



Bài báo nghiên cứu

TÍCH HỢP TOÁN – SINH HỌC Ở TRƯỜNG PHỔ THÔNG: TRƯỜNG HỢP KHÁI NIỆM XÁC SUẤT

Nguyễn Thị Nga, Phan Nữ Nhật Hạnh*

Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh

**Tác giả liên hệ: Nguyễn Thị Nga – Email: ngant@hcmue.edu.vn*

Ngày nhận bài: 08-9-2019; ngày nhận bài sửa: 18-10-2019; ngày duyệt đăng: 22-10-2019

TÓM TẮT

Trong bối cảnh Giáo dục nước ta sau năm 2018 thay đổi theo định hướng tiếp cận năng lực, có nhiều định hướng dạy học mới được chú trọng như dạy học mô hình hóa toán học, dạy học tích hợp Toán và các môn khoa học khác... Dạy học theo những định hướng này là cách mang lại nghĩa cho các tri thức toán học, giúp học sinh nhận thấy ứng dụng hiệu quả của toán học đối với thực tế cuộc sống nói chung và đối với các khoa học khác nói riêng. Xác suất là một đối tượng tri thức có nhiều giá trị ứng dụng, trong đó lĩnh vực thụ hưởng hiệu quả ứng dụng này có thể nhắc đến là di truyền học. Bài báo trình bày những kết quả nghiên cứu sách giáo khoa Toán lớp 11, Sinh học lớp 9 và lớp 12 hiện hành trên phương diện tích hợp và kết quả triển khai một bộ câu hỏi điều tra trên học sinh để tìm hiểu mức độ huy động kiến thức về xác suất của họ trong việc giải quyết các bài toán di truyền học.

Từ khóa: dạy học tích hợp; Toán – Sinh học; xác suất; di truyền học

1. Mở đầu

Ngày 26 tháng 12 năm 2018, Bộ Giáo dục và Đào tạo chính thức công bố chương trình tổng thể và 27 chương trình môn học, hoạt động giáo dục trong chương trình giáo dục phổ thông mới. Theo đó, Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán đề cập đến việc nhà trường cần tổ chức các hoạt động thực hành ứng dụng kiến thức toán học vào thực tiễn cùng với các chủ đề liên môn, chẳng hạn:

- Ở lớp 9, cần có các chủ đề vận dụng kiến thức về xác suất trong việc tính xác suất kết quả đời con của các phép lai. (Ministry of Education and Training, 2018, p. 78).
- Ở lớp 11, cần có các chủ đề vận dụng kiến thức về xác suất thống kê để giải thích các quy luật di truyền học. (Ministry of Education and Training, 2018, p.103).

Vậy thì, sách giáo khoa Toán và Sinh học hiện hành đã có những điều kiện cho phép thực hiện được yêu cầu của chương trình mới hay chưa? Nội dung xác suất và di truyền

Cite this article as: Nguyen Thi Nga, & Phan Nu Nhat Hanh (2019). Integrated Mathematics and Biology in secondary schools: A case of probability concept. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 16(12), 907-917.

học được trình bày như thế nào trong hai bộ sách giáo khoa này? Chúng có mối liên hệ với nhau ra sao?

Trong phần tiếp theo, chúng tôi trình bày kết quả phân tích sách giáo khoa Đại số và Giải tích 11 và Sinh học 9, 12 để làm rõ điều này. Từ đó, chúng tôi đề xuất một số bài toán liên quan đến di truyền học và điều tra trên học sinh để làm rõ khả năng vận dụng khái niệm xác suất trong giải quyết các bài toán sinh học của học sinh.

2. Sự tích hợp Toán và Sinh học trong SGK phổ thông

- Trong Đại số và Giải tích 11, liên quan đến tri thức xác suất, kiểu nhiệm vụ (KNV): **Tính xác suất của một biến cố A** là KNV trọng tâm và cũng là một trong những yêu cầu cần đạt của học sinh sau khi học xong đơn vị kiến thức này.

