

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI

SÁNG KIẾN KINH NGHIỆM

MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC BÀI TẬP DI TRUYỀN
GIÚP HỌC SINH HỌC TỐT PHẦN DI TRUYỀN
CÓ ỨNG DỤNG TOÁN XÁC SUẤT

Lĩnh vực/môn: Sinh học

Cấp học: THPT

Tên tác giả: ĐỖ THỊ KHUYẾN

Đơn vị công tác: THPT Hợp Thanh

Chức vụ: Giáo viên

NĂM HỌC 2023 – 2024

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**ĐƠN YÊU CẦU CÔNG NHẬN SÁNG KIẾN**

Kính gửi: Hội đồng Khoa học ngành Giáo dục và Đào tạo

Số TT	Họ và tên	Ngày tháng năm sinh	Nơi công tác	Chức danh	Trình độ chuyên môn	Tên sáng kiến
1	Đỗ Thị Khuyên	06/08/1990	Trường THPT Hợp Thanh	Giáo viên	Đại học sư phạm	Một số phương pháp giải các bài tập di truyền giúp học sinh học tốt phần di truyền có ứng dụng toán xác suất

- Lĩnh vực áp dụng sáng kiến: Môn sinh học lớp 12.

- Ngày sáng kiến được áp dụng lần đầu hoặc áp dụng thử: ngày 9 tháng 9 năm 2022.

- Mô tả bản chất của sáng kiến: Một số phương pháp giải các bài tập di truyền giúp học sinh học tốt phần di truyền có ứng dụng toán xác suất.

- Những thông tin cần được bảo mật : Không có.

- Các điều kiện cần thiết để áp dụng sáng kiến: Giáo viên cần chuẩn bị máy tính kết nối với máy chiếu, hệ thống câu hỏi, bài tập, đề thi...

- Đánh giá lợi ích thu được hoặc dự kiến có thể thu được do áp dụng sáng kiến theo ý kiến của tác giả: Khi làm bài tập, học sinh thấy hứng thú học tập hơn, các em giải bài nhanh hơn, tỉ lệ đúng cao hơn, trong tiết học thì hăng hái giơ tay phát biểu xây dựng bài. Nhiều em học sinh bình thường rất nhút nhát, uể oải khi tham gia học tập hay thậm chí không quan tâm đến việc học thì khi được học thông qua phương pháp mới các em lại rất hào hứng, tích cực và mong muốn được học nhiều hơn thế. Thậm chí hết giờ học các em vẫn còn muốn được tiếp tục học và hăng say học. Điều này chứng tỏ: "*Biết mà học, không bằng thích mà học, thích mà học không bằng vui mà học*"

- Đánh giá lợi ích thu được hoặc dự kiến có thể thu được do áp dụng sáng kiến theo ý kiến của tổ chức, cá nhân đã tham gia áp dụng sáng kiến lần đầu, kể cả áp dụng thử (nếu có): Kết quả học tập của học sinh được nâng lên rõ rệt, tỉ lệ học sinh yếu kém giảm đi trong khi đó tỉ lệ học sinh khá, giỏi tăng lên. Học sinh yêu thích và mong muốn học tập. Đây là động lực để giáo viên ngày càng thêm yêu công việc và thiết kế ra nhiều giờ học hay.

Tôi xin cam đoan mọi thông tin nêu trong đơn là trung thực, đúng sự thật và hoàn toàn chịu trách nhiệm trước pháp luật.

Hợp Thanh, ngày 25 tháng 2 năm 2024

Người nộp đơn



Đỗ Thị Khuyển

Mẫu 2

THPT HỢP THANH
HỘI ĐỒNG SÁNG KIẾNCỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHIẾU NHẬN XÉT ĐÁNH GIÁ

Họ tên tác giả: Đỗ Thị KhuyênTên đề tài: Một số phương pháp giải các bài tập di truyền giúp học sinh học tốt phần di truyền có ứng dụng xác suất Lĩnh vực: Sinh học

STT	Tiêu chuẩn	Điểm SKKN
1	Sáng kiến có tính mới	
1.1	Hoàn toàn mới, được áp dụng đầu tiên	25
1.2	Có cái tiến so với giải pháp trước đây với mức độ khá	
1.3	Có cái tiến so với giải pháp trước đây với mức độ trung bình	
1.4	Không có tính mới hoặc sao chép từ các giải pháp đã có trước đây	
Nhận xét: <u>Có nhiều điểm mới về ứng dụng toán học xác suất trong giải bài tập di truyền</u>		
2	Sáng kiến có tính áp dụng	
2.1	Có khả năng áp dụng trong phạm vi toàn ngành hoặc rộng hơn	25
2.2	Có khả năng áp dụng trong đơn vị và có thể nhân ra một số đơn vị có cùng điều kiện	
2.3	Có khả năng áp dụng trong đơn vị	
2.4	Không có khả năng áp dụng trong đơn vị	
Nhận xét: <u>Có khả năng áp dụng rộng rãi</u>		
3	Sáng kiến có tính hiệu quả	
3.1	Có hiệu quả, đem lại lợi ích kinh tế - xã hội, có tính lan tỏa	25
3.2	Có hiệu quả, đem lại lợi ích kinh tế - xã hội	
3.3	Có hiệu quả, lợi ích phù hợp với mức độ phù hợp tại đơn vị	
3.4	Không có hiệu quả cụ thể	
Nhận xét: <u>Có hiệu quả khi áp dụng sáng kiến</u>		
4	Điểm trình bày	
4.1	Trình bày khoa học, hợp lý	10
4.2	Trình bày chưa khoa học, chưa hợp lý	
Nhận xét: <u>Trình bày khoa học, hợp lý, đúng quy cách</u>		
Tổng cộng:		Đánh giá: ☒ Đạt (≥ 70 điểm) ☐ Không đạt

CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG SÁNG KIẾN CƠ SỞ



Nguyễn Khắc Thuật

A. ĐẶT VẤN ĐỀ

I. Lý do chọn đề tài

Tại các trường trong chương trình sinh học nhất là phần bài tập sinh học 12 các học sinh rất sợ dạng bài tập tính toán xác suất. Ở các kì thi học sinh giỏi, các kì thi tốt nghiệp THPT thường gặp các bài tập di truyền có ứng dụng toán xác suất vào giải bài tập học sinh e ngại và không chọn đăng kí môn Sinh làm môn thi. Bài tập tính toán xác suất là dạng bài tập có ý nghĩa ứng dụng thực tiễn rất cao, giải thích được xác suất các sự kiện trong nhiều hiện tượng di truyền ở sinh vật, đặc biệt là di truyền học người.

Thực tiễn giảng dạy môn sinh học 12, tôi thấy học sinh rất lúng túng khi giải các bài tập di truyền có vận dụng toán xác suất. Các em thường không có phương pháp giải bài tập dạng này hoặc giải theo phương pháp tính tần suất hay tỉ lệ, có thể ngẫu nhiên trùng đáp án nhưng sai về bản chất.

Ứng dụng toán xác suất để giải các bài tập di truyền được các đồng nghiệp rất quan tâm và có rất nhiều chuyên đề, sáng kiến kinh nghiệm trên internet nhưng chỉ đề cập đến trong phần di truyền học người hoặc tính quy luật của hiện tượng di truyền mà có rất ít trong phần di truyền học phân tử và di truyền học quần thể.

Từ thực tiễn giảng dạy chương trình sinh học 12, tôi mạnh dạn viết đề tài "**Một số phương pháp giải các bài tập di truyền giúp học sinh học tốt phần di truyền có ứng dụng toán xác suất**" ở các cấp độ di truyền: phân tử, cá thể và quần thể. Hi vọng đề tài này sẽ giúp các em học sinh tích cực chủ động vận dụng giải thành công các bài tập di truyền có ứng dụng toán xác suất trong các đề thi, tài liệu tham khảo ... và giải thích được các hiện tượng di truyền đầy lí thú. Giúp học sinh có kĩ năng giải đúng, giải nhanh dạng bài tập di truyền có ứng dụng toán xác suất. Từ đó, các em giải thích được xác suất các sự kiện xảy ra trong các hiện tượng di truyền ở sinh vật và các tật bệnh con người để có ý thức bảo vệ môi trường sống, bảo vệ vốn gen của loài người, khơi gợi niềm hứng thú, say mê môn sinh học. Giúp các đồng nghiệp tham khảo để có thể vận dụng tốt hơn trong công tác giảng dạy về các bài tập di truyền có ứng dụng toán xác suất.

II. Mục đích nghiên cứu.

Thông qua nghiên cứu lý luận và thực trạng dạy học ở trường THPT Hợp Thanh tôi thấy vai trò và ý nghĩa to lớn của việc sử dụng toán xác suất vào giải các bài tập di truyền trong dạy học Sinh học 12 đã phát huy tính tích cực của học sinh. Từ đó trong những bài cụ thể tôi lựa chọn dạng phù hợp để tạo hứng thú, tích cực, chủ động tiếp thu bài học của học sinh nâng cao chất lượng bài học.

III. Phương pháp nghiên cứu.

- Nghiên cứu tài liệu: Tâm lý học, Sách giáo khoa, sách giáo.
- Thảo giảng, dự giờ đồng nghiệp trao đổi rút kinh nghiệm qua từng tiết dạy.
- Kiểm tra đánh giá kết quả học sinh thông qua làm bài kiểm tra để từ đó có điều chỉnh và bổ sung hợp lý.

