

إنقسام الخلية

Cell Divison

الإنقسام الميتوزي

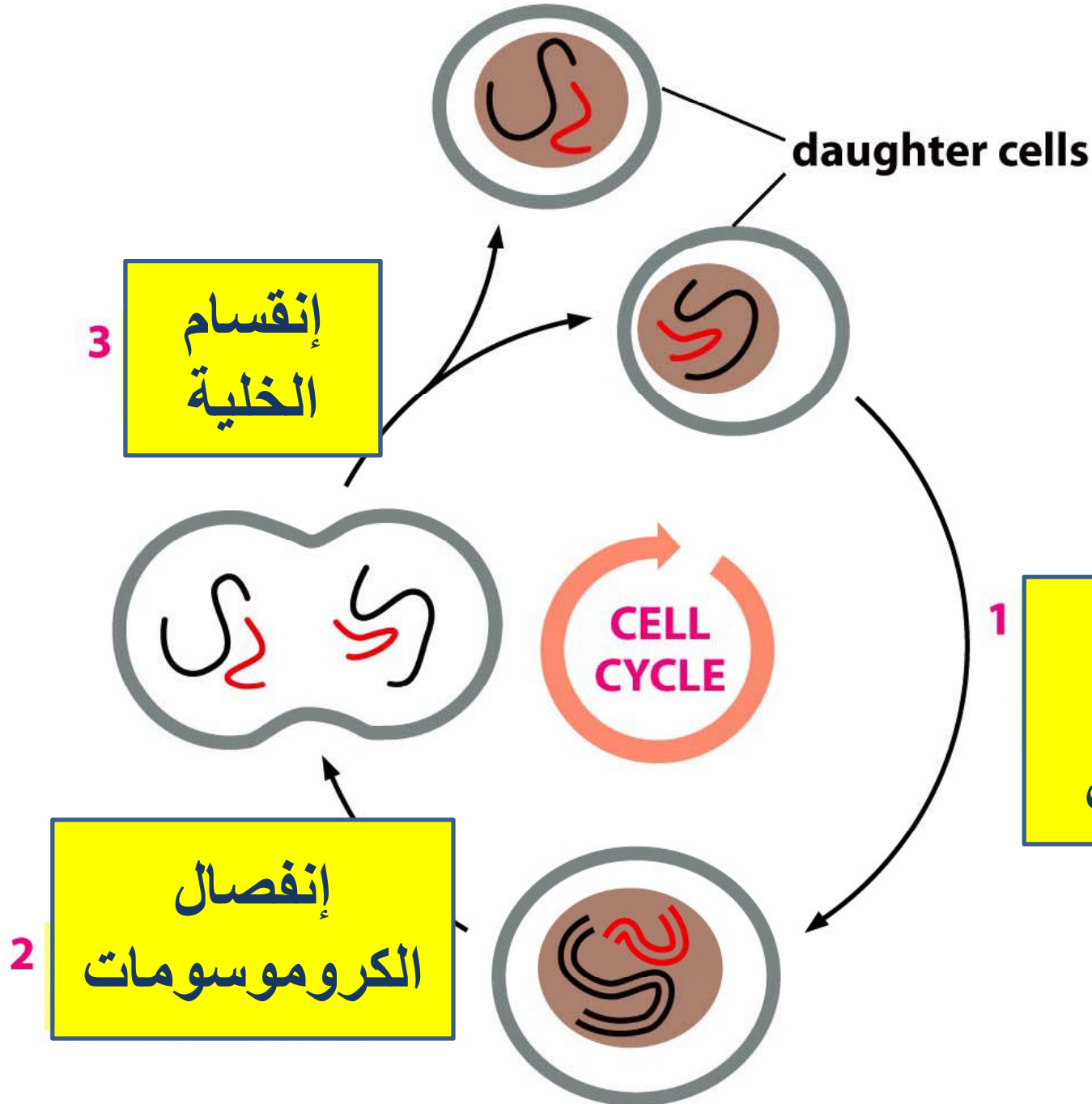
ما هو إنقسام الخلية؟

- إنقسام الخلية هو العملية التي بها الخلية تنقسم إلى خليتين مطابقتين للخلية الأم.
- إنقسام الخلية يشكل جزء بسيط من دورة حياة الخلية الكاملة.
- أهم خطوة في إنقسام الخلية هو المحافظة على الجينوم الأصلي الموجود في الخلية الأم و دقة نقله دون تغيير إلى الخليتين الجديدتين الناتجتان عن الإنقسام.

