويئفات :

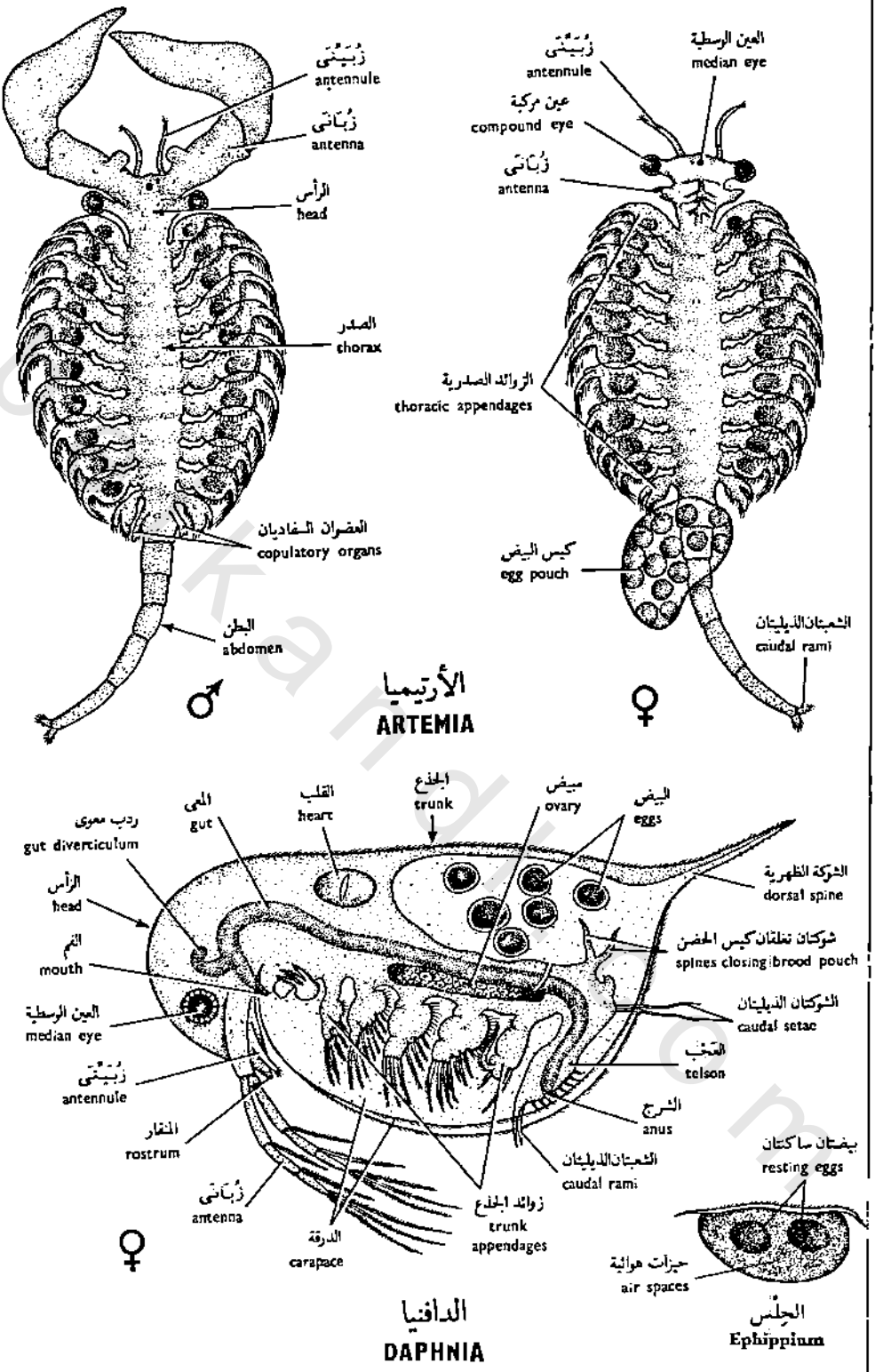
ا ــ طويئفة خيشومية الأرجل

هذه هى أكثر القشريات بدائية ؛ وجميعها يعيش حراً ؛ وتعيش أغلبية أنواعها . فى المياه العذبة ؛ وغالباً ما تكون لها درقة ؛ والعيون من النوع المركب ؛ وأطرافها الفمية مختزلة ؛ وعقل الجذع (أى العقل خلف الرأسية) كبيرة مختلفة العدد وتنتهى بعجب يحمل شعبتين ذيليتين ؛ وتوجد ٤ أزواج على الأقل من أطراف الجذع الورقية ، وغالباً ما تكون أكثر من ذلك ؛ وتتضمن عملية التكوين تحولاً عن طريق اليرقانة نوبليس ، والتكاثر العذرى شائع فى الطويئفة .

١ ــ إربيان الأُجاج
الأرتيميا

هذا الحيوان القشرى عجيب فى كون أنه يتحمل درجة عالية من الملوحة ، وهكذا يظهر فى البحيرات الملحة وفى المستنقعات ، وهو شائع جداً فى مصر فى وادى النطرون وفى جوار الإسكندرية . ولونه مُحْمَرّ فيضفى على الماء الذى يعيش فيه مسحة وردية . ويظهر فيه تشكل ثنائى جنسى (أى أن الذكر يختلف عن الأنثى اختلافاً ظاهراً) .

افحص العينات المحفوظة من «الأرتيميا» بالشيئية الصغرى وتبين :


زُبَيْنَى
antennule
زُبَانَى
antenna
الرأس
head
الصدر
thorax
العضوان الغاديان
copulatory organs
البطن
abdomen
♂
زُبَيْنَى
antennule
العين الوسطية
median eye
عين مركبة
compound eye
زُبَانَى
antenna
الزوائد الصدرية
thoracic appendages
كيس البيض
egg pouch
الشعبتان الذيليتان
caudal rami
♀
الأرتيميا
ARTEMIA
ردب معوى
gut diverticulum
المعى
gut
القلب
heart
الجذع
trunk
مبيض
ovary
البيض
eggs
الرأس
head
الشوكة الظهرية
dorsal spine
الفم
mouth
شوكتان تغلقان كيس الحضن
spines closing brood pouch
العين الوسطية
median eye
الشوكتان الذيليتان
caudal setae
زُبَيْنَى
antennule
العَجَب
telson
المنقار
rostrum
الشرج
anus
الشعبتان الذيليتان
caudal rami
زُبَانَى
antenna
زوائد الجذع
trunk appendages
الدرقة
carapace
♀
بيضتان ساكنتان
resting eggs
حيزات هوائية
air spaces
الحِلْس
Ephippium
الدافنيا
DAPHNIA

— The **body** is elongated, many-segmented and differentiated into **head**, **thorax** and **abdomen.** There is no carapace.

— The **head** carries a pair of stalked **compound eyes**, a sessile **simple median eye**, and the 5 usual pairs of cephalic appendages : slender uniramous **antennules** tipped with sensory bristles, thicker uniramous **antennae** (but converted into large, powerful, 2-segmented claspers in the male), **mandibles** without palps, very small **maxillules** and reduced **maxillae.**

— The **thorax** is formed of 12 distinct segments and carries 11 pairs of leaf-like appendages or **phyllopodia;** the 12th segment bears the **genital opening** and a pair of appendages modified in the male into a pair of **copulatory organs,** and in the female fused around the genital opening to form a single large **egg pouch.** The phyllopodia are all alike and adapted for swimming, respiration and filter-feeding by sieving food particles from the water and passing them forwards to the mouth. Each consists of a flattened stem carrying

— الجسم ، وهو ممدود ، كثير العقل ويتميز إلى **رأس وصدر وبطن** ، وليس ثمة درقة فيه .

— **الرأس** ، ويحمل **عينين مركبتين** ذاتى ساقين أو عنقين ، **وعيناً وسطية بسيطه** جالسة ، وكذلك الخمسة الأزواج العادية من الأطراف الرأسية : **الزبينمين** وحيدتى الشعبة اللتين ينتهى طرفاهما بأهلاب حسية ، **والزبانيين** الغليظتين وحيدتى الشعبة (ولكنهما متحولتان فى الذكر إلى مساكتين كبيرتين قويتين ذاتى شدفتين) ، **واللحيين** عديمى الملاميس ، **والفكيكين** الصغيرين جداً ، **والفكين** المختزلين فى الحجم .

— **الصدر** ، ويتكون من ١٢ عقلة واضحة ، ويحمل ١١ زوجاً من زوائد ورقية الشكل أو **الأرجل الورقية** . وتحمل العقلة الثانية عشرة **الفتحة التناسلية** وزائدتين متحورتين فى الذكر إلى **عضوين سفادين** ، بينما تندغمان فى الأنثى حول الفتحة التناسلية لتكونا **كيس بيض** كبير . والأقدام الورقية جميعها متشابهة ومكيفة لتساعد الحيوان على العوم والتنفس والتغذية بالترشيح وذلك بتصفية دقيقات الغذاء من الماء وتمريرها إلى الأمام تجاه الفم . وتتكون كل من هذه الأقدام الورقية من ساق مفلطحة تحمل **داخلات** عديدة مسجفة

numerous bristle-fringed **endites** and a **gnathobase** on its inner side, and an **exopodite** and a thin walled **branchia** on its outer side.

— The **abdomen** is slender, formed of 6 limbless segments and a **telson** (usually fused to the last segment) bearing 2 unsegmented **caudal rami** and the anus.

— *Make labelled drawings of male and female Artemia.*

2. The Water-flea
Daphnia

This is a cosmopolitan genus which inhabits fresh-water sheets.

a) **External Features.**
Examine a whole mount of *Daphnia* and note :

— The **body** is egg-like, bilaterally compressed, drawn out posteriorly into a long dorsal **spine** and divisible into a **head** and a few-segmented **trunk.** A bivalve-like **carapace,** of a single folded piece, covers the trunk and its appendages, but not the head.

— The **head** is flexed downwards and produced into a beak-like **rostrum.** It carries a sessile **compound median eye,** uniramous

بالأهلاب ، وقاعدة فكية على جانبها الداخلى ، وشدفة وحشية وخيشوماً رقيق الجدران على جانبها الخارجى .

— البطن ، وهو نحيل ويتكون من ٦ عقلات عديمة الأطراف وعَجْب (غالباً ما يندغم فى العقلة الأخيرة) يحمل شعبتين ذيليتين غير معقلتين ، كما يحمل الشرج أيضاً .

. . . . ارسم شكلين للذكر والأنثى من « الأرتيميا » .

٢ — برغوث الماء
الدافنيا

هذا الجنس عالمى الانتشار يعيش فى ساحات المياه العذبة .

ا — الصفات الخارجية .
افحص مركباً كاملاً « للدافنيا » وتبين :

— الجسم ، ويشبه البيضة ومضغوط الجانبين ، وتمتد منه إلى الخلف شوكة ظهرية طويلة ، كما أنه مقسم إلى رأس وجذع قليل العقل . وتوجد درقة تشبه الصدفة ذات المصراعين ولكنها مكونة من قطعة واحدة متثنية ، وهى تغطى الجذع وأطرافه ولكنها لا تغطى الرأس .

— الرأس ، وهو منثن إلى أسفل ويمتد على هيئة منقار يحاكى منقار الطائر ، ويحمل الرأس عيناً وسطية

antennules tipped with sensory bristles (small immovable in female, but large and movable in male), very long biramous **antennae** carrying plumose hairs (the chief locomotory organs whose strokes cause the animal to jump in water like a flea), the **mandibles,** small **maxillules,** but *no maxillae*. Owing to the downward flexion of the head, the mouth is directed posteriorly, and the antennules lie below and a little behind the antennae and eyes.

— The **trunk** has obscure segmentation, its anterior region carries 5 pairs of foliaceous appendages, the posterior region (probably 3-segmented) is limbless, flexed downwards and ends in a **telson** bearing a pair of toothed **caudal rami.** The trunk appendages are modified **phyllopodia** resembling those of *Artemia*, i.e. flattened, lobed and fringed with intersecting bristles, thus adapted for filter-feeding beside respiration.

— The **internal organs** can be seen through the transparency of the carapace, such as the **alimentary canal** with forwardly directed **divert-**

مركبة جالسة، **وزُبَيْنَيْن** وحيدتي الشعبة ، ينتهي طرفاهما بأهلاب حسية (وهما صغيرتان وغير متحركتين في الأنثى ولكنهما كبيرتان ومتحركتان في الذكر) ، **وزبانيين** طويلتين جداً ذاتي شعبتين وتحملان شعراً كثيراً (وهما عضوا الحركة الرئيسيان ويتسبب ضربهما للماء عن قفز « الدافينا » كالبرغوث) ، **واللحيين والفكيكين** الصغيرين ، ولكنه لا يحمل فكين .

ونظراً لانثناء الرأس إلى أسفل فإن الفم يتجه إلى الخلف كما تقع الزبينين أسفل الزبانيين والعينين وإلى الخلف منهما قليلاً .

— **الجذع** ، والتعقيل فيه غامض ، وتحمل منطقته الأمامية ٥ أزواج من الأطراف الورقية الشكل ، بينما منطقته الخلفية (ربما تتكون من ٣ عقلات) عديمة الأطراف وتنثني إلى أسفل وتنتهي **بعَجْب** يحمل شعبتين ذيليتين مسننتين . وتتحور زوائد الجذع إلى **أرجل ورقية** تشبه تلك الخاصة « بالأرتيميا » ، أي أنها أرجل مفلطحة ومسجفة بأهلاب متقاطعة ، وعلى ذلك فهي مكيفة للاغتذاء بالترشيح بالإضافة إلى التنفس .

— **الأعضاء الداخلية** . ويمكن أن ترى من خلال شفافية الدرقة ، مثل القناة الهضمية وهي ذات ردبين متجهين إلى الأمام ينشآن عند بداية المعى

المتوسط وشرج انتهائى يقع على العجب ، ثم القلب الكروى وهو ذو فتحتين اثنتين ، ثم كيس الحضن وهو كيس ظاهر يوجد بين جدار الجسم الظهرى والدرقة ، وغالباً ما يحتوى هذا الكيس على بيض أو أجنة فى طور التكوين . ويظهر الكيس مغلقاً بشوكتين تتحكمان فى تحرير محتوياته من البيض أو الأجنة ، ثم المبيضين الممدودين فى الأنثى اللذين يفتحان بقناتى البيض فى كيس الحضن ، أو الخصيتين فى الذكر اللتين تفتحان بوعاءين ناقلين على الناحية البطنية للعجب .

. . . . ارسم شكلاً مفسر الأجزاء بأسمائها .

icula arising at the beginning of the midgut and a terminal **anus** on the telson, the globular **heart** with one pair of ostia; a conspicuous sac — the **brood pouch**— found between the dorsal body wall and the carapace which usually contains eggs or developing embryos and appears closed by two **spines** controlling the liberation of its contents; the two elongated **ovaries** in the female opening by oviducts into the brood pouch, or the two **testes** in the male opening by two vasa deferentia ventrally on the telson.

— *Make a labelled drawing.*

ب — طريقة الاغتذاء .

ضع بعض « الدافينا » الحية فى زجاجة ساعة فى بعض قطرات من الماء مضافة إليها قطرتان من الحبر الصينى وراقب طريقة الاغتذاء تحت مجهر ذى عينيتين . تبين من خلال شفافية الدرقة أن زوائد الجذع تضرب باستمرار وبسرعة كبيرة فتسحب الماء وقطيرات الحبر فيما بينها ، ثم يُرشّح الحبر بين أهلابها ويدفع إلى الأمام نحو الفم ثم على طول القناة الهضمية.

b) Mechanism of Feeding.

Put some living *Daphnia* in a watch glass in some drops of water to which 2 drops of China ink are added and observe the feeding mechanism under a binocular microscope. Note through the transparency of the carapace that the trunk appendages beat constantly at a rapid rate drawing water and ink droplets in between them; the ink is filtered off on their bristles, then passed forwards to the mouth and

along the alimentary canal. This illustrates how the animal feeds by sieving off suspended organic matter and micro-organisms from surrounding water. Note also that the median eye is constantly vibrating and the heart regularly beating.

وهذا يوضح الكيفية التى يغتذى الحيوان بها ، وذلك بتصفية المادة العضوية والكائنات الحية الدقيقة العالقة بالماء المحيط ، تبين أيضاً أن العين الوسطية تتذبذب على الدوام كما أن القلب يضرب بانتظام .

c) **Reproduction.**

Reproduction in *Daphnia* is very peculiar. Two kinds of eggs are formed :

(i) "**parthenogenetic** or **unfertilized eggs**", produced during the favourable seasons, with little yolk. They develop rapidly by parthenogenesis into females, hatch out into the brood pouch and the young escape after some time to begin a free life. Yet, with the approach of the unfavourable season, some parthenogenetic eggs appear which hatch out into males.

(ii) "**resting** or **fertilized eggs**", their production is induced by the unfavourable conditions and have plenty of yolk. They are laid one or two at a time in the brood pouch and after fertilization develop slowly within the egg membrane. Each one or pair of eggs become surrounded by a protective cover formed by the cuticle of the carapace — **the ephippium** — and contains

حـ — التكاثر .

التكاثر فى « الدافينا » من نوع خاص جداً . ذلك أنه يتكون فيها نوعان من البيض :

(١) « **بيض عذرى أو غير ملقح** » يتكون فى أثناء الفصول الملائمة ، وهو قليل المح ، ويتكون بسرعة بالتكاثر العذرى لتنتج عنه إناث . وهى تفقس فى كيس الحضن . وتتحرر الصغار بعد بعض الوقت لتبدأ حياة طليقة ، غير أنه مع مقدم الفصل غير الملائم يظهر بعض البيض العذرى الذى يفقس عن ذكور .

(٢) « **بيض ساكن أو ملقح** » الذى تحمل الظروف غير الملائمة على إنتاجه ، ويميز بأن به محًّا وفيراً ، ويوضع هذا البيض إما واحدة أو اثنتين فى المرة الواحدة فى كيس الحضن . وبعد الإخصاب يتكون هذا البيض ببطء فى داخل غشاء البيضة . وتحاط كل بيضة أو بيضتين بغطاء واق يتكون من جليد الدرقة ويسمى **الحِلْس (الإفيبيوم)** . ويحتوى على عديد من الحيزات

plentiful air spaces. They remain dormant for some time during which they can withstand very severe conditions of desiccation or even freezing.

— *Make a drawing of an ephippium.*

B. Subclass OSTRACODA

Small marine and freshwater free-living crustaceans with a bilaterally compressed body formed of few segments; a bivalved carapace which encloses the whole body; large antennules and antennae used for locomotion; indistinctly segmented trunk carrying no more than 2 pairs of limbs (not phyllopodia) and ends in 2 caudal rami; development is sometimes with metamorphosis through a modified nauplius, and parthenogenesis is common.

Cypris

This is a very small crustacean which lives towards the bottom of ponds and pools.

Examine the provided specimen and note :

— The **body** is remarkably short and *very indistinctly segmented.*

الحوائية . ويظل هذا البيض ساكناً لبعض الوقت يستطيع فى خلاله أن يتحمل الظروف البالغة القسوة من الجفاف أو حتى التجمد .

. . . . ارسم شكلاً للحلس (الإفيبيوم) .

ب — طويئفة القشريات الصدفية (الأسّراكودا)

قشريات صغيرة تعيش حرة فى المياه العذبة والبحار ؛ ذات جسم مضغوط الجانبين يتكون من عقلات قليلة ؛ ولها درقة ذات مصراعين تغلف الجسم كله ؛ وتستخدم الزُّبَيْنَيَيْن والزُّبَانَيَيْن الكبيرة فى الحركة ؛ والجذع معقل تعقيلاً غير واضح ولا يحمل أكثر من زوجين من الأطراف (ليست أرجلاً ورقية) وينتهى فى شعبتين ذيليتين ؛ ويتضمن التكوين فى بعض الأحيان تحولاً عن طريق يرقانة نوبليس متحورة كما أن التكاثر العذرى شائع .

السيبريس

هذا حيوان قشرى صغير جداً يعيش قريباً من قيعان البرك والبولات.

افحص العينة المعطاة لك وتبين :

— الجسم ، وهو قصير بشكل ملحوظ . كما أنه معقل تعقيلاً غير واضح بالمرة .

— **The carapace** is formed of two valves connected by a **dorsal hinge** and an **adductor muscle,** and encloses the whole body and appendages.

— **The appendages** are very few, only 7 pairs are recognizable : the **antennules** and **antennae** are large, uniramous and protrude out of the carapace and make vigorous strokes in the water by which the animal swims and food particles are carried towards the mouth; the **mandibles** with large palps; the **maxillules** and **maxillae;** and only 2 pairs of **trunk limbs,** the first used for crawling on the bottom and the 2nd for cleaning. The posterior region of the trunk is limbless and ends with 2 **caudal rami.**

— **A median eye** is located near the bases of the antennae.

— *Make a drawing.*

C. Subclass COPEPODA

Elongated marine and freshwater crustaceans, either free-living or parasitic (exhibiting a great variety of modifications); without a carapace; without paired eyes but a simple median

— الدرقة ، وتتكون من مصراعين يتصلان بمفصل ظهري وعضلة مقربة، وتغلف الجسم كله وزوائده .

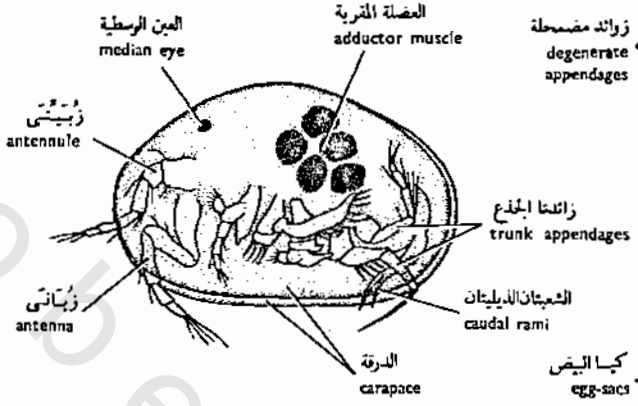
— الزوائد ، قليلة جداً ، ولا تميز منها سوى ٧ أزواج هي : الزبينيان والزبانيان وكلها كبيرة وحيدة الشعبة وتبرز خارج الدرقة ، وتضرب الماء بقوة فتمكن الحيوان من العوم ودفع دقيقات الغذاء نحو الفم ، ثم اللحيان ولكل منهما ملماس كبير، ثم الفكيكان والفكان، ثم زوجان فقط من أطراف الجذع يستخدم الأول منهما فى الزحف على القاع بينما يستخدم الثانى فى التنظيف . والمنطقة الخلفية من الجذع عديمة الأطراف وتنتهى بشعبتين ذيليتين.

— عين وسطية، تقع بالقرب من قاعدتى الزبانيين .

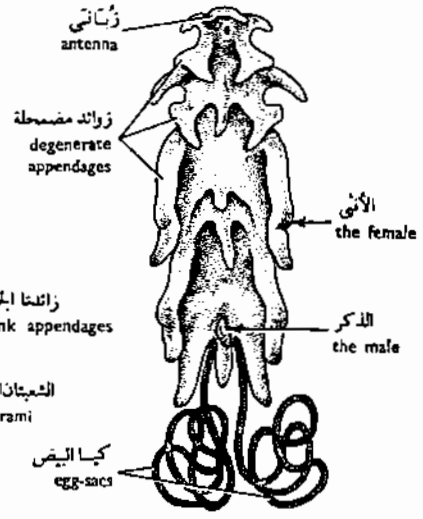
. . . ارسم شكلاً .

جـ — طويئفة مجدافية الأرجل (الكوبيبودا)

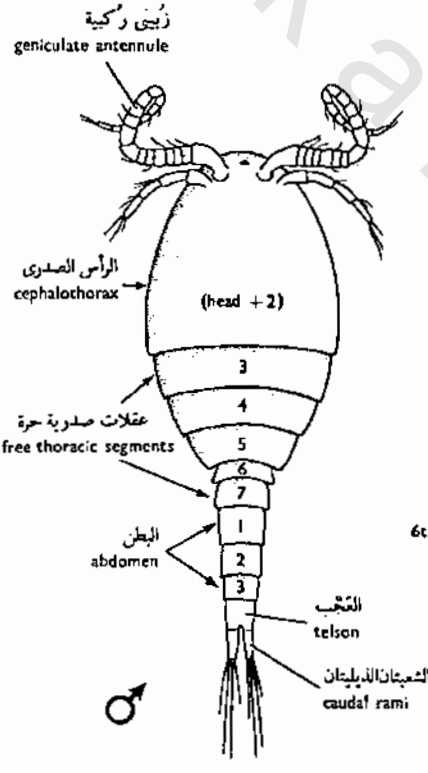
قشريات ممدودة الأجسام تعيش فى البحر والماء العذب ، وهى إما أن تعيش حرة أو طفيلية (يظهر فيها تنوع كبير من التحورات) ؛ وليس لها درقة ؛ كما أنه ليس لها أعين

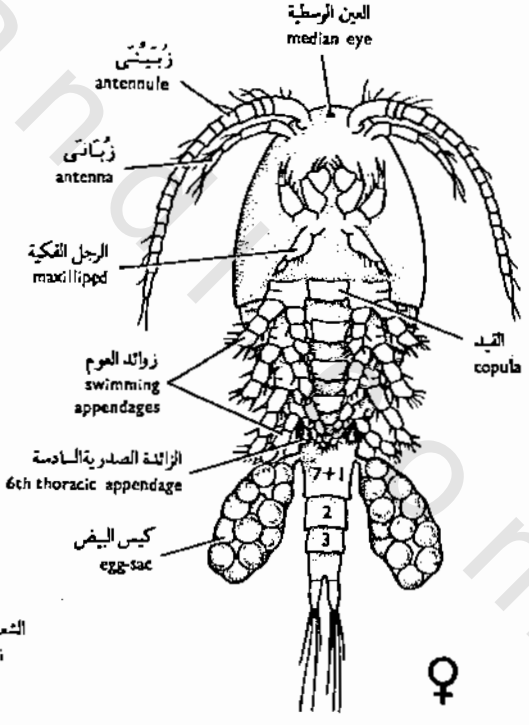


السيبريس
CYPRIS



الخوندراكانثس
CHONDRACANTHUS





السيكلوبس
CYCLOPS

obeikandl.com

one; with 5-7 thoracic segments bearing 6 pairs of stenopodia and 3-segmented limbless abdomen ending in a telson with 2 caudal rami; development is with metamorphosis through a typical nauplius.

1. *Cyclops*

This is a common freshwater crustacean usually secured with *Daphnia* from freshwater sheets.

Examine both living and preserved specimens of *Cyclops* and note :

— The **body** is elongated, more or less pear-shaped and divided into an anterior unsegmented cephalothorax, including the head coalesced with the first 2 thoracic segments, followed by 5 free thoracic segments, then a narrow 3-segmented abdomen.

— The **cephalothorax** carries a single **median eye**; very long uniramous **antennules** by which the animal propels slowly in water (and are geniculate in the male acting as prehensile organs); smaller uniramous **antennae**; **mandibles** with palps ; **maxillules** and **maxillae.**

—**The thoracic appendages,** are 6 pairs (two

زوجية وإنما لها عين وسطية بسيطة واحدة؛ ولها ٥ — ٧ عقلات صدرية تحمل ٦ أزواج من الأرجل الحمشة، كما أن لها بطناً ذا ٣ عقلات عديمة الأطراف ينتهى بعجب ذى شعبتين ذيليتين ؛ وفى التكوين تحول عن طريق يرقانة نوبليس نموذجية .

١ — السيكلوبس

هذا حيوان قشرى شائع من حيوانات الماء العذب ، وغالباً ما يُتحصل عليه مع « الدافنيا » من ساحات المياه العذبة .

افحص عينات حية ومحفوظة من « السيكلوبس » وتبين :

— الجسم ، وهو ممدود كمثرى الشكل على وجه التقريب ، ومقسم إلى رأس صدرى أمامى غير معقل يشتمل على الرأس المندمج فى العقلتين الصدريتين الأوليين ، تتلوه العقلات الصدرية الخمس الحرة ، وفيما بعدها البطن الضيق ذو الثلاث العقلات .

— الرأس الصدرى ، ويحمل عيناً وسطية واحدة ، وزُبَيْنَيَيْن طويلتين جداً ووحيدتى الشعبة يدفع الحيوان نفسه بحركتهما فى الماء (وهما ركيبتان فى الذكر حيث تعملان كعضوى قبض) ؛ وزبانيين أصغر ثنائيتى الشعبة ؛ ولحيين ذوى ملماسين ؛ وفكيكين ؛ وفكين .

— الأطراف الصدرية ، وهى

carried on the cephalothorax and 4 on four free thoracic segments), the first pair are uniramous **maxillipeds,** the 2nd-5th are all biramous **swimming limbs** by which the animal progresses quickly in water, and the 6th is uniramous and reduced. Each swimming limb consists of a 2-segmented protopodite carrying 3-segmented exopodite and endopodite both fringed with bristles. The coxopodites of each pair are connected to each other by a transverse plate, the **copula,** which makes the two appendages move forwards and backwards together.

The 7th thoracic segment resembles the abdominal segments in size and form, and on it the genital system opens in both sexes. It coalesces with the first abdominal segment in the female. A pair of large **egg-sacs** (external ovisacs) hang down one on either side of the female opening.

— The **abdomen** is formed of 3 narrow limbless segments and ends with a **telson** carrying 2 **caudal rami.**

— *Make a drawing.*

٦ أزواج (زوجان منها مندمجان فى الرأس الصدرى والباقية ، وهى ٤ ، محمولة على أربع عقلات صدرية حرة) . والطرفان الأولان عبارة عن رجلين فكيتين وحيدتى الشعبة ، والأطراف الثانية حتى الخامسة كلها **أرجل عوم** ثنائية الشعبة ، يتقدم الحيوان بفضلها فى الماء بسرعة ، أما الزوج السادس فعبارة عن طرفين وحيدى الشعبة وضامرين . وتتكون كل رجل عوم من شدفة أولية مكونة من قطعتين ، وتحمل شدفة وحشية ذات ٣ قطع ثم شدفة إنسية وكلتاهما مسجفتان بالأهلاب . والشدفتان الحرقفيتان لكل زوج من الأطراف متصلتان كل بالأخرى بصفيحة مستعرضة ، هى **القيد** ، الذى يجعل الطرفين يتحركان إلى الأمام وإلى الخلف معاً .

وتشبه العقلة الصدرية السابعة عقلات البطن من حيث الحجم والشكل ويفتح عليها الجهاز التناسلى فى كلا الجنسين ، وتندمج هذه العقلة فى الأنثى فى العقلة البطنية الأولى ، ويتدلى **كيسا بيض** (هما كيسا بيض خارجيان) واحد على كل جانب من جانبى فتحة الأنثى التناسلية .

— **البطن** ، ويتكون من ٣ عقلات ضيقة عديمة الأطراف وينتهى **بعَجْب** يحمل **شعبتين ذيليتين** .

. . . . ارسم شكلاً .

2. *Chondracanthus*

This is a degenerate copepod parasitic on the gills of various marine fishes. It displays marked sexual dimorphism. Note that :

-- The **female,** has a depressed indistinctly segmented body, produced laterally into irregular paired lobes with degenerate appendages. It has hooked antennae, 3 minute jaws around the mouth and carries a pair of long coiled egg-sacs.

— The **male,** is less degenerate but much smaller in size and clings permanently by its hooked antennae to the body of the female, close to the female opening.

Chondracanthus has a complicated life-history and passes through a cyclops stage before it begins to degenerate.

— *Make drawings.*

D. Subclass BRANCHIURA

Semiparasitic crustaceans which attack fishes temporarily; with a dorsoventrally flattened body; an unsegmented cephalothorax covered with a disc-like carapace, followed by 3 free thoracic segments and a limbless

٢ ـ الخوندراكانثس

هذا حيوان مجدافى الأرجل مضمحل يعيش متطفلاً على أنواع شتى من الأسماك البحرية ، ويبين فيه تشكل ثنائى جنسى واضح . تبين أن .

- الأنثى ، لها جسم منضغط غير واضح التعقيل ، يمتد على الجانبين مكوناً فصوصاً زوجية غير منتظمة ذات أطراف مضمحلة . وهى ذات زبانيين ذاتى خطاف و ٣ فكوك دقيقة حول الفم ، كما أنها تحمل كيسى بيض طويلين ملفوفين .

ـ الذكر ، وهو أقل اضمحلالاً من الأنثى ، ولكنه أصغر منها كثيراً فى الحجم ويتعلق بجسمها بصفة مستديمة بواسطة زبانييه ذاتى الخطاف ، قريباً من فتحتها التناسلية .

«وللخوندراكانثس» تاريخ حياة معقد ويمر فى طور السيكلوبس قبل أن يحل به الاضمحلال .

. . . . ارسم أشكالاً .

د ـ طويئفة ذيلية الخياشيم

قشريات نصف طفيلية تتطفل على الأسماك تطفلاً وقتياً ؛ ذات جسم مفلطح من أعلى إلى أسفل ، ورأس صدرى غير معقل ومغطى بدزقة تشبه القرص ، تتلوه ٣ عقلات صدرية ثم بطن غير معقل عديم

unsegmented abdomen with 2 caudal rami; with compound eyes; suctorial proboscis enclosing the mandibles and maxillae; one pair of maxillipeds and 4 pairs of swimming biramous thoracic appendages; development is direct.

The Carp-Louse

Argulus

Examine the provided preparation and note the features diagnostic of the subclass.

— *Draw.*

E. Subclass CIRRIPEDIA

Exclusively marine crustaceans which are fixed in the adult condition and live attached to rocks, ships and other animals; with indistinctly segmented body enclosed in a fold of the skin or mantle strengthened with calcareous plates; without paired eyes or antennae but vestigial antennules; with 6 pairs of biramous cirriform thoracic appendages; a greatly reduced abdomen ending with 2 caudal rami; usually hermaphrodite and development is with metamorphosis through a nauplius followed by a cypris larva.

الأطراف ذو شعبتين ذيليتين ؛ وهى ذات عيون مركبة ؛ وخرطوم ماص يشتمل على اللحيين والفكين ؛ ولها رجلان فكيتان و ٤ أزواج من الأطراف الصدرية ذات الشعبتين تختص بالعوم ؛ والتكوين فيها مباشر .

قملة المبروك

الأرجيولس .

افحص التحضير المعطى لك وتبين فيه الصفات التى تشخص الطويئفة.

. . . . ارسم .

هـ ـ طويئفة الذؤابية الأرجل (السريبيديا)

قشريات بحرية كلية ، مثبتة فى طور الحيوان البالغ حيث تعيش متصلة بالصخور والسفن وحيوانات أخرى ؛ ذات جسم معقل تعقيلاً غير واضح ومغلف فى داخل ثنية من الجلد أو البرنس المقوى بصفائح جيرية ؛ وليست فيها عيون زوجية أو زبانيان ولكن فيها زبينيين أثريتين ؛ ولها ٦ أزواج من الأطراف الصدرية الذؤابية الشكل ذات الشعبتين ؛ والبطن فيها مختزل جداً وينتهى بشعبتين ذيليتين ؛ وهى غالباً خناث ويتضمن التكوين فيها تحولاً عن طريق تكوّن يرقانة النوبليس تتبعها يرقانة السيبريس .

Some cirripedes are parasitic and lose many of these features in the adult form.

— *Draw*.

1. The Goose Barnacle

Lepas

This is the barnacle which lives attached to the bottom of ships or undersurfaces of floating objects in the sea. It hangs by a long stalk or peduncle which in point of fact represents the anterior end of the animal. It is a hermaphrodite.

a) External Features.

Examine the provided specimen and note :

— The **peduncle** represents the anterior (preoral) region of the body, greatly drawn out into a long flexible extension. It contains two **cement glands** which open on **vestigial antennules** found at the free end and embedded in the **cement** by which the peduncle is fastened to the substratum.

— The **capitulum** is the body proper, consisting of the rest of the head, the thorax and the greatly reduced abdomen. It is bilaterally compressed and completely enclosed within a fold of the skin, the

وبعض ذؤابية الأرجل طفيلي ويفقد كثيراً من هذه الصفات فى الحيوان البالغ .

. . . . ارسم

١ — برنقيل الوَزّ
الليباس

هذا هو البرنقيل الذى يعيش ملتصقاً بقاع السفن أو بالسطوح السفلية للأشياء الطائفة فى البحر ، وهو يتدلى بعنق أو ساق طويلة تمثل فى واقع الأمر الطرف الأمامى للحيوان ، وهو خنثى .

ا — الصفات الخارجية .

افحص العينة المعطاة لك وتبين :

— الساق ، وتمثل المنطقة الأمامية (قبل الفمية) للجسم ، فهى تمتد على هيئة استطالة طويلة قابلة للثنى ، وهى تحتوى على غدتين سَمَنتيتين تفتحان على الزبينيين الأثريتين الموجودتين عند الطرف الحر مطمورتين فى السَّمَنت الذى تتثبت به الساق فى المرتكز .

— الرؤيس ، هو الجسم الأصيل الذى يتركب من بقية الرأس والصدر والبطن المختزل اختزالاً عظيماً . والجسم مضغوط الجانبين ومغلف تماماً فى داخل ثنية من الجلد هى البرنس أو

mantle or **carapace,** except along a ventral slit-like opening. The mantle is strengthened externally by 5 separate calcareous plates, a median dorsal **carina,** and a large anterior **scutum** and a posterior **tergum** on each side.

* Remove the mantle plates with a razor, open the mantle cavity and note :

- The **head** carries no antennae or eyes. Its oral region in the capitulum carries a thick **labrum,** 2 small **mandibles,** 2 **maxillules** and 2 **maxillae** united in a lower lip.

— The **thorax** consists of 6 indistinct segments which carry 6 pairs of biramous **cirriform appendages.** Each appendage has a 2-segmented protopodite and 2 long many-segmented cirri fringed with long bristles. These limbs sweep rhythmically like a casting net through the water straining off suspended nutrients or trapping minute animals and driving them towards the mouth.

- The **abdomen** is indistinct and limbless. Two **caudal rami** and a long **penis** project at its end.

— *Make drawings.*

الدرقة فيما عدا عند فتحة بطنية تشبه الشق فى الشكل . والبرنس مقوى من الخارج بخمس صفائح جيرية منفصلة هى **زورق** ظهرى وسطى ، **ودرع** أمامية كبيرة **وظهر** خلفى على كل من الجانبين .

* انزع صفائح البرنس بموسى ، ثم افتح تجويف البرنس وتبين :

— **الرأس** ، وليست فيه أعين ولا زبانيات ، وتحمل منطقته الفمية فى الرؤيس **شفة علوية** غليظة ، **ولحيين** صغيرين ، **وفكيكين** ، **وفكين** يلتحمان فى شفة سفلية .

— **الصدر** ، ويتركب من ٦ عقلات غير واضحة تحمل ٦ أزواج من **الأطراف** الثنوية الشكل ذات الشعبتين ، ولكل طرف شدفة أولية وذؤابتان طويلتان متعددتا القطع ومسجفتان بأهلاب طويلة ، وتجرف هذه الأطراف فى الماء جرفاً نظمياً كالطراحة (شبكة صيد السمك) فتصفى المواد الغذائية العالقة به أو توقع بالحيوانات الدقيقة وتسحبها تجاه الفم .

— **البطن** . غير واضح وعديم الأطراف . وتبرز منه عند نهايته **شعبتان ذيليتان وقضيب.**

. . . . ارسم أشكالاً .

b) **Larval Stages.**

Examine the larval stages in the development of *Lepas* :

— The **nauplius larva** which differs from other nauplii in having the carapace produced anteriorly into 2 **frontal horns.**

— The **cypris larva** is a later larval stage which superficially resembles the ostracod *Cypris*. Note its large **bivalve carapace** and the antennules protruding out of it, the paired eyes and all thoracic appendages of the adult are represented. It becomes permanently attached by the antennules and undergoes considerable changes during several moults attaining the adult form.

— *Make drawings.*

2. The Rock Barnacle

Balanus

A sessile crustacean commonly found in great numbers encrusting rocks on the shore between tide-marks, ships, bodies of other animals... etc. It is common in both the Red Sea and the Mediterranean.

Examine the provided specimens, compare them with *Lepas* and note :

ب ـ الأطوار اليرقانية .

افحص الأطوار اليرقانية فى تكوين « الليباس » :

ـ اليرقانة **نوبليس** ، وهى تختلف عن النوبليسات الأخرى فى كون أن لها درقة تمتد إلى الأمام على شكل **قرنين جبهيين** .

ـ اليرقانة **سيبريس** ، وهى طور يرقانى متأخر ، وتشبه الحيوان القشرى الصدفى « سيبريس » شبهاً سطحياً . تبين **درقتها الكبيرة ذات المصراعين** ، والزبينيين بارزتين منها ، وأن العينين وجميع الأطراف الصدرية الموجودة فى الحيوان البالغ ممثلة هنا . وهى تلتصق فى النهاية التصاقاً مستديماً بواسطة زبينييها ثم تحدث فيها تغيرات كثيرة فى أثناء عدة انسلاخات حتى تصل إلى صورة الحيوان البالغ.