IV. Phạm vi nghiên cứu.

- Đề tài xoay quanh việc nghiên cứu giảng dạy và học tập với việc sử dụng toán xác suất để giải bài toán về di truyền học trong dạy học Sinh học 12 cho học sinh dễ hiểu bài hơn.
- Thời gian thực hiện năm học 2022 – 2023.

V. Đối tượng nghiên cứu.

Đối tượng nghiên cứu đề tài là học sinh lớp 12 (thực nghiệm ở lớp 12A2, 12A3, đối chứng ở lớp 12A9, 12A10) của trường THPT Hợp Thanh.

B. GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ

I. Cơ sở lý luận.

I.1. Lý thuyết xác suất và biến cố

Trong tự nhiên và trong xã hội, mỗi hiện tượng đều gắn liền với một nhóm các điều kiện cơ bản và các hiện tượng đó chỉ có thể xảy ra khi nhóm các điều kiện cơ bản gắn với nó được thực hiện. Do đó, khi muốn nghiên cứu một hiện tượng, ta cần thực hiện nhóm các điều kiện cơ bản đấy. Việc thực hiện một nhóm các điều kiện cơ bản để quan sát một hiện tượng nào đó có thể xảy ra hay không được gọi là thực hiện một phép thử, còn hiện tượng có thể xảy ra trong kết quả của phép thử được gọi là biến cố.

Biến cố chắc chắn: Là biến cố chắc chắn sẽ xảy ra khi thực hiện một phép thử.

Biến cố không thể có: Là biến cố nhất định không xảy ra khi thực hiện phép thử.

Biến cố ngẫu nhiên: Là biến cố có thể xảy ra hoặc hoặc không xảy ra khi thực hiện phép thử.

Như đã thấy ở trên, việc biến cố ngẫu nhiên xảy ra hay không xảy ra trong kết quả của phép thử là điều không thể đoán trước được. Tuy nhiên bằng trực quan có thể nhận thấy các biến cố ngẫu nhiên khác nhau có những khả năng khác nhau. Hơn nữa, khi lặp đi lặp lại nhiều lần cùng một phép thử trong những điều kiện như nhau, người ta sẽ nhận thấy rằng tính ngẫu nhiên của biến cố mất dần đi và khả năng xảy ra của biến cố sẽ được thể hiện theo những quy luật nhất định. Từ đó ta có khả năng định lượng (đo lường), khả năng khách quan xuất hiện một biến cố nào đó.

I.2. Đổi mới phương pháp dạy học

Đổi mới phương pháp dạy học là một yêu cầu cấp thiết trong giai đoạn hiện nay, các văn kiện, nghị quyết của Đảng, Chính phủ đều định hướng việc đổi mới phương pháp dạy học theo hướng “lấy người học làm trung tâm” nhằm phát triển cho người học năng lực tư duy, năng lực giải quyết vấn đề, phát huy tính tích cực, tự giác, chủ động, sáng tạo của học sinh phù hợp với đặc điểm của từng lứa tuổi, từng lớp học, từng môn học... rèn luyện cho học sinh khả năng tự học, khả năng làm việc nhóm, tạo hứng thú học tập cho học sinh.

Đổi mới phương pháp dạy học sẽ giúp học sinh không chỉ nắm được kiến thức khoa học mà còn hướng tới phát triển năng lực. Vì vậy, trong quá trình dạy học giáo viên cần xây dựng kế hoạch hoạt động sao cho học sinh là người chủ

động trong quá trình nhận thức, tổ chức cho học sinh tự phát hiện ra vấn đề và đề xuất phương án để giải quyết vấn đề.

II. Cơ sở thực tiễn.

II.1. Thuận lợi

Về đối tượng nghiên cứu là xây dựng phương pháp giải các bài tập di truyền có ứng dụng toán xác suất ở các lớp 12 được phân công giảng dạy, nên dễ dàng áp dụng phương pháp giải các bài tập di truyền có ứng dụng toán xác suất trong dạy chính khóa, dạy trong các tiết ôn tập, dạy ôn học sinh giỏi sinh học 12 trong năm học 2022 - 2023.

Giải thành công bài tập di truyền có ứng dụng toán xác suất sẽ giúp học sinh giải thích được xác suất các sự kiện xảy ra trong các hiện tượng di truyền ở sinh vật và các tật bệnh con người, làm tăng niềm say mê, hứng thú đối với môn sinh học.

II.2. Khó khăn

Bài tập di truyền có ứng dụng toán xác suất chiếm một tỉ lệ khá lớn trong các dạng bài tập di truyền của sách giáo khoa sinh học 12 (Sách giáo khoa sinh học 12 - Ban cơ bản có 6 bài).

Số tiết để học sinh rèn luyện kỹ năng giải các dạng bài tập di truyền trong phân phối chương trình (PPCT) chính khóa là rất ít: sách giáo khoa sinh học 12 - ban cơ bản chỉ có 1 tiết/học kì (Bài 15: Bài tập chương I và chương II) nên cũng sẽ khó khăn về thời gian dành cho việc rèn luyện phương pháp giải bài tập di truyền có ứng dụng toán xác suất. Bài tập di truyền có ứng dụng toán xác suất rất phổ biến trong các đề thi học sinh giỏi sinh học, các đề thi trắc nghiệm khách quan (TNKQ) ở các kì thi tốt nghiệp THPT.

Bài tập di truyền có ứng dụng toán xác suất được các đồng nghiệp tập trung khai thác ở phần di truyền học người hoặc tính quy luật của hiện tượng di truyền (di truyền học cá thể) mà chưa có nhiều trong phần di truyền học phân tử và di truyền học quần thể.

Dạng bài tập này rất phong phú và đa dạng, phải có sự hiểu biết sâu sắc về bản chất sinh học và ứng dụng linh hoạt các công thức toán học để giải nên khi gặp các bài tập di truyền có ứng dụng toán xác suất thì một bộ phận giáo viên, nhiều học sinh rất ngại làm và bỏ qua.

Thực tiễn trong giảng dạy sinh học lớp 12, bồi dưỡng học sinh giỏi sinh học 12 trong năm gần đây, tôi thấy đa số học sinh không có phương pháp giải bài tập di truyền có ứng dụng toán xác suất một cách cơ bản, các bước giải thiếu mạch lạc. Có khi, các em viết kết quả của phép lai rồi tính tỉ lệ (tần suất) nên có

kết quả đúng ngẫu nhiên trong các đề TNKQ nhưng sai về mặt bản chất của bài toán xác suất hoặc các em viết liệt kê từng trường hợp nên mất rất nhiều thời gian.

Do đó, xây dựng phương pháp giải các bài tập di truyền có ứng dụng toán xác suất trong chương trình dạy chính khóa và dạy ôn học sinh giỏi sinh học 12 là hết sức cần thiết cho cả giáo viên và học sinh.

III. Nội dung sáng kiến

III.1. Những kiến thức cơ bản cần cung cấp cho học sinh

Để có thể nắm bắt được phương pháp giải đúng, giải nhanh các bài tập di truyền có ứng dụng toán xác suất thì học sinh cần nắm vững các kiến thức:

- Nội dung của thuyết NST, đặc biệt là nội dung và cơ sở tế bào học quy luật phân li, nội dung và cơ sở tế bào học quy luật phân li độc lập.
- Định nghĩa xác suất .
- Công thức cộng xác suất, công thức nhân xác suất, công thức nhị thức Niu--ton và công thức tổ hợp.

Men đen đã sử dụng toán xác suất để phân tích kết quả lai ở đối tượng cây đậu Hà lan, giải thích được tỉ lệ 3 trội : 1 lặn của tính trạng bên ngoài là sự vận động của cặp nhân tố di truyền (cặp alen) bên trong theo tỉ lệ 1 : 2 : 1 . Sự phân li đồng đều "xác suất 0,5" của cặp alen về các giao tử trong quá trình giảm phân và sự kết hợp ngẫu nhiên của các alen trong quá trình thụ tinh đã cho tỉ lệ phân li về kiểu gen bên trong theo tỉ lệ (1 : 2 : 1). Men đen cũng thấy được tỉ lệ kiểu hình (9 : 3 : 3 : 1) là tích của tỉ lệ (3 : 1) x (3 : 1), bản chất là sự vận động của các cặp nhân tố di truyền (cặp alen) bên trong theo tỉ lệ (1 : 2 : 1) x (1 : 2 : 1) đúng với công thức nhân xác suất

Định nghĩa xác suất, công thức cộng xác suất, công thức nhân xác suất, công thức nhị thức Niu-ton, công thức tổ hợp đã được các học sinh học trong chương trình Đại số và giải tích 11 và nhiều em đã quên nên giáo viên cần nhắc, hệ thống lại những kiến thức này.

a. Nội dung, cơ sở tế bào học của quy luật phân li

** Nội dung quy luật*

Mỗi tính trạng do 1 cặp alen quy định, một có nguồn gốc từ bố - một có nguồn gốc từ mẹ. Các alen tồn tại trong tế bào một cách riêng rẽ, không hoà trộn vào nhau. Khi hình thành giao tử, các thành viên của 1 cặp alen phân li đồng đều về các giao tử, nên 50% số giao tử chứa alen này còn 50% giao tử chứa alen kia.

