موسوعة الكائنات الحية

٦

عالم لافقاريات اليابسة

نحل العسل - الجَراد - القراد - العقارب - رحلة داروين

تأليف

الدكتور منير على الجنزورى

أستاذ ورئيس قسم علم الحيوان

كلية العلوم -جامعة عين شمس

دار المعارف

obeikandl.com

تصميم الغلاف والإخراج الفنى
شريفة أبو سيف

إعداد تحريرى
سميرة الشهابى
نصره العباسى

تنفيذ الغلاف والمتن
بالمركز الالكترونى
بدار المعارف

الناشر: دار المعارف ١١١٩ كورنيش النيل - القاهرة - ج. م. ع.
هاتف: ٥٧٧٧٠٧٧ - فاكس: ٥٧٤٤٩٩٩ E-mail: maaref@idsc.net.eg

obeikandl.com

تمهيد

إنَّ مُرَاقبةَ الحيواناتِ ودراسةَ بُنيانِ أَجْسَامها وطُرق سُلوكهَا فِى بيئَاتها، تُشكِّلُ مُتعةً عظيمةً وأيضًا تعودُ بكثيرٍ منَ الفوَائِد.

وَيتفقُ العلماءُ عَلى أنَّ الحيواناتِ نشأتْ أولاً فِى الماءِ ثم غَزَت اليابسةَ وعَاشت فوقهَا فى مَرْحلةٍ لاحِقةٍ. ومن الملاحَظِ أنَّ كثيرًا مِنَ الحيواناتِ البدائيةِ مثل الأوليَّات الحيوَانية والإسْفنج والجوفمعويَّات (كالمراجينِ والأوريليَا والهيدرَا والديدانِ المفلطحَةِ) تعيشُ فِى الماءِ.

واللاَّفقَّارِيَّاتُ هى الحيوانَاتُ التِى ليسَ لها عمودٌ فَقْرِىٌّ، وذلكَ عَلى عكسِ الفقاريَّات - مثل الأسْمَاك والطُّيور - التِى يدعمُ أجسامَهَا عمودٌ فقرىٌّ يمتدُّ بطولِ الجسم.

وعلماءُ علم الحيوانِ عَلى درايةٍ بأنه لا يمكنُ تَفَهُّم حيوانٍ بعينهِ حَقَّ الفهْم دونَ دراسةِ عَلاَقاته مَعَ غيرهِ منَ الحيواناتِ حيثُ تجمعُهُ مَعَهم صفاتٌ مُشتركةٌ، ودونَ أَنْ يَضَعُوا له موقعًا مُحددًا فِى عَالَم الحيوَان.

وقد قَسَّمَ العلماءُ اللاَّفقاريَّات إِلى شعبٍ حسَبَ درجةِ تَعْقيدِ بُنْيَانِ أجسَامهَا. وتبدأُ هَذِه الشُّعبُ بتلكَ التِى تتميزُ ببساطةِ تَرْكيبِ أجسَامِهَا، وتتدرَّجُ إلى تلكَ التِى تتميزُ بتعقُّدِ تركيبِ أجسامهَا. وأهمُّ هذِه الشعبُ هى المفلطحَاتُ والخيطيَّاتُ والحلقيَّاتُ ومفصليَّاتُ الأرجلِ والرخويَّاتُ وشوكياتُ الجلدِ.

والآنَ.. هيَّا بنَا نتأمَّلُ - معًا - نماذجَ مِنَ الحيوانَاتِ اللاَّفقاريّة التِى تعيشُ عَلى اليَابسةِ.

شعبة الديدان الخيطية

نيماتودا النبات:

من الديدانِ الخيطيّةِ التِى تعيشُ عَلى اليابسَةِ تلكَ التِى تتطفَّلُ عَلى النباتَاتِ، ويؤدِّى هذَا إلى الإيذَاءِ بالنباتِ، وإذَا كانَ هذَا النباتُ مِنَ المحاصيل الزراعيّةِ ذَات القيمةِ الاقتصاديَّةِ، فإن هذه الإصابة تسبب قلَّةَ المحصُولِ وَعدم جَوْدتهِ وبالتالِى يُؤَدى ذلكَ إلى خسارةٍ اقتصاديَّة. ولذَا يجبُ اتخاذُ التدابيرِ اللازمَةِ لوقايةِ النباتاتِ مِنْ هَذِه الديدانِ واتخاذ مايلزمُ نحوَ القضاءِ عليهَا. ومن أمثلةِ هَذِه الديدانِ (شكل ١):

● **نيماتودا الأوراق مثل الجنس:**
Aphelenchoides

وَهِىَ تصيبُ الأوراقَ والبراعمَ الزهريةَ لنباتِ الأُرْزِ، وتسببُ لهذَا النباتِ مَرَضًا يُعرف باسم «القمة

شكل (١):
نماذج من الديدان الخيطية التى تصيب النباتات.

البيضَـــاء». وعندمَـــا تصيبُ الدودةُ النباتَ تتطفَّلُ عليـــهِ دَاخليًا، وتتجوَّلُ بينَ أنسجةِ المجموعِ الخضَرِى للنباتِ وتسببُ له تقرحَاتٍ.

● **نيماتودا البذور: مثل الجنس** *Anguina*

وَهِىَ تحدثُ عُقَدًا فِى البـــذورِ والأوراقِ وأجْزَاء أُخرى خضريَّة منَ النباتِ. وهى طُفَيليَّاتٌ دَاخليَّةٌ بصفةٍ عَامةٍ. وتصيبُ هَذِه الدودةُ نباتَ القمحِ.

● **نيماتودا السوق والأبصال وهى مثل الجنس** *Ditylenchus*

وتصيـــبُ أنواعُ هذَا الجنسِ الأبصالَ والبطاطِسَ والشَّـــعيرَ والقمحَ وفطر عِيش الغُرَاب.

● **نيماتودا جذور الأرز: ومنها الجنس** *Hirschmanniella*

وهـــو يصيبُ جذور نبات الأرزِ، حيثُ تتجولُ الديدانُ داخلَ الجذورِ وتضعُ الإنـــاثُ البيضَ الذِى يفقسُ داخلَ الجذورِ، وتخـــرجُ منه يرقاتٌ تعيشُ داخلَ جذورِ النباتِ حتى تتحوَّل إلى أطوارٍ بَالغَةٍ.

● **النيماتودا الدبوسية: ومنها الجنس** *Paratylenchus*

وهى طفيليَّاتٌ خارجيَّةٌ أساسًا، وتغتذِى عَلى خلايَا البشرةِ والشعيراتِ الجذريةِ لنباتاتٍ مثل الكرفْس والبقْدونس والتُّوت والجزَر والأنَانَاس والدُّخَان والتِّين. وتؤدِّى الإصابةُ إلى اصْفرارِ وتقزم نباتَاتِ البقْدُونس والكرفْس، كما تؤدِّى إلى اصفرارِ وسقوطِ أوراقِ أشجارِ التُّوت.

● **نيماتودا الموالح : ومنها النوع** *Tylenchulus semipenetrans*

وَهِىَ تتطفلُ عَلى طبقةِ القشـــرةِ مِنْ جذرِ العائلِ وَبذَا تقلُّ كفاءَةُ الجذرِ فِى امتصَـــاصِ الماءِ والغـــذاءِ مِنَ التربَة، وَيُؤدِّى هذَا إلى مَـــوْتِ الأطرافِ الغَضَّةِ للنباتِ وما تحملهُ مِنْ بَرَاعِم، وتكونُ الثمارُ الناتجةُ هُنَا مُرَّةً وَقَلِيلَة.

● نيماتودا تقصف الجذور : مثل الجنس *Trichondorus*

وَهِىَ تُؤَدى إلى تقصُّفِ الجذورِ الثانويَّة فِى نباتَاتِ الذرةِ والبصلِ والطماطمِ وقصبِ السكرِ.

ويبلغُ طولُ مُعظَم الديدانِ الخيطيَّةِ التِى ذُكرَت - هنَا - بضعَةُ ميللمترات، ولكن هناكَ من الديدانِ الخيطيَّةِ ما يزيدُ طُولها عَنْ متر. وقدْ قَدَّرَ العلماءُ أَنَّ الفدانَ الواحدَ من الأرضِ الزراعيةِ الخصبةِ يحتوى عَلى حَوَالى ٥ بليون دُودة خَيْطيَّة. وجسمُ الدودةِ خَيْطى ممتدٌّ وغيرُ مُعَقَّل، والمقطعُ العَرَضى للدودةِ الخيطيةِ دَائرى، والجهازُ الهَضْمى له فمٌ محاطٌ بشفاهٍ عَادةً، كما أَنَّ له فتحةَ شَرَج. ويمتدُّ بطولِ جدارِ جسمِ الدودةِ عضلاتٌ طوليّةٌ فقط حيثُ لا توجد عَضلاتٌ دائريّةٌ. ويُغَطَّى جسمُ الدودةِ بطبقةٍ من مَادَّةِ الكيُوتيكل. وبعدَ الفقْس تنسلخُ اليرقاتُ عِدَّةَ مراتٍ قبلَ أنْ تصلَ إلى البلوغِ. ولا يوجدُ بهذهِ الديدانِ جهازٌ دَوْرى أو دمٌ بالمعْنَى المعْرُوف.

شعبة الديدان الحلقية :

الديدانُ فى هذِه الشعبةِ تتميزُ بأَنَّ جسمَهَا مُقسمٌ إلى حلقاتٍ أو عُقَلٍ ولَهَا جهازٌ عَصبى حَسن التكوينِ مُزودٌ بعقدٍ مُخية ولجدارِ الجسم عضلاتٌ تتجهُ طُوليًّا وأُخرى تتجهُ دَائِريًّا ولهَا دمٌ وجهازٌ دَوْرى حيثُ يدورُ الدمُ عَلى الدَّوام فى أَوعيَةٍ دمويَّةٍ. وغالبًا ما يبرزُ عَلى سَطْح الجسم أشواكٌ كيتينيَّة.

ومن أمثلةِ الديدانِ الحلقيَّةِ التِى تعيشُ عَلى اليابسَةِ ديدانُ الأرضِ (شكل ٢)، وَهى تحفرُ فِى التربةِ الطِّينيَّةِ الرطبةِ وتظهرُ عَلى سطحِ التربةِ فى اللَّيل. وتستطيعُ دودةُ أرضٍ واحدةٍ أَنْ تبتلعَ مثلَ وزنهَا

شكل (٢): دودة الأرض.

من طينِ التربةِ كل ٢٤ ساعةً. وَقَدْ ذكر العالمُ الإنجليزى «تشارلس داروين» الفوائدَ التِى تَعودُ عَلى التربةِ الزراعيّةِ نتيجةَ نشاطِ هَذِه الديدانِ التِى تعملُ عَلى تهويةِ التربةِ وَتَقْليبهَا، كَمَا تُضيفُ إليها بعضَ المُرَكَّبَاتِ النيتروجِينيَّة.

شعبة مفصليات الأرجل :

هَذِه الشعبةُ أكبرُ شُعب المملكةِ الحيوَانيةِ.

وتتميزُ حيوانَاتُ هذِه الشعبةُ بأنَّ زوائدَ الجسم بها تتكونُ من عَدَدٍ منَ القطعِ، ومِنْ هنَا سُمِّيت « مفصليات الأرجل». ويُوصفُ الجهازُ الدَّورِى فى حيواناتِ هذِه الشعبةِ بأنه مفتوحٌ، إذْ أنَّ الدم فِى دَورتهِ يسيرُ فِى داخلِ أوعيَةٍ دمويةٍ فى بعضِ أماكنَ ثمَّ ينسابُ فِى تجاويفَ خَاصَّة فِى أماكنَ أُخرى وهكَذَا.. وتنقسمُ هَذِه الشعبةُ إلى عددٍ منَ الطوائفِ، نذكُرُ منهَا - هنَا - الطُّرُزَ التِى تعيشُ كُلُّ أَوْ بَعْضُ أنواعِهَا عَلى اليابسَةِ.

طائفة متعددة الأرجل:

جميعُ أنواعِ هذِه الطائفةِ تعيشُ عَلى اليابسَةِ. والجسمُ فيهَا ممدودٌ. وقد قَسَّمَ العلماءُ هَذِه الطائفةَ إلى طُوَيْئِفَتَيْنِ:

(أ) طُوَيئفةُ مِئَوية الأرجلِ: (شكل ٣)

وفيها يكون الجسمُ مُفَلْطَحًا مِنْ أعْلى إلىَ أسْفَلَ، وتحمِلُ كلُّ عُقلةٍ من عُقلِ الجسمِ التاليةِ للعُقلةِ الأولى زوجًا مَنْ أرجُلِ المشْيِ. والفتحةُ التناسليةُ تقعُ فى نهايةِ الجسْمِ. وتحملُ عقلةُ الجسم الأولى مخْلَبى سُمٍّ ، ومعظمُ

شكل (٣): دودة مئوية الأرجل ((سكولوبندرا))

أنْوَاعُ هذِه الطُّوَيئفَةِ ينشطونَ ليلاً. وَهَذِهِ مفترساتٌ تَتَغذَّى عَلى ديدانِ الأرضِ والقواقعِ والضَّفَادعِ والقوارضِ ومِفْصليات الأرجلِ الصَّغيرة.

