A REVIEW STUDY OF GENETIC AND EVOLUTIONARY CONCEPTS AND TERMINOLOGY IN GRADE 9 SCIENCE TEXTBOOKS UNDER THE 2018 GENERAL EDUCATION PROGRAM

Pham Thi Thanh Nhan*, Mai Van Can, Cao Thi Phuong Thao
TNU - University of Education

ARTICLE INFO

Received: 23/7/2025
Revised: 14/8/2025
Published: 15/8/2025

KEYWORDS

The 2018 general education program
Genetics
Concept
9th grade Natural Science
Terminology

ABSTRACT

Scientific terminology and concepts are fundamental to the development of professional competence and academic thinking. However, does the inconsistency in their usage across 9th grade Natural Science textbooks under the 2018 General Education Program pose challenges for teachers and students? This study provides an academic analysis to clarify the connotations of key terms and proposes standardized expressions to improve the effectiveness of teaching Genetics and Evolution. The research methods include analysis and synthesis of the subject curriculum, specialized literature, and the three currently textbook series, combined with classification and systematization to compare, contrast, and elucidate the semantic content of the terms. The findings reveal that many essential and curriculum-mandated concepts are presented inconsistently, which may hinder teachers and students in acquiring, comprehending, and applying knowledge. The paper recommends standardizing terminology interpretation based on authoritative sources and promoting the proactive role of teachers in adapting content, as well as in designing teaching and assessment activities. Standardizing scientific concepts is expected not only to enhance educational effectiveness but also to enable students to access scientific knowledge in an accurate, systematic, and sustainable manner.

MỘT NGHIÊN CỨU TỔNG QUAN VỀ KHÁI NIỆM, THUẬT NGỮ DI TRUYỀN HỌC VÀ TIẾN HÓA TRONG CÁC BỘ SÁCH GIÁO KHOA KHOA HỌC TỰ NHIÊN 9 THEO CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC PHỔ THÔNG 2018

Phạm Thị Thanh Nhàn*, Mai Văn Cẩn, Cao Thị Phương Thảo
Trường Đại học Sư phạm – ĐH Thái Nguyên

THÔNG TIN BÀI BÁO

Ngày nhận bài: 23/7/2025
Ngày hoàn thiện: 14/8/2025
Ngày đăng: 15/8/2025

TỪ KHÓA

Chương trình giáo dục phổ thông 2018
Di truyền học
Khái niệm
Khoa học tự nhiên 9
Thuật ngữ

TÓM TẮT

Thuật ngữ và khái niệm khoa học là yếu tố cốt lõi trong việc phát triển năng lực chuyên môn và tư duy học thuật, nhưng liệu sự thiếu đồng bộ trong cách sử dụng giữa các bộ sách giáo khoa Khoa học tự nhiên 9 theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018 có gây trở ngại cho giáo viên và học sinh? Nghiên cứu này phân tích học thuật, làm rõ nội hàm, và đề xuất cách diễn đạt thống nhất nhằm nâng cao hiệu quả dạy học Di truyền học và Tiến hóa. Phương pháp nghiên cứu gồm phân tích - tổng hợp chương trình môn học, tài liệu chuyên ngành và ba bộ sách giáo khoa hiện hành; kết hợp phân loại, hệ thống hóa để so sánh, đối chiếu và làm rõ nội hàm các thuật ngữ. Kết quả cho thấy nhiều khái niệm, thuật ngữ theo yêu cầu cần đạt, quan trọng được diễn đạt thiếu nhất quán, có thể gây khó khăn cho giáo viên và học sinh trong tiếp nhận, hiểu và vận dụng kiến thức. Bài viết khuyến nghị thống nhất diễn giải thuật ngữ dựa trên nguồn học liệu uy tín, phát huy vai trò chủ động của giáo viên trong điều chỉnh nội dung, thiết kế hoạt động dạy học – kiểm tra đánh giá. Việc chuẩn hóa khái niệm không chỉ nâng cao hiệu quả giáo dục mà còn giúp học sinh tiếp cận tri thức khoa học chính xác, hệ thống và bền vững.

DOI: https://doi.org/10.34238/tnu-jst.13292

* Corresponding author. *Email: ptnhanbio@tnue.edu.vn*

1. Giới thiệu

Tại Việt Nam, từ năm học 2020 - 2021, giáo dục phổ thông bắt đầu thực hiện Chương trình giáo dục phổ thông (GDPT) 2018, theo định hướng phát triển năng lực học sinh (HS). Chương trình được xây dựng theo hướng mở, thống nhất về mục tiêu, nội dung giáo dục cốt lõi với những yêu cầu cần đạt về phẩm chất và năng lực của HS. Do đó, mỗi môn học có một chương trình, nhưng có nhiều bộ sách giáo khoa (SGK). Điều này tạo điều kiện cho địa phương và nhà trường linh hoạt trong dạy học và lựa chọn SGK, thúc đẩy HS phát triển năng lực [1]-[3]. Với môn Khoa học tự nhiên (KHTN) ở trường trung học cơ sở (THCS), chương trình đặt mục tiêu phát triển năng lực khoa học tự nhiên qua ba thành tố: nhận thức KHTN, tìm hiểu tự nhiên, vận dụng kiến thức và kĩ năng đã học. Chương trình kết hợp các chủ đề thuộc các lĩnh vực: Hóa học, Vật lí, Sinh học, Thiên văn học, Khoa học Trái đất, được trình bày theo logic tuyến tính và cấu trúc đồng tâm. Một số chủ đề tích hợp, liên môn cũng được đưa vào nhằm hình thành các nguyên lí và quy luật vận động của tự nhiên [1], [2].

Bảng 1. *Danh mục các khái niệm thuật ngữ Di truyền học và Tiến hóa theo yêu cầu cần đạt của chương trình KHTN 9 [2]*

STT	Nội dung	Yêu cầu cần đạt
1	Hiện tượng di truyền	Nêu được khái niệm di truyền, khái niệm biến dị.
2	Mendel và khái niệm nhân tố di truyền (gene)	Nêu được các thuật ngữ: tính trạng, nhân tố di truyền, cơ thể thuần chủng, cặp tính trạng tương phản, tính trạng trội, tính trạng lặn, kiểu hình, kiểu gene, allele, dòng thuần.
3	Từ gene đến protein	Nêu được khái niệm nucleic acid, gene, đột biến gene, phiên mã, mã di truyền, dịch mã. Phân biệt được các loại RNA dựa vào chức năng.
4	Nhiễm sắc thể (NST)	Nêu được khái niệm NST, đột biến NST.
5	Di truyền NST	Nêu được khái niệm nguyên phân, giảm phân, NST giới tính, NST thường, di truyền liên kết.
6	Di truyền học với con người	Nêu được khái niệm về bệnh và tật di truyền ở người
7	Tiến hóa	Phát biểu được khái niệm tiến hoá, chọn lọc nhân tạo, chọn lọc tự nhiên.
8	Cơ chế tiến hoá	Trình bày được một số luận điểm về nguồn biến dị di truyền, các nhân tố tiến hoá, cơ chế tiến hoá lớn.

Hiện nay, ba bộ sách KHTN 9 (Kết nối tri thức với cuộc sống - KNTT, Chân trời sáng tạo - CTST, Cánh diều - CD) đã được nghiệm thu theo Quyết định của Bộ Giáo dục và đào tạo, và được đưa vào giảng dạy từ năm học 2024- 2025, đáp ứng xu thế chung của các hệ thống giáo dục tiên tiến trên thế giới [4]. Nhưng dù thực hiện quá trình dạy học theo bộ SGK nào thì vẫn phải đáp ứng được mục tiêu giáo dục về hình thành và phát triển phẩm chất và năng lực của HS. Tuy nhiên, việc có nhiều nguồn học liệu được sử dụng cũng là một vấn đề có thể làm giảm hiệu quả trong quá trình dạy học và cần được thảo luận [5]-[7]. Vấn đề thứ nhất nảy sinh là mỗi môn học có nhiều bộ SGK, mỗi bộ sách có sự sắp xếp trật tự bài học và yêu cầu cần đạt theo ý tưởng logic riêng của tác giả biên soạn, dẫn đến những HS phải chuyển trường có thể phải học lại một số bài, mà không được trang bị một số kiến thức và kĩ năng mới. Điều này có nghĩa là HS phải tự học, tự lĩnh hội một số bài chưa được học ở trường cũ, còn trường mới đã dạy rồi [8]-[10]. Bên cạnh đó, một trong những thách thức quan trọng thứ hai là việc thiếu sự thống nhất trong sử dụng khái niệm, thuật ngữ khoa học giữa các bộ SGK và có thêm nhiều kiến thức mới, học thuật và trừu tượng hơn, đặc biệt ở các mạch nội dung như Di truyền học và Tiến hóa. Sự thiếu nhất quán trong diễn đạt xảy ra cả ở một số khái niệm thuộc nội dung và yêu cầu cần đạt (Bảng 1) và ngoài yêu cầu cần đạt của chương trình [2], [8]-[10]. Trong đó, một số khái niệm ngoài yêu cầu cần đạt được xem là khái niệm quan trọng của chủ đề Di truyền học và Tiến hóa. Điều này dễ gây ra sự mơ hồ, lúng túng cho giáo viên (GV) trong việc truyền đạt và HS trong việc lĩnh hội kiến thức; đòi hỏi GV phải phát huy năng lực chuyên môn, ứng biến để tạo ra kế hoạch bài dạy có hiệu quả [11]-[13]. Hiện tượng này cũng thường xảy ra đối với các môn học khác trên thế giới, khi GV chưa được đào tạo đầy đủ hay không

