

MỞ ĐẦU

1. Lí do chọn chuyên đề

Xác suất là bài toán mà từ rất sớm đã được con người quan tâm. Trong hầu hết mọi lĩnh vực đặc biệt trong Di truyền học, việc xác định được khả năng xảy ra của các sự kiện nhất định là điều rất cần thiết.

Thực tế khi học về Di truyền có rất nhiều câu hỏi có thể đặt ra: Xác suất sinh con trai hay con gái là bao nhiêu? Khả năng đẻ sinh được những người con theo mong muốn về giới tính hay không mắc các bệnh, tật di truyền dễ hay khó thực hiện? Mỗi người có thể mang bao nhiêu NST hay tỉ lệ máu của ông (bà) *nội* hoặc *ngoại* của mình? ... Vấn đề thật gần gũi mà lại không hề dễ, làm nhưng thường thiếu tự tin. Bài toán xác suất luôn là những bài toán thú vị, hay nhưng khá trừu tượng nên phần lớn là khó. Giáo viên lại không có nhiều điều kiện để giúp học sinh làm quen với các dạng bài tập này chính vì thế mà khi gặp phải các em thường tỏ ra lúng túng, không biết cách xác định, khi làm thiếu tự tin với kết quả tìm được.

Nhận ra điểm yếu của học sinh về khả năng vận dụng kiến thức toán học để giải các dạng bài tập xác suất, bằng kinh nghiệm tích lũy được qua nhiều năm giảng dạy phần Di truyền học ở cấp Trung học phổ thông và mục đích chia sẻ với đồng nghiệp nhằm giúp các em có được những kĩ năng cần thiết để giải quyết các dạng bài tập xác suất trong Di truyền học. Tôi có ý tưởng viết chuyên đề ***“Ứng dụng toán xác suất thống kê vào giải toán Di truyền học”***

2. Mục đích nghiên cứu

Góp phần nghiên cứu một cách có hệ thống, làm rõ hơn các bài tập ứng dụng lí thuyết xác suất.

Xây dựng các nghiên tắc phương pháp giải cho một số loại bài tập di truyền liên quan đến xác suất. Rèn luyện kĩ năng tư duy, phán đoán và phân tích.

Nâng cao trình độ chuyên môn phục vụ cho công tác giảng dạy ôn luyện thi học sinh giỏi và luyện thi đại học.

3. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp lí thuyết và tổng hợp tài liệu.

Các phương pháp logic, quy nạp, diễn dịch.

Một số nguyên lí xác suất cơ bản, lí thuyết xác suất trong di truyền học.

NỘI DUNG

1. Quy luật di truyền phân ly độc lập

1.1. Phương pháp giải

Trong thực tế, nhiều lúc chúng ta có thể gặp những tình huống rất khác nhau. Vấn đề quan trọng là tùy từng trường hợp cụ thể mà chúng ta tìm cách giải quyết hiệu quả nhất. Trước một bài toán xác suất cũng vậy, điều cần thiết đầu tiên là chúng ta phải xác định bài toán thuộc loại nào? Đơn giản hay phức tạp? Có liên quan đến tổ hợp hay không? Khi nào ta nên vận dụng kiến thức tổ hợp ...?

Kiến thức tổ hợp chỉ áp dụng khi nào các khả năng xảy ra ở mỗi sự kiện có sự tổ hợp ngẫu nhiên, nghĩa là các khả năng đó phải phân ly độc lập. Mặt khác sự phân li và tổ hợp phải được diễn ra một cách bình thường. Mỗi sự kiện có hai hoặc nhiều khả năng có thể xảy ra, xác suất của mỗi khả năng có thể bằng hoặc không bằng nhau: trường hợp đơn giản là xác suất các khả năng bằng nhau và không đổi nhưng cũng có trường hợp phức tạp là xác suất mỗi khả năng lại khác nhau và có thể thay đổi qua các lần tổ hợp.

Trong phần này tôi chỉ đề cập đến đến những trường hợp sự kiện có 2 khả năng và xác suất mỗi khả năng không thay đổi qua các lần tổ hợp. Tuy nhiên từ các dạng cơ bản, chúng ta có thể đặt vấn đề và rèn cho học sinh kỹ năng vận dụng để giải các bài tập phức tạp hơn.

Với bài toán xác suất đơn giản, thường không cần vận dụng kiến thức tổ hợp nên giải bằng phương pháp thông thường, dễ hiểu và gọn nhất.

Nếu vấn đề khá phức tạp, không thể dùng phương pháp thông thường hoặc nếu dùng phương pháp thông thường để giải sẽ không khả thi vì đòi hỏi phải mất quá nhiều thời gian. Chúng ta phải tìm một hướng khác để giải quyết vấn đề thì kiến thức tổ hợp như là một công cụ không thể thiếu được. Do vậy việc nhận dạng bài toán trước khi tìm ra phương pháp giải quyết là vấn đề hết

sức quan trọng và cần thiết mà khi dạy cho học sinh Thầy (cô) phải hết sức lưu ý.

Với những bài toán tổ hợp tương đối phức tạp trước khi giải cho HS, GV cần phải phân tích từ các trường hợp đơn giản đến phức tạp; chứng minh quy nạp để đi đến công thức tổng quát.

Trị số xác suất qua n lần tổ hợp ngẫu nhiên giữa 2 khả năng a và b ở các sự kiện là kết quả khai triển của:

$$(a+b)^n = C_n^0 a^n b^0 + C_n^1 a^{n-1} b^1 + C_n^2 a^{n-2} b^2 + \dots + C_n^{n-1} a^1 b^{n-1} + C_n^n a^0 b^n$$

Vì các khả năng ở mỗi sự kiện có xác suất bằng nhau và không đổi qua các lần tổ hợp, vì $C_n^a = C_n^{n-a}$ nên dễ thấy rằng trị số xác suất các trường hợp xảy ra luôn *đối xứng*.

1.2. Bài tập điển hình

Ví dụ 1: Chiều cao cây do 3 cặp gen phân ly độc lập, tác động cộng gộp quy định. Sự có mặt mỗi alen trội trong tổ hợp gen làm tăng chiều cao cây lên 5cm. Cây thấp nhất có chiều cao = 150cm. Cho cây có 3 cặp gen dị hợp tự thụ phấn. Xác định:

- Tần số xuất hiện tổ hợp gen có 1 alen trội, 4 alen trội.
- Khả năng có được một cây có chiều cao 165cm

Bài giải

* Tần số xuất hiện : tổ hợp gen có 1 alen trội = $C_{2n}^a / 4^n = C_6^1 / 4^3 = 6/64$

tổ hợp gen có 4 alen trội = $C_{2n}^a / 4^n = C_6^4 / 4^3 = 15/64$

- Cây có chiều cao 165cm hơn cây thấp nhất = $165\text{cm} - 150\text{cm} = 15\text{cm}$

→ có 3 alen trội ($3 \times 5\text{cm} = 15\text{cm}$)

* Vậy khả năng có được một cây có chiều cao 165cm = $C_6^3 / 4^3 = 20/64$

♦ **Ví dụ 2:**

Ở đậu Hà lan, tính trạng hạt màu vàng trội hoàn toàn so với tính trạng hạt màu xanh. Tính trạng do một gen quy định nằm trên NST thường. Cho 5

cây tự thụ và sau khi thu hoạch lấy ngẫu nhiên mỗi cây một hạt đem gieo được các cây F_1 . Xác định:

- Xác suất để ở F_1 cả 5 cây đều cho toàn hạt xanh?
- Xác suất để ở F_1 có ít nhất 1 cây có thể cho được hạt vàng?

