آليات النمو و التجديد الخلوي

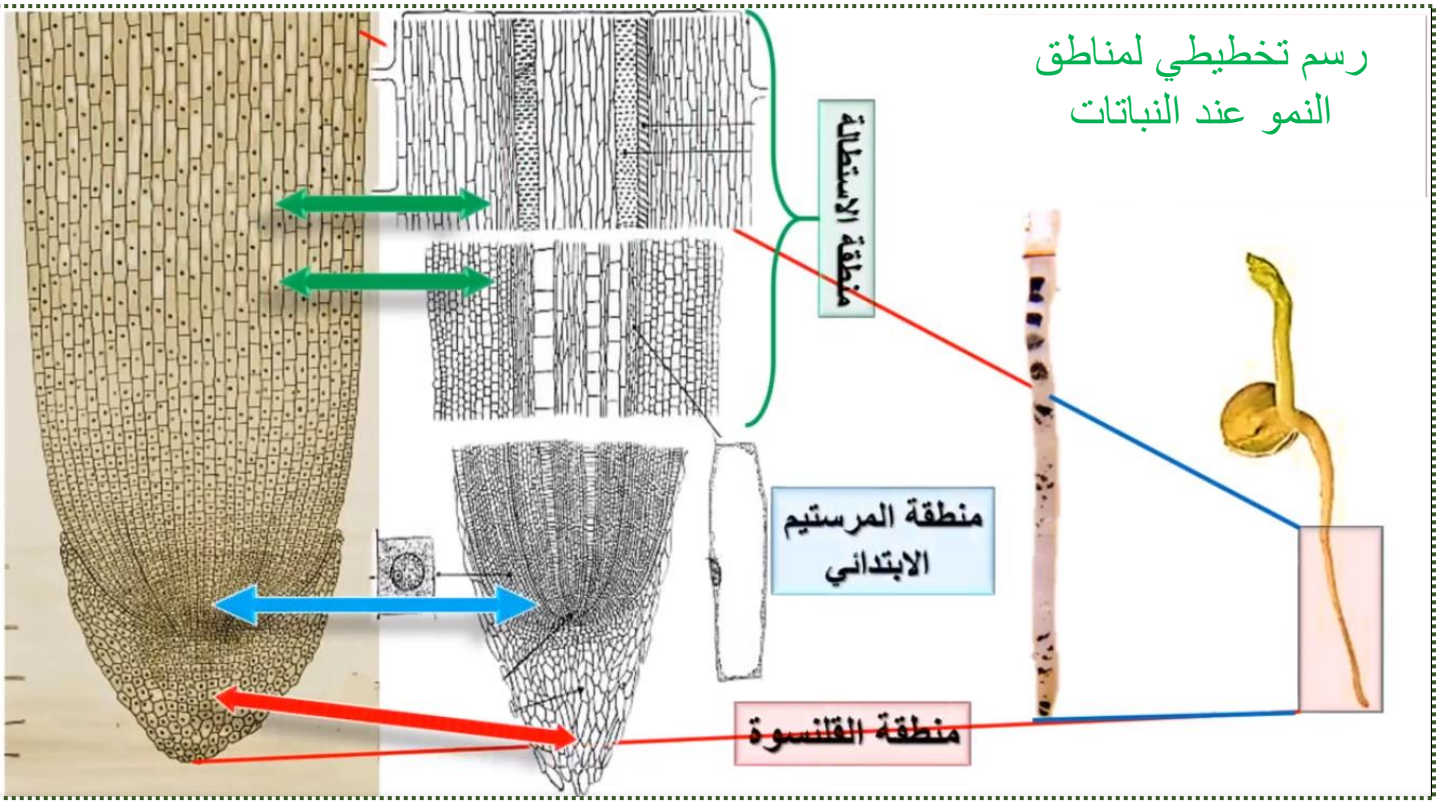
1- تعريف مظاهر النمو والتجديد الخلوي:

- **مظاهر النمو** تتمثل مظاهر النمو عند الكائنات الحية في الزيادة غير العكوسة في الطول (القد) و الوزن (الحجم).
- **التجديد الخلوي:** هو ظاهرة (آلية) تسمح بتعويض الخلايا التالفة و الميتة بأخرى جديدة.