Cụ thể, KNV **Tính xác suất của một biến cố A**, có các KNV con sau đây:

✓ KNV con T_{bcA} : Tính xác suất của một biến cố sơ cấp A

Kĩ thuật τ_{bc1} :

- Tính số phần tử của không gian mẫu Ω ;
- Tính số phần tử của biến cố A;
- Lấy số phần tử của biến cố A chia cho số phần tử của không gian mẫu.

Công nghệ θ_{bc1} :

- Quy tắc đếm, chỉnh hợp, hoán vị, tổ hợp, công thức tính xác suất của một biến cố theo định nghĩa cổ điển.

Kĩ thuật τ_{bc2}

- Xem biến cố A là biến cố đối của một biến cố B nào đó;
- Tính $P(A) = 1 - P(B)$.

Công nghệ θ_{bc2} :

- Công thức tính xác suất biến cố đối.

✓ KNV con T_{bchop} : Tính xác suất của biến cố hợp: $P(A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_k)$

Kĩ thuật τ_{bchop1} :

- Kiểm tra các biến cố A_1, A_2, \dots, A_k xung khắc nhau;
- Tính $P(A_1), P(A_2), \dots, P(A_k)$ và tính:

$$P(A_1, A_2, \dots, A_k) = P(A_1) + P(A_2) + \dots + P(A_k).$$

Công nghệ θ_{bchop1} :

- Công thức cộng xác suất: $P(A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_k) = P(A_1) + P(A_2) + \dots + P(A_k)$.
(Phạm vi hợp thức của kĩ thuật này là các biến cố xung khắc nhau.)

Kĩ thuật τ_{bchop2} :

- Tính $P(A), P(B), P(A \cap B)$
- Tính $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$

Công nghệ θ_{bchop2} : Công thức $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$

✓ **KNV con T_{bcgiao} : Tính xác suất của biến cố giao $P(A_1 \cap A_2 \cap \dots \cap A_k)$**

Kĩ thuật $\tau_{bcgiao1}$: (Phạm vi hợp thức của kĩ thuật này là các biến cố độc lập nhau.)

- Kiểm tra A_1, A_2, \dots, A_k là các biến cố độc lập nhau;
- Tính $P(A_1), P(A_2), \dots, P(A_k)$ và tính $P(A_1 A_2 \dots A_k) = P(A_1) \cdot P(A_2) \dots P(A_k)$.

Công nghệ $\theta_{bcgiao1}$:

Công thức nhân xác suất $P(A_1 A_2 \dots A_k) = P(A_1) \cdot P(A_2) \dots P(A_k)$

Kĩ thuật $\tau_{bcgiao2}$:

- Tính $P(A_1), P(B/A)$;
- Tính $P(AB) = P(A_1) \cdot P(B/A)$.

Công nghệ $\theta_{bcgiao1}$:

Công thức xác suất có điều kiện $P(AB) = P(A) \cdot P(B/A)$;

(Phạm vi hợp thức của kĩ thuật này là các biến cố không độc lập nhau.)

Ngoài ra còn có KNV con $T_{xacsuat P(B/A)}$: Tính $P(B/A)$ và $T_{xacsuatn}$: Tính xác suất thực nghiệm mà trong khuôn khổ bài báo này chúng tôi xin phép không đề cập đến.

Bình luận: Qua tổng hợp các KNV, chúng tôi nhận thấy việc dạy học xác suất ở trung học phổ thông (THPT) hiện nay chủ yếu tập trung vào nhiệm vụ “tính xác suất”. Về phạm vi tác động của xác suất, các nhiệm vụ gắn liền với đối tượng tri thức này chủ yếu là yêu cầu tính xác suất xuất hiện của một biến cố xoay quanh hai đối tượng chính là súc sắc và đồng xu. Ngoài ra, cũng có một số ít bài tập yêu cầu tính xác suất liên quan đến việc chọn học sinh, chọn giày, chọn quả cầu, chọn bài trong bộ bài tú lơ khơ... Trong SGK hoàn toàn vắng bóng các bài toán đặt trong bối cảnh của các môn khoa học khác. Vấn đề đặt ra là liệu rằng, với các bài toán tính xác suất bằng định nghĩa cổ điển được cho trong các bối cảnh khác như vật lí, sinh học... thì học sinh có giải quyết được hay không?

