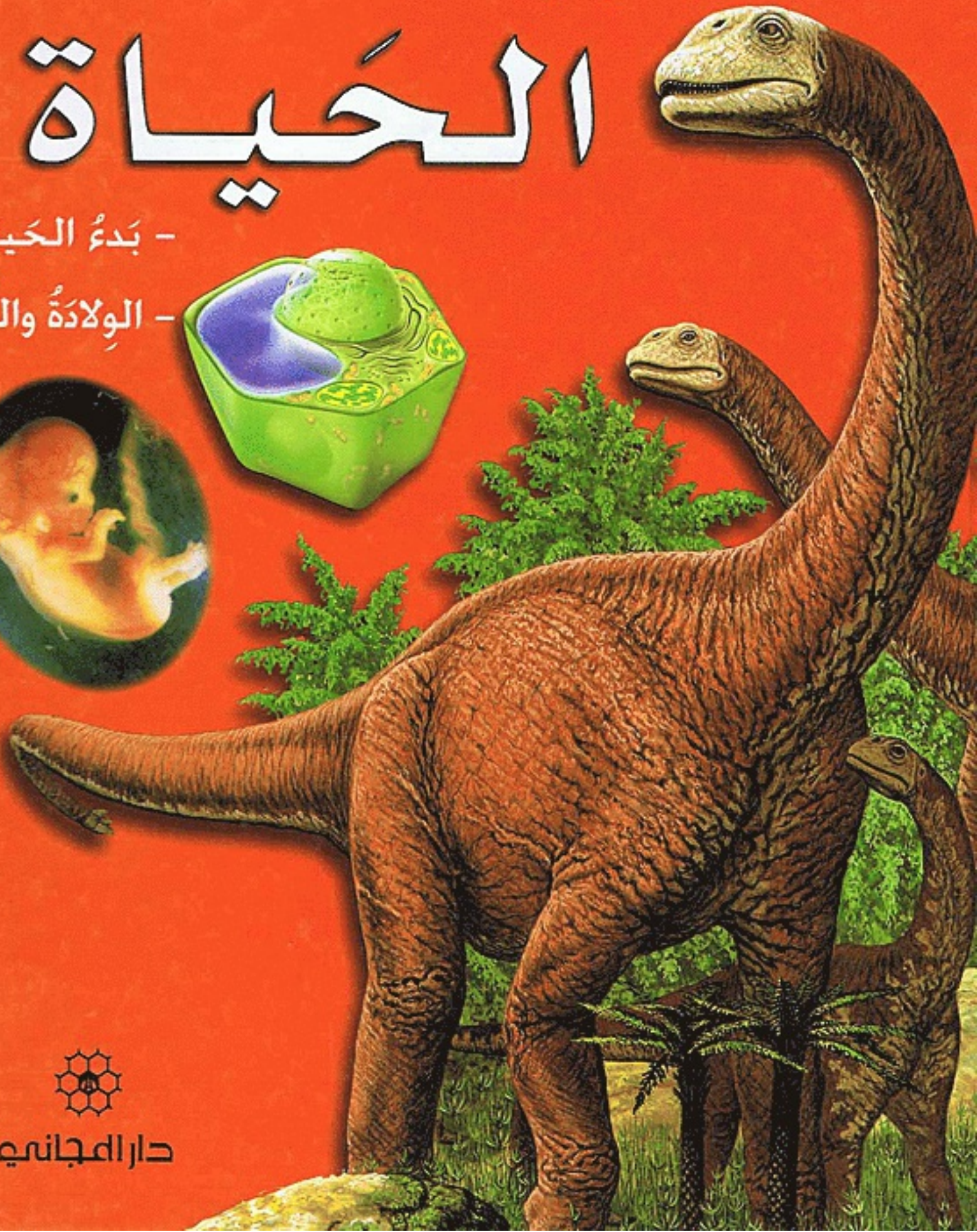


LAROUSSE موسوعة

الحياة

- بدء الحياة
- الولادة والنمو



دار المجاميع



موسوعة الفقه

الفقه

Textes: Valérie Landon

Illustrations: Manu Boisteau

Sylvie Dessert

Jean Grosson

Luc Favreau

William Fraschini

Pierre de Hugo

صدر هذا الكتاب بالفرنسية تحت عنوان:

L'encyclopédie Larousse des 6/9 ans

La vie

Larousse

ترجمة: ديانا أبي عبود عيسى

جميع حقوق الترجمة العربية محفوظة

لمنشورات دار المجاني ش.م.ل.

بيروت - ٢٠٠٢

ISBN: 9953-16-085-6

التنفيذ: شركة الطبع والنشر اللبنانية

الطباعة: تيبوبرس، بيروت - لبنان

صدر هذا الكتاب في إطار برنامج جورج شحادة للمساعدة على النشر بالتعاون مع وزارة الخارجية الفرنسية والسفارة الفرنسية في لبنان - قسم التعاون والعمل الثقافي.

Cet ouvrage, publié dans le cadre de l'aide à la publication Georges Schéhadé, bénéficie du soutien du Ministère des Affaires Etrangères, du Service de Coopération et d'Action Culturelle.

موسوعة لاروس

الحياة



دار العجاني

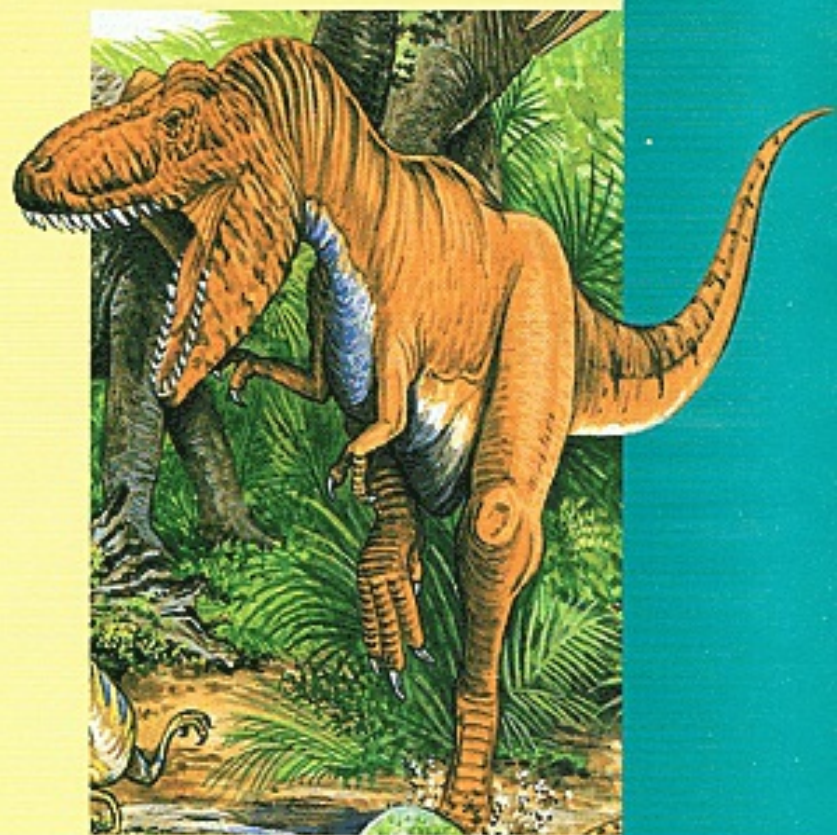
الحياة

- ٩..... قِصَّةُ الْحَيَاةِ
- ١٠..... بِدَايَةُ الْحَيَاةِ
- ١٢..... أُولَى الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ
- ١٤..... الدِّينُصُورَاتِ
- ١٦..... التَّدْيِيَّاتِ
- ١٨..... وَكَانَ الْإِنْسَانُ...
- ٢٠..... الْأَحْفُورِيَّاتِ
- ٢٢..... غَرَائِبُ الْحَيَاةِ
- ٢٥..... الْحَيَاةُ ، مَا هِيَ؟
- ٢٦..... الْحَيَاةُ عَلَى الْأَرْضِ
- ٢٨..... فِي أَنْحَاءِ الْأَرْضِ كُلِّهَا
- ٣٠..... مَا يَصْنَعُ الْحَيَاةَ
- ٣٢..... الْخَلِيَّةُ أَساسُ الْحَيَاةِ
- ٣٤..... نَبَاتٌ أَمْ حَيَوَانٌ؟
- ٣٦..... وَالْفَيْرُوسَاتِ؟
- ٣٨..... غَرَائِبُ الْحَيَاةِ
- ٤١..... لِنَتَمَّهِمُ الْحَيَاةَ
- ٤٢..... كَانَتَاتٌ مُتَكَيِّفَةٌ
- ٤٤..... سِلْسِلَةُ الْحَيَاةِ
- ٤٦..... حَيَوَانَاتٌ لَا تَفْتَرِقُ
- ٤٨..... الْحَيَاةُ فِي خَطَرٍ
- ٥٠..... تِلْكَ الَّتِي انْفَرَضَتْ
- ٥٢..... تِلْكَ الَّتِي يَجِبُ أَنْ نَحْمِيَهَا
- ٥٤..... غَرَائِبُ الْحَيَاةِ
- ٥٧..... دَوْرَةُ الْحَيَاةِ
- ٥٨..... ذَكَرٌ وَأُنْثَى
- ٦٠..... الْإِنْخِصَابِ
- ٦٢..... الْوِلَادَةُ
- ٦٤..... وَيَكْبُرُ الصَّغَارُ
- ٦٦..... الشَّيْخُوخَةُ
- ٦٨..... الْمَوْتُ وَالْحَيَاةُ
- ٧٠..... غَرَائِبُ الْحَيَاةِ

قِصَّةُ الْحَيَاةِ



بَدَأَتْ
الْحَيَاةُ
فِي الْمَاءِ.



سَيَطَرَتِ الدِّينُوصُورَاتُ
عَلَى الْعَالَمِ مُدَّةً طَوِيلَةً.

بِدَايَةُ الْحَيَاةِ

عِنْدَمَا ظَهَرَتِ الْأَرْضُ لَمْ تَكُنِ الْحَيَاةُ مُمَكِّنَةً عَلَيْهَا بِسَبَبِ عَدَمِ وُجُودِ الْمَاءِ .
وَبَعْدَ مِائَاتِ مِلَايِينَ السَّنِينَ تَكَوَّنَتْ بَحَارٌ وَظَهَرَ «حَبَبُ حَيَاةٍ» مِجْهَرِيٌّ .

الْأَرْضُ قَبْلَ الْحَيَاةِ

عِنْدَمَا تَكَوَّنَ كَوْكَبُ الْأَرْضِ لَمْ يَكُنْ سِوَى كُرَّةٍ حَارَّةٍ تُقْصَفُ دَوَّمًَا
بِالْبُرُوقِ وَالنَّيَّازِكِ* . كَانَ يَغْلِي مِنْ حِمَمٍ مُشْتَعِلَةٍ وَمُحَاطًا بِغَازَاتِ
بُرْكَانِيَّةٍ شَدِيدَةِ السَّمِيَّةِ . ثُمَّ رَاحَتْ حَرَارَةُ سَطْحِ الْأَرْضِ تَنْخَفِضُ
بِطَءٍ ، وَكَوَّنَتْ أَمْطَارًا لَا تَنْتَهِي الْمُحِيطَاتِ .

قَطْرَاتُ فِي الْمَاءِ

يُرَجَّحُ أَنْ تَكُونَ الْحَيَاةُ قَدْ ظَهَرَتْ مُنْذُ ٣,٨ مِلْيَارِ سَنَةٍ ، فِي بُحِيرَةٍ
شَاطِئِيَّةٍ* بِشَكْلِ قَطْرَةٍ مِجْهَرِيَّةٍ حَوَتْ أَوَّلَى عُنَاصِرِ
الْحَيَاةِ الْقَادِرَةِ عَلَى التَّكَاثُرِ* . هَذِهِ الْقَطْرَةُ
الصَّغِيرَةُ وَلَدَتْ لَاحِقًا الْخَلِيَّةَ الْأَوَّلَى* . وَظَلَّتْ
الْحَيَاةُ هَكَذَا طَوَالَ مِائَاتِ مِلَايِينَ السَّنِينَ .

رَوْحُ الْمَظَاهِيرِ فَإِنَّ هَذِهِ
الْأَرْضَ الَّتِي لَا تَوْحِي
بِالْحَيَاةِ سَمَحَتْ بِظَهْوَرِ
الْحَيَاةِ .

لَمْ لَمْ تَظْهَرِ الْحَيَاةُ مَعَ

ظُهُورِ الْأَرْضِ؟



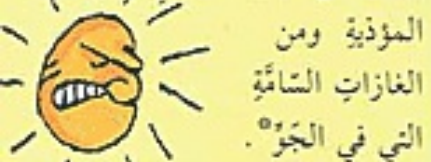
كَانَ تَوَكُّبُ* الْأَرْضِ
شَدِيدَ الْحَرَارَةِ
فِي الْبِدَايَةِ،
وَلَزِمَهُ مَنَاتٌ
مَلَائِيكَ السَّنِينَ
لِيَبْرُدَ وَيُصْبِحَ
قَابِلًا لِلْحَيَاةِ.

كَيْفَ ظَهَرَتِ الْحَيَاةُ؟

عِنْدَمَا بَرُدَّتِ الْأَرْضُ تَكَوَّنَ بُخَارٌ. وَمِمَّا
أَدَّى إِلَى تَكَوُّنِ مُحِيطَاتٍ تَمَكَّنَتْ
الْحَيَاةُ مِنَ الظُّهُورِ فِيهَا. لَكِنَّ ذَلِكَ
اسْتَعْرَقَ وَقْتًا طَوِيلًا وَطَوِيلًا جِدًّا.

لَمْ تَظْهَرِ الْحَيَاةُ فِي الْمَاءِ؟

فِي ذَلِكَ الزَّمَنِ لَمْ تَكُنْ طَبَقَةُ الْأَوْزُونِ*
مَوْجُودَةً لِتَحْمِيَ الْأَرْضَ مِنْ أَشِعَّةِ
الشَّمْسِ مَا فَوْقَ الْبَنْتَسْجِيَّةِ*. لِذَا لَمْ
يَكُنْ بِإِمْكَانٍ أَيُّ حَيَاةٍ مِنَ الظُّهُورِ
عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ. وَشَكَّلَ الْمَاءُ
جَمَاعَةً مِنَ أَشِعَّةِ الشَّمْسِ

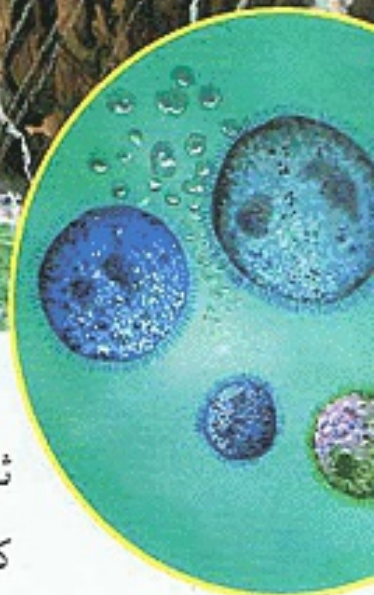


الْمُؤَذِيَّةِ وَمِنْ
الْغَازَاتِ السَّامَةِ
الَّتِي فِي الْجَوِّ.



الْخَلَايَا الْأُولَى

ثُمَّ تَجَمَّعَتِ الْقَطْرَاتُ الْأُولَى لِتُشَكِّلَ الْخَلَايَا الْحَقِيقِيَّةَ.
كَانَتْ تِلْكَ الْخَلَايَا مُجَرَّدَ بَاكْتِيرِيَا* شَبِيهِ مُمَائِلَةٍ
لِلْبَاكْتِيرِيَا فِي أَيَّامِنَا. وَالْحَيَوَانَاتُ وَالنَّبَاتَاتُ كُلُّهَا الَّتِي
تَعِيشُ الْيَوْمَ عَلَى الْأَرْضِ تَتَحَدَّرُ مِنْ تِلْكَ الْخَلَايَا
الْأُولَى وَهِيَ مُكَوَّنَةٌ مِنَ الْعُنَاصِرِ ذَاتِهَا.



تَجَمَّعَتْ عُنَاصِرُ
الْحَيَاةِ الْأُولَى
مِنْذَ ٣,٨
مِلْيَارِ سَنَةٍ.

أولى الكائنات الحية

مُنْذُ حَوَالِي مِليَارِ سَنَةٍ، تَكَاثَرَتِ الْخَلَايَا الَّتِي كَانَتْ تَتَخَبَّطُ فِي الْمَاءِ وَتَجَمَّعَتْ.
وَبَتَجَمُّعِهَا، أَدَّتْ إِلَى وِلَادَةِ أَنْوَاعِ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ كُلِّهَا.

كائناتٌ جديدة

من الطُّحَالِبِ وَقَنَادِيلِ الْبَحْرِ وَالْإِسْفَنْجِ تَنَوَّعَتِ
الْحَيَاةُ وَتَطَوَّرَتْ لِتَشْمَلَ ثَلَاثَةَ فُرُوعٍ كَبِيرٍ: فِرْعُ
النَّبَاتِ، وَفِرْعُ الَّلَافَقَارِيَّاتِ، وَالرُّخَوِيَّاتِ،
وَالْحَشَرَاتِ، وَفِرْعُ الْأَسْمَاكِ ثُمَّ
الرُّوَاحِفِ وَالطُّيُورِ
وَأَخِيرًا الثَّدْيِيَّاتِ.

مُنْذُ ٥٤٠ مِليون

سَنَةٍ ظَهَرَتْ

حَيَوَانَاتٌ بِذَرَقَةٍ.

كَانَتْ ثَلَاثِيَّاتُ

الْفُصُوصِ الْأَكْثَرُ

عَدَدًا.

أول قناديل البحر

ظَهَرَتِ الْحَيَوَانَاتُ

الْأُولَى فِي الْبَحْرِ، مُنْذُ

٦٥٠ مِليون سَنَةٍ. كَانَتْ

أَجْسَامُهَا رَخْوَةً وَتَشَبَّهَ

قَنَادِيلُ الْبَحْرِ وَالْجِلْدَانِ.

ثَلَاثِيَّةُ الْفُصُوصِ

جَامُوبَسُوسُ

بَتِيرَامِسِيْسُ

أَمَّا الْأَسْمَاكِ الْأُولَى فَلَمْ

تَكُنْ تُشَبِّهُ الْأَسْمَاكَ الْيَوْمَ إِذْ كَانَتْ

مُجَهَّزَةً بِذُرُوعٍ، لَكِنْ كَانَتْ لَهَا

عِضَلَاتٌ وَهَيْكَلٌ عَظْمِيٌّ. كَانَتْ تِلْكَ

أُولَى الْحَيَوَانَاتِ الْفَقْرِيَّةِ.

رُزْبُقُ الْبَحْرِ

دَرِيَانَانِسِيْسُ

الْإِسْفَنْجُ

كَوْنُتُ الْبَحْرِ

لَيْسَ نَبَاتًا بَلْ حَيَوَانَاتٌ لَافَقْرِيَّةٌ.

مُجَمَّدَاتٌ رَخْوَةٌ

كَانَتِ الْكَائِنَاتُ الْحَيَّةُ الْأُولَى فِي غَايَةِ الْبَسَاطَةِ
وَمُكَوَّنَةً مِنْ مَجْمُوعَاتِ خَلَايَا مُعَلَّقَةٍ الْوَاحِدَةِ بِالْأُخْرَى
لِكُلِّ مِنْهَا وَظِيفَتُهُ: الْغِذَاءُ، التَّنَقُّلُ، الْهَضْمُ، إلخ. وَقَدْ أَصْبَحَتْ
هَذِهِ الْمُجَمَّدَاتُ الشَّفَافَةُ دِيدَانًا وَإِسْفَنْجًا وَقَنَادِيلَ بَحْرٍ...

الحشرات كهذا اليعسوب العملاق
هي أولى الحيوانات
التي غادرت
الوسط البحري.



الأكثوشيفيا هي إحدى أولى الفقريات
التي خاطرت وصعدت إلى اليابسة. إنها
برمائية. سمندل الماء والضفدع متحدران منها.



العمونية لها صدفة



الحياة في الهواء الطلق

النباتات هي أولى الكائنات التي جازفت وخرجت من
الماء. فقد ظهرت السرخسيات على الأرض منذ ٤٠٠ مليون
عام. وتبعتها الحشرات والعقارب والعناكب. ثم جاء دور
البرمائيات التي تحدرت منها الضفادع. وكان باستطاعتها
أن تتنفس في الماء والهواء الطلق.

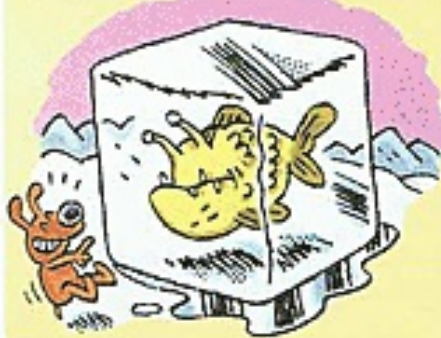
حيوانات الأرض هذه، هل
هي موجودة اليوم؟



كلا، فقد
انقرضت
كلها تقريباً
باستثناء
قليل كالفقعة
وهي صدفة
بحرية.

لم زالت الحيوانات الأخرى؟

تظهر الأجناس وتزول بصورة
طبيعية عندما يتغير مناخ الأرض
مثلاً ولا تستطيع مقاومة المناخ
الجديد.



كيف تظهر حيوانات أخرى؟

تتحول الكائنات الحية
شيئاً فشيئاً لتولد
أنواعاً أخرى من
الكائنات الحية.
إنها ظاهرة بطيئة
جداً تدوم
ملايين السنين.



الدِّينُوصُورَات

مُنْذُ ١٥٠ مليونَ سَنَةٍ كَانَتْ تِلْكَ الْعَظَايَا الْعِمْلَاقَةُ تَعِيشُ فِي الْأَرْضِ كُلِّهَا. كَانَتْ مُسَيِّطِرَةً عَلَى الْعَالَمِ.

ديبلودوكوس

البنيروصورات

هي زواحف تطير

هيلونوموس

إنه أكثر الزواحف

قَدَمًا وَيَبْلُغُ طَوْنًا

٢٠ سم

نيراووصور

أوليفرليثور

بروتوسيراوثوس

يَؤُونُ حِرَالِي

١٨٠ كغ

أورنتوسوكوس

تَحَدَّثَ عَنْ الدِّينُوصُورَاتِ فِي سَلْبِ طَوْنٍ ١٨٠ كغ

مَنَافِعُ قِشْرَةِ الْبَيْضِ

الدِّينُوصُورَاتُ* هِيَ زَوَاحِفُ*. قِشْرَةُ بَيْضِهَا قَاسِيَةٌ. الْمُضْعَةُ* مَحْمِيَّةٌ فِي الدَّخْلِ وَتَجِدُ كُلَّ مَا تَحْتَاجُ إِلَيْهِ لِتَنُمُو. لَا تَحْتَاجُ الدِّينُوصُورَاتُ إِذَا إِلَى أَنْ تَبْيَضَ فِي الْمَاءِ مِثْلَ الْبَرْمَائِيَّاتِ*. يُمَكِّنُهَا أَنْ تَذْهَبَ حَيْثُمَا تُرِيدُ فِي الْأَرْضِ.

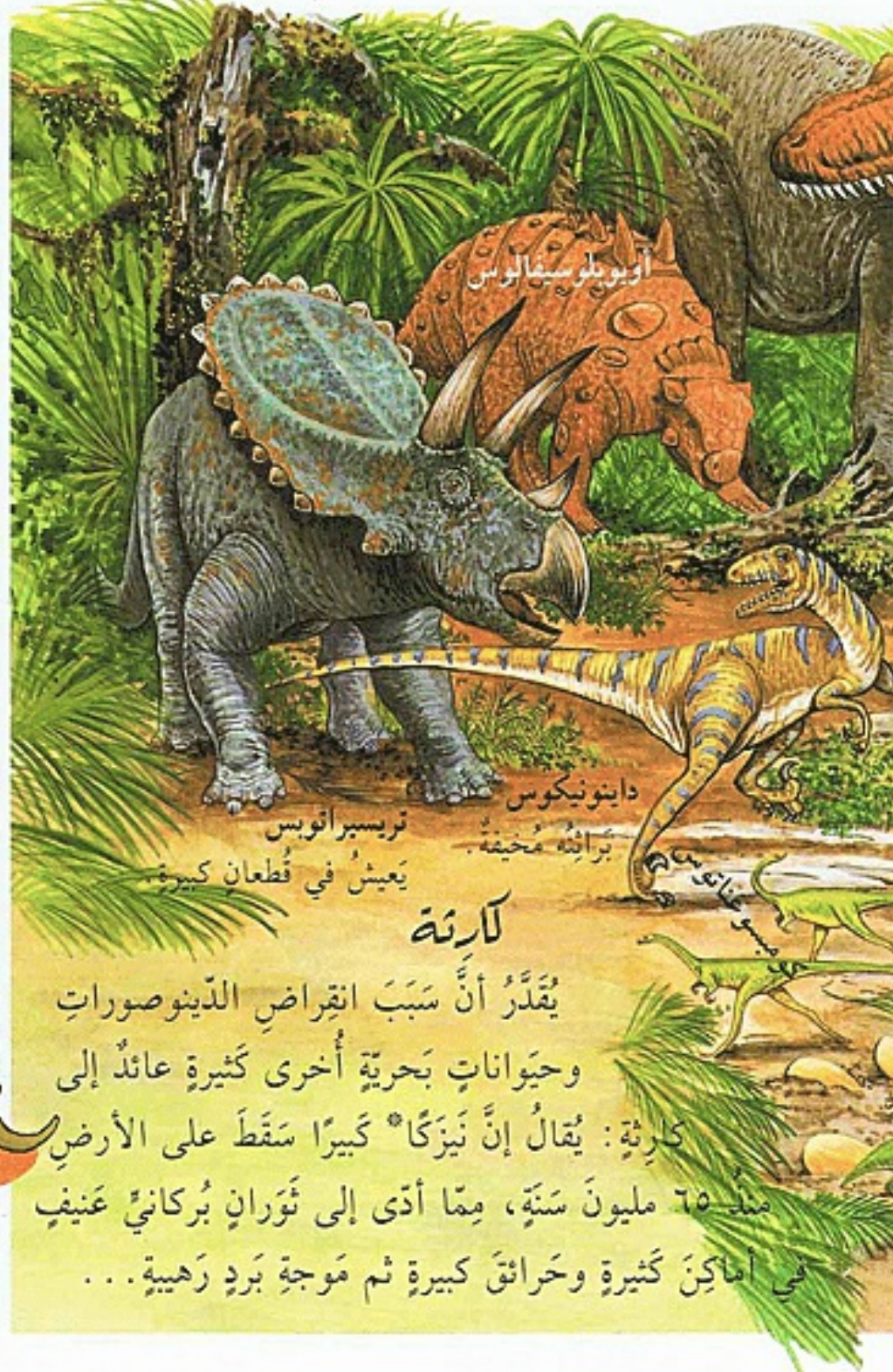
دينصورات من الأنواع كلها

الدينصورات هي أضخم الحيوانات التي عرفت الأرض.