شكل (٤):
دودة الفية الأرجل.

(أ) طَوَيئفةُ ألفية الأرجل (شكل ٤)

معظمُ هذه الحيواناتِ آكلاتُ أعشابٍ، وتحملُ كلُّ عقلةٍ مِنْ عقلِ الجسمِ زَوْجينِ منَ الأرجُلِ. والجسمُ أُسْطُوانى، والفتحةُ التناسليةُ قريبةٌ من الطرفِ الأمَامى للجِسْمِ.

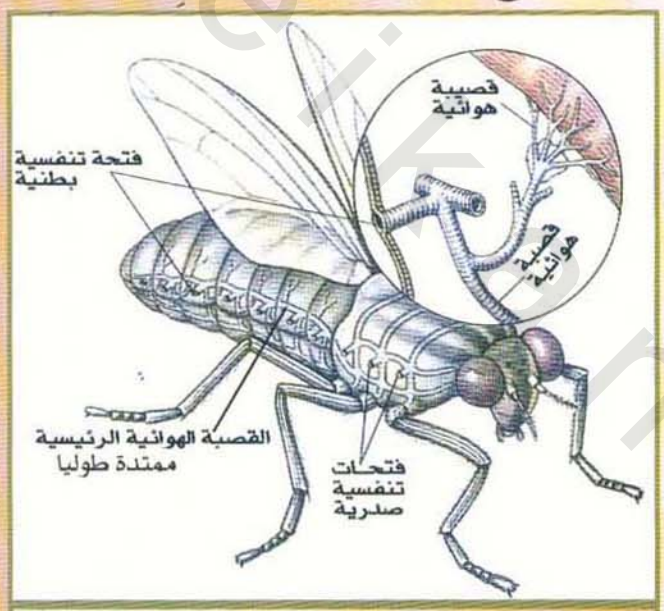
شكل (٥):
شكل توضيحى للنسبة بين عدد أنواع الحشرات إلى عدد أنواع الأقسام الأخرى فى المملكة الحيوانية.

طائفة الحشرات :

يوضح (شكل ٥) النسبةَ بينَ عددِ أنواعِ الحشراتِ إلى عددِ أنواعِ الأقسامِ الأخرى فى المملكةِ الحيوانيةِ، ويتضحُ من ذلكَ أنَّ عددَ أنواعِ الحشراتِ يفوقُ عددَ أنواعِ كافَّةِ الطوائفِ والشُّعب الحيوَانية الأُخْرى مُجْتمعة. ويقدرُ العلماءُ أنَّ عددَ أنواعِ الحشراتِ المعروفةِ لديهم

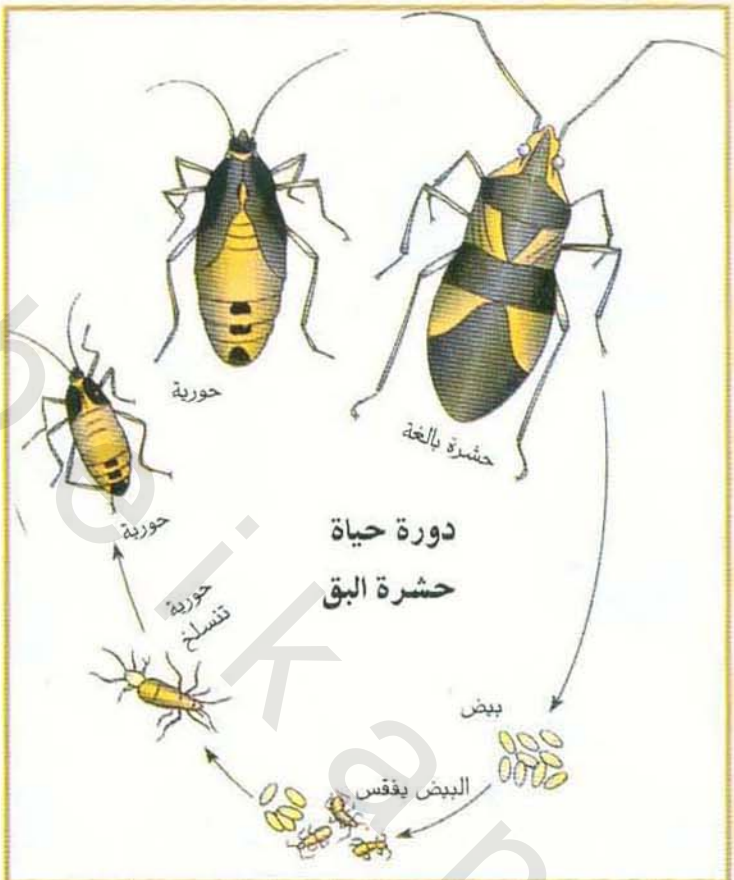
يبلـغُ مليـونَ نوعٍ، وأنَّ هناكَ آلافًا أخرى مِنْ أنواعِ الحشـراتِ لم تكتشَـفْ أوتُدرس بَعْد.

وجسـمُ الحشـرةِ ينقسـمُ إلى ثلاثِ مناطق: هىَ الرأسُ والصدرُ والبطنُ، ويحملُ الصدرُ ثلاثةَ أزواجٍ من أرجلِ المشْـى ولذا تُعرفُ الحشـراتُ بأنها سُدَاسـيةُ الأَرْجل. وتتركبُ منطقةُ البطنِ من ١١ عقلـةً فى الحالةِ النموذَجيَّة. وتحملُ معظمُ الحشـراتِ زوجيْنِ مِنَ الأجنحةِ، زوجٌ عَلى كلٍّ من الحلقتيْنِ الصدريتيْـنِ الثانيـة والثالثـة. عَلى أنَّ الكثيـرَ منَ الحشـراتِ تحمـلُ زوجًا واحـدًا من الأجنحةِ أو لا تحملُ أجنحةً عَلى الإطْلاَق. وتتحـورُ أجزاءُ الفم فِى الحشـراتِ بمَا يناسـبُ الغذاءَ الذِى تتناوَلُه، فهنـاكَ أجزاءُ فم قارضةٍ كما فى الجـرادِ والصَّراصير، وأجـزاءُ فم ثاقبةٍ مَاصَّـةٍ كمَا فِـى البعوضِ، وأجـزاءُ فم لاَعقةٍ كما فـى الذُّبابِ وغيرِ ذَلك. كما تُزود منطقةُ الرأسِ بقرونِ استشْعَارٍ تتخذُ أشكالاً مُختلفةً. وتتنفسُ الحشراتُ -التِى تعيشُ عَلى اليابسةِ- عَنْ طريقِ فَتَحَات عَلى سطحِ الجسمِ تعرفُ باسم «ثُغور تنفُّسية» تُؤَدى إلى أنابيبَ تُعرف باسْم «القصبات التنفسية»، وهَذِه تتفرعُ إلى أفرعٍ أَصْغَر فأصْغر حتى تصلَ هَذِه التفرعَات إلى أنسجةِ الجسم وخلاَيَاه (شـكل٦). وتتنفسُ الحشـراتُ المائيةُ بزوائدَخَاصّة تُعرفُ بالخَيَاشـيم.



شكل (٦): تفرع القصبات التنفسية داخل جسم الحشرة.

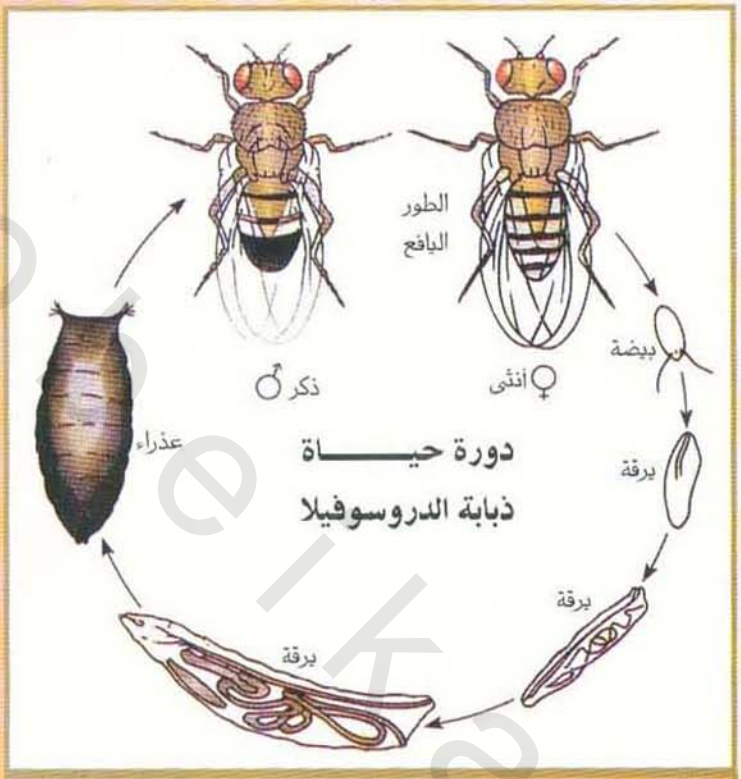
وتشكلُ الحشراتُ مجموعةً ناجحةً جدًّا منَ الكائناتِ الحيَّة، وقَدْ غزتْ جميعَ البيئاتِ من يابسَةٍ ومَاء، ومنهَا ما يطيرُ فى الهواءِ، كما تجدهَا فِى المناطقِ الزراعيَّةِ أو الصحراويَّةِ أوالسَّكَنية، وكَذَا فى المناطقِ المعتدلةِ أو الباردَةِ أو الحارَّة.



شكل (٧): التحور فى حشرة البق. يفقس البيض ليعطى حوريات تتحول بالتدريج إلى حشرات كاملة.

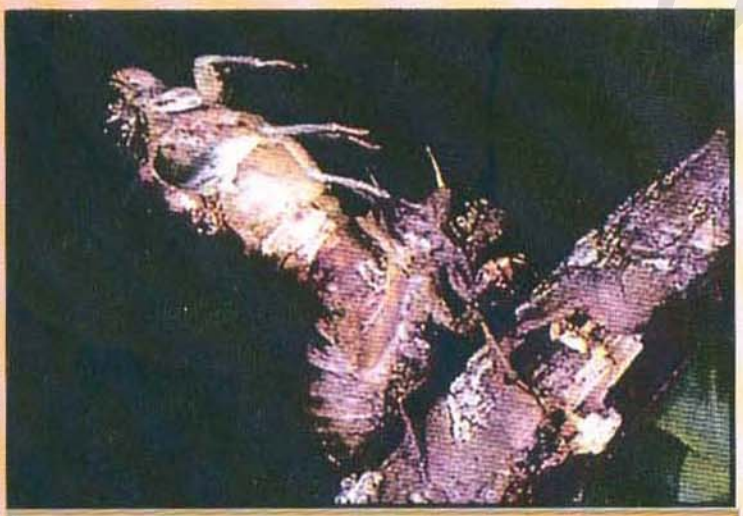
وَيَعْرِفُ العلماءُ فِى الحشراتِ نمطيْنِ منْ دورةِ الحيَاة . ففِى النمطِ الأولِ المعروفِ باسم «التحور الصغير» Paurometabolous يَفْقسُ البيضُ ليعْطى حُوريَّاتٍ صغيرةٍ تنسلخُ لعددٍ من المرَّاتِ وتزيدُ فِى الحجم. وفى النهايةِ ينضُجُ الجهازُ التناسُلى وتُنْتَجُ بذلكَ الحشرةُ الكاملةُ، ويُوجدُ هذَا الطرازُ من التحورِ فى الجرادِ والبقِّ (شكل٧). وفِى النمطِ الثانِى والذِى يُعرفُ باسم «التحور الكامل» Holometabolous يفقسُ البيضُ ليُعْطِى يرقَات، وهذِه اليرقاتُ تختلفُ عن الحشرةِ الكاملَةِ سواءً فِى شكلِ الجسمِ أوالسُّلُوك وكذَا

فـى البيئةِ التِـى تعيشُ فيهَا. وتنسلخُ اليرقةُ عدَّةَ مرَّاتٍ ثم تتحولُ فى النهايـةِ إلى طَوْرٍ يُعرفُ باسـمِ عَذْراء. ويحدُثُ فِـى طَـوْرِ العـذراءِ تحوُّلٌ عظيمٌ فِى بنيانِ الجسـمِ حتى يتحولَ إلى الشكلِ المعروفِ للحشرةِ الكامِلَة. ويوجدُ هَذَا الطرازُ فى الذبَابِ (شكل ٨).



