الْمِجْهَرُ وَاكْتِشافُ الْخَلِيَّةِ

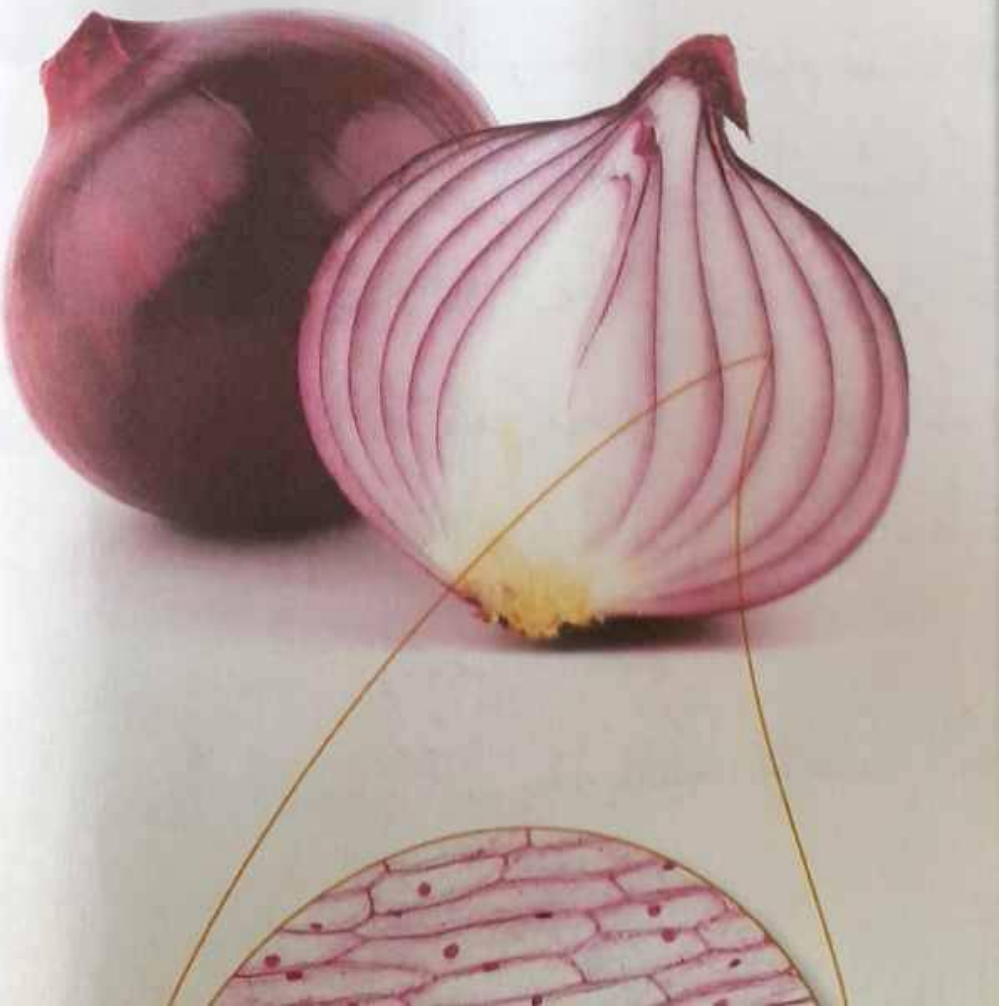
تعريف الخلية

تُعَدُّ **الْخَلِيَّةُ** Cell أَصْغَرَ وَحْدَةِ تَرْكيبٍ في أَجْسامِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ، وَهِيَ تُؤَدّي وَظائِفَ أَساسِيَّةً لِاسْتِمْرارِ بَقاءِ الْكائِنِ الْحَيِّ.

أهميتها

لَمْ يَتَمَكَّنِ الْعُلَماءُ مِنَ اكْتِشافِ الْخَلِيَّةِ إِلّا بَعْدَ اخْتِراعِ الْمِجْهَرِ.

