



كتاب الفراشة

# حكايات علمية

اكتافات العلوم بالقصة والصورة

الجزء الأول

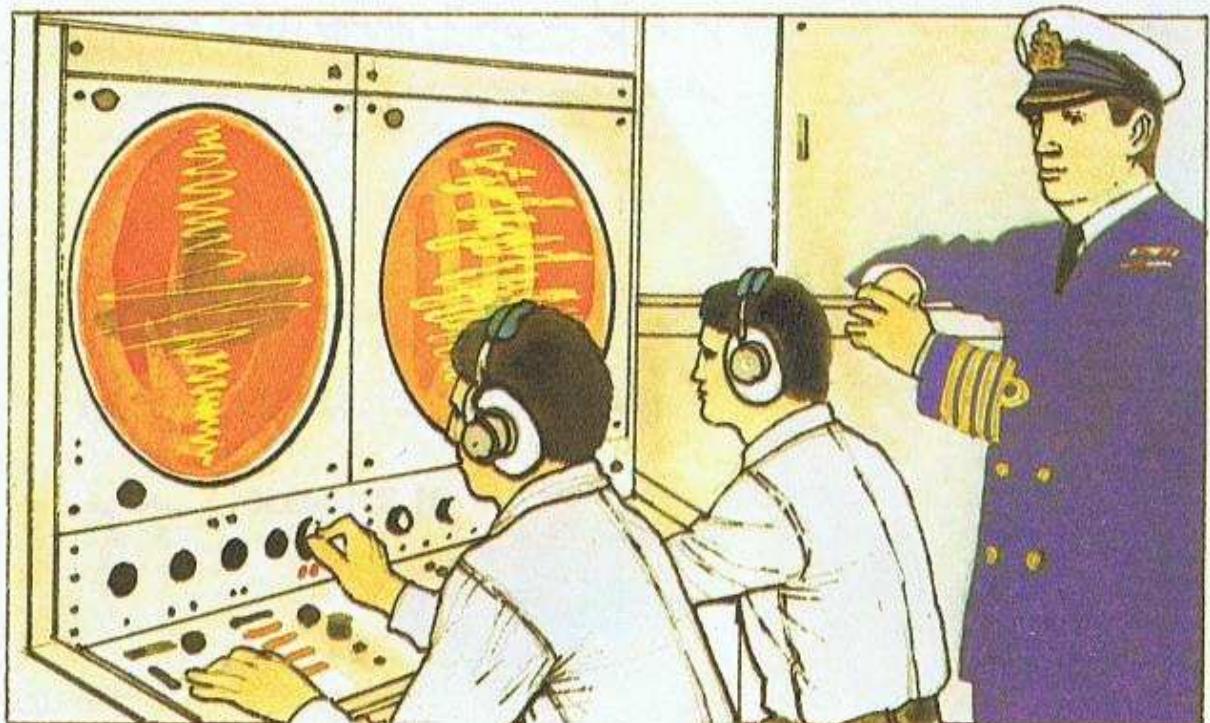


# حكايات ملبيتة

## الجزء الأول

تأليف : مايكل هولت وألان ورد

نقلها إلى العربية : الدكتور عدلي كامل فرج



الشركة المصرية العالمية للنشر - لونجان

مكتبة لبنان



رسوم : مايكل وتلسي

رسوم الغلاف : غوردون كنخ

## كلمة الناشر

هذه السلسلة محاولة لتقديم الأفكار العلمية الهامة والتجارب الأساسية للنشء في قالب فصصي. إنها ليست برنامجاً أو مقرراً دراسياً في العلوم، ولكنَّ الأمل معقود على أن تُسهم في توسيع دائرة القراءة ومضمونها لدى النشء، وتدخلهم دنيا العلم.

لقد اخترت موضوعات القصص من بين ما يهم القارئ، ويسهلُ عليه إدراكه.

وتبدأ القصة عادةً بعرض ظاهرة عَرِيقَةٍ؛ أو بطرح تساؤل يثير الحيرة أو الاهتمام؛ أو يسرد واقعة أو حِكَايَة شائقة. وبعد ذلك تأخذ القصة في الشرح والتفسير وتقدم المعلومات والحقائق الأساسية، بعيداً عن الأسلوب التقيني المباشر، وسعياً وراء غرس حُبِّ البحث والدرس في نفوس النشء.

وقد روعي في الأجزاء الأربع أن تتدرج في أسلوب المعالجة والموضوعات المغطاة من الأسهل إلى الأعمق، وبذلك تُخاطب أعماراً مختلفة. ورُوعي في اللغة أن تكون فصيحة صحيحة مضبوطة بالشكل الكامل.

© Michael Holt and Alan Ward (English edition)

Oliver & Boyd

Robert Stevenson House

1-3 Baxter's Place

Leith Walk

Edinburgh EH1 3BB

A Division of Longman Group Ltd

© الشركة المصرية العالمية للنشر - لوبيجان ١٩٩٢ (للطبعة العربية)

١٠ شارع حسين واصف ، ميدان المساحة ، الدقي - الجيزة ، مصر

جميع الحقوق محفوظة : لا يجوز نشر أي جزء من هذا الكتاب، أو تخزينه أو تسجيله بأية وسيلة، أو تصويره دون موافقة خطية من الناشر.

الطبعة الأولى ١٩٩٢

رقم الإيداع : ١٩٩١ / ٩٦٧٨

الترقيم الدولي : ISBN ٩٧٧ - ١٦ - ٠٠٧٨ - ٨

رقم الكمبيوتر 01 R 160356

طبع في مطابع نوبار ، بالقاهرة

وجدي رزق غالى

مدير النشر العربي

المحتويات

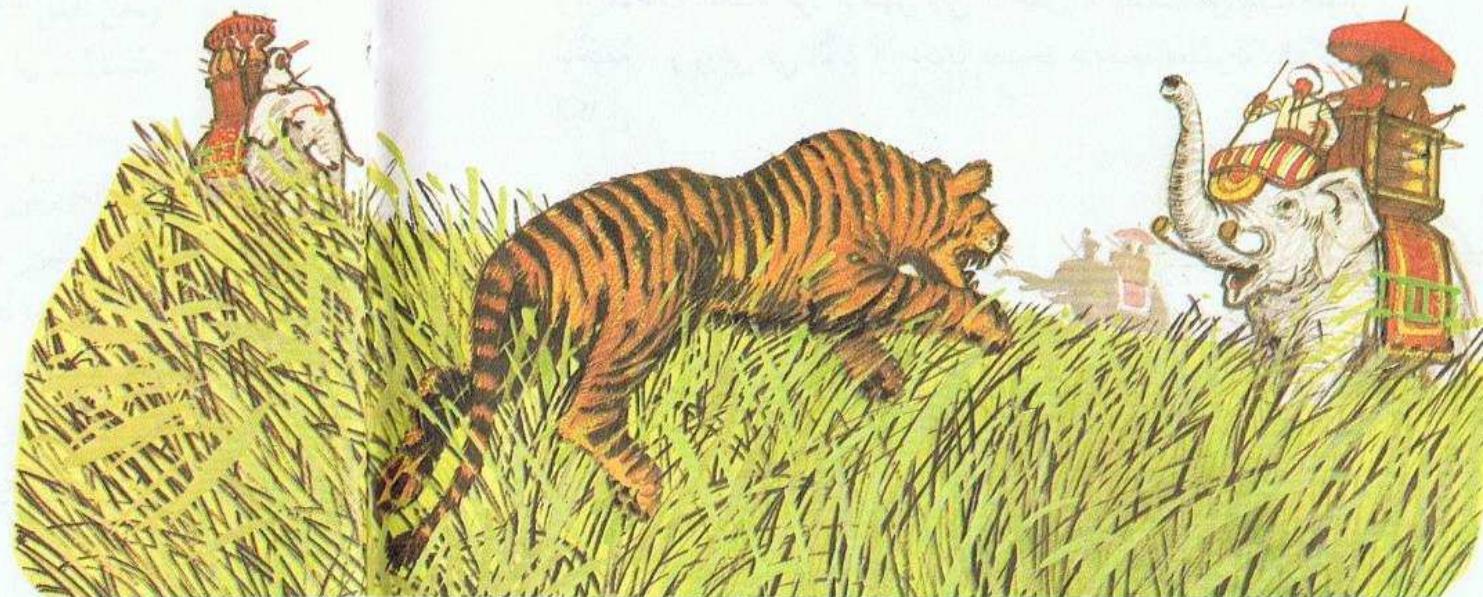
حيوانات منقرضة

يُشيرُ قَلْقَ الْكَثِيرِ مِنَ النَّاسِ هَذِهِ الْأَيَّامِ  
 افْتِنَاصُنَا الْعَدِيدَ مِنَ الْحَيَوانَاتِ الْبَرِّيَّةِ وَ قَتْلُهَا  
 فَإِذَا لَمْ نَكُفْ عَنْ فَعْلِ ذَلِكَ  
 فَإِنَّا قَدْ لَا نَرَى بَعْضَ هَذِهِ الْحَيَوانَاتِ أَبْدًا؛  
 لَا إِنَّهَا سَتَتَقْرَبُ  
 وَثَمَّةَ حَيَوانَاتٌ قَدْ انْفَرَضَتْ فَعُلَاءُ  
 وَلَنْ يَرَاهَا أَحَدٌ مَرَّةً أُخْرَى.

وَيُوجَدُ الْآنَ عَدْدٌ قَلِيلٌ جَدًا مِنَ الْبُبُورِ  
يَعِيشُ فِي الْبَرَارِيِّ .

وَيَرْجُعُ السَّبَبُ فِي قِلَّةِ عَدْدِهَا إِلَى قِيامِ النَّاسِ  
بِاقْتِاصِهَا عَلَى مَدِي مِئَاتِ السَّنِينِ .

الصفحة	الصفحة
٥	حيوانات منقرضة
١٥	إنقاذ الأنهار
٢٠	إدوارد جير
٣٤	الطيور المهاجرة
٤٤	اصنع مائدة لاطعام الطيور
٤٧	عيون القطط أو عاكسات
٥٨	الضوء على الطريق
٥٩	بقعة مضيعة على حائط ظليل
٦٦	مغامرة منطاد السيدة غراهام
٧٤	مناطيد الهواء الساخن
٧٦	الحجارة التي تساقط من السماء



دون أن تقوى على الطيران ؛  
ومن ثم أصبح من السهل الإمساك بها ،  
وكان البحارة يقومون بذبحها على الفور .

وقام ببحارة السفن الأخرى

التي كانت ترسو بالجزيرتين بعمل الشيء نفسه ،  
فقد كانوا يحبون لحم الدودو المشوي .

وقد أمسك رجل هولندي

بأحد هذه الطيور ،

وعاد به حيا إلى هولندا

حيث كان مثار اهتمام ودهشة  
كل من رأه .

وأخذ الناس

يتحدثون عنه ؛

ورسم الفنانون له

لوحات مثل هذه اللوحة المبينة .

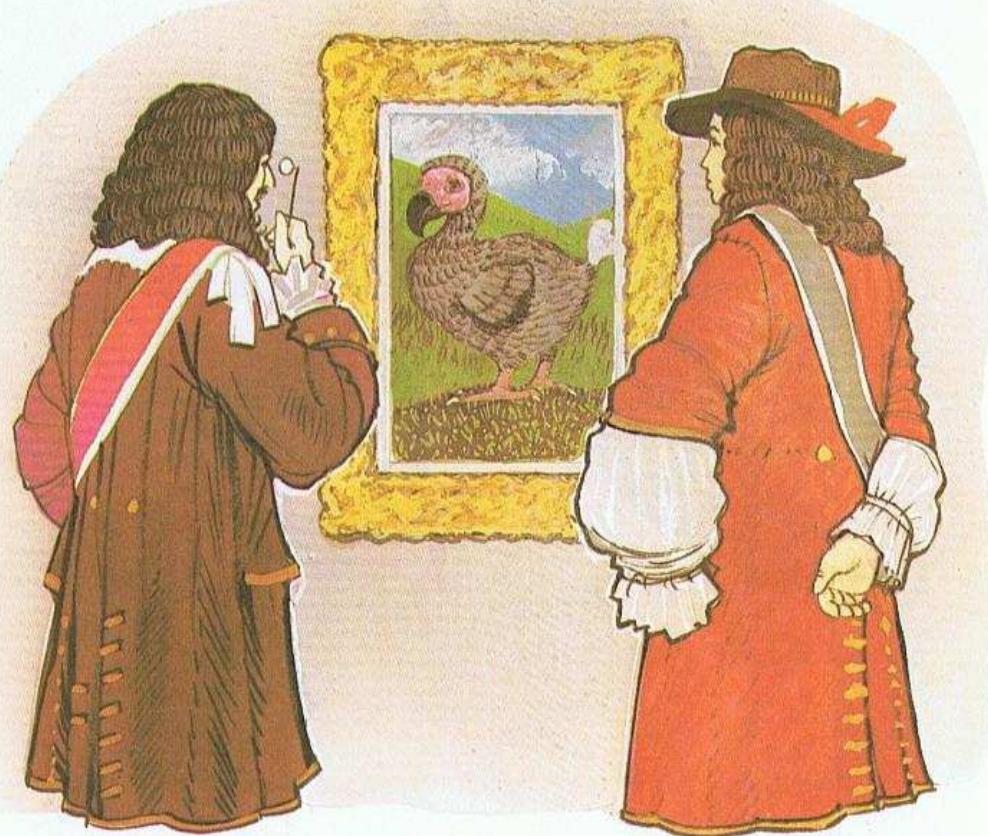
لم يكدر يمضي سوى سنوات قليلة

على أول مرة رأى فيها البحارة طيور الدودو المسالمة  
حتى قضي عليها كلها ؛

فقد أخذوها البحارة طعاما لهم .

ولم يكن ذبحها هو الضرار الوحيد  
الذي افترقه البحارة ،

بل إنهم تركوا بعض الحيوانات كالقطط والكلاب  
تسعى على أرض الجزيرتين .



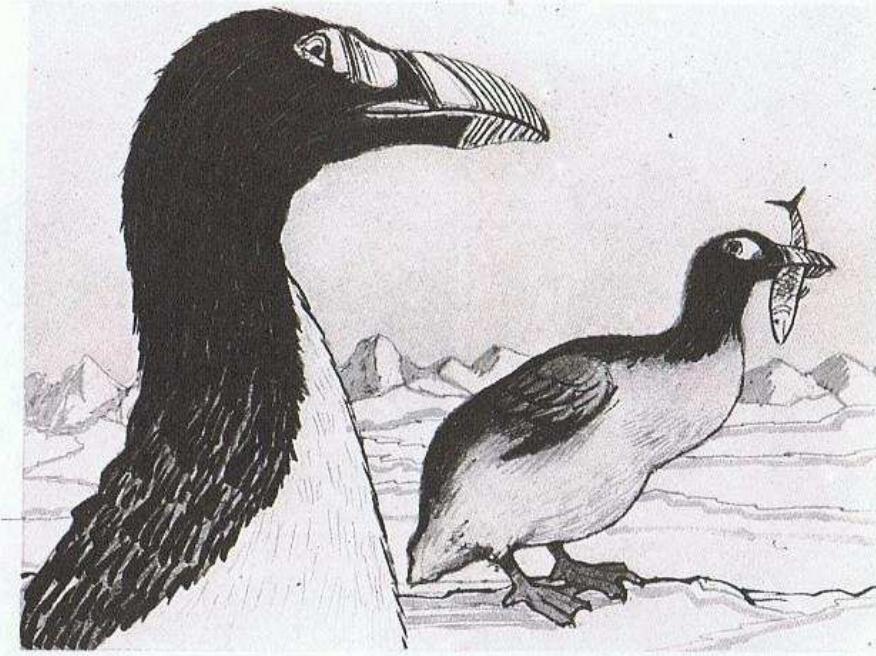
ولم تكن هذه الحيوانات تهاجم الطيور ،  
غير أنها كانت تأكل بيضها .  
وهكذا أخذ عدد البيض الذي كان يفرخ  
يتناقص عاما بعد عام .  
وزاد في الوقت نفسه عدد طيور الدودو  
التي كانت تدبح . وفي النهاية  
لم يعد ثمة طائر واحد منها على أي من الجزيرتين ،  
فقد مات آخر هذه الطيور عام ١٦٨١ .

وَغَرَقَتْ مَعَهَا مُعْظَمُ طِيُورِ الْأُوكِ ، وَاسْتَطَاعَ بَعْضُهَا  
أَنْ يَصِلَّ إِلَى جَزِيرَةٍ مُجَاوِرَةٍ تُسَمَّى جَزِيرَةِ الْإِلْدِيِّ .  
عِنْرَ أَنْ سَفَحَ هَذِهِ الْجَزِيرَةَ كَانَ شَدِيدَ الْانْحِدَارِ ،  
وَيَتَعَدَّرُ تَسْلُقُهُ فِيمَا عَدَا بُقْعَةً وَاحِدَةً  
اسْتَطَاعَتْ طِيُورُ الْأُوكِ الضَّخْمَةُ  
أَنْ تَخْرُجَ مِنَ الْمَاءِ وَتَسْلُقُهَا .

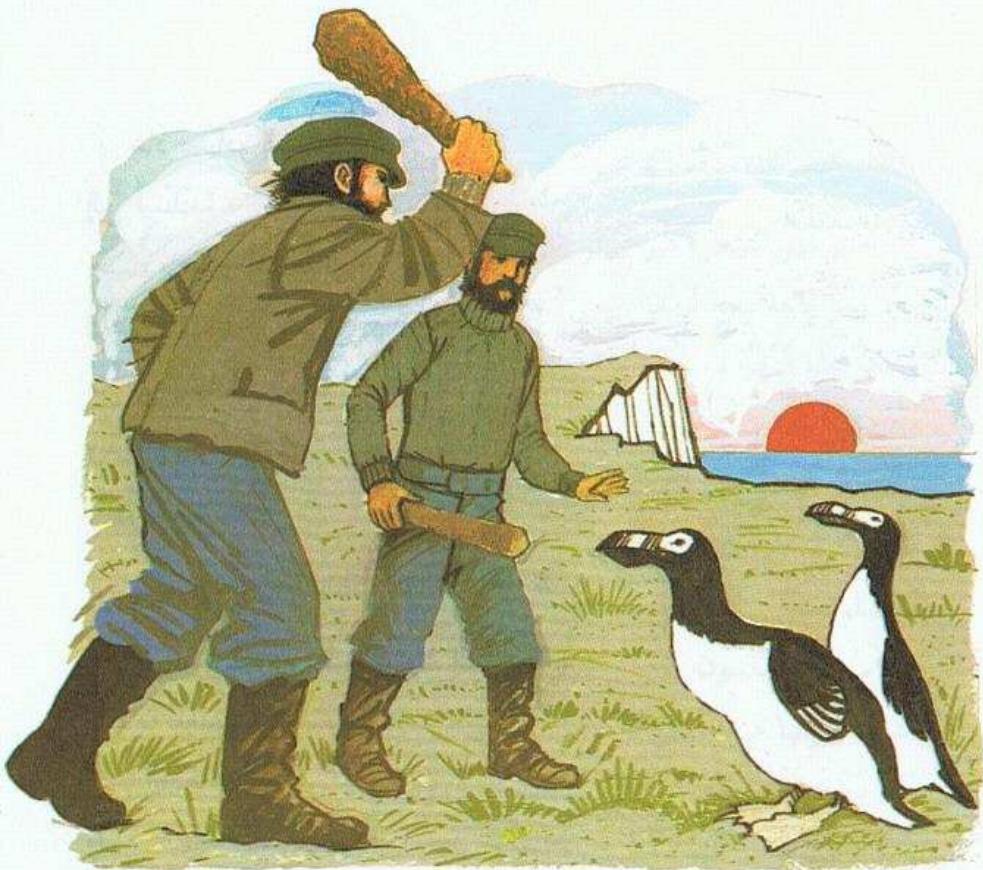
وَنَجَحَ عَدْدٌ قَلِيلٌ فَقَطُّ ،  
مِنْ هَذِهِ الطِّيُورِ الَّتِي سَبَحَتْ إِلَى الْجَزِيرَةِ ،  
فِي العُثُورِ عَلَى هَذَا الْمَكَانِ ،  
فَاسْتَقَرَّتْ فِيهِ .

وَعَاشَتْ فِي الْجَزِيرَةِ  
حَيْثُ وَضَعَتْ بَيْضَهَا وَرَبَّتْ صِغَارَهَا ،  
وَعَاشَتْ فِي أَمَانٍ  
لَاَنَّ الْجَزِيرَةَ لَمْ تَكُنْ مَاهُولَةً بِالنَّاسِ .

وَكَانَ فِي أَمْرِيْكَا فِيمَا مَضِيَ  
طِيُورُ أُوكِ ضَخْمَةً ، وَلَكِنَّهَا قُتِلَتْ جَمِيعُهَا ،  
فَقَدِ افْتَنَصَهَا النَّاسُ لِلْحُصُولِ  
عَلَى جُلُودِهَا ذَوَاتِ الرِّيشِ الثَّمِينِ .  
وَلَمْ يَقْتُصِرِ الْأَمْرُ عَلَى قَتْلِ الإِنْسَانِ  
لِهَذِهِ الطِّيُورِ مِنْ أَجْلِ جُلُودِهَا ،  
بَلْ أَيْضًا مِنْ أَجْلِ بَيْضِهَا اللَّذِيدِ الطَّعْمِ .  
وَالْوَاقِعُ أَنَّ الْاِسْتِيَلاءَ عَلَى الْبَيْضِ  
كَانَ أَسْرَعَ فِي الْقَضَاءِ عَلَى طِيُورِ الْأُوكِ مِنْ افْتِنَاصِهَا .



وَتَمَّةً طَائِرٌ آخَرُ انْقَرَضَ  
مُنْذُ أَكْثَرَ مِنْ مِئَةِ عَامٍ ،  
هُوَ طَائِرُ الْأُوكِ الضَّخْمَمُ ،  
وَالَّذِي كَانَ يَعِيشُ عَلَى الْجُزُرِ  
فِي الْبِحَارِ الْبَارِدَةِ حَوْلَ أُورَبَا  
وَأَمْرِيْكَا الشَّمَالِيَّةِ ،  
وَيُشَيِّهُ فِي الشُّكْلِ طِيُورَ الْبَفِنِ ،  
وَهِيَ طِيُورٌ بَحْرِيَّةٌ ذَوَاتٌ  
رِقَابٌ قَصَارٌ وَمَنَاقِيرٌ مَضْغُوطَةٌ ،  
وَلَا تَرَالُ تَعِيشُ فِي هَذِهِ الْبِحَارِ الْبَارِدَةِ .  
وَقَدْ عَاشَ كَثِيرٌ مِنْ طِيُورِ الْأُوكِ الضَّخْمَةِ  
عَلَى جَزِيرَةٍ تُسَمَّى جَزِيرَةَ الْبَطْرِيقِ فِي بَحْرِ الْبَلْطِيقِ ،  
غَيْرَ أَنَّهُ ذَاتَ يَوْمٍ مِنْ أَيَّامِ عَامِ ١٨٣٠ طَغَى الْبَحْرُ عَلَيْهَا وَأَغْرَقَهَا ،



وَلَمْ يَكُنِ الْأَمْرُ بِحَاجَةٍ إِلَى بَحْثٍ طَوِيلٍ ؛  
فَقْدٌ كَانَ ثَمَّةَ طَائِرَانِ  
مِنْ طَيُورِ الْأُوكِ الضَّخْمَةِ  
يَعِيشُانِ عَلَى الْجَزِيرَةِ ،  
وَهُمَا آخِرُ طَائِرَيْنِ مِنْ نَوْعِهِمَا فِي الْعَالَمِ .  
وَسَارَ الطَّائِرَانِ فِي اطْمَئْنَانٍ حَتَّى وَصَلَ  
إِلَى الرَّجُلَيْنِ الَّذِيْنِ ذَبَحَاهُمَا عَلَى الْفَوْرِ .  
وَلَمْ يُحاوِلِ الطَّائِرَانِ الْمِسْكِينَيْنِ الْهَرَبَ  
خَوْفًا مِنَ الرَّجُلَيْنِ ، وَلَوْ كَانَا شَعَرَا بِالْخَوْفِ مِنْهُمَا  
لَكَانَ مِنَ الْمُحْتمَلِ بَقَاءُ طَيُورِ الْأُوكِ الضَّخْمَةِ  
حَيَّةً حَتَّى الْيَوْمِ .

وَفِي النَّهَايَةِ أَدْرَكَ الصَّيَادُوْنَ  
آنَّهُ قُدْ قُضِيَ عَلَى طَيُورِ الْأُوكِ كُلُّهَا ،  
وَلَمْ يَعْدْ ثَمَّةَ طَيُورٍ يَصْطَادُوْنَهَا .  
وَنَرَبَّ عَلَى ذَلِكَ أَنْ عَرَضَ النَّاسُ الْمُزِيدَ مِنَ الْمَالِ  
فِي سَبِيلِ الْحُصُولِ عَلَى أَحَدِ طَيُورِ الْأُوكِ .  
وَعِنْدَئِذٍ تَذَكَّرُ أَحَدُ صَيَادِي السَّمَكِ  
فِي الْبِحَارِ الشَّمَالِيَّةِ الْبَارِدَةِ  
أَنَّ طَيُورَ الْأُوكِ الضَّخْمَةَ  
كَانَتْ تَعِيشُ  
عَلَى جَزِيرَةِ إِلْدِي ،  
وَاعْتَقَدَ أَنَّهَا لَا تَرَالُ تَعِيشُ هُنَاكَ .  
وَمِنْ ثَمَّ أَبْرَحَ فِي إِحْدَى لَيَالِي عَامِ ١٨٤٤  
مِنْ أَيْسَلَنْدَا إِلَى إِلْدِي  
فِي قَارِبٍ صَغِيرٍ ،  
وَبِصَحْبَتِهِ بَعْضُ أَصْدِقَائِهِ مِنَ الصَّيَادِيْنَ ،  
وَأَمْضَوْا لِيَلَهُمْ مُّبْرِرِيْنَ .  
وَفِي صَبَاحِ الْيَوْمِ التَّالِي  
رَأَوَا مَعَالِمَ الْجَزِيرَةِ ،  
وَنَزَلَ اثْنَانِ مِنْهُمْ إِلَى الشَّاطِئِ  
فِي الْمَكَانِ الْوَحِيدِ الَّذِي يُمْكِنُهُمَا  
وَضُعُّ أَقْدَامِهِمَا عَلَيْهِ ،  
وَتَسَلَّقَا الْجَزِيرَةَ  
لِلْبَحْثِ عَنْ طَيُورِ الْأُوكِ الضَّخْمَةِ .

عاد صيادو السمك

إلى أسلندا

حيث باعوا جلد الطائرين

اللذين كانوا آخر طائرين

من نوعهما في العالم ،

وبذبحهما انقرضت

طيور الأول .

\* \* \* \* \*

إن طيور الدودو وطيور الأول الضخمة ،

مثالان للعديد من الحيوانات

التي أبادها الإنسان .

وئمة حيوانات أخرى يهددها خطر الانقراض ،

وعليها إنقادها .

فإذا لم نستطع حمايتها

وحماية أسلوب حياتها

فلن نراها مرة أخرى .

## إنقاد الأنهار

يعتبر نهر التيمز أكبر أنهار إنجلترا ،  
وهو يمر بالعاصمة لندن .

وكان هذا النهر ،

منذ مئتي سنة ،

مشهوراً بأنه نهر سمك السلمون .

ففي كل عام كان الصيادون

يحصلون على كميات ضخمة

من سمك السلمون

التي يبيعونها في أسواق لندن .

ولم يكن الأمر مقصراً على سمك السلمون ،

بل كانت هناك أنواع أخرى

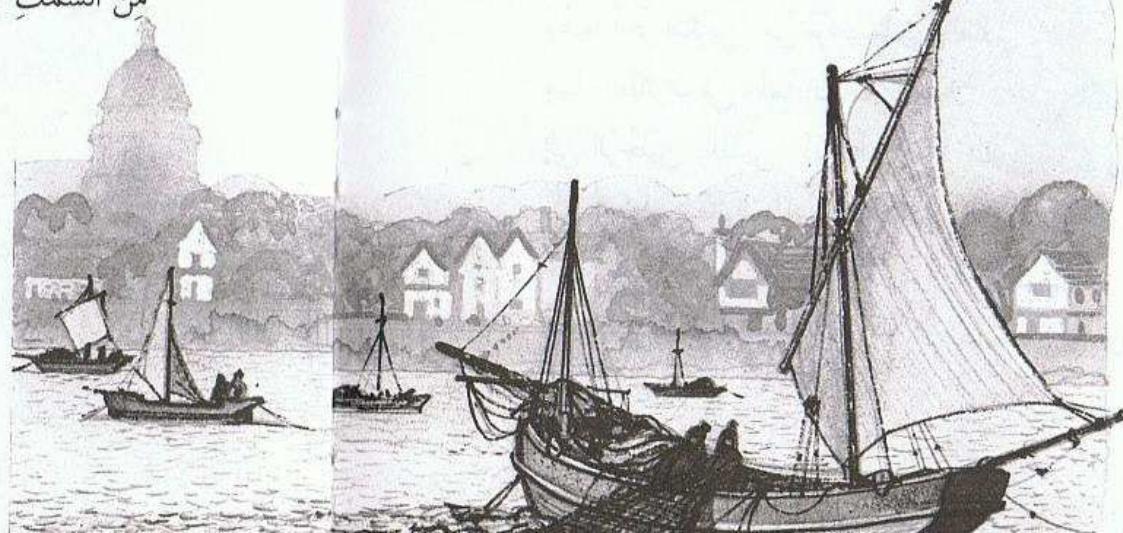
عديدة تعيش في النهر .

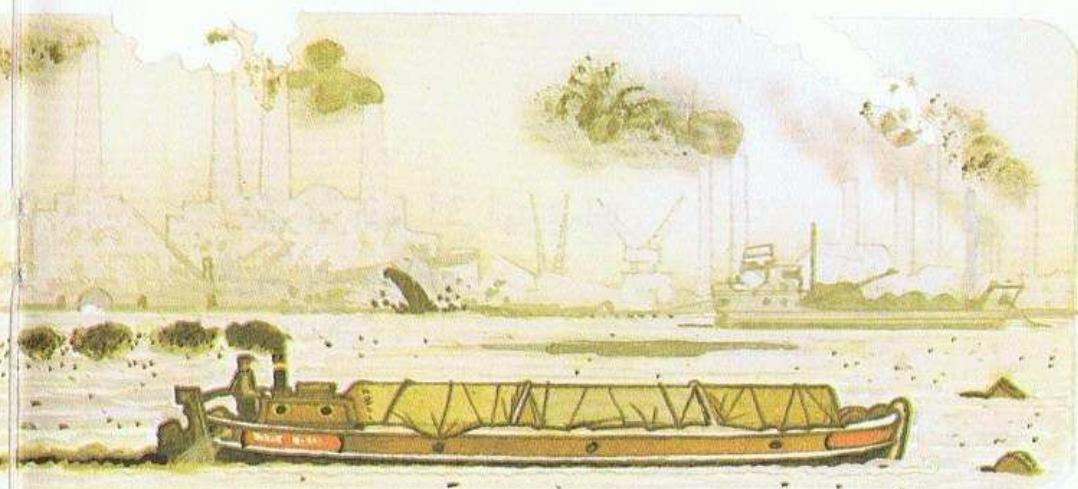
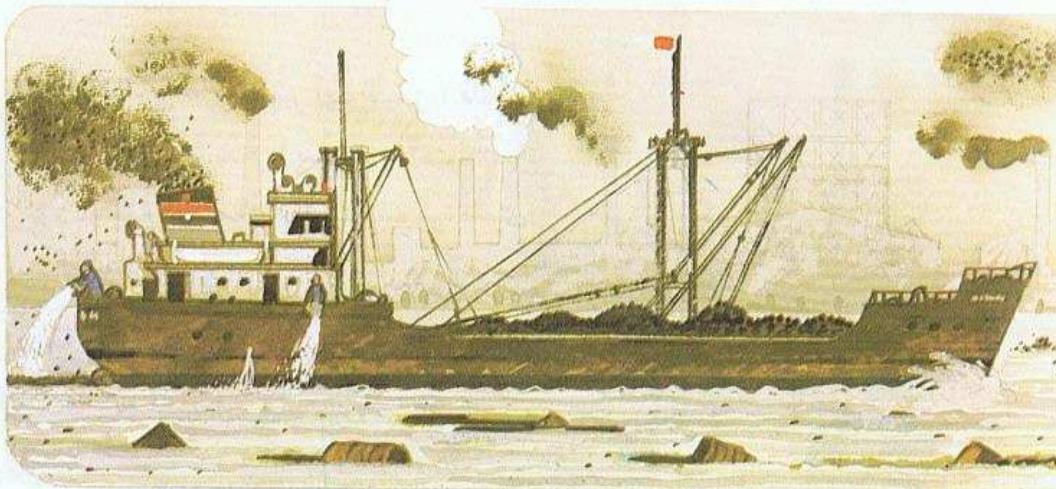
وكان يخرج كل صباح

ثلاثون أو أربعون قارباً بسباب الصيد ،

وتعود بكميات وفيرة

من السمك .



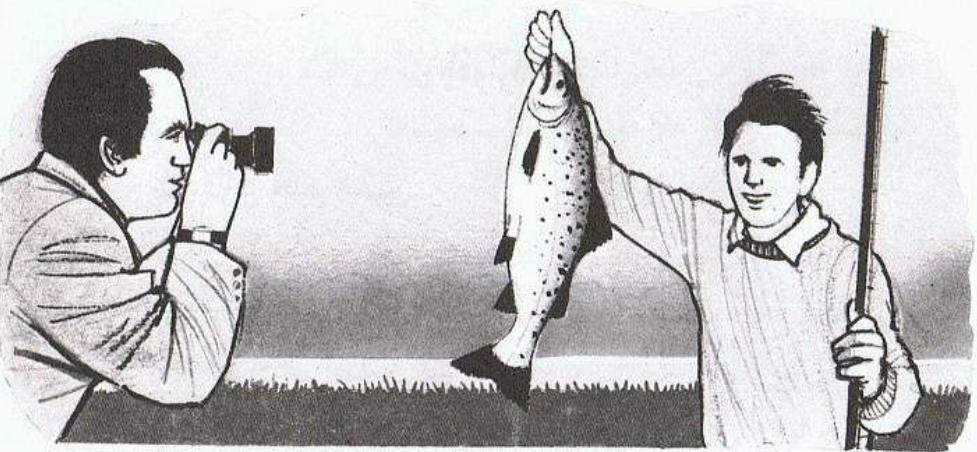


وَازْدَادَ عَدْدَ الْمَصَانِعِ  
 الَّتِي أَخْدَتْ تُلْقِي بِنْفَاضَاتِهَا مُبَاشِرَةً  
 فِي مِيَاهِ النَّهْرِ  
 الْبَطِيقَةِ الْحَرَكَةِ .  
 وَأَخَدَ عَدْدَ الْأَسْمَاكِ  
 الَّتِي كَانَتْ تَمُوتُ  
 يَرْتفَعُ عَامًا بَعْدَ عَامٍ ،  
 حَتَّى إِذَا مَا وَصَلَنَا إِلَى عَامِ ١٩٢٠  
 انْعَدَمَتِ الْأَسْمَاكُ فِي النَّهْرِ كُلَّيًّا ،  
 وَمَاتَ النَّهْرُ نَفْسَهُ .  
 وَلَمْ يَقْتَصِرِ الْأَمْرُ عَلَى ذَلِكَ ،  
 بَلْ كَانَتْ رَائِحَةُ النَّهْرِ مُنْفَرَةً لِلْغَایَةِ ،  
 وَكَانَتْ تُشَبِّهُ فِي أَيَّامِ الصِّيفِ الْحَارَّةِ  
 رَائِحَةً الْآلَافِ مِنِ الْبَيْضِ الْفَاسِدِ .  
 وَقَدْ أَثَارَ ذَلِكَ سُكَّانَ لَندَنَ

وَفِي تِلْكَ الأَيَّامِ لَمْ يَكُنِ الْحُصُولُ  
 عَلَى لُحُومِ حَمَراءَ طَازَجَةً أَمْرًا سَهْلًا ؛  
 وَلَذَا فَقَدْ سَاعَدَ سَمَكُ نَهْرِ التَّیْمِزِ الطَّازِجَ  
 عَلَى تَوْفِيرِ الصَّحَّةِ  
 وَإِسْعَادِ سُكَّانِ مَدِينَةِ لَندَنَ .  
 وَقَدْ بَدَأَتِ الْأَسْمَاكُ فِي نَهْرِ التَّیْمِزِ  
 تَمُوتُ مُنْذُ مَئِيَّ عَامٍ ،  
 بِسَبَبِ الْقَدَارَةِ وَالتَّلُوُّثِ  
 الَّذِيْنِ أَصَابَا مِيَاهَهُ  
 قَعْدَرَ عَلَى السَّمَكِ الْحَيَاةِ فِيهِ .  
 وَأَخَدَ النَّهْرُ يَزِدَادُ تَلُوُّثًا  
 كُلَّمَا ازْدَادَتِ مَدِينَةُ لَندَنَ نُمُواً .  
 وَازْدَادَ عَدْدُ النَّاسِ  
 الَّذِيْنَ أَخَذُوا يُلْقَوْنَ بِفَضَالِهِمْ  
 فِي النَّهْرِ ،

وعقدوا العزم على تطهير نهر التيمز ، فلندن عاصمة  
كبير يحب أن يفخرها بنهرها ، وتمموا أن يأتي  
يوم تستطيع الأسماك أن تعيش فيه مرة أخرى .

