

CÁCH LẤY ĐIỂM CÂU CỰC KHÓ MÔN SINH HỌC TRONG BÀI TẬP DI TRUYỀN PHẢ HỆ

Bài tập di truyền phả hệ là một câu hỏi khó/rất khó nhằm phân loại thí sinh. Điểm khác biệt của di truyền phả hệ là đối tượng trên người chứ không phải động vật hay thực vật, vì thế bài toán sẽ không có các tỉ lệ kiểu hình như phép lai trong bài tập quy luật di truyền, thay vào đó là kiểu hình và mối liên hệ giữa các thành viên trong phả hệ là căn cứ để giải quyết bài toán.

Di truyền phả hệ thường được ra dưới 2 dạng bài tập sau: *xác định kiểu gen cá thể trong phả hệ và tìm xác suất kiểu gen của cá thể trong phả hệ* (cá thể đã được sinh ra hoặc dự đoán cá thể sinh ra). 2 dạng bài tập này đều ở mức độ khó, học sinh cần nắm được phương pháp chung để tiến hành làm bài toán.

Thầy giáo Đinh Đức Hiền nhấn mạnh, khó khăn khi làm bài tập di truyền phả hệ không nằm ở tính toán mà mấu chốt là sự gây nhầm lẫn. Bài tập di truyền phả hệ trong đề thi có thể cho dưới 2 hình thức: lời văn hoặc sơ đồ phả hệ cho sẵn, nếu như là lời văn, cách tốt nhất là các em nên vẽ lại nó thành sơ đồ phả hệ một cách cẩn thận vào nháp, nếu vẽ sai thì sẽ không giải được bài toán còn không vẽ ra sẽ rất rối bởi các thông tin về mối quan hệ họ hàng giữa các cá thể trong phả hệ.

Để làm tốt bài tập di truyền phả hệ, thầy Đinh Đức Hiền lưu ý 3 chủ điểm kiến thức mà học sinh cần nắm vững, như sau:

Thứ nhất, Quy luật Mendel về lai một cặp tính trạng: nắm vững dấu hiệu nhận biết trội lặn hoàn toàn hay không hoàn toàn của một tính trạng để từ đó suy ra alen gây bệnh là alen trội hay lặn, đương nhiên không được bỏ qua các tỉ lệ của các phép lai cơ bản, các em cần nắm rõ như bảng cửu chương vậy.

Thứ 2, Di truyền liên kết với giới tính: Các em đều học rằng nếu tính trạng phân bố không đồng đều ở hai giới và chủ yếu biểu hiện ở con đực thì gen quy định tính trạng nằm trên NST X (không có alen tương ứng trên Y), tuân theo quy luật di truyền chéo, tuy nhiên cái nhầm lẫn hay cái bẫy tiếp theo nằm ở đây, vì người không sinh sản nhiều, nếu như số lượng cá thể trong phả hệ ít mà các em áp dụng theo tỷ lệ đực: cái rất dễ dẫn đến sai lầm, vậy trong trường hợp này dấu hiệu di truyền chéo là tuyệt vời nhất: gen trên X từ bố phải truyền cho con gái, gen trên X ở con trai tất nhiên phải nhận từ mẹ.

Nếu gen gây bệnh nằm trên NST giới tính Y (không có alen tương ứng trên X) thì tuân theo quy luật di truyền thẳng (luật di truyền chéo cho 100 % cá thể có tổ hợp kiểu gen XY), thường thì dạng này ít gặp trong đề thi do nó quá rõ ràng.

Thứ 3, Quy luật di truyền liên kết hoàn toàn và hoán vị gen: bài tập liên quan đến phần này ít có trong đề thi hơn, thông thường đề bài sẽ cho tính trạng nào liên kết với tính trạng nào rồi, còn có thể cho khoảng cách giữa các gen trên NST từ đó tính tần số HVG, các em không phải đi chứng minh, việc còn lại là tìm kiểu gen cơ thể theo yêu cầu đề bài. Các em cũng cần lưu ý thêm dạng này để tránh ngỡ ngàng khi đi thi.

