BÀI GIẢNG: CẤU TẠO VÀ CHỨC NĂNG CỦA NHIỄM SẮC THỂ
CHUYÊN ĐỀ: DI TRUYỀN NHIỄM SẮC THỂ
MÔN: SINH HỌC 12
GIÁO VIÊN: NGUYỄN MẠNH LONG

MỤC TIÊU

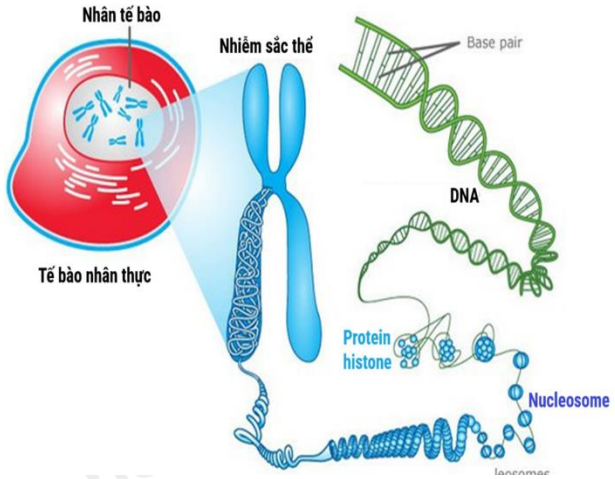
- ✓ *Trình bày được cấu trúc siêu hiển vi của nhiễm sắc thể (NST).*
- ✓ *Mô tả được cách sắp xếp các gene trên NST.*
- ✓ *Trình bày được chức năng của NST và phân tích được được sự phù hợp giữa cấu trúc với chức năng của NST.*
- ✓ *Phân tích được sự vận động của NST trong nguyên phân, giảm phân, thụ tinh là cơ sở của sự vận động của gene được thể hiện trong các quy luật di truyền, biến dị tổ hợp, biến dị số lượng NST.*

Cơ thể con người được tạo thành từ khoảng 100 nghìn tỷ tế bào. Tổng chiều dài của ADN trong nhân mỗi tế bào dài khoảng 1,8 m – 2m. Làm thế nào để các phân tử này có thể nằm gọn trong tế bào nhưng vẫn đảm bảo cho các gene có thể phiên mã?

I. CẤU TRÚC SIÊU HIỂN VI CỦA NHIỄM SẮC THỂ (NST)

Đặc điểm của NST

- Cấu trúc có mặt trong nhân tế bào (chỉ có ở sinh vật nhân thực).
- Dễ bị nhuộm màu bởi một số loại thuốc nhuộm đặc hiệu với DNA.
- Mỗi nhiễm NST gồm 1 phân tử DNA liên kết với các loại protein (chủ yếu là histone), có xoắn ở nhiều mức độ khác nhau.
- Đươc quan sát rõ nhất dưới kính hiển vi vào kì giữa.
- Trong tế bào sinh dưỡng, các NST tồn tại thành từng cặp tương đồng.



NST ở kì trung gian

- Chuỗi gồm các nucleosome (mỗi nucleosome có dạng hình cầu do 1 đoạn của phân tử DNA liên kết với các protein histone).
- Chuỗi các nucleosome có đường kính ~ 10nm.
- NST gồm các vùng:

+ Nguyên nhiễm sắc:

Vùng các nucleosome nằm cách xa nhau. Thường chứa các gene đang hoạt động.

+ Dị nhiễm sắc: Vùng các nucleosome nằm sát nhau, không chứa gene (như tâm động, đầu mút) hoặc chứa các gene bị bất hoạt.