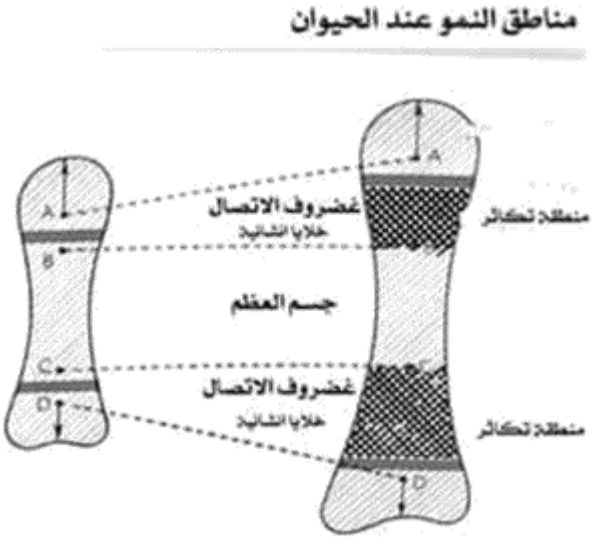
2- مناطق النمو والتجديد الخلوي:

✓ **عند النبات:** تقع مناطق النمو عند النبات في نهاية الجذر والساق و تدعى بالقمة النامية (منطقة النمو)، هذه الأخيرة تتكون من المنطقة المرستيمية + منطقة الاستطالة.

رسم تخطيطي لمناطق النمو عند النباتات



✓ **عند الإنسان والحيوان:** تتموضع مناطق النمو والتجديد الخلوي عند الإنسان والحيوان على مستوى الخلايا الإنشائية المتواجدة في الأنسجة.



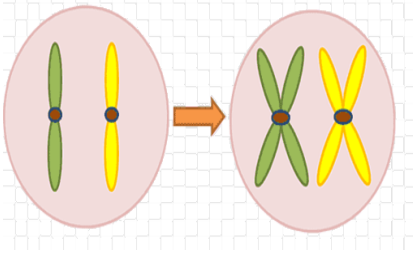
مثال نمو العظام طولا ناتج عن تحول المادة الغضروفية (غضروف الاتصال) إلى عظام، و تدعى الظاهرة بالتعظم، حيث يحتوي الغضروف على خلايا إنشائية، هذه الأخيرة تتكاثر و تتحول إلى مادة عظمية. أما مناطق النمو العرضي للعظام فتقع على مستوى السمحاق.

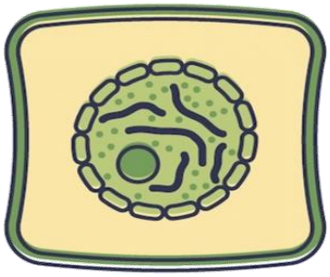
آليات النمو و التجديد الخلوي

3- **آليات النمو و التجديد الخلوي:** يعتمد النمو والتجديد الخلوي عند الكائنات الحية على آليتين هما: تضاعف الخلايا بظاهرة الانقسام الخيطي المتساوي، تزايد أبعادها، ويتطلب ذلك تركيب المادة العضوية.

4- **الانقسام الخيطي المتساوي**

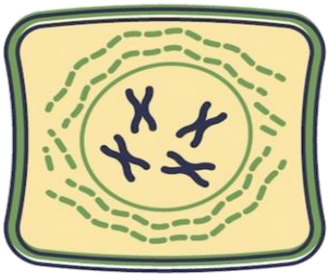
<u>تنبيه :</u> يسبق كل انقسام خيطي متساوي مرحلة تعرف بالمرحلة البينية، يتم على مستواها تضاعف الصبغيات حيث كل صبغي مكون من كروماتيدة واحدة يصبح مكون من كروماتيدتين مرتبطتين مع بعضهما البعض بواسطة الجزء المركزي.





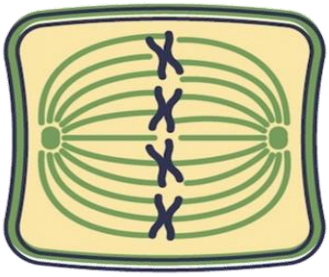
المرحلة البينية

مراحل الانقسام الخيطي المتساوي عند الخلية النباتية : يتم مرورا بأربعة مراحل متتالية حسب مظهر و تمركز الصبغيات،و تتمثل في:



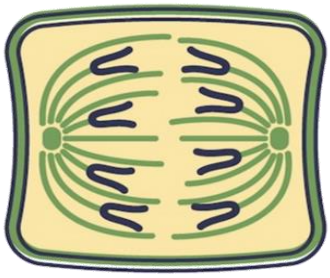
المرحلة التمهيدية

المرحلة التمهيدية: تبدأ فيها الصبغيات المضاعفة بالتكاثف يزداد سمكها و يقل طولها و تصبح تدريجيا مرئية داخل النواة، أما على مستوى السيتوبلازم فيزول الغشاء النووي و يتشكل المغزل اللالوني بين قطبي الخلية يتكون من قلنسوتين قطبيتين و ألياف المغزل اللالوني ذات طبيعة بروتينية و يتثبت على الصبغيات في جزئها المركزي.