đủ năng lực để truyền đạt nhất quán các khái niệm mới trong SGK, dẫn đến HS tiếp nhận sai lệch hoặc nửa vời, cho thấy vai trò của GV trong sửa chữa nội dung chưa nhất quán rất quan trọng [14], [15]. Các phát hiện cho thấy sự phổ biến của các lỗi khái niệm có thể mang tính toàn cầu, vì chúng biểu hiện ở các quốc gia khác nhau và trong các bối cảnh văn hóa đa dạng. Vấn đề này, được thể hiện trong quá trình giảng dạy, được xem như một trở ngại cản trở sự hiểu biết và suy luận khoa học của HS trung học [16] và các bậc giáo dục khác.

Xuất phát từ thực tiễn trên, bài viết này tập trung vào việc phân tích, làm rõ một số thuật ngữ, khái niệm chưa thống nhất giữa 3 bộ SGK thuộc chủ đề Di truyền và Tiến hóa (KHTN 9) nhằm góp phần hỗ trợ GV thực hiện chương trình hiệu quả hơn.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Các thuật ngữ và khái niệm thuộc lĩnh vực Di truyền học và Tiến hóa được trình bày trong sách giáo khoa KHTN lớp 9 theo Chương trình GDPT 2018.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp phân tích và tổng hợp lí thuyết

Nghiên cứu sử dụng phương pháp phân tích – tổng hợp lý luận dựa trên:

+ Các văn bản chương trình môn KHTN lớp 9 (chủ đề Di truyền học và Tiến hóa) theo Chương trình GDPT 2018 [1], [2];

+ Tài liệu chuyên ngành, giáo trình đại học và các công bố khoa học liên quan đến khái niệm và thuật ngữ Di truyền học và Tiến hóa [17]-[19];

+ Bộ SGK KHTN lớp 9 hiện hành đã được phê duyệt theo quyết định của Bộ Giáo dục và Đào tạo [8]-[10].

Dựa vào cơ sở này, bài viết tiến hành so sánh, đối chiếu và làm rõ nội hàm một số khái niệm nhằm hướng đến tính nhất quán trong cách hiểu và sử dụng thuật ngữ, phục vụ việc dạy học theo đúng yêu cầu của chương trình mới.

2.2.2. Phương pháp phân loại và hệ thống hóa lí thuyết

Phương pháp này được dùng để tổ chức lại thông tin một cách logic, từ đó nhận diện sự khác biệt và thiếu đồng nhất trong cách diễn đạt các khái niệm và thuật ngữ trong chủ đề Di truyền học và Tiến hóa giữa các bộ SGK.

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Nhu cầu chuẩn hóa thuật ngữ trong dạy học ở trường phổ thông trên thế giới và Việt Nam

Hiện nay, cả ba bộ SGK KHTN 9 đã được Hội đồng khoa học thẩm định và đưa vào sử dụng. Về tổng thể, nội dung các bài học trong cả ba bộ sách đều thống nhất với mạch nội dung và các yêu cầu cần đạt theo Chương trình GDPT 2018. Các kiến thức được thiết kế theo hướng cơ bản, hiện đại, cập nhật, gắn với hệ thống câu hỏi – bài tập kiểm tra, đánh giá năng lực sinh học và có định hướng nghề nghiệp rõ ràng [1], [2], [8]–[10]. Kovac và cộng sự [4] khẳng định việc thay đổi SGK là cần thiết để phản ánh sự thay đổi về giá trị xã hội qua thời gian. Nhóm tác giả cũng nhấn mạnh rằng SGK không chỉ ảnh hưởng đến nội dung truyền tải mà còn đến cách GV và HS tiếp nhận, xử lý thông tin.

Tuy nhiên, mỗi bộ SGK hiện hành lại có quan điểm biên soạn riêng trong tổ chức và diễn đạt nội dung bài học. SGK đóng vai trò quan trọng trong hệ thống giáo dục, là tài nguyên chính cho cả người dạy và người học [3]. Việc sử dụng mỗi bộ SGK hay các tài liệu giảng dạy khác nhau đều có ưu điểm và nhược điểm [20]. Điều này đặt ra yêu cầu cần đảm bảo sự thống nhất về ngôn ngữ khoa học nhằm hạn chế nhầm lẫn trong quá trình dạy học, nhất là với các chủ đề có tính chuyên môn sâu. Đặc biệt trong thời kì kỷ nguyên số, bên cạnh SGK truyền thống, các tài liệu số

cũng tác động mạnh mẽ đến việc dạy và học. Chan và cộng sự [5] chỉ ra rằng tại Singapore, việc thiếu nhất quán trong định nghĩa thuật ngữ giữa các bộ SGK khiến HS dễ hiểu sai các khái niệm khoa học. Tác giả đề xuất cần sự phối hợp chặt chẽ giữa nhà xuất bản, chuyên gia phát triển chương trình và GV để đảm bảo tính rõ ràng và nhất quán trong nội dung. Quan điểm này tương đồng với nghiên cứu tại Kazakhstan [6].

Những kiến thức về tiến hóa, một nội dung mới trong KHTN 9 theo Chương trình GDPT 2018, thường gây khó khăn cho HS trong việc hiểu đúng, và thường mang theo những quan niệm sai lệch. Một nghiên cứu tại Mỹ trên hơn 300 sinh viên cho thấy sự đa dạng về quan niệm tiến hóa, phản ánh sự thiếu thống nhất trong cách sử dụng thuật ngữ, gây ra nhầm lẫn nghiêm trọng [12]. Phân tích SGK Tiến hóa tại 8 quốc gia châu Âu cũng cho thấy sự khác biệt lớn về cách diễn đạt khái niệm, ảnh hưởng đến tính liền mạch trong trải nghiệm học tập [7]. Tại Đức, nghiên cứu tương tự phát hiện sự thiếu nhất quán trong trình bày khái niệm ở SGK Sinh học phổ thông gây ảnh hưởng lớn đến sự hiểu biết và tư duy học thuật của HS [11]. Tác giả Wahlberg và cộng sự [21] cho rằng sự khác biệt trong cách trình bày thuật ngữ và ngữ cảnh môn học giữa các SGK có kiến thức liên môn như Hóa học và Sinh học ảnh hưởng đến cách diễn giải khái niệm (cùng một thuật ngữ có thể xuất hiện với định nghĩa khác nhau ở từng môn) gây hiểu nhầm giữa HS. Vai trò GV ở đây là phải điều chỉnh diễn đạt, chuẩn hóa cách hiểu thuật ngữ giúp HS liên kết kiến thức tích hợp [21]. Một nghiên cứu tổng quan các nguyên nhân phát sinh sai lầm hiểu biết (misconceptions) trong môn KHTN chỉ ra sự sử dụng thuật ngữ không chuẩn, quá đơn giản hóa hoặc lỗi thời trong SGK là nguồn gốc quan trọng gây hiểu nhầm. Đây được xem như một trở ngại cản trở sự hiểu biết và suy luận khoa học của HS phổ thông. Do vậy, GV cần sử dụng phương pháp và diễn giải đúng đắn để loại bỏ sai lệch thuật ngữ [16].

Từ các nghiên cứu quốc tế có thể khẳng định, lỗi khái niệm mang tính toàn cầu, biểu hiện mức độ khác nhau ở các quốc gia và từng môn học, và SGK là công cụ trung tâm trong dạy – học. Trong bối cảnh chuyển đổi chương trình và đa dạng SGK hiện nay, vai trò chủ động của GV trong lựa chọn, phân tích và xử lý học liệu là yếu tố then chốt nhằm đảm bảo chất lượng giáo dục.

