# Bài 1: DNA và cơ chế tái bản DNA

**Giải Sinh học 12 Bài 1: DNA và cơ chế tái bản DNA**  
  
**Mở đầu trang 5 Sinh học 12**: Một phân tử hữu cơ cần có đặc điểm cấu trúc như thế nào để có thể đảm nhận chức năng của một vật chất di truyền?  
**Lời giải:**  
Một phân tử hữu cơ cần có đặc điểm cấu trúc như sau để có thể đảm nhận chức năng của một vật chất di truyền:  
- Được cấu tạo theo nguyên tắc đa phân nên có đủ thông tin quy định các tính trạng của sinh vật.  
- Cấu trúc theo NTBS nên thông tin di truyền được truyền từ gene đến protein qua các thế hệ tế bào và cơ thể.  
**Dừng lại và suy ngẫm (trang 6)**  
  
  
**Câu hỏi 1 trang 6 Sinh học 12**: Nêu đặc điểm cấu trúc phù hợp với chức năng của DNA?  
**Lời giải:**  
Những đặc điểm về cấu trúc của phân tử ADN phù hợp với chức năng:  
- Trên mỗi mạch đơn của phân tử ADN, các nucleotide liên kết với nhau bằng liên kết cộng hóa trị bền vững.  
- Trên mạch kép các cặp nucleotide lên kết với nhau bằng liên kết hidro giữa các cặp bazơ nitơ bổ sung. Tuy lên kết hidro không bền nhưng số lượng liên kết lại rất lớn nên đảm bảo cấu trúc không gian của ADN được ổn định và dễ dàng cắt đứt trong quá trình tự sao.  
- Nhờ các cặp nucleotide liên kết với nhau theo nguyên tắc bổ sung đã tạo cho chiều rộng ADN ổn định, các vòng xoắn của ADN dễ dàng liên kết với protein tạo cho cấu trúc ADN ổn định, thông tin di truyền được điều hòa.  
- Từ 4 loại nucleotide, do cách sắp xếp khác nhau đã tạo nên tính đặc trưng và đa dạng của các phân tử ADN ở các loài sinh vật.  
  
  
**Câu hỏi 2 trang 6 Sinh học 12**: Tại sao protein tạo nên các tính trạng của sinh vật nhưng không thể đảm nhận chức năng của một vật chất di truyền?  
**Lời giải:**  
Protein tạo nên các tính trạng của sinh vật nhưng không thể đảm nhận chức năng của một vật chất di truyền vì protein không được cấu tạo theo nguyên tắc bổ sung nên thông tin di truyền không thể truyền từ gene đến protein qua các thế hệ tế bào và cơ thể.  
  
  
**Dừng lại và suy ngẫm (trang 8)**  
**Câu hỏi 1 trang 8 Sinh học 12**: Nêu ý nghĩa của kết cặp đặc hiệu A-T và G-C phù hợp với chức năng của DNA.  
**Lời giải:**  
Nhờ các cặp nucleotide liên kết với nhau theo nguyên tắc bổ sung: A-T và G-C đã tạo cho chiều rộng ADN ổn định, các vòng xoắn của ADN dễ dàng liên kết với protein tạo cho cấu trúc ADN ổn định, thông tin di truyền được điều hòa.  
  
  
**Câu hỏi 2 trang 8 Sinh học 12**: Trình bày quá trình tái bản DNA thể hiện sự sao chép thông tin di truyền qua các thế hệ tế bào và cơ thể.  
**Lời giải:**  
Quá trình nhân đôi DNA:  
- Tháo xoắn ADN và tạo chạc ba sao chép. Dưới sự tác dụng của các enzim tháo xoắn, thì 2 mạch đơn của ADN phân tách nhau dần tạo nên chạc ba tái bản và để lộ ra hai mạch khuôn. Tại đây thì enzim tháo xoắn chia thành hai loại là gyrase và helicase. Gyraza hay còn có tên gọi khác là topoisomerase mang chức năng làm duỗi thẳng phân tử ADN (chuyển ADN từ cấu trúc mạch xoắn thành ADN có cấu trúc mạch thẳng). Helicase là enzim làm đứt gãy các liên kết hiđrô và tách 2 mạch của phân tử ADN thành 2 mảnh.   
- Các mạch ADN được tổng hợp mới. Enzim ADN polymerase sử dụng các nuclêôtit tự do trong môi trường nội bào để tổng hợp 2 mạch bổ sung trên 2 mạch khuôn dựa trên nguyên tắc bổ sung (NTBS). Vì ADN polymerase chỉ có thể gắn nucleotide vào nhóm 3'-OH mà không thể gắn vào các chỗ khác nên: Trên mạch khuôn mang chiều 3'-5', mạch bổ sung được liên tục tổng hợp, theo chiều 5'-3' hướng đến chạc sao chép thứ ba. Trên mạch khuôn 5'-3', mạch bổ sung được tổng hợp gián đoạn theo chiều 5'-3' (xa dần chạc ba sao chép) tạo ra các đoạn okazaki ngắn, các đoạn này được kết hợp lại với nhau nhờ enzim ADN ligaza (các đoạn okazaki dài khoảng 1000-2000 nucleotide).  
- Quá trình tạo thành hai phân tử DNA. Sau khi kết thúc hai bước trên thì 2 phân tử DNA com sẽ được hình thành qua các bước: Sau khi kết hợp trùng khớp được tất cả các base lại với nhau (A – T, C – G) thì Enzyme exonuclease dần xóa bỏ các đoạn mồi và những nucleotide được xem là lấp đầy vào các vị trí tương ứng. Enzyme DNA ligase đóng trình tự DNA, tạo thành hai sợi kép nối liền liên tục. Quá trình sao chép kết thúc thì 2 phân tử DNA con vừa được tạo thành tự động chuyển về dạng chuỗi xoắn kép mang cấu trúc giống y hệt DNA mẹ.  
  