فالبراكيوصور العملاق كان بحجم ١٢ فيلاً! وكان طول

الديلودوكوس يتجاوز أحياناً ٢٥ م أي ما يُعادل ٣ باصات

طولاً. لكن أنواعاً كثيرة منها كانت بحجم الهر وبوداعة الحمل!



هل عرفت؟

الإنسان الأول

الدينصورات؟

كلا، فالإنسان الأول ظهر منذ ٢,٥

مليون سنة فيما كانت الدينصورات

قد اختفت منذ أكثر من ٦٣ مليون

سنة!

كيف حصلنا على معلومات عن

طريقة حياتها؟

يقوم العلماء

بمقارنة مع

الحيوانات

الحالية. بما

أن للدينصور

أقداماً طويلة كالتعامية

فهذا يعني أنه كان يركض بسرعة،

وإذا كانت ألباه مروسة كالأسد فلأنه

كان يأكل اللحوم.

كيف عرفنا ألوانها؟

لم نعرف هذا بل تصوّرناه

لأن أي أحفورة بالوان

لم تبقى حتى عصرنا

هذا. ولكن بما أن

الدينصورات

كانت زواحف

فلا بد أنها

كانت كثيرة

الألوان مثل العظايا الحالية.



الثدييات

ظَهَرَتِ الثَّدِيَّاتُ مَعَ الدَّيْنُوصُورَاتِ تَقْرِيبًا، إِلَّا أَنَّ هَذِهِ الْأَخِيرَةَ كَانَتْ مُسَيِّطِرَةً عَلَى جِيرَانِهَا. وَلَمْ تَسْتَطِعِ الثَّدِيَّاتُ الْإِزْدِهَارَ إِلَّا بَعْدَ اخْتِفَاءِ الدَّيْنُوصُورَاتِ.

فِي ظِلِّ الدَّيْنُوصُورَاتِ

لَمْ يَتَجَاوَزْ حَجْمُ الثَّدِيَّاتِ* الَّتِي كَانَتْ تَعِيشُ فِي زَمَنِ الدَّيْنُوصُورَاتِ* حَجْمَ الْفَرَّانِ. كَانَتْ تَعِيشُ فِي اللَّيْلِ لِتَهْرُبَ مِنَ الدَّيْنُوصُورَاتِ وَتَتَغَذَّى مِنَ الْحَشَرَاتِ الصَّغِيرَةِ وَالذِّدَانِ. ثُمَّ عِنْدَمَا اخْتَفَتِ الدَّيْنُوصُورَاتُ مِنْذُ ٦٥ مِليُونِ سَنَةٍ، خَلَّتِ السَّاحَةُ لِلثَّدِيَّاتِ أَخِيرًا.

كانتبوس

هو من أوائل الرئيسات

مشمرة

بروالبوتيريوم

قوسب من الحصان الحالي

لوفودون

المعروف بحنا عن

جذور الثدييات بفصل

أنيابه الكبيرة.

بلاتيسور

يَقِفُ لِرَعْيِ أَوْرَاقِ

الأشجار

ميغازوستروودون

هو أحد

الثدييات الأولى.

بالوريكت

شغلي من الذيدان

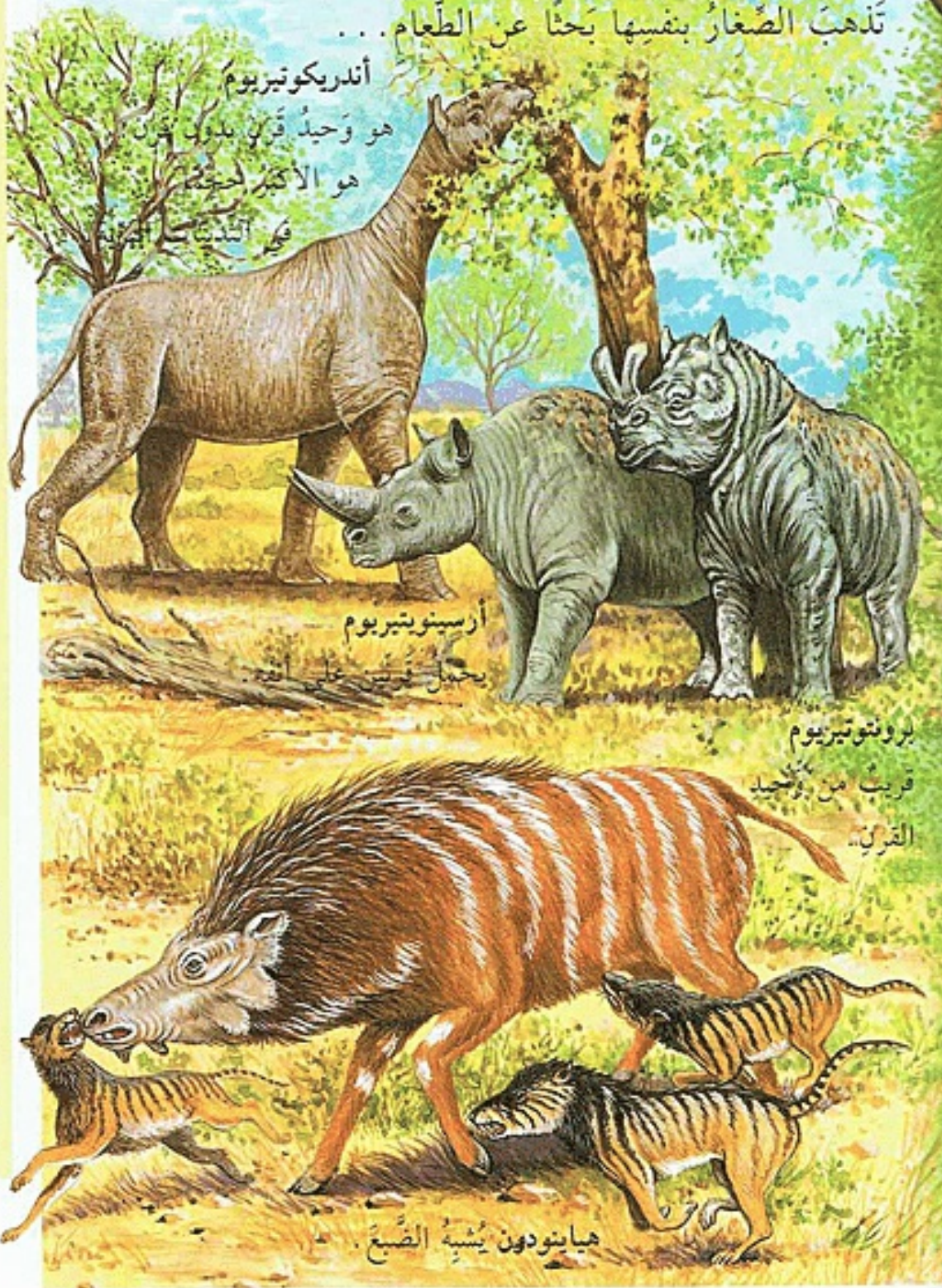
والحشرات

عَلَى الْأَرْضِ وَلَكَ فِي الْبَهْرِ

تَوَاجَدَتِ الثَّدِيَّاتُ فِي كُلِّ مَكَانٍ فِي الْأَرْضِ. وَبِسُرْعَةٍ أَصْبَحَتِ الثَّدِيَّاتُ مُنَوَّعَةً شَكْلًا وَحَجْمًا حَسَبَ نَمَطِ عَيْشِهَا. فَبَعْضُهَا عَاشَ فِي الْأَشْجَارِ حَيْثُ يَأْكُلُ الْفَاكِهَةَ وَأُخْرَى قُرْبَ الْمُسْتَنْقَعَاتِ حَيْثُ تَتَغَذَّى مِنَ الْأَسْمَاكِ أَوْ النَّبَاتَاتِ الْمَائِيَّةِ. وَقَدْ عَادَ بَعْضُهَا حَتَّى إِلَى الْبَحْرِ.

الصَّغَارُ فِي أَهْأَاءِ الْأُمَّهَاتِ

«ابْتَكَرَتِ» الثَّدِيَّاتُ طَرِيقَةً جَدِيدَةً لِلانْجَابِ أَكْثَرَ أَمَانًا مِنَ الْبَيْضِ،
بِمَا أَنَّ الْمُضْغَةَ تَنْمُو بِأَمَانٍ فِي بَطْنِ الْأُمِّ. وَبِفَضْلِ أَثْدَائِهَا (وَمِنْ
هَذَا تَسْمِيَةِ «ثَدِيَّاتٍ») تُرَضِّعُ الْأُمَّهَاتُ صِغَارَهَا: وَلَا حَاجَةَ إِلَى أَنْ
تَذْهَبَ الصَّغَارُ بِنَفْسِهَا بَحْثًا عَنِ الطَّعَامِ...



لِمَ لَمْ تَخْتَفِ الثَّدِيَّاتُ مَعَ

الذِّئُوصُورَاتِ؟

لِأَنَّ الثَّدِيَّاتِ الَّتِي كَانَتْ مَوْجُودَةً فِي
زَمَنِ الذِّئُوصُورَاتِ قَاوَمَتْ انْخِفَاضَ
الْحَرَارَةِ وَعَاشَتْ رَغْمَ اخْتِفَاءِ قِسْمٍ مِنَ
النَّبَاتَاتِ.

كَيْفَ؟

بِعَكْسِ الذِّئُوصُورَاتِ تَسْتَطِيعُ الثَّدِيَّاتُ
أَنْ تُحَافِظَ عَلَى حَرَارَةِ جِدَّةٍ فِي
أَجْسَامِهَا حَتَّى وَلَوْ كَانَ الْجَوُّ بَارِدًا.
كَمَا أَنَّهَا كَانَتْ صَغِيرَةً جَدًّا وَلَا تَحْتَاجُ
بِالْقَالِي إِلَى الطَّعَامِ الْكَثِيرِ.



هَلْ مَا زَالَتْ تِلْكَ الثَّدِيَّاتُ

مَوْجُودَةً؟

كَلَّا، فِيهِ أَيْضًا اخْتَفَتْ خِلَالَ مِلَّايَيْنِ
السَّنِينَ الَّتِي تَلَتْ. وَلَكِنَّهَا خَلَقَتْ
ثَدِيَّاتٍ مُخْتَلِفَةً مِنْهَا الْإِنْسَانُ
وَالْحَيَوَانَاتُ الَّتِي نَعْرِفُهَا حَالِيًا.

وكان الإنسان...

الأُحْفُورِيَّات

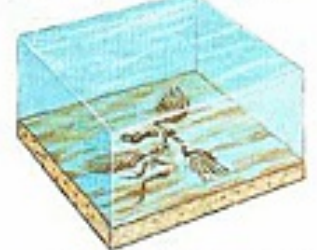
لِمَعْرِفَةِ تَارِيخِ الحَيَاةِ عَلَى الأَرْضِ، يَقُومُ العُلَمَاءُ
الإِحَاثِيُّونَ بِدِرَاسَةِ بَقَايَا الحَيَوَانَاتِ الَّتِي اخْتَفَتْ مُنْذُ
مِلْيَينِ السَّنِينَ: أَيِ الأُحْفُورِيَّاتِ.

مَا هِيَ الأُحْفُورِيَّاتُ؟

الأُحْفُورُ* هُوَ كَالْبَصْمَةِ، أَوْ كَقَالِبِ
هَيْكَلِ حَيَوَانٍ أَوْ نَبْتَةٍ فِي الصَّخْرِ.
فِخَالِ مِلْيَينِ السَّنِينَ، وَفِيمَا تَتَكَوَّنُ
الصُّخُورُ، تَتَحَوَّلُ جُثَثُ الحَيَوَانَاتِ
المَوْجُودَةِ فِيهَا إِلَى قَوَالِبَ مِنْ حَجَرٍ.



يَمُوتُ
حَيَوَانٌ وَيَقَعُ فِي عُمُقِ
البَحْرِ، أَوْ بُخَيْرَةٍ، أَوْ نَهْرٍ.



تُغَطِّيهِ طَبَقَةٌ مِنَ الوَحْلِ
فَتَحْبِيهِ مِنَ التَّحَلُّلِ.



عَلَى مَرِّ
السَّنِينَ يَتَحَوَّلُ الهَيْكَلُ إِلَى
صَخْرٍ: فَيَتَكَوَّنُ الأُحْفُورُ.



وَبَعْدَ مِلْيَينِ السَّنِينَ
يُظْهَرُ الأُحْفُورُ بِفَعْلٍ تَأْكُلِ الصُّخُورَ.

إِعَادَةُ تَكْوِينِ شَكْلِ حَيَوَانٍ
مِنْ عَصُورٍ مَا قَبْلَ
التَّارِيخِ

لِتَصَوُّرِ شَكْلِ حَيَوَانٍ عَائِدٍ إِلَى
عَصُورٍ مَا قَبْلَ التَّارِيخِ، يُقَارَنُ العُلَمَاءُ
الإِحَاثِيُّونَ* هَيْكَلَهُ الأُحْفُورِيِّ بِهَيْكَلِ حَيَوَانَاتِ
حَالِيَّةٍ تُشَبِّهُهُ. وَيَسْتَوَحُونَ مِنْ شَكْلِ هَذِهِ
الحَيَوَانَاتِ لِيُرْسَمُوا شَكْلُ الحَيَوَانِ الزَّائِلِ.

بِفَضْلِ العُثُورِ عَلَى أُحْفُورٍ مَا زَالَ فِي حَالَةٍ جَيِّدَةٍ
(الصُّورَةُ أَعْلَاهُ)، تَمَكَّنَ العُلَمَاءُ الإِحَاثِيُّونَ مِنْ إِعَادَةِ
تَكْوِينِ شَكْلِ الحَيَوَانِ المُسَمَّى أَرْكِوْبَيْتِيرِكْسَ وَهُوَ
حَيَوَانٌ مِنْ عَصُورٍ مَا قَبْلَ التَّارِيخِ يَضْفُهُ
دِينُ صُورٍ وَيَضْفُهُ طَيْرٌ.



كَيْفَ يُمَكِّنُنَا أَنْ نَعْرِفَ عُمُرَ

أَحْفُورٍ مَا؟

بِطُرُقٍ مُخْتَلِفَةٍ: عِبْرَ دِرَاسَةِ الصُّخُورِ الَّتِي
يَتَوَاجَدُ فِيهَا الْأَحْفُورُ. وَغَالِيًا مَا نَعْرِفُ
عُمُرَ تِلْكَ الصُّخُورِ وَبِالتَّالِي عُمُرَ
الْأَحْفُورِ. كَمَا يُمَكِّنُنَا أَنْ نُدْرِسَ التَّكْوِينَ
الْكِيمِيَاءِيَّ لِلْأَحْفُورِ.



أَيْنَ نَجِدُ الْأَحْفِيرَ؟

فِي كُلِّ مَكَانٍ فِي الْعَالَمِ وَلَكِنْ بِصُورَةٍ
خَاصَةٍ فِي الصُّخُورِ الَّتِي تَكُونُ فِي
أَعْمَاقِ الْبُحَيْرَاتِ وَالْبَحَارِ فِي الْمَاضِي:
وَنَجِدُ الْكَثِيرَ مِنْهَا فِي بَعْضِ الصُّخُورِ.

هَلْ هَذَا أَمْرٌ صَعَبٌ؟

كَلَّا، وَلَكِنْ لِلْعُثُورِ عَلَيْهَا يَجِبُ إِذَا أَنْ
نَحْفَرُ أَوْ أَنْ

نَبْحَثَ عَلَى

الْمُنْحَدَرَاتِ

عِنْدَ

الطَّرَاقَاتِ

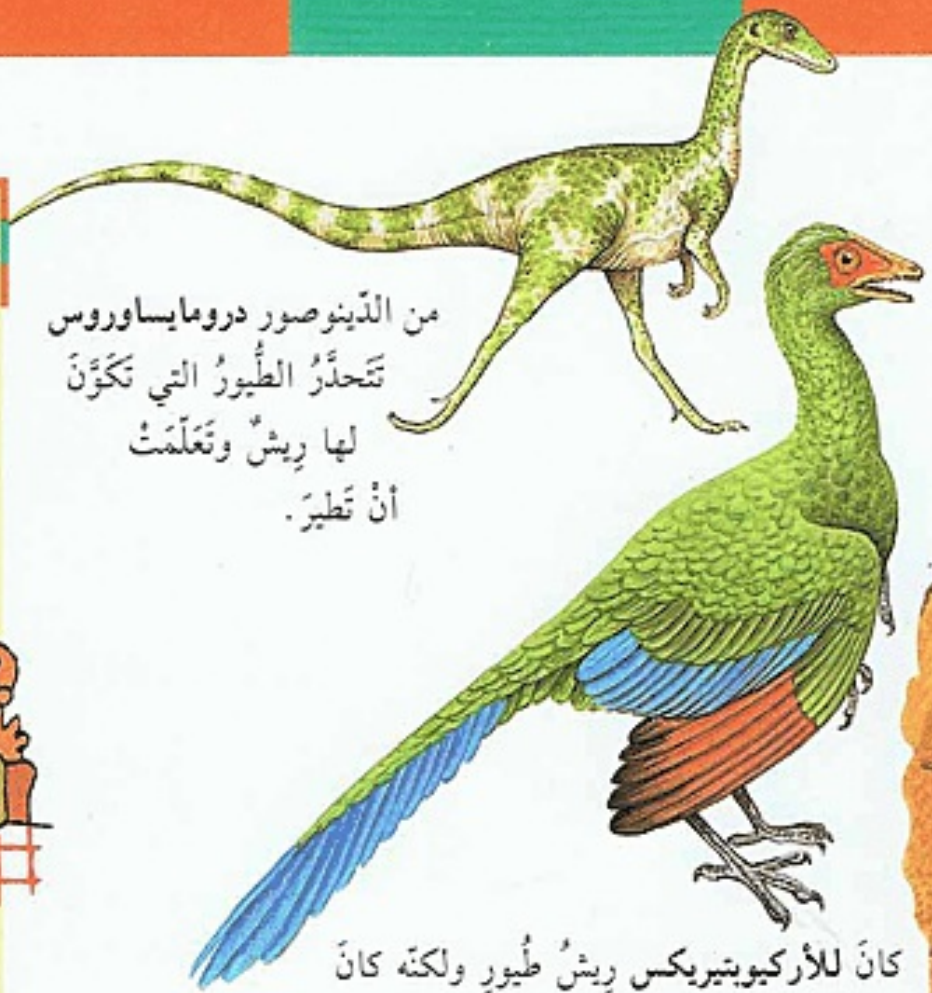
وَفِي الدَّرُوبِ.

وَفِي بَعْضِ

الْأَمَاكِنِ قَدْ

نَجَدُ الْكَثِيرَ مِنْهَا.

مِنَ الدِّينُوصُورِ دِرُومَايسَاوَرُوسَ
تَتَحَدَّرُ الطُّيُورُ الَّتِي تَكُونُ
لَهَا رِيشٌ وَتَعْلَمُتْ
أَنْ تَطِيرَ.



كَانَ لِلْأَرْكِيُوبْتِيرِكْسِ رِيشٌ طُيُورٍ وَلَكِنَّهُ كَانَ
مُحْتَفِظًا بِأَسْنَانٍ وَبذِيلٍ طَوِيلٍ مِثْلَ الدِّينُوصُورِ.

مِنَ الدِّينُوصُورَاتِ إِلَى الطُّيُورِ

لَيْسَتْ الْحَيَوَانَاتُ وَالنَّبَاتَاتُ الْيَوْمَ

كَمَا كَانَتْ مِنْذُ مِلْيَينِ السَّنِينَ. مَعَ أَنَّ

أَشْكَالَ الْحَيَاةِ الْحَالِيَّةِ كُلُّهَا مُتَحَدِّرَةٌ

مِنَ أَجْنَاسٍ* مِنْ عُصُورٍ مَا قَبْلَ

التَّارِيخِ تَحَوَّلَتْ بِبُطْءٍ عَلَى مَرِّ

الْعُصُورِ. وَقَدْ سَاعَدَ اكْتِشَافُ

الْهَيْكَلِ الْأَحْفُورِيِّ لِلْأَرْكِيُوبْتِيرِكْسِ،

وَهُوَ نِصْفُ دِينُوصُورٍ وَنِصْفُ طَيْرٍ، عَلَى إِعَادَةِ

تَكْوِينِ تَطَوُّرِ الدِّينُوصُورَاتِ قَبْلَ أَنْ تُصْبِحَ طُيُورًا.



لَمْ يَعُدْ لِلطُّيُورِ
أَسْنَانٌ وَقَصُرَ
ذَيْلُهَا.

ما تَبَقَّى مِنْ حَيَوَانَاتِ الْعُصُورِ الْقَدِيمَةِ

صَحِيحٌ أَنْ الْحَيَوَانَاتِ الَّتِي كَانَتْ تَعِيشُ فِي عُصُورٍ مَا قَبْلَ التَّارِيخِ قَدْ انْقَرَضَتْ بِمُعْظَمِهَا إِلَّا أَنَّ بَعْضَ الْأَجْنَاسِ قَدْ بَقِيَتْ حَيَّةً حَتَّى أَيَّامِنَا .



السُّفِينُودُونُ هُوَ عَظَايَةُ غَرِيبَةٌ لَمْ تَتَغَيَّرْ تَقْرِيْبًا مِنْذُ ٢٤٠
مِلْيُونِ سَنَةٍ . وَهِيَ تَعِيشُ فَقَطْ فِي بَعْضِ الْجُزُرِ فِي
نِيوزِيلَانْدَا .



الْقَوَقَعَةُ حَيَوَانٌ يَعِيشُ فِي الْمُحِيطِيِّينَ
الِهَادِي وَالْهِنْدِيِّ . إِنَّهُ حَيَوَانٌ رَخْوُ الْجِسْمِ
وَمُعْطَى بِصَدْفَةٍ حَلَزُونِيَّةِ الشَّكْلِ . كَانَتْ
الْقَوَقَعَةُ مَوْجُودَةً مِنْذُ ٥٥٠ مِلْيُونِ سَنَةٍ .

ظَهَرَتِ الْعَقَارِبُ الْأُولَى مِنْذُ
٤٢٠ مِلْيُونِ سَنَةٍ . كَانَتْ تُشَبِّهُ
إِلَى حَدِّ كَبِيرِ الْعَقَارِبِ فِي أَيَّامِنَا .





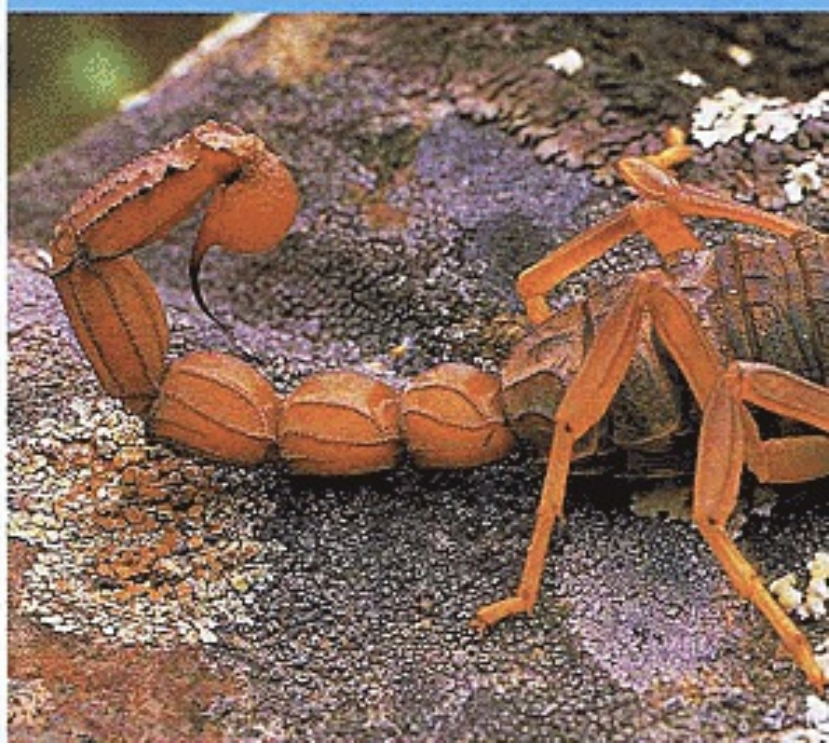
كَانَ جِسْمُ الْعَمُونِيَّةِ، تَمَامًا كَالْقَرْقَعَةِ، رَخْوًا
وَمُحَاطًا بِصَدْفَةٍ مَلْفُوفَةٍ عَلَى نَفْسِهَا.

الأحافير

نَجِدُ بَعْضَ الْأَحَافِيرِ فِي شَكْلِهَا الْكَامِلِ:
وَهِيَ تُعْطِي فِكْرَةً دَقِيقَةً عَنِ الْحَيَوَانَاتِ
الَّتِي كَانَتْ تَعِيشُ مُنْذُ مِلْيَيْنِ السَّنِينَ.