Bài giải

- Xác suất để ở F_1 cả 5 cây đều cho toàn hạt xanh:

Ta có SDL

P : Aa x Aa

F_1 : 1AA , 2Aa , 1aa

KH : 3/4 vàng : 1/4 xanh

Nếu lấy ngẫu nhiên mỗi cây 1 hạt thì xác suất mỗi hạt lấy ra: 3/4 là hạt vàng, 1/4 là hạt xanh .

Đây là trường hợp các sự kiện (*phân tử*) không đồng khả năng tức có xác suất khác nhau.

- Gọi a là xác suất hạt được lấy là màu vàng: $a = 3/4$

- Gọi b là xác suất hạt được lấy là màu xanh: $b = 1/4$

Xác suất 5 hạt lấy ra là kết quả của $(a + b)^5 = a^5 + 5a^4 b^1 + 10a^3 b^2 + 10a^2 b^3 + 5a^1 b^4 + b^5$

→ Có 6 khả năng xảy ra, trong đó 5 hạt đều xanh $= b^5 = (1/4)^5$.

Để cả 5 cây F_1 đều cho toàn hạt xanh tức cả 5 hạt lấy ra đều là hạt xanh (aa)

Vậy xác suất để ở F_1 cả 5 cây đều cho toàn hạt xanh $= (1/4)^5$

- Xác suất để ở F_1 có ít nhất 1 cây có thể cho được hạt vàng:

F_1 ít nhất có 1 cây cho được hạt vàng đồng nghĩa với trừ trường hợp 5 hạt lấy ra đều xanh (tính chất của 2 biến cố giao)

Vậy xác suất để ở F_1 có ít nhất 1 cây có thể cho được hạt vàng $= 1 - (1/4)^5$.

Ví dụ 3: Bệnh bạch tạng ở người do đột biến gen lặn trên NST thường, alen trội tương ứng quy định người bình thường. Một cặp vợ chồng đều mang gen gây bệnh ở thể dị hợp.

Về mặt lý thuyết, hãy tính xác suất các khả năng có thể xảy ra về giới tính đối với tính trạng trên nếu họ có dự kiến sinh 2 người con?

Bài giải

Lập sơ đồ lai theo giả thiết $\rightarrow$ con của họ: $3/4$: bình thường; $1/4$: bị bệnh

Đây là trường hợp các sự kiện (*phần tử*) không đồng khả năng tức có xác suất khác nhau.

Gọi xác suất sinh con trai bình thường là (A): $A = 3/4 \cdot 1/2 = 3/8$

Gọi xác suất sinh con trai bệnh là (a): $a = 1/4 \cdot 1/2 = 1/8$

Gọi xác suất sinh con gái bình thường là (B): $B = 3/4 \cdot 1/2 = 3/8$

Gọi xác suất sinh con gái bệnh là (b): $b = 1/4 \cdot 1/2 = 1/8$

*** Cách 1:**

Xác suất sinh 2 là kết quả khai triển của $(A+a+B+b)^2 = A^2 + a^2 + B^2 + b^2 + 2Aa + 2AB + 2Ab + 2aB + 2ab + 2Bb$ (16 tổ hợp gồm 10 loại)

Vậy xác suất để sinh:

- | | |
|---|-----------------|
| 1) 2 trai bình thường | $= A^2 = 9/64$ |
| 2) 2 trai bệnh | $= a^2 = 1/64$ |
| 3) 2 gái bình thường | $= B^2 = 9/64$ |
| 4) 2 gái bệnh | $= b^2 = 1/64$ |
| 5) 1 trai bình thường + 1 trai bệnh | $= 2Aa = 6/64$ |
| 6) 1 trai bình thường + 1 gái bình thường | $= 2AB = 18/64$ |
| 7) 1 trai bình thường + 1 gái bệnh | $= 2Ab = 6/64$ |
| 8) 1 trai bệnh + 1 gái bình thường | $= 2aB = 6/64$ |
| 9) 1 trai bệnh + 1 gái bệnh | $= 2ab = 2/64$ |
| 10) 1 gái bình thường + 1 gái bệnh | $= 2Bb = 6/64$ |

*** Cách 2:** Thực chất các hệ số của biểu thức trên: $1;1;1;1;2;2;2;2;2;2$ là số tổ hợp tương ứng của giữa các phần tử nên ở cách làm khác tổng quát hơn là biểu thị xác suất dưới dạng tích của số tổ hợp với xác suất giao của 2 biến cố: cụ thể là

1) 2 trai bình thường	$= C_2^2 \cdot A^2 = 9/64$
2) 2 trai bệnh	$= C_2^2 \cdot a^2 = 1/64$
3) 2 gái bình thường	$= C_2^2 \cdot B^2 = 9/64$
4) 2 gái bệnh	$= C_2^2 \cdot b^2 = 1/64$
5) 1 trai bình thường + 1 trai bệnh	$= C_2^1 \cdot Aa = 6/64$
6) 1 trai bình thường + 1 gái bình thường	$= C_2^1 \cdot AB = 18/64$
7) 1 trai bình thường + 1 gái bệnh	$= C_2^1 \cdot Ab = 6/64$
8) 1 trai bệnh + 1 gái bình thường	$= C_2^1 \cdot aB = 6/64$
9) 1 trai bệnh + 1 gái bệnh	$= C_2^1 \cdot ab = 2/64$
10) 1 gái bình thường + 1 gái bệnh	$= C_2^1 \cdot Bb = 6/64$

1.3. Bài tập vận dụng

Câu 1: Lai hai thứ bí quả tròn có tính di truyền ổn định, thu được F_1 đồng loạt bí quả dẹt. Cho giao phấn các cây F_1 người ta thu được F_2 tỉ lệ 9 dẹt : 6 tròn : 1 dài. Cho giao phấn 2 cây bí quả dẹt ở F_2 với nhau. Về mặt lí thuyết thì xác suất để có được quả dài ở F_3 :

- A. 1/81 B. 3/16 C. 1/16 D. 4/81

Câu 2: Ở người, bệnh phenylkêtô niệu do đột biến gen gen lặn nằm trên NST thường. Bố và mẹ bình thường sinh đứa con gái đầu lòng bị bệnh phenylkêtô niệu. Xác suất để họ sinh đứa con tiếp theo là trai không bị bệnh trên là

- A. 1/2 B. 1/4 C. 3/4 D. 3/8

Câu 3: Phenylkêtô niệu và bạch tạng ở người là 2 bệnh do đột biến gen lặn trên các NST thường khác nhau. Một đôi tân hôn đều dị hợp về cả 2 cặp gen qui định tính trạng trên. Nguy cơ đứa con đầu lòng mắc 1 trong 2 bệnh trên là

- A. 1/2 B. 1/4 C. 3/8 D. 1/8

Câu 4: Ở một loài cây, màu hoa do hai cặp gen không alen tương tác tạo ra. Cho hai cây hoa trắng thuần chủng giao phấn với nhau được F_1 toàn ra hoa đỏ. Tạp giao với nhau được F_2 có tỉ lệ 9 đỏ : 7 trắng. Khi lấy ngẫu nhiên một

cây hoa đỏ cho tự thụ phấn thì xác suất để ở thế hệ sau không có sự phân li kiểu hình là:

- A. $9/7$ B. $9/16$ C. $1/3$ D. $1/9$

Câu 5: Một cặp vợ chồng có nhóm máu A và đều có kiểu gen dị hợp về nhóm máu. Nếu họ sinh hai đứa con thì xác suất để một đứa có nhóm máu A và một đứa có nhóm máu O là

- A. $3/8$ B. $3/6$ C. $1/2$ D. $1/4$

Câu 6: Chiều cao thân ở một loài thực vật do 4 cặp gen nằm trên NST thường qui định và chịu tác động cộng gộp theo kiểu sự có mặt một alen trội sẽ làm chiều cao cây tăng thêm 5cm. Người ta cho giao phấn cây cao nhất có chiều cao 190cm với cây thấp nhất, được F_1 và sau đó cho F_1 tự thụ. Nhóm cây ở F_2 có chiều cao 180cm chiếm tỉ lệ:

- A. $28/256$ B. $56/256$ C. $70/256$ D. $35/256$

Câu 7: Ở đậu Hà lan: hạt trơn trội so với hạt nhăn. Cho đậu hạt trơn lai với đậu hạt nhăn được F_1 đồng loạt trơn. F_1 tự thụ phấn được F_2 ; Cho rằng mỗi quả đậu F_2 có 4 hạt. Xác suất để bắt gặp quả đậu có 3 hạt trơn và 1 hạt nhăn là bao nhiêu?

