

I – MỤC TIÊU

Sau khi học xong bài này, học sinh cần :

- Biết cách ứng dụng xác suất vào giải các bài tập di truyền.
- Nhận biết được các hiện tượng tương tác gen thông qua phân tích kết quả lai.
- Phân biệt được các hiện tượng phân li độc lập với liên kết gen và hoán vị gen thông qua phân tích kết quả lai.
- Nhận biết được gen nằm trên NST giới tính, trên NST thường hay ngoài nhân thông qua kết quả lai.
- Rèn luyện các kĩ năng vận dụng kiến thức lí thuyết để giải các bài tập di truyền.

II – PHƯƠNG TIỆN DẠY HỌC

- Những nơi có máy overhead, slide có thể phát cho học sinh giấy trong để các em giải các bài tập trên đó ở nhà rồi đến lớp trình bày.
- Những nơi không có overhead, slide thì có thể cung cấp cho học sinh các tờ giấy khổ lớn (giấy crô-ki) để học sinh trình bày cách giải bài tập của mình rồi treo trên lớp hoặc yêu cầu học sinh trình bày cách giải bài tập của mình một cách ngắn gọn lên mặt sau của các tờ lịch lớn rồi treo trên lớp cho mọi người tham khảo.

III – GỢI Ý NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

Sau đây là những kiến thức then chốt học sinh cần nắm được khi giải bài tập.

1. Cấu trúc của gen, phiên mã, dịch mã

- Mỗi gen có một mạch (sợi) chứa thông tin gọi là mạch khuôn (mạch có nghĩa). Mạch bổ sung đôi khi được gọi là mạch không phải khuôn.
- Các gen ở sinh vật nhân sơ có vùng mã hoá liên tục. Ở phần lớn các gen của sinh vật nhân thực có vùng mã hoá không liên tục, bên cạnh những đoạn mã hoá axit amin (êxôn) được xen kẽ bởi các đoạn không mã hoá (intron) mà những đoạn

này cũng được phiên mã trong mARN sơ khai, nhưng bị cắt bỏ ở mARN trưởng thành trước khi tham gia dịch mã.

– Mã di truyền là mã bộ ba, tức là cứ 3 nuclêôtit trong ADN xác định một axit amin trong phân tử prôtêin (qua trung gian mARN).

– Bộ ba AUG là mã mở đầu, còn các bộ ba UGA, UAA, UAG là mã kết thúc.

2. Đột biến gen

– Thay thế nuclêôtit này bằng nuclêôtit khác dẫn đến biến đổi codon này thành codon khác nhưng :

+ Vẫn xác định axit amin cũ (do mã thoái hoá) → đột biến đồng nghĩa.

+ Xác định axit amin khác → đột biến nhầm nghĩa.

+ Tạo ra codon kết thúc → đột biến vô nghĩa.

– Thêm hay bớt 1 nuclêôtit → đột biến dịch khung đọc.

3. Đột biến NST

– Sự biến đổi số lượng NST có thể xảy ra ở một hoặc vài cặp NST tương đồng → lệch bội, hay ở tất cả các cặp NST tương đồng → đa bội.

– Cơ chế hình thành các đột biến số lượng NST : do sự không phân li các cặp NST trong quá trình phân bào.

– Các thể tự đa bội lẻ hầu như không có khả năng sinh ra giao tử bình thường.

– Các thể tự tứ bội chỉ tạo ra các giao tử lưỡng bội có khả năng sống do sự phân li ngẫu nhiên của các cặp NST tương đồng trong giảm phân.

Giáo viên nên để học sinh trình bày các cách giải các bài tập khác nhau sau đó để các em phân tích cách giải nào là tối ưu cũng như tìm ra nguyên lí giải bài tập di truyền. Sau đây là một vài nguyên lí chung để giải các bài tập di truyền mà giáo viên và học sinh có thể tham khảo :

Trước hết, đối với bất kì loại bài tập nào học sinh cần đọc kĩ đề bài để xác định đề bài đã cho những thông tin gì và ta cần phải tìm thông tin gì ?

Đối với loại bài tập về các phép lai đã cho biết tỉ lệ phân li kiểu hình và đòi hỏi ta phải tìm kiểu gen và sơ đồ lai thì sau đó phải tiến hành các bước sau :

– Xác định tính trạng đã cho là do một hay nhiều gen quy định ?