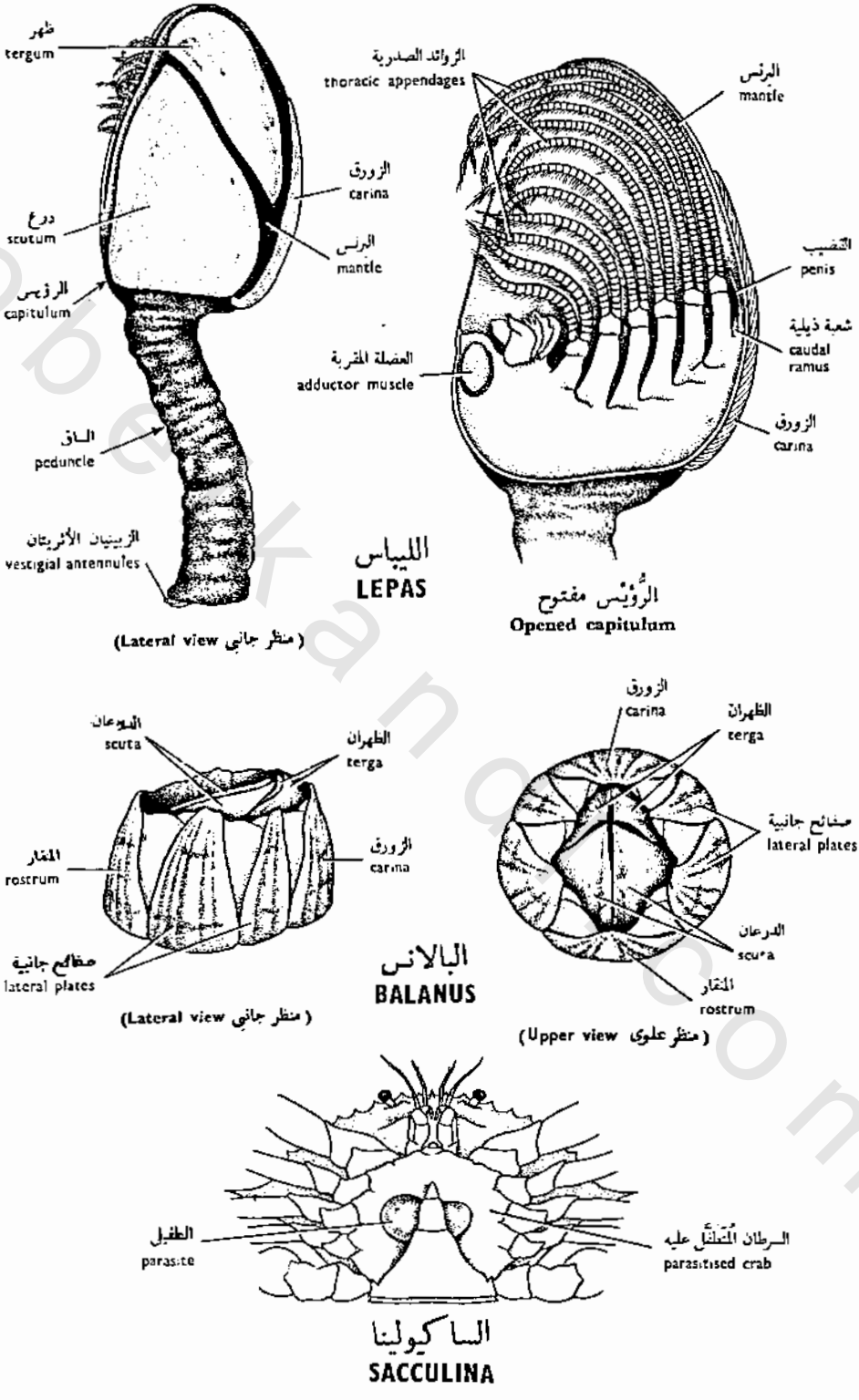
. . . . ارسم أشكالاً .

٢ ـ برنقيل الصخر

البالانس

هذا حيوان قشرى جالس يشيع بكثرة كاسياً للصخور على الساحل فى سيف البحر وملتصقاً بالسفن وأجسام غيره من الحيوانات. . . الخ. وهو شائع فى كلا البحرين الأحمر والأبيض المتوسط .

افحص العينات المقدمة لك ووازن بينها وبين عينات « الليباس» وتبين :


ظهر
tergum
درع
scutum
الرؤيس
capitulum
الساق
peduncle
الزينيان الأثريتان
vestigial antennules
الزوائد الصدرية
thoracic appendages
الزورق
carina
البرنس
mantle
العضلة المقربة
adductor muscle
البرنس
mantle
القضيب
penis
شعبة ذيلية
caudal ramus
الزورق
carina
اللبياس
LEPAS
(منظر جانبي Lateral view)
الرُّؤيْس مفتوح
Opened capitulum
الدرعان
scuta
الظهران
terga
المنقار
rostrum
الزورق
carina
صفائح جانبية
lateral plates
البالانس
BALANUS
(منظر جانبي Lateral view)
الزورق
carina
الظهران
terga
صفائح جانبية
lateral plates
الدرعان
scuta
المنقار
rostrum
(منظر علوي Upper view)
الطفيل
parasite
السرطان المتطفل عليه
parasitised crab
الساكيولينا
SACCULINA

— *Absence of peduncle*, the body is fixed to the surface of attachment by a **basal disc** in which the vestigial antennules are embedded.

— The **body** is internally constructed as *Lepas*, but encircled completely by the mantle which is strengthened by 6 calcareous plates(a **carina,** a **rostrum** and 4 **lateral plates**) united into a conical ring. This is roofed over by a pair of **scuta** (on the carinal side) and a pair of **terga** (on the rostral side).

— *Draw.*

3. *Sacculina*

This is a parasitic cirripede which infests crabs.

The adult stage has the form of a simple flattened sac attached by a short peduncle to the undersurface of the crab's abdomen. It shows no traces of segmentation or appendages, but sends numerous absorptive root-like processes which ramify throughout the body of the host.

Sacculina is one of the most degenerate parasites. The adult stage has nothing to suggest that it is a cirripede or even a crustacean. It was only through the larval stages, its nauplius

— غياب الساق ، فالجسم مثبت فى السطح بقرص قاعدى تنطمر فيه الزوبينيان الأثريتان .

— الجسم . وهو مبنى من الداخل «كالليباس» . ولكنه محاط تماماً بالبرنس الذى تقويه ٦ صفائح جيرية (الزورق والمنقار و ٤ صفائح جانبية) متحدة على هيئة حلقة مخروطية . وتعرش فوقها كالسقف درعان (على الجانب الزورقى) وظهران (على الجانب المنقارى) .

.... ارسم .

٣ ـ الساكيولينا

هذا حيوان ذوابى الأرجل طفيلى يتطفل على السرطانات .

وللطور البالغ شكل خاص ، فهو كالكيس المفلطح البسيط ، ويتصل بساق قصيرة بالسطح السفلى لبطن السرطان . ولا تظهر فيه آثار من التعقيل أو الأطراف ولكن تخرج من جسمه نتوءات كثيرة كالجذور ذات وظيفة امتصاصية تتفرع فى جسم العائل .

و «الساكيولينا» واحد من الطفيليات المتداعية المضمحلة اضمحلالاً شاذاً . فليس فى الحيوان البالغ ما يوحى بأنه ذوابى الأرجل أو حتى بأنه حيوان قشرى . ولم يمكن تحديد الموضع

and cypris larvae which agree in all essentials with those of normal cirripedes, that the systematic position of this parasite could be defined.

— Compare and contrast between the following subclasses : Branchiopoda, Ostracoda, Copepoda and Cirripedia.

F. Subclass MALACOSTRACA

The largest and most successful crustaceans; the majority are free living and marine;with a fixed number of segments (the head 6, thorax 8 and abdomen 6); a carapace which typically covers the whole thorax; compound, usually stalked, eyes; biramous antennules (uniramous in all other subclasses); excretory organs associated with antennae (but with maxillae in other subclasses); the female opening always on the 6th and the male on the 8th thoracic segments; appendages exhibit marked division of labour; all abdominal segments carry paired biramous appendages, the last pair is broad and forms with the telson a tail-fan; development is

الترتيبي لهذا الحيوان الطفيلي إلا عن طريق أطواره اليرقانية ، النوبليس والسيبريس ، اللتين تتفقان فى جميع النقاط الرئيسية مع يرقانات ذؤابية الأرجل السوية .

— وازن وقابل بين الطويئفات الآتية : الخيشومية الأرجل والقشريات الصدفية (الأستراكودا) والمجدافية الأرجل (الكوبيبودا) والذؤابية الأرجل (السريبيديا) .

و — طويئفة رخوية الهيكل (الملاكوستراكا)

أكبر القشريات وأكثرها نجاحاً ؛ والأغلبية منها تعيش حرة كما أنها بحرية ؛ ذات عدد ثابت من العقل (للرأس ٦ ، وللصدر ٨ ، وللبطن ٦) ؛ وتوجد درقة تغطى فى الحالات النموذجية الصدر كله ؛ والعيون مركبة وغالباً ما تكون معنقة ؛ والزُبَيْنَيان ذاتا شعبتين (وهما وحيدتا الشعبة فى جميع الطويئفات الأخرى) ؛ وتتصل أعضاء الإخراج بالزبانيين (ولكنها تتصل بالفكين فى الطويئفات الأخرى) ؛ وتقع الفتحة التناسلية الأنثية دائماً على العقلة الصدرية السادسة بينما الذكرية على الثامنة ؛ ويبين فى الأطراف توزيع عمل واضح ؛ ويحمل جميع عقلات البطن أطرافاً زوجية ذات شعبتين ، والزوج الأخير منها عريض ويكون مع العَجَب مروحة ذيلية ؛

usually direct and larval stages, when present, are higher than a nauplius.

The Malacostraca comprise a large variety of crustaceans which exhibit a great diversity, some being more primitive, retaining some ancestral characters, while others are more advanced. However, they all agree in having the above mentioned fixed number of segments in the body. The Malacostraca fall into 5 orders :

1. **Order Leptostraca**: Primitive marine forms ; with a bivalve carapace not fused with any thoracic segment; all thoracic appendages are alike and foliaceous; the abdomen has 7 segments and a telson with caudal rami.

E.g. *Nebalia*.

2. **Order Hoplocarida** :

Primitive marine forms; with 2 distinct segments in the anterior region of the head; a flat carapace fused with 3 anterior thoracic segments; gills carried on abdominal appendages.

E.g. *Squilla*.

3. **Order Syncarida** : Primitive freshwater group; without a carapace; with little differentiation between

والتكوين غالباً مباشر ، وعندما توجد أطوار يرقانية فإنها تكون أعلى من النوباليس .

وتشتمل القشريات رخوية الهيكل على أشكال شتى من القشريات التى يظهر فيها تنوع كبير ، وبعضها يبدو بدائياً لاحتفاظه ببعض الصفات السلفية ، بينما بعضها الآخر أكثر تقدماً . غير أنها تتفق جميعاً فى كون أن لجسمها العدد الثابت السابق ذكره من العقل. وتقع رخوية الهيكل فى ٥ رتب :

١ — **رتبة الرقيقات الهيكل (اللبتوستراكا)** : أشكال بحرية بدائية ؛ لها درقة ذات مصراعين لا تندغم فى أى من عقلات الصدر ؛ وجميع أطراف الصدر متشابهة ورقية الشكل ؛ وللبطن ٧ عقلات وعجب وشعبتان ذيليتان . . . مثل « النيباليا ».

٢ — **رتبة القشريات المسلحة** : أشكال بحرية بدائية ، ذات عقلتين واضحتين فى منطقة الرأس الأمامية ؛ ولها درقة مفلطحة مندغمة فى عقلات الصدر الأمامية الثلاث ؛ والخياشيم محمولة على أطراف البطن . . . . . مثل « الإسكويلا » .

٣ — **رتبة القشريات العارية** : مجموعة بدائية من القاطنات بالمياه العذبة ؛ ليست لها درقة ؛ والتميز بين

thorax and abdomen.

E.g. *Anaspides*.

4. **Order Peracarida** : A large group;the carapace, if present, does not fuse with more than 4 thoracic segments; with brood-plates or oostegites arising on the inner sides of the coxopodites of some thoracic appendages in the female and forming a brood pouch in which the young develop directly. It includes several suborders, the most important of which are :

a) **Mysidacea** : Pelagic forms; with a carapace that covers most thoracic segments; stalked eyes; a tail-fan. E.g. *Mysis*.

b) **Isopoda** : Marine, freshwater and terrestrial as well as parasitic forms; with a dorsoventrally flattened body; no carapace; sessile eyes ; no tail-fan. E.g. *Ligia, Oniscus* & *Bopyrus*.

c) **Amphipoda**: Same as Isopoda but with a laterally compressed body.

E.g. *Gammarus*.

5. **Order Eucarida** : A large group; with a cara-

الصدر والبطن فيها قليل . . . . .
. . . . . مثل « الأناسبيدس » .

٤ — رتبة القشريات الكيسية : مجموعة كبيرة ؛ لا تندغم الدرقة فيها إن وجدت فى أكثر من ٤ عقلات صدرية ؛ ذات صفائح حضن أو أغطية بيض تنشأ على الحوانب الداخلية للشدف الحرقفية لبعض أطراف الصدر فى الأنثى ، وتكوّن كيس حضن تتكون فيه الصغار تكويناً مباشراً . وتشتمل هذه الرتبة على عدة رتيبات من أهمها ما يلى :

ا — الميسيسية : أشكال متجونة فى البحار ؛ ذات درقة تغطى معظم عقلات الصدر ؛ والعيون معنقة ؛ وتوجد مروحة ذيلية . . . . . .
. . . . . مثل « الميسيس »

ب — المتشابهة الأرجل (الأيزوبودا) : تتضمن أشكالا بحرية وأشكالاً تعيش فى المياه العذبة وأخرى برية ، كما أن منها ما هو طفيلى ؛ ذات جسم مفلطح من أعلى إلى أسفل ؛ وليست لها درقة ؛ والعيون جالسة ؛ وتغيب منها المروحة الذيلية . . . . . مثل « الليجيا » و « الأونسكس » و « البوبيرس » .

حـ — الأمفيبودا : شبيهة بالأيزوبودا سوى أن الجسم مضغوط الجانبين ...
. . . . . مثل « الجمارس » .

٥ — رتبة القشريات الأصيلة : مجموعة كبيرة تندغم الدرقة فيها فى جميع

pace fused with all thoracic segments; stalked eyes; no oostegites and with usually free larval stages. Its most important suborder is :

The **Decapoda**, with a large scaphognathite ; 3 pairs of thoracic limbs modified as maxillipeds,and 5 pairs as walking legs (hence the name Decapoda); with statocysts on the antennules.

The Decapoda include the most highly specialized and well known crustaceans, among which three principal tribes are recognized :

The **Macrura** are for the most part swimmers, with a well developed elongated abdomen ending in a tail-fan ... E.g. prawns (*Penaeus*), crayfishes (*Astacus*), shrimps (*Crangon*), and lobsters (*Homarus and Panulirus*).

The **Anomura** are mostly walkers, with a somewhat reduced and variously twisted abdomen and reduced uropods ... E.g. *Galathia* and hermit crabs (*Pagurus*).

The **Brachyura** include the true crabs, which are walkers and characterized by a greatly reduced abdomen, carried permanently flexed beneath the thorax,

عقلات الصدر ؛ والعيون مُعنقة ؛ وليست فيها أغطية بيض ؛ وغالباً ما تكون فيها أطوار يرقانية حرة ؛ وأهم رتيباتها هي :

عشرية الأرجل (الديكابودا) : وهي ذات فك زورقي ؛ و ٣ أزواج من الأطراف الصدرية المتحورة إلى أرجل فكية و ٥ أزواج إلى أرجل مشي (ومن هنا جاءت التسمية بعشرية الأرجل) ؛ وذات أكياس توازن على الزبينين .

وتشتمل عشرية الأرجل على أكثر القشريات تخصصاً ومعرفة لنا بها ، من بينها ٣ قبائل رئيسية مشهورة هي :

كبيرة البطن (الماكرورا). وهي أكثر ما تكون سبّاحة ذات بطن حسن التكوين ممدود وينتهي بمروحة ذيلية . . . . مثل الجمبري « بينيوس » ، وإستاكوز النهر « أستكاس » ، والإربيانات « كرانجون » . والكركند « هوماروس » و « بانولير وس » .

ثم ملتوية البطن (الأنوميورا). وهي أكثر ما تكون سيّارة (أي تسير وتمشي) . ذات بطن مختزل نوعاً ، كما أنه ملتو بدرجات مختلفة ، والرجلان الذيليتان مختزلتان . . . . . مثل « جالاثيا » والسرطان الناسك « باجيورس » .

ثم قصيرة البطن (البراكيورا). وتتضمن السرطانات الأصيلة . وهي سيّارة (أي تسير وتمشي) ، كما تميز بأن لها بطناً مختزلاً اختزالاً عظيماً ينثني

and have no uropods ...
E.g. *Neptunus*

Examine the following selected genera of the Malacostraca and try to distinguish the characteristics of the subclass, order and suborder to which each belongs :

Nebalia

Nebalia (order Leptostraca) is a common marine genus living between tidemarks under stones or burrowing in the superficial layers of sand near the shore. Note :

— The **body** is small, bilaterally compressed and consists of the **head,** short 8-segmented **thorax** and a long 7-segmented **abdomen** ending in a **telson** with 2 **caudal rami.** The **carapace** is large, bivalved, with an adductor muscle, and not fused with any thoracic segments although it covers all the thoracic and the first 4 abdominal segments.

— **On the head,** note the movable **rostrum,** stalked **eyes,** long biramous **antennules,** and uniramous **antennae.**

— All **thoracic appendages** are alike and foliaceous, each with a broad protopodite carrying

على الدوام أسفل الصدر . وليس لها رجلان ذيليتان ... مثل «النبتيونس».

افحص الأجناس المختارة التالية من رخوية الهيكل وحاول أن تتبين المميزات العامة للطويئفة ثم للرتبة والرتيبة اللتين ينتمى إليهما كل جنس.

النيباليا

« النيباليا » (رتبة الرقيقات الهيكل) جنس بحرى شائع يعيش فى سيف البحر . أسفل الحجارة أو منقباً فى طبقات الرمل السطحية بالقرب من الشاطىء . تبين :

— الجسم وهو صغير ومضغوط الجانبين ، يتركب من **الرأس . والصدر** القصير المبنى من ٨ عقلات ، **والبطن** الطويل المبنى من ٧ عقلات وينتهى **بعجب وشعبتين ذيليتين .** **والدرقة** كبيرة ذات مصراعين وعضلة مقربة . ولا تندغم فى أى من عقلات الصدر وإن كانت تغطى جميع العقلات الصدرية والأربع العقلات البطنية الأولى .

— تبين على الرأس : **المنقار** المتحرك . **والعينين** المعنقتين ، **والزينين** ذاتى الشعبتين الطويلتين . **والزبانين** وحيدتى الشعبة .

— جميع **الأطراف الصدرية** متشابهة وورقية الشكل . ولكل منها شدفة أولية عريضة تحمل شدفة

a flat bilobed epipodite acting as a gill, a flat oval exopodite and a long narrow endopodite. Their inner edges are fringed with bristles thus adapted for straining food particles from surrounding water as well as holding the developing embryos.

— The first 4 **abdominal appendages** are biramous swimmerets, the following two pairs are small and uniramous, and the 7th segment has no appendages.

— *Make drawings of Nebalia and one of its thoracic appendages.*

Squilla

The genus *Squilla* (order Hoplocarida) is commonly found in the Mediterranean and Red Seas inhabiting burrows in the sand in shallow water. Note :

— The **body** is large and dorsoventrally compressed. The **carapace** is shallow and fused with only the first 3 segments of the thorax, leaving the posterior 4 segments uncovered. The abdominal segments are very broad and end in a widely expanded **telson.**

— **On the head,** note the presence of 2 anterior distinct segments, the stalked **eyes,** the **antennules** with

علوية مفلطحة ذات فصين وتعمل كخيشوم ، وشدفة وحشية بيضية مفلطحة ، وشدفة إنسية نحيلة وطويلة وحافاتها الداخلية مسجفة بالأهلاب ، وهكذا فهى مكيفة لتصفية دقيقات الغذاء من الماء المحيط ، وكذلك لحمل الأجنة المتكونة .

— **الأطراف البطنية** الأربعة الأولى عبارة عن أرجل عوم ذات شعبتين ، والزوجان التاليان صغيران ولكل طرف منهما شعبة واحدة ، أما العقلة السابعة فلا أطراف لها.

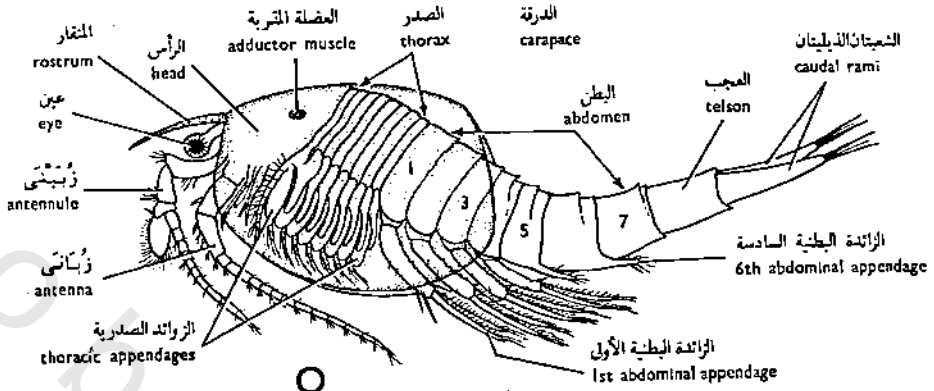
. . . . ارسم أشكالاً « للنيبالیا » ولأحد أطرافها الصدرية .

الإسكويلا

يوجد الجنس « إسكويلا » (رتبة القشريات المسلحة) شائعاً فى البحرين الأبيض المتوسط والأحمر حيث يقطن بالأوجار والأفاحيص فى الرمل فى الماء الضحل . تبين :

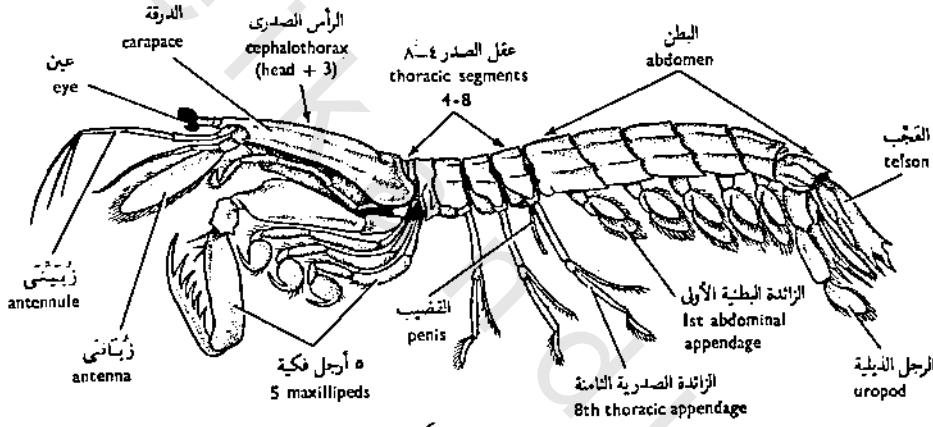
— الجسم ، وهو كبير ومضغوط من أعلى إلى أسفل ، والدرقة مسطحة نوعاً ومندغمة فى ٣عقلات من الصدر فقط ، والعقلات الأربع الخلفية معراة ، وعقلات البطن عريضة جداً وتنتهى بعَجْب مستطيل استطالة كبيرة .

— تبين على الرأس ، وجود عقلتين أماميتين واضحتين ، ثم العينين المعنقتين ، والزبينين وتحمل

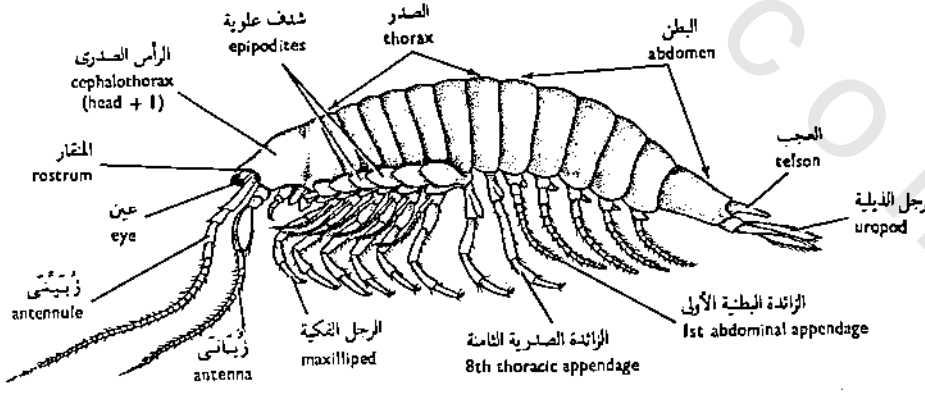


♀

النيباليا
NEBALIA



الإسكويلَّا
SQUILLA



الأناسبيدس
ANASPIDES

3 flagella on each and the biramous **antennae.**

— The first 5 pairs of **thoracic appendages** are uniramous subchelate **maxillipeds**, each with a long jointed endopodite and carries a small discoid epipodite. The 2nd pair, in particular, is modified into a large raptorial subchela. The 6th to 8th thoracic appendages are slender, biramous, without epipodites.

— The first 5 pairs of **abdominal appendages** are biramous swimmerets with flattened protopodites, 2 lamellar rami, and each carries a slender gill. The **uropods** form with the **telson** a broad **tail-fan.**

- *Make a drawing.*

Anaspides

Anaspides (order Syncarida) is a small freshwater crustacean known only from pools running on high mountains in Tasmania. Note :

- The **body** is elongated and uniformly segmented with slight differentiation between thorax and abdomen. The first thoracic

كل منهما ٣ أسواط ، **والزبانيين** ذاتى الشعبتين .

— الخمسة الأزواج الأولى من **أطراف الصدر** أرجل فكية وحيدة الشعبة ونصف كلابية ، لكل منها شدفة إنسية طويلة مفصلة ، وشدفة علوية قرصانية (أى تشبه القرص). ويتحور كل من طرفى الزوج الثانى بوجه خاص إلى نصف كلاب كبير نهاش . أما الأطراف الصدرية السادسة حتى الثامنة فهى أرجل نحيلة ذات شعبتين وليس لها شدف علوية .

— الخمسة الأزواج الأولى من **أطراف البطن** عبارة عن أرجل عوم ذات شعبتين ، ولكل منها شدفة أولية مفلطحة وشعبتان صفيحيتا الشكل ، وتحمل خيشوماً نحيلاً . وتكون **الرجلان الذيليتان** مع **العَجَب** **مروحة ذيلية** عريضة .

. . . . ارسم شكلاً .

الأناسبيدس

« الأناسبيدس » (رتبة القشريات العارية) حيوان قشرى صغير يعيش فى المياه العذبة ولا يعرف إلا من البولات التى تجرى فوق جبال تسمانيا السامقة (أى العالية). وتبين :

— **الجسم** ، وهو ممدود ومعقل تعقيلاً متجانساً لا يتميز فيه الصدر من البطن إلا قليلاً ، وتندغم العقلة

segment is fused with the head, and there is no carapace.

— **On the head,** note the short **rostrum,** stalked **eyes** and the biramous **antennules** and **antennae.**

— The **thoracic appendages** are all alike except the first pair which are modified as maxillipeds. A normal thoracic appendage has a 2-segmented protopodite, a cylindrical endopodite, a slender exopodite and 2 oval epipodites.

— The **abdominal appendages** are biramous swimmerets with long many-jointed exopodites fringed with bristles and small 2-segmented endopodites. The uropods are broad and form with the **telson** a **tail-fan.**

— *Make a drawing.*

Mysis

Members of the genus *Mysis* (order Peracarida, Mysidacea) inhabit the sea and fresh water. Note :

— The **body** is small, transparent and bilaterally compressed. The carapace fuses with 1-3 thoracic segments and simply covers the rest.

— **On the head,** note the stalked **eyes** and the

الصدرية الأولى فى الرأس ، وليس للحيوان درقة .

— تبين على الرأس : المنقار القصير والعينين المعنقتين والزبينين والزبانيين ذوات الشعبتين .

— ويتشابه جميع أطراف الصدر فيما عدا الزوج الأول الذى يتحور إلى رجلين فكيتين . ولكل طرف صدرى سوى شدفة أولية ذات قطعتين ، وشدفة إنسية أسطوانية ، وشدفة وحشية نحيلة ، وشدفتان علويتان بيضيتان .

— أرجل البطن . وهى أرجل عوم ذات شعبتين ولها شدف وحشية طويلة كثيرة المفاصل ومسجفة بالأهلاب وشدف إنسية ذات قطعتين . والرجلان الذيليتان عريضتان وتكونان مع العَجْب مروحة ذيلية .

. . . . ارسم شكلاً .

الميسيس

تقطن أنواع جنس الميسيس (رتبة القشريات الكيسية ، الرتبة الميسيسية) بالبحر والماء العذب . تبين :

— الجسم . وهو صغير شفاف مضغوط الجانبين ، وتندغم الدرقة بعقلات الصدر ١ — ٣ ، ولكنها تغطى بقية العقل مجرد تغطية .

— تبين على الرأس : العينين

biramous **antennules** and **antennae.**

—All **thoracic appendages** are biramous, the first 2 pairs are maxillipeds, each of the rest has two long jointed rami fringed with bristles and adapted for swimming and food capture. In the female, the coxopodites of the posterior thoracic appendages bear flattened oostegites which form a brood pouch.

— **The abdominal appendages** are biramous swimmerets (vestigial in the female). The uropods are flattened, carry **statocysts** on their endopodites, and form with the **telson** a **tail-fan.**

— *Make drawings of Mysis and its uropods.*

Ligia and *Oniscus*
(Order Peracarida, Suborder Isopoda)

Ligia (the shore slater) is a terrestrial isopod which in spite of being an air-breather, requires a certain amount of moisture, thus lives in damp places and rock crevices on the sea shore just above the high tidemark. *Oniscus* (the wood

المعنقتين . والزبينين والزبانين ذوات الشعبتين .

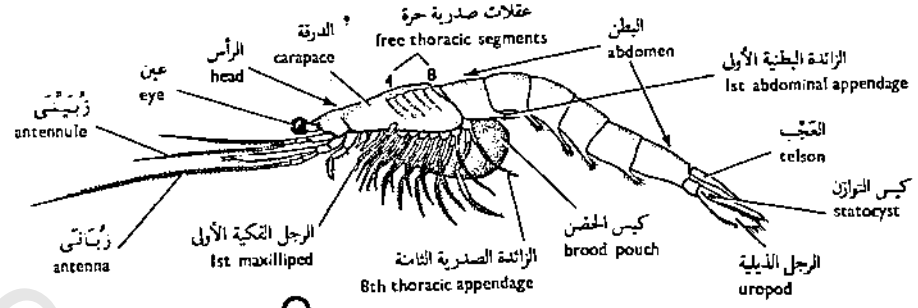
— جميع **أطراف الصدر** ذات شعبتين ، والزوجان الأولان منها أرجل فكية ، بينما لكل من الباقية شعبتان طويلتان مفصلتان مسجفتان بالأهلاب ومكيفة للعوم والقبض على الغذاء . وفى الأنثى تحمل الشدف الحرقفية لبعض الأطراف الصدرية الخلفية أغطية بيض تكون كيس حضن .

— **أطراف البطن** ، وهى أرجل عوم ذات شعبتين (أثرية فى الأنثى) ، والرجلان الذيليتان مفلطحتان تحملان كيسى توازن على شدفتيهما الإنسيتين وتكونان مع العجب مروحة ذيلية .

. . . . ارسم أشكالاً للميسيس ورجليها الذيليتين .

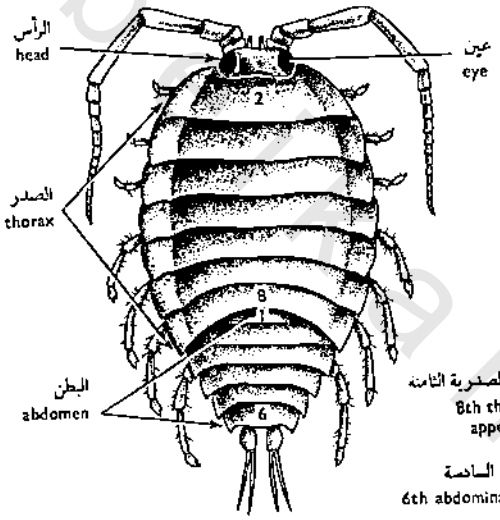
الليجيا والأُنسكس
(رتبة القشريات الكيسية ، رتيبة المتشابهة الأرجل)

« الليجيا » (مُبلط الساحل) حيوان برى من متشابهة الأرجل (الأيزوبودا) يحتاج إلى قدر معين من الرطوبة على الرغم من أنه يتنفس الهواء الجوى ، لذلك فإنه يعيش فى الأماكن الرطبة وفى شقوق الصخور على طول ساحل البحر فوق أعلى مستوى للمد . و «الأنسكس» (قملة

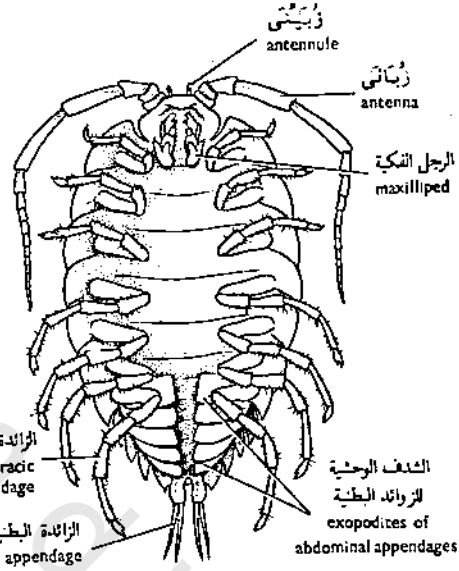


♀

الميسيس
MYSIS

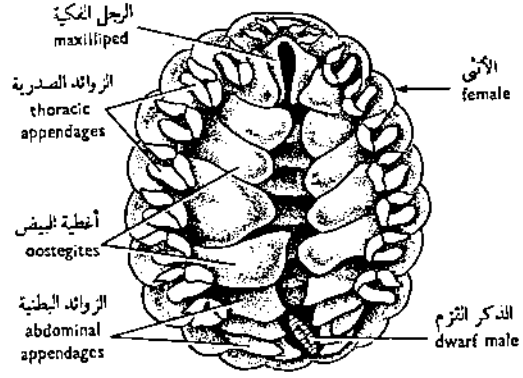


(منظر ظهري Dorsal view)



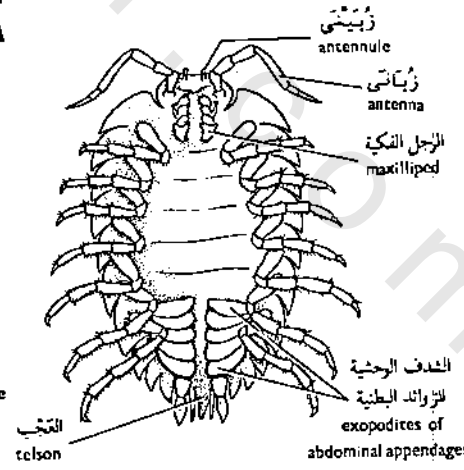
(منظر بطني Ventral view)

الليجيا
LIGIA



(منظر بطني)
(Ventral view)

البوبيرس
BOPYRUS



(منظر بطني)
(Ventral view)

الأُنِسْكس
ONISCUS

louse) is more completely adapted to terrestrial life and lives beneath stones, bark and trees. Note :

-- The **body,** in both genera, is small, oval, dorsoventrally compressed and has no carapace. Its segments are expanded laterally into pleural folds, the head is fused with the first thoracic segment, and the last abdominal segment is fused with the telson.

-- **On the head,** note the sessile **eyes,** minute uniramous **antennules** and longer uniramous **antennae.**

-- There is one pair of **maxillipeds** which cover the mouth-parts in front, the remaining **thoracic appendages** are uniramous walking legs of uniform size and shape (hence the name Isopoda). They have large foliaceous epipodites fixed to the ventral surface of the body and act in mature females as oostegites.

-- The first 5 pairs of **abdominal appendages** are flattened and overlapping, with delicate endopodites acting as branchiae, and stout plate-like exopodites covering these gills. The 6th pair has slender rami. In *Oniscus*, the exopodites of the abdominal appendages are more especially adapted

الخشب) أكثر تكيفاً للمعيشة على البر وتعيش تحت الحجارة والقلف والأشجار . تبين :

ـ الجسم ، فى كلا الجنسين ، وهو صغير بيضى مضغوط من أعلى إلى أسفل وليست له درقة . وتستطيل عقله على الجانبين إلى ثنيات بلورية ، ويندغم الرأس فى العقلة الصدرية الأولى كما تندغم عقلة البطن الأخيرة فى العجب .

ـ تبين على **الرأس** : **العينين** الجالستين ، والزبيبيين الدقيقتين وحيدتى الشعبة ، والزبانيين الطويلتين وحيدتى الشعبة .

ـ وثمة **رجلان فكيتان** تغطيان أجزاء الفم الواقعة أمامهما ، **وأطراف الصدر** الباقية وحيدة الشعبة ، وهى أرجل مشى وذات شكل وحجم متجانسين (ومن هنا جاءت التسمية متشابهة الأرجل) . وهى ذات شدف علوية ورقية الشكل مثبتة على السطح البطنى للجسم وتعمل فى الأنثى البالغة كأغطية للبيض .

ـ والأزواج الخمسة الأولى من **أطراف البطن** مفلطحة ، ومتراكب بعضها فوق بعض . ولها شدف إنسية رقيقة تعمل كخياشيم ثم شدف وحشية قوية كالصفائح تغطى تلك الخياشيم ، أما الزوج السادس من تلك الأطراف فله شعب نحيلة . والشدف الوحشية لأطراف البطن فى الأنسكس مكيفة للتنفس الهوائى

for aerial respiration, having a system of air-filled spaces within them, just below their cuticle.

— *Make drawings.*

Bopyrus

This is a parasitic isopod which lives in the gill chambers of prawns. Note:

— The **adult female** is greatly deformed, with an asymmetric body and no obvious segmentation. It has suctorial mouth-parts with simple piercing mandibles. The maxillipeds are largely expanded and cover the head appendages in front. Large lamellae or oostegites develop from the bases of the thoracic limbs and form a brood pouch. The abdominal appendages are plate-like and function as gills.

— The **dwarf male** is usually found attached to the female beneath the last pair of oostegites. It is more recognizable as an isopod since it has normally developed thoracic and abdominal appendages.

Bopyrus is actually a protandric hermaphrodite; its larval stage (bopyroid stage) is actually a functional male, but when it assumes the parasitic habit it loses the male organization and becomes a female.

— *Make drawings.*

تكيفاً أكبر وذلك بأن فيها فجوات ممتلئة هواء تقع أسفل الجليد مباشرة .

. . . . ارسم أشكالاً .

البوبيرس

هذا حيوان قشرى من متشابهة الأرجل طفيلى يعيش فى الحجرات الخيشومية للجنابر . تبين :

— **الأنثى البالغة** ، وهى مشوهة الجسم غير المتماثل والذى لا يظهر فيه تعقيل واضح . ولها أجزاء فم من النوع الماص ذات لحيين بسيطين ثاقبين ، والرجلان الفكيتان مستطيلتان استطالة كبيرة وتغطى أطراف الرأس الواقعة أمامهما . وتتكون صفيحات كبيرة أو أغطية بيض من قواعد أطراف الصدر وتكون كيس حضن . وأطراف البطن تشبه الصفائح وتعمل كخياشيم .

— **الذكر القزم** ، ويوجد فى الغالب متصلاً بالأنثى أسفل الزوج الأخير من أغطية البيض . ويميز تمييزاً أكثر كحيوان من متشابهة الأرجل وذلك لأن له أطرافاً بطنية وأخرى صدرية سوية أوضح منها فى الأنثى .

و « البوبيرس » فى واقع الأمر خنثى مبكرة الذكورة ، وذلك لأن طوره اليرقانى (الطور البوبيرانى) فى الحقيقة ذكر فعال ، على أنه عندما يتخذ الحياة الطفيلية فإنه يفقد تعضى الذكورة ويصبح أنثى .

. . . . ارسم أشكالاً .

Gammarus

Gammarus (order Peracarida, Suborder Amphipoda) is a common scavenger found in shallow salt, brackish and fresh waters. Note :

— The **body** is elongated, bilaterally compressed and without a carapace. The first thoracic segment is fused with the head.

— **On the head,** note the sessile **eyes,** the biramous **antennules** and uniramous **antennae.**

— There is one pair of **maxillipeds,** the remaining **thoracic limbs** are uniramous walking legs, the 2nd and 3rd pairs are subchelate and prehensile, the 4th and 5th pairs are turned forwards and help in feeding, and the last 3 pairs are turned backwards and used for creeping. Some of the thoracic appendages bear coxal plates acting as gills, and as oostegites in the female.