هَذِهِ سَمَكَةٌ أُخْفُورِيَّةٌ كَانَتْ تَعِيشُ مُنْذُ ٤٠ مِلْيُونِ
سَنَةٍ. وَنَجِدُ أَجْمَلَ الْأَسْمَاكِ الْأُخْفُورِيَّةِ فِي
مَنَاجِمِ الْفَحْمِ لِأَنَّ الْفَحْمَ صَخْرَةٌ رَخْوَةٌ تَحْفَظُ
الْعِظَامَ الطَّرِيَّةَ جَيِّدًا.



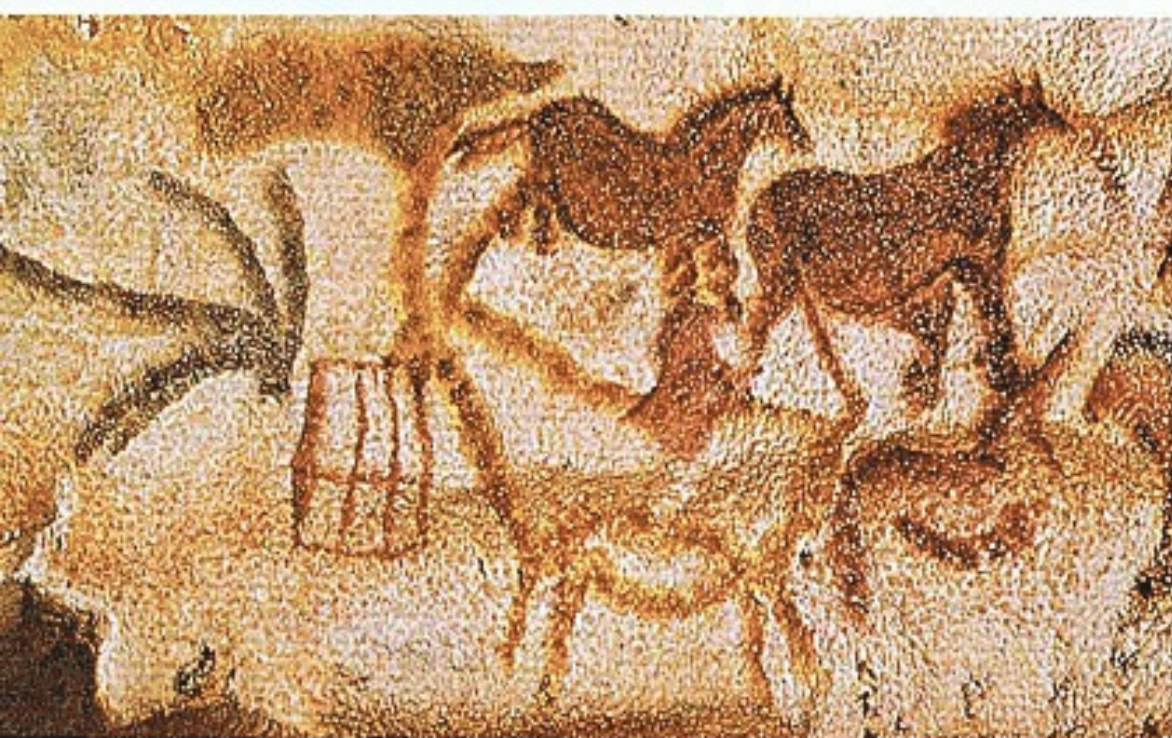
حَيَوَانَاتٌ مِنْ عُصُورِ مَا قَبْلَ التَّارِيخِ

بَقِيَ بَعْضُ الْحَيَوَانَاتِ الَّتِي عَاشَتْ
الْإِنْسَانُ الْأَوَّلُ إِلَى أَيَّامِنَا هَذِهِ.



فِي زَمَنِ الْأُمُومِ سَابِئُسُ كَانَ الثَّوْرُ
الْمُمَسَّكُ مُنْتَشِرًا فِي أوروپَا. أَمَّا
الْيَوْمَ فَيَقْتَصِرُ وُجُودُهُ عَلَى
الْغُرُونِلَانْدِ وَكَنْدَا.

كَانَ حِصَانُ بَرِيْفَاسْلِكِي يَعْشُ فِي
زَمَنِ الْأُمُومِ سَابِئُسُ. أَمَّا الْيَوْمَ
فَيَبْقَى مِنْهُ الْقَلِيلُ فِي بَعْضِ
الْمَحْمِيَّاتِ الطَّبِيعِيَّةِ.



الْفَنَّانُونَ الْأَوَّالُ

ابْتَكَّرَ سُكَّانُ «كِرُو - مَانِيُون» عَمَلًا مُذْهِلًا: الرَّسْمُ. فَرُسُومُ مَغَاوِرِ لَاسْكُو أَنْجَزَهَا هَؤُلَاءُ مِنْذُ
١٧ أَلْفِ سَنَةٍ. وَنَجِدُ فِي تِلْكَ الرُّسُومِ حَيَوَانَاتٍ كَالْغَزَالِ وَالْحِصَانِ.

أَسْلَافُ بَعِيدُونَ

لَا تُشَبِّهُ الْحَيَوَانَاتُ
فِي أَيَّامِنَا أَسْلَافَهَا
كَثِيرًا.



النُومِيدُوتِيرِيُومُ هُوَ
سَلَفٌ لِلْقَلِيلِ.



الْمَاكْرُوشِينِيَا هُوَ
سَلَفٌ لِلْأَمَةِ.



السَّمِيُولُودُونُ هُوَ
سَلَفٌ لِلنَّمِرِ.



الْبَاسِيلُوسُورُ هُوَ
سَلَفٌ لِلدُّلْفِينِ.

الحياة، ما هي؟



الكائناتُ الحَيَّةُ
نوعان: النَّباتُ
والحيوانُ



الخلية هي أساسُ الحياة.



الأرضُ هي الكوكبُ الوحيدُ
حيثُ الحياةُ موجودةٌ.



الحياة على الأرض

الأرض هي الكوكب الوحيد من النظام الشمسي حيث الحياة موجودة. ففيها تتوفر شروط الحياة الضرورية كلها. وهي الكوكب الوحيد الذي فيه ماء سائل..

كوكب المريخ ينصف حجم الأرض هو صحراء حمراء خالية من الحياة.

أصغر هو المريخ

قال بعض العلماء إن المريخ تطور كالأرض لكن تطوره اختل في النهاية. نشأ المريخ مع الأرض وخضع مدة طويلة للتطور ذاته الذي خضع له كوكبنا. ثم أصبح المريخ صحراء حمراء، صحراء جليدية كبيرة. وقد لجأت المياه إلى الطبقات الجوفية المجمدة باستمرار لأن الحرارة على المريخ منخفضة جدًا جدًا.

هل من حياة خارج كوكبنا؟

خارج النظام الشمسي* مليارات النجوم كالمس. وهي ربما محاطة بكواكب. لذا فإمكانية أن يوفر بعض الكواكب شروط الحياة الضرورية كبيرة. ولكن هذه الكواكب بعيدة جدًا بحيث لا يمكننا أن نزرعها ولا حتى في الصاروخ.

ماذا يلزم للحياة في كوكب المريخ؟

ينقص الكثير لتكون الحياة كما نعرفها نحن في الأرض. يمكن على كوكب المريخ: ينقص الماء

السائل، والهواء الذي يحوي الأكسجين، كما أن البرد في المريخ لا يحتمل.

ما هي الحرارة السائدة في المريخ؟ معدل الحرارة في المريخ هو ٥٣ درجة مئوية، تحت الصفر أي الحرارة التي

في القطب الشمالي أو القطب الجنوبي. أما على الأرض فمعدل الحرارة هو ٢٢ درجة مئوية فوق الصفر.

هل انعدام الحياة على كوكب المريخ أمر مؤكد؟

لم نعثر المسابر التي أرسلها



زرقاء هي الأرض

الأرض هي الكوكب* الوحيد الذي يستجيب للشروط الثلاثة
الضرورية للحياة. فالحرارة فيها لا شديدة الارتفاع ولا
كثيرة الانخفاض. وهي مُحاطة بطبقة جوية* تحميها.

وهي قبل كل شيء تحوي الكثير من الماء السائل.

فالماء ضروري للحياة. على الأرض تحوي

الكائنات الحية كلها ماءً، والكثير

من الماء. فجسم الإنسان

البالغ مكوّن بنسبة ٧٠٪

من الماء. ومُستحيل

أن يتوقّف الإنسان

عن الشرب أكثر

من ٤٨ ساعة.

الأرض مغطاة بالماء لذا تُسمى «الكوكب

الأزرق». وهي أيضًا مُحاطة بغلاف جوي

يُشكّل حماية لها ويُساعد على الحياة.

تَنوعُ الكائناتِ الحيَّةِ مُذهِلٌ .
فالحَيَواناتُ أَشْكالٌ وألوانٌ
وأحجامٌ . وهي تَعيشُ على
اليابسَةِ وفي الهَواءِ وفي البَحْرِ .

A vibrant, colorful illustration featuring a variety of animals. On the left, a brown deer with large antlers stands next to a blue and white striped fish. A small blue beetle is on the ground near the deer's feet. In the center, a large blue dolphin leaps out of the water. Below the dolphin, a colorful parrot with blue, green, and red feathers is perched on a rock. To the right of the parrot, a brown ant is on the ground. Further right, a brown donkey stands next to a large tiger with orange and black stripes. A large orange and black butterfly is flying near the tiger. In the bottom right corner, a large brown rock is visible. The background is a light blue sky with a few small white clouds.

حَيَوَانَاتٌ وَنَبَاتَاتٌ وَفُطْرٌ وَجَرَاثِمُ... يَعِيشُ ١,٧ مليون جنس* مختلف في الأرض! يبدو هذا الرقم كبيراً ولكن كل سنة يكتشف العلماء أجناساً جديدة. وتبقى أجناس كثيرة بعد غير معروفة...



الكائنات الأصغر حجمًا هي الأكثر عددًا

الحيوانات الصغيرة هي الأكثر عددًا.
نمل، وذباب، وزنابير، وجعلان،
وجراد... أكثر من ٧٥٠ ألف جنس من
الحشرات المختلفة مقابل ٣٠٠ ألف جنس
من النباتات و٤ آلاف من الثدييات فقط.

كائنات هيئة ولكن لا ترى

بعض الكائنات الحيّة صغير فلا يرى بالعين المجردة. هذه
هي حالة علق البحر* الذي تتغذى منه الحيتان في المحيط.
عندما ننظر إلى علق البحر بالمجهر نلاحظ أنه
مؤلف من آلاف النباتات والحيوانات
البحريّة الصغيرة.

أين نجد الكائنات الحيّة
بكثرة؟

في الغابات المدارية حيث يعيش
نصف الأجناس النباتية والحيوانية
تقريبًا حتى أننا لا نعرفها كلها بعد.

وأين هي قليلة؟

قليلة هي الكائنات الحيّة التي تستطيع
العيش في مناطق قليلة المياه
كالصحراء وفي مناطق شديدة البرد
كالقطبين أو الجبال العالية.

هل من أمكنة تخلو من الكائنات
الحيّة؟

هذه الأماكن قليلة في الأرض، ولكن
الحياة مستحيلة في البراكين.



ما يصنع الحياة

للكائن الحي صفات ثلاث: فهو يتغذى، ينمو ويتحول، وهو قادر على التكاثر.



يجب على

الكائنات الحية

كلها أن تَعْبَى الطاقة

كثيراً لتعيش. وهي تجد هذه الطاقة في الغذاء. وتاكل الحيوانات إما نباتاً أو حيوانات أخرى.



تتحول* الفراشة:

فمن بيضة تتحول إلى

يسروع فتتغذى*

ففراشة.



تبيض الضفادع في الماء.

تولد الفراخ في بيضة فسرتها قاسية.



تحب اللبؤة أشبالها.

علامات الحياة

تهتز الأرض، وتسيل المياه، وتبصق البراكين النيران مع أنها ليست حية. لكن ما الذي يجمع بين الطير والشجرة والفطر والبكتيريا* وهي كائنات حية؟ كل فرد من هذه الأجناس* قادر على أن يجد في بيئته الطاقة* التي هو بحاجة إليها ليعيش. فهو يتنفس ويتغذى وينمو وهو قبل كل شيء* يُنجب كائنات حية أخرى.



يولد الطفل من أب وأم.



تتكاثر

نبته الفراولة

بواسطة جذورها.

تنبت البزرة في التربة.

ويخرج جذر من البزرة.

تَكَاثُرُ الْحَيَاةِ

تَمُوتُ الكائناتُ الحَيَّةُ كُلُّهَا
عَاجِلًا أَمِ آجِلًا . وَلَكِنَّهَا
قَادِرَةٌ لِحُسْنِ
الْحَظِّ أَنْ تُنْجِبَ
صِغَارًا تُمَاتِلُهَا . تَتَكَاثَرُ*
النَّبَاتَاتُ وَالْحَيَوَانَاتُ كُلُّهَا .
وهكذا تَنْقُلُ جُزْءًا مِنْ ذَاتِهَا
إِلَى كائناتٍ حَيَّةٍ أُخْرَى .
لهذا السَّبَبِ يُشْبِهُ الأَطْفَالُ
وَصِغَارُ الحَيَوَانَاتِ
أَهْلَهَا ، وَتُصْبِحُ البِزْرَةُ
شَجَرَةً شَبِيهَةً بِتِلْكَ
الَّتِي أَنْتَجَتْهَا .

وَتَتَطَوَّرُ الْحَيَاةُ

يَنْمُو مُعْظَمُ الكائناتِ الحَيَّةِ وَيَتَحَوَّلُ
بَعْدَ وِلَادَتِهِ . وَهِيَ تَنْمُو فِي مَكَانٍ
حَيَاةٍ هُوَ بَيْئَةٌ* تُنَاسِبُ حَرَارَتُهَا
وَنُورُهَا وَرُطُوبَتُهَا جِنْسَهَا . مُدَّةُ
حَيَاةِ الكائناتِ الحَيَّةِ مُخْتَلِفَةٌ وَلَكِنَّهَا
دَائِمًا مَحْدُودَةٌ فِي الزَّمَنِ .

هل يُمكنُ
أنْ نَصْنَعَ كائنًا
حَيًّا؟



تَرْكيبُ كائنٍ حَيٍّ مِنْ مَوَادِّ كيميائيةٍ* أَوْ
مِنْ مَوَادِّ أُخْرَى أَمْرٌ مُسْتَحِيلٌ .

والإنسان الآلة؟

حتى ولو اسْتَطَاعَ الكلامُ
أَوِ الْمَشْيُ أَوِ اللَّعِبُ
بِالشَّطْرَنْجِ فَهُوَ مُجَرَّدُ آلَةٍ
مُرَوِّدَةٍ بِجِهَازٍ كَمبيوتر .
هُوَ يَقْلُدُ الأَعْمَالُ



وَالْحَرَكَاتِ الَّتِي يَقُومُ بِهَا الْإِنْسَانُ . لَكِنَّهُ
لَا يُجِيزُ سِوَى الأَعْمَالِ المُتِمِّمَةِ فِي
جِهَازِهِ وَالْإِنْسَانُ هُوَ الَّذِي يُزَيِّجُهَا .

هل بِاسْتِطَاعَةِ الْإِنْسَانِ الْآلَةِ أَنْ
يُفَكِّرَ؟

نَجِدُ إِنْسَانًا آلَةً «ذَكِيًّا» قَادِرًا عَلَى اتِّخَاذِ
قَرَارَاتٍ فِي حَالَاتٍ مُخْتَلِفَةٍ
وَلَكِنْ قَرَارَاتِهِ هَذِهِ حَتَّى
قَدْ خُرِّجَتْ فِي ذَاكِرَتِهِ .
وَإِذَا وَاجَهَ حَدِثًا
غَيْرَ مُلْحَظٍ لَا يَدْرِي
كَيْفَ يَتَصَرَّفُ .



ويُظهِرُ جَذْعُ وَأَوْرَاقُ

وَيُتَمَوِّجُ الْجُدُورُ

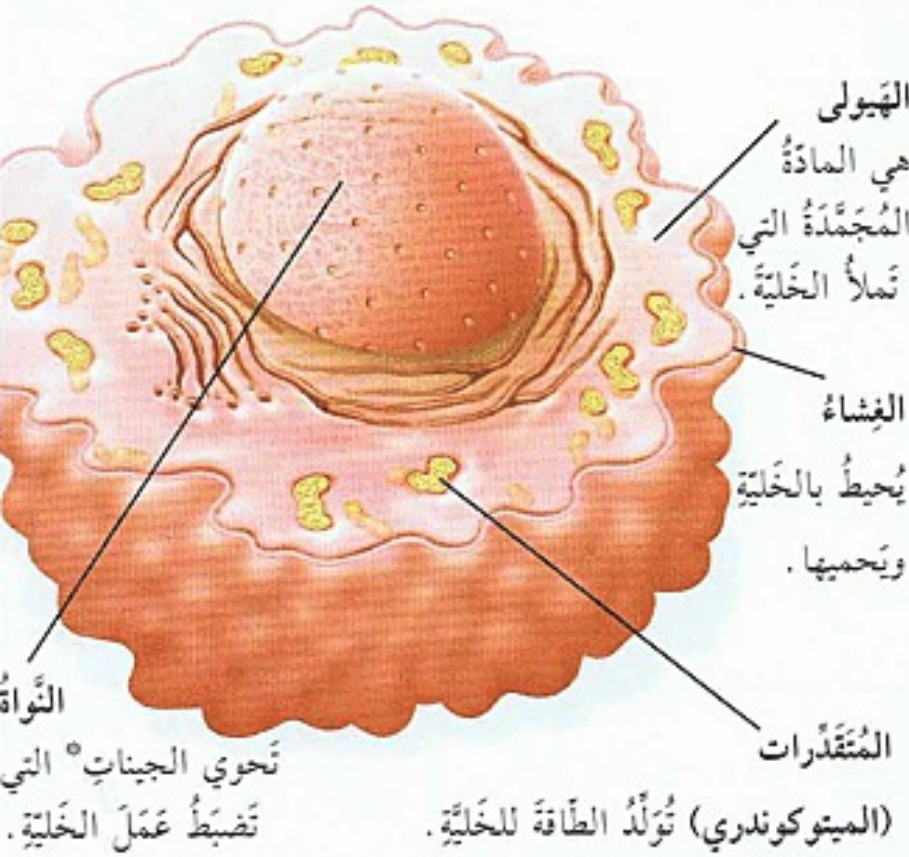
الخلية أساس الحياة

إذا نظرنا بالمجهر إلى أي كائن حي، نرى أنه مُكوّن من عناصرٍ مجهريّة صغيرة: هي الخلايا.

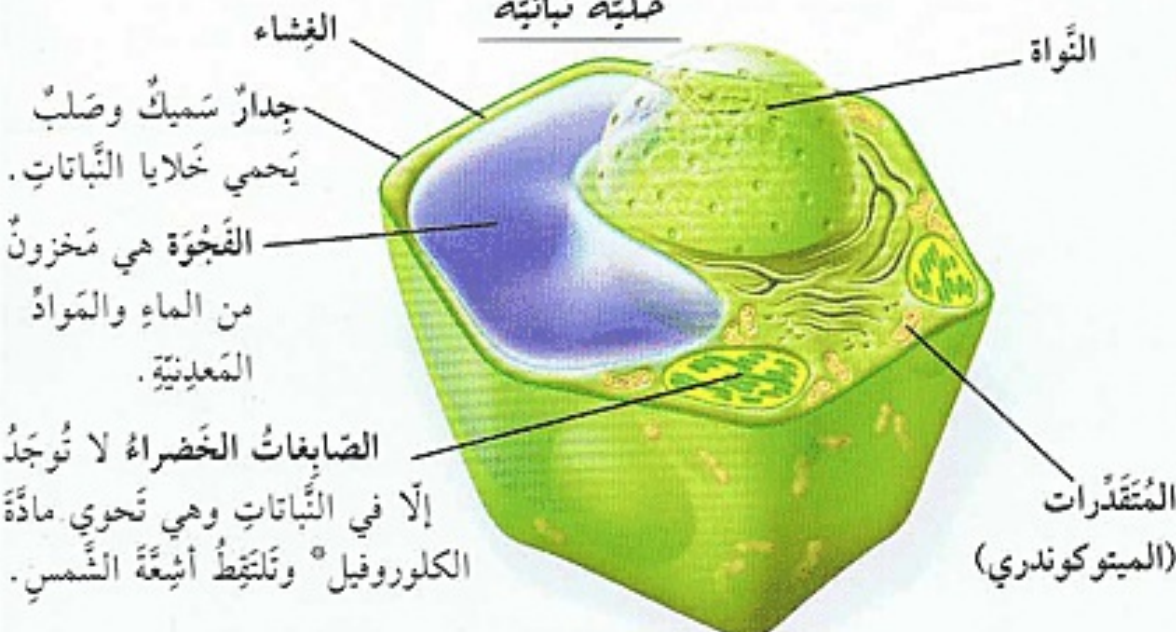
الخلية

نباتًا أو حيوانًا ليست الكائنات الحيّة كلّها مُتشابهة. مع أنّها مُكوّنة كلّها من خلايا. بعضها كالبكتيريا* ليس لها سوى خلية واحدة، لكنّ معظم الكائنات كثيرة الخلايا فعلاً: ١٠٠ ألف مليار خلية للإنسان. أشكال الخلايا وأحجامها مُختلفة ولكنّها مُكوّنة كلّها بالطريقة نفسها: إذ يُغطّي غشاء* نوعاً من السائل المُجمّد الذي يحوي كلّ ما تحتاج إليه الخلية.

خلية حيوانية



خلية نباتية



تُكوّن الخلايا أجسام الكائنات الحيّة كلّها تماماً كما تُكوّن الججارة جدران البيت. سواء أكانت خلية نبتة أو خلية حيوان فهي تحوي دائماً نواة.

أَشْكَالُ مُخْتَلِفَةٍ

تَخْتَلِفُ أَشْكَالُ الْخَلَايا وَأَحْجَامُهَا
بِاخْتِلَافِ الْأَجْنَاسِ أَوْ الْأَعْضَاءِ*. فَعِنْدَ
الْإِنْسَانِ وَالْحَيَوَانِ مَثَلًا لَا تُشَبِّهُ خَلَايا
الْجِلْدِ خَلَايا الدَّمِّ وَلَا خَلَايا الدِّمَاغِ وَلَا
خَلَايا الْعَصَلَاتِ. وَلِلْخَلَايا الْعَصَبِيَّةِ
خُيُوطٌ طَوِيلَةٌ تُرَبِّطُهَا فِي مَا بَيْنَهَا؛ أَمَّا
خَلَايا الْعَصَلَاتِ فَهِيَ طَوِيلَةٌ وَمَطَّاطِيَّةٌ لَكِي
تَتِمَكَّنَ الْعَصَلَاتُ مِنْ تَغْيِيرِ شَكْلِهَا.

خَلَايا الْإِنْسَانِ الـ ١٠٠ ألفِ مِلْيَارٍ
مُكَوَّنَةٌ مِنَ الْعُنَاصِرِ نَفْسِهَا وَلَكِنْ
أَشْكَالُهَا مُخْتَلِفَةٌ.



كَيْفَ تَعِيشُ الْخَلَايا؟

الدَّمُّ هُوَ الَّذِي يُنْقَلُ إِلَى كُلِّ خَلِيَّةٍ
مِنَ الْجِسْمِ الْعُنَاصِرِ الَّتِي
تَحْتَاجُ إِلَيْهَا لِتَعِيشَ
وَتَتَكَاثَرَ. أَمَّا هَذِهِ الْعُنَاصِرُ
فَيَجِدُهَا الدَّمُّ فِي الْهَوَاءِ
الَّذِي نَنَسِّقُهُ وَفِي
الْغِذَاءِ الَّذِي نَأْكُلُهُ.



هَلْ نَحْفَظُ بِالْخَلَايا ذَاتِهَا طَوَالَ حَيَاتِنَا؟

عِنْدَمَا تَمُوتُ خَلَايا الْجِلْدِ تَحْفُفُ
وَتَسَاقُطُ كَمَا «يَقْشَرُ» الْجِلْدُ عِنْدَمَا
تَتَعَرَّضُ كَثِيرًا لِأَشِعَّةِ الشَّمْسِ.
وَهَكَذَا فَإِنَّ الْخَلَايا دَاخِلَ
الْجِسْمِ تَأْكُلُهَا خَلَايا أُخْرَى
وَتُحَوَّلُهَا.



كَلَّا، فَخَلَايانَا تَتَجَدَّدُ بِانْتِظَامٍ.
خَلَايا الْجِلْدِ مَثَلًا
هِيَ تَمُوتُ
وَتُسَبَّذُ
بِاسْتِمْرَارٍ.



نبات أم حيوان؟

الحياة على الأرض مُمَثَّلَةٌ بنوعين كبيرين من الكائنات الحية: النبات والحيوان. نعرف حوالي ١,٢ مليون جنس حيواني و ٣٠٠ ألف جنس نباتي.

النبات

الفرق الكبير بين النبات والحيوان هو في طريقة التغذية. فالحيوان يتغذى بكائنات حية أخرى، نباتية أو حيوانية. أما النبات فهو قادر على استيعاب المواد الموجودة في الهواء والماء والتربة ليصنع أوراقه أو أزهاره أو جذوره. ولكنه لتحقيق ذلك يحتاج إلى أشعة الشمس. فالنباتات بمعظمها مزودة بمادة غير موجودة عند الحيوانات: إنها مادة الكلوروفيل*، وهي صباغ أخضر اللون يقوم بالعملية المذهلة التي تسمى «التركيب الضوئي».

الطحالب هي نباتات تعيش في البحر بصورة خاصة. وهي تحتاج أيضًا إلى النور. فتكون تلك التي هي أقرب

إلى سطح الماء خضراء فيما

تكون حمراء تلك التي

تجدها على عمق يتراوح

بين ٢٠ و ٥٠ م.

مع أن قنديل البحر
(المدوسة) يشبه
الرهرة فهو
حيوان. وهو يعيش
في المحيطات
ويأكل حيوانات
صغيرة جدًا.



كيف يعيش النبات عندما
تغيب الشمس؟

النباتات بحاجة إلى التور لتعيش
وليس بالضرورة إلى الشمس. حتى ولو
كان الجو غائماً فالنور كافٍ لتصنع
أوراقها.