- A. $3/16$. B. $27/64$. C. $9/16$. D. $9/256$.

Câu 8: Ở cừu, gen qui định màu lông nằm trên NST thường. Gen A qui định màu lông trắng là trội hoàn toàn so với alen a qui định lông đen. Một cừu đực được lai với một cừu cái, cả hai đều dị hợp tử. Cừu non sinh ra là một cừu đực trắng. Nếu tiến hành lai trở lại với mẹ thì xác suất để có một con cừu cái lông đen là bao nhiêu ?

- A. $1/4$ B. $1/6$ C. $1/8$ D. $1/12$

Câu 9: Một đôi tân hôn đều có nhóm máu AB. Xác suất để đứa con đầu lòng của họ là con gái mang nhóm máu là A hoặc B sẽ là:

- A. $6,25\%$ B. $12,5\%$ C. 50% D. 25%

Câu 10: Bệnh bạch tạng ở người do đột biến gen lặn trên NST thường. Vợ và chồng đều bình thường nhưng con trai đầu lòng của họ bị bệnh bạch tạng :

a. Xác suất để họ sinh 2 người con, có cả trai và gái đều không bị bệnh:

A. $9/32$ B. $9/64$ C. $8/32$ D. $5/32$

b. Xác suất để họ sinh 2 người con có cả trai và gái trong đó có một người bệnh, một không bệnh

A. $4/32$ B. $5/32$ C. $3/32$ D. $6/32$

c. Xác suất để họ sinh 3 người con có cả trai, gái và ít nhất có một người không bệnh

A. $126/256$ B. $141/256$ C. $165/256$ D. $189/256$

Câu 11: Bệnh pheninketo niệu do một gen lặn nằm trên NST thường được di truyền theo quy luật Menden. một người đàn ông có cô em gái bị bệnh, lấy người vợ có anh trai bị bệnh. Biết ngoài em chồng và anh vợ bị bệnh ra, cả 2 bên vợ và chồng không còn ai khác bị bệnh. cặp vợ chồng này lo sợ con mình sinh ra sẽ bị bệnh.

a. Hãy tính xác suất để cặp vợ chồng này sinh đứa con đầu lòng bị bệnh.

A. $1/4$ B. $1/8$ C. $1/9$ D. $2/9$

b. Nếu đứa con đầu bị bệnh thì xác suất để sinh được đứa con thứ hai là con trai không bệnh là bao nhiêu?

A. $1/9$ B. $1/18$ C. $3/4$ D. $3/8$

Câu 12: Ở cà chua, A quy định quả đỏ, a quy định quả vàng. Khi cho cà chua quả đỏ dị hợp tự thụ phấn được F_1 . Xác suất chọn được ngẫu nhiên 3 quả cà chua màu đỏ, trong đó có 2 quả kiểu gen đồng hợp và 1 quả có kiểu gen dị hợp từ số quả đỏ ở F_1 là:

A. $3/32$ B. $2/9$ C. $4/27$ D. $1/32$

Câu 13: Một người phụ nữ nhóm máu AB kết hôn với một người đàn ông nhóm máu A, có cha là nhóm máu O

a. Xác suất đứa đầu là con trai nhóm máu AB, đứa thứ hai là con gái nhóm máu B.

A. $1/32$ B. $1/64$ C. $1/16$ D. $3/64$

b. Xác suất để một đứa con nhóm máu A, đứa khác nhóm máu B

A. $1/4$ B. $1/6$ C. $1/8$ D. $1/12$

Câu 14: Một người đàn ông có bố mẹ bình thường và ông nội bị bệnh galacto huyết lấy 1 người vợ bình thường, có bố mẹ bình thường nhưng cô em gái bị bệnh galacto huyết. Người vợ hiện đang mang thai con đầu lòng. Biết bệnh galacto huyết do đột biến gen lặn trên NST thường qui định và mẹ của người đàn ông này không mang gen gây bệnh. Xác suất đứa con sinh ra bị bệnh galacto huyết là bao nhiêu?

A. 0,083 B. 0,063 C. 0,111 D. 0,043

Câu 15: Một người phụ nữ nhóm máu AB kết hôn với một người đàn ông nhóm máu B, có cha là nhóm máu O. Hỏi xác suất trong trường hợp sau:

a. Đứa đầu là con trai nhóm máu AB, đứa thứ hai là con gái nhóm máu A.

A. $1/8$ B. $1/16$ C. $1/32$ D. $1/64$

b. Một đứa con nhóm máu A, một đứa khác nhóm máu B

A. $1/4$ B. $1/6$ C. $1/8$ D. $1/12$

1.4. Đáp án

Câu	1	2	3	4	5	6	7
Đáp án	A	C	C	D	A	A	B
Câu	8	9	10			11	
Đáp án	D	D	a.A	b.D	c.D	a.C	b.D
Câu	12	13		14	15		
Đáp án	B	a.A	b.A	A	a.D	b.A	

2. Quy luật di truyền liên kết với giới tính

2.1. Bài tập về giới tính và tính trạng liên kết với giới tính

Sau khi học sinh đã có kiến thức về di truyền giới tính, hiểu rằng về mặt lý thuyết thì xác suất sinh con trai = con gái = $1/2$. Các bài tập di truyền cá thể hoặc quần thể ở chương trình Sinh học 12 đều có thể cho các em làm quen với dạng bài tập này. Các bài tập không đơn thuần chỉ yêu cầu xác định riêng về giới tính mà thường là liên quan đến biến cố khác.

♦ Tổng quát

- Mỗi lần sinh là một sự kiện hoàn toàn độc lập và có 2 khả năng có thể xảy ra: hoặc đực hoặc cái với xác suất bằng nhau và $= 1/2$.
- Xác suất xuất hiện đực, cái trong n lần sinh là kết quả của sự tổ hợp ngẫu nhiên:

$$(\text{♂}+\text{♀})(\text{♂}+\text{♀})\dots(\text{♂}+\text{♀}) = (\text{♂}+\text{♀})^n$$

n lần

→ Số khả năng xảy ra trong n lần sinh $= 2^n$

- Gọi số ♂ là a , số ♀ là $b \rightarrow b = n - a$
- Số tổ hợp của a ♂ và b ♀ là kết quả của C_n^a

Lưu ý: vì $a+b = n - a$ nên $C_n^a = C_n^b$

Xác suất trong n lần sinh có được a ♂ và b ♀ $= C_n^a / 2^n = C_n^b / 2^n$

♦ Bài tập điển hình

Ví dụ 1: Một cặp vợ chồng dự kiến sinh 3 người con .

- Nếu họ muốn sinh 2 người con trai và 1 người con gái thì khả năng thực hiện mong muốn đó là bao nhiêu?
- Tìm xác suất để trong 3 lần sinh họ có được cả trai và gái.