- Trong di truyền học của Sinh học 9 và 12, hai KNV được quan tâm hàng đầu là T_{Sinh1} : **Tính tỉ lệ kiểu hình (TLKH) ở đời con của một phép lai tuân theo quy luật phân li độc lập** và T_{Sinh2} : **Tính tỉ lệ kiểu gen (TLKG) ở đời con của một phép lai tuân theo quy luật phân li độc lập**.

SGK Sinh học 12 trình bày quy trình tính TLKG, TLKH khi lai hai cặp tính trạng thuần chủng khác nhau (cụ thể là tính trạng màu sắc và hình dạng hạt ở đậu Hà Lan) như sau:

A : alen quy định hạt vàng; a : alen quy định hạt xanh.

B : alen quy định hạt trơn; b : alen quy định hạt nhăn.

Sơ đồ của phép lai:

P : ♀ $AABB$ (hạt vàng, trơn) \times ♂ $aaabb$ (hạt xanh, nhăn)

F_1 : $AaBb$ (100% hạt vàng, trơn)

G_{F_1} : AB, Ab, aB, ab

F_2 : Tỉ lệ kiểu gen:

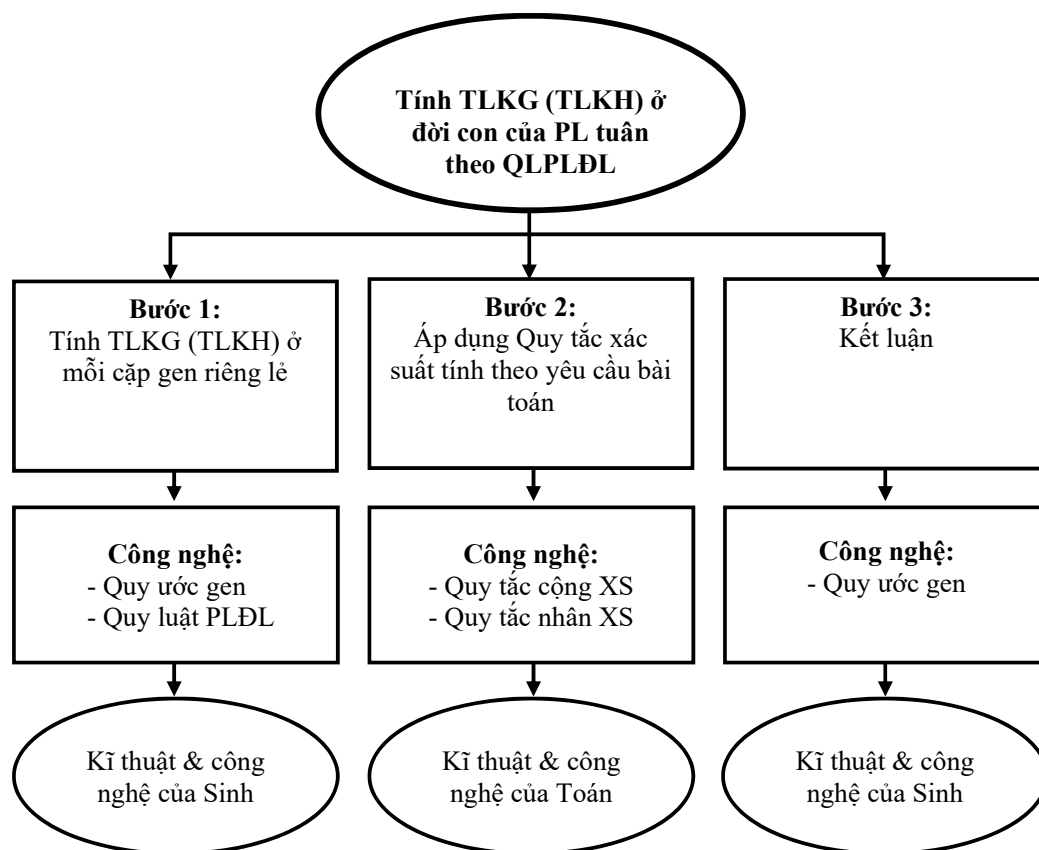
G_{F1}	♂ 1/4 AB	♂ 1/4 Ab	♂ 1/4 aB	♂ 1/4 ab
♀ 1/4 AB	1/16 ABAB	1/16 AABb	1/16 AaBB	1/16 AaBb
♀ 1/4 Ab	1/16 AABb	1/16 Aabb	1/16 AaBb	1/16 Aabb
♀ 1/4 aB	1/16 AaBB	1/16 AaBb	1/16 aaBB	1/16 aaBb
♀ 1/4 ab	1/16 AaBb	1/16 Aabb	1/16 aaBb	1/16 aabb