شكل (٨):
التحور فى ذبابة الدروسوفيلا. تفقس البيضة لتعطى يرقة تتحول إلى عذراء، تتحول بدورها إلى الحشرة الكاملة.

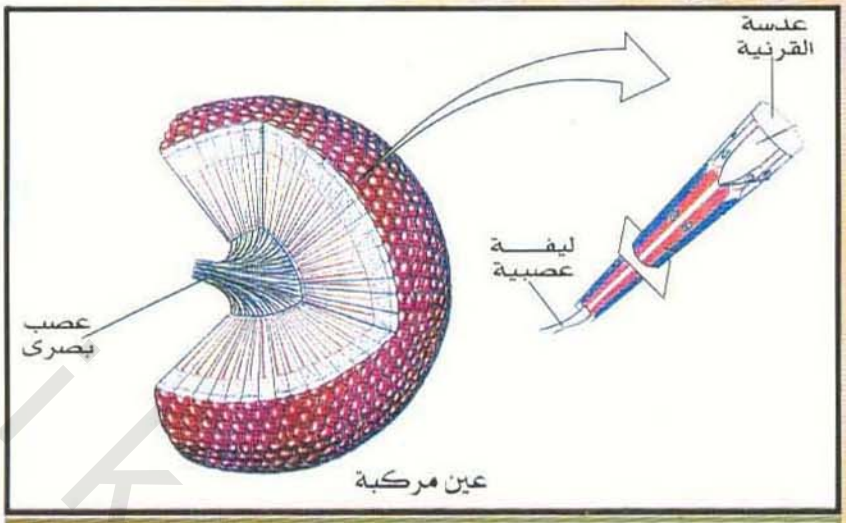
وعادة تقومُ الحشرةُ الكاملةُ بعمليةِ انْسِلاَخٍ حيثُ تتخلصُ من غـلافِ الكيوتيكل الذِى يحيطُ بجسـمهَا (شـكل٩) وتكوِّنُ الحشـرةُ «كيوتيكلَ» جَدِيدًا من حولهَا.



شكل (٩):
حشرة تنسلخ حيث تخلع غلاف الكيوتيكل الذى يحيط بجسمها.

وتوصـفُ الأعيـنُ فِـى الحشراتِ بأنها مُرَكّبة، حيثُ إنهـا تتكونُ من عددٍ كبيرٍ منَ

الوحـداتِ المتماثِلَة (شـكل١٠)، وهى تختلفُ فى التركيـب وطريقةِ الأداءِ الوَظِيفى عنْ أعينِ الفقَّاريَّات. كَمَا قدْ توجدُ فى الحشراتِ أعينٌ بَسِيطَة.

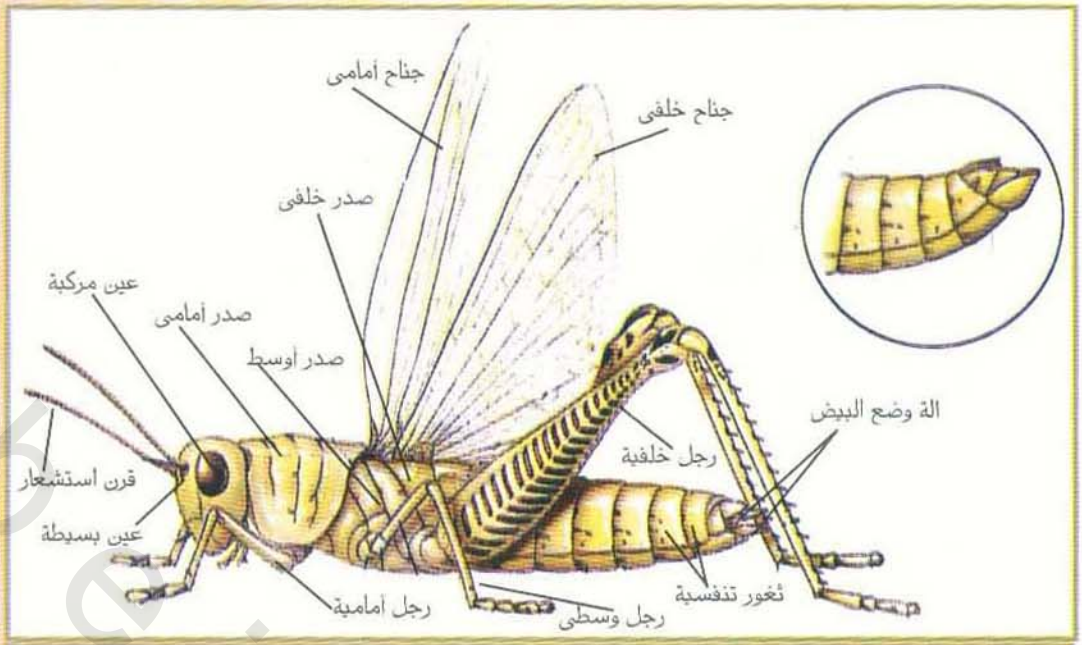


شكل (١٠): العين المركبة فى الحشرات تتكون من آلاف الوحدات المتماثلة التى يسمى كل منها Ommatidium، تؤدى هذه الوحدات إلى العصب البصرى.

وأحيانًا نشـاهِدُ فِى مَنَازلنَا حشـرةً مُبطَّطَةً بلا أجنحَةٍ، يبلغُ طولهَا حوالى ١,٥ سنتيمتر، تَجْرِى على الأرضِ، ويزودُ جسمهَا بأعينٍ كَبيرةٍ وقُرون استشعارٍ طويلَة، وَثلاَثُ زَوَائدَ طَويلةٍ فى مُؤَخرةِ جسمهَا. كما تعيشُ هَذهِ الحشرةُ تحتَ الأحجَارِ.

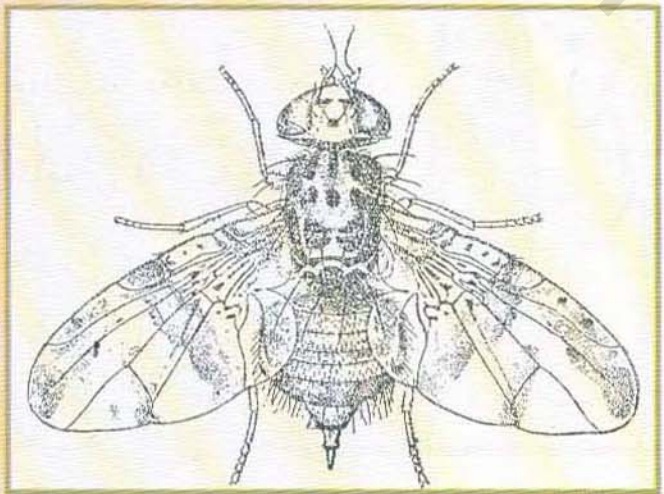
شكل (١١): حشرة السمكة الفضية.

وتُعرفُ هَذِه الحشـرةُ باسم السمكَةِ الفِضِّيَّة Silver fish. واسـمهَا العِلْمـى *Lepisma* (شكل ١١).



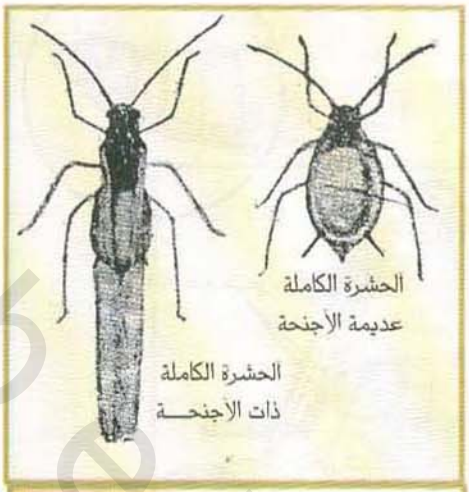
شكل (١٢): جرادة (حشرة النطاط).

وهناكَ من الحشراتِ مَا هُوَ ضَار. ومن أمثلةِ ذلكَ الجَرَاد (شكل ١٢) وتضعُ أُنثى الجرادِ بيضهَا فى حُفر تصنعهَا عَلى سطحِ الأرضِ. ويكوِّنُ الجرادُ أَسْرَابًا تهاجمُ المزروعاتِ وتسببُ خسارةً كبيرةً للإنتاجِ الزِّرَاعى، كذلكَ فراشات moths دودةُ ورقِ القطنِ *Prodenia litura* التِى تسببُ يرقاتهَا (الديدان) خسارةً كبيرةً لزراعاتِ القُطْن. وهناكَ ذُبابةُ الدروسوفيلا (شكل ١٣) التِى تعتبرُ من أشدِّ الآفاتِ خَطَرًا عَلى أشجارِ الفاكهةِ مثل الخُوخ والبرقوقِ والمشمشِ والتفاحِ والموالحِ. وقد اسْتُخْدِمت حشرةُ الدروسوفيلا كثيرًا فِى تجاربِ علمِ الوراثَة.



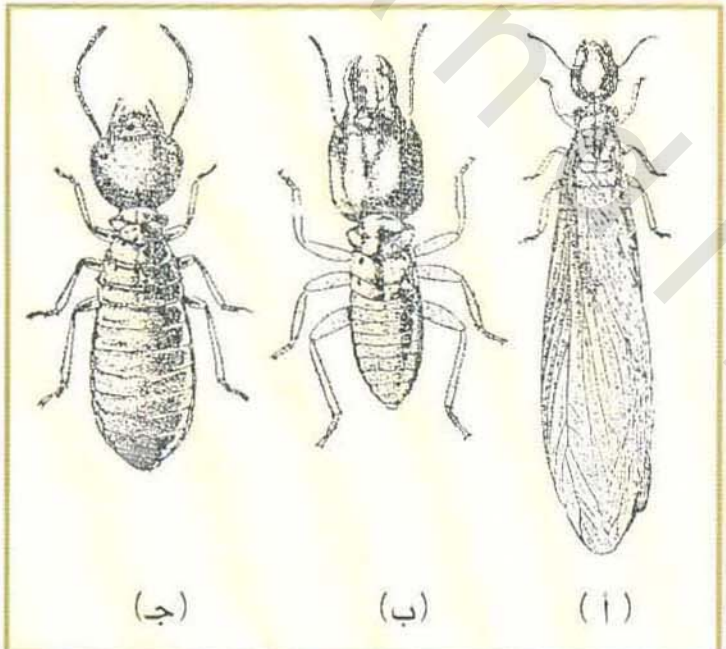
شكل (١٣): ذبابة الدروسوفيلا

وهناكَ حشرةٌ تُعرف باسم «المَنّ» Aphids تتغـذَّى عَلى العصـارةِ النباتيَّةِ بواسـطةِ خرطومهَا الثَّاقِب الماصّ ممَّا يضرُّ بالنباتِ، كما تنقلُ هَذه الحشرةُ فيروسَاتٍ مُمرضة إلى النبَات. وتعرفُ فِى مصرَ حشرةُ «مَنّ القُطْنِ» *Aphis gossypii* (شـكل ١٤) وحَشَـرةُ «مَنّ الذرَة» *Aphis maidis*. أماحشـرةُ



شكل (١٤):
حشرة «مَن القطن».

النملِ الأبيضِ Termite-ومنها النـوع *Hodotermes ochraceus*- فهى تعيشُ فى مستعمراتٍ تحتَ الأرضِ وداخلِ الأخشاب (شكل ١٥). وهى تسببُ خسارةً كبيـرةً فى المصنوعاتِ الخشـبيَّةِ حيـثُ إنها تتغذَّى عَلى الخشـبِ والتبـنِ والقشِّ، وهى كلُّها موادّ سـليولوزية يقـومُ بهضمهَا لصالحِ الحشرةِ حيواناتٌ أوليةٌ تعيـشُ فِـى المعِـى الخلفِى للحشرةِ!!



شكل (١٥):
حشرة النمل الأبيض : (ا) فرد مجنح (ب) جندى (جـ) شغالة

وهنـاكَ حشـراتٌ ناقلةٌ للأمـراضِ مثل البراغِيـث (شـكل ١٦) التِى تنقـلُ مرضَ الطَّاعُون، ومثل القَمْل (شكل ١٧) الذِى ينقلُ أمـراضَ التيفوسِ وحُمَّى الخنادقِ والحمَّى الراجعةِ، ومثل البعوض (شـكل ١٨) الذِى يَنْقُلُ أمـراضَ الملاريَا والحُمَّـى الصَّفراءَ وحُمَّـى الدِّنـج، كذلكَ ينقلُ إلى الإنسـانِ ديدانَ الفلاريَا التِى تؤدِّى إلى تضخُّم أرجلِ المصَابِ وتشوُّهِهَا وهو مايعرفُ باسم مَرضِ الفِيل (شـكل ١٩). وتضعُ الحشرةُ الكاملةُ بيضهَا على سطح مياهِ البركِ والمستنقعاتِ.