ما هو إنقسام الخلية؟

- قبل أن يحدث الإنقسام، تتم مضاعفة المعلومات الجينية المكونة للجينوم و التي تكون مخزنة في الكروموسومات و بالتالي يتم فصل الجينوم الذي تمت مضاعفته بدقة متناهية إلى جزئين متطابقين بحيث أنه كل خلية تحتوي على جزء مشابه لمثيلتها.

دورة حياة الخلية

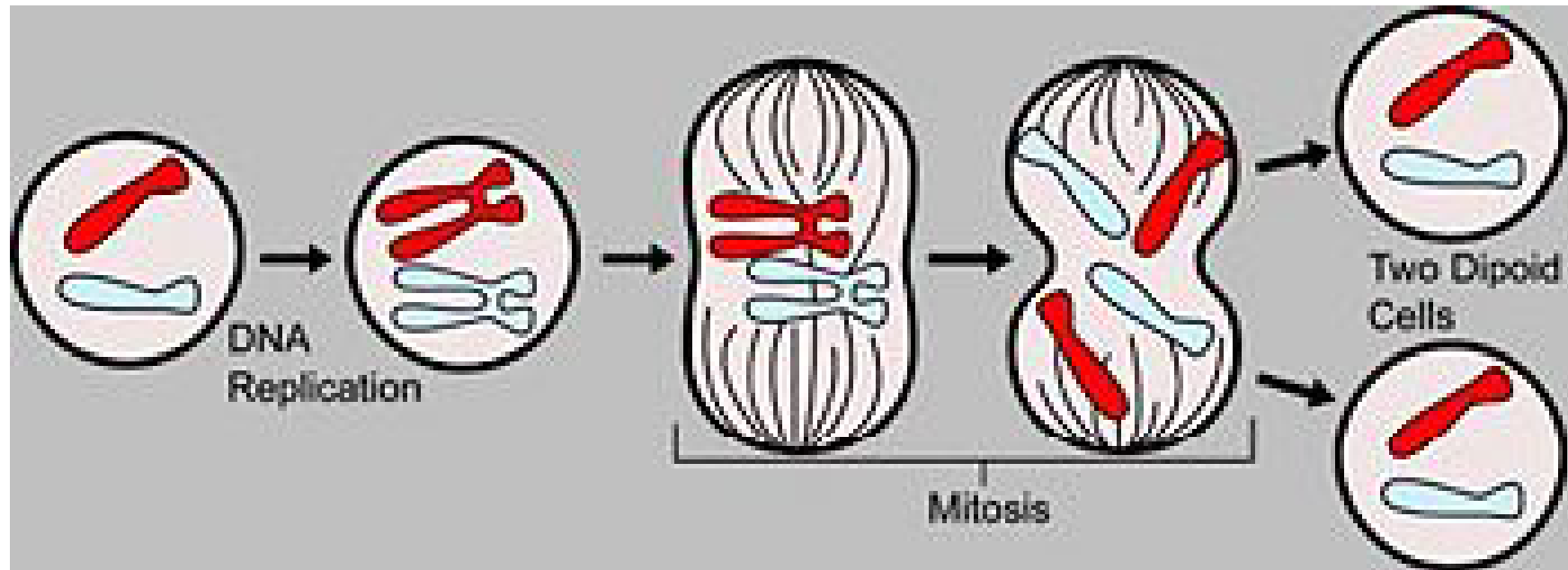


1 نمو الخلية
و مضاعفة
الكروموسومات

3 انقسام
الخلية

2 انفصال
الكروموسومات

إنقسام الخلية (إنقسام ميتوزي)