هل تساقط أوراق الشجر بسبب
تراجع أشعة الشمس؟



تساقط
أوراق
الشجر في
فصل
الخريف
عندما
يخفُّ التور.

فتدخل الأشجار

في مرحلة حياة مُباطئة.

فتنضي فصل الشتاء

بدون أوراقٍ لتقاوم البرد والجليد.

لِمَ لا تسقط الأوراق كلها؟

إن بعض الأشجار كالصنوبر

والشَّوَب لا يفقد أوراقه. إذ إنَّ

شكل هذه الأوراق يُشبه الإبر

فيُمكنها بالتالي تحمُّل برد الشتاء.

الحِيران

بِعكسِ

النباتات يَجِبُ على

الحيوانات أن تَأْكُلَ

كائنات حية أخرى

لِتَتَرَوَدَ بالطَّاقَةِ*. فهي

تَأْكُلُ العُشْبَ، والحُبوبَ،

والفاكِهةَ، واللُّحومَ... لِكُلِّ جِنْسٍ طَعَامُهُ الخاصُّ.

فالحيوانات التي تَأْكُلُ النَّبَاتَ تُسَمَّى آكِلَةُ النَّبَاتِ أو العاشِبة.

أما تلك التي تَأْكُلُ اللَّحْمَ فَتُسَمَّى آكِلَةُ اللَّحْمِ أو الكوايسِرَ.

الفطر

ليس الفطر نباتاً فهو حتى وإن كان يَنْبُتُ في التُّرْبَةِ لا يحوي
الكلوروفيل. لذا هو لا يَسْتَطِيعُ أن يَلْتَقِطَ طاقَةَ الشَّمْسِ. ويتغذى
من فُتاتِ الحَيَوَانَاتِ والنَّبَاتِ.



الفطر مثل هذه

العمونيات من

الكائنات الحية

المُتَمَيِّزة فهو ليس

من النَّبَاتِ تماماً

ولا من الحَيَوَانِ

طَبَعاً.

والفيروسات؟

لَيْسَتْ الفيروسات حَيَّةً تَمَامًا وَلَا هِيَ مَيِّتَةٌ تَمَامًا. لَا تَسْتَطِيعُ أَنْ تَتَغَذَّى أَوْ تَتَكَاثَرَ إِلَّا بِدُخُولِ خَلَايَا كَائِنَاتٍ حَيَّةٍ أُخْرَى: هِيَ تَعِيشُ إِذَا كَالطُّفِيلِيَّاتِ*

ما هو الفيروس؟

الفيروسات* صغيرة جدًا، أصغرُ من الخَلايا* حتى: أي لَا يُمَكِّنُنَا رُؤْيُهَا إِلَّا بِالْمِجْهَرِ. مَصْدَرُ اسْمِهَا مِنَ اللَّاتِينِيَّةِ وَيَعْنِي السُّمَّ. فَهِيَ تَسَبِّبُ بَعْدَ كَبِيرٍ مِنْ أَمْرَاضِ النَّبَاتِ وَالْحَيَوَانِ وَالْإِنْسَانِ.

٢ يُدْخِلُ الْفَيْرُوسُ مُكَوَّنَاتِهِ الْخَاصَّةَ فِي إِحْدَى الْخَلَايَا وَيُذَمِّرُ مُكَوَّنَاتِ هَذِهِ الْخَلْيَةِ.

فَيْرُوس

فَلْيَتَبَيَّنْ

١ تَحْوِي الْفَيْرُوسَاتُ مُكَوَّنَاتِهَا لَكِنَّا يَجِبُ أَنْ نَسْتَعْمِلَ خَلَايَا أَجْسَامٍ حَيَّةٍ أُخْرَى لِتَتَكَاثَرَ.

٣ يَسْتَعْمِلُ الْفَيْرُوسُ الْخَلْيَةَ لِیَصْنَعَ فَيْرُوسَاتٍ أُخْرَى. يُقَالُ إِنَّ الْخَلْيَةَ مُصَابَةً بِالْفَيْرُوسِ. وَتَدْخُلُ الْفَيْرُوسَاتُ الْجَدِيدَةُ بِدَوْرِهَا فِي خَلَايَا أُخْرَى.

لَا يَسْتَطِيعُ الْفَيْرُوسُ أَنْ يَحْيِيَ مُنْفَرِدًا فِي غِيَابِ كَائِنَاتٍ حَيَّةٍ أُخْرَى، لَا يَسْتَطِيعُ الْفَيْرُوسُ أَنْ يَتَغَذَّى وَلَا أَنْ يَنْمُو وَلَا أَنْ يَتَكَاثَرَ. وَلَكِنْ مَا إِنْ يَتَوَاجَدُ مَعَ خَلَايَا حَيَوَانِيَّةٍ أَوْ نَبَاتِيَّةٍ حَتَّى يَدْخُلَ تِلْكَ الْخَلَايَا وَيَسْتَعْمِلَهَا لِتَتَكَاثَرَ. وَبِسُرْعَةٍ تَنْتَشِرُ الْفَيْرُوسَاتُ فِي خَلَايَا أُخْرَى مُتَسَبِّبَةً بِمَوْتِهَا وَمَرَضِ الْجِسْمِ* الَّذِي دَخَلَتْ إِلَيْهِ سَوَاءً أَكَانَ نَبْتًا أَوْ حَيَوَانًا أَوْ إِنْسَانًا.

فيروسات وبالتيريا

بِعَكْسِ الفيروساتِ، الباكتريريا* هي كائناتٌ حَيَّةٌ بِكُلِّ مَعْنَى الكلمة. هي مُكوَّنةٌ من خَلِيَّةٍ وَاحِدَةٍ وَتَسْتَطِيعُ أَنْ تَتَغَذَّى وَتَتكاثرَ بِنَفْسِهَا. تَعِيشُ فِي الهَوَاءِ وَفِي التُّرْبَةِ وَفِي المَاءِ. بَعْضُهَا حَيَوِيٌّ لِلْكَائِنَاتِ الحَيَّةِ: فِجِسْمُ الإنسانِ قَدْ يَحْوِي حَتَّى ١٠٠ أَلْفَ مِليَارٍ مِنْهَا. لَكِنْ أَنْواعًا أُخْرَى مِنْهَا كَالْكَرَّازِ قَدْ يُسَبِّبُ أَمْرَاضًا خَطِرَةً.

ضَلْبَةُ قَاتِلَةٌ

٤ يُرْسِلُ الْجِسْمُ لِلدِّفَاعِ عَنِ نَفْسِهِ خَلَايَا خَاصَّةً لِتَأْكُلَ «الْخَلَايا المُصَابَةَ».

٥ عِنْدَمَا تَهْضُمُ الخَلَايا الْقَاتِلَةُ الخَلَايا المُصَابَةَ تَقْتُلُ الفيروساتِ فِي الْوَقْتِ نَفْسِهِ. وَهَكَذَا يَسْتَطِيعُ الْجِسْمُ أَنْ يَتَخَلَّصَ مِنَ الفيروساتِ وَبِالتَّالِي الشِّفَاءُ.



هل

بِاسْتِطَاعَةِ

الفيروس أن

يُصِيبَ خَلَايا

الجسم كلها؟

كَلَّا، فَكُلُّ صِنْفٍ مِنَ الفيروساتِ لَهُ تَأثيرٌ عَلَى خَلَايا مُعَيَّنَةٍ مِنَ الْجِسْمِ. فيروس الأيدز (السيدا) مَثَلًا يَقْضِي عَلَى جُزْءٍ مِنَ مَنَاعَةِ الْجِسْمِ فَيَلْتَفِطُ هَذَا الْأَخِيرُ أَنْواعًا مُخْتَلِفَةً مِنَ الْأَمْرَاضِ. فِيمَا تُصِيبُ فيروساتٌ أُخْرَى كفيروسِ الْكَلْبِ مَثَلًا خَلَايا الْجِهَازِ الْعَصْبِيِّ. وَفيروسُ الزُّكَّامِ يُصِيبُ الْجِهَازَ النَّفْثِيَّ.



هل من أدوية ضد الفيروسات؟

يَمْنَعُ بَعْضُ الْأَدْوِيَةِ الفيروساتِ مِنَ الْإِنْتِشَارِ. كَمَا يُمَكِّنُنَا أَنْ نَسْتَعْمَلَ اللِّقَاحَاتِ. أَمَّا المُنْضَاداتُ الحَيَوِيَّةُ فَتَقْضِي عَلَى الْبَاكْتِيرِيَا لَا عَلَى الْفيروساتِ.



نَبَاتٌ أَمْ حَيَوَانٌ؟

أَحْيَانًا يُذْهِلُّنَا الشَّبَهُ بَيْنَ بَعْضِ النَّبَاتَاتِ وَبَعْضِ الْحَيَوَانَاتِ . . .



كَرَبًا مِنْ عَدُوِّهَا الطَّيْرِ، تَقِفُ الدُّودَةُ الْأَرْقِيَّةُ
مُسْتَقِيمَةً عَلَى الْغُصْنِ فَتَبْدُو كَعُودٍ لَحْشِيٍّ.

الفطر

لَيْسَ لِلْفَطْرِ قَدَمٌ وَقُبْعَةٌ عَلَى رَأْسِهِ دَائِمًا .
فَبَعْضُهُ غَرِيبُ الشَّكْلِ .



الكلاتر مُكوَّن من حلقات كبيرة طرية حمراء من الخارج ،
ورائحته كريهة .



أنتوروس أرشيه نوع من النجم بأغصان ٤ أو ٥ أو ٦ .
مصدره أستراليا ، ويُقدَّر أن تكون حُبوبه قد وصلت إلى
أوروبا في الصوف الذي كان يُستورد إليها من أستراليا .



السَّحْلَبِيَّةُ الذُّبَابَةُ زَهْرَةٌ . بفضلِ شَكْلِهَا تَجَذِبُ الذُّبَابَ
الَّذِي يَنْقُلُ رَحِيقَهَا فَتَمَكَّنُ بِالتَّالِي مِنَ التَّكَاثُرِ .

باقات الزهور هذه
هي في الحقيقة
حيوانات : إنه
مرجان . هذه
الحيوانات البحرية
مكوَّنة من هيكل
من حجر كلسي
معلَّقة فيه
ميجسات .



بَطَلَةُ الْعَالَمِ

قد يبلُغُ بعضُ الأزهارِ أحجامًا كبيرةً...

تُسَجَّلُ الْوَرَقِيَّةُ (رافليزيا) الرِّقْمَ الْقِيَاسِيَّ بِحُجْمِهَا. فَتَقَطُرُهَا
يَبْلُغُ مِثْرًا وَوزْنُهَا ٧ كِلْغ! تَنْبُتُ فِي أَدْغَالِ جَنُوبِ شَرْقِ آسِيَا.



بُويَا رَايْمُونْدِي هِيَ نَبْتَةٌ مِنْ بُولِيْفِيَا تُعْطِي أَزْهَارَهَا أَبْوَاقًا
أَبْوَاقًا. قَدْ يَبْلُغُ عُلُوُّ سُبُلَّتَيْهَا ١٠ أَمْتَارٍ وَقَدْ تَحْوِي حَتَّى
٨٠٠٠ زَهْرَةً!



كَانَ

الْكَيْتَزَالْكُوَاتْلُوسُ
أَكْبَرُ الطَّيُورِ
فَعِنْدَمَا كَانَ يَفْتَحُ جَنَاحَيْهِ
كَانَ عَرْضُهُ يَفُوقُ ١٢ مِ
بِقِيَاسِ طَائِرَةٍ صَغِيرَةٍ.



هَذَا

الْبَيْغُسُوبُ الْمِيْغَانِيُورَا أَكْبَرُ حَشَرَةٍ
فِي التَّارِيخِ إِذْ كَانَ طَوْلُهُ يَبْلُغُ ٤٥
سَمِ أَي كَطَوْلِ الْفُطْلِ عِنْدَ
وِلَادَتِهِ.

حَيَوَانَاتٌ عِمْلَاقَةٌ

الرِّقْمُ الْقِيَاسِيُّ لِلْحَيَوَانَاتِ مِنْ
حَيْثُ الضَّخَامَةُ هُوَ لِلْحَوْتِ
الْأَزْرَقِ. فَطَوْلُهُ يَبْلُغُ ٣٣ م وَوزْنُهُ ١٣٠
طَنًا أَي مَا يُوَازِي وَزْنَ ١٧٠٠ رَجُلٍ.



الْأَنْدَرِيكُونِيُورِيَوْمُ أَكْبَرُ الثَّدْيِيَّاتِ الْأَرْضِيَّةِ
فِي التَّارِيخِ. فَكَانَ رَأْسُهُ يَرْتَفِعُ ٨ أَمْتَارًا
إِذْ لَوْ وَقَفَتِ الزَّرَافَةُ قُرْبَهُ لَمَّا تَجَاوَزَتْ كَتِفَهُ.



الْأَكْبَرُ بَيْنَ الدِّينُوصُورَاتِ
هُوَ الدِّيبِلُودُوكُوسُ. كَانَ
طَوْلُهُ يَصِلُ إِلَى ٢٧ م.

لِنَفْهَمَ الْحَيَاةَ



تَتَضَامَنُ بَعْضُ الْحَيَوَانَاتِ
لِتُدَافِعَ عَنْ نَفْسِهَا
بِصُورَةٍ أَفْضَلِ.



كُلُّ كَائِنٍ
حَيٍّ مُكَيِّفٌ
مَعَ بَيْئَتِهِ.



حَيَاةُ الْحَيَوَانَاتِ
مُهِدَّدَةٌ أحيانًا.

للكِّ مَكَانُهُ

لا تَتَوَزَّعُ الكائناتُ الحَيَّةُ صُدْفَةً على الأرضِ. فعندما تكونُ ظروفُ الحياةِ مَوَائِدَةً تَسْتَطِيعُ النَّبَاتاتُ وَالْحَيَوَاناتُ أَنْ تَتَوَاجَدَ بِأَعْدَادٍ كَبِيرَةٍ. وَهِيَ تَحْتَلُّ الأماكِنَ كُلَّهَا حَيْثُ تَعِيشُ. وَبِاسْتِطَاعَةٍ أَجْناسٌ * مُخْتَلِفَةٌ كَثِيرَةٌ أَنْ تَعِيشَ مَعًا فِي المَكَانِ نَفْسِهِ لِأَنَّ لِكُلِّ مِنْهَا طَرِيقَتَهُ الخاصَّةَ فِي العِيشِ.



تَتَغَذَّى طُيُورُ السُّنُونُو وَالْوَطَاوِيطُ مِنَ الذُّبَابِ الصَّغِيرِ نَفْسِهِ. فَتَلْتَقِطُهَا وَهِيَ تَطِيرُ، لَكِنَّ السُّنُونُو تُطَارِدُهَا نَهَارًا وَالْوَطَاوِيطُ لَيْلًا.

لا تَصْطَادُ هَذِهِ الطُّيُورُ البَحْرِيَّةُ الأَسْمَاكَ نَفْسَهَا، فِيمَكُنْهَا إِذَا أَنْ تَسْتَقَرَّ عَلَى الجُرْفِ ذَاتِهِ.



أَكْتَنَعَ القُطْبُ الشِّمَالِيَّ
الغاق ذو قُبْرَةٍ

لِمَ لَا نَجِدُ أُسُودًا فِي فَرَنَسَا؟

لأنَّها حيواناتٌ مُكَيِّفَةٌ لِلْعِيشِ فِي السَّافَا الأَفْرِيقِيَّةِ. لو عاشَتْ فِي فَرَنَسَا لَشَعَرَتْ بِالْبُرْدِ فِي الشِّتَاءِ وَلَمَّا وَجَدَتْ غِزْلَانًا وَحَمِيرَ زَرَدٍ لَتَغْدَى.

كَيْفَ تَعِيشُ فِي حَدَاقِي الحَيَوَاناتِ إِذَا؟

يُطْعِمُهَا النَّاسُ اللَّحْمَ وَيَضْعُونَهَا فِي مَلْجَأٍ فِي الشِّتَاءِ. وَعِنْدَمَا تَمْرُضُ يعالِجُهَا أَطْبَاءُ بَيْطَرِيُون.

هل حَيَاتُهَا فِي الحَدَاقِي أَفْضَلُ مِنْ حَيَاتِهَا فِي الطَّبِيعَةِ؟

تَلْقَى مُعَامَلَةً جَيِّدَةً فِي الحَدَاقِي، وَلَكِنْ يَنْقُصُهَا أَمْرَانِ هَامَانِ: المَجَالُ الواسِعُ وَالْحُرِّيَّةُ.



سِلْسِلَةُ الْحَيَاةِ



يَأْكُلُ حِمَارُ الزَّرْدِ الْعُشْبَ وَيَأْكُلُ الْأَسَدُ حِمَارَ الزَّرْدِ .
هَذَا مَا يُسَمَّى بِالسِّلْسِلَةِ الْغِذَائِيَّةِ . وَهَكَذَا تَتَّصِلُ
الكَائِنَاتُ الْحَيَّةُ كُلُّهَا بَعْضُهَا بِبَعْضٍ .

صَلَفَاتُ السِّلْسِلَةِ

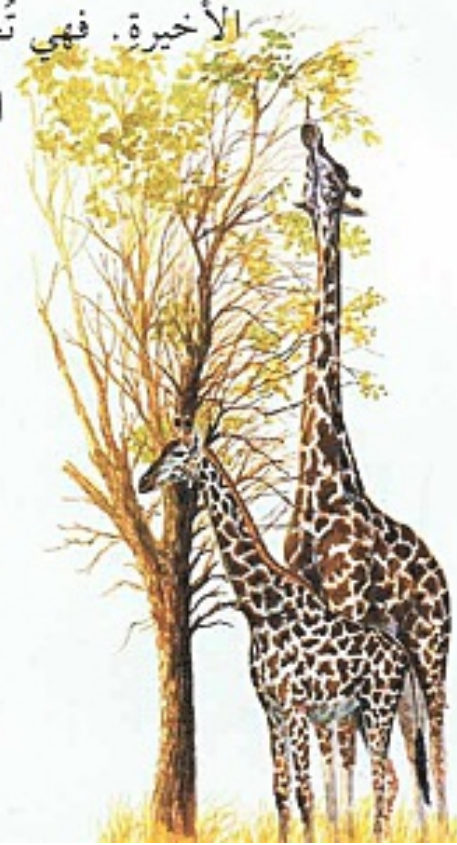
الكَائِنَاتُ الْحَيَّةُ كُلُّهَا بِحَاجَةٍ إِلَى الْغِذَاءِ . لِذَلِكَ
هِيَ مُرْتَبِطَةٌ الْوَاحِدَةُ بِالْأُخْرَى ارْتِبَاطًا وَثِيقًا .
فَالنَّبَاتَاتُ تَأْكُلُهَا حَيَوَانَاتٌ مُتَعَدِّدَةٌ : هِيَ أَكْلَةُ
النَّبَاتِ . وَبَدَوْرَهَا تُشَكِّلُ أَكْلَةُ النَّبَاتِ هَذِهِ غِذَاءً
لِحَيَوَانَاتٍ أُخْرَى هِيَ أَكْلَةُ اللَّحُومِ وَمَعْظَمُهَا
قَنَاصٌ وَبَعْضُهَا يُسَمَّى الْجَوَارِحُ * . أَمَّا دُودُهُ
الْأَرْضِ وَالْفُطْرُ وَالْبَاكْتِيرِيَا فَتَتَغَذَّى مِنَ النَّفَايَاتِ
الْأَخِيرَةِ . فَهِيَ تُحَلِّلُهَا وَتَحَوِّلُهَا إِلَى دُبَالٍ يَكُونُ
التُّرْبَةُ حَيْثُ تَنْمُو النَّبَاتَاتُ . . .

١ تُشَكِّلُ النَّبَاتَاتُ ، مِنْ أَعْشَابٍ وَأَوْرَاقٍ وَفَاكِهَةٍ
وَحُبُوبٍ ، غِذَاءً لِلْحَيَوَانَاتِ أَكْلَةِ النَّبَاتِ . يَعِيشُ حِمَارُ
الزَّرْدِ فِي السَّفَانَا وَيَأْكُلُ الْعُشْبَ .



٢ الْعُقَابُ هُوَ مِنْ صِنْفِ الْجَوَارِحِ : فَهِيَ تَأْكُلُ جَيْفَ الْحَيَوَانَاتِ .
أَمَّا النَّفَايَا الْأَخِيرَةُ فَتَعُودُ إِلَى التُّرْبَةِ . . . وَتُغَذِّي النَّبَاتَاتِ !

تَوْمُنُ النَّبَاتَاتُ أَسَاسَ
الْغِذَاءِ عَلَى الْأَرْضِ .
وَحَدَهَا لَا تَتَغَذَّى مِنْ
كَائِنَاتٍ حَيَّةٍ أُخْرَى . وَلَا
تَحْتَاجُ سِوَى إِلَى مَاءٍ
وَضَوْءٍ وَعَنَاصِرَ تَأْخُذُهَا
مِنَ التُّرْبَةِ .





كثيرة كي
تتغذى
الأسود
بانتظام. وإلا

هي أقل عددًا بكثير من
طرائدها.

لماذا؟

كالأسد لا أعداء لها وهي
كبيرة. لكن الأشبال قد تقتلها
الضباع.



هل توجد حيوانات لا
ياكلها أي حيوان آخر؟
بعض الحيوانات المفترسة*

هل هي أكثر عددًا من
الحيوانات الأخرى؟
كلا، بل بالعكس،

لا تتمكن الأسود من التقاط كل
الحيوانات التي تطاردوها. لذا
يجب توفر غزلان أو حمير زرد

فإن مصير الأسود التي لا
تحبس القنص الموت من
الجوع.



يُسمى الحيوان الذي يأكل النبات
واللحم معًا القارث.



٢ تاكل أكلة اللحوم حيوانات أخرى. فاللبؤة مثلًا تضطاد جمار
الزرد لتتغذى هي وصغارها.



وتصل ذناب إلى الجزيرة. وبما أنها
تتغذى من الطيئة ينخفض عدد الطيئة
الموجودة ويحظى ما بقي منها بالغذاء
الكافي. وها إن وجود الذناب أعاد
التوازن: حوالى ألف طيبي لحوالى
عشرين ذئب. يُسمى هذا توازنًا طبيعيًا.



يستقر بعض الطيئة على إحدى الجزر
وسط بحيرة. وبما أنها وحدها،
فالغذاء كثير: القطيع يكبر، ولكن لا
تلبث الطيئة أن تزداد عددًا إلى حد لا
تكفي فيه النباتات الموجودة. فيموت
الكثير منها جوعًا.

في توازن

تتعايش الكائنات الحية في
الطبيعة مع أعدائها. لكن توازنًا
يسود دائمًا بين تلك التي تؤكل
منها وتلك التي تأكلها. فعندما
لا تكفي الأعشاب ينخفض
عدد الحيوانات الآكلة للنبات.
وكذلك يرتبط عدد الحيوانات
القناصة بعدد طرائدها*.

حَيَوَانَاتٌ لَا تَفْتَرِقُ

في الاتحادِ قُوَّةٌ لذلك يَتَضَامَنُ بعضُ الأجناسِ لِتَحْسِينِ الدِّفَاعِ عَنْ نَفْسِهَا وَتَتَعَاوَنُ. تَقْضِي هذه الحَيَوَانَاتُ الْحَيَاةَ مَعًا وَتَخْدُمُ بَعْضُهَا بَعْضًا.

سَمَكُ اللَّشَكِ وَالْقِرَشِ

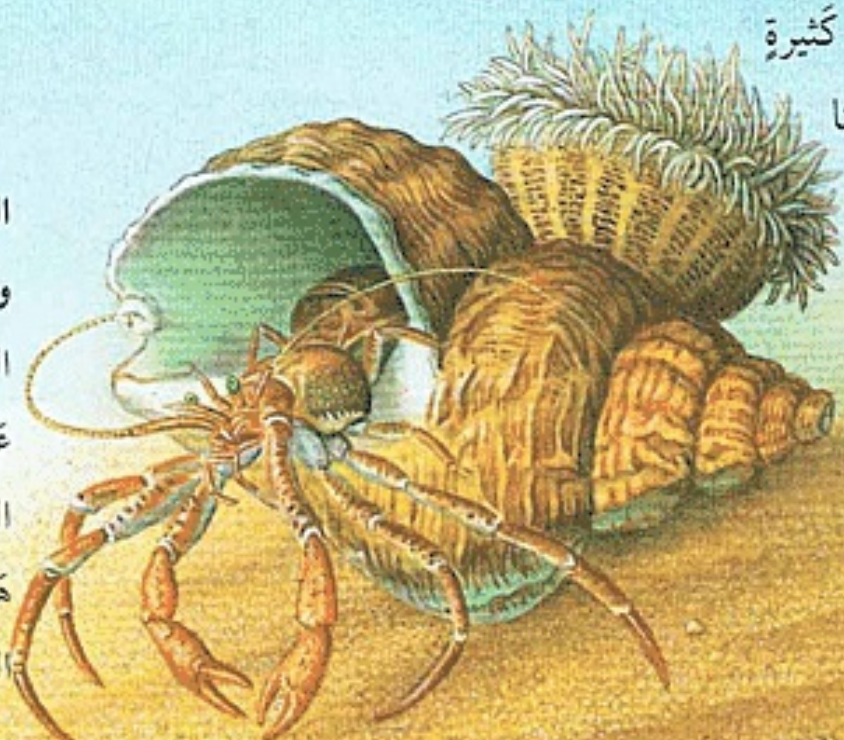
اللَّشَكُ هُوَ سَمَكَةٌ صَغِيرَةٌ عَلَى رَأْسِهَا مِجْجَمٌ لِيَتَمَسَّكَ بِبَطْنِ الْقِرَشِ. وَهَكَذَا تَنْتَقِلُ مَعَهُ مِنْ دُونِ جَهْدٍ. وَمُقَابِلَ ذَلِكَ تُسَاعِدُ سَمَكَةُ اللَّشَكِ الْقِرَشَ إِذْ تَأْكُلُ الطُّفَيْلِيَّاتِ* الَّتِي تُهَاجِمُهُ.