متى تمكن العلماء من اكتشاف الخلية

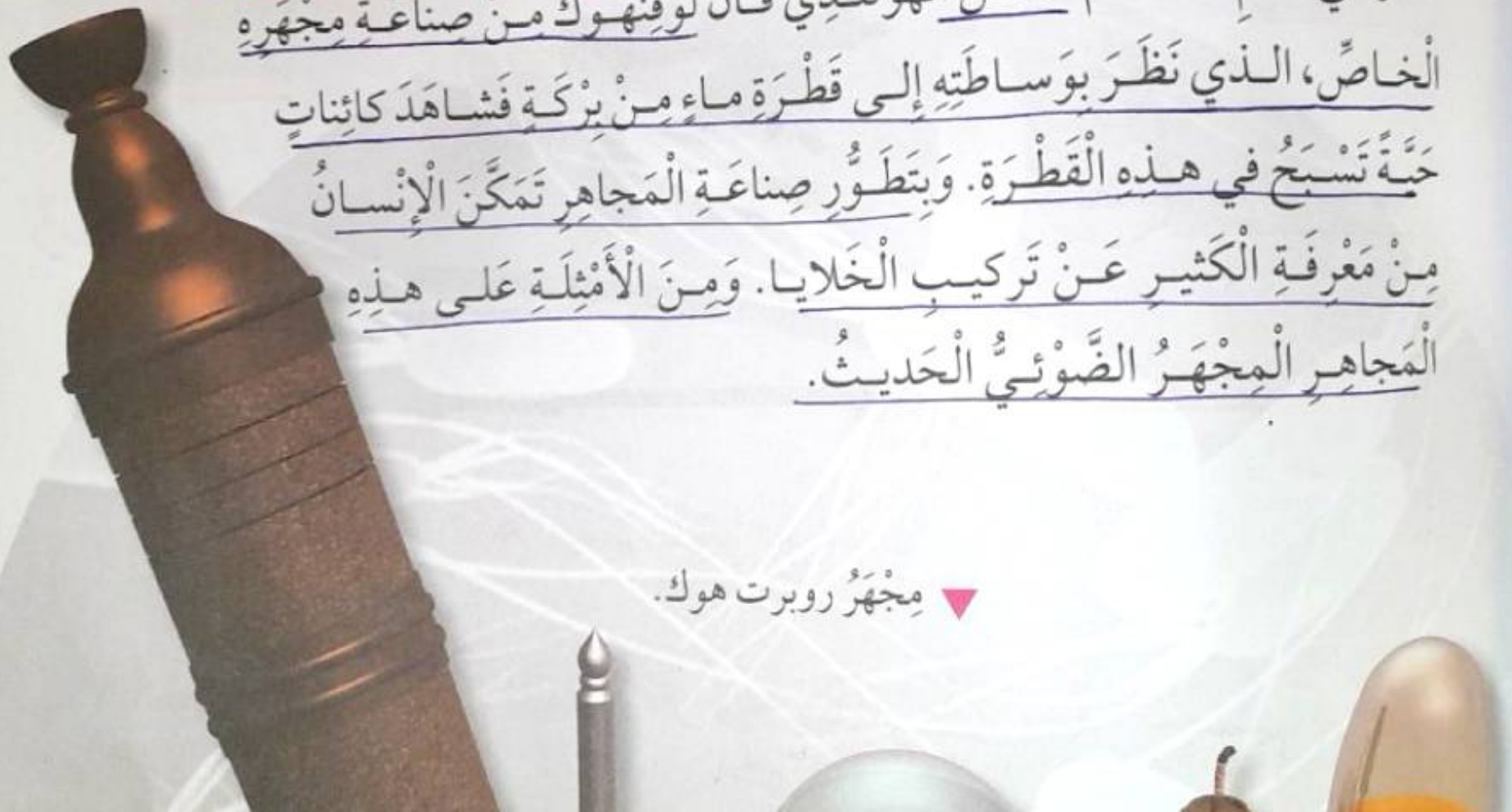


كانَ الْعالِمُ الْبريطانِيُّ روبرت هوك أَوَّلَ مَنْ تَمَكَّنَ مِنْ مُشاهَدَةِ الْخَلايا عامَ 1665م؛ إِذْ تَفَحَّصَ، بِاسْتِخْدامِ مِجْهَرٍ بَسيطٍ صَنَعَهُ بِنَفْسِهِ، شَريحَةً رَقيقَةً مِنَ الْفِلّينِ، فَلاحَظَ مِئاتِ الْفَراغاتِ الصَّغيرَةِ الْمُحاطَةِ بِجُدُرٍ، وَلَمْ يَكُنْ يَعْلَمُ حينَها أَنَّ ما يَراهُ هُوَ خَلايا الْفِلّينِ الْمَيِّتَةُ.