ما هو الجينوم؟

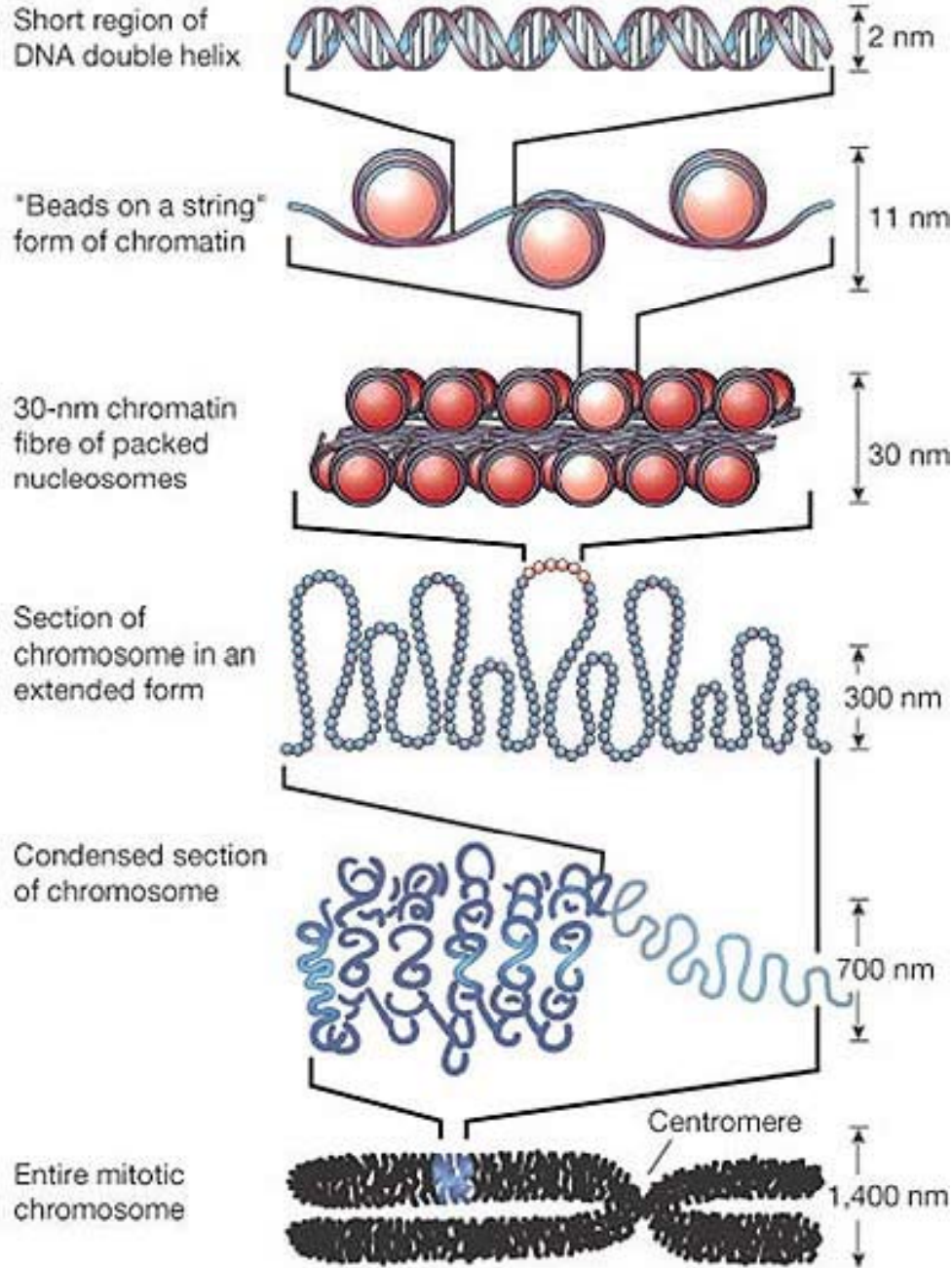
- **الجينوم** هو: كل المعلومات الوراثية التي تحملها الخلية أو الذي يحملها الكائن الحي (أو هو كل جزيئات الـDNA الموجودة في النواة و التي تحمل كل المعلومات الوراثية).
- الجينوم في الخلايا الحقيقية النواة يتكون من عدد من جزيئات الـ DNA .
- الجينوم الإيوكاريوتي طويل جداً وقد يتجاوز طوله ٣ أمتار من الـ DNA.