Bài giải

Mỗi lần sinh là một sự kiện hoàn toàn độc lập, và có 2 khả năng có thể xảy ra: hoặc đực hoặc cái với xác suất bằng nhau và $= 1/2$ do đó:

a) Khả năng thực hiện mong muốn

- Số khả năng xảy ra trong 3 lần sinh $= 2^3$

- Số tổ hợp của 2 ♂ và 1 ♀ $= C_3^2$ hoặc C_3^1 (3 trường hợp: gái trước - giữa

- sau) $\rightarrow$ Khả năng để trong 3 lần sinh họ có được 2 trai và 1 gái $= C_3^2 / 2^3 = 3! / 2!1!2^3 = 3/8$

b) Xác suất cần tìm

* **Cách 1:** Có thể tính tổng Xác suất để có (2 trai + 1 gái) và (1 trai + 2 gái)

- Xác suất sinh 1 trai + 2 gái $= C_3^1 / 2^3$

- Xác suất sinh 2 trai + 1 gái $= C_3^2 / 2^3$

Xác suất cần tìm $= C_3^1 / 2^3 + C_3^2 / 2^3 = 2(C_3^1 / 2^3) = 3/4$

* **Cách 2:** Có thể tính 1 trừ 2 trường hợp xác suất (3 trai) và (3 gái)

- Xác suất sinh 3 con trai $= (1/2)^3$

- Xác suất sinh 3 gái $= (1/2)^3$

Vậy Xác suất cần tìm $= 1 - [(1/2)^3 + (1/2)^3] = 3/4$

Ví dụ 2: Có 5 quả trứng được thụ tinh. Những khả năng nào về giới tính có thể xảy ra? Tính xác suất mỗi trường hợp?

Bài giải

* Những khả năng về giới tính có thể xảy ra và xác suất mỗi trường hợp:

Gọi a là xác suất nở ra con trống, b là xác suất nở ra con mái: $a = b = 1/2$

5 lần nở là kết quả của: $(a + b)^5 = C_5^0 a^5 b^0 + C_5^1 a^4 b^1 + C_5^2 a^3 b^2 + C_5^3 a^2 b^3 + C_5^4 a^1 b^4 + C_5^5 a^0 b^5$

Vậy có 6 khả năng (biến cố) có thể xảy ra với xác suất như sau

- 5 trống $= C_5^0 \cdot 1/2^5 = 1/32$

- 4 trống + 1 mái $= C_5^1 \cdot 1/2^5 = 5/32$

- 3 trống + 2 mái $= C_5^2 \cdot 1/2^5 = 10/32$

- 2 trống + 3 mái $= C_5^3 \cdot 1/2^5 = 10/32$

$$- 1 \text{ trống} + 4 \text{ mái} = C_5^4 \cdot 1/2^5 = 5/32$$

$$- 5 \text{ mái} = C_5^5 \cdot 1/2^5 = 1/32$$

Ví dụ 3: Bệnh máu khó đông ở người do đột biến gen lặn nằm trên NST giới tính X, alen trội tương ứng quy định người bình thường. Một gia đình có người chồng bình thường còn người vợ mang gen dị hợp về tính trạng trên. Họ có dự định sinh 2 người con.

- Những khả năng nào có thể xảy ra? Tính xác suất mỗi trường hợp?
- Xác suất để có được ít nhất 1 người con **không** bị bệnh là bao nhiêu?

Bài giải

Ta có sơ đồ lai

$$P: X^A Y \times X^A X^a$$

$$F_1: 1X^A Y, 1X^a Y, 1X^A X^A, 1X^A X^a$$

Trường hợp này không phải di truyền liên kết giới tính nhưng vẫn đề đang xét lại liên quan đến giới tính, các sự kiện không đồng khả năng. Nhất thiết phải đặt a, b, c... cho mỗi sự kiện.

Từ kết quả lai ta có xác suất sinh con như sau:

- Gọi a là xác suất sinh con trai bình thường : $a = 1/4$
- Gọi b là xác suất sinh con trai bị bệnh : $b = 1/4$
- Gọi c là xác suất sinh con gái bình thường : $c = 1/2$

a. Các khả năng (biến cố) có thể xảy ra và xác suất mỗi trường hợp:

Hai lần sinh là kết quả của $(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca$.

Vậy có 6 khả năng xảy ra với xác suất như sau:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| - 2 trai bình thường | $= a^2 = (1/4)^2 = 1/16$ |
| - 2 trai bệnh | $= b^2 = (1/4)^2 = 1/16$ |
| - 2 gái bình thường | $= c^2 = (1/2)^2 = 1/4$ |
| - 1 trai bình thường + 1 trai bệnh | $= 2ab = 2 \cdot 1/4 \cdot 1/4 = 1/8$ |
| - 1 trai bệnh + 1 gái bình thường | $= 2bc = 2 \cdot 1/4 \cdot 1/2 = 1/4$ |
| - 1 gái bình thường + 1 trai bình thường | $= 2ca = 2 \cdot 1/2 \cdot 1/4 = 1/4$ |

b. Xác suất để có ít nhất 1 người con không bị bệnh

Trong các trường hợp xét ở câu a, duy nhất có một trường hợp cả 2 người con đều mắc bệnh (2 trai bệnh) với xác suất $= 1/16$. Khả năng để ít nhất có được 1 người con không mắc bệnh đồng nghĩa với trừ trường hợp cả 2 người đều mắc bệnh (tính chất của 2 biến cố đối)

→ Vậy xác suất để có ít nhất 1 người con không bị bệnh $= 1 - 1/16 = 15/16$.

2.2. Bài tập về các tổ hợp gen khác nhau về nguồn gốc NST

♦ Tổng quát

Để giải các bài toán về nguồn gốc NST đối với loài sinh sản hữu tính, học sinh phải hiểu được bản chất của cặp NST tương đồng: một chiếc có nguồn gốc từ bố và một chiếc có nguồn gốc từ mẹ.

Ở đây ta chỉ xét trường hợp bình thường không xảy ra trao đổi chéo hay chuyển đoạn NST, khi giảm phân tạo giao tử thì:

- Mỗi NST trong cặp tương đồng phân li về một giao tử nên tạo 2 loại giao tử có nguồn gốc khác nhau (bố hoặc mẹ).

- Do các cặp NST có sự phân ly độc lập, tổ hợp tự do, nếu gọi n là số cặp NST của tế bào thì:

→ Số giao tử khác nhau về nguồn gốc NST được tạo nên $= 2^n$.

→ Số tổ hợp các loại giao tử qua thụ tinh $= 2^n \cdot 2^n = 4^n$

- Vì mỗi giao tử chỉ mang n NST từ n cặp tương đồng, có thể nhận mỗi bên từ bố hoặc mẹ ít nhất là 0 NST và nhiều nhất là n NST nên:

→ Số giao tử mang a NST của bố (hoặc mẹ) $= C_n^a$

→ Xác suất để một giao tử mang a NST từ bố (hoặc mẹ) $= C_n^a / 2^n$.

- Số tổ hợp gen có a NST từ ông (bà) nội (giao tử mang a NST của bố) và b NST từ ông (bà) ngoại (giao tử mang b NST của mẹ) $= C_n^a \cdot C_n^b$

→ Xác suất của một tổ hợp gen có mang a NST từ ông (bà) nội và b NST từ ông (bà) ngoại $= C_n^a \cdot C_n^b / 2^n \cdot 2^n = C_n^a \cdot C_n^b / 4^n$

♦ Bài tập điển hình

Ví dụ 1: Bộ NST lưỡng bội của người $2n = 46$.

- Có bao nhiêu trường hợp giao tử có mang 5 NST từ bố?
- Xác suất một giao tử mang 5 NST từ mẹ là bao nhiêu?
- Xác suất một người mang 1 NST của ông nội và 21 NST từ bà ngoại là bao nhiêu?