3.2. Phân tích thuật ngữ, khái niệm về Di truyền học trong ba bộ SGK KHTN 9 hiện hành

Trong dạy học chủ đề Di truyền học, các hình thức như dạy học theo dự án, hoạt động nhóm, thực hành thí nghiệm... giúp HS hiểu bản chất kiến thức và vận dụng vào thực tiễn. Tuy nhiên, một số thuật ngữ, khái niệm trong các bộ SGK hiện hành còn diễn đạt thiếu đồng bộ hoặc chưa rõ ràng, dễ gây hiểu lầm và khó khăn cho GV, HS trong quá trình tiếp cận. Sự không nhất quán này có thể ảnh hưởng đến việc hình thành kiến thức nền và phát triển năng lực khoa học ở HS. Nội dung ở Bảng 2 và Bảng 3 trình bày một số ví dụ cụ thể.

Trong phần kiến thức về cơ sở vật chất của các hiện tượng di truyền, có nhiều thuật ngữ cần làm rõ khái niệm để người học nhận thức được các cơ chế và bản chất hiện tượng để biết vận dụng vào thực tế. Qua nghiên cứu, một số thuật ngữ, khái niệm được trình bày trong ba bộ SGK chưa được nhất quán, có thể gây hiểu nhầm hoặc hiểu chưa trọn vẹn vấn đề cho một số GV và các HS lớp 9 (Bảng 2).

Bảng 2. *Diễn giải một số thuật ngữ, khái niệm về cơ sở vật chất của các hiện tượng di truyền*

STT	Thuật ngữ	Diễn giải khoa học nội hàm thuật ngữ, khái niệm
1.	Allele	1. Diễn đạt trong SGK - Bộ KNTT: "Allele là các trạng thái khác nhau của cùng một gene (mỗi allele chính là một gene). Một gene có thể có hai, ba hoặc nhiều allele khác nhau" [10, tr.161]. - Bộ CTST: "Allele là các trạng thái khác nhau của cùng một gene" [9, tr.154]. - Bộ CD: "Mỗi một biến thể của gene được gọi là allele, quy định một kiểu hình của tính trạng" [8, tr.169]. 2. Diễn giải nội hàm - Allele là một trong các trạng thái khác nhau của cùng một gene, gồm một trình tự nucleotide mang thông tin di truyền quy định một kiểu hình cụ thể của một loại tính trạng. - Các allele khác nhau của cùng một gene có sự khác biệt nhất định về trình tự nucleotide

STT	Thuật ngữ	Diễn giải khoa học nội hàm thuật ngữ, khái niệm
		nhưng đều liên quan đến một loại tính trạng của tế bào hoặc cơ thể [17], [18]. Ví dụ: tính trạng màu sắc hạt đậu Hà Lan có hai allele là allele quy định hạt màu vàng và allele quy định hạt màu xanh. Trình tự sắp xếp nucleotide của hai allele này khác nhau ở một số vị trí dẫn đến kiểu hình biểu hiện trái ngược nhau.
2.	Gene đa allele	1. Diễn đạt trong SGK - Bộ KNTT: "Ở mỗi gene, đột biến có thể phát sinh theo nhiều hướng khác nhau tạo ra nhiều allele khác nhau của gene đó" [10, tr.179]. - Bộ CTST, bộ CD: Gián tiếp nhắc tên thuật ngữ nhưng không đề cập khái niệm. 2. Diễn giải nội hàm - Thông thường, một gene có hai allele. Tuy nhiên, có trường hợp một gene có nhiều allele tạo thành dãy allele, gọi là gene đa allele. Mỗi allele quy định một kiểu hình khác nhau của cùng một loại tính trạng [17], [18]. - Hai allele của một gene nằm trên cùng một locus của cặp nhiễm sắc thể tương đồng, và được biểu hiện thành kiểu hình theo một trong các quy luật trội hoàn toàn, trội không hoàn toàn, đồng trội, gene gây chết hay tương tác.
3.	Allele kiểu dại, allele đột biến	1. Diễn đạt trong SGK - Bộ KNTT: "Allele ban đầu là allele kiểu dại" [10, tr.178], "Allele gặp phổ biến trong quần thể" [10, tr.224]. - Bộ CTST, bộ CD: Gián tiếp nhắc tên thuật ngữ nhưng không đề cập khái niệm. 2. Diễn giải nội hàm - Allele kiểu dại thường là allele quy định kiểu hình bình thường (dạng dại ban đầu). Khi allele này bị đột biến, tạo kiểu hình mới được gọi là allele đột biến, làm cho một gene có nhiều allele [17], [18]. - Do đột biến, gene (allele) có thể trở nên không hoạt động dẫn tới tế bào mang gene đột biến bị thiếu hoặc không có sản phẩm của gene, làm thay đổi quá trình sinh lý, sinh hóa, khi đó cơ thể dễ biểu hiện thành kiểu hình không bình thường (kiểu hình đột biến).
4.	Đơn phân của DNA, RNA	1. Diễn đạt trong SGK - Bộ KNTT: Đơn phân của DNA, RNA là nucleotide [10, tr.167,168]. - Bộ CTST: Đơn phân của DNA và RNA là nucleotide [9, tr.157,159]. - Bộ CD: Đơn phân của nucleic acid là nucleotide, đơn phân của DNA là deoxyribonucleotide và nucleotide, đơn phân của RNA là ribonucleotide [8, tr.160, 161]. 2. Diễn giải nội hàm - Trong nhiều tài liệu phổ thông truyền thống, đơn phân của DNA thường là nucleotide, đơn phân của RNA là ribonucleotide nhằm nhấn mạnh sự khác nhau về cấu tạo phân tử đường ($C_5H_{10}O_4$ hay $C_5H_{10}O_5$) và base nitrogen (T hay U). - Trong nghiên cứu khoa học chuyên sâu: Đơn phân của DNA và RNA đều gọi là nucleotide. Tên của mỗi nucleotide được gọi theo tên của base có trong mỗi đơn phân, ví dụ: adenine (A), thymine (T), cytosine (C), và guanine (G). - Phân tử RNA gồm một mạch polyribonucleotide (hay polynucleotide). Trong thực tế có các loại RNA chính gồm: mRNA, tRNA, rRNA, một số RNA virus, và một số RNA điều hòa không mang thông tin di truyền [17], [18].
5.	Đột biến gene	1. Diễn đạt trong SGK - Bộ KNTT: "Những biến đổi trong cấu trúc của gene được gọi là đột biến gene" [10, tr.180]. - Bộ CTST: "Đột biến gene là những biến đổi trong cấu trúc của gene, thường liên quan đến một hoặc vài cặp nucleotide" [9, tr.162]. - Bộ CD: "Đột biến gene là những thay đổi trong trình tự nucleotide của gene" [8, tr.168]. 2. Diễn giải nội hàm - Xét về thành phần cấu tạo của gene (hay trình tự nucleotide của gene): một gene có vùng điều hòa, vùng mã hóa, vùng kết thúc. Những thay đổi kiểu hình do thay đổi số lượng, thành phần, trình tự nucleotide trong vùng mã hóa của gene được gọi là đột biến gene [17], [18]. Cả ba bộ SGK đều diễn giải theo cách này. - Tuy nhiên, xét về cấu trúc không gian: sự thay đổi kiểu hình của cơ thể có thể không phải do biến đổi vật chất di truyền hay thường biến. Trong trường hợp này, sự thay đổi trạng thái đóng xoắn hay tháo xoắn của DNA/gene hay nhiễm sắc thể làm cho gene bất hoạt hay biểu hiện kiểu hình bình thường mà không liên quan đến trình tự nucleotide, đây chính là ngoại di truyền hay di truyền biểu sinh.