NST ở kì đầu

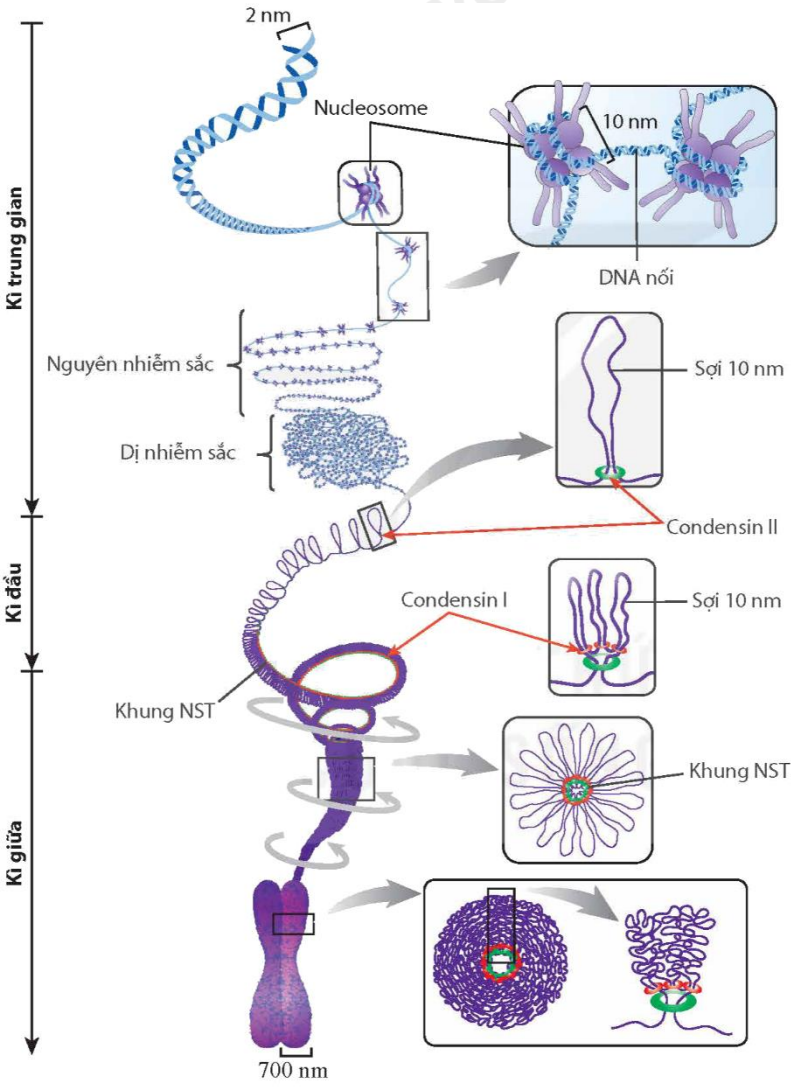
- Sợi nhiễm sắc xoắn lại dưới tác động của các protein condensin I và condensin II (đây là các protein nhỏ, dạng vòng, liên kết với nhau tạo nên bộ khung NST).

→ Sợi nhiễm sắc giảm mạnh về chiều dài, tăng về chiều rộng.

NST ở kì giữa

- Toàn bộ cấu trúc khung NST tiếp tục co xoắn và nén lại.

→ NST tăng chiều rộng và ngắn lại ở mức cực đại, tạo nên mỗi chromatid có đường kính khoảng 700nm.



Cấu trúc siêu hiển vi của NST ở sinh vật nhân thực

Tại sao ở kì trung gian, NST lại dãn xoắn tối đa ở kì trung gian và co xoắn tối đa ở kì giữa của quá trình phân bào (nguyên phân, giảm phân)?

Trả lời:

- Ở kì trung gian, NST cần được dãn xoắn tối đa, tạo ra các vùng nguyên nhiễm sắc có các nucleosome tách rời nhau để tạo điều kiện thuận lợi cho sự nhân đôi DNA là cơ sở cho sự nhân đôi của nhiễm sắc thể và sự phiên mã của các gene trên DNA để tạo ra các sản phẩm cần thiết cho tế bào.

Tại sao ở kì trung gian, NST lại dãn xoắn tối đa ở kì trung gian và co xoắn tối đa ở kì giữa của quá trình phân bào (nguyên phân, giảm phân)?

Trả lời

- Trong kì giữa của quá trình phân bào, các NST co xoắn tối đa giúp chúng thu gọn được tối đa chiều dài, tạo điều kiện thuận lợi cho phân li và tổ hợp của NST. Nếu các NST không co xoắn mà vẫn ở dạng dãn xoắn thì quá trình di chuyển sẽ gặp khó khăn, thậm chí các NST có thể va chạm với nhau dẫn đến đứt gãy, hư hỏng cấu trúc

NST đơn và NST kép

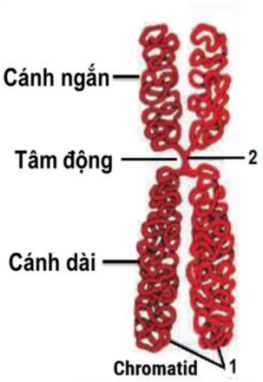
- Trong tế bào, NST có thể tồn tại ở 2 trạng thái:

+ NST kép: Gồm 2 chromatid (2 nhiễm sắc tử chị em) gắn với nhau tại tâm động, mỗi chromatid chứa 1 phân tử DNA).

