

RÈN LUYỆN TƯ DUY CHO HỌC SINH PHỔ THÔNG BẰNG CÁC BÀI TẬP DI TRUYỀN CÓ PHƯƠNG PHÁP TÍNH NHANH

Lê Khắc Diễn

Trường Đại học Quảng Bình

Tóm tắt. *Rèn luyện tư duy sáng tạo đóng vai trò quan trọng trong quá trình dạy học, góp phần nâng cao năng lực và hiệu quả học tập cho học sinh phổ thông. Đặc biệt, trong xu thế hiện nay khi hình thức thi trắc nghiệm khách quan đang được áp dụng phổ biến thì năng lực tư duy của học sinh phải được vận dụng và phát triển một cách tối đa thông qua việc xây dựng các phương pháp tính nhanh để giải các bài toán, trong đó có dạng toán về di truyền học. Bài viết trình bày và phân tích phương pháp xác lập công thức tính nhanh tỷ lệ kiểu hình trong các phép lai thuộc quy luật Phân ly độc lập hay Liên kết gen.*

Từ khóa: *tư duy, học sinh phổ thông, bài tập di truyền, phương pháp, tính nhanh*

I. KHÁI NIỆM VÀ YÊU CẦU RÈN LUYỆN TƯ DUY TRONG DẠY HỌC

1.1. Khái niệm

Theo Từ điển tiếng Việt “Tư duy là giai đoạn cao của quá trình nhận thức đi sâu vào bản chất và phát hiện ra tính quy luật của sự vật bằng những hình thức như biểu tượng, khái niệm, phán đoán và suy lý”.

Theo các tác giả Nguyễn Quang Uẩn, Nguyễn Quang Lũy và Đinh Văn Vang thì “Tư duy là một quá trình tâm lý phản ánh những thuộc tính bản chất, những mối liên hệ và quan hệ bên trong có tính quy luật của sự vật, hiện tượng trong hiện thực khách quan mà trước đó ta chưa biết”.

Như vậy, có thể thấy được rằng tư duy là một giai đoạn trong quá trình nhận thức của con người và việc hình thành, rèn luyện tư duy sẽ giúp con người giải quyết các vấn đề thực tiễn của cuộc sống. Khi gặp những vấn đề phức tạp, học sinh phải huy động hết tất cả những kiến thức cũng như kinh nghiệm và sự sáng tạo của mình để giải quyết, đó được hiểu là nội dung cơ bản của hoạt động tư duy.

1.2. Yêu cầu về rèn luyện tư duy đối với học sinh phổ thông

Giáo dục học sinh ở trường phổ thông là tiền đề giúp học sinh chuẩn bị cho việc tiếp tục học ở một cấp độ cao hơn, trong đó ở trường đại học, sự tự học, tự tư duy của sinh viên đóng vai trò hết sức quan trọng.

Để tạo tiền đề cho sự thích ứng với môi trường mới, các môn học ở trường phổ thông, giáo viên cần tạo điều kiện giúp cho học sinh phát triển toàn diện năng lực tư duy thông qua việc tìm ra các quy luật, phát hiện ra các cách giải hay đối với các dạng đề khác nhau từ đơn giản đến phức tạp.

Trong chương trình phổ thông thuộc môn sinh học, các dạng bài tập di truyền là một nội dung khó, đòi hỏi người học phải có sự tư duy, có kiến thức tổng hợp các vấn đề. Khi gặp những bài tập khó, phức tạp, học sinh mất phương hướng, dễ sinh ra tư tưởng chán nản,

và lúc đó vai trò định hướng tư duy của giáo viên trở nên quan trọng giúp các em tìm lại chính mình. Để môn học tạo hứng thú cho học sinh, rèn luyện được năng lực tư duy cho học sinh đòi hỏi giáo viên phải thay đổi phương pháp dạy học thông qua cách đặt vấn đề và giải quyết các bài toán bằng các lời giải nhanh, yêu cầu người học phải có sự phân tích, tổng hợp, so sánh và khái quát hóa.