هِيَ تَتَعَاوَنُ

عِنْدَمَا يَعِيشُ حَيَوَانَانِ مِنْ جِنْسَيْنِ* مُخْتَلِفَيْنِ مَعًا لَا بُدَّ أَنْ يَسْتَفِيدَ كُلُّ مَنِهْمَا مِنْ هَذَا التَّعَاوُنِ إِنْ لِلْغِذَاءِ أَوْ لِلتَّنَقُّلِ أَوْ لِلْاِحْتِمَاءِ. كَمَا نَجِدُ أَيْضًا عِلَاقَاتٍ مُمَازِلَةً بَيْنَ نَبَاتَاتٍ وَحَيَوَانَاتٍ. كَمَا أَنَّ الْإِنْسَانَ يَعِيشُ بِالتَّضَامُنِ مَعَ

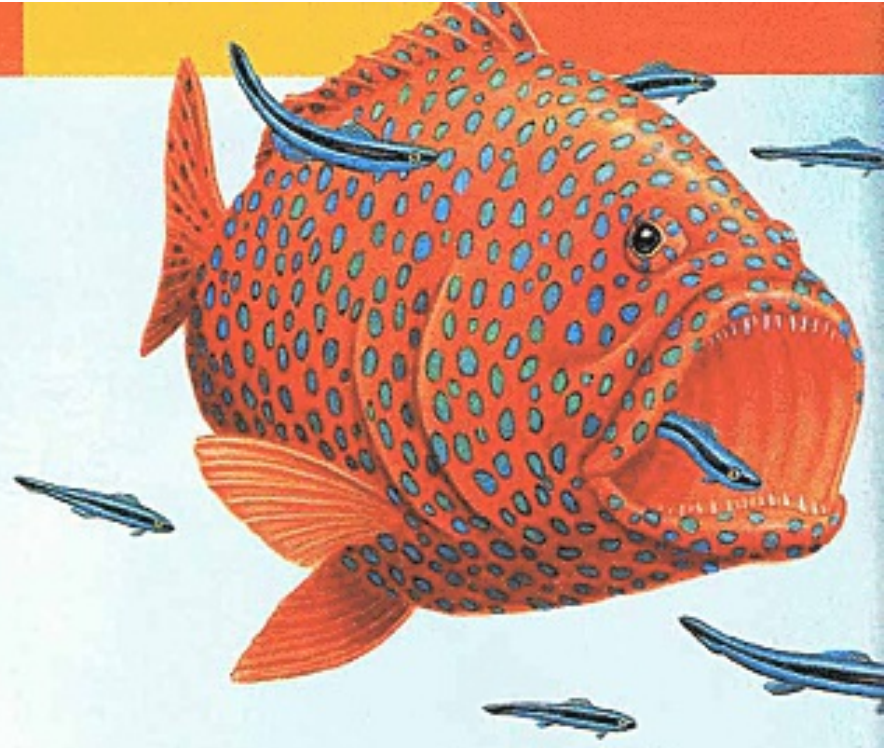
كَائِنَاتٍ حَيَّةٍ كَثِيرَةٍ أُخْرَى. لَكِنَّا لَا نَرَاهَا!

الشُّقَار (شَقَائِقُ الثُّعْمَانِ الْبَحْرِيَّةِ) وَعَسْكَرِيُّ الْبَحْرِ. شَقَائِقُ الثُّعْمَانِ الْبَحْرِيَّةِ هَذِهِ تَعِيشُ عَلَى صَدَفَةٍ عَسْكَرِيٍّ بَحْرِيٍّ. وَهِيَ تَسْتَفِيدُ مِنَ الْغِذَاءِ الَّذِي يَجِدُهُ وَفِي الْمُقَابِلِ تَحْمِيهِ مِنْ هَجَمَاتِ أَعْدَائِهِ. فَمِجَسَّاتُ شَقَائِقِ الثُّعْمَانِ سَامَةٌ جِدًّا.



السَّمَكَةُ الْمُنْظَفَةُ والمارو.

الحَيَاةُ خَطِرَةٌ لِلأَسْمَاكِ الصَّغِيرَةِ. هكذا تَعِيشُ
الْأَسْمَاكِ الْمُنْظَفَةُ فِي ظِلِّ الْأَسْمَاكِ الْكَبِيرَةِ مِثْلَ
هَذَا الْمَارُو. وَهِيَ تُزِيلُ عَنْهَا الطُّفَيْلِيَّاتِ الَّتِي
تَسْتَقِرُّ عَلَى قِشْرَتِهَا، وَفِي الْمُقَابِلِ يَتَوَلَّى الْمَارُو
جِمَائَتَهَا.



النَّعَافُ وَالْجَامُوسُ

النَّعَافُ طَيْرٌ صَغِيرٌ مِنَ السَّفَانَا
الْأَفْرِيقِيَّةِ. وَهُوَ يَتَغَذَّى مِنَ الْقَرَادَاتِ
الْمَاصَّةِ لِلدَّمَاءِ الَّتِي تُغَطِّي جِلْدَ
الْجَوَامِيسِ، وَوَحِيدِي الْقَرْنِ، وَحَمِيرِ
الزَّرْدِ. يَقِفُ النَّعَافُ عَلَى ظَهْرِ أَحَدِ
تِلْكَ الْحَيَوَانَاتِ الَّتِي تَرعى الْعُشْبَ
وَيَحْرِسُهُ. وَفِي حَالِ اقْتِرَابِ الْخَطَرِ
يَصْفُرُ عَالِيًا لِيُحَذِّرَ رَفِيقَهُ.



وفي الحالات الأخرى؟

قد يَكُونُ بَعْضُ أَنْوَاعِ الْبَاكْتِيرِيَا
وَالْفَيروسَاتِ * خَطِرًا جَدًّا لِلْإِنْسَانِ لِأَنَّهُمَا
تَسَبِّبُ بِأَمْرَاضٍ خَطِرَةٍ.



أَوْ طَحَالِبٍ... كَمَا نَسْتَقْبِلُ أَيْضًا طُّفَيْلِيَّاتٍ
كَالْقَمَلِ الْمَشْهُورِ!

هَلْ بَاسِطِطَاعَةٍ تِلْكَ الْكَائِنَاتِ الصَّغِيرَةِ
أَنْ تَسَبِّبَ بِالْأَمْرَاضِ؟

فِي ٩٩,٩٪ مِنَ الْحَالَاتِ هِيَ لَا تُسَبِّبُ لَنَا
أَيَّ ضَرَرٍ. وَبَعْضُهَا حَتَّى مُفِيدٌ جَدًّا
كَالْبَاكْتِيرِيَا الَّتِي تَعِيشُ فِي أَمْعَانِنَا: إِذَا نُسَهَّلُ
عَمَلِيَّةَ الْهَضْمِ.

؟ مَا هِيَ تِلْكَ الْكَائِنَاتُ الْحَيَّةُ الَّتِي تَعِيشُ عَلَى الْإِنْسَانِ؟

يَعِيشُ مِلْيُونٌ وَمِليَارٌ
كَائِنٌ وَجَهْرِيٌّ
بِاسْتِمْرَارٍ عَلَى جِسْمِ
الْإِنْسَانِ أَوْ فِيهِ:
بَاكْتِيرِيَا، أَوْ فَيروسَاتِ،
أَوْ قُرَادِيَّاتِ، أَوْ فُطْرٍ،



الحياة في خطر

قد تُعَرَّضُ أَنْشِطَةُ بَشَرِيَّةٌ كَثِيرَةٌ حَيَاةَ الْكَثِيرِ مِنَ الْأَجْنَاسِ الْبَرِّيَّةِ لِلانْقِرَاضِ سِوَاءِ أَكَانَتْ نَبَاتًا أَوْ حَيَوَانًا.

لَمْ يَعْزِ الْمَلَأْتُ نَفْسَهَا لِلْحَيَاةِ

تَخْتَفِي حَيَوَانَاتٌ كَثِيرَةٌ لِأَنَّ الْإِنْسَانَ يُدَمِّرُ الْأَمَاكِنَ الَّتِي تَعِيشُ فِيهَا لِيزَرَعَهَا أَوْ لِيَبْنِي فِيهَا مَدُنًا. فَعِنْدَمَا نُجَفِّفُ مُسْتَنْقَعَاتٍ لِزَرْعِ الدُّرَّةِ، تَمُوتُ الْحَشَرَاتُ وَالضَّفَادِعُ وَالطُّيُورُ الَّتِي تَعِيشُ فِيهَا. وَعِنْدَمَا نَحْرِقُ الْغَابَاتِ الْمَدَارِيَّةَ لِتَحْوِيلِهَا إِلَى مَرَاعٍ تَزُولُ نَبَاتَاتٌ وَحَيَوَانَاتٌ كَثِيرَةٌ أَيْضًا.

غَالِبًا مَا تُطْلَقُ سَلَاحِفُ فُلُورِيدَا فِي الطَّبِيعَةِ حَيْثُ تَنَامِي

عَلَى حِصَابِ أَجْنَاسِ بَرِّيَّةٍ.

كُلَّ دَقِيقَةٍ يَخْتَفِي مَا يُعَادِلُ مَسَاحَةَ مَلْعَبِ كُرَةِ قَدَمٍ مِنَ الْغَابَاتِ الْمَدَارِيَّةِ. وَتُصْبِحُ الْأَجْنَاسُ الَّتِي تَعِيشُ هُنَاكَ مُهَدَّدَةً لَا سِوَمَا الْفُهْدِ وَالذُّرَّةِ ذَاتِ الْعَقْدِ.

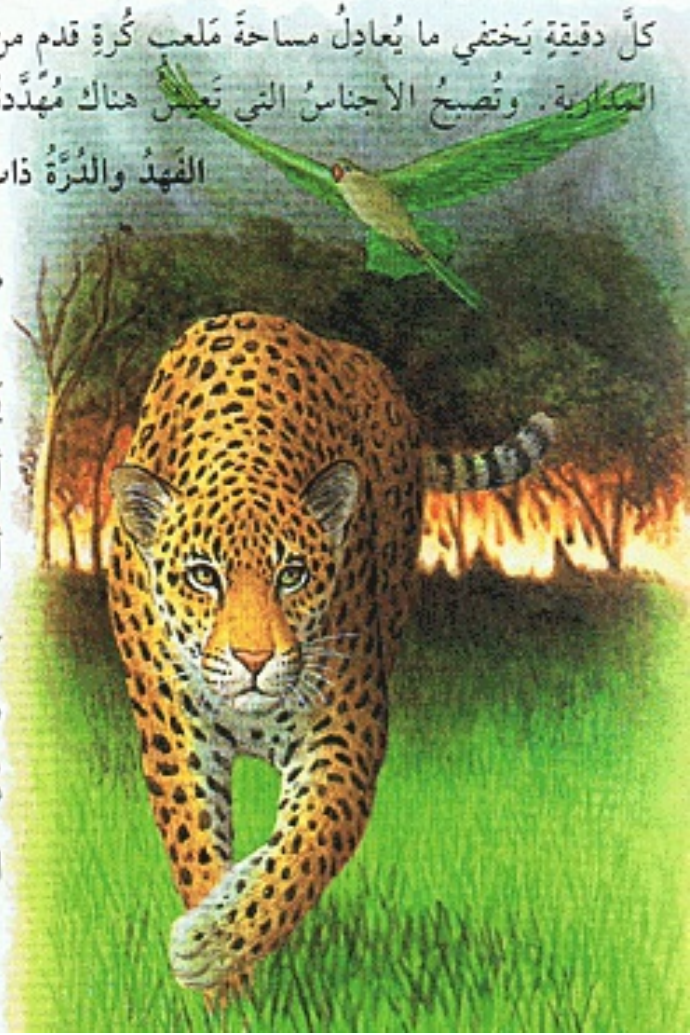
هَذَارٍ مِنَ الْهَيَاصِينِ

يَعْمَدُ الْإِنْسَانُ أَكْثَرَ فَأَكْثَرَ إِلَى إِدْخَالِ

أَجْنَاسٍ إِلَى أَمَاكِنَ لَمْ تَكُنْ مُتَوَاجِدَةً فِيهَا سَابِقًا. وَهَذَا أَمْرٌ يُعْتَبَرُ كَارِثَةً بِالنِّسْبَةِ إِلَى الْأَجْنَاسِ الَّتِي تَعِيشُ هُنَاكَ عَادَةً. مِثْلًا سَلَاحِفُ فُلُورِيدَا تَكُونُ جَمِيلَةً جِدًّا وَهِيَ صَغِيرَةٌ، وَغَالِبًا مَا تُطْلَقُ فِي الطَّبِيعَةِ عِنْدَمَا يُصْبِحُ حَجْمُهَا مُزَعِجًا. إِلَّا أَنَّ حَيَوَانَاتٍ مُفْتَرَسَةً تَمْنَعُ السَّلَاحِفَ الْمَحَلِّيَّةَ مِنْ إِيْجَادِ الْغِذَاءِ.



عِنْدَمَا تَغْرُقُ سَفِينَةً حَامِلَةً التَّنَطُّ
تَحْدُثُ كَارِثَةٌ لِطُّيُورِ
الْبَحْرِ مِثْلِ
طُّيُورِ الْغَاقِ
وَكَذَلِكَ
لِلْأَسْمَاكِ



الطَّبِيعَةُ السُّمَمَةُ

تَتَلَوُّثُ الْأَنْهَارُ وَالْبَحَارُ بِسَبَبِ الْأَسْمِدَةِ أَوْ الْمُبِيدَاتِ* الَّتِي تُسْتَعْمَلُ كُلُّ سَنَةٍ لِلزَّرَاعَةِ. وَيَوْمًا بَعْدَ يَوْمٍ، يَتَسَبَّبُ هَذَا التَّلَوُّثُ بِمَقْتَلِ حَشَرَاتٍ وَقَوَارِضَ وَأَسْمَاكِ وَحَتَّى الْحَيَوَانَاتِ الَّتِي تَأْكُلُهَا. أَمَّا الْبُقَعُ السَّودَاءُ فَهِيَ نَائِدَةٌ وَلَكِنَّهَا تَتَسَبَّبُ بِكَوَارِثٍ إِذْ تَوْدِي إِلَى مَوْتِ آلَافِ الْحَيَوَانَاتِ الْبَحْرِيَّةِ الَّتِي تَعْلَقُ فِي النَّقْطِ. فَلَا تَسْتَطِيعُ الطُّيُورُ أَنْ تَطِيرَ وَبِالتَّالِي أَنْ تَتَغَذَّى. كَمَا أَنَّ الْأَسْمَاكِ تَمُوتُ مُخْتَنِقَةً أَوْ لِغَدَمِ عُثُورِهَا عَلَى الطَّعَامِ.



وَتَسَمِيرُ الذَّبَائِحِ

فِي أَفْرِيقِيَا رَغْمَ الْحَظَرِ وَإِجْرَاءَاتِ الْحِمَايَةِ، يَقُومُ صَيَادُونَ مُخَالَفُونَ* كُلَّ يَوْمٍ بِقَتْلِ أَعْدَادٍ مِنْ وَحِيدِ الْقَرْنِ لِيَبِيعُوا قُرُونَهَا. فَتَلِكِ الْحَيَوَانَاتُ الرَّائِعَةُ مُهَدَّدَةٌ بِالانْقِرَاضِ.



وَحِيدُ الْقَرْنِ هُوَ أَحَدُ الْحَيَوَانَاتِ الْمُهَدَّدَةِ بِالْانْقِرَاضِ أَكْثَرَ مِنْ غَيْرِهَا فِي الْأَرْضِ.

هل الأجناسُ المَهْدَدَةُ كثيرةٌ؟

حوالي ٥٠٠٠ جنسٍ* من الحيوانات من أصلٍ ١,٢ مليون جنسٍ معروفٍ. وَمِمَّا يَعْنِي أَنَّ الْحَيَوَانَاتِ مِنْ تِلْكَ الْأَجْنَاسِ قَدْ تَنْقَرِضُ كُلُّهَا. وَإِنْ تَابَعْنَا تَدْمِيرَ بَعْضِ الْبَيِّنَاتِ الطَّبِيعِيَّةِ فَإِنَّ نِصْفَ الْأَجْنَاسِ الْمَعْرُوفَةِ سَتَنْقَرِضُ قَبْلَ نَهَايَةِ الْقَرْنِ الْحَادِي وَالْعَشْرِينَ.

إِذَا نَحْنُ لَا نَعْرِفُ

الْأَجْنَاسَ كُلُّهَا؟

كَلَّا. يُقَالُ إِنَّ فِي الْأَرْضِ أَجْنَاسًا تَفُوقُ الْعِدَّةَ الَّذِي نَعْرِفُهُ عَشْرَ مَرَّاتٍ.



هل يُمكنُ أَنْ تَظْهَرَ أَجْنَاسٌ

أُخْرَى؟

نَعَمْ. لَكِنْ يَلْزَمُنَا مِائَاتُ آلَافِ السَّنِينَ لِثَرَى جَنْسًا جَدِيدًا يَظْهَرُ.



تلك التي انقرضت

منذ بضعة قرون انقرضت أجناسٌ حيوانيةٌ كثيرةٌ نهائياً
من سطح الأرض.
مسؤولية الإنسان

إنقراضُ الأجناسِ* الحيوانيةِ ظاهرةٌ
طبيعيةٌ مرتبطةٌ أحياناً بكوارثٍ كما
حصلَ مع الدينوصورات. ولكنْ
خلالَ القرونِ الأربعةِ
الماضيةِ، تسبَّبَ نشاطُ
الإنسانِ بانقراضِ أكثرِ من مئةِ جنسٍ
من الحيواناتِ الكبيرة. وتَسَارَعُ
هذه الظاهرةُ أكثرَ فأكثرَ.



انقرضَ نمرُ بالي
كلياً منذ العام
١٩٣٧ لأنه كانَ
يُطارَدُ من أجلِ صوفه.
وكذلك تُعتبرُ أنواعُ الثُمرِ
الأخرى مُهدَّدةٌ أيضاً،
ولم يُعدْ في العالمِ
سوى ٧٠٠٠ نمرٍ.

نصّة انقراض

كانت حيواناتُ صائدِ اللَّيلِ من الحيواناتِ
الأكيلةِ للحومِ وتُشبِّه ذئاباً مُخطَّطةً.
كانت كثيرةٌ في أستراليا، إلا أنْ
كلاباً بريّةً تُسمّى الدَّنْغُو
وصلتْ وطردتها من
تلك الأراضي
الشاسعة.



كانت كلابُ الدَّنْغُو حيواناتٍ صائدةٌ أكثرَ فعاليةً من صائدةِ
اللَّيلِ. لذلك لم تُعدْ هذه قادرةٌ على الصَّيْدِ فانقرضتْ. وحدها
صمدتْ تلك التي كانت تعيشُ على جزيرةِ تاسمانيا جنوبِ
أستراليا لأنْ كلابَ الدَّنْغُو لم تُصلِ إلى تلك الجزيرة.





كيف نعرف إن جنسًا ما قد انقرض؟

بكل بساطة عندما نكف عن رؤية أي حيوان من هذا الجنس في الطبيعة وطوال عشرات السنين. وبعد مضي ٥٠ عامًا نضبط شبة متأكدين من انقراض هذا الجنس كليًا.



هل ظهرت مجددًا

حيوانات ظننا أنها قد انقرضت؟

نعم، اكتُشف وجود حيوانات اعتبرت منقرضة سابقًا: وهي بصورة خاصة طيور تعيش في الليل مثل بعض أنواع البومة.

هل يمكننا إعادة حيوان ما؟

فقط عندما يبقى من جنسه في حدائق للحيوانات ونستطيع أن نجعلها تتكاثر.



عاش النقار ذو المنقار العاجي في غابات الولايات المتحدة. فزوال الغابات التي كان يسكن فيها أدى إلى انقراضه في بداية الستينات.



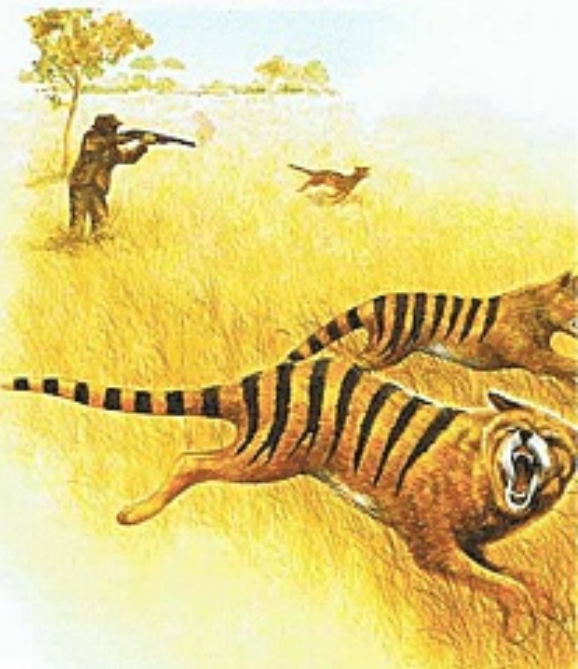
الإبوتراق الأزرق الرائع في أفريقيا الجنوبية أباده الصيادون في نهاية القرن الثامن عشر.



كنغر والابي

دوغري كان كنغرًا أستراليًا صغيرًا. إصطاده الإنسان بسبب فروه الذي كان يُباع بأسعار مرتفعة. وقد انقرض منذ العام ١٩٢٤.

بعد كلاب الدنغو تولى الإنسان أمر إبادة صائدات الليل نهائيًا. فهي كانت سيئة السمعة لدى المزارعين الذين كانوا يتهمونها بمهاجمة القطعان. فقتل الصيادون صائدات الليل كلها، ومات آخرها في حديقة حيوانات منذ سبعين عامًا.



تلك التي يجب أن نحميها

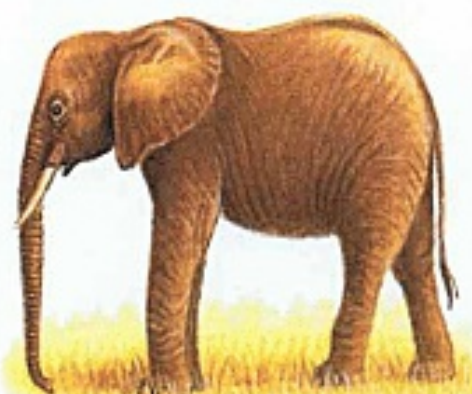
اليوم يزداد عدد الحيوانات المهددة بالانقراض بسرعة متفاوتة. وقد اتخذت إجراءات لحمايتها وإنقاذ تلك التي ما زال إنقاذها ممكناً.

هل ستقرض؟

أصبح بعض الحيوانات نادراً ومعرضاً للانقراض نهائياً. فعندما يبقى عدد قليل من أفراد جنس ما، يصبح صعباً عليها أن تلتقي وبالتالي لا تستطيع أن تتكاثر*. فتموت الواحد تلو الآخر ولا يأتي صغير من جنسها ليحل مكانها. فيختفي الجنس المعني وينقرض نهائياً. ومن سيعيش بعدنا لن يرى أي حيوان من ذلك الجنس.

تتبن كومودو هو عظاية عملاقة: قد يفوق طوله ٣ أمتار. لا نجده إلا على بعض جزر أندونيسيا. وحدها يضع مئات من الإناث تستطيع أن تبيض. هذا الجنس مهدد بالانقراض.

فيل أفريقيا (إلى اليمين) كاد ينقرض. إلا أن القوانين التي تمنع بيع العاج قد حذت من قتله. أما فيل آسيا فما زال مهدداً بسبب صيده ودمار موطنه* الطبيعي: الغابة المدارية.





ماذا نفعل لحماية الأجناس
المهددة؟

يُمنع قتلها، والقضاء على موطنها، وبيع
جلدها أو قرونها...

هل يمكننا أن نحمي الأجناس
كلها؟



عدد الأجناس المهددة

يتفوق طاقتنا على

حمايتها كلها.

فمنظمات

الحماية تركز

جُهودها على

الثدييات الكبيرة كالذئبة والحيوان
والثور والفيلة. لكن يجب أن نجد
حلاً لنتمكن الإنسان والطبيعة من
التعايش بشكل أفضل.

هل الحماية فعالة؟

ليست دائماً فعالة، لكن بعض

الحيوانات التي انقرضت تقريباً

كـ بعض الجيتان عادت

وتكاثر

منذ مُنع

صيدها.