STT	Thuật ngữ	Diễn giải khoa học nội hàm thuật ngữ, khái niệm
6.	Gene	1. Diễn đạt trong SGK - Bộ KNTT: "Ở cơ thể sinh vật, mỗi phân tử DNA có chứa vài trăm đến hàng nghìn gene. Mỗi gene quy định một sản phẩm xác định là phân tử RNA hoặc chuỗi polypeptide" [10, tr.167], "Gene là một đoạn của phân tử DNA có chức năng di truyền xác định" [10, tr.169]. - Bộ CTST: "Gene là một đoạn của phân tử DNA mang thông tin di truyền quy định một loại sản phẩm nhất định (có thể là phân tử RNA hoặc chuỗi polypeptide thực hiện chức năng trong tế bào)" [9, tr.158]. - Bộ CD: "Gene là một đoạn của phân tử DNA mang thông tin di truyền mã hóa cho một chuỗi polypeptide hay phân tử RNA" [8, tr.162]. 2. Diễn giải nội hàm - Ở sinh vật nhân thực (Eukaryote), sinh vật nhân sơ (Prokaryote) và virus DNA (virus có vật chất di truyền là DNA): Gene là một đoạn của phân tử DNA mang thông tin di truyền mã hóa cho chuỗi polypeptide hoặc phân tử RNA thực hiện chức năng. Cả ba bộ SGK đều diễn giải theo cách này. - Tuy nhiên, ở virus RNA (virus có vật chất di truyền là RNA): Gene là một đoạn của phân tử RNA mang thông tin di truyền mã hóa cho sản phẩm sinh học xác định. Như vậy, một cách khái quát, gene là một đoạn của phân tử DNA hoặc RNA virus mang thông tin di truyền mã hóa cho chuỗi polypeptide hoặc phân tử RNA thực hiện chức năng [17], [18]. - Gene quy định tính trạng, đặc tính của cơ thể và được di truyền qua các thế hệ. Những đột biến trong gene hay sự tái tổ hợp các gene của bố, mẹ có thể làm thay đổi kiểu hình so với ban đầu, phát sinh biến dị di truyền cho thế hệ sau [17], [18].
7.	Hệ gene	1. Diễn đạt trong SGK - Bộ KNTT: "Tất cả vật chất di truyền của một cá thể sinh vật hoặc virus" [10, tr.225]. - Bộ CTST: "Toàn bộ thông tin di truyền của loài được mã hóa trong DNA (ở một só virus có thể là RNA) tạo thành hệ gene" [9, tr.158]. - Bộ CD: "Tập hợp tất cả các trình tự nucleotide trên DNA của tế bào hình thành nên hệ gene (genome) của cơ thể" [8, tr.162]. 2. Diễn giải nội hàm - Hệ gene là tập hợp các vật chất mang thông tin di truyền có trong tế bào, cơ thể sinh vật. - Hệ gene ở virus: gồm toàn bộ thông tin di truyền chứa trong các phân tử DNA hoặc RNA trong một virus. - Hệ gene ở Prokaryote: gồm toàn bộ thông tin di truyền chứa trong DNA vùng nhân và DNA plasmid. - Hệ gene ở Eukaryote: gồm thông tin di truyền chứa trong DNA nhân (gọi là hệ gene nhân), ti thể (hệ gene ti thể) và lục lạp (hệ gene lục lạp) [17], [18].
8.	Mã di truyền	1. Diễn đạt trong SGK - Bộ KNTT: "Là mật mã sinh học quy định thông tin về trình tự các amino acid trên chuỗi polypeptide được mã hóa bằng trình tự các nucleotide trên gene, qua phân tử trung gian mRNA" [10, tr.173]. - Bộ CTST: "Mã di truyền là thông tin về trình tự các amino acid được mã hóa dưới dạng trình tự các nucleotide trên mRNA. Tổ hợp ba nucleotide liên tiếp quy định thông tin di truyền mã hóa một amino acid gọi là bộ ba mã hóa" [9, tr.166]. - Bộ CD: "Mã di truyền là mã bộ ba, trong đó mỗi mã (codon) bao gồm ba nucleotide liên tiếp trên phân tử mRNA quy định một amino acid hoặc tín hiệu kết thúc tổng hợp chuỗi polypeptide" [8, tr.166]. 2. Diễn giải nội hàm - Mã di truyền là các tổ hợp ba nucleotide kế tiếp trên phân tử DNA hoặc RNA mã hóa cho các amino acid tương ứng trong phân tử protein [17], [18]. - Trên phân tử mRNA, mã di truyền là tổ hợp ba ribonucleotide kế tiếp, còn gọi là bộ ba mã sao (hay codon).
9.	Nhiễm sắc thể	1. Diễn đạt trong SGK - Bộ KNTT: "NST là cấu trúc mang gene nằm trong nhân tế bào, là cơ sở vật chất chủ yếu của tính di truyền ở cấp độ tế bào của sinh vật nhân thực" [10, tr.185]. - Bộ CTST: "NST là cấu trúc mang thông tin di truyền của tế bào, được cấu tạo gồm DNA và protein loại histone" [9, tr.171]. - Bộ CD: "Ở sinh vật nhân thực, NST là thể bắt màu được cấu tạo bởi DNA và protein

STT	Thuật ngữ	Diễn giải khoa học nội hàm thuật ngữ, khái niệm
		histone" [8, tr.170]. 2. Diễn giải nội hàm - NST là cấu trúc mang thông tin di truyền nằm trong vùng nhân của sinh vật nhân sơ, hoặc trong nhân tế bào của sinh vật nhân thực. - Ở sinh vật nhân thực (Eukaryote): Mỗi NST gồm một phân tử DNA mạch kép liên kết với protein histone, tạo thành chromatin và được cuộn xoắn lại thành dạng đặc trưng dễ quan sát trong quá trình phân bào. - Ở sinh vật nhân sơ (Prokaryote): NST là một phân tử DNA mạch vòng xoắn kép ở vùng nhân, không liên kết với protein histone. - Virus không có cấu tạo tế bào, không có khái niệm nhiễm sắc thể [17], [18].
10.	Đặc trưng bộ NST	1. Diễn đạt trong SGK - Bộ KNTT: "Mỗi loài sinh vật có một bộ NST riêng, đặc trưng về số lượng, hình dạng và cấu trúc của NST" [10, tr.183]. - Bộ CTST: "Trong tế bào của mỗi loài sinh vật chứa bộ NST đặc trưng về số lượng và hình dạng" [9, tr.170]. - Bộ CD: "Mỗi loài sinh vật có bộ NST đặc trưng về số lượng và hình thái" [8, tr.172]. 2. Diễn giải nội hàm Bộ nhiễm sắc thể được xác định bởi hình dạng, số lượng, kích thước, số lượng gene phân bố và cấu trúc của các nhiễm sắc thể trong tế bào [17], [18].
11.	Thể đột biến	1. Diễn đạt trong SGK - Bộ KNTT: "Cơ thể sinh vật mang allele đột biến biểu hiện ra kiểu hình" [10, tr.226]. - Bộ CTST, bộ CD: Gián tiếp nhắc tên thuật ngữ nhưng không đề cập khái niệm. 2. Diễn giải nội hàm - Thể đột biến là cơ thể mang kiểu hình đột biến. - Kiểu hình đột biến có thể được gây ra bởi một trong các dạng của đột biến gene, đột biến nhiễm sắc thể [17], [18]. - Đột biến có thể là lặn hay trội, gây lợi hay hại hoặc trung tính với sinh vật.

Bên cạnh các thuật ngữ về cơ sở vật chất của các hiện tượng di truyền, một số thuật ngữ liên quan đến quy luật di truyền và công nghệ cũng cần được trình bày, diễn giải thống nhất (Bảng 3).

Bảng 3. *Diễn giải một số thuật ngữ, khái niệm liên quan đến quy luật di truyền và công nghệ*

STT	Thuật ngữ	Diễn giải khoa học nội hàm thuật ngữ, khái niệm
12.	Biến dị di truyền	1. Diễn đạt trong SGK - Bộ KNTT: "Sự khác biệt giữa các cá thể do thành phần gene hoặc DNA của chúng" [10, tr.224]. - Bộ CTST: "Những biến đổi có liên quan đến vật chất di truyền, có thể di truyền từ thế hệ này sang thế hệ khác" [9, tr.214]. - Bộ CD: Không đề cập khái niệm cụ thể. 2. Diễn giải nội hàm Biến dị di truyền là những biến đổi về kiểu hình di truyền được qua các thế hệ cơ thể, phát sinh do các cơ chế đột biến (gồm đột biến gene và đột biến nhiễm sắc thể, là nguồn biến dị sơ cấp) hay biến dị tổ hợp (còn gọi là tái tổ hợp vật chất di truyền, là nguồn biến dị thứ cấp) [17], [18].
13.	Cơ thể thuần chủng	1. Diễn đạt trong SGK - Bộ KNTT: "Cơ thể thuần chủng về một tính trạng khi cơ thể có kiểu gene quy định tính trạng đó đồng hợp (gồm các allele giống nhau)" [10, tr.161]. - Bộ CTST: "Cơ thể thuần chủng là cơ thể có đặc tính di truyền đồng nhất và ổn định về một tính trạng nào đó, các thế hệ con cái sinh ra giống nhau và giống với thế hệ trước (không phân li kiểu hình, kiểu gene)" [9, tr.154]. - Bộ CD: "Cơ thể thuần chủng là cơ thể có kiểu gene đồng hợp tử về gene đang nghiên cứu" [8, tr.185]. 2. Diễn giải nội hàm - Cơ thể thuần chủng (hay còn gọi là cơ thể đồng hợp) là cơ thể mang kiểu gene đồng hợp về một hoặc nhiều tính trạng quan tâm [17], [18]. - Kiểu gene đồng hợp gồm một hay nhiều cặp gene đồng hợp (ví dụ: AA; AAbb...). - Cặp gene đồng hợp gồm hai allele có cấu trúc giống nhau (ví dụ: AA, bb...). - Thực tế hệ gene của tế bào gồm rất nhiều gene và không phải tất cả đều là cặp gene đồng hợp.