شكل (١٦): برغوث

شكل (١٧): القمل

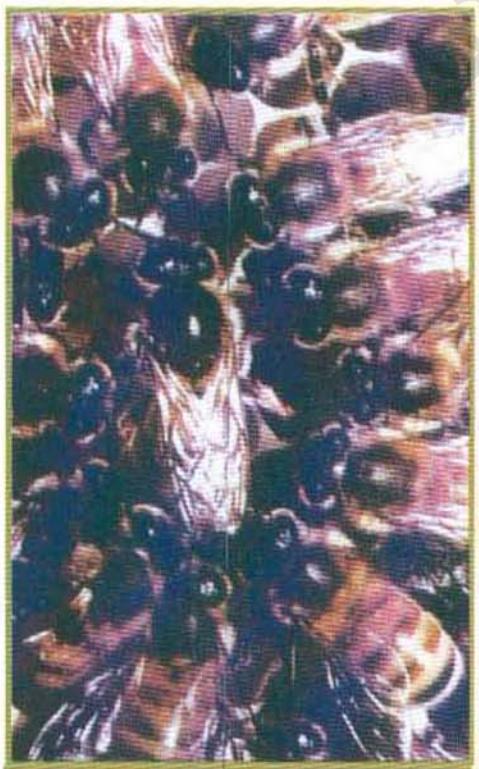
شكل (١٩): ⬅ تضخم ساق مريض بمرض الفيل الذى تنقله ديدان الفلاريا.

➡ شكل (١٨): بعوضة

وهناكَ حشـــراتٌ تصيبُ الحيوَانَات مثل ذُبَابة الإسطبْلِ *Stomoxys calcitrans* التِى تصيبُ الخيلَ والحميرَ والماشـــيَة وحشراتِ «نَغَف جلدِ البقرِ» و«نَغَف أنفِ الجمالِ» و«نَغَف أنفِ الغنمِ».

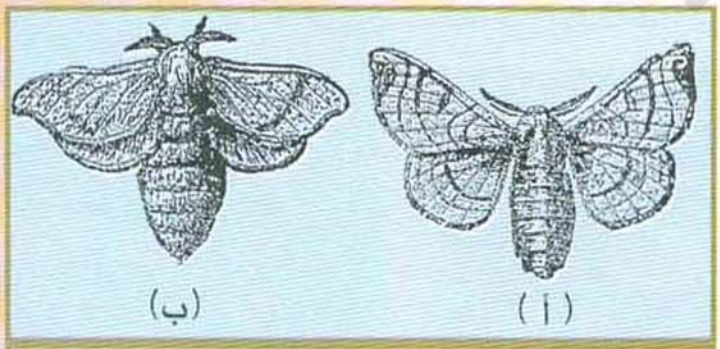
وتُستخدمُ أســـاليبٌ متنوعةٌ لمقاومةِ الحشراتِ الضَّارَّة، مِنْ ذلكَ استخدامُ الموادِّ الكيماويَّة (المبيدات)، أو الاعتمادِ عَلى الأســـاليبِ الميكَانيكيَّة مثل اســـتخدامِ المصايدِ، أو الأساليبِ البيولوجيَّة مثل نشرِ حشراتٍ تغتذى عَلى هَذِه الحشـــراتِ الضارّة. ويقتضِى الأمرُ التنسيقَ بينَ استخدامِ هذِه الأساليبِ فِى التوقيتاتِ المناسبةِ للحصولِ عَلى أفضلِ نتيجةٍ للمكافَحَةِ.

وعلى العكسِ من ذلكَ فهناكَ حشـــراتٌ مفيـــدةٌ مثل حَشَـــرة نحـــلِ العَسَـــلِ مثل النـــوع *Apis mellifica*، وهـــى تعيشُ فِى مُستعمراتٍ تضمُّ كلُّ مستعمرةٍ ملكةً واحدةً ومئاتٍ منَ الذكورِ وآلافٍ من الشَّـــغالات. والشـــغالةُ هِىَ أُنثى عَقِيم أصغرُ حجمًا منَ الملكَة. أما الملكةُ فهى أُنثى ناضجةٌ وهى أكبرُ أفرادِ المســـتعمرةِ حجمًا. والذكورُ ذَوُو أجســـامٍ أكبرَ من الشَّـــغَّالات (شـــكل ٢٠). وَتُفْرِزُ الشـــغالاتُ سَـــائلاً مَلكيًّـــا تُغذِّى به اليرقَاتِ. ولا يستمرُّ فِى الاغتذاءِ عَلى الغذاءِ



شكل (٢٠):
مستعمرة حشرة نحل العسل،
وترى الملكة ويحيط بها أفراد المستعمرة.

الملكى فقط سِوَى اليرقةِ التى ستتحولُ إلى مَلكة. والملكةُ هى الوحيدةُ فِى المستعمرةِ التِى تُعطى البيضَ. ويتكوَّنُ غذاءُ النحلِ مِنْ رحيقِ الأزهارِ وحبوبِ اللِّقاح. والحشراتُ البالغةُ تقومُ بتلْقيحِ الأزهَارِ حيثُ تعْلَق بأجسَامهَا حبوبُ اللِّقاح. وتقومُ الشغالاَتُ بمعظمِ أعباءِ العملِ فِى المسْتَعْمرةِ كالعنايةِ بالصغَارِ وتنظيفِ المستعمرةِ والدفاعِ عنها حيث إنَّ جسْمهَا مُزودٌ بآلة لَسْع. والشغالاتُ هى التِى تبْنى عيونَ خلايَا النحلِ وهى التِى تفرزُ الشمعَ وتحوِّلُ الرحيقَ إلى عَسَلٍ. وهَكَذَا فحشرةُ النحلِ مُفيدة بصفةٍ عَامَّةٍ حيث إنهَا تساعدُ عَلى تكاثُرِ النباتاتِ وتفرزُ العسلَ الذِى يُعتبر غذاءً مُفِيدً كما تفرزُ الشمعَ والغذاءَ الملكِىَّ ومادةً تُعْرَفُ باسمِ «البروبوليس» يُعتقدُ أنَّ لَهَا فوائدَ صحيَّةً. وقد اكتشفَ العلماءُ قدرةَ أفرادِ حشَرةِ النحلِ عَلى نقْلِ المعلوماتِ إلى بعضهَا البعْضُ عَنْ طريقِ حركَاتٍ خَاصَّةٍ تُؤَديها بأجسَامهَا يُفهم منها اتجاهُ موقعِ حقولِ الزُّهُورِ بالنسبةِ لموقعِ الشمسِ، وكذَا المسافةُ التِى تقعُ عندهَا هذِه الحقُول.



شكل (٢١):
حشرة دودة القز. الفراشة تمثل الحشرة الكاملة.
وبيضها يفقس عن يرقات ديدان تعطى الحرير.
(أ) ذكر الفراش. (ب) أنثى الفراش.

ومنَ الحشراتِ المفيدةِ أيضا حشرةُ دودةِ القَزِّ *Bombyx mori* (شكل ٢١). واليرقةُ فِى هذِه الحشَرة تكونُ شَرنقةً حريريّةً تَبيتُ

شكل (٢٢): بقة تفترس حشرة ضارة .

فيها وتتحولُ إلى عــذرَاء. ويبلغُ طولُ خيطِ الحرِير فى الشَّرنقةِ الواحِدَةِ حوالى ٦٠٠ متر. وتُســتخرجُ الخيوطُ الحريريةُ من الشَّرَانقِ بطرقٍ خاصةٍ، وتســتعملُ هــذِه الخيوطُ فِى نسْج الأقمشَــةِ الحريريَّة. وقد نشأتْ صناعةُ غزْلِ الحريرِ وتربيةِ دُودة القزِّ فِى الصِّين منذُ حَوَالى ١٨٠٠ سنة قبل الميلاد.

ومن أمثلةِ الحشــراتِ المفيدةِ أيضًا طُــرُزٌ من البقِّ تفترسُ يرقاتِ حشَــراتٍ ضَارة (شــكل ٢٢)، وطرزٌ مــنَ الخنافسِ تتغــذَّى عَلى الآفاتِ التِى تصيبُ النَّبَات (شــكل ٢٣)، كذلكَ هناكَ إنــاثُ دَبَابيرَ تَقــومُ بتخديرِ صُرْصَارِ اللَّيل (الجدجد) ثــم تضعُ داخلَهُ بيضهَا. ويفيقُ صُرصَارُ اللَّيل بعدَ ذَلِكَ ويعيشُ بصورةٍ طبيعيَّةٍ حَتَّى يَفْقس البيضُ داخلَ جِسْــمه عَنْ يرقَــاتِ الدبابيرِ وَيُؤَدى ذلكَ إلى مَقْتلِ صُرصَارِ اللَّيل (شكل ٢٤) !

شكل (٢٣):
خنفساء تتغذى على الآفات التى تصيب النباتات .

شكل (٢٤):
أنثى دبور تقوم بتخدير صرصار الليل ثم تضع بيضها داخل جسمه .

ويدفعنَــا المثالُ المثيرُ الأخيــرُ إلى تأمُّــلِ نماذِج أُخــرى لسُــلُوكِ بعــضِ الحشراتِ.

شكل (٢٥):
أنثى ذبابة النار تمسك بذكر من نوع آخر لتلتهمه .

ويوضحُ شـــكل (٢٥) كيفَ أَنَّ أُنثى ذُبابة النارِ مـــن النـــوعِ *Photuris versicolor* ترســـلُ إشـــاراتِ مودَّةٍ إلى ذكـــرٍ من نوعٍ آخرَ هـــو *Photinus tanytoxus*، ومَا أن يَسْـــتجيبَ الذكرُ ويقتـــربُ منها حَتَّى تقومَ بالإمساكِ بِه لتأْكُلَه ! !

شكل (٢٦):
أنثى دبور تحقن بيضها داخل أجسام يرقات نوع آخر من الحشرات. اليرقات تختفى داخل اللوح الخشبى .

وَيوضحُ شـــكل (٢٦) أُنثى دَبور النمسِ Ichneumon wasp تقـــفُ عَلـــى لوحٍ منَ الخشـــبِ وقد أَدركتْ وجودَ يرقاتِ خنافِسَ أو يرقَاتِ دبابيرَ مُعينةٍ داخلَ اللوحِ الخَشَبى فرفعَـــتْ بَطْنهـــا عَاليًا اســـتعدادًا لدفْعِ آلةِ وضعِ البيضِ الخاصَّةِ بهَا إلى دَاخِلِ اللوحِ الخَشَبى لحقنِ بيضهَا دَاخِلَ أجسامِ هذِه اليرقَات التِـــى تصبحُ عائلةً host لليرقـــاتِ الناتجةِ عَنْ فقـــسِ هذَا البيضِ. ومن الجديـــر بالذكرِ أَنَّ آلةَ وضعِ البيضِ يمكنهَا اخْتِرَاق لوحِ الخشـــبِ حَتَّى عُمْقِ ١٣مم! وهناك حشـــرة كبيرة الحجم تُعرفُ باسم فرس النبى mants (شكل ٢٧ أ).

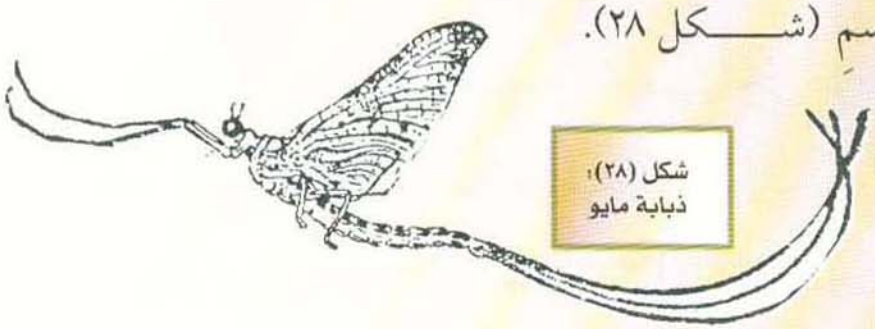
شكل (٢٧ أ):
حشرة فرس النبى

شكل (٢٧ ب):
حشرة فرس النبى تفترس حشرة أخرى.

ويوضح شكل (٢٧ب) قيامُ حَشَـرةِ فرسِ النبى بافتراسِ حشـرةٍ أُخـرى. والصـدرُ الأمامِىُّ لحشـرةِ فرسِ النبى طويلٌ جـدًّا، والزوجُ الأَمَامى للأرجُـلِ مُكَيَّفَـة للقَنْـصِ ومُزَودةٌ بأشواكٍ حَادَّة.

وهنـاكَ حشـرةُ صُرصُـور الغيطِ الأسـودِ *Liogryllus bimaculatus* الَّتِى تحـدثُ الذكورُ فيهَا صفيرًا عاليًا فِى الحقولِ أثناءَ اللَّيل. وينشـأُ الصوتُ من احتكاكِ الجناحَيْنِ الأَمَاميَّيْن الوَاحِد بالآخَر.