** Cơ sở tế bào học*

- Trong tế bào sinh dưỡng (2n), các NST luôn tồn tại thành từng cặp tương đồng và chứa các cặp alen tương ứng.

- Khi giảm phân tạo giao tử, mỗi NST trong từng cặp NST tương đồng phân li đồng đều về các giao tử nên các thành viên của một cặp alen cũng phân li đồng đều về các giao tử.

b. Nội dung, cơ sở tế bào học quy luật phân li độc lập

** Nội dung quy luật*

- Các cặp nhân tố di truyền quy định các tính trạng khác nhau phân li độc lập trong quá trình hình thành giao tử.

** Cơ sở tế bào học*

- Các cặp alen quy định các tính trạng nằm trên các cặp NST tương đồng khác nhau.

- Sự phân li độc lập và tổ hợp ngẫu nhiên của các cặp NST tương đồng trong giảm phân hình thành giao tử dẫn đến sự phân li độc lập và tổ hợp ngẫu nhiên của các cặp alen tương ứng.

c. Định nghĩa xác suất

- Giả sử A là biến cố liên quan đến một phép thử với không gian mẫu Omega (Ω) chỉ có một số hữu hạn kết quả đồng khả năng xuất hiện.

Ta gọi tỉ số $\frac{n(A)}{n(\Omega)}$ là xác suất của biến cố A, kí hiệu là P(A).

$$n(\Omega)$$

$$P(A) = n(A) / n(\Omega)$$

- Xác suất của một sự kiện là tỉ số giữa khả năng thuận lợi để sự kiện đó xảy ra trên tổng số khả năng có thể.

d. Công thức cộng xác suất

- Khi hai sự kiện không thể xảy ra đồng thời (**hai sự kiện xung khắc**), nghĩa là sự xuất hiện của sự kiện này loại trừ sự xuất hiện của sự kiện kia thì quy tắc cộng sẽ được dùng để tính xác suất của cả hai sự kiện:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

$$\text{Hệ quả: } 1 = P(\Omega) = P(A) + P(\bar{A}) \rightarrow P(\bar{A}) = 1 - P(A)$$

e. Công thức nhân xác suất

- Nếu sự xảy ra của một biến cố không ảnh hưởng đến xác suất xảy ra của một biến cố khác thì ta nói hai biến cố đó *độc lập*.

- Khi hai sự kiện *độc lập* nhau thì quy tắc nhân sẽ được dùng để tính xác suất của cả hai sự kiện: $P(A.B) = P(A) \cdot P(B)$

f. Công thức nhị thức Niu-ton

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

g. Công thức tổ hợp

- Giả sử tập A có n phần tử ($n \geq 1$). Mỗi tập con gồm k phần tử của A được gọi là một *tổ hợp chập k của n phần tử* đã cho.

$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}, \text{ với } (0 \leq k \leq n)$$

III.2. Các biện pháp để tổ chức thực hiện:

III.2.1. Quy trình giải các dạng bài tập di truyền có ứng dụng toán xác suất ở các cấp độ di truyền

a. Di truyền học phân tử

- Bài tập di truyền có ứng dụng toán xác suất ở cấp độ phân tử thường là dạng toán yêu cầu:

- + Tính tỉ lệ bộ ba chứa hay không chứa một loại nucleotit.
- + Tính xác suất loại bộ ba chứa các loại nucleotit.

Dạng 1: Tính tỉ lệ bộ ba chứa hay không chứa một loại nucleotit.

- Bước 1: Áp dụng công thức định nghĩa xác suất, tính tỉ lệ loại nucleotit có trong hỗn hợp.

- Bước 2: Áp dụng công thức nhân xác suất, công thức cộng xác suất, tính tỉ lệ bộ ba chứa hay không chứa loại nucleotit trong hỗn hợp.

Ví dụ: Một hỗn hợp có 4 loại nuclêôtit (A, U, G, X) với tỉ lệ bằng nhau.

1. Tính tỉ lệ bộ ba không chứa A?
2. Tính tỉ lệ bộ ba chứa ít nhất 1 A?

Giải:

1. Tính tỉ lệ bộ ba không chứa A:

Cách 1:

- Tỉ lệ loại nucleotit không chứa A trong hỗn hợp : $3/4$
- Áp dụng công thức nhân xác suất, ta tính được tỉ lệ bộ ba không chứa A trong hỗn hợp là: $(3/4)^3 = 27/64$.

Cách 2:

- Số bộ ba không chứa A trong hỗn hợp : $3^3 = 27$.
- Số bộ ba trong hỗn hợp : $4^3 = 64$
- Áp dụng công thức định nghĩa xác suất, ta tính được tỉ lệ bộ ba không chứa A trong hỗn hợp là: $27/64$.

2. Tính tỉ lệ bộ ba chứa ít nhất 1 A?

Cách 1:

- Tỷ lệ không chứa A trong hỗn hợp : $3/4$.
- Áp dụng công thức nhân xác suất, ta tính được tỷ lệ bộ ba không chứa A trong hỗn hợp : $(3/4)^3 = 27/64$
- Áp dụng công thức cộng xác suất, ta tính được tỷ lệ bộ ba chứa ít nhất 1 A là:
 $1 - 27/64 = 37/64$.

Cách 2:

- Số bộ ba trong hỗn hợp: $4^3 = 64$.
- Số bộ ba không chứa A trong hỗn hợp : $3^3 = 27$.
- Số bộ ba chứa A trong hỗn hợp : $4^3 - 3^3 = 37$.
- Áp dụng công thức định nghĩa xác suất, ta tính được tỷ lệ bộ ba chứa A (ít nhất là 1A) trong hỗn hợp : $37/64$.

Dạng 2: Tính xác suất loại bộ ba chứa các loại nucleotit.

- Bước 1: Áp dụng công thức định nghĩa xác suất, tính tỷ lệ mỗi loại nucleotit có trong hỗn hợp.
- Bước 2: Áp dụng công thức nhân xác suất, tính xác suất loại bộ ba chứa tỷ lệ mỗi loại nucleotit trong hỗn hợp.

Ví dụ: Một polinuclêôtit tổng hợp nhân tạo từ hỗn hợp có tỷ lệ 4U : 1 A.

1. Tính xác suất loại bộ ba chứa 3U trong các loại bộ ba từ hỗn hợp?
2. Tính xác suất loại bộ ba chứa 2U, 1A trong các loại bộ ba từ hỗn hợp?
3. Tính xác suất loại bộ ba chứa 1U, 2A trong các loại bộ ba từ hỗn hợp?
4. Tính xác suất loại bộ ba chứa 3A trong các loại bộ ba từ hỗn hợp?

Giải:

1. Tính xác suất loại bộ ba chứa 3U trong các loại bộ ba từ hỗn hợp?
 - Tỷ lệ U trong hỗn hợp: $4/5$.
 - Áp dụng công thức nhân xác suất, ta tính được xác suất loại bộ ba chứa 3U trong hỗn hợp là: $(4/5)^3 = 64/125$.
2. Tính xác suất loại bộ ba chứa 2U, 1A trong các loại bộ ba từ hỗn hợp?
 - Tỷ lệ U trong hỗn hợp: $4/5$.
 - Tỷ lệ A trong hỗn hợp: $1/5$.
 - Áp dụng công thức nhân xác suất, ta tính được xác suất loại bộ ba chứa 2U, 1A trong hỗn hợp là: $(4/5)^2 \times 1/5 = 16/125$.
3. Tính xác suất loại bộ ba chứa 1U, 2A trong các loại bộ ba từ hỗn hợp?
 - Tỷ lệ U trong hỗn hợp: $4/5$.

- Tỷ lệ A trong hỗn hợp: $1/5$.

- Áp dụng công thức nhân xác suất, ta tính được xác suất loại bộ ba chứa 1U, 2A trong hỗn hợp là: $4/5 \times (1/5)^2 = 4/125$.

4. Tính xác suất loại bộ ba chứa 3A trong các loại bộ ba từ hỗn hợp?

- Tỷ lệ A trong hỗn hợp: $1/5$.

- Áp dụng công thức nhân xác suất, ta tính được xác suất loại bộ ba chứa 3U trong hỗn hợp: $(1/5)^3 = 1/125$.

b. Di truyền học cá thể (Tính quy luật của hiện tượng di truyền)

- Bài tập di truyền có ứng dụng toán xác suất ở cấp độ cá thể có rất nhiều dạng khác nhau, có thể phải vận dụng nhiều công thức toán học để giải một bài toán di truyền:

Dạng 1: Tính số loại kiểu gen và số loại kiểu hình ở đời con của một phép lai tuân theo quy luật phân li độc lập.

- Bước 1: Tính số loại kiểu gen, số loại kiểu hình ở mỗi cặp gen.

- Bước 2: Áp dụng công thức nhân xác suất, tính số loại kiểu gen và số loại kiểu hình ở đời con.

Ví dụ: Biết một gen quy định một tính trạng, gen trội là trội hoàn toàn, các gen phân li độc lập và tổ hợp tự do. Theo lý thuyết, phép lai $AaBbDd \times AaBbDD$ cho đời con có bao nhiêu kiểu gen, kiểu hình?