— The first 3 pairs of **abdominal appendages** are typical swimmerets, turned forwards and each has 2 jointed bristle-fringed rami. The last 3 pairs are turned backwards, used for jumping and each has 2 unjointed stout rami. The

الحَمَارس

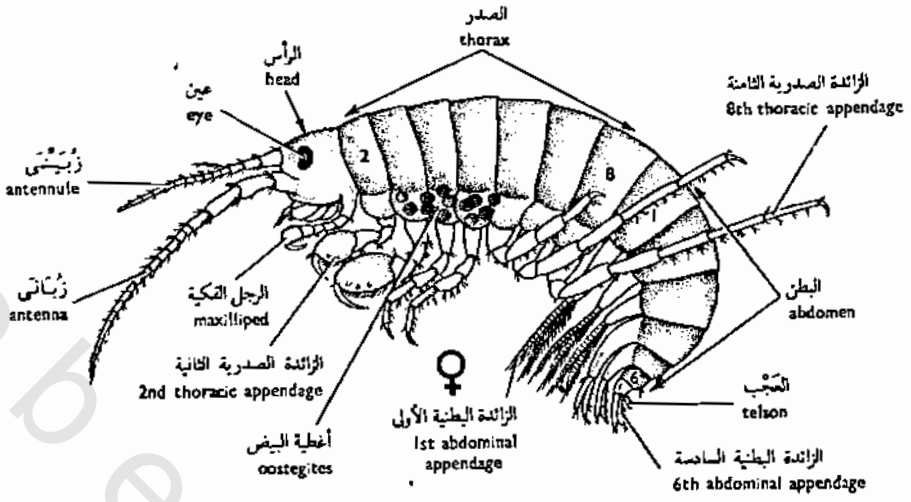
« الحمارس » (رتبة القشريات الكيسية ، رتيبة الأمفيبودا) قمّام شائع يوجد فى المياه الضحلة والمسوس والعذبة . تبين :

— الجسم ، وهو ممدود ومضغوط الجانبين وبدون درقة . وتندغم العقلة الصدرية الأولى فى الرأس .

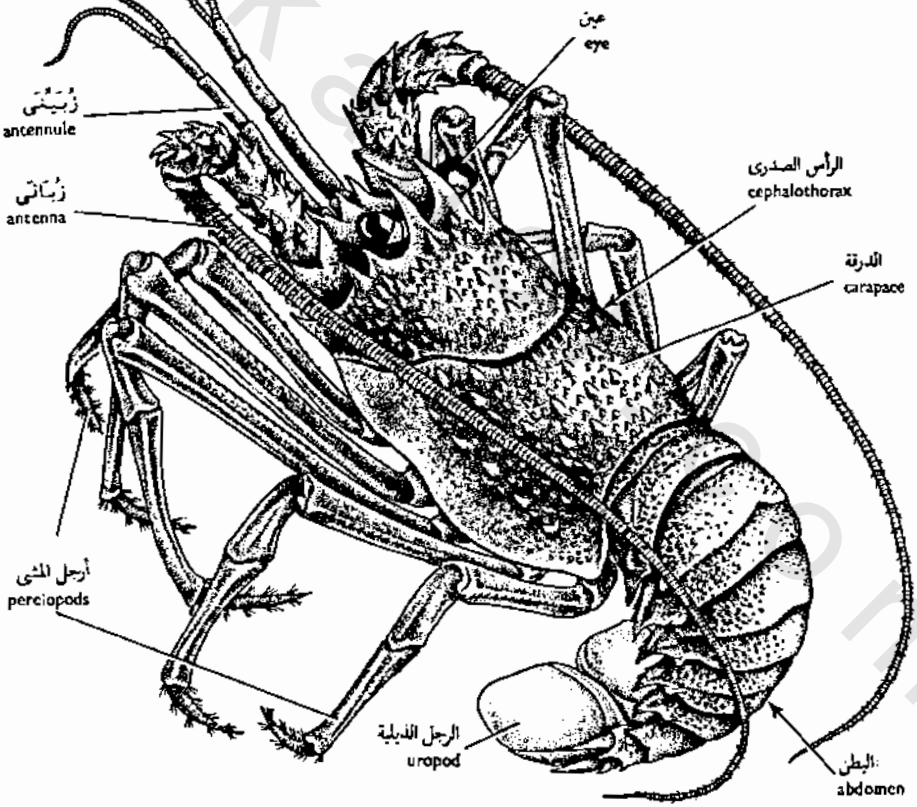
— تبين على الرأس : العينين الجالستين ، والزبينين ذاتى الشعبتين ، والزبانين ذاتى الشعبة الواحدة .

— وثمة رجلان فكيتان ، أما ماتليها من أطراف الصدر فهى أرجل مشى وحيدة الشعبة ، والزوجان الثانى الثالث نصف كلابيين وقابضان ، والزوجان الرابع والخامس يتجهان إلى الأمام ويساعدان فى الاغتذاء ، وتتجه الأزواج الثلاثة الأخيرة إلى الخلف وتستخدم فى الزحف . ويحمل بعض أطراف الصدر صفائح حرقفية تعمل كخياشيم ، وفى الأنثى كأغطية بيض .

— والأزواج الثلاثة الأولى من أرجل البطن أرجل عوم نموذجية ، وتتجه إلى الأمام ، ولكل منها شعبتان مفصلتان ومسجفتان بالأهلاب . وتتجه الأزواج الثلاثة الأخيرة إلى الخلف وتستخدم فى القفز ، ولكل منها شعبتان قويتان غير مفصلتين .



الجَمَّارس
GAMMARUS



البانوليرس
PANULIRUS

telson is small and bilobed and there is no tail-fan.

— *Make a drawing.*

The prawn (*Penaeus*), you have already studied in detail, is a good example of the macrurous Decapoda (order Eucarida).

Panulirus

Another macrurous decapod is *Panulirus penicillatus*, a large lobster of a greenish-brown colour, common in the Red Sea. This is an omnivorous animal feeding on corals, worms, molluscs, algae... etc.

Examine the specimen provided, compare it with *Penaeus* and note :

— The **cephalothorax** is subcylindrical, and the carapace is hard and armed with numerous projecting spines. There is no rostrum, the stalked eyes do not lie in sockets, the antennule has a long 3-segmented protopodite and 2 stout rami, the antenna is uniramous with a long tapering spiny flagellum but no squame, and all the last 5 pairs of thoracic appendages are uniramous (lack the exopodites) and non-chelate.

والعَجْب صغير ذو فصين وليس للحيوان مروحة ذيلية .

. . . . ارسم شكلاً .

والجمبرى « البينيوس » الذى سبق لك أن درسته بالتفصيل مثال حسن لعشرية الأرجل (الديكابودا) كبيرة البطن (الماكرورا)(من رتبة القشريات الأصيلة) .

البانوليرس

وثمة مثال آخر من عشرية الأرجل كبيرة البطن هو « بانوليرس بنيسلاتس » وهو كركند(أم ربّان) كبير ، لونه بنى مشوب بخضرة ، يشيع فى البحر الأحمر ، وهو حيوان متنوع الأكل ، يأكل المراجين والدود والرخويات والطحالب. . .الخ.

افحص العينة المعطاة لك ، ووازن بينها وبين « البينيوس » وتبين :

— **الرأس الصدرى** ، وهو شبه أسطوانى ، والدرقة جامدة ومسلحة بأشواك بارزة كبيرة. وليس ثمة منقار ، وتقع العينان المعنقتان فى مثغرين ، وللزبيبى شدفة أولية طويلة مكونة من ٣ قطع ، وشعبتان قويتان ، أما الزبانى فوحيدة الشعبة وذات سوط شائك مستدق ولكن ليست لها حَرشفة ، كما أن جميع الأزواج الخمسة الأخيرة من أطراف الصدر وحيدة الشعبة (تعوزها الشدفة الوحشية) وغير كلابية .

The **abdomen** is dorsoventrally compressed, armed with stout terga and strong pointed pleura. The eggs are cemented to the endopodites of the pleopods and hatch out into a peculiar and characteristic larva known as phyllosoma (a modified mysis larva).

-- The **phyllosoma larva** has a flattened, glass transparent body of 3 distinct regions : the first region is formed of the head and the 1st two thoracic segments, and is covered by an oval carapace; the second region is large, discoidal and comprises the rest of the thoracic segments; while the third region represents a small, narrow, indistinctly segmented abdomen (see p.95).

Note the stalked eyes, antennules and antennae. The 1st and 2nd maxillipeds are reduced but the 3rd maxillipeds are large and biramous, and the first 3 pairs of walking legs are well developed and biramous.

-- *Make drawings of Panulirus and its phyllosoma larva.*

Examine the following brachyurous and anomurous decapods and compare them with the prawn :

ـ **البطن** ، وهو مضغوط من أعلى إلى أسفل ، وتقويه ظهور قوية وجنبات مدببة قوية . ويلصق البيض على الشدف الإنسية لأرجل العوم ، ويفقس عن يرقانة خاصة مميزة تعرف باسم الفيلوسوما (وهى يرقانة ميسيس متحورة) .

ـ **اليرقانة فيلوسوما** ، وهى ذات جسم شفاف زجاجى مفلطح ، يتركب من ٣ مناطق واضحة : المنطقة الأولى منها تتكون من الرأس والعقلتين الصدريتين الأوليين وتغطيها درقة بيضية ، أما المنطقة الثانية فكبيرة وقرصانية وتشمل بقية العقلات الصدرية ، بينما المنطقة الثالثة تمثل بطناً نحيلاً صغيراً معقلاً تعقيلاً غير واضح (أنظر ص ٩٥) .

تبين العينين المعنقتين والزبينين والزيانيين ، وأن الرجلين الفكيتين الأوليين والرجلين الفكيتين الثانيتين مختزلة ، ولكن الرجلين الفكيتين الثالثتين كبيرتان وثنائيتا الشعبة ، وأن الأزواج الثلاثة الأولى من أرجل المشى حسنة التكوين ووحيدة الشعبة .

. . . . ارسم أشكالاً « للبانوليروس » ويرقانته الفيلوسوما .

افحص عشرية الأرجل قصيرة البطن (البراكيورا) وملتوية البطن (الأنوميورا) التالية ووازن بينها وبين الجمبرى :

The Crab

Neptunus

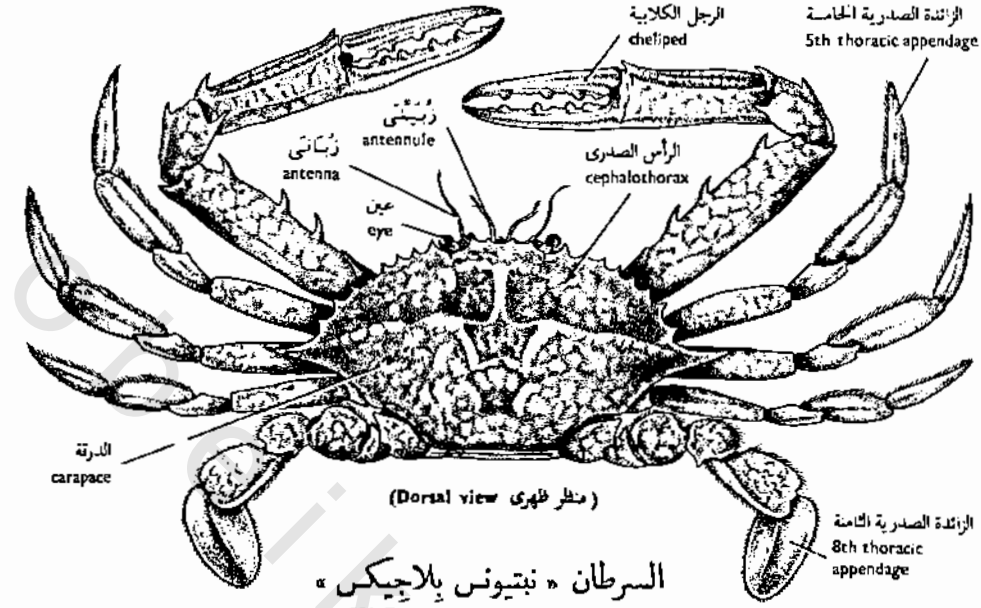
Neptunus (=*Lupa*) *pelagicus* (a brachyurous decapod) is the common and well known edible "blue swimming crab" living in the Mediterranean and Red Seas. Note:

— The **cephalothorax** is compressed and covered by a large horizontal **carapace** produced laterally into hollow expansions (branchiostegites) covering the **gills.** Note the stalked **eyes** and the small uniramous **antennules,** all fitting in sockets in the carapace. The **antennae** are uniramous, and the **mandibles, maxillules, maxillae** as well as the 3 pairs of **maxillipeds** are all essentiallysimilar tothose of *Penaeus*. The 3rd maxillipeds are greatly flattened and cover all the appendages in front. The remaining 5 pairs of thoracic appendages are uniramous with stout jointed endopodites (their ischiopodites are fused with the basipodites). The first pair of these is the only **cheliped,** with large powerful chelae. The following 3 pairs are **walking legs** and the last pair has flattened podomeres and act as **swimming paddles.**

السرطان
النبتيونس

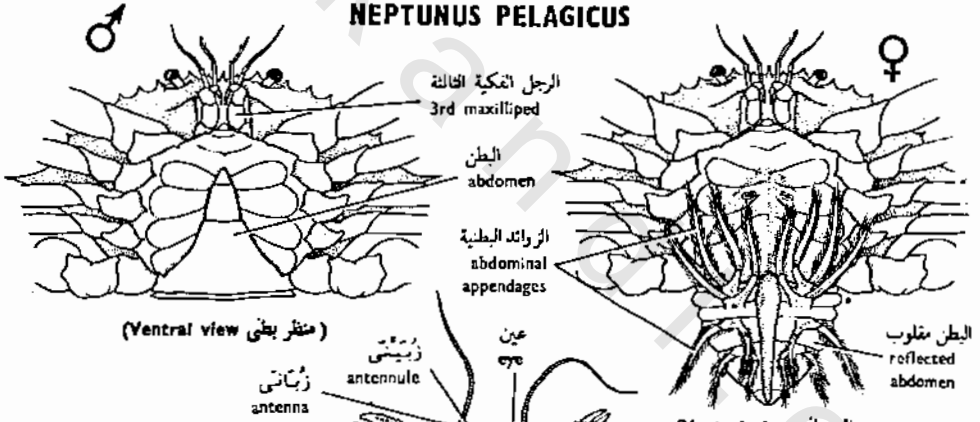
« النبتيونس (=ليوبا) بلاجيكس » (من عشرية الأرجل قصيرة البطن) هو السرطان أو أبو جلمبو الأزرق السبّاح المعروف الشائع الذى نأكله ، ويعيش فى البحرين الأبيض المتوسط والأحمر. تبين :

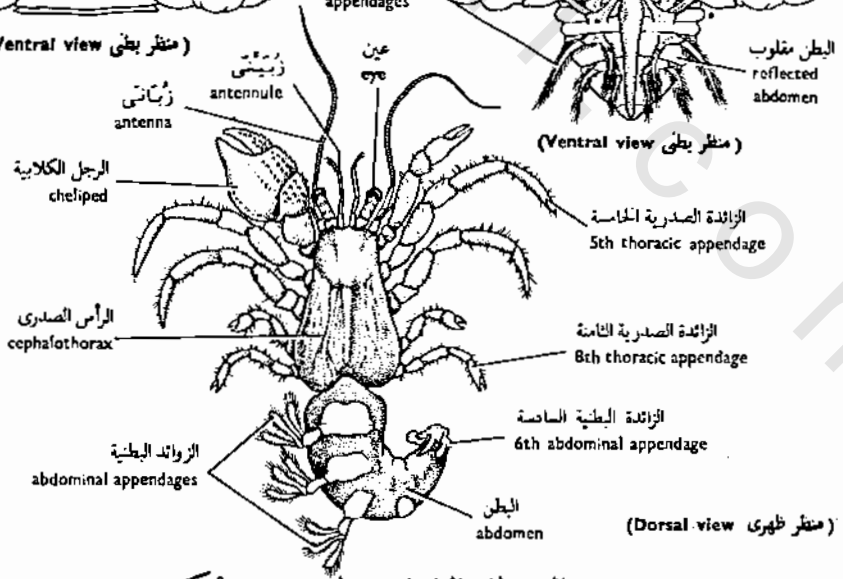
— **الرأس الصدرى** ، وهو مضغوط ومغطى بدرقة أفقية كبيرة تستطيل على الجانبين مكونة استطالتين جوفاوين (**غطاءى الخياشيم**) اللتين تغطيان **الخياشيم** . تبين العينين المعنقتين والزبينيين وحيدتى الشعبة الصغيرتين ، وهى تبيت فى مثاغر فى الدرقة ، والزبانيين وحيدتى الشعبة ، واللحيين والفكيكين والفكين وكذلك ٣ أزواج من **الأرجل الفكية** ، وكل هذه تشبه أساساً تلك الموجودة فى « البينيوس » ، والرجلان الفكيتان الثالثتان مفلطحتان تفلطحاً عظيماً وتغطيان جميع الأطراف الواقعة أمامهما . أما الخمسة الأزواج الباقية من أطراف الصدر فكلها وحيدة الشعبة ، ذوات شدف إنسية قوية مفصلة (وشدفها الوركية تندغم فى شدفها القاعدية) . والزوج الأول من تلك الأزواج الخمسة هو **الرجلان الكلابيتان** الوحيدتان ، ولكل رجل منه كلاب قوى . أما الأزواج الثلاثة التالية لهذا الزوج فهى **أرجل مشى** ، وللزوج الأخير الباقى شدف رجلية مفلطحة ويعمل كمجاديف عوم.



السرطان « نبتيونس بلاجيكس »

NEPTUNUS PELAGICUS





السرطان الناسك « باجيورس تنكتور »

PAGURUS TINCTOR

— The **abdomen** is reduced to a thin triangular flap and turned permanently forwards below the cephalothorax. *It is broader in the female than in the male*, being composed of 6 segments and carries 4 pairs of abdominal appendages (on segments 2-5) each with two long rami fringed with bristles. In the male, the abdomen is much narrower and has only 4 apparent segments (3rd to 5th fused), the first two of which carry long slender uniramous appendages adapted for a reproductive function.

— The larva hatches as a **zoaea** similar to that of *Penaeus* but with a median dorsal spine. This passes into a **megalopa** larva with a crab-like cephalothorax carrying similar appendages as the adult, but a macrurous long unflexed abdomen bearing normal swimmerets(see p.95).

— *Make drawings of the crab and its zoaea and megalopa larvae.*

Ocypoda aegyptiaca is a smaller crab which lives in holes along the Red Sea shore and goes into the water to search for food at low tide, or when disturbed. This is a true walking crab. It

— البطن ، وهو مختزل إلى أرخية مثلثة رقيقة وتتجه على الدوام إلى الأمام أسفل الرأس الصدرى ، والبطن أعرض فى الأنثى عنه فى الذكر ويتركب من ٦ عقلات ويحمل ٤ أزواج من الأطراف البطنية (على العقلات ٢ — ٥) ولكل منها شعبتان طويلتان مسجفتان بالأهلاب . والبطن فى الذكر أنحل كثيراً عنه فى الأنثى وليس له سوى ٤ عقلات واضحة (فالعقلات ٣ — ٥ مندغمة كل فى الأخرى) ، وتحمل الاثنتان الأوليان منها أطرافاً وحيدة الشعبة نحيلة ومكيفة لأداء وظيفة تناسلية .

— وتفقس اليرقانة كزوئيا ، وهى شبيهة بيرقانة زوئيا البينيوس ولكن لها شوكة ظهرية وسطية . وتتحور هذه اليرقانة إلى يرقانة الميجالوبا التى تتميز بأن لها رأساً صدرياً شبيهاً بذلك الخاص بالسرطان وذا أطراف شبيهة بتلك الموجودة فى الحيوان البالغ ، ولكن لها بطناً طويلاً غير متئن وذا أطراف عوم سوية (أنظر ص٥٩) .

. . . . ارسم أشكالاً للسرطان ويرقانتيه الزوئيا والميجالوبا .

و«أوسيبود الإجيبتياكا» سرطان أصغر حجماً ويعيش فى جحور على ساحل البحر الأحمر ، ويلجأ إلى الماء ليبحث فيه عن الغذاء فى إبان الجزر ، أو عندما يزعجه دخيل . وهو سرطان سيار (أى يسير ويمشى)

does not swim as *Neptunus*, and its walking legs are all slender. It uses these legs also to dig holes in the sand. The dug out sand is usually piled into a cone near the hole. The holes of *Ocypoda* are commonly seen in great numbers on the sea shore.

— Having studied *Neptunus* and *Ocypoda*, point out the main points of difference between the two forms.

The Hermit Crab

Pagurus

Pagurus tinctor is a hermit crab (an anomurous decapod) that lives on the Red Sea shore inhabiting empty gastropod shells. Its organization is intermediate between that of *Penaeus* and *Neptunus*. Note :

— The appendages on the cephalothorax are similar to those of the crab. However, the **chelipeds** (4th thoracic) are asymmetrical, the left chela is much larger and serves to close the opening of the shell, and the last 2 pairs of thoracic appendages are small and chelate.

— The **abdomen** is large, fleshy and somewhat twisted so as to fit inside the shell. The abdominal

أصيل ، فهولا يعوم كالنبتيونس ، كما أن أرجل المشى جميعها فيه تحيلة ، وهو يستخدم تلك الأرجل أيضاً ليحفر بها جحوراً فى الرمل ، ويكوّم الرمل المستخرج فى الغالب على شكل مخروط بالقرب من الجحر. وتُرى جحور «الأوسيبودا» بكثرة على شاطىء البحر .

— أما وقد فحصت « النبتيونس » و « الأوسيبودا » فأشر إلى نقاط الاختلاف الرئيسية بين هذين الشكلين.

السرطان الناسك
الباجيورس

يعيش السرطان الناسك « باجيورس تنكتور » (وهو حيوان قشرى من عشرية الأرجل ملتوية البطن) على ساحل البحر الأحمر حيث يتخذ له بيتاً من الأصداف الحلزونية الفارغة . وتعضيه وسط بين « البينيوس والنبتيونس » . تبين :

— أطراف الرأس الصدرى شبيهة بتلك الخاصة بالسرطان . **والرجلان الكُلابيتان** (الصدريتان الرابعتان) غير متماثلتين ، ذلك أن الكلاب الأيسر أكبر كثيراً من الأيمن ويعمل على غلق فتحة الصدفة ، والزوجان الأخيران من أطراف الصدر صغيران ومُكلّبان .

— **البطن** ، وهو كبير لحمى وملتو نوعاً ما بحيث يبيت فى داخل

appendages are reduced, and absent altogether on the right side. The last pair is hook-like and serves to attach firmly to the columella of the shell.

— *Draw.*

— Characterize the Malacostraca. Classify them, giving examples.

— What is meant by a decapod ? Mention the main divisions of the crustacean Decapoda, characterize them, giving examples.

الصدفة . وأطراف البطن مختزلة وتغيب كلية من الجانب الأيمن . والزوج الأخير منها كالخطافين ويعمل على الاتصال بعميد الصدفة اتصالاً قوياً .

. . . . ارسم .

— ميز رخوية الهيكل (الملاكوستراكا) ثم صنفها واضرب أمثلة .

— ما هو المقصود بعشرى الأرجل؟ أذكر الأقسام الرئيسية للقشريات عشرية الأرجل وميزها ، واضرب أمثلة .

IV. Class MYRIAPODA

All myriapods are terrestrial, with a tracheal system and with segmentally arranged paired stigmata. The body is elongated, with a distinct head, followed by numerous appendage-bearing segments. The head bears one pair of antennae, a pair of palpless mandibles and at least one pair of maxillae; the eyes if present in the form of clumps of ocelli; excretion by Malpighian tubules which open into the hindgut; and sexes are separate.

The class is subdivided into two sublcasses : the **Chilopoda** and **Diplopoda** but both resemble each other only superficially.

A. Subclass CHILOPODA

This division comprises the **centipedes** which are all carnivorous and **opisthogoneate** (with the genital opening situated at the posterior end of the body). The body is dorsoventrally flattened; head with ocelli, mandibles and 2 pairs of maxillae; the first body segment bears a pair of poison claws, the rest

٤ ـ طائفة متعددة الأرجل

جميع متعددة الأرجل برية ؛ ذات جهاز من القصبات الهوائية وذات ثغور زوجية منتظمة انتظاماً عقلياً . والجسم فيها ممدود ، ذو رأس واضح تليه عقل متعددة تحمل الأطراف . ويحمل الرأس زبانيين ولحيين عديمي الملاميس ؛ وفكين اثنين على الأقل ؛ والعيون إن وجدت فهى عبارة عن مجموعات من العيون البسيطة ؛ ويتم الإخراج بأنيبيبات ملبيجى تفتح فى المعى الخلفى ؛ والجنسان منفصلان .

وتصنف الطائفة إلى طويئفتين : **مئوية الأرجل (الكيلوبودا) ومزدوجة الأرجل (الدبلوبودا)**، ولكنهما لاتتشابهان إلا تشابهاً سطحياً فقط.

ا ـ طويئفة مئوية الأرجل (الكيلوبودا)

يتضمن هذا القسم الحيوانات ذات المائة رجل ، وهى كلها لواحم وخلفية المخرج التناسلى (أى أن الفتحة التناسلية فيها تقع عند الطرف الخلفى للجسم) . والجسم مفلطح من أعلى إلى أسفل ؛ وفى الرأس عيون بسيطة ، ولحيان وزوجان من الفكوك ؛ وتحمل عقلة الجسم الأولى مخلبى سم ، بينما

bear each a pair of ambulatory appendages.

The Chilopoda show great similarity to the class Insecta, that it has been suggested that the two groups have evolved from one common stock.

Scolopendra

The centipede *Scolopendra morsitans* is common in Egypt and throughout the tropical regions. It is carnivorous, usually hides by the day time below stones, plant leaves and the like, and runs swiftly by night to prey on insects and earthworms.

a) **External Features.**

Examine the specimen provided and note :

— The **body** is elongated, dark grecnish-brown, dorsoventrally flattened and divided into a distinct **head** and a long segmented region (called the **trunk** or **body**) carrying 21 pairs of appendages.

— The **head** consists of 6 fused segments. It is covered dorsally by a single **cephalic shield,** on which two groups of eyes, each of 4 **ocelli,** are situated antero-

تحمل كل عقلة من عقل الجسم التالية زوجاً من أرجل المشى .

ويشتد وجه الشبه بين مئوية الأرجل وطائفة الحشرات لدرجة أن هناك رأياً بأن المجموعتين قد نشأتا من صلب مشترك واحد .

أم ٤٤ أو الحريش

السكولوبندرا

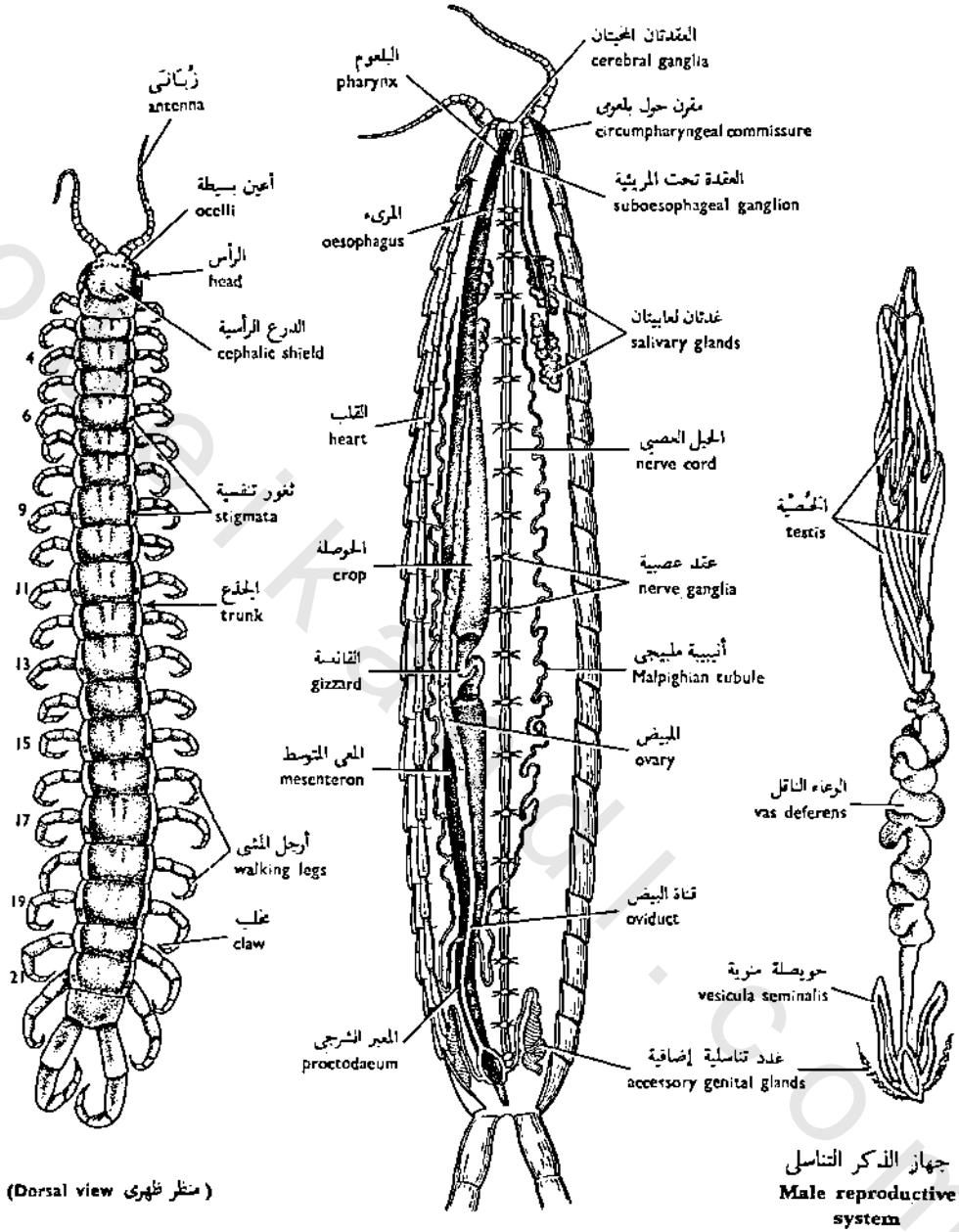
« سكولوبندرا مورسيتانز » حيوان مئوى الأرجل شائع فى مصر وفى المناطق الحارة . وهو لاحم وغالباً مايختبىء فى أثناء النهار تحت الحجارة وأوراق الشجر وما أشبه ثم يجرى بسرعة فى أثناء الليل ليفترس الحشرات وديدان الأرض .

١ — الصفات الخارجية .

افحص العينة المقدمة لك وتبين :

— الجسم ، بنى داكن مشوب بخضرة ، وهو ممدود ومفلطح من أعلى إلى أسفل ومقسم إلى رأس واضح ومنطقة معقلة طويلة (تسمى الجذع أو الجسم) تحمل ٢١ زوجاً من الأطراف .

— الرأس ، ويتركب من ٦ عقلات مندغم بعضها فى بعض . وهو مغطى من أعلى بدرع رأسية واحدة توجد عليها مجموعتان من العيون ، كل منهما مكونة من ٤ أعين بسيطة ، تقع على الناحيتين



(منظر ظهرى) (Dorsal view)

الأنثى مشرَّحة
Dissected female

جهاز الذكر التناسلى
Male reproductive system

أم ٤٤ « سكولوبندرا مورسيتانز »
SCOLOPENDRA MORSITANS

laterally close to the bases of the antennae. The antennae (on segment 2), are 2 in number, many-jointed and are the main sensory organs.

* Lay the animal on its back, locate the mouth opening and find out the mouth-parts. Detach them one by one from behind forwards, starting with the poison claws. Put them on a sheet of paper and take notes on their general outlines, then boil them in 4 % solution of caustic potash, cool and wash with distilled water. Arrange them on a slide as they were in the material, mount in glycerine, examine through the microscope,and note:

— The **labrum** is narrow, lies anterior to the mouth and is composed of one median and two lateral pieces.

— The **mandibles** are two (belong to segment 4) which flank the mouth opening. Each is angulated, and bears sharp teeth and a brush-like fringe of setae on its inner edge.

— The **1st maxillae** (belong to segment 5) are fused together at the base to form the functional **lower lip.** Each has a small median lobe and a large outer 2-jointed plate.

الجانبيتين الأماميتين قريبة من قاعدتى الزبانيين. والزبانيان (على العقلة ٢) طويلتان كثيرتا المفاصل كما أنهما أعضاء الحس الرئيسية .

* ضع الحيوان على ظهره، وحدد فتحة الفم وتعرف على أجزاء الفم . انزعها واحداً واحداً من الخلف إلى الأمام مبتدئاً بمخلبى السم . ضعها على قطعة من الورق ودون ملاحظاتك على شكلها العام، ثم اغلها فى محلول البوتاسا الكاوية ٤٪ ، ثم بردها واغسلها بالماء المقطر ، ورتبها فوق شريحة زجاجية كما كانت فى العينة وركبها فى الجلسرين ، ثم افحصها بالمجهر وتبين :

— **الشفة العليا** ، وهى ضيقة وتقع أمام الفم وتتركب من ثلاث قطع ، واحدة وسطية واثنتين جانبيتين .

— **اللحيين** ، (وينتميان إلى العقلة ٤) ويقعان على جانبى فتحة الفم ، وكل منهما متثنى فى زاوية ظاهرة ويحمل أسناناً حادة وسجافاً من الأشواك يشبه الفرشاة على حافته الداخلية .

— **الفكين الأولين** ، (وينتميان إلى العقلة ٥) ، وهما مندغمان كل فى الآخر عند القاعدة ليكونا شفة سفلى فعالة ، ولكل منهما فص وسطى صغير وصفيحة خارجية كبيرة ذات شدفتين .

— The **2nd maxillae** (belong to segment 6), are slender, leg-like, connected together at the base by a median bridge and carry on each side a three-jointed **maxillary palp** which terminates in a samll claw.

— The **maxillipeds,** or **poison claws,** *do not belong to the head but to the first trunk segment.* They are fused together in a common base. This carries on either side a small inner lobe armed with spines and a larger outer four-jointed part ending in a sharp claw, on the tip of which opens the duct of a poison gland.

— *Make a drawing of the mouth-parts.*

—The **trunk segments** are 22 in number and nearly all alike; each is covered by a dorsal **tergum,** a ventral **sternum** and 2 lateral membranous **pleura.** The last segment has no separate tergum (probably fused with the cephalic shield) and carries the maxillipeds. Each segment from 2-22 carries one pair of **walking legs** (which together with the 2 antennae make the 44 **obvious long appendages** by which the animal gained its common local name). All the walking legs are similar except the last pair

— الفكين الثانيين ، (وينتميان إلى العقلة ٦) ، وهما نحيلان ويشبهان الأرجل ، ويتصلان معاً عند القاعدة بقنطره وسطية ، ويحمل كل منهما على جانبه ملماساً فكيًّا ذا ثلاث شدفات تنتهى بمخلب صغير .

— الرجلين الفكيتين ، أو مخلبي السم ، وهما لاتنتميان إلى الرأس وإنما إلى العقلة الأولى من عقلات الجذع . وهما ملتحمتان معاً بقاعدة مشتركة ، وتحمل هذه على كل من الجانبين فصًّا داخليًّا صغيراً مسلحاً بالأشواك وجزءا ذا أربع شدفات خارجيًّا كبيراً وينتهى بمخلب حاد ، ويفتح على قمته مجرى غدة سم .

. . . . ارسم شكلاً لأجزاء الفم.

— عقل الجذع ، وهى ٢٢ فى العدد ، ومتشابهة كلها تقريباً . وكل منها مغطاة بظهر وقص بطنى وجنبتين غشائيتين . وليس للعقلة الأولى ظهر مستقل (ربما يكون مندغماً فى الدرع الرأسية) وتحمل الرجلين الفكيتين . وتحمل كل عقلة من العقل ٢ — ٢٢ رجلين من أرجل المشى (التى تكون مع الزبانيين ٤٤ طرفاً طويلاً واضحاً ، ومن هنا اشتق الحيوان اسمه المحلى الشائع (أم ٤٤)). وجميع أرجل المشى متشابهة فيما عدا الزوج الأخير الذى يستطيل استطالة ظاهرة ويتجه إلى الخلف . وكل

which is remarkably longer and directed backwards. Each leg is built up of 7 joints termed from the base distally : **coxa, trochanter femur, tibia** and 3 **tarsi,** ending in a single **claw.**

Paired oval respiratory openings or **stigmata** lie on the pleural areas above the leg bases on segments 4, 6, 9, 11, 13, 15, 17, 19 and 21. Note that the terga of these stigmata-bearing segments are longer than the terga of other segments. The last segment bears the **anus** andbelow it lies the **genital aperture.**

— *Make drawings of the whole animal and of one of its trunk appendages.*

b) **Dissection.**

* Make a longitudinal cut, a little lateral to the mid-dorsal line, along the whole length of the body, starting at the posterior end, and taking care not to go deep with the scissors. Turn the cut flaps aside and pin themdown to the dissecting dish.

(i) **The Heart.**

Note that the heart is a long tube extending in the mid-dorsal line along nearly the entire length of the body (as in insects). It lies within the **pericardial sinus,** attached to the dorsal body wall by wing-like **alary muscles** on either

رجل مبنية من ٧ شدفات تسمى من القاعدة إلى الطرف على النحو التالى : **الحرقفة والمدوّر والفخذ والقصبة و٣ رسغيات قدمية** تنتهى بمخلب واحد .

وتقع فتحات تنفسية بيضية أو ثغور تنفسية على الساحات الجنبية فوق قواعد الأرجل فى العقلات ٤ ، ٦ ، ٩ ، ١١ ، ١٣ ، ١٥ ، ١٧ ، ١٩ ، ٢١ . تبين أن ظهور هذه العقلات الحاملة للثغور أطول من ظهور العقل الأخرى . ويفتح الشرج فى العقلة الأخيرة ، ويقع الثقب التناسلى أسفله .

. . . . ارسم شكلين للحيوان الكامل ولإحدى عقل الجذع .

ب — التشريح .

* اعمل قطعاً طولياً إلى الجانب قليلاً من الخط المنصف الظهرى على طول الجسم كله مبتدئاً من الطرف الخلفى ، واحذر من التعمق بالمقص ، ثم اثن الأرخيتين على الجانبين ودبسهما فى طبق التشريح .

(١) القلب :

تبين أن القلب عبارة عن أنبوبة طويلة تمتد فى الخط المنصف الظهرى على طول الجسم كله تقريباً (كما فى الحشرات) . وهو واقع فى الجيب التامورى ويتصل بجدار الجسم الظهرى بعضلات جناحية على كلا الجانبين .

side. Note also that it consists of a segmental series of chambers, each with **a pair of ostia** and **a pair of arteries,** and leads anteriorly in an **anterior aorta.** The arteries branch and open in the **haemocoelic body cavity.**

ii) **The Reproductive System.**

The sexes are separate.

— In **the male,** note the single **testis** which lies dorsal to the gut. It is formed of 8 - 10 paired, spindle-shaped, straight tubules which are connected together by fine connections. Note that these collectively lead posteriorly into a wide and highly convoluted median **vas deferens.** This tapers posteriorly and bifurcates into 2 ducts which pass downwards around the proctodaeum and rceive on each side a long U-shaped **vesicula seminalis** and an **accessory genital gland.** The two ducts open on the last segment by a median **genital opening.**

— In **the female,** note that the **ovary** is also single and extends on the dorsal side of the gut. It is in the form of a long slender tube enclosing **eggs** at various stages. It tapers posteriorly into a straight **oviduct**

تبين أيضاً أنه يتركب من سلسلة عقلية من الحجر ، لكل منها **فتحتان وشريانان** ، ويؤدى فى الأمام إلى **أبهر أمامى** . وتتفرع الشرايين وتفتح فى **تجويف الجسم الهيموسيلى** .

(٢) الجهاز التناسلى :

الجنسان منفصلان .

— فى **الذكر** ، تبين **الخصية** الوحيدة التى تقع فى الناحية الظهرية للمعى ، وهى تتكون من ٨ — ١٠ أزواج من الأنيبيبات المستقيمة المغزلية الشكل المتصل بعضها ببعض بروابط دقيقة . تبين أن هذه الأنيبيبات تؤدى فى الخلف إلى **وعاء ناقل** واسع وسطى ملفوف التفافاً كبيراً . ويستدق هذا الوعاء من الخلف حيث يتفرع إلى مجريين يمتدان إلى أسفل حول المعبر الشرجى ، ويتسلمان على كل جانب **حويصلة منوية** طويلة على شكل U **وغدة تناسلية** إضافية . ويفتح المجريان على العقلة الأخيرة **بفتحة تناسلية** وسطية واحدة .

— فى **الأنثى** ، تبين أن **المبيض** وحيد أيضاً ، ويمتد على الجانب الظهرى للمعى . وهو على شكل أنبوبة نحيلة طويلة تحتوى على **بيض** فى مختلف الأطوار . ويستدق من الخلف فى **قناة بيض** مستقيمة

which bifurcates to pass around the proctodaeum. Note that it receives some **accessory genital glands** and then opens ventrally by a single median **genital opening** on the last segment.

— *Make drawings of the heart and reproductive system in the male and female Scolopendra.*

* Carefully remove the reproductive organs to expose the gut below.

iii) The Digestive and Excretory Systems.

Note that the **alimentary canal** is a simple long tube divided, as in insects, into a very long **stomodaeum,** a short **mesenteron** and also a short **proctodaeum.**

— The **stomodaeum** starts with the **buccal cavity,** followed by a short muscular **pharynx,** a short **oesophagus,** a long thin-walled dilated **crop,** then the **gizzard.** The gizzard is tubular, muscular, somewhat constricted in the middle and usually twisted like an S. Note the presence of 2 pairs of mulberry-shaped **salivary glands** on both sides of the oesophagus. They open anteriorly through 2 pairs of ducts into the buccal cavity.

تتشعب إلى شعبتين تلتفان حول المعبر الشرجى . تبين أنها تستقبل بعض **الغدد التناسلية الإضافية** ثم تفتح فى الناحية البطنية **بفتحة تناسلية** وسطية على العقلة الأخيرة .