  
**Luyện tập và vận dụng (trang 8)**  
**Câu hỏi 1 trang 8 Sinh học 12**: Tỉ lệ các cặp G-C và T-A trong phân tử DNA có ảnh hưởng đến độ bền vững của phân tử DNA không? Giải thích.  
**Lời giải:**  
Tỉ lệ các cặp G-C và T-A trong phân tử DNA có ảnh hưởng đến độ bền vững của phân tử DNA vì G-C liên kết với nhau bằng 3 liên kết hidro, T-A liên kết với nhau bằng 2 liên kết hidro nên nếu tỉ lệ G-C càng nhiều thì phân tử DNA càng bền vững hơn và ngược lại.  
  
  
**Câu hỏi 2 trang 8 Sinh học 12**: Kẻ và hoàn thành bảng tóm tắt quá trình tái bản DNA vào vở theo mẫu sau:  
  
  
  
**Nơi diễn ra**  
?  
  
  
**Nguyên tắc tái bản**  
?  
  
  
**Diễn biến**  
?  
  
  
**Kết quả**  
?  
  
  
**Ý nghĩa**  
?  
  
  
  
**Lời giải:**  
**\* Nơi diễn ra**  
Quá trình nhân đôi ADN diễn ra ở pha S kì trung gian của chu kì tế bào, trong nhân tế bào, ADN ty thể, lục lạp hay tế bào chất.  
Nguyên tắc tái bản  
Nguyên tắc bổ sung, nguyên tắc bán bảo toàn, nguyên tắc khuôn mẫu.  
**\* Diễn biến**  
- Tháo xoắn ADN và tạo chạc ba sao chép. Dưới sự tác dụng của các enzim tháo xoắn, thì 2 mạch đơn của ADN phân tách nhau dần tạo nên chạc ba tái bản và để lộ ra hai mạch khuôn. Tại đây thì enzim tháo xoắn chia thành hai loại là gyrase và helicase. Gyraza hay còn có tên gọi khác là topoisomerase mang chức năng làm duỗi thẳng phân tử ADN (chuyển ADN từ cấu trúc mạch xoắn thành ADN có cấu trúc mạch thẳng). Helicase là enzim làm đứt gãy các liên kết hiđrô và tách 2 mạch của phân tử ADN thành 2 mảnh.   
- Các mạch ADN được tổng hợp mới. Enzim ADN polymerase sử dụng các nuclêôtit tự do trong môi trường nội bào để tổng hợp 2 mạch bổ sung trên 2 mạch khuôn dựa trên nguyên tắc bổ sung (NTBS). Vì ADN polymerase chỉ có thể gắn nucleotide vào nhóm 3'-OH mà không thể gắn vào các chỗ khác nên: Trên mạch khuôn mang chiều 3'-5', mạch bổ sung được liên tục tổng hợp, theo chiều 5'-3' hướng đến chạc sao chép thứ ba. Trên mạch khuôn 5'-3', mạch bổ sung được tổng hợp gián đoạn theo chiều 5'-3' (xa dần chạc ba sao chép) tạo ra các đoạn okazaki ngắn, các đoạn này được kết hợp lại với nhau nhờ enzim ADN ligaza (các đoạn okazaki dài khoảng 1000-2000 nucleotide).  
- Quá trình tạo thành hai phân tử ADN. Sau khi kết thúc hai bước trên thì 2 phân tử ADN com sẽ được hình thành qua các bước: Sau khi kết hợp trùng khớp được tất cả các base lại với nhau (A – T, C – G) thì Enzyme exonuclease dần xóa bỏ các đoạn mồi và những Nucleotit được xem là lấp đầy vào các vị trí tương ứng. Enzyme DNA ligase đóng trình tự ADN, tạo thành hai sợi kép nối liền liên tục. Quá trình sao chép kết thúc thì 2 phân tử ADN con vừa được tạo thành tự động chuyển về dạng chuỗi xoắn kép mang cấu trúc giống y hệt ADN mẹ.  
**\* Kết quả**  
Từ một phân tử mẹ tạo ra được hai phân tử DNA con giống nhau và giống với phân tử DNA mẹ.  
**\* Ý nghĩa**  
Ý nghĩa của quá trình nhân đôi ADN là chuẩn bị cho quá trình nhân đôi NST và chuẩn bị cho quá trình phân chia tế bào. Nhân đôi ADN cũng chính là cơ sở khoa học để giải thích cho nguyên nhân về sự giống nhau về mặt di truyền giữa các thế hệ trong gia đình.  
  
  
**Câu hỏi 3 trang 8 Sinh học 12**: Nhiều enzyme tham gia vào bộ máy tái bản DNA ở vi khuẩn khác biệt với các enzyme và protein cùng loại ở tế bào người. Dựa vào thông tin trên, hãy đề xuất hướng sản xuất thuốc trị bệnh nhiễm khuẩn ở người, giảm thiểu tối đa tác dụng không mong muốn của thuốc kháng sinh.  
**Lời giải:**  
Hướng sản xuất thuốc trị bệnh nhiễm khuẩn ở người, giảm thiểu tối đa tác dụng không mong muốn của thuốc kháng sinh: làm bất hoạt enzyme tham gia quá trình nhân đôi DNA ở vi khuẩn.  
**Xem thêm các bài giải SGK Sinh học 12 Kết nối tri thức hay, chi tiết khác:**  
Bài 2: Gene, quá trình truyền đạt thông tin di truyền và hệ gene  
Bài 3: Điều hòa biểu hiện gene  
Bài 4: Đột biến gene  
Bài 5: Công nghệ gene  
Bài 6: Thực hành tách chiết DNA