من أوّل من شاهد الخلايا

وَفي عامِ 1673م تَمَكَّنَ الْهولَنْدِيُّ فان لوفنهوك مِنْ صناعَةِ مِجْهَرِهِ الْخاصِّ، الَّذي نَظَرَ بِوَساطَتِهِ إِلى قَطْرَةِ ماءٍ مِنْ بِرْكَةٍ فَشاهَدَ كائِناتٍ حَيَّةً تَسْبَحُ في هذِهِ الْقَطْرَةِ. وَبِتَطَوُّرِ صِناعَةِ الْمَجاهِرِ تَمَكَّنَ الْإِنْسانُ مِنْ مَعْرِفَةِ الْكَثيرِ عَنْ تَرْكيبِ الْخَلايا. وَمِنَ الْأَمْثِلَةِ عَلى هذِهِ الْمَجاهِرِ الْمِجْهَرُ الضَّوْئِيُّ الْحَديثُ.

من العالم الذي تمكّن من رؤية كائنات دقيقة



▼ مِجْهَرُ روبرت هوك.

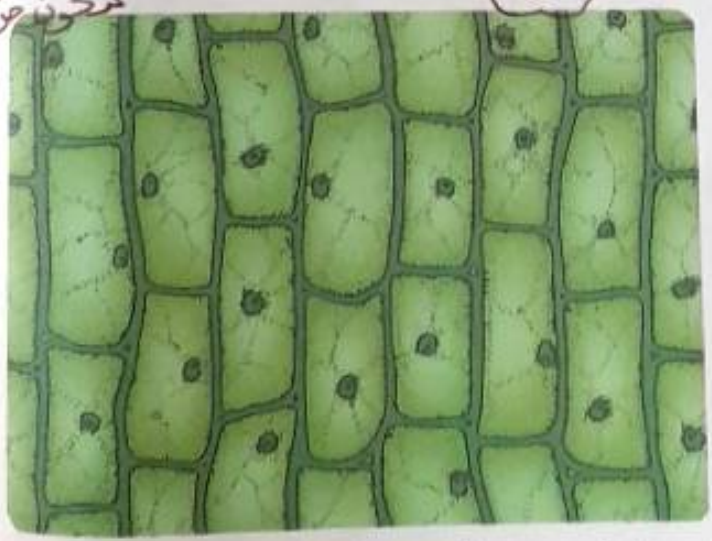
▲ المِجْهَرُ الضَّوْئِيُّ الحَديثُ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** ما المَقْصودُ بِالخَلِيَّةِ؟ أصغر وحدة تركيب في جسم الكائن الحي

نَظَرِيَّةُ الْخَلِيَّةِ

تَمَكَّنَ العالِمُ الألْمانِيُّ ماثيوس شلايدن عامَ 1838م مِنْ دِراسَةِ تَرْكيبِ النَّباتاتِ، وَتَوَصَّلَ إلى أنَّها تَتَكَوَّنُ مِنْ خَلايا، وَبَعْدَ عامٍ مِنْ ذلِكَ اسْتَنْتَجَ العالِمُ الألْمانِيُّ ثيودور شوان أنَّ الحَيَواناتِ أيْضًا تَتَكَوَّنُ مِنْ خَلايا.