Giải:

- Xét riêng phép lai của mỗi cặp gen:

Cặp gen	Tỷ lệ phân li kiểu gen	Số loại kiểu gen	Tỷ lệ phân li kiểu hình	Số loại kiểu hình
$Aa \times Aa$	$1AA : 2 Aa : 1aa$	3	3 Trội : 1 Lặn	2
$Bb \times Bb$	$1BB : 2 Bb : 1bb$	3	3 Trội : 1 Lặn	2
$Dd \times DD$	$1DD : 1Dd$	2	100% Trội	1

- Số loại kiểu gen, kiểu hình có thể có:

+ Áp dụng quy tắc nhân xác suất, số loại kiểu gen là: $3 \times 3 \times 2 = 18$ kiểu gen.

+ Áp dụng quy tắc nhân xác suất, số loại kiểu hình là: $2 \times 2 \times 1 = 4$ kiểu hình.

Dạng 2: Tính tỉ lệ kiểu gen và tỉ lệ kiểu hình ở đời con của một phép lai tuân theo quy luật phân li độc lập.

- Bước 1: Tính tỉ lệ kiểu gen, tỉ lệ kiểu hình ở mỗi cặp gen.

- Bước 2: Áp dụng công thức nhân xác suất, tính tỉ lệ kiểu gen và tỉ lệ kiểu hình ở đời con.

Ví dụ 1: Biết một gen quy định một tính trạng, gen trội là trội hoàn toàn, các gen phân li độc lập và tổ hợp tự do. Theo lí thuyết, phép lai AaBbDd x AaBbDD cho đời con có tỉ lệ kiểu gen aaBbDD là bao nhiêu, cho tỉ lệ kiểu hình A-bbD- là bao nhiêu?

Giải:

- Xét riêng phép lai của mỗi cặp gen:

Cặp gen	Tỉ lệ phân li kiểu gen
Aa x Aa	1AA : 2 Aa : 1aa
Bb x Bb	1BB : 2 Bb : 1bb
Dd x DD	1DD : 1Dd

- Tỉ lệ kiểu gen aaBbDD trong phép lai:

+ Áp dụng công thức định nghĩa xác suất, tỉ lệ kiểu gen aa trong phép lai của cặp gen Aa x Aa là: $1/4$.

+ Áp dụng công định nghĩa xác suất, tỉ lệ kiểu gen Bb trong phép lai của cặp gen Bb x Bb là: $1/2$.

+ Áp dụng công thức định nghĩa xác suất, tỉ lệ kiểu gen DD trong phép lai của cặp gen Dd x DD là: $1/2$.

+ Áp dụng quy tắc nhân xác suất, ta có tỉ lệ kiểu gen aaBbDD trong phép lai là: $1/4 \times 1/2 \times 1/2 = 1/16$.

- Tỉ lệ kiểu hình A-bbD- trong phép lai:

+ Áp dụng công thức định nghĩa xác suất, tỉ lệ kiểu hình A- trong phép lai của cặp gen Aa x Aa là: $3/4$.

+ Áp dụng công định nghĩa xác suất, tỉ lệ kiểu hình bb trong phép lai của cặp gen Bb x Bb là: $1/4$.

+ Áp dụng công thức định nghĩa xác suất, tỉ lệ kiểu hình D- trong phép lai của cặp gen Dd x DD là: 1.

+ Áp dụng quy tắc nhân xác suất, ta có tỉ lệ kiểu hình A-bbD- trong phép lai là: $3/4 \times 1/4 \times 1 = 3/16$.

Ví dụ 2: Biết một gen quy định một tính trạng, gen trội là trội hoàn toàn, các gen phân li độc lập và tổ hợp tự do. Theo lí thuyết, phép lai ♂ AaBbDd x ♀ Aabbdd cho đời con có tỉ lệ kiểu hình lặn về cả 3 cặp tính trạng là bao nhiêu?

Giải:

Cách 1:

- Tính tỉ lệ tính trạng lặn ở phép lai của mỗi cặp gen:

Cặp gen	Tỉ lệ phân li kiểu gen	Tỉ lệ phân li kiểu hình	Tỉ lệ kiểu hình trội	Tỉ lệ kiểu hình lặn
Aa x Aa	1AA : 2 Aa : 1aa	3 Trội : 1 Lặn	3/4	1/4
Bb x bb	1Bb : 1bb	1 Trội : 1 Lặn	1/2	1/2
Dd x dd	1Dd : 1dd	1 Trội : 1 Lặn	1/2	1/2

- Áp dụng quy tắc nhân xác suất, ta có tỉ lệ kiểu hình lặn về 3 cặp tính trạng là:

$$1/4 \times 1/2 \times 1/2 = 1/16.$$

Cách 2: Áp dụng khi bài toán yêu cầu xác định đời con có tỉ lệ kiểu hình trội (hoặc lặn) về **cả n cặp tính trạng**.

- Đời con mang kiểu hình lặn về cả 3 cặp tính trạng có kiểu gen aabbdd.

- Tỉ lệ giao tử abd ở cơ thể ♂ là $1/2^3 = 1/8$.

- Tỉ lệ giao tử abd ở cơ thể ♀ là $1/2^1 = 1/2$.

- Áp dụng quy tắc nhân xác suất, ta có tỉ lệ kiểu hình trội về 3 cặp tính trạng là:

$$1/8 \times 1/2 = 1/16.$$

Chú ý: Khi bài toán yêu cầu tính tỉ lệ kiểu hình **vừa trội, vừa lặn** (a tính trạng trội: b tính trạng lặn) thì ta phải áp dụng thêm công thức tổ hợp để giải.

Ví dụ 3: Cho hai cơ thể bố mẹ có kiểu gen AaBbDdEeFf giao phấn với nhau. Cho biết tính trạng trội là trội hoàn toàn và mỗi gen quy định một tính trạng. Tính tỉ lệ cá thể ở đời con có kiểu hình 3 trội : 2 lặn?

Giải:

- Tính tỉ lệ tính trạng trội, lặn ở phép lai của mỗi cặp gen:

Cặp gen	Tỉ lệ phân li kiểu gen	Tỉ lệ phân li kiểu hình	Tỉ lệ kiểu hình trội	Tỉ lệ kiểu hình lặn
Aa x Aa	1AA : 2 Aa : 1aa	3 Trội : 1 Lặn	3/4	1/4
Bb x Bb	1BB : 2 Bb : 1bb	3 Trội : 1 Lặn	3/4	1/4
Dd x Dd	1DD : 2Dd : 1Dd	3 Trội : 1 Lặn	3/4	1/4
Ee x Ee	1EE : 2Ee : 1ee	3 Trội : 1 Lặn	3/4	1/4
Ff x Ff	1FF : 2Ff : 1ff	3 Trội : 1 Lặn	3/4	1/4

- Tính tỉ lệ cá thể ở đời con có kiểu hình 3 trội : 2 lặn:

+ Áp dụng công thức tổ hợp, ta tính được xác suất có được 3 trội trong tổng số 5 trội là: $C_5^3 = 10$.

- + Áp dụng quy tắc nhân xác suất, ta có tỉ lệ 3 trội là: $3/4.3/4.3/4$.
- + Áp dụng quy tắc nhân xác suất, ta có tỉ lệ 2 lặn là: $1/4.1/4$.
- + Áp dụng quy tắc nhân xác suất, ta có tỉ lệ cá thể ở đời con có kiểu hình 3 trội : 2 lặn là: $10 \times (3/4)^3 \times (1/4)^2 = 270/1024 = 135/512$.

Chú ý: Khi bài toán yêu cầu tính tỉ lệ kiểu gen đồng hợp trội hoặc tỉ lệ kiểu gen đồng hợp lặn của phép lai có n cặp gen dị hợp, thì có thể tính theo cách khác:

- Bước 1: Tính tỉ lệ giao tử chứa toàn gen trội (hoặc lặn).
- Bước 2: Áp dụng công thức nhân xác suất, tính tỉ lệ kiểu gen đồng hợp trội (hoặc lặn).

Ví dụ 4: Biết một gen quy định một tính trạng, gen trội là trội hoàn toàn, các gen phân li độc lập và tổ hợp tự do. Theo lí thuyết, phép lai AaBbDd x AaBbDd cho đời con có tỉ lệ kiểu gen aabbdd là bao nhiêu?

Giải:

- Số giao tử của cơ thể bố, mẹ là: 2^n (áp dụng công thức tổng quát cho phép lai có n cặp gen dị hợp).
- Tỉ lệ giao tử abd ở mỗi cơ thể bố, mẹ là: $1/2^n = 1/2^3 = 1/8$.
- Áp dụng quy tắc nhân xác suất, ta có tỉ lệ kiểu gen aabbdd là: $1/8 \times 1/8 = 1/64$.
(Nếu áp dụng theo cách ban đầu, ta có tỉ lệ kiểu gen aabbdd là: $1/4 \times 1/4 \times 1/4 = 1/64$).

Dạng 3: Nếu có n cặp gen dị hợp, PLĐL, tự thụ thì tần số xuất hiện tổ hợp gen có a alen trội (hoặc lặn) là: $C_{2n}^a/4^n$.

Ví dụ: Chiều cao cây do 3 cặp gen PLĐL, 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. Xác định:

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

Giải:

1. Tần số xuất hiện tổ hợp gen có 1 alen trội: $C_{2,3}^1/4^3 = 6/64$.
2. Tần số xuất hiện tổ hợp gen có 4 alen trội: $C_{2,3}^4/4^3 = 15/64$.
3. Khả năng có được một cây có chiều cao 165cm:
 - Cây có chiều cao 165cm hơn cây thấp nhất là: $165\text{cm} - 150\text{cm} = 15\text{cm}$.
 - Cây có chiều cao 165cm có 3 alen trội ($15 : 5 = 3$).
 - Khả năng có được một cây có chiều cao 165cm là: $C_{2,3}^3/4^3 = 20/64$.