ماذا يحدث عند إنقسام الخلية؟

- قبل أن يحدث الإنقسام، تتم مضاعفة كل المعلومات الجينية المكونة للجينوم و التي تكون مخزنة في الكروموسومات (أي تتضاعف الكروموسومات) .
- و بالتالي عند الإنقسام يتم فصل الجينوم الذي تمت مضاعفته بدقة متناهية إلى جزئين متطابقين بحيث أن كل خلية تحتوي على جزء مشابه لمثيلتها و هاتين الخليتين الجديدتين تكونان مشابھتان للخلية الأم.

Cell Division إنقسام الخلية

- قبل الإنقسام الخلوي مباشرة لا بد أن يتضاعف الـ DNA
- الكروموسومات والكروماتين (الشبكة الكروماتينية) يتكونان من DNA وهستونات .
- الكروماتين تتكون من 50% DNA و 50% هستونات .
- عند الـ DNA Replication (تضاعف DNA) قبل إنقسام الخلية:
كميات كبيرة من الهستونات تتصنع للمحافظة على نسبة 1 : 1 للـ DNA والهستونات .



• مما يتكون

الكروموسوم؟

• إتحاد الـ DNA بالهستونات ينتج عنه معقدات تسمى

بالنيوكليوسومات التي فيها يتلف

شريط الـ DNA حول Core

لجزئيات الهستونات .

• تتحد النيوكليوسومات مع بعضها

لتنتج ألياف الكروماتين.