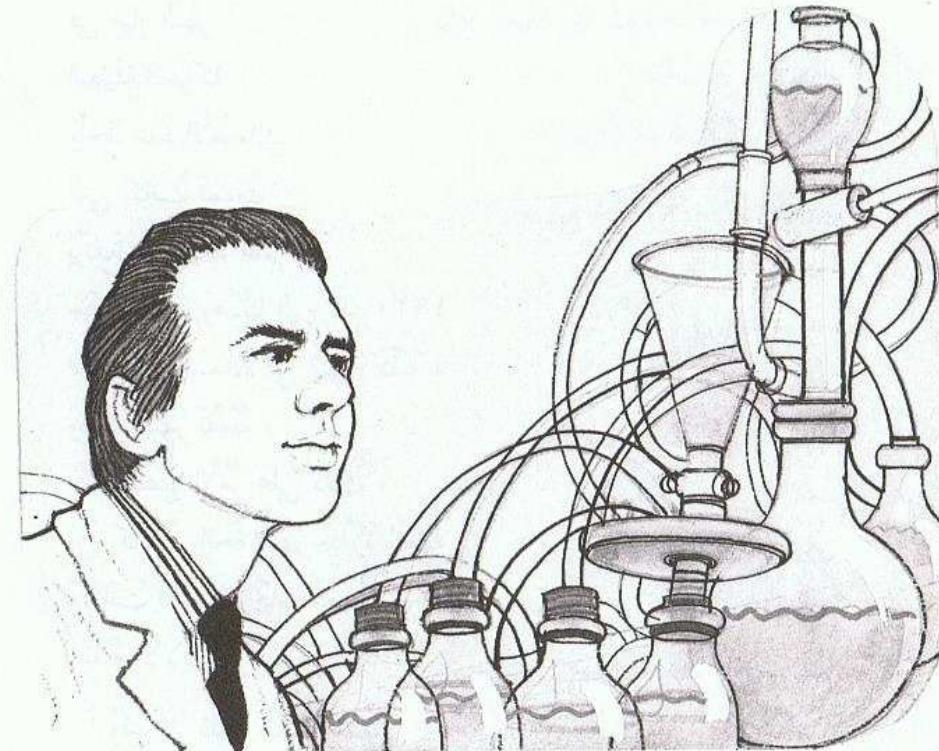
واستغرق تطهير النهر عشرين عاماً ، و كلف ملايين  
الجنيهات . وأصبح من الضروري اليوم التأكد من  
نظافة مياه المخلفات قبل تصريفها في النهر ،  
وكفت المصانع عن إلقاء نفاياتها مباشرة في النهر .  
وتشمل فريق من العلماء يقوم بفحص الماء بصورة مستمرة  
لتتأكد من نقاوته وخلوه من الملوثات .



وعادت الأسماك إلى الحياة في النهر مرة أخرى ،  
وصيدت أول سمكة سلمون عام ١٩٧٤ ،  
بعد اختفاء سمك السلمون من النهر  
منذ شهر يونيو عام ١٨٣٣ .

\* \* \* \*

والاليوم تفخر لندن بنهر التيمز ، الذي أصبح من  
أنظف الأنهر التي تمر بأي عاصمة . أ فلا يجدر  
بالعواصم الكبرى التي تمر بها الأنهر أن تتبع  
خطى أهالي لندن ، وتحذو حذوهم ؟ فإن نهرًا  
كنهر النيل مثلاً لن يحتاج تطهيره إلى الجهد  
الذي بذل ، ولا الوقت الذي أنفق ، ولا المال الذي  
رصد لمشروع تطهير نهر التيمز ، لأن حالة نهر  
النيل - على ما وصلت إليه - لم تصل إلى  
تلك الحالة التي كان عليها نهر التيمز منذ مئتي عام .  
ألا يدعونا هذا إلى التحرك الإيجابي والسريع ؟

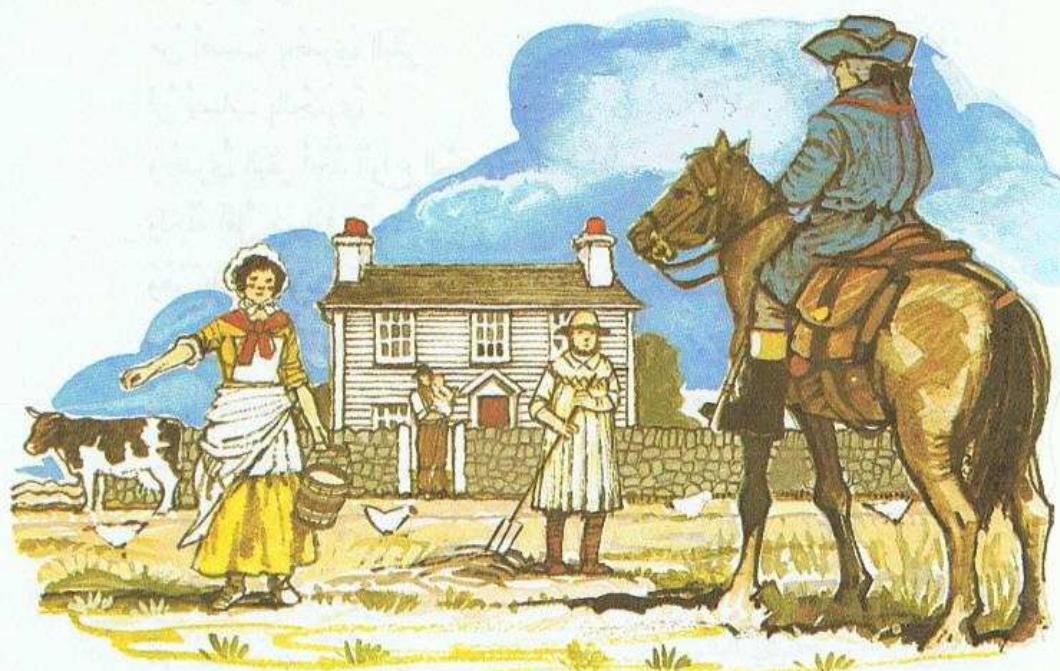


## إدوارد جنر

والجُدريُّ مَرْضٌ خَطِيرٌ لِلْغَايَةِ ، وَأَشَدُّ خُطُورَةً مِنَ الْبَرْدِ ،  
وَلَا يَسْتَطِعُ الْأَطْبَاءُ عِلَاجَهُ ، وَلَكِنَّهُمْ يَسْتَطِعُونَ  
تَأْكِيدَ حِمَایَتَكَ مِنَ الْإِصَابَةِ بِهِ .

وَلَا يُصَابُ بِالْجُدريِّ الْيَوْمَ إِلَّا عَدَدٌ ضَئِيلٌ جِدًا  
مِنَ النَّاسِ ، فَرَدٌ وَاحِدٌ أَوْ فَرْدَانٍ فَقَطُّ فِي الْعَالَمِ كُلِّهِ .  
وَالْفَضْلُ فِي ذَلِكَ يَرْجُعُ إِلَى مَا اكْتَشَفَهُ أَحَدُ الْأَطْبَاءِ  
عَنِ الْجَرَاثِيمِ الَّتِي تُسَبِّبُ الْجُدريِّ .

هَذَا الطَّبِيبُ هُوَ إِدواردُ جِنِّرُ ، وَهُوَ طَبِيبٌ إِنْجِلِيزِيٌّ  
كَانَ يَعْمَلُ مُنْذُ مِنْتَيْ سَنَةٍ فِي قَرْيَةٍ صَغِيرَةٍ  
بِالرِّيفِ الإِنْجِلِيزِيِّ



ظَلَّ النَّاسُ مِئَاتِ السَّنِينِ  
يَخافُونَ مِنَ الْإِصَابَةِ بِمَرْضِ الْجُدريِّ ،  
الَّذِي كَانَ يَقْتِلُ كُلَّ عَامٍ  
بِالآلَافِ مِنَ النَّاسِ .  
وَعِنْدَمَا يُصَابُ الْإِنْسَانُ بِالْجُدريِّ

تَظَهُرُ عَلَى جِسْمِهِ كُلِّهِ  
نَفَطَاتٌ كَرِيهَةٌ الْمُنْظَرِ ،  
وَيَسْعُرُ الْمُصَابُ بِالْحُمَّى  
وَتَرْتَفَعُ دَرَجَةُ حَرَارَتِهِ .  
وَقَدْ يُعَافِي الْمُصَابُ ،  
وَلَكِنَّ النَّفَطَاتِ تُخَلِّفُ وَرَاءَهَا نُدوِّيَاً  
كَرِيهَةَ الْمُنْظَرِ عَلَى وَجْهِهِ وَجِسْمِهِ .

وَالْجَرَاثِيمُ هِيَ سَبَبُ بَعْضِ الْأَمْرَاضِ  
مِثْلِ الْجُدريِّ وَالْحَصْبَةِ وَالْجَدَرِيِّ .  
وَالْجَرَاثِيمُ كَائِنَاتٌ دَقِيقَةٌ  
لَا تُرَى إِلَّا بِالْمِجَهرِ (الْمِيكْرُوسُكُوبِ) .  
وَعِنْدَمَا تَدْخُلُ الْجَرَاثِيمُ جِسْمَ الْإِنْسَانِ  
فَإِنَّهَا تُصِيبُهُ بِالْمَرْضِ ؛  
فَجَرَاثِيمُ الْبَرْدِ يُمْكِنُ أَنْ تُصِيبَكَ بِالْبَرْدِ ،  
وَجَرَاثِيمُ الْجُدريِّ يُمْكِنُ أَنْ تُصِيبَكَ بِالْجُدريِّ .  
وَمَصْدُرُ هَذِهِ الْجَرَاثِيمِ هُوَ الْفَرَدُ الْمَرِيضُ .

تُدعى بـ**بركلي** بـ**مقاطعة جلوسترشير**.  
 وكان مرض **الجدري** مرضًا منتشرًا  
 في تلك الأيام ،  
 ولطالما تساءل جنر  
 عما إذا كان ثمة ما يمكن عمله  
 لمنع إصابة الناس بهذا المرض .  
 وكان معظم مرضى **الدكتور جنر**  
 من المزارعين ،  
 أو من يعملون في الحقول ،  
 وكثيراً ما تحدث إليه هؤلاء الناس ،  
 ذكوراً وإناثاً عن الجدري .  
 وكانوا يرددون أنَّ  
 من أصيب بـ**جدري البقر**  
 لن يصاب بالجدري .

وجدرى **البقر** أحد أنواع **الجدري**  
 ولكنَّ أقل ضراوة منه ،  
 وهو يصيب الإنسان والماشية ،  
 ولا يؤدي إلى الوفاة ،  
 وإنما يصيب الأيدي بفروح  
 تشيب النقطات الصغيرة .

وكان إدوارد جنر يعلم أيضاً  
 أنَّ من يصاب بـ**الجدري** ويعيش ،  
 فلن يصاب به مرة أخرى

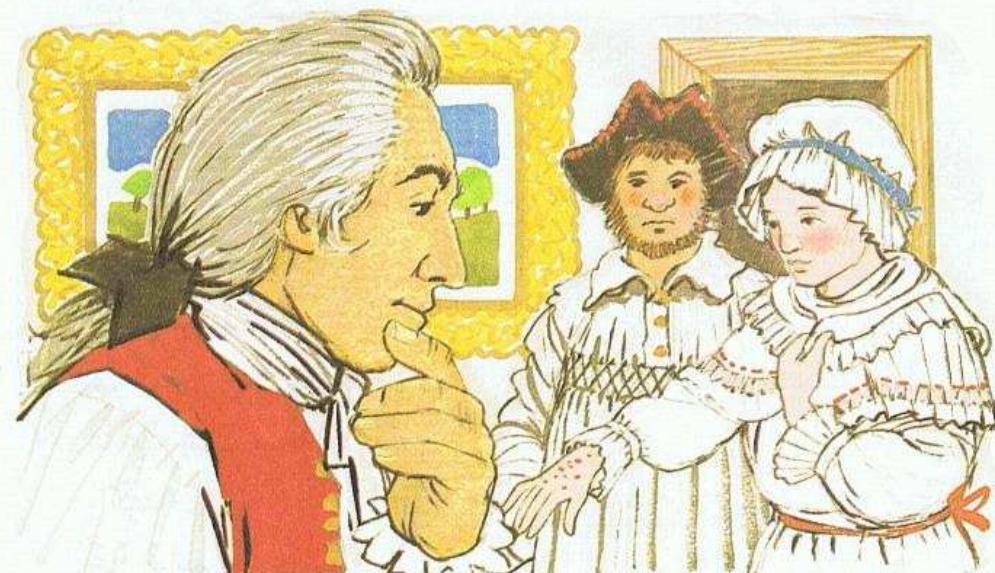
وهكذا بدأ يُفكِّر في أمر هذين المرضين .  
 وكان الاعتقاد السائد آنذاك  
 أنَّ الشيطان هو الذي يسبُّ الأمراض ،  
 ومن ثم لم يكن ثمة ما يفعله الناس  
 سوى الصلاة .  
 غير أنَّ جنر لم يكن مقتنياً بهذا ،  
 بل كان يرى أنَّ الأمراض  
 تسبِّبها جراثيم  
 تنتقل من أفراد آخرين .  
 وكان من رأيه أنه لو استطاع  
 جسم الإنسان مقاومة هذه الجراثيم  
 وقتلها فلن يصاب بالمرض .  
 وفكَّر في احتمال أنَّ  
 تعاون جراثيم **جدري البقر**  
 جسم الإنسان على مقاومة جراثيم **الجدري** .  
 ولم يكن إدوارد جنر يعلم أنَّ فكرته هذه  
 هي بداية نوعٍ جديدٍ تماماً من العلاج .  
 ولقد كانت حفاظاً بدأية طريقة جديدة  
 للوقاية من المرض .  
 غير أنَّ جنر كان يعلم تماماً  
 أنَّ عليه إثبات صحة فكرته ،  
 وأكتشاف المزيد  
 عن جراثيم **جدري البقر**

وَجَرَاثِيمِ الْجُدْرِيِّ ،  
وَأَنَّ عَلَيْهِ الْقِيَامَ بِتَجْرِبَةٍ  
لِبَيَانِ صِحَّةِ فِكْرَتِهِ أَوْ خَطْئِهَا .

وَأَتَيْحَتْ لَهُ الْفُرْصَةُ لِلْقِيَامِ بِتَجْرِبَتِهِ  
فِي الرَّابِعِ عَشَرَ مِنْ مَaiوِّ عَامِ ١٧٩٦ ،  
عِنْدَمَا حَضَرَتْ إِلَيْهِ بَائِعَةُ لَبَنِ  
تُدْعِي سَارَةُ نِلْمِزُ ،

كَانَتْ تَقْوُمُ بِحَلْبِ الْأَبْقَارِ فِي مَرْرَاعَةٍ مُجَاوِرَةٍ ،  
وَكَانَتْ عَلَى يَدِيهَا قُرْوَحَ صَغِيرَةٌ .  
وَفَحَصَ الدُّكْتُورُ جِنَرُ يَدَيَ الْمَرْأَةِ بِدَقَّةٍ ،  
وَوَجَدَ أَنَّ الْقُرْوَحَ الْحَمْرَاءَ تُعْطِي يَدِيهَا  
وَتَبْدُو مِثْلَ النَّفَّاطَاتِ .

وَعْرَفَ الدُّكْتُورُ جِنَرُ الْحَالَةَ الَّتِي تُعَانِي مِنْهَا



وَأَخْبَرَهَا بِأَنَّهَا أُصِيبَتْ بِجُدْرِيِّ الْبَقَرِ مِنَ الْبَقَرِ .  
وَضَغَطَ عَلَى الْقُرْوَحِ ضَعْفًا خَفِيفًا ،

فَخَرَجَ مِنْهَا سَائلٌ

وَضَعَهُ فِي زُجَاجَةٍ صَغِيرَةٍ

لِيُسْتَخْدِمَهُ فِي تَجْرِبَتِهِ .

وَقَامَ بِرِعايَةِ الْمَرْيَضَةِ

حَتَّى تَحسَنَتْ حَالُّهَا .

وَأَخَذَ الدُّكْتُورُ جِنَرُ أَيْضًا

قَلِيلًاً مِنْ سَائلِ قُرْوَحِ مَرْيَضٍ بِالْجُدْرِيِّ ،

وَاحْتَفَظَ بِهِ فِي زُجَاجَةٍ أُخْرَى .

وَأَصْبَحَ جِنَرُ مُسْتَعِدًا

لِاِجْرَاءِ تَجْرِبَتِهِ .

وَلَكِيْ يَتَمَّ لَهُ ذَلِكَ كَانَ عَلَيْهِ فِي الْبِدايَةِ

أَنْ يَنْقُلَ إِلَى شَخْصٍ مَا ، جُدْرِيِّ الْبَقَرِ

مُسْتَخْدِمًا السَّائِلَ الَّذِي أَخَذَهُ مِنْ سَارَةِ

الْمَرْيَضَةِ بِجُدْرِيِّ الْبَقَرِ ،

وَعِنْدَمَا يَتَمَّ شِفَاؤُهُ وَيَخْفِي الْمَرْضُ ،

يَنْقُلُ إِلَيْهِ الْجُدْرِيِّ مُسْتَخْدِمًا السَّائِلَ الَّذِي أَخَذَهُ

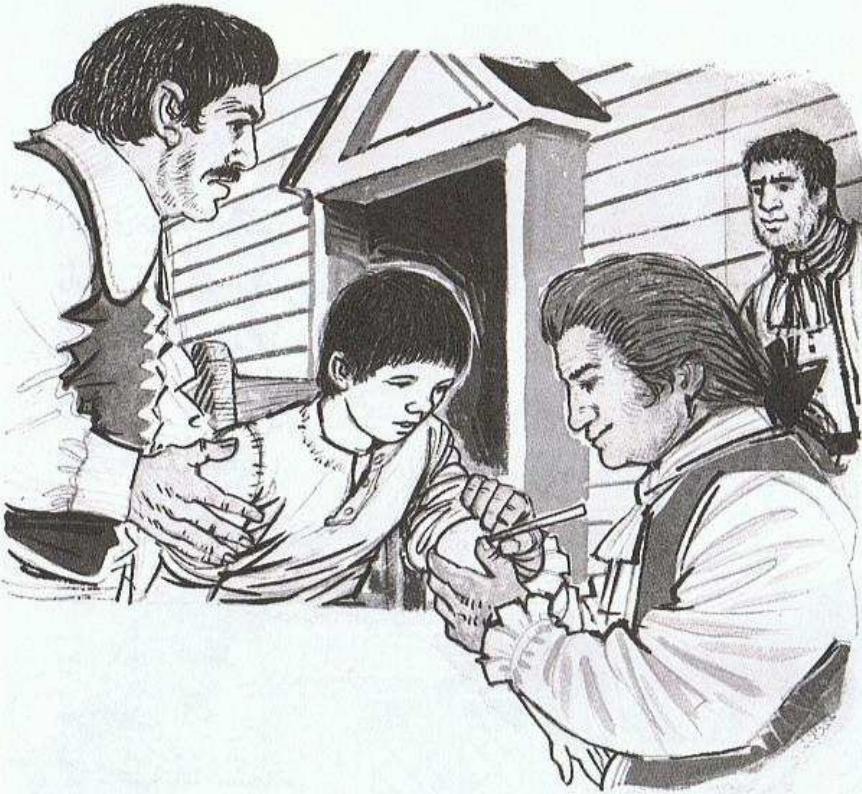
مِنْ قُرْوَحِ مَرْيَضِ الْجُدْرِيِّ .

وَكَانَ جِنَرُ يَرِى

أَنَّ جَرَاثِيمَ جُدْرِيِّ الْبَقَرِ

سَوْفَ تَجْعَلُ الْجَسْمَ

قادِرًاً عَلَى الدِّفاعِ عَنْ نَفْسِهِ



وأجلسَ جِيمسَ على وسادةٍ وضعَها فوقَ المَقْعَدِ حتى يُصْبِحَ الصَّبِيُّ أَكْثَرَ ارتفاعاً في جِلْسَتِهِ . وأمسَكَ خادِمَ الطَّفْلِ جِيداً ، على حينَ وَقَفَ الْمَزَارِعُ فِيسْ يُراقبُ مَا يَحْدُثُ . وَقَامَ الدُّكْتُورُ جِنَّرُ بِإِحْدَاثِ جُرْحَيْنِ صَغِيرَيْنِ فِي ذِرَاعِ جِيمسِ الْيُسْرَى ، وَصَبَ فِيهِمَا قَلِيلًا مِنَ السَّائِلِ الَّذِي أَخْدَهُ مِنْ قُرْوِحِ سَارَةِ الْمُصَابَةِ بِجُدْرَى الْبَقَرِ ، ثُمَّ رَبَطَ ذِرَاعَ الطَّفْلِ وَأَمْرَهُ بِالْبَقَاءِ فِي الْفِرَاشِ . وَأَخْبَرَ الدُّكْتُورَ جِنَّرَ الْمَزَارِعَ فِيسْ بِأَنَّ ابْنَهُ جِيمسَ سَوْفَ يُصَابُ بِجُدْرَى الْبَقَرِ فِي خَلَالِ أَيَّامٍ قَلِيلَةٍ ، وَأَنَّ وَطَأَةَ الْمَرَضِ لَنْ تَكُونَ شَدِيدَةً .

ضِدَّ أَخْطَارِ جَرَائِيمِ الْجُدْرَى .  
فَإِذَا نَجَحَتْ تَجْرِيَتُهُ  
فَإِنَّ هَذَا الْفَرْدَ  
لَنْ يُصَابَ بِالْجُدْرَى ،  
وَيَكُونُ جِنَّرُ قَدِ اكْتَشَفَ طَرِيقَةَ  
لِلْمُوَاقِيَةِ مِنَ الْجُدْرَى .  
أَمَّا إِذَا فَشَلَتِ التَّجْرِيَةُ  
وَمَاتَ الْمَرِيضُ فَقَيْ هَذِهِ الْحَالَةِ  
يُصْبِحُ الدُّكْتُورُ جِنَّرُ قَاتِلًا .  
وَهَكُذا تَرَى أَنَّ التَّجْرِيَةَ  
كَانَتْ مَحْفُوفَةَ بِالْمَخَاطِرِ .  
وَذَهَبَ الدُّكْتُورُ جِنَّرُ لِلقاءِ مُزارِعِ  
مُجاوِرٍ لَهُ يُدْعِي فِيسْ ،  
وَكَانَ لَهُ ابْنَانِ فِي الثَّامِنَةِ مِنْ عُمْرِهِ  
يُدْعَى جِيمسَ  
وَطَلَبَ مِنَ الْمُزارِعِ أَنْ يَسْتَعِينَ بِابْنِهِ  
فِي اخْتِبَارِ فِكْرَتِهِ عَنِ الْجُدْرَى .  
وَبَيْنَ لَهُ أَنَّ ابْنَهُ لَنْ يَمْرُضَ أَبْدًا بِالْجُدْرَى  
إِذَا نَجَحَتْ تَجْرِيَتُهُ .  
وَأَبْلَغَهُ بِخُطْبَرِهَا ، وَبِشَفَقَتِهِ بِنَجَاحِهَا .  
وَمِمَّا يُشِيرُ الدَّهْشَةَ أَنَّ فِيسْ وَاقِفٌ  
أَنْ يُجْرِي جِنَّرَ تَجْرِيَتَهُ عَلَى ابْنِهِ جِيمسَ ،  
ثُمَّ أَخْدَدَ مَقْعَدًا إِلَى خَارِجِ الْمَنْزِلِ .

وانتظرَ السَّيِّدُ فِينْسُ وَزَوْجِهِ  
نَتْيَاجَةَ التَّجْرِيَةِ ،  
وَصَدَقَ تَوقُّعُ الدُّكْتُورِ جِنَرِ  
فَأَصَيبَ جِيمِسُ بِجُدُرِيَّ الْبَقَرِ ،  
وَكَانَتْ وَطَاهَةُ حَفِيفَةً ،  
وَبَعْدَ مُرُورِ سَيِّةِ أَسَايِيعِ  
اسْتَرَدَ الصَّبِيُّ عَافِيَتَهُ .

وَاسْتَعَدَ الدُّكْتُورِ جِنَرِ

لِلْقِيَامِ بِالْجُزْءِ الثَّانِيِّ مِنَ التَّجْرِيَةِ ،  
وَهُوَ الْجُزْءُ الْخَاطِرُ .

فِي تِلْكَ الْمَرَةِ  
كَانَ عَلَيْهِ أَنْ يَسْتَخْدِمَ  
سَائِلَ الْجُدُرِيِّ .

وَذَهَبَ الدُّكْتُورِ جِنَرِ لِيَرِيَ جِيمِسَ ،  
وَقَامَ بِاِحْدَاثِ جُرْحٍ فِي ذِرَاعِهِ ،  
وَصَبَ فِيهِ سَائِلَ الْجُدُرِيِّ .

وَقَالَ لِلْأَبِ : « عَلَيْنَا أَنْ نَنْتَظِرَ لِنَرِى النَّتْيَاجَةَ .

وَأَمْلَأْ أَلَا يُصَابَ جِيمِسُ بِالْجُدُرِيِّ .

وَلَكِنْ عَلَيْنَا أَنْ نَنْتَظِرَ

مُدَدَّةِ أَسْبُوعَيْنِ

قَبْلَ أَنْ تَتَأَكَّدَ ،

فَلَا تَقْلُقْ

وَسَوْفَ أَحْضُرُ يَوْمِيًّا لِرِيَارَتِهِ » .



وَانْقَضَى أَسْبُوعُانِ دُونَ أَنْ تَظَهُرَ  
عَلَى وَجْهِ الصَّبِيِّ أَوْ جِسْمِهِ قُرْوَحٌ ،  
وَهَكَذَا لَمْ يُصْبِبْ بِالْجُدُرِيِّ .

لَقِدْ نَجَحَتْ تَجْرِيَةُ الدُّكْتُورِ جِنَرِ ،  
وَاسْتَطَاعَ أَنْ يَجِدَ طَرِيقَةً يَتَغَلَّبُ بِهَا  
عَلَى جَرَاثِيمِ الْجُدُرِيِّ .

وكان عليه أن

يضع اسمًا لما أنجزه ،

فأسماه «التطعيم» ؟

لأنه استخدم جدري البقر

طعمًا لمقاومة الجدري .

وذهب الدكتور جنر إلى لندن

يُخْرِجُ الأطباء بما قام به ،

فسخروا منه ،

وطنوه معتوهاً ،

بل ورسم أحدهم

رسمًا ساخراً

لأناس تم تطعيمهم

فبرزت في أجسامهم

رؤوس أبقار .

واستمر الدكتور جنر في عمله  
رغم سخرية الناس منه .  
وسرعان ما اقتنع به بعض الأطباء  
الذين تبيّنوا أن التطعيم فعال حقاً ،  
ويمنع الإصابة بالجدري .

وفي عام ١٨٠٠ ،

أي بعد انتهاء أربعة أعوام  
على تطعيم الطفل جيمس ،  
كان معظم أطباء إنجلترا يستخدمون فكرة جنر ،  
ومنحة البرلمان ٣٠٠٠ رجبيه إسترليني  
ليواصل اختباراته وتجاربه .

\* \* \* \*

لقد بدأ الدكتور جنر الحرب ضد الجدري ،  
واليوم تم الفوز في هذه الحرب ،  
غير أنها استغرقت وقتا طويلاً .

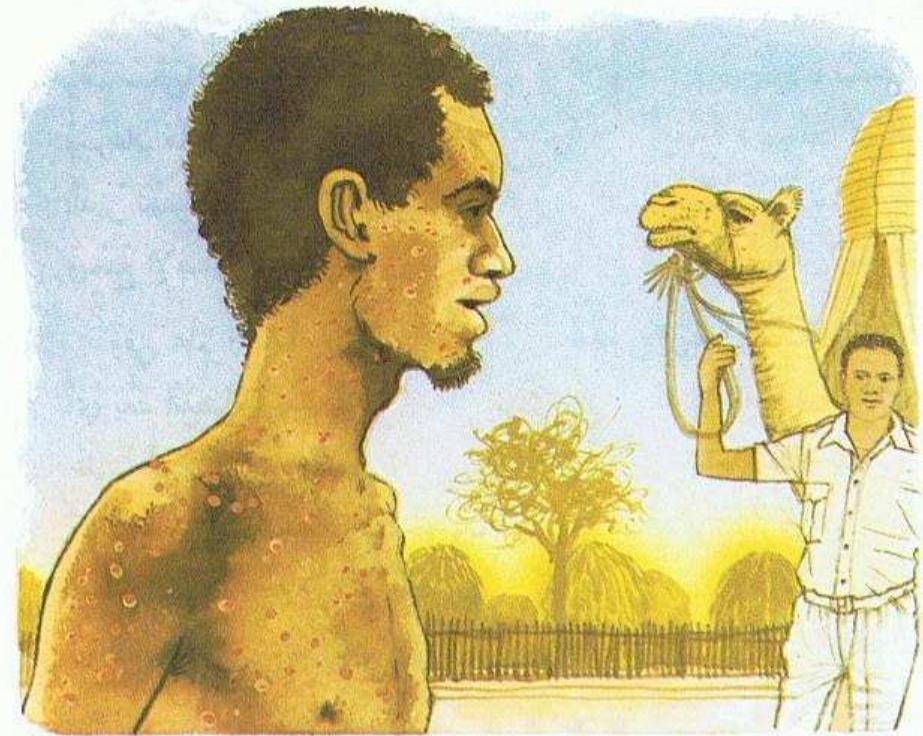
لقد بدأ الدكتور جنر عمله  
في التطعيم منذ مئتي عام ،  
وطوال هذه الفترة  
كان الناس يصابون بالجدري ،  
أما اليوم فيتم تطعيم جميع الناس  
عندما يكون هناك احتمال لأدنى خطر .  
ولا يصاب بالجدري  
إلا أقل القليل من الناس .



أَنَّهُ قَدْ تَمَ كَسْبُ الْحَرْبِ ضِدَّ مَرْضِ الْجُدَرِيِّ .

\* \* \* \* \*

ماتَ إِدْوَارْدُ جِنَرُ مُنْذُ أَعْوَامٍ عَدِيدَةٍ ،  
وَلَكِنَّنَا لَا نَزَالُ نَذْكُرُهُ .  
لَقَدْ كَانَ رَجُلًا شُجاعًا .  
وَنَذْكُرُ أَيْضًا جِيمْسَ فِيْسَ ؛  
لَأَنَّهُ عَاوَنَ الدُّكْتُورَ جِنَرَ  
عَلَى إِجْرَاءِ أُولَى تَجَارِيَّهِ .  
وَكَانَ جِيمْسَ شُجاعًا أَيْضًا ،  
فِيْدُونِهِ لَمَا اسْتَطَاعَ جِنَرَ إِجْرَاءَ تَجْرِيَّتِهِ ،  
وَيَدُونِ أُولَى تَطْعِيمِ  
لَمَا اسْتَطَاعَ التَّغلُّبَ عَلَى  
مَرْضِ الْجُدَرِيِّ .



فِي عَامِ ١٩٧٧ ماتَ بِالْجُدَرِيِّ رَجُلٌ وَاحِدٌ فِي إِفْرِيقِيَّةِ ،  
وَفِي عَامِ ١٩٧٨ ماتَتِ امْرَأَةٌ وَاحِدَةٌ فِي بَرِيطَانِيَا ،  
أَمَّا فِي عَامَيْ ١٩٧٩ وَ ١٩٨٠  
فَلَمْ يَمُتْ أَحَدٌ بِالْجُدَرِيِّ فِي الْعَالَمِ كُلِّهِ .

وَتَرَى فِي هَذِهِ الصُّورَةِ شَابًاً صُومَالِيًّا  
يُدْعَى « عَلَيِّ مَالِينَ »  
وَقَدْ أُصِيبَ بِالْجُدَرِيِّ وَلَكِنَّهُ شُفِيَّ .  
وَيَعْتَقِدُ الْأَطْبَاءُ أَنَّهُ آخِرَ مَنْ يُصَابُ  
فِي الْعَالَمِ بِهَذَا الْمَرْضِ .  
وَيُؤَكِّدُ الْعُلَمَاءُ الْيَوْمَ

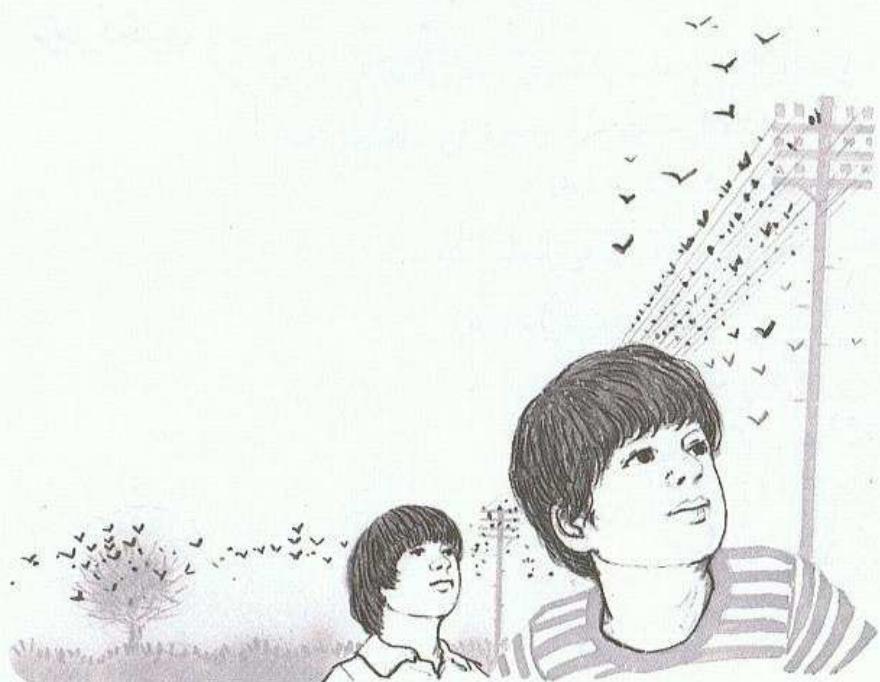
## الطيور المهاجرة

هذه القصة عن الطيور التي تقضي شطراً من العام في بريطانيا، وشطراً آخر في بلاد آخر.