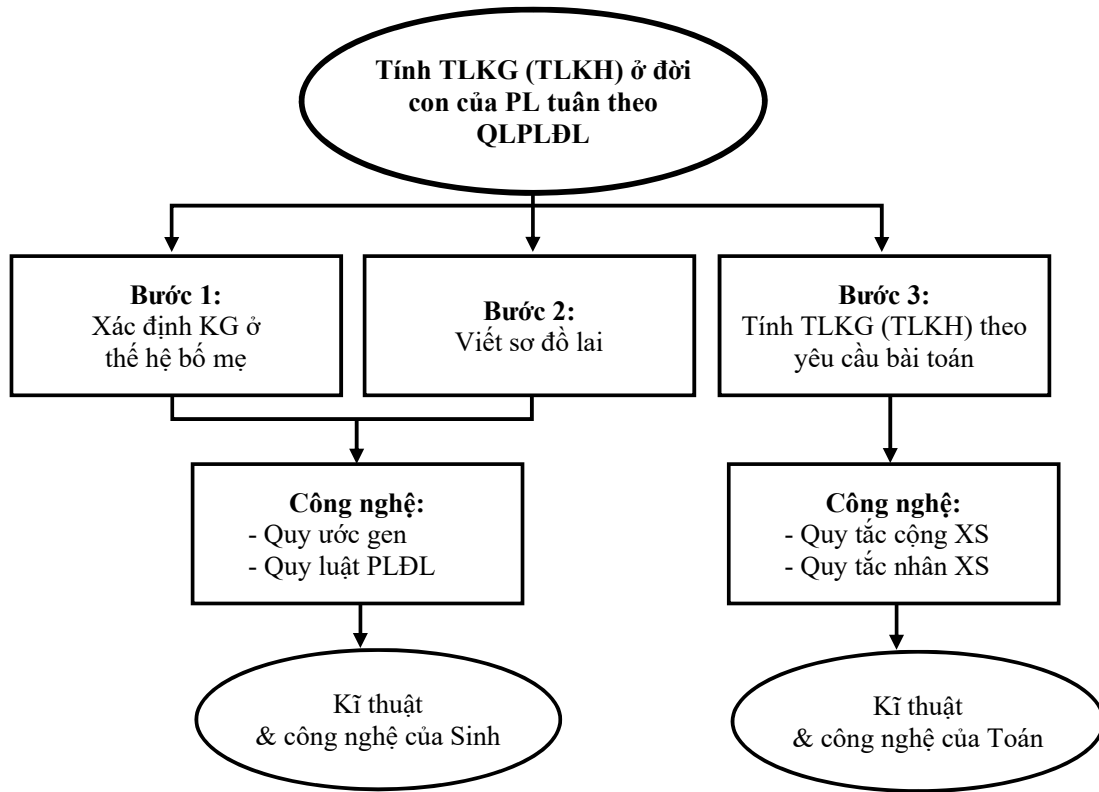
Tỉ lệ kiểu hình:

9/16 vàng, trơn ($A_B_$): 3/16 vàng, nhăn (A_bb): 3/16 xanh, trơn ($aaB_$): 1/16 xanh nhăn ($aabb$) (Nguyen et al., 2012, p.38-39).

SGK Sinh học 12 không trình bày thêm bất kì kĩ thuật nào khác để giải quyết KNV này. Tiếp tục phân tích SGK, chúng tôi tìm thấy có hai kĩ thuật cơ bản để tính TLKG, TLKH ở đời con của một phép lai tuân theo quy luật phân li độc lập.