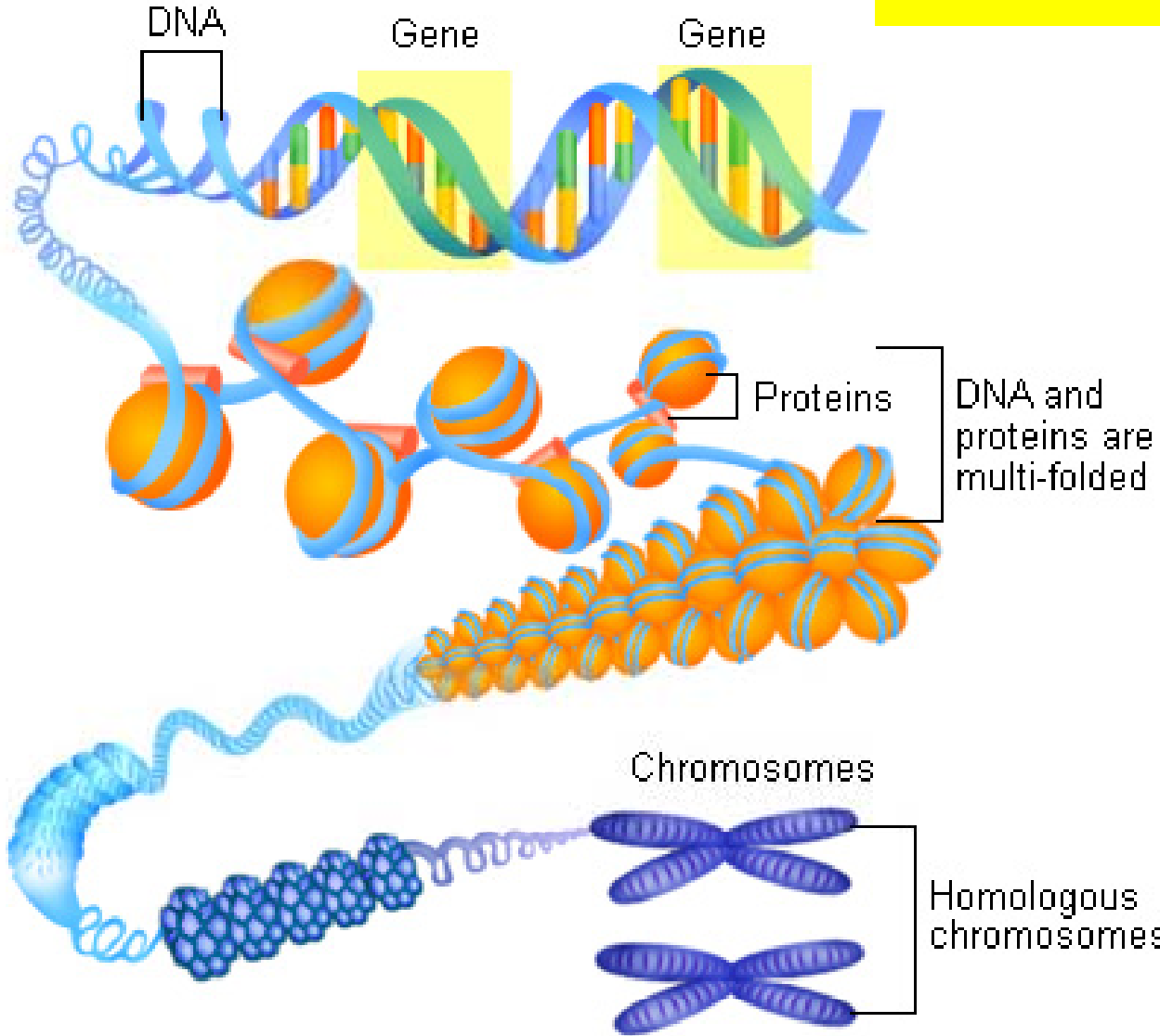
• تلتف ألياف الكروماتين لتنتج

الكروموسوم.

• الشبكة الكروماتينية تتكون من 46

كروموسوم مضغوط.

تركيب الكروموسوم



- الـ DNA المكون لجزيء

كروموسومي إنساني واحد

يتكون تقريبا من ملايين

من النيوكليوسومات ، هذه

النيوكليوسومات تتجمع مع

بعضها البعض لتكون

معقدات كبيرة جداً وهي

الشبكة الكروماتينية .

- الألياف الكروماتينية

الناجمة تتجمع أكثر لتكون

سلسلة من الـ Loops التي

بدورها تتجمع مع Loops

قريبة منها لتكون

كروموسومات ترى فقط

أثناء إنقسام الخلية .

