دورةُ الخلية
Cell Cycle

الدرس 3

19/11/2026

الفكرةُ الرئيسةُ:
تمرُّ الخلايا بمراحلَ عِدَّةٍ تضمنُ بقاءَ الكائناتِ الحيَّةِ ونموَّها.

نتاجاتُ التعلُّمِ:
- أوضِّحُ مفهومَ دورةِ الخليةِ، وأذكرُ مراحلَها.
- أصِفُ التغيُّراتِ التي تحدثُ للخليةِ في أثناءِ مراحلِ الانقسامِ المتساوي والانقسامِ المُنصِّفِ المختلفةِ.
- أحدِّدُ العواملَ التي تُؤثِّرُ في حجمِ الخليةِ، ومُعدَّلِ سرعةِ انقسامِها.
- أوضِّحُ دورَ الخليةِ غيرِ المُنضبِطةِ في تكوينِ الأورامِ.
- أصنِّفُ الخلايا الجذعيةَ إلى أنواعِها المختلفةِ.

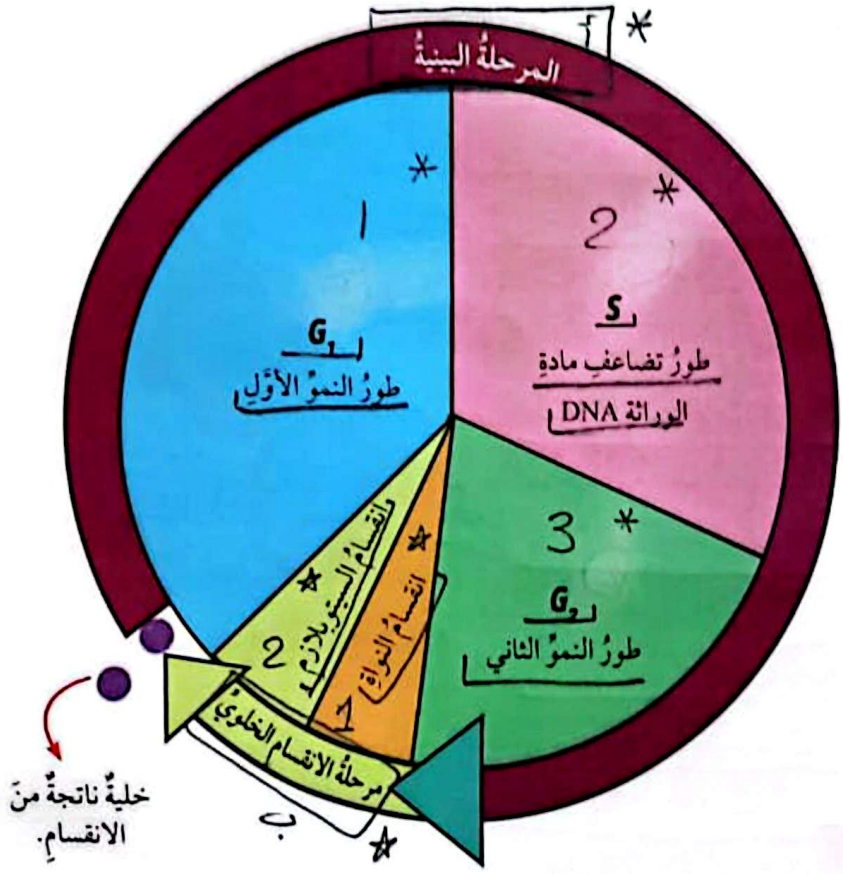
المفاهيمُ والمصطلحاتُ:

دورةُ الخليةِ	Cell Cycle
المرحلةُ البينيةُ	Interphase
مرحلةُ الانقسامِ الخلويِّ	Mitotic Phase
العبورُ	Crossing Over

مراحلُ دورةِ الخليةِ Cell Cycle Stages

تُعرَّفُ دورةُ الخليةِ Cell Cycle بأنَّها سلسلةٌ منَ المراحلِ، تحوي كلٌّ منها تغيُّراتٍ تمرُّ بها الخليةُ، وتحدثُ بينَ انقسامِ الخليةِ والانقسامِ الذي يليهِ.