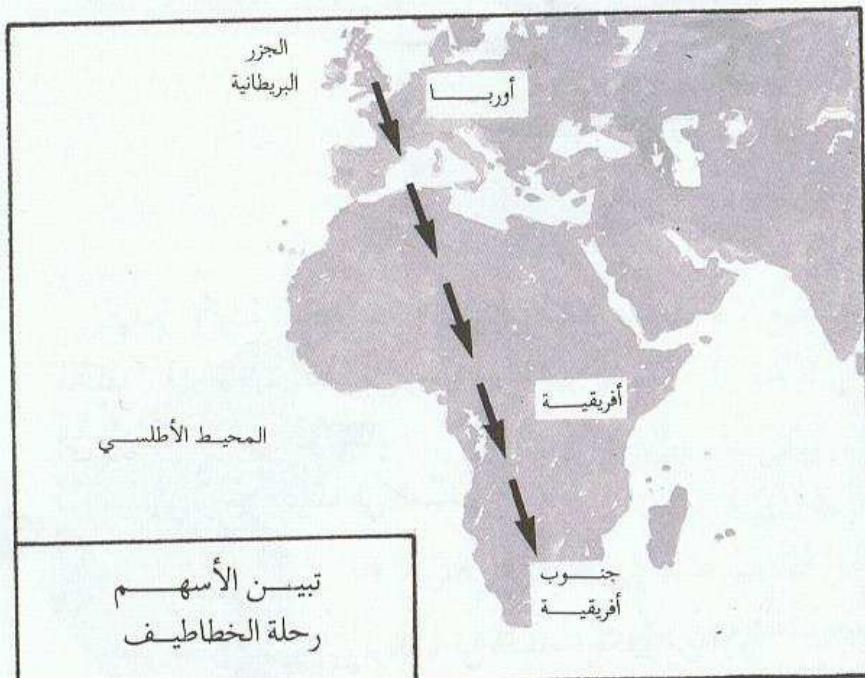
إنها تطير كل عام آلاف الكيلومترات فوق الأرض والبحر، مسترديدة في طريقها بالشمس فحسب.

إنها تطير سعياً وراء غذائها. ففي فصل الشتاء لا تجد بعض الطيور في بريطانيا الطعام الذي تحتاج إليه؛ ومن ثم فإنها تضطر إلى الطيران بعيداً إلى بلاد أخرى أكثر دفئاً وأوفر طعاماً.

ونعم الخطاطيف ذلك كل عام. وفي نهاية الصيف، في شهر أugust وseptember، تجتمع هذه الطيور

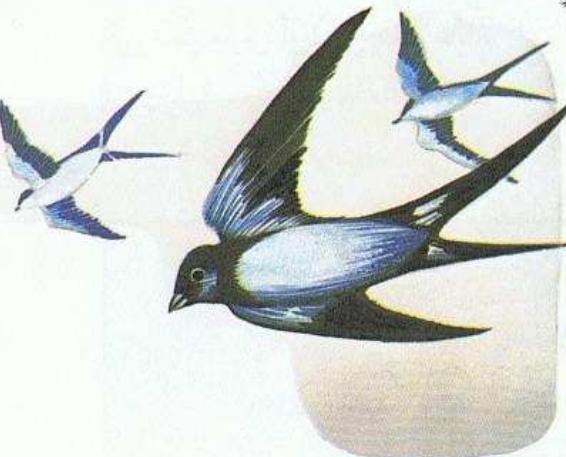


في أسرابٍ ضخمةٍ، وعادةً ما تشاهدُ مُستقرةً على أسلالِ التليفوناتِ، وفوقَ فروعِ الأشجارِ. وتطيرُ من إنجلترا إلى جنوب إفريقيا، حيثُ الشمسُ والدفءُ، وحيثُ تجدهُ الحشراتُ التي تأكلُها. وفي شهر مارس أو إبريل تطيرُ عائدةً إلى إنجلترا. وتسمى هذه الرحلاتُ البالغةُ الطولِ بالهجراتِ.



وتهاجر الخطاطيف كل عام في أسرابٍ تتكونُ من عدّة آلافٍ من الطيور تطيرُ معاً في اتجاهٍ واحدٍ

وَتَسْتَغْرِقُ الرَّحْلَةُ ، الَّتِي يَيْلُغُ طُولُهَا ثَمَانِيَّةً آلَافِ كِيلُو مِتْرٍ ، مُدَدَّةً تَنَرَّاوحُ مَا بَيْنَ سِتَّةِ أَسَابِيعٍ وَثَمَانِيَّةً . وَهِيَ تَطِيرُ نَهَارًا وَتَنَامُ لِيَلًا عَلَى قُرُونِ الأَشْجَارِ أَوْ فِي وَسْطِ أَعْوَادِ القَصْبِ عَلَى صِفَافِ الْبَحِيرَاتِ وَالْأَنْهَارِ .



وَمِنْ أَمْثَالِ الطُّيُورِ الَّتِي تَفْعَلُ ذَلِكَ : الإُوزُ الْبَحْرِيُّ ،  
وَالْبَطُ الْبَحْرِيُّ ،  
وَالْطُّيُورُ الْبَحْرِيَّةُ ،  
وَبَعْضُ الطُّيُورِ الْمَغْرِدَةِ ؟  
مِثْلُ : السُّمْنَةُ الْمَغْرِدَةُ ،  
الْأَيْسِلِنْدِيَّةُ ، وَدُرْسَةُ لَابْلَانْدُ ،  
لَابْلَانْدُ دُرْسَةُ الثَّلَجِ .

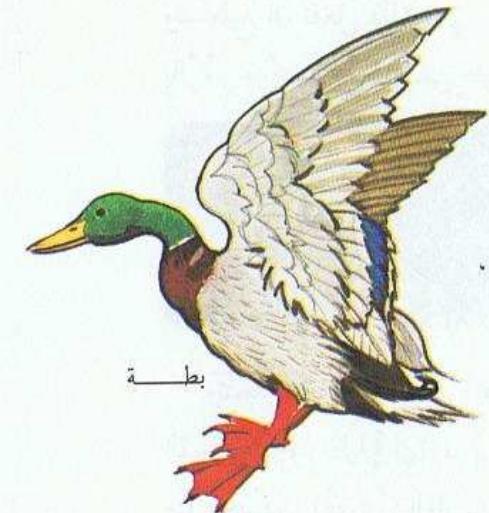
تَأْتِي هَذِهِ الطُّيُورُ كُلُّهَا إِلَى بِرِّيَطَانِيَا  
كُلُّ حَرِيفٍ ، فِي شَهْرٍ أَكْتُوْبَرٍ أَوْ نُوفِمِيرٍ ،  
وَلَا تَسْهُلُ مُشَاهَدَتُهَا ؛  
لَاَنَّهَا طُيُورٌ بَرِّيَّةٌ  
تَفْزَعُ بِسُهُولَةٍ مِنَ الْإِنْسَانِ .

وَيَسْتَطِيعُ الْمَرْءُ مُشَاهَدَةً أَحَدَ هَذِهِ الطُّيُورِ  
فِي الرِّيفِ إِذَا كَانَ يَسِيرُ بِهِدْوَةٍ .

وَتَبْقَى هَذِهِ الطُّيُورُ فِي بِرِّيَطَانِيَا  
أَرْبَعَةَ أَشْهُرٍ أَوْ خَمْسَةَ ،

قَبْلَ أَنْ تَطِيرَ عَائِدَةً إِلَى الشَّمَالِ فِي الرَّبِيعِ .  
وَيَعُودُ أَعْلَبُهَا فِي شَهْرِ مَارْسِ أَوْ إِبْرِيلِ ،  
وَلَكِنَّهَا أَحْيَاً تَطِيرُ عَائِدَةً  
فِي شَهْرِ فِبْرَايرِ  
إِذَا كَانَ الشَّتَاءُ مُعْدِلاً .

\* \* \* \* \*



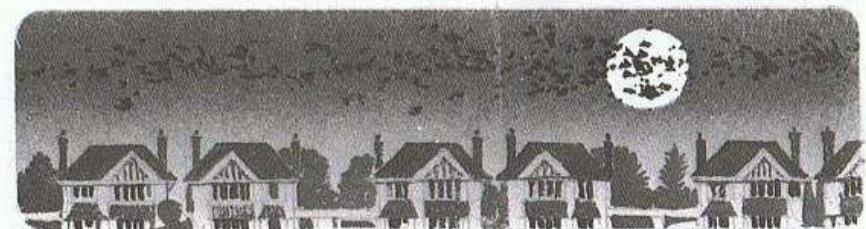
بطة

وَتَهَاجِرُ الْأَنْوَاعُ الْمُخْتَلِفَةُ مِنَ الطُّيُورِ إِلَى أَماَكِنَ مُخْتَلِفَةٍ ، فَالْخَطَاطِيفُ تَطِيرُ مِنْ رُوسِيَا وَبُولنْدَا  
إِلَى إِفْرِيقِيَّةِ الْوُسْطَى كُلَّ شَتَاءٍ ،  
ثُمَّ تَعُودُ إِلَى رُوسِيَا وَبُولنْدَا فِي الصِّيفِ .

\* \* \* \* \*

وَتَطِيرُ بَعْضُ الطُّيُورِ إِلَى بِرِّيَطَانِيَا فِي الشَّتَاءِ ؛ فَكَثِيرٌ مِنَ الإُوزُ  
وَالْبَطُ يَقْدُمُ مِنَ الْأَرْضِيِّ الْبَارِدِيِّ فِي الشَّمَالِ لِقَضَاءِ الشَّتَاءِ  
فِي بِرِّيَطَانِيَا ؛ فَقِي ذَلِكَ الْحِينَ تَكُونُ مَوَاطِنُهَا الطَّبِيعِيَّةُ  
مُغَطَّاةً بِالْجَلِيدِ السَّمِيكِ ، وَتَتَجَمَّدُ بُحْرَاتُهَا وَبِحَارُهَا ،  
وَبِذَلِكَ تَضِيقُ السُّبُلُ أَمَامَ هَذِهِ الطُّيُورِ  
فِي الْعُومِ أَوْ فِي الْبَحْثِ عَنِ الطَّعَامِ .

وَتَطِيرُ كُلُّ هَذِهِ الطُّيُورِ  
 الْآفَ الْكِيلُومِترَاتِ بَيْنَ بَلَدٍ وَآخَرَ .  
 تُرِى كَيْفَ تَهْتَدِي إِلَى طَرِيقِهَا ؟  
 كَيْفَ تَتَعَرَّفُ عَلَى الاتِّجَاهِ الَّذِي تَسْلُكُهُ  
 فَوْقَ الْمُحِيطَاتِ الشَّاسِعَةِ وَالصَّحَارِيِّ الْمُمْتَدَّةِ ،  
 وَلَيْسَ لَدِيهَا خَرَائِطٌ تَسْتَعِينُ بِهَا فِي رَحْلَاتِهَا الطُّوِيلَةِ ؟  
 وَقَدْ حَاوَلَ الْعُلَمَاءُ اكْتِشافَ الْطَرِيقَةِ  
 الَّتِي تَعْرِفُ بِهَا الطُّيُورُ الْمَهَاجِرَةُ سَبِيلَهَا .  
 وَقَدْ تَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّ بَعْضَ الطُّيُورِ  
 تَسْتَخِدُ الشَّمْسَ دَلِيلًا لَهَا ؛  
 فَهِيَ تَطِيرُ فِي خَطٍّ  
 يَظْلِمُ عَلَى زَاوِيَةٍ وَاحِدَةٍ مَعَ الشَّمْسِ .  
 وَتَسْتَطِعُ أَنْ تَفْعَلَ ذَلِكَ  
 بِالرَّغْمِ مِنْ حَرَكَةِ الشَّمْسِ طَوَالَ الْوَقْتِ .



وَتَتَخَذُ بَعْضُ الطُّيُورِ الَّتِي تَطِيرُ لِيَلًا  
 الْقَمَرَ وَالنُّجُومَ دَلِيلًا لَهَا ،  
 مِثْلُ عَصْفُورِ (دُورِيِّ) الْغَابِ ،  
 وَالدُّخْلَةِ الشَّائِعَةِ .

\* \* \* \*

كَيْفَ تُدْرِكُ الطُّيُورُ أَنَّ الْوَقْتَ قَدْ حَانَ  
 لِتَطِيرَ بَعِيدًا لِتَمْضِيَةِ فَصْلِ الشَّتَاءِ ؟  
 لَا يَسْتَطِعُ الْعُلَمَاءُ الْجَزْمُ بِالْإِجَابَةِ ،  
 وَلَكِنَّهُمْ اهْتَدَوْا إِلَى بَعْضِ الْحَقَائِقِ :  
 إِنَّ بِدَاخِلِ أَجْسَامِ بَعْضِ الطُّيُورِ شَيْئًا يُشَبِّهُ السَّاعَةَ .  
 وَهُنَّا الَّذِي بِدَاخِلِهَا لَيْسَ سَاعَةً حَقِيقَةً ،  
 وَلَكِنَّهُ يُمَاثِلُ السَّاعَةَ الَّتِي بِدَاخِلِكَ ،  
 وَالَّتِي تُبَهِّ أَسْنَانَكَ الْلَّبَنِيَّةَ  
 إِلَى الْوَقْتِ الَّذِي تَسْقُطُ فِيهِ .  
 وَالسَّاعَةُ الَّتِي بِدَاخِلِ الطَّائِرِ تُبَهِّهُ إِلَى الْوَقْتِ الَّذِي يَطِيرُ فِيهِ ،  
 وَتَفْعَلُ مُحَدَّدَاتُ التَّوْقِيتِ لَدِيِ الطُّيُورِ  
 الشَّيْءُ نَفْسَهُ لِتَرْحَلَ بَعِيدًا لِتَمْضِيَةِ فَصْلِ الشَّتَاءِ .

\* \* \* \*

كَيْفَ عَرَفْنَا كُلُّ هَذِهِ الْمَعْلُومَاتِ  
 عَنِ الطُّيُورِ الْمَهَاجِرَةِ ؟  
 كَيْفَ عَرَفْنَا أَنَّ الْخَطَاطِيفَ  
 تَتَجَهُ حَقِيقَةً إِلَى جَنُوبِ إِفْرِيقِيَّةِ ؟  
 كَانَ النَّاسُ فِي بِرِيْطَانِيَا  
 يَعْرِفُونَ مِنْذُ سَنَوَاتٍ عَدِيدَةٍ  
 أَنَّ شَيْئًا مَا يَحْدُثُ  
 لِلْخَطَاطِيفِ كُلُّ شِتَاءٍ .  
 فَهِيَ تَنْتَشِرُ صِيفًا فِي كُلِّ مَدِينَةٍ وَقَرْيَةٍ

ثم تختفي فجأةً عندما يحلُّ فصلُ الخريفِ ،  
فماذا يحدثُ لها ؟

كان بعضُهم مُوقناً من أنَّها طارتْ بعيداً ،  
ولكنْ إلى أينَ ؟  
لم يعلم أحدٌ .

وقال آخرونَ : « لا ،  
إنَّ الخطاطيفَ لا تزالُ هنا ،  
ولكنَّها مُختبئةً .

فهي اختفتْ لتنامَ فترةَ الشتاءِ ،  
وسوفَ تستيقظُ وتتشطُّ في الربيعِ القادمِ .

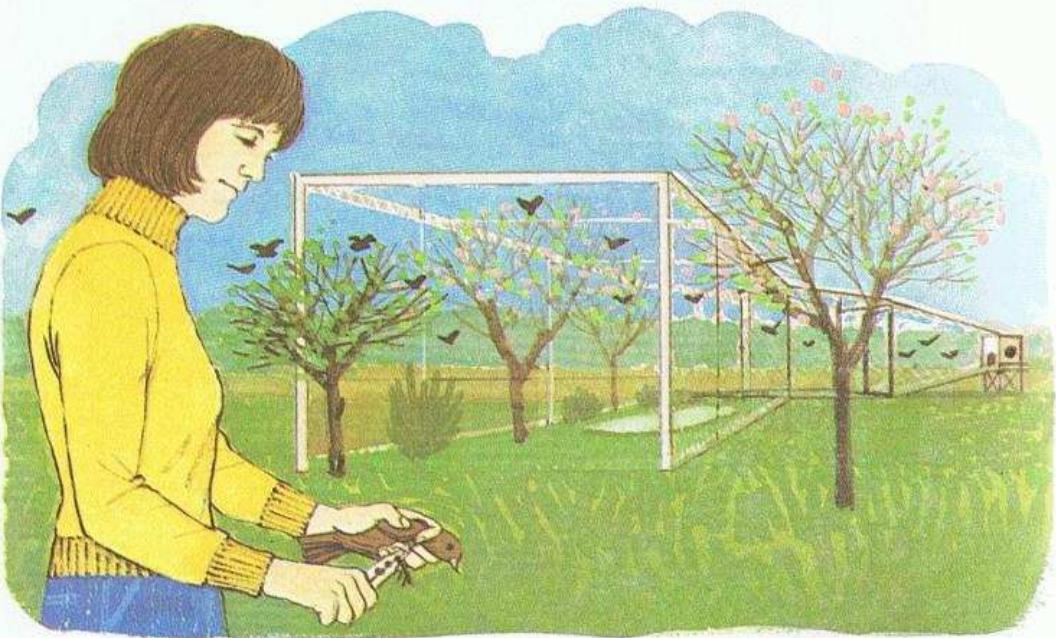
لقدْ ظنَّ هؤلاءُ الناسُ أنَّ الخطاطيفَ  
تشبهُ القنافذَ والسلحفَاتِ  
التي تنامُ طوالَ الشتاءِ ،  
وطنوا أيضاً أنها تنامُ  
في قاعِ البرِّكِ .

ترى أيُّ الفريقينِ على صوابِ ؟  
هل طارتِ الخطاطيفُ بعيداً ،  
أمْ أنها نامتْ في أعشاشِ مُختبئةٍ ؟  
كيفَ عرفَ الناسُ الحقيقةَ ؟

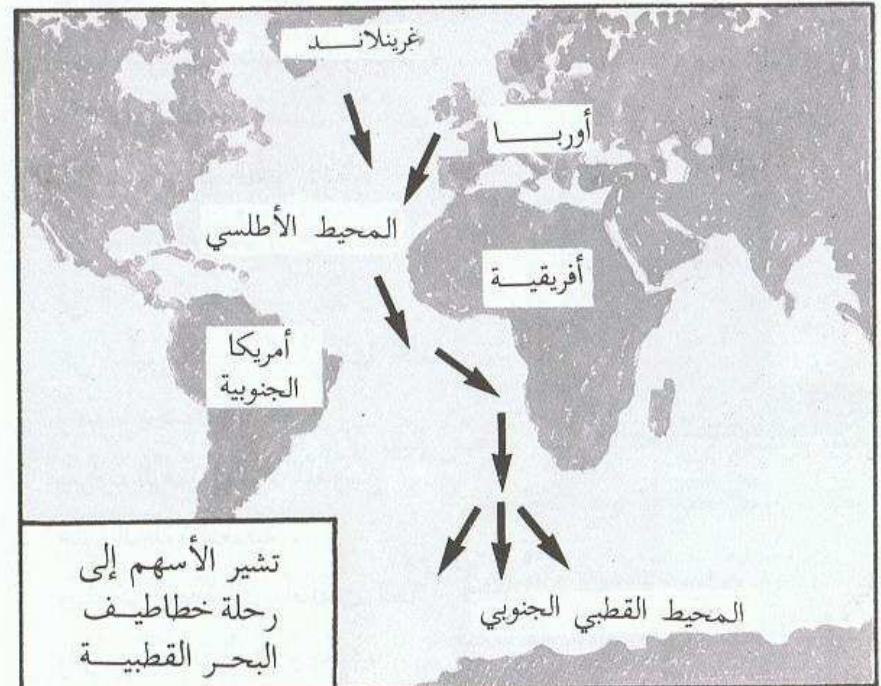
لقدْ توصلُوا إلى الحقيقةِ كما توصلُ إليها الآنَ ،  
بالقيامِ باللإحاجةِ وإجراءِ التجاربِ .

واليومَ يعرُّفُ المهتمونَ بالطير الإجاجةَ  
عنْ مثلِ هذهِ الأسئلةِ بالطريقةِ التاليةِ :

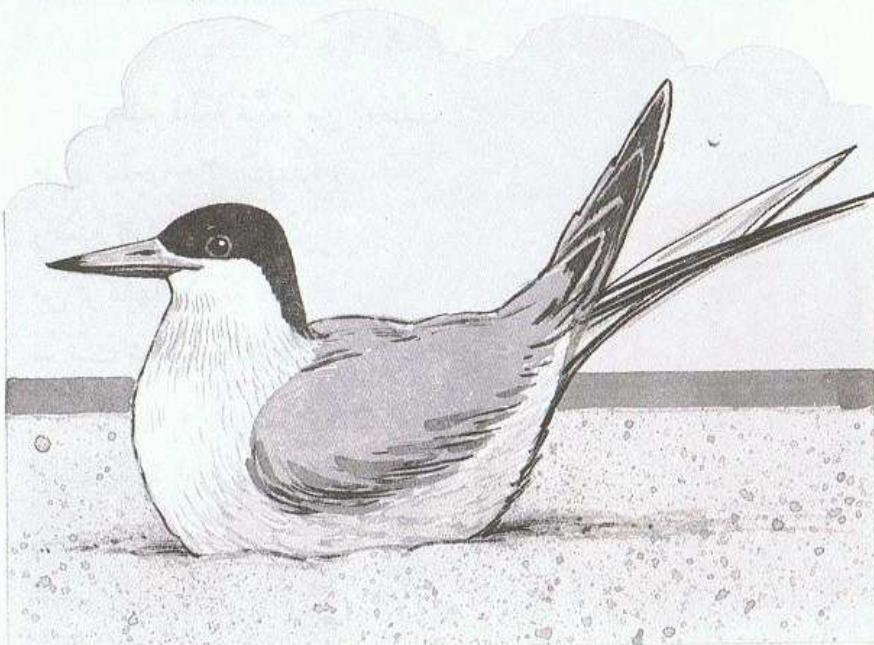
إنَّهم يوقعونَ بالطير في شباكِ أوْ فخاخِ ،  
ثُمَّ يضعونَ حَوْلَ أرْجُلِها حلقاتٍ معدنيةَ  
مدوناً على كُلِّ مِنْهَا رقمٌ وَعنوانٌ ،  
وَلَا تُسْبِبُ هذهِ الحلقاتُ أيَّ أذى لِلطائرِ ،  
ثُمَّ يطلقونَ هذهِ الطيرَ ثانيةً .  
ويبحثُ مُراقبو الطير  
في البِلَادِ الْأَخْرِيِّ  
عنِ الطيرِ التي حَوْلَ أرْجُلِها حلقاتٌ .  
وعِنْدَما يجدونَ أحدهَا ،  
يقرأونَ الرَّقْمَ وَالعنوانَ المدونَينِ  
عَلَى الحلقةِ المعدنيةِ ،  
ويبلغونَ الجهةَ التي أطلقتِ الطائرَ كِتابةً  
بِالرَّقْمِ وَالْمَكَانِ الْذِي وُجِدَ فِيهِ .



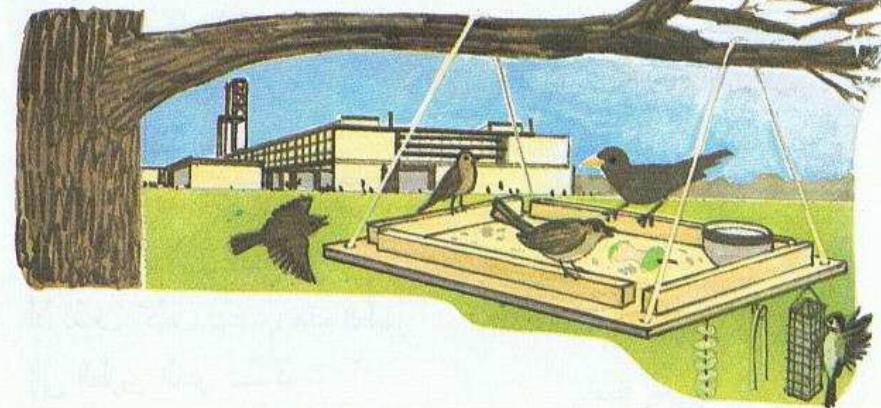
ويَفْعُلُ ذَلِكَ الالافُ مِنْ  
 مُراقبِي الطُّيُورِ كُلَّ عَامٍ ،  
 وَيَقِرُّ الْعُلَمَاءُ كُلَّ خِطَاباتِهِمْ ،  
 وَيَسْتَبِّنُونَ عَدَدَ الطُّيُورِ الَّتِي هاجَرَتْ ،  
 وَيُحدِّدونَ الاماكنَ الَّتِي هاجَرَتْ إِلَيْها .  
 وَهَكَذَا نَعْرِفُ أَيِّ الطُّيُورِ  
 طَارَ أَطْوَلَ الْمَسَافَاتِ  
 أَثْنَاءَ هِجْرَتِهِ ؛  
 إِنَّهُ خُطَاطُ الْبَحْرِ الْقُطْبِيِّ  
 الَّذِي يَطِيرُ مِنْ غَرِينلَانْدَ  
 إِلَى مِنْطَقَةِ الْقُطْبِ الْجَنُوبيِّ



وَهِيَ رَحْلَةٌ طُولُهَا ١٤٠٠٠ كِيلُو مِتْرٍ  
 تَقْطُعُهَا الطُّيُورُ فِي حَوَالَى خَمْسَةِ أَشْهُرٍ .  
 وَتَطِيرُ نِصْفَ الْمَسَافَةِ  
 حَوْلَ الْأَرْضِ تَقْرِيباً ،  
 وَعَلَيْهَا أَنْ تَطِيرَ طَوَالَ الْوَقْتِ  
 لِدَرَجَةِ أَنْهَا تَنَامُ حَتَّى أَثْنَاءَ الطَّيْرَانِ !  
 غَيْرَ أَنَّا لَا نَرَالُ لَا نَسْتَطِيعُ  
 أَنْ نَعْرِفَ كَيْفَ تَهْتَدِي هَذِهِ الطُّيُورُ  
 إِلَى الطَّرِيقِ الَّذِي تَسْلُكُهُ ؟  
 وَلَعْلَكَ عِنْدَمَا تَكْبُرُ  
 تَجِدُ الإِجَابَةَ عَنْ هَذَا السُّؤَالِ .



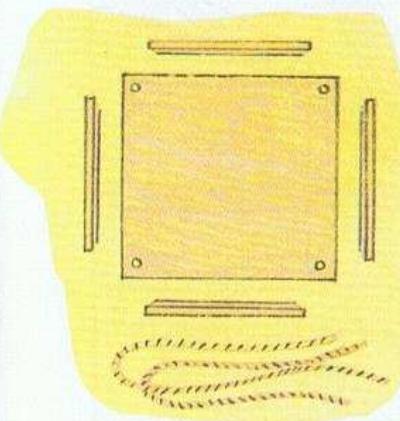
## اصنع مائدة لإطعام الطيور



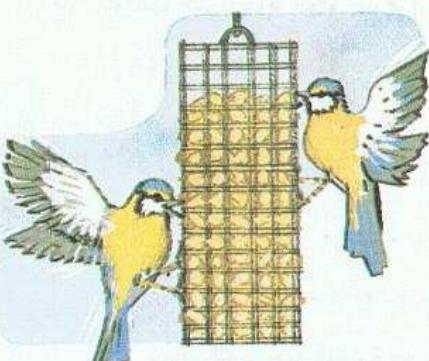
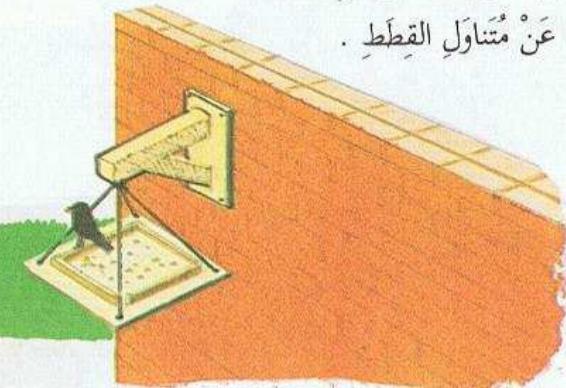
يجُد كثيرون الطيور ضعوية في الحصول على غذائها في الشتاء، وتستطيع أنت مساعدتها بتوفير الطعام والماء لها، وأفضل السُّبُل إلى ذلك عمل مائدة لإطعام الطيور.

\* \* \* \*

استخدم قطعة مربعة من الخشب طول ضلعها ٣٠ سنتيمتراً. واصنِع ثقباً في كل ركنٍ من أركانها الأربع، ثم ثبِّت شرائح من الخشب حول الجوانب لكي تقف عليها الطيور. وأقطع خيطين متينين طول الواحد منها متر، وأمرر كلاً منهما في ثقبين.



ضع على المائدة طبقاً من البلاستيك مملوءاً بالماء والطعام للطيور. ويمكِنك أن تضع على هذه المائدة الحبوب،



وقناتِ الخبزْ ،

والبطاطسِ المسلوقةَ الباردةَ ،

وقطعاً رقيقةَ مِنَ اللحمْ ،

وقطعاً مِنَ الدهنْ .

ولاحظَ أَنَّ الطَّيورَ كُلُّها لا تأكلُ الطَّعامَ نَفْسَهُ ،

وأَكْتَبَ قَائِمَةً بِاسْمَاءِ الطَّيورِ

الَّتِي تَرَاهَا عَلَى الْمَائِدَةِ الَّتِي صَنَعَتَهَا ،

وَحَاوَلَ أَنْ تَعْرِفَ نَوْعَ الطَّعَامِ الَّذِي

يُفَضِّلُهُ كُلُّ نَوْعٍ مِنَ الطَّيورِ .

### ملحوظة مهمة :

ثَمَةُ أَمْرَانِ يَجِبُ أَنْ تَتَذَكَّرَ هُمَا

عِنْدَ عَمَلِ مَائِدَةِ لِإطْعَامِ الطَّيورِ :

١ - لَا تُقْدِمُ الطَّعَامَ لِلطَّيورِ إِلَّا فِي الشَّتَاءِ ؛

لَاِنَّهَا فِي الصِّيفِ تَحْتَاجُ إِلَى الْمَاءِ فَقَطْ

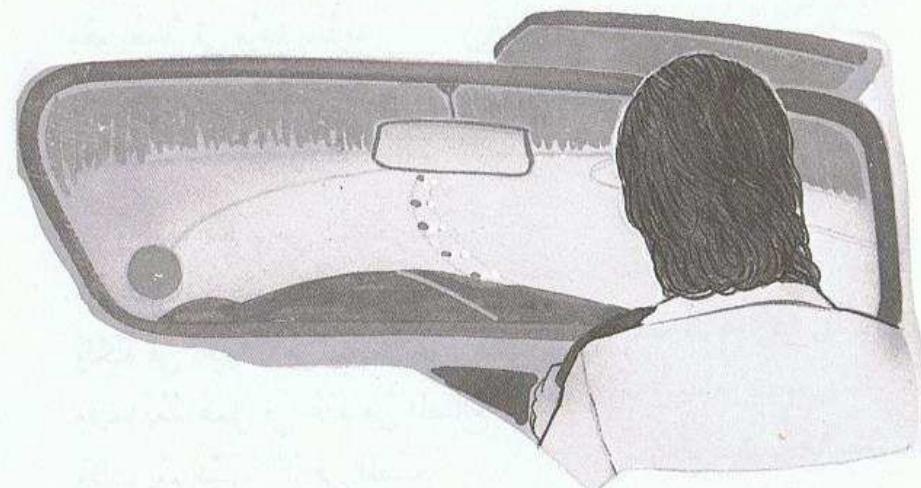
وَلَا تَحْتَاجُ إِلَى الطَّعَامِ الَّذِي تُقْدِمُهُ .

٢ - إِذَا بَدَأَتِ إطْعَامَ الطَّيورِ فِي الشَّتَاءِ ،

فَلَا تَتَوَقَّفْ حَتَّى يَعُودُ الْجَوُ الدَّافِعُ .

وَقَدِ اخْتَرَعَ هَذِهِ الْأَشْيَاءُ الَّتِي تَعْكِسُ الضَّوْءَ  
رَجُلٌ مُجَدٌ وَمُجْتَهَدٌ ، اسْمُهُ بِيرْسِي شُو الَّذِي أَصْبَحَ  
فِيمَا بَعْدٍ عَنِّيَا وَمَشْهُورًا .

وُلِدَ بِيرْسِي عَامَ ١٨٩٠ فِي بُوتَّاونِ بِالْقُرْبِ مِنْ هَالِيفَاكْسِ  
بِمُقَاطِعَةِ يُورْكَشِيرْ . وَكَانَ وَاحِدًا مِنْ ثَلَاثَةِ عَشَرَ طَفْلًا فِي عَائِلَتِهِ ،  
وَمِنْ حُسْنِ الظَّالِعِ أَنَّ أَبَوِيهِ اسْتَطَاعَا أَنْ يَسْتَأْجِرَا بَيْتًا كَبِيرًا  
مُقَابِلِ أَجْرٍ ضَئِيلٍ يُسَاوِي اثْنَيْ عَشَرَ قِرْشًا  
وَنَصْفَ الْقِرْشِ فِي الْأَسْبُوعِ . وَهَذَا يَدُوِّ غَايَةَ فِي الرُّخْصِ ،  
إِلَّا أَنَّ وَالِدَ بِيرْسِي لَمْ يَكُنْ يَكْسِبْ سِوَى مِئَةِ قِرْشٍ كُلُّ أَسْبُوعٍ .



واعتاد بِرْسِي ، قَبْلَ أَنْ يَدْهُبَ إِلَى الْمَدْرَسَةِ كُلَّ يَوْمٍ ،  
أَنْ يُنْظَفَ خَمْسَةً عَشَرَ زُوْجًا مِنَ الْأَحْذِيَةِ .

ثُمَّ اعْتَادَ أَيْضًا أَنْ يَأْتِيَ بِكَمِيَّةِ الْمَاءِ  
الْلَّازِمَةِ لِلْمَنْزِلِ مِنْ بَغْرِ قَرِيبَةِ ،

وَأَنْ يَجْمِعَ بَعْضَ الْخَضْرَاوَاتِ مِنَ الْحَدِيقَةِ .  
وَكَانَ بَعْدَ اِنْتِهَاءِ الْمَدْرَسَةِ يُعَاوِنُ أَبَاهُ

وَهُوَ يَعْمَلُ فِي وَرْشَةِ بِمَنْزِلِهِ .

وَاسْتَمْتَعَ بِرْسِي بِالْعَمَلِ بِيَدِيهِ  
وَاسْتَخْدَامِ عَدْدٍ أَبْيَهِ وَالآتِهِ .

وَعِنْدَمَا بَلَغَ بِرْسِي التَّالِيَةَ عَشْرَةَ  
مِنْ عُمْرِهِ تَرَكَ الْمَدْرَسَةَ ،

وَلَكِنَّهُ فِي بَادِئِ الْأُمْرِ كُمْ يَعْتَرُ عَلَى عَمَلِ يُنَاسِبِهِ ،  
وَفِيمَا بَعْدَ عَمِلَ فِي عَدْدٍ مِنَ الْمَصَانِعِ .

وَذَاتِ يَوْمٍ شَبَّتِ النَّارُ فِي الْمَصَنِعِ  
الَّذِي كَانَ يَعْمَلُ فِيهِ ،

وَاسْتَفْحَلَتِ النَّارُ ، وَلَمْ يَسْتَطِعْ رَجَالُ الْمَصَنِعِ إِخْمَادَهَا ،  
وَكَانَتْ عَرَبَةُ الْمَطَافِيَّ بَطِيَّةً  
لأنَّ الْخَيْولَ كَانَتْ تَجْرُّهَا .