STT	Thuật ngữ	Diễn giải khoa học nội hàm thuật ngữ, khái niệm
		- Khác với thể đồng hợp, thể dị hợp là cơ thể mang kiểu gene dị hợp, cơ thể này không thuần chủng. - Kiểu gene dị hợp gồm một vài cặp gene dị hợp (ví dụ: Bb, AaBb...). - Cặp gene dị hợp gồm 2 allele có cấu trúc khác nhau (ví dụ: Aa, Bb...).
14.	Dòng thuần	1. Diễn đạt trong SGK - Bộ KNTT: "Là các cơ thể đồng hợp về tất cả các cặp gene. Dòng thuần có đặc tính di truyền đồng nhất và ổn định, các thế hệ sau giống các thế hệ trước. Thực tế khi nói đến dòng thuần là chỉ nói đến sự thuần chủng ở một hoặc một số tính trạng được nghiên cứu" [10, tr.161]. - Bộ CTST: "Dòng thuần là dòng có các thế hệ sau đồng nhất với nhau và với bố mẹ về một vài tính trạng nào đó" [9, tr.154]. - Bộ CD: "Dòng thuần là dòng gồm các cơ thể khi sinh ra cho ra các cá thể có kiểu hình giống nhau qua các thế hệ" [8, tr.185]. 2. Diễn giải nội hàm - Dòng thuần là một tập hợp các cá thể sinh vật có cùng kiểu gene đồng hợp về một hoặc nhiều tính trạng, đồng nhất qua nhiều thế hệ tự thụ phấn hoặc sinh sản vô tính [17], [18]. - Dòng thuần đồng nghĩa với thuần chủng, được sử dụng nhiều trong lai giống để tạo ra con lai có ưu thế lai khác dòng.
15.	Kiểu hình	1. Diễn đạt trong SGK - Bộ KNTT: "Kiểu hình là tổ hợp toàn bộ tính trạng của cơ thể sinh vật. Trên thực tế, khi nói đến kiểu hình của một cơ thể, người ta chỉ xét đến một vài tính trạng quan tâm" [10, tr.161]. - Bộ CTST: "Kiểu hình là tổ hợp các tính trạng của cơ thể được biểu hiện ra bên ngoài" [9, tr.154]. - Bộ CD: "Kiểu hình là trạng thái giữ lại cụ thể của một tính trạng hoặc tập hợp các biểu hiện cụ thể của nhiều tính trạng" [8, tr.185]. 2. Diễn giải nội hàm - Kiểu hình là tổ hợp toàn bộ các đặc tính và tính trạng của cơ thể sinh vật, là kết quả tương tác giữa kiểu gene và điều kiện môi trường cụ thể [17], [18]. - Kiểu gene là tổ hợp toàn bộ các gene nằm trong tế bào của cơ thể sinh vật. - Trong thực tế, khái niệm kiểu gene và kiểu hình được dùng biểu thị một số cặp gene hay tính trạng đang quan tâm. - Một kiểu gene có thể cho nhiều kiểu hình khác nhau (do thường biến, ngoại di truyền). Ví dụ: Hoa liên hình cho hoa màu đỏ nếu trồng ở 20^{o}C, màu trắng nếu trồng ở 35^{o}C. Có trường hợp cùng một kiểu hình nhưng có thể có các kiểu gene khác nhau. Ví dụ: Thân cao ở đậu Hà Lan có thể có kiểu gene Aa hoặc AA.
16.	Công nghệ di truyền	1. Diễn đạt trong SGK - Bộ KNTT: "Công nghệ di truyền sử dụng tế bào sống và các quá trình sinh học để tạo ra sản phẩm sinh học" [10, tr. 207]. - Bộ CTST: Không đề cập cụ thể. - Bộ CD: "Công nghệ di truyền là các kĩ thuật hiện đại được thực hiện trên nucleic acid để nghiên cứu, điều chỉnh, biến đổi gene nhằm tách, tổng hợp và chuyển gene mục tiêu vào các tế bào vật chủ mới, từ đó tạo ra cơ thể sinh vật mang đặc tính mới (tạo sản phẩm mới)" [8, tr.196]. 2. Diễn giải nội hàm - Công nghệ di truyền, hay kỹ thuật di truyền, là một tập hợp các kỹ thuật được sử dụng để thao tác trực tiếp lên vật chất di truyền (DNA hoặc RNA) của sinh vật, thường là ở cấp độ gene, nhằm mục đích tạo ra các đặc tính mong muốn hoặc sản xuất các sản phẩm sinh học. - Công nghệ di truyền là một nhánh của công nghệ sinh học, bao gồm: Phân lập hoặc chỉnh sửa gene mục tiêu (gene quy định tính trạng mong muốn hoặc gene gây bệnh cần chỉnh sửa); Chèn gene mục tiêu vào vector như plasmid hoặc DNA virus; Chuyển gene vào tế bào chủ (vi khuẩn, nấm, tế bào động vật, thực vật...) tạo sinh vật biến đổi gene (GMO) mang tính trạng mong muốn; Nhân dòng, biểu hiện gene và sản xuất protein mong muốn [17], [18].
17.	Liệu pháp gene	1. Diễn đạt trong SGK - Bộ KNTT: "Kĩ thuật đưa gene lành vào cơ thể mắc bệnh nhằm mục đích chữa trị các rối loạn do sai hỏng gene" [10, tr. 225]. - Bộ CTST, bộ CD: Không đề cập. 2. Diễn giải nội hàm - Là phương pháp điều trị bệnh di truyền bằng cách thay thế, sửa chữa, hoặc bổ sung gene

STT	Thuật ngữ	Diễn giải khoa học nội hàm thuật ngữ, khái niệm
		hoạt động bình thường vào tế bào bệnh. Liệu pháp này có thể được thực hiện thông qua vector hoặc CRISPR-Cas [17], [18].
18.	Thể truyền (vector)	1. Diễn đạt trong SGK - Bộ KNTT: "Trong công nghệ di truyền, đây là một phân tử DNA (có nguồn gốc plasmid hoặc virus) được dùng để mang và vận chuyển một phân đoạn DNA nhất định (DNA đích) vào tế bào chủ, nhằm tái bản (nhân dòng) và tái tổ hợp với DNA tế bào chủ" [10, tr.226]. - Bộ CTST: Không đề cập. - Bộ CD: Chỉ đưa ra tên thuật ngữ "vector chuyển gene". 2. Diễn giải nội hàm - Nên thống nhất thuật ngữ khoa học chung là "Vector". - Vector có bản chất là một phân tử DNA plamid mạch vòng của vi khuẩn hoặc DNA mạch thẳng của virus có kích thước nhỏ, được loại bỏ trình tự gene gây độc cho tế bào chủ và chứa các trình tự khởi động hoạt động tái bản và biểu hiện gene, gene chỉ thị chọn lọc và vị trí cắt của các enzyme giới hạn. - Vector là công cụ để chuyển gene mục tiêu (hay gene ngoại lai, gene đích) vào tế bào chủ trong công nghệ DNA tái tổ hợp hay kĩ thuật di truyền. Mỗi loại vector được sử dụng tùy thuộc sản phẩm ứng dụng được tạo ra: vector tách dòng (để tách dòng phân tử, thiết lập thư viện hệ gene hay thư viện cDNA), vector biểu hiện (để sản xuất các sản phẩm của gene ngoại lai trên quy mô lớn), vector chuyển gene (để tạo sinh vật chuyển gene mang tính trạng mong muốn) [17], [18].
19.	Thể truyền tái tổ hợp/ DNA tái tổ hợp	1. Diễn đạt trong SGK - Bộ KNTT: "Thể truyền sau khi đã được cài một đoạn DNA, thường là đoạn DNA mang trình tự gene đích quy định một tính trạng mong muốn" [10, tr.226]. - Bộ CTST: Không đề cập. - Bộ CD: "DNA tái tổ hợp là phân tử DNA được hình thành từ sự tổ hợp hai hay nhiều đoạn DNA khác nguồn gốc" [8, tr.213]. 2. Diễn giải nội hàm - Nên thống nhất thuật ngữ chung là "Vector tái tổ hợp", và thực chất là một phân tử "DNA tái tổ hợp". - Vector tái tổ hợp là một phân tử DNA mạch vòng hoặc mạch không vòng được tạo ra từ ít nhất hai nguồn là vector và đoạn DNA ngoại lai. - DNA ngoại lai thường là một gene quy định một tính trạng cụ thể được phân lập từ tế bào nhờ enzyme giới hạn hoặc phản ứng tái bản DNA trong ống nghiệm (phản ứng PCR, RT-PCR). - Ngoài ra, để thuận tiện cho các thao tác kỹ thuật di truyền, vector còn được gắn thêm một vài gene chỉ thị để nhận diện và trình tự cắt của một số enzyme giới hạn để thực hiện phản ứng cắt, ghép gene. - Gene chỉ thị biểu hiện thành kiểu hình đặc hiệu, giúp chọn lọc được dòng tế bào mang vector tái tổ hợp [17], [18].