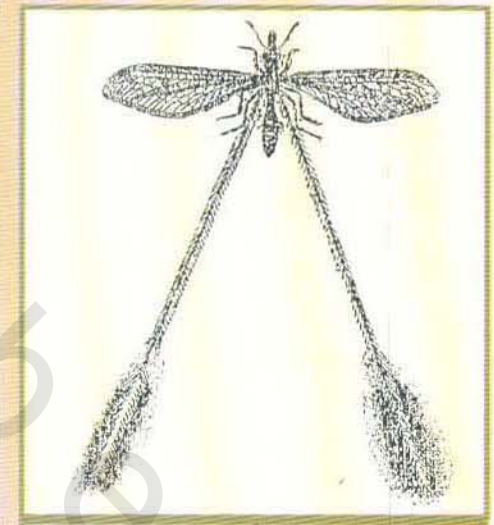
ومن الحشـراتِ المثيرةِ للانتبَاه نذكرُ ذبابةَ مايو mayfly الَّتِى تكْثر فى شـهرِ يُونيو ليلاً عَلى حَواف مجارِى المياهِ العذبةِ، والحشـرةُ هَشَّةُ الجسم ويميزُ شكلهَا أَنَّ القرنيْنِ الشَّرَجييْنِ للحشرةِ طويلاَن جدًّا ويُوجد بينهمَا خيطٌ ثالثٌ طويلٌ، وعندمَا تقفُ يمتدُّ الجناحَان الأماميَّانِ فِى وضعٍ عَمُودى عَلى الجسمِ (شـكل ٢٨).



شكل (٢٨):
ذبابة مايو

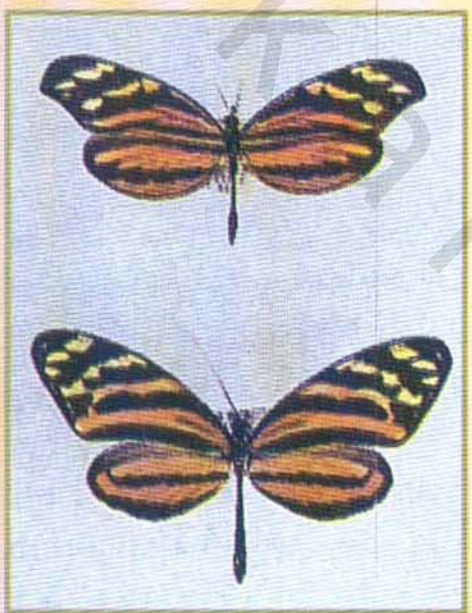
أما الجناحَان الخلفيَّانِ فهمَا مُختزلاَن.

وهنـاكَ حشـرةُ نيموبتـرا Nemoptera (شـكل ٢٩) التى يتحـورُ فيهَا الجناحَان الخلفيَّان إلـى خيطيْنِ طَويلَيْنِ جِدًّا لكلٍّ منهما نِهَاية عَرِيضَة.



شكل (٢٩):
نيموبترا

ويوضح شـكل (٣٠) صورةَ فراشَة غير ضَارَّة (العليا) تحاكِى mimics شـكلَ فراشَةٍ أُخرى سَامَّة، (السفلى) مِنْ عَائلةٍ تَصْنيفيَّـةٍ أُخْـرى!!



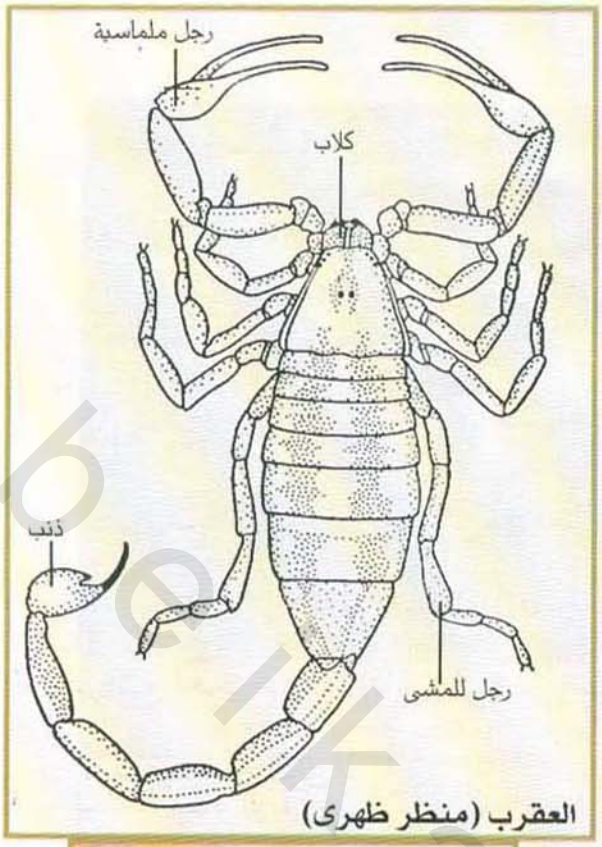
شكل (٣٠):
الفراشة العليا غير ضارة تحاكى شكل نوع آخر من الفراشات (الصورة السفلى) يتميز بأنه سام.

طائفة العنكبيات :

وَهِىَ تَشْملُ العقَارِبَ والعناكبَ والقرادَ. وَعَلى هذَا فإنَّ هذِه المجموعَات الثلاث من الحيواناتِ ليسَت منَ الحشَرات.

العقارب:

ينقسـمُ الجسمُ فى العقاربِ إلى مُقَدم الجسْم، ومُتوسط الجسْم وَمُؤَخرة الجسم. ويتكوّنُ كُلٌّ من متوسـطِ الجسْم ومُؤَخر الجسم مِنْ سِـتِّ عُقَلاَت. ويتَّصلُ بمقدمِ الجسم زائدتانِ قصيرتانِ كَلاَبِيَّتَانِ ورجْلاَنِ طَويلتَانِ تنتهى كُلٌّ منهما بكلاَبٍ للإمْسَاك، وأربعةُ أرجلٍ للمَشْى.

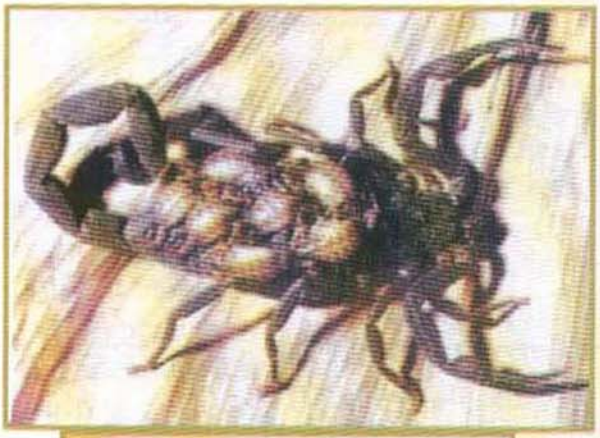


العقرب (منظر ظهرى)

شكل (٣١):
عقـــرب

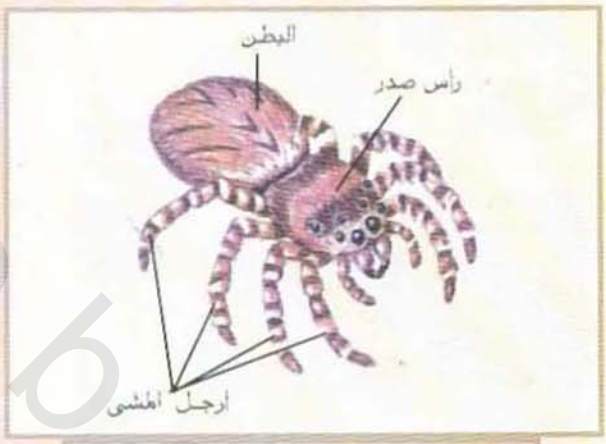
ويزودُ مقدمُ الجسم بِعَيْنيْنِ وَسَطيتيْنِ كبيرتيْنِ ومجموعتيْنِ جَانبيَّتيْنِ مِنَ الأعيُنِ الصَّغيرة. ويلاحظُ أَنَّ مُؤَخرَ الجسم قابلٌ للانثناءِ إلى أعْلاَ وإلى الأَمام وَأَنه خَالٍ من الأطرافِ وَعُقَلــهُ نَحِيلَة، وأنه يَنْتهى بزَائدةٍ تحتوى عَلى غُدَّتَىْ السـمِّ ولَهَا شوكةٌ حَادَّة (شكل ٣١).

والعقــاربُ حيواناتٌ تنشــطُ ليلاً وتنتشرُ فى المناطقِ الحارةِ والمعتدلةِ وتغتذِى عَلى الحشــراتِ والعناكبِ، وهِــىَ تمســكُ بفرائســهَا بأرجلهَــا الكلابيَّةِ وتمتصُّ مِنْهَا عصارةَ أجســامهَا، وعندمَا تكونُ الفريسةُ كبيرةَ الحجمِ فإنَّ العقربَ يقومُ بقتلهَا أولاً عنْ طريقِ حَقْنها بالسُّمِّ.


شكل (٣٢):
عقـــرب تحمل أولادها .

والعقاربُ حيوانــاتٌ وَلُودَة وَتقومُ الإناثُ بحفْظِ البيضِ المخصَّبِ دَاخلِ أجســامهَا حتى يفقسَ، ثم تقومُ بولادَةِ الصِّغــار. وتحمــلُ الأمُّ صغارهَا فوقَ ظهرهَا حتى يقومَ الصغارُ بالانســلاخِ الأوَّل (شكل ٣٢).

العناكب:



شكل (٣٣):
العنكبوت

هِىَ حيواناتٌ مفترسَةٌ تغتذِى أساسًا عَلى الحشراتِ، وهى تضعُ بيضًا فِى شَرَانِقَ حريريَّة يفقسُ عَنْ عناكبَ صَغيرة. وينقسمُ جسمُ العنكبوتِ إلى منطقتيْنِ هما : مُقدمُ الجسمِ ومُؤَخرُ الجسم ويتصلاَنِ معًا بخصْرٍ رَفيعٍ. ويحملُ مقدمُ الجسم ثمانى أعينٍ بسيطةٍ. ويتصلُ بِمُقدِّمِ الجسْمِ قرنَانِ كِلاَبيَّانِ خُطَّافِيَّانِ، ورجْلاَنِ مَلْسَاوَانِ، وثمانِى أرجُلٍ طَويلةٍ للمشْىِ (شكل ٣٣). ويوجدُ فى داخلِ مُؤخرِ الجسمِ غُدَدُ الحريرِ التى تفرزُ مادةً بروتينيةً سَائِلة، وتؤدِّى هذه الغددُ إلى زوجيْنِ أو ثلاثةَ أزوَاجٍ من تراكيبَ تُعرف باسم «غازلاَت» تقومُ بغزْلِ هَذِه المادَّةِ إلى خيوطٍ حَرِيريةٍ تتصلَّبُ عندَ خروجهَا إلى الهوَاء.

شكل (٣٤):
عنكبوت يفترس جرادة .

وتبْنِى العنكبوتُ بيتهَا الذِى تعيشُ فِيه من هَذِه الخيُوط، وهى تستعينُ بها فى اقتناصِ فرائِسهَا (شكل ٣٤). وقد أوضحتِ البحوثُ أَنَّ خيوطَ العنكبوتِ أَقْوى من خيوطٍ من الصُّلبِ مُمَاثلة لها فى السُّمْكِ، وأنه لا يوجدُ ما هو أَقْوى

منها سِوَى أليافِ الكوَارْتز المدْمَجَة.

وتختلفُ بيــوتُ أنواعِ العنكَبُوتيَّات كثيرًا فــى حنكَةِ البِنَاء. وبعضُ أنواعِ العنكبــوتِ لا تبنى بُيُوتًــا. وَيُغطى جســمُ العنكبوتِ بِشُــعيراتٍ حِسِّيَّة يعتمــدُ عليها العنكبــوتُ فى إدْراكِ البِيئَةِ المحيطَة. وتستعملُ العنكبوتُ القرنيْــنِ الكلابَّيْــنِ فى الإمســاكِ بالفريسَــةِ وخــرْقِ جســمهَا وحقْن مَادة سَــامَّة فيها. ثم تقومُ العنكَبوتُ بامتصَاصِ سَــوَائل جســمِ الفريسَة. وتقومُ بعضُ أنواعِ العَنَاكِبِ بالتمويه Camouflage للاختفَاءِ عَنْ أعين فرائسهَا (شكل ٣٥).

شكل (٣٥):
عنكبوت يتخفى عن طريق التمويه
فى الشكل واللون مع أوراق النباتات من حوله .