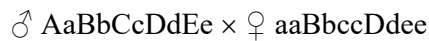
Chúng tôi thể hiện sơ đồ hóa về sự tích hợp giữa Toán và Sinh học qua hai kiểu nhiệm vụ như sau:





Ví dụ (Nguyen et al, 2012, p. 66) (dùng kĩ thuật đầu tiên)

Trong phép lai giữa hai cá thể có kiểu gen sau đây:



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?

Lời giải (Nguyen et al., 2013, p.72)

Cần sử dụng quy luật xác suất để giải thì sẽ nhanh.

a) Tỉ lệ kiểu hình trội về gen A: $\frac{1}{2}$, về gen B: $\frac{3}{4}$, về gen C: $\frac{1}{2}$, về gen D: $\frac{3}{4}$ và về gen E: $\frac{1}{2}$.

Do vậy tỉ lệ đời con có kiểu hình trội về tất cả 5 tính trạng sẽ bằng: $\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2} = \frac{9}{128}$.

b) Tỉ lệ đời con có kiểu hình giống mẹ sẽ bằng: $\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2} = \frac{9}{128}$.

c) Tỉ lệ đời con có kiểu gen giống bố sẽ bằng: $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{32}$.

Bình luận: Kiểu nhiệm vụ có bối cảnh thuộc phạm vi Sinh học, nhưng một bước trong kĩ thuật giải xuất hiện KNV "Tính xác suất của một biến cố A" - là KNV Toán học.

Trong hai kĩ thuật được trình bày ở trên, có hai bước (bước 1 và bước 3 của kĩ thuật 1, bước 1 và bước 2 của kĩ thuật 2) là KNV thuộc tổ chức tri thức Sinh học và một bước còn lại là KNV thuộc tổ chức tri thức Toán. Như vậy, cả hai kĩ thuật giải đều có KNV của Toán và Sinh học đan xen nhau. Hơn thế nữa, công nghệ và lí thuyết giải thích cho mỗi kĩ thuật này cũng có sự lồng ghép giữa Toán và Sinh học.

Các bài tập liên quan đến KNV: “Tính TLKG, TLKH ở đời con của phép lai tuân theo quy luật phân li độc lập” hoàn toàn vắng bóng trong SGK Sinh học 9. Còn trong SGK Sinh học 12 thì KNV này chỉ xoay quanh một cặp gen hoặc hai cặp gen là chủ yếu. Kĩ thuật để giải quyết KNV này là lập sơ đồ lai và ở công đoạn lập bảng Punnet¹ thì quy tắc nhân xác suất xuất hiện một cách ngầm ẩn. Từ đó chúng tôi đặt ra câu hỏi: **"Trong thực tế, khi giải quyết những bài toán của di truyền học, học sinh có thể huy động kiến thức về xác suất ở mức độ nào? Họ gặp phải những khó khăn gì?"**

3. Nghiên cứu thực nghiệm

Để trả lời những câu hỏi nêu trên, chúng tôi đã thiết kế 2 bài toán liên quan đến di truyền học và tổ chức điều tra trên 81 học sinh lớp 11 tại một trường THPT ở Thành phố Hồ Chí Minh. Mục tiêu là hướng đến đánh giá mức độ huy động kiến thức liên quan đến xác suất để giải quyết các bài tập di truyền ở học sinh. Mục tiêu cụ thể của từng bài toán được chúng tôi trình bày bên dưới đây.

3.1. Giới thiệu các bài toán

Bài toán 1

Trong trường hợp giảm phân và thụ tinh bình thường, mỗi gen quy định một tính trạng, gen trội hoàn toàn, các gen phân li độc lập và tổ hợp tự do. Em hãy tính tỉ lệ kiểu gen ở thế đồng hợp lặn trong mỗi phép lai sau:

- a) ♀ Aa x ♂ Aa .
- b) ♀ $AaBb$ x ♂ $AaBb$.
- c) ♀ $AaBbDd$ x ♂ $AaBbDd$.

Bài toán 1 đặt ra với yêu cầu cụ thể là "Tính tỉ lệ kiểu gen ở thế đồng hợp lặn".