Di truyền phả hệ thường được ra dưới 2 dạng bài tập sau: *xác định kiểu gen cá thể trong phả hệ và tìm xác suất kiểu gen của cá thể trong phả hệ* (cá thể đã được sinh ra hoặc dự đoán cá thể sinh ra).

Để giúp thí sinh làm bài tốt phần thi này trong kỳ thi THPT quốc gia 2016, thầy Hiền chỉ ra 3 bước cơ bản của một bài tập Di truyền phả hệ, cụ thể:

Bước 1: Xác định gen gây bệnh là gen trội hay gen lặn (nếu đề bài chưa cho).

Hướng dẫn giải:

+ Xét trội – lặn: Bố mẹ ở thế hệ I đều bị bệnh sinh ra con ở thế hệ II có cả bệnh và không nên tính trạng bệnh là tính trạng trội (A), và tính trạng bình thường là lặn (a)

+ Xét gen nằm trên NST thường hay NST giới tính: Bố ở thế hệ I mang gen trội, con gái sinh ra ở thế hệ II bình thường (aa), do đó gen nằm trên NST thường.

+ Cá thể II-1 bị bệnh có bố mẹ kiểu gen Aa nên kiểu gen II-1 là: (1/3AA : 2/3 Aa)

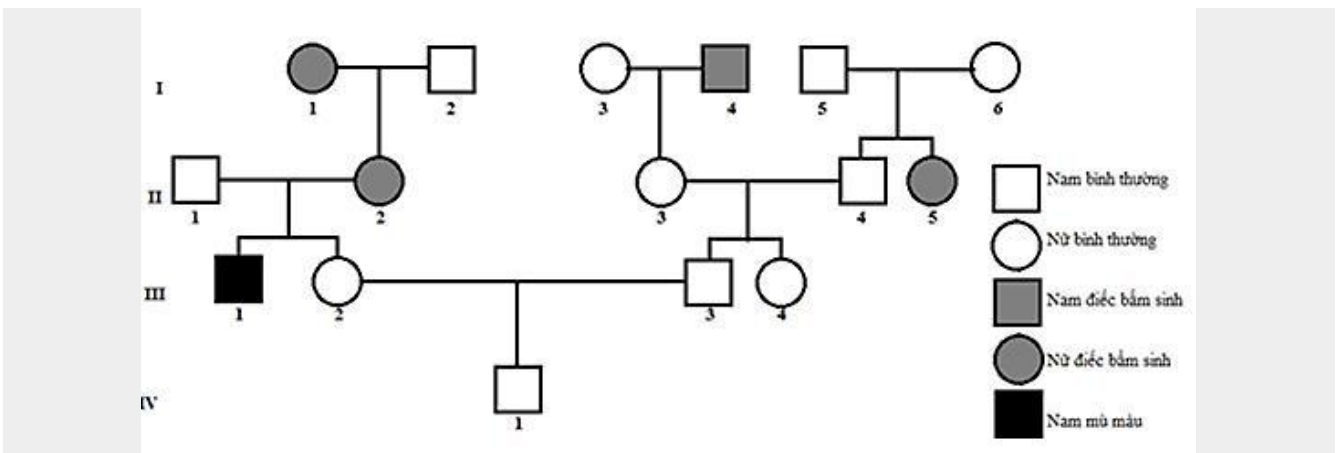
+ Cá thể II-2 bình thường nên có kiểu gen aa (100%)

+ Để con của cặp II-1 và II-2 sinh ra không bị bệnh (aa) thì II-1 phải có kiểu gen Aa (2/3). Vậy ta có phép lai: Aa x aa → 1/2 Aa : 1/2 aa. Tỷ lệ con sinh ra bình thường trong phép lai là 1/2, sinh 2 đứa bình thường thì tỷ lệ là 1/2. 1/2 = 1/4