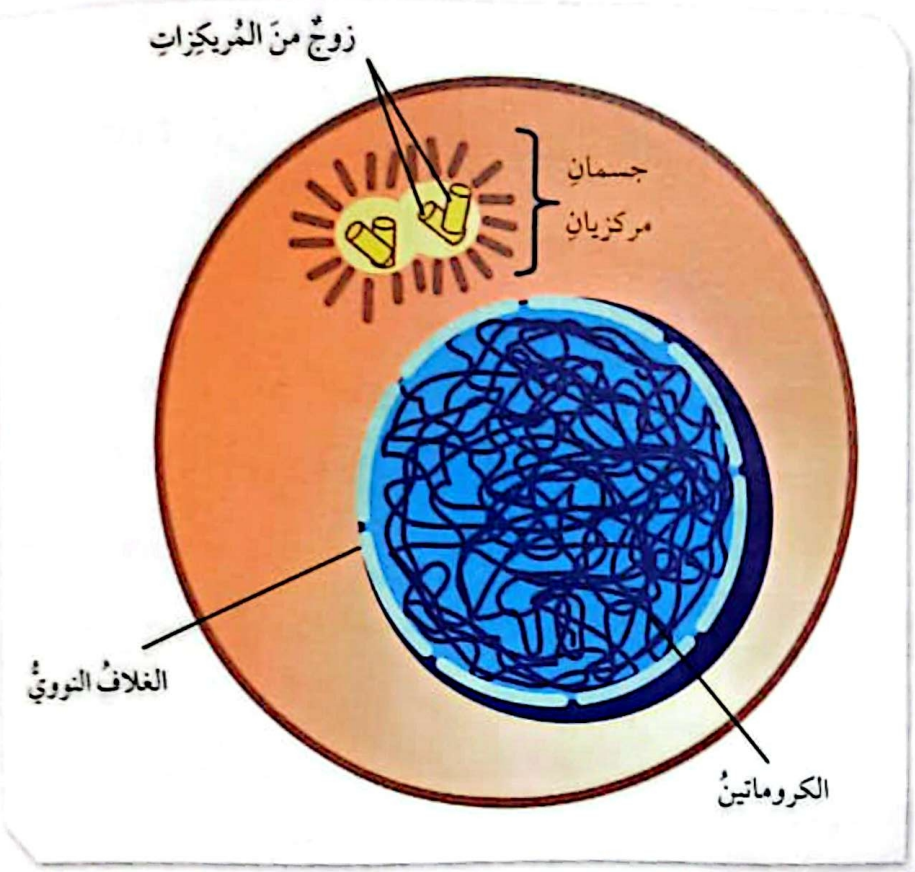
تمرُّ دورةُ الخليةِ بمرحلتينِ أساسيتينِ، هما: المرحلةُ البينيةُ Interphase، ومرحلةُ الانقسامِ الخلويِّ Mitotic Phase، أنظرُ الشكلَ (32).



الشكلُ (32): دورةُ الخليةِ

✓ **أتحقَّقُ:** أوضِّحُ المقصودَ بدورةِ الخليةِ.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



الشكلُ (33): طورُ النموِّ الثاني G_2.

المرحلةُ البينيةُ Interphase

تُمثِّلُ المرحلةُ البينيةُ الجزءَ الأطولَ أمدًا منْ دورةِ الخليةِ، وتشملُ طورَ النموِّ الأوَّلِ G_1 Phase، وطورَ التضاعفِ S Phase، وطورَ النموِّ الثاني G_2 Phase.

1. طورُ النموِّ الأوَّلِ G_1 Phase: يزدادُ حجمُ الخليةِ في هذا الطورِ، وتتضاعفُ معظمُ عضياتِها.
2. طورُ التضاعفِ S Phase: تبني الخليةُ في هذا الطورِ نسخةً ثانيةً منْ مادتِها الوراثيةِ.
3. طورُ النموِّ الثاني G_2 Phase: تتهيأُ الخليةُ للانقسامِ في هذا الطورِ، فينقسمُ الجسمُ المركزيُّ Centrosome الذي يحوي زوجًا منَ المُريكِزاتِ (مُريكِزانِ) في الخلية الحيوانية، ويصبحُ في الخليةِ جسمانِ مركزيانِ يحوي كلٌّ منْهُما زوجًا منَ المُريكِزاتِ، وتكونُ المادةُ الوراثيةُ على شكلِ شبكةٍ منَ الخيوطِ تُسمّى الكروماتينَ Chromatin، أنظرُ الشكلَ (33).