أما إذا دُمّر

موطن الحيوان

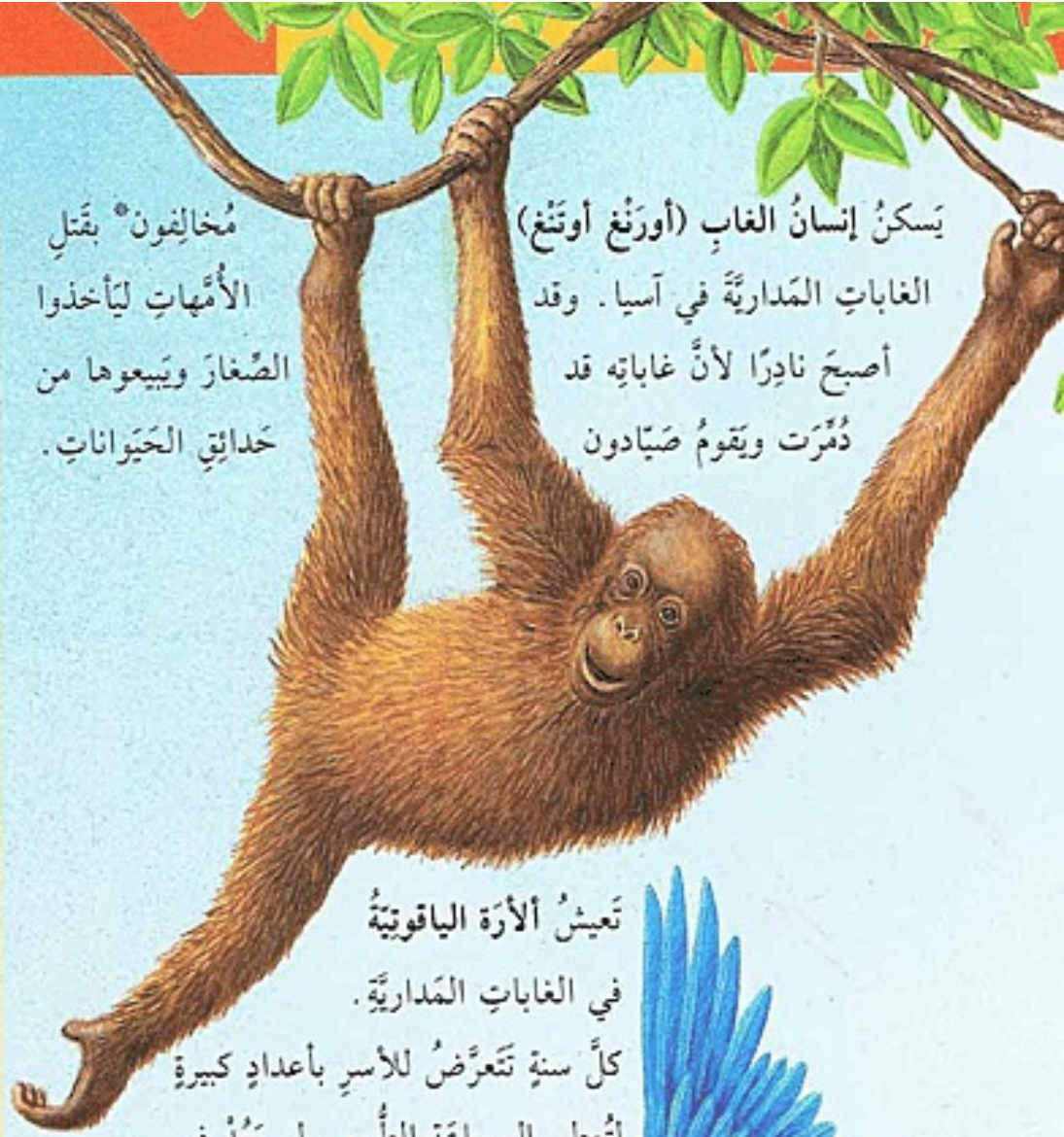
كالغابات المدارية

مثلاً فيصبح إنقاذ

ذلك الحيوان مستحيلاً.



يسكن إنسان الغاب (أورنغ أوتنغ)
الغابات المدارية في آسيا. وقد
أصبح نادراً لأن غاباته قد
دُمّرت ويقوم صيادون



تعيش الأرة الباقوتية

في الغابات المدارية.

كل سنة تتعرض للأسر بأعداد كبيرة

لتعطى إلى باعة الطيور. لم يعد في

العالم سوى ٣٠٠٠ أرة زرقاء. هذا

الجنس معرض للانقراض تماماً

كأجناس أخرى من الأرة وطيور

الغابات المدارية.



الفقمة الناسكة هي الفقمة الوحيدة في البحر المتوسط. ما زال أقل من
٥٠٠ فقمة في اليونان، لكنها ما زالت صحية لتلوث البحر وللصيد.

حَيَواناتُ الجُزرِ

عندما تكونُ الجُزرُ بَعيدةً كَثيراً عن القارَّاتِ، تَسْكُنُها حَيَواناتٌ لا نَجِدُها في أيِّ مكانٍ آخرَ.



بروبيتيك فيرو من أسرة الليموريات، وهي من الحَيواناتِ القَريبةِ للقرود وتَعيشُ فقط في مَدَعَشَقَرٍ. يَسْكُنُ في الأشجارِ حيثُ يَقفُزُ ١٠ أمتارٍ بفضلِ سيقانِهِ الطَّويلةِ.



السفَنكسُ له جِسمٌ أسَدٍ ورأسُ إنسانٍ وأحياناً جَنَاحانَ.

الحَيواناتُ الخُرافيةُ

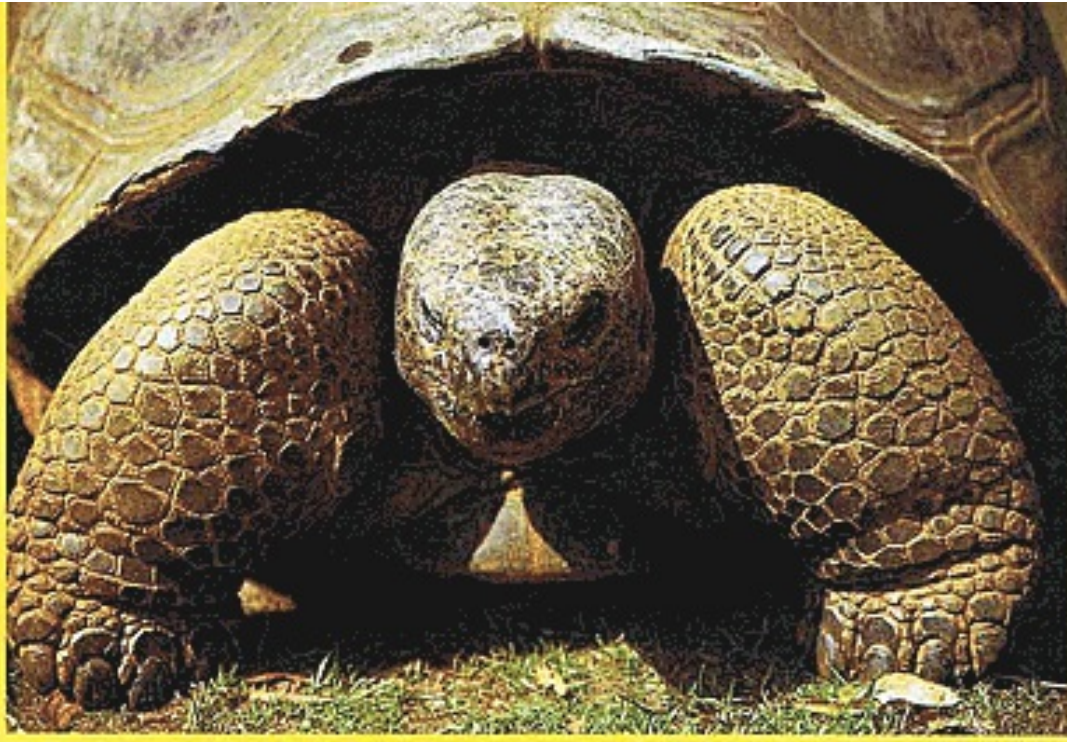
تَخَيَّلِ الإنسانُ في قِصَصِهِ وأساطيرِهِ حَيواناتٍ غيرَ عاديةٍ لا وُجودَ لها في الحَقِيقَةِ.



للتَّنينِ شَكلٌ مُرعبٌ. له جَنَاحانَ وَذَيْلٌ أفعى وَيَبصُقُ النَّارَ مِنْ فَمِهِ.



للقارِنِ جِسمٌ حِصانٍ ورأسٌ نَيسٍ وقرنٌ طَويلٌ وَسَطٌ جَبِينِهِ وأقدامٌ غالِباً ما تكونُ طَلْفاءَ.



سُلْحَفَاءُ غالاباغوس من الجُزُرِ المُقَابِلَةِ لِسَاطِئِ الإكوادور هي كُبْرَى السَّلَاحِفِ فِي الْعَالَمِ. تَعِيشُ أَكْثَرَ مِنْ مِئَةِ سَنَةٍ وَيَفُوقُ طَوْلُهَا الْمِترَ وَقَدْ يَبْلُغُ وَزْنُهَا أَكْثَرَ مِنْ ٢٥٠ كِلْغ.



نَجِدُ طَيْرَ التَّكَاهِي فِي جِبَالِ نِيوزِيلَنْدَا.
لَا يَسْتَطِيعُ هَذَا الطَّيْرُ الْكَبِيرُ أَنْ يَطِيرَ لَذَا
يَسْتَقِلُّ رَاكِضًا.

يَعِيشُ الْأَطْيَشُ أَزْرَقُ
الْقَدَمَيْنِ فِي جُزُرٍ مِنْ
الْمَحِيطِ الْهَادِئِ
قُبَالَ الشَّوْاطِئِ
الْأَمِيرِكِيَّةِ. لَوْ
قَدَمِيهِ الْأَزْرَقُ
فَرِيدٌ مِنْ نَوْعِهِ
لَدَى الطُّيُورِ.



الحيوانات الأليفة

تتحدّر الحيوانات الأليفة كلّها من حيوانات بريّة.
إن كانت لا تُشبهها كثيرًا فذلك لأنّ الإنسان انتقاها بصبرٍ
فاختار تلك التي تُعجبه أكثر لتكاثر.



حيوانات أليفة



دُجّن الخُروفٌ لِلحميه وَحليبه وصوفه. وعلى
جسمه صوفٌ أكثر من الأرويّة.

حيوانات بريّة



الأرويّة هو سلفُ الخُروفِ البرّي. يعيشُ كلّ من الأرويّة والخُروفِ في
قطيع.



الكلبُ هو رفيقُ الإنسانِ الأساسيّ. وهو يساعدُه
أيضًا في إنقاذِ النَّاسِ عندَ وقوعِ الحوادثِ
والانهياراتِ التَّلجِيّةِ.

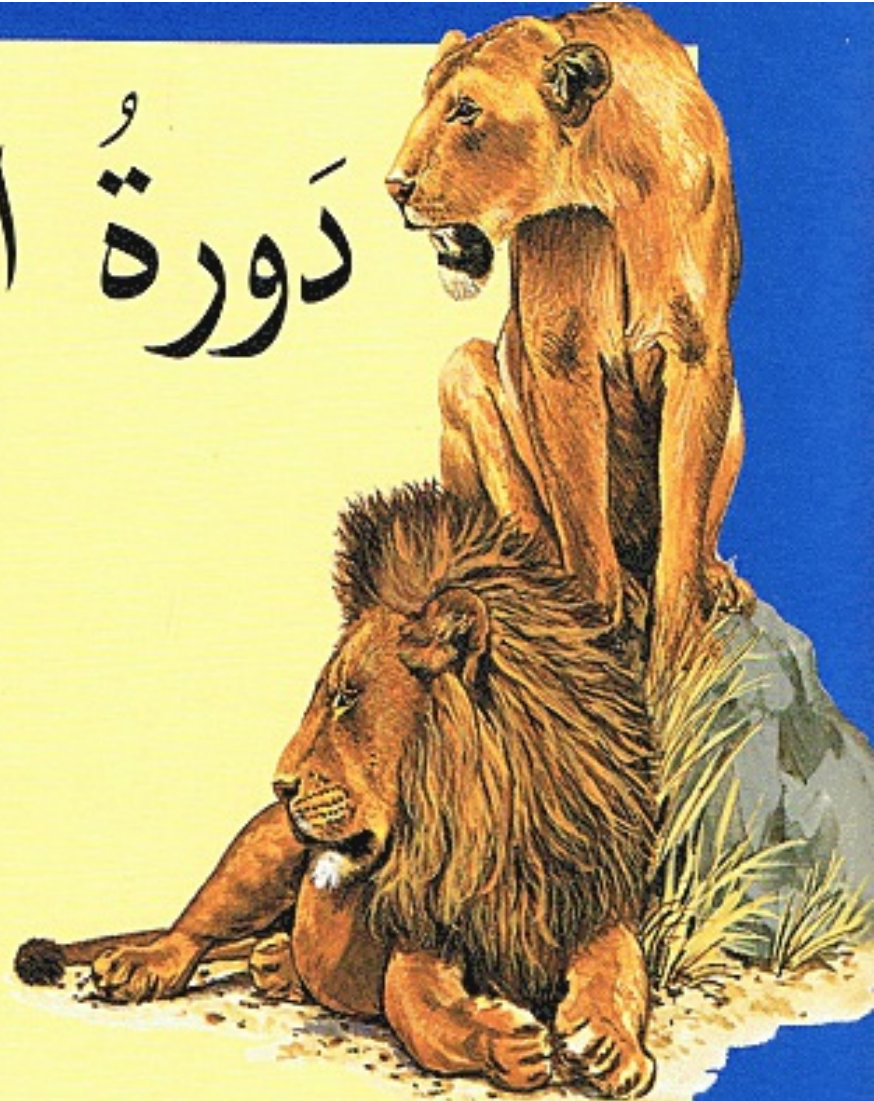


الدُّنْبُ هو سلفُ الكلبِ البرّي. دُجّن الدُّنْبُ منذ
١٢ ألف سنة.



دورة الحياة

يَنمو بعضُ صِغارِ الحيواناتِ
في بَطْنِ أُمِّهَا تَهَا.



لِلإِنجَابِ يَجِبُ
اجْتِمَاعُ ذَكَرٍ وَأُنْثَى.

لِكُلِّ كَائِنٍ حَيٍّ مُدَّةُ
حَيَاةٍ مُّحَدَدَةٌ.



ذَكَرٌ وَأُنْثَى

عندَ مُعْظَمِ الْحَيَوَانَاتِ وَالنَّبَاتَاتِ يَجِبُ التَّقَاءُ جِنْسِي ذَكَرٍ وَجِنْسِي أُنْثَى لِإِنْجَابِ كَائِنٍ حَيٍّ جَدِيدٍ.

مَنَافِعُ النَّسَاطِ الْجِنْسِيِّ

تَتَوَالَدُ* الْكَائِنَاتُ الْحَيَّةُ كُلُّهَا لِتَبْقَى أَجْنَاسُهَا. وَفِي الطَّبِيعَةِ نَوْعَانِ مِنَ التَّوَالِدِ: التَّوَالِدُ اللَّاتَزَاوُجِيُّ* وَالتَّوَالِدُ التَّرَاوُجِيُّ بِوُجُودِ ذَكَرٍ وَأُنْثَى. فِي التَّوَالِدِ اللَّاتَزَاوُجِيِّ يَسْتَطِيعُ الْفَرْدُ أَنْ يَتَوَالَدَ وَحْدَهُ فَيَنْقَسِمُ إِلَى قِسْمَيْنِ مَثَلًا: فَيُولَدُ فَرْدَيْنِ مُمَائِلَيْنِ تَمَامًا. تَتَوَالَدُ الْبَاكْتِيرِيَا* بِهَذِهِ الطَّرِيقَةِ. وَهَذِهِ طَرِيقَةٌ فَعَالَةٌ وَسَرِيعَةٌ. لَكِنَّ الْأَفْرَادَ الَّتِي تُوَلَدُ بِهَذِهِ الطَّرِيقَةِ تَتَشَابَهُ دَائِمًا. وَتَتَوَالَدُ النَّبَاتَاتُ وَالْحَيَوَانَاتُ بِفَضْلِ النَّسَاطِ الْجِنْسِيِّ*، أَيْ بِفَضْلِ التَّقَاءِ فَرْدَيْنِ مُخْتَلَفَيْنِ أَحَدُهُمَا ذَكَرٌ وَالْآخَرُ أُنْثَى.

عندَ بَعْضِ الْحَيَوَانَاتِ كَالْأَسَدِ مَثَلًا، الْفَارِقُ بَيْنَ الذَّكَرِ وَالْأُنْثَى وَاضِحٌ، فَالْأَسَدُ لَهُ لُبْدَةٌ سَمِيكَةٌ وَخُصْلَةٌ وَبَرٌّ عِنْدَ طَرْفِ الذَّيْلِ.

تُشَكِّلُ السَّدَاةُ الْجَانِبَ الذَّكَرَ مِنَ الزَّهْرَةِ.



لَيْسَتْ الزُّهُورُ جَمِيلَةً فَقَطْ، بَلْ هِيَ مَوْجُودَةٌ لِتُوَفِّرَ تَوَالِدَ نَبْتٍ مَا. كَمَا هِيَ الْحَالُ عِنْدَ الْحَيَوَانَاتِ، يَجِبُ التَّقَاءُ ذَكَرٍ وَأُنْثَى. وَعِنْدَ النَّبَاتَاتِ يَجْتَمِعُ الْجِنْسَانِ فِي الزَّهْرَةِ نَفْسِيًّا.





هل تُعرِّمُ الحيوانات؟

بمعنى مُعيَّن نعم. لِيَتَكُونُ زَوْجٌ
من الحيوانات يَجِبُ أَنْ يَجْتَذِبَ الذَّكَرُ
الأنثى بطريقةٍ أو بأخرى. فعند
الأسود مثلاً في موسم الحب، يتبع ١٠
ذكور إلى ١٢ ذكراً الأنثى ذاتها!
وهي تختار من بين الذكور
والذَّ أشبالها.



وبعد ذلك

هل يَتَزَوَّجان؟

تَعِيشُ طُيُورٌ
وَنَدِيبَاتٌ كَثِيرَةٌ
مَعاً بِضْعَةَ أَيَّامٍ
أَوْ بِضْعَةَ أَسابِيعَ.
تُرَبِّي صِغَارَهَا ثُمَّ تَفْتَرِّقُ.

ولا يَتَقَابِلَانِ بعد ذلك؟

عادةً لا، لكنَّ بعضَ أزواج الطُّيُورِ
التي تُقْضِي الشَّتَاءَ مُتَفَصِّلَةً تلتقي
مُجدداً كُلَّ ربيعٍ. وأخرى كالإوزِ
تُتَّحِدُ مَدَى الحَيَاةِ.



البُيُوضَةُ هي الخَلِيَّةُ
الأنثى. وهي مَوْجُودَةٌ
لِيُخَصِّبَهَا حيوانٌ مَنُويٌّ.



الحيوانات المَنُويَّةُ مَوْجُودَةٌ
بأعدادٍ كبيرةٍ وفي حَرَكَةٍ
شَدِيدَةٍ.



خَلايا التَّوَالِدِ

تُولَدُ النِّبَاتَاتُ كَمَا الحَيَوَانَاتُ
خَلايا جِنْسِيَّةٍ: هي الأعراسُ*

(الخَلايا التَّنَاسُلِيَّةُ). تُسَمَّى الأعراسُ
الذَّكْرِيَّةُ حيواناتٍ مَنُويَّةٍ* والأعراسُ
الأنثويَّةُ بُويَضَاتٍ*. عندما يَلْتَقِي
حَيَوانٌ مَنُويٌّ بِبُويِضَةٍ يُكوْنانِ بِيضَةً.
وعندما تَنْقَسِمُ هذه البِيضَةُ تُولَدُ نَبْتَةٌ
جديدةٌ أو حيواناً جديداً.

الكَلُّ مُخْتَلِفٌ

بِفَضْلِ النِّشَاطِ الجِنْسِيِّ لا يُمكنُ أَنْ يُشَبِّهَ
فَرْدٌ فَرْدًا آخَرَ بِصُورَةٍ تَامَّةٍ. فَكُلُّ كائِنٍ
حَيٍّ وُلِدَ مِنَ الِتِّقَاءِ ذَكَرٍ وَأُنْثَى، يَتِمَتَّعُ
بِصِفَاتٍ كُلٌّ مِنْ وَالِدَيْهِ، لَكِنَّهُ مُخْتَلِفٌ
عَنْهُمَا. فَكُلُّ كائِنٍ حَيٍّ فَرِيدٌ.



تُشَبِّهُ الخَرَانِثُ أحياناً أُمَّها أو أَبَاها
كَثِيرًا، وأحياناً أَبُويها قَلِيلًا. لَكِنَّها
لا تُشَبِّهُ بَعْضُها بَعْضًا بِصُورَةٍ تَامَّةٍ.

الإخصاب

لِتُولَدَ نَبْتَةٌ جَدِيدَةٌ أَوْ حَيَوَانٌ جَدِيدٌ، يَجِبُ أَنْ تَلْتَقِيَ خَلِيَّتَانِ جِنْسِيَّتَانِ، حَيَوَانٌ مَنُويٌّ ذَكَرٌ وَبُويضةٌ أنثى وَتَتَّحِدَا. يُسَمَّى هَذَا الِاتِّقَاءُ الْإِخْصَابَ.

صُرْفَةٌ

عِنْدَ الزُّهُورِ تَوْجَدُ الْخَلَايا الذَّكَرُ فِي مَسْحُوقِ أَصْفَرِ تَوَلُّدِهِ خَلَايا السَّدَاةِ*: هُوَ اللَّقَاحُ. أَمَّا الْخَلَايا الْأُنْثَى فَتَسْكُنُ فِي الْمِدَقَّةِ*. فِي مَعْظَمِ الْأَحْيَانِ تَحْوِي الزَّهْرَةُ مِدَقَّةً وَلَقَاحًا فِي الْوَقْتِ نَفْسِهِ لَكِنَّهَا لَا تَسْتَطِيعُ أَنْ تُخْصِبَ نَفْسَهَا. فَالْحَشَرَاتُ أَوْ الْهَوَاءُ يَنْقَلَانِ حُبُوبَ اللَّقَاحِ مِنْ زَهْرَةٍ إِلَى أُخْرَى. وَعِنْدَمَا تَبْلُغُ حَبَّةُ لَقَاحِ زَهْرَةٍ مِنَ الْجِنْسِ نَفْسِهِ، تُخْصِبُ خَلِيَّةَ أَنْثَى مِنْ هَذِهِ الزَّهْرَةِ، وَتَتَكَوَّنُ بِذْرَةٌ.



النَّحْلُ
هُوَ الَّذِي
يُؤْمِنُ إِخْصَابَ
الزُّهُورِ وَهِيَ تَجْرِسُ*
مِنْ زَهْرَةٍ إِلَى أُخْرَى.



عِنْدَ الْجَرَادِ كَمَا عِنْدَ حَيَوَانَاتٍ بَرِّيَّةٍ كَثِيرَةٍ يَتِمُّ
الْإِخْصَابُ دَاخِلَ جِسْمِ الْأُنْثَى.





في الماء



بتمسك الضفدع
الذكر بظهر
الأنثى ويخصب
البيض فيما
الأنثى تبيض في
الماء.

عند الضفادع والأسماك يتم
الإخصاب في الماء. ففي اللحظة التي
تبيض فيها الأنثى يقترب الذكر ويسقي البويضات
بحيواناته المنوية*. وتصبح البويضات* التي
أخصبت هكذا بيضا ثم أشراغا ثم بلاعيط وهي
صغار الأسماك. لكن القليل منها يصل إلى حالة
النضج: فمعظمها يؤكل أو يموت. لذلك تبيض
الحيوانات المائية كميات كبيرة من البيض:
ليتمكن بعضها من الحياة.

كيف ينجب صغارا؟

عندما يلتقي حلزونان يتبادلان الخلايا
الذكرية والأنثى. ويبيض كل منهما
بوضع رأسه في ثقب في الأرض.

ماذا يجري بعد ذلك؟

يخرج البيض من ثقب
صغير في خد
الحلزون
الأنثى.



وبعد ١٠ أيام إلى
٣٠ يوما يتفتح البيض
وتولد هكذا حوالي
مئة من الحلزونات
الصغيرة المكونة
تكوينًا كاملاً.



حماية شديدة

تقوم حيوانات كثيرة تعيش على الأرض كالحشرات والطيور
والثدييات* بإخصاب البويضات مباشرة في جسم الأنثى. إذا
ستبيض الأنثى بيضا مخصبا تحت ورقة شجر أو في عش. عند
الثدييات تنمو البويضة مباشرة في جسم الأم، ويولد بعد بضعة أشهر
صغير (أو طفل) مكوّن كامل. وفي الأحوال كلها لا تولد الأنثى
سوى عدد قليل من البويضات بما أن البيض
والصغار يحظيان بحماية شديدة.



الولادة

تبدأ البَيضة بالنمو فوراً بعد الإخصاب. وتنقسم إلى آلاف الخلايا الأخرى التي تتجمع لتكون كائناً حياً جديداً.

يتكوّن صغير (طفل)

بعد خروج البَيضة تحتاج إلى حرارة لتنمو ويقال إنها تُحضن*. وخلال الحضانة التي تدوم فترة تختلف ما بين أجناس الحيوانات تتكوّن مُضغة* شيئاً فشيئاً في البَيضة. ينمو بيض الحيوانات المائية في الماء، وبيض الزواحف في الأرض، وبيض الحشرات على أوراق الشجر وبيض الطيور في عُش. أما عند الثدييات*، ومنها الإنسان، فتُحضن البَيضة داخل جسم الأم حيث ينمو الطفل كلياً قبل أن يُولد.



ينمو صغير الطير في بَيضة بقرية قاسية خلال ١٨ إلى ٢٨ يوماً. تبيض الطيور في عُش وتنام على بيضها لتدفئه: يُقال إنها تُحضنه.



تبيض العظايا والأفاعي في الأرض

الرطوبة والدافئة أو تحت أوراق ميتة. هي لا تُحضنها. وينمو البيض في بضعة أسابيع بفضل حرارة الأرض والشمس.

عندما يُولد المهر تلحسه الفرس باعتناء. وبعد ولادته يضع ساعات فقط يقف على قدميه الطويلتين. وبفضل حليب ثديها تُطعم الفرس صغيرها طوال ٦ أشهر.



ينمو المهر مثل الثدييات كلها في بطن أمه. ويبقى فيه ١١ شهراً.



ينمو الطفل داخل رحم أمه طوال ٩ أشهر.



لُظَّةٌ سَحَرِيَّةٌ

تُولَدُ حيواناتٌ كثيرةٌ مُكوَّنةٌ: وهي تُشَبِّهُ كِبَارَ جِنْسِهَا. تَكْبُرُ بِسُرْعَةٍ وَتَنْضَجُ بِسُرْعَةٍ. لَيْسَتْ هَذِهِ حَالُ الطِّفْلِ الْبَشَرِيِّ: فَهُوَ عِنْدَمَا يُولَدُ يَكُونُ ضَعِيفًا وَبِحَاجَةٍ إِلَى عِنَايَةِ أُمِّهِ، وَأَمَامَهُ الْكَثِيرُ لِيَتَعَلَّمَ وَيُصْبِحَ بِالْغَا.



يَحْتَاجُ الطِّفْلُ إِلَى سِنَوَاتٍ مُتَعَدِّدَةٍ قَبْلَ أَنْ يُصْبِحَ مُسْتَقِلًّا وَبِالْغَا. وَعِنْدَ وَلادَتِهِ هُوَ مُرْتَهَنٌ لِمُحِيطِهِ. وَعِنْدَمَا يَبْلُغُ السَّنَةَ يَتَعَلَّمُ أَنْ يَمْشِيَ وَفِي الثَّانِيَةِ يَبْدَأُ الْكَلَامَ فَعَلًا.