+ Bài toán cần tìm xác suất sinh 2 người con trai và gái đều không bị bệnh, do gen nằm trên NST thường nên xác suất sinh trai và gái ở mỗi lần sinh là 1/2. Nhưng có 2 trường hợp đó là trai trước, gái sau hoặc gái trước, trai sau. Như vậy xác suất sinh 2 người con trong đó có 1 trai và 1 gái là: C₂² . 1/2 . 1/2 = 1/2

→ Vậy xác suất bài toán cần tìm là: 2/3 . 100% . 1/4 . 1/2 ≈ 8,33% (Đáp án C)

Ví dụ 2: Cho sơ đồ phả hệ sau:



Cặp vợ chồng III-2 và III-3 sinh ra một đứa con trai bình thường. Xác suất để đứa con trai này không mang alen gây bệnh là:

- A. 41,18%
- B. 20,59%
- C. 13,125%
- D. 26,25%

Hướng dẫn giải:

- Đây là bài tập phả hệ về 2 tính trạng bệnh, nguyên tắc là chúng ta xét riêng từng bệnh.

- Xét bệnh mù màu: đây là bệnh chúng ta đã biết do gen lặn nằm trên NST X không có alen tương ứng quy định nên đứa con trai IV-1 bình thường chắc chắn 100% có kiểu gen XBY (B: không mù màu, b: mù màu)

- Xét bệnh điếc bẩm sinh: Muốn tìm kiểu gen của IV-1 chúng ta cần phải biết được kiểu gen của III-2 và III-3.

+ Ta thấy I-5 và I-6 kiểu hình bình thường sinh ra con II-5 bị điếc bẩm sinh do đó điếc bẩm sinh là tính trạng lặn, bình thường là tính trạng trội. Mặt khác bố I-5 trội sinh con gái II-5 lặn nên không thể có di truyền chéo ở đây, vậy gen nằm trên NST thường.

+ I-5 và I-6 sẽ phải có kiểu gen Aa: Aa x Aa → AA : Aa : aa. Cơ thể II-4 bình thường nên có thể có kiểu gen AA hoặc Aa, nhưng mấu chốt là tỷ lệ 2 kiểu gen đó là bao nhiêu, nếu các em đưa nguyên 1/4

AA : 2/4 Aa sẽ sai. Đây là điểm hay nhầm lẫn tiếp theo. Các em cần viết lại tỉ lệ đó thành (1/3 AA: 2/3 Aa), vì đơn giản bình thường thì không thể có kiểu gen aa.

+ I-4 có kiểu gen aa, sinh con II-3 bình thường nên II-3 chắc chắn có kiểu gen Aa. Như vậy ta có phép lai giữa II-3 và II-4:

$$100\% Aa \times (1/3 AA: 2/3 Aa) \leftrightarrow (1/2 A: 1/2 a) \times (2/3 A: 1/3 a) \rightarrow 2/6 AA: 3/6 Aa: 1/6 aa$$

Do đó cá thể III-3 bình thường có kiểu gen (2/6 AA: 3/6 Aa) hay (2/5 AA: 3/5 Aa)

+ Cá thể III-2 có kiểu hình bình thường, có mẹ II-2 điếc bẩm sinh (kiểu gen aa) nên III-2 chắc chắn có kiểu gen aa

+ Ta có phép lai III-2 và III-3 như sau: $Aa \times (2/5 AA: 3/5 Aa) \leftrightarrow (1/2 A: 1/2 a) \times (7/10 A: 3/10 a) \rightarrow (7/20 AA: 10/20 Aa : 3/20 aa)$.

+ Người con IV-1 có kiểu hình bình thường nên có kiểu gen $(7/20 AA: 10/20 Aa) \leftrightarrow (7/17 AA : 10/17 Aa)$

- Ở đây đề bài hỏi xác suất để đưa con trai IV-1 không mang alen gây bệnh, do đó người con này phải có kiểu gen AAXBY với xác suất $7/17 \approx 41,18\%$ (Đáp án A)

**Thầy giáo, ThS. Đinh Đức Hiền,
Viện Công nghệ Thực phẩm – Bộ Công thương.**