. . . . ارسم أشكالاً للقلب وللجهاز التناسلى فى ذكر أم ٤٤ وأنثاها .

* أزل بعناية أعضاء التناسل لكى تكشف عن القناة الهضمية أسفل منها .

(٣) الجهازان الهضمى والإخراجى .

تبين أن **القناة الهضمية** عبارة عن أنبوبة طويلة بسيطة ، مقسمة كما فى الحشرات إلى **مدخل** فمى طويل جداً ومعى متوسط قصير **ومعبر شرجى** قصير أيضاً .

— **المدخل الفمى** ، ويبدأ **بتجويف الفم** ، الذى يليه **البلعوم** ، ثم **المرىء** القصير ، ثم **الحوصلة** الطويلة المتسعة الرقيقة الجدران ، ثم **القانصة** فى النهاية . والقانصة أنبوبة عضلية ومحصرة فى الوسط نوعاً ما وفى الغالب ما تكون منثنية على شكل S . تبين وجود زوجين من **الغدد اللعابية** التى تشبه ثمرة التوت فى شكلها على كلا جانبى المرىء . وتفتح هذه الغدد فى الأمام عن طريق زوجين من المجارى فى تجويف الفم .

— The **mesenteron** is a simple, dilated straight tube.

— The **proctodaeum** is still shorter, tapers posteriorly and opens by the **anus** on the last segment.

— The **Malpighian tubules** are a pair of long delicate tubules which open at the junction between the mesenteron and proctodaeum on both sides. Note that they extend posteriorly from there for a short distance, then turn forwards and proceed in a zigzag fashion on both sides of the whole length of the alimentary canal.

— *Make a drawing.*

iv) **The Respiratory System.**

Note on each side of the body the presence of numerous fine brownish **respiratory tracheae,** leading from the **stigmata** and branching among the tissues of the body. Some of these tracheae are especially conspicuous near the head region, where you can easily recognize them.

* Mount a small piece of any of these tracheae in glycerine and examine under the H.P. to see its spiral chitinous lining which keeps it open.

— **المعى المتوسط** ، وهو بسيط وعبارة عن أنبوبة مستقيمة متسعة .

— **المعبر الشرجى** ، وهو أقصر من المعى المتوسط ، ويستدق من الخلف ويفتح بالشرج على العقلة الأخيرة .

— **أنيبيبات ملبيجى** ، وهى عبارة عن أنيبيبتين رقيقتين طويلتين تفتحان عند اتصال المعى المتوسط بالمعبر الشرجى على كلا الجانبين . تبين أنهما تمتدان من هناك إلى الخلف لمسافة قصيرة ، ثم تتجهان إلى الأمام وتمتدان متعرجتين زجزاجيًا على طول كلا جانبى القناة الهضمية .

. . . . ارسم شكلاً .

(٤) الجهاز التنفسى .

تبين على كل من جانبى الجسم وجود **قصيبات تنفسية أو هوائية** يضرب لونها إلى البنى كما أنها متعددة ودقيقة ، وهى تبدأ من **الثغور التنفسية** وتتفرع بين أنسجة الجسم . وبعض هذه القصبات الهوائية واضح للعيان بوجه خاص بالقرب من منطقة الرأس ، ويسهل عليك التعرف عليه .

* ركب فوق شريحة زجاجية قطعة صغيرة من أى من تلك القصيبات الهوائية فى الجلسرين وافحصها بالشيئية الكبرى لترى بطانتها الحلزونية الشيتينية التى تحفظها مفتوحة .

v) **The Nervous System.**

* With a paint brush, clean away the fatty glandular tissues inside the body to expose the nerve cord, which extends on the ventral side, and note :

— The 2 **cerebral ganglia** lie dorsal to the pharynx and give off nerves to the eyes and antennae.

— The **suboesophageal ganglion** is large and connected to the cerebral ganglia by a pair of **circumoesophageal commissures.** It gives off nerves to the rest of the head segments and the first trunk segment carrying the maxillipeds.

— The **nerve cord** extends from the suboesophageal ganglion, along the mid-ventral line, to the posterior end of the body. It carries 21 **ganglia** behind the latter. Note the double nature of the cord, being quite obvious for its two halves are separated from one another between the ganglia.

— *Make drawings of the tracheae and nervous system of Scolopendra.*

— Compare between the circulatory, digestive, excretory, reproductive and nervous systems of *Scolopendra* and those of *Periplaneta*,

(٥) الجهاز العصبى :

* أزل بفرشاة رسم الأنسجة الدهنية الموجودة فى داخل الجسم لتكشف عن الحبل العصبى الذى يمتد على الجانب البطنى ، وتبين :

— **العقدتين المخيتين** ، اللتين تقعان فى الناحية الظهرية للبلعوم وتخرج منها أعصاب إلى العيون والزبانيين .

— **العقدة تحت المريئية** ، وهى عقدة كبيرة وتتصل بالعقدتين المخيتين بواسطة **مقرنين حول مريئيين** ، وتصدر منها أعصاب إلى بقية عقلات الرأس وإلى عقلة الجذع الأولى الحاملة للرجلين الفكيتين .

— **الحبل العصبى** ، ويمتد من العقدة تحت المريئية على طول الخط المنصف البطنى إلى الطرف الخلفى للجسم ، ويحمل ٢١ **عقدة** خلف تلك العقدة. لاحظ طبيعة الحبل المزدوجة ، وهى ظاهرة جداً لأن نصفيه مبتعدان كل عن الآخر بين العقد .

. . . . ارسم أشكالاً للقصبات الهوائية والجهاز العصبى فى أم ٤٤ .

— وازن بين الأجهزة : الدورى والهضمى والإخراجى والتناسلى والعصبى فى أم ٤٤ بتلك الخاصة بالصرصور ،

pointing out the main features of close resemblance between the Myriapoda and Insecta.

مشيراً إلى صفات التشابه الوثيق الأساسية بين متعددة الأرجل والحشرات.

B. Subclass DIPLOPODA

This subclass comprises the **millipedes** which are usually herbivorous, **progoneate** animals (having the genital opening near the anterior end, on the 3rd segment behind the head). The body is cylindrical, worm-like and divided into head, thorax of 4 single segments, and abdomen of an indefinite number of double segments each carrying 2 pairs of legs. The head bears clumps of ocelli, a pair of antennae, a pair of mandibles and only one pair of maxillae (the 5th head segment, carrying the 1st maxillae, appears only in the embryo).

ب ـ طويئفة مزدوجة الأرجل
(الدبلوبودا)

. تشتمل هذه الطويئفة على **ذات الألف رجل** التى هى ما تكون فى الغالب حيوانات عواشب **أمامية المخرج التناسلى** (أى أن الفتحة التناسلية فيها قريبة من الطرف الأمامى ، على العقلة الثالثة خلف الرأس). والجسم فيها أسطوانى يشبه الدودة فى الشكل ، ومقسم إلى رأس ، وصدر مكون من ٤ عقلات فردية ، وبطن مكون من عدد لا نهائى من العقل الزوجية ، تحمل كل منها زوجين من الأرجل . ويحمل الرأس مجموعات من العيون البسيطة ولحيين وزوجاً واحداً فقط من الفكوك (فعقلة الرأس الخامسة ، التى تحمل الفكين الأولين ، لا تظهر إلا فى الجنين فقط) .

The Wire Worm
*Iulus**

This is a very common millipede which lives in humid dark places rolld up under stones or leaves, feeding on vegetable matter, and may also burrow into

الدودة السلكية
الإيولوس

هذا حيوان من ذوات الألف رجل شائع جداً ، يعيش فى الأماكن المظلمة الرطبة متكوراً تحت الحجارة أو أوراق الشجر ، ويغتذى بالمواد النباتية ، كما أنه قد ينقب فى

* Sometimes written *Julus*.

(١) يكتب « يولوس » أحياناً .

the soil to feed on the roots of living plants to which it does great damage. It is thus a herbivorous animal, but also may feed on animal matter. It moves very slowly in spite of its numerous legs.

a) **External Features.**

Examine the specimen provided and note :

— The **general form of the body,** cylindrical, blackish-brown in colour.

— The **head** is small and covered dorsally by a **cephalic shield.** It carries a pair of short **antennae,** two clumps of **ocelli** near the bases of the antennae, and a pair of **mandibles** and one pair of **maxillae** on the ventral side.

— The **thorax** is composed of 4 cylindrical single segments, each carrying one pair of appendages and a pair of stigmata. The 1st segment, however, has an exceptionally large tergum and its pair of appendages are incorporated with the maxillae in front.

— The **abdomen** is formed of an indefinite number of double segments, each of which is considered to represent 2 fused true segments as it carries 2

التربة ليغتذى بجذور النباتات الحية ، ومن ثم يلحق بها أضراراً جمة ، وهكذا هو حيوان عاشب ، ولكنه قد يغتذى أيضاً بالمواد الحيوانية. وهو يتحرك حركة بطيئة جداً على الرغم من أرجله المتعددة .

ا ــ الصفات الخارجية .

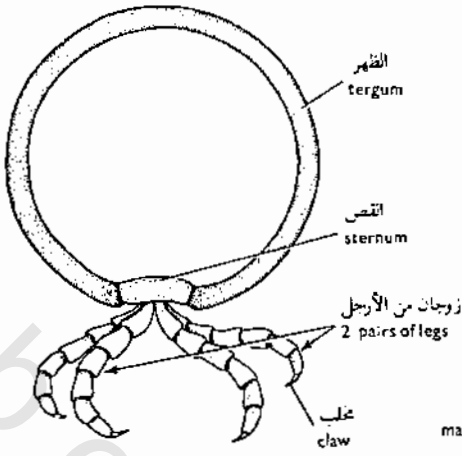
افحص العينة المعطاة لك وتبين :

ــ الشكل العام للجسم ، فهو أسطوانى بنى مسوَد اللون .

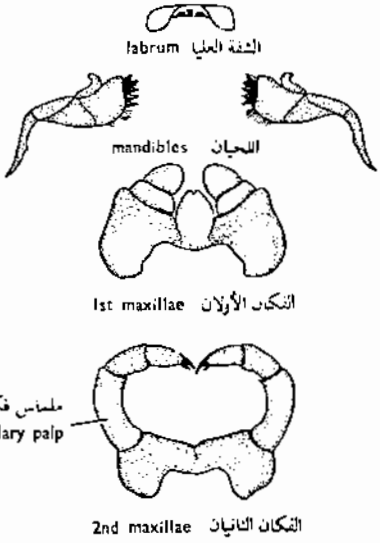
ــ الرأس ، وهو صغير ومغطى من الناحية الظهرية بدرع رأسية ، ويحمل زبانيين قصيرتين ، ومجموعتين من العيون البسيطة بالقرب من قاعدتى الزبانيين ، كما يحمل لحيين وفكين على الجانب البطنى .

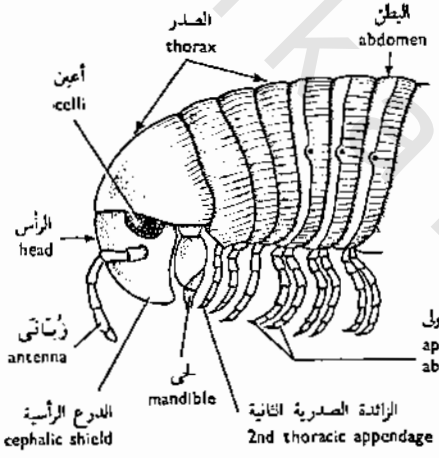
ــ الصدر ، ويتركب من ٤ عقلات فردية أسطوانية ، تحمل كل منها زوجاً واحداً من الأطراف وثغرين تنفسيين غير أن للعقلة الأولى ظهراً كبيراً كبراً غير عادى ويندمج طرفاها فى الفكين الواقعين أمامها .

ــ البطن ، ويتركب من عدد غير محدود من العقل الزوجية ، ويعتبر كل منها ممثلاً لعقلتين حقتين مندغمتين وذلك لأنها تحمل زوجين من الأرجل

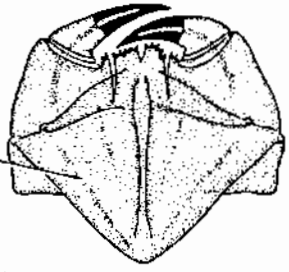


عقلة بطنية معزولة من الإيولوس
Isolated abdominal segment of Iulus

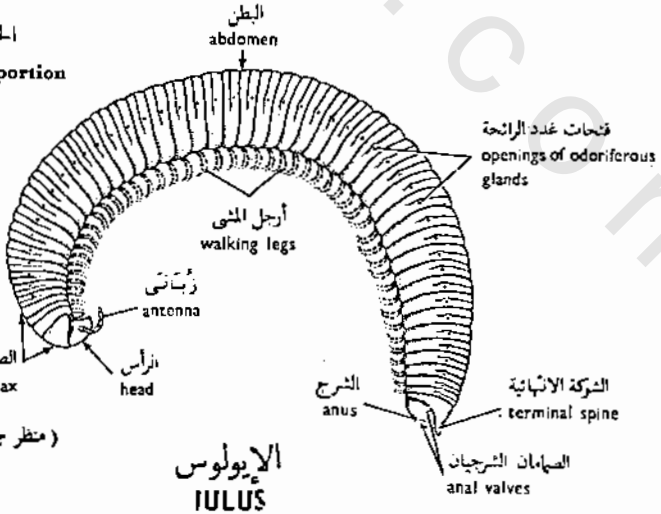




الجزء الأمامى مُكبَّر
Enlarged anterior portion



أجزاء فم السكولوبندرا
Mouth-parts of Scolopendra



(منظر جانبي Lateral view)

الإيولوس
IULUS

obeikandl.com

pairs of legs and 2 pairs of stigmata on the sterna (and internally has 2 pairs of ostia in the heart and 2 pairs of nerve ganglia). The exoskeleton of each visible segment consists of a complete ring formed by the fusion of a large tergum, extending on the dorsal and lateral sides, and 2 small ventral sterna, lying one in front of the other. Each segment carries 2 pairs of **walking legs** with the exception of the 3rd segment of the male which lacks walking legs and carries two **copulatory processes** instead. The last abdominal segment ends with the **anus**, flanked with two large **anal valves**, and its tergum is produced into a **terminal spine.** On the sides of most terga there are dark **openings of the odoriferous** or **stink glands** which secrete an objectionable fluid to protect the animal from enemies.

— *Make a drawing.*

b) **Isolated Abdominal Segment.**

Examine a preparation of an isolated abdominal segment of *Iulus* and note : its almost perfectly circular outline, the large dorsolateral **tergum** comprising most of the circumference

وزوجين من الثغور التنفسية على القصين (ومن الداخل زوجين من الفتحات فى القلب وزوجين من العقد العصبية) . ويتركب الهيكل الخارجى لكل عقلة مرئية من حلقة كاملة تتكون من ادغام ظهر كبير ، يمتد على السطح الظهرى والسطحين الجانبيين ، فى قصين بطنيين صغيرين يقع أحدهما أمام الآخر . وتحمل كل عقلة زوجين من **أرجل المشى** فيما عدا العقلة الثالثة فى الذكر التى تعوزها أرجل المشى ، وإنما تحمل بدلاً منها **نتوءين سفاديين** . وتنتهى العقلة البطنية الأخيرة **بالشرج** ، الذى يحف به من الجانبين **صمامان شرجيان** كبيران ، كما أن ظهرها يستطيل على هيئة **شوكة انتهائية** . وتوجد على جوانب معظم الظهور فتحات داكنة هى **فتحات غدد الرائحة أو الغدد النتنة** التى تفرز سائلاً نتناً يحمى الحيوان من أعدائه بتنفيرها منه .

. . . . ارسم شكلاً .

ب — عقلة بطنية معزولة .

افحص تحضيراً لعقلة بطنية معزولة من جسم «الإيولوس» وتبين : حدودها الدائرية ، استدارة تكاد تكون تامة ، ثم **الظهر** الجانبى الظهرى الذى يكون معظم محيط

of the segment, a ventral **sternum**, and the 2 pairs of **appendages** whose bases are very approximated to each other. Each leg consists of 7 joints; the **coxa, trochanter, femur, tibia** and 3 **tarsi,** the distal segment of which carries a single **claw.**

— *Draw.*

— Compare and contrast between *Scolopendra* and *Iulus*. Review the characteristic features of the class and subclass to which each belongs.

العقلة ، والقص البطنى ، وزوجى الأطراف التى تتقارب قواعدها كل من الأخرى . وتتركب كل رجل من ٧ مفاصل هى : الحرقفة والمدوّر والفخذ والقصبة و ٣ من رسغيات القدم ، وتحمل الشدفة البعيدة منها مخلباً وحيداً .

. . . . ارسم .

— وازن وقابل بين «السكولوبندرا» و« الإيولوس » . استعرض الصفات المميزة للطائفة والطويئفة اللتين ينتمى إليهما كل منهما .

V. Class INSECTA

These are arthropods with a **tracheal system** for respiration; the body is divided into head, thorax and abdomen; the thorax carries 3 pairs of walking legs (hence **Hexapoda**) one pair per each of its 3 segments, the abdomen (typically 11-segmented) is usually without ambulatory appendages. The head consists of 6 fused segments, the first segment disappears, the 2nd develops a pair of **antennae** (thus homologous with the antennules of Crustacea), the 3rd without appendages, the 4th with **mandibles** and the 5th and 6th with 2 **pairs of maxillae.** The excretory organs are in the form of **Malpighian tubules** which open into the hindgut. Many forms have **wings** and are able to fly. The sexes are separate and the life-history is usually with **metamorphosis.**

Although insects are of small size, yet they are the most successful group of terrestrial animals . and exceed any other group as regards number of iudividuals and species. However,

٥ ـ طائفة الحشرات

هذه مفصلية أرجل ذات **جهاز** من **القصبات التنفسية أو الهوائية** تستخدمها فى التنفس ، والجسم فيها مقسم إلى رأس وصدر وبطن . ويحمل الصدر ثلاثة أزواج من أرجل المشى (ومن ذلك تسمى **سداسية الأرجل**) حيث يكون لكل عقلة من عقله الثلاث زوج من هذه الأرجل ، غير أن البطن (الذى يتركب فى الحالة النموذجية من ١١ عقلة) لا يحمل فى الغالب أرجلاً للانتقال . ويتركب الرأس من ٦ عقلات مندغمة تختفى الأولى منها ، وتكون الثانية **زبانين (قرنى الاستشعار)** (وهكذا يتشابهان تشابهاً بنائياً بزبيني القشريات) ، والثالثة بدون زوائد وتكون الرابعة **لحيين** ، بينما تكون الخامسة والسادسة **زوجين من الفكوك.** وأعضاء الإخراج على شكل **أنيبيبات** هى **أنيبيبات ملبيجى** التى تفتح فى المعى الخلفى . ولكثير من الحشرات **أجنحة** تستطيع أن تطير بها ، والجنسان منفصلان ، وفى الغالب يوجد فى تاريخ الحياة **تحول** .

ومع أن الحشرات صغيرة الحجم ، إلا أنها تكون أنجح مجموعة بين الحيوانات البرية ، وتفوق أية مجموعة أخرى بالنسبة لعدد الأفراد والأنواع ،

their distribution and activity submit to environmental temperatures. They are mostly terrestrial, some are aquatic, living in fresh water, rarely in the sea. Some insects are beneficial but many are harmful pests for crops or carriers of disease-producing parasites to man, his domestic animals and plants.

غير أن توزيعها ونشاطها يخضعان لدرجة حرارة البيئة . ومعظمها برى ، وبعضها الآخر مائى يعيش فى الماء العذب ونادراً فى البحر . وبعض الحشرات مفيد ولكن الكثير منها آفات ضارة بالمحاصيل أو حاملة للطفيليات المسببة للأمراض بالنسبة للإنسان وحيواناته المستأنسة والنباتات.

EXTERNAL FEATURES

الصفات الخارجية

A. THE HEAD

ا ــ الرأس

The head is enclosed in a compact case or head capsule, composed of a number of fused sclerites marked off with sutures. It carries, in most insects, a pair of compound eyes formed of a large number of ommatidia and adapted for mosaic vision. In addition, ocelli may be also present. Embryonic evidence reveals the head to be formed of 6 segments : a **preantennal** (embryonic), **antennal, intercalary** (embryonic), **mandibular, maxillary** and **labial.** The head appendages, other than the antennae, contribute to form the mouth-parts.

الرأس مغلف فى محفظة ماكنة أو محفظة الرأس ، تتركب من عدد من الصفائح الصُّلبة المندغمة وتتميز بتداريز بينها . ويحمل الرأس فى معظم الحشرات عينين مركبتين تتكونان من عدد كبير من العينات ، وهما مكيفتان للإبصار الفسيفسائى . وقد يحمل الرأس أيضاً ، بالإضافة إلى هاتين العينين ، عيوناً بسيطة . ويبين الدليل الجنينى أن الرأس يتكون من ٦ عقلات : **زبانية قبلية** (جنينية) ، **وزبانية** ، **وبينية** (جنينية) ، **وفكية** ، **وشفوية** . وتسهم أطراف الرأس ، فيما عدا الزبانيين ، فى تكوين أجزاء الفم .

1. **The Antennae.**

These are two movably jointed appendages which articulate with the head between the eyes. They

ا ــ الزبانيان (قرنا الاستشعار) .

هاتان زائدتان أو طرفان مفصلان متحركان ، وتتمفصلان مع الرأس بين

carry sensory hairs which may serve tactile, olfactory, gustatory or auditory functions.

The antennae var greatly in form, especially among higher insects. Examine the following insects and note the different types of antennae they carry :

— **Setaceous,** its segments become gradually smaller and more slender towards the distal end, as in cockroaches.

— **Filiform,** its segments are nearly uniform in size and usually cylindrical, as in grasshoppers.

— **Moniliform,** its segments are similar in size and more or less spherical, so the antenna looks like a string of beads, as in white ants.

— **Serrate,** its segments are more or less triangular and project like the teeth of a saw, as in click beetles.

— **Clavate,** its segments increase gradually in diameter towards the distal end, as in butterflies.

— **Capitate,** its segments enlarge suddenly at the distal end, as in some beetles like *Tribolium castaneum*.

— **Lamellate,** its terminal segments are

العينين ، وتحملان شعراً حسيًّا قد يقوم بوظائف لمسية أو شمية أو ذوقية أو سمعية .

وتختلف الزبانيان اختلافاً عظيماً فى الشكل وبخاصة بين الحشرات العليا . افحص الحشرات التالية وتبين الطرز المختلفة للزبانيين اللتين تحملهما :

— **الشوكية** ، وشدفها تغدو أصغر وأنحل تدريجاً كلما اقتربت من طرفها البعيد ... كما فى الصراصير .

— **الخيطية** ، وشدفها متجانسة فى الحجم تقريباً ، وهى فى الغالب أسطوانية ..... كما فى النطاط .

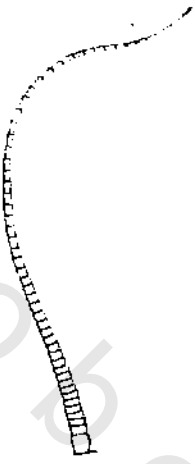
— **القلادية** ، وشدفها متشابهة فى الحجم وكروية على وجه التقريب ، ولذلك تبدو الزبانى وكأنها حبل من حبات القلادة .... كما فى النمل الأبيض .

— **المنشارية** ، وشدفها مثلثة الشكل على وجه التقريب وتبرز على صورة أسنان المنشار..... كما فى فرقع لوز.

— **الصولجانية** ، وشدفها تزيد فى القطر تدريجاً تجاه الطرف البعيد ..... كما فى آباء دقيق .

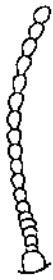
— **الرأسية** ، وتكبر شدفها فجأة عند الطرف البعيد ، كما فى بعض الخنافس .... مثل خنفساء الدقيق الصدئية « تريبوليوم كاستانيوم » .

— **الورقية** ، وتستطيل شدفها



الشوكية
Setaceous

الخيطية
Filiform

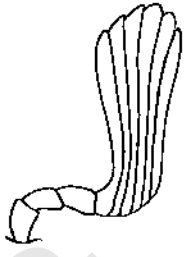


القلادية
Moniliform

المنشارية
Serrate

الصولجانية
Clavate

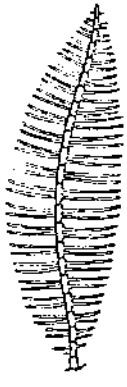
الرأسية
Capitate



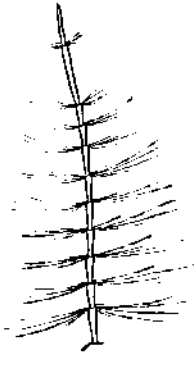
الورقية
Lamellate

الرُكْبية
Geniculate

الأريستوية
Aristate



المشطية المضاعفة
Bipectinate



الريشية
Plumose

الشَّعراء
Pilose

القلمية
Stylate

طُرُز زبانيات الحشرات
TYPES OF INSECT ANTENNAE

obeikandl.com

expanded laterally into flattened, rounded or oval lobes, as in scarab beetles.

— **Geniculate,** its basal segment is long and the following segments are small and going off at an angle to the first, as in the honey bee.

— **Bipectinate,** most of its segments bear lateral processes on both sides, as in the silkworm moth and many other moths.

— **Plumose,** most of its segments carry whorls of long hairs, as in male mosquitoes.

— **Pilose,** as preceding but with short hairs, as in female mosquitoes.

— **Aristate,** its distal segment is enlarged and bears a dorsal bristle known as the arista, as in the house-fly.

— **Stylate,** its distal segment bears an elongate terminal process known as the style, as in tabanids.

— *Draw.*

2. The Mouth-parts.

Mouth-parts of insects consist typically of :

— The **labrum** (or upper lip) is a simple plate (not an appendage) hinged to the exoskeleton of the

الانتهائية استطالة جانبية على صورة فصوص بيضية أو مدورة أو مفلطحة ... ... كما فى الجعلان المقدسة.

ـ **الركبية** ، وشدفها القاعدية طويلة ، بينما شدفها التالية صغيرة وتكون زاوية مع الشدفة الأولى . . . . كما فى نحل العسل .

ـ **المشطية المضاعفة** ، ويحمل معظم شدفها نتوءات طويلة نحيلة على الجانبين ..... كما فى فراشة دودة القز وفراشات كثيرة غيرها.

ـ **الريشية** ، ويحمل معظم شدفها حلقات من الشعر الطويل .... كما فى ذكر البعوض .

ـ **الشعراء** ، كالسابقة سوى أن الشعر أقصر .... كما فى أنثى البعوض .

ـ **الأريستوية**، وشدفها البعيدة كبيرة وتحمل هلباً ظهرياً يعرف بالأريستا (أو الشوكة) .... كما فى الذبابة المنزلية .

ـ **القلمية أو المخرازية** ، وتحمل شدفها البعيدة نتوءاً ممدوداً انتهائياً يعرف بالقلم أو المخراز..... .... كما فى ذباب التبانا .

.... ارسم .

٢ ـ أجزاء الفم .

تتركب أجزاء الفم فى الحشرات نموذجياً من :

ـ **الشفة العليا** ، وهى صفيحة بسيطة (وليست طرفاً) تتمفصل مع

head and overlies the mouth opening.

— The **mandibles** (or true jaws) are two compact, single-jointed, toothed appendages which work together sideways (they differ from the mandibles of Crustacea *in having no palps*).

— The **maxillae** (or **1st maxillae**) are two-segmented appendages which lie behind the mandibles and function as accessory jaws. Each is 2-jointed and articulates to the head by its basal joint, the **cardo.** The second joint, the **stipes,** carries a segmented sensory **maxillary palp** and 2 lobes, an inner blade or **lacinia** provided with stiff hairs and an outer softer lobe called the **galea.** The lacinia aids the mandible in holding and masticating food.

— The **labium** (or **2nd maxillae**) is formed by the fusion of a pair of appendages serially homologous with the maxillae. Its basal portion is divided into 2 primary joints, the **postmentum** (often further divided into proximal **submentum** and distal **mentum**) and the **prementum.** The latter carries on each side a sensory

الهيكل الخارجى للرأس ، وتقع فوق فتحة الفم .

— **اللحيين** (أو الفكين الأصليين) وهما طرفان ماكنان يتركب كل منهما من شدفة واحدة ويعملان معاً من جانب إلى جانب (ويختلفان عن لحيي القشريات فى كون أنهما عديما الملاميس) .

— **الفكين (أو الفكين الأولين)**، وهما طرفان مشدفان يقعان خلف اللحيين ويعملان كفكين إضافيين . وكل منهما مكون من شدفتين تتمفصل بالقاعدية منهما ، وهى **قاعدة الفك**، مع الرأس ، أما الشدفة الثانية فهى **ساق الفك** ، التى تحمل **ملماساً فكيًّا** حسيًّا مشدفاً كما تحمل فصين ، الداخلى منهما هو النصل أو **الشريحة** المزودة بشعر جامد ، والخارجى فص رخو ويسمى **الخوذة**. وتساعد الشريحة اللحى فى الإمساك بالغذاء ومضغه .

— **الشفة السفلى (أو الفكين الثانيين)** ، وتتكون نتيجة ادغام طرفين متشابهين بنائيًّا وتتابعيًّا بالفكين وينقسم جزؤها القاعدى إلى شدفتين ابتدائيتين هما : **خلف الذقن** (الذى كثيراً ما ينقسم إلى **ذاقنة** قريبة **وذقن** بعيد) ثم **فوق الذقن** . ويحمل الأخير منهما على كل من جانبيه **ملماساً**

labial palp and 2 lobes, an inner **glossa** and an outer **paraglossa.** (The two pairs of maxillae are easily comparable with the biramous crustacean appendages.)

— The **hypopharynx** is a short, median, tongue-like structure located immediately in front of or above the labium, between the maxillae. The **salivary duct** often opens on the ventral side of its base.

A preoral cavity is usually formed between the labrum, mandibles and hypopharynx, which leads backwards or upwards into the mouth opening.

— Compare the generalised form of mouth-parts of insects with those of *Scolopendra*, prawn and scorpion.

Mouth-parts of this generalized form, with strong crushing mandibles, are called **mandibulate** and are generally adapted for **biting off** or **chewing food.** They are characteristic of the more primitive orders of insects and the larval stages of some higher insects. However, with the evolution of different feeding habits among higher orders, this primitive set of mouth-parts has been

شفوياً وفصين ، هما **اللسان** إلى الداخل **وجار اللسان أو جنيب اللسان** إلى الخارج . (ويسهل موازنة الزوجين من الفكوك بأطراف القشريات ذات الشعبتين) .

— **تحت البلعوم** ، وهو بنيان وسطى قصير كاللسان ، يقع أمام الشفة السفلى أو فوقها مباشرة ، بين الفكين. وكثيراً ما يفتح **مجرى اللعاب** على سطحه البطنى عند قاعدته .

وفى الغالب ما يتكون تجويف أمام الفم بين الشفة العليا واللحيين وتحت البلعوم ، ويؤدى إلى الخلف أو إلى أعلى إلى فتحة الفم .

— وازن بين الشكل المعمم لأجزاء الفم فى الحشرات وتلك الموجودة فى أم ٤٤ والجمبرى والعقرب .

ومثل أجزاء الفم من هذا الشكل المعمم ، ذات اللحيين المهشّمين القويين ، تسمى **اللحية** ، وهى مكيفة على وجه العموم **لقرض الغذاء أو مضغه** ، وهى تميز الرتب الحشرية الأكثر بدائية والأطوار اليرقانية لبعض الحشرات العليا . غير أن هذه المجموعة البدائية من أجزاء الفم قد تحورت تحوراً تكيفياً ،

adaptively modified in a variety of ways to suit other sorts of food and feeding habits. Therefore, several modifications have evolved for sucking, lapping or sponging liquid food, or for piercing tissues of plants and animals and sucking their juices.

Examine preparations of the following types of mouth-parts, refer the different components of each to the above described basic plan, see how far they are modified and try to figure out the aim of this modification :

i) **Biting** or **Chewing Mouth-parts.** This is the above described primitive type which is well represented in the cockroach, *Periplaneta americana* (also see p.177 and Vol. II of this book).

ii) **Sucking Mouth-parts,** as represented in butterflies and moths.

Note that these mouth-parts are suited only for sucking or siphoning up liquid food. The insects having such mouth-parts feed on nectar from flowers, so they need nothing except a long suctorial proboscis to collect it. Thus, the two **galeae of the maxillae** have been greatly elongated

مع تطور عادات الاغتذاء المختلفة بين الرتب العليا ، بشتى الوسائل لتلائم أنواعاً أخرى من الغذاء وعادات الاغتذاء . وعلى ذلك فقد نشأت عدة تحورات لمص الغذاء السائل أو لعقه أو امتصاصه كالسفنج ؛ أو لاختراق أنسجة النبات أو الحيوان لامتصاص عصارتهما .

افحص التحضيرات التالية لنماذج أجزاء الفم ، وأرجع المكونات المختلفة لكل منها إلى النظام الأساسى الذى وصفناه تواً ، تبين إلى أى مدى تتحور هذه الأجزاء ، وحاول أن تتصور الهدف من هذا التحور :

(١) أجزاء الفم القارضة أو الماضغة : هذه هى الطراز البدائى الذى وصفناه ؛ وهى ممثلة تمثيلاً حسناً فى الصرصور « بريبلانيتا أمريكانا » (انظر ص ١٧٧ وكذلك الجزء الثانى من هذا الكتاب أيضاً) .

(٢) أجزاء الفم الماصة : كما هى ممثلة فى أبى دقيق والفراش .

تبين أن أجزاء الفم هذه إنما تصلح لمص أو سحب الغذاء السائل فقط . وتغتذى الحشرات التى لها أجزاء فم مثل هذه بالرحيق الذى تحصل عليه من الأزهار ، ومن ثم هى لا تحتاج إلا إلى خرطوم ماص طويل لتجمعه به ، ولذلك فإن خوذتى الفكين قد استطالتا استطالة

and held together by interlocking hooks so as to form the desired **proboscis.** Each galea is longitudinally grooved on its inner surface, the two grooves form the **food channel** through which nectar is sucked up. This proboscis is coiled up under the head when at rest and becomes uncoiled by blood pressure when in use.

Note that the other components of the mouth-parts are more or less reduced :

— The **labrum** is reduced to a narrow transverse band on the lower margin of the head.

— The **mandibles** and **hypopharynx,** are totally absent.

— The **maxillae** are highly modified, being represented by the greatly elongated **galeae** which form the suctorial proboscis, and a pair of much reduced **maxillary palps.**

— The **labium** is reduced to a small ventral plate and carries two well developed 3 - segmented **labial palps.**

— *Make a drawing.*

iii) **Biting and Lapping Mouth-parts,** as represented in the honey bee worker.

عظيمة ، وتجتمعان معاً وتضمهما خطاطيف مشعوبة لكى تكونا ذلك **الخرطوم** المرغوب فيه . ويوجد فى كل من الخوذتين ميزاب يمتد طولياً على سطحها الداخلى ، ويكون الميزابان **القناة الغذائية** التى يُمتص الرحيق فيها . ويلتف هذا الخرطوم أسفل الرأس وقت الراحة . ثم ينفرد بضغط الدم عند الاستعمال .

تبين أن مكونات أجزاء الفم الأخرى مختزلة تقريباً وهى :

— **الشفة العليا** ، مختزلة إلى صفيحة مستعرضة ضيقة عند الحافة السفلية للرأس .

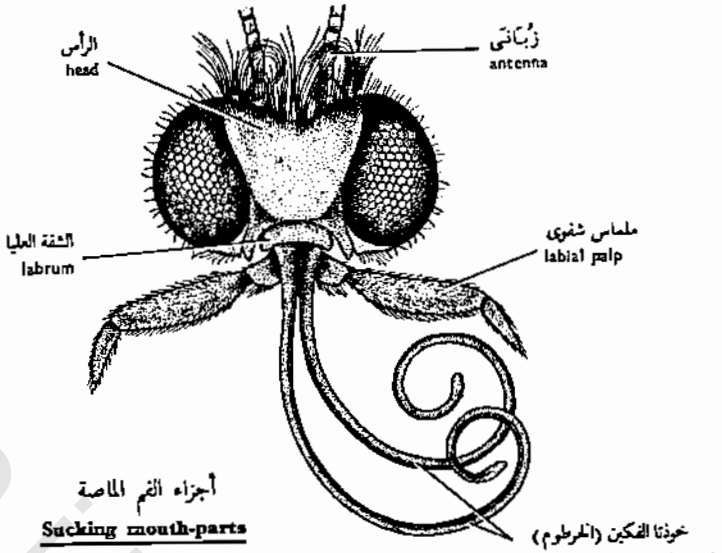
— **اللحيان وتحت البلعوم**، غائبة كلية .

— **الفكان** ، متحوران تحوراً عظيماً ، وهما ممثلان بالخوذتين الممدودتين امتداداً عظيماً لتكونا الخرطوم **وملماسين فكيين** مختزلين اختزالاً كبيراً .

— **الشفة السفلى** ، وهى مختزلة إلى مجرد صفيحة بطنية صغيرة ، وتحمل **ملماسين شفويين** حسنى التكوين ولكل منهما ٣ شدفات .

. . . . ارسم شكلاً .

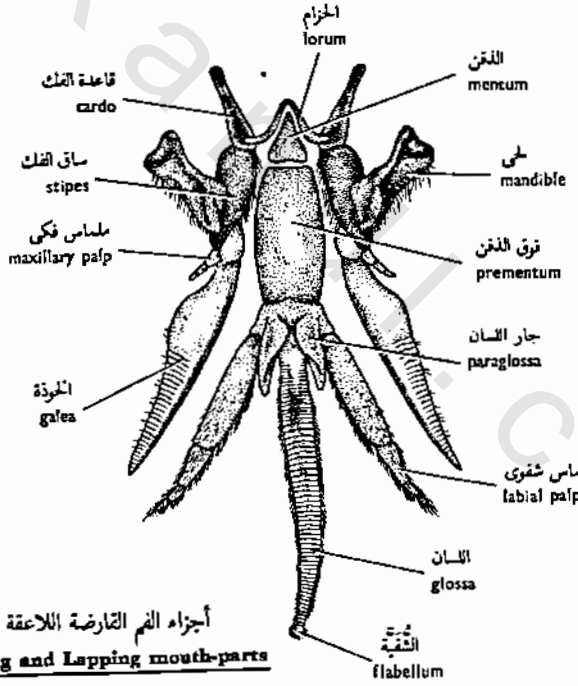
(٣) أجزاء الفم القارضة اللاعقة : كما هى ممثلة فى شغالة نحل العسل .



أجزاء الفم الماصة

Sucking mouth-parts

(الفراشة **Butterfly**)



أجزاء الفم القارضة اللاعقة

Biting and Lapping mouth-parts

(شغالة نحل العسل **Honey bee worker**)

أجزاء فم الحشرات

MOUTH-PARTS OF INSECTS

obeikandl.com

This insect has developed a **suctorial proboscis** to feed on nectar of flowers, but at the same time it has retained the strong mandibles because it also uses its mouth-parts in moulding the wax to build the honeycomb. Thus, note :

— **The mandibles** are well developed but have lost almost completely the teeth.

— **The maxillae** each is formed of the cardo and stipes; the latter carries a long blade-like galea, a vestigial lacinia and a reduced maxillary palp.

— **The labium** has 2 basal joints, the **mentum** and **prementum,** supported by a transverse plate, the **lorum,** which articulates with the cardos on either side. The labial palps are long and 4-segmented, the paraglossae are reduced to two small lobes while the 2 fused glossae are so much elongated forming a long **tongue** or **glossa,** with a small spoon-shaped **labellum** at its end. The glossa is rolled up ventrally so as to form a tube or **food channel** through which the nectar is sucked up.

The galeae, the labial palps and the glossa when applied all together

لقد تكون فى هذه الحشرة **خرطوم ماص** لتغتذى به برحيق الأزهار ، غير أنها قد احتفظت فى نفس الوقت باللحيين القويين من الطراز القارض لأنها تستخدم أجزاء الفم أيضاً فى تشكيل الشمع لبناء مثبط العسل . وعليك أن تتبين إذن :

– **اللحيين** ، وهما حسنا التكوين ولكنهما فقدا الأسنان كلية .

– **الفكين** ، ويتكون كل منهما من قاعده الفك وساق الفك ، وتحمل الأخيرة منهما خوذة طويلة كالنصل وشريحة أثرية وملماساً فكيًّا مختزلاً .

– **الشفة السفلى** ، ولها شدفتان قاعديتان، **الذقن وفوق الذقن**، تدعمهما صفيحة مستعرضة هى **الحزام** (ترتكز على قاعدتى الفكين على الجانبين). والملماسان الشفويان طويلان ويتكون كل منهما من ٤ شدفات ، وجارا اللسان مختزلان إلى فصين صغيرين ، بينما استطال اللسانان استطالة عظيمة مكونين **لساناً** طويلاً له **شفية** عند طرفه تشبه الملعقة . واللسان مطوى تجاه الناحية البطنية ليكون أنبوبة أو **قناة غذائية** يُمتص فيها الرحيق .

وعندما تنطبق الخوذتان والملماسان الشفويان واللسان معاً كل على

probably form a stout tubular structure that can be inserted deeply into flowers.

الأخرى فربما تكون بنياناً أنبوبيًّا قويًّا يمكن أن يولج فى الأزهار بعمق.

iv) **Sponging Mouth-parts,** as represented in the house-fly.