Dạng 4: Xác định tỉ lệ kiểu hình (giới tính, tật bệnh) ở đời con trong di truyền học người.

- Bước 1: Xác định sự xuất hiện kiểu gen, kiểu hình ở đời con.
- Bước 2: Áp dụng công thức tổ hợp, công thức cộng xác suất, công thức định nghĩa xác suất để tính xác suất là con trai hay con gái theo yêu cầu của đề bài.
- Bước 3: Áp dụng công thức nhân xác suất, công thức nhị thức Niu-tơn để xác định tỉ lệ kiểu hình (giới tính, tật bệnh) ở đời con.

Ví dụ 1: Ở người, bệnh phenin kêtô niệu do đột biến gen gen lặn nằm trên NST thường. Bố và mẹ bình thường sinh đứa con gái đầu lòng bị bệnh phenin kêtô niệu. Xác suất để họ sinh đứa con tiếp theo là trai không bị bệnh là bao nhiêu?

Giải:

- Kiểu gen, kiểu hình của đời con:
- + Bố mẹ bình thường sinh con đầu lòng bị bệnh pheninkêtô niệu có nghĩa là bố mẹ mang gen bệnh ở trạng thái dị hợp.
- + Qui ước: A : bình thường; a: bệnh pheninkêtô niệu.
- + Kiểu gen của bố mẹ là: Aa x Aa.

Ta có: P: ♂ Aa x ♀ Aa

Gp: A, a A, a

F₁:

KG: 1AA : 2Aa : 1 aa.

KH: 3 bình thường : 1 bị bệnh.

- Áp dụng công thức định nghĩa xác suất, xác suất sinh con bình thường là: $\frac{3}{4}$
 - Áp dụng công thức định nghĩa xác suất, ta có xác suất sinh con trai là: $\frac{1}{2}$
- (Vì sinh con trai hay con gái xác suất là: 50% con trai : 50% con gái).
- Áp dụng công thức nhân xác suất, xác suất để cặp vợ chồng sinh con trai không bị bệnh là: $\frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2} = \frac{3}{8}$.

Ví dụ 2: 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.

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

3. Sinh 2 người con cùng giới tính và một người bình thường, một người bị bệnh bạch tạng?
4. Xác suất để họ sinh 3 người con có cả trai, gái và ít nhất có một người không bệnh?

Giải:

- Kiểu gen, kiểu hình của đời con:

+ Bố mẹ bình thường sinh con đầu lòng bị bệnh bạch tạng có nghĩa là bố mẹ mang gen bệnh ở trạng thái dị hợp.

+ Qui ước: A : bình thường; a: bệnh bạch tạng.

+ Kiểu gen của bố mẹ là: Aa x Aa.

Ta có: P: ♂ Aa x ♀ Aa

Gp: A, a A, a

F₁:

KG: 1AA : 2Aa : 1 aa.

KH: 3 bình thường : 1 bị bệnh.

- Áp dụng công thức định nghĩa xác suất, ta có:

+ Xác suất sinh con bình thường là: $\frac{3}{4}$.

+ Xác suất sinh con bị bệnh là: $\frac{1}{4}$.

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

- Xác suất sinh con trai hay con gái là: $\frac{1}{2}$.

- Áp dụng công thức tổ hợp, công thức định nghĩa xác suất, ta có xác suất sinh 2 người con có cả trai và gái là: $C_2^1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ (hoặc $C_2^1 / 2^2 = 1/2$).

- Áp dụng công thức nhân xác suất, xác suất để cặp vợ chồng sinh 2 người con, có cả trai và gái đều không bị bệnh là: $1/2 \times 3/4 \times 3/4 = 9/32$.

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

- Áp dụng công thức nhân xác suất, xác suất để cặp vợ chồng sinh 2 người con, có một người bệnh, một người không bệnh: $C_2^1 \times 3/4 \times 1/4 = 6/16$.

- Áp dụng công thức nhân xác suất, xác suất để cặp vợ chồng sinh 2 người con, có cả trai và gái trong đó có một người bệnh, một không bệnh:

$1/2 \times 6/16 = 6/32$.

3. Sinh 2 người con cùng giới tính và một người bình thường, một người bị bệnh

bạch tạng:

- Áp dụng công thức nhân xác suất, công thức cộng xác suất, ta có xác suất sinh 2 người con đều con trai hoặc đều con gái là : $(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}) = \frac{1}{2}$.

- Áp dụng công thức nhân xác suất, xác suất để cặp vợ chồng sinh 2 người con cùng một giới và và một người bình thường, một người bị bệnh bạch tạng là:
 $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{32}$.

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

- Áp dụng công thức tổ hợp, công thức nhân xác suất, công thức cộng xác suất, ta có xác suất sinh 3 người con có cả trai và gái là :

$$C_3^2 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + C_3^2 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{4}.$$

Vì có thể hai người con trai, một người con gái hoặc hai người con gái một người con trai cũng đúng. Còn C_3^2 là xác suất 2 trong 3 người con là con trai hoặc là con gái. (Hoặc tính bằng cách: $C^1_3/2^3 + C^2_3/2^3 = 2(C^1_3/2^3) = 3/4$).

- Áp dụng công thức nhân xác suất, công thức nhị thức Niu-tơn, xác suất để cặp vợ chồng sinh 3 người con có cả trai, gái và ít nhất có một người không bệnh là:

$$\frac{3}{4} \times [(\frac{3}{4})^3 + 3 \cdot (\frac{3}{4})^2 \times \frac{1}{4} + 3 \times \frac{3}{4} \times (\frac{1}{4})^2] = \frac{189}{256}.$$

Ví dụ 3: 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 bao nhiêu?

Giải:

- Kiểu gen, kiểu hình của đời con:

+ Kiểu gen của bố mẹ là: $I^A I^O \times I^A I^a$.

P : $I^A I^O \quad \times \quad I^A I^a$

G_p : $I^A ; I^O \quad \quad \quad I^A ; I^o$

F :

KG: $1 I^A I^A : 2 I^A I^O : 1 I^O I^O$.

KH: 3 nhóm máu A : 1 nhóm máu O.

+ Xác suất sinh con có nhóm máu A là: $\frac{3}{4}$.

+ Xác suất sinh con có nhóm máu O là: $\frac{1}{4}$.

Dạng 5: Xác định *nguồn gốc NST* từ **bố** hoặc **mẹ**, từ ông (bà) **nội** và từ ông (bà) **ngoại**.

1. Xác định nguồn gốc NST từ bố hoặc mẹ

- Số giao tử mang a NST của bố (hoặc mẹ): C_n^a
- Số loại giao tử: 2^n
- Xác suất một giao tử mang a NST từ bố (hoặc mẹ): $C_n^a / 2^n$.

2. Xác định nguồn gốc NST từ ông (bà) nội và ông (bà) ngoại

- 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*): $C_n^a \times C_n^b$
- Xác suất của một tổ hợp gen có mang a NST từ ông (bà) nội và b NST từ ông (bà) ngoại: $C_n^a \times C_n^b / 4^n$.

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

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

Giải:

1. Số trường hợp giao tử có mang 5 NST từ bố: C_{23}^5
2. Xác suất một giao tử mang 5 NST từ mẹ: $C_{23}^5 / 2^{23}$
3. Khả năng một người mang 1 NST của ông nội và 21 NST từ bà ngoại: $C_{23}^1 \times C_{23}^{21} / 4^{23}$.

c. Di truyền học quần thể

Bài tập di truyền có ứng dụng toán xác suất ở cấp độ quần thể thường gắn liền với cấu trúc di truyền của quần thể ở trạng thái cân bằng (Tần số alen, tần số kiểu gen, tỉ lệ kiểu hình).

Ví dụ: Khả năng cuộn lưỡi ở người do gen trội trên NST thường quy định, alen lặn quy 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 cân bằng là 64%. Xác suất sinh đứa con trai bị cuộn lưỡi là bao nhiêu?

Giải:

- Gọi: gen A quy định khả năng cuộn lưỡi, gen a quy định khả năng không cuộn lưỡi.
- Quần thể người ở trạng thái cân bằng về tật bệnh cuộn lưỡi có cấu trúc di truyền: $p^2 AA + 2pqAa + q^2 aa$.

- Tỷ lệ người không bị bệnh trong quần thể là: $100\% - 64\% = 36\% = 0,36 \leftrightarrow q^2aa = 0,36 \rightarrow q = 0,6 ; p = 0,4$.
- Quần thể người ở trạng thái cân bằng về tật bệnh cuộn lưỡi có cấu trúc di truyền: $0,16AA + 0,48Aa + 0,36aa = 1$.
- Người vợ không cuộn lưỡi có kiểu gen aa, tần số $a = 1$.
- Người chồng bị cuộn lưỡi có 1 trong 2 kiểu gen: AA, Aa.
Tần số : $A = (0,16 + 0,24)/0,64 = 0,4/0,64 = 0,625 ; a = 0,24/0,64 = 0,375$.
- Khả năng sinh con bị cuộn lưỡi : $0,625 \times 1 = 0,625$.
- Xác suất để sinh con trai là: $1/2$.
- Áp dụng công thức nhân xác suất, ta có xác suất sinh con trai bị cuộn lưỡi là: $1/2 \times 0,625 = 0,3125$.