3.3. Phân tích thuật ngữ, khái niệm về chủ đề Tiến hóa trong ba bộ SGK KHTN 9 hiện hành

Chủ đề Tiến hóa thuộc môn KHTN 9 bao gồm nhiều kiến thức mới đối với HS và GV lâu năm. Một số thuật ngữ, khái niệm cơ bản cũng chưa được diễn đạt thống nhất trong ba bộ SGK hiện hành hoặc có sách chỉ đưa ra cái tên. Bảng 4 trình bày một số ví dụ cụ thể.

Bảng 4. *Diễn giải một số thuật ngữ, khái niệm chủ đề Tiến hóa trong ba bộ sách KHTN 9*

STT	Thuật ngữ	Diễn giải khoa học nội hàm thuật ngữ, khái niệm
20.	Chọn lọc tự nhiên (CLTN)	1. Diễn đạt trong SGK - Bộ KNTT: "CLTN là quá trình các cá thể thích nghi hơn với môi trường sống sẽ có khả năng sống sót và sinh sản cao hơn, dẫn đến số lượng cá thể có đặc điểm thích nghi (biến dị di truyền) trở nên phổ biến trong quần thể" [10, tr.213]. - Bộ CTST: "CLTN là quá trình phân hóa về khả năng sống sót và khả năng sinh sản của các cá thể mang các đặc điểm khác nhau trong quần thể" [9, tr.202]. - Bộ CD: "CLTN là quá trình mà điều kiện sống giữ lại các cá thể mang kiểu hình có lợi và loại bỏ các cá thể mang kiểu hình có hại, gián tiếp làm tăng tỉ lệ kiểu gene, tỉ lệ allele có lợi trong quần thể qua các thế hệ" [8, tr. 203].

STT	Thuật ngữ	Diễn giải khoa học nội hàm thuật ngữ, khái niệm
		2. Diễn giải nội hàm - Chọn lọc tự nhiên là quá trình trong đó các cá thể có đặc điểm di truyền phù hợp hơn với môi trường sống có khả năng thích nghi, sống sót và sinh sản cao hơn, từ đó di truyền những đặc điểm này cho thế hệ sau. Theo thời gian, quá trình này dẫn đến sự thay đổi tần số allele trong quần thể, là một cơ chế chủ đạo của tiến hóa thích nghi [17]-[19]. - Quá trình này cần: biến dị di truyền trong quần thể, khả năng di truyền của các đặc điểm, sự khác biệt về mức độ thành công sinh sản giữa các cá thể [19].
21.	Chọn lọc nhân tạo (CLNT)	1. Diễn đạt trong SGK - Bộ KNTT: "CLNT là phương pháp con người sử dụng nguyên lý tiến hóa nhằm tạo ra các giống vật nuôi, cây trồng, các chủng vi sinh vật phù hợp với nhu cầu cụ thể của con người" [10, tr.213]. - Bộ CTST: "CLNT là quá trình con người chủ động làm biến đổi các giống vật nuôi, cây trồng qua rất nhiều thế hệ bằng cách chọn lọc và nhân giống các cá thể mang những đặc tính mong muốn" [9, tr.200]. - Bộ CD: "CLNT là quá trình con người chọn những cá thể vật nuôi, cây trồng mang đặc tính mong muốn để nhân giống và loại bỏ các cá thể khác" [8, tr.203]. 2. Diễn giải nội hàm Chọn lọc nhân tạo là quá trình con người chọn lọc cá thể có đặc điểm mong muốn để cho sinh sản nhân giống và loại bỏ những biến dị không muốn, làm thay đổi tần số allele trong quần thể theo hướng có lợi cho con người. Kết quả của CLNT là từ một dạng tổ tiên hoang dại ban đầu hình thành các giống vật nuôi, cây trồng, chủng vi sinh vật phù hợp với thị hiếu của con người [17], [19].
22.	Nhân tố tiến hóa	1. Diễn đạt trong SGK - Bộ KNTT: "Các nhân tố tác động vào quần thể gây nên sự biến đổi tần số allele và tần số kiểu gene của một nhóm cá thể trong quần thể gọi là nhân tố tiến hóa. Nhân tố tiến hóa bao gồm đột biến, di nhập gene, CLTN, yếu tố nhẫu nhiên, giao phối không ngẫu nhiên" [10, tr.216]. Nội hàm khái niệm thuật ngữ này có sự tương đồng với diễn đạt trong bộ CD [8, tr.206]. - Bộ CTST: Chỉ đưa tên thuật ngữ và liệt kê các nhân tố: đột biến, di nhập gene, yếu tố ngẫu nhiên, giao phối không ngẫu nhiên và CLTN [9, tr.206]. 2. Diễn giải nội hàm - Nhân tố tiến hóa là các yếu tố làm thay đổi tần số allele và tần số kiểu gene (hay cấu trúc di truyền) của một quần thể sinh vật qua các thế hệ. Những thay đổi này thúc đẩy quá trình tiến hóa diễn ra, có thể ở quy mô nhỏ (microevolution) hoặc lớn (macroevolution, dẫn đến hình thành loài mới và các nhóm phân loại trên loài). - Các nhân tố tiến hóa bao gồm đột biến, di nhập gene (hay dòng gene, gene flow), CLTN, yếu tố nhẫu nhiên (hay trôi dạt di truyền, phiêu bạt di truyền, genetic drift), giao phối không ngẫu nhiên [17]-[19].
23.	Tần số allele/tỉ lệ allele	1. Diễn đạt trong SGK - Bộ KNTT: "Tỉ lệ giữa số lượng allele xác định trên tổng số các loại allele khác nhau của cùng một gene" [10, tr.226]. - Bộ CTST, bộ CD: Nhắc đến tên thuật ngữ nhưng không đề cập khái niệm. 2. Diễn giải nội hàm - Tần số allele được tính bằng tỉ lệ giữa số lượng allele đó trên tổng số các loại allele của cùng một gene có trong quần thể tại một thời điểm xác định. - Tần số tương đối của một allele cũng chính là tỷ lệ phần trăm số giao tử mang allele đó trong quần thể tại một thời điểm xác định (đối với trường hợp gene allele) [17]-[19].
24.	Tần số kiểu gene/tỉ lệ kiểu gene	1. Diễn đạt trong SGK - Bộ KNTT: "Tỉ lệ cá thể mang kiểu gene xác định trên tổng số các cá thể trong quần thể" [10, tr.226]. - Bộ CTST, bộ CD: Nhắc đến tên thuật ngữ nhưng không đề cập khái niệm. 2. Diễn giải nội hàm Tần số kiểu gene là tỉ lệ các cá thể mang kiểu gene nhất định so với tổng số cá thể có trong một quần thể tại một thời điểm xác định. Cùng với tần số allele, thuật ngữ này dùng để phân tích di truyền học quần thể [17]-[19].
25.	Tiến hóa	1. Diễn đạt trong SGK

