

Bài 16

ADN VÀ BẢN CHẤT CỦA GEN

I – MỤC TIÊU

Học xong bài này, học sinh phải :

- Trình bày được các nguyên tắc của sự tự nhân đôi ở ADN.
- Nêu được bản chất hoá học của gen.
- Phân tích được các chức năng của ADN.
- Tiếp tục phát triển kỹ năng quan sát và phân tích kênh hình.

II – THÔNG TIN BỔ SUNG

– Quá trình sao chép (tự nhân đôi) của ADN diễn ra qua các giai đoạn theo thứ tự sau :

+ Tách 2 mạch của ADN nhờ các enzym gọi là helicaza. Các enzym này phá vỡ các liên kết hidrô giữa các bazơ nhờ năng lượng giải phóng từ sự thủy phân các nuclêôzid 5' triphôtphat (NTP). Các prôtêin SSB (Single Strand Binding) gắn lên các đoạn mạch đơn mới được tách làm cho 2 mạch đơn không kết hợp trở lại được.

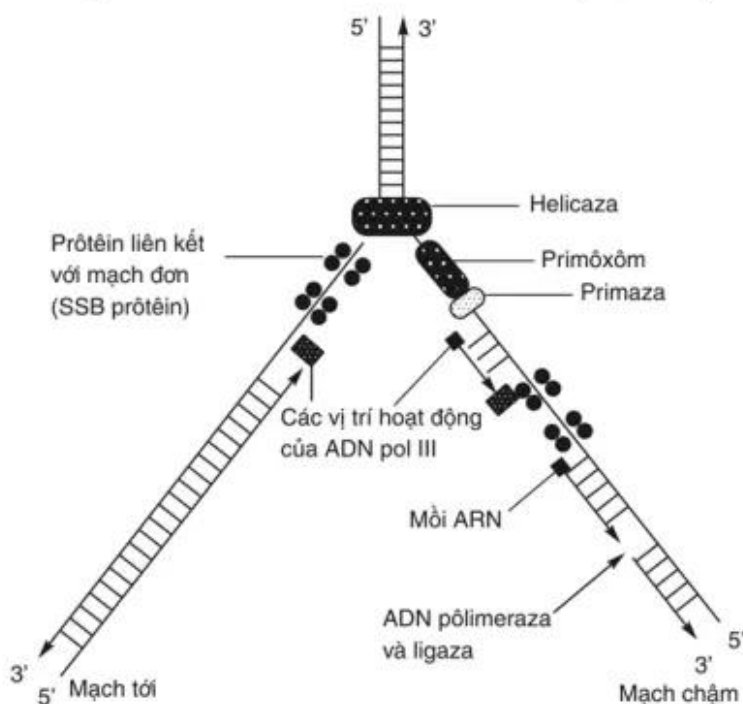
+ Tổng hợp đoạn môi (primer) ARN nhờ một phức hợp prôtêin gọi là primôxôm. Phức hợp này gồm nhiều prôtêin và một enzym tổng hợp ARN từ khuôn ADN gọi là primaza.

+ Tổng hợp các mạch mới nhờ pôlimeraza III. Enzim này tổng hợp mạch mới từ đầu 3' OH của đoạn môi ARN, khuôn sử dụng là mạch ADN. Các nuclêôtit của môi trường nội bào liên kết với các nuclêôtit ở mạch khuôn theo NTBS : A – T, G – X. Mạch mới được tổng hợp luôn theo chiều 5' → 3', do đó 2 mạch mới được tổng hợp diễn tiến không giống nhau :

Trên mạch khuôn 3' → 5', mạch mới được tổng hợp liên tục, cùng hướng với hướng tháo xoắn được gọi là mạch tới.

Trên mạch khuôn còn lại, mạch mới được tổng hợp gián đoạn, ngược hướng với hướng tháo xoắn. Mỗi đoạn ngắn gọi là đoạn Okazaki có khoảng 1000 – 2000 cặp bazơ. Mạch mới được tổng hợp gọi là mạch chậm.

Chạc ba sao chép là cấu trúc hình thành từ các mạch trên (hình 16 SGK).



Hình 16. Sơ đồ chạc ba sao chép ở *E. Coli*

+ Hoàn chỉnh mạch mới được tổng hợp nhờ một số enzym. Khi sự sao chép kết thúc, các mồi ARN bị enzym phân huỷ. Các lỗ hổng giữa các đoạn được lấp nhờ hoạt động của ADN – pôlimeraza I. Cuối cùng, ligaza nối tất cả những chỗ gián đoạn trên các mạch mới được tổng hợp.

Cơ chế sao chép nêu trên được rút ra từ những nghiên cứu trên sinh vật nhân sơ (Prokaryote). Sự sao chép ở sinh vật nhân chuẩn (Eukaryote) qua các dữ kiện thu nhận cho thấy khá gần với sự sao chép ở sinh vật nhân sơ. Các khác biệt chủ yếu là các loại ADN pôlimeraza tham gia vào quá trình sao chép của ADN.