Bài giải

Cả 3 yêu cầu a, b và c đều thuộc dạng tính số tổ hợp vì không phân biệt thứ tự các sự kiện

- Số trường hợp giao tử có mang 5 NST từ bố: $= C_n^a = C_{23}^5$
- Xác suất một giao tử mang 5 NST từ mẹ: $= C_n^a / 2^n = C_{23}^5 / 2^{23}$.
- Xác suất để một người mang 1 NST của ông nội và 21 NST từ bà ngoại:
 $= C_n^a \cdot C_n^b / 4^n = C_{23}^1 \cdot C_{23}^{21} / 4^{23} = 11 \cdot (23)^2 / 4^{23}$

Ví dụ 2: Xác suất để một người bình thường nhận được 1 NST có nguồn gốc từ “Bà Nội” và 22 NST có nguồn gốc từ “Ông Ngoại” của mình :

- A. $506/4^{23}$ B. $529/4^{23}$ C. $1/4^{23}$ D. $484/4^{23}$

Bài giải

- Bố cho số loại gt có 1 NST từ Mẹ (Bà Nội) $= C_{23}^1$
 - Mẹ cho số loại gt có 22 NST từ Bố (Ông Ngoại) $= C_{23}^{22}$
 - Số loại hợp tử $= 2^{23} \cdot 2^{23}$
- Xác suất chung $= (C_{23}^1 \cdot C_{23}^{22}) / (2^{23} \cdot 2^{23}) = 529/4^{23}$

2.3. Bài tập áp dụng

Câu 1: Bệnh máu khó đông và mù màu ở người do đột biến gen lặn trên NST giới tính X không có alen tương ứng trên Y. Một gia đình có người chồng nhìn màu bình thường nhưng bị bệnh máu khó đông, người vợ mang gen dị hợp về cả 2 tính trạng trên. Con gái của họ lấy chồng không bị 2 bệnh trên. Tính xác suất để cặp vợ chồng trẻ đó:

- Sinh con trai không bị mù màu

A. $1/8$ B. $3/8$ C. $1/4$ D. $3/16$

b. Sinh con trai không bị máu khó đông

A. $1/3$ B. $1/4$ C. $3/8$ D. $5/16$

c. Sinh con không bị 2 bệnh trên

A. $3/8$ B. $5/4$ C. $5/8$ D. $3/16$

d. Sinh 2 người con có cả trai và gái đều bình thường đối với 2 bệnh trên

A. $1/4$ B. $1/6$ C. $3/16$ D. $1/8$

Câu 2: Bệnh mù màu ở người do đột biến gen lặn trên NST X không có alen tương ứng trên Y. Một người phụ nữ bình thường có bố bị mù màu, lấy người chồng không bị bệnh mù màu:

1/ Xác suất sinh con bị mù màu là:

A. $1/2$ B. $1/4$ C. $3/4$ D. $1/3$

2/ Xác suất sinh con trai bình thường là:

A. $1/2$ B. $1/4$ C. $3/4$ D. $1/3$

3/ Xác suất sinh 2 người con đều bình thường là:

A. $1/2$ B. $1/3$ C. $4/9$ D. $9/16$

4/ Xác suất sinh 2 người con: một bình thường, một bị bệnh là:

A. $9/16$ B. $9/32$ C. $6/16$ D. $3/16$

5/ Xác suất sinh 2 người con có cả trai và gái đều bình thường là:

A. $1/4$ B. $1/8$ C. $9/16$ D. $9/32$

6/ Xác suất sinh 3 người con có cả trai, gái đều không bị bệnh là:

A. $6/16$ B. $9/16$ C. $6/32$ D. $9/32$

Câu 3: Bố mẹ, ông bà đều bình thường, bố bà ngoại mắc bệnh máu khó đông.

Xác suất để cặp bố mẹ này sinh con mắc bệnh là bao nhiêu ?

A. 75% B. 12,5% C. 25% D. 50%

Câu 4: Ở người $2n = 46$ và giả sử không có trao đổi chéo xảy ra ở cả 23 cặp NST tương đồng.

a) Xác suất sinh ra đứa trẻ nhận được hai cặp NST mà trong mỗi cặp có 1 từ ông nội và 1 từ bà ngoại là bao nhiêu?

- A. $(253)^2/4^{23}$ B. $506/4^{23}$ C. $253.3^{21}/4^{23}$ D. $506.3^{21}/4^{23}$

b) Xác suất sinh ra đứa trẻ nhận được ít nhất một cặp NST mà trong mỗi cặp có 1 từ ông nội và 1 từ bà ngoại là bao nhiêu?

- A. $1/4^{23}$ B. $1-(1/4)^{23}$ C. $3/4^{23}$ D. $1-(3/4)^{23}$

Câu 5: Một người vô tình bỏ nhầm 4 quả trứng không được thụ tinh chung với 6 quả trứng đã được thụ tinh và sau đó lấy ra ngẫu nhiên 5 quả cho ấp. Xác suất để số trứng đem ấp nở được ít nhất 1 con trống:

- A. 7,28% B. 41,12% C. 63,88% D. 85,34%

Câu 6: Trong giảm phân I ở người, 10% số tế bào sinh tinh của bố có 1 cặp NST không phân li, 30% số tế bào sinh trứng của mẹ cũng có một cặp NST không phân li. Các cặp NST khác phân li bình thường, không có đột biến khác xảy ra. Xác suất để sinh một người con trai chỉ duy nhất bị hội chứng Đào (không bị các hội chứng khác) là:

- A. 0,008% B. 0,032% C. 0,3695% D. 0,739%

Câu 7: Ở người, bệnh mù màu đỏ và lục được quy định bởi gen lặn trên X, không có alen trên Y. Bố bị bệnh mù màu đỏ và lục, mẹ không biểu hiện bệnh. Họ có con trai đầu lòng bị bệnh mù màu đỏ và lục. Xác suất để họ sinh đứa con thứ 2 là con gái bị bệnh mù màu đỏ và lục là

- A. 75% B. 12,5% C. 25% D. 50%

Câu 8: Ở ruồi giấm, gen A quy định thân xám là trội hoàn toàn so với alen a quy định thân đen, gen B quy định cánh dài là trội hoàn toàn so với alen b quy định cánh cụt. Hai cặp gen này cùng nằm trên một cặp nhiễm sắc thể thường. Gen D quy định mắt đỏ là trội hoàn toàn so với alen d quy định mắt trắng. Gen quy định màu mắt nằm trên nhiễm sắc thể giới tính X, không có alen tương ứng trên Y. Phép lai : $(AB/ab)X^DX^d \times (AB/ab)X^DY$ cho F_1 có kiểu hình thân đen, cánh cụt, mắt đỏ chiếm tỉ lệ 15%. Tính theo lí thuyết, tỉ lệ ruồi

đực F_1 có kiểu hình thân đen, cánh cụt, mắt đỏ là

- A. 5%. B. 7,5%. C. 15%. D. 2,5%.

Câu 9: Ở người, bệnh máu khó đông do gen h nằm trên NST X, gen H: máu đông bình thường. Bố mắc bệnh máu khó đông, mẹ bình thường, ông ngoại mắc bệnh khó đông, nhận định nào dưới đây là đúng?

- A. Con gái của họ không bao giờ mắc bệnh
B. 100% số con trai của họ sẽ mắc bệnh
C. 50% số con trai của họ có khả năng mắc bệnh
D. 100% số con gái của họ sẽ mắc bệnh

Câu 10: Bệnh mù màu do đột biến gen lặn trên NST X ở đoạn không tương đồng với Y, alen trội qui định người bình thường. Vợ mang gen dị hợp có chồng bị bệnh mù màu.

- a) Xác suất để trong số 5 người con của họ có nam bình thường, nam mù màu, nữ bình thường, nữ mù màu là bao nhiêu?
b) Xác suất để trong số 6 người con của họ có nam bình thường, nam mù màu, nữ bình thường, nữ mù màu là bao nhiêu?