STT	Thuật ngữ	Diễn giải khoa học nội hàm thuật ngữ, khái niệm
	(Tiến hóa trong sinh học)	- Bộ KNTT: "Tiến hóa sinh học là sự thay đổi các đặc tính di truyền của quần thể sinh vật qua các thế hệ nối tiếp nhau theo thời gian" [10, tr.211]. - Bộ CTST: "Tiến hóa là quá trình thay đổi đặc tính di truyền của quần thể sinh vật qua các thế hệ nối tiếp nhau theo thời gian" [9, tr.198]. - Bộ CD: "Là sự thay đổi vốn gene của quần thể từ thế hệ này sang thế hệ khác. Tiến hóa có thể dẫn đến hình thành đặc điểm thích nghi, hình thành loài mới hoặc tuyệt chủng của loài" [8, tr.200]. 2. Diễn giải nội hàm - Theo Futuyma và Kirkpatrick: Tiến hóa là "bất kỳ sự thay đổi nào trong tần số của các allele trong một quần thể qua thời gian". Định nghĩa này bao hàm cả những thay đổi nhỏ trong quần thể và những thay đổi lớn như sự hình thành các loài mới hoặc các nhóm sinh vật lớn hơn [19]. - Như vậy, tiến hóa là quá trình thay đổi cấu trúc di truyền của quần thể qua các thế hệ, dẫn đến sự hình thành các đặc điểm mới và có thể tạo ra loài mới. Tiến hóa là kết quả của các cơ chế như CLTN, trôi dạt di truyền (genetic drift), dòng gen (gene flow), đột biến (mutation)...) [17]-[19].
26.	Tiến hóa nhỏ	1. Diễn đạt trong SGK - Bộ KNTT: "Tiến hóa nhỏ là quá trình biến đổi tần số allele, tần số kiểu gene của quần thể qua các thế hệ" [10, tr.216]. - Bộ CTST: "Tiến hóa nhỏ là quá trình biến đổi tần số allele và thành phần kiểu gene của quần thể" [9, tr.206]. - Bộ CD: "Tiến hóa nhỏ là quá trình thay đổi cấu trúc di truyền của quần thể từ thế hệ này sang thế hệ khác dưới tác động của các nhân tố tiến hóa" [8, tr.207]. 2. Diễn giải nội hàm - Tiến hóa nhỏ (Microevolution) là quá trình thay đổi tần số allele và tần số kiểu gene của quần thể qua các thế hệ, tức làm thay đổi cấu trúc di truyền của quần thể. Sự thay đổi tần số allele của quần thể đến một lúc nào đó dẫn đến hình thành loài mới trong phạm vi một chi. Quá trình này xảy ra ở quy mô nhỏ, thường trong khoảng thời gian ngắn, có thể nghiên cứu bằng thực nghiệm [17]-[19]. - Nhìn vào cấu trúc di truyền của quần thể, người ta xác định được thành phần kiểu gene và tần số các kiểu gene có trong quần thể tại một thời điểm xác định.
27.	Tiến hóa lớn	1. Diễn đạt trong SGK - Bộ KNTT: "Quá trình tiến hóa diễn ra trong không gian địa lí rộng lớn và thời gian lịch sử lâu dài sẽ tạo ra các loài có nhiều đặc điểm khác biệt và có thể xếp vào các đơn vị phân loại trên loài (chi/giống, họ, bộ, lớp, ngành, giới)" [10, tr.217]. - Bộ CTST: "Là quá trình tiến hóa diễn ra trên quy mô rộng lớn, qua thời gian địa chất rất dài dẫn đến hình thành loài mới và các nhóm phân loại trên loài như chi, họ, bộ, lớp, ngành, giới và lãnh giới" [9, tr.206]. - Bộ CD: "Tiến hóa lớn là quá trình hình thành hoặc tuyệt chủng loài, các bậc phân loại trên loài" [8, tr.207]. 2. Diễn giải nội hàm Tiến hóa lớn (Macroevolution) là quá trình tiến hóa hình thành loài mới, các đơn vị phân loại trên loài (như chi, họ, bộ) và toàn bộ sinh giới. Quá trình này diễn ra trên quy mô lớn, trong thời gian lịch sử dài, dẫn đến sự hình thành loài mới có nhiều đặc điểm khác biệt đến mức có thể xếp vào các nhóm phân loại trên loài. Đây là kết quả tích lũy của các quá trình tiến hóa nhỏ và các sự kiện tiến hóa đặc biệt như cách ly sinh sản, tuyệt chủng, bùng nổ tiến hóa [17]-[19].
28.	Vốn gene	1. Diễn đạt trong SGK - Bộ KNTT, bộ CTST: Nhắc đến tên nhưng không đề cập. - Bộ CD: "Vốn gene là tập hợp các allele ở các gene của tất cả các cá thể trong quần thể" [8, tr.213]. 2. Diễn giải nội hàm - Vốn gene là toàn bộ các allele của tất cả các gene có mặt trong quần thể sinh vật tại một thời điểm nhất định [17]-[19]. - Đối với một gene có nhiều allele: Vốn gene bao gồm các kiểu allele có thể có của mỗi gene. Quần thể có vốn gene càng phong phú, tính đa dạng di truyền càng cao và khả năng thích nghi và tiến hóa càng mạnh.

Trong nghiên cứu và đánh giá việc sử dụng nguồn tài nguyên giáo dục có sẵn của chương trình Sinh học tại Hy Lạp, Kapsala và cộng sự [13] cho rằng việc thiếu tài liệu tham khảo rõ có thể dẫn đến mô tả sai lệch bản chất khoa học. Do nội dung và khái niệm trong SGK chưa thống nhất, cần tăng cường đào tạo GV về kiến thức chuyên môn, phương pháp giảng dạy, đánh giá, cũng như hiểu biết về người học và động lực nghề nghiệp. Kết quả này có sự tương đồng với nghiên cứu khảo sát tại Philippine. Giáo viên thiếu kiến thức chuẩn khoa học và thuật ngữ chính xác: mức độ quan niệm sai lầm của GV cao ở lĩnh vực di truyền học (52,8%); trung bình ở sinh thái học (38,25%) và động vật học (26,3%); và thấp ở thực vật học (19,3%). Kết quả đề xuất việc đánh giá kiến thức hiện có của GV về các khái niệm sinh học chính trong quá trình giảng dạy - học tập để cải thiện hiểu biết, sử dụng các phương pháp hấp dẫn và sáng tạo. Giáo viên cần được đào tạo chuyên sâu, cập nhật kiến thức và phân biệt thuật ngữ đúng để tránh truyền đạt sai cho HS [22]. Đồng thời, GV cần phải dành thêm thời gian để diễn giải và chuẩn hóa các thuật ngữ, phát huy năng lực thiết kế sư phạm, linh hoạt sử dụng giáo trình, nguồn học liệu và xây dựng kế hoạch giáo dục phù hợp để đạt mục tiêu giảng dạy. Nhiều nghiên cứu cũng nhấn mạnh vai trò trung tâm của GV trong việc bù đắp khoảng trống thuật ngữ, giải thích thuật ngữ, hỗ trợ HS hiểu đúng nội dung và khắc phục sự không nhất quán trong SGK KHTN nói riêng, Sinh học nói chung [5]-[7], [11], [12], [16].

3.4. Định hướng sử dụng thuật ngữ, khái niệm thống nhất trong dạy học và kiểm tra đánh giá

Ở Việt Nam, GV môn KHTN có thể gặp khó khăn trong việc thiết kế bài kiểm tra đánh giá năng lực do sự không thống nhất trong cách sử dụng khái niệm trong sách giáo khoa. Để giải quyết vấn đề này, GV cần đóng vai trò chủ động trong việc diễn giải lại nội dung học liệu và điều chỉnh cách tiếp cận khái niệm để đảm bảo tính khoa học và nhất quán trong quá trình giảng dạy và kiểm tra đánh giá. Sau đây là một số ý kiến bàn luận về định hướng sử dụng thuật ngữ, khái niệm trong giảng dạy và kiểm tra đánh giá ở trường phổ thông hiện nay.

3.4.1. Định hướng trong dạy học

Giáo viên cần phân biệt các khái niệm cốt lõi, quan trọng, sử dụng định nghĩa chuẩn hóa được tham khảo từ các nguồn học liệu uy tín (như Campbell Biology, [17]-[19]). Việc tổ chức hoạt động học tập nên chú trọng vào làm rõ bản chất thuật ngữ và gắn với ngữ cảnh thực tiễn để HS hiểu sâu và vận dụng đúng (ví dụ: liệu pháp gene cho bệnh di truyền). Sau đây là một số ví dụ minh họa:

Ví dụ giảng dạy khái niệm allele và phân biệt allele với gene: Với thuật ngữ phức tạp như "allele", GV có thể sử dụng sơ đồ minh họa (như sự khác biệt nucleotide trong allele màu hạt đậu). GV tổ chức hoạt động nhóm, HS mô hình hóa allele với trò chơi ghép đôi bằng các chuỗi hạt màu (vàng/xanh tương ứng cho màu hạt đậu). Mỗi chuỗi hạt đại diện cho gene với các trình tự allele khác nhau. HS mô phỏng di truyền bằng cách ghép đôi chuỗi hạt màu, thảo luận cách kết hợp allele tạo kiểu hình cơ thể và ghi kết quả vào phiếu bài tập nhỏ. GV củng cố: "Allele A và a là hai dạng khác nhau của gene quy định tính trạng màu hạt, không phải hai gene khác nhau. Nhưng allele trội A quyết định kiểu hình". GV liên hệ với diễn giải dễ gây lúng túng trong SGK là "Mỗi allele chính là một gene. Một gene có thể có hai, ba hoặc nhiều allele khác nhau", vì xét về bản chất hóa học, gene và allele giống nhau và đều liên quan đến một loại tính trạng cụ thể, nhưng allele chỉ là biến thể của gene. Hoạt động này làm rõ rằng allele là biến thể của gene, không phải từng gene riêng biệt quy định loại tính trạng riêng biệt.