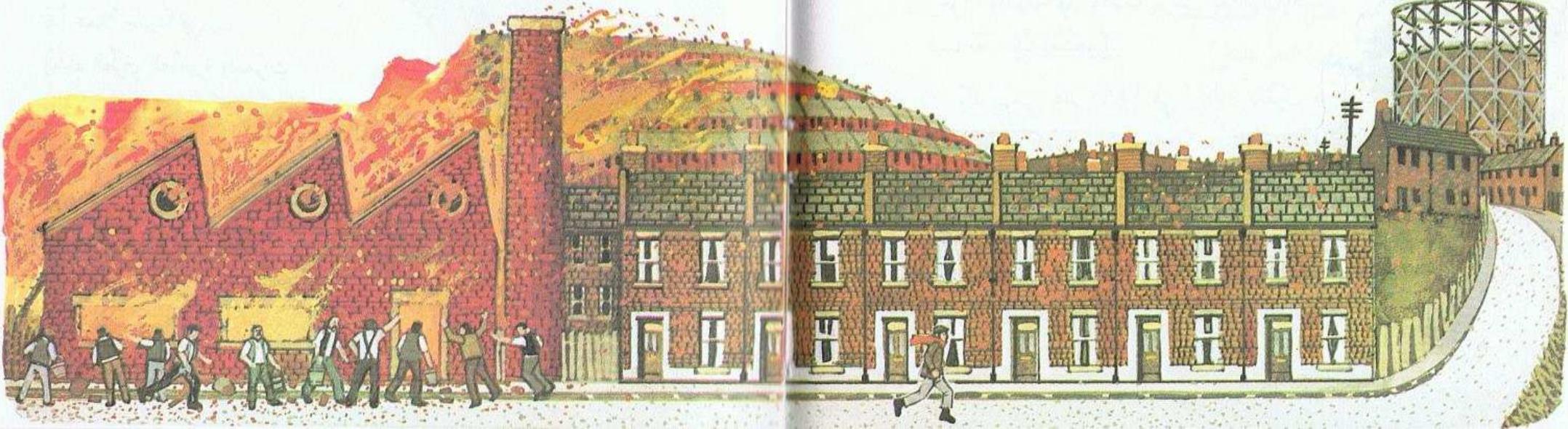
وَشَعَرَ الَّذِينَ شَاهَدُوا النَّيْرَانَ بِالْقَلْقِ وَالْخَوْفِ .  
وَصَرَخَ بَعْضُهُمْ : « إِنَّ مَاسُورَةَ الْغَارِ سُوفَ تَنْفَجِرُ  
إِذَا لَمْ تَصِلْ عَرَبَةُ الْمَطَافِيَّ حَالًا ! »

وَمِنَ الْوَقْتِ وَلَمْ تَأْتِ عَرَبَةُ الْمَطَافِيَّ .

وَلَكِنَّ بِرْسِي لَمْ يُضِيعَ الْوَقْتَ ،  
أَوْ يَقْفَ كَفِيرِهِ يُشَاهِدُ أَلْسِنَةَ النَّارِ  
وَهِيَ تَسْأَجِحُ فِي الْهَوَاءِ .

لَقَدْ جَرِيَ بِأَقْصى سُرْعَتِهِ ،  
وَتَسْلَقَ التَّلَلَ حَيْثُ مَصْنَعُ الْغَازِ ،  
وَأَعْلَقَ مِجْبَسًا مَاسُورَةً تَغْدِيَةً بِيُوتِ  
وَمَصَانِعَ بُونَثَاونَ بِالْغَازِ .

وَعَمَلَهُ الشُّجَاعُ هَذَا  
مَنْعُ وُقُوعِ الْانْفِجَارِ .



مُنْحَ بِرْسِي ، لِحُسْنِ تَصْرُفِهِ ، مُكَافَأَةً مَالِيَّةً  
قَدْرُهَا سَبْعَةٌ وَتَلَاثُونَ قِرْشًا وَنَصْفُ الْقِرْشِ .  
رُبَّمَا تَظَنُّ أَنَّ هَذِهِ الْمُنْحَةَ زَهِيدَةً ،  
لَكِنَّ بِرْسِي لَمْ يَتَذَمَّرْ .

وَقَرَرَ أَنْ يَسْتَخْدِمَ النُّقُودَ بِحِكْمَةٍ  
إِشْرَاءً أَدَوَاتٍ وَعَدْدٍ لِوَرْشَةِ أَبِيهِ .

وَحَدَّثَ أَنْ فَقَدَ وَالِدُ بِرْسِي بَعْدَ ذَلِكَ وَظِيفَتِهِ ،  
فَدَهَبَ بِرْسِي لِيُعَاوِنَهُ  
عَلَى أَنْ يَبْدأْ مَشْرُوعًا جَدِيدًا .

وَبَدَأَ الْاثْنَانِ فِي إِصْلَاحِ السَّيَارَاتِ ،  
وَنَجَحَا فِي ذَلِكَ نَجَاحًا كَبِيرًا ،  
وَدَرَّ عَلَيْهِمَا مَالًا وَفَرَا مِنْهُ الْكَثِيرَ .

وَعِنْدَمَا ماتَ الْأَبُ اسْتَقَلَّ بِرْسِي بِالْعَمَلِ .

وَفِي عَامِ ١٩٣٠ ،

وَكَانَ بِرْسِي وَقْتَهَا  
فِي الْأَرْبِعِينَ مِنْ عُمُرِهِ ،  
بَدَا عَمَلًا جَدِيدًا فِي

إِنْشَاءِ الْطُّرُقِ الصَّغِيرَةِ وَالْمُمْرَاتِ .

وَلَكِنْ يَجْعَلُ الْعَمَلَ أَكْثَرَ سُهُولَةً ،

اخْتَرَاعَ مَرْكَبَةً لِتَسْوِيَةِ الْأَرْضِ .

مِنْ أَجْزَاءِ سَيَارَةٍ قَدِيمَةٍ وَعَجَلَاتِ سَيَارَةِ نَقلٍ ،

وَأَصْبَحَ بِرْسِي وَعَمَالُهُ خُبْرَاءً

. فِي رَصْفِ الْطُّرُقِ بِالْقَارِ وَالْأَسْفَلِ .



وَفِي تِلْكَ الْلَّحْظَةِ رَأَى عَلَى يَمِينِهِ  
نُقطَتَيْنِ بَرَاقَيْنِ مِنَ الضُّوءِ . وَكَانَتِ النُّقطَتَانِ الْبَرَاقَتَانِ  
هُما عَيْنِيْ قِطْطَةٌ رَابِضَةٌ فَوْقَ سُورٍ .  
وَقَدْ أَدَتْ عَيْنَا الْقِطْطَةِ وَظِيفَةَ الْمِرَآةِ ،  
فَعَكَسَتَا نُورَ الْمِصْبَاحَيْنِ الْأَمَمِيَّيْنِ لِلسيَارَةِ .

لقد رأى بِرْسي هاتين النقطتين  
 في الوقت المناسب ،  
 وأدرك أنَّ القطعة لا بد أن تكون راية  
 بالقرب من قمة الجرف .  
 وتملكه الرغب لحظة ،  
 ولكنَّه تملك نفسه ،  
 وأنحرف بسيارته إلى أقصى اليسار ،  
 وتحاشي بذلك حافة الجرف .  
 كان بِرْسي محظوظاً إذ نجا من الموت .  
 لقد أنقذت القطعة حياة بِرْسي ،  
 أو على الأصح أنقذته عيناه .  
 ولم ينس قط تلك الليلة الكثيفة الضباب ،  
 والتي خطرت له فيها  
 فكرة عيون القطط .

لقد تخيل خططاً من عاكسات الضوء  
 في وسط جميع الطرق الرئيسية ،  
 مما يجعل القيادة مأمونة ؛  
 لأنَّه يكون من السهل  
 تتبع مسار أي طريق كثير الانحناءات .  
 وكانت فكرته هذه جديدة  
 في ذلك الوقت ،  
 حتى إنَّ أصدقاءه قالوا له :  
 « لا تُضيع وقتك وممالك سدى ! »

لكنَّ بِرْسي لم يتلفت إليهم . وكان قد  
 وفر بعض المال من إنشاء الطريق ، فقرر استخدام  
 ذلك المال لينفذ فكرته المدهشة .  
 وحاول بِرْسي أن يصنع شيئاً يُؤدي وظيفة عيني القط .  
 حاول في بادئ الأمر استخدام الكرات  
 الزجاجية الصغيرة (اليلى) التي يلعب بها الصغار ،  
 ولكنه احتاج إلى زجاج قويٌّ نقيٌّ .  
 ولكي يحصل على النوع المناسب من الزجاج ،  
 سافر نحو ألفي كيلومتر ليصل إلى مصنع  
 للزجاج في شرق أوروبا .



وأنحصرت مشكلته الثانية  
في شطف « العيون » الزجاجية  
ليجعلها تعكس أنوار السيارات ؛  
حتى يتمكن قائدها  
من رؤية هذه العيون  
بسهولة في الظلام .

وبعد إجراء تجارب عديدة واختبارها ،  
اكتشف بريسي كيف يثبت هذه العيون

في وسادات صغيرة من المطاط ،  
تم صنع لها إطاراً من الحديد  
بيت تحت سطح الطريق .

وعندما تمر السيارات عليها ،  
تهبط عيون القطط الزجاجية  
إلى داخل الإطار ،  
دون أن تتحطم .

وكان لدى بريسي فكرة أخرى  
تعذر ذكر جزء في اختراعه ؛  
فقد وضع داخل الإطار

مزيداً من الوسادات المطاطية ،  
حتى إنه عندما تدفع عيون القطط إلى أسفل ،  
لحظة مرور السيارات عليها ،  
فإن الوسادات المطاطية تقوم بمسحها  
وكأنها جفون تحافظ على لمعانها وبريقها .



وحان الوقت لاختبار عيون القطط  
على طريق حقيقة ؛ للتأكد من أنها تعمل بكفاءة .  
وقد فعل بريسي ذلك بطريقة مبتكرة ؛  
فقد تظاهر بأنه أحد رجال صيانة الطريق .  
وفي الليل حفر رجاله الطريق في هاليفاكس وبرادفورد ،  
ثم زرعوا عيون القطط في وسط الطريق .  
وبعد إنجاز هذا العمل ،  
وقف بريسي ورجاله يراقبون ما يحدث  
بدقة متناهية .

هل عكست عيون القطط الأنوار بكفاءة ؟  
هل ساعدت قائدي السيارات  
على أن يلزمو الجانب الأيمن من الطريق ؟  
لقد عملت عيون القطط بجدارة حقاً .  
وغرر السرور بريسي لهذا النجاح العظيم ،  
وتؤكد أن فكرته نجحت تماماً .

كان ذلك عام ١٩٣٤ . وَتَمْنَى بِرْسِي  
أَنْ يَبْعَثَ الْأَفَاً مِنْ عَيْنِ الْقِطَطِ ،  
وَلَكِنَّهَا كَانَتْ غَيْرَ مَأْلُوَةٍ  
حَتَّى إِنْ أَحَدًا لَمْ يُقْبِلْ عَلَى شِرائِهَا .  
وَلَمْ يَكُنْ هُنَاكَ فِي الْحَقِيقَةِ مَنْ يَهْتَمُ بِهَا  
حَتَّى بَدَأَتِ الْحَرْبُ الْعَالَمِيَّةُ الثَّانِيَّةُ  
فِي شَهْرِ سِبْتَمْبِرِ ١٩٣٩ .

وَفِي عَامِ ١٩٣٩ِ نَفْسِهِ ، بَدَأَتْ قَادِفَاتُ قَنَابِلِ الْعَدُوِّ  
فِي مُهاجمَةِ بِرْيَطَانِيَا لَيْلًا .

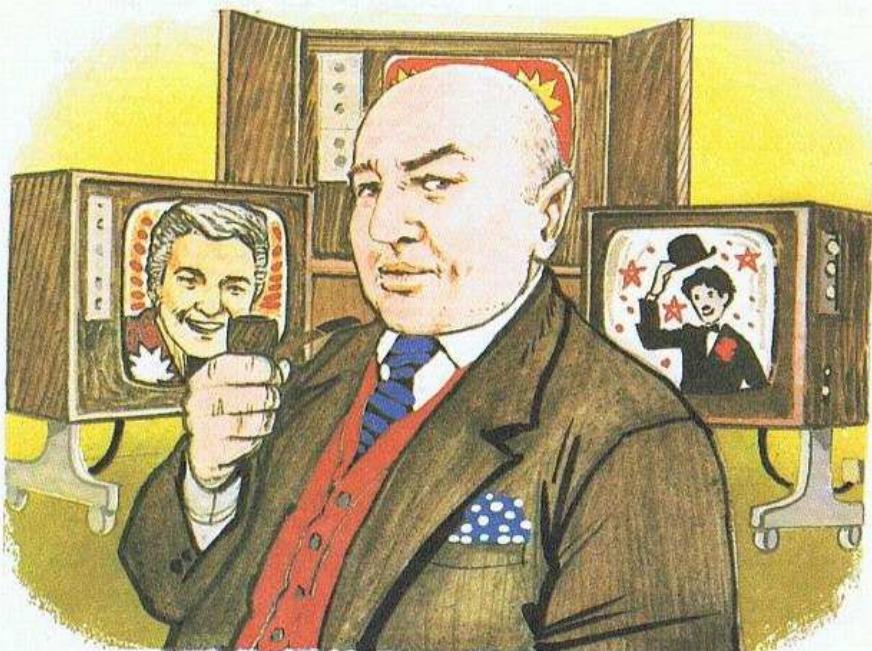
وَكَانَ مِنَ الْخَطَرِ إِظْهَارُ أَيِّ ضَوْءٍ عَلَى الإِطْلَاقِ .  
وَكَانَ عَلَى السِّيَارَاتِ اسْتِخْدَامُ أَنْوَارٍ خَافِتَةٍ ،  
مِمَّا جَعَلَ الْقِيَادَةَ بِاللَّيْلِ غَيْرَ مَأْمُونَةً .

وَعَلَى ذَلِكَ وُضِعَتْ عَيْنُ الْقِطَطِ فِي وَسْطِ الْطُّرُقِ .

وَعَكَسَتْ هَذِهِ الْعَيْنُ الصَّنَاعِيَّةُ  
كُلَّ ضَوْءٍ حَتَّى الأَضْوَاءِ الْخَافِتَةِ ،  
وَعَلَى ذَلِكَ أَصْبَحَتْ قِيَادَةُ السِّيَارَاتِ فِي اللَّيْلِ لَا تُشَكِّلُ خَطَرًا .  
وَلَمْ تَعْكِسْ عَيْنُ الْقِطَطِ الْأَنْوَارَ إِلَى أَعْلَى فِي السَّمَاءِ ؛  
لِذَلِكَ لَمْ يَرَهَا طَيَّارُو قَادِفَاتِ القَنَابِلِ مِنَ الْأَعْدَاءِ .

إِنَّ مَلَيْنِيَّ مِنْ عَيْنِ الْقِطَطِ تُسْتَخْدَمُ الْيَوْمَ ،  
وَتَجْعَلُ الْقِيَادَةَ الْلَّيْلِيَّةَ لِلْسِّيَارَاتِ آمِنَةً  
فِي جَمِيعِ أَنْحَاءِ الْعَالَمِ .

\* \* \* \* \*



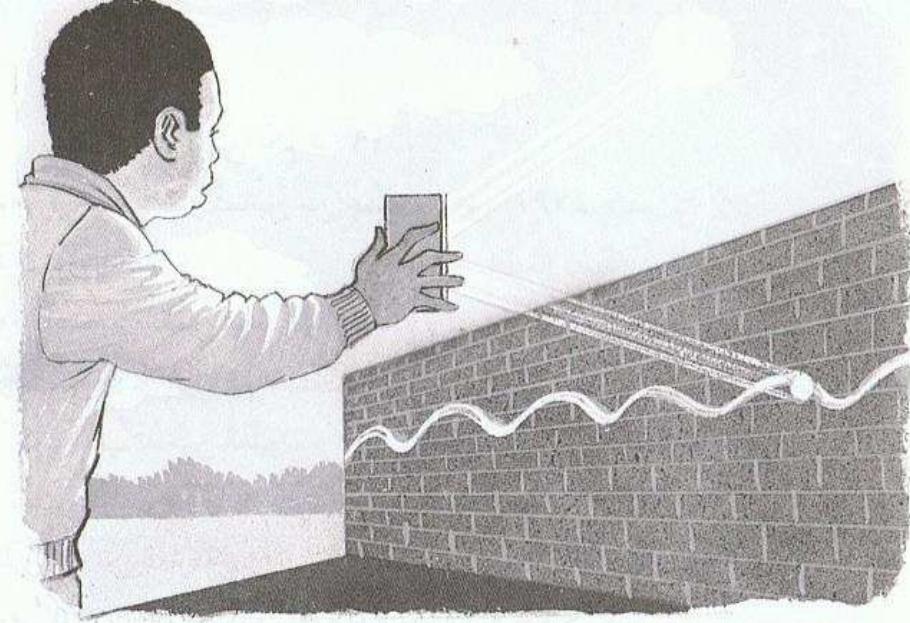
وَعِنْدَمَا ماتَ بِرْسِي عَامَ ١٩٧٥ ،  
وُهُوَ فِي الْخَامِسَةِ وَالْثَّامِنِينَ مِنْ عُمْرِهِ ،  
تَرَكَ ثَرْوَةً طَائِلَةً .  
وَقَدْ اسْتَمْتَعَ بِالْعَمَلِ الْجَادِ طَوَالَ حَيَاتِهِ ،  
وَاسْتَمْتَعَ أَيْضًا بِالرَّاحَةِ وَالْاسْتِجْمَامِ مِنْ عَنَاءِ الْعَمَلِ .  
وَكَانَ يُحِبُّ تَدْخِينَ الغَلَيْوِنِ ،  
وَلَعْبَ الْغُولْفِ ، وَقِيَادَةَ سِيَارَتِهِ  
الرُّولِزِ روِيسِ الْفَارِهَةِ .  
وَفِي الْمَسَاءِ كَانَ يُحِبُّ مُشَاهَدَةَ تِيلِيَّزِيُونَاهِ الْثَّلَاثَةِ الْكَبِيرَةِ ،  
وَقَدْ أَدَارَ كُلَّ وَاحِدٍ مِنْهَا عَلَى قَنَاهِ مُخْتَلِفَةٍ .

## السُّونَارُ

(جِهازٌ تَحْدِيدِ مَوْقِعِ الأَشْيَاءِ تَحْتَ الْمَاءِ)

هَلْ كُنْتَ تَعْلَمُ أَنَّ السُّفْنَ مُزَوَّدَةٌ بِجِهازٍ خاصٍ  
يُحَدِّدُ مَوْقِعَ الْأَشْيَاءِ تَحْتَ الْمَاءِ؟  
إِنَّ هَذَا الْجِهازَ اسْمُهُ سُونَارٌ  
وَقَائِدُ السُّفْنَ يَنْظُرُ إِلَى قُرْصٍ مُدْرَجٍ بِالْجِهازِ  
يُشَبِّهُ شاشَةَ التَّلَيْفِزِيُونِ  
فَيَرِي بُقْعَةَ مِنَ الضُّوءِ  
تُمْكِنُهُ مِنْ تَحْدِيدِ أَبْعَادِ الْأَشْيَاءِ  
تَحْتَ سَطْحِ الْمَاءِ،  
كَأَسْرَابِ السَّمَكِ وَالْغَواصَاتِ  
وَقَاعِ الْبَحْرِ.

وَكَلِمَةُ سُونَارٌ مُكَوَّنَةٌ مِنَ الْحُرُوفِ الْأَوَّلِيِّ  
لِعِبَارَةِ بِاللُّغَةِ الإِنْجِليْزِيَّةِ  
تَشْرُحُ مَا يَقُومُ بِهِ الْجِهازُ؛  
فَهُوَ يُحَدِّدُ مَوْقِعَ الشَّيْءِ  
مُسْتَخْدِمًا الصَّوْتَ  
عَمَلًا عَلَى سَلَامَةِ الْمَلاَحةِ.  
وَيُقْصَدُ بِالْمَلاَحةِ الطَّرِيقَةُ الَّتِي يَسْتَخْدِمُهَا  
قَائِدُ السُّفْنَيْنِ أَثْنَاءَ قِيَادَتِهِ لَهَا.  
وَيُقْصَدُ بِتَحْدِيدِ الْمَوْقِعِ تَعْيِينُ مَدْى بُعْدِهِ  
أَسْفَلَ السُّفْنَيْنِ.



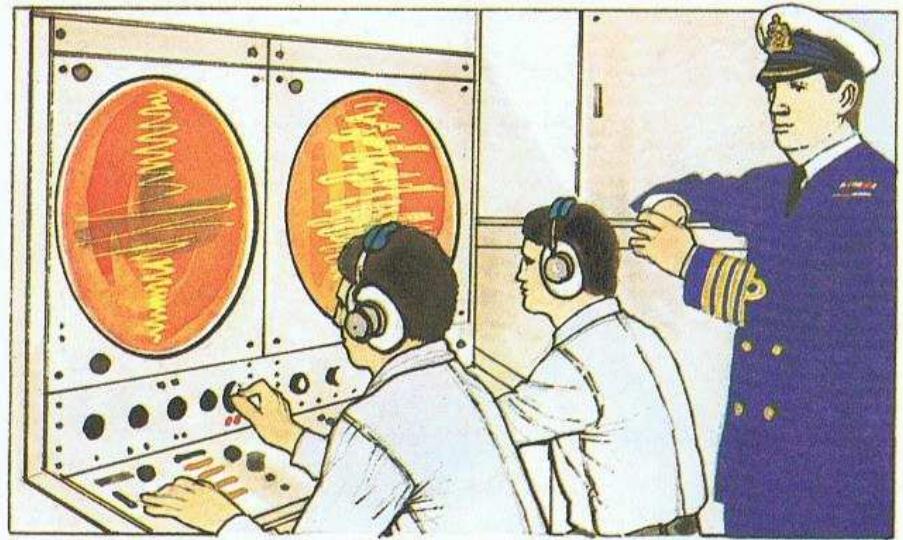
## بُقْعَةُ مُضِيَّةٍ عَلَى حَائِطٍ ظَلِيلٍ

أَرْسَمْ خَطًّا طَوِيلًا مُتَمَوِّلًا بِالْطَّبَابِشِيرِ  
عَلَى حَائِطٍ كَبِيرٍ،  
عَلَى أَنْ يَكُونَ الْحَائِطُ فِي الظُّلُلِ،  
وَأَنْ يَتَمَّ ذَلِكَ فِي يَوْمٍ شَمْسِيٍّ سَاطِعٍ.  
اسْتَخْدِمْ مِرَآةً لِتَعْكِسَ أَسْعَةَ الشَّمْسِ عَلَى الْحَائِطِ،  
وَعِنْدَئِذِ سَتَكُونُ بُقْعَةً ضَوْئِيَّةً زَاهِيَّةً.

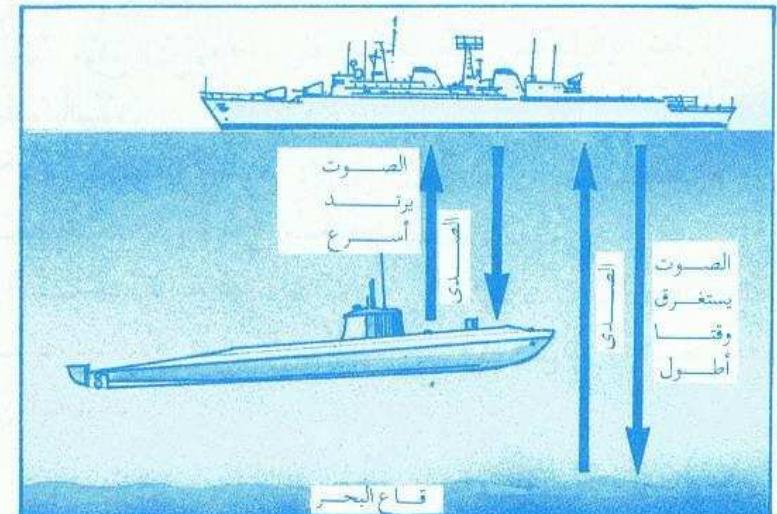
هَلْ تَسْتَطِعُ تَحْرِيكَ هَذِهِ الْبُقْعَةِ الضَّوْئِيَّةِ  
عَلَى الْخَطَّ الَّذِي رَسَمْتَهُ بِالْطَّبَابِشِيرِ؟  
هَلْ يَسْتَطِعُ أَصْدِقَاؤُكَ الْقِيَامُ  
بِهَذَا الْعَمَلِ أَسْرَعَ مِنْكَ؟

وَيَعْمَلُ الْجِهَازُ عَنْ طَرِيقٍ إِحْدَاثِ  
انْفِجَارَاتٍ قَصِيرَةٍ مِنَ الْأَصْوَاتِ  
ذَاتِ الطَّبَقَاتِ الْعَالِيَّةِ ،  
الَّتِي لَا يَسْتَطِعُ إِلَّا نَسْمَاعُهَا ،  
فَهُوَ تُشَبِّهُ الْأَصْوَاتَ  
الَّتِي تُصَدِّرُهَا صَفَارَةُ الْكِلَابِ ،  
وَتَكُونُ أَعْلَى مِنْ أَنْ نَسْمَعَهَا .  
وَصَوْتُ السُّونَارِ أَعْلَى بِكَثِيرٍ  
مِنْ أَعْلَى نَغْمَةٍ يَلْعَبُهَا أَيُّ مُغَنٌْ .  
وَيُصَدِّرُ الْجِهَازُ هَذِهِ الْأَصْوَاتَ

ذَاتِ الطَّبَقَاتِ الْعَالِيَّةِ خِلَالَ مَاءِ الْبَحْرِ ،  
وَعِنْدَمَا تَصَطَّلُمُ بِشَيْءٍ  
كَعَوَاصِيَّةٍ أَوْ سِرْبٍ مِنَ السَّمَكِ ،  
تَرْتَدُ الْأَصْوَاتُ ثَانِيَّةً  
فِي صُورَةِ صَدَّى

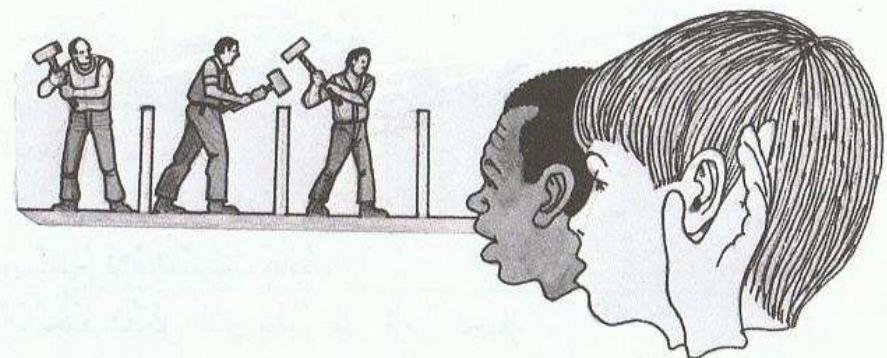


يَلْتَقِطُهُ الْجِهَازُ ،  
وَيُحدَّدُ الزَّمَنَ الَّذِي اسْتَغْرَقَهُ الصَّوْتُ  
فِي الْوُصُولِ مِنَ السُّفِينَةِ إِلَى الغَوَاصَةِ  
ثُمَّ عَوَدَتِهِ ثَانِيَّةً ،  
وَمِنْ ثُمَّ يَحْسُبُ بُعْدَ الغَوَاصَةِ عَنِ السُّفِينَةِ .  
وَيَسْتَطِعُ قَائِدُ السُّفِينَةِ ، عَادَةً ،  
أَنْ يُحدَّدَ الشَّكْلُ الَّذِي يَظْهُرُ عَلَى قُرْصِ الْجِهَازِ  
مَا إِذَا كَانَ هَذَا الْجِسمُ عَوَاصِيَّةً  
أَمْ سِرْبًا مِنَ السَّمَكِ مَثَلًا .  
وَيُمْكِنُكَ أَنْ تَقُومَ بِاِخْتِبَارٍ بَسِيطٍ عَنِ الصَّدَّى  
يُمَاثِلُ مَا يَحْدُثُ فِي هَذَا الْجِهَازِ ،  
وَمِنَ الْمُفَضَّلِ أَنْ تَقُومَ بِهِ فِي مَكَانٍ بَعِيدٍ عَنِ الضَّوْضَاءِ .  
قِفْ عَلَى بُعْدِ مَا يَقْرُبُ مِنْ ثَلَاثِينَ مِتْرًا مِنْ حَائِطٍ عَالٍ

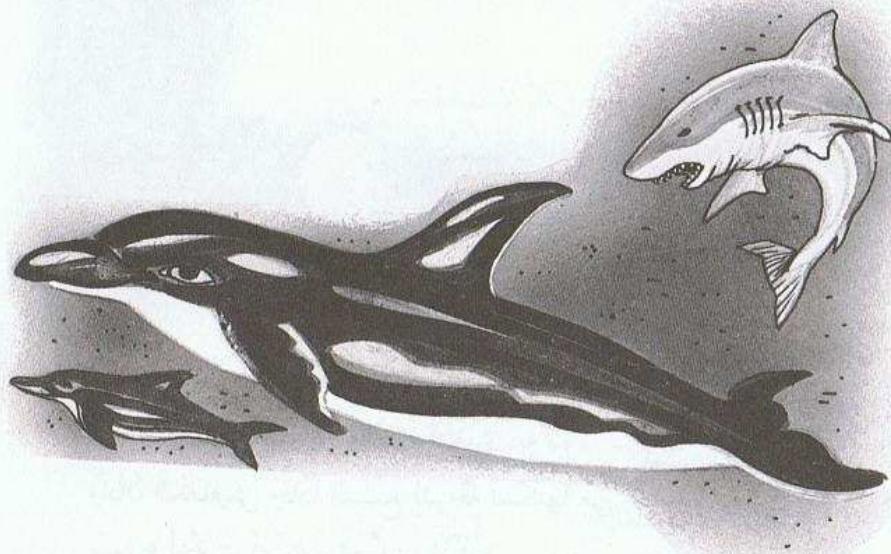


ثُمَّ صَفَقْ بِيَدِيْكَ بِشَدَّةَ ،  
وَسَوْفَ تَسْمَعُ صَدَى التَّصْفِيقِ بَعْدَ هُنْيَهَةَ قَصِيرَةَ .  
ابْتَدَعَ عَنِ الْحَائِطِ مَسَافَةً أَطْلَوَ ، وَصَفَقْ مَرَّةً أُخْرَى ،  
وَعِنْدَئِذٍ سَتَسْمَعُ الصَّدَى  
وَلَكِنْ بَعْدَ مُضِيِّ وَقْتٍ أَطْلَوَ ؛  
وَذَلِكَ لِأَنَّ الصَّوْتَ اسْتَغْرَقَ وَقْتاً أَطْلَوَ هَذِهِ الْمَرَّةَ  
فِي الْوُصُولِ إِلَى الْحَائِطِ ثُمَّ الْعُودَةَ .

وَتَسْتَطِيعُ أَنْ تُدْرِكَ الزَّمَنَ الَّذِي يَسْتَغْرِقُهُ الصَّوْتُ  
لِلْوُصُولِ إِلَيْكَ عِنْدَمَا تُرَايِبُ مِنْ بَعْدِ عُمَالًا يَدْعُونَ  
أَعْمَدَةَ فِي الْأَرْضِ ،



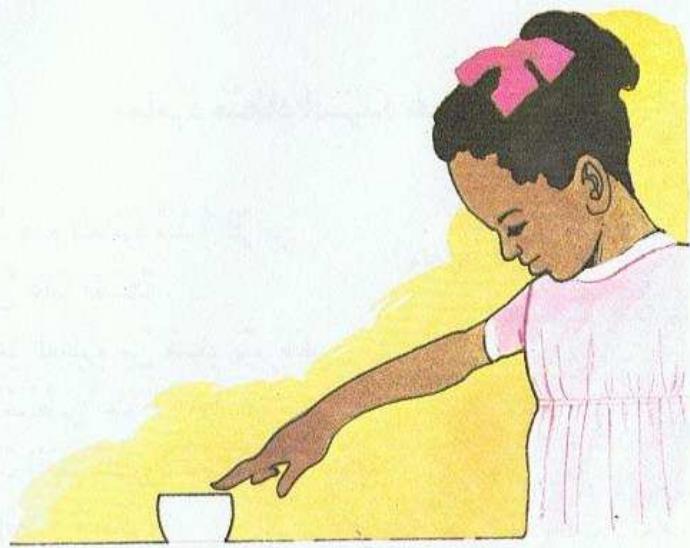
فَاتِنَالْصَّوْتِ يَسْتَغْرِقُ وَقْتاً ،  
وَإِذَا كَانَ الْعَمَالُ بَعِيدِينَ جِدًّا عَنْكَ  
فَإِنَّكَ تَرَى أَيْدِيَ الْعَمَالِ وَهِيَ تَدْكُ الأَعْمَدَةَ  
دُونَ أَنْ تَسْمَعَ صَوْتَ الدَّقَّ  
إِلَّا بَعْدَ مُرُورِ ثَانِيَةٍ تَقْرِيبًا .



أَوْ تَدْلُها عَلَى وُجُودِ سَمْكَةِ قِرْشٍ خَطِيرَةٍ عَلَى مَقْرَبَةِ ،  
فَتَسْبِحُ مُبْتَدِعَةً عَنْهَا يَاقْصِي سُرْعَةَ تَسْطِيعُهَا .  
وَتَسْتَخْدِمُ بَعْضُ الْحَيَوانَاتِ الَّتِي تَطْيِيرُ أَسْلُوبَ السُّوْنَارِ  
نَفْسَهُ فِي تَحْدِيدِ المَوْاقِعِ ؛ فَلِلْخُفَاشِ صَوْتٌ عَالٍ  
الْطَّبَقَاتِ جِدًّا يَرْتَدُ مِنَ الْجُدُرَانِ أَوْ مِنْ فُرُوعِ الْأَسْجَارِ

وَمِنْ ثُمَّ يَسْتَطِعُ أَنْ يُحَدِّدَ بَعْدَهُ عَنِ الْجِدارِ  
أَوِ الْفَرْوَعَ فِي الظَّلَامِ رَغْمَ سُرْعَةِ طَيْرانِهِ .

وَيَقْنَدُ كَثِيرٌ مِنَ النَّاسِ أَنَّ الْخَفَافِيشَ لَا تُبْصِرُ ،  
وَلَكِنَّ هَذَا لَيْسَ صَحِيحًا ؛ فَهُنَّ تَرَى فِي ضَوْءِ النَّهَارِ ،  
وَلَا تَسْتَطِعُ الرُّؤْيَا فِي الظَّلَامِ ، وَعِنْدَئِذٍ تَسْتَخْدِمُ  
الصَّوْتَ ، الَّذِي تُصْدِرُهُ وَيَرْتَدُ لَهَا ، وَسَيْلَةً بَدِيلَةً لِلنُّورِ .



وَتَسْتَكِنُ مُتَظاهِرًا بِالْمَوْتِ ، وَمِنْ ثُمَّ لَا تَسْتَطِعُ  
الْخَفَافِيشُ العُثُورَ عَلَيْهَا .

وَتَسْتَطِعُ أَنْ تَخْتَبِرَ ذَلِكَ بِنَفْسِكَ فِي إِحْدَى لَيَالِي  
الصَّيْفِ الدَّافِئَةِ ، عِنْدَمَا يَكُونُ ثَمَةُ فَرَاشٍ يَطِيرُ .