Ở hai câu đầu, chúng tôi đưa ra lần lượt các phép lai với một cặp tính trạng và hai cặp tính trạng. Các trường hợp này đã được SGK giới thiệu, do vậy chúng khá quen thuộc với học sinh. Ở câu thứ ba, chúng tôi tăng số lượng cặp gen lên 3, nhằm mục tiêu chặn kĩ thuật dùng sơ đồ lai, tạo tình huống có vấn đề để các em sử dụng xác suất một cách tường minh, cụ thể ở đây chính là tính xác suất của biến cố giao theo kĩ thuật nhân xác suất để giải quyết bài toán.

Cụ thể, để giải quyết câu hỏi 3 có thể có các chiến lược sau:

¹ Bảng vuông liệt kê các loại kiểu gen xuất hiện ở đời con của mỗi phép lai.

Chiến lược $S_{Punnett}$: “Lập bảng Punnet thiếu”

Sơ đồ của phép lai:

P: ♀AABBDD x ♂aaabbd

F_1 : AaBbDd

G_{F_1} : ABD, ABd, AbD, Abd, aBD, aBd, abD, abd

F_2 :

	$\frac{1}{8}ABD$	$\frac{1}{8}ABd$	$\frac{1}{8}AbD$	$\frac{1}{8}Abd$	$\frac{1}{8}aBD$	$\frac{1}{8}aBd$	$\frac{1}{8}abD$	$\frac{1}{8}abd$
$\frac{1}{8}ABD$								
$\frac{1}{8}ABd$								
$\frac{1}{8}AbD$								
$\frac{1}{8}Abd$								
$\frac{1}{8}aBD$								
$\frac{1}{8}aBd$								
$\frac{1}{8}abD$								
$\frac{1}{8}abd$								$\frac{1}{64}aabbdd$

Bình luận: Chiến lược “Lập bảng Punnet thiếu” được hình thành từ nền tảng là bảng Punnet đủ. Việc điền đầy đủ các giá trị theo bảng sẽ rất dài và tốn nhiều thời gian. Bảng Punnet thiếu cho phép khắc phục nhược điểm này, và chiến lược $S_{Punnett}$ thuận lợi hơn ở chỗ chỉ cần tính giá trị của TLKG cho ra TLKH tương ứng theo yêu cầu của bài toán mà không cần phải điền đầy đủ tất cả các giá trị vào bảng. Có thể thấy rằng, bản chất của $S_{Punnett}$ là quy tắc nhân xác suất một cách ngầm ẩn.

Chiến lược $S_{Nhanxacsuat}$:

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

Tỉ lệ kiểu gen aabbdd: $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{64} = 1,5625\%$.

Bình luận: $S_{Nhanxacsuat}$ là chiến lược tối ưu. Đúng như tên gọi, chiến lược này sử dụng kiến thức về Công thức nhân xác suất: $P(A_1A_2 \dots A_k) = P(A_1) \cdot P(A_2) \dots P(A_k)$

Ở bài toán này, ràng buộc mỗi gen quy định một tính trạng và chúng phân li độc lập trong quá trình hình thành giao tử chính là điều kiện thỏa phạm vi hợp thức: Các biến cố độc lập nhau của công thức nhân xác suất.

Bài toán 2

Trong trường hợp giảm phân và thụ tinh bình thường, mỗi gen quy định một tính trạng, gen trội hoàn toàn, các gen phân li độc lập và tổ hợp tự do. Phép lai AaBbDdEeFf x AaBbDdEeFf cho kiểu hình mang 3 tính trạng trội và 2 tính trạng lặn ở đời con với xác suất là bao nhiêu?

Nếu kĩ thuật giải Bài toán 1 chỉ dừng lại ở việc vận dụng quy tắc nhân xác suất cơ bản thì trong Bài toán 2, cần phải huy động thêm kiến thức về tổ hợp, chỉnh hợp để giải quyết vấn đề cần nêu ra. Chúng tôi muốn tăng dần mức độ vận dụng các công cụ của đại số tổ hợp trong tính xác suất.