This insect laps up liquid food at a surface, which either is already in the liquid form or can be liquified by the saliva or by the regurgitation of fluids from the gut. Note that its mouth-parts form an elongated **proboscis** which hangs down vertically from the head and has terminal sponge-like labella. Three regions are distinguished in this proboscis :

(٤) أجزاء الفم الماصة كالإسفنج : كما هى ممثلة فى الذبابة المنزلية .

تلعق هذه الحشرة الغذاء السائل عند سطح ما ، وهذا الغذاء إما أن يكون أصلاً على شكل سائل أو أن تحوله الحشرة إلى سائل بفعل لعابها أو بسوائل ترجعها من أمعائها . تبين أن أجزاء الفم تكون **خرطوماً** ممدوداً يتدلى رأسيًّا ، ولها شفيتان انتهائيتان تشبهان الإسفنج ، ويمكن تمييز ثلاث مناطق فى هذا الخرطوم :

— The **rostrum,** which belongs morphologically to the head, is conical and covered anteriorly (dorsally) by 2 sclerites the **clypeus** and **fulcrum.** The maxillae are represented by two rod-like **stipes,** which articulate on the sides of the rostrum and the base of the labrum epipharynx, and a pair of single-jointed **maxillary palps.**

— البوز ، وينتمى من الناحية المرفولوجية للرأس ، وهو مخروطى الشكل وتغطيه من الأمام (الجهة الظهرية) صفيحتان هما **الدرقة** و **الداعمة** . والفكان ممثلان هنا **بساق الفكين** ، وهما يوجدان على جانبى البوز والشفة العليا فوق البلعومية ، وكذلك **بملماسين فكيين** يتكون كل منهما من شدفة واحدة .

— The **haustellum** consists of a large posterior (ventral) **labium** which has a deep anterior groove in which the **labrum-epipharynx** and the **hypopharynx,** lying behind it, are lodged. The labrum-epipharynx is

— **المَمَص** ، وهو يتكون من **شفة سفلى** خلفية (بطنية) كبيرة وبها ميزاب أمامى عميق تبيت فيه **الشفة العليا فوق البلعومية** وكذلك **تحت البلعوم** (**اللسان**) الذى يقع خلف الشفة العليا . وبالشفة العليا فوق

deeply channelled on its posterior surface, while the hypopharynx has a groove on its anterior face; the 2 grooves form the **food channel.** The pharynx unites proximally with the oesophagus, and joins this food channel at its distal end. A small U-shaped **prepharyngeal sclerite** is situated at the latter point serving to keep the lumen of the pharynx distended.

— The 2 **labella** are greatly enlarged and traversed on their inner and lower surfaces by numerous channels, the **pseudotracheae,** which are kept open by a series of incomplete chitinous rings. All these channels converge towards the oral opening which is surrounded by a small horse-shoe-shaped distal sclerite.

البلعومية مجرى عميق على سطحها الخلفى بينما يوجد ميزاب على السطح الأمامى للسان ، ويكون المجرى والميزاب معاً القناة الغذائية . ويتحد البلعوم فى الناحية القريبة مع المرئ ويلتقى مع هذه القناة الغذائية عند طرفه البعيد . وتوجد صفيحة قبل بلعومية صغيرة على شكل U عند ذلك المكان ، وظيفتها أن تحفظ جوف البلعوم مفتوحاً.

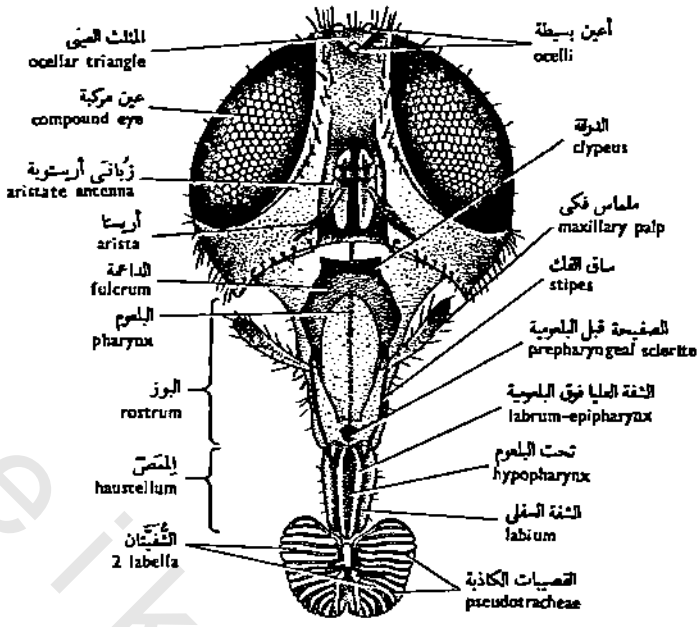
— الشفيتان ، وهما كبيرتان كبراً عظيماً ، وتقطع سطحيهما الداخلى والسفلى قنوات مستعرضة متعددة هى القصيبات الكاذبة ، التى تظل مفتوحة بمجموعة من الحلقات الشيتينية غير الكاملة . وتتجه القنوات جميعاً ناحية الفتحة الفمية التى تحيط بها صليبة بعيدة تشبه حدوة الحصان .

v) **Piercing and Sucking Mouth-parts.**

One of the common types of mouth-parts, especially developed in parasitic insects, is that suited for piercing the tissues of plants and animals and sucking up their sap or blood. The mandibles and maxillae in this case are modified into needle-like stylets which can be thrust into the soft tissues of the host. Such

(٥) أجزاء الفم الثاقبة الماصة :

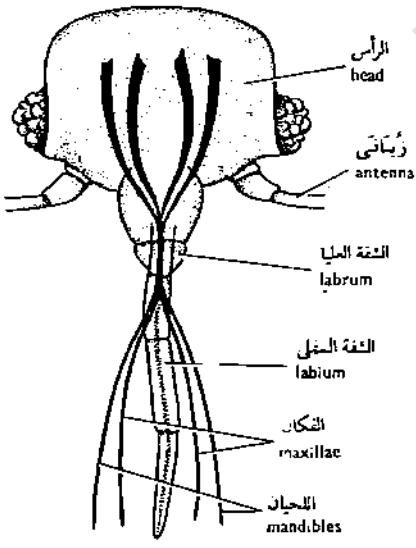
هذه أحد الطرز الشائعة لأجزاء الفم ، وتتكون بوجه خاص فى الحشرات الطفيلية ، وهى طراز يلائم ثقب أنسجة النبات والحيوان ومص عصيرها أو دمها . ويتحور اللحيان والفكان فى هذه الحالة إلى قُليمات إبرية الشكل يمكن أن تُدفع فى



أجزاء الفم الماصة كالإسفنج

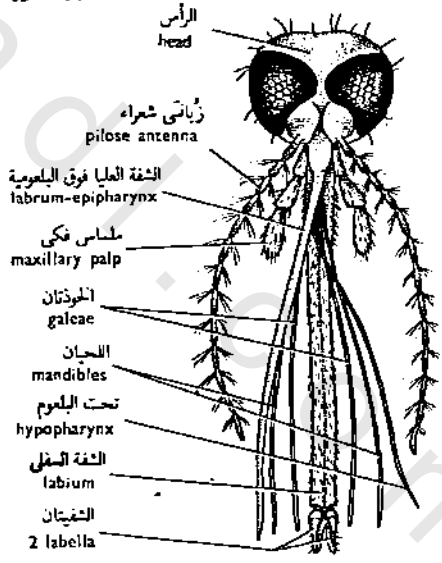
Sponging mouth-parts

(الذبابة المنزلية **House-fly**)



(بق الفراش)

(Bed-bug)



(أنثى بعوض الكيولكس)

(Female Culex)

أجزاء الفم الثاقبة الماصة

Piercing and Sucking mouth-parts

أجزاء فم الحشرات

MOUTH-PARTS OF INSECTS

obeikandl.com

أنسجة العائل الرخوة . ومثل أجزاء الفم هذه ممثلة فى عدة حشرات طفيلية :

ا ــ افحص **أجزاء الفم فى بق الفراش** وتبين :

ــ **الشفة السفلى** ، وتكون خرطوماً ذا ٣ شدفات ، وهو أسطوانى وطويل وله ميزاب عميق على جانبه الظهرى يبيت فيه زوجان من القلميات هما **الفكان** إلى الداخل ثم **اللحيان** إلى الخارج .

ــ **الفكين** ، ولكل منهما ميزابان على سطحه الداخلى . ولذلك فعندما يتقابلان تتكون بينهما أنبوبتان : **مجرى لعابى** ضيق ينتقل اللعاب فيه ، **وقناة غذائية** أوسع يمتص فيها الدم بمساعدة سحب البلعوم .

ــ **الشفة العليا** ، وهى صغيرة وتقع فوق قاعدة الخرطوم .

. . . . ارسم شكلاً .

ب ــ افحص **أجزاء الفم لأنثى البعوض (جنس كيولكس)** وتبين أن معظم أجزاء الفم فيها متحور إلى قلميات تشبه الإبر ، **فالشفة السفلى** تكون نوعاً من **الخرطوم** المستطيل الذى يوجد على جانبه الظهرى ميزاب يعمل كغمد لستة قلميات هى :

mouth-parts are represented in several parasitic insects :

a - Examine **the mouth-parts of the bed-bug** and note :

— The **labium** forms a long, cylindrical, 3-segmented **proboscis** with a deep groove on the dorsal side which houses 2 pairs of stylets, the **maxillae** to the inside and the **mandibles** to the outside.

— The **maxillae,** each has 2 grooves on its inner surface. When they fit together, two tubes are formed between them, a narrow **salivary duct** through which the saliva is conveyed to the wound, and a wider **food channel** for sucking the blood, aided by the pumping action of the pharynx.

— The **labrum** is small and situated over the base of the proboscis.

— *Make a drawing.*

b - Examine the mouth-parts of a **female mosquito** (*Culex*) and note that most of the mouth-parts are modified into needle-like stylets. The **labium** forms a sort of elongated **proboscis** which is grooved dorsally and acts as a sheath for 6 stylets : the **labrum-epipharynx,**

the **hypopharynx,** the **mandibles** and the **galeae** . The **food channel** is made between the labrum-epipharynx, which is rolled downwards, and the underlying hypopharynx, while the **salivary channel** extends inside the hypopharynx. The **maxillary palps** are well developed and the labium bears 2 terminal sensory **labella.**

— *Make a drawing.*

B. THE THORAX

The thorax consists of 3 segments named **prothorax, mesothorax** and **metathorax.** The skeleton of each is formed of a dorsal **notum,** a ventral **sternum** and 2 lateral **pleura.** The thorax is connected to the head by a short flexible **neck** covered by one or more **cervical sclerites** on each side. Each thoracic segment carries a pair of **walking legs** and the **wings,** when present, are born by the meso- and metathorax.

1. The Legs.

The insect leg consists typically of 5 segments : **coxa, trochanter, femur, tibia** and **tarsus.** The tarsus is usually subdivided and ends in a pair of **claws** and one or more

الشفة العليا فوق البلعومية وتحت البلعوم واللحيين وخوذتى الفكين. وتتكون القناة الغذائية بين الشفة العليا فوق البلعومية ، التى تنطوى إلى أسفل ، ومن تحت البلعوم الواقع تحتها ، بينما يمتد المجرى اللعابى داخل تحت البلعوم . والملماسان الفكيان حسنا التكوين ، وتحمل الشفة السفلى شفيتين حسيتين انتهائيتين .

. . . . ارسم شكلاً .

ب — الصدر

يتركب الصدر من ٣ عقلات تسمى مقدم الصدر ووسط الصدر ومؤخر الصدر . ويتركب الهيكل الخارجى لكل منها من ظهر علوى وقص بطنى وصفيحتين بلوريتين أو جنبتين . ويتصل الصدر بالرأس بعنق قصير قابل للثنى ، تغطيه صلبية عنقية واحدة أو أكثر على كل جانب . وتحمل كل عقلة من عقلات الصدر زوجاً من أرجل المشى ، كما أن الأجنحة ، إن وجدت ، فيحملها وسط الصدر ومؤخر الصدر .

١ — الأرجل .

تتركب رجل الحشرة نموذجيًّا من ٥ شدفات : الحرقفة والمدور والفخذ والقصبة ورسغ القدم . وفى الغالب ما ينقسم رسغ القدم وينتهى بمخلبين

pad-like structures below them. The legs are primitively for walking and running, but may be modified to serve various other functions.

Examine the legs of the following insects and note how far they are modified in adaptation to serve the following variety of functions :

— **Walking** or **Running,** as in cockroaches; note that the segments are long and cylindrical.

— **Burrowing,** as in the forelegs of the mole-cricket, *Gryllotalpa*; note how the segments are strong and expanded, and the tibia is broad and armed with strong teeth.

— **Siezing prey,** as in the forelegs of the preying mantid; note that the femur has a longitudinal groove in which it can receive the tibia and both are provided with strong spines, thus fitted for siezing the prey between them.

— **Leaping,** as in the hindlegs of the grasshoppers; note how the femur is greatly enlarged so as to accomodate powerful extensor muscles which enable the insect to jump.

— **Swimming,** as in the hindlegs of water beetles;

وبنيان واحد أو أكثر أسفلهما يشبه الوسادة . ووظيفة الأرجل فى الأصل هى المشى والعدو غير أنها قد تتحور لتؤدى وظائف أخرى شتى .

افحص أرجل الحشرات التالية وتبين إلى أى مدى هى متحورة لتلائم شتى الوظائف التالية :

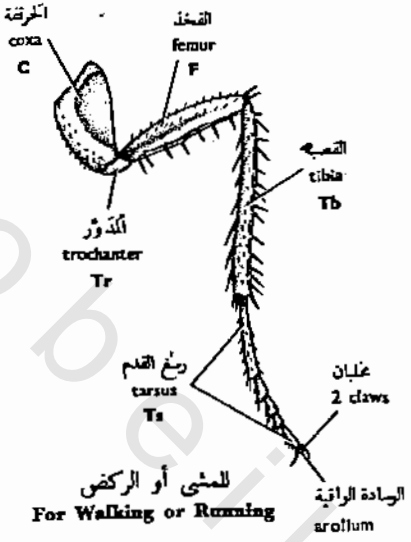
— **المشى أو الركض** ، كما فى الصراصير . تبين أن شدفاتها طويلة وأسطوانية .

— **النقب (أو الحفر)** ، كما فى الرجلين الأماميتين للحفار . تبين كيف أن الشدفات قوية ومستطيلة وأن القصبة عريضة ومسلحة بأسنان قوية .

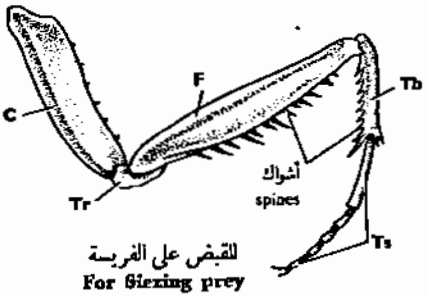
— **القبض على الفريسة** ، كما فى الرجلين الأماميتين لفرس النبي المفترسة . تبين أن للفخذ ميزاباً طولياً تستقبل فيه القصبة ، وأن كلتيهما مزودتان بأشواك قوية ، ومن ثم فهما مهيئتان للقبض على الفريسة بينهما .

— **القفز (أو النط)** ، كما فى الرجلين الخلفيتين للنطاط . تبين أن الفخذ كبيرة كبراً عظيماً لكى تبيت فيها العضلات الباسطة القوية التى تعين الحشرة على القفز .

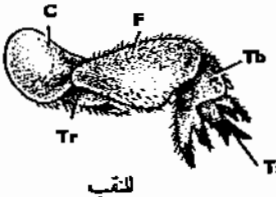
— **العوم** ، كما فى الرجلين الخلفيتين لخنافس الماء . تبين أن



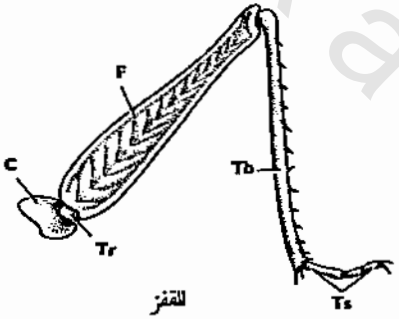
للمشى أو الركض
For Walking or Running



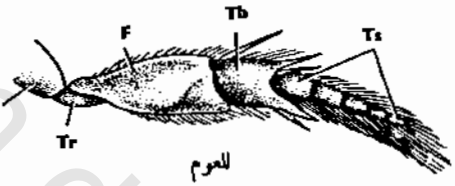
للقبض على الفريسة
For Sizing prey



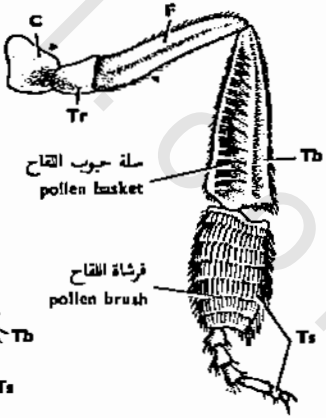
للنقب
For Burrowing



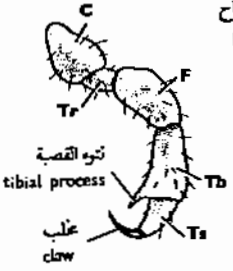
للقفز
For leaping



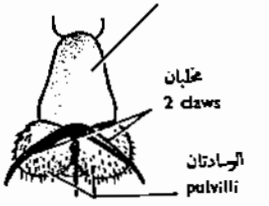
للعوم
For Swimming



لجمع الغذاء
For Collecting food



للتشبث
For Clinging



للمشى على السطوح المنحدرة والملساء
For Walking on steep and smooth surfaces

التحورات التكيُّفية لأرجل الحشرات
ADAPTIVE MODIFICATIONS OF INSECT LEGS

obeikandl.com

note that the segments are much flattened and densely fringed with hairs so as to act as paddles.

— **Walking on smooth and steep surfaces,** as in the house-fly; note the 2 pulvilli carried on the terminal segment of the tarsus, below the 2 claws. They are covered with clasping hairs which cause the leg to adhere to surfaces on which it walks, thus enable the insect to climb smooth or steep surfaces.

— **Clinging,** as in the human louse; note that the tarsus is one-segmented and ends in a powerful **claw** which works against a **tibial process** so as to cling to, or maintain a firm hold of, the host.

— **Collecting food,** as in the hindlegs of the honey bee worker; each of which is modified into a pollen collecting apparatus. The tibia is broad and has a concavity on the outer side bordered with curved bristles, thus forming a **pollen basket.** The 1st tarsal segment is much enlarged and carries rows of stiff hairs forming the so-called **pollen brush.**

Pollen is combed off the hairs on the body and appendages and deposited

الشدفات مفلطحة تفلطحاً كبيراً ومسجفة بالشعر فى كثافة فتعمل عندئذ عمل المجاديف .

— **المشى على السطوح الملساء والمنحدرة** ، كما فى الذبابة المنزلية . تبين الوسادتين اللتين تحملهما الشدفة الأخيرة من رسغ القدم أسفل المخلبين . وهما مغطاتان بشعر ماسك يجعل الرجل تلتصق بالسطوح التى تمشى عليها ، وهكذا تساعد الحشرة على تسلق السطوح الملساء والمنحدرة انحداراً شديداً (أو المنكفئة) .

— **التشبث** ، كما فى قمل الإنسان . تبين أن رسغ القدم ذو شدفة واحدة وينتهى **بمخلب** قوى يقابل **نتوءاً من القصبة** حتى يتشبث بالعائل أو يحتفظ بنفسه متعلقاً به .

— **جمع الغذاء** ، كما فى الرجلين الخلفيتين لشغالة نحل العسل . وكل منهما متحورة إلى جهاز لجمع حبوب اللقاح . فالقصبة هنا عريضة وذات تقعر فى جانبها الخارجى تحف به أهلاب مقوسة ، وهكذا تكون **سلة حبوب اللقاح** . والشدفة الرسغية القدمية الأولى كبيرة كبراً زائداً وتحمل صفوفاً من الشعر الجامد مكونة بذلك ما يسمى **بفرشاة اللقاح** .

ويمشط الشعر الموجود على الأطراف والجسم لجمع حبوب اللقاح العالقة به ،

on the pollen brushes. It is then transferred from the brush on one leg and packed into the pollen basket on the other leg.

— *Draw.*

2. **The Wings.**

The majority of insects possess 2 pairs of wings which arise as horizontal membranous folds of the skin from between the terga and pleura of the meso- and metathorax. They bear a framework of thickened ridges known as **veins** which contain air-tubes, nerves and vessel-like communications of the body cavity. The number and arrangement of these veins are characteristic of each group of insects. In some insects the **forewings** are much hardened to form protective wing covers, the **elytra,** or are less stout, leathery and called the **tegmina.** In others the **hindwings** are wanting and represented only by two slender processes hnown as **halteres.**

Some insects are primitively wingless and others have secondarily lost their wings usually because of their parasitic habit.

وتوضع على فرشاتى اللقاح ، ثم تنقل حبوب اللقاح من فرشاة إحدى الرجلين وتجمع فى سلة حبوب اللقاح الموجودة فوق الرجل الأخرى .

. . . . ارسم .

٢ – الأجنحة .

يوجد فى أغلبية الحشرات زوجان من الأجنحة تنشأ كثنيات غشائية أفقية من الجلد الواقع بين ظهرى وسط الجسم ومؤخر الجسم وغشاءيهما الجنبيين . وتوجد فى الأجنحة شبكة من حيود متغلظة تعرف **بالعروق** ، التى تحتوى على أنابيب هوائية وأعصاب وامتدادات وعائية من تجويف الجسم . وعدد هذه العروق ونظامها مما يميز كل مجموعة من مجاميع الحشرات . وفى بعض الحشرات يتجمد **الجناحان الأماميان** كثيراً ليكونا غطاءين جناحيين وقائيين هما **الغمدان** . أو أن يكونا أقل صلابة ، ومتجلدين ويسميان **التجمينين** . وفى حشرات أخرى يختفى **الجناحان الخلفيان** ولا يمثلهما سوى نتوءين صغيرين هما **دبوسا التوازن** .

وثمة حشرات عديمة الأجنحة أصلاً أو بدائياً ، كما أن هناك حشرات أخرى فقدت أجنحتها فقداناً ثانوياً بسبب حياتها الطفيلية فى الغالب

C. THE ABDOMEN

The abdomen is typically composed of 11 segments. The last segment, however, is usually much reduced, so the number of apparent segments rarely exceeds 10. Each segment has a dorsal **tergum,** a ventral **sternum** and 2 lateral **pleura** on which the respiratory **spiracles** are usually located.

The abdomen is limbless in adult insects but frequently bears some appendages at its posterior end, either in modified form such as the cerci, or incorporated in the formation of the genitalia. The male genitalia are usually located on the 9th segment and consist of a pair of **claspers** and an intromittent **aedeagus** in between. The female genitalia generally consist of an **ovipositor,** viz. egg-laying organ, arising on the 8th and 9th segments.

DISSECTION

For a general description of the internal anatomy of insects, refer to the dis-

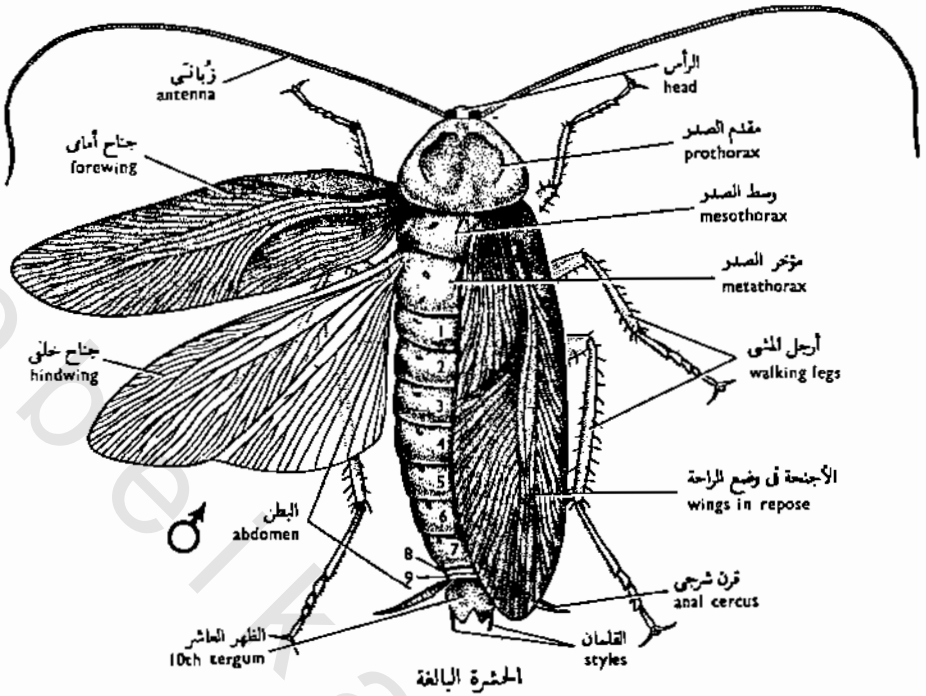
حـ — البطن

يتركب البطن فى الحالة النموذجية من ١١ عقلة ، غير أن الأخيرة منها تكون فى الغالب ضامرة جداً ، ومن ثم فإن عدد العقل الظاهرة لايزيد على ١٠ إلا نادراً . ولكل عقلة **ظهر** علوى ، **وقص** بطنى ، **وغشاءان بلوريان أو جنبتان** تقع فيهما **الثغور التنفسية** غالباً .

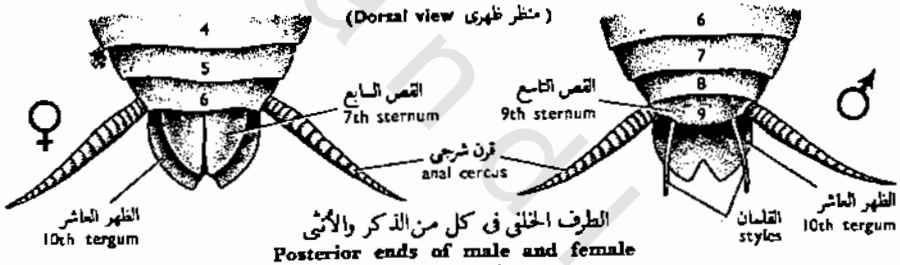
والبطن عديم الأطراف فى الحشرات البالغة ، وإن كان كثيراً ما يحمل بعض الزوائد عند طرفه الخلفى ، إما فى حالة متحورة مثل القرنين الشرجيين ، أو أن يدخل فى تكوين الأعضاء التناسلية الخارجية . وأعضاء الذكر التناسلية الخارجية غالباً ماتقع فى العقلة التاسعة وتتكون من **مساكتين** (أو كُلابين) **وقضيب** للإيلاج يقع بينهما . أما أعضاء الأنثى التناسلية الخارجية فتتكون على وجه العموم من آلة **وضع البيض** التى تنشأ على العقلتين الثامنة والتاسعة .

التشريح

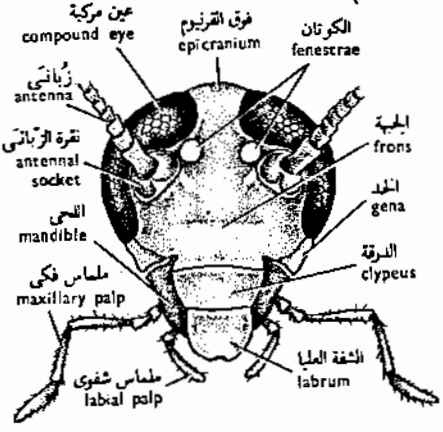
ارجع إلى تشريح الصرصور ، «بريبلانيتا أمريكانا» ، فى الجزء الثانى



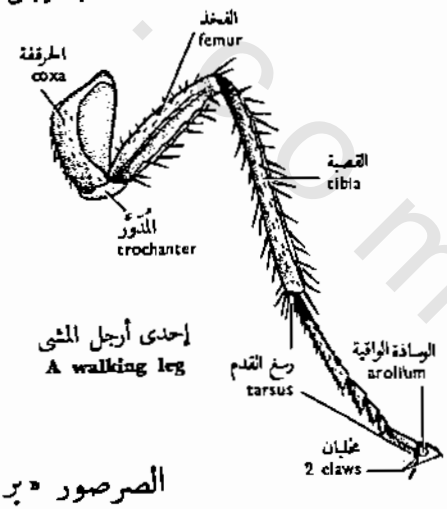
الحشرة البالغة
Adult insect
(منظر ظهرى Dorsal view)



الطرف الخلفى فى كل من الذكر والأنثى
Posterior ends of male and female
(منظر بطنى Ventral view)



الرأس **Head**
(منظر جبهى Front view)



إحدى أرجل المشى
A walking leg

الصرصور «بريبلانيتا أمريكانا»
PERIPLANETA AMERICANA

section of the cockroach *Periplaneta americana* in Vol. II of this book. The same figures are given here again to show the general internal structure of insects.

من هذا الكتاب ، وذلك للتعرف على وصف التشريح الداخلى للحشرات بصفة عامة . وقد وضعنا نفس الأشكال الخاصة بالصرصور هنا مرة أخرى وذلك لنبين البنيان الداخلى العام للحشرات .

METAMORPHOSIS

Growth of insects is accompanied by the shedding off of the skin, known as **moulting** or **ecdysis.** Usually it happens several times, in each of which the skin is renewed. The interval of time between two successive moults is called a **stadium** and the form assumed by the insect in every stadium is called an **instar.** The majority of insects change in form while passing from one instar to the other and this process is known as **metamorphosis.**

التحول

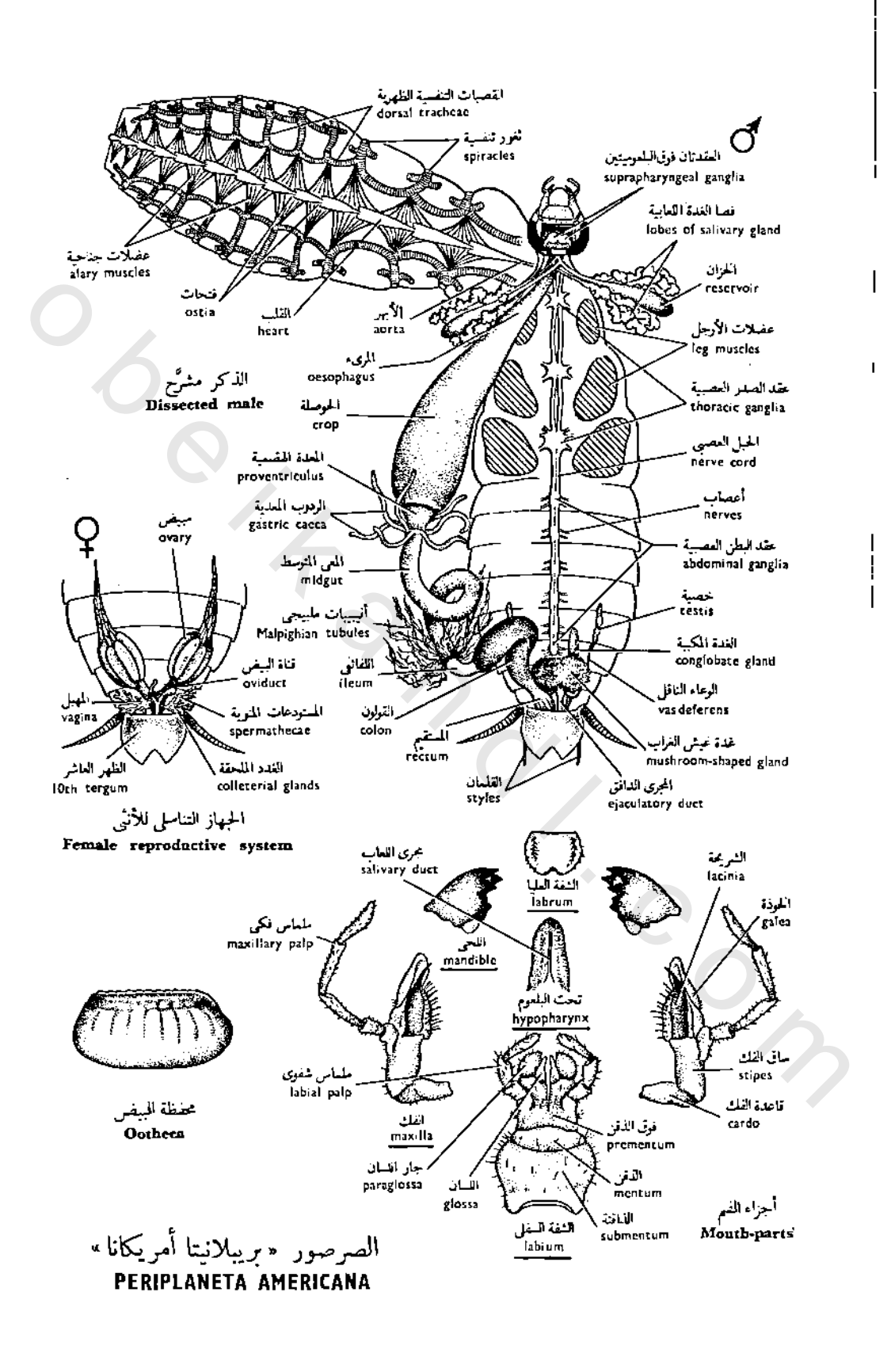
يصطحب نمو الحشرات تساقط الجلد الذى يعرف **بالانسلاخ** . ويظهر هذا الانسلاخ فى الغالب عدة مرات . يتجدد الجلد فى كل مرة منها . وتعرف المدة من الوقت بين انسلاخين متتاليين باسم **الفترة** ، والشكل الذى تتخذه الحشرة فى كل فترة باسم **الدور أو العمر** . ويتغير الشكل فى أغلبية الحشرات بينما هى تتغير من عمر إلى آخر ؛ وتعرف هذه العملية **بالتحول** .

A. **The Ametabola.**

The simplest insects emerge from the egg in a form that differs from the adult only in the absence of wings, the incomplete development of the reproductive organs and absence of external genitalia. Their instars are accordingly similar to one another, and if the adult is a wingless insect, then they will be

ا — **عديمة التحول .**

تخرج أبسط الحشرات من البيضة على شكل لا يختلف عن الحشرة البالغة إلا فى غياب الأجنحة والتكون الناقص للأعضاء التناسلية وغياب الأعضاء التناسلية الخارجية . وعلى ذلك فإن أدوارها يشبه كل منها الأخرى . وإذا ما كانت الحشرة البالغة حشرة عديمة الأجنحة فإن


القصبات التنفسية الظهرية
dorsal tracheae
ثغور تنفسية
spiracles
العقدتان فوق البلعوميتين
suprapharyngeal ganglia
فصا الغدة اللعابية
lobes of salivary gland
عضلات جناحية
alary muscles
فتحات
ostia
القلب
heart
الأبهر
aorta
الخزان
reservoir
عضلات الأرجل
leg muscles
المرىء
oesophagus
عقد الصدر العصبية
thoracic ganglia
الذكر مشرّح
Dissected male
الحوصلة
crop
الحبل العصبي
nerve cord
المعدة المقسمة
proventriculus
أعصاب
nerves
الردوب المعدية
gastric caeca
عقد البطن العصبية
abdominal ganglia
المعى المتوسط
midgut
خصية
testis
أنيبيبات مليجي
Malpighian tubules
الغدة المكبية
conglobate gland
اللفائفي
ileum
قناة البيض
oviduct
الرعاء الناقل
vas deferens
المهبل
vagina
المستودعات المنوية
spermathecae
القولون
colon
المستقيم
rectum
غدة عيش الغراب
mushroom-shaped gland
الظهر العاشر
10th tergum
الغدد الملحقة
colleterial glands
القلمان
styles
المجرى القاذف
ejaculatory duct
مبيض
ovary
الجهاز التناسلي للأنثى
Female reproductive system
مجرى اللعاب
salivary duct
الشفة العليا
labrum
الشريحة
lacinia
الخوذة
galea
ملماس فكي
maxillary palp
اللحي
mandible
تحت البلعوم
hypopharynx
ساق الفك
stipes
قاعدة الفك
cardo
ملماس شفوي
labial palp
الفك
maxilla
فوق الذقن
prementum
جار اللسان
paraglossa
اللسان
glossa
الذقن
mentum
الناتئة
submentum
الشفة السفلى
labium
أجزاء الفم
Mouth-parts
محفظة البيض
Ootheca
الصرصور «بريبلانيتا أمريكانا»
PERIPLANETA AMERICANA

also similar to the final instar. Such insects are regarded as exhibiting no or slight metamorphosis, and form the group Ametabola.

أدوارها عندئذ تشبه الدور النهائى أيضاً . وتعتبر مثل هذه الحشرات بدون تحول أو ذات تحول طفيف ، وتكون مجموعة عديمة التحول .

B. **The Metabola.**

These are winged insects which undergo metamorphosis. The process is either simple or complex and accordingly two main groups of metabolous insects are known:

ب — ذات التحول .

هذه حشرات مجنحة يجرى فيها تحول . والعملية إما أن تكون بسيطة أو مركبة ، وعلى ذلك تعرف مجموعتان رئيسيتان من الحشرات ذات التحول :

1. **The Heterometabola,** include the lower orders which pass through simple metamorphosis, known as **direct** or **incomplete metamorpbosis.** Their young are called **nymphs** and are usually similar to the adult in body form, mouth-parts and usually live in the same habitat. They also have compound eyes and legs. Their wing-buds develop as external outgrowths (hence also called the **Exopterygota**) which are visible from outside throughout most of the nymphal instars till they expand to their full size after the last moult. (Some terrestrial insects of these have aquatic nymphs and are sometimes grouped as the **Hemimetabola**).

١ — **غير متجانسة التحول** ، وتشتمل على الرتب الدنيا التى تمر بعملية تحول بسيطة ، تعرف **بالتحول الناقص أو المباشر** . وتسمى صغارها **الحوريات** ، وهى تشبه الحشرة البالغة فى شكل الجسم وأجزاء الفم وغالباً ما تعيش معها فى نفس البيئة ، وهى أيضاً ذات عيون مركبة وأرجل . وتتكون براعم الأجنحة فيها كبروزات خارجية (ومن ذلك تسمى أيضا **خارجية الأجنحة**) ترى من الخارج فى أثناء معظم أعمار الحورية حتى تكبر وتصل إلى حجمها الكامل بعد الانسلاخ الأخير . (ولبعض الحشرات البرية فى هذه المجموعة حوريات مائية ، وهذه تارة ما تسمى **ناقصة التحول**) .

2. **The Holometabola,** include the higher orders which exhibit a more complex metamorphosis known as **indirect** or **complete metamorphosis.** Their early young stages are called **larvae.** These differ markedly from the adult in body form, mouth-parts, habits and often live in a different habitat. They also have no compound eyes but lateral ocelli, reduced or no legs, and their wing-buds develop inside invaginated sacs of the body wall, so they are not visible from the outside throughout the whole larval period (hence also called **Endopterygota** in contra-distinction to the Exopterygota which are described above). The larval instars are succeeded, after a period of inactivity, by an inactive stage called the **pupa.** This does not feed or move (except rarely) and is often enclosed in a **cocoon** or some sort of protective cover. During pupation a great physiological and developmental activity takes place by which the larval tissues are broken down and the new adult tissues are built. At last the final moult occurs and the **adult** or **imago** emerges.

Examine the develop-

٢ ــ **تامة التحول** ، وتشتمل على الرتب العليا التى يظهر فيها تحول أكثر تعقيداً يعرف **بالتحول الكامل أو غير المباشر** . وتسمى أطوارها الصغيرة المبكرة **اليرقانات** . وتختلف هذه عن الحشرة الكاملة بشكل واضح فى شكل الجسم وأجزاء الفم والعادات ، وكثيراً ما تعيش فى بيئة مختلفة . كما أنه ليست لها عيون مركبة وإنما لها عيون بسيطة جانبية ، وليست لها أرجل أو لها أرجل مختزلة ، كما أن براعم الأجنحة فيها تتكون فى داخل أكياس منغمدة من جدار الجسم ، وعلى ذلك فإنها لا تُرى من الخارج فى أثناء الفترة اليرقانية كلها (ومن ذلك تسمى أيضاً **داخلية الأجنحة** على نقيض الخارجية الأجنحة التى وصفناها قبلاً) . ويلى الأدوار اليرقانية ، بعد فترة سكون ، طور ساكن غير نشيط يسمى **العذراء** . والعذراء لا تتغذى كما أنها لا تتحرك إلا فى النادر ، وغالباً ما تكون مغلفة فى داخل **شرنقة** أو أى غطاء واق . وفى أثناء طور العذراء يجرى نشاط فسيولوجى وتكوينى عظيم تتكسر بعده أنسجة اليرقانة وتتكون أنسجة الحشرة البالغة الجديدة ، وعندئذ يتم الانسلاخ النهائى وتخرج **الحشرة البالغة.**

افحص الأطوار التكوينية للسمك

mental stages of the silver fish, *Thermobia aegyptiaca* (no metamorphosis), the cockroach, *Periplaneta americana* (incomplete metamorphosis), and the silkworm moth, *Bombyx mori* (complete metamorphosis), and note the different types of metamorphosis.

— *Make drawings.*

i) **Types of Larvae.**

Examine specimens of the following different types of insect larvae and compare between them :

— **Eruciform larva,** caterpillar-like, with a fleshy, cylindrical well-segmented body, very short antennae, short thoracic legs and abdominal unjointed processes known as prolegs, as in the silkworm.

— **Campodeiform larva,** looks like *Campodea*, one of the primitive insects, with elongated and somewhat depressed body which is well sclerotised, long antennae, long thoracic legs and a pair of terminal appendages, as in the aphid lions.