يَكْسِرُ الْفَرُخُ الْقِشْرَةَ بِمُتْقَارِهِ لِيَخْرُجَ. وَعِنْدَ وَلادَتِهِ يَكُونُ جِسْمُهُ مُغَطًى بِالْوَيْرِ. أَمَّا رِيشُهُ فَيَنْبُتُ بَعْدَ بَضْعَةِ أَيَّامٍ. وَتُغَذِّيه أُمُّهُ مِنَ الْحُبُوبِ وَالْدُّودِ.



تُشَبِّهُ صِغَارُ

الْأَفَاعِي أَهْلَهَا مِنْذُ خُرُوجِهَا مِنْ بَيْضِهَا وَلَكِنْ بِحَجْمِ أَصْغَرٍ. وَهِيَ قَادِرَةٌ عَلَى تَدْبِيرِ أَمْرِهَا بِنَفْسِهَا مِنْذُ وَلادَتِهَا.



كَيْفَ تُولَدُ النَّبَاتَاتُ؟

عِنْدَمَا تَسْقُطُ بِلَرَّةٌ هِيَ نَوْعٌ مِنْ «بَيْضِ النَّبَاتِ» عَلَى الْأَرْضِ فِي مَكَانٍ رَطْبٍ وَدَافِئٍ، تَنْبُتُ. فَتَنْمُو نَبْتَةً صَغِيرَةً.



كَيْفَ تَصِلُ الْبُذُورُ إِلَى الْأَرْضِ؟

يَقَعُ بَعْضُهَا بِكُلِّ بَسَاطَةٍ تَحْتَ النَّبْتَةِ حَيْثُ تَكُونُتُ وَأُخْرَى يَحْمِلُهَا الْهَوَاءُ أَوْ الطَّيُورُ.

وَكَيْفَ تَتَغَذَّى النَّبْتَةُ الصَّغِيرَةُ؟

بِفَضْلِ جُذُورِهَا الَّتِي تَغوصُ فِي الْأَرْضِ وَتَأْخُذُ الْغِذَاءَ الَّذِي هِيَ بِحَاجَةٍ إِلَيْهِ: مِنْ أَمْلَاحٍ مَعْدِنِيَّةٍ وَكَثِيرٍ مِنَ الْمَاءِ.



وَيَكْبُرُ الصَّغَارُ

لِيُصْبِحَ الطِّفْلُ بِالْغَا يَجِبُ أَنْ يَكْبُرَ أَوَّلًا . فَجِسْمُهُ
يَزْدَادُ حَجْمًا وَطُولًا وَيَخْضَعُ لِتَحَوُّلَاتٍ .

النُّمُو



يَكْبُرُ الدَّيْسَمُ بِسُرْعَةٍ وَلَكِنَّهُ
عِنْدَمَا يَبْلُغُ عُمُرَ السَّنَةِ تَسْتَمِرُّ
أُمُّهُ بِالاهْتِمَامِ بِهِ، وَتُعَلِّمُهُ
أَنْ يَبْحَثَ عَنْ غِذَائِهِ .

دَيْسَمٌ عُمُرُهُ

بِضْعَةٍ

أَسَابِيعٍ .

إِنَّ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةَ تَكْبُرُ كُلُّهَا . وَلِيَكْبُرَ يَحْتَاجُ صَغِيرُ الْحَيَوَانِ
إِلَى الْكَثِيرِ مِنَ الْغِذَاءِ . وَبِفَضْلِ مَا يَأْكُلُ تَطُولُ عِظَامُهُ
وَتَتَضَخَّمُ عَظَلَاتُهُ وَيَزْدَادُ وَزْنُهُ . وَحَسَبَ



لَا يَتَجَاوَزُ حَجْمُ

صَغِيرِ التَّمْسَاحِ

حَجْمَ الْعِظَايَةِ .

يُشْبِهُ التَّمْسَاحُ الْبَافِغَ كِبَارَهُ
كَثِيرًا . وَتَعْتَنِي الْأُمُّ بِصِغَارِهَا
طَوَالَ ٦ أَشْهُرٍ .

الْأَجْنَاسِ* قَدْ يَدُومُ النُّمُو بِضْعَةَ أَيَّامٍ
أَوْ بِضْعَةَ أَشْهُرٍ وَأَحْيَانًا بِضْعَ سَنَوَاتٍ . وَيَكْفُ
مُعْظَمُ الْحَيَوَانَاتِ عَنِ النُّمُو عِنْدَمَا يُصْبِحُ بِالْغَا؛
وَيَسْتَمِرُّ بَعْضُهَا كَالْأَسْمَاكِ مَثَلًا بِالنُّمُو طَوَالَ حَيَاتِهِ .

الْبُلُوغُ



يُشْبِهُ الرَّشَاءُ الْبَافِغَ
الْأُنْثَى .

جِلْدُ الرَّشَاءِ مُبَقَّعٌ .

لِلْبُلُوغِ لَا يَكْفِي أَنْ يَكْبُرَ الْحَيَوَانُ، فَيَجِبُ أَنْ
يَتَحَوَّلَ الْجِسْمُ . أَمَّا التَّحَوُّلُ الْكَبِيرُ فَلَا يُرَى :
لأنَّهُ يَتَعَلَّقُ بِالْأَعْضَاءِ التَّنَاسُلِيَّةِ الَّتِي تَبْدَأُ بِالْعَمَلِ
وَبِإِنْتِاجِ الْأَعْرَاسِ* . وَيَسْمَحُ هَذَا التَّحَوُّلُ لِلْحَيَوَانِ
بِالْإِنْجَابِ بِدَوْرِهِ . وَغَالِبًا مَا تَخْتَلِفُ الذُّكُورُ وَالْإِنَاثُ
لَكِنْ لَيْسَ الْأَمْرُ هَكَذَا دَائِمًا . فَالْيَحْمُورُ الذَّكَرُ مَثَلًا
يَحْمِلُ قُرُونًا بَعَكْسِ الْأُنْثَى .



وَبَعْدَ ٣

أَسَابِيعٍ يَتَحَوَّلُ .

فَيَفْقِدُ ذَيْلَهُ وَتُظْهِرُ قَوَائِمُهُ .



عِنْدَ الْوِلَادَةِ لَا يُشْبِهُ

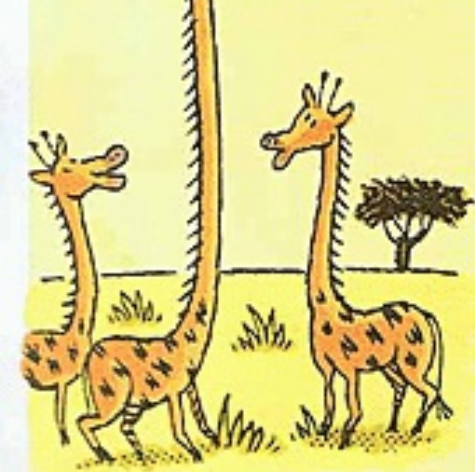
الشَّرْغُوفَ الضَّفَدَعَ فِعْلًا .



لِمَ لَيْسَ لِلنَّاسِ
الطُّوْلُ ذَاتَهُ؟

طُولُ الْكَائِنِ
الْحَيِّ مُرْتَبِطٌ
بَطُولِ ذَوِيهِ.
فَإِذَا كَانَ
الْوَالِدَانِ

طَوِيلَي الْقَامَةِ يَكُونُ أَوْلَادُهُمَا طَوِيلَانِ
الْقَامَةِ عَامَةً. وَالْعَكْسُ صَحِيحٌ.



وَالْحَيَوَانَاتُ؟

كَذَلِكَ الْأَمْرُ بِالنِّسْبَةِ إِلَى الْحَيَوَانِ حَتَّى
وَلَوْ كَانَ ذَلِكَ أَقْلَ وَضُوحًا. دَاخِلَ
كُلِّ جِنْسٍ مِنَ الْحَيَوَانَاتِ حَيَوَانَاتٌ
صَغِيرَةٌ وَأُخْرَى كَبِيرَةٌ.

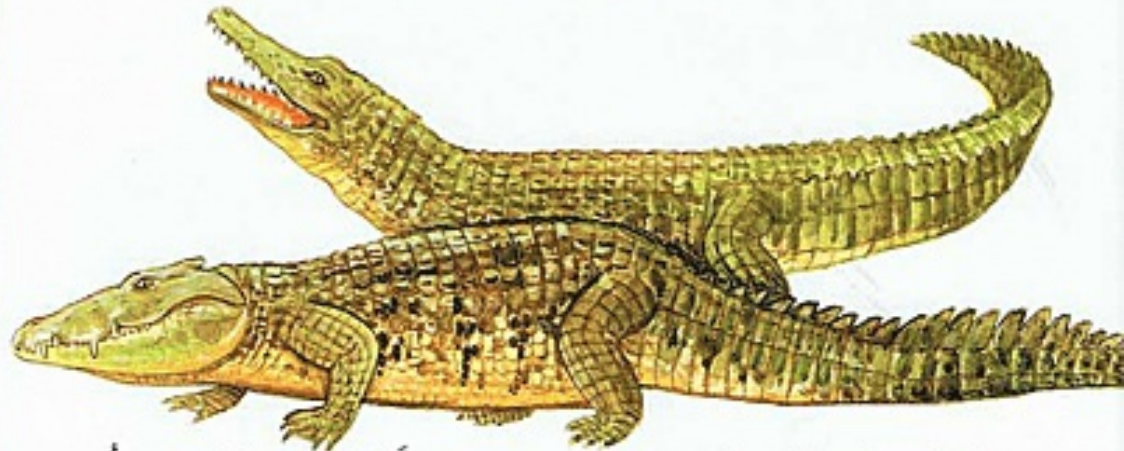
وَالنَّبَاتَاتُ؟

تَخْتَلِفُ الْأَحْجَامُ لَدَى النَّبَاتَاتِ
أَكْثَرَ مِنَ الْحَيَوَانَاتِ حَسَبَ الْمَكَانِ
الَّذِي تَنْبُثُ فِيهِ وَبِالتَّالِي وَفَرَّةِ
الْغِذَاءِ فِيهِ.



يُصْبِحُ الدَّبُّ الْأَبْيَضُ

بَالِغًا بَعْدَ ٣ إِلَى ٥ سِنَوَاتٍ.



يُصْبِحُ التَّمَسَاحُ بَالِغًا بَعْدَ ٧ إِلَى ١٠ سِنَوَاتٍ. وَالذَّكَرُ أَكْبَرُ حَجْمًا مِنَ الْأُنْثَى.

وَالْحَيَاةُ

عِنْدَمَا يُصْبِحُ الْحَيَوَانُ بَالِغًا يَبْحَثُ
عَنْ مَكَانٍ يَجِدُ فِيهِ غِذَاءً وَمَأْوًى.
ثُمَّ يَبْحَثُ عَنْ شَرِيكِ لِيَقُومَ بِدَوْرِهِ
بِالْإِنْجَابِ.



يُصْبِحُ الْيَحْمُورُ بَالِغًا بَعْدَ سَنَةٍ أَوْ سَنَتَيْنِ. يُعْرِفُ الذَّكَرُ مِنْ قُرُونِهِ.
وَهِيَ تَسْقُطُ وَتَنْبُثُ مُجَدِّدًا كُلَّ سَنَةٍ.

يُصْبِحُ الضَّفَدَعُ بَالِغًا بَعْدَ سَنَتَيْنِ أَوْ ٣ سِنَوَاتٍ.
وَالذَّكَرُ عَادَةً أَصْغَرُ حَجْمًا مِنَ الْأُنْثَى.



الشيخوخة

مُقَدَّرٌ لِلكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ كُلِّهَا أَنْ تَعِيشَ
عَدَدًا مُعَيَّنًا مِنَ السِّنِينَ، كُلٌّ حَسَبَ جِنْسِهِ.

علامات الشيخوخة

تَمَامًا كَالْإِنْسَانِ تَشِيخُ الْحَيَوَانَاتُ أَيْضًا.

فَتَقْصُرُ شَيْئًا فَشَيْئًا رَشَاقَتُهَا،

وَلِيُونَتُهَا وَسُرْعَتُهَا. وَفِي الْوَقْتِ

ذَاتِهِ يَضْعُفُ سَمْعُهَا وَبَصَرُهَا.

وَنَادِرًا مَا تَدُومُ فَتْرَةُ الشَّيْخُوخَةِ

بِالنِّسْبَةِ إِلَى الْحَيَوَانِ فِي الطَّبِيعَةِ

فَالْحَيَوَانُ الضَّعِيفُ يَمْرُضُ أَوْ

يَفْتَرِسُهُ حَيَوَانٌ آخَرُ.

أشجار الزيتون
العتيقة رائعة
بجذوعها
الضخمة
وقشرتها
المجعدة.
تستطيع
أشجار
الزيتون أن تعيش
بين ٥٠٠ وألف عام.

عند معظم الناس تُشيرُ
الشَّيْخُوخَةُ إِلَى تَبَاطُؤِ النَّشَاطِ الْجَسَدِيِّ.
فَالْجِسْمُ يَنْقَوِسُ وَالشَّعْرُ يَشِيبُ وَيَضْعُفُ
الْبَصَرُ وَالسَّمْعُ.



؟ ما هي الحيوانات التي تعيش
أقل من غيرها؟

يُقَالُ إِنَّهَا دُبَابَةُ الْيَوْمِ وَهِيَ حَشْرَةٌ
كَبِيرٌهَا يَعِيشُ يَوْمًا أَوْ يَوْمَيْنِ.

فَالْفَرَّاشَةُ لَا تَعِيشُ
عَادَةً إِلَّا
بِضْعَةَ أَشْهُرٍ
وَالذُّبَابُ
بِضْعَةَ أَسَابِيعٍ.
أَمَّا الزُّنْبُورُ
فَيَعِيشُ شَهْرًا
وَاحِدًا كَمَحَدِّ أَفْصَى.

يَوْمًا وَاحِدًا؟
نعم، لكن دُبَابَةُ الْيَوْمِ تَعِيشُ مُدَّةَ سَتَيْنِ
بِشَكْلِ بُسْرُوعٍ قَبْلَ أَنْ تَبْلُغَ. إِذَا مُدَّةُ
حَيَاتِهَا الْفَعْلِيَّةِ هِيَ سَتَانِ.
هل من حيوانات تعيش أقل من
دُبَابَةِ الْيَوْمِ؟
نعم، حشرات أخرى.

مُدَّةُ الحَيَاةِ القُصُوى تَخْتَلِفُ بَيْنَ

جِنْسٍ وَآخَرَ



السَّلَحْفَاةُ
١٥٥ عامًا



الضَّفَدَعُ
١٥ سنة



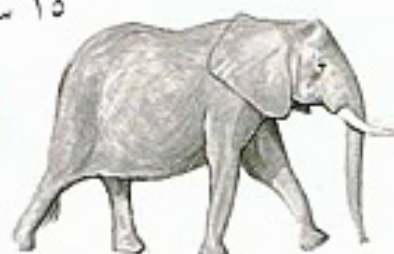
السُّكُوءَا
٦٠٠٠ سنة



الشمبزي
٥٩ سنة



النَّسْرُ
٤٨ سنة



الفيل
٨١ سنة



الحِصَانُ
٥٠ سنة



الهِرَّ
٢٨ سنة



الْوَطَاطُ
٣١ سنة



الإنسان
١٢٢ سنة



الكلب
٢٠ سنة



الفأر
٣ سنوات

مُدَّةُ الحَيَاةِ

تَخْتَلِفُ مُدَّةُ الحَيَاةِ كَثِيرًا بَيْنَ جِنْسٍ* وَآخَرَ: مِنْ بَعْضَةِ أَيَّامٍ لِلْحَشَرَاتِ، إِلَى أَكْثَرِ مِنْ قَرْنٍ وَحَتَّى ١٠ آلَافِ سَنَةٍ لِبَعْضِ الْأَشْجَارِ. كَقَاعِدَةٍ عَامَةٍ كُلَّمَا كَانَ الْحَيَوَانُ صَغِيرَ الْحَجْمِ كُلَّمَا قَلَّتْ مُدَّةُ حَيَاتِهِ وَكُلَّمَا كَانَ كَبِيرَ الْحَجْمِ كُلَّمَا طَالَتْ حَيَاتُهُ. لَكِنَّ مُدَّةَ حَيَاةِ أَفْرَادِ الْجِنْسِ ذَاتِهِ لَيْسَتْ ذَاتَهَا. فَالْبَعْضُ يَمُوتُ يَافِعًا جِدًّا. لَذَا يَجِبُ التَّمْيِيزُ بَيْنَ مُدَّةِ الحَيَاةِ القُصُوى أَيْ الْعُمُرِ الْأَكْبَرِ الَّذِي سَجَّلَهُ جِنْسٌ مَا، وَمُعَدَّلِ الْعُمُرِ الَّذِي يُمَكِّنُ أَنْ يَبْلُغَهُ حَيَوَانٌ مَا إِنْ لَمْ يَتَعَرَّضْ لِحَادِثٍ أَوْ لِمَرَضٍ خَطِيرٍ.



تَحْمِيلُ
الغِزْلَانِ الْعَجُوزِ
قُرُونًا كَبِيرَةً مَعَ
الكثير من
التَّعَرُّعَاتِ*.

السَّيْضُفَةُ النَّدْرِ بَهِيَّةُ

بِفَضْلِ تَحَسُّنِ مُسْتَوَى الحَيَاةِ وَتَقَدُّمِ الطَّبِّ الَّذِي بَاتَ يُعَالِجُ أَكْثَرَ فَاكْثَرٍ مِنَ الْأَمْرَاضِ، أَصْبَحَتِ الْكَائِنَاتُ الْبَشَرِيَّةُ تَعِيشُ الْيَوْمَ أَكْثَرَ مِنَ الْمَاضِي بِكَثِيرٍ. مِنْ دُونِ أَنْ نَعْرِفَ لِمَاذَا، تَعِيشُ الْمَرَأَةُ كَمُعَدَّلٍ سِنَوَاتٍ أَكْثَرَ مِنَ الرَّجُلِ. وَيَعِيشُ الْإِنْسَانُ فِي الْبُلْدَانِ الْفَقِيرَةِ مُدَّةً أَقَلَّ مِنَ الْبُلْدَانِ الْغَنِيَّةِ لِأَنَّهُ لَا يَسْتَطِيعُ أَنْ يَتَعَالَجَ بِسُهُولَةٍ وَلِأَنَّ ظُرُوفَ الحَيَاةِ صَعْبَةٌ بِالنِّسْبَةِ إِلَى مَعْظَمِ النَّاسِ. وَيَمُوتُ أَطْفَالٌ كَثِيرُونَ فِي عُمُرٍ صَغِيرٍ جِدًّا.

المَوْتُ والحَيَاةُ

في أَحَدِ الْأَيَّامِ يَكْفُ كُلُّ كَائِنٍ حَيٍّ عَنِ الْحَيَاةِ. إِنَّهُ قَانُونُ الطَّبِيعَةِ الَّذِي لَا اسْتِثْنَاءَ لَهُ. وَلَكِنَّ الْمَوْتَ هُوَ أَيْضًا تَجَدُّدُ الْحَيَاةِ الْمُسْتَمِرُّ.

مَا هُوَ الْمَوْتُ؟

إِنَّ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةَ كُلَّهَا تُوَلَّدُ وَتَعِيشُ وَتَمُوتُ فِي أَحَدِ الْأَيَّامِ. وَالْمَوْتُ ظَاهِرَةٌ لَا يُمَكِّنُ تَجَنُّبُهَا. يُمَكِّنُ تَمْدِيدُ الْحَيَاةِ بِمُقَاوَمَةِ الْمَرَضِ وَلَكِنَّ الْمَوْتَ سَيَأْتِي يَوْمًا. فَتَتَوَقَّفُ الْخَلَايَا كُلُّهَا عَنِ الْعَمَلِ. وَعِنْدَ الْإِنْسَانِ وَالْحَيَوَانِ يَتَوَقَّفُ الدِّمَاغُ وَالْقَلْبُ؛ أَمَّا عِنْدَ النَّبَاتِ فَتَسْقُطُ الْأَوْرَاقُ وَيَجِفُّ الْجَذْعُ أَوْ الْأَغْصَانُ وَتَخْتَفِي فِي التُّرْبَةِ.

بِفَضْلِ مَوْتِ الْبَعْضِ يَعْيشُ الْبَعْضُ الْآخَرُ.
فَالْأَرْتَبُ سَيَكُونُ غِذَاءً لِلثَّلَدِ
(فَرِيخُ النِّسْرِ).



يُسَكِّلُ جَذْعُ شَجَرَةٍ مَيِّتَةٍ مَأْوًى وَغِذَاءً
لْأَعْدَادِ مِنَ الْبَاكْتِيرِيَا، وَالطُّحَالِبِ، وَالنَّبَاتَاتِ
وَالْفُطْرِ، وَالْحَشَرَاتِ، وَالْبَزَاقِ، وَالْحَلَزُونِ، وَالْأَمِ
أَرْبَعٍ وَأَرْبَعِينَ. وَتُسَكِّلُ هَذِهِ الْحَيَوَانَاتُ بِدَوْرِهَا الْمَيِّتَ
حَيَاةَ لِحَيَوَانَاتٍ أُخْرَى.

من هيل الى هيل

الموت جزء من الحياة. كل خلية مُبرمجة لتموت بعد فترة معينة. فالتجدد الدائم للخلايا بخلايا جديدة يمنع الشيخوخة المُسارعة للجسم*. كما أن موت الأفراد يمنع النبات أو الحيوان من التواجد بكثرة لأن ذلك يُشكل خطراً على الجميع. ويسمح ذلك أيضاً بتطور الجماعة بفضل وصول أجيال جديدة لها صفات جديدة ومختلفة.



في الشتاء تبدو نباتات كثيرة ميتة لكنها ليست كذلك: بل هي تعيش ببطء. وما زالت جذورها أو بصلتها حية.



في الربيع، تنبت من جديد وتزهو حتى فصل الخريف.

مصدر حياة

عندما يموت حيوان أو نبتة تستعمل كائنات حية أخرى المادة التي تكون جسمه لتتغذى. عندما يموت حيوان من الشيوخوخة تاكل الجوارح* أو الحشرات أو الديدان أجزاء من جسمه فيما يحلل فطر وباكثيريا ما تبقى منه.



ماذا يحل بالحيوانات

عندما تموت تاكل حيوانات أخرى تسنى الجوارح (أو الكواوير) جثتها التي تختفي بسرعة.

ألهذا السبب لا نرى غالباً حيوانات ميتة؟

نعم، فعندما يموت حيوان لا يلبث أن يرى جثته أحد الجوارح فيهرع ليأكلها. فقواع ميت على الطريق تلتهمه القناديس وطيور الزاغ فوراً.

وكيف تموت النباتات؟

عندما ينقضي الماء في أغلب الأحيان. إذ تصفر أوراقها وتيسر فتعتبر النبتة ميتة.



الجراييات

الجراييات هي ثدييات على بطنها جيب. والصغار صغيرة جداً عند ولادتها، تتسلق أمهاتها لتبلغ الجيب حيث تتابع نموها. تعيش الجراييات بصورة خاصة في أستراليا وغينيا الجديدة.

يقضي الكوالا حياته في الأشجار يأكل أوراق الأوكالبتوس. ويتمسك صغيره بشدة بفروه كي لا يقع.

تلك التي لا تتوالد كغيرها...

خلد الماء هو نصف بط ونصف قندس. وهو الوحيد بين الثدييات الذي يبيض ليتوالد. بعد ولادة صغيرها تقوم الأنثى بإرضاعه.





الأوبوسوم هو
الجِرَابِيُّ الرَّحِيدُ الَّذِي
يَعِيشُ فِي أَمِيرِكََا
الشَّمَالِيَّةِ. تَضَعُ
الْأُنْثَى خَمْسَةَ عَشَرَ
صَغِيرًا تَقْرِيبًا وَبِمَا
أَنْهَا لَا تَحْوِي مَا
يَكْفِي مِنَ الْأَثْدَاءِ
فِي جَيْبِهَا لِتُغَذِّيَهَا
كُلَّهَا فَإِنَّ بَعْضَهَا يَمُوتُ.



يَبْقَى صَغِيرُ الْكَنْغَرُو فِي جَيْبِ أُمِّهِ طَوَالَ ٦ أَشْهُرٍ. وَلاحِقًا
يَعُودُ إِلَيْهِ أَحْيَانًا عِنْدَمَا يَشْعُرُ بِالْخَطَرِ.

تَسْتَطِيعُ الْأَرْقَةُ
أَنْ تَتَوَالَّدَ مِنْ
دُونِ أَنْ تَتَزَاوَجَ.
فَالْأُنْثَى تَسْتَطِيعُ
أَنْ تَبْيَضَ
وَتُنْجِبَ صِغَارًا
مِنْ دُونِ أَنْ
تَلْتَقِيَ بِذَكَرٍ.



صِغَارٌ تَبْقَى فِتْرَةً طَوِيلَةً مَعَ أَهْلِهَا

عِنْدَ الثَّدْيِيَّاتِ وَالطُّيُورِ تَعِيشُ الصَّغَارُ بِضَعَةَ أَشْهُرٍ
مَعَ أَهْلِهَا، لَكِنْ صِغَارًا قَلِيلَةً تَبْقَى مُدَّةً أَطْوَلَ.

يَتَرَبَّى صِغَارُ الْفِيلَةِ مَعَ الْأُمّهَاتِ أَوْ الْخَالَاتِ أَوْ الْجَدَّاتِ.
فَالذُّكُورُ تُغَادِرُ الْقَطِيعَ فِي سِنِّ
الـ ١٤ أَوْ الـ ١٥ أَمَّا الْإِنَاثُ
فَتَبْقَى فِيهِ طَوَالَ حَيَاتِهَا.



يَعِيشُ صِغِيرُ الْغُورِيلَا حِوَالِي ٣ سِنَوَاتٍ قُرْبَ أَهْلِهِ
وَسَطَ مَجْمُوعَةٍ مِنَ الْغُورِيلَاتِ.



صِغِيرُ الْعِظَايَةِ: صِغِيرُ
الْفَأْرِ: ٣ أَشْهُرٍ.



صِغِيرُ الْعُقَابِ: ٤ أَشْهُرٍ.