III.2.2 Thực hành phương pháp giải các bài tập di truyền có ứng dụng toán xác suất trong chương trình Sách giáo khoa sinh học 12 - Ban cơ bản.

Bài tập 1: (Bài 2, Trang 53 - SGK Sinh học 12 cơ bản)

Ở người, bệnh mù màu đỏ - xanh lục do gen lặn nằm trên nhiễm sắc thể giới tính X qui định. Một phụ nữ bình thường có em trai bị bệnh mù màu lấy một người chồng bình thường. Nếu cặp vợ chồng này sinh được một người con trai thì xác suất để người con trai đó bị mù màu là bao nhiêu? Biết rằng bố mẹ của cặp vợ chồng này đều không bị bệnh.

Giải:

Cách 1:

- Gọi: A là gen không gây bệnh mù màu; a là gen gây bệnh mù màu.
- Người phụ nữ bình thường có em trai bị bệnh mù màu, do vậy mẹ của cô ta chắc chắn dị hợp về gen này (X^AX^a). Người chồng không bị bệnh (X^AY) nên không mang gen gây bệnh. Vậy họ sinh được một người con trai bị bệnh (X^aY) thì gen gây bệnh đó là do người vợ truyền cho và người vợ có kiểu gen dị hợp (X^AX^a).
- Xác suất sinh con trai là 0,5 và xác suất con mang gen gây bệnh của mẹ là 0,5.
- Áp dụng quy tắc nhân xác suất, ta có xác suất để đứa con đầu lòng của cặp vợ chồng này là con trai bị bệnh mù màu là: $0,5 \times 0,5 = 0,25$.

Cách 2:

- Sơ đồ lai:

P: ♂ X^AY x ♀ X^AX^a

G: 0,5 X^A , 0,5 Y 0,5 X^A , 0,5 X^a

- Xác suất để người con trai đó bị mù màu của cặp vợ chồng này là: $0,5 \times 0,5 = 0,25$.

Bài tập 2: (Bài 1, Trang 66 - SGK Sinh học 12 cơ bản)

Bệnh Pheninkêto niệu ở người là do một gen lặn nằm trên nhiễm sắc thể thường quy định và di truyền theo quy luật Mendel. Một người đàn ông có cô em gái bị bệnh, lấy một người vợ có người anh trai bị bệnh. Cặp vợ chồng này lo sợ con mình sinh ra sẽ bị bệnh. Hãy tính xác suất để cặp vợ chồng này sinh đứa con đầu lòng bị bệnh? Biết rằng, ngoài người anh chồng và em vợ bị bệnh ra, cả bên vợ và bên chồng không còn ai khác bị bệnh.

Giải:

- Gọi: A là gen không gây bệnh Pheninkêto niệu ; a là gen gây bệnh Pheninkêto niệu.
- Do bệnh này tuân theo định luật Mendel và do chỉ có em chồng và anh vợ bị bệnh nên bố, mẹ người chồng và bố, mẹ người vợ đều có kiểu gen Aa.
- Người chồng bình thường và người vợ bình thường có con bị bệnh (aa) nên kiểu gen của cặp vợ chồng này là Aa.
- Xác suất để người chồng, người vợ có kiểu gen dị hợp (Aa) từ bố mẹ của họ là $\frac{2}{3}$.
- Xác suất để sinh con bị bệnh là $\frac{1}{4}$.
- Áp dụng quy tắc nhân xác suất, ta có xác suất để cặp vợ chồng này sinh đứa con đầu lòng bị bệnh là: $\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{9}$.

Bài tập 3: (Bài 2, Trang 66 - SGK Sinh học 12 cơ bản)

Trong phép lai giữa hai cá thể có kiểu gen sau đây: ♂ AaBbCcDd Ee x ♀ aaBbccDd ee. Các cặp gen quy định các tính trạng khác nhau nằm trên các cặp NST tương đồng khác nhau. Hãy cho biết:

- Tỉ lệ đời con có kiểu hình trội về tất cả 5 tính trạng là bao nhiêu?
- Tỉ lệ đời con có kiểu hình giống mẹ là bao nhiêu?
- Tỉ lệ đời con có kiểu gen giống bố là bao nhiêu?

Giải:

Cách 1:

- Tỉ lệ đời con có kiểu hình trội về tất cả 5 tính trạng:
- Tính tỉ lệ tính trạng trội (lặn) ở phép lai của mỗi cặp gen:

Cặp gen	Tỉ lệ phân li kiểu gen	Tỉ lệ phân li kiểu hình	Tỉ lệ KH trội	Tỉ lệ KH lặn	Tỉ lệ KH giống mẹ
Aa x aa	1Aa : 1aa	1 Trội : 1 Lặn	1/2	1/2	1/2

Bb x Bb	1BB : 2Bb : 1bb	3 Trội : 1 Lặn	3/4	1/4	3/4
Cc x cc	1Cc : 1cc	1 Trội : 1 Lặn	1/2	1/2	1/2
Dd x Dd	1DD : 2Dd : 1dd	3 Trội : 1 Lặn	3/4	1/4	3/4
Ee x ee	1Ee : 1ee	1 Trội : 1 Lặn	1/2	1/2	1/2

- Áp dụng quy tắc nhân xác suất, ta có tỉ lệ kiểu hình trội về 5 cặp tính trạng là:
 $1/2 \times 3/4 \times 1/2 \times 3/4 \times 1/2 = 9/128$.

Cách 2: (Áp dụng khi bài toán yêu cầu xác định đời con có tỉ lệ kiểu hình trội hay lặn về *cả n cặp tính trạng*).

- Đời con mang kiểu hình lặn về cả 5 cặp tính trạng có kiểu gen AABBCCDDEE.

- Tỉ lệ giao tử ABCDE ở cơ thể bố là $1/2^5 = 1/32$.

- Tỉ lệ giao tử ABCDE ở cơ thể mẹ là $1/2^2 = 1/4$.

- Áp dụng quy tắc nhân xác suất, ta có tỉ lệ kiểu hình trội về 5 cặp tính trạng là:
 $1/32 \times 1/4 = 128$.

b. Tỉ lệ đời con có kiểu hình giống mẹ:

- Áp dụng quy tắc nhân xác suất, ta có tỉ lệ đời con có kiểu hình giống mẹ là:

$$1/2 \times 3/4 \times 1/2 \times 3/4 \times 1/2 = 9/128.$$

c. Tỉ lệ đời con có kiểu gen giống bố:

- Áp dụng quy tắc nhân xác suất, ta có tỉ lệ đời con có kiểu gen giống bố là:

$$1/2 \times 2/4 \times 1/2 \times 2/4 \times 1/2 = 1/32.$$

Bài tập 4: (Bài 3, Trang 66 - SGK Sinh học 12 cơ bản)

Bệnh mù màu đỏ và xanh lục ở người do một gen lặn liên kết với NST X. Một phụ nữ bình thường có bố bị mù màu lấy một người chồng bình thường.

a. Xác suất để đứa con đầu lòng của cặp vợ chồng này là con trai bị bệnh mù màu là bao nhiêu?

b. Xác suất để đứa con đầu lòng của cặp vợ chồng này là con gái bị bệnh mù màu là bao nhiêu?

Giải:

Cách 1:

a. Xác suất để đứa con đầu lòng của cặp vợ chồng này là con trai bị bệnh mù màu:

- Gọi: A là gen không gây bệnh mù màu; a là gen gây bệnh mù màu

- Người phụ nữ bình thường có bố bị mù màu nên có kiểu gen X^AX^a .

- Người chồng bình thường X^AY .

- Xác suất sinh con trai là $1/2$ và xác suất con mang gen gây bệnh của mẹ là $1/2$.
- Áp dụng quy tắc nhân xác suất, ta có xác suất để đứa con đầu lòng của cặp vợ chồng này là con trai bị bệnh mù màu là: $1/2 \times 1/2 = 1/4$.

Cách 2:

- Sơ đồ lai:

P: ♂ X^AY x ♀ X^AX^a

G: $1/2X^A, 1/2Y$ $1/2X^A, 1/2X^a$

- Xác suất để người con trai đầu lòng của cặp vợ chồng này bị mù màu là:
 $1/2 \times 1/2 = 1/4$.

b. Xác suất để đứa con đầu lòng của cặp vợ chồng này là con gái bị bệnh mù màu:

- Vì bố không bị bệnh (X^AY) nên con gái chắc chắn sẽ nhận gen trên X không gây bệnh, có nghĩa là xác suất gen trên X gây bệnh bằng 0. Do đó, xác suất để đứa con đầu lòng của cặp vợ chồng này là con gái bị bệnh mù màu là:

$$1/2 \times 0 = 0.$$

(Có nghĩa là cặp vợ chồng này không thể có con gái bị bệnh mù màu).

Bài tập 5: (Câu lệnh, Trang 73 - SGK Sinh học 12 cơ bản)

Một quần thể người bị bạch tạng là $1/10000$. Giả sử quần thể này cân bằng di truyền.

1. Hãy tính tần số 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.
2. Tính xác suất để hai người bình thường trong quần thể này lấy nhau sinh ra người con đầu lòng bị bệnh bạch tạng?