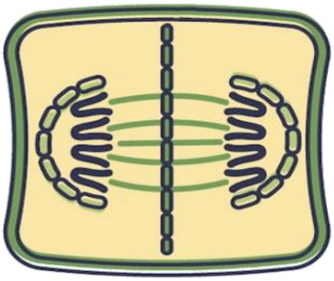
المرحلة الإستوائية

المرحلة الاستوائية : تظهر الصبغيات بشكل كثيف و محلزن جدا و تتوضع في منتصف الخلية (خط الاستواء) مشكلة بذلك اللوحة الاستوائية. كل صبغي مفرد (كروماتيدة واحدة) .



المرحلة الإنفصالية

المرحلة الانفصالية: تنفصل كروماتيدتا كل صبغي مضاعف بعد انشطار الجزء المركزي، و يهاجر كل صبغي مفرد (كروماتيدة واحدة) نحو أحد القطبين المتقابلين نتيجة شد أو جذب خيوط المغزل له و بهذا يتم توزيع الصبغيات بين الخليتين البنتين بشكل متساوي و بكل دقة.

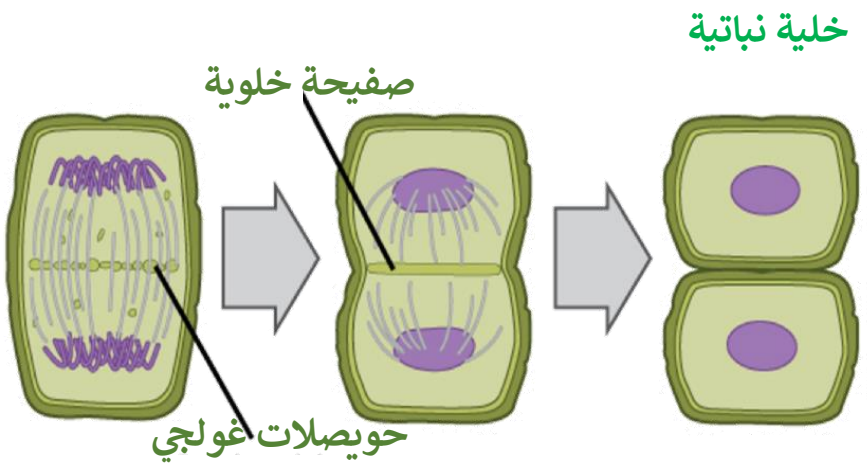


المرحلة النهائية

المرحلة النهائية : عند وصول صبغيات كل مجموعة إلى قطبي الخلية، يبدأ زوال تحلزن الصبغيات و يتشكل حول كل مجموعة من الصبغيات المفردة غلاف نووي، تختفي خيوط المغزل تدريجيا و يصاحب ذلك انقسام الهيولي لتتشكل خليتان بنتان تحملان نفس الصيغة الصبغية الثنائية للخلية الأم

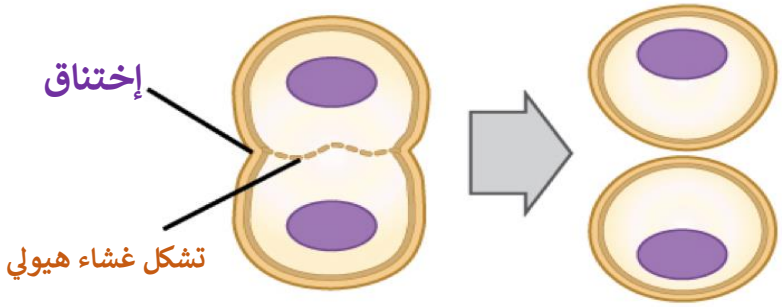
5- الانقسام الهيولي عند الخلية النباتية:

في وسط الخلية تتجمع حويصلات تحتوي على المواد الضرورية لبناء الجدار الهيكلي و التي تندمج تدريجيا مع بعضها البعض مشكلة بذلك جدار خلوي يفصل الخليتين البنتين عن بعضهما البعض.