إنقسام الخلية

- عند الإنقسام، الكروموسوم يتكون من

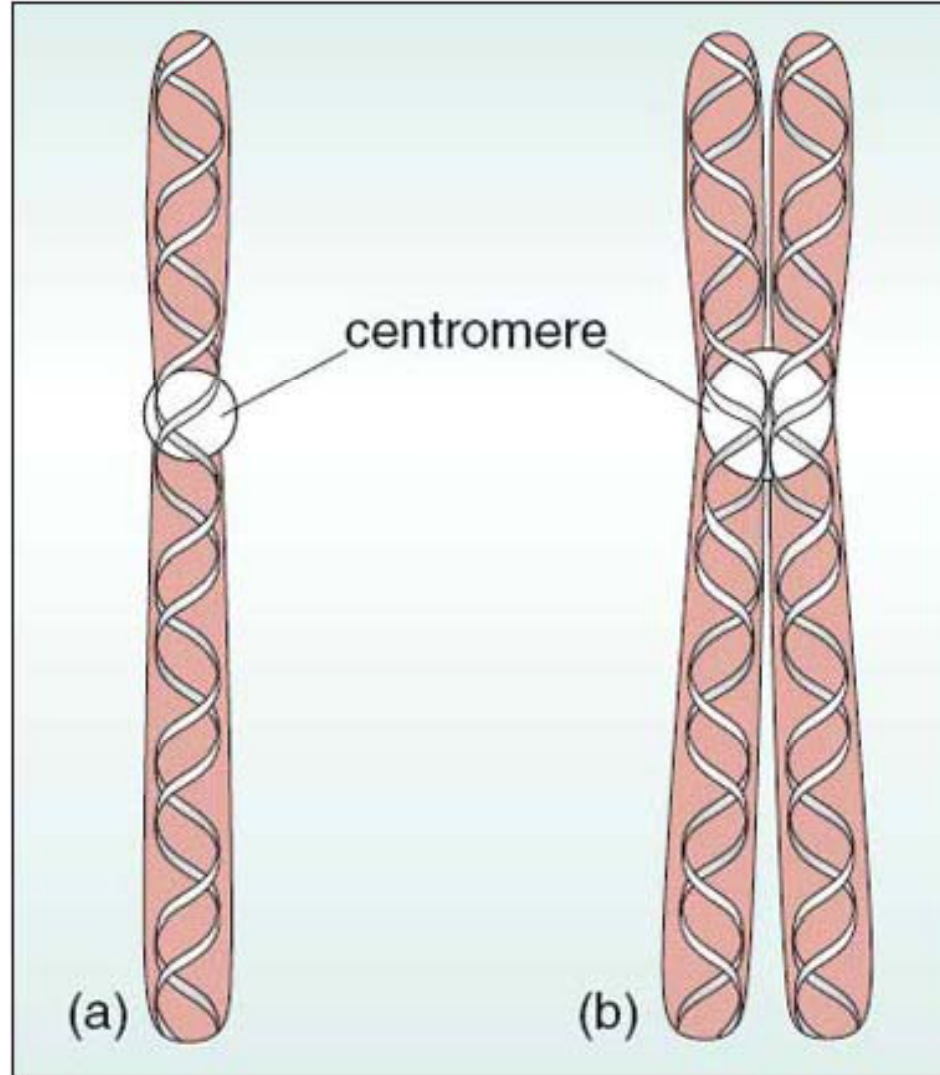
. 2 Sister Chromatids

- كل كروماتيد يتكون من سلسلتين من الـDNA (double helix) ملتفتان بشدة حول الهيستونات التي تدعم تركيب الكروموسوم.

- 2 Sister Chromatids يحتويان على نسخ متطابقة من Chromosome's DNA Molecules.