إلى ماذا توصّل شلايدن أو من العالم الذي توصّل إلى أن النباتات تتكون من خلايا



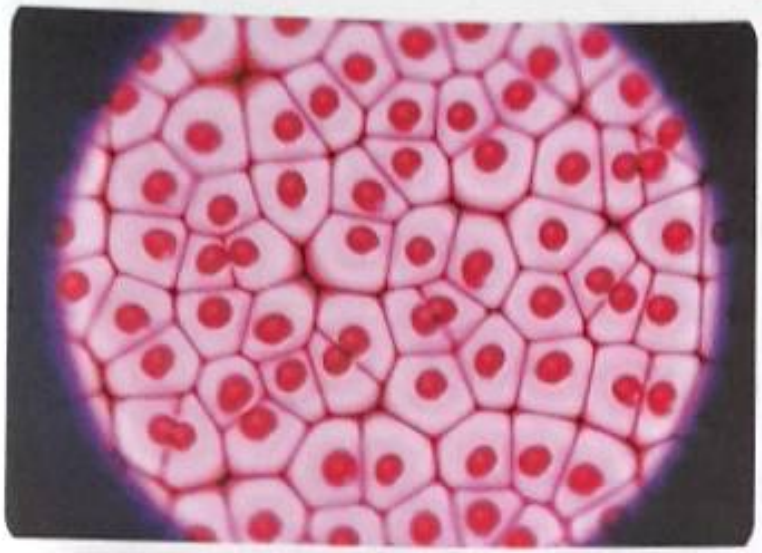
▲ خَلايا نَباتِيَّةٌ كَما تَظْهَرُ تَحْتَ المِجْهَرِ.

من العالم الذي توصل إلى أنّ أجسام الحيوانات تتكون من خلايا؟

أو إلى ماذا توصّل العالم شوان

إلى ماذا توصّل فيرشو

وَبِالْبَحْثِ الْمُسْتَمِرِّ، اسْتَدَلَّ الْعالِمُ الْأَلْمانِيُّ رودلف فيرشو عامَ 1855م عَلى أَنَّ الْخَلايا تَنْتُجُ مِنْ خَلايا أُخْرى مُماثِلَةٍ لَها، وَذلِكَ بِعَمَلِيَّةِ الِانْقِسامِ الْخَلَوِيِّ الَّتي سَأَدْرُسُها في صُفوفٍ لاحِقَةٍ. وَنَتيجَةً لِهذِهِ الِاكْتِشافاتِ الْعِلْمِيَّةِ الْمُهِمَّةِ؛ جَرى التَّوَصُّلُ إِلى نَظَرِيَّةِ الْخَلِيَّةِ، الَّتي تَتَضَمَّنُ ثَلاثَةَ بُنودٍ رَئيسَةٍ، هِيَ:



▲ خَلايا حَيَوانِيَّةٌ كَما تَظْهَرُ تَحْتَ الْمِجْهَرِ.

بنود نظرية الخليه

- الْخَلِيَّةُ هِيَ الْوَحْدَةُ الْأَساسِيَّةُ في تَرْكيبِ أَجْسامِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ.
- تَتَكَوَّنُ جَميعُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ مِنْ خَلِيَّةٍ واحِدَةٍ أَوْ أَكْثَرَ.
- تَنْتُجُ كُلُّ خَلِيَّةٍ مِنْ خَلِيَّةٍ أُخْرى مُماثِلَةٍ لَها بِعَمَلِيَّةٍ تُسَمّى الِانْقِسامَ.