– Các gen thường được phân chia thành hai loại chính, đó là gen cấu trúc và gen điều hoà. Người ta dựa vào vai trò của các sản phẩm gen để phân biệt các gen điều hoà và gen cấu trúc.

+ Gen cấu trúc : là một đoạn ADN hay ARN (trong một số virut) chứa đựng thông tin cho một ARN vận chuyển (tARN) ; một ARN ribôxôm (rARN) hay một chuỗi pôlipeptit hoàn chỉnh. Gen này mã hoá cho các pôlipeptit hay ARN cần cho các hoạt động trao đổi chất thông thường của tế bào như : các enzym, các prôtêin cấu trúc...

+ Gen điều hoà : là những gen mã hoá các chuỗi pôlipeptit, các chuỗi này tạo thành các phân tử prôtêin với các chức năng điều khiển sự biểu hiện của các gen cấu trúc. Xét về mặt cấu tạo, các gen này cũng tương tự gen cấu trúc.

Gen luôn luôn được định vị tại một vị trí đặc biệt trong NST, có ảnh hưởng đặc biệt đến hình thái và sinh lí của sinh vật. Gen cũng có thể bị đột biến và tái tổ hợp với các gen khác.

Mỗi gen là một trình tự mạch thẳng các nuclêôtit mã hoá cho một pôlipeptit hay một phân tử ARN. Cần chú ý cụm từ "một trình tự các nuclêôtit mạch thẳng" ở đây có nghĩa là thông tin của một gen chính là trình tự các nuclêôtit tương ứng với một đoạn mạch đơn ADN hay ARN (ở một số virut) ; trình tự này không bao hàm mối quan hệ các nuclêôtit ngang qua hai mạch của chuỗi xoắn kép của ADN.

Các gen có thể định vị trên mỗi mạch của ADN mạch kép. Nhưng dù cho mạch nào chứa gen nào đi nữa thì tất cả các gen đều được đọc theo chiều 5' đến 3' và mạch mang thông tin di truyền được gọi là mạch mã hoá.

Các gen ở sinh vật nhân sơ mang các trình tự nuclêôtit mã hoá axit amin liên tục, còn các gen ở sinh vật nhân chuẩn thường có sự đan xen giữa các đoạn nuclêôtit mang trình tự mã hoá (êxôn) và không mang trình tự mã hoá (intron).

III – THIẾT BỊ DẠY HỌC

Tranh phóng to hình 16 SGK.

IV – GỢI Ý TIẾN TRÌNH BÀI HỌC

1. ADN tự nhân đôi theo những nguyên tắc nào ?

Hoạt động 1. Tìm hiểu những nguyên tắc trong sự nhân đôi của ADN.

Trước tiên dựa vào tranh, giáo viên nên giới thiệu sơ bộ về không gian, thời gian, diễn biến và kết quả của sự sao chép ở ADN. Tiếp đến giáo viên yêu cầu học sinh quan sát và phân tích hình 16 SGK để giải đáp các lệnh trong SGK. Qua quan sát, phân tích và sự trợ giúp của giáo viên, học sinh cần xác định được các ý sau đây :

- Quá trình tự nhân đôi diễn ra trên cả 2 mạch đơn của ADN.
- Trong quá trình tự nhân đôi, các loại nuclêôtit trên mạch khuôn và ở môi trường nội bào kết hợp với nhau theo NTBS : A liên kết với T, còn G liên kết với X.
- Sự hình thành mạch mới ở 2 ADN con đang dần được hình thành đều dựa trên mạch khuôn của ADN mẹ và ngược chiều nhau.
- Cấu tạo của 2 ADN con giống nhau và giống ADN mẹ, trong đó mỗi ADN con có một mạch của ADN mẹ và một mạch mới được tổng hợp từ nguyên liệu của môi trường nội bào. Như vậy, sự sao chép ADN đã diễn ra theo nguyên tắc giữ lại một nửa hay bán bảo tồn.

Giáo viên nên tóm tắt sự tự nhân đôi của ADN diễn ra theo các nguyên tắc : khuôn mẫu, bổ sung và bán bảo toàn, đồng thời nhấn mạnh tự nhân đôi là đặc tính quan trọng chỉ có ở ADN.

2. Bản chất của gen

Trong những thông báo về gen, giáo viên nên chú trọng về khái niệm gen. Như vậy, từ ý niệm về gen (nhân tố di truyền) của Mendel, các nhà khoa học đã xác định gen nằm trên NST và bản chất hoá học của nó chủ yếu là ADN. Giáo viên nên hệ thống vấn đề này.

3. Chức năng của ADN

Qua diễn giải giáo viên nên chốt lại hai chức năng của ADN là lưu giữ và truyền đạt thông tin di truyền, đồng thời nhấn mạnh vai trò quan trọng của nó đối với sự sinh tồn của sinh vật.