Giải:

1. Hãy tính tần số alen và thành phần các kiểu gen của quần thể:

- Gọi: gen A quy định da bình thường; gen a quy định da bị bệnh bạch tạng
- Gọi p, q lần lượt là lần lượt là tần số tương đối của các alen A, a
- Vì quần thể ở trạng thái cân bằng di truyền nên từ người bị bạch tạng có kiểu gen aa, tần số kiểu gen $q^2 = 1/10000 \rightarrow q = 0,01, p = 1 - q = 0,99$

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

- Cấu trúc di truyền của quần thể người này là: $p^2 AA + 2pq Aa + q^2 aa = 1$
- Kiểu gen của hai người bình thường phải là: Aa.

- Sơ đồ lai: P: ♂ Aa x ♀ Aa

G_P: $1/2A, 1/2a$ $1/2A, 1/2a$

F_1 :

KG: $1/4AA : 2/4Aa : 1/4aa$.

KH: 3 bình thường : 1 bị bệnh.

- Xác suất con bị bệnh là: $1/4$.
- Xác suất bắt gặp được một người phụ nữ có kiểu gen Aa trong quần thể là: $2pq/(p^2 + 2pq)$.
- Xác suất bắt gặp được một người đàn ông có kiểu gen Aa trong quần thể là: $2pq/(p^2 + 2pq)$.
- Xác suất để 2 người này lấy nhau trong quần thể là: $[2pq/(p^2 + 2pq)] \times [2pq/(p^2 + 2pq)]$.
- Xác suất để họ sinh ra con đầu lòng bị bệnh bạch tạng trong quần thể là: $1/4 \times (2pq/p^2 + 2pq) \times (2pq/p^2 + 2pq) = 1/4 \times [0,0198/(0,980 + 0,0198)]^2 = 0,00495$.

Lưu ý:

- Người phụ nữ (hay đàn ông) này là người có kiểu hình bình thường thì xác suất chọn sẽ rơi vào số người chiếm tỉ lệ $p^2 + 2pq$ (người bình thường) chứ không phải toàn bộ quần thể $p^2 + 2pq + q^2$ (người bình thường và người bị bệnh).

Bài tập 6: (Bài 4, Trang 102 - SGK Sinh học 12 cơ bản)

Cho một cây đậu Hà Lan có kiểu gen dị hợp tử với kiểu hình hoa đỏ tự thụ phấn. Ở đời sau, người ta lấy ngẫu nhiên 5 hạt đem gieo.

- a. Xác suất để cả 5 hạt cho ra cả 5 cây đều có hoa trắng là bao nhiêu ?
- b. Xác suất để trong số 5 cây con có ít nhất 1 cây hoa đỏ là bao nhiêu ?

Giải:

- Phép lai :

P : Hoa Đỏ(Aa) x Hoa Đỏ (Aa)

F_1 : $1AA : 2Aa : 1aa$

Kiểu hình : 3 hoa đỏ : 1hoa trắng

- a. Xác suất để cả 5 hạt cho ra 5 cây đều có hoa trắng:

- Nếu lấy ngẫu nhiên mỗi cây 1 hạt thì xác suất mỗi hạt lấy ra: $3/4$ là hoa đỏ, $1/4$ là hoa trắng. Đây là trường hợp các khả năng có xác suất không như nhau.

- Gọi a là xác suất hạt được lấy là hoa đỏ : $a = 3/4 = 0,75$.

- Gọi b là xác suất hạt được lấy là hoa trắng : $b = 1/4 = 0,25$.

- 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 xác suất để cả 5 hạt cho ra 5 cây đều có hoa trắng là: $b^5 = (0,25)^5$.

b. Xác suất để trong số 5 cây con có ít nhất 1 cây hoa đỏ :

- Xác suất để trong số 5 cây con có ít nhất 1 cây hoa đỏ là một trong số 5 khả năng sau:

TH1 : 5 cây hoa đỏ và 0 cây hoa trắng TH2 : 4 cây hoa đỏ và 1 cây hoa trắng

TH3 : 3 cây hoa đỏ và 2 cây hoa trắng TH4 : 2 cây hoa đỏ và 3 cây hoa trắng

TH5 : 1 cây hoa đỏ và 4 cây hoa trắng TH6: 0 cây hoa đỏ và 5 cây hoa trắng

- Mặt khác xác suất bất gặp $TH1 + TH2 + TH3 + TH4 + TH5 + TH6 = 1$

→ Xác suất để trong số 5 cây con có ít nhất 1 cây hoa đỏ là:

$$TH1 + TH2 + TH3 + TH4 + TH5 = 1 - TH6 = 1 - (0,25)^5.$$

III.2.3. Thực hành phương pháp giải các bài tập di truyền có ứng dụng toán xác suất trong các bài tập khác.

Bài tập 1:

Ở người: alen I^A qui định nhóm máu A, I^B qui định nhóm máu B, I^A và I^B đồng trội nên người có kiểu gen $I^A I^B$ có nhóm máu AB; I^A và I^B trội hoàn toàn so với I^O . Gọi p, q và r lần lượt là tần số tương đối của các alen I^A , I^B và I^O .

Hãy xác định:

1. Tần số người có nhóm máu B là bao nhiêu ?
2. Một cặp vợ chồng có nhóm máu B, sinh 2 người con có tên là Huy và Lan.
- Xác suất Lan có nhóm máu O là bao nhiêu?
- Xác suất cả Huy và Lan có nhóm máu O là bao nhiêu?

Giải:

1. Tần số người có nhóm máu B:

- Gọi: p là tần số tương đối của alen I^A , q là tần số tương đối của alen I^B , r là tần số tương đối của alen I^O .

- Cấu trúc di truyền của quần thể:

$$p^2 (I^A I^A) + 2pr (I^A I^O) + q^2 (I^B I^B) + 2qr (I^B I^O) + 2pq (I^A I^B) + r^2 (I^O I^O) = 1$$

- Tần số người có nhóm máu B là: $q^2 + 2qr$

2. Một cặp vợ chồng có nhóm máu B, sinh 2 người con có tên là Huy và Lan.

- Cặp vợ chồng có nhóm máu B, sinh con có nhóm máu O nên cặp vợ chồng này đều có kiểu gen $I^B I^O$

- Sơ đồ lai: P: ♂ $I^B I^O$ (Nhóm máu B) x ♀ $I^B I^O$ (Nhóm máu B)

$$G_P: \quad 1/2I^B, 1/2I^O \qquad \qquad 1/2I^B, 1/2I^O$$

F₁:

KG: $1/4 I^B I^B : 2/4 I^B I^O : 1/4 I^O I^O$.

KH: 3 nhóm máu B : 1 nhóm máu O.

- Xác suất con có nhóm máu O là: $1/4$
- Xác suất để chồng có kiểu gen $I^B I^O$ là: $2qr/(q^2 + 2qr)$
- Xác suất để vợ có kiểu gen $I^B I^O$ là: $2qr/(q^2 + 2qr)$
- Xác suất Lan có nhóm máu O là: $\left(\frac{2qr}{q^2 + 2qr} \right)^2 \times \frac{1}{4}$
- Xác suất cả Huy và Lan có nhóm máu O là: $\left[\left(\frac{2qr}{q^2 + 2qr} \right)^2 \times \frac{1}{4} \right]^2$

Bài tập 2:

Trong một quần thể, 90% alen ở lôcut Rh là R. Alen còn lại là r. Bốn mươi trẻ em của một quần thể này đi đến một trường học nhất định. Xác suất để tất cả các em đều là Rh dương tính sẽ là bao nhiêu?

Giải:

- Tần số alen R là 0,9 suy ra tần số alen r là 0,1.
- Tần số những người Rh dương tính sẽ là: $p^2 + 2pq = 0,9^2 + 2 \cdot 0,9 \cdot 0,1 = 0,99$.
- Vậy xác suất để tất cả 40 em đều là Rh dương tính là: $(0,99)^{40}$

Bài tập 3:

Một số người có khả năng tiết ra chất mathanetiol gây mùi khó chịu, khả năng tiết chất này là do gen lặn m gây nên. Trong một quần thể ở trạng thái cân bằng di truyền, có tần số alen m là 0,6 ; có 4 cặp vợ chồng đều bình thường (không tiết ra chất mathanetiol) chuẩn bị sinh con.

- a. Xác suất để cả 4 cặp vợ chồng trên đều có kiểu gen dị hợp Mm là bao nhiêu %?
- b. Nếu cả 4 cặp vợ chồng trên đều có kiểu gen dị hợp Mm, thì xác suất để 4 đứa con sinh ra có đúng 2 đứa có khả năng tiết ra chất mathanetiol là bao nhiêu?

Giải:

- a. Xác suất để cả 4 cặp vợ chồng trên đều có kiểu gen dị hợp Mm:
 - Gọi p là tần số alen M, q là tần số alen m. Ta có $q = 0,6 \rightarrow p = 0,4$.
 - Tần số người dị hợp Mm trong quần thể là $2pq = 2 \times 0,4 \times 0,6 = 0,48$.
 - Xác suất để 1 người bình thường mang kiểu gen dị hợp là:

$$\frac{2pq}{p^2 + 2pq} = \frac{0,48}{0,4^2 + 0,48} = 0,75.$$

- Xác suất để cả 4 cặp vợ chồng đều dị hợp là $(0,75)^8$

b. Nếu cả 4 cặp vợ chồng chắc chắn là dị hợp tử Mm thì xác suất để 4 đứa con sinh ra có đúng 2 đứa bị bệnh:

- Sơ đồ lai: P: ♂ Mm x ♀ Mm

G_P: 1/2M, 1/2m 1/2M, 1/2m

F₁:

KG: 1/4MM : 2/4Mm : 1/4 mm.