أَتَأَمَّلُ الصُّوَرَ

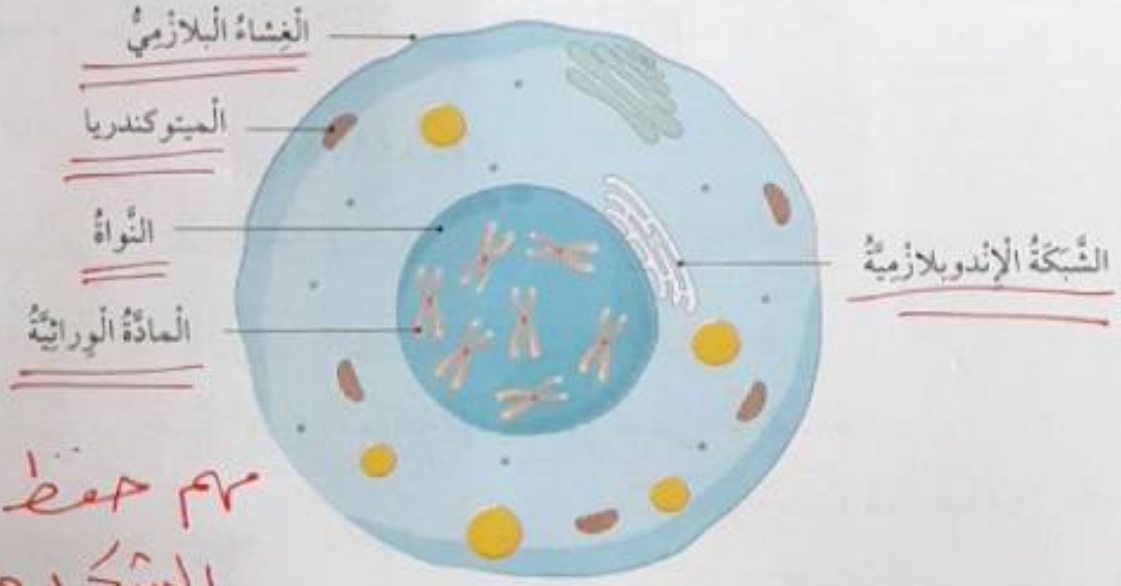
أُوَضِّحُ: أَيٌّ مِنْ بُنودِ نَظَرِيَّةِ الْخَلِيَّةِ تَصِفُ الصّورَةَ؟ البند الثالث

أن كل خليه تنتج من خليه أخرى مماثله لها بعمليه تسمى الانقسام.

مُكَوِّناتُ الْخَلِيَّةِ

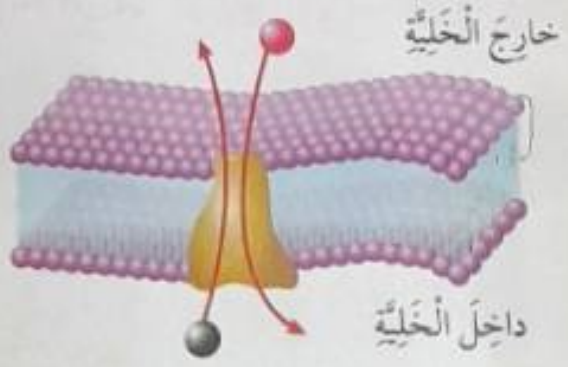
ما المكونات التي تشترك فيها كل الخلايا ①

تَشْتَرِكُ خَلايا الْكائناتِ الْحَيَّةِ جَميعِها في مُكَوِّناتٍ أَساسِيَّةٍ، هِيَ: الْغِشاءُ الْبلازْمِيُّ، وَالسيتوبلازمُ ②، وَالْمادَّةُ الْوِراثِيَّةُ ③. **الْغِشاءُ الْبلازْمِيُّ** **Plasma Membrane** (يترجم غشاء رقيق) يُحيطُ بِكُلِّ خَلِيَّةٍ فَيَحْمِيها مِنَ الْمُؤَثِّراتِ الْخارِجِيَّةِ ①، وَيُسْهِمُ في تَنْظيمِ تَبادُلِ الْمَوادِّ بَيْنَ الْخَلِيَّةِ وَما يُحيطُ بِها ②، أَمّا **السيتوبلازمُ** **Cytoplasm**، فَهُوَ مادَّةٌ هُلامِيَّةٌ شِبْهُ شَفّافَةٍ تَتَكَوَّنُ في مُعْظَمِها مِنَ الْماءِ وَمَوادَّ ذائِبَةٍ فيهِ، إِضافَةً إِلى أَنَّهُ يَحْتَوي عَلى تَراكيبَ مُخْتَلِفَةٍ. وَيُحاطُ السيتوبلازمُ بِالْغِشاءِ الْبلازْمِيِّ.



مهم حفظ الشكل مع الأجزاء

▲ خَلِيَّةٌ حَيَّةٌ.



▲ الْغِشاءُ الْبلازْمِيُّ.