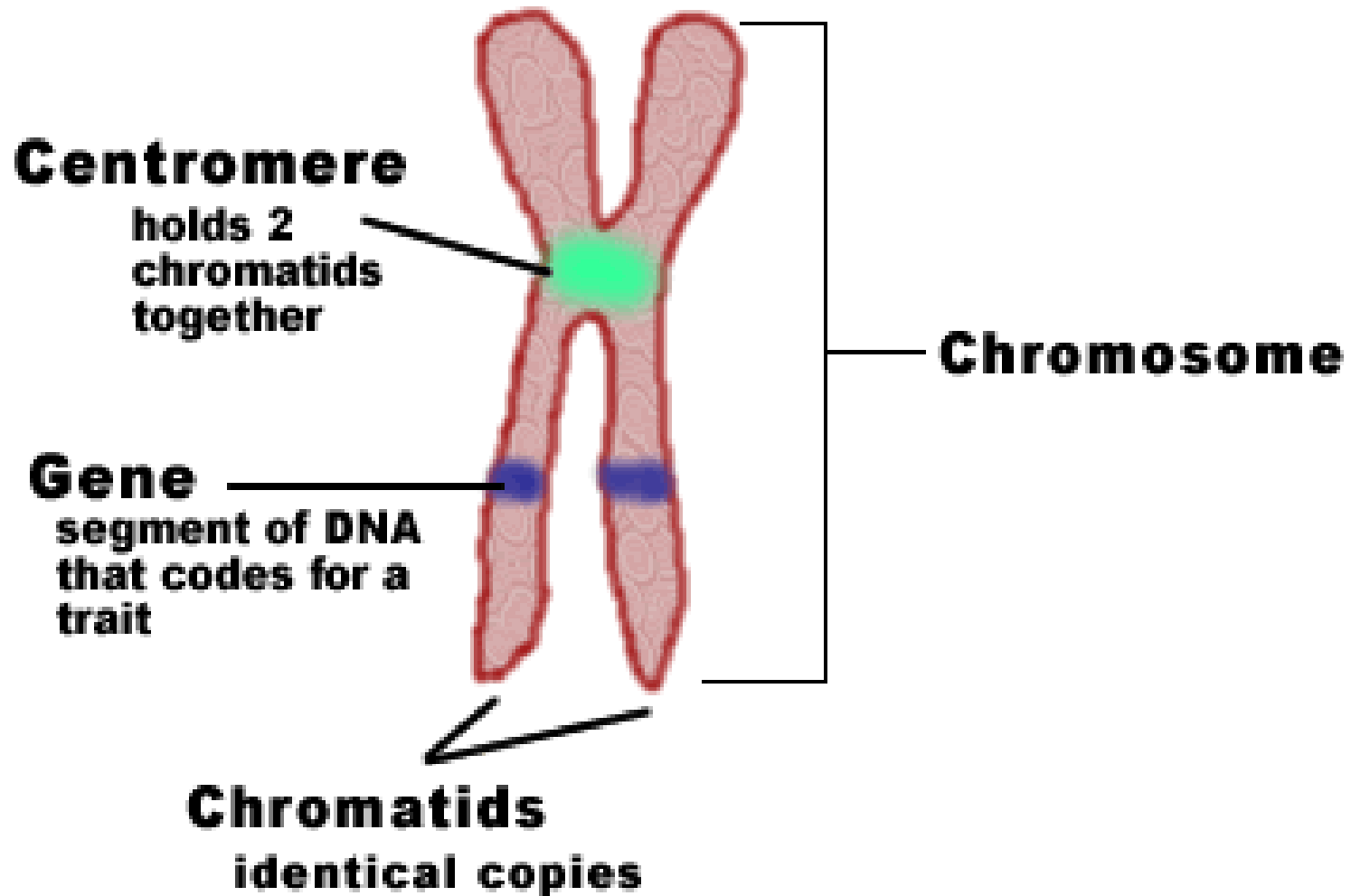
تركيب الكروموسوم

في حالة تكثف الكروموسومات (فقط عند إنقسام الخلية)، يظهر للكروموسومات منطقة ضيقة في الوسط "Waist" تسمى **بالسينترومير**.



مما يتكون الكروموسوم؟

يتكون الكروموسوم من 2 Sister Chromatids



الجينات هي أجزاء من الكروموسومات

- **الجين** : قطع أو وحدات من المعلومات الوراثية من الـ DNA تتواجد على الكروموسومات و فك شفرة هذا الجين (Transcription) يؤدي إلى تصنيع البروتينات.
- كل خلية من الخلايا حقيقة النواة تحتوي على عدداً مميزاً من الكروموسومات الخاصة بها .
- **الخلايا الجسدية في الإنسان Somatic Cells (جميع خلايا الجسد ما عدا الخلايا الجنسية: البويضة والحيوان المنوي) تحتوي على ٤٦ كروموسوم .**

إنقسام الخلية الجسدية Somatic Cell Division

□ الخلية الـDiploid

- في الكائنات الحية التي تتكاثر جنسياً، الخلايا الجسدية (Somatic Cells) هي خلايا تحتوي على عدد كامل من الكروموسومات للكائن الحي يحتوي على مجموعتين من الكروموسومات [مجموعة من الأم (٢٣ كروموسوم) و مجموعة من الأب (٢٣ كروموسوم)] ويرمز لها بالرمز $2n$ (في الإنسان يوجد ٤٦ كروموسوم).

إنقسام الخلايا التي تنتج الجاميتات (الخلايا الجنسية: البويضة و الحيوان المنوي)