II. ĐẶC ĐIỂM CỦA BÀI TẬP DI TRUYỀN CÓ CÁCH TÍNH NHANH

2.1. Đặc điểm của bài tập di truyền có cách tính nhanh

Sau đây là những đặc điểm của bài tập sinh học có phương pháp giải nhanh:

- Có dấu hiệu đặc biệt có thể nhận diện để có hướng giải nhanh.
- Lời giải có thể tìm ra nhanh chóng mà không cần làm tuần tự qua các bước.
- Đối với bài tập trắc nghiệm khách quan, có thể bỏ qua các bước không cần thiết, dùng công thức đã được kiểm chứng để rút ngắn thời gian làm bài.

Giải nhanh là có thể giải nhanh hơn cách thông thường chứ không phải chỉ cần một, hai phép tính là làm được. Giải nhanh cũng nhờ vào kỹ năng tính toán, kỹ năng nhận dạng bài toán...

Cách giải nhanh giúp cho học sinh phát triển năng lực toàn diện, tuy nhiên không thể thay thế cách giải truyền thống trong việc kiểm tra khả năng lập luận cũng như tư duy logic của học sinh.

Để rèn luyện cách giải nhanh cho học sinh, đòi hỏi giáo viên phải hướng dẫn cách nhận diện, tư duy liên hệ, gắn kết giữa các dữ kiện của các dạng đề khác nhau và đáp án tương ứng.

2.2. Vai trò của cách tính nhanh trong rèn luyện tư duy

Việc áp dụng các phương pháp giải nhanh trong các dạng toán di truyền có vai trò trong rèn luyện kỹ năng, tư duy cho học sinh:

- Giúp học sinh làm quen với việc giải nhanh các bài tập trong các kì thi.
- Rèn luyện được tư duy, sự phản xạ nhanh nhạy của học sinh.
- Kiểm tra, đánh giá được khả năng tổng hợp kiến thức đã học.
- Kiểm tra kỹ năng giải bài tập, kiến thức sinh học, tư duy toán học, tư duy logic.
- Rèn khả năng suy luận nhanh, cách giải quyết vấn đề theo nhiều cách và lựa chọn giải pháp tối ưu nhất.

3. PHƯƠNG PHÁP GIẢI DẠNG BÀI TẬP CÓ CÁCH TÍNH NHANH

3.1. Bài toán và cách giải cơ bản

Bài toán: Khi lai 2 thứ lúa đều thuần chủng thân cao, hạt gạo trong với thứ lúa thân thấp, hạt gạo đục, F1 thu được toàn lúa thân cao, hạt gạo đục. Cho các cây F1 tự thụ phấn,

F2 thu được 18000 cây với 4 loại kiểu hình khác nhau, trong đó có 4320 cây thân cao, hạt gạo trong.

Cho biết mỗi gen quy định một tính trạng và mọi diễn biến của nhiễm sắc thể trong giảm phân của tế bào sinh hạt phấn và tế bào sinh noãn là như nhau.

Tỷ lệ % cá thể thuộc mỗi loại kiểu hình bằng bao nhiêu?

Cách giải cơ bản

Bước 1: - Khi lai 2 thứ lúa đều thuần chủng thân cao, hạt gạo trong với thứ lúa thân thấp, hạt gạo đục, F1 thu được toàn lúa thân cao, hạt gạo đục. Như vậy, thân cao, hạt gạo đục là 2 tính trạng trội. Từ đó, ta quy ước:

Thân cao: do alen A quy định

Thân thấp: do alen a quy định

Hạt gạo đục: do alen B quy định

Hạt gạo trong: do alen b quy định

Bước 2: Tổ hợp gen của thế hệ F1 là AaBb x AaBb

Bước 3: Xét đồng thời sự di truyền của 2 tính trạng: F2 có $\frac{4320}{18000}$ thân cao, hạt gạo trong = 0,24 A-bb. Tỷ lệ này chứng tỏ các gen di truyền theo quy luật liên kết gen có hoán vị.

Bước 4: Tần số hoán vị:

Gọi tỷ lệ giao tử AB là x ($0 < x < 0,5$). Tỷ lệ giao tử của F1 là:

x AB; (0,5 - x) Ab; (0,5 - x) aB; x ab;

Vì mọi diễn biến của nhiễm sắc thể trong giảm phân của tế bào sinh hạt phấn và tế bào sinh noãn là như nhau nên ta có, F2:

Bảng 1. Tỷ lệ kiểu gen và kiểu hình ở F2.