✓ **أَتَحَقَّقُ**: ما أَهَمِيَّةُ الْغِشاءِ الْبلازْمِيِّ لِلْخَلِيَّةِ؟ ① يحميها من المؤثرات الخارجية ② يسهم في تنظيم تبادل المواد بين الخلية وما يحيط بها

أهمية المادة الوراثية

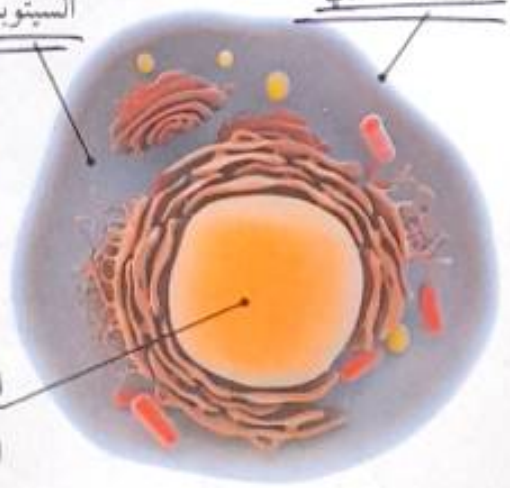
تَتَحَكَّمُ الْمادَّةُ الْوِراثِيَّةُ في أَنْشِطَةِ الْخَلِيَّةِ الْمُخْتَلِفَةِ، وَقَدْ توجَدُ الْمادَّةُ الْوِراثِيَّةُ داخِلَ تَرْكيبٍ مُتَخَصِّصٍ يُسَمَّى **النَّواةَ Nucleus**، كَما في خَلايا النَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ؛ وَبِذا تَكونُ هذِهِ الْخَلايا **حَقيقِيَّةَ النَّواةِ Eukaryote**، أَوْ قَدْ تَكونُ الْمادَّةُ الْوِراثِيَّةُ غَيْرَ مُحاطَةٍ بِغِلافٍ يَفْصِلُها عَنِ السيتوبلازم، كَما فِي الْبَكْتيريا؛ لِذا تُسَمّى **بدائِيَّةَ النَّواةِ Prokaryote**.

✓ **أَتَحَقَّقُ**: مَا الْفَرْقُ بَيْنَ الْخَلِيَّةِ بدائِيَّةِ النَّواةِ وَالْخَلِيَّةِ حَقيقِيَّةِ النَّواةِ؟

الخلايا

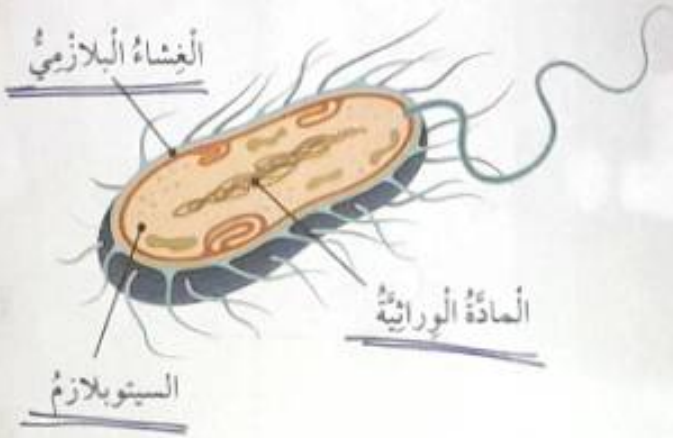
بدائية النواة: لا يوجد غلاف حول المادة الوراثية

حقيقية النواة: تحاط المادة الوراثية بغلاف



▲ تَرْكيبُ الْخَلِيَّةِ حَقيقِيَّةِ النَّواةِ.

الرسومات مهمة



▲ تَرْكيبُ الْخَلِيَّةِ بدائِيَّةِ النَّواةِ.