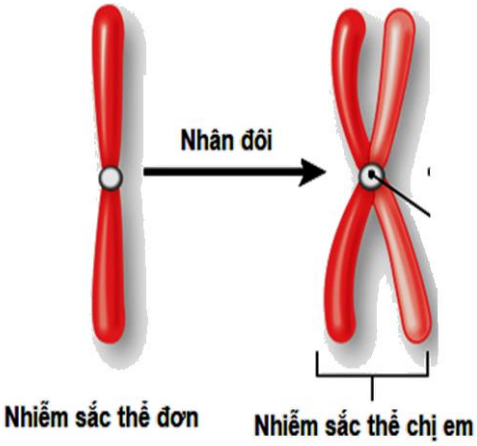
+ NST đơn: Tương ứng với 1 chromatid của NST ở kì giữa.



Hình 8.4. Ảnh chụp NST ở kì giữa của quá trình phân chia tế bào dưới kính hiển vi điện tử



Hình 8.5. Cấu trúc NST ở kì giữa của quá trình phân chia tế bào



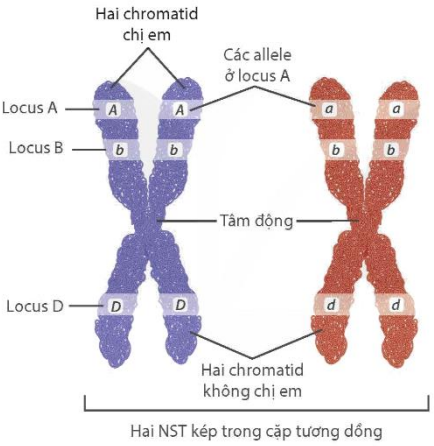
Mang thông tin di truyền

Trên NST, các gene nằm kế tiếp nhau dọc theo chiều dài của NST.

- Vị trí của gene trên NST gọi là locus.

- Cùng 1 locus trên cặp NST tương đồng có thể chứa trình tự nu khác nhau (gọi là các allele của 1 gene).

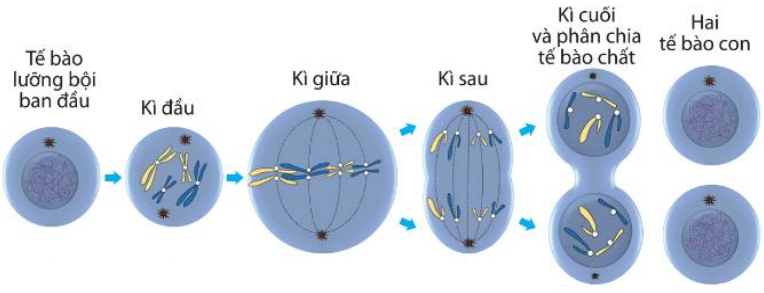
- Số lượng gene và sự phân bố của các gene trên các NST trong bộ NST rất khác nhau.



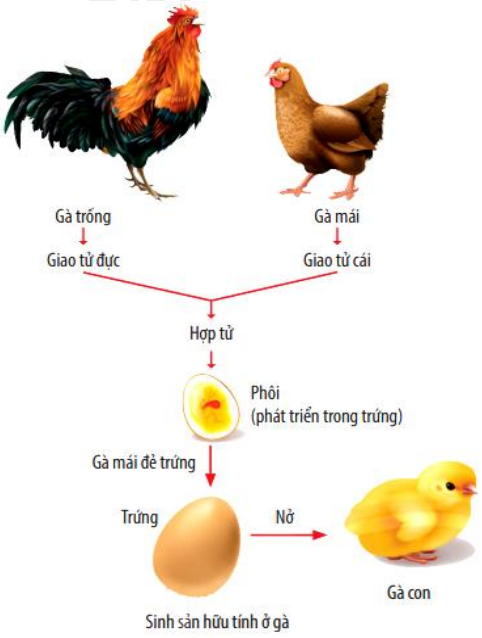
Vị trí của các gene trên cặp NST kép tương đồng

II. CHỨC NĂNG CỦA NHIỄM SẮC THỂ

Truyền đạt thông tin di truyền- Trong nguyên phân, NST được nhân đôi và phân chia đồng đều về hai tế bào con → Thông tin di truyền được truyền đạt nguyên vẹn qua các thể hệ tế bào và thế hệ cơ thể (ở các loài sinh sản vô tính).



Hình 13.3. Sơ đồ các giai đoạn sinh sản của tế bào theo cơ chế nguyên phân



- Ở loài sinh sản hữu tính, sự vận động của NST trong nguyên phân và giảm phân tạo nên các tổ hợp gene khác nhau → Giúp sinh vật ở thế hệ sau có thể thích nghi với các điều kiện môi trường khác nhau.