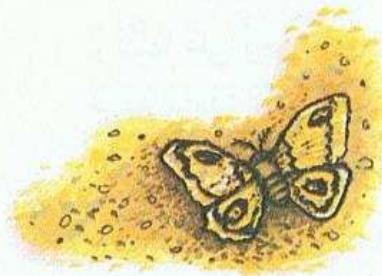
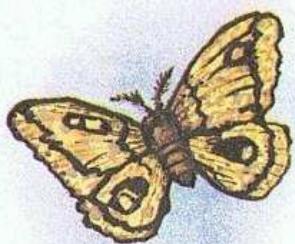
بَلْ لِإِصْبَاعِكَ وَأَمْرِرْهُ حَوْلَ حَافَةِ كُوبِ زُجَاجِيٍّ  
وَعِنْدَئِذٍ يُصْدِرُ الْكُوبُ نَعْمَةً ذاتَ طَبَقَةٍ عَالِيَّةٍ ثَابِتَةً ،  
وَتُصْدِرُ أَيْضًا نَعْمَاتٍ أَعْلَى مِنْ أَنْ تَسْتَطِعَ سَمَاعَهَا .

وَهَذِهِ النَّعْمَاتُ الْعَالِيَّةُ لِلْعُيَا  
تُمَاثِلُ مَا يُصْدِرُهُ الْخُفَافِشُ مِنْ أَصْوَاتٍ .

وَعِنْدَمَا يَسْمَعُهَا الْفَرَاشُ  
يَظْنُ أَنَّهَا صَادِرَةٌ مِنْ خُفَافِشٍ  
فِي مَكَانٍ قَرِيبٍ ،

فَيَهْبِطُ إِلَى الْأَرْضِ مُتَظاهِرًا بِالْمَوْتِ .

وَبَعْدَ بُرْهَةٍ تَرَاهُ يُعَاوِدُ الطَّيْرانَ مَرَّةً أُخْرَى .



وَهِيَ تَسْتَخْدِمُ هَذِهِ الْأَصْوَاتَ أَيْضًا  
فِي الْبُحْثِ عَنِ الْفَرَاشِ وَالْعُثُورِ لِتَتَعَذَّذَ بِهِ .  
وَإِذَا الْخَفَافِيشُ حَادَّةُ السَّمْعِ لِدَرَجَةٍ تُمْكِنُهَا مِنْ  
سَمَاعِ أَخْفَقَتِ أَصْوَاتِ الصَّدَى الْمُرْتَدَةِ  
مِنِ الْفَرَاشِ الرَّقِيقِ .

عِنْ أَنَّ الْفَرَاشَ قَدْ وَجَدَ  
وَسِيلَةً فَعَالَةً لِلنَّجَاهَةِ مِنَ الْخَفَافِيشِ ،  
فَهُنَّ عِنْدَمَا تَسْمَعُ صَوْتَ الْخَفَافِيشِ  
تَهْبِطُ إِلَى الْأَرْضِ .

## مُغامِرَةُ مُنْطَادِ السَّيْدَةِ غُرَاهَام

حَدَثَتْ هَذِهِ الْمُغَامِرَةُ مُنْذُ أَكْثَرَ مِنْ  
مِائَةٍ وَأَرْبَعِينَ عَامًا مَضَتْ .  
فِي السَّاعَةِ الْعَاشِرَةِ مِنْ مَسَاءِ يَوْمٍ مَطِيرٍ  
فِي شَهْرِ أَغْسُطْسِ عَامِ ١٨٥٠ ،  
كَانَ سُكَّانُ لَندَنَ يَتَظَارُونَ تَحْتَ الْمَطَرِ الشَّدِيدِ  
لِيُشَاهِدُوا إِقْلَاعَ مُنْطَادٍ ،  
وَكَانُوا يَحْمِلُونَ الْمِظَلَّاتِ  
أَوْ يَرْتَدُونَ مَعَاطِفَ ثَقِيلَةً  
لِلْوُقاِيَةِ مِنَ الْمَطَرِ .

كَانُوا يَتَظَارُونَ تَحْتَ الْمَطَرِ سَيْدَةً سُجَاجَةً ،  
تُدْعِي السَّيْدَةُ غُرَاهَامُ ؛  
لِتُحَلِّقَ فَوقَ مَدِينَةِ لَندَنَ  
بِمُنْطَادِهَا الضَّخْمِ الْمُخْطَطِ بِاللَّوْنَيْنِ الْأَسْوَدِ وَالْأَصْفَرِ ،  
وَالْمَمْلُوءِ بِغَازٍ اسْتَخْرَجَ مِنَ الْفَحْمِ ،  
مِمَّا جَعَلَهُ أَخْفَفَ مِنَ الْهَوَاءِ .

كَانَ الرَّجَالُ الَّذِينَ يُمْسِكُونَ بِالْجِبَالِ  
مُتَاهِبِينَ لِكَيْ يَتَرَكُوهَا  
عِنْدَمَا تُشَيرُ السَّيْدَةُ غُرَاهَامُ إِلَيْهِمْ بِأَنَّهَا مُسْتَعِدَّةٌ ؛  
فَيَنْطَلِقُ الْمُنْطَادُ مُحْلَقاً فِي السَّمَاءِ  
حَامِلاً إِيَّاهَا

فِي سَلَةٍ صَغِيرَةٍ  
تَتَدَلَّى مِنْهُ .

غَيْرُ أَنَّ السَّيْدَةَ غُرَاهَامَ  
لَمْ تَكُنْ مُسْتَعِدَّةً ؟  
فَقَدْ كَانَتْ قَلْقَةً بِسَبَبِ الْمَطَرِ  
الَّذِي بَلَّ شَبَكَةَ الْجِبَالِ  
الْمُحِيطَةِ بِالْمُنْطَادِ .  
وَبَلَّ السَّلَةُ الَّتِي أَسْفَلَهُ  
مِمَّا زَادَ الْوَزْنَ ،  
وَمِنْ ثُمَّ فَقَدْ لَا يَسْتَطِعُ الْمُنْطَادُ أَنْ يَرْفَعَ  
هَذِهِ الْرِّيَادَةَ فِي الْوَزْنِ .

وَخَشِبَتِ السَّيْدَةُ غُرَاهَامُ فِي الْوَقْتِ نَفْسِهِ  
أَنْ تُضْطَرِّ إِلَى أَنْ تُخْبِرَ النَّاسَ  
بِعَدَمِ الطَّيْرَانِ إِلَّا بَعْدَ تَوْقِفِ الْمَطَرِ ،  
فَقَرَرَتِ السَّيْدَةُ غُرَاهَامُ أَنْ تُغَامِرَ .  
وَقَفَزَتْ إِلَى دَاخِلِ السَّلَةِ الْمُبَتَلَّةِ .  
فَهَلَّلَ النَّاسُ تَشْجِيعًا ،  
وَعَزَّفَتْ فِرْقَةُ مُوسِيقِيَّةٍ  
أَنْغَامًا مَرْحَةً  
بِالآلاتِ التُّنْحَاسِيَّةِ .  
وَأَطْلَقَ الرَّجَالُ الْجِبَالَ  
الَّتِي تُمْسِكُ بِالْمُنْطَادِ

وَصَاحَتِ السَّيْدَةُ غَرَاهَمْ قَائِلَةً : « فَلَأْنْطَلِقْ ! »  
وَانْطَلَقَ الْمُنْطَادُ صَاعِدًا فِي الْهَوَاءِ ،  
وَكَادَ يَصْطَدِمُ بِعَضِ فُرُوعِ الْأَشْجَارِ ،  
فَصَاحَ النَّاسُ فَزَعًا ؛  
فَقَدْ أَخَدَ الْقَلْقُ يَنْتَابُهُمْ عَلَى السَّيْدَةِ غَرَاهَمْ ،  
وَلَكِنْهَا لَوْحَتْ لَهُمْ بِيَدِهَا  
دَلَالَةً عَلَى أَنَّهَا بِخَيْرٍ .

ثُمَّ أَلْقَتْ بَعْضَ الرَّمَالِ  
مِمَّا جَعَلَ الْمُنْطَادَ أَخْفَ وَزْنًا ،  
فَازْدَادَ ارْتِفَاعَهُ .

أَصْبَحَ الْمُنْطَادُ حَتَّى ذَلِكَ الْوَقْتِ  
عَلَى ارْتِفَاعِ عِدَّةِ مِئَاتِ مِنَ الْأَمْتَارِ  
فَوْقَ سَطْحِ الْأَرْضِ ،  
وَكُلُّمَا زَادَ ارْتِفَاعَهُ  
بَدَّتِ النَّاسُ أَصْغَرَ فَأَصْغَرَ .

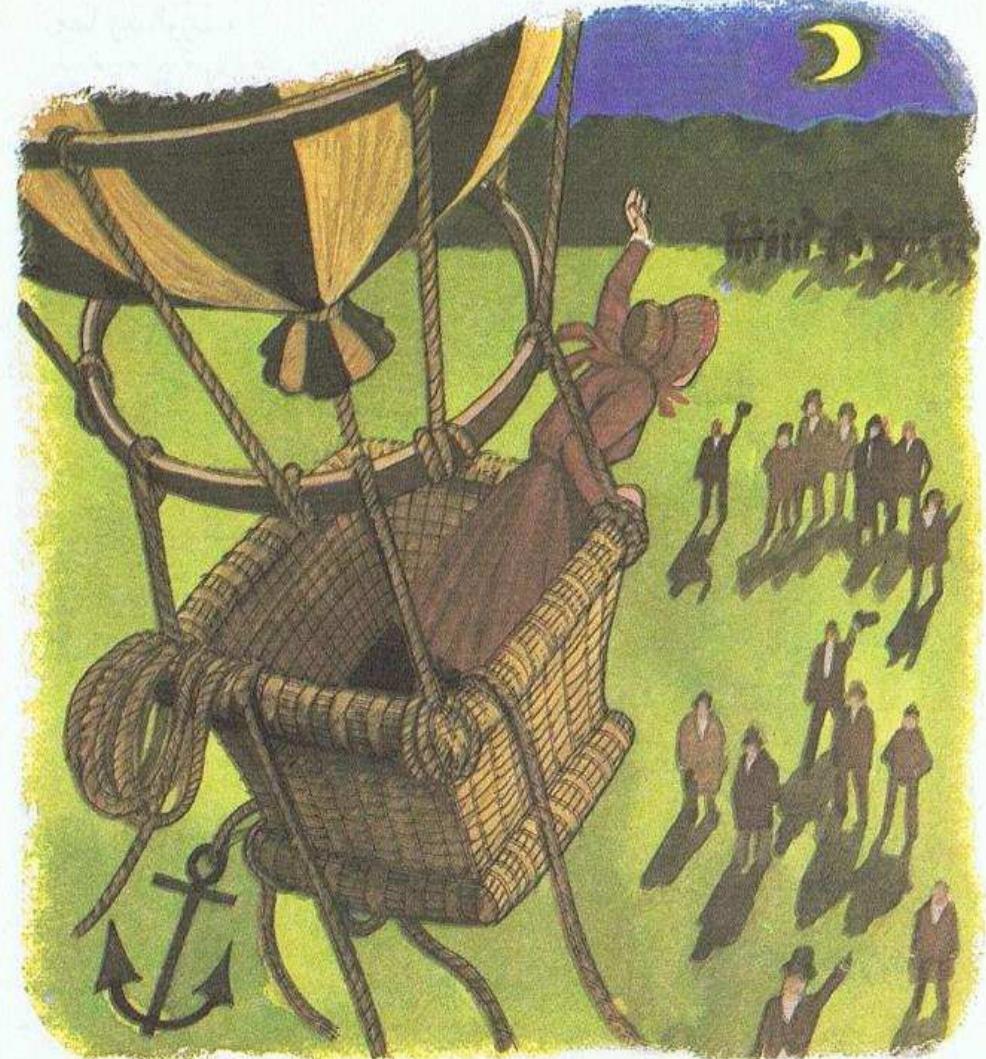
وَدَخَلَ الْمُنْطَادُ فِي الظَّلَامِ ،  
وَحَفَّتَ تَدْرِيجِيًّا صَوْتُ تَسْجِيعِ النَّاسِ ،  
وَأَخَدَ الْمُنْطَادُ يَسْبِحُ  
فِي لَيْلٍ مُظْلِمٍ اخْتَفَتْ فِيهِ النُّجُومُ .

وَسَادَ الْهُدُوءُ ،  
وَانْدَعَمَ صَفَيرُ الْرَّيْحِ بَيْنَ الْجِبَالِ وَالشَّبَكَةِ ؛  
لَا إِنَّ الْمُنْطَادَ كَانَ مُنْساقًا فِي اتِّجَاهِ الْرَّيْحِ .

وَاسْتَطَاعَتِ السَّيْدَةُ غَرَاهَمْ  
أَنْ تَرَى أَضْوَاءَ مَدِينَةِ لَندَنَ أَسْفَلَهَا ،  
وَلَكِنْ دُونَ أَنْ تَسْتَطِعَ سَمَاعَ شَيْءٍ .

ثُمَّ اخْتَرَقَ الْمُنْطَادُ السَّحَابَ  
فَاخْتَفَتِ الأَضْوَاءُ ،  
وَلَمْ تَعُدِ السَّيْدَةُ غَرَاهَمْ تَرَى شَيْئًا .

وَأَصْبَحَ الْجَوُ دَاخِلَ السَّحَابِ رَطْبًا بَارِدًا  
مِثْلَمَا يَحْدُثُ فِي حَالَةِ الضَّبَابِ الْكَشِيفِ .



وَاسْتَمِرَ الْمُنْطَادُ فِي الْأَرْفَاعِ ،  
وَازْدَادَتِ الْبُرُودَةُ .

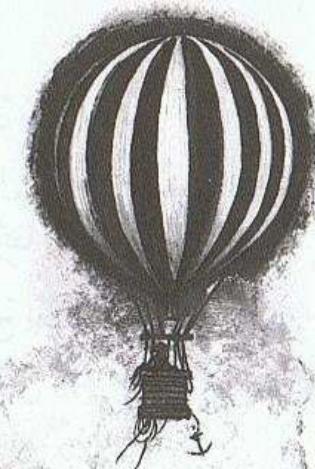
وَشَعَرَتِ السَّيْدَةُ غَرَاهَامُ بِرَعْشَةٍ ،  
فَلَقَتْ مَعْطَفَهَا حَوْلَهَا .  
وَأَخِيرًا ارْتَفَعَ الْمُنْطَادُ .

وَكَانَتِ السَّمَاءُ الصَّافِيَةُ  
مَلِيئَةً بِالنُّجُومِ ،  
وَظَهَرَ السَّحَابُ  
مِنْ تَحْتٍ وَكَانَهُ  
حُقُولٌ مِنْ جَلِيدٍ .  
وَارْتَعَشَتِ السَّيْدَةُ غَرَاهَامُ  
مَرَّةً أُخْرَى ،

وَأَسْرَتْ إِلَى نَفْسِهَا :  
« لَا بُدُّ أَنْ أَبْدَا فِي الْهُبُوطِ .»

وَجَدَّبَتْ حَبْلًا مُتَصِّلًا  
بِصِمامٍ أَعْلَى الْمُنْطَادِ  
فَتَسَرَّبَ بَعْضُ الغَارِ  
وَبَدَا الْمُنْطَادُ يَهْبِطُ تَدْرِيجِيًّا .

وَبِسَبِيلِ نَقْصِ الغَارِ  
جَذَبَ تُقْلُلُ السَّلَةُ وَالْجِبَالُ الْمُنْطَادَ  
إِلَى أَسْفَلٍ نَحْوَ الْأَرْضِ .  
وَغَاصَ الْمُنْطَادُ فِي السَّحَابِ  
ثُمَّ فِي الظَّلَامِ تَحْتَهُ .



وَكَانَ الْهُدُوءُ لَا يَرَالُ سَائِداً .  
وَعِنْدَمَا نَظَرَتِ السَّيْدَةُ غَرَاهَامُ  
إِلَى أَسْفَلِ رَأَتْ دُخَانًا وَشَرَّاً ،  
لَقَدْ كَانَ أَسْفَلَهَا قِطَارٌ  
يُخْرُجُ الشَّرَّ مِنْ مِدْخَتِهِ  
وَبَعْدَ قَلِيلٍ تَبَيَّنَتْ صَوْتَ الْقَاطِرَةِ .

وَجَدَّبَتِ السَّيْدَةُ غَرَاهَامُ  
حَبْلَ الصِّمامِ مَرَّةً أُخْرَى ،  
فَتَسَرَّبَ الغَازُ مِنْ الْمُنْطَادِ  
الَّذِي راحَ يَهْبِطُ سَرِيعًا .  
وَاقْتَرَبَتِ السَّيْدَةُ غَرَاهَامُ  
مِنْ سَطْحِ الْأَرْضِ ،  
وَاسْتَطاعتْ أَنْ تَرَى الْأَشْجَارَ تَحْتَهَا ،  
وَكَانَتْ تَبَدُّلُ مِثْلِ أَشْبَابِ سَوْدَاءِ .

وَأَنْسَابَ الْمُنْطَادِ فَوْقَ الْحُقولِ ،  
وَأَدْلَكَتِ السَّيْدَةُ غَرَاهَامُ بِحَبْلٍ طَوِيلٍ  
فِي نِهايَتِهِ خُطَافٌ حَدِيدِيٌّ .  
وَمَا إِنِّي اسْتَقَرَّ الْخُطَافُ فِي حُفْرَةٍ عَلَى الْأَرْضِ  
حَتَّى حَدَّثَتْ هِزَّةٌ مُفَاجَّةٌ ،  
وَلَمْ يَعُدِ الْمُنْطَادُ يَسْبُحُ مَعَ الرِّيَاحِ ،  
بَلْ بَدَأَ يَمِيلُ .  
وَشَعَرَتِ السَّيْدَةُ غَرَاهَامُ بِالْحَوْفِ ،  
وَلَكِنَّهَا كَانَتْ تَعْرِفُ كَيْفَ تَتَصَرَّفُ

إِذْ كَانَ عَلَيْهَا تَسْرِيبُ الغَازِ مِنَ الْمُنْطَادِ ،  
فَجَدَبَتْ حَبْلَ الصَّمَامِ عِدَّةً مَرَاتٍ ،  
فَأَرْتَطَمَتِ السَّلَةُ بِالْأَرْضِ ،  
وَسَقَطَتِ السَّيْدَةُ غَرَاهَامُ عَلَى الْحَشَائِشِ الْمُبْتَلَةِ .

وَيَنِّمَا كَانَتِ السَّلَةُ تَتَدَرَّجُ ،  
اسْتَمْرَتِ السَّيْدَةُ غَرَاهَامُ  
فِي جَذْبِ حَبْلِ الصَّمَامِ .  
وَظَلَّتْ تُقاومُ الرَّيحَ نِصْفَ سَاعَةٍ  
مِمَّا جَعَلَ الْمُنْطَادَ يَلْتَفُ حَوْلَ جِسْمِهَا .  
وَعِنْدَمَا هَدَأَتِ الرَّيحُ  
سَمِعَتْ صَوْتاً وَرَأَتْ ضَوْءاً ؛  
فَقَدْ أَقْبَلَ شُرْطِيٌّ  
وَهُوَ يَعْدُو نَحْوَهَا لِمُسَاعِدَتِهَا ،  
وَفِي يَدِهِ مِصْبَاحٌ زَيْتِيٌّ .

وَصَاحَتِ السَّيْدَةُ غَرَاهَامُ :  
«أَبْعِدُ الْمِصْبَاحَ ! إِنَّ الْمُنْطَادَ مَمْلُوءٌ بِغَازِ الْفَحْمِ ،  
وَسَوْفَ يَنْفَجِرُ إِذَا اقْتَرَبْتَ بِهِذَا الْمِصْبَاحِ !»

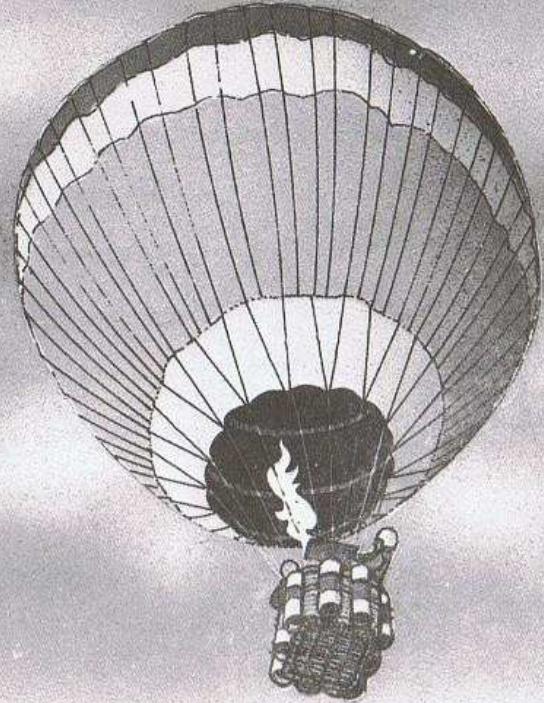
وَوَضَعَ الشُّرْطِيُّ الْمِصْبَاحَ ،  
وَجَرَى نَحْوَهَا لِمُعَاوِتِهَا .  
وَأَمْسَكَابِ الْمُنْطَادِ مَعَّا ،  
وَتَعَاوَنَا عَلَى تَفْرِيغِ الغَازِ ،  
ولِكِنَّ الْمُنْطَادَ كَانَ ضَخْمًا  
وَيَحْتَاجُ إِلَى وَقْتٍ طَوِيلٍ لِتَفْرِيغِهِ .

وَقَبْلَ الْأَنْتِهَاءِ مِنْ مُهْمَتِهَا  
أَقْبَلَ رَجُلٌ آخَرُ  
يَحْمِلُ - أَيْضًا - مِصْبَاحًا زَيْتِيًّا .  
وَاقْتَرَبَ أَكْثَرَ مِمَّا يَجِبُ ،  
فَاشْتَعَلَ الغَازُ بِوْمُضَيَّ خَاطِفَةً  
ذَاتِ لَهَبٍ أَصْفَرَ



وَدَمَرَتِ النَّارُ الْمُنْطَادَ ،  
وَأَصَبَتِ السَّيِّدَةَ غَرَاهَام  
بِحُرُوقٍ شَدِيدَةٍ فِي وَجْهِهَا وَيَدِهَا .

لَقِدِ انْتَهَتْ رَحْلَةُ طِيرَانِ السَّيِّدَةِ غَرَاهَامِ نِهَايَةَ سَيَّئَةَ ،  
وَلَكِنَّ هَذِهِ النِّهَايَةَ لَمْ تَوَقَّفِ السَّيِّدَةِ غَرَاهَامِ .  
وَبَعْدَ مُضِيِّ أَقْلَى مِنْ شَهْرٍ قَامَتْ بِشَجَاعَةِ  
يَاطْلَاقِ مُنْطَادٍ آخَرَ .



وَتَسِيرُ مَنَاطِيدُ الْهَوَاءِ السَّاخِنِ فِي اِتِّجَاهِ الرِّيَاحِ ،  
وَتَسْتَطِعُ أَنْ تَقْطُعَ مَسَافَاتٍ طَوِيلَةً .  
وَثَمَّةَ مُنْطَادٌ اسْمُهُ « سُلْطَانٌ »  
يَحْفَظُ بِالرَّقْمِ الْقِيَاسِيِّ لِطُولِ الْمَسَافَةِ الَّتِي قَطَعَهَا  
فِي عَامِ ١٩٨٠ سَيَّحَ هَذَا الْمُنْطَادُ  
مَسَافَةً ٦٧٥ كِيلُو مِترًا فِي سَمَاءِ غَربِ أَسْتَرَالِياَ .  
وَأَعْلَى اِرْتِفَاعٍ أَمْكَنَ الْوُصُولُ إِلَيْهِ  
بِمَنَاطِيدِ الْهَوَاءِ السَّاخِنِ هُوَ ١٧٤٠٠ مِترٍ ،  
وَقَدْ سَجَلَ هَذَا الرَّقْمَ مُنْطَادٌ اسْمُهُ « إِبْدَاعٌ » .

### مَنَاطِيدُ الْهَوَاءِ السَّاخِنِ

كَانَ مُنْطَادُ السَّيِّدَةِ غَرَاهَامِ مَمْلُوءًا بِغَازِ الْفَحْمِ ،  
وَهُوَ غَازٌ أَحْفَفُ مِنَ الْهَوَاءِ ؛  
وَلَهُنَا طَارَ الْمُنْطَادُ بِسُهُولَةٍ .

عَيْرَ أَنْ ثَمَّةَ طَرِيقَةً أُخْرَى تَجْعَلُ الْمُنْطَادَ  
يَرْتَفَعُ فِي الْهَوَاءِ ، وَذَلِكَ بِمَلَعِهِ بِالْهَوَاءِ السَّاخِنِ .  
فَكُلُّمَا اسْتَطَعْنَا الْاِحْتِفَاظَ بِالْهَوَاءِ سَاخِنًا  
ظَلَّ الْمُنْطَادُ مُحْلَقاً .

وَهَذَا النُّوْعُ مِنَ الْمَنَاطِيدِ مَفْتُوحٌ مِنْ أَسْفَلٍ ،  
وَيَتَمُّ تَسْخِينُ الْهَوَاءِ الَّذِي بِدَاخِلِهِ  
بِوَاسِطةِ مَوْقِدٍ مُعْلَقٍ أَسْفَلَ الْفُتْحَةِ .

فَعِنْدَ إِشْعَالِ الْمَوْقِدِ يَسْخَنُ الْهَوَاءُ وَيَرْتَفَعُ الْمُنْطَادُ ،  
وَعِنْدَ إِطْفَاءِ الْمَوْقِدِ يَبْرُدُ الْهَوَاءُ  
وَيَبْدَأُ الْمُنْطَادُ فِي الْهُبُوطِ .

## الحِجَارَةُ الَّتِي تَسَاقِطُ مِنَ السَّمَاءِ

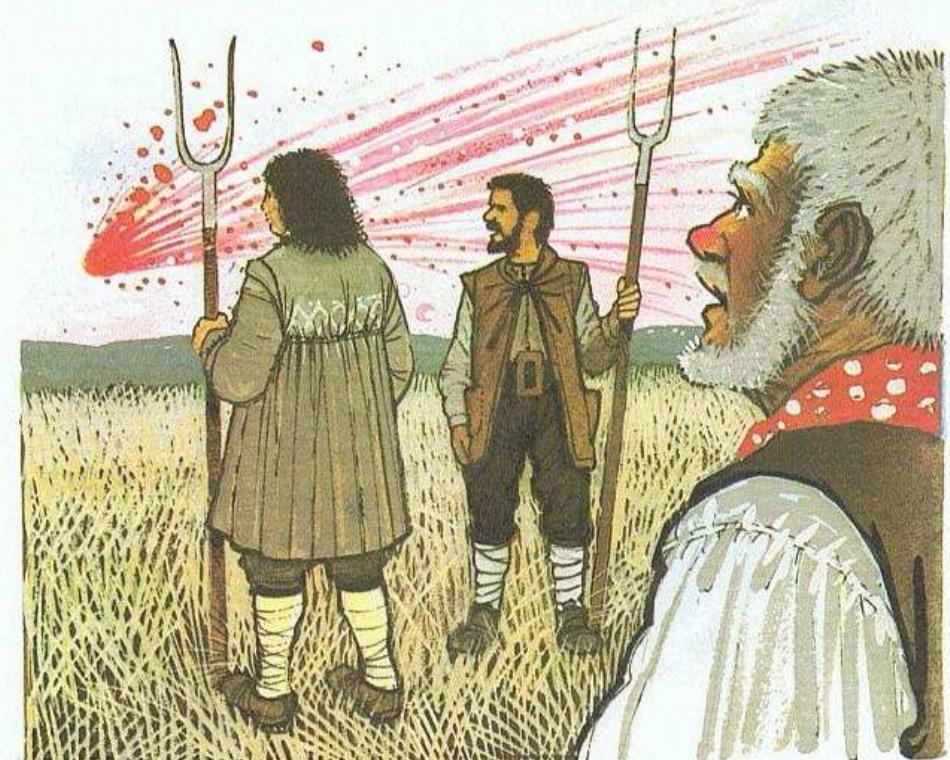
فَوَجَدُوا كُتْلَةً كَبِيرَةً  
مِنَ الْحَجَرِ شَدِيدَةِ الْحَرَارةِ ،  
وَقَدْ غَاصَتْ إِلَى مُنْتَصِفِهَا فِي الْأَرْضِ .  
أَخَذَ الرَّجُالُ الْحَجَرَ  
إِلَى أَقْرَبِ مَدِينَةٍ وَقَالُوا لِلْمَسْؤُلِينَ :  
« لَقَدْ سَقَطَ هَذَا الْحَجَرُ مِنَ السَّمَاءِ ».  
وَفَحَصَ الْعَالَمُ الْمَشْهُورُ لِفَوَازِيهِ الْحَجَرِ ،  
وَصَرَّحَ بِأَنَّ الرَّجُالَ لَا بُدَّ أَنَّهُمْ قَدْ أَخْطَلُوا .  
وَقَالَ لَهُمْ :  
« إِنَّ الْحِجَارَةَ لَا تَسْقُطُ مِنَ السَّمَاءِ ،  
وَأَنْتُمْ رَأَيْتُمْ حَجَرًا أَصَابَهُ الْبَرْقُ ». .  
وَاسْتَأْتَ الرَّجُالُ لِلْغَایَةِ ،  
فَهُمْ يَعْلَمُونَ أَنَّ الْحَجَرَ قَدْ سَقَطَ مِنَ السَّمَاءِ ؛  
لَأَنَّهُمْ رَأُوا يَهْبِطُ مِنْهَا إِلَى الْأَرْضِ .

\* \* \* \* \*

وَنَحْنُ نَعْلَمُ الْيَوْمَ أَنَّ الرَّجُالَ كَانُوا مُصَيْبِينَ ،  
فَإِنَّ بَعْضَ الْحِجَارَةِ تَسْقُطُ بِالْفَعْلِ مِنَ السَّمَاءِ أَحِيانًا  
وَتُسَمَّى هَذِهِ الْحِجَارَةُ بِالْنَّيَازِكَ ،  
وَهِيَ تَسْقُطُ مِنَ الْفَضَاءِ الْخَارِجِيِّ إِلَى الْأَرْضِ .  
وَقَدْ تَكُونُ أَجْزَاءُ مِنْ كَوَاكِبَ أَوْ أَقْمَارِ  
أَنْفَعَرَتْ مُنْذُ أَزْمِنَةٍ سَاحِقَةٍ ،  
وَلَا يَعْرِفُ أَحَدٌ حَقِيقَتَهَا تَمَامًا .

في الْيَوْمِ الْثَالِثِ عَشَرَ مِنْ شَهْرِ سِتَّمِيرِ (أَيُّولُ)  
عَامِ ١٧٦٨ كَانَ بَعْضُ الْمُزَارِعِينَ  
يَعْلَمُونَ فِي أَحَدِ الْحَقْوَلِ فِي فَرْنَسا ،  
عِنْدَمَا سَمِعُوا صَوْتًا يُشَبِّهُ الرَّعْدَ ،  
تَبَعَهُ صَفِيرٌ خَافِتٌ ،  
ثُمَّ سَقَطَ شَيْءٌ مَا عَلَى الْأَرْضِ  
وَاسْتَقَرَ عَلَى الْحَشَائِشِ .

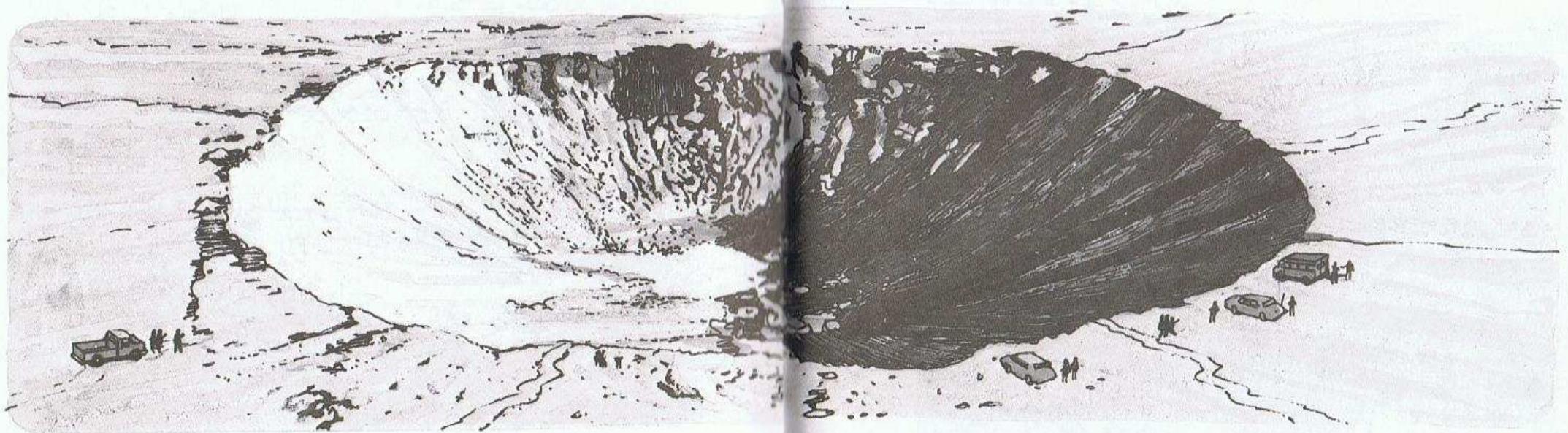
جَرَى الْجَمِيعُ إِلَى حَيْثُ يَوْجَدُ هَذَا الشَّيْءُ ،



ولعلك رأيت أحد النيازك يسقط  
من السماء ليلاً على الأرض ،  
وهي تنطلق بسرعة فائقة  
تجعلها تبدأ في الاحتراق  
عندما تصطدم بالغلاف الهوائي المحيط بالأرض .

ولا يزيد حجم معظم النيازك  
على حبات الرمل أو اليسلي ،  
وجميعها يحترق تقربياً قبل أن يصل إلى الأرض ،  
ويتحول إلى عبار في الهواء .  
ولا يصل إلى الأرض إلا النيازك الكبيرة فحسب .  
ويبلغ عدده النيازك المتساقطة كل عام  
حوالى مائة وخمسين نيزكاً .

ومعظمها صغير الحجم جداً . وتمنّة حالة واحدة لنيزك أصاب رجلاً .  
ويصطدم بالأرض ، مرّة  
كل أمد طويل ، نيزك عملاق .  
ويرى العلماء أن هذه بارينجر ،  
في ولاية أريزونا الأمريكية ،  
قد أحدثها نيزك ضخم  
في حجم بيته .  
وقد انفجر هذا النيزك  
تاركاً خلفه هذه الوهدة ،  
مثل فوهه بركان ،  
يزيد عمقها على مائة وخمسين متراً ،  
ويبلغ اتساعها  
أكثر من كيلو متر .