$\frac{\text{♂}}{\text{♀}}$	x <u>AB</u>	(0,5 - x) <u>Ab</u>	(0,5 - x) <u>aB</u>	x <u>ab</u>
x <u>AB</u>	$x^2 \frac{AB}{AB}$	$x (0,5 - x) \frac{AB}{Ab}$	$x (0,5 - x) \frac{AB}{aB}$	$x^2 \frac{AB}{ab}$
(0,5 - x) <u>Ab</u>	$x (0,5 - x) \frac{AB}{Ab}$	$(0,5 - x)^2 \frac{Ab}{Ab}$	$(0,5 - x)^2 \frac{aB}{Ab}$	$x (0,5 - x) \frac{Ab}{ab}$
(0,5 - x) <u>aB</u>	$x (0,5 - x) \frac{AB}{aB}$	$(0,5 - x)^2 \frac{Ab}{aB}$	$(0,5 - x)^2 \frac{aB}{aB}$	$x (0,5 - x) \frac{aB}{ab}$
x <u>ab</u>	$x^2 \frac{AB}{ab}$	$x (0,5 - x) \frac{Ab}{ab}$	$x (0,5 - x) \frac{aB}{ab}$	$x^2 \frac{ab}{ab}$

Theo kết quả lý thuyết và kết quả thực tế trong thí nghiệm ta có:

$$(0,5 - x)^2 + 2 x (0,5 - x) = 0,24. \rightarrow x = 0,1 \text{ hay } 0,1 \underline{AB}$$

Như vậy, 0,1 AB là giao tử hoán vị của cây F1 với tần số là $0,1 \times 2 = 0,2$.

Thay giá trị $x = 0,1$ vào bảng 1 ta có kết quả.

Bảng 2. Tỷ lệ kiểu gen và kiểu hình cụ thể ở F2.

$\frac{\text{♂}}{\text{♀}}$	0,1 <u>AB</u>	0,4 <u>Ab</u>	0,4 <u>aB</u>	0,1 <u>ab</u>
0,1 <u>AB</u>	0,01 $\frac{AB}{AB}$	0,04 $\frac{AB}{Ab}$	0,04 $\frac{AB}{aB}$	0,01 $\frac{AB}{ab}$
0,4 <u>Ab</u>	0,04 $\frac{AB}{Ab}$	0,16 $\frac{Ab}{Ab}$	0,16 $\frac{aB}{Ab}$	0,04 $\frac{Ab}{ab}$
0,4 <u>aB</u>	0,04 $\frac{AB}{aB}$	0,16 $\frac{Ab}{aB}$	0,16 $\frac{aB}{aB}$	0,04 $\frac{aB}{ab}$
0,1 <u>ab</u>	0,01 $\frac{AB}{ab}$	0,04 $\frac{Ab}{ab}$	0,04 $\frac{aB}{ab}$	0,01 $\frac{ab}{ab}$

Thống kê kết quả ta có đáp số:

Tỷ lệ kiểu hình A-,B- = 0,51; A-,bb = aa,B- = 0,24; aa,bb = 0,1

Như vậy, nếu giải bài tập này theo phương pháp truyền thống như đã nêu, cần rất nhiều thời gian.

3.2. Xác lập công thức tính nhanh

Hướng dẫn học sinh phân tích kết quả kiểu hình ở F2. Qua bảng 1 ta nhận thấy:

- Tỷ lệ kiểu hình A-,B- = $3x^2 + 2(0,5 - x)^2 + 4x(0,5 - x)$

= $0,5 + x^2$. Mà x^2 là giá trị của kiểu hình đồng hợp tử lặn aabb. Vậy: Tỷ lệ kiểu hình A-,B- = $0,5 + aa,bb$ (1)

- Tỷ lệ kiểu hình A-,bb = aa,B- = $(0,5 - x)^2 + 2x(0,5 - x) = 0,25 - x^2$. Mà x^2 là giá trị của kiểu hình đồng hợp tử lặn aabb. Vậy: Tỷ lệ kiểu hình A-,bb = aa,B- = $0,25 - aa,bb$ (2).