– Vị trí của gen có quan trọng hay không ? Nếu quan trọng thì cần xác định gen quy định tính trạng nằm trong nhân hay trong tế bào chất ? Nếu trong nhân thì nằm trên NST thường hay NST X, Y ?

– Nếu một gen quy định một tính trạng thì gen đó là trội hay lặn, nằm trên NST thường hay trên NST giới tính ?

– Nếu bài ra liên quan đến 2 hoặc nhiều gen thì xem các gen phân li độc lập hay liên kết với nhau ? Nếu liên kết với nhau thì tần số hoán vị gen bằng bao nhiêu ?

– Nếu hai gen cùng quy định một tính trạng thì dấu hiệu nào chứng tỏ điều này ? Kiểu tương tác gen đó là gì ?

Đôi khi những thông tin đưa ra trong bài chưa đủ để chúng ta đưa ngay ra phương án trả lời chính xác thì cần phải đưa ra một vài khả năng (giả thuyết) để rồi tìm cách loại bỏ các giả thuyết sai và kiểm định lại giả thuyết đúng.

IV – GIẢI CÁC BÀI TẬP TRONG SGK

A. Hướng dẫn giải bài tập chương I

1. Mạch khuôn (mạch có nghĩa) của gen : 3'... TATGGGXATGTAATGGGX ... 5'
 - a) Mạch bổ sung : 5'... ATAXXXGTAXATTAXXXG ... 3'
mARN : 5'... AUAXXXGUAXAUUAXXXG ... 3'
 - b) Có $\frac{18}{3} = 6$ codon trên mARN
 - c) Các bộ ba đối mã của tARN đối với mỗi codon : UAU, GGG, XAU, GUA, AUG, GGX.
2. Từ bảng mã di truyền
 - a) Các codon GGU, GGX, GGA, GGG trong mARN đều mã hoá glixin.
 - b) Có hai codon mã hoá lizin
 - Các codon trên mARN : AAA, AAG
 - Các cụm đối mã trên tARN : UUU, UUX
 - c) Codon AAG trên mARN được dịch mã thì lizin được bổ sung vào chuỗi pôlipeptit.

8. Theo đề ra, $2n = 24 \rightarrow n = 12$. Vì vậy, ta có :

a) Số lượng NST được dự đoán ở :

– Thể đơn bội $n = 1 \times 12 = 12$.

– Thể tam bội $3n = 3 \times 12 = 36$.

– Thể tứ bội $4n = 4 \times 12 = 48$.

b) Trong các dạng đa bội trên, tam bội là đa bội lẻ, tứ bội là đa bội chẵn.

c) Cơ chế hình thành

– Thể tam bội được hình thành do sự kết hợp các giao tử $2n$ với giao tử n bình thường trong thụ tinh ($2n + 1n \rightarrow 3n$).

– Thể tứ bội có thể hình thành nhờ :

+ Nguyên phân : Trong lần nguyên phân đầu tiên của hợp tử $2n$, các NST đã nhân đôi nhưng không phân li dẫn đến hình thành thể tứ bội $4n$.

+ Giảm phân và thụ tinh : Trong quá trình phát sinh giao tử, sự không phân li của tất cả các cặp NST tương đồng dẫn đến hình thành giao tử $2n$.

Thụ tinh : $2n + 2n \rightarrow 4n$.

9. a) (+) P : ♀ Aaaa × ♂ Aaaa

$$G_P : \left(\frac{1}{2} Aa, \frac{1}{2} aa \right) ; \left(\frac{1}{2} Aa, \frac{1}{2} aa \right)$$

F₁ :

♀ \ ♂	♂	$\frac{1}{2} Aa$	$\frac{1}{2} aa$
$\frac{1}{2} Aa$		$\frac{1}{4} AAaa$ (cao)	$\frac{1}{4} Aaaa$ (cao)
$\frac{1}{2} aa$		$\frac{1}{4} Aaaa$ (cao)	$\frac{1}{4} aaaa$ (thấp)

Tỉ lệ phân li kiểu gen : 1 AAaa : 2 Aaaa : 1 aaaa

Tỉ lệ phân li kiểu hình : 3 cao : 1 thấp

(+) P : AAaa × AAaa

$$G_P : \left(\frac{1}{6} AA, \frac{4}{6} Aa, \frac{1}{6} aa \right) ; \left(\frac{1}{6} AA, \frac{4}{6} Aa, \frac{1}{6} aa \right)$$

F₁ :