3.4. Đáp án

Câu	1				2					
Đáp án	a. B	b. B	c. C	d.D	1. B	2. B	3.D	4. C	5. A	6.D
Câu	3	4		5	6	7	8	9		
Đáp án	B	a. C	b. D	D	C	C	A	C		

Câu 10: a. Xác suất cần tìm = $4 \times (1/4)^5 \times 5!/2!1!1!1! = 60/256 = 15/64$

b. Xác suất chung = $1560/4096 = 195/512$

3. Di truyền học quần thể

3.1. Phương pháp giải

Áp dụng cho quần thể ngẫu phối gồm:

* Tính tần số các alen trong quần thể:

Ta có cấu trúc di truyền của quần thể: $xAA + yAa + zaa = 1$

$$p_A = x + \frac{y}{2}; q_a = z + \frac{y}{2} \quad \text{Trong đó: } p \text{ là tần số alen A}$$

q là tần số alen a

$$\rightarrow p + q = 1$$

* Khi xảy ra ngẫu phối, quần thể đạt trạng thái cân bằng theo định luật Hacđi -Vanbec. Khi đó thỏa mãn đẳng thức: $p^2AA + 2pqAa + q^2aa = 1$

Trường hợp một gen có ba alen tồn tại trên NST thường (như nhóm máu ở người) thì: Quần thể đạt trạng thái cân bằng theo định luật Hacđi -Vanbec. Khi đó thỏa mãn đẳng thức: $[p(I^A) + q(I^B) + r(I^O)]^2 = 1$. Với p, q, r lần lượt là tần số của các alen

* Để kiểm tra sự cân bằng của quần thể: $p^2AA \times q^2aa = (2pqAa/2)^2$

* Xác định số kiểu gen trong quần thể

Bài toán: Cho gen I có n alen, gen II có m alen. Hai gen trên cùng nằm trên một cặp NST tương đồng. Xác định số kiểu gen tối đa trong quần thể đối với hai locus trên.

+ Các cặp gen nằm trên các cặp NST thường khác nhau (Phân ly độc lập)

Số kiểu gen tối đa trong quần thể

$$\frac{n(n+1)}{2} \times \frac{m(m+1)}{2}$$

+ Các cặp gen nằm trên một cặp NST thường (Các gen di truyền với nhau).

Số kiểu gen tối đa trong quần thể

$$\frac{n(n+1)}{2} + \frac{m(m+1)}{2} = \frac{mn(mn+1)}{2}$$

+ Các cặp gen nằm trên cặp NST giới tính (Trường hợp các gen nằm trên X ở đoạn không tương đồng với Y)

Trên XX (giới đồng giao) số kiểu gen: $\frac{mn(mn+1)}{2}$

Trên XY (giới dị giao): Do trên Y không có alen tương ứng nên số kiểu gen là: mn

Do đó số kiểu gen tối đa trong quần thể: $\frac{mn(mn+1)}{2} + mn = \frac{mn(mn+3)}{2}$

3.2. Bài tập điển hình

♦ **Ví dụ 1:** Gen I có 3 alen, gen II có 4 alen, gen III có 5 alen. Biết gen I và II nằm trên X không có alen trên Y và gen III nằm trên Y không có alen trên X. Số kiểu gen tối đa trong quần thể:

- A. 154 B. 184 C. 138 D. 214

Bài giải

Số kiểu gen trên XX: $\frac{3.4.(3.4+1)}{2} = 78$

Số kiểu gen trên XY: $3.4.5 = 60$

Tổng số kiểu gen = $78 + 60 = 138$

♦ **Ví dụ 2:** Khả năng cuộn lưỡi ở người do gen trội trên NST thường qui định, alen lặn qui định người bình thường. Một người đàn ông có khả năng cuộn lưỡi lấy người phụ nữ không có khả năng này, biết xác suất gặp người cuộn lưỡi trong quần thể người là 64%. Xác suất sinh đứa con trai bị cuộn lưỡi là bao nhiêu?

Bài giải

Cấu trúc di truyền tổng quát của quần thể: $p^2AA + 2pqAa + q^2aa$

Theo giả thuyết: $q^2 = 1 - 64\% = 36\% \rightarrow q = 0,6; p = 0,4$

Vậy cấu trúc di truyền của quần thể là: $0,16AA + 0,48Aa + 0,36aa$

- Người vợ không cuộn lưỡi có kiểu gen (aa) $\rightarrow$ tần số a = 1

- Người chồng bị cuộn lưỡi có 1 trong 2 kiểu gen: AA (0,16/0,64)
Aa (0,48/0,64)

Tần số : A = $(0,16 + 0,24)/0,64 = 0,4/0,64 = 0,625$

a = $0,24/0,64 = 0,375$

$\rightarrow$ Khả năng sinh con bị cuộn lưỡi = $0,625 \times 1 = 0,625$

Vậy xác suất sinh con trai bị cuộn lưỡi = $0,625 \times 1/2 = 0,3125$

♦ **Ví dụ 3:** Số alen của gen I, II và III lần lượt là 3, 4 và 5. Biết các gen đều nằm trên các cặp NST thường khác nhau và không cùng nhóm liên kết. Xác định trong quần thể:

a. Số kiểu gen đồng hợp về tất cả các gen và dị hợp tất cả các gen lần lượt là:

A. 60 và 90 B. 120 và 180 C. 60 và 180 D. 30 và 60

b. Số kiểu gen về 2 cặp gen và dị hợp về 2 cặp gen lần lượt là:

A. 240 và 270 B. 180 và 270 C. 290 và 370 D. 270 và 390

c. Số kiểu gen dị hợp

A. 840 B. 690 C. 750 D. 660

Bài giải

a. Số kiểu gen tất cả các gen = $3.4.5 = 60$; Số kiểu gen dị hợp tất cả các gen = $3.6.10 = 180$

b. Số kiểu gen đồng hợp 2 cặp, dị hợp 1 cặp = $(3.4.10 + 4.5.3 + 3.5.6) = 270$

Số kiểu gen dị hợp 2 cặp, đồng hợp 1 cặp = $(3.6.5 + 6.10.3 + 3.10.4) = 390$

c. Số kiểu gen dị hợp = $(6.10.15) - (3.4.5) = 840$

♦ **Ví dụ 4:** Giả thiết trong một quần thể người, tỉ lệ kiểu hình về các nhóm máu là: Nhóm máu A = 0,45, nhóm máu AB = 0,3, nhóm máu B = 0,21, nhóm máu O = 0,04. Hãy xác định tần số tương đối của các alen qui định nhóm máu và cấu trúc di truyền của quần thể đó. Biết rằng quần thể trên đang trong trạng thái cân bằng di truyền.

Bài giải

+ Gen qui định nhóm máu gồm 3 alen (I^A , I^B , I^O), tồn tại trên NST thường.

=> Vậy trong quần thể cân bằng di truyền thành phần kiểu gen sẽ đúng với công thức : $[p(I^A) + q(I^B) + r(I^O)]^2 = 1$

+ Ta có :

Tần số của alen I^O là : $r(I^O) = \sqrt{0,04} = 0,2$

Mà tỷ lệ của nhóm máu A là : $p^2 + 2pr = 0,45 \Rightarrow p^2 + 0,4p - 0,45 = 0$

Giải phương trình bậc hai trên ta được tần số của alen I^A : $p(I^A) = 0,5$.

Vậy ta có tần số của alen I^B là: $q(I^B) = 1 - (0,2 = 0,5) = 0,3$

+ Cấu trúc di truyền của quần thể người đã nêu là:

$$[p(I^A) + q(I^B) + r(I^O)]^2 = p^2(I^A I^A) + q^2(I^B I^B) + r^2(I^O I^O) + 2pq(I^A I^B) + 2pr(I^A I^O) + 2qr(I^B I^O) = 0,25(I^A I^A) + 0,09(I^B I^B) + 0,04(I^O I^O) + 0,3(I^A I^B) + 0,2(I^A I^O) + 0,12(I^B I^O) = 1$$

♦ **Ví dụ 5:** Trong một hòn đảo biệt lập có 5800 người sống, trong đó có 2800 nam giới. Trong số này có 196 nam bị mù màu xanh đỏ. Kiểu mù màu này do 1 alen lặn m nằm trên NST giới tính X. Kiểu mù màu này không ảnh hưởng đến sự thích nghi của cá thể. Khả năng có ít nhất 1 phụ nữ của hòn đảo này bị mù màu xanh đỏ là bao nhiêu?