شكل (٣٦):
عنكبوت قفاز

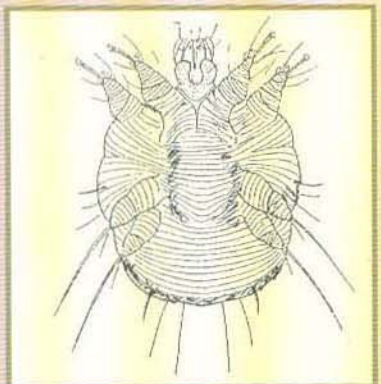
كما أن لــدَى بعضَ أنواعِ العنَاكبِ القــدرةُ عَلــى القفــزِ (شــكل ٣٦) ممــا يُوَفِّرُ عنصــر المفاجَأَةِ للإمســاكِ بالفريسَة.

وهناكَ بعضُ أَنْوَاعٍ من العناكبِ لها أرجلُ مَشْى غَايَةً فى الطولِ والرقَّةِ وهى تُشَاهَدُ فى الحقولِ الزرَاعيَّةِ عند وقتِ الحصَادِ (شكل ٣٧).

شكل (٣٧):
◄عنكبوت الأرملة السوداء
عنكبوت الحصاد►

القراد :

يتميزُ القرادُ بأنَّ مقدمَ الجسمِ ومُؤَخر الجسمِ مُدْغَمَانِ معًا فِى كتلةٍ واحِدَةٍ غيرِ مُعَقَّلَة. ويحملُ مقدمُ الجسمِ جُزْءًا يُعرف باسم «الرؤيس» يتكونُ من القرْنيْنِ الكِلاَبيَّيْنِ والرجلين الملْسَاوتيْنِ وأجزاءِ الفمِ المكيفةِ للثقبِ والمصِّ، كما يحملُ أربعةَ أزواجٍ من أرجُلِ المشْى. وهناكَ طرزٌ منَ القرادِ حُرَّةُ المعيشةِ وطرزٌ أُخْرَى طُفيليَّةٌ تعيشُ عَلى جلُودِ حيواناتٍ مثل الماشِية والأغنام وَالكلاَبِ، كما أنهَا تنقلُ الأمراضَ للإنسان كالجَرَبِ Scabies (شكل٣٨) ومَرَض لايم Lyme disease (شكل٣٩ أ، ب، جـ) ومرض «لايم» سمى على اسم مدينة أمريكية تقع فى ولاية كونكتكت، ويرجع المرض إلى نوع معين من البكتيريا يسبب أضرارًا بالجلد والقلب



شكل (٣٨):
قراد يصيب الإنسان بالجرب.

شكل (٣٩أ): قراد على أصبع رجل

شكل (٣٩جـ): قراد الخشب

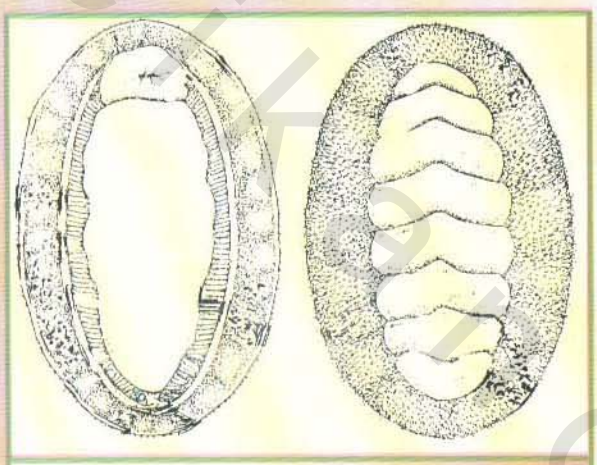
شكل (٣٩ب): قراد مكبر

شكل (٤٠):
قرادة لا ترى بالعين المجردة، وتوجد فى الوسائد والسجاجيد.

والجهـــاز العصبى والمفاصل. وهناك أنواعٌ من القرادِ دقيقةُ الحجمِ ولا تُرَى بالعيـــنِ المجردةِ وَتوجـــدُ دَاخِلِ المنازلِ فى المراتب والبطاطينِ والوســـائدِ والســـجاجيدِ والمُوكيت وأتربةِ المنزلِ (شـــكل ٤٠) تســـببُ حساسِيَةً رَبْوِيَّة - ولتجنـــبِ وَجُودِ هَذِه الطرزِ من القـــرادِ يجبُ مُراعاة الحرصِ عَلى نظَافةِ الأرضياتِ والفُرشِ واســـتخدامِ المنظفاتِ السَّاخِنَةِ وتهويةِ المكانِ وتعريضِ الفُرُشِ لأشعةِ الشمسِ بصورةٍ مُنتظمةٍ.

شعبة الرخويات :

هَذِه حيواناتٌ رخْوةُ الجسمِ غير مُعَقّلة ، لمعظمهَا صدفَة جِيريّة. والكثيرُ منهَا يعيشُ فى الماءِ، والبعضُ منهَا يعيشُ عَلى اليابِسَة. ومن أمثلةِ الرخويَّاتِ حيوانُ الكيتون Chiton الذِى يعيشُ فى البحَارِ ويُشاهدُ مُلْتصقًا بالشعابِ المرجَانية وصُخُور ونباتاتِ الشَّوَاطئ. ويتراوحُ طولُ الحيوان بين ٣ - ١٠سم، وهو يتنفَّسُ بالخيَاشِـيم (شكل ٤١)، ويستطيعُ الزحفَ ببطْءٍ ويتغذَّى عَلى الطحَالبِ، وتقعُ عَلى ظهرِهِ صَدَفَـةٌ جِيريَّةٌ مُكَوّنة من ٨ صَفَائـح عَرضِية تتراكبُ حَوَافهَا بعضُها فوقَ بعضٍ. وإذَا مَا فُصلَ الحيوانُ عنِ السَّـطحِ الذِى يَلْتصقُ بِه فإنه يتكوَّرُ حَولَ نَفْسِه.



شكل (٤١):
الكيتون (من الرخويات وله هيكل خارجى).

أَمَّـا القوقـعُ الصَّحـراوى (شكل٤٢) فإنه يعيشُ فِى الصَّحراءِ كما يدلُّ اسْـمه ويغتـذى عَلى الأعشَابِ، ويوجدُ جزءٌ منْ جسمِ الحيوَان داخـلَ صَدَفةٍ حَلَزُونية، ويُـزَودُ مُقَـدم جسـمِ الحيوانِ بلوَامِـسَ كما تُوجد عندهَا فتحةُ

شكل (٤٢) :
القوقع الصحراوى

الفَم. وهناكَ رَخَويَّات لا تحملُ صَدَفَة وتعيشُ عَلى اليَابِسَةِ تُعرف باسم بَزّاقَات Slugs (شكل ٤٣). ويتنفَّسُ القوقعُ الصَّحراوِى والبزّاقات عَنْ طريقِ رِئَات.

شكل (٤٣):
إحدى البزاقات (رخويات تعيش على اليابسة وليس لها هيكل).

❋❋❋

بعض أسس تصنيف الحيوانات

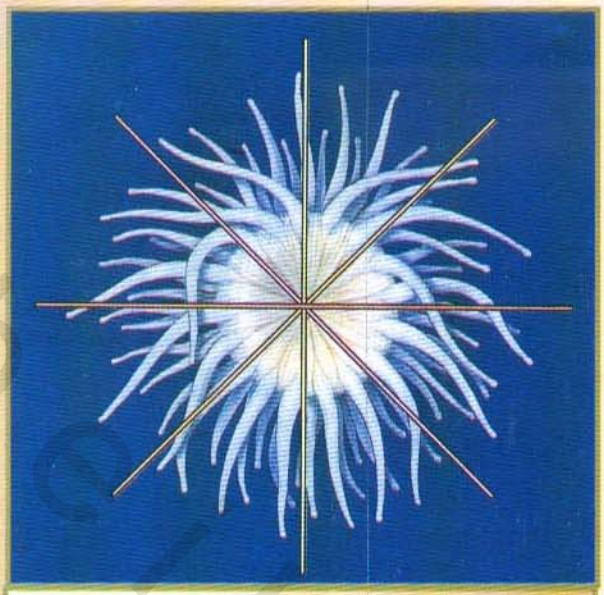
سنتحدثُ فِى الفقراتِ التَّالية عنْ بعضِ أُسس تصنيفِ الحَيواناتِ والتى ترتبطُ ارتباطًا وثيقًا بتصنيفِ الحيواناتِ غيرِ المألوفةِ التِى وردَ ذكرهَا فى هذَا الكتابِ ومنْ هَذهِ الأسسِ التَّمَاثل، التعقُّل، تكوُّن الرأسِ، الطبقَات الجنينيةِ وتكوُّن تجْويفِ السِّيلُوم

التماثل:

إذَا كانَ هناكَ خَطٌّ وَاحدٌ فقط هُوَ الذِى يُقَسم جسمَ الكَائن الحىِّ إلى قِسْمين مُتَمَاثلين، عُرفَ هَذَا التماثلُ بأنه «تماثلٌ جَانبى» كما فِى حالةِ الإنسانِ وجميعِ نَمَاذِج الحيوانات التِى ذُكِرَت فى هذا الكتابِ (شكل ٤٤) . أَمَّا إذَا أمكنَ تقسيمُ جسمِ الكائنِ الحىِّ إلى جُزْءَيْنِ مُتَمَاثلين بعددٍ من الخطوطِ فإنَّ هَذَا التماثلَ يُعرفُ بأنه «تماثلٌ شعَاعى» كما هو الحال فى حيوانَاتِ شُعْبتى

شكل (٤٤):
حيوان ذو تماثل جانبى.

الجوفمعويّات والجلد شوْكيَّات (شكل ٤٥). ويناسبُ هذَا الطرازُ من التماثُلِ الحيوانَات الجَالِسَة (غير المتحركة).



شكل (٤٥):
حيوان ذو تماثل شعاعى .

التعقل:

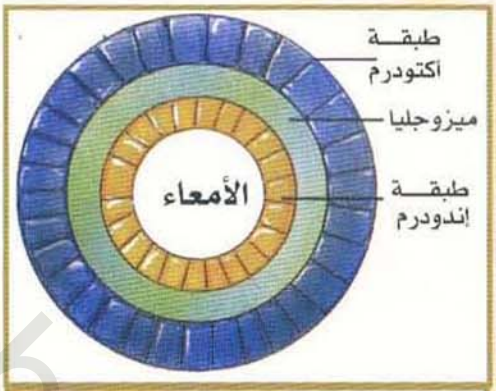
يُقصدُ بالتعقُّلِ التتابعُ التكرَارِى لأجزَاءَ مُتَشَابهةٍ من جسمِ الكَائِن الحى. ويتضحُ هذَا التعقُّلُ فِى شُعبةِ الحلقيَّاتِ وشُعبةِ مفْصَليَّات الأرجُل وشُعْبةِ الحبليَّاتِ التِى تتبعهَا الفَقَّارياتُ مثل الأسْمَاك (شكل ٤٦).

شكل (٤٦):
تتعقل أجسام الحلقيات ومفصليات الأرجل والفقاريات إلى أجزاء متشابهة بشكل تكرارى.

تكون الرأس :

يعتبرُ ظهورُ منطقَة الرأْسِ فِى الحيوانَاتِ صِفة تقدميَّة. وتتركزُ فِى الرأسِ أعضاءُ الحِسِّ والجزءِ المركزِى منَ الجهازِ العَصَبى، وقد ظهرَ ذَلك جَليًّا فِى مُعْظَمِ حيواناتِ شُعبةِ مفصليَّات الأرجُلِ وكذلكَ فِى الفقاريَّات.

الحيوانات ثنائية الطبقات:



شكل (٤٧):
شكل تخطيطى لقطاع عرضى فى جسم حيوان يتكون جدار جسمه من طبقتين فقط هما الإكتودرم والإندودرم، وتقوم الميزوجليا بملئ المنطقة التى بينهما، وهى صفة بدائية.

فِـى أجنَّةِ بعـضِ الحيوانَـات تنتظمُ خلايَـا الجنيـنِ فـى طبَقتيْـنِ تتكونُ منهمـا أعضـاءُ الجسـمِ المختلفَـة، وهاتان الطبقتان تُعرفانِ باسـم إكتودرم (للخارج) وإنـدودرم (للداخل). ويُوجَدُ بينَ الطبقتيْن طبقةٌ لا خَلَوية تُعرف باسم «ميزوجليـا». وَقَدْ يوجدُ عـددٌ قليلٌ منَ الخلايَا المسْتمدَّةِ من الإكتودرم والإندودرم فى طبقَةِ الميزوجليا (شكل ٤٧). ومـن أمثلةِ هَذِه الحيوانَاتِ شـعبةُ الجوفمعويات مثل المراجِين. وتعتبرُ هذِه الصفةُ من الصفَاتِ البدائيَّة.