Từ (1), (2) ta có công thức:

$$\mathbf{A -, B- = 0,5 + aa,bb}$$

$$\mathbf{A -,bb = aa,B- = 0,25 - aa,bb}$$

Có thể phát biểu thành quy tắc: Tỷ lệ kiểu hình mang 2 tính trạng trội bằng 0.5 cộng với tỷ lệ kiểu hình mang 2 tính trạng lặn; Tỷ lệ kiểu hình mang 1 tính trạng trội và 1 tính trạng lặn bằng 0.25 trừ tỷ lệ kiểu hình mang 2 tính trạng lặn.

3.3. Xác lập điều kiện nghiệm đúng của công thức

- Trong điều kiện các gen di truyền theo quy luật phân ly độc lập, ta có:

$$\mathbf{P: AaBb \times AaBb \rightarrow F1: 56.75\% A-B- : 18.75\% A-bb : 18.75\% aaB- : 6,25\% aabb}$$

Kết quả này nghiệm đúng với công thức đã nêu

- Trong điều kiện các gen di truyền theo quy luật liên kết hoàn toàn (kiểu liên kết $\frac{AB}{ab}$ hay $\frac{Ab}{aB}$):

$$\frac{AB}{ab} \times \frac{AB}{ab} \rightarrow F1: 3 \frac{AB}{--} : 1 \frac{ab}{ab}$$

$$\frac{Ab}{aB} \times \frac{Ab}{aB} \rightarrow F1: 1 \frac{Ab}{Ab} : 2 \frac{Ab}{aB} : 1 \frac{aB}{aB}$$

Kết quả này cũng nghiệm đúng với công thức đã nêu

Các trường hợp khác như hoán vị ở một bên hay ở cả 2 bên với tần số giống hay khác nhau đều cho nghiệm đúng với công thức đã nêu.

Kết luận: Khi thể hệ xuất phát dị hợp tử 2 cặp gen thì công thức này nghiệm đúng trong mọi trường hợp.

3.4. Vận dụng công thức tính nhanh để giải bài toán

- Ví dụ 1: Giải bài tập mục 3.1.

Sau khi quy ước, ta có: $A-, bb = aa, B- = \frac{4320}{1800} = 0,24$. Áp dụng $A-, bb = aa, B- =$

$$0,25 - aa, bb \rightarrow aa, bb = 0,01;$$

$$\text{Vậy } A-, B- = 0,5 + aa, bb = 0,5 + 0,01 = 0,51$$

Đây là điều ta phải tính.

Như vậy, nếu giải bài tập này theo phương pháp tính nhanh thì trong thời gian không quá 3 phút cũng có thể tìm ra kết quả đúng.

- Ví dụ 2: Ở một loài thực vật, alen A quy định thân cao là trội so với alen a quy định thân thấp; alen B quy định hoa đỏ là trội so với alen b quy định hoa vàng. Hai cặp gen này nằm trên cặp nhiễm sắc thể số I. Alen D quy định quả tròn là trội so với alen d quy định quả dài, cặp Dd nằm trên nhiễm sắc thể tương đồng số II. Cho giao phấn giữa 2 cây (P) thuần chủng được F1 dị hợp tử 3 cặp gen trên. Cho F1 giao phấn với nhau được F2, trong đó cây có kiểu hình thân thấp, hoa vàng, quả dài chiếm tỷ lệ 4%. Biết rằng hoán vị gen xảy ra cả trong quá trình phát sinh giao tử đực và cái với tần số bằng nhau. Tính theo lý thuyết, cây có kiểu hình thân cao, hoa đỏ, quả tròn ở F2 chiếm tỷ lệ:

- A. 16,5%; B. 66%; C. 49,5%; D. 54%.

Nếu giải bài tập này theo 5 bước cơ bản cần phải thực hiện thì đòi hỏi nhiều thời gian. Tuy nhiên, nếu vận dụng quy tắc để tính nhanh sẽ cần rất ít thời gian (trong khoảng 3 phút), cụ thể là:

$$F1: (Aa, Bb) Dd \times (Aa, Bb) Dd \rightarrow F2: 4\% (aa, bb) dd. \text{ Tính } (A-, B-) D- \text{ ở } F2.$$

$$\text{Ta có: } Dd \times Dd \rightarrow F2: 3/4 D- : 1/4 dd$$

$$\rightarrow F2: 4\% (aa, bb) dd = 1/4 dd \times 16\% aa, bb \rightarrow F2: A-, B- = 50\% + 16\% = 66\%.$$

Vậy $(A, B-)D-$ ở $F_2 = 66\% \times \frac{3}{4} = 49.5\%$

Đáp án phải chọn là C.