الْخَلايا النَّباتِيَّةُ وَالْخَلايا الْحَيَوانِيَّةُ

تعريف العضيات

تَحْتَوي الْخَلايا النَّباتِيَّةُ وَالْخَلايا الْحَيَوانِيَّةُ عَلى تَراكيبَ مُتَخَصِّصَةٍ بِأَداءِ وَظائِفَ مُعَيَّنَةٍ تُسَمّى **الْعُضَيّاتِ Organelles**، وَمِنَ الأَمْثِلَةِ عَلَيْها: الشَّبَكَةُ الإِنْدوبلازْمِيَّةُ الَّتي تَنْقُلُ الْمَوادَّ داخِلَ الْخَلِيَّةِ، وَالْميتوكندريا الَّتي تُنْتِجُ الطّاقَةَ الضَّرورِيَّةَ، وَالْبلاستيدات الْخَضْراءُ الْمَسْؤولَةُ عَنْ صُنْعِ الْغِذاءِ في النَّباتاتِ بِعَمَلِيَّةِ الْبِناءِ الضَّوْئِيِّ.

وَتُعَدُّ الرّايبوسوماتُ مِنَ التَّراكيبِ الْمُهِمَّةِ؛ إِذْ تَعْمَلُ عَلى تَصْنيعِ الْبروتيناتِ في الْخَلِيَّةِ. وَيُحيطُ بِالْخَلِيَّةِ النَّباتِيَّةِ جِدارٌ خَلَوِيٌّ يُحافِظُ عَلى ثَباتِ شَكْلِها وَيَمْنَحُها الدِّعامَةَ.

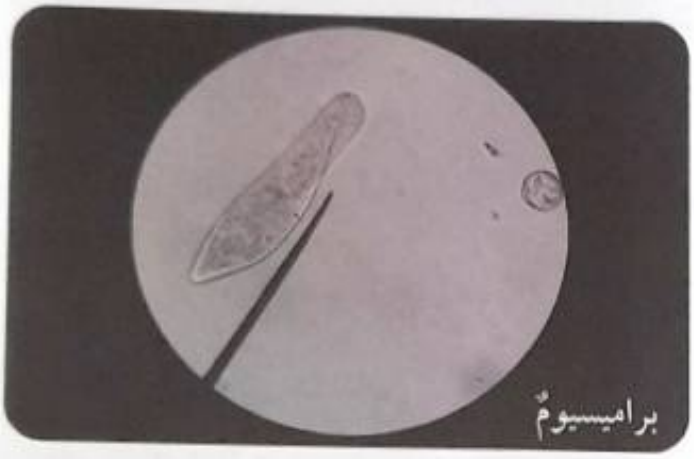
✓ **أَتَحَقَّقُ:** أُعْطي أَمْثِلَةً عَلَى الْعُضَيّاتِ.

أَتَأَمَّلُ الشَّكْلَيْنِ

أُقارِنُ بَيْنَ الْخَلايا النَّباتِيَّةِ وَالْخَلايا الْحَيَوانِيَّةِ مِنْ حَيْثُ مُكَوِّناتُ كُلٍّ مِنْها.

تَصْنيفُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ

تَتَكَوَّنُ أَجْسامُ بَعْضِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ بَسيطَةِ التَّرْكيبِ مِنْ خَلِيَّةٍ واحِدَةٍ، وَتُسَمَّى الْكائِناتِ **وَحيدَةَ الْخَلِيَّةِ Unicellular**، وَبَعْضُها الْآخَرُ مُعَقَّدُ التَّرْكيبِ وَجِسْمُ كُلٍّ مِنْها يَتَكَوَّنُ مِنْ عِدَّةِ خَلايا، وَتُسَمَّى الْكائِناتِ **عَديدَةَ الْخَلايا Multicellular**.



▲ كائِناتٌ حَيَّةٌ وَحيدَةُ الْخَلِيَّةِ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** أُعْطي أَمْثِلَةً عَلى كائِناتٍ حَيَّةٍ عَديدَةِ الْخَلايا وَأُخْرى وَحيدَةِ الْخَلِيَّةِ. فقط البكتيريا برائية النواة البرامسيوم و الأميبا حقيقية النواة.

▲ كائِناتٌ حَيَّةٌ عَديدَةُ الْخَلايا.

أَتَأَمَّلُ الْأَشْكالَ

هَلْ جَميعُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ وَحيدَةِ الْخَلِيَّةِ بِدائِيَّةُ النَّواةِ؟ أُبَرِّرُ إِجابَتي. لا، حيث يوجد كائنات حية وحيدة الخلية حقيقية النواة مثل البراميسيوم