• الخلية الـ Haploid

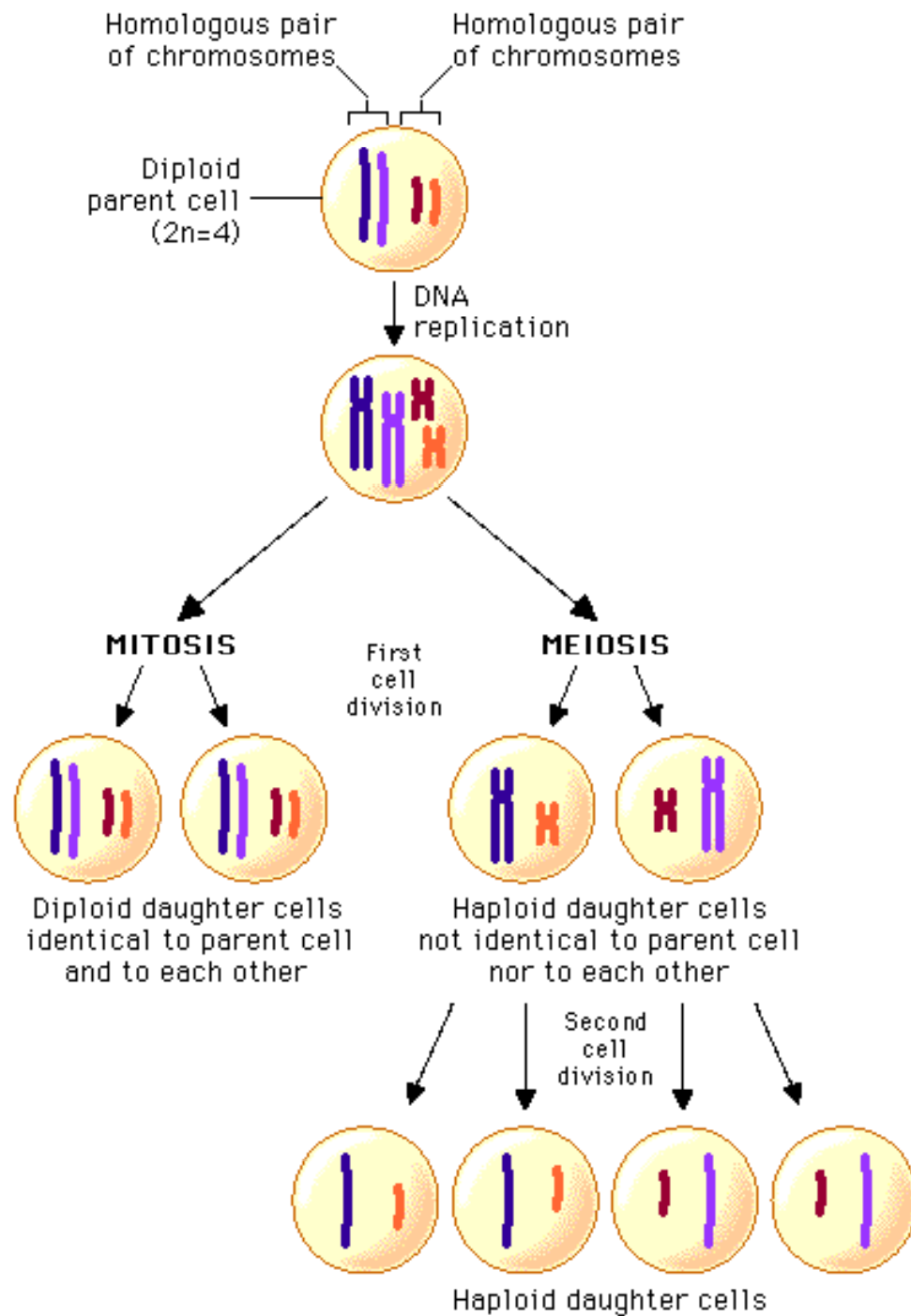
- وهي الخلية التي تحتوي على مجموعة واحدة من الكروموسومات كما في الخلايا الجنسية الـ Gametes : البويضة و الحيوان المنوي ، ويرمز لها بالرمز n .

• الـ Gametes

- هي الخلايا الجنسية المحتوية على $\frac{1}{2}$ عدد الكروموسومات ، $n = 23$
(Haploid Cells)

• الزايجوت Zygote

- هي الخلية الناتجة عن اتحاد خليتين جنسيتين: البويضة و الحيوان المنوي وتحتوي على عدد كامل من الكروموسومات (Diploid Cell ، $2n=46$).



Diploid And Haploid Cells

إنقسام الخلية

Cell Division

• في دورة حياة الإنسان :

- يرث الفرد ٤٦ كروموسوم .

٢٣ منها من الحيوان المنوي من الأب .

٢٣ منها من البويضة من الأم .

- وينقسم الزيجوت (الناتج عن إتحادهما) ميتوزياً **Mitosis**

لينتج العديد من الخلايا إلى أن يعطي إنساناً بالغاً .