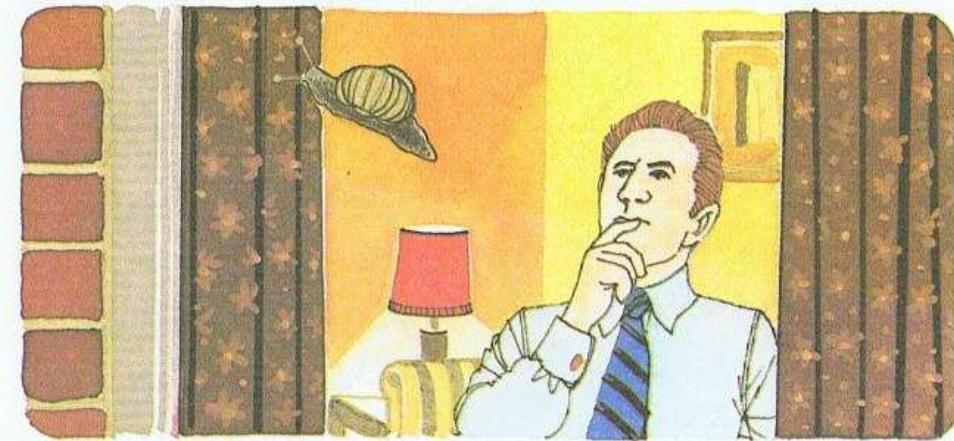


ويمكِنكَ أنْ تَفْعَلَ الشَّيْءَ نَفْسَهُ  
مُسْتَخْدِمًا كوبَ ماءٍ :  
حُكُّ الْجُزْءِ الْعُلُوِّ الدَّائِرِيِّ  
يُاصْبِعُ نَظِيقَةً مُبْتَلَةً ؛  
إِنَّ إِصْبَاعَكَ الْمُبْتَلَةَ تَتَوَقَّفُ وَتَنْسَابُ  
مَرَاتٍ عَدِيدَةٍ فِي كُلِّ ثَانِيَّةٍ ،  
وَتَؤَدِّي إِلَى اهْتِزاْزِ الكوبِ  
بِسُرْعَةٍ شَدِيدَةٍ فَيَصُدَّحُ .

وَحَكَى السَّيِّدُ هارْتُنْغُ لِصَدِيقِهِ بُوبيِّ جُونْزِ  
عَنِ الْقَوْاْعِ المُوسِيقِيَّةِ .

قالَ بُوبيِّ : « يَدِلُّ أَنَّ الْقَوْاْعِ تُشِيرُ إِلَى الْهِمَامَ ».  
ثُمَّ تَسَاءَلَ : « أَيُمْكِنُنِي الاحْفَاظُ بِهَا كَحَيْوانَاتٍ أَلْفَةٍ؟ »  
أَجَابَهُ السَّيِّدُ هارْتُنْغُ : « أَجَلُ ،  
عَلَى أَنْ تَصْنَعَ بَيْتاً لِلْقَوْاْعِ ؛  
فَأَحْضِرْ بِرْطَمَانًا زُجَاجِيًّا كَبِيرًا ،  
وَضَعْ فِيهِ قَلِيلًا مِنَ التُّرَابِ الرَّطِيبِ ،  
فَالْقَوْاْعِ يُمْكِنُهَا أَنْ تَعِيشَ فِيهِ ».

سَأَلَ بُوبيِّ : « كَيْفَ أَطْعِمُ الْقَوْاْعِ؟ »  
أَجَابَهُ السَّيِّدُ هارْتُنْغُ : « قَدْمٌ إِلَيْهَا الشُّوفَانَ  
وَكُسَارَةُ الطَّبَاشِيرِ ،  
إِنَّ الْقَوْاْعِ تَأْكُلُ الطَّبَاشِيرَ ،  
وَيَعْمَلُ الْكِلْسُ الْمُوْجُودُ بِهَا  
عَلَى تَقْوِيَةِ صَدَقَتِهَا الْخَارِجِيَّةِ ».



## هارْتُنْغُ وَ الْقَوْاْعِ

فِي سَاعَةٍ مُتَأْخِرَةٍ مِنْ لَيْلَةٍ مُظْلِمَةٍ عَاصِفَةٍ ،  
كَانَ السَّيِّدُ هارْتُنْغُ يَعْمَلُ فِي عِرْفَةِ ،  
إِذَا بِهِ يَسْمَعُ صَوْتًا غَرِيبًا .

كَانَ فِي مَقْدُورِهِ أَنْ يَسْمَعَ  
صَفِيرَ الرِّيحِ وَسُقُوطَ الْمَطَرِ ،  
وَلَكِنْ كَانَ ثَمَّةَ صَوْتَ آخَرَ .  
كَانَ الصَّوْتُ أَشَهَّ بِمُوسِيقِيِّ شَجَرَةِ آتِيَّةٍ مِنْ بَعِيدٍ .  
فَمَاذَا يُمْكِنُ أَنْ يَكُونَ هَذَا الصَّوْتُ؟

وَبَعْدَ بِضُعْفِ أَشَهَّ سَمَعَ المُوسِيقِيِّ الغَرِيبَةِ ثَانِيَّةً ،  
وَكَانَتِ الْسَّتَّائِرُ مَرْفُوعَةً هَذِهِ الْمَرَّةَ ،  
وَاسْتَطَاعَ السَّيِّدُ هارْتُنْغُ أَنْ يَرِي الرِّزْجَ .  
كَانَتْ ثَمَّةَ فَوْقَةَ تَرْحَفُ عَلَى زُجَاجِ النَّافِذَةِ .  
وَكَانَتْ تَصْدُرُ عَنْ احْتِكَاكِهَا بِالرِّزْجَ ،  
أَثْنَاءَ رَحْفِهَا ، تِلْكَ المُوسِيقِيِّ .

وَضَعَتِ الْقَوْقَعَاتِنِ الْبَيْضَ فِي حُفَرَتَيْنِ حَفَرَتَاهُمَا .  
وَأَخَدَ بُوبِيَ الْبَيْضَ وَوَضَعَهُ فِي بَرْطَمَانِ أَخْرَى  
بِهِ بَعْضُ التُّرَابِ .  
وَكَانَ الْبَيْضُ أَشْبَهَ بِجَبَاتِ الْلُّؤْلُؤِ

\* \* \* \*

وَلَمْ تَكُنْ مَانْدِي ، أَخْتُ بُوبِي ، تُحِبُّ الْقَوْقَاعَ ؛  
فَقَدْ كَانَتْ تَظْنُنُهَا حَسَرَاتٍ مُؤْذِيَةً ،  
وَوَاقِفَهَا السَّيْدُ هَارْتُنْغُ عَلَى رَأْيِهَا ؛  
فَقِي فَصْلِي الرَّبِيعِ وَالصِّيفِ ،  
كَانَتِ الْقَوْقَاعُ تَأْكُلُ الْخَضْرَاءِ وَ  
الَّتِي فِي حَدِيقَتِهِ ،  
وَكَانَتْ تُحِبُّ الْفَرَاوِلَةَ وَالْكُرْنَبَ  
عَلَى وَجْهِ الْخُصُوصِ .

سَأَلَ بُوبِي : « مَاذَا تَفْعَلُ فِي الشَّتَاءِ ؟ »  
أَجَابَ السَّيْدُ هَارْتُنْغُ : « تَدْهَبُ لِتَقَامَ .  
إِنَّهَا تَنَامُ أَثْنَاءَ الطَّقْسِ البارِدِ ،  
وَلَا تَسْتَقْطُعُ إِلَّا عِنْدَمَا يَحْلُ الدَّفْءُ ،  
وَهَذَا مَا يُسَمَّى بِالْبَيَاتِ الشَّتَائِيِّ ».  
وَأَضَافَ : « هَلْ تَعْلَمُ أَنْ بَعْضَ أَنْوَاعَ الْقَوْقَاعِ  
تَنَامُ لِمُدْدَدِ سَنَوَاتٍ ثَلَاثٍ أَوْ أَرْبَعَ ؟  
إِنَّهَا لَا تَأْكُلُ وَلَا تَشْرَبُ طَوَالَ هَذِهِ المُدَّةِ .  
وَحَدَّثَ فِي أَحَدِ الْمَتَاحِفِ ،

سَأَلَ بُوبِي : « وَمَاذَا عَنِ الْخَسِّ ؟  
هَلْ تَأْكُلُ الْخَسِّ ؟ »  
قَالَ السَّيْدُ هَارْتُنْغُ :  
« نَعَمْ تَأْكُلُهُ ،

وَلَكِنَّهُ يَجْعَلُهَا تُخَلِّفُ فَضَلَاتِ قَذِيرَةً » .

وَجَدَ بُوبِي بَرْطَمَانًا زُجَاجِيًّا كَبِيرًا ،  
وَجَعَلَهُ بَيْتًا لِلْقَوْقَاعِ .  
لَمْ وَضَعْ فِيهِ قَوْقَعَتَيْنِ .  
وَجَدَهُمَا فِي الْحَدِيقَةِ .

وَكَانَ يُغْيِرُ التُّرَابَ الْوَسْخَ مَرَّةً فِي الْأَسْبُوعِ ،  
وَيَضْعُ مَكَانَهُ تُرَابًا جَدِيدًا .  
وَحَرَصَ عَلَى أَنْ يُقْيِيَهُ رَطْبًا  
بِرَشْ الْقَلِيلِ مِنَ الْمَاءِ عَلَيْهِ كُلَّ يَوْمٍ .



أَنْ قَوْقَعَةَ اسْتِيقَظَتْ وَكَانَ مُفْتَرِضاً أَنَّهَا مِيَّةَ ،  
وَكَانَتْ دَاخِلَ عُلْبَةٍ مِنْ زُجَاجٍ لِعِدَّةِ سَنَوَاتٍ ،  
وَقَدْ دَهَشَ النَّاسُ لِذَلِكَ !

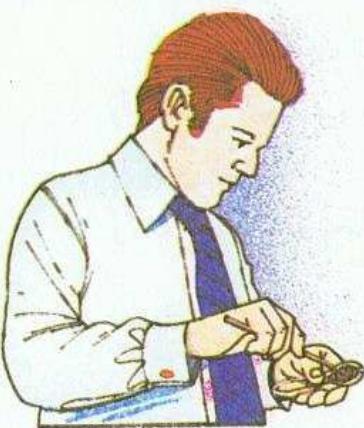
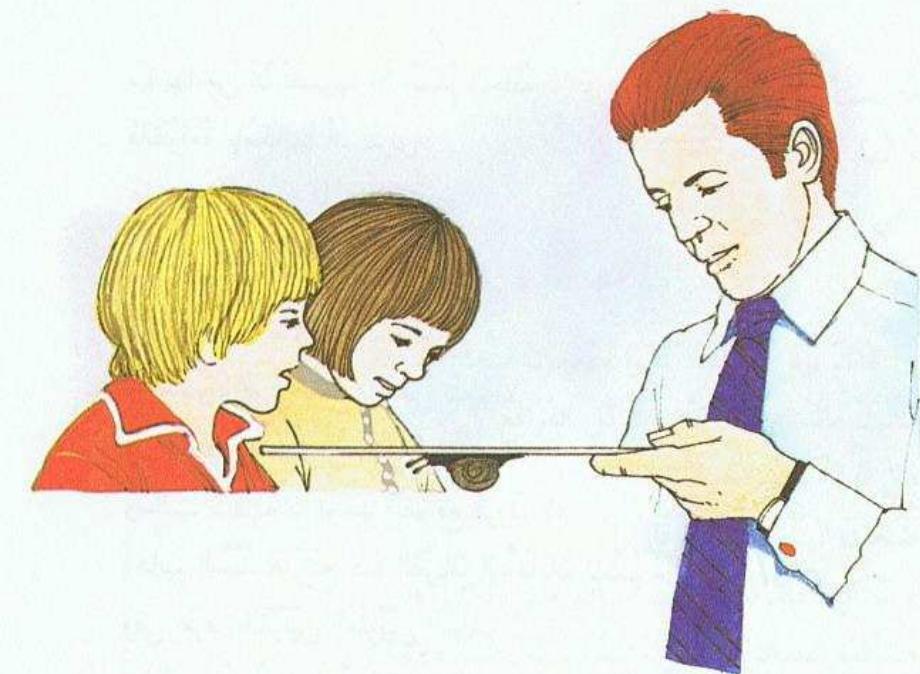
سَأَلَ بُوبِيَ عَمَّا إِذَا كَانَ صَحِيحًا  
أَنَّ النَّاسَ تَسْتَطِعُ أَنْ تَأْكُلَ الْقَوْقَعَ ،  
قَالَ السَّيِّدُ هَارْتُنْغُ : « نَعَمْ يَسْتَطِعُونَ ،  
فِي الْعَامِ الْمَاضِي ،

تَنَاهَلَتْ غَدَائِي فِي أَحَدِ الْمَطَاعِيمِ بِمَدِينَةِ سُومِرْسْتَ ،  
وَكَانَ اسْمُ الْقَوْقَعَ مُكْتَوِيًّا فِي قَائِمَةِ الْأَطْعَمَةِ ،  
وَلِذَلِكَ جَرِيَّتْ تَنَاهُلَ بَعْضٍ مِنْهَا .»

سَأَلَتْهُ مَانْدِي : « مَاذَا كَانَ طَعْمُهَا ؟»  
قَالَ السَّيِّدُ هَارْتُنْغُ : « يُشْبِهُ طَعْمَ السَّمْكِ ،  
إِلَّا أَنَّهَا كَانَتْ مَطْهُوَةً بِطَرِيقَةٍ حَيْدَةً ،  
مَعَ عَصِيرِ التُّفَاحِ وَبَعْضِ الْبُقُولِ الشَّهِيَّةِ .»

\* \* \* \* \*

وَبَعْدَ ثَلَاثَيْنَ يَوْمًا أَفْرَخَ الْبَيْضُ  
الَّذِي يَحْتَفِظُ بِهِ بُوبِي .  
وَكَانَتِ الصَّغَارُ كَامِلَةَ النُّمُؤُ ،  
تُحِيطُ بِظُهُورِهَا صَدَفَاتٌ رَقِيقَةٌ مِثْلُ الورقِ .  
كَانَ بُوبِي مَسْرُورًا لِلدرَجَةِ أَنَّهُ طَرَحَ عَلَى مَانْدِي لُغْزًا ،  
فَسَأَلَهَا : « أَيُّ الْحَيَوانَاتِ يَمْشِي عَلَى رِجْلٍ وَاحِدَةٍ ؟»  
وَكَانَتْ مَانْدِي تَعْرِفُ الإِجَابَةَ ،  
فَقَالَتْ : « الْقَوْقَعَةِ .»

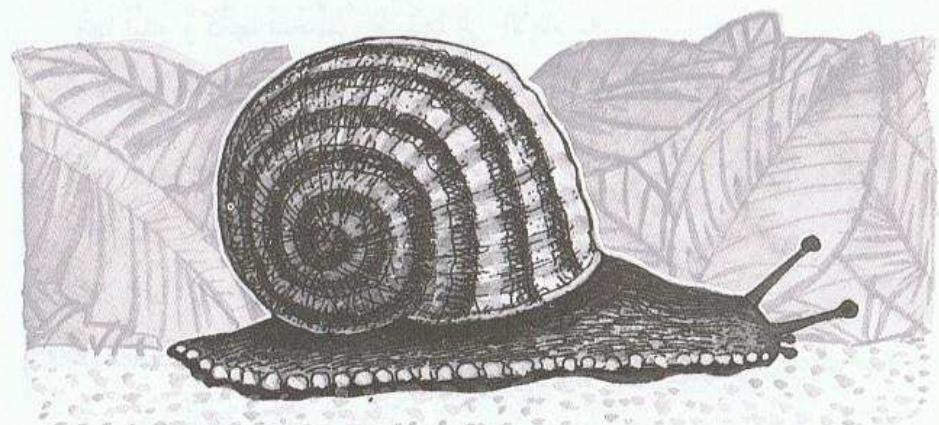


وَوَضَعَ السَّيِّدُ هَارْتُنْغُ قَوْقَعَةَ عَلَى لَوْحٍ مِنَ الزُّجَاجِ ،  
ثُمَّ قَلَبَ اللَّوْحَ رَأْسًا عَلَى عَقِبٍ ، لِيَتَمَكَّنُوا مِنْ رُؤُيَّةِ  
رَجُلِ الْقَوْقَعَةِ . قَالَ : « أَنْظِرُوا إِلَى رَجُلِ الْقَوْقَعَةِ .  
إِنَّهَا تَبْدُو وَكَانَهَا تَتَحَسَّسُ طَرِيقَهَا إِلَى الْأَمَامِ .»  
وَرَاقَبَ الطَّفْلَانِ الْحَيَوانَ الصَّغِيرَ ، تَجَرَّهُ رِجْلُهُ إِلَى الْأَمَامِ .  
سَأَلَ السَّيِّدُ هَارْتُنْغَ الْطَّفَلَيْنِ  
عَمَّا إِذَا كَانَا قَدْ رَأَيَا آثَارَ أَرْجُلِ الْقَوْقَعَ  
مِنْ قَبْلُ وَهِيَ تَسْطُعُ فِي ضَوءِ الشَّمْسِ .  
فَالْقَوْقَعَةُ تُخَلِّفُ وَرَاءَهَا أَثْرًا  
مِنْ مَادَةٍ لَزِجَّةٍ تُسَمَّى الْمَخَاطَ .  
وَيَخْرُجُ الْمَخَاطُ مِنْ مَوْضِعٍ تَحْتَ فَمِ الْقَوْقَعَةِ

ويقيها من أن تصيبها الأَجْسَامُ الحادَّةُ .  
فالقوقةُ يامكانيها أن تنزلق  
على حافةِ شفرةِ الموسى ،  
دون أن تصاب بِأَذَى .

وبدأت ماندي تُحبُّ الواقعَ ،  
وأخذت تُراقبُ صغارَها وَهِيَ تنمو ،  
وتراها وهي تتغير من طور إلى آخر .  
وَسَأَلَتْ : « لِمَاذَا تَوْجِدُ لِلْقَوْاقِعِ قُرُونَ ؟ »

أجابَ السَّيِّدُ هارتنغ : « الْقَرْنَانُ السُّفْلِيَّانُ لِلشَّمْ ،  
وَفِي طَرَفِ الْقَرْنَيْنِ الْعُلُوَيْنِ الْعَيْنَانُ .  
حاولي لِمَسْهُمَا بِاصْبِعِكِ . »  
ومدَّتْ ماندي يدها بِلطْفٍ ،  
ولَكِنْ قَبْلَ أَنْ تَلْمِسَهُمَا  
سَجَّبَتِ الْقَوْقَعَةَ عَيْنِهَا لِلداخِلِ .



ابتسمَتْ ماندي وقالَتْ :  
« إِنَّهَا تُشِّهِي أصابِعَ الْقُفَّارِ  
وَهِيَ تَنْجِذِبُ إِلَى الدَّاخِلِ . »

\* \* \* \* \*

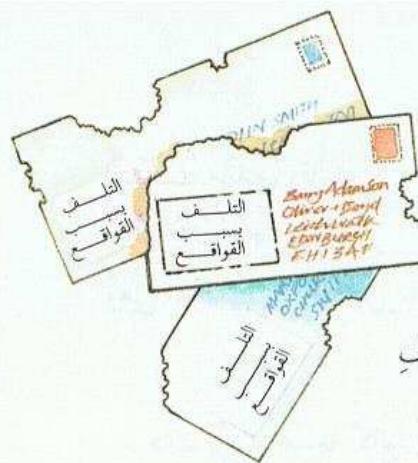
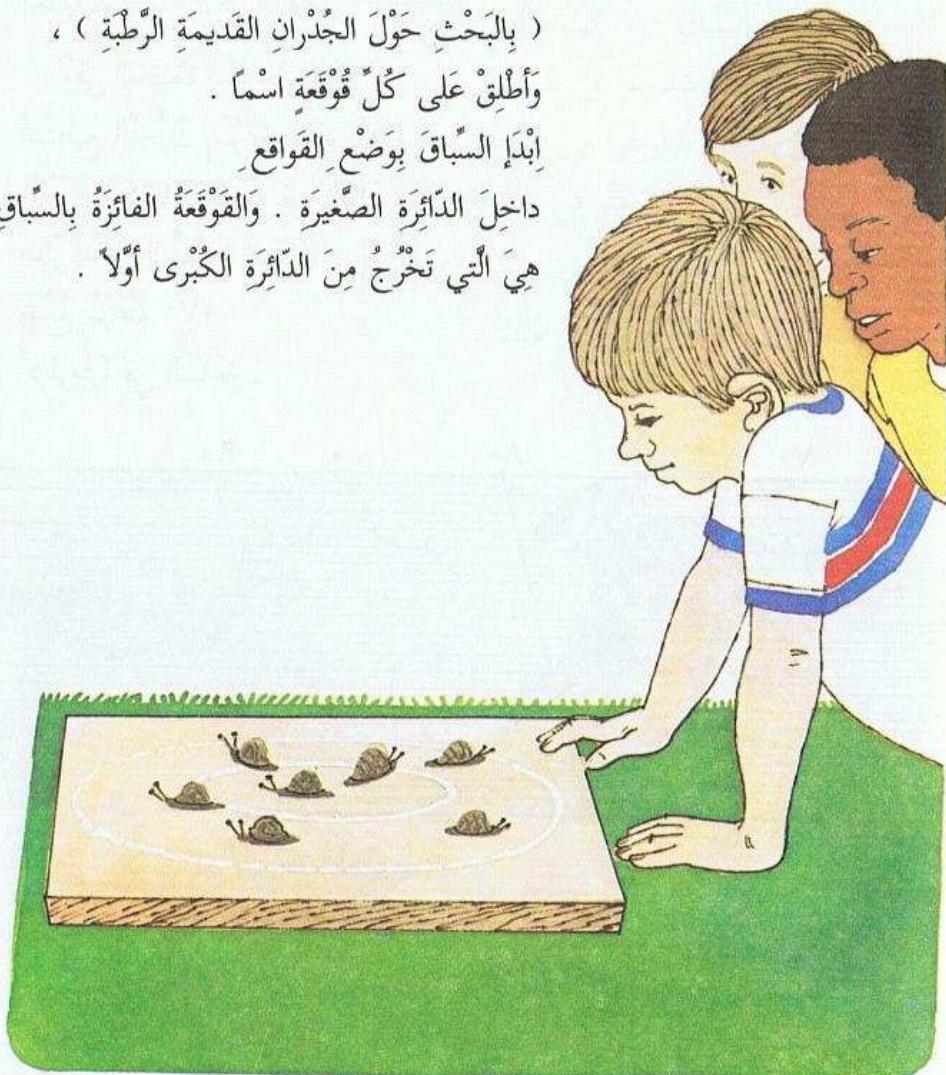
ذاتَ يَوْمٍ ، عِنْدَمَا كَانُوا يُطْعِمُونَ صِعَارَ الْقَوْاقِعَ ،  
سَأَلَتْ ماندي : « كَيْفَ تَأْكُلُ الْقَوْاقِعَ ؟  
هَلْ لَهَا أَسْنَانٌ ؟ »  
ضَحِّكَ السَّيِّدُ هارتنغ وَقَالَ :  
« لَوْ كَانَ لِلْقَوْقَعَةِ طَبِيبُ أَسْنَانٍ لَعَانِي الْكَثِيرَ ،  
فِلِقَوْقَعَةِ الْحَدَائِقِ خَمْسٌ وَعِشْرُونَ أَلْفَ سِنَّةً دَقِيقَةً ،  
تَشَكَّلُ فِي مَجْمُوعِهَا مَا يُشِّهِي الْمِرْدَ .  
وَعِنْدَمَا تَأْكُلُ الْقَوْاقِعَ ،  
فَإِنَّ الْمِرْدَ يُفْتَتُ الطَّعَامَ .  
كَمَا يُمْكِنُهَا طَحْنُ الْحَجَرِ الْجِيرِيِّ ،  
وَهَذِهِ هِيَ الطَّرِيقَةُ الَّتِي تَأْكُلُ بِهَا  
كُسَارَةَ الطَّبَاشِيرِ الَّتِي نُقْدِمُهَا إِلَيْهَا .  
هَلْ تَدْكُرِينَ يَا ماندي لَمْ تَحْتَاجُ إِلَى الطَّبَاشِيرِ ؟  
وَلَمْ تَكُنْ ماندي قَدْ نَسِيَتْ .  
قَالَتْ : « مِنْ أَجْلِ ظَاهِرِهَا طَبِيعًا . »  
قالَ السَّيِّدُ هارتنغ :  
يُمْكِنُ الْقَوْاقِعَ أَيْضًا أَنْ تَسْكُلَ  
مِنَ الصُّنَادِيقِ الْكَرْتُونِ يَأْنَ تَقْرِضُهَا .

## كيف تُجري سباقاً بين الواقع

اجعل مضمار السباق فوق لوح خشبي كبير  
مساحته أربعون أو خمسون متراً مربعاً .  
رسم دائرة صغيرة وسط دائرة كبيرة . ولعمل الدائرتين ،  
يمكنك أن تصنع خطأ بالطباشير حول طبق سلطانية .

احضر بعض الواقع الحديقة

( بالبحث حول الجدران القديمة الرطبة ) ،  
وأطلق على كل قوقة اسماً .  
ابدأ السباق بوضع الواقع  
داخل دائرة الصغيرة . والقواعد الفائزة بالسباق  
هي التي تخرج من الدائرة الكبرى أولاً .



وأحياناً تسلل إلى صناديق الخطابات ،  
وتفرض ما فيها من خطابات .  
وعندما يحدث هذا ،

فإن رجال البريد يُصدقون بطاقات على الأظرف  
مكتوبًا عليها التلف بسبب الواقع !

\* \* \* \*

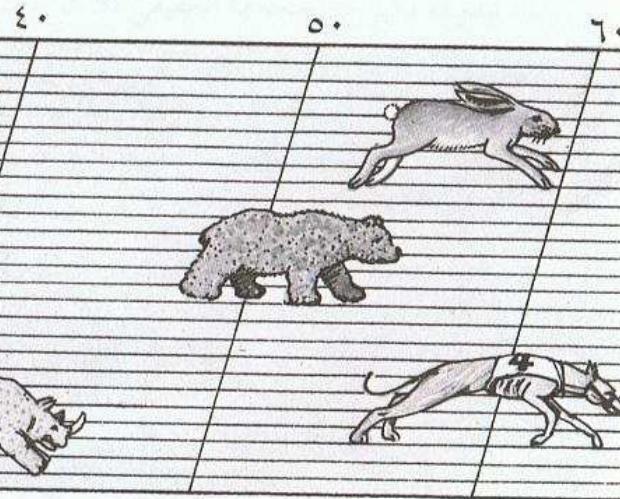
ورأى السيد هارتونغ أنَّ الطفلىن  
في طريقهما ليصلحوا  
خيريَّ الواقع بحق ،  
وسألهم : « لماذا لا تقيمان نادياً لمراقبة الواقع ؟  
فإنكمما تستطيان مشاهدة صغارها وهي تنموا ،  
ويمكنكمما أنْ تقيما سباقاتٍ بين الواقع .  
وكل ما تحتاجان إليه  
هو لوح خشبيٌّ مستطيلٌ كبيرٌ  
وبعض الواقع الحدائق . »

قال بوني : « إنها ستكون تسليمةً ،  
أليس كذلك يا ماندي ؟ »  
قال السيد هارتونغ :

« تذكرا أنه يجب أن تراقبا الواقع أطول وقت ممكن ،  
فقد تكتشفان شيئاً عنها  
لم يكتشفه أحد من قبل .  
وعندئذ ستكونان فعلًا خيريَّ الواقع . »

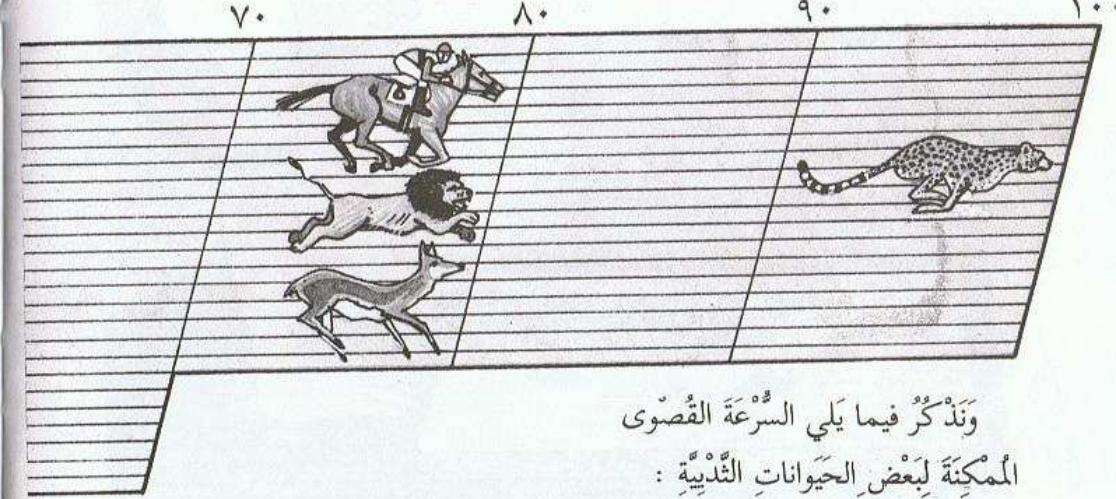
## سُرْعَةُ الْحَيَوانَاتِ

الإِنْسَانُ ٤٠ كِيلُومِترًا فِي السَّاعَةِ  
 الْفَيْلُ ٤٠ كِيلُومِترًا فِي السَّاعَةِ  
 الْحَوْتُ الْأَزْرَقُ ٤٠ كِيلُومِترًا فِي السَّاعَةِ  
 وَحِيدُ الْقَرْنِ ٤٥ كِيلُومِترًا فِي السَّاعَةِ  
 الدُّبُّ الْأَشْهَبُ ٥٥ كِيلُومِترًا فِي السَّاعَةِ  
 الْأَرْنَبُ ٦٠ كِيلُومِترًا فِي السَّاعَةِ  
 الْكَلْبُ السَّلْوَقِيُّ ٦٥ كِيلُومِترًا فِي السَّاعَةِ  
 حَصَانُ السَّبَاقِ ٨٠ كِيلُومِترًا فِي السَّاعَةِ  
 الْأَسَدُ ٨٠ كِيلُومِترًا فِي السَّاعَةِ  
 الْغَزَالُ ٨٠ كِيلُومِترًا فِي السَّاعَةِ  
 الْفَهْدُ ١٠٠ كِيلُومِترٍ فِي السَّاعَةِ  
 وَمُعْظَمُ هَذِهِ الْحَيَوانَاتِ تَسْتَطِعُ الْمُحَافَظَةَ  
 عَلَى سُرْعَتِهَا لِوَقْتٍ قَصِيرٍ فَقَطْ .



٩١

تَتَحرَّكُ الْقَوْاقِعُ بِيُطْءِ شَدِيدٍ  
 عَلَى قَدَمِهَا الْواحِدَةِ ،  
 إِذَا أَقْمَنَا سِيَاقَ بَيْنَهَا  
 لَمَا اتَّهَى سَرِيعًا ؛  
 إِذْ تَبْلُغُ سُرْعَةَ الْقَوْاقِعِ الْقُصُوبِيِّ  
 ثَمَانِيَّةُ سَتْتِيمِترَاتٍ فِي الدَّقِيقَةِ .  
 وَفِي الْحَقِيقَةِ ثَمَانَةُ حَيَوانَاتٍ  
 تَسْتَطِعُ التَّهْرُكَ بِسُرْعَةِ عَالِيَّةٍ لِلْعَائِدَةِ .  
 وَأَسْرَعُ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ فِي الْعَالَمِ  
 طَائِرٌ يُدْعى السُّمَامَةُ الْجَبَلِيَّةُ ،  
 وَتَبْلُغُ سُرْعَتَهُ ١٧١  
 كِيلُومِترًا فِي السَّاعَةِ .



وَنَذْكُرُ فِيمَا يَأْتِي السُّرْعَةَ الْقُصُوبِيِّ  
 الْمُمْكِنَةُ لِبَعْضِ الْحَيَوانَاتِ الثَّدِيدَةِ :

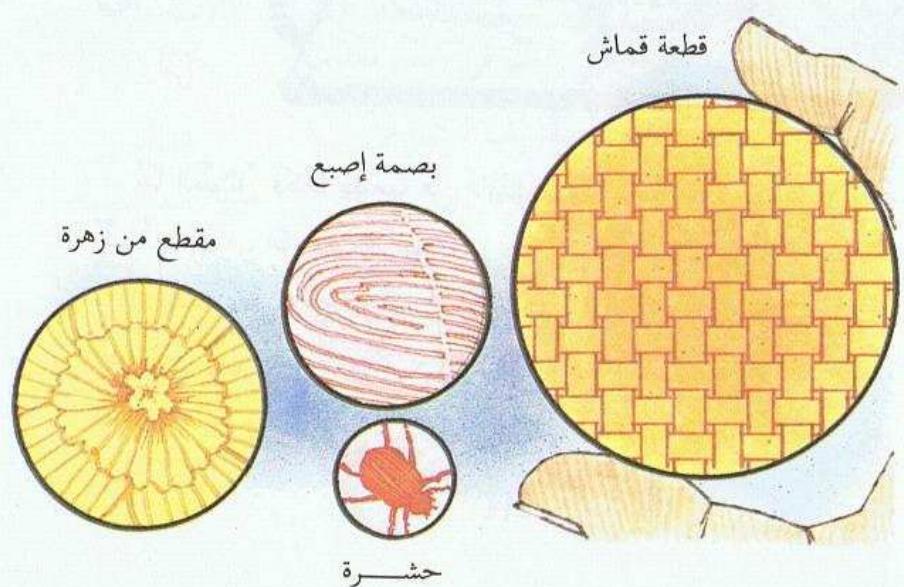
٩٠

## العَالَمُ الدِّقِيقَةُ الَّتِي رَأَاهَا الْهُولنْدِيُّ



يُمارِسُ التِّجَارَةَ أَثْنَاءَ النَّهَارِ وَيَصْنَعُ الْمَجَاهِرَ فِي الْمَسَاءِ .

كَانَ لِيَقْنُهُوكَ يَسْتَخْدِمُ عَدْسَةً فِي عَمَلِهِ ،  
فَيُنْظَرُ مِنْ خَلَالِهَا لِيُفَحَّصَ الْقُمَاشُ الَّذِي يَشْتَرِيهِ  
وَيَبْيَعُهُ ، وَلَكِنَّهُ كَانَ يَسْتَخْدِمُ الْعَدْسَةَ أَيْضًا فِي  
النَّظَرِ مِنْ خَلَالِهَا إِلَى أَشْيَاءَ أُخْرَى ،  
كَالْحَشَراتِ وَالْأَزْهَارِ وَبَصَمَاتِ الْأَصْبَاعِ وَقَطْعَ النُّقُودِ .  
فَقَدْ كَانَتِ الْعَدْسَةُ تَجْعَلُ الْأَشْيَاءَ  
تَبَدُّلَهُ أَكْبَرَ مِنْ حَجْمِهَا الْحَقِيقِيِّ ثَلَاثَ مَرَاتٍ .



هَلْ تَعْرِفُ مَا هُوَ الْمَجَهِرُ (المِيكْرُوسُكُوبُ ) ؟  
إِنَّهُ أَدَاءٌ تُكَبِّرُ الْأَشْيَاءَ الدِّقِيقَةَ  
لِدِرَجَةٍ تَصِلُّ إِلَى  
مِائَةِ أَلْفِ مَرَّةٍ قَدْرَ مَا هِيَ عَلَيْهِ .

وَإِذَا نَظَرْتَ مِنْ خَلَالِ الْمَجَهِرِ  
إِلَى قَطْرَةٍ مِنَ الدَّمِ ،  
فَإِنَّكَ سَتَرَى سَائِلًا كَالْمَاءِ  
مَمْلُوءًا بِأَجْسَامٍ دِقِيقَةٍ حَمْرَاءَ  
وَأَخْرَى بَيْضَاءَ .

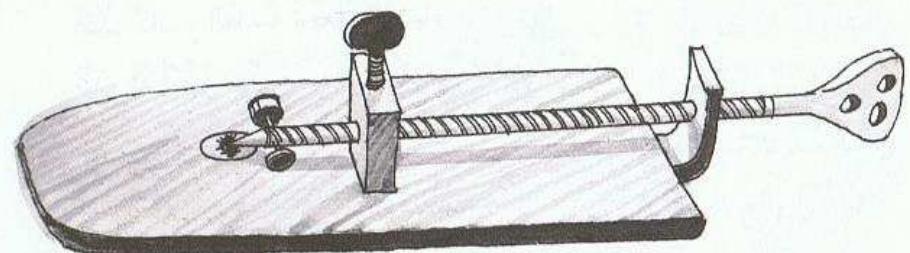
وَهِيَ كُرَاتُ الدَّمِ الَّتِي تَعْمَلُ عَلَى  
أَنْ نَكُونَ أَصْحَاءَ مُعَافِينَ .