4. RÈN LUYỆN TƯ DUY HỌC SINH QUA CÁC BÀI TẬP TÍNH NHANH

Để áp dụng các cách giải nhanh có hiệu quả, phát huy được tối đa tư duy độc lập, óc sáng tạo của người học, tiến trình dạy học của giáo viên có thể lựa chọn tuần tự các bước như sau:

Bước 1: Chuẩn bị

Giáo viên cần chuẩn bị và tập hợp các dạng bài tập theo thứ tự từ dễ đến khó căn cứ trên học lực của học sinh.

Bước 2: Trình bày lý thuyết, bản chất của các quy luật di truyền, giúp học sinh nắm rõ mọi vấn đề.

Bước 3: Hướng dẫn người học giải theo các cách giải truyền thống, theo tuần tự các bước như trên, cố gắng đưa ra khoảng 3 bài toán khác nhau trong mỗi trường hợp. Sau đó, tổng quát hóa cách giải chung.

Bước 4: Phát hiện quy luật trong các lời giải, tìm ra mối quan hệ liên kết chung để phát hiện ra công thức chung.

Bước 5: Ứng dụng các công thức tính nhanh đã được tìm ra, so sánh kết quả và kiểm định đối với các dạng bài tập cùng loại, phát hiện ra các trường hợp ngoại lệ, dị biệt cần lưu ý riêng (nếu có).

Bước 6: Phát biểu thành quy luật và lời giải nhanh giúp học sinh dễ nhớ.

Bước 7: Hướng dẫn cách nhận diện, tìm quy luật đối với các dạng toán khác loại giúp rèn luyện, phát triển tư duy của học sinh.

5. KẾT LUẬN

Phần lớn các bài toán di truyền đều có quy luật (loại trừ các bài tập về đột biến). Do đó, nếu người giáo viên chú ý, phân tích các dữ liệu có thể tìm ra quy luật chung để giải. Vận dụng các quy luật vào quá trình trắc nghiệm sẽ mang lại hiệu quả rất cao trong phát triển và rèn luyện tư duy cho học sinh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Vũ Đức Lưu, Nguyễn Minh Công (2007), *Giáo trình di truyền học*, Nxb Đại học sư phạm, Hà Nội.
- [2] Trương Thị Thúy Nga (2012), *Rèn luyện tư duy sáng tạo cho học sinh trung học phổ thông thông qua dạy học nội dung giải hệ phương trình*, Luận văn thạc sĩ ngành Lý luận và phương pháp dạy học (bộ môn Toán), Trường Đại học Giáo dục, Hà Nội.
- [3] Phan Cự Nhân, Nguyễn Minh Công, Đặng Hữu Lạnh (2004), *Di truyền học*, Nxb Đại học Sư phạm, Hà Nội.

- [4] Trần Thu Thảo (2013), Rèn luyện trí thông minh và sự nhanh nhạy cho học sinh bằng các bài tập hóa học có phương pháp giải nhanh, *Tạp chí khoa học giáo dục – Trường Đại học Sư phạm thành phố Hồ Chí Minh*.
- [5] Lê Duy Thành, Tạ Toàn, Đỗ Lê Thăng, Đinh Đoàn Long (2007), *Di truyền học*, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [6] Đỗ Lê Thăng, Hoàng Thị Hòa, Nguyễn Thị Hồng Vân (2009), *Chọn lọc và hướng dẫn giải bài tập di truyền học*, Nxb Giáo dục, Hà Nội.

DEVELOPING THE CREATIVE THINKING SKILLS FOR HIGH SCHOOL STUDENTS THROUGH FINDING THE QUICK SOLUTIONS FOR THE GENETICS PROBLEMS

Abstract. *Developing the creative thinking skills for high school students plays a - practical role in enhancing capacity and improving study performance. Especially, in the current biology examination context that multi-choice questions are being applied widely, students should have the logical thinking skill to find out the quick solutions for complicated questions, including genetics problems. This paper mainly presents requirements and applications of the quick solutions to phenotypic ratios in the next generations which obey to independent assortment and genetics linkage laws.*