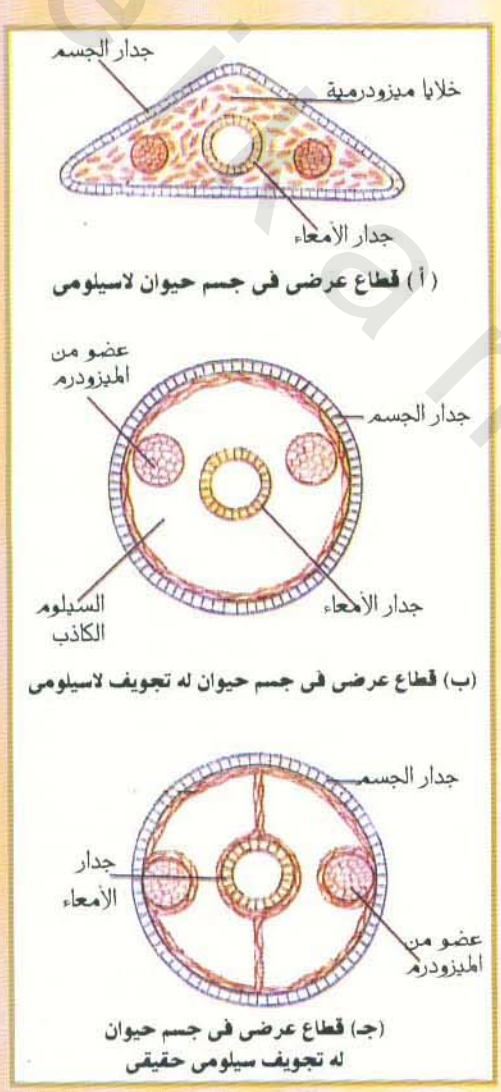
الحيوانات ثلاثية الطبقات:

تنتظـمُ خلايَا الجنينِ فِـى حيوَاناتٍ أُخرى فى ثـلاثِ طبقاتٍ هى إكتودرم للخَـارِجِ وميزودرم فى الوسَـطِ وإنـدودرم للدَّاخِل. وتتبعُ هَـذِه المجموعةَ الشعبُ الحيوانيةُ مِنْ أولِ الديدانِ المفلْطَحةِ حَتَّى أَرْقى الحيوَانَات.

السيلوم:

السـيلومُ عبارةٌ عَنْ تجويفٍ خَاصٍّ دَاخلَ الجسـمِ يُوجدُ فـى الحيوانَاتِ ذاتِ التماثـلِ الجَانبـى ويمتلـئُ بسَـائلٍ. وهنـاكَ حيوانـاتٌ لا سـيلوميّة كما هو الحالُ فى شُـعبةِ الديـدانِ المفلطحَةِ حيث لا يحيطُ بالقناةِ الهضميةِ

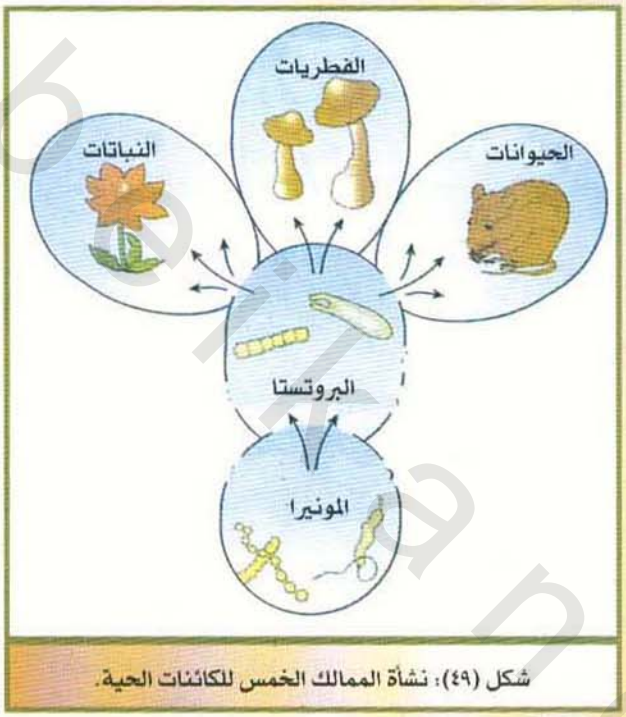
أىُّ تجويـفٍ (شـكل ٤٨ أ) أما الدِّيدانِ الخيطيَّةِ فهـى تحتوى عَلى تجويفٍ سـيلومى كَاذِب، وهو يُوصفُ بأنه كاذبٌ لأنه يُفتقَدُ إلى جدارٍ خَاصٍّ به (شكل ٤٨ ب). وابتداءً من شُـعبةِ الديدانِ الحلقيَّةِ حتى أرقَى الحيواناتِ يوجدُ داخلَ الجسمِ تجويفٌ سيلومى حَقيقى يحيطُ بالقناةِ الهضميَّةِ وله جدارٌ خاصٌّ يحدُّهُ (شكل٤٨ جـ). وَيُوفرُ وجودُ السيلوم ميزاتٍ بُيولوجيةٍ كثيرةٍ للكَائنِ الحى.



شكل (٤٨):
قطاعات عرضية فى الطرز الثلاثة للحيوانات ثلاثية الطبقات، والتى تنشأ تراكيب أجسامها من الإكتودرم وإندودرم والميزودرم.
(أ): قطاع عرضى فى جسم حيوان لا سيلومى، حيث لا يحيط بالقناة الهضمية أى تجويف. تملأ خلايا الميزودرم الحيز بين جدار الجسم والقناة الهضمية.
(ب): قطاع عرضى فى جسم حيوان به تجويف سيلومى كاذب، يفتقد هذا التجويف وجود جدار خاص به. الحيز حول الأمعاء ينشأ من تجويف جنينى.
(جـ): قطاع عرضى فى جسم حيوان له تجويف سيلوم حقيقى ذو جدار خاص يحيط به من جميع الأنحاء. ينشأ هذا الجدار من طبقة الميزودرم.

ممالك الكائنات الحية

قَسَّمَ العالم روبرت هوايتاكر Robert H. Whittaker الكائناتِ الحيَّة إلى خمسِ مَمَالك (شكل ٤٩) هى:



شكل (٤٩): نشأة الممالك الخمس للكائنات الحية.

١ - **مملكة المونيرا:** وَفيهَا وُضِعَت البكتيريا والسيانوبكتيريا Cyanobacteria (بكتيريا تقوم بالتمثيل الضوئى وتحتوى داخلها على تراكيب غشائية كثيرة وكانت تعرف من قبل باسم الطحالب الخضراء المزرقة). ولا توجدُ فى خلايَا هذِه الكائناتِ نواةٌ ذاتُ جسمٍ مُحَدَّد، فهى تُعتبر مِنْ أَوَّليات النَّوَاة.

٢ - **مملكة البروتستا:** وهى تشملُ الأولياتِ الحيوانيةَ والكائناتِ وَحيدة الخلية الأخرى مثل اليوجلينا (كائن ميكروسكوبى له سوط واضح ويقوم بالتمثيل الضوئى). وتتبعُ هَذِه المملكة حقيقيَّاتِ النواة حيثُ توجدُ فى خلايَا هَذِه الكائناتِ نواةٌ ذاتُ جسمٍ مُحددٍ مُحَاطة بغشَاءَيْنِ.

٣ - **المملكة النباتية:** وهى تشملُ كائناتٍ حقيقياتِ النَّوَاة، عديدةُ الخلايَا، تقومُ بالتمثيلِ الضَّوْئى، ولخلاياهَا جُدُرٌ نباتيَّة. وهى كائناتٌ غيرُ مُتحركَة.

٤ - **مملكة الفطريات**: هى أيضًا كائناتٌ حَقِيقيَّاتُ النَّوَاة وعديدةُ الخلايَا ولخلايَاهَا جدُرٌ نباتيَّةٌ كما أنهَا غيرُ مُتحركَة. وهى تتميزُ عنِ النباتاتِ فِى قدرتهَا عَلى هَضْمِ الموادِّ العضويةِ خَارج الخلايَا وقيامهَا بامتصاصِ نواتجِ الهَضْم.

٥ - **المملكة الحيوانية**: هى كائناتٌ حقيقيَّاتُ نواةٍ عَدِيدة الخلايَا. وتغتذِى بابتلاعِ كائناتٍ أُخرى أَوْ أجزَاءٍ من أجسَامِ هذِه الكَائِنَات. وليسَ لخلايَا هذِه الكائناتِ جُدُرٌ. وتتميزُ هذِه الكائناتُ بِقُدرتها الواضِحةِ عَلى الحركَة. وتشملُ هذِه المملكةُ شعَبَ اللاَّفقَّارِيَّات، وشعبةَ الحبليَّات التى تتبعهَا الفقَّاريَّات. ومِنْ أهَمِّ شُعَب اللاَّفقَّاريَّاتِ الجوفمعويات والديدَانِ المفَلْطَحَةِ والديدانِ الخيْطيَّة والديدانِ الحَلقيَّةِ. ومفصلياتِ الأرجلِ والرخوياتِ والجلدِ شوكيَّات.

شكل (٥٠):
تشارلس داروين، العالم الإنجليزى الذى وضع نظرية شهيرة عن تطور الكائنات الحية.

ويدلُّ فحْصُ أجسامِ الكائناتِ الحيَّة بصفةٍ عامةٍ عَلى أنَّ هناكَ تطورًا تعرَّضَت له الأحيَاءُ عبرَ عشراتِ المَلاَيين من السنينَ، وبذَا فإنَّ الأحياءَ نشأَ بعضهَا عنْ بعضٍ. وَقِد اعتقدَ كثيرٌ من الدارسينَ منذُ سنواتٍ طويلةٍ بهذِه الفكرةِ. وَيُعْزَى إلى العالمِ الانجليزى الشهير «تشارلس دَارْوِين» (١٨٠٩ - ١٨٨٢) (شكل ٥٠) أنه جمعَ الأدلةَ عَلى أنَّ الأحياءَ تطَّورَ بَعْضُهَا عنْ بعضٍ،

وأنَّ قُـوَى الطبيعَةِ تُبْقِى فقط عَلى الكائناتِ الأكْثرَ تواؤُمًا معَ البيئةِ المحيطَة، بينمَا تنقرضُ تلكَ الأقلُّ تواؤُمًا. وهكذَا رَسَـخ مفهومُ مَا عُرفَ باسـم نظرية التطوُّر التى قال بها «داروين» والتى اعتمدتْ عَلى تسلسلِ الأفكارِ الآتية:

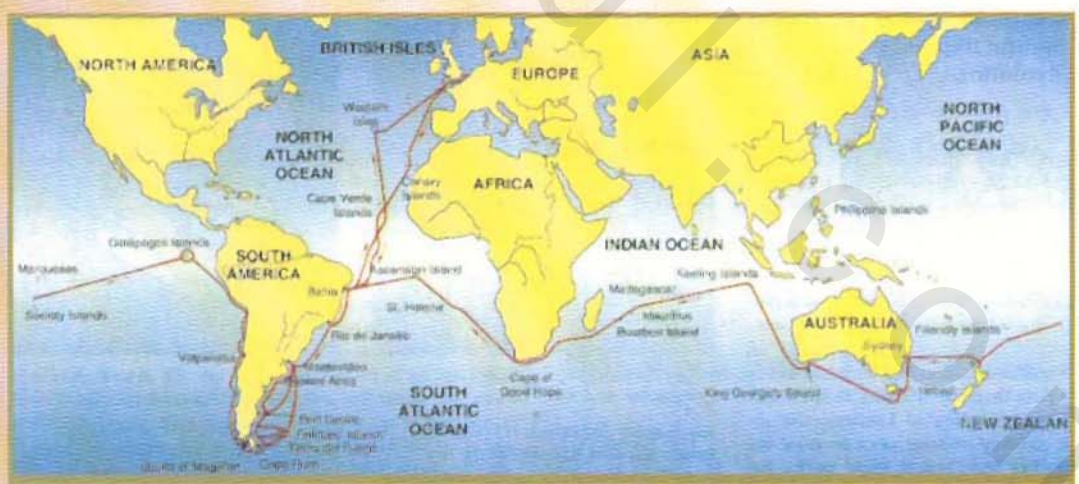
- إنَّ الكائناتِ الحيَّة تتكاثرُ بشكلٍ مُتزايدٍ جيلاً بعدَ جيلٍ.
- ورغـمَ ذلكَ فـإنَّ عددَ الأفرادِ من كلِّ نوعٍ يكادُ يكـونُ ثابتًا رغمَ الأجيَالِ المتعَاقبة.
- وعَلى ذلكَ لا يبقَى من الأفرادِ سـوى الأكثرِ تواؤمًا معَ الظروفِ الحياتيَّةِ المحيطَة، ويعْنى أَنَّ هناكَ صراعًا عَلى البقَاءِ.
- إنَّ هنـاكَ اختلافاتٍ بينَ الأفرادِ يعتمدُ عليها التمييزُ بينَ الأفرادِ بمَا يُؤدى إلـى بقَاءِ الأكثرِ تواؤمًا معَ العواملِ البيئيةِ المحيطَةِ، أىْ أنَّ البقاءَ للأَصْلحِ، وأن هَذِه الاختلافَات تورَّثُ إلى النسلِ ومع استمرارِ هذِه الآلية عبرَ الأجيالِ تنشأُ الأنواعُ الجديدةُ من الكائناتِ.