— **Scarabaeiform larva,** grub-like, with a subcylindrical C-shaped body, 3 pairs of thoracic legs, and

الفضى « ثيرموبيا إيجيبتياكا » (عديمة التحول) ، وللصرصور « بريبلانيتا أمريكانا » (تحول ناقص) ، ولفراش دودة القز « بومبكس موري » (تحول تام) وتبين نماذج التحول المختلفة .

. . . . ارسم أشكالاً .

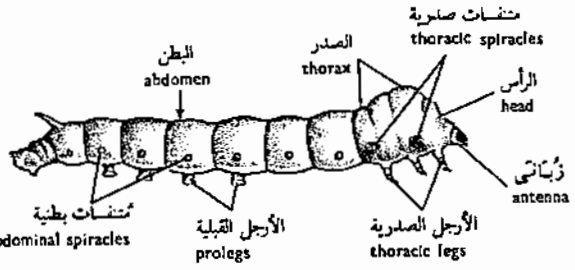
(١) طرز اليرقانات .

افحص عينات من طرز يرقانات الحشرات المختلفة الآتية ووازن بينها :

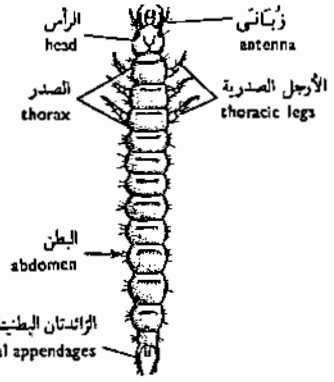
— **اليرقانة الأسطوانية** ، وهى كالأسروع ، ذات جسم حسن التعقيل وأسطوانى ولحمى ، وذات زبانيين قصيرتين جداً ، والأرجل الصدرية فيها قصيرة كما أن بها نتوءات غير معقلة بطنية (أى تبرز من منطقة البطن) تعرف بالأرجل القبلية ... كما فى دودة القز .

— **اليرقانة المنبسطة** ، وهى تبدو فى مظهرها « كالكامبوديا » وهى إحدى الحشرات البدائية ، ذات جسم منخسف نوعاً ما ، كما أنه ممدود ، حسن التصلب ، والزبانيان فيها طويلتان والأرجل الصدرية طويلة . ولها رجلان بطنيتان انتهائيتان ... ... كما فى أسد المن .

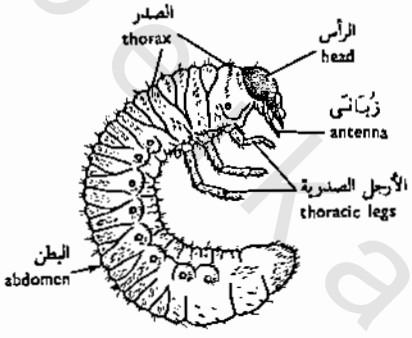
— **اليرقانة الجُعلية** ، وهى تشبه عموماً يرقانة الخنافس ، ذات جسم شبه أسطوانى طرى على شكل C ، وثلاثة



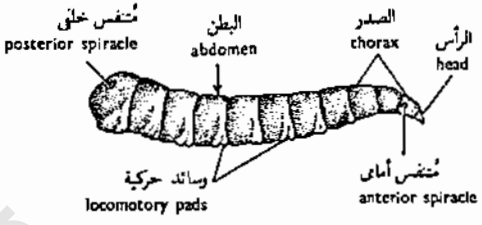
الأسطوانية
Eruciform



المنبسطة
Campodeiform

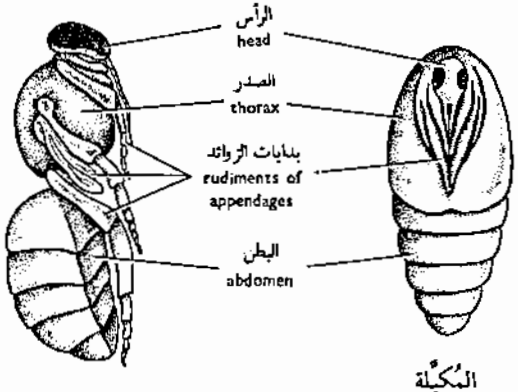


الجُعَلية
Scarabaeiform



الدودية
Vermiform

طُرُز يرقانات الحشرات
TYPES OF INSECT LARVAE



الحرة
Exarate

المُكبَّلة
Obtect

المستورة
Coarctate

طُرُز عذارى الحشرات
TYPES OF INSECT PUPAE

no terminal abdominal appendages, as in the scarab beetle.

— **Vermiform** or **Apodous larva,** maggot-like, with a worm-like body, a distinct head, but no legs, as in the house-fly.

— *Make drawings.*

ii) **Types of Pupae.**

Examine the following types of insect pupae and note the differences between them :

— **Exarate pupa,** with the appendages free and not completely adhering to the body, as in the honey bee.

— **Obtect pupa,** with the appendages firmly pressed against and glued to the body; as in the silkworm moth.

— **Coarctate pupa,** essentially of the exarate type but enclosed in the hardened larval skin known as **puparium,** as in the house-fly.

CLASSIFICATION

The class Insecta is recently divided into many orders not only on the basis of structural characters but also on fossil history. The following are the most important of these orders.

أزواج من الأرجل الصدرية، كما أن الطرفين البطنيين الانتهائيين غائبان ، ... كما فى الجُعل (الجعران) المقدس.

— **اليرقانة الدودية أو عديمة الأرجل،** سميت كذلك لأن جسمها يشبه الدودة ، ولها رأس واضح ، ولكن ليست لها أرجل ..... كما فى الذبابة المنزلية .

. . . . ارسم أشكالاً .

(٢) طرز العذارى .

افحص طرز العذارى فى الحشرات التالية وتبين الفروق بينها :

— **عذراء حرة** ، وهى ذات أطراف حرة غير ملتصقة بالجسم التصاقاً كاملاً .... كما فى نحل العسل.

— **عذراء مكبلة** ، وهى ذات أطراف مضغوطة فى الجسم بقوة وملتصقة به .....
..... كما فى فراش دودة القز .

— **عذراء مستورة** ، وهى فى شكلها الأساسى كالعذراء الحرة ولكنها مغلفة فى داخل الجلد اليرقانى المتصلب الذى يسمى **كيس العذراء** .....
..... كما فى الذبابة المنزلية .

التصنيف

تصنف طائفة الحشرات حديثاً إلى رتب كثيرة ، لا على أساس الصفات البنائية وحسب ، وإنما أيضاً على أساس تاريخها الحفرى . والرتب التالية هى أهم تلك الرتب ، وسوف

Examples of the common and economically important insects in Egypt, some of which you are probably well acquainted with, are cited for each order. Examine these insects, recognize the diagnostic features of their orders and *make drawings*.

A. Subclass APTERYGOTA (AMETABOLA)

Primitively wingless insects, with no or slight metamorphosis.

1. Order **Thysanura** (Bristle-tails and Silver fish), small elongate insects.

With many-jointed antennae; compound eyes; biting mouth-parts (externally visible); 11- segmented abdomen with paired styliform appendages; two long, jointed cerci and a 3rd median filament in between.

Of the common Egyptian Thysanura is the silver fish, *Thermobia aegyptiaca*.

2. Order **Collembola** (Springtails), minute insects immensely found on and below damp soil, under bark or decaying logs.

نورد هنا مع كل رتبة أمثلة من أشهر الحشرات وأكثرها أهمية من الناحية الاقتصادية فى مصر ، وربما تكون على دراية بها دراية جيدة . افحص هذه الحشرات وتعرف على صفات رتبها التشخيصية ... وارسم أشكالاً .

ا ــ طويئفة عديمة الأجنحة (عديمة التحول)

حشرات عديمة الأجنحة من الناحية البدائية ، وليس فيها تحول أو فيها تحول طفيف :

١ ــ رتبة **شعريات الذنب** : (ذات الذنب الشعرى والسمك الفضى) ، وهى حشرات ممدودة الجسم صغيرة .

وهى ذات زبانيين كثيرتى المفاصل ؛ العينان مركبتان ؛ أجزاء الفم من النوع القارض (وترى من الخارج) ؛ البطن مكون من ١١ عقلة وذو أطراف قلمية الشكل وقرنين شرجيين مفصلين طويلين وخيط وسطى ثالث بينهما .

ومن بين شعريات الذنب المصرية الشائعة السمك الفضى « ثرموبيا إجيبتياكا ».

٢ ــ رتبة **القافزات بالذنب** (ذات الذنب القافز) ، وهى حشرات دقيقة توجد بكثرة هائلة على التربة الرطبة أو فيها وكذلك تحت القلف وكتل الأخشاب المتعفنة .

Whith 4-segmented antennae; no compound eyes; biting mouth-parts (hidden within the head); 6-segmented abdomen carrying 3 pairs of highly modified appendages, the 3rd pair of which forms a forked springing organ for jumping.

Of the common Egyptian Collembola are the cotton springtail, *Lepidocyrtinus incertus*; and the banana springtail, *Entomobrya musatica*.

B. Subclass PTERYGOTA

(METABOLA)

Winged or secondarily wingless insects, with metamorphosis.

a) **Section Exopterygota (Heterometabola)**

Wings develop externally, with incomplete metamorphosis.

3. Order **Ephemeroptera** (Mayflies), small elongate soft-bodied insects, common about ponds and streams.

With short setaceous antennae; vestigial mouth-parts; unequal membranous, unfolded wings (hind pair smaller) held up vertically when at rest; 2 or 3 very

وهى ذات زبانيين لكل منهما ٤ شدفات ؛ وليس لها عيون مركبة ؛ وأجزاء الفم من النوع القارض (وهى مختبئة فى داخل الرأس) ؛ والبطن مكون من ٦ عقلات ويحمل ثلاثة أزواج من الأطراف المتحورة تحويراً كبيراً، الثالث منها يكون عضواً وثاباً مشقوقاً وظيفته القفز .

ومن القافزات بالذنب المصرية الشائعة قافزة القطن « لبيدوسرتينس إنسرتس » ؛ وقافزة الموز «إنتوموبريا موزاتيكا » .

ب ـ طويئفة ذوات الأجنحة (ذات التحول)

حشرات مجنحة أو فقدت أجنحتها فقداناً ثانوياً ، وفيها تحول :

١ ـ قسم خارجية الأجنحة (غير متجانسة التحول)

تتكون الأجنحة فى الخارج ، والتحول فيها ناقص .

٣ ـ رتبة **الزلوليات** (بنات يومها أو ذباب مايو) ، وهى حشرات رخوة الجسم ، ممدودة وصغيرة تكثر حول البرك والغدران .

وهى ذات زبانيين شوكيتين قصيرتين ؛ وأجزاء الفم أثرية ؛ والأجنحة غشائية ومنبسطة وغير متساوية (الخلفيان أصغر) ، وعند ما تكون الحشرة فى وقت الراحة فإن الأجنحة تكون فى وضع رأسى ؛

long caudal processes; aquatic nymphs with tracheal gills on the abdomen.

Of the common Egyptian Ephemeroptera is the mayfly, *Polymitarcys savignyi*.

4. Order **Odonata** (Dragonflies and Damselflies), large, beautifully coloured, predaceous insects which spend most of their life flying.

With minute filiform antennae; large prominent compound eyes; equal, elongate, membranous wings, unfolded on the abdomen in repose; long slender abdomen with short cerci, and accessory male genitalia on the 2nd and 3rd sterna; aquatic predaceous nymphs, with rectal or caudal gills, and a modified prehensile labium.

Of the common Egyptian Odonata are the dragonfly, *Crocothemis erythraea*; and the damselfly, *Ischnura senegalensis*.

5. Order **Orthoptera** (Grasshoppers, Locusts and Crickets), medium to large-sized, elongate, leaping insects, which are usually herbivorous and some are very destructive to vegetation.

With biting mouth-parts;

ويوجد نتوءان ذيليان أو ثلاثة من هذه النتوءات طويلة جداً ؛ والحورية مائية ذات خياشيم قصبية على البطن .

ومن بين الزلوليات المصرية الشائعة ذبابة مايو « بوليميتارسيس سافيني » .

٤ — رتبة **الرعاشيات** (الرعاش الكبير والرعاش الصغير) ، وهي حشرات مفترسة جميلة اللون وكبيرة ، تمضي معظم وقتها وهي طائرة .

وهي ذات زبانين خيطيتين دقيقتين ؛ وعينين مركبتين بارزتين كبيرتين ؛ والأجنحة متساوية وغشائية كما أنها ممدودة ولا تنطبق فوق البطن في وقت الراحة ؛ والبطن نحيل وطويل وذو قرنين شرجيين قصيرين ، وثمة أعضاء تناسلية خارجية في الذكر على القصين الثاني والثالث ؛ والحورية مفترسة ومائية ، وذات خياشيم ذيلية أو مستقيمة ، وشفة سفلية متحورة للافتراس .

ومن الرعاشيات المصرية الشائعة الرعاش الكبير « كروكوثيمس إريثريا » ؛ والرعاش الصغير « إسكنورا سينجالينسيس » .

٥ — رتبة **مستقيمات الأجنحة** (النطاط والجراد والجداجد (مفرد جدجد)) ، وهي حشرات قفازة ، ممدودة الجسم ، متوسطة الحجم أو كبيرته . وهي غالباً عواشب وبعضها مخرب جداً للزراعة .

وأجزاء الفم من النوع القارض ؛

winged or wingless, forewings are thickened overlapping tegmina (sing. tegmen), hindwings membranous and folded beneath the former; hindlegs with enlarged femora for jumping; tarsi with 3 or 4 segments; short unjointed cerci; ovipositor developed in female; specialised stridulatory organs in male.

Of the common Egyptian Orthoptera are : the desert locust, *Schistocerca gregaria*; the Egyptian locust, *Anacridium aegyptium*; the long-horned grasshopper, *Homorocoryphus nitidulus*; the black field cricket, *Liogryllus bimaculatus*; and the mole cricket, *Gryllotalpa gryllotalpa*.

6. Order **Phasmida** (Stick- and Leaf-insects), large, elongate, herbivorous insects often found on trees and shrubs; with either very long cylindrical bodies simulating sticks or depressed bodies looking like plant leaves.

With biting mouth-parts; wingless or with small forewings as tegmina and longer membranous hindwings; slender walking legs with 5-segmented tarsi; short

ذات أجنحة أو عديمتها ، والجناحان الأماميان وتجمينان (مفرد تجمين) متغلظان متراكبان ، والجناحان الخلفيان غشائيان ومثنيان أسفل السابقين ؛ وللرجلين الخلفيتين فخذان كبيرتان تستخدمان فى القفز ، ولرسغ القدم ٣ أو ٤ شدفات ؛ والقرنان الشرجيان قصيران غير مشدفين ؛ وتتكون آلة لوضع البيض فى الأنثى ؛ وتوجد فى الذكر أعضاء صرارة متخصصة.

ومن بين مستقيمات الأجنحة المصرية الشائعة : الجراد الصحراوى « شستوسركا جريجاريا » ؛ والجراد المصرى « أناكريديوم إجيبتيوم » ؛ والنطاط ذو القرون الطويلة « هوموروكوريفس نتيديولس » ؛ وصرصور الغيط الأسود « ليوجريلس بياكيولاتس » ؛ والحفار أو كلب البحر « جريلوتالبا جريلوتالبا » .

٦ — رتبة **الشبحيات** (الحشرات العصوية والورقية) ، وهى حشرات عواشب ممدودة الجسم كبيرته ، كثيراً ما توجد على الأشجار والشجيرات ، وأجسامها إما أن تكون طويلة جداً وأسطوانية فتماثل العصى أو منخسفة فتبدو كأوراق النبات .

وأجزاء الفم من النوع القارض ؛ عديمة الأجنحة ، أو ذات جناحين أماميين صغيرين كالتجمينين وجناحين خلفيين غشائيين أطول من الأماميين ؛ وأرجل المشى نحيلة لكل منها رسغيات

unsegmented cerci; small ovipositor.

Of the common Egyptian Phasmida is the stick-insect, *Ramulus aegyptiacus*.

7. Order **Dermaptera** (Earwigs), elongate insects, mainly nocturnal scavengers hiding in day time below stones, bark, among herbage or in crevices in the soil.

With typical biting mouth-parts; wingless or with short leathery fore-wings as tegmina and large semicircular membranous hindwings; 3-segmented tarsi; short unjointed cerci modified into strong forceps; no ovipositor.

Of the common Egyptian Dermaptera is the large earwig, *Labidura riparia*.

8. Order **Embioptera** (Web-spinners), small elongate herbivorous insects living in the tropics in silken tunnels spun in débris, cracks in the soil, under stones ... etc.

With filiform antennae; biting mouth-parts; similar fore- and hindwings in males, but wingless females;

قدمية خمسة ؛ والقرنان الشرجيان قصيران غير مشدفين ؛ وآلة وضع البيض صغيرة.

ومن بين الشبحيات المصرية الشائعة الحشرة العصوية «راميولس إجيبتياكس».

٧ — رتبة **جلديات الأجنحة** (إبر العجوز) ، وهى حشرات ممدودة ليلية قمامة أساساً ، تختبىء فى أثناء النهار أسفل الحجارة والقلف وبين أوراق النبات أو فى شقوق التربة .

وأجزاء الفم من النوع القارض النموذجى ؛ وهى عديمة الأجنحة أو ذات جناحين أماميين جلديين قصيرين كتجمينين وجناحين خلفيين غشائيين نصف دائريين كبيرين ؛ ورسغ القدم يتركب من ٣ شدفات ؛ والقرنان الشرجيان غير مفصلين وقصيران ويتحوران إلى ملقط قوى ؛ ولا توجد آلة لوضع البيض .

ومن بين جلديات الأجنحة المصرية الشائعة إبرة العجوز الكبيرة «لابديورا ريباريا» .

٨ — رتبة **غازلات الأنفاق** (غازلة الأنفاق) ، وهى حشرات عواشب ممدودة الجسم صغيرته ، تعيش فى المناطق الحارة فى أنفاق حريرية تغزلها فى الأطلال أو فى شقوق التربة أو أسفل الحجارة . . الخ .

وهى ذات زبانيين خيطيتين ، وأجزاء الفم من النوع القارض ؛ والجناحان الأماميان شبيهان بالجناحين الخلفيين فى الذكر ، غير أن الأجنحة

short legs; 3-segmented tarsi with silk glands in the basal segment of the anterior pair of legs; 2-segmented cerci, asymmetrical in male; no metamorphosis in female.

9. Order **Dictyoptera** (Cockroaches and Mantids) medium- or large-sized insects, poor fliers, cockroaches are omnivorous and invade houses while mantids are predaceous.

With filiform antennae; biting mouth-parts; narrower forewings modified as tegmina and membranous hindwings; slender legs, all similar or the forelegs raptorial; 5-segmented tarsi; many-jointed cerci; styles in male and reduced ovipositor in female.

Of the common Egyptian Dictyoptera are the American cockroach, *Periplaneta americana*; the Eastern cockroach, *Blatta orientalis*; the German cockroach, *Blattella germanica*; and the preying mantid, *Mantis religiosa*.

10. Order **Isoptera** (Termites or White ants); small- to medium-sized

تغيب من الأنثى ؛ والأرجل قصيرة ورسغ القدم ذو ثلاث شدفات ، وتوجد فى الشدفة القاعدية لكل من الرجلين الأماميتين منها غدد حريرية ؛ وللقرنين الشرجيين شدفتان ، وهما غير متماثلين فى الذكر ؛ ولا يوجد تحول فى الأنثى .

٩ — رتبة **شبكيات الأجنحة** (الصراصير وأفراس النبى) ، وهى حشرات متوسطة الحجم أو كبيرته ، وهى لا تطير إلا طيراناً ضعيفاً . والصراصير متنوعة الأكل وتغزو المنازل ، بينما أفراس النبى مفترسة .

وهى ذات زبانيين خيطيتين ؛ وأجزاء الفم من النوع القارض ؛ والجناحان الأماميان أضيق وتحوران كتجمينين ، والجناحان الخلفيان غشائيان ؛ والأرجل نحيلة وكلها متشابهة أو أن تكون الأماميتان منها نهاشتين ؛ ورسغ القدم ذو خمس شدفات ؛ والقرنان الشرجيان كثيرا المفاصل ؛ ويوجد قلمان فى الذكر وآلة لوضع البيض ضامرة فى الأنثى . ومن بين شبكيات الأجنحة المصرية الشائعة : الصرصور الأمريكى « بريبلانيتا أمريكانا » ؛ والصرصور الشرقى « بلاتا أورينتالس » ؛ والصرصور الألمانى « بلاتلا جرمانيكا » ؛ ثم فرس النبى « مانتس رلجيوزا » .

١٠ — رتبة **متساويات الأجنحة** (النمل الأبيض) ، وهى حشرات

soft-bodied tropical insects which feed on wood or vegetation and make their nests in the form of burrows in trees, dry wood, woodwork in buildings or in the soil. They are polymorphic and live in large social groups or communities,each including several forms of individuals : fully winged reproductive individuals, short winged supplementary reproductive individuals, and apterous sterile soldiers and workers; both sexes are represented in all these forms.

With filiform or moniliform antennae; typical biting mouth-parts; very similar elongate membranous wings with no cross veins; 4-segmented tarsi; short cerci; vestigial genitalia in both sexes. (Although called white ants yet they differ completely from ordinary ants).

Of the common Egyptian Isoptera is the white ant, *Hodotermes ochraceus*.

11. Order **Psocoptera** (Booklice and Barklice, or Psocids), small and minute soft-bodied insects occurring mainly on trees, shrubs,bark or stones and some wingless

استوائية رخوة الجسم ، صغيرة أو متوسطة الحجم ، وتغتذى بالخشب أو النباتات ، وتصنع عشاشها على شكل أنقاب فى الشجر أو الخشب الجاف أو الهياكل الخشبية فى المبانى أو فى التربة . وهى متعددة الشكل وتعيش فى مجموعات اجتماعية أو جماعات ، تشمل كل منها أشكالاً عدة من الأفراد : الأفراد التناسلية الكاملة الأجنحة ، والأفراد التناسلية الإضافية قصيرة الأجنحة ، والجنود والشغالة العقيم عديمة الأجنحة . والجنسان ممثلان فى جميع هذه الأشكال .

ذات زبانيين خيطيتين أوقلاديتين ؛ وأجزاء الفم من النوع القارض النموذجى ؛ وأجنحتها متشابهة جداً وممدودة وليس فيها عروق مستعرضة ؛ ورسغ القدم ذو ٤ شدفات ؛ والقرنان الشرجيان قصيران ؛ والأعضاء التناسلية الخارجية أثرية فى كلا الجنسين . (وعلى الرغم من تسميتها بالنمل الأبيض فإنها تختلف عن النمل المألوف اختلافاً تامًّا) .

ومن بين متساويات الأجنحة المصرية الشائعة النمل الأبيض « هودوترمس أخراسيوس » .

١١ — رتبة **قمل القلف** (قمل الكتب وقمل القلف) ، وهى حشرات رخوة الجسم دقيقة وصغيرة ، تظهر أساساً على الأشجار والشجيرات والقلف والحجارة ، وبعض الأنواع

species live in houses among books (but not louse-like in form). They feed on fragments of animal and vegetable matter.

With long filiform antennae; biting mouth-parts; wingless or have long membranous wings with reduced venation; 2- or 3-segmented tarsi; globular abdomen; no cerci.

Of the common Egyptian Psocoptera is the booklouse, *Liposcelis*.

12. Order **Mallophaga** (Biting lice or Bird lice), small or very small flattened ectoparasites of birds, less frequently infesting mammals (not man) feeding on bits of hairs, feathers or skin of the host, and some are important pests of poultry.

With 3- to 5-segmented antennae; reduced eyes and no ocelli; biting mouth-parts; no wings; ventral thoracic spiracles; 1- or 2-segmented tarsi carrying one or 2 claws; no cerci.

Of the common Egyptian Mallophaga are the hen-louse, *Menopon gallinae*; and

عديم الأجنحة ويعيش فى المنازل بين الكتب (ولكنه لا يشبه القمل فى الشكل). وتغتذى هذه الحشرات بفتات المواد الحيوانية والنباتية.

والزبانيان خيطيتان وطويلتان؛ وأجزاء الفم من النوع القارض؛ وهى عديمة الأجنحة أو لها أجنحة غشائية طويلة ذات تعرق ضعيف؛ ورسغ القدم يتكون من ٢ — ٣ شدفات؛ والبطن كروى؛ والقرنان الشرجيان غائبان.

ومن بين رتبة قمل القلف المصرية الشائعة قملة الكتب «ليبوسكيليس».

١٢ — رتبة **القمل القارض** (القمل القارض أو قمل الطيور)، وهى حشرات طفيلية خارجية مفلطحة صغيرة أو صغيرة جداً، تتطفل على الطيور ولا تتطفل على الثدييات إلا قليلاً (ولكنها لا تتطفل على الإنسان)، حيث تغتذى بقطع من الشعر أو الريش أو جلد العائل، وبعضها آفات هامة من آفات الدواجن.

وللزبانيين ٣ — ٥ شدفات؛ والعينان مختزلتان وليس لها عيون بسيطة؛ وأجزاء الفم من النوع القارض؛ وليست لها أجنحة، ولها ثغور تنفسية صدرية على السطح البطنى؛ ورسغ القدم يتركب من شدفة أو شدفتين ويحمل مخلباً واحداً أو اثنين؛ والقرنان الشرجيان غائبان.

ومن القمل القارض المصرى الشائع قمل ريش الدجاج «مينوبون جالينى»؛

the pigeon-louse, *Lipeurus*.

13. Order **Anoplura** (or **Siphunculata**) (Sucking Lice), small flattened sucking ectoparasites of mammals (including man) and some are important vectors of disease.

With 3- to 5-segmented antennae; eyes reduced or absent and no ocelli; piercing and sucking mouth-parts; thoracic segments fused; no wings; dorsal thoracic spiracles; tarsus of one segment bearing a single curved claw for clinging to host; no cerci.

The head louse, *Pediculus humanus capitis*; the body louse, *Pediculus humanus corporis*; and the pubic louse, *Phthirius pubis*, are cosmopolitan ectoparasites of man.

14. Order **Hemiptera or Rhynchota.** This is divided into two suborders :

a) Suborder **Homoptera** (Cicadas, Mealy bugs Scale insects, and Aphids), minute to large terrestrial insects, feeding on plant

وقمل الحمام « ليبيوروس » .

١٣ – رتبة **عاريات الذنب (أو ذات الأنيبية)** (القمل الماص)، وهى حشرات طفيلية خارجية على الثدييات (بما فيها الإنسان)، ماصة، كما أنها صغيرة والجسم فيها مفلطح ، وبعضها ناقل أمراض هام .

والزبانيان فيها مكونان من ٣ – ٥ شدفات ؛ والعينان مختزلتان أو غائبتان وليس لها عيون بسيطة ؛ وأجزاء الفم من النوع الثاقب الماص، والعقلات الصدرية مندغمة ؛ والأجنحة غائبة ؛ والثغور التنفسية موجودة على السطح الظهرى للصدر ؛ ورسغ القدم مكون من شدفة واحدة تحمل مخلباً وحيداً مقوساً للتعلق بالعائل ؛ والقرنان الشرجيان غائبان .

وقمل الرأس « بديكيولس هيومانس كابيتيس » ؛ وقمل الجسم « بديكيولس هيومانس كربوريس » ؛ وقمل العانة « فثيريوس بيوبس » هى طفيليات خارجية عالمية الانتشار تتطفل على الإنسان .

١٤ . رتبة **نصفيات الأجنحة أو الخرطوميات** ، وتصنف عادة فى رتيبتين :

ا) رتيبة **متجانسات الأجنحة** (البق الدقيق و الحشرات القشرية والمن) ، وهى حشرات برية دقيقة أو كبيرة ، تغتذى

juices and many of them are serious pests of cultivated plants.

With short setaceous or long filiform antennae; compound eyes, ocelli present or absent; piercing and sucking mouth-parts forming a long rostrum arising from the back of the head; 2 pairs of uniformly membranous wings held in a roof-like manner over the abdomen at rest, or wingless; 1- to 3-segmented tarsi; no cerci.

Of the common Egyptian Homoptera are : the mealy bug *Icerya aegyptiaca*; the scale insects *Pseudococcus citri* and *Chrysomphalus ficus*; and the cotton aphid, *Aphis gossypii*.

b) Suborder **Heteroptera** (True Bugs), small to large terrestrial and aquatic insects, feeding on plant juices, predaceous or blood suckers.

With 4- or 5-segmented long antennae; compound eyes, ocelli present or absent; piercing and sucking mouth-parts forming a rostrum which arises from the front of the head;

بعصارة النبات ، وكثير منها آفات خطيرة من آفات المحاصيل .

والزبانيان شوكيتان قصيرتان أو خيطيتان طويلتان ؛ والعيون مركبة ، والعيون البسيطة موجودة أو غائبة ؛ وأجزاء الفم من النوع الثاقب الماص وتكون خرطوماً طويلاً ، ينشأ من ظهر الرأس : وهي إما أن يكون لها زوجان من الأجنحة الغشائية المتجانسة تعرشهما فوق البطن عند الراحة ، أو أن تنعدم منها الأجنحة ؛ ورسغ القدم مكون من ١ — ٣ شدفات ؛ والقرنان الشرجيان غائبان .

ومن متجانسات الأجنحة المصرية الشائعة : البق الدقيقي المصرى « إيسيريا إجبتياكا » ؛ وبق الموالح الدقيقي « بسودوكوكس سترى » ؛ وحشرة الموالح القشرية أو الحشرة القشرية السوداء « كريز ومفالس فيكس » ؛ ومن القطن أو من البطيخ « آفيس جوسيبي ».

ب) رتيبة **غير متجانسات الأجنحة** (البق الأصيل) ، وهي حشرات برية أو مائية صغيرة أو كبيرة ، تغتذى بعصارة النبات أو مفترسة أو مصاصة دماء .

والزبانيان فيها طويلتان ولكل منهما ٤ — ٥ شدفات ؛ والعيون مركبة ، والعيون البسيطة موجودة أو غائبة ؛ وأجزاء الفم ثاقبة ماصة وتكون خرطوماً ينشأ من مقدم الرأس ؛ وهي إما أن تكون مجنحة أو غير مجنحة

either winged with the basal portions of the fore-wings strongly thickened as hemi-elytra, and at rest they are folded flat on the abdomen, wingless or with short wings; 3-segmented tarsi; no cerci.

Of the common Egyptian Heteroptera are the green cotton bug, *Nezara viridula*; the giant water bug, *Lethocerus niloticus*; and the cosmopolitan bed-bug, *Cimex lectularius*.

15. Order **Thysanoptera** (Thrips), minute or small slender bodied insects found on all kinds of growing vegetation, attacking flowers, buds or fruits, penetrating the plant tissues and imbibing sap. Thus many act as serious pests of cultivated plants and some as disease carriers to plants.

With short 6- to 10-segmented antennae; compound eyes, ocelli present or absent; asymmetrical piercing and sucking mouth-parts forming a short conical proboscis with 3 stylets (one mandible and two maxillae); wingless or have long narrow wings fringed with long marginal hairs and

أو ذات أجنحة قصيرة ، وفى الحالة الأولى يكون الجزءان القاعديان للجناحين الأماميين متغلظين تغلظاً شديداً مكونين شبه غمدين ، ينبسطان فوق البطن فى وضع الراحة ورسغ القدم ذو ٣ شدفات ؛ والقرنان الشرجيان غائبان .

ومن غير متجانسات الأجنحة المصرية الشائعة : بق ورق القطن « نيزارا فريديولا » ؛ وبق الماء الكبير « ليتوسيرمس نيلوتيكس » ؛ وبق الفراش العالمى الانتشار « سيمكس لكتيولاريوس ».

١٥ — رتبة **التربسات** (التربس) ، وهى حشرات نحيلة الجسم ، دقيقة أو صغيرة ، توجد على جميع أنواع النباتات النامية ، وهى تصيب الأزهار أو البراعم أو الثمار ، فتخترق أنسجة النبات وتتشرب العصارة منها ، وهكذا يكون البعض منها آفات خطيرة للنباتات المنزرعة ، كما أن بعضاً منها حامل أمراض للنبات .

وهى ذات زبانيين قصيرتين لكل منهما ٦ — ١٠ شدف ؛ والعيون مركبة ، والعيون البسيطة موجودة أو غائبة ؛ وأجزاء الفم ثاقبة ماصة غير متماثلة ، وتكون خرطوماً مخروطياً قصيراً ذا ٣ قليمات (أحدها اللحى والآخران هما الفكان) ؛ وهى إما أن تكون عديمة الأجنحة ، أو ذات أجنحة ضيقة طويلة مسجفة

have few or no veins; 1- or 2-segmented tarsi ending in protrusible vesicles; no cerci; metamorphosis with inactive pupal instar and is thus intermediate between incomplete and complete types of metamorphosis.

The common dangerous thrips which infests cotton and other crops in Egypt is *Thrips tabaci*.

b) Section Endopterygota (Holometabola)

Wings develop internally, with complete metamorphosis.

16. Order **Neuroptera** (Alder flies, Lacewings and Ant lions), small to large soft-bodied predaceous insects.

With long many-jointed antennae; biting mouth-parts; 2 pairs of very similar membranous wings folded roof-like over the abdomen; 5-segmented tarsi; no cerci; terrestrial or aquatic, campodeiform, carnivorous larvae, with biting and sucking mouth-parts, and tracheal gills in aquatic forms; exarate pupa, in silken cocoon.

Of the common Egyptian

بشعر حافوى طويل وذات عروق قليلة أو عديمتها ؛ ورسغ القدم مكون من شدفة واحدة أو اثنتين ، وينتهى بحويصلات قابلة للامتداد ؛ والقرنان الشرجيان غائبان ؛ ويتضمن التحول دوراً أو عمراً عذرياً غير نشيط ، وهكذا فإن هذا التحول وسط بين التحول الناقص والتحول الكامل .

والتربس الشائع الخطير الذى يصيب القطن وبعض المحاصيل الأخرى فى مصر هو « تربس تباسى » .

ب — قسم داخلية الأجنحة (تامة التحول)

تتكون الأجنحة داخلياً ؛ والتحول فيها تام :

١٦ — رتبة **معرقات الأجنحة** (ذباب الحور وشريطية الأجنحة وأسد النمل) . وهى حشرات مفترسة طرية الجسم ، صغيرة الحجم أوكبيرته .

والزبانيان طويلتان كثيرتا الشدف ؛ وأجزاء الفم من النوع القارض ولها زوجان من الأجنحة الغشائية المتشابهة تعرش كالسقف فوق البطن ؛ ورسغ القدم ذو ٥ شدفات ؛ والقرنان الشرجيان غائبان ؛ واليرقانات إما برية أو مائية ، ومن النوع المنبسط ، وأجزاء فمها من النوع القارض الماص ، وتوجد فى الأشكال المائية منها خياشيم قصبية ؛ والعذراء من النوع الحر ، وتعيش فى داخل شرنقة من الحرير .

ومن معرقات الأجنحة المصرية

Neuroptera are the lacewing *Chrysopa vulgaris;* and the ant lion, *Palpares cephalotes.*

17. Order **Lepidoptera** (Butterflies and Moths), common beautiful insects easily recognised by the scales on their body, wings and appendages which come off like dust when the insect is caught by the hands. They feed on nectar of flowers and the majority are of considerable economic importance especially in the larval stage, devouring the foliage of flowering plants and thns acting as serious pests. However, some are beneficial producing the natural silk.

With antennae of variable forms; sucking mouth-parts with an elongated proboscis formed by the maxillae, but the mandibles are absent; 2 pairs of membranous wings covered with overlapping scales; 5-segmented tarsi; eruciform larva (called caterpillar) with biting mouth-parts, silk glands, 3 pairs of thoracic legs and 5 pairs of prolegs on abdomen; obtect pupa, enclosed in silken cocoon or earthen case or free.

Many butterflies and

الشائعة شريطية الأجنحة « كريزوبا فلجارس » ؛ وأسد النمل الكبير « بالباريس سفالوتس » .

١٧ — رتبة **حرشفية الأجنحة** (آباء دقيق والفراش) ، وهى حشرات جميلة شائعة يسهل التعرف عليها من الحراشف التى توجد على الجسم والأجنحة والأطراف وتنفصل منها كالتراب عندما تمسك الحشرة باليدين. وهى تغتذى برحيق الأزهار ، وللأغلبية العظمى منها أهمية اقتصادية بالغة وبخاصة فى طور اليرقانة ، وذلك أنها تلتهم أوراق النباتات المزهرة ومن ثم تكون آفات خطيرة ، غير أن بعضاً منها مفيد بإنتاجه للحرير الطبيعى .

والزبانيان فيها من أنواع شتى ؛ وأجزاء الفم من النوع الماص ، ذات خرطوم ممدود يتكون من الفكين ، غير أن اللحيين غائبان ؛ ويوجد زوجان من الأجنحة المغطاة بالحراشف المتراكبة ؛ ورسغ القدم ذو ٥ شدفات ؛ واليرقانة من النوع الأسطوانى (وتسمى الأسروع) ، ذات أجزاء فم من النوع القارض ، وغدد حرير ، وثلاثة أزواج من الأرجل الصدرية وخمسة أزواج من أرجل قبلية على البطن ؛ والعذراء مكبلة ، وتعيش فى داخل شرنقة من الحرير أو فى كيس ترابى أو تعيش حرة .

وكثير من آباء دقيق والفراش

moths are destructive to crops through the great voracity of their larvae. In Egypt, many of such insects are known to inflict severe losses to crops, especially to cotton. Thus, we have the cotton leaf worms, *Prodenia litura* and *Laphygma exigua*, the creasy cut worm, *Agrotis ypsilon*, the spiny boll-worm, *Earias insulana*, the pink boll-worm, *Pectenophora gossypiella*, which all infest cotton and destroy much of its crop. The cabbage butterfly, *Pieris rapae*; and the painted lady butterfuly, *Vanessa cardui* are two other pests. However, this order contains such beneficial insects as the well known silk worm moth, *Bombyx mori*

مخرب للمحاصيل وذلك عن طريق شراهة يرقاتها الشراهة البالغة ، ففى مصر يعرف من هذه الحشرات الكثير الذى يلحق أضراراً جسيمة بالمحاصيل وبخاصة محصول القطن ، فمثلا عندنا دودة ورق القطن « برودينيا لتوريا » ، ودودة ورق القطن الصغرى « لافيجما إجزيجوا » ، والدودة القارضة « أجروتيس إبسيلون » ، وفراش دودة اللوز الشوكية « إيرياس إنسيولانا » ، وفراش دودة اللوز القرنفلية « بكتينوفورا جوسيبيلا » ، وكلها تصيب القطن وتفسد كثيراً من محصوله . كما أن أبا دقيق الكرنب « بيريس رابى » ، وأبا دقيق الخبازى « فانيسا كاردوى » آفتان أخريان ، غير أن هذه الرتبة تشمل حشرات مفيدة مثل فراش الحرير أو القز المعروف « بمبكس موري » .

18. Order **Trichoptera** (Caddis flies), small- to medium-sized, dull coloured, moth-like insects whose bodies and wings are densely clothed with hairs. They are poor fliers and feed principally on liquid food.

١٨ — رتبة **شعريات الأجنحة** (الذباب شعرى الأجنحة) ، وهى حشرات شبيهة بالفراش ، عتمة اللون صغيرة الحجم أو متوسطته ، وأجسامها وأجنحتها مغطاة بشعر غزير ، وهى ضعيفة الطيران ، وتغتذى أساساً بالغذاء السائل .

With long setaceous antennae; biting mouth-parts with well developed palps but reduced mandibles; membranous hairy wings held in a roof-like manner at rest; 5-segmented tarsi; eruciform aquatic

والزبانيان شوكيتان طويلتان ؛ وأجزاء الفم من النوع القارض وفيها ملماسان حسنا التكوين ولكن اللحيين مختزلان ؛ والأجنحة غشائية أشعرية وتعرش فوق البطن فى وضع الراحة ؛ ورسغ القدم ذو ٥ شدفات ؛ واليرقانة

larva, with thoracic legs, one pair of hook-like abdominal appendages and filamentous abdominal gills, sometimes build cases of various material to live in; exarate pupa, in silken cocoon.

19. Order **Diptera** (Two-winged or True flies), a very large group of small soft bodied insects, abundant almost everywhere. They feed on plant and animal juices but many are blood suckers acting as serious pests of man and animals and important vectors of disease.

With a single pair of functional membranous wings, the other (hind pair) is modified into samll knobbed sensory structures known as halteres; sucking mouth-parts with elongated proboscis formed by the labium, and no mandibles, but some have piercing and others sponging or biting mouth-parts; pro- and meta-thorax are small and fused with the large mesothorax; 5-segmented tarsi; apodous larvae called maggots, with reduced head, live in many

مائية من النوع الأسطوانى ، لها أرجل صدرية، وزوج من الأطراف البطنية الشبيهة بالخطاطيف ، كما أن لها خياشيم بطنية خيطية ،وتارة ما تبنى أكياساً من مواد مختلفة لتعيش فيها ؛ والعذراء من النوع الحر ، وتعيش فى شرنقة من الحرير .

١٩ — رتبة **ثنائيات الأجنحة** (الذباب ذو الجناحين أو الأصيل) ، وهى مجموعة كبيرة جداً من الحشرات الصغيرة طرية الجسم ، وهى كثيرة جداً فى كل مكان تقريباً . وهى تغتذى بعصارات النبات والحيوان ولكن كثيراً منها مصاص دماء ، وهكذا تكون آفات خطيرة بالنسبة للإنسان والحيوان ، كما أنها ناقلة أمراض هامة .