A. $1 - 0,9951^{3000}$

B. $0,07^{3000}$

C. $(0,07 \times 5800)^{3000}$

D. $3000 \times 0,0056 \times 0,9944^{2999}$

Bài giải Vì đây là đảo biệt lập nên cấu trúc di truyền của quần thể này đang ở trạng thái cân bằng.

X^M là gen quy kiểu gen bình thường, X^m là gen quy định bệnh mù màu đỏ lục, cấu trúc di truyền của quần thể này có dạng:

Giới cái: $p^2 X^M X^M + 2pq X^M X^m + q^2 X^m X^m = 1$

Giới đực: $p X^M Y + q X^m Y$

+ Nam mù màu có kiểu gen $X^m Y$ chiếm tỉ lệ: $\frac{196}{2800} = 0,07 \rightarrow q = 0,07 \rightarrow q^2$

$X^a X^a = 0,0049 \rightarrow$ Xác suất để 1 người nữ bị bệnh là 0,0049 $\rightarrow$ Xác suất để 1 người nữ không bị bệnh là $1 - 0,0049 = 0,9951$.

Số lượng nữ trên đảo là $5800 - 2800 = 3000$

Xác suất để cả 3000 người nữ không bị bệnh là $(0,9951)^{3000}$.

Vì biến cố có ít nhất 1 người nữ bị bệnh là biến cố đối của biến cố cả 3000 người nữ đều không bị bệnh $\rightarrow$ Xác suất để có ít nhất 1 người nữ bị bệnh là:

$1 - 0,9951^{3000}$

3.3. Bài tập vận dụng

Câu 1: Một số người có khả năng tiết ra chất mathanetiol gây mùi khó chịu. Khả năng tiết ra chất này là do gen lặn m nằm trên NST thường gây nên, gen M quy định kiểu hình bình thường không có khả năng tiết mathanetiol, quần thể đạt cân bằng di truyền. Giả sử rằng tần số alen m trong quần thể người là 0,6. Có 4 cặp vợ chồng đều bình thường (không tiết ra chất mathanetiol) mỗi cặp vợ chồng chỉ sinh 1 đứa con. Xác suất để 4 đứa con sinh ra có đúng 2 đứa có khả năng tiết ra chất mathanetiol là

- A. 0,0667. B. 0,09. C. 0,0876. D. 0,0146

Câu 2: Ở cừu, gen A quy định có sừng, gen a quy định không sừng, kiểu gen Aa biểu hiện có sừng ở cừu đực và không sừng ở cừu cái. Gen nằm trên nhiễm sắc thể thường. Cho lai cừu đực không sừng với cừu cái có sừng được F₁, cho F₁ giao phối với nhau được F₂, cho các cừu F₂ giao phối tự do. Theo lý thuyết, hãy xác định :

a. Xác suất gặp 1 con cừu cái không sừng trong quần thể ở F₃:

- A. 1/3 B. 1/4 C. 3/8 D. 3/16

b. Xác suất gặp 1 con cừu đực không sừng trong quần thể ở F₃ :

- A. 1/3 B. 1/4 C. 3/8 D. 1/8

Câu 3. (ĐH 2009) ở người, gen A quy định mắt nhìn màu bình thường, alen a quy định bệnh mù màu đỏ và lục; gen B quy định máu đông bình thường, alen b quy định bệnh máu khó đông. Các gen này nằm trên NST giới tính X, không có alen tương ứng trên Y. Gen D quy định thuận tay phải, alen d quy định thuận tay trái nằm trên NST thường. Số kiểu gen tối đa về 3 lôcut trên trong quần thể người là

- A. 27. B. 36. C. 39 D. 42.

Câu 4: Trong duẩn thể của một loài thú, xét hai lôcut: lôcut một có 3 alen là A₁, A₂, A₃; lôcut hai có 2 alen là B và b. Cả hai lôcut đều nằm trên đoạn không tương đồng của nhiễm sắc thể giới tính X và các alen của hai lôcut này

liên kết không hoàn toàn. Biết rằng không xảy ra đột biến, tính theo lí thuyết, số kiểu gen tối đa về hai lôcut trên trong QT này là:

- A.18 B. 36 C.30 D. 27

Câu 5: Ở người, tính trạng nhóm máu do 3 alen I^A , I^B và I^O quy định. Trong quần thể cân bằng di truyền có 36% số người mang nhóm máu O, 45% số người mang nhóm A. Vợ có nhóm máu A lấy chồng có nhóm máu B không có quan hệ họ hàng với nhau.

a. Xác suất để họ sinh con máu O:

- A. 11,11% B. 16,24% C. 18,46% D. 21,54%

b. Nếu họ sinh đứa con đầu là trai máu O thì khả năng để sinh đứa con thứ 2 là gái có nhóm máu khác bố và mẹ mình là:

- A. 44,44% B. 35,77% C. 42% D. 25%

Câu 6: Một gen có 2 alen nằm trên NST giới tính X ở đoạn không tương đồng với Y, alen lặn quy định tính trạng bệnh, alen trội quy định tính trạng bình thường. Tỉ lệ người bị bệnh trong quần thể người là 0,0208. Hai người bình thường không có quan hệ họ hàng kết hôn với nhau, cho rằng quần thể có sự cân bằng di truyền về tính trạng trên. Xác suất sinh con bị bệnh của cặp vợ chồng là

- A. 1,92% B. 1,84% C. 0,96% D. 0,92%

Câu 7: (ĐH 2009) Ở một loài thực vật, gen A quy định hạt có khả năng nảy mầm trên đất bị nhiễm mặn, alen a quy định hạt không có khả năng này. Từ một quần thể đang ở trạng thái cân bằng di truyền thu được tổng số 10000 hạt. Dem gieo các hạt này trên một vùng đất bị nhiễm mặn thì thấy có 6400 nảy mầm. Trong số các hạt nảy mầm, tỉ lệ hạt có kiểu gen đồng hợp tính theo lí thuyết là

- A. 36%. B. 25%. C. 16%. D. 48%.

Câu 8: Ở người alen A - phân biệt được mùi vị là trội so với alen a - không phân biệt được mùi vị. Nếu trong 1 cộng đồng tần số alen a = 0,4 thì xác suất

của một cặp vợ chồng đều phân biệt được mùi vị có thể sinh ra 3 con trong đó 2 con trai phân biệt được mùi vị và 1 con gái không phân biệt được mùi vị là?

- A. 1,97% B. 9,4% C. 1,7% D. 52%

Câu 9: Bệnh bạch tạng do gen lặn nằm trên NST thường quy định. Ở huyện A có 10^6 người, có 100 người bị bệnh bạch tạng. Xác suất bắt gặp người bình thường có kiểu dị hợp là:

- A. 1,98. B. 0,198. C. 0,0198. D. 0,00198

Câu 10: Ở người, gen lặn gây bệnh bạch tạng nằm trên nhiễm sắc thể thường, alen trội tương ứng quy định da bình thường. Trong quần thể người cứ 200 người có một người mang gen bạch tạng. Một cặp vợ chồng có da bình thường, xác suất sinh 1 đứa con bình thường là:

- A. 0,1308 B. 0,99999375 C. 0,9999375 D. 0,0326.

Câu 11: U xơ nang ở người là bệnh hiếm gặp, được quy định bởi đột biến lặn di truyền theo quy luật Mendel. Một người đàn ông bình thường có bố bị bệnh và mẹ không mang gen bệnh lấy một người vợ bình thường không có quan hệ họ hàng với ông ta. Xác suất để đứa con đầu lòng của họ bị bệnh này sẽ là bao nhiêu nếu trong quần thể cứ 50 người bình thường thì có 1 người dị hợp về gen gây bệnh.