وَاسْتِخْدَامُ الْمَجَهِرِ فِي رُؤْيَةِ هَذِهِ الْأَجْسَامِ  
أَصْبَحَ الْيَوْمَ أَمْرًا يَسِيرًا  
وَلَكِنَّهُ مُنْدَثَلًا مِنْ ثَلَاثِمِائَةِ عَامٍ  
كَانَ أَمْرًا بَالِغَ الصُّعُوبَةِ .

وَكَانَ أَوَّلَ مَنْ رَأَى خَلَايا الدَّمِ  
رَجُلٌ هُولنْدِيٌّ يُدْعَى لِيَقْنُهُوكَ ،  
عَاشَ فِي هُولنْدَا مُنْدَثَلًا أَكْثَرَ مِنْ ثَلَاثِمِائَةِ عَامٍ .  
وَكَانَ تَاجِرٌ أَقْمِشَةً  
فِي مَدِينَةٍ تُدْعَى « دِلْفِت »

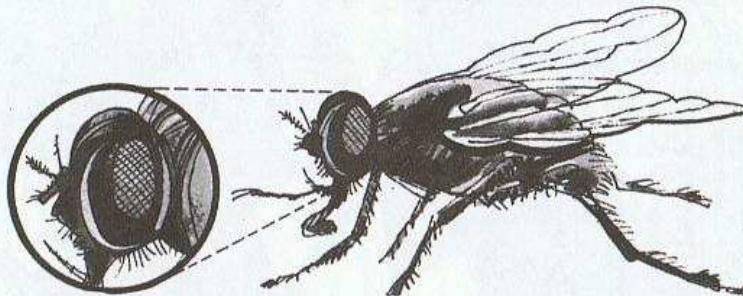
وَلَمْ يَكُنْ لِي قُنْهُوكِ بِهَا ،  
بَلْ قَامَ بِصُنْعِ عَدَسَاتِهِ بِنَفْسِهِ .  
وَكَانَتْ صَغِيرَةً جِدًا ،  
وَلَكِنَّهَا أَكْثَرُ قُدرَةً عَلَى التَّكْبِيرِ  
مِنَ الْعَدَسَاتِ الَّتِي صَنَعَهَا غَيْرُهُ .  
وَقَدْ احْتَفَظَ لِي قُنْهُوكِ لِنَفْسِهِ  
بِطَرِيقَةٍ صَنَعَهَا .

وَصَنَعَ الرَّجُلُ مِجْهَرًا بِأَنْ وَضَعَ عَدَسَةً صَغِيرَةً  
بَيْنَ صَفَيْحَتَيْنِ مِنَ الْمَعْدِنِ ، فَبَدَا هَذَا الْمِجْهَرُ  
مِثْلَ مِضْرَبٍ صَغِيرٍ بِهِ نَافِذَةٌ صَغِيرَةٌ مُسْتَدِيرَةٌ ،  
يَنْظُرُ مِنْ خَلْلِهَا إِلَى الْأَشْيَاءِ الَّتِي يَرْغَبُ فِي فَحْصِهَا ،  
وَالَّتِي كَانَ يَضْعُفُهَا عَلَى طَرَفِ قَضِيبٍ رَفِيعٍ  
أَوْ طَرَفِ دَبَوْسٍ خَلْفَ الْعَدَسَةِ .



أَمَا السَّوَائِلُ فَكَانَ يَضْعُفُهَا فِي أَنَابِيبٍ  
يُلْصِقُهَا بِطَرَفِ القَضِيبِ الرَّفِيعِ ،  
وَكَانَ يَتَحَكَّمُ فِي درَجَةٍ وُضُوحِ رُؤْيَاةِ الْأَشْيَاءِ  
الَّتِي يَنْظُرُ إِلَيْهَا بِاسْتِخْدَامِ  
الْمَسَامِيرِ الْمُلْوَلِيَّةِ .

وَقَدْ اسْتَخْدَمَ الْمِجْهَرَ الَّذِي صَنَعَهُ فِي النَّظَرِ إِلَى دُبَابَةِ ،  
فَرَأَى كَائِنًا غَرِيبَ الْخِلْقَةِ ،  
لَهُ عَيْنَانِ مِثْلُ كُرَّةِ الْغُولْفِ السُّودَاءِ .  
وَاسْتَطَاعَ أَنْ يَرَى أَنَّ كُلَّ عَيْنٍ لِلدُّبَابَةِ  
مَا هِيَ إِلَّا مَئَاتُ الْأَعْيُنِ فِي عَيْنٍ وَاحِدَةِ .  
وَلَا شَكَّ أَنَّ الرَّجُلَ كَانَ مَشْوَقًا  
لِمَرْعَفَةِ كَيْفَ تَبَدُّلُ الدُّنْيَا لِعَيْنِيْ دُبَابَةِ .



وَأَرَادَ أَنْ يَعْرِفَ السَّبَبَ فِي عَدَمِ سُقُوطِ الدُّبَابِ  
عِنْدَمَا يَسِيرُ عَلَى السَّقْفِ ،  
فَفَحَصَ أَرْجُلَ الدُّبَابِ بِمِجْهَرِه  
فَوَجَدَ بِهَا وَسَائِدَ لَزْجَةَ  
وَشَعِيرَاتٍ كَثِيرَةً تُسَاعِدُهَا عَلَى السَّيْرِ فِي وَضْعٍ مَقْلُوبٍ .

وَسَاعَدَتْهُ مَجَاهِرُهُ عَلَى أَنْ يَكْتَشِفَ الْكَثِيرَ عَنْ  
حَيَاةِ الْبَرَاغِيَّثِ ، وَخَاصَّةً الْقُوَّةِ الْهَائِلَةِ  
الْكَامِنَةِ فِي أَرْجُلِهَا الْخَلْفِيَّةِ ،  
وَالَّتِي تُسَاعِدُهَا عَلَى الْقَفْزِ إِلَى أَعْلَى  
مَسَافَةٍ تِسْعَةَ عَشَرَ سَنْتِيمِترًا وَنَصْفَ السَّنْتِيمِترِ .  
وَهِيَ مَسَافَةٌ تُسَاوِي طُولَهَا مِئَةً وَتَلَاثَيْنِ مَرَّةً .

وتقrouch البراغيث الحيوانات الأخرى فتجعلها ترعب في حك جلدها . ولقد ضحك ليقنهوك كثيراً عندما اكتشف أن ثمة كائنات حية أصغر تسمى القملة تقرص بدورها البرغوث !



وصنع ليقنهوك مجاهر خاصة لملأ حظة طريقة سربان الدم في جناح خفافش ، وفي أذن أرنب ، وفي ذيل شرغوف (فرخ الضفدع) .

وذات يوم أخذ قليلاً من ماء بحيرة ليفحشه ، وكان ماء هذه البحيرة يندو عكراً في الصيف

رأيقاً في الشتاء ، وكان الناس يظنون أن جو الصيف هو الذي يعكس ماء البحيرة ، غير أن ليقنهوك كان يشك في ذلك ، ولهذا أثر فحص ماء البحيرة .



وعندما نظر من خلال المجهر إلى قطرة من ماء البحيرة لم يصدق عينيه ! فقد كانت قطرة آهلاً بيمائة الكائنات البشعة في الماء . وبدا بعضها مثل خف يتحرك ، وبعض آخر مثل كرة من خيوط ، وبعض ثالث كانت له ذيول تشبه السياط . ولم يكن سمعك أي منها يزيد على المليمتر . لقد رأى ليقنهوك عالماً كاملاً في قطرة الماء .

وكتب ليقنهوك إلى العلماء عما قام به ، غير أنه خلط في خطاباته بين الشائعات التي تدور في المدينة وأخبار الأشياء الغريبة التي رأها من خلال مجهره عندما فحص قطرة من ماء البحيرة . وقد لقي بعض العلماء صعوبة في استخدام مجاهره ،

فَلَمْ يَسْتَطِعُوا أَنْ يَرَوْا تِلْكَ الْكَائِنَاتِ الدَّقِيقَةَ ؛  
لَا إِنْ أَبْصَارُهُمْ لَمْ تَكُنْ حَادَةً

بِالْقَدْرِ الْكَافِيِ الَّذِي يُمْكِنُهُمْ مِنْ رُؤْيَاةِهَا ،  
وَمِنْ ثُمَّ قَدْ نَعْتَوهُ بِالْكَذِبِ .

وَلَكِنْ بَعْدَ فَتْرَةٍ مِنَ الزَّمْنِ  
أَبْصَرُوا تِلْكَ الْكَائِنَاتِ الدَّقِيقَةَ  
وَأَفْرَوْا بِإِنْهِ كَانَ عَالِمًا كَبِيرًا .

وَكَانَ مِنْ بَيْنِ أَفْكَارِ لِيَقْنُهُوكَ  
كَشْطُ مَا عَلَى أَسْنَاهِ وَخَلْطُهُ بِالْمَاءِ ،

لَمْ فَحْصُهُ بِالْمَجْهَرِ ،  
فَرَأَى مَا نُطِقَ عَلَيْهِ الْيَوْمَ لِفْظَ جَرَاثِيمَ ،  
وَأَكْتَشَفَ أَنَّهَا تَمُوتُ

عِنْدَمَا يَشْرُبُ الْقَهْوَةَ السَّاخِنَةَ ،  
عِنْرَاهُ لَمْ تَكُنْ لَدِيهِ أَيُّ فِكْرَةٍ  
عَنْ أَنَّ الْجَرَاثِيمَ قَدْ تُصِيبُ النَّاسَ بِالْمَرَضِ .

وَعِنْدَمَا ماتَ لِيَقْنُهُوكَ ،  
وَهُوَ فِي الْحَادِيَةِ وَالْتِسْعِينَ مِنْ عُمْرِهِ ،  
كَانَتْ شُهْرَتُهُ قَدْ جَاءَتِ الْآفَاقَ .

وَكَانَ اسْمُهُ مَعْرُوفًا فِي كُلِّ أَنْحَاءِ أُورُبِياً .  
وَلَكِنْ كَانَ ثَمَةً عَمْوَضَ يَكْتُنِفُ أَعْمَالَهُ الْعِلْمِيَّةَ ،

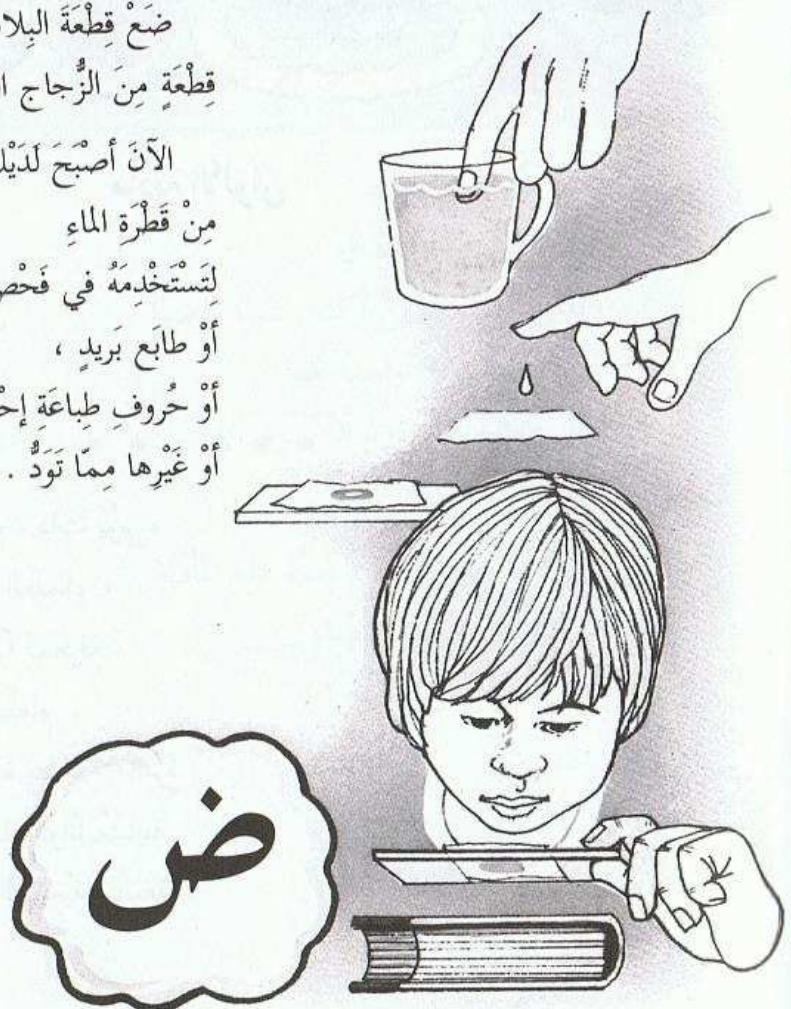
فَلَمْ يَرَ أحدٌ أَفْضَلَ مَجَاهِرِهِ ،  
بَلْ وَلَمْ يَسْتَطِعْ أَحَدٌ أَنْ يَصْنَعَ الْعَدَسَاتِ الَّتِي صَنَعَهَا  
طَوَالَ السَّنَوَاتِ الْمِئَةِ الَّتِي أَعْقَبَتْ وَفَاتَهُ .

## عدَّةٌ مِنْ قَطْرَةِ مَاءٍ

أَحْضَرْ كِيسًا نَظِيفًا مِنَ الْبِلاسْتِيكِ الشَّفَافِ  
يُمْكِنُكَ الرُّؤْيَا مِنْ خِلَالِهِ ، وَخُذْ قِطْعَةً مِنْهُ ،  
وَاعْمِسْ طَرَفَ إِصْبَعٍ نَظِيفَةٍ مِنْ أَصْبَاعِكَ  
فِي مَاءٍ نَظِيفٍ مَوْضِعٌ فِي فِنْجَانِ ،  
وَاسْتَخْدِمْ هَذَا الإِصْبَعَ فِي وَضْعٍ قَطْرَةٍ مَاءٍ  
صَغِيرَةً مُسْتَدِيرَةً عَلَى قِطْعَةِ الْبِلاسْتِيكِ .

ضَعْ قِطْعَةَ الْبِلاسْتِيكَ عَلَى  
قِطْعَةِ مِنَ الزُّجاجِ الشَّفَافِ .

الآنَ أَصْبَحَ لَدِيَكَ مِيْكَروْسُكُوبَ  
مِنْ قَطْرَةِ المَاءِ  
لِتَسْتَخْدِمَهُ فِي فَحْصِ قِطْعَةِ مِنَ الْقُمَاشِ ،  
أَوْ طَابَعَ بَرِيدِ ،  
أَوْ حُرُوفَ طِبَاعَةِ إِحْدَى الصُّحُفِ ،  
أَوْ غَيْرِهَا مِمَّا تَوَدُّ .

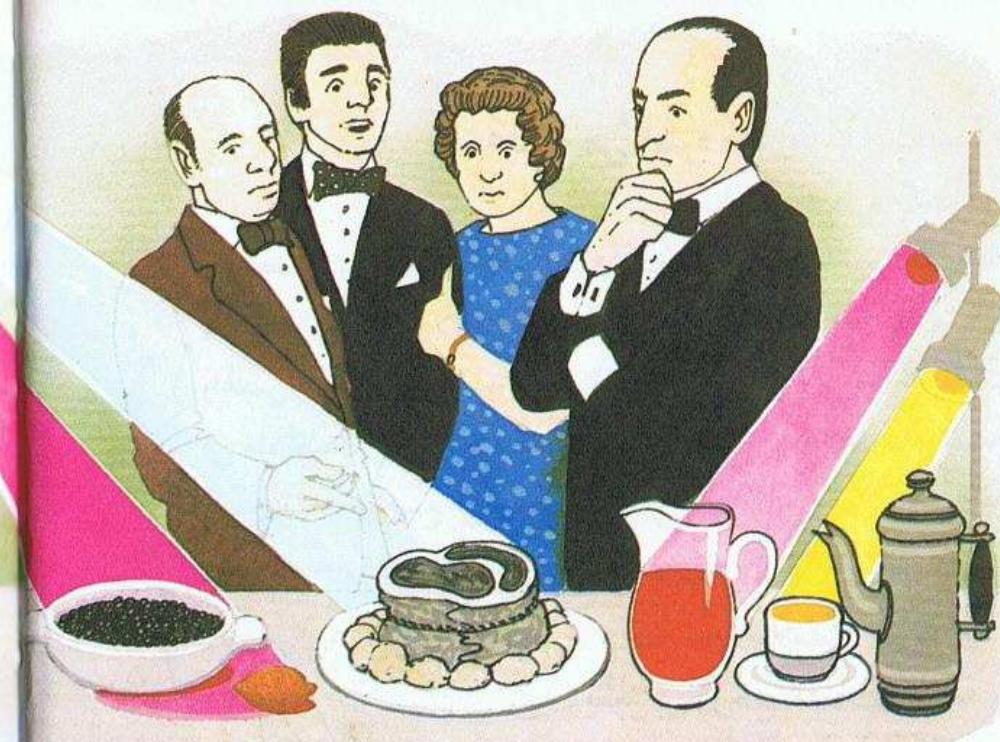
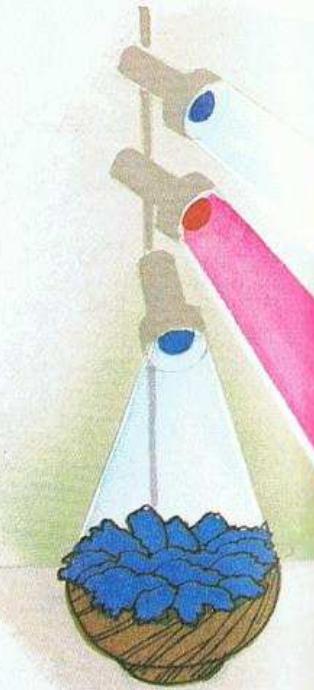


فَالِسْلَى الطَّازِجَةُ ، مَثَلًا ،  
 بَدَتْ سُودَاءَ كَالْفَحْمِ ،  
 وَبَدَا الْحَمْ رَمَادِيًّا ،  
 وَأَصْبَحَ الْكَرْفُسُ أَحْمَرَ وَرْدِيًّا زاهِيًّا ،  
 وَبَدَا الْلَّبَنُ فِي لَوْنِ الدَّمِ ،  
 وَأَصْبَحَ الْلَّيْمُونُ بُرْتَقَالِيًّا اللَّوْنِ ،  
 وَعَدَتِ الْقَهْوَةُ صَفَرَاءَ باهِتَةَ ،  
 وَحَتَّى الْبَنْدُقُ بَدَا قِرْمِزِيًّا اللَّوْنِ .  
 تُرِي هَلْ تُقْبِلُ عَلَى تَنَاؤلِ هَذِهِ الْوَجْهَةِ ،  
 حَتَّى وَلَوْ كُنْتَ جائِعًا ؟

إِنْ مُعْظَمَ حَاضِرِي الْمَادِبَةِ اكْتَفَوْا بِأَكْلِ الْقَلِيلِ ،

رَعَمَ أَنَّ الطَّعَامَ كَانَ  
 جَيِّدَ الطَّهْيِ حُلُومَ الْمَذاقِ .  
 وَالْقَلِيلُ مِنْهُمُ الَّذِينَ أَكَلُوا كَثِيرًا مَرِضُوا .  
 غَيْرَ أَنَّ ثَمَةَ رَجُلًا وَاحِدًا فَقَطْ  
 أَكَلَ طَعَامَهُ كُلَّهُ دُونَ أَنْ يَمْرُضَ ،  
 لَأَنَّهُ كَانَ أَعْمَى لَا يُبَصِّرُ .

وَالآنَ بَعْدَ أَنْ قَرَأْتَ قِصَّةَ هَذِهِ الْمَادِبَةِ ،  
 هَلْ تَعْقِدُ أَنَّ الْوَانَ الطَّعَامِ  
 ذَاتُ أَهْمَيَّةٍ لِمَنْ يَتَنَاؤلُهُ ؟



### مَادِبَةُ الْأَلْوَانِ

هَلْ تَأْكُلُ الْبَيْضَ  
 لَوْ كَانَ لَوْنُهُ أَزْرَقَ ؟

\* \* \* \* \*

أَقامَ أَحَدُ الْعُلَمَاءِ ، ذَاتَ يَوْمٍ ،  
 مَادِبَةً لِأَصْدِقَائِهِ مِنَ الْعُلَمَاءِ ،  
 وَكَانَتِ الْمَادِبَةُ اخْتِيَارًا لِمَعْرِفَةِ  
 أَهْمَيَّةِ الْأَلْوَانِ فِي الطَّعَامِ .

وَأَضَاءَ الْعَالَمُ الْحُجْرَةَ بِطَرِيقَةٍ مَاهِرَةً  
 لِيُعْطِي أَصْنَافَ الطَّعَامِ الْأَلْوَانَ مُبْتَدِيَّةً  
 تَخْتَلِفُ عَنْ الْأَوْانِهَا الطَّبِيعِيَّةِ الْمَأْلَوَةَ ؟

## رحلة البيرغ

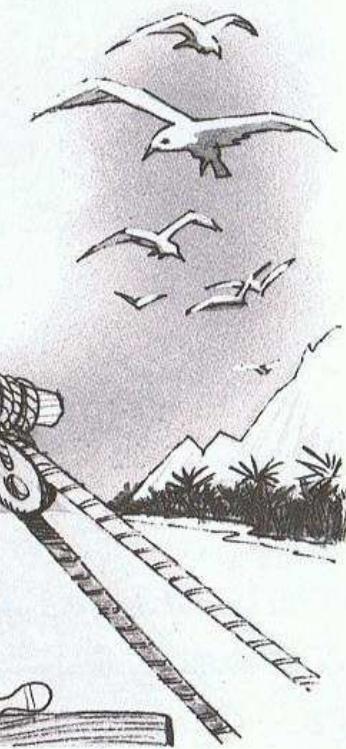
في ديسمبر ( كانون الأول ) عام 1831  
أبحرت سفينة شراعية تدعى بيرغ ،  
من ميناء بيلموث في إنجلترا ؟

لتطوف حول العالم .

وكان طولها 28 متراً فقط

وتحمل 74 فرداً ،

من بينهم شاب من علماء الطبيعة  
يُدعى شارلز دارون ،



وتُحكي هذه القصة زيارة السفينة بيرغ  
لبعض الجزر في المحيط الهادئ ،  
وهي جزر غالاباغوس التي  
تبعد حوالي ألف كيلومتر عن إcuador ،  
وهي إحدى الدول في أمريكا الجنوبية .

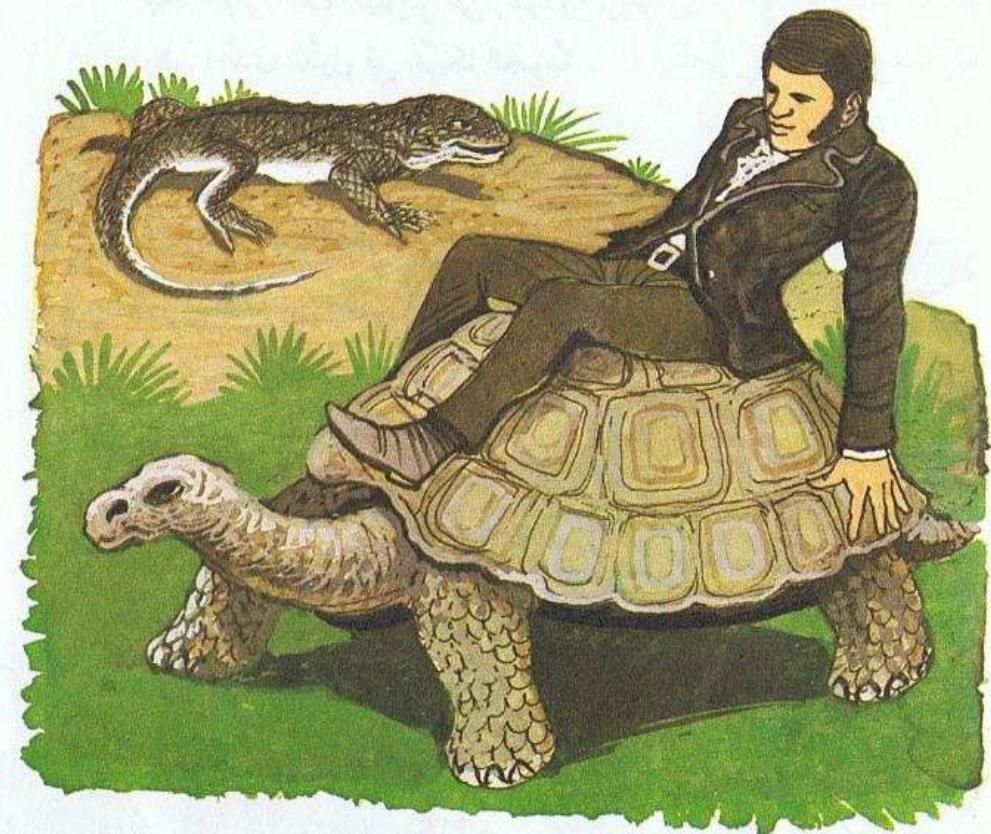


وصلت السفينة بيرغ إلى هذه  
الجزيرة المنعزلة في ديسمبر عام 1835 ،  
وظلت هناك لمدة شهرين .  
وفي ذلك الوقت كان يعيش فيها  
عدد قليل من الرجال والنساء .  
وقد عاشت الحيوانات وحدها  
فوق معظم الجزر آلاف السنين  
في أمان وسلام .

مهمته دراسة النباتات  
والحيوانات التي يصادفها  
 أثناء الرحلة الطويلة  
 لسفينة بيرغ .

وعندما رسا البحارة

على إحدى الجزر وجدوا سلاحف بحرية وبحرية ضخمة ،  
وسعالي غريبة كانت تبدو كالثانيين .



وكان من أكثر الأشياء التي أثارت اهتمام دارون  
اختلاف الحيوانات من جزيرة إلى أخرى ؛  
فالسلاحف البرية ، وطيور الشرشور التي  
تعيش على إحدى الجزر ،  
تختلف عن تلك التي  
تعيش على غيرها من الجزر .  
وقد مكنته ذلك من  
أن ينظر إلى صدفة السلحفاة  
وإلى منقار الشرشور

وقد اكتشف شيئاً ثالثاً دهشته ؛  
فقد وجَدَ أنَّ الحيواناتِ  
التي تعيشُ على جُزر غالاباغوس  
لا تماثل تماماً الحيواناتِ التي  
رآها في أمريكا الجنوبيَّة ؛  
فقد وجَدَ ، مثلاً ، أنَّ السحالىِ  
التي تبدو كالثانيين  
تشبه في بعض الجوانب السحالىِ التي  
رآها في أمريكا الجنوبيَّة ،  
ولكنها تختلفُ عنها في جوانبٍ آخرٍ .  
وقد وجَدَ الشيءَ نفسه في الأنواع المختلفةِ  
من طيور الشرشور ،  
فقد كانت تختلفُ عن تلك التي  
رآها في أمريكا الجنوبيَّة .

واعتلى دارون ظهر إحدى السلاحف البرية  
قطعَتْ به مسافةً ٥٠ متراً  
في عشر دقائق .

ولم تكن الحيوانات تخاف الناس  
فلما أح ذلك لدارون  
فرصة دراستها عن كثب .

لِيُحدَّدُ الجَزِيرَةُ الَّتِي يَعِيشُ عَلَيْهَا كُلُّ مِنْهُمْ .

إِنَّ الْوَانَ طَيْورَ الشُّرْشُورِ كُلُّهَا قَاتِمَةٌ ، وَذِيَّلُهَا قَصِيرَةٌ .

وَتَضَعُ الإناثُ فِي الْمَرَّةِ الْوَاحِدَةِ

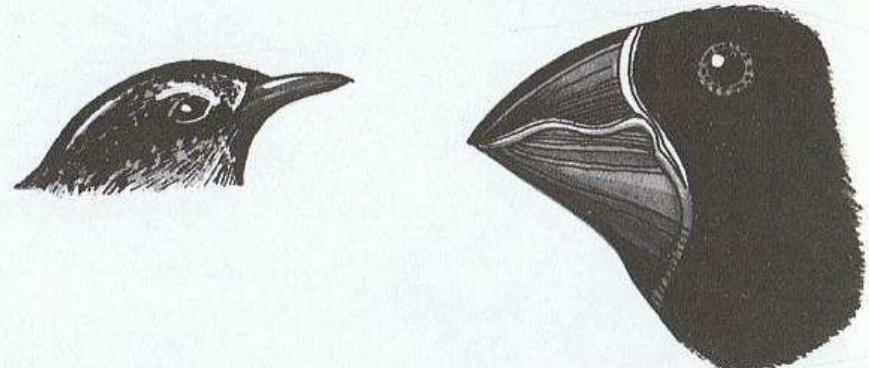
أَرْبَعَ يَضْسَاتٍ وَرَدِيدَةٍ وَيَضْسَاءَ اللُّونِ

فِي أَعْشَاشٍ ذَاتِ سُطُوحٍ صَغِيرَةٍ .

وَلَكِنْ مَنَاقِيرُ هَذِهِ الطَّيْورِ مُخْتَلِفَةٌ ،

فَفِي إِحْدَى الْجُزُّرِ كَانَ الْمِنْقَارُ قَصِيرًا قَوِيًّا

يَكْسِرُ بِهِ الطَّائِرَ الْبَنْدَقَ وَالْبُزُورَ .



وَفِي جَزِيرَةٍ أُخْرَى لَا تَبْعُدُ عَنْهَا أَكْثَرُ مِنْ ثَمَانِيَّةَ كِيلُو مِترَاتٍ  
كَانَ الْمِنْقَارُ طَوِيلًا رَفِيعًا لِاصْطِيادِ الْحَشَراتِ .

\* \* \* \*

وَكَانَ عَلَى دَارْوَنَ  
أَنْ يَحْلُّ كَثِيرًا مِنَ الْأَسْرَارِ .

فَقَدْ كَانَ يَعْلَمُ أَنَّ حَيَوانَاتِ جُزُّرِ غَالَا باغُوس  
قَدِيمَتْ مِنْ أَمْرِيَكاِ الْجَنُوَيَّةِ مُنْذُ آلَافِ السَّنِينِ .

وَأَرَادَ أَنْ يَعْرِفَ كَيْفَ وَصَلَّتْ  
إِلَى هَذِهِ الْجُزُّرِ ،

وَكَيْفَ تَوَاجَدَتِ النَّبَاتُ وَالْبُزُورُ  
الَّتِي تَقْتَلُهَا الْحَيَوانَاتُ وَالْطَّيْورُ .  
وَكَانَ عَلَيْهِ بَعْدَ ذَلِكَ  
أَنْ يَبْحَثَ عَنِ السَّبَبِ فِي اخْتِلَافِ الْحَيَوانَاتِ  
عَلَى مُخْتَلِفِ الْجُزُّرِ .  
وَلَمْ تَأْتِ الإِجَابَةُ عَنْ  
هَذِهِ الْأَسْئِلَةِ بِسُرْعَةٍ ؛  
فَقَدْ ظَلَّ دَارْوَنُ يُفْكِرُ فِيهَا  
طَوَالَ حَيَاتِهِ ،  
وَكَانَ يُقْدِمُ إِجَابَاتٍ مُخْتَلِفَةً  
فِي أَوْقَاتٍ مُخْتَلِفَةٍ .  
وَقَدْ فَكَرَ دَارْوَنُ أَوْلًَا فِي الطَّيْورِ ،  
وَأَكَدَّ أَنَّهَا قَدِيمَةٌ مُحَلَّقةٌ  
مِنْ أَمْرِيَكاِ الْجَنُوَيَّةِ ،  
وَهَبَطَتْ عَلَى جُزُّرِ غَالَا باغُوس  
حَيْثُ يَتَوَافَرُ الْغِذَاءُ ،  
وَأَكَلَتْ مِنَ الطَّعَامِ  
الَّذِي وَجَدَتْهُ حَيْثُ هَبَطَتْ .  
فَفِي بَعْضِ الْجُزُّرِ كَانَتْ ثَمَمَةُ بُزُورَ ،  
فَأَكَلَتِ الطَّيْورُ الْبُزُورَ ،  
وَفِي جُزُّرِ أُخْرَى كَانَتْ ثَمَمَةُ حَشَراتٍ ،  
فَأَكَلَتِ الطَّيْورُ الْحَشَراتِ .

فَهُنَاكَ تِيَارٌ بَحْرِيٌّ يَتَحَرَّكُ  
 مِنْ إِكْوادُورِ فِي اتِّجَاهِ الْجُزْرِ ،  
 وَهَذَا التِيَارُ هُوَ الَّذِي  
 دَفَعَ بِالْبُزُورِ إِلَى الْجُزْرِ ،  
 فَهُوَ يَتَحَرَّكُ بِسُرْعَةٍ  
 ٣٥ كِيلُو مِترًا تَقْرِيبًا فِي الْيَوْمِ .  
 وَهَذَا يَعْنِي أَنَّ رِحْلَةَ الْبُزُورِ  
 مِنْ إِكْوادُورِ إِلَى جُزْرِ غَالَا باغوس  
 كَانَتْ تَسْتَغْرِقُ حَوَالَى شَهْرٍ .  
 وَتَسْأَلَ دَارْوُنَ عَمَّا إِذَا كَانَتِ الْبُزُورُ  
 تَسْتَطِيعُ أَنْ تَعِيشَ هَذِهِ الْمُدَّةَ  
 وَهِيَ فِي مِيَاهِ مَالَحَةٍ بَارِدَةٍ .  
 وَكَانَ بَعْضُ الْعُلَمَاءِ يَرَى  
 أَنَّ هَذَا أَمْرٌ غَيْرُ مُمْكِنٍ ؛  
 لِأَنَّ الْبُزُورَ لَا يُمْكِنُ أَنْ تَنْتَبَتْ بَعْدَ  
 أَنْ تَظَلَّ فِي المِيَاهِ الْمَالَحَةِ الْبَارِدَةِ مُدَّةً طَوِيلَةً .  
 وَأَجْرَى دَارْوُنَ تَجْرِيَةً لِاِخْتِبَارِ  
 مَدْيَ صِحَّةِ رَأْيِهِمْ ،  
 فَوَضَعَ بُزُورًا فِي مِيَاهِ مَالَحَةٍ بَارِدَةٍ ،  
 وَوَجَدَ أَنَّهَا تَسْتَطِيعُ احْتِمَالَ الْبَقَاءِ  
 لِمُدَّةِ أَرْبَعَةِ أَشْهُرٍ  
 فِي المِيَاهِ الْمَالَحَةِ الْبَارِدَةِ ،  
 وَتَظَلُّ مُحْفَظَةً بِقُدرَتِهَا عَلَى الْإِنْبَاتِ .



وَيَمْرُرُ الرَّزْمَنِ تَغَيِّرَتْ طَيُورُ الشُّرُشُورِ ،  
 وَقَدْ اسْتَعْرَقَ ذَلِكَ الْآفَ السَّنِينِ ،  
 وَلَكِنَّهَا تَغَيِّرَتْ بِيُطْءِ لِتَلَامِعَ مَعَ  
 نَوْعِ الطَّعَامِ الْمُتَاحِ لَهَا حَيَّثُ تَعِيشُ .  
 وَهَذَا يُقْسِرُ السَّبَبَ فِي أَنَّ بَعْضَ طَيُورِ الشُّرُشُورِ  
 لَهَا مَنَاقِيرٌ قَصِيرَةٌ قَوِيهَةٌ  
 لِكَسْرِ ثِمارِ الْبَنْدُوقِ وَالْبُزُورِ ،  
 وَبَعْضُهَا الْآخَرُ لَهُ مَنَاقِيرٌ طَوِيلَةٌ رَفِيعَةٌ  
 لِاصْطِبَادِ الْحَشَراتِ .