صِغِيرُ الْأَسَدِ:
سَتَيْنِ وَنِصْفَ سَنَةٍ.



صِغِيرُ الصَّغُورَةِ: ٣ أَشْهُرٍ.

كَمْ مِنَ الْوَقْتِ
تَقْضِي هَذِهِ
الْحَيَوَانَاتُ
مَعَ أَهْلِهَا؟

أ

خَلِيَّةٌ وَاحِدَةٌ.

تَفْرِيعٌ: انْقِسَامُ نَبْتٍ أَوْ عُضْوٍ مَا إِلَى أَقْسَامٍ مُتَعَدِّدَةٍ أَصْغَرَ حُجْمًا.

تَلَاثَةٌ: تَوَالِدٌ بِسُرْعَةٍ وَبكَثْرَةٍ.

تَلَكُّيفٌ: بِالنُّسْبَةِ إِلَى النَّبَاتِ أَوْ

الْحَيَوَانِ يَعْنِي التَّكْوِينُ مَعَ بَيْئَةٍ مَا أَنْ تَتَمَتَّعَ بِالْمُوَاصِفَاتِ الَّتِي تُخَوِّلُهَا الْعَيْشَ فِي تِلْكَ الْبَيْئَةِ. فَالذُّبُّ الْقُطَيْبِيُّ مَثَلًا مُتَكَيِّفٌ مَعَ الْعَيْشِ عَلَى الْجَلِيدِ.

تَرَالِدٌ تَرَاوُجِيٌّ: عِنْدَمَا يَتَّحِدُ كائِنَانِ حَيَاتٍ ذَكَرٌ وَأُنْثَى لِيَتَوَالَدَا، يُقَالُ إِنَّهُ تَوَالِدٌ تَرَاوُجِيٌّ.

تَرَالِدٌ لَاتَرَاوُجِيٌّ: عِنْدَمَا يَتَوَالِدُ كَائِنٌ حَيٌّ وَحْدَهُ بِالْانْقِسَامِ إِلَى قِسْمَيْنِ مَثَلًا يُقَالُ إِنَّهُ تَوَالِدٌ لَا تَرَاوُجِيٌّ.

تَرَالِدٌ: التَّوَالِدُ هُوَ أَنْ يَقُومَ كَائِنٌ حَيٌّ بِتَكْوِينِ كَائِنَاتٍ حَيَّةٍ مِنْ جَنْبِهِ.

ت

تَدْرِيسَاتٌ: إِنَّهَا حَيَوَانَاتٌ لَهَا وَبَرٌّ وَالْأُنْثَى مِنْهَا لَهَا ثَدْيَانِ أَوْ أَكْثَرُ لَتُرْضِعَ صِغَارَهَا.

بُصْبِرَةٌ سَاطِئِيَّةٌ: إِنَّهَا مَسَاحَةٌ مِنَ الْمَاءِ الْمَالِحِ مَفْصُولَةٌ عَنِ الْبَحْرِ بِشَرِيطٍ مِنَ الْيَابِسَةِ.

بَرْمَائِيَّاتٌ: إِنَّهَا حَيَوَانَاتٌ تَعِيشُ عَلَى الْيَابِسَةِ كَمَا فِي الْمَاءِ. الضُّفَدُوعُ هُوَ مِنَ الْبَرْمَائِيَّاتِ.

بُورِيَّةٌ: الْبُورِيَّةُ هِيَ الْخَلِيَّةُ الْأُنْثَى الَّتِي تُسَاعِدُ فِي الْإِنْجَابِ. بَيْئَةٌ: بَيْئَةُ الْكَائِنِ الْحَيِّ هِيَ مَكَانُ حَيَاتِهِ.

ت

تَحَوُّلٌ: تَحَوُّلُ الْحَشَرَاتِ هُوَ تَحَوُّلٌ كُلِّيٌّ.

تَرْكِيبٌ ضَرْبِيٌّ: إِنَّهَا الظَّاهِرَةُ الَّتِي تَنْمُو بِهَا النَّبَاتَاتُ بِاسْتِعْمَالِ الضَّوءِ.

وَهِيَ مِنَ الظَّوَاهِرِ الْأَكْثَرِ أَهْمِيَّةً لِلْحَيَاةِ عَلَى الْأَرْضِ.

تَطَوُّرٌ: التَّطَوُّرُ هُوَ تَغْيِيرٌ بَطْنِيٌّ.

أُخْفُورَةٌ: الْبَصْمَاتُ أَوْ الْآثَارُ الَّتِي تَتْرَكُهَا نَبْتٌ قَدِيمٌ أَوْ حَيَوَانٌ قَدِيمٌ فِي صَخْرَةٍ.

أَشِعَّةٌ مَا فَوْقَ بَنَفْسَجِيَّةٍ: يُسَمَّى بَعْضُ أَشِعَّةِ الشَّمْسِ أَشِعَّةً مَا فَوْقَ بَنَفْسَجِيَّةٍ. هِيَ لَا تَرَاهَا عَيْنُ الْإِنْسَانِ. وَهِيَ تُسَبِّبُ بِاسْتِرَارِ الْبَشَرَةِ.

أَلَكْسِيَجِيْنٌ: الْأَكْسِيَجِينُ هُوَ غَازٌ وَاسِعُ الْإِنْتِشَارِ فِي الطَّبِيعَةِ خَاصَّةً فِي الْهَوَاءِ الَّذِي نَتَنَسَّفُهُ. وَهُوَ ضَرُورِيٌّ لِمُعْظَمِ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ.

أَمْلَاحٌ مَعْدِنِيَّةٌ: إِنَّهَا عُنَاصِرٌ كِيمِيَائِيَّةٌ مَوْجُودَةٌ فِي الْمَاءِ وَفِي التُّرْبَةِ وَتُسَاهِمُ فِي نُمُو الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ.

أَوْرُونٌ: إِنَّهُ أَحَدُ الْغَازَاتِ الْمَوْجُودَةِ فِي الْجَوِّ؛ هُوَ يَحْمِي الْأَرْضَ مِنْ أَشِعَّةِ الشَّمْسِ الْمُؤَذِيَّةِ.

ب

بَالْتِيرِيَا: جِسْمٌ صَغِيرٌ حَيٌّ مُكَوَّنٌ مِنْ

ج

جَهْرَسَ: عندما تَجْرَسُ النَّحْلَةُ، تَنْتَقِلُ من زهرة إلى أخرى لِتَحْصُدَ الرِّحِيقَ أو اللِّقَاحَ.

جِسْمٌ: الجِسْمُ هو مجموعُ أعضاءِ كائِنٍ حَيٍّ. عندَ الإنسانِ إنه الجَسَدُ.

جِنْسٌ: الجِنْسُ الحَيَوَانِيّ هو مجموعةُ حَيَوَانَاتٍ مُتَشَابِهَةٍ وَتَنَوَّالِدُ في ما بَيْنَها.

جَبَرٌ: طَبَقَةُ الغَازِ التي تُحْبِطُ بالأَرْضِ.

جَبَرِجٌ: الجَوَارِحُ هي الحَيَوَانَاتُ التي تَتَغَذَّى من جِثَبِ حَيَوَانَاتٍ أُخْرَى.

جِيلٌ: الجِيلُ هو مجموعةُ أَشْخاصٍ من العَمَرِ نَفْسِهِ تَقْرِيباً.

جِينَةٌ: الجِينَاتُ هي عَنَاصِرُ مَوْجُودَةٍ في نَوَاقِ الخَلايا وَتَحْمِلُ الخِصَائِصَ الوراثيةَ وَتَنْقُلُها.

ح

حَضَنَ: البَيْضُ هو الذي يُحَضَنُ.

حَبْرَاتٌ مُفْتَرِسَةٌ: إنه الحَيَوَانُ الذي يُطَارِدُ حَيَوَاناً أُخَرَ لِيَتَغَذَّى.

حَبْرَاتٌ مُفْتَرِسَةٌ: الحَيَوَانُ المَنَوِيُّ هو خَلِيَّةٌ ذَكَرٌ تُسَاعِدُ في الإِنجابِ.

خ

خَلِيَّةٌ: الخَلِيَّةُ هي أَصْغَرُ العَنَاصِرِ المُكَوِّنَةِ لِأَيِّ كَائِنٍ حَيٍّ. فِئْلِيَّاتُ الخَلايا تُكَوِّنُ النِّبَاتَاتِ وَالْحَيَوَانَاتِ وَالنَّاسِ.

د

دِينُ صَوَرٍ: الدِّينُ صَوَرَاتُ هي الزَّوَاجِفُ التي سَيَّطَرَتْ على العَالَمِ الحَيَوَانِيِّ طَوَالَ ١٥٥ مليون سنة. كَانَتْ مُوزَّعَةً على ٧٠٠ جِنْسٍ. ظَهَرَتْ منذ ٢٢٠ مليون سنة وَانْقَرَضَتْ منذ ٦٥ مليون سنة.

ر

رَحِمٌ: عندَ الثَّدِيَّاتِ يَنْمُو الطُّفْلُ في الرَّحِمِ.

رُئِيسَاتٌ: إنها الثَّدِيَّاتُ التي لها دِمَاقٌ مُتَطَوِّرٌ وَتَسْتَعْمِلُ أَيْدِيها لِنَلْتَقِطَ الأشياءَ.

ز

زَوَاجِفٌ: الزَّوَاجِفُ هي حَيَوَانَاتٌ من الفَقَرِيَّاتِ مُغَطَّاةٌ بِقَشْرَةٍ وَتَسِيرُ بِالزَّحْفِ أو بِوَاسِطَةِ أَرْبَعَةِ أَقْدَامٍ قَصِيرَةٍ. السُّلْحَفَةُ والأَفْعَى والعَظَايَةُ هي من الزَّوَاجِفِ.

س

سَمَاقٌ: العُضْوُ التَّنَاسُلِيُّ الذَّكَرُ لِلزَّهْرَةِ. وَهُوَ يُصْدِرُ الرِّحِيقَ.

سُلَالَةٌ: السُّلَالَةُ هي مجموعةُ الحَيَوَانَاتِ أو النَّاسِ الَّذِينَ يَتَحَدَّرُونَ من السَّلَفِ نَفْسِهِ.

ص

صَيَادٌ مُضَالِفٌ: إنه شَخْصٌ يَصْطَادُ عندما يَكُونُ الصَّيْدُ مَمْنُوعاً.

ط

طَائِفَةٌ: الطَّائِفَةُ هي القُوَّةُ الجَسَدِيَّةُ، الحَيَوِيَّةُ. إنها أَيْضاً قُوَّةٌ تَسْتَطِيعُ أَنْ تُوَلَّدَ دِفْناً وَحَرَكََةً وَأَنْ تُشْغَلَ بِالنَّالِيِّ آلَةٍ مَا. طَرِيرَةٌ: يُسَمَّى الحَيَوَانُ الذي يُطَارِدُهُ حَيَوَانٌ آخَرُ وَيَأْكُلُهُ طَرِيرَةً.

طُفَيْلِيَّاتٌ: الطُفَيْلِيَّاتُ هِيَ كَائِنَاتٌ حَيَّةٌ تَعِيشُ عَلَى كَائِنٍ حَيٍّ آخَرَ أَوْ دَاخِلَهُ تَتَغَذَّى مِنْهُ. الْقَمَلُ هُوَ مِنَ الطُفَيْلِيَّاتِ.

ع

عَالِمٌ اِصْنَائِيٌّ: إِنَّهُ شَخْصٌ يَدْرُسُ شُؤُونَ الْحَيَوَانَاتِ وَالنَّبَاتَاتِ الَّتِي كَانَتْ مَوْجُودَةً فِي عُصُورٍ مَا قَبْلَ التَّارِيخِ.

عُرْسٌ: الْعُرْسُ هِيَ خَلِيَّةٌ تَسْمَحُ بِالتَّوَالُدِ. نَجِدُ أَعْرَاساً ذَكَراً وَأَعْرَاساً أُنثَى.

عُضْرٌ: الْعُضْرُ هِيَ جُزْءٌ مِنَ الْجِسْمِ لَهُ وَظِيفَةٌ مُعَيَّنَةٌ. الْعَيْنُ عُضْرُ الْبَصَرِ.

عَلَقَى الْبَصَرِ: عَلَقَ الْبَحْرُ هِيَ مَجْمُوعَةُ نَبَاتَاتٍ وَحَيَوَانَاتٍ مِجْهَرِيَّةٍ تَعِيشُ فِي الْمَاءِ وَتَتَغَذَّى مِنْهَا حَيَوَانَاتٌ بَحْرِيَّةٌ كَثِيرَةٌ.

غ

غِشَاءٌ: الْغِشَاءُ هُوَ غِلَافٌ لَيِّنٌ. وَالْخَلِيَّةُ مُحَاطَةٌ بِغِشَاءٍ.

ف

فَقَرِيَّاتٌ: إِنَّهَا حَيَوَانَاتٌ لَهَا عَمُودٌ

فَقَرِيٌّ. مِنْهَا الْأَسْمَاكُ وَالشَّدِيَّاتُ.

فَيْرُوسٌ: الْفَيْرُوسُ هُوَ جِسْمٌ مِجْهَرِيٌّ يَنْقُلُ أَمْرَاضاً مُعْدِيَّةً.

ك

كَلُورُوفِيلٌ: الْكَلُورُوفِيلُ هِيَ مَادَّةٌ خَضِرَاءُ اللَّوْنِ مَوْجُودَةٌ فِي النَّبَاتِ وَبِفَضْلِهَا تَتِمُّ عَمَلِيَّةُ التَّرَكِيبِ الضَّوْئِيِّ.

كَوْكَبٌ: إِنَّهُ يَدُورُ حَوْلَ نَجْمٍ وَلَا يُصْدِرُ نُوراً.

كِيمِيَائِيٌّ: مَا هُوَ كِيمِيَائِيٌّ هُوَ مَا يَعْنِي كَيْفِيَّةَ تَكْوِينِ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ، وَكَذَلِكَ الصُّخُورِ، وَالْمِيَاءِ، وَالْهَوَاءِ...

ل

لَافَقَارِيَّاتٌ: إِنَّهَا الْحَيَوَانَاتُ الَّتِي تَنْتَقِرُ إِلَى الْعَمُودِ الْفَقَرِيِّ. الْحَلَزُونُ وَالذُّودُ مِنَ اللَّافَقَارِيَّاتِ.

لِمُصَرِّيَّاتٌ: حَيَوَانَاتٌ تُشَبِّهُ الْقُرُودَ وَلَكِنْ بِأَذْنَيْنِ كَبِيرَتَيْنِ وَخَطْمٍ مُرَوَّسٍ. تَعِيشُ الْلِمُصَرِّيَّاتُ فِي مَدَغَشْقَرٍ فَقَطْ.

م

مُبِيدَاتٌ: إِنَّهَا مَوَادُّ تُسْتَعْمَلُ لِقَتْلِ

الطُفَيْلِيَّاتِ الْحَيَوَانِيَّةِ أَوْ النَّبَاتِيَّةِ.

مِرْقَقَةٌ: الْعُضْوُ التَّنَاسُلِيُّ الْأُنْثَى لِلزَّهْرَةِ.

مُضْفَعَةٌ: فِي الْأَشْهُرِ الثَّلَاثَةِ الْأُولَى مِنْ وُجُودِ الطُّفْلِ فِي بَطْنِ أُمِّهِ يُسَمَّى مُضْفَعَةً.

مَوْطِنٌ: الْمَوْطِنُ هُوَ الْمَكَانُ الَّذِي يَعِيشُ فِيهِ جِنْسٌ حَيَوَانِيٌّ أَوْ نَبَاتِيٌّ.

نَسَاطٌ جِنْسِيٌّ: إِنَّهُ مَجْمُوعَةُ الظُّوَاهِرِ الْمُتَرَبِّطَةِ بِالْجِنْسِ كَالْإِنْجَابِ مَثَلًا.

ن

نِظَامٌ شَّمْسِيٌّ: النِّظَامُ الشَّمْسِيُّ هُوَ الْمَجْمُوعَةُ الْمُؤَلَّفَةُ مِنَ الشَّمْسِ وَالْكَوَاكِبِ التَّاسِعَةِ الَّتِي تَدُورُ حَوْلَ الشَّمْسِ.

نَفْثَةٌ: إِنَّهَا شَكْلُ الْبُشْرُوعِ قَبْلَ أَنْ يَتَحَوَّلَ إِلَى فَرَّاشَةٍ. وَهِيَ عَادَةٌ فِي شَرَنْقَةٍ.

نَيْزَكٌ: النَّيْزَكُ كُنَلَةٌ صَخْرِيَّةٌ أَوْ مَعْدِنِيَّةٌ تَأْتِي مِنَ الْفَضَاءِ وَتَسْقُطُ عَلَى الْأَرْضِ أَوْ عَلَى كَوْكَبٍ آخَرَ.

- أ -

أحفورة ١٥، ١٨، ٢٠، ٢١

إخصاب ٦٠، ٦١، ٦٢

أخصب ٦٠، ٦١

أرض ١٠، ١١، ١٢، ١٤، ١٥، ٢٠

٢٨، ٢٩، ٣٠، ٣٤، ٤٢، ٤٣، ٤٤، ٤٩

٥٠

أفريقيا ١٨، ٤٢، ٤٩

آكل الجيف ٦٩

آكل لحوم ٢٥، ٤٤، ٤٥، ٥٠

آكل نبات ٢٥، ٤٤، ٤٥

أملاح معدنية ٦٣

أنثى ١٨، ٥٢، ٥٨، ٥٩، ٦٠، ٦١، ٦٤

٦٥

إنسان ١٥، ١٧، ١٨، ١٩، ٢١، ٢٢

٢٣، ٢٦، ٤٦، ٤٧، ٤٨، ٥٠، ٥١، ٥٢

٦٢، ٦٧، ٦٨

أهل ٢١، ٦٢

أوزون ١١

- ب -

بكتيريا ١١، ٢٠، ٢٢، ٢٧، ٤٤، ٤٧

٥٨، ٦٨، ٦٩

بحر ١٠، ١٦، ٢٠، ٢١، ٢٨، ٣٤، ٤٨

٤٩، ٥٢

بحيرة شاطئية ١٠

بذرة ٢٠، ٢١، ٦٠، ٦٢

بركان ٢٠

برمائي ١٢، ١٤

بقعة سوداء ٤٩

بويضة ٥٩، ٦٠، ٦١

بيضة ١٤، ٢٠، ٥٢، ٥٩، ٦١، ٦٢، ٦٣

بيئة ٢٠، ٢١، ٤٢

- ت -

تنحول ٢٠، ٦٤

تربة ٢٤، ٢٥، ٢٧، ٤٤، ٦٨

تركيب ضوئي ٢٤

تطور ٢١، ٦٩

تفرع ٦٧

تكاثر ١٢

تلوث ٤٩، ٥٢

توالد ١٠، ٢٠، ٥٨

توالد تزاوجي ٥٨

توالد لاتزاوجي ٥٨

- ث -

ثدييات ١٢، ١٦، ١٧، ١٨، ٢٩، ٥٢

٥٩، ٦١، ٦٢

- ج -

جبل ٢٨، ٢٩

جذر ١٦، ٢٠، ٢١، ٢٤، ٦٢، ٦٩

جرس ٦٠

جسم ١٩، ٢٢، ٢٣، ٢٦، ٢٧، ٤٢

٤٧، ٦٠، ٦١، ٦٢، ٦٤، ٦٦، ٦٩

جنس ١٢، ٢١، ٢٨، ٢٩، ٣٠، ٣١

٢٢، ٢٤، ٣٥، ٤٢، ٤٦، ٤٨، ٤٩، ٥٠

٥١، ٥٢، ٥٣، ٥٨، ٦٠، ٦٤، ٦٥، ٦٦

٦٧

جوّ ١١

جوارح ٤٤، ٦٩

جيل ٦٩

جينة ٢٢

- ح -

حديقة حيوانات ٤٢، ٥١، ٥٢

حشرة ١٢، ١٣، ١٦، ١٨، ٢٩، ٤٨

٤٩، ٦٠، ٦١، ٦٢، ٦٦، ٦٧، ٦٨، ٦٩

حوض ٦٢

حلزون ٦١، ٦٨

حيوان مفترس ٤٥، ٤٨

حيوان منوي ٥٩، ٦٠، ٦١

- خ -

خلية ١٠، ١١، ١٢، ٢٢، ٢٣، ٢٦

٢٧، ٥٩، ٦٠، ٦١، ٦٢، ٦٨، ٦٩

خنثى ٦١

- د -

دم ٢٢، ٤٧

دماغ ١٩، ٢٣، ٦٨

دينصور ١٤، ١٥، ١٦، ١٧، ٢٠، ٢١

٥٠

- ذ -

ذبابة اليوم ٦٦

ذكر ٥٨، ٥٩، ٦٠، ٦١، ٦٤، ٦٥

- ر -

رحم ٦٢

رخويات ١٢

رئيسات ١٨، ١٩

- ز -

زهرة ٢٤، ٥٨، ٦٠

زواحف ١٢، ١٤، ٦٢

- س -

سداة ٥٨، ٦٠

سلالة ١٨

سلسلة غذائية ٤٤

سلف ١٨

سمك ١٢، ١٦، ٤٢، ٤٦، ٤٧، ٤٨

٤٩، ٦١، ٦٤

- ش -

شجرة ١٦، ١٨، ٢١، ٢٥، ٦٧، ٦٨

شيخوخة ٦٦، ٦٩

- ص -

صحراء ٢٨، ٢٩، ٤٢

صياد ٤٥، ٥١

صياد مخالف ٤٩، ٥٢

- ض -

ضوء ٤٤

- ط -

طاقة ٢٠، ٢٢، ٢٥

طريدة ٤٥	فيروس ٢٦، ٢٧، ٤٧	مبيدات ٤٩
طريقة عيش ٤٢	- ق -	محيط ١٠، ١١، ٢٨، ٢٩، ٣٤
طفل/صغير ١٧، ٢٠، ٢١، ٥٢، ٦١	قارت ٤٥	مِدَقَّة ٥٨، ٦٠
٦٤، ٦٢، ٦٤	قرد ١٨، ١٩	مرض ٢٦، ٢٧، ٤٧، ٦٧، ٦٨
طُفُليّات ٢٦، ٤٦، ٤٧	قطب ٢٩، ٤٢	مُضَغَّة ١٤، ١٧، ٦٢
طير ١٢، ٢٠، ٢١، ٢٠، ٤٢، ٤٧، ٤٨	قنديل البحر ١٢، ٢٤	موت ٢٦، ٤٩، ٦٨، ٦٩
٤٩، ٥١، ٥٢، ٥٩، ٦١، ٦٢، ٦٣	- ك -	موطن ٥٢، ٥٢
- ع -	كائن حي ١٢، ١٣، ٢٨، ٢٩، ٣٠	- ن -
عالم إحتائي ١٨، ٢٠	٢١، ٢٢، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٧، ٤٢، ٤٣	نبات ١٢، ١٧، ٢٤، ٢٥، ٤٤، ٤٥
عرس ٥٩، ٦٤	٤٤، ٤٥، ٤٦، ٤٧، ٥٨، ٥٩، ٦٢، ٦٤	نَجْم ٢٩
عصب ٢٣	٦٥، ٦٦، ٦٨، ٦٩	نشاط جنسي ٥٨، ٥٩
عَضَلَة ٢٣، ٦٤	كُرَيَّة حمراء ٢٣	نَغَمَة ٣٠
عضو ٢٢، ٦٤	كلوروفيل ٢٢، ٢٤، ٢٥	نمّو ٦٤
عظم ٢٣، ٦٤	كَيْف ٤٢	نواة ٢٢
علق البحر ٢٩	كيميائي ٢١، ٢١	نيزك ١٠، ١٥
- غ -	- ل -	- ه -
غابة ٢٨، ٢٩، ٤٢، ٤٨، ٥٢، ٥٣	لا فقريات ١٢	هواء ١٢، ٢٨، ٢٣، ٢٤، ٢٧
غِشاء ٢٢	لقاح ٦٠	- و -
- ف -	ليمورية ١٨	ورقة ١٦، ٢١، ٢٤، ٢٥، ٦١، ٦٢، ٦٨
فطر ٢٨، ٣٠، ٣٥، ٤٤، ٤٧، ٦٨، ٦٩	- م -	ولادة ٢١، ٦٢، ٦٣
فقریات ١٢، ١٢	ماء ١٠، ١١، ١٢، ١٢، ١٤، ٢٩، ٣٠	
فوق بنفسجية ١١	٢٢، ٢٤، ٢٧، ٤٤، ٦١، ٦٢، ٦٣، ٦٩	

Crédits photographiques

p.22-bg P. Wild-Jacana
p.22-hd Maza-Jacana
p.22-bd E. Sipp-Jacana
p.23-h H. Chaumeton-Jacana
p.23-b G.I. Bernard-Jacana
p.24-h T. Walker-Jacana
p.24-m Axel-Jacana
p.24-b De Sazo/Rapho
p.38 K. Ross-Jacana
p.39-hg H. Rodriguez-Jacana
p.39-hd Y. Lanceau-Jacana
p.39-bg Maza-Jacana
p.39-bd I. Arndt-Jacana
p.40-g C. Lotscher-Jacana
p.40-d Fletcher Baylis/Phr-Jacana
p.54 M. Loup-Jacana
p.55-g T. Walker-Jacana
p.55-hd Varin Visage-Jacana

p.55-bd J. Cancalosi-Jacana
p.56-hg M. Danegger-Jacana
p.56-hd Y. Lanceau-Jacana
p.56-mg J. Robert-Jacana
p.56-md Gouilloux/Campagne, Campagne
p.56-bg W. Loyer-Jacana
p.56-bd C. Ansaloni/Campagne, Campagne
p.70-h P. Wright-Jacana
p.70-b S. Cordier-Jacana
p.71-hg J. Cancalosi-Jacana
p.71-hd F. Petter-Jacana
p.71-b P. Lorne-Jacana
p.72-g W. Loyer-Jacana
p.72-d Kelley G. C./Phr-Jacana
Couverture (g): James Field/Simon Girling Associates/
Marshall Editions Couverture (d): DR G. Moscoso/Science
photo library/Cosmos Couverture (dos): Axel-Jacana