افكرْ: أنا باحثٌ في علمِ الخليةِ، كيفَ أُميِّزُ خلايا في طورِ G_1 منْ خلايا في طورِ G_2؟

أتحقَّقُ: ما أطوارُ المرحلةِ البينيةِ؟

الجواب

مرحلةُ الانقسامِ الخلويِّ M Phase

تشملُ هذهِ المرحلةُ انقسامَ النواةِ، وانقسامَ السيتوبلازمِ.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أنواعُ الانقسامِ الخلويِّ Types of Cell Division

يُصنَّفُ الانقسامُ الخلويُّ إلى نوعينِ، هما: الانقسامُ المتساوي، والانقسامُ المُنصَّفُ.

الانقسامُ المتساوي Mitosis

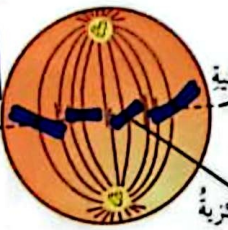
تنقسمُ الخلايا الجسميةُ وبعضُ الخلايا الجنسية انقسامًا متساويًا إمّا لنموِّها، وإمّا لتعويضِ التالفِ منها، وينتجُ منْ كلِّ خليةٍ خليتانِ مُطابقتانِ للخليةِ المُنقسِمةِ، تحوي كلٌّ منهُما عددَ الكروموسوماتِ الأصليِّ، أنظرُ الشكلَ (34).

1- الطورُ التمهيديُّ:

1- تظهرُ الكروموسوماتُ أقصرَ، وأكثرَ سُمْكًا، ويحتوي كلٌّ منها على كروماتيدينِ شقيقينِ مُرتبطينِ بمنطقةِ القطعةِ المركزيةِ.
2- يتفكَّكُ الغلافُ النوويُّ.
3- تختفي النَّوَيَّةُ.
4- تبدأُ الخيوطُ المغزليةُ بالتكوُّنِ.
5- ويتحرَّكُ كلُّ زوجٍ منَ المُريكزاتِ نحوَ أحدِ قطبي الخليةِ المُتقابلينِ، ثمَّ ترتبطُ الخيوطُ المغزليةُ بالقطعِ المركزيةِ.

2- الطورُ الاستوائيُّ:

1- يستقرُّ زوجُ المُريكزاتِ عندَ قطبي الخليةِ المُتقابلينِ.
2- تصطفُّ الكروموسوماتُ على خطِّ منتصفِ الخليةِ.



3- الطورُ الانفصاليُّ:

1- تنكمشُ الخيوطُ المغزليةُ، وتنقسمُ القطعةُ المركزيةُ.
2- تنفصلُ الكروماتيداتُ الشقيقةُ.
- يتحرَّكُ أحدُ الكروماتيدينِ الشقيقينِ منْ كلِّ كروموسومٍ نحوَ أحدِ القطبينِ، في حينِ يتحرَّكُ الآخرُ نحوَ القطبِ المُقابلِ.
- معَ نهايةِ الطورِ الانفصاليِّ، يصبحُ عندَ كلِّ قطبٍ منْ قطبي الخليةِ مجموعةٌ كاملةٌ ومُتطابقةٌ منَ الكروموسوماتِ.

4- الطورُ النهائيُّ:

1- يبدأُ الغلافُ النوويُّ بالتشكُّلِ حولَ كلِّ مجموعةٍ منَ الكروموسوماتِ في الخلايا الناتجةِ الجديدةِ.
2- تبدأُ النَّوَيَّةُ بالظهورِ.
3- يقلُّ تكثُّفُ الكروموسوماتِ.
4- تختفي الخيوطُ المغزليةُ.

انقسامُ السيتوبلازمِ:

يبدأُ انقسامُ السيتوبلازمِ بتخصُّرٍ في منطقةِ الغشاءِ البلازميِّ، ثمَّ تنقسمُ الخليةُ الى خليتينِ مُتطابقتينِ تحتوي كلٌّ منهما على نفسِ عددِ كروموسوماتِ الخليةِ الأصليةِ.

الشكلُ (34): أطوارُ الانقسامِ المتساوي.
أتتبعُ أطوارَ الانقسامِ المتساوي.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner