

Tích hợp kiến thức Di truyền học trong dạy học Tiến hóa (Sinh học 12)

Trịnh Văn Thành¹, Nguyễn Thế Hưng^{2,*}

¹Trường THPT Nguyễn Khuyến, Hà Nam, Việt Nam

²Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội, 41A Phú Diễn, Bắc Từ Liêm, Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 26 tháng 5 năm 2016

Chỉnh sửa ngày 08 tháng 9 năm 2016; Chấp nhận đăng ngày 15 tháng 03 năm 2017

Tóm tắt: Di truyền học đưa ra một số bằng chứng gián tiếp về nguyên nhân và cơ chế tiến hóa, đặt nền móng cơ bản nhất cho sự tích hợp giữa Di truyền học và Tiến hóa trong dạy học Sinh học. Bài báo này phân tích một số ví dụ minh họa cho việc xác định mục tiêu, lựa chọn nội dung tích hợp, xác định mức độ tích hợp và thiết kế các bài học trong dạy học phần Tiến hóa (Sinh học 12) thông qua tích hợp kiến thức Di truyền học. Phương pháp này không chỉ giúp người học hiểu rõ bản chất của hiện tượng sinh học mà còn giúp họ phát triển kĩ năng học tập cũng như phát triển kĩ năng giải quyết vấn đề trong cuộc sống.

Từ khóa: Dạy học Sinh học; Dạy học Tiến hóa, Dạy học tích hợp; Sinh học 12.

Trong Giáo dục, tích hợp (Integration) được hiểu là hành động liên kết các đối tượng nghiên cứu, giảng dạy, học tập của cùng một lĩnh vực hoặc vài lĩnh vực khác nhau trong cùng một kế hoạch dạy học [1].

Ngày nay, xu hướng tích hợp đang được thực hiện trên nhiều bình diện, ở nhiều cấp độ trong quá trình phát triển các chương trình giáo dục [2]. Chương trình được xây dựng theo quan điểm tích hợp, trước hết dựa trên quan điểm giáo dục nhằm phát triển năng lực người học (Rogier, 1996) [3].

Ở Việt nam, một trong những chủ trương lớn của Bộ Giáo dục và Đào tạo trong công cuộc đổi mới căn bản và toàn diện giáo dục - đào tạo là xây dựng chương trình phổ thông theo hướng tích hợp các môn học. Vì vậy, việc vận dụng quan điểm tích hợp vào dạy học

không chỉ là vấn đề cần thiết, mà còn là một thách thức đối với cả người dạy và người học.

Trong chương trình THPT hiện hành, môn Sinh học gồm nhiều phân môn với những kiến thức khá sâu, rộng. Vì vậy cách tốt nhất là, khi phát triển chương trình đào tạo, người dạy phải biết sử dụng những chủ đề cốt lõi để khâu nối các phân môn đó lại với nhau một cách hệ thống.

Trong bài báo này, chúng tôi phân tích một số ví dụ minh họa cho việc *xác định mục đích tích hợp, lựa chọn nội dung tích hợp, xác định mức độ tích hợp và tổ chức dạy học tích hợp* trong dạy học Tiến hóa (Sinh học 12) bằng việc sử dụng kiến thức Di truyền học.

1. Cơ sở khoa học của việc tích hợp kiến thức Di truyền học trong dạy học Tiến hóa

Để chứng minh cho quá trình tiến hóa, người ta phải sử dụng những bằng chứng trực

* Tác giả liên hệ. ĐT.: 84-977385080.
Email: hung.dhqc@gmail.com

tiếp và gián tiếp. Nếu như những bằng chứng trực tiếp cho phép ta xác minh sự kiện tiến hóa thì các bằng chứng gián tiếp lại là những cơ sở quan trọng cho những hiểu biết về nguyên nhân và cơ chế tiến hóa. Di truyền học là bằng chứng gián tiếp, nó đã có những đóng góp hết sức quan trọng cho sự phát triển của học thuyết tiến hóa hiện đại.

Trước đây, Darwin trên cơ sở khái quát các sự kiện trực tiếp đã xây dựng thành công các quan điểm về sự phát triển của lịch sử thế giới hữu cơ. Tuy nhiên, do hạn chế của trình độ khoa học đương thời, ông đã không thể chứng minh một cách thỏa đáng vấn đề nguyên nhân và cơ chế tiến hóa.

Phần lớn sự phản đối của nhà khoa học đối với thuyết Darwin là xuất phát từ sự thiếu các bằng chứng thực nghiệm về nguyên nhân và cơ chế tiến hóa. Chính điều này đã khiến cho học thuyết tiến hóa của ông có lúc rơi vào tình trạng khủng hoảng.

Từ khi Di truyền học ra đời, ngay lập tức nó đã thiết lập được mối quan hệ chặt chẽ với Tiến hóa. Mối quan hệ này, trước hết xuất phát từ đối tượng nghiên cứu của Di truyền học là tìm hiểu bản chất của *tính biến dị* và *di truyền* - cơ sở của quá trình tiến hóa.

Di truyền học là một khoa học thực nghiệm. Các công trình nghiên cứu về mặt thực nghiệm và lí luận của các quá trình di truyền trong tiến hóa đã chứng minh tính đúng đắn của học thuyết Darwin, trong đó đặc biệt là di truyền học quần thể.

Cùng với sự phát triển của Di truyền học, học thuyết tiến hóa của Darwin ngày càng được bổ sung, hoàn thiện và có nhiều bước phát triển mới. Những luận điểm của thuyết tiến hóa hiện đại đã trở nên phù hợp với các sự kiện của *Di truyền học*, *Phân loại học* và *Cổ sinh học* khiến người ta không thể nghi ngờ tính chất đúng đắn của chúng.

Sinh học 12 đề cập đến các hiện tượng di truyền và biến dị, tiến hóa và mối quan hệ về

Sinh thái học với tất cả các cấp độ tổ chức của sự sống (từ cấp độ phân tử đến cấp độ cá thể, quần thể, quần xã, hệ sinh thái và sinh quyển). Vì vậy, người dạy có thể tích hợp các kiến thức *Di truyền học* vào tổ chức dạy học *Tiến hóa* để giúp người học vừa có thể nắm vững kiến thức vừa có thể vận dụng kiến thức một cách hiệu quả.

1.1. Dạy học phần Tiến hóa (Sinh học 12 THPT) bằng việc tích hợp kiến thức Di truyền học

Khi dạy học tích hợp, người dạy phải tuân theo một trình tự chặt chẽ: Xác định mục đích tích hợp → Xác định các nội dung tích hợp → Xác định mức độ tích hợp → Tổ chức dạy học theo nội dung tích hợp đã xác định.

Ví dụ 1: Dạy học nội dung "Thuyết tiến hóa trung tính" bài "Thuyết tiến hóa hiện đại" (Sinh học 12) [4]

● Mục đích tích hợp:

Trên cơ sở người học đã được nghiên cứu về các hiện tượng đồng trội của các alen, đột biến gen, đột biến NST trong phần Di truyền học, người dạy đưa ra các dẫn liệu Di truyền học liên quan để người học có thể hiểu rõ bản chất của *Tính đa hình* và sự bổ sung của học thuyết trung tính với các học thuyết tiến hóa hiện đại, học thuyết Darwin. Thông qua cách tổ chức dạy học này, kiến thức sinh học hàn lâm đã được cụ thể hóa và tường minh qua việc phân tích các ví dụ.

● Tổ chức dạy học:

Người dạy yêu cầu người học nghiên cứu SGK và trình bày nội dung *Thuyết tiến hóa trung tính* của M. Kimura.

(Kimura đã đề xuất quan niệm đại đa số các đột biến ở cấp độ phân tử là trung tính, nghĩa là không có hại, không có lợi, do đó chúng không chịu tác dụng của chọn lọc tự nhiên).

Người dạy bổ sung ví dụ về nghiên cứu của Harris, 1970 (Trên 59 mẫu biến dị của chuỗi polipeptit anpha và chuỗi polipeptit beta của

phân tử hemoglobin ở người, đã phát hiện 43 mẫu không gây hậu quả sinh lí, 5 mẫu có sự thay thế axit amin xảy ra ở gần nhân hem. Chỉ có 11 trường hợp đột biến làm cho Hb có cấu trúc không bền, gây thiếu máu do tiêu huyết ở mức độ khác nhau) và yêu cầu người học phân tích dẫn liệu chứng minh cho Thuyết tiến hóa trung tính của M. Kimura.

Tại sao sự tiến hóa diễn ra bằng sự cố định ngẫu nhiên các đột biến trung tính, không liên quan tới tác dụng tích lũy của chọn lọc tự nhiên lại không phủ nhận thuyết tiến hóa của Darwin?

Sau khi tổ chức người học nghiên cứu sách giáo khoa về hiện tượng đa hình cân bằng, người dạy yêu cầu người học trả lời hệ thống câu hỏi:

- Thế nào là hiện tượng đa hình? Bản chất của hiện tượng đa hình?

Người dạy yêu cầu người học quan sát và giải thích Bảng 1: Sự phân bố nhóm máu trong một số quần thể người.

(Các alen I^A , I^B , I^O là những alen trung tính về mặt chọn lọc. Trong mỗi quần thể người, tỉ lệ các nhóm máu là đặc trưng và được duy trì ổn định qua nhiều thế hệ. Điều này chứng tỏ các đột biến trung tính được duy trì ổn định trong quần thể không do tác dụng của chọn lọc tự nhiên mà có sự củng cố ngẫu nhiên các đột biến trung tính).

Ví dụ 2: Dạy học nội dung “Giao phối không ngẫu nhiên” trong bài “Các nhân tố tiến hóa” (Sinh học 12) [4].

Bảng 1. Sự phân bố các nhóm máu trong một số quần thể người

Dân tộc	Tần số các nhóm máu (%)			
	O	A	B	AB
Nga	32,9	35,8	23,2	8,1
Ấn Độ	39,2	24,5	37,2	8,1
Nhật	32,1	36,7	22,7	9,5
Thổ dân úc	54,3	40,9	3,8	1,0
Việt Nam	48,3	19,4	27,9	4,2

• Mục đích tích hợp

Thông qua phân tích sự thay đổi của cấu trúc di truyền của quần thể trong bài tập di truyền học quần thể, người dạy giúp người học nắm được vai trò của giao phối không ngẫu nhiên đối với tiến hóa: Mặc dù giao phối không ngẫu nhiên không làm thay đổi tần số alen nhưng vẫn được coi là nhân tố tiến hóa vì qua giao phối làm thay đổi thành phần kiểu gen của quần thể. Qua chọn lọc tự nhiên, tần số alen và thành phần kiểu gen của quần thể được thay đổi. Việc dạy học tích hợp ở đây còn giúp người học có thể tự thu nhận kiến thức thông qua việc giải bài tập di truyền.

• Tổ chức dạy học

Người dạy đưa ra bài tập: *Bảng 2 biểu diễn thành phần kiểu gen của một quần thể qua 3 thế hệ tự thụ phấn liên tiếp.*

Bảng 2. Thành phần kiểu gen quần thể tự thụ phấn

Thế hệ	AA	Aa	aa
I	0	1,0	0
II	0,25	0,5	0,25
III	0,375	0,25	0,375

- Hãy nhận xét về sự thay đổi thành phần kiểu gen và tần số alen của quần thể đó.

- Tại sao giao phối không ngẫu nhiên lại được coi là một nhân tố tiến hóa.

- Giả sử trong ví dụ trên, kiểu gen aa không có khả năng sinh sản thì điều gì sẽ xảy ra?

Ví dụ 3: Dạy học nội dung “Nhân tố tiến hóa: Các yếu tố ngẫu nhiên” trong bài “Các nhân tố tiến hóa (Sinh học 12) [4].

• Mục đích tích hợp:

Qua việc làm bài tập di truyền học quần thể để xác định tần số alen, thành phần kiểu gen của quần thể qua các thế hệ, từ đó người học có

thể tự đưa ra nhận xét về vai trò của các yếu tố ngẫu nhiên trong tiến hóa. Vì vậy, người học không chỉ được củng cố kiến thức, mà quan trọng hơn, là người học được rèn kỹ năng xử lý thông tin và tạo được hứng thú học tập.

- Tổ chức dạy học

Người dạy yêu cầu người học làm bài tập di truyền quần thể: Kết quả nghiên cứu sự thay đổi thành phần kiểu gen của quần thể qua 4 thế hệ liên tiếp khi chịu tác động đột ngột của sự nhiễm mặn do nước biển tràn vào đồng ruộng được ghi trong Bảng 3. Xác định tần số alen của quần thể qua các thế hệ. Từ đó, đưa ra nhận xét gì về sự thay đổi trên.

Bảng 3. Thành phần kiểu gen của quần thể chịu tác động yếu tố ngẫu nhiên

Thế hệ	Kiểu gen		
	AA	Aa	aa
F ₁	0,49	0,42	0,09
F ₂	0,49	0,42	0,09
F ₃	0,4	0,2	0,4
F ₄	0,25	0,5	0,25

Người dạy tổ chức người học trả lời hệ thống câu hỏi:

- Yếu tố ngẫu nhiên có phải nhân tố tiến hóa không? Vì sao?

- Việc thay đổi tần số alen và thành phần kiểu gen của quần thể trong ví dụ trên có theo một hướng xác định không? Vì sao?

- Cho một ví dụ khác về sự tác động của các yếu tố ngẫu nhiên?

- Tác động của yếu tố ngẫu nhiên có hiệu quả như thế nào đối với quần thể có kích thước nhỏ và quần thể có kích thước lớn?

Ví dụ 4: Dạy học nội dung “Nhân tố tiến hóa: Di nhập gen” trong bài “Các nhân tố tiến hóa” (Sinh học 12) [4].

- Mục đích tích hợp

Người dạy sử dụng bài tập và kiến thức di truyền học quần thể để giúp người học hiểu rõ bản chất của sự thay đổi tần số alen và thành phần kiểu gen của quần thể do quá trình di - nhập gen. Đó chính là lí do hiện tượng di - nhập gen được xếp vào nhân tố tiến hóa vô hướng. Ngoài ra, việc tích hợp này còn giúp người học phát triển kỹ năng phân tích, tổng hợp.

- Tổ chức dạy học

Người dạy tổ chức cho người học làm bài tập: Khi nghiên cứu hiện tượng di - nhập gen ở một quần thể, kết quả thu được về thành phần kiểu gen của hai quần thể qua các thế hệ được ghi trong Bảng 4. Dựa trên kết quả tính toán, trả lời câu hỏi:

- Nhận xét về sự thay đổi tần số alen của hai quần thể trên?

- Hiện tượng Di - nhập gen có là nhân tố tiến hóa không? Vì sao?

Bảng 4. Thành phần kiểu gen của 2 quần thể khi nghiên cứu di nhập gen

Thế hệ	Quần thể I			Quần thể II		
	AA	Aa	aa	AA	Aa	aa
F ₁	0,49	0,42	0,09	0,64	0,32	0,04
F ₂	0,49	0,42	0,09	0,64	0,32	0,04
F ₃	0,65	0,3	0,05	0,6	0,2	0,2
F ₄	0,64	0,32	0,04	0,49	0,42	0,09

2. Kết luận

1) Việc sử dụng kiến thức các chuyên ngành khoa học trong dạy học Sinh học vừa là xu hướng tất yếu, vừa là phương pháp dạy học có hiệu quả. Việc Di truyền học đưa ra những bằng chứng gián tiếp về nguyên nhân và cơ chế tiến hóa được coi là cơ sở khoa học quan trọng nhất của việc tích hợp kiến thức Di truyền học trong dạy học Tiến hóa.

2) Khi tổ chức dạy học Tiến hóa qua việc sử dụng kiến thức Di truyền học, người dạy cần phải tuân thủ một số nguyên tắc cơ bản: Kiến thức tích hợp phải có mối quan hệ logic chặt chẽ với nội dung kiến thức trong bài học; Nội dung tích hợp phải đảm bảo tính vừa sức, có giá trị giúp người học hiểu bài hơn tạo được hứng thú cho người học; Người dạy cần giúp người học huy động một cách tối đa, linh hoạt các kiến thức đã được học vào giải quyết nhiệm vụ học tập.

3) Việc sử dụng kiến thức Di truyền học trong dạy học phần Tiến hóa (Sinh học 12) không chỉ giúp người học hiểu rõ bản chất của

các quy luật, hiện tượng sinh học, mà còn giúp người học phát triển được các kỹ năng học tập, cũng như nâng cao năng lực giải quyết vấn đề trong thực tiễn đời sống.

Tài liệu tham khảo

- [1] Nguyễn Thế Hưng, “Phương pháp phân tích nội dung sách giáo khoa để thiết kế bài giảng Sinh học”, Tạp chí Giáo dục, số 160 (2007) 39.
- [2] Đào Trọng Quang, “Biên soạn sách giáo khoa theo quan điểm tích hợp - Cơ sở lý luận và một số kinh nghiệm”, Tạp chí Nghiên cứu Giáo dục, số 11 (199) 24.
- [3] Xavier Roegiers, Khoa sư phạm tích hợp hay làm thế nào để phát triển năng lực ở nhà trường, (Đào Trọng Quang và Nguyễn Ngọc Nhị dịch), NXB Giáo dục, Hà Nội, 1996.
- [4] Nguyễn Thành Đạt (Tổng Chủ biên), Sinh học 12, NXB Giáo dục, Hà Nội, 2003.

Incorporating Genetics into the Teaching of “Evolution” (Grade 12 Biology)

Trinh Van Thanh¹, Nguyen The Hung²

¹HUNRE Hanoi University of Natural Resources and Environment

²VNU University of Education, 144 Xuan Thuy, Cau Giay, Hanoi, Vietnam

Abstract: That Genetics offers some indirect proof about the cause and the mechanism of evolution lays the most essential foundation for the intergration of Genetics and Evolution in Biology teaching. The paper analyzes a number of examples which illustrate the *defining of the purpose*, the *choosing of the incorporation content*, the *setting of the level of incorporation* and the *designing of the lessons* in teaching “Evolution” (Grade 12 Biology) with the integrating of Genetics knowledge. This method does not only help learners fully and clearly understand the nature of biological phenomena, but also assists them in developing learning skills as well as ameliorating their problem-solving ability in real life.

Keywords: Teaching and learning Biology, teaching and learning “Evolution”, integrated teaching, Grade 12 Biology.