وهى ذات جناحين غشائيين فعّالين اثنين ، أما الجناحان الآخران) وهما الزوج الخلفى) فتحوران إلى تركيبين حسيين كالعقدتين يعرفان بدبوسى التوازن ؛ وأجزاء الفم من النوع الماص ذى الخرطوم الممدود المتكون من الشفة السفلى ، بدون لحيين ، على أن لبعضها أجزاء فم من النوع الثاقب ، وفى بعضها الآخر من النوع الماص أو القارض ؛ ومقدم الصدر ومؤخره صغيران ومندغمان فى وسط الصدر الكبير ، ورسغ القدم يتركب من ٥ شدفات ؛ واليرقانات دودية عديمة الأرجل وتسمى الدود ، وهى ذات رأس

types of habitats and feed on plants or are predaceous; exarate pupa either free or, enclosed in the thickened larval skin or puparium (coarctate).

There are various Diptera which are mostly nasty, and some are annoying, kill sleep, destroy crops or transmit serious diseases to man and his domestic animals. Thus, in Egypt we have : the midge, *Chironomus pilosus*; the mosquitoes, *Culex pipiens*, *Anopheles pharoensis* and *Aedes aegyptii*;the tabanid, *Tabanus taeniola*; the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata;* the olive fruit fly *Dacus olea;* the famous fruit fly, *Drosophila melanogaster*; the nasty house-fly, *Musca domestica vicina;*the stable fly, *Stomoxys calcitrans;* the flesh fly, *Sarcophaga carnaria;* the blow fly, *Lucilia sericata*... etc.

20. Order **Siphonaptera** (or **Aphaniptera**) (Fleas), small laterally compressed ectoparasitic insects of birds and mammals, sucking their blood and some transmit diseases.

مختل وتعيش فى طرز كثيرة من البيئات وتغتذى بالنباتات أو أن تكون مفترسة، والعذراء حرة، إما أن تكون طليقة ، أو فى داخل جلد يرقانى متغلظ يسمى كيس العذراء.

وهناك ثنائيات أجنحة شتى معظمها كريه ، وبعضها مزعج ، أو يقتل النوم أو يخرب المحاصيل أو ينقل الأمراض إلى الإنسان أو إلى حيواناته المستأنسة ، فعندنا فى مصر مثلا الهاموش «خيرونومس بيلوزس»، والبعوض من أنواع « كيولكس بيبينز » و « أنوفيليس فرعونسيس » ، ثم «إيديس إيجيبتى» ؛ كما أن عندنا ذبابة مسرى (ذبابة التبانا) « تبانس تينيالا » ؛ وذبابة ثمار البحر الأبيض المتوسط « سيراتيتس كابيتاتا » ؛ وذبابة ثمار الزيتون (داكس أوليا » ؛ وذبابة الفاكهة (الدروسوفيلا) المشهورة «دروسوفيلا ميلانوجاستر» ؛ والذبابة المنزلية الكريهة « مسكا دومستيكا فيسينا » ؛ وذبابة الاسطبلات «ستوموكسس كالسيترانس» ؛ وذبابة اللحم «ساركوفاجا كارناريا » ؛ والذبابة الزرقاء «لوسيليا سريكاتا» . . . الخ .

٢٠ — رتبة البرغوثيات (أو خافيات الأجنحة) (البراغيث) ، وهى حشرات صغيرة مضغوطة الجانبين ، تعيش متطفلة تطفلاً خارجياً على الطيور والثدييات وتمتص دماءها ، وينقل بعضها الأمراض إليها .

With short antennae enclosed in grooves; no wings; no compound eyes, only 2 ocelli; piercing and sucking mouth-parts with 3 piercing stylets (maxillae and epipharynx) and well developed maxillary and labial palps; thoracic segments are free; long legs used for jumping and 5-segmented tarsi; apodous elongate larvae, with biting mouth-parts feeding on organic débris; exarate pupa, in cocoon made of silk and adhering particles of dirt.

Of the fleas which abound in Egypt and many other countries are : the human flea, *Pulex irritans*; the rat flea, *Xenopsylla cheopis*; the cat flea, *Ctenocephalides felis*; and the dog flea, *Ctenocephalides canis*.

21. Order **Hymenoptera** (Ants, Bees, Wasps and Ichneumon flies), a very interesting group including the most beneficial insects to man, some of which are involved in the pollination of plants and others act as parasites or predators of harmful insects. The adults feed chiefly on flowers' sap and other plant materials

وهى ذات زبانيين قصيرتين تبتان فى ميزابين ؛ والأجنحة غائبة ؛ وليس لها عيون مركبة ، وإنما لها عينان بسيطتان فقط ؛ وأجزاء الفم من النوع الثاقب الماص ذى الثلاثة القلميات (هى الفكان وفوق البلعوم) وملامس فكية وشفوية حسنة التكوين ؛ وعقلات الصدر حرة ؛ والأرجل طويلة وتستعمل فى القفز ، ولكل منها رسغ قدم مكون من ٥ شدفات ؛ والبرقانات دودية ممدودة ، ذات أجزاء فم من النوع القارض ، وتغتذى بالفتات العضوى ؛ والعذراء حرة تعيش فى داخل شرنقة مصنوعة من الحرير وجزيئات الوسخ التى تعلق به.

ومن البرغوثيات التى تكثر فى مصر وفى كثير من البلاد الأخرى : برغوث الإنسان «بيولكس إريتانز» ؛ وبرغوث الفأر «إجزينوبسيلاخيوبس» ؛ وبرغوث القط «كتينوسفاليدس فيلس» ؛ وبرغوث الكلب «كتينوسفاليدس كانس».

٢١ — رتبة غشائيات الأجنحة (النمل والنحل والزنابير والذباب النمسى) ، وهى مجموعة جديرة بالذكر ، ذلك لأنها تشمل معظم الحشرات النافعة للإنسان ، ويدخل بعضها فى عملية تلقيح النباتات ، ويعمل بعضها الآخر كطفيليات على الحشرات الضارة أو مفترساً لها . وتغتذى الحشرات الكاملة أساساً بعصير الزهور والمواد النباتية الأخرى أو

or body fluids of the host. They exhibit a large diversity of habits and some live in large polymorphic communities.

With long antennae; 2 pairs of membranous wings, hindwings are smaller and interlocked with hooks to the forewings; biting mouthparts, often modified in higher forms for lapping and sucking; 5-segmented tarsi; 1st abdominal segment fused with the metathorax and separated from the rest of the abdomen by a constriction; well developed ovipositor often modified for sawing, piercing or stinging; larvae generally apodous, rarely eruciform, with well developed head and more than 5 pairs of locomotory appendages; exarate pupa, in cocoon.

Numerous hymenopterous insects are known to occur in Egypt. Of these are : the wheat sawfly, *Cephus tabidus*, the useful ichneumon fly, *Pimpla roborator*; the wasp, *Vespa orientalis*; the ants, *Monomorium pharaonis* and *Cataglyphis bicolor*; and the useful honey bec, *Apis mellifera*

بسوائل جسم العائل . ويظهر فيها قدر كبير من تنوع العادات ، ويعيش بعضها فى جماعات كبيرة متعددة الأشكال .

وهى ذات زبانيين طويلتين ؛ وزوجين من الأجنحة الغشائية ، الخلفيان منهما أصغر من الأماميين ومُوشَّجان (أى متصلان بإحكام) بهما بواسطة خطاطيف ؛ وأجزاء الفم من النوع القارض ، وغالباً ما تتحور فى الأشكال العليا إلى النوع اللاعق الماص ؛ ورسغ القدم ذو ٥ شدفات ؛ والعقلة البطنية الأولى مندغمة فى مؤخر الصدر ومنفصلة عن بقية البطن بحصر ؛ وفى الأنثى آلة لوضع البيض كثيراً ما تتحور إلى أداة نشر أو ثقب أو لسع ؛ واليرقانات على وجه العموم دودية ونادراً ما تكون أسطوانية ذات رأس حسن التكوين ، وأكثر من ٥ أزواج من أطراف الحركة ؛ والعذراء حرة ، فى داخل شرنقة .

وتعرف فى مصر حشرات غشائية الأجنحة متعددة ، منها : زنبوز الحنطة المنشارى « سفوس تابيدس » ؛ وحشرة النميلا النافعة « نميلا روبراتور » ؛ وزنبور البلح أو الزنبور الأحمر « فسبا أورينتالس » ؛ والنملة المنزلية الحمراء أو الفرعونية « مينوموريوم فرعونيس » ؛ و حرامى الحلة « كاتاجليفس بيكولور » ؛ ونحلة العسل النافعة « آبيس مليفيرا » .

22. Order **Coleoptera** (Beetles and Weevils), the largest order of insects, found in almost every type of insect habitat. They are minute to large sized and feed on all sorts of plant and animal material.

With the forewings modified into horny elytra which meet along the mid-dorsal line when at rest, hindwings folded beneath the elytra, reduced or absent; biting mouth-parts; large mobile prothorax, reduced mesothorax; campodeiform or eruciform larvae, seldom apodous; exarate pupae, in earthen cases or food plants.

Of the common Egyptian Coleoptera, we may mention the click beetle, *Agrypnus notodonta*; the beautiful ladybird beetle, *Coccinella undecimpunctata;* the scarab beetle, *Scrabaeus sacer;* the water bettles, *Hydrous aculeatus* and *Cybister africanus* and the destructive weevils : the granary weevil, *Sitophilus granarius* the rice weevil, *Sitophilus oryzae;* the flour beetle, *Tribolium confusum;* and the lentils beetle, *Bruchus lentis.*

٢٢ – رتبة غمديات الأجنحة (الخنافس والسوس)، وهى أكبر رتبة من رتب الحشرات ، حيث توجد فى أى موطن بيئى من المواطن الحشرية . وهى دقيقة إلى كبيرة الحجم ، وتغتذى بجميع أنواع المواد النباتية والحيوانية .

ويتحور فيها الجناحان الاماميان إلى غمدين قرنيين يلتقيان عند السكون على طول الخط المنصف الظهرى ، وينثنى الجناحان الخلفيان تحت الغمدين ، وقد يصغران أو يغيبان ؛ وأجزاء الفم من النوع القارض ؛ ومقدم الصدر كبير ومتحرك ، أما وسط الصدر فمختزل ؛ واليرقانات إما منبسطة أو أسطوانية وقلما تكون دودية ؛ أما العذارى فهى من النوع الحر ، أو فى محافظ من الطين أو النباتات التى تغتذى بها .

وقد نذكر من بين غمديات الأجنحة المصرية الشائعة فرقع لوز «أجريبنس نوتودُنتا» ؛ وأبا العيد ذا الإحدى عشرة نقطة الجميل «كوكسينلا أنديسمبنكتاتا» ؛ والجعل المقدس « سكارابيوس ساكر » ؛ وخنافس الماء « هيدروس أكولياتس » و « سيبستر أفريكانس » ؛ والسوس المخرب : كسوسة الحبوب « سيتوفيلس جرانايريس » ؛ وسوسة الأرز «سيتوفيلس أوريزا» ؛ وخنفساء الدقيق « تريبوليوم كُنفيوزم » ؛ وخنفساء العدس « بروخوس لنتيس ».

VI. Class ARACHNIDA

These are, with rare exceptions, air breathing terrestrial arthropods with a strongly chitinized exoskeleton and body divided into two regions, a **prosoma** and an **opisthosoma.** The prosoma includes both head and thorax (thus sometimes referred to as the **cephalothorax**) and consists of 6 segments in the adult: the 1st is preoral carrying a pair of **chelicerae** (in place of antennae of insects and myriapods), the 2nd is postoral carrying a pair of **pedipalps,** followed by 4 segments carrying 4 **pairs of walking legs.** It also bears sessile, usually simple, eyes. The opisthosoma (either differentiated into mesosoma and metasoma or not) consists of 13 segments and a telson which tends to become shortened in the advanced forms. The genital opening lies on the 1st segment of the opisthosoma. Respiration is by **lung-books** or **tracheae,** or by **gill-books** in aquatic forms.

٦ ـ طائفة العنكبيات

حيوانات مفصلية الأرجل برية تتنفس الهواء الجوى فيما عدا شواذ قليلة ، وهى ذات هيكل خارجى شيتينى قوى ، والجسم فيها مقسم إلى منطقتين : **مقدم الجسم ومؤخر الجسم** . ويشتمل مقدم الجسم على الرأس والصدر (ولذلك فإنه يشار إليهما فى بعض الأحيان **بالرأس الصدرى**) ويتركب من ٦ عقلات فى الحيوان البالغ ، الأولى أمام الفم وتحمل **قرنين كلابيين** (فى مكان زبانيي الحشرات ومتعددة الأرجل) ، والثانية خلف الفم وتحمل **رجلين ملماسيتين أو زبانيين أو قرنين** ؛ تتبعهما ٤ عقلات تحمل ٤ أزواج من **أرجل المشى** ، كما أنها تحمل عيوناً جالسة ، فى الغالب ما تكون بسيطة . ومؤخر الجسم (إما أن يكون مقسوماً إلى وسط الجسم ومؤخرة الجسم أو لا يكون) يتكون من ١٣ عقلة وعَجُب ، الذى ينحو نحو القصر فى الأشكال المتقدمة ؛ وتقع الفتحة التناسلية على العقلة الأولى لمؤخر الجسم . والتنفس **بالكتب الرئوية أو بالقصيبات الهوائية ، أو بالكتب**

---

* الزبانى فى اللغة أيضاً قرن العقرب ويقصد بها هنا Pedipalp

They feed on liquids extracted from their prey and ingested by a pharyngeal sucking pump. Excretion is by **coxal glands** and often also by **Malpighian tubules.** Sexes are separate and larval forms are usually (but not always) absent.

The largest arthropods known were some forms of arachnids, the **Eurypterida,** some species of which reached the length of more than 6 feet, had used to live during the Palaeozoic era, but became entirely extinct. Most arachnids today are terrestrial, but some are aquatic, and are typically carnivorous, but many are parasitic.

The arachnids seem to form an isolated branch of the arthropodean stock, while crustaceans, myriapods and insects have much in common.

The class is divided into several orders, the most important of which are the following 4 orders :

A. Order SCORPIONIDEA

This order includes the scorpions which are characterised by having a segmented opisthosoma divided into a meso- and a metasoma, each of 6

الخيشومية فى الأشكال المائية . وهى تتغذى بالسوائل التى تستخلصها من فرائسها وترتشفها بمضخة بلعومية ماصة . ويتم الإخراج بغدد حرقفية ، وكثيراً ما يتم أيضاً بأنيبيبات مليجى . والجنسان منفصلان وتغيب اليرقانات فى الغالب (وإن كان هذا ليس دائماً) .

وأكبر مفصلية الأرجل المعروفة لنا كانت بعض أنواع العنكبيات المعروفة باسم **متسعة الزعانف** ، وصل بعض أنواعها فى الطول إلى أكثر من ٦ أقدام ، وكانت تعيش فى أثناء الأحقاب الأولى ، ثم بادت كلية فيما بعد ذلك . ومعظم العنكبيات فى العصر الحاضر برية ، ولكن بعضاً منها مائى . وهى فى الحالات النموذجية من اللواحم ، وإن كان كثير منها طفيلياً .

ويبدو أن العنكبيات تكون فرعاً منعزلاً من صلب مفصلية الأرجل . بينما يوجد كثير من الصفات المشتركة بين القشريات ومتعددة الأرجل والحشرات يوحد بينها .

وتصنف الطائفة فى عدة رتب ، من أهمها الأربع الرتب التالية :

ا ــ رتبة العقربيات

تشمل هذه الرتبة العقارب ، التى تميز بأن مؤخر الجسم فيها معقل وينقسم إلى متوسط الجسم ومؤخرة الجسم ، كل منهما يتكون من ٦

segments. The prosoma is covered dorsally by a carapace and carries a pair of chelicerae and a pair of pedipalps, both chelate, and 4 pairs of walking legs. The mesosoma carries on its 1st segment the **genital operculum,** on its 2nd segment a pair of **pectens,** while the succeeding 4 segments carry each a pair of **lung-books** which open on the ventral surface by paired stigmata. The metasoma consists of narrower segments forming a flexible 'tail' which bears no appendages, and the telson is modified into a poison-sting. They are viviparous or ovoviviparous.

The Scorpion

Buthus

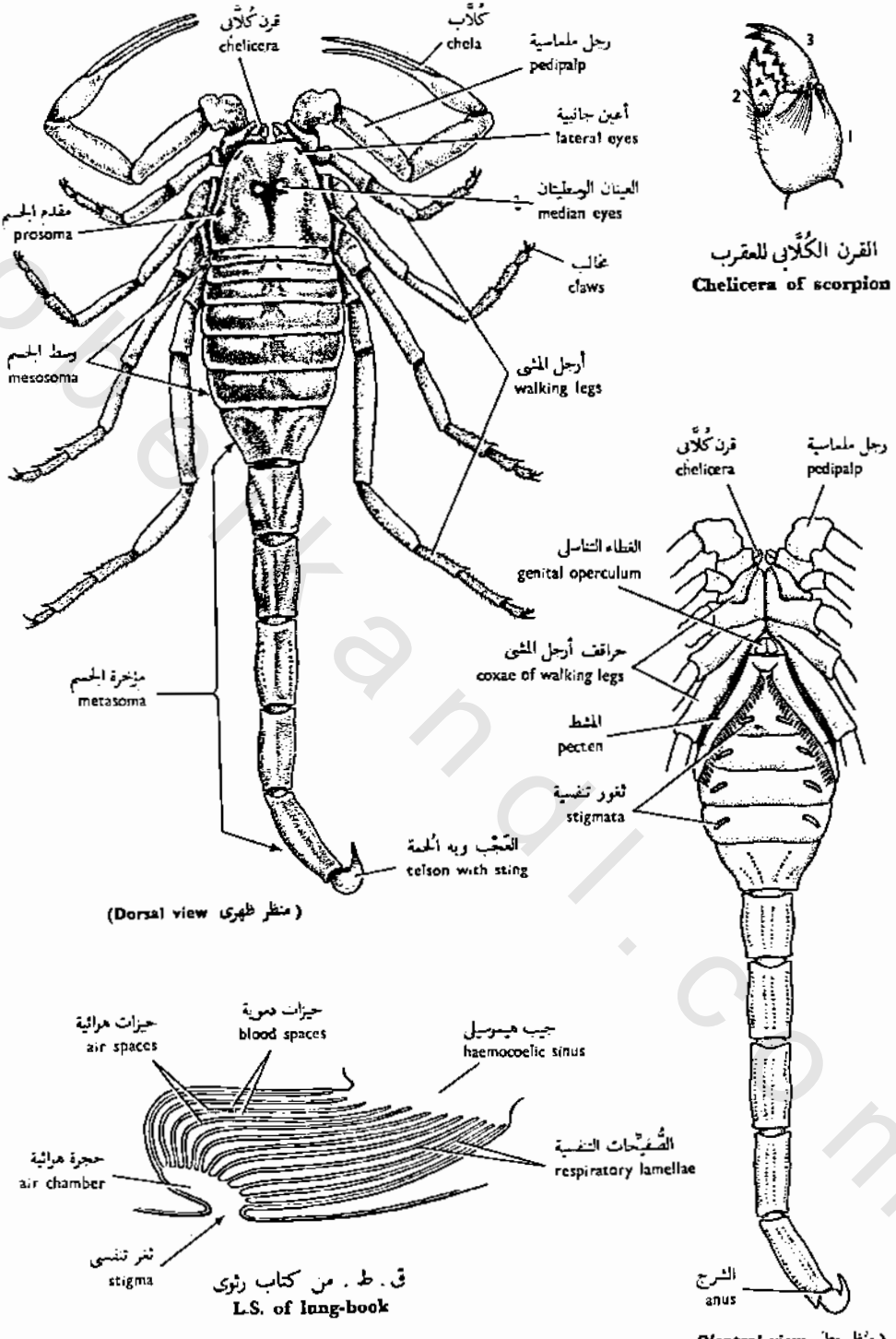
The scorpion is a dangerous arthropod, widely spread in the tropical and temperate regions, but not known above the 45th parallel of latitude in the north. It is nocturnal, hides away in the day time and becomes active during the night. It feeds on insects and spiders, only the body juice is sucked, and when the prey is big, the scorpion kills it by its sting which can be turned for-

عقلات . وتغطى مقدم الجسم من الناحية الظهرية درقة ، ويحمل قرنين كلابيين ورجلين ملماسيتين (قرنين) ، وكلتاهما مكلبتان ، و ٤ أزواج من أرجل المشى . ويحمل وسط الجسم على عقلته الأولى **الغطاء التناسلى** ، وعلى عقلته الثانية **مشطين** بينما تحمل كل من العقلات الأربع التالية **كتابين رئويين** يفتحان على السطح البطنى بثغرين تنفسيين . وتتركب مؤخرة الجسم من عقلات نحيلة تكون « ذيلاً » قابلاً للانثناء خلواً من الأطراف ، ويتحور العجب إلى حُمَة السم . والعقربيات ولود أو ولود بُيُض .

العقرب

البوثس

العقرب حيوان مفصلى الأرجل خطير ، وتنتشر فى المناطق الحارة والمعتدلة ، ولكنها غير معروفة شمالى خط عرض ٤٥ شمالاً . وهى ليلية فتختبىء بعيداً عن الأنظار فى أثناء النهار وتغدو نشيطة فى أثناء الليل . وهى تغتذى بالحشرات والعناكب ، وتمتص منها عصارة الجسم فقط ، وعندما تكون الفريسة كبيرة فإن العقرب تعمد إلى قتلها بحمتها التى يمكن لها



القرن الكُلّابي للعقرب
Chelicera of scorpion

العقرب « بوثس كوينكستريياتس »
BUTHUS QUINQUESTRIATUS

wards above and in front of the head. After copulation, the female often kills the male, and when the young are born they are carried on the back of their mother. We shall study *B. quinquestriatus*, but the points of difference between this species and other species of scorpion are not great.

a) **External Features.**

Examine the specimen provided and note :

— The **body** is divided into an anterior **prosoma** and a posterior **opisthosoma** which is subdivided into a broad **mesosoma** and a slender **metasoma** that ends in a **sting.**

— The **prosoma,** or **cephalothorax,** is covered by a dorsal shield or **carapace** which carries dorsally a pair of large **median eyes** and two groups each of 5 smaller **lateral eyes** on the antero-lateral borders; all the eyes are simple. **The mouth** is small and ventral. The prosoma carries 6 pairs of appendages :

The **chelicerae** are small and consist each of 3 joints, the distal two of which form a **chela.**

أن تقلبها إلى الأمام فوق رأسها وإلى الأمام منه . وكثيراً ما تقتل الأنثى الذكر بعد السفاد ، وعند ما تضع الأم صغارها فإنها تحملها فوق ظهرها . وسوف ندرس هنا النوع « بوثس كوينكستر ياتس » وإن كانت أوجه الاختلاف بينه وبين أنواع العقارب الأخرى ليست كبيرة .

ا — الصفات الخارجية .

افحص العينة المعطاة لك وتبين :

— الجسم . وهو مقسم إلى مقدم الجسم فى الأمام ، وإلى مؤخر الجسم فى الخلف ، وينقسم هذا بدوره إلى وسط الجسم وهو عريض ، ومؤخرة الجسم وهى منطقة نحيلة وتنتهى بحمة .

— مقدم الجسم ، أو الرأس الصدرى ، وهو مغطى بدرع ظهرية أو درقة تحمل فى الناحية الظهرية عينين وسطيتين كبيرتين . ومجموعتين من العيون ، كل منهما مكونة من ٥ أعين جانبية صغيرة على إحدى الحافتين الأماميتين الجانبيتين ، وجميع العيون من النوع البسيط . والفم صغير ، كما أنه بطنى الموقع . ويحمل مقدم الجسم ٦ أزواج من الأطراف هى :

القرنان الكلابيان ، وهما صغيران ويتكون كل منهما من ٣ مفاصل يكون الاثنان البعيدان منهما كلاباً .

The second appendages are the large **pedipalps,** carried horizontally in front and acting partly as feelers and partly as raptorial organs. Each consists of 6 joints, the distal two of which form large toothed pincers (offensive).

The 3rd – 6th pairs of appendages are **walking legs** (4 pairs), each consists of 7 segments furnished with sensory hairs : **coxa, trochanter, femur, tibia** and 3 **tarsi** terminating with 2 curved claws and a 3rd median small claw in between.

— The **mesosoma** continues the outline of the prosoma and consists in the adult of 6 conspicuous segments, the exoskeleton of each is formed of a dorsal tergum, a ventral sternum and 2 lateral pleural membranes. The 1st adult segment carries on its ventral surface a **genital operculum** which covers the single median genital aperture. This operculum is divided by a median cleft into two semicircular plates and is considered as a modified pair of mesosomatic appendages. The second segment carries a pair of comb-like structures known as **pectens** (modified

والزوج الثانى هو **الرجلان الملماسيتان** (أو الزبانيان أو القرنان) الكبيرتان ، وهما محمولتان أفقياً فى الأمام وتعملان كملماستين من ناحية كما تعملان كعضوى نهش من ناحية أخرى ، وتتركب كل منهما من ٦ مفاصل ، يكون الاثنان البعيدان منها ملقطاً مسنناً (وظيفته هجومية).

والأزواج الثالثة حتى السادسة من الأطراف هى **أرجل المشى** (٤ أزواج) ، تتركب كل منها من ٧ شدفات مزودة بشعر حسى ، وهى : **الحرقفه والمدور والفخذ والقصبة و ٣ رسغيات قدمية** تنتهى بمخلبين مقوسين وثالث صغير وسطى بينهما .

— **وسط الجسم** ، ويمتد بحدوده الخارجية مع حدود مقدم الجسم الخارجية ، ويتكون فى الحيوان البالغ من ٦ عقلات ظاهرة . ويتركب الهيكل الخارجى لكل منها من ظهر علوى وقص بطنى وغشاءين جنبيين على الجانبين . وتحمل العقلة الأولى فى الحيوان البالغ على سطحها البطنى **غطاء تناسلياً** يغطى الفتحة التناسلية الوسطية الوحيدة ، ويقسم هذا الغطاء شق وسطى إلى صفيحتين نصف دائريتين ، ويعتبر زوجاً من أطراف وسط الجسم المتحورة . وتحمل العقلة الثانية بنيانين كالمشط يعرفان **بالمشطين**

appendages, tactile in function) with teeth-like processes on their posterior edges. *The pectens are longer in the male than in the female.* On the sterna of the following 4 segments lie paired **stigmata** or **spiracles** in the form of oblique slits; they lead into the respiratory organs known as **lung-books** (modified appendages).

— The **metasoma** consists of 6 limbless segments, each has its tergum fused with its sternum, thus forming narrow, cylindrical segments jointed to one another, the last houses the anus ventrally and terminates with the **telson.** This forms the **sting** which is bulbous at the base and curves to form a sharp **spine.** Two poison glands are found within the bulb and open by a single orifice near the tip of the spine.

— *Make labelled drawings of the scorpion as seen from the dorsal and ventral aspects, and of one of its chelicerae.*

b) **L.S. of Lung-Book.**

Examine an L.S. of a lung-book of the scorpion and note :

— The **stigma** leads into a wide **air chamber** inside the lung-book.

(وهما طرفان متحوران ، وظيفتهما لمسية) لهما نتوءات تحاكي الأسنان على حافتيهما الخلفيتين ، والمشطان أطول في الذكر منهما في الأنثى . وتقع على قصوص العقلات الأربع التالية ثغور تنفسية أو متنفسات زوجية على شكل شقوق منحرفة ، وهي تؤدي إلى أعضاء التنفس المعروفة باسم **الكتب الرئوية** (وهي أطراف متحورة) .

— **مؤخرة الجسم** ، وتتركب من ٦ عقلات عديمة الأطراف ، لكل منها ظهرها المندغم مع قصها ، وهكذا تتكون منها عقلات نحيلة أسطوانية يتمفصل بعضها مع بعض ، ويبيت الشرج في العقلة الأخيرة منها ، والتي تنتهي **بالعَجْب** . وهذا يكوّن **الحُمَة** البصلية الشكل التي تنحني لتكون شوكة حادة . وتوجد غدتا سم في داخل البصلة تفتحان إلى الخارج بفتحة واحدة .

. . . . ارسم أشكالاً مفسرة الأجزاء بأسمائها للعقرب كما ترى من الناحيتين الظهرية والبطنية ولإحدى قرنيها الكلابيين .

ب — ق . ط . من كتاب رئوي .

افحص ق . ط . من كتاب رئوي من العقرب وتبين :

— **الثغر التنفسي** ، ويؤدي إلى **حجرة هوائية** متسعة في داخل الكتاب الرئوي .

— The **respiratory lamellae** are numerous hollow ingrowths of the body which are set up vertically from the roof of the air chamber, parallel to one another like the leaves of a book. Each lamella encloses a narrow **air space** which is in communication with the air chamber.

— The **haemocoelic sinus** is a spacious cavity filled with blood and all the lamellae project into it. The blood from this sinus circulates in the compressed **blood spaces** between the lamellae, and thus respiratory exchanges take place through the thin walls of the lamellae.

— *Make a labelled drawing.*

c) **Dissection.**

* Use a freshly-killed scorpion for your dissection. Make two longitudinal cuts with fine scissors across the pleural membranes of the mesosomatic segments. Proceed forwards on both sides of the prosoma below the carapace. Turn the specimen in your hand and cut through the exoskeleton of all the metasomatic segments on either side.

* Lay the specimen in the dissecting dish, with the dorsal side uppermost, and pin it down on both side through the legs and most of the sterna of the meso- and metasoma.

— **الصُّفيحات التنفسية** ، وهى بروزات من الجسم إلى الداخل ، جوفاء ومتعددة وتنتظم انتظاماً رأسياً من سقف الحجرة الهوائية ، وتكون متوازية بعضها لبعض مثل أوراق الكتاب . وتحصر كل صفيحة فى داخلها حيزاً هوائياً على اتصال بالحجرة الهوائية .

— **الجيب الهيموسيلى** ، وهو تجويف متسع ممتلىء بالدم ويبرز فيه جميع الصفيحات . ويدور الدم من هذا الجيب فى **الحيزات الدموية** المضغوطة الواقعة بين الصفيحات ، وهكذا تتم التبادلات التنفسية عن طريق جدران الصفيحات الرقيقة .

. . . . ارسم شكلاً مفسر الأجزاء بأسمائها .

جـ — التشريح .

* استعمل عقرباً قتلت حديثاً لتشرحها . اعمل قطعين طوليين بالمقص على طول الأغشية الجنبية لمقلات وسط الجسم ، ثم تقدم إلى الأمام على كلا جانبى مقدم الجسم أسفل الدرقة . اقلب العينة فى يدك واقطع فى خلال الهيكل الخارجى لجميع مقلات مؤخرة الجسم على كلا الجانبين .

* ضع العينة فى طبق التشريح بحيث يكون سطحها الظهرى مواجهاً لك ، وثبتها بالدبابيس فى كلا الجانبين من خلال الأرجل ومعظم قصوص وسط الجسم ومؤخرة الجسم .

* Carefully reflect the carapace and all the terga of the mesosomatic segments intact to one side and pin them down. Remove the terga of the metasomatic segments one by one very carefully.

i) **The Heart.**

Note that the heart is tubular, lies within a spacious **pericardial sinus** and extends in the mid-dorsal line along the whole length of the mesosoma. It appears divided by slight constrictions into 7 chambers each with a pair of dorso-lateral **ostia** and a pair of **lateral arteries.** Note that the heart leads at its anterior end into an **anterior aorta** and posteriorly into a **posterior aorta.** *The circulatory system is open.* The fine arterial branches open into **sinuses** which constitute the **body cavity,** and from which blood is passed to the lung-books to be aerated, then carried back to the pericardial cavity and enters the heart. The 4 lung-books of each side are enclosed in a long ventro-lateral **haemocoelic sinus.**

ii) **The Digestive System.**

Note that the alimentary canal is a straight tube differentiated into :

* اقلب الدرقة بعناية ، وكذلك جميع ظهور وسط الجسم كاملة ، على أحد الجانبين وديبسها فى طبق التشريح . ثم أزل ظهور عقلات مؤخرة الجسم واحداً تلو الآخر بعناية كبيرة .

(١) القلب :

تبين أن القلب أنبوبى ويقع فى داخل **جيب تامورى** متسع ، وأنه يمتد فى الخط المنصف الظهرى على طول وسط الجسم كله . ويظهر القلب مقسماً بتخصرات طفيفة إلى ٧ حجرات ، لكل منها **فتحتان** جانبيتان ظهريتان **وشريانان جانبيان** . تبين أن القلب يؤدى عند طرفه الأمامى إلى أبهر **أمامى** ، وفى الخلف إلى أبهر **خلفى** . والجهاز الدورى مفتوح . وتفتح الفروع الشريانية فى **جيوب** تكون **تجويف الجسم** ، ويمر منها الدم إلى الكتب الرئوية حيث تتم تهويته (أى تحميله بالأكسجين) ، ثم يرجع الدم إلى التجويف التامورى ويدخل فى القلب . والكتب الرئوية الأربعة لكل جانب مغلفة فى **جيب هيموسيلى** جانبى بطنى طويل .

(٢) الجهاز الهضمى :

تبين أن قناة الهضم عبارة عن أنبوبة مستقيمة تتميز إلى :

— The **stomodaeum** is short and starts with the **mouth** which leads into a muscular suctorial **pharynx** followed by a short narrow **oesophagus.**

— The **mesenteron** is the longest division and consists of two distinct regions : an anterior dilated **stomach** lying in the prosoma, and a posterior long **intestine** extending through the mesosoma and almost the whole length of of the metasoma. The anterior portion of the intestine, found in the mesosoma, is relatively wider and surrounded by a large bilobed **digestive gland** from which it receives 5 ducts on each side. The posterior portion of the intestine extends as a straight narrow tube along most of the metasoma.

— The **proctodaeum** is extremely short, extending along only part of the last metasomatic segment, and ends by the **anus** which lies on the soft membrane between the last segment and the telson.

iii) **The Excretory System.**

Excretion in the scorpion is carried out by :

— The **coxal glands** which are two small oval

— المدخل الفمى ، وهو قصير ويبدأ بالفم ، الذى يؤدى إلى بلعوم ماص عضلى ، يليه مرىء ضيق قصير .

— المعى المتوسط ، وهو أطول أقسام القناة ، ويتركب من منطقتين واضحتين : معدة متسعة أمامية تقع فى مقدم الجسم ، وأمعاء طويلة خلفية تمتد فى وسط الجسم وكذلك فى مؤخرة الجسم كلها تقريباً . والجزء الأمامى للأمعاء ، الموجود فى وسط الجسم ، أوسع نسبياً ومحاط بغدة هضمية كبيرة ذات فصين ويستقبل منها على كل جانب ٥ مجارى . ويمتد الجزء الخلفى للأمعاء كأنبوبة ضيقة مستقيمة على طول مؤخرة الجسم كلها تقريباً .

— المعبر الشرجى ، وهو قصير للغاية ، ويمتد فى داخل جزء من آخر عقلة من عقلات مؤخرة الجسم فقط ، وينتهى بالشرج الذى يقع على الغشاء الرخو الموجود بين آخر عقلة والعجب .

(٣) الجهاز الإخراجى :

يتم الإخراج فى العقرب عن طريق :

— الغدتين الحرقفيتين ، وهما غدتان إخراجيتان سيلوميتان بيضيتان

صغيرتان وتقعان فى الجزء الخلفى لمقدم الجسم ، وتفتح كل منهما فى الخارج بمجرى قصير على حرقفة إحدى رجلى المشى الثالثتين .

— **أنيبيبات ملبيجى** ، وهى زوجان من الأنيبيبات الإخراجية المتفرعة الرقيقة التى تفتح فى الأمعاء عند النهاية الخلفية لوسط الجسم . ومنها زوج يتفرع فى وسط الجسم ، بينما يمتد الآخر ، والذى يتكون من أنيبيبات أطول ، فى مقدم الجسم .

(٤) الجهاز التناسلى :

الجنسان منفصلان . تبين أن **المناسل** تقع فى وسط الجسم مطمورة فى الغدة الهضمية تقريباً .

— **فى الذكر** ، تبين **الخصيتين** ، وتتكون كل منهما من أنبوبتين طويلتين تتصل كل منهما بالأخرى بفروع مستعرضة . وتؤدى الخصيتان إلى الخارج عن طريق **وعاء ناقل** وسطى مشترك ، وهذا مزود بحويصلتين منويتين وغدتين تناسليتين إضافيتين وقضيب إيلاج مزدوج .

— **فى الأنثى** ، تبين **المبيض** الوحيد الذى يقع فى النصف الخلفى لوسط الجسم ، ويتكون من ٣ أنيبيبات طويلة متصل بعضها ببعض بفروع مستعرضة ، ويؤدى إلى الأمام

coelomic excretory glands, that lie in the posterior part of the prosoma, and each opens to the exterior by a short duct on the coxa of one of the 3rd walking legs.

— The **Malpighian tubules** are 2 pairs of delicate branching excretory tubules which open in the intestine at the posterior end of the mesosoma; one pair branches in the mesosoma and the other longer pair extends in the prosoma.

iv) **The Reproductive System.**

The sexes are separate. Note that the **gonads** lie in the mesosoma, more or less embedded in the digestive gland.

- - **In the male,** note the 2 **testes,** each formed of a pair of longitudinal tubules intercommunicated by cross branches. The testes lead to the exterior through a common median **vas deferens.** This is furnished with one pair of **vesiculae seminales,** one pair of **accessory genital glands** and a double intromittent **penis.**

— **In the female,** note the single **ovary** located in the posterior half of the mesosoma and formed of 3 longitudinal tubules connected by cross branches.

It leads forwards by two tubular **receptacula semines** into a short median **vagina,** which opens to the exterior through the genital opening.

Fertilization is internal and the young are carried by the mother for some time after birth.

v) **The Nervous System.**

This consists of :

—The **supraoesophageal ganglia** form a dorsal bilobed mass, which gives off nerves to the eyes.

—The **suboesophageal ganglion** is a large ganglionic mass, connected to the supraoesophageal ganglia by a pair of **circumoesophageal commissures.** Nerves are given off from this ganglion and the connectives to all segments and appendages of the prosoma as well as to the first 4 segments in the mesosoma.

— The **nerve cord** is distinctly double and carries 8 ganglia, one in each of the last 2 mesosomatic and all the metasomatic segments.

— *Make drawings of the internal organs of the scorpion from your dissection.*

—What are the characteristic features of the Scorpionidea ?

بمستودعين منويين أنبوبيين إلى مهبل قصير وسطى الذى يفتح إلى الخارج بالفتحة التناسلية .

والإخصاب داخلى ، وتحمل الأم الصغار بعد ولادتها بعض الوقت .

(٥) الجهاز العصبي :

يتركب هذا الجهاز من :

— **العقدتين فوق المريئيتين** ، وتكونان كتلة ذات فصين ظهرية الموقع ، وتصدر منها أعصاب إلى العيون.

— **العقدة تحت المريئية** ، وهى كتلة عقدية كبيرة ، متصلة بالعقدتين فوق المريئيتين **بمقرنين حول مريئيين.** وتصدر أعصاب من هذه العقدة ومن المقرنين إلى جميع عقلات مقدم الجسم وأطرافها ، وكذلك إلى العقلات الأربع الأولى لوسط الجسم .

— **الحبل العصبي** ، وهو مزدوج بشكل ظاهر ، ويحمل ٨ عقدات ، واحدة فى كل من العقلتين الأخيرتين من وسط الجسم ثم فى جميع عقلات مؤخر الجسم .

. . . . ارسم أشكالاً للأعضاء الداخلية للعقرب من تشريحك .

— ما هى الصفات المميزة للعقربيات ؟

B. Order ARANEIDA

This is the group of true spiders which are characterised by having the body divided into a prosoma and a soft unsegmented opisthosoma, connected together by a narrow waist; no telson; the chelicerae are 2-jointed non-chelate and contain poison glands; the pedipalps are non-chelate and sensory (develop terminal sexual organs in the male for transmitting sperms); with usually 3 pairs of **spinnerets**; respiration by lung-books, tracheae or both; oviparous.

It is a large, widely spread group which occurs in many types of habitats. All its members are predaceous and feed mainly on insects. The majority spin webs of several types in which they live and snare their prey, but some do not form webs, move actively and chase their prey.

The Wolf Spider

Lycosa

Lycosa ferox is a large ground spider of a dark brown colour. It spins no web but lives on the ground

←214

ب – رتبة العنكبوتيات

هذه رتبة العناكب الأصيلة ، والتى تميز بأن جسمها مقسم إلى مقدم الجسم وإلى مؤخر الجسم ، وهذا يكون رخواً طرياً وغير معقل ، ويتصل الاثنان بخصر نحيل ؛ وليس ثمة عَجُب ؛ والقرنان الكلابيان غير مكلبين ، ويتكون كل منهما من شدفتين ، ويحتويان على غدد السم ، والرجلان الملمسيتان غير مكلبتين وحسيتان (وتتكون فيهما غدد تناسلية طرفية فى الذكر ينقل بها الحيوانات المنوية إلى الأنثى) ؛ ولها فى الغالب ٣ أزواج من **الغازلات** ؛ والتنفس بالكتب الرئوية ، أو بالقصيبات الهوائية أو بكلتيهما ؛ وهى بيوض (أى تضع البيض) .