وَأَرَادَ دَارْوُنَ بَعْدَ ذَلِكَ أَنْ يَعْرِفَ مَصْدَرَ غِذَاءِ الطَّيُورِ ،  
 وَكَيْفَ وَصَلَتْ إِلَى الْجُزْرِ  
 بُزُورُ أُولَى الْبَنَاتِ الَّتِي نَمَتْ عَلَيْهَا .  
 وَأَكَدَ دَارْوُنَ أَنَّ هَذِهِ الْبُزُورَ سَبَّحَتْ طَافِيَةً عَلَى الْمَاءِ  
 عَبَرَ الْمُحِيطِ مِنْ إِكْوادُورِ  
 إِلَى حَيْثُ تَوَجَّدُ الْجُزْرُ ،

وَهُكْدَا تَأكِيدَ رَأَيَ دَارْوُن

القَائِلُ بِأَنَّ الْبُزُورَ أُمُكَنَّهَا أَنْ تَسْبُحَ طَافِيَةً  
مِنْ إِكْوادُورِ إِلَى الْجُزُرِ حِيثُ بَتَتْ .

وَوَجَدَ دَارْوُنْ شَيْئًا آخَرَ مُحِيرًا عَلَى الْجُزُرِ ،  
فَبَعْدَ اِنْحِسَارِ الْمَدِ

يَتَرَكُ خَلْفَهُ بِرَكًا صَغِيرَةً  
مِنْ مِيَاهِ الْبَحْرِ بَيْنَ الصُّخُورِ .

وَبِالرَّغْمِ مِنْ أَنَّ مِيَاهَ الْبَرَكِ كَانَتْ شَدِيدَةَ الْمُلوَحَةِ ،  
فَقَدْ وَجَدَ بِهَا قَوْاعِدَ  
لَا تَعِيشُ إِلَّا فِي الْمِيَاهِ العَذْبَةِ ،

فَكَيْفَ تَسْتَنِي لَهَا أَنْ تَصِلَ إِلَى هُنَاكَ ؟  
وَكَانَ يَعْرِفُ أَنَّهَا لَا تَسْتَطِعُ السَّبَاحَةَ  
مِنْ إِكْوادُورِ إِلَى الْجُزُرِ  
لِأَنَّهَا لَا تَسْتَطِعُ الْحَيَاةَ  
فِي الْمِيَاهِ الْمَالِحةِ .

ظَلَّ دَارْوُنْ فِي حَيَّةٍ شَدِيدَةٍ لِسَنَوَاتٍ طَوِيلَةٍ  
حَتَّى كَادَ ، كَمَا قَالَ ، يُجَنُّ .

وَذَاتَ يَوْمٍ رَأَى مَجْمُوعَةً مِنَ الْبَطِّ  
تَخْرُجُ مِنْ بِرْكَةٍ مَاءٍ فِي الرِّيفِ يَانْجِلِتِرا ،  
وَقَدْ التَّفَتَ حَولَ أَرْجُلِهِ بَعْضُهَا أَعْشَابٌ مَائِيَّةٌ  
تَعْلَقَتْ بِهَا قَوْاعِدُ مِيَاهِ عَذْبَةِ .

وَادْرَكَ أَخِيرًا أَنَّ الْقَوْاعِدَ وَصَلَتْ إِلَى الْجُزُرِ ،  
بِأَنَّ حَمَلَهَا الْبَطُّ طَائِرًا مِنْ إِكْوادُورِ إِلَى هُنَاكَ .

وَاسْتَنْجَ دَارْوُنْ أَنَّ رَحْلَةَ طِيرَانِ الْبَطِّ  
مِنْ إِكْوادُورِ إِلَى الْجُزُرِ  
كَانَتْ تَسْتَغْرِقُ حَوَالِي سِتَّ عَشَرَةَ سَاعَةً ؛  
فَقَامَ بِتَجْرِيَةِ الْمَعْرِفَةِ الْمُدَدِّةِ الَّتِي تَسْتَطِعُ الْقَوْاعِدُ  
أَنْ تَعِيشَهَا خَارِجَ الْمَاءِ .  
وَقَدْ وَجَدَ أَنَّ بَعْضَ قَوْاعِدِ الْمِيَاهِ العَذْبَةِ  
تَسْتَطِعُ أَنْ تَعِيشَ أَرْبِعًا وَعِشْرِينَ سَاعَةً خَارِجَ الْمَاءِ .  
وَهُكْدَا أَصْبَحَ دَارْوُنْ مُوقِنًا مِنْ  
أَنَّ الْبَطُّ قَدْ حَمَلَ الْقَوْاعِدَ  
مَعَ الْأَعْشَابِ الْمُلْتَفَةِ حَوْلَ أَرْجُلِهِ .

\* \* \* \* \*

وَقَدِ اسْتَطَاعَ دَارْوُنْ أَنْ يَتَأَكَّدَ مِنْ صِدْقِ آرَائِهِ  
عَنْ طَرِيقِ إِجْرَاءِ الْعَدِيدِ مِنْ الْاِنْتِهَارَاتِ  
الْمُمَاثِلَةِ لِمَا ذَكَرْنَاهُ .  
وَقَدْ أَثَارَ كَثِيرًا مِنَ الْأَسْعِلَةِ  
حَوْلَ أَسَالِيبِ مَعِيشَةِ الْحَيَوانَاتِ وَالنَّبَاتَاتِ  
عَلَى هَذِهِ الْجُزُرِ ،  
وَأَجَابَ عَنْهَا جَمِيعًا بِالطَّرِيقَةِ نَفْسِهَا .  
كَانَ دَارْوُنْ يُرَاقِبُ وَيَفْكِرُ ثُمَّ يَقُولُ  
يَأْجُرِيَ الْاِنْتِهَارَاتِ لِتَأكِيدِ مِنْ صِحَّةِ اِفْكَارِهِ .  
وَهَذَا هُوَ الطَّرِيقُ الَّذِي يُمُكِّنُ أَنْ تَسْلُكَهُ  
لِكِيْ تُصْبِحَ عَالِمًا .

## الِكْسَنْدَر فِيلِيمِنْغ



إذ يجُبُ - إن أردتَ - أن تضع كفكَ  
في طريق السمكةِ ،  
وتظل ساكِناً في مكانكَ ،  
وعندما تصِلُّ السمكةُ إليها  
اقْبضُها بِسرعةٍ وَخفةٍ ،  
وأنتشِلُّها من الماءِ .

إن هذا يقتضي أن تكون صبوراً ،  
وسريع الحركة للغاية ،  
وائقاً بنفسكَ .

وعندما شَبَّ فليمنغ ، وأصبح طيباً ،  
وحَدَّ أن هوايته في صباحِ  
أفادته في الحياة العملية ؛  
فقد علمته مداعبته لسمك التروة  
كيف يستخدم يديه بمهارة .

كان ألكسندر فليمنغ طيباً مشهوراً ،  
وأنساناً محظوظاً .  
فقد اكتشف عقاراً  
أنقذ أرواح الآلاف من المرضى .  
وهذا العقار هو البنسلين ،  
الذي يستخدمه الأطباء اليوم كثيراً ؛  
فاحتقان الزُّور ، والدمامل وتسعم الدم  
ليسَ سوي قليلٍ من الأمراض التي  
يساعد البنسلين على علاجها .

وقد توصل ألكسندر فليمنغ  
إلى اكتشاف البنسلين بِضَرِبةِ حَظٍ ،  
ولكنها لم تكن بداية القصة .

\* \* \* \* \*

ولد ألكسندر فليمنغ في السادس من أغسطس (آب) عام 1881 في مزرعة باسكتلندا ، حيث نشأ وتربي و كان في صباح يهوى التفتيش عن أعشاش الطيور .

وكان ماهراً في مداعبة واصطياد سمك التروة ،  
وهو نوع من سمك السلمون .  
وهذه العملية تحتاج إلى مهارة خاصة ؛

أَمَا هُوَايَةُ التَّفْتِيشِ عَنْ أَعْشَاشِ الطَّيْورِ  
فَقَدْ عَلِمَتْهُ كَيْفَ يَتَأَمَّلُ الْأَشْيَاءِ بِدِفَقَةٍ ،  
وَكَيْفَ يُفْكِرُ فِيمَا يَرَاهُ .

وَكَانَ الْكُسْنَدَرُ حَرِيصًا  
عَلَى أَنْ يُصْبِحَ طَيْبًا ،  
وَلَكِنْهُ عِنْدَمَا تَرَكَ الْمَدْرَسَةَ  
وَهُوَ فِي الْخَامِسَةِ عَشْرَةِ مِنْ عُمْرِهِ ،  
كَانَ عَلَيْهِ أَنْ يَعْمَلَ فِي مَكْتَبٍ  
لِيَكْسِبَ قَوْتَ يَوْمِهِ ،  
حَيْثُ عَمِلَ بِهِ خَمْسَ سَنَوَاتٍ .  
وَعِنْدَمَا بَلَغَ الْعِشْرِينَ مِنْ عُمْرِهِ ،  
وَرَثَ مَبْلَغاً مِنَ الْمَالِ ؛

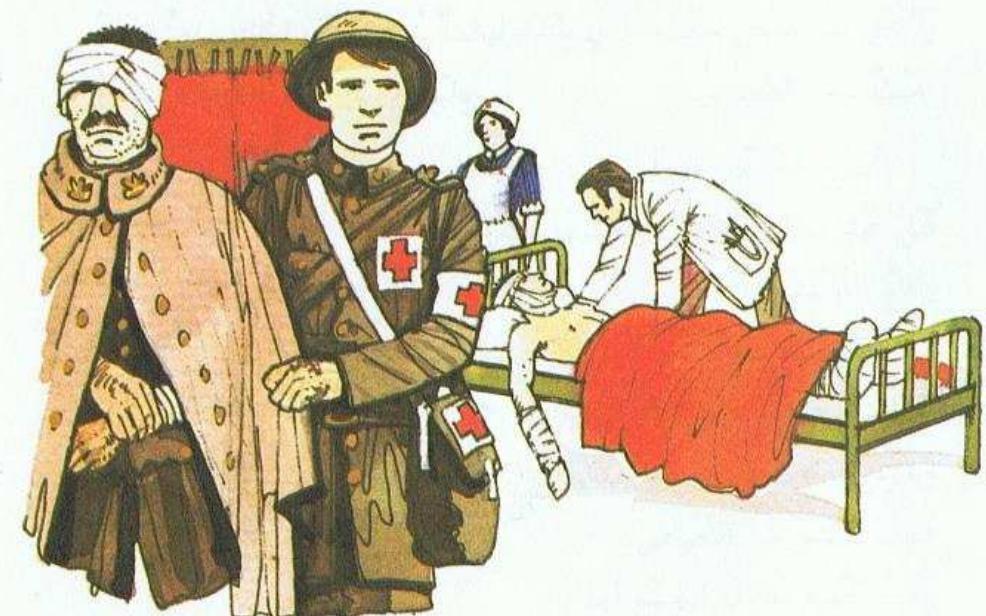
فَتَرَكَ الْمَكْتَبَ الَّذِي كَانَ يَعْمَلُ بِهِ ،  
وَالْتَّحَقَ بِمُسْتَشْفِي سَانْتَ مَارِيِّ بِلَنْدَنَ ،  
حَيْثُ دَرَسَ الطِّبَّ .

وَأَصْبَحَ الْكُسْنَدَرُ طَيْبًا  
قَبْلَ عِيدِ مِيلَادِهِ الْخَامِسِ وَالْعِشْرِينِ يَوْمًا وَاحِدًا .  
وَأَقَامَ بِمُسْتَشْفِي  
مَعَ طَيْبِ آخرَ .  
وَكَانَ يُسَاعِدُ فِي إِجْرَاءِ التَّجَارِبِ ،  
وَيَدْرُسُ حَالَاتِ الْمَرْضِيِّ بِمُسْتَشْفِي ؛  
فَتَعْلَمُ الْكَثِيرَ عَنِ الْأَمْرَاضِ  
وَعَنْ كَيْفِيَّةِ مُقاوَمَةِ الْجِسْمِ لَهَا .

وَعِنْدَئِذٍ قَرَرَ أَنْ يُكَرِّسَ حَيَاتَهُ  
لَا كُتْشَافِ الْمُزِيدِ عَنِ الْأَمْرَاضِ .  
وَكَانَتْ غَايَةُ مَا يُرِيدُ أَنْ يَعْرِفُهُ  
هُوَ كَيْفَ يُقاومُ الْجِسْمُ الْمَرْضَ .  
وَكَانَ الْعَمَلُ فِي هَذَا الْمَجَالِ مُضِيًّا ؛  
إِذْ كَانَ عَلَيْهِ أَنْ يَعْمَلَ سَاعَاتٍ طَوِيلَةً .  
وَكَانَ مَحْفُوفًا بِالْمَخَاطِرِ ؛  
إِذْ كَانَ عُرْضَةً لِأَنْ  
تَتَقْلِلَ إِلَيْهِ الْعَدُوِّيَّ  
مِنَ الْمَرْضِيِّ الَّذِينَ  
كَانَ يُعَالِجُهُمْ فِي الْمُسْتَشْفِيِّ .  
وَظَلَّ يَعْمَلُ بِالْمُسْتَشْفِي ثَمَانِيَّ سَنَوَاتٍ .  
وَنَشَبَتِ الْحَرَبُ الْعَالَمِيَّةُ الْأُولَى ،  
وَخَاصَّتْهَا بِرِيْطَانِيَا وَفَرَنْسَا ضِدَّ الْأَمَانِيَا .  
وَكَانَتِ الْحاجَةُ مَاسَّةً إِلَى الْأَطْبَاءِ  
لِيَعَاوِنُوا فِي مَيَادِينِ الْقِتَالِ ،  
فَدَهَبَ فَلِيمِنْغُ إِلَى فَرَنْسَا  
وَعَمِلَ بِمُسْتَشْفِي مَلِيءِ بِالْجُنُودِ الْجَرْحِيِّ .  
وَكَانَتْ جُروحُ مُعَظَّمِ الْجُنُودِ نَاتِجَةً  
عَنْ إِصَابَتِهِمْ بِالرَّصَاصِ أَوِ الْقَدَائِفِ ،  
وَتَعَذَّرَ تَطْهِيرُهُمْ  
بِسَبَبِ التَّهْتُكِ الشَّدِيدِ فِيهَا .

وَكَانَتِ الْعُظَامُ مُنْسَحَقَةً بِسَبَبِ الْمُتَجَرِّبَاتِ .  
وَحَاوَلَ الْأَطْبَاءُ تَطْهِيرَ الْجُرُوحِ  
بِإِسْتِخْدَامِ الْيَوْدِ ،  
إِلَّا أَنَّهُ لَمْ يَكُنْ فَعَالًا ،  
فَلَمْ يَقْتُلِ الْجَرَاثِيمَ الْمُتَسَبِّبَةَ  
فِي تَسْمُمِ الدَّمِ  
الَّذِي أَوْدَى بِحَيَاةِ  
مِئَاتِ الْجُنُودِ ،  
بِلَّا الْآلَافِ مِنْهُمْ .

وَكَانَ فَلِيمِنْغُ مُوقِنًا مِنْ أَنَّ ثَمَةَ طُرُقاً أَفْضَلَ  
لِتَطْهِيرِ الْجُرُوحِ وَمَنْعِ حُدُوثِ تَسْمُمِ الدَّمِ ،



فَبَدَا يَجْرِي التَّجَارِبَ لِلتَّوْصِلِ إِلَى هَذِهِ الطُّرُقِ .  
فَقَدْ أَخَذَ كَمِيَّةً مِنْ  
دَمِ جُنْدِيٍّ مُصَابٍ بِتَسْمُمِ الدَّمِ ،  
وَوَضَعَ نِصْفَهَا فِي أَنْبُوبٍ اخْتِبَارٍ  
بِهِ قَلِيلٌ مِنَ الْيَوْدِ ،  
وَوَضَعَ النِّصْفَ الْآخَرَ فِي أَنْبُوبٍ آخَرَ  
دُونَ أَنْ يُضِيفَ إِلَيْهِ شَيْئًا .  
وَأَخَذَ يُرَاقبُ الْأَنْبُوبَيْنِ بِعِنَايَةٍ شَدِيدَةٍ  
لِكَيْ يَرَى مَا يَحْدُثُ لِلْجَرَاثِيمِ فِي الدَّمِ .  
هَلْ قَتَلَ الْيَوْدُ الْجَرَاثِيمَ ؟  
هَذَا مَا كَانَ فَلِيمِنْغُ  
يُرِيدُ مَعْرِفَتَهُ .  
وَسَرَعَانَ مَا عَرَفَ الإِجَابَةَ ؛  
فَلَمْ يَقْتُلِ الْيَوْدُ الْجَرَاثِيمَ ،  
بَلْ عَلَى النَّقْيَضِ ،  
تَكَاثَرَتِ الْجَرَاثِيمُ فِي الدَّمِ  
الْمُحْتَوِي عَلَى الْيَوْدِ .  
ثُمَّ نَظَرَ فَلِيمِنْغُ إِلَى الْأَنْبُوبِ الْخَالِي مِنَ الْيَوْدِ ،  
فَلَاحَظَ أَمْرًا مُخْتَلِفًا ،  
إِذْ لَمْ يَكُنْ بِهِ مِنَ الْجَرَاثِيمِ إِلَّا الْقَلِيلُ ؛  
فَقَادَمَ الدَّمِ مَا يَهِي مِنْ جَرَاثِيمَ ،  
عَلَى حِينَ لَمْ يُقاومْ  
الدَّمُ الْمُحْتَوِي عَلَى الْيَوْدِ الْجَرَاثِيمَ .

فَكِيفَ حَدَثَ هَذَا ؟

لَمْ يُسْتَطِعْ فَلِيمِنْغُ

الْتَّوْصُلَ إِلَى إِجَابَةٍ فِي الْحَالِ ،

إِلَّا أَنَّهُ عَرَفَ أَنَّ الْيَوْدَ

لَمْ يُسَاعِدِ الْجِسْمَ

عَلَى مُقاوَمَةِ الْجَرَاثِيمِ ،

فَكَانَ عَلَيْهِ أَنْ يَبْحَثَ عَنْ

عَقَارٍ آخَرَ يَقُومُ بِهَذِهِ الْمُهَمَّةِ ،

عَقَارٌ مُدْهِشٌ ؟

وَلَكِنَّ الْأَمْرَ لَمْ يَكُنْ سَهْلًا .

كَانَ عَلَى فَلِيمِنْغُ ، بَادِئَ ذِي بَدْءٍ ،  
أَنْ يَزْرَعَ الْجَرَاثِيمَ .

وَرَزَعَهَا بِعِنَاءٍ عَلَى

أَطْبَاقِ زُجَاجِيَّةٍ صَغِيرَةٍ

يُسَمِّي الْواحِدَ مِنْهَا صَحْفَةً بِتْرِيَ .

وَعَدَ ذَلِكَ حَاوَلَ قَتْلَ هَذِهِ الْجَرَاثِيمِ

بِاسْتِخْدَامِ الْعَقَاقِيرِ ،

فَجَرَبَ عَقَاقِيرَ عَدِيدَةً مُخْتَلِفَةً ،

فَلَمْ يَجِدْ مِنْ بَيْنِهَا عَقَارًا

يَقْتُلُ الْجَرَاثِيمَ الَّتِي رَزَعَهَا .

وَأَكْتَشَفَ يَوْمًا أَنَّ الدُّمْوَعَ تَقْتُلُ بَعْضَ الْجَرَاثِيمِ ،

فَأَخَذَ يُقَطِّرُ مِنَ الْلِيْمُونِ

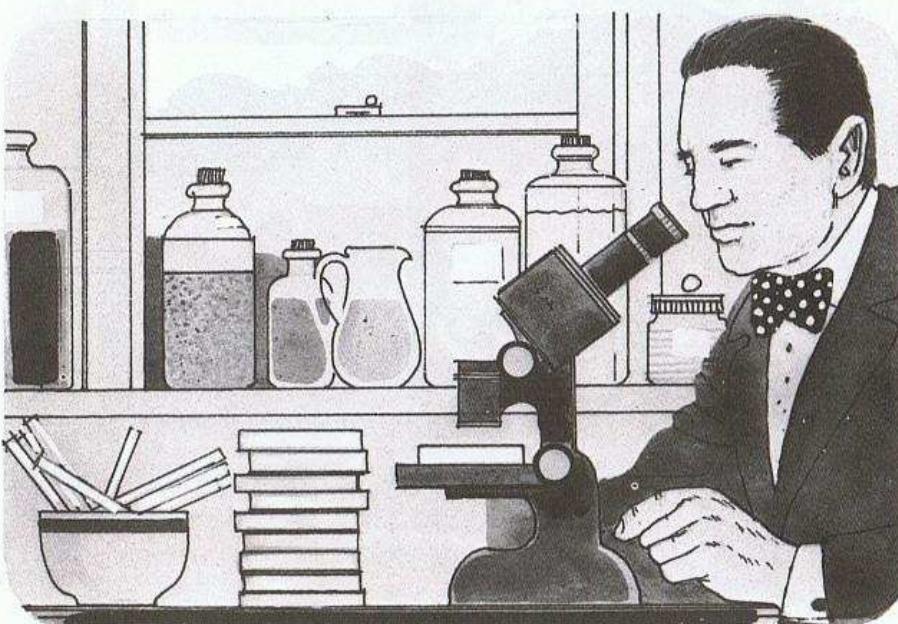
فِي عَيْنِيهِ ،

وَقَدْ آتَتْهُ هَذِهِ الْعَمَلِيَّةُ كَثِيرًا ،  
إِلَّا أَنَّهَا أَسَالتِ الدُّمْوَعَ  
الَّتِي كَانَ يُرِيدُهَا .

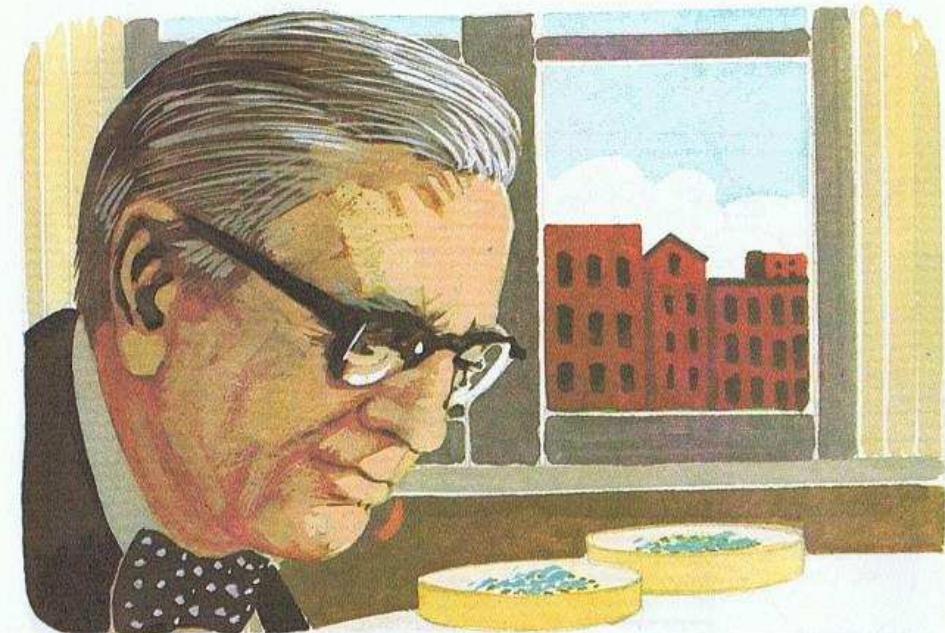
وَوَجَدَ أَنَّ قَطْرَةً وَاحِدَةً مِنَ الدُّمْعِ  
تَقْتُلُ الْجَرَاثِيمَ (الْمُسِيَّبَةُ لِنَزَلَاتِ الْبَرْدِ)  
الَّتِي زَرَعَهَا فَوْقَ طَبَقِ زُجَاجِيٍّ .

وَكَانَتْ هَذِهِ هِيَ الْبِدَايَةُ ،  
إِلَّا أَنَّهَا لَمْ تَتَّهِيهِ

إِلَى عَقَارِهِ الْمُدْهِشِ ،  
فَأَخَذَ يُجْرِيَ الْمَزِيدَ مِنَ التَّجَارِبِ  
بَحْثًا عَنْ عَقَارٍ يَقْتُلُ الْجَرَاثِيمَ  
دُونَ أَنْ يَضُرُّ الْجِسْمَ



وَلَمْ يَجِدْ ضَالْتَهُ  
عَلَى مَدى عِشْرِينَ عَامًا ،  
ثُمَّ وَجَدَهَا مُصَادَقَةً !  
كَانَ فَلِيمِنْغُ قَدْ عَاوَدَ الْعَمَلَ  
بِمُسْتَشْفَى سَانتَ مَارِي ،  
وَذَاتَ يَوْمٍ مُشْمِسٍ ،  
كَانَتِ النُّوافِدُ مَفْتُوحَةَ ،  
وَكَانَتْ بِجَانِهَا الأَطْبَاقُ الزُّجَاجِيَّةُ  
الَّتِي زَرَعَ فِيهَا فَلِيمِنْغُ الْجَرَائِيمَ .  
وَلَا حَظَ أَنْ قُطْرًا أَتَتْ بِهِ الرِّيحُ نَمَاءً فِي الأَطْبَاقِ ،  
وَفَسَدَ مَا فِي الأَطْبَاقِ .



إِلَّا أَنَّ فَلِيمِنْغَ لَمْ يَتَخَلَّصْ مِنْهُ ،  
بَلْ أَخَذَ يَتَفَحَّصُهُ عَنْ كُثُبِ ،  
فَوَجَدَ أَنَّ بَعْضَ الْجَرَائِيمَ قَدْ اخْتَفَى ،  
لَقَدْ كَانَ هَذَا الْفُطُرُ قَاتِلًا لِلْجَرَائِيمَ .  
وَبِذَلِكَ تَوَصَّلَ فَلِيمِنْغُ إِلَى عَقَارِهِ الْمُدْهِشِ .  
لَقَدْ قَتَلَ الْجَرَائِيمَ ،  
وَلَمْ يَضُرِّ الْجِسمَ .  
وَأَطْلَقَ عَلَيْهِ اسْمَ الْبِنْسِيلِينَ ،  
لَأَنَّهُ الْاسْمُ الْلَّاتِي يُنْفَطِرُ الْذِي وَجَدَهُ .  
كَانَ الْبِنْسِيلِينُ عَقَارًا شَدِيدًا الْفَاعِلِيَّةِ ،  
إِلَّا أَنَّ صُنْعَهُ كَانَ صَعْبًا .  
وَتَبَيَّنَ لِفَلِيمِنْغَ عَدَمُ إِمْكَانِ  
استِخْدَامِ الْعَقَارِ بِالْمُسْتَشْفَى ،  
لِذَا كَانَ عَلَيْهِ أَنْ يَسْعَثَ عَنْ عَقَاقِيرَ أُخْرَى  
قَاتِلَةِ الْجَرَائِيمِ .  
وَلَمْ يُفْكِرْ أَحَدٌ فِي أَمْرِ الْبِنْسِيلِينِ  
طَوَالَ ثَلَاثَةَ عَشَرَ عَامًا .  
ثُمَّ بَدَا عَالِمَانِ آخَرَانِ يُجْرِيَانِ التَّجَارِبَ  
عَلَى قَطْرَاتِ الدُّمْوَعِ .  
فَقَدْ قَرَآ مَا كَتَبَهُ فَلِيمِنْغُ عَنْهَا ،  
كَمَا قَرَآ مَا كَتَبَهُ عَنْ اكْتِشافِهِ لِلْبِنْسِيلِينِ .  
وَحَاوَلَا صُنْعَ الْبِنْسِيلِينِ كَمَا فَعَلَ فَلِيمِنْغُ ،  
إِلَّا أَنَّهُمَا كَانَا عَلَى الْعَكْسِ مِنْهُ ؛ فَقَدْ نَجَحَا .

وَفِي عَامِ ١٩٤١ جَرَّبَ الْعَالِمَانِ الْبِنْسِلِينَ  
عَلَى شُرُطِيٍّ كَانَ عَلَى شَفَا الْمَوْتِ  
يُسَبِّبُ تَسْمِمَ فِي الدَّمِ .  
وَأَعْلَنَ الْأَطْبَاءُ يَأْسَهُمْ مِنْ حَيَاتِهِ ؛  
لِذَا قَرَرَ الْعَالِمَانِ أَنْ يُجْرِبَا فِيهِ  
الْبِنْسِلِينَ الَّذِي صَنَعَاهُ ،  
فَإِمَّا شَفَاهُ أَوْ أَرْدَاهُ !  
وَأَعْطَيَاهُ الْبِنْسِلِينَ كُلَّ ثَلَاثِ سَاعَاتٍ ،  
وَفِي الْيَوْمِ التَّالِي  
تَحَسَّنَتْ حَالَتُهُ ،  
حَتَّى إِنَّهُ طَلَبَ طَعَاماً !  
وَنَفَدَتْ كَمِيَّةُ الْبِنْسِلِينِ ،  
وَلَمْ يَقِنْ مِنْهُ شَيْءٌ .  
وَمَاتَ الشُّرُطِيُّ بَعْدَ شَهْرٍ  
يُسَبِّبُ نَقْصَ الْعَقَارِ .

وَأَخَدَ الْعَالِمَانِ فِي صُنْعِ  
الْمَزِيدِ مِنَ الْعَقَارِ ،  
وَجَرَبَاهُ عَلَى الْمَرْضِيِّ .  
وَكَانَتِ النَّتْائِجُ مُدْهِشَةً ،  
وَشُفِيَ الْمَرْضِيُّ جَمِيعُهُمْ

\* \* \* \* \*

كَانَ الْبِنْسِلِينُ أَقْوَى قَاتِلِ الْجَرَاثِيمِ  
عَرَفَهُ الْأَطْبَاءُ .

فَعِنْدَمَا نَشَّيَتِ الْحَرْبُ الْعَالَمِيَّةُ الثَّانِيَةُ ،  
لَمْ يَمُتْ إِلَّا عَدَدٌ قَلِيلٌ جَدًا  
مِنَ الْجُنُودِ يُسَبِّبُ تَسْمِمَ الدَّمِ ؛  
إِذْ أَنْقَدَ الْبِنْسِلِينَ أَرْوَاحَ الْآلَافِ مِنْهُمْ .  
وَقَدْ مُنْحَ فَلِيمِنْغُ وَالْعَالِمَانِ  
اللَّذَانِ صَنَعَا الْبِنْسِلِينَ جَائِزَةَ نُوبِلَ ،  
وَهِيَ أَعْلَى جَائِزَةِ فِي الطِّبِّ .  
لَقَدْ اسْتَحْقَوْا الجَائِزَةَ ،  
لَانَّ عَمَلَهُمْ جَعَلَ الْحَيَاةَ  
أَكْثَرَ أَمْنًا لِلْجَمِيعِ .

## ازرع الفطر ب بنفسك

اللوازم :

ستة برمطمانات فارغة .

غطاء لكل برمطمان .

شريط لاصق .

عشرون غراماً من كل من :

الجبن .

البُرْجُز .

ثفل الشاي .



الطريقة :

١ - ضع نصف مقدار الجبن في برمطمان والنصف الآخر في برمطمان ثان .

٢ - افعِل الشيء نفسه بالنسبة للبُرْجُز وثفل الشاي .

٣ - ضع غطاء فوق كل برمطمان ، وأغلقه جيداً .

٤ - ضع شريط لاصقاً حول كل غطاء .

٥ - الصق ورقة على كل برمطمان و دون علية ما يحتويه

٦ - ابحث عن مكان دافئ مظلم ، مثل دولاب أو درج .

مكان باردة	مكان دافئ	
		جُن بُرْجُز ثَفْل الشَّاي

ضع علامه (✓) حيث يننمو الفطر .

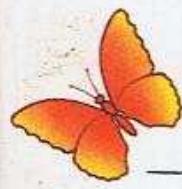
١٠ - ماذا تستخلص من هذا الجدول ؟

### ملحوظة للمعلم :

لا تفتح أي برمطمان بعد أن تُحكم علقته .  
تخلص من البرطمانات بطريقة مأمونة .

## كشاف (مسرد)

- عاكسات الضوء : ٤٧ ، ٥٢-٥٦  
العدسات : ٩٣-٩٤ ، ٩٤  
عيون القطط : ٤٧ ، ٥٢-٥٦  
الفُطْر : ١٢٤-١٢٥  
القَوَاعِد : ٨٠-٩٠  
مناطيد الهواء الساخن : ٧٤-٧٥  
المطاد : ٦٦-٧٥  
الميكروسكوب : ٩٢-٩٣ ، ٩٥-٩٩  
نهر التيمز : ١٥-١٩  
النيزك : ٧٧-٧٩  
هجرة الطيور : ٣٤-٤٣  
اليود : ١١٦-١١٨
- اختراعات : ٥٢-٥٦ ، ٩٥-٩٨  
اكتشافات : ١٢١-١٢٣ ، ٧٧-٧٩ ، ٣٠-٣١  
الأوك الضخم (طائر) : ١٠-١٤  
البنسلين : ١٢١-١٢٣ ، ١١٢  
تجارب : ٢٦-٢٩ ، ٣٣ ، ١١١ ، ١١٤ ، ١١٧  
التطعيم : ٣٠-٣١ ، ٣٣  
التلوث : ١٦-١٧
- الجدري : ٢٠-٣٣  
جدري البقر : ٢٢-٢٨ ، ٢٠  
الجرائم : ١١٦-١٢١ ، ٢٩-٢٦ ، ٢٣-٢١  
جزر غالاباغوس : ١٠٣-١١١
- الحيوانات : ١٠٣-١٠٦ ، ١٤ ، ٦-٦  
الحيوانات المنقرضة : ٥-١٤ ، ١٠ ، ٦  
الدودو (طائر) : ٦-٩
- السرعة : ٩٠-٩١  
السلاحف البرية : ١٠٤-١٠٥  
السونار : ٦٣-٦١ ، ٥٩-٦٤
- الشرشور (طائر) : ١٠٥-١٠٩  
صدى الصوت : ٦٠-٦٤
- الطيور : ٤٢-٤٦ ، ٣٤-٤٠ ، ١٤ ، ٦



# كتاب الفراشة

## حكايات علمية الجُزءُ الأوّل

هذه السلسلة محاولةٌ لتقديم الأفكار العلمية الهامة والتجارب الأساسية للنشء في قالبٍ قصصيٍّ. إنها ليست بـناماًجاً أو مقرراً دراسياً في العلوم، ولكنَّ الأمل معقودٌ على أن تُسهم في توسيع دائرة القراءة ومضمونها لدى النشء، وتدخلهم دُنيا العلم.

لقد اختيرت موضوعات القصص من بين ما يهم القارئ، ويسهل عليه إدراكه.

وتبدأ القصة عادةً بعرض ظاهرةٍ غريبةٍ، أو بطرح تساؤلٍ يثير الحيرة أو الاهتمام؛ أو بسرد واقعةٍ أو حكايةٍ شائقةٍ. وبعد ذلك تأخذ القصة في الشرح والتفسير وتقدم المعلومات والحقائق الأساسية، بعيداً عن الأسلوب التقيني المباشر، وسعياً وراء غرسِ حبِّ المعرفة في نفوسِ النشء.

وقد روّي في الأجزاء الأربع أن تدرج في أسلوب المعالجة والموضوعات المغطاة من الأسهل إلى الأعمق، وبذلك تُخاطبُ أعماراً مختلفةً. وروي في اللغة أن تكون فصيحةً صحيحةً مطبوعةً بالشكل الكامل.

**مكتبة لبنان ناشرون**