KH: 3 bình thường : 1 bị bệnh.

- Xác suất con không bệnh của một cặp vợ chồng: 3/4

- Xác suất con bị bệnh của một cặp vợ chồng: 1/4.

-Xác suất để 4 đứa con sinh ra có đúng 2 đứa bị bệnh:

$$C_4^2 \times \left(\frac{3}{4}\right)^2 \times \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{4!}{2!(4-2)!} \times \left(\frac{3}{4}\right)^2 \times \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{54}{256}$$

IV. Khả năng áp dụng của sáng kiến

Trong năm học 2022 - 2023, khi dạy chính khóa và ôn học sinh giỏi sinh học 12 ở các lớp được phân công giảng dạy, tôi đã truyền thụ cho học sinh sáng kiến ***"Một số phương pháp giải các bài tập di truyền giúp học sinh học tốt phần di truyền có ứng dụng toán xác suất"*** dựa vào công cụ là các công thức toán xác suất thống kê, toán tổ hợp để hiểu rõ bản chất xác suất trong sinh học, giải thành công yêu cầu của đề toán. Qua đó, tôi thấy :

Đa số học sinh đã có phương pháp giải mạch lạc, hạn chế được việc chọn đáp án ngẫu nhiên trong các đề thi trắc nghiệm khách quan (TNKQ). Một số em còn giải nhanh được các bài tập di truyền có ứng dụng toán xác suất.

Áp dụng ***"Một số phương pháp giải các bài tập di truyền giúp học sinh học tốt phần di truyền có ứng dụng toán xác suất"*** cùng với tất cả kiến thức, phương pháp cơ bản của các chuyên đề khác trong chương trình dạy chính khóa, dạy ôn học sinh giỏi sinh học 12 đã giúp cho các em học sinh có sự hứng thú, tự tin khi giải các bài tập di truyền. Sáng kiến có thể áp dụng trong những năm học tiếp theo.

V. Kết quả kiểm nghiệm.

- Tiến hành khảo sát sau khi được học giải pháp tại 4 lớp 12 (tổng số 134 học sinh).Tôi đã tiến hành thử nghiệm bằng 10 câu hỏi TNKQ (1,0điểm/1câu) trong thời gian 15 phút .

+ Phương án: Tiến hành làm kiểm tra trước khi học và sau khi học phương pháp.

+ Kết quả như sau :

Lớp 12A9, 12A10: Chưa học phương pháp

Lớp 12A2, 12A3: Được học phương pháp

Lớp 12	Số số	Điểm dưới 5		Điểm từ 5 - 7		Điểm từ 8 - 10	
		Số lượng	Tỉ lệ %	Số lượng	Tỉ lệ %	Số lượng	Tỉ lệ %
12A9 12A10	62	42	67,7	20	32,3	0	0
12A2 12A3	62	13	20,9	37	59,7	12	19,4

- Phân tích, ta thấy kết quả thử nghiệm có:

+ Tỉ lệ điểm dưới 5 **giảm mạnh** : **46,8%** .

+ Tỉ lệ điểm từ 5 - 7 **tăng tương đối** : **27,4%**.

+ Tỉ lệ điểm từ 8 - 10 **tăng tương đối** : **19,4%**.

Như vậy, từ kết quả thử nghiệm của cả hai phương án đều cho thấy việc áp dụng "**Một số phương pháp giải các bài tập di truyền giúp học sinh học tốt phần di truyền có ứng dụng toán xác suất**" là có hiệu quả rõ rệt: tỉ lệ điểm dưới 5 giảm mạnh, tỉ lệ điểm từ 5 - 7 tăng, tỉ lệ điểm từ 8 -10 tăng tương đối.

Không những thế, phương pháp làm bài của các học sinh rất mạch lạc, hạn chế được những đáp án đúng ngẫu nhiên trong đề thi TNKQ và rút ngắn được thời toán gian rất nhiều. Các em đã rất hứng thú khi giải các bài tập di truyền có ứng dụng xác suất và có sự say mê môn học hơn.

C. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

1. Kết luận .

Từ những kết quả nghiên cứu, tôi rút ra những kết luận chính sau:

- Bước đầu hệ thống hóa được cơ sở lý luận và thực tiễn của việc sử dụng *"Một số phương pháp giải các bài tập di truyền giúp học sinh học tốt phần di truyền có ứng dụng toán xác suất"* nhằm phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo của học sinh.

- Hệ thống, phân tích được khái niệm, vai trò, ưu nhược điểm và một số lưu ý khi sử dụng *"Một số phương pháp giải các bài tập di truyền giúp học sinh học tốt phần di truyền có ứng dụng toán xác suất"*

- Tiến hành thực nghiệm ở 2 lớp 12A2,12A3. Những kết quả bước đầu đã đánh giá được hiệu quả của sáng kiến.

Qua thời gian giảng dạy, tôi nhận thấy rằng, việc sử dụng *"Một số phương pháp giải các bài tập di truyền giúp học sinh học tốt phần di truyền có ứng dụng toán xác suất"* là điều rất cần thiết, góp phần nâng cao hiệu quả giảng dạy, phát huy tính tích cực học tập của học sinh, đáp ứng được yêu cầu đổi mới về nội dung và phương pháp trong dạy học hiện nay.

2. Kiến nghị .

Qua nghiên cứu đề tài này, tôi rút ra một số kiến nghị sau:

- Cần phát huy tối đa vai trò của sáng kiến.

- Khi sử dụng sáng kiến cần dành thời gian phù hợp cho việc vận dụng và làm đề.

- Để góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng sáng kiến đòi hỏi giáo viên phải có sự đầu tư thiết kế để tạo cho học sinh hứng thú và học tập tốt hơn.

Do khả năng và thời gian có hạn nên kết quả nghiên cứu mới chỉ dừng lại ở những kết luận ban đầu và nhiều vấn đề chưa đi sâu. Vì vậy không thể tránh khỏi những thiếu sót, do đó tôi rất mong nhận được sự góp ý của quý đồng nghiệp để biện pháp dần hoàn thiện hơn.

Tôi xin chân thành cảm ơn !

MỤC LỤC

Nội dung	Trang
A. ĐẶT VẤN ĐỀ	1
I. Lý do chọn đề tài	1
II. Mục đích nghiên cứu	1
III. Phương pháp nghiên cứu	2
IV. Phạm vi nghiên cứu	2
V. Đối tượng nghiên cứu	2
B. GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ	3
I. Cơ sở lý luận	3
I.1. Lý thuyết xác suất và biến cố	3
I.2. Đổi mới phương pháp dạy học	3
II. Cơ sở thực tiễn	4
II.1. Thuận lợi	4
II.2. Khó khăn	4
III. Nội dung của sáng kiến	5
III.1. Những kiến thức cơ bản cần cung cấp cho học sinh	5
III.2. Các biện pháp để tổ chức thực hiện	7
III.2.1. Quy trình giải các bài tập có ứng dụng toán xác suất ở cấp độ di truyền	7
III.2.2. Thực hành giải các bài tập di truyền có ứng dụng toán xác suất trong chương trình Sách giáo khoa Sinh học 12- ban cơ bản	17
III.2.3. Thực hành giải các bài tập di truyền có ứng dụng toán xác suất trong các đề thi	22
IV. Khả năng áp dụng của giải pháp	24
V. Kết quả kiểm nghiệm	24
C. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ	26
1. Kết luận	26
2. Khuyến nghị	26

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Bá Hoành : Sách giáo viên Sinh học 12 - Ban khoa học tự nhiên. Nhà xuất bản giáo dục- H1996.
2. Bùi Phúc Trạch: Các dạng bài tập toán trong sinh học. Nhà xuất bản Đại học quốc gia TP Hồ Chí Minh - H2008.
3. Trần Văn Hạo (Tổng Chủ biên): Đại số và giải tích 11. Nhà xuất bản giáo dục- H2012.
4. Nguyễn Thành Đạt (Tổng Chủ biên): Sách giáo viên Sinh học 12 cơ bản. Nhà xuất bản giáo dục- H2008.
5. Nguyễn Thành Đạt (Tổng Chủ biên) : Sinh học 12 cơ bản. Nhà xuất bản giáo dục- H2008.
6. Huỳnh Quốc Thành : Bài tập tự luận - trắc nghiệm sinh học12. Nhà xuất bản Thanh Hóa - H2007.
7. Phan Khắc Nghệ: Giải nhanh 25 đề thi sinh học. Nhà xuất bản Đại học quốc gia Hà nội - H2011.
8. Huỳnh Nhứt: Phương pháp & kĩ năng giải 1206 bài tập trắc nghiệm sinh học Nhà xuất bản Đại học quốc gia Hà nội - H2011.
9. Đỗ Mạnh Hùng: Lí thuyết và bài tập sinh học, tập 1. Nhà xuất bản giáo dục- H2001.
10. Một số nguồn tư liệu của các bạn đồng nghiệp trên internet.