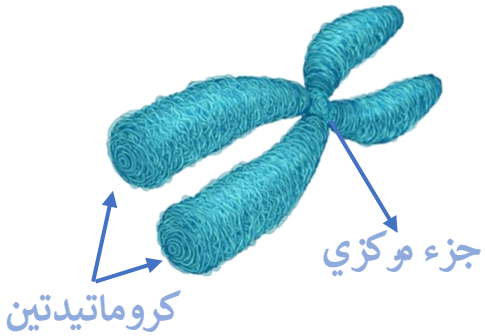


6- الانقسام الهيولي عند الخلية

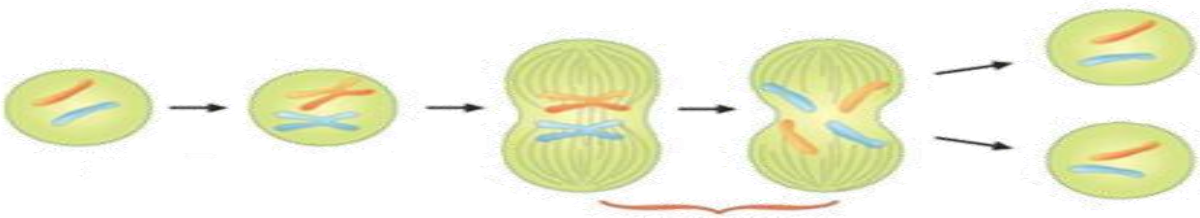
الحيوانية: يظهر اختناق للغشاء الهيولي في منتصف الخلية الأم يقسمها تدريجيا إلى خليتين بنتين.



7- **بنية الصبغي الاستوائي:** يتكون من كروماتيدتين يربط بينهما جزء مركزي، تظهر الكروماتيدتان بوضوح نتيجة التفافهما و تحلزنهما الشديد الذي يزول الانقسام.



8- **نتيجة الانقسام الخيطي المتساوي:** يسمح الإنقسام الخيطي المتساوي بتشكيل خليتين بنتين متماثلتين و مماثلتين للخلية الأم من حيث عدد الصبغيات فهو انقسام محافظ كما تملك كل خلية بنت نصف المحتوى الهيولي للخلية الأم. إحدى الخليتين البنتين تتطاول وتتمايز ، أما الأخرى فتدخل في انقسام جديد.



آلية تطاول الخلايا النباتية وتزايد أبعادها تزايد أبعاد الخلايا المرستيمية بزيادة فجواتها نتيجة امتصاصها للماء فتندمج مع بعضها البعض مشكلة فجوة كبيرة تضغط على الجدران الخلوية في فترة تشكلها فيزيد طولها (تتسع)، و يحدث ذلك في منطقة الإستطالة

نص علمي حول آلية النمو والتجديد الخلوي عبد الكائن الحي

يعرف النمو التغيرات الكمية غير العكوسة التي تشمل زيادة في الطول و الوزن كما تعرف أن كل خلايا الكائن الحي ذات عمر محدود لذلك تخضع للتجديد .

فما هي اليات حدوث النمو والتجديد الخلوي عند الكائن الحي ؟

يتحلى نمو النبات في التحول التدريجي للنبيتة الناتجة عن إنتاش البذرة إلى نبات جديد ، حيث تتوضع مناطق النمو عنده على مستوى القمم النامية المتواجدة بنهاية الجذر و الساق ، حيث تنتظم هذه القمة في منطقتين : منطقة مرستيمية ومنطقة الإستطالة . تتميز خلايا المنطقة المريستمية عند النبات والخلايا الإنشائية المتواجدة على مستوى الأنسجة متخصصة عند الحيوان بقدرتها على التكاثر : ظاهرة الإنقسام الخيطي المتساوي و التي يسمح بالنمو و بالتجديد المستمر الأنسجة.

الإنقسام الخيطي المتساوي ظاهرة مستمرة يمكن تقسيمها إلى 4 مراحل حسب مظهر الخليةالمرحلة التمهيدية ، المرحلة الإستوائية ، المرحلة الإنفصالية والمرحلة النهائية) لينتج في الأخير خليتين بنتين بكل واحدة نفس عدد صبغيات الخلية الام ، إحدى الخليتين تنمو وتتمايز من أجل أداء وظائفها و تحتفظ الأخرى بخاصية الإنقسام

تلخص آليات النمو و التجديد الخلوي في : زيادة عدد الخلايا عن طريق التكاثر بفضل الإنقسام الخيطي المتساوي الخلايا. إستطالة الخلايا التي تسمح بزيادة أبعادها بفضل الضغط الممارس على الجدران الوسطية الخلية الناتج عن امتصاص الماء.