Ví dụ giảng dạy khái niệm gene: GV không chỉ trình bày "gene là đoạn của phân tử DNA" như trong SGK, mà cần mở rộng vì HS lớp 9 đã được học và biết về đa dạng thế giới sống. GV có thể tổ chức hoạt động thảo luận nhóm với câu hỏi gợi mở như: "Trong tự nhiên có sinh vật nào chỉ có vật chất di truyền là RNA không? Tại sao sinh vật này sử dụng RNA làm vật chất di truyền?". Sau khi HS trả lời, GV dẫn dắt tới kiến thức về virus RNA như HIV, SARS-CoV-2, từ đó liên hệ nội dung SGK với kiến thức hiện đại, giúp HS có cái nhìn đầy đủ và tránh hiểu sai

hoặc hiểu thiếu: "Ở virus, gene có thể nằm trên phân tử RNA" hay "Ở virus, gene là một đoạn của phân tử RNA".

3.4.2. Định hướng trong kiểm tra - đánh giá

Đề kiểm tra cần được thiết kế phù hợp với yêu cầu cần đạt, nhưng tránh đánh đố dựa trên sự khác biệt cách diễn đạt giữa các bộ SGK. Quan trọng là đánh giá đúng năng lực tiếp nhận khái niệm và khả năng vận dụng của HS. GV có thể sử dụng câu hỏi yêu cầu vận dụng thuật ngữ trong ngữ cảnh, tránh học thuộc lòng; Cung cấp định nghĩa hoặc tình huống để HS áp dụng đúng thuật ngữ; Các câu hỏi có sự phân cấp độ khó, bao gồm câu hỏi cơ bản (định nghĩa thuật ngữ) và nâng cao để đánh giá năng lực; Cung cấp phản hồi để sửa lỗi sử dụng thuật ngữ, củng cố học tập... Sau đây là một số ví dụ minh họa:

Ví dụ câu hỏi đánh giá dạng trắc nghiệm: "Phát biểu nào sau đây **đúng** về gene?

A. Gene là đơn vị cấu trúc của protein.

B. Gene chỉ nằm trong DNA của tế bào nhân thực.

C. Gene là đoạn của DNA hoặc RNA mang thông tin di truyền.

D. Gene là bộ ba mã hóa nằm trên mRNA."

Đáp án đúng của câu hỏi trên là C. Câu hỏi này kiểm tra khả năng phân biệt khái niệm gene trong các ngữ cảnh khác nhau, nếu HS chỉ học thuộc SGK mà không hiểu sâu, dễ chọn sai. Việc đưa dạng câu hỏi này sẽ thúc đẩy GV giảng dạy sâu hơn, HS tư duy rộng hơn.

Ví dụ câu hỏi tự luận kiểm tra khái niệm về CLTN: "Em hãy giải thích cách CLTN ảnh hưởng đến tần số allele trong quần thể thỏ có màu lông khác nhau trong môi trường tuyết phủ bằng cách sử dụng đúng các thuật ngữ "tần số allele", "chọn lọc tự nhiên", và "kiểu hình"".

Đáp án mẫu có thể là: Chọn lọc tự nhiên ưu tiên thỏ có kiểu hình lông trắng trong môi trường tuyết, vì chúng ngụy trang tốt hơn. Tần số allele quy định lông trắng tăng qua các thế hệ, do những con thỏ này sống sót và sinh sản thành công hơn. Câu hỏi này kiểm tra hiểu biết và vận dụng thuật ngữ, khắc phục các quan niệm sai về cơ chế tiến hóa.

4. Kết luận

Chương trình GDPT 2018 với định hướng mở về nội dung đã tạo điều kiện linh hoạt trong tổ chức hoạt động dạy học và phát triển chương trình nhà trường. Tuy nhiên, tính linh hoạt đó cũng dẫn đến sự không đồng bộ về trình tự kiến thức, diễn đạt nội hàm một số thuật ngữ và khái niệm thuộc chủ đề Di truyền học và Tiến hóa trong các bộ SGK. Việc thống nhất cách hiểu, cách dùng thuật ngữ, khái niệm không chỉ giúp GV đạt hiệu quả hơn trong giảng dạy mà còn giúp HS thuận lợi trong tiếp cận tri thức khoa học một cách đúng đắn. Giáo viên đóng vai trò then chốt trong quá trình điều chỉnh và làm rõ khái niệm cho HS thông qua việc chủ động tham khảo học liệu, vận dụng linh hoạt phương pháp giảng dạy, và thiết kế bài học sát với yêu cầu cần đạt của chương trình.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

[1] Ministry of Education and Training, "The promulgation of the new general education program," 2018.

[2] Ministry of Education and Training, "The general education program of natural science," 2018.

[3] G. Torkar, M. Kovač, and M. K. Šebart, "The role of textbooks in teaching and learning processes," *CEPS Journal,* vol. 12, no. 2, pp. 7-10, 2022.

[4] M. Kovač and A. K. Mohar, "The changing role of textbooks in primary education in the digital era: What can we learn from reading research?" *CEPS Journal*, vol. 12, no. 2, pp. 11-27, 2022.

[5] M. Chan, Y. L. K. Tanb, and R. Subramaniam, "Depiction of scientific principles, laws and theories in Chemistry textbooks used by students in Singapore," *Chem. Educ. Res. Pract.*, vol. 25, pp. 687-702, 2024.

[6] S. Nurgaliyeva, A. Bolatov, A. Akhmet, *et al.*, "School terminology: Exploring the terminological apparatus of textbooks in natural and mathematical subjects," *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, vol. 8, no. 1, pp. 665- 678, 2025.

[7] A. Panayides, X. Sá-Pinto, E. Mavrikaki, *et al.*, "Evolution content in school textbooks: Data from eight European countries," *Evo. Edu. Outreach*, vol. 17, 2024, Art. no. 11.

[8] Q. B. Dinh, T. O. Dang, X. Q. Duong, *et al*., "Science - Grade 9," in *Canh Dieu series*, University of Education Publishing House, 2024.
[9] C. G. Cao, D. H. Nguyen, X. T. Tong, *et al.*, "Science - Grade 9," in *Chan Troi Sang Tao series*, Vietnam Education Publishing House, 2024.
[10] V. H. Vu, V. B. Nguyen, T. H. Le, D. L. Dinh, *et al.*, "Science - Grade 9," in *Ket Noi Tri Thuc Voi Cuoc Song series*, Vietnam Education Publishing House, 2024.
[11] K. Fricke and B. Reinisch, "Evaluation of nature of science representations in Biology school textbooks based on a differentiated family resemblance approach," *Science & Education*, vol. 32, no. 5, pp. 1583-1611, 2023.
[12] J. L. Hsu, M. A. Dorner, and K. M. Hill, "Defining evolution: exploring students' conceptions of evolution in introductory biology courses," *Evo. Edu. Outreach*, vol. 17, 2024, Art.no. 14.
[13] N. Kapsala, A. Galani, and E. Mavrikaki, "Nature of science in Greek secondary school Biology textbooks," *CEPS Journal*, vol. 12, no. 2, pp. 143-168, 2022.
[14] M. S. Feser and I. Krumphals, "Preparing pre-service physics teachers to diagnose Students' conceptions not covered by physics education textbooks," *The Physics Educator*, vol. 4, no. 2, 2022, Art. no. 2250008.
[15] T. Kaur, M. Kersting, K. Adams, *et al.*, "Developing and implementing an Einsteinian science curriculum from years 3–10: B. Teacher upskilling: response to training and teacher's classroom experience," *Phys. Educ.*, vol. 59, no. 6, 2024, Art. no. 065014.
[16] F. Guerra-Reyes, E. Guerra-Dávila, M Naranjo-Toro, *et al.*, "Misconceptions in the Learning of Natural Sciences: A systematic review," *Educ. Sci.*, vol. 14, no. 5, 2024, Art. no. 497.
[17] L. A. Urry, M. L. Cain, S. A. Wasserman, P. V. Minorsky, R. B. Orr, and N. A. Campbell, *Campbell Biology*, 12th ed. Pearson Education, 2020.
[18] H. M. Chu, T. T. N. Pham, and T. T. Nguyen, *Textbook of Genetics*, National University Publishing House, Hanoi, 2024.
[19] D. J. Futuyma and M. Kirkpatrick, *Evolution*, 4th Ed., Oxford University Press, 2017.
[20] T. T. Nguyen, A. V. Le, M. D. Nguyen, T. H. T. Pham, T. M. H. Dang, and B. D. Nguyen, "Evaluating the effectiveness of textbook policy in Vietnam: A grounded research," *Journal of Ecohumanism*, vol. 4, no. 1, pp.1001–1012, 2025.
[21] S. J. Wahlberg and N. M. Gericke, "Conceptual demography in upper secondary chemistry and Biology textbooks' descriptions of protein synthesis," *CBE Life Sci. Educ.*, vol. 17, no. 3, 2018, Art. no. 41.
[22] B. L. Roculas, E. T. Delula, A. D. Cawaling, and M. S. Adlaon," Misconceptions in biology among high school science teachers in Siargao Islands," *Int. J. Micro. Myco*., vol. 23, no. 1, pp. 326-333, 2023.