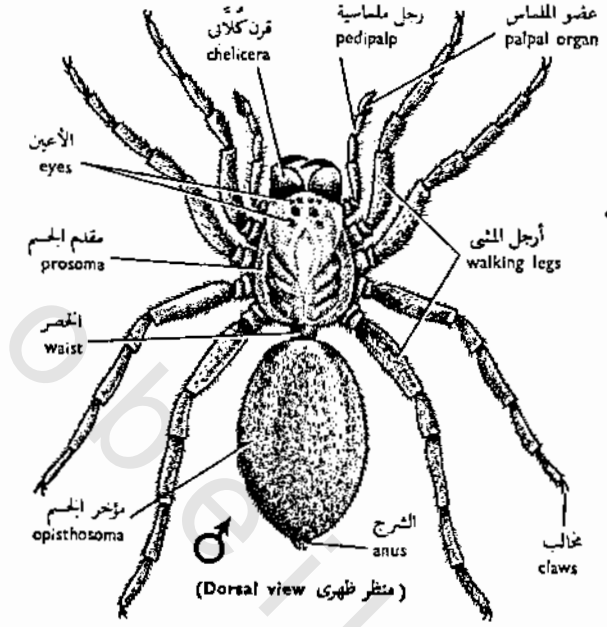
وهى مجموعة كبيرة تنتشر انتشاراً واسعاً وتظهر فى طرز كثيرة من البيئات . وجميع أفرادها مفترس ، وتغتذى أساساً بالحشرات . وتغزل أغلبيتها بيوتاً من عدة طرز تعيش فيها وتقتنص فريستها ، غير أن بعضاً منها لا يبنى بيوتاً وإنما يتحرك بسرعة ويتصيد فريسته .

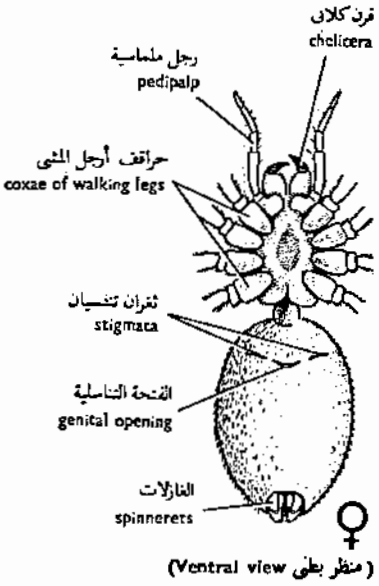
العنكبوت الذئب

الليكوزا

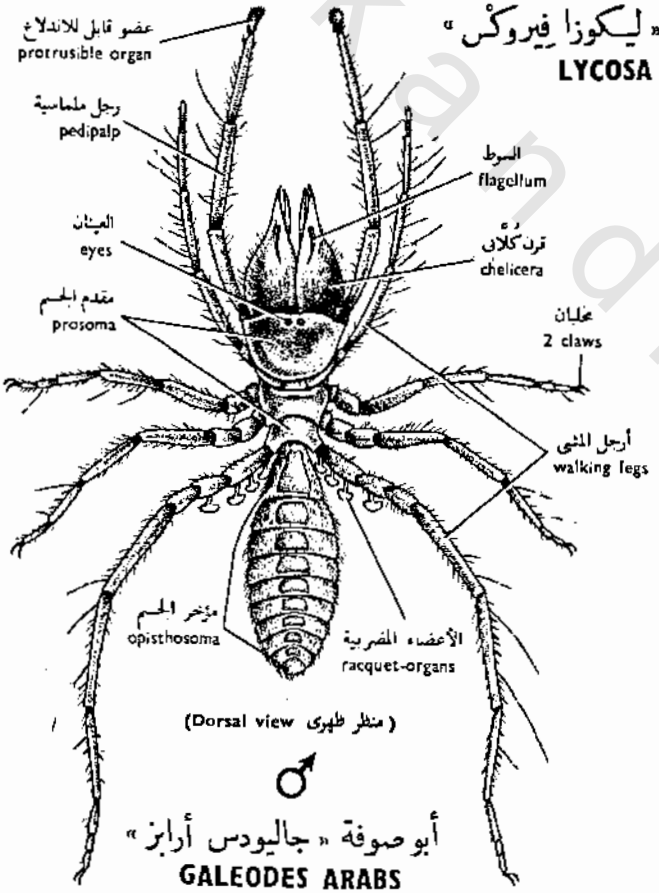
« ليكوزا فيروكس » عنكبوت أرضية كبيرة لونها بنى داكن ، لا تغزل بيتاً وإنما تعيش على الأرض

٢١٤



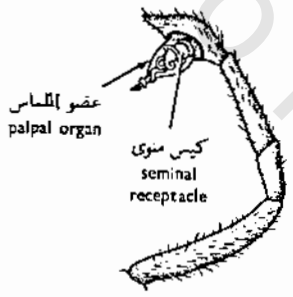


العنكبوت الذئب « ليكوزا فيروكس »
LYCOSA FEROX



أبو صوفة « جاليودس أرابز »
GALEODES ARABS

القرن الكلابى للعنكبوت
Chelicera of spider



الرجل الملماسية لذكر العنكبوت
Pedipalp of male spider

obeikandl.com

and hunts its prey. These are pierced and poisoned by the chelicerae and their body fluids are then sucked up by the muscular pharynx. The sexes are separate and the male is smaller in size than the female. The eggs are laid in silken cocoons which are carried by the mother.

Examine the specimen provided and note :

-- The **body** is divided into an anterior **prosoma** and a posterior **opisthosoma,** both unsegmented and connected to each other by a narrow soft **waist** or **pedicel.**

— The **prosoma** is prismatic in form and covered by a dorsal shield or carapce, marked with a series of transverse grooves. It carries dorsally 8 **simple eyes** arranged in three rows : 4 small eyes in the anterior row and 2 large eyes in each of the second and third rows. The mouth is small and lies ventrally between the bases of the pedipalps.

The prosoma carries 6 pairs of appendages :

The **chelicerae** aresmall and each formed of only 2 joints, a large conical basal joint which containsa poison gland, and a hook-like

حيث تصطاد فريستها، وهى تنقض عليها وتخرقها بقرنيها الكلابيين وتسممها بهما أيضاً ؛ ثم تمتص منها سوائل الجسم بفعل بلعومها الماص . والجنسان منفصلان ، والذكر أصغر من الأنثى من حيث الحجم . ويوضع البيض فى شرائق حريرية تحملها الأم .

افحص العينة المعطاة لك وتبين :

— الجسم ، وهو مقسم إلى مقدم الجسم من الأمام ، ومؤخر الجسم من الخلف ، وكلاهما غير معقلين ويتصلان معاً بخصر أو عنق نحيل رخو .

— مقدم الجسم ، وهو منشورى الشكل ومغطى من فوق بدرع ظهرية أو درقة مميزة بمجموعة من الميازيب المستعرضة . وتحمل من أعلى ٨ أعين بسيطة منتظمة فى ثلاثة صفوف : ٤ أعين صغيرة فى الصف الأمامى وعينان كبيرتان فى كل من الصفين الثانى والثالث . والفم صغير ويقع فى الناحية البطنية بين قاعدتى الرجلين الملمامسيتين .

ويحمل مقدم الجسم ٦ أزواج من الأطراف هى :

القرنان الكلابيان ، وهما صغيران ويتكون كل منهما من شدفتين ، عبارة عن شدفة قاعدية مخروطية

tapering terminal joint which bears the orifice of the poison gland at its extremity.

The **pedipalps** are short leg-like feelers, each formed of 6 joints. Their coxae bear blade – like inward projections (often called maxillae) furnished with stout hairs. In the male, the terminal segment of each pedipalp is obviously enlarged and modified into an intromittent sexual organ called the **palpal organ,** in which the sperms are sucked up and transferred to the female opening during mating. It consists of a swollen sac, or **seminal receptacle,** furnished with a long coiled **ejaculatory duct.**

The 4 pairs of **walking legs** are very long and composed each of 7 segments : **coxa, trochanter, femur, tibia** and 3 **tarsi.** They are covered with dense hairs which enable the spider to cling to smooth or steep surfaces and each ends in 2 large toothed **claws** and a 3rd small claw in between.

— The **opisthosoma** is elongated, cylindrical, with no traces of segmentation and its skin is uniformly soft, covered with hairs. On

كبيرة تحتوى على غدة سم ، وشدفة انتهائية مستدقة تشبه الخطاف وتحتوى عند قمتها على فتحة غدة السم .

والرجلان الملماسيتان ، وهما لماستان قصيرتان تشبهان الرجلين ، وتتكون كل منهما من ٦ شدفات . وتحمل حرفتاهما من الداخل بروزات كالأنصال (كثيراً ماتسمى الفكوك) وهى مزودة بشعر قوى . وتتضخم الشدفة الطرفية لكل من الرجلين الملماسيتين فى الذكر بشكل ظاهر وتتحور إلى عضو إيلاج تناسلى يسمى **عضو الملماس** ، تُرفع إليه الحيوانات المنوية وتنقل إلى فتحة الأنثى فى أثناء التزاوج . وهو يتركب من كيس منتفخ أو **كيس منوى** ، مزود **بوعاء دافق** ملفوف طويل .

والأربعة الأزواج من **أرجل المشى** ، طويلة جداً وتتركب كل منها من ٧ شدفات : **الحرقفة** ، **والمدور والفخذ والقصبة** و ٣ **رسغيات قدمية** ، وهى مغطاة بشعر كثيف يعين العنكبوت على التعلق بالسطوح الملساء أو المنحدرة ، وتنتهى كل منها **بمخلبين** مسننين كبيرين ومخلب صغير ثالث بينهما .

— **مؤخر الجسم** ، وهو ممدود أسطوانى ، ليس فيه أثر للتعقيل ، والجلد فيه رخو فى تجانس ، ومغطى بشعر . ويوجد

the ventral side, near its anterior end, there are 2 lateral transverse **stigmata** which lead into a pair of **lung-books.** A transverse groove, the **epigastric groove,** extends between the two stigmata. The single median **genital opening** lies in this furrow, being covered in case of the female by a thin transverse plate. The **anus** is carried on an anal tubercle projecting at the posterior end of the opisthosoma. Below it note the presence of 3 pairs of jointed movable processes known as the **spinnerets** (2 large superior, 2 small middle and 2 large inferior) the tips of which are perforated by the numerous **openings of spinning glands.**

على السطح البطنى ، بالقرب من طرفه الأمامى ، **ثغران تنفسيان** مستعرضان يؤديان إلى **كتابين رئويين** . ويمتد ميزاب بينهما يسمى **الميزاب فوق المعدى** . وتقع **الفتحة التناسلية** الوسطية الوحيدة فى هذا الأخدود ، وحيث تغطيها فى حالة الأنثى صفيحة مستعرضة رقيقة . ويقع **الشرج** على درينة شرجية تبرز عند الطرف الخلفى لمؤخر الجسم . تبين أسفل منها ٣ أزواج من النتوءات المتحركة المفصلة التى تسمى **الغازلات** (وهى اثنتان علويتان كبيرتان واثنتان وسطيتان صغيرتان واثنتان سفليتان كبيرتان) ، وقممها مثقوبة **بفتحات غدد الغزل** الكثيرة .

— *Make drawings of the spider, and of the chelicerae and the pedipalps of the male.*

. . . . ارسم شكلاً للعنكبوت ولأحد قرنيها الكلابيين وللرجلين الملماسيتين فى الذكر .

Tegenaria domestica is a smaller spider which is more sedentary and is often found in houses. It spins an extensive web of fine texture in which it lives.

وثمة عنكبوت صغيرة هى « تجيناريا دومستيكا » ، أكثر خلوداً للراحة ، وكثيراً ما توجد فى البيوت ، وهى تغزل بيتاً كبيراً دقيق البناء لتعيش فيه .

Compare the structure of the spider with that of the scorpion.

— وازن بين بنيان العنكبوت وبنيان العقرب .

C. Order SOLIFUGA

These comprise arachnids which live in tropical and subtropical regions. The body is divided into a prosoma and a 10-segmented opisthosoma, without a pedicel or telson; the body and appendages are very hairy; the chelicerae are 2-segmented and chelate; the pedipalps with a terminal sensory organ on each; respiratory organs are well developed tracheae.

The Sun Spider
Galeodes

Galeodes arabs is a large arachnid common in both Eastern and Western Deserts in Egypt. It is nocturnal, non-venomous and predaceous feeding on insects, scorpions, spiders (and sometimes cannibal, killing each other).

Examine the specimen provided and note :

— The **prosoma** consists of an anterior swollen unsegmented portion covered by a large dorsal shield, and 2 posterior free segments, each covered by a separate tergum. The

حـ ـ رتبة المعتزلات

تشتمل هذه الرتبة على عنكبيات تعيش فى المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية . والجسم فيها مقسم إلى مقدم الجسم ، ومؤخر الجسم الذى يتركب من ١٠ عقل ، وليس للجسم خصر أو عجب ؛ والجسم والأطراف شعراء جداً ؛ ويتركب كل من القرنين الكلابيين فيها من شدفتين ويحمل كلاباً ؛ ولكل من الرجلين الملماسيتين عضو حسى طرفى ؛ وأعضاء التنفس عبارة عن قصيبات هوائية حسنة التكوين .

أبو صوفة
الجاليودس

« جاليودس أرابز » حيوان عنكبى كبير شائع فى كل من الصحراوين الشرقية والغربية فى مصر . وهو ليلى وغير سام ومفترس ، إذ أنه يغتذى بالحشرات والعقارب والعناكب (وتارة يكون آكل بنى جنسه ، يقتل الواحد منها الآخر) .

افحص العينة المعطاة لك وتبين :

ـ **مقدم الجسم** ، ويتركب من جزء أمامى غير معقل ومنتفخ ومغطى بدرع ظهرية كبيرة ، ومن عقلتين خلفيتين حرتين كل منهما مغطاة بظهر مستقل . ويحمل مقدم الجسم

prosoma carries dorsally 2 **simple eyes** and is prolonged anteriorly, below the chelicerae, into a long **rostrum** bearing the **mouth opening.** It carrics 6 pairs of **appendages,** which arc:

The **chelicerae** are very large, each is 2-segmented and consists of an upper immovable segment and a lower smaller movable one, both forming a powerful **chela.** They contain no poison glands, but the upper joint carries in the male a lancet-shaped process known as the **flagellum.**

The **pedipalps** are long, leg-like, 6-segmented and each ends in a protrusible organ of sensory and adhesive function. Their coxae bear each an opening of an **excretory** or **coxal gland.**

The 4 pairs of **walking legs** are long, densely covered with hairs and spines,and end in a variable number of tarsi (1-4) and 2 claws each. The 1st pair is long but weak and not used forwalking but directed forwards with the pedipalps. The other 3 pairs are truly locomotory. On the ventral surface of each leg of the last pair there arise 5 characteristic organs,

في الجهة الظهرية **عينين بسيطتين** ، ويستطيل إلى الأمام أسفل القرنين الكلابيين ، مكوناً **منقاراً** طويلاً يحمل **فتحة الفم** . ويحمل مقدم الجسم ٦ أزواج من **الأطراف** هي :

القرنان الكلابيان ، وهما كبيران جدا ؛ ويتركب كل منهما من شدفتين إحداهما علوية غير متحركة والأخرى سفلية متحركة كما أنها أصغر من الأولى ، وتكون الاثنتان معاً **كلاباً** قويًا ، وهما لايحتويان على غدد سم ولكن الشدفة العلوية تحمل فى الذكر نتوءاً يشبه السهم يسمى **السوط** .

والرجلان الملماسيتان (أو القرنان) طويلتان ، وتشبهان رجلين ، وتتركب كل منهما من ٦ شدفات وتنتهى بعضو قابل للاندلاع ذى وظيفة حسية ولصقية . وتوجدفى حرقفة كل منهما فتحة من فتحتى **الغدتين الإخراجيتين** أو **الحرقفيتين** .

والأربعة الأزواج من **أرجل المشى** طويلة ومغطاة بالشعر والأشواك بغزارة وتنتهى كل منها بعدد مختلف من رسغيات القدم (١—٤) و بمخلبين . والرجلان الأوليان طويلتان ولكنهما ضعيفتان ولا تستعملان فى المشى ، وإنما هما متجهتان إلى الأمام مع الرجلين الملماسيتين . أما الأرجل الباقية فهى أرجل حركة حقيقية . وتنشأ على السطح البطنى لكل من الرجلين الأخيرتين ٥ أعضاء مميزة ،

probably tactile, known as **malleoli** or **racquet-organs.** Each has a tubular shaft and a fan-shaped expansion.

— The **opisthosoma** is large, oval and consists in the adult of 10 segments, each covered by a dorsal tergum, a ventral sternum and thin lateral pleura. The single **genital opening** is placed on the sternum of the 1st segment, and the **anus** on the last segment.

Note that the **stigmata** are only 7 in number, one pair lies in the prosoma between the coxae of the 2nd and 3rd pairs of walking legs, 2 pairs open on the posterior edges of the 2nd and 3rd segments of the opisthosoma and a single stigma on the 4th segment.

— *Make drawings of the dorsal and ventral aspects of Galeodes.*

— In what respects do the Solifuga appear more primitive than other Arachnida ?

D. Order ACARINA

This order comprises the ticks and mites which are diagnosed by having a false head or capitulum projecting from the boly; the prosoma is fused to the opisthosoma and both are apparently unsegmented;

ربما تكون لمسية ، تعرف باسم **المطيرقات أو الأعضاء المضربية** ، ولكل منها ساق أنبوبية واستطالة كالمروحة .

— **مؤخر الجسم** ، وهو كبير وبيضي ويتركب في الحيوان البالغ من ١٠ عقل ، كل منها مغطاة بظهر علوي وقص بطني وجنبتين جانبيتين . وتقع **الفتحة التناسلية** الوحيدة على قص العقلة الأولى ، بينما يقع **الشرج** على العقلة الأخيرة .

تبين أن **الثغور** ٧ فقط ، يقع اثنان منها في مقدم الجسم بين حراقف زوجي أرجل المشي الثاني والثالث ، ويفتح زوجان منها على الحافتين الخلفيتين للعقلتين الثانية والثالثة لمؤخر الجسم ، ثم فتحة سابعة وحيدة تقع على العقلة الرابعة .

. . . . ارسم شكلين لأبي صوفة من المنظرين الظهري والبطني .

— من أي النواحي تبدو المعتزلات بدائية بالنسبة للعنكبيات الأخرى ؟

د — رتبة القراديات

تشتمل هذه الرتبة على القراد والحلم ، التي تشخص بأن لها رأساً زائفاً أو رؤيساً يبرز من الجسم ؛ ومقدم الجسم مندغم في مؤخر الجسم ويظهر الاثنان غير معقلين ؛ ويحمل

the prosoma carries a pair of chelicerae, a pair of pedipalps (both associated with the mouth-parts which are mainly adapted for piercing and sucking) and 4 pairs of walking legs, but only 3 pairs in the larva; no telson; respiration by tracheae or cutaneously; oviparous and life-history includes a larva which metamorphoses into a nymph and this into the adult; genital opening antero-ventral.

Acarines have developed highly specialized characters correlated with their parasitic habits. They are mainly terrestrial, either free-living or ectoparasites of plants and animals of all sorts, but some are aquatic and a few are endoparasites. Of the parasitic forms many are carriers of disease, and thus ticks and mites are of great economic importance. Ticks are small-sized and classified into 2 families, the Ixodidae (hard ticks) and the Argasidae (soft ticks). Mites are minute in size.

1. The Soft Tick
Argas

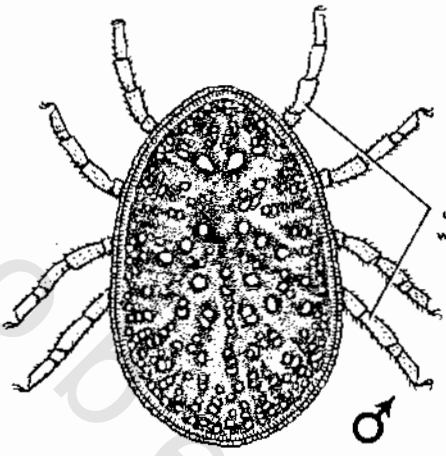
Species of *Argas* are chiefly ectoparasites of birds and bats. Some are serious

مقدم الجسم قرنين كلابيين ورجلين ملماسيتين (وكلها متصلة بأجزاء الفم المكيفة أساساً للثقب والمص) و ٤ أزواج من أرجل المشى ، لا توجد منها سوى ٣ أزواج فقط فى اليرقانة ؛ والعجب غائب ؛ ويتم التنفس بالقصيبات التنفسية أو عن طريق الجلد ؛ وهى بُيض ، ويتضمن تاريخ الحياة يرقانة تتحول إلى حورية وهذه إلى الحيوان البالغ ؛ وتقع الفتحة التناسلية على الناحية البطنية من الأمام .

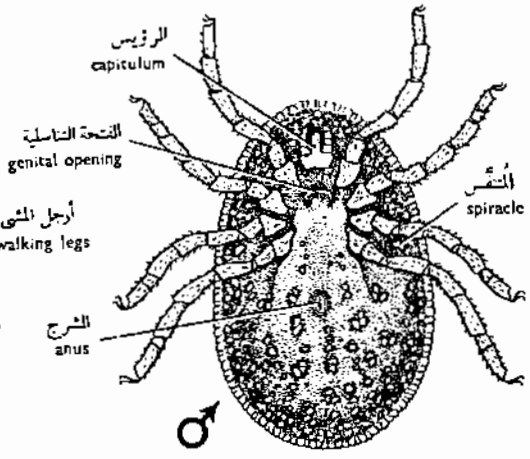
وقد تكونت فى القراديات صفات متخصصة تخصصاً كبيراً مرتبطة بحياتها الطفيلية ، وهى برية أساساً ، إما أن تعيش حرة أو تتطفل تطفلاً خارجياً على النباتات والحيوانات من كل نوع ، ولكن البعض منها مائى والقليل منها طفيليات داخلية ؛ والكثير من بين الأنواع الطفيلية حامل للأمراض ، وهكذا فإن القراد والحلم ذات أهمية اقتصادية عظيمة . والقراد صغير الحجم ويصنف فى فصيلتين : إجزوديدى (القراد الجامد) وأرجاسيدى (القراد اللين) . أما الحلم فإنها دقيقة فى حجمها .

١ — القراد اللين
الأرجاس

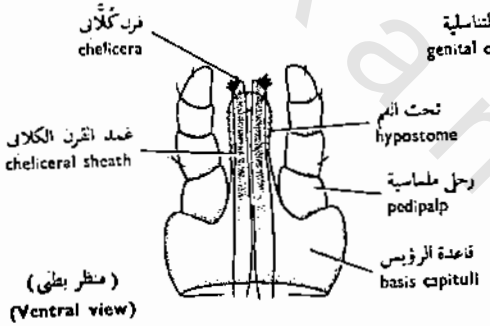
أنواع « الأرجاس » هى أساساً طفيليات خارجية على الطيور



(منظر ظهرى Dorsal view)

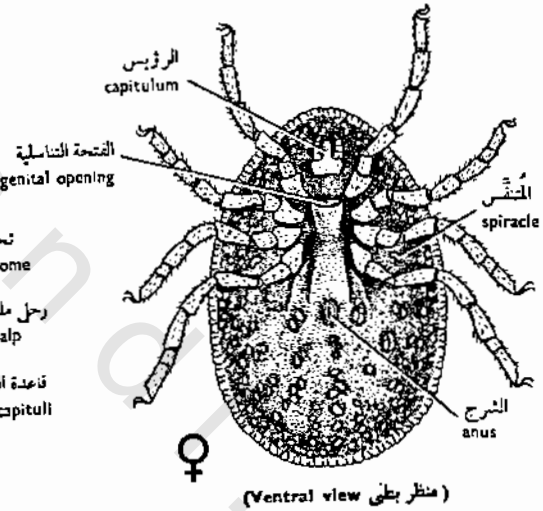


(منظر بطنى Ventral view)

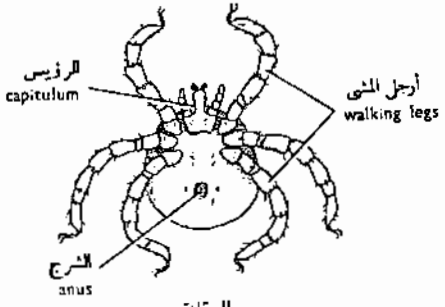


(منظر بطنى)
(Ventral view)

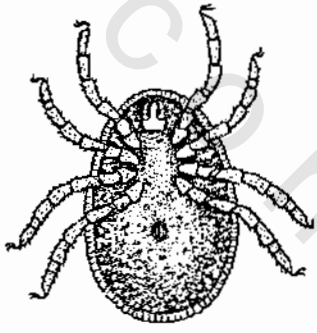
الرُّؤيس مكبَّر
Enlarged capitulum



(منظر بطنى Ventral view)



اليرقانة
Larva



الحورية
Nymph

قراد الدواجن « أرجاس برسيكس »
ARGAS PERSICUS

obeikandl.com

pestsof poultry and important vectors of many avian diseascs. They may bite man but do not transmit to him any disease.

The egg hatches out of a **larva** which after one moult passes into a **nymph** that moults to become adult. The 3 stages are easily distinguished from one another. They hide in crevices in the soil and the habitats of their hosts, come out several times to feed for a short while, then retreat to their hiding places. Females usually oviposit after each meal.

The fowl tick, *Argas persicus*, is a widely distributed parasite of chicken, ducks, geese as well as some wild birds.

Examine the provided specimens of *Argas* and note:

a) **In the adults :**

— The **body** is ovoid, dorsoventrally flattened, unsegmented and covered with a soft leathery integument (hence the name soft tick). The prosoma and opisthosoma are fused together (characteristic of the order).

The **capitulum** is a distinct head-like prolongation of the prosoma which

والخفافيش . وبعض منها آفات خطيرة بالنسبة للدواجن ، وحاملة أمراض هامة لكثير من أمراض الطيور . وقد تعض الإنسان ولكنها لا تنقل إليه أى مرض .

وتفقس البيضة عن **يرقانة** ، تمر بعدانسلاخ واحدإلى طور **الحورية** ، التى تنسلخ لتتحول إلى الحيوان البالغ . ويمكن تمييز الأطوار الثلاثة بسهولة . وهى تختبىء فى شقوق التربة والمواطن البيئية الخاصة بعوائلها ، وتصعد عدة مرات لتغتذى هنيهة ، ثم ترجع الكرة إلى مخابئها . وتضع الإناث فى الغالب بيضها بعد كل وجبة تتناولها .

وقراد الدواجن «أرجاس برسيكس» طفيلى واسع الانتشار ، يتطفل على الدجاج والبط والأوز وكذلك على بعض الطيور البرية .

افحص عينات الأرجاس المعطاة لك وتبين :

ا — **فى الحيوانات البالغة :**

— **الجسم** ، وهو بيضى مفلطح من أعلى إلى أسفل ، وغير معقل كما أنه مغطى بجلد لين (ومن هنا جاءت التسمية) . ويندغم مقدم الجسم فى مؤخر الجسم (وهذه صفة مميزة للرتبة) .

— **الرؤيس** ، وهو استطالة واضحة كالرأس من مقدم الجسم

carries the mouth-parts. It arises on the ventral side and does not project in front of the anterior body margin. It has a thick base, the **basis capituli,** bearing a 4-segmented leg-like sensory **pedipalp** on either side and a median **proboscis**. The proboscis is mainly formed of 2 long slender **chelicerae,** each is 2-jointed and sharply serrated distally (for piercing the skin of the host); a ventral spoon-shaped prolongation known as the **hypostome,** armed with rows of recurved teeth (to take a tight grip of the host's skin); and 2 dorsal extensions which ensheath the chelicerae, the **cheliceral sheaths.** A sucking channel is formed between the hypostome and the chelicerae, through which the blood of the host is sucked in.

—The 4 pairs of **walking legs,** each is usually 6-segmented and ends in 2 **claws** and an **adhesive pad**. A sigle median **genital opening** lies between the first and second pairs of legs. It is semicircular in the male and transverse in the female. Between the coxae of the 3rd and 4th pairs of legs there are 2 **stigmata,** and the **anus** is placed centrally on the ventral side.

يحمل أجزاء الفم . وينشأ الرؤيس من الجانب البطنى ولا يبرز أمام حافة الجسم الأمامية ، وله قاعدة غليظة ، هى **قاعدة الرؤيس** ، تحمل **رجلا ملماسية** على كل من الجانبين ذات ٤ شدفات وتشبه الرجل ، وتحمل كذلك خرطوماً وسطياً . والخرطوم مكون أساساً من **قرنين كلابيين** طويلين ، كل منهما مكون من شدفتين ، كما أنه مسنن تسنيناً حاداً فى طرفه البعيد (لثقب جلد العائل) ؛ وكذلك من استطالة بطنية كالمعلقة تسمى **تحت الفم** مسلحة بصفوف من الأسنان المقوسة (وذلك لتتمكن من جلد العائل فتقبض عليه قبضة محكمة) ؛ كما يحمل استطالتين ظهريتين تغلفان القرنين الكلابيين هما **غمدا القرنين الكلابيين** . وتتكون قناة ماصة بين تحت الفم والقرنين الكلابيين يُمتص دم العائل فيها .

— الأربعة الأزواج من **أرجل المشى** ، وتتكون كل منها فى الغالب من ٦ شدفات وتنتهى **بمخلبين و وسادة لاصقة** . وتقع **الفتحة التناسلية الوسطية** الوحيدة بين الزوجين الأول والثانى من الأرجل ، وهى نصف دائرية فى الذكر ومستعرضة فى الأنثى . ويوجد **ثغران تنفسيان** بين حراقف الرجلين الثالثتين والرجلين الرابعتين ، ويقع الشرج فى منتصف السطح البطنى.

b) **The Larva** is very small in size, and *has only 3 pairs of walking legs*. Its mouth-parts are similar in structure to those of the adult but the *capitulum is terminal and all of it projects in front of the body*.

c) **The Nymph** is larger than the larva, has 4 pairs of walking legs and its structure is similar to that of the adult, except that the reproductive system is incompletely developed and *there is no genital opening*.

— *Make drawings of all stages of Argas and of an enlarged capitulum.*

2. The Hard Tick

Rhipicephalus

This is a cosmopolitan genus which has a wide host range, parasitising many mammals (sheep, cattle, goats and various domestic animals) and may bite man if given a chance. It may attack 2 or 3 different hosts in its life-history, and many of its species are of considerable economic importance, acting as reservoirs and vectors of diseases for a variety of animals.

Rhipicephalus sanguineus, the kennel tick, is very common in Egypt, parasitizing

ب — اليرقانة، وهى صغيرة الحجم جداً ، ولها ثلاثة أزواج من أرجل المشى فقط ، وأجزاء الفم فيها شبيهة بتلك الخاصة بالحيوان البالغ ، غير أن الرؤيس انتهائى ويبرز كله أمام الجسم .

حـ — الحورية ، وهى أكبر من اليرقانة ، ولها ٤ أزواج من أرجل المشى ، وبنيانها شبيه بذاك الخاص بالحيوان البالغ ، فيما عدا أن الجهاز التناسلى ليس كامل التكوّن ، كما أنه لا توجد فتحة تناسلية .

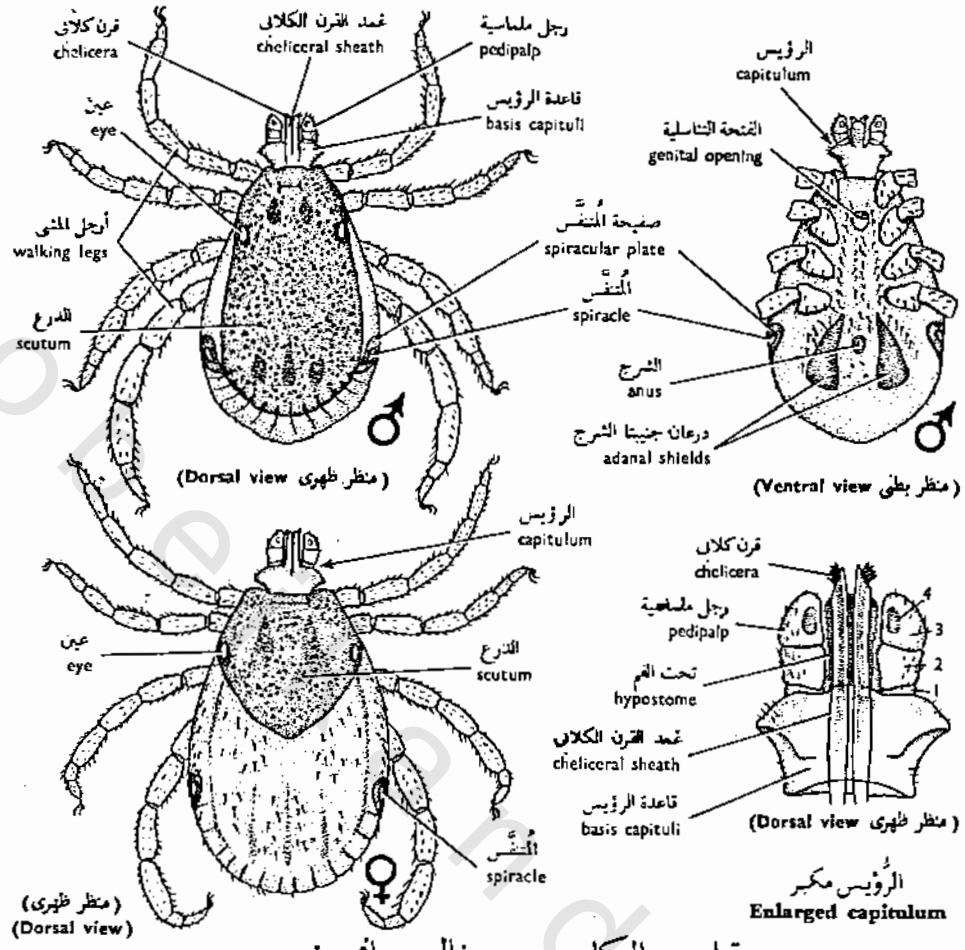
. . . . ارسم أشكالاً لجميع أطوار «الأرجاس» وللرؤيس مكبراً .

٢ — القراد الجامد

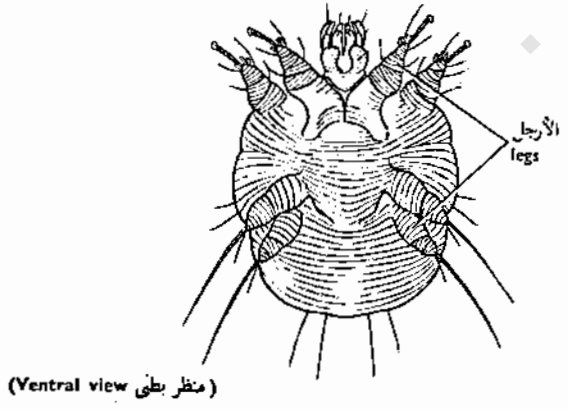
الريبيسفالس

هذا جنس عالمى الانتشار ؛ له عوائل متعددة فيتطفل على كثير من الثدييات (الغنم والماشية والماعز وكثير من الحيوانات المستأنسة غيرها) ، وقد يعض الإنسان إن أتيحت له الفرصة لذلك، وقد يصيب عائلين مختلفين أو ثلاثة فى تاريخ حياته ، كما أن كثيراً من أنواعه ذو أهمية اقتصادية كبيرة ، فهى تعمل كمستودعات وحوامل لأمراض عدة حيوانات .

وقراد بيت الكلب « ريبيسفالس سانجوينيوس » شائع جداً فى مصر ،



قراد بيت الكلب «ريبيسفالس سانجوينيوس»
RHIPICEPHALUS SANGUINEUS



حلم جَرَب الإنسان «سار كوبتس سكابيى»
SARCOPTES SCABIEI

chiefly dogs, but it also attacks all domestic and many wild animals and birds.

The female lays only one batch of a large number of eggs which hatch out of 6-legged larvae. The larva parasitizes small mammals or birds and after feeding for about 4 days it drops to the ground and moults to a nymph. The nymph searches for a new host (probably another kind of mammal) and after 3-11 days of feeding it drops to the ground where it moults only once to the adult. This attaches to the host mostly on or in the ears. The female feeds for 1-3 weeks then drops to the ground to oviposit, but the male remains attached indefinitely.

Examine preparations of the 3 stages of *Rhipicephalus* and compare them with the corresponding stages of *Argas*.

In the adults, note that the capitulum is terminal and projects in front of the body so that all of it is visible from above. The female is readily disting-

وهو وإن كان يتطفل أساساً على الكلب إلا أنه قد يصيب جميع الحيوانات والطيور المستأنسة وكثيراً من الحيوانات والطيور البرية .

وتضع الأنثى مجموعة واحدة فقط من عدد كبير من البيض ، يفقس عن يرقانات ذات ست أرجل . وتتطفل هذه اليرقانات على صغار الثدييات أو الطيور ، وبعد أن تمتلىء بالغذاء بعد نحو أربعة أيام فإنها تسقط على الأرض وتنسلخ لتتحول إلى حوريات . وتسعى الحورية إلى عائل جديد (ربما كان نوعاً آخر من الثدييات) وبعد ٣ — ١١ يوماً تمضيها فى التغذية تسقط على الأرض حيث تنسلخ مرة واحدة لتتحول إلى الحيوان البالغ . وهذا يتعلق بالعائل على أذنيه أو فيهما فى معظم الأحيان . وتتغذى الأنثى أسبوعاً واحداً إلى ثلاثة أسابيع ثم تسقط بعد ذلك على الأرض لتضع البيض ، وأما الذكر فيظل ملتصقاً بعائله إلى ما لا نهاية .

افحص تحضيرات الأطوار الثلاثة « للريبيسفالس » وازنها بما يقابلها من أطوار « الأرجاس » :

تبين فى الحيوانات البالغة ، أن الرؤيس انتهائى ويبرز أمام الجسم ، وبذلك فإنه يُرى كله من أعلى . ويسهل تمييز الأنثى من الذكر

uishable from the male by the presence of a thickened, brownish shield-like dorsal cover on its anterior part, called the **scutum.** In the male, the scutum covers the whole dorsal surface. The posterior margin of the body has a number of quadrate divisions of the integument known as festoons. Two **eyes** are found one on either side of the scutum, and the anus is flanked by 2 large triangular **adanal shields.** The 2 **spiracles** lie on large **spiracular plates** behind the coxae of the 4th pair of legs.

— *Make drawings.*

3. The Itch-Mite of Man
Sarcoptes

Sarcoptes scabiei is a nasty and dangerous acarine which attacks man causing the known scabies which produces severe irritation that may lead to eczema. The parasite bores down, and lives below the skin especially in the soft regions (e.g. between the digits). It is minute in size and hardly seen with the nacked eye. The life-history involves also a 6-legged larva and one or two 8-legged nymph stages.

Examine the preparation provided and note :

بحجمها وبوجود غطاء ظهرى كالدرع متغلظ ويضرب لونه إلى البنى يقع على جزئها الأمامى ويسمى **الدرع.** أما فى الذكر فإن الدرع تغطى السطح الظهرى كله ، وحافة الجسم الخلفية محزوزة وبذلك فإنه يظهر فى الجلد عدد من الأقسام المربعة تسمى الفسطونات .

وتوجد **عينان** على جانبى الدرقة ، وتحف بالشرج **درعان جنيبتا الشرج** وهما كبيرتان ومثلثتا الشكل . ويقع **الثغران التنفسيان** (أو المتنفسان) خلف حرقفتى الزوج الرابع من الأرجل على **صفيحتين متنفسيتين** كبيرتين .

. . . . ارسم أشكالاً .

٣ – حلم جرب الإنسان
السار كوبتس

« ساركوبتس سكابيى » حيوان قرادى كريه يصيب الإنسان ويسبب له الجرب المعروف ، الذى يسبب التهاباً شديداً قد يؤدى إلى الإجزيمة .

ويخترق الطفيلى الجلد ويعيش أسفله وبخاصة فى المناطق الرخوة (مثلاً بين الأصابع) . وهو دقيق الحجم لا يرى بالعين المجردة إلا بالكاد. ويتضمن تاريخ الحياة يرقانة ذات ٦ أرجل ، وطورحورية أو طورين لكل ٨ أرجل .

افحص التحضير المعطى لك وتبين :

— **The body** with transverse striations and few short bristles.

— The **mouth-parts** situated anteriorly and provided with chelate chelicerae.

— The 4 pairs of **legs** two located anteriorly provided with terminal stalked suckers, and two posteriorly carrying long bristles; the former are the stronger and project beyond the body, while the latter are shorter and attached more ventrally.

— *Make a drawing.*

— What are the characteristic features of the Acarina ?

— What are the main types of the acarines ? Compare and contrast their diagnostic features.

— الجسم ، وعليه خطوط مستعرضة وأشواك قصيرة قليلة .

— أجزاء الفم ، وتقع فى الأمام ، وهى مزودة بقرنين كلابيين ، لكل منهما كلاب .

— الأربعة الأزواج من الأرجل ، ويقع منها زوجان فى الأمام وهما مزودان بممصات معنقة انتهائية ، ويقع الزوجان الآخران فى الخلف ويحملان أشواكاً طويلة ، والأولان هما الأقوى ويبرزان خارج الجسم ، أما الآخران فإنهما أقصر ويتصلان فى الناحية البطنية أكثر من الأولين .

. . . . ارسم شكلاً .

— ما هى الصفات المميزة للقراديات ؟

— ما هى النماذج الأساسية للقراديات ؟ وازن بين صفاتها التشخيصية وقابلها .