Cụ thể, lời giải của Bài toán 2:

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 số cách tổ hợp 3 KH trội trong tổng số 5 KH và 2 KH lặn trong số 2 KH còn lại là: $C_5^3 \cdot C_2^2$.
- + Áp dụng quy tắc nhân xác suất, ta có tỉ lệ cho 3 KH trội là: $\frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4}$.
- + Áp dụng quy tắc nhân xác suất, ta có tỉ lệ cho 2 KH lặn là: $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4}$.
- + Áp dụng quy tắc nhân xác suất, ta có tỉ lệ cá thể ở đời con có kiểu hình 3 trội: 2 lặn là: $C_5^3 \cdot C_2^2 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^3 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{270}{1024} = \frac{135}{512}$

3.2. Kết quả thực nghiệm

Ở Bài toán 1: Chúng tôi thu được kết quả từ 81 học sinh làm việc cá nhân và thể hiện trong Bảng 1 sau đây:

Bảng 1. Kỹ thuật sơ đồ lai

Bài toán 1	Kỹ thuật				(Để trống)
	Sơ đồ lai (không bảng Punnet)	Sơ đồ lai (có bảng Punnet)	Nhân xác suất	Kỹ thuật khác ²	
Câu a	69	1	0	8	3
Câu b	47	23	6	4	1
Câu c	36	9	7	7	22

Dựa vào Bảng 1, chúng tôi rút ra một số kết luận chung như sau:

- Đa số học sinh chịu ảnh hưởng mạnh mẽ của kỹ thuật sơ đồ lai;
- Khi chiến lược này bị cản trở (số lượng cặp gen tăng đủ lớn như trường hợp câu c), các em gặp khó khăn trong quá trình tìm hướng giải quyết cho bài toán:

+ Có 22/81 học sinh (chiếm gần 27%) để trống không làm được câu c;

+ Đồng thời, có đến 26/36 học sinh sử dụng kỹ thuật sơ đồ lai nhưng bỏ giữa chừng;

+ Ở đây, cần thấy rõ rằng các giá trị được điền vào bảng Punnet dựa trên cơ sở ngầm ẩn là quy tắc nhân xác suất. Học sinh sử dụng bảng Punnet nhưng không hiểu bản chất của việc tính toán các giá trị trong bảng. Đồng thời, vì chưa thấy rõ sự tác động của xác suất cũng như không ý thức được vai trò của xác suất trong bài toán nên khi số lượng cặp gen tăng lên, học sinh không thể viết ra số liệu trong bảng. Và đó cũng là nguyên nhân ban đầu gây cản trở các em chuyển qua sử dụng công thức nhân xác suất.

Ở Bài toán 2. Chúng tôi thu được kết quả từ 21 nhóm (mỗi nhóm 3 đến 4 học sinh) và thể hiện trong Bảng 2 sau đây:

Bảng 2. Vận dụng công thức xác suất

Bài toán	Vận dụng công thức xác suất		Chỉ ghi kết quả	Bỏ trống
	Đúng	Sai		
Bài toán 2		17	1	3

Một vài nhận xét:

Học sinh lúng túng khi gặp dạng toán yêu cầu tính tỉ lệ kiểu gen, tỉ lệ kiểu hình ở đời con của phép lai tuân theo quy luật phân li độc lập. Các em chưa biết khai thác đúng công cụ cần vận dụng để xử lý bài toán. Chẳng hạn:

- Có 3 nhóm chưa đưa ra được câu trả lời. Phân tích bài làm của các nhóm sai, chúng tôi nhận thấy:

+ Có 5 nhóm tính được tỉ lệ để có 3 tính trạng trội và tỉ lệ để có 2 tính trạng lặn nhưng lại chưa tính đến số lượng tổ hợp cho ra 3 gen trội trong tổng số 5 gen và 2 gen lặn trong số 2 gen còn lại.

² Một số học sinh chỉ trình bày đáp số mà không bày giải thích thì chúng tôi cũng gom vào nhóm này.

+ Có 2 nhóm tư duy được đến bước cần tính tổ hợp, nhưng lại lấy 3 gen trội trong 5 gen rồi lấy tiếp 2 gen lặn cũng trong 5 gen này.

+ Các nhóm còn lại do hiểu chưa đúng kiến thức về di truyền, nên dẫn đến giải sai bài toán (tổ hợp gen Aa với Dd, số lượng tính trạng đồng nhất với xác suất xuất hiện tính trạng...).