- A. 0,3% B. 0,4% C. 0,5% D. 0,6%

Câu 12: Ở một loài thực vật, gen A quy định hạt tròn là trội hoàn toàn so với alen a quy định hạt dài. Một quần thể đang ở trạng thái cân bằng di truyền gồm 6000 cây, trong đó có 960 cây hạt dài. Tỷ lệ cây hạt tròn có kiểu gen dị hợp trong tổng số cây hạt tròn của quần thể này là

- A. 42,0%. B. 57,1%. C. 25,5%. D. 48,0%.

Câu 13: Nhóm máu ở người do các alen I^A , I^B , I^O nằm trên NST thường quy định với I^A , I^B đồng trội và I^O lặn.

a. Tần số nhóm máu AB lớn nhất trong quần thể bằng bao nhiêu nếu biết tần số người mang nhóm máu O là 25% và quần thể đang ở trạng thái cân bằng di truyền về các nhóm máu.

b. Người chồng có nhóm máu A, vợ nhóm máu B. Họ sinh con đầu lòng thuộc nhóm máu O.

Tính xác suất để :

b1) Hai đứa con tiếp theo có nhóm máu khác nhau

b2) Ba đứa con có nhóm máu khác nhau

Câu 14. Một quần thể người có tổng số người bị bệnh bạch tạng là 1/10000. Giả sử quần thể này cân bằng di truyền.

- Hãy tính tần số các alen và thành phần các kiểu gen của quần thể. Biết rằng, bệnh bạch tạng là do một gen lặn nằm trên NST thường quy định.

- Tính xác suất để 2 người bình thường trong quần thể này lấy nhau sinh ra một người con đầu lòng bị bệnh bạch tạng.

Câu 15: Trong một đàn bò, số con có lông đỏ chiếm 64%, số con lông khoang chiếm 36%. Biết rằng lông đỏ là trội hoàn toàn, quy định bởi alen A; lông khoang là tính lặn, quy định bởi alen a.

a. Hãy xác định tần số tương đối của alen a, alen A

b. Ước lượng tỉ lệ % số bò lông đỏ đồng hợp có trong quần thể đó.

Câu 16: Một quần thể lúa khi cân bằng di truyền có 20000 cây trong đó có 450 cây thân thấp. Biết A quy định cây cao, a quy định cây thấp. Xác định:

a. Tần số tương đối các alen? Cấu trúc di truyền của quần thể

b. Số lượng cây lúa có kiểu gen dị hợp tử?

3.4. Đáp án

Câu	1	2		3	4	5	
Đáp án	C	a. C	b. D	D	D	a.C	b.D
Câu	6	7	8	9	10	11	12
Đáp án	A	B	C	C	B	C	B

Câu 13:

a. Tần số nhóm máu AB có thể lớn nhất = 2

$$pq = 2 \times 0,25 \times 0,25 = 0,125 = 12,5\%$$

b. Xác suất đưa 2 khác nhau $1 = (4-1)/4 = 3/4$

$$\text{Xác suất để 3 đưa có nhóm máu khác nhau} = 3/4 \times 2/4 = 3/8$$

Câu 14: a. $q_A = 1/100$. $p_A = 1 - 1/100 = 99/100$.

b. Xác suất để sinh người con bị bệnh tạng là $(0,0198)2/4$

Câu 15: $p_A = 0,4$; $q_A = 0,6$

$$p^2_{AA} = 16\%$$

Câu 16: $p_A = 0,85$; $q_A = 0,15$

$$p^2_{AA} = 22,5\%$$

KẾT LUẬN - ĐỀ NGHỊ

Trên đây tôi chỉ đi sâu vào một chuyên đề hẹp mà trong quá trình giảng dạy cho thấy học sinh thường bị mắc phải sai lầm. Vì vậy khi chuyên đề hoàn thành tôi đã áp dụng vào quá trình bồi dưỡng ôn thi đại học cho thấy học sinh luyện giải bài tập thuộc chuyên đề này rất tốt.

Cụ thể là:

+ Qua các kì thi chuyên đề ở trường học sinh rất ít khi bị mắc sai lầm ở những câu thuộc chuyên đề trên.

+ Cho học sinh hai lớp 12A1 và 12A2 cùng làm đề trắc nghiệm 25 câu trong chuyên đề trên trong thời gian 45 phút nhưng làm theo hai phương pháp khác nhau. 12A1 làm theo phương pháp giải nhanh, 12A2 làm theo phương pháp giải thông thường thì đạt được kết quả sau:

12A1 đạt 39/43 em từ 8 điểm trở lên chiếm 90,69%

12A2 đạt 31/45 em từ 8 điểm trở lên chiếm 68,89%

Ngoài mục đích giúp các em học sinh nắm bắt phương pháp giải bài tập trắc nghiệm để đạt kết quả tốt nhất trong kì thi đại học. Chuyên đề này còn là tài liệu quan trọng giúp các em học sinh có năng lực học bộ môn sinh học để tham gia các kì thi học sinh giỏi cấp tỉnh cũng như cấp khu vực.

Đất nước ta đang bước vào thời kì đổi mới để đáp ứng tốt được nguồn nhân lực chất lượng cao cho đất nước cũng như trong tỉnh thì sự đổi mới trong giáo dục phải được đi trước một bước. Đặc biệt trong công tác bồi dưỡng ôn thi đại học cao đẳng cần phải có sự đồng đều trong các trường trung học phổ thông (THPT) thuộc địa bàn tỉnh. Hiện nay trong tỉnh mới có sáu trường THPT nằm trong top 200 trường THPT có kết quả thi đại học cao trong cả nước. Vậy để phấn đấu có thêm nhiều trường nằm trong top đó thì cần thiết phải có nhiều chuyên đề do các thầy cô giáo có kinh nghiệm và năng lực trong công tác bồi dưỡng ôn thi đại học và cao đẳng viết có chất lượng và

là tài liệu tham khảo có ích cho cả các thầy cô giáo cũng như các em học sinh. Tác giả mong muốn chuyên đề trên sẽ được đông đảo các thầy cô giáo cũng như các em học sinh tham gia đóng góp ý kiến để trở thành một tài liệu tham khảo tốt trong công tác bồi dưỡng và ôn thi đại học cũng như thi học sinh giỏi.

Lập Thạch, tháng 12 năm 2011

Người thực hiện

Nguyễn Bá Hùng

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thành Đạt (tổng chủ biên), Phạm Văn Lập (chủ biên), Đặng Hữu Lan, Mai Sĩ Tuấn, *Sách giáo khoa sinh học 12 cơ bản*. Nxb Giáo dục năm 2008.
2. Đào Hữu Hồ. *Hướng dẫn giải các bài toán xác suất thống kê*. Nxb ĐHQG Hà Nội năm 2004.
3. Trần Tất Thắng. *Phương pháp giải bài tập và bài tập trắc nghiệm sinh học 12*. Nxb Hà Nội năm 2009.
4. Vũ Văn Vụ (tổng chủ biên), Nguyễn Như Hiền (đồng chủ biên), Vũ Đức Lưu (chủ biên), Trịnh Đình Đạt, Chu Văn Mẫn, Vũ Trung Tạng. *Sách giáo khoa sinh học 12 nâng cao*. Nxb Giáo dục năm 2008.

**NHẬN XÉT VÀ XẾP LOẠI
CỦA HỘI ĐỒNG KHOA HỌC NHÀ TRƯỜNG**

**NHẬN XÉT VÀ XẾP LOẠI
CỦA HỘI ĐỒNG KHOA HỌC SỞ GD&ĐT VĨNH PHÚC**