ومِنَ المهمِّ أنْ ندركَ هنَا أنَّ هذَا العَالِمَ الشـهيرَ اسـتمدَّ أفكارَه منْ مصَادرَ معْرِفَةٍ مُتعدِّدَة احتاجَت الكثيرَ من الجهدِ والعميقِ مِنَ التفكيرِ.

ويذكـرُ لنَا تاريخُ العِـلْمِ أَنَّ «دَارْوِين» عندمَا بلغَ عُمره ٢٢ عامًا فقط شـاركَ فى رحلةٍ بحريَّةٍ جُغرافيَّةٍ قامت بها سَفينةٌ - عُرِفت باسم «بيجل H. M. S. Beagle» (شكل ٥١) ويبلغُ طُولها ١٠٠ قدم - بهدفِ رسمِ شَوَاطئ أمريكَا الجنوبية وجُزر فِى المحيطِ الهادِى. وقد أقْلَعَت السَّفينةُ مِنْ مَرْفَأ «ديفنبورت» فى ميناء «بورتسموث»

شكل (٥١):
سفينة «بيجل» التى كان «تشارلس داروين» ضمن من جابت بهم العالم فى رحلة جغرافية شهيرة.

جنوب انجلترا فى ٢٧ ديسمبر عام ١٨٣١م يقودُهَا الكابتن «فتزروى» Fitzroy ذو الستَّةِ والعشرينَ ربيعًا حيثُ اتجهتْ جنوبًا عبرَ المحيطِ الأطلنطى إلى الشوَاطئ الشرقيةِ لقارةِ أمريكا الجنوبيةِ (شكل٥٢) ، ثم استدارتْ حولَ الشاطئ الغربى لأمريكَا الجنوبية حَتَّى وَصَلت إلى «أرخبيل» Archipelago (مجموعة جزر) «جالاباجوس» الواقعة شمال غرب أمريكا الجنوبية ثم أبحرت عبرَ المحيطِ الهادِى إلى نيوزلنده وأستراليا وتسمانيا ثم إلى جنوب إفريقيا عند رأسِ الرجاءِ الصَّالح ثم الشاطئ الشرقى لأمريكا

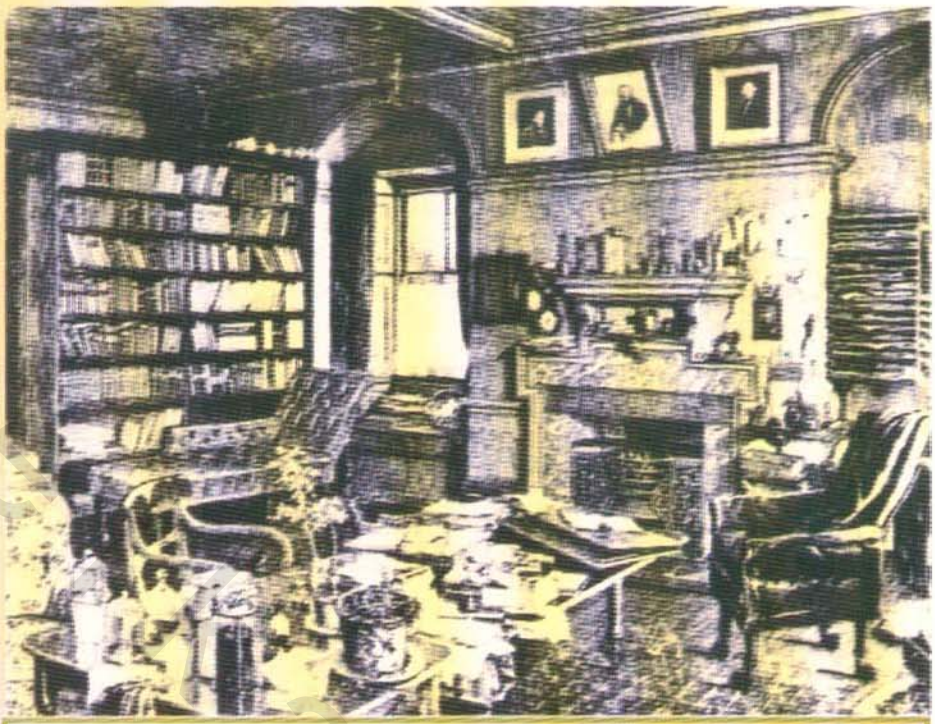


شكل (٥٢):
مسار ابحار سفينة «بيجل» الشهيرة.

الجنوبية ثانية ومنه إلى جزر «كيب فردى» فى المحيط شمال الأطلنطى ومنها عَادت إلى الشـاطئ الجنوبى لإنجلترا. وقد استغرقَتْ رحلةُ «البيجل» حولَ العالم حَوَالى خمسُ سَـنَوات. وكانت مُهمة «دَارْوين» الرسْمية تقعُ فِى نطاقِ جمعِ عيناتٍ من النباتاتِ والحيواناتِ من المناطقِ التِى ترسُو عليهَا «البيجل» وكتابـةِ مُلاَحظاته حولَ الكائناتِ الحيةِ التِى شـاهدهَا فى هذِه البقاعِ. كذلكَ جمـعَ «دَارْويـن» العديدَ منَ الحفريَّات - أىْ بقايَا وآثـارَ كائناتٍ حيةٍ مَاتت منذُ ملايينَ السـنينَ - خلالَ رحْلَته. وقد أمدَّته مجموعةُ جُزُرِ «جالاباجوس» بالوفيرِ منَ المشـاهداتِ التِى سَـاعدته فى التوصُّلِ إلى اسـتنتاجَاته.

كما أنَّ قراءَاتِ «دَارْوين» المتعددةَ سَاعدته عَلى صيَاغةِ فِكْره، فكانَ اطِّلاَعُه عَلى كتاب «أسـس الجيولوجيـا» Principles of Geology الذِى ألَّفه صديقُه العالمُ «تشـارلس ليـل» Charles Lyell، وقراءتُهُ لمقالـة العالم «مَالتوس» T. R. Malthus عنِ السُّكَّان بعنوان Essay on Population أثرٌ عظيمٌ فى وضعِ أسُسِ نَظَرِيَّته (شكل ٥٣).

وفى نوفمبر ١٨٥٩م أصدرَ «دَارْوين» كتابَهُ الشهيرَ بعنوان «أصل الأنواع» Origin of Species. ويعتبرُ هذَا الكتابُ من أشهرِ الكتبِ التِى أنتجهَا العقل البشَرِى. وقد أوضح «دَارْوين» فى هَذَا الكتاب أنَّ الصرَاعَ بينَ الكائناتِ ينتهى بالبقـاءِ للأصْلحِ، بينمَا تنقرِضُ الكائناتُ الأقـلُّ تواؤمًا معَ الظروفِ الحياتيَّةِ السَّائدةِ.



شكل (٥٣):
حجرة مكتب العالم (داروين) .

وقد دَلَّت دراساتُ الصخورِ عَلى أَنَّ عصرَ الكمبرى (منذ ٦٠٠ مليون سنة مضت) كانت تعيشُ فيه نماذجُ كثيرةٌ من الحيواناتِ الأوَّلية والحيوانَاتِ اللاَّفقاريَّة مثل الإسفنج والديدانِ والبراكيوبودا Brachiopoda (حيوانات بحرية تعيش داخل صدفة من مصراعين غير متماثلين) والجلدِ شوكيات والرَّخوياتِ ومفصلياتِ الأرجُل.

ومن المؤكدِ أَنَّ هذِه الحيواناتِ نشأَت قبل العصرِ الكمْبرى، ولكنَّ صخورَ هذِه الفترةِ السحيقةِ لم تحفظْ حَفْرياتها بسببِ مَا اعترى هَذِه الصخورَ ومحتوياتهَا على مَدَى مئاتِ الملاَيينِ منَ السِّنين، ومن الجديرِ بالذكرِ أَنَّ عصرنَا الحالِى لا توجدُ فيه الحيواناتُ المفصليةُ المعروفةُ باسم

«ترايلوبايت» Trilobites والتى كانت سَائدةً فِى العصرِ الكَمبرى واختفَتْ فى العصرِ البرمى (منذ ٢٨٠ مليون سنة مضت). كذلكَ فإنَّ البراكيوبودا شاعَتْ فى حِقَبِ الحياةِ القديمةِ Paleozoic (من ٦٠٠ - ٢٨٠ مليون سنة مضت) وانحسرت نوعًا فِى حِقَبِ الحياةِ الوسْطَى Mesozoic (من ٢٨٠ - ١٣٥ مليون سنة مضت) ولا يوجدُ منها الآن سوَى عددٍ محدودٍ منَ الأجناسِ. كذلكَ فإنَّ الأمونايت Ammonites (رخويات من مجموعة الرأسقدميات) ظَهرت فِى العصرِ السيلورى (منذ ٤٢٥ مليون سنة مضت) واختفَتْ فى العصرِ الكريتاسى (منذ ١٣٥ مليون سنة مضت).

وبعد . . .

لقد اتضحَ لنا منْ هذَا الكتابِ التنوُّع الكَبير فى الحيوَانات اللاَّفقاريةِ التِى تعيشُ عَلى اليابسةِ ، وبعض الخصَائص التِى يعتمدُ عليهَا فى تصنيفهَا إلى مَجْموعات. كما أوضحنَا فكرةَ تطوُّر الكائناتِ الحيةِ التِى يرجعُ الفضلُ فِى مَعْرفةِ آليَّاته إلى العَالمِ الشهيرِ «دَارْوين» وإلى رِحْلته الشهيرةِ عَلى ظَهْرِ السَّفينةِ «بيجل».

obeikandl.com

المراجع

- نخبة من أساتذة جامعتى القاهرة وعين شمس : علم الحيوان العام. مكتبة الأنجلو المصرية.

1 - Biological Sciences Curriculum Study.
Molecules to Man
Houghton Mifflin Company. Boston

2 - Storer T. and Usinger R.
General Zoology
Tata McGraw-Hill. New Delhi

3 - Miller S. and Harley J.
Zoology
McGraw-Hill. New York

4 - Hickman, C.; Roberts, L. and Larson, A.
Biology of Animals
McGraw-Hill, Boston

obeikandl.com

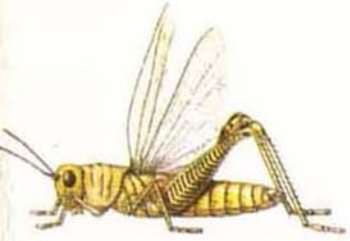
رقم الإيداع	٢٠٠٤/١٦٤٣٤
الترقيم الدولى	ISBN 977-02-6709-0

٧/٢٠٠٤/٣

طبع بمطابع دار المعارف (ج . م . ع .)

obeikandl.com

موسوعة الكائنات الحية



تُعتبرُ علوم الحياة من أكثر العلوم الَّتى شغفَ الإنسانُ بدراستِهَا منذُ الحضارات القديمة حَتَّى يومنا هذا، حيثُ اهتمَّ بأنواعِ الكائناتِ الحيَّةِ الَّتى تَعيشُ حوله فى البيئةِ، وأساليب حياتها، والأنواع النافعة المفيدة لَه، والأنواع الضارة الَّتى تُؤذيه. ومَازالَ الإنسانُ يَكتشفُ كُلَّ يوم أنواعًا من الكائناتِ الحيَّةِ الَّتى لم يَكنْ يَعرفُ عنها شيئًا.

واليوم ونحن على أعتابِ الألفيَّة الثالثة، نَقفُ مبهورين أمامَ ما يَحمله لنا العلمُ من اكتشافاتٍ علميَّةٍ تميطُ اللثام عن طبيعةِ الحياةِ وكُنهها، وعَمَّا تحمْله من أسرارٍ مُشفَّرةٍ عَلى الشريطِ الوراثى للكائناتِ الحيَّة، حَتى أضحت علومُ الهندسة الوراثية أى نقل الصفات الوراثيَّة بين الأحياءِ، ودراسة الجيناتِ وغيرها من العلوم الحديثة علومًا أساسيةً لأبنائنا، وَجبَ علينا تَبسيطهَا وتَقديمها لهم فى أسلوبٍ سهلٍ يسيرٍ.

صدر منها :

١ - تصنيفُ الكائنات الحية - مملكتا الكائنات بدائية النواة والطلائعيات .
٢ - تصنيفُ الكائنات الحية - مملكةُ الفطريات .
٣ - تصنيفُ الكائنات الحية - مملكةُ النباتات .
٤ - تصنيفُ الكائنات الحية - مملكةُ الحيوانات .
٥ - عالم اللافقاريات المائية .
٦ - عالم لافقاريات اليابسة .

دار المعارف
٢٣٦٠٥٦/٠١

obeikandl.com