Như vậy, kết quả thực nghiệm đã cho thấy khi giải quyết những bài toán của di truyền học, học sinh có thể sử dụng quy tắc nhân xác suất thể hiện ngầm ẩn qua kỹ thuật sơ đồ lai như trong SGK. Kỹ thuật nhân xác suất tường minh (xét riêng từng cặp tính trạng) chưa được sử dụng. Khi cần khai thác các công cụ hỗ trợ của đại số tổ hợp trong tính xác suất gắn với bài toán về di truyền như công thức tổ hợp, chỉnh hợp thì các em còn nhiều khó khăn và sai lầm để phân tích, xác định đúng công cụ cho phép giải quyết bài toán.

4. Kết luận

Với vai trò hình thành và phát triển ở học sinh những năng lực cần thiết để giải quyết một cách hiệu quả các tình huống thực tế, dạy học tích hợp góp phần giúp học sinh nhận ra giá trị ứng dụng của tri thức toán và từ đó củng cố cho niềm tin toán học là hữu ích, thú vị, có tính thực tiễn. Trong nghiên cứu này, việc phân tích SGK cho thấy nội dung xác suất của SGK Đại số và Giải tích 11 thiếu vắng các tình huống liên kết thực tế. Trong phần Di truyền học ở SGK Sinh học 9 và 12, xác suất không được đề cập tường minh mà chỉ thể hiện ngầm ẩn qua kỹ thuật lập sơ đồ lai. Điều này làm học sinh chưa hiểu rõ sự hiện diện của xác suất trong các bài tập di truyền học. Vì vậy, trong những tình huống cần huy động đến công cụ tính xác suất một cách tường minh, học sinh gặp khó khăn và không giải quyết được bài toán. Từ đây, chúng tôi nhận định rằng việc thiết kế những chủ đề dạy học tích hợp Toán – Sinh học để học sinh hiểu rõ vai trò của xác suất trong việc giải quyết các bài tập của di truyền học là vấn đề thật sự cần thiết. Và đây cũng chính là hướng nghiên cứu tiếp theo của chúng tôi.

❖ **Tuyên bố về quyền lợi:** Các tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.

REFERENCES

- Ministry of Education and Training. (December 27th, 2018). *General Education Program*. Retrieved May 22, 2019 from <https://data.moet.gov.vn/index.php/s/LETzPhj5sGGnDii#pdfviewer>.
- Ministry of Education and Training. (December 27th, 2018). *Mathematics Education Program*. Retrieved May 22, 2019 from <https://data.moet.gov.vn/index.php/s/m6ztfi7sUIIGQdY#pdfviewer>
- Nguyen, T. D. (Chief Editor), Pham, V. L. (Editor), Dang, H. L., & Mai, S. T. (2012). *Biology 12 [Sinh học 12]*. Ha Noi, Vietnam Education Publishing House.
- Nguyen, T. D. (Chief Editor), Pham, V. L. (Editor), Dang, H. L., & Mai, S. T. (2013). *Biology 12 (Teacher Textbook) [Sach giao vien Sinh học 12]*. Ha Noi, Vietnam Education Publishing House.

**INTEGRATED MATHEMATICS AND BIOLOGY
IN SECONDARY SCHOOLS: A CASE OF PROBABILITY CONCEPT**

*Nguyễn Thị Nga**, *Phan Nu Nhat Hanh*

Ho Chi Minh City University of Education

**Corresponding author: Nguyen Thi Nga – Email: ngant@hcmue.edu.vn*

Received: September 08, 2019; Revised: October 18, 2019; Accepted: October 22, 2019

ABSTRACT

Education in Vietnam has been changing to competency-based education since 2018. Under this circumstance, many teaching tendencies have been emphasized such as Mathematical Modeling or Integration of Math into other subjects. These methods make Mathematics more meaningful. They also help students to understand the application of Mathematics in real life as well as in other sciences. Probability has many applications in our life, especially in genetics. This research aims to study the current Mathematics Textbook for Grade 11 and Biology Textbook for Grade 9 and 12 from the integrated view. Based on that, we have implemented a set of questions on students to find out the level of mobilizing knowledge of probabilities in solving genetic problems.

Keywords: *integrated; Mathematics-Biology; Probability; Genetics*