♂	$\frac{1}{6} AA$	$\frac{4}{6} Aa$	$\frac{1}{6} aa$
♀	$\frac{1}{6} AA$	$\frac{4}{6} Aa$	$\frac{1}{6} aa$
$\frac{1}{6} AA$	$\frac{1}{36} AAAA$ (cao)	$\frac{4}{36} AAAa$ (cao)	$\frac{1}{6} AAaa$ (cao)
$\frac{4}{6} Aa$	$\frac{4}{36} AAAa$ (cao)	$\frac{16}{36} AAaa$ (cao)	$\frac{4}{36} Aaaa$ (cao)
$\frac{1}{6} aa$	$\frac{1}{36} AAaa$ (cao)	$\frac{4}{36} Aaaa$ (cao)	$\frac{1}{36} aaaa$ (thấp)

Tỉ lệ phân li kiểu gen ở F₁ : 1 AAAA : 8 AAAa : 18 AAaa : 8 Aaaa : 1 aaaa.

Tỉ lệ phân li kiểu hình : 35 cao : 1 thấp.

b) Một số đặc điểm khác nhau của chuối rừng và chuối nhà

Đặc điểm	Chuối rừng	Chuối nhà
Lượng ADN	Bình thường	Cao
Tổng hợp chất hữu cơ	Bình thường	Mạnh
Tế bào	Bình thường	To
Cơ quan sinh dưỡng	Bình thường	To
Phát triển	Bình thường	Khoẻ
Khả năng sinh giao tử	Bình thường → có hạt	Không có khả năng sinh giao tử bình thường nên không hạt

c) Cho rằng chuối nhà bắt nguồn từ chuối rừng : Trong những trường hợp đặc biệt, khi chuối rừng phân li giao tử, các cặp NST tương đồng không phân li trong giảm phân tạo nên các giao tử 2n. Trong thụ tinh, giao tử 2n kết hợp với giao tử bình thường n tạo nên hợp tử 3n. Những cây chuối tam bội này có quả to, ngọt và không hạt đã được con người giữ lại trồng và nhân lên bằng sinh sản sinh dưỡng để tạo chuối nhà như ngày nay.

B. Hướng dẫn giải bài tập chương II

1. Đây là bệnh do gen lặn quy định nên cả người vợ lẫn người chồng đều có xác suất mang gen bệnh (dị hợp tử) là $2/3$. Xác suất để cả hai vợ chồng đều là dị hợp tử và sinh con bị bệnh là : $2/3 \times 2/3 \times 1/4 = 1/9$.
2. Cần sử dụng quy luật xác suất để giải thì sẽ nhanh.
 - a) Tỷ lệ kiểu hình trội về gen A là $1/2$, về gen B là $3/4$, về C là $1/2$, về D là $3/4$ và về gen E là $1/2$. Do vậy tỷ lệ đời con có kiểu hình trội về tất cả 5 tính trạng sẽ bằng $1/2 \times 3/4 \times 1/2 \times 3/4 \times 1/2$.
 - b) Tỷ lệ đời con có kiểu hình giống mẹ sẽ bằng $1/2 \times 3/4 \times 1/2 \times 3/4 \times 1/2$.
 - c) Tỷ lệ đời con có kiểu gen giống bố sẽ bằng $1/2 \times 1/2 \times 1/2 \times 1/2 \times 1/2$.
3.
 - a) Xác suất để mẹ truyền NST X mang gen bệnh cho con là $1/2$. Xác suất sinh con trai là $1/2$ nên xác suất để sinh con trai mang NST X có gen gây bệnh sẽ là $1/2 \times 1/2 = 1/4$.
 - b) Vì bố không bị bệnh nên con gái chắc chắn sẽ nhận gen X không mang gen gây bệnh. Do vậy, xác suất để sinh con gái bị bệnh cũng sẽ bằng 0.
4. Gợi ý giải : Gen quy định chiều dài cánh nằm trên NST X còn gen quy định màu mắt nằm trên NST thường.
5. Dùng phép lai thuận và lai nghịch. Nếu kết quả phép lai thuận nghịch giống nhau thì gen nằm trên NST thường. Nếu kết quả phép lai luôn cho kiểu hình giống mẹ thì gen nằm trong ti thể. Nếu kết quả lai cho tỷ lệ phân li kiểu hình ở hai giới khác nhau thì gen nằm trong NST X.
6. Đáp án C.
7. Đáp án D.