HNUE JOURNAL OF SCIENCE DOI: 10.18173/2354-1075.2021-0165
Educational Sciences, 2021, Volume 66, Issue 4G, pp. 3-16
This paper is available online at http://stdb.hnue.edu.vn

CẤU TRÚC HÓA NỘI DUNG CHỦ ĐỀ SINH SẢN CỦA CÁC CẤP ĐỘ TỔ CHỨC SỐNG ĐÁP ỨNG CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC PHỔ THÔNG MÔN SINH HỌC 2018

Dương Tiến Sỹ
Khoa Sinh học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

Tóm tắt. Chương trình giáo dục phổ thông 2018 được xây dựng theo định hướng phát triển năng lực. Muốn hình thành, phát triển ở học sinh năng lực môn Sinh học; đồng thời góp phần cùng các môn học khác hình thành, phát triển ở học sinh các phẩm chất chủ yếu và năng lực chung thì phải xác định nội dung giáo dục cốt lõi của môn Sinh học theo tiếp cận các cấp độ tổ chức sống (CĐTCS) từ phân tử, tế bào, cơ thể, quần thể, quần xã - hệ sinh thái, sinh thái quyển. Đó là các chủ đề xuyên suốt từ CĐTCS thấp đến cao, phản ánh đặc tính chung của thế giới sống như: trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng, sinh trưởng và phát triển, sinh sản, cảm ứng, tiến hoá. Nhưng sách giáo khoa (SGK) Sinh học phổ thông hiện hành, đặc biệt là ở bậc trung học phổ thông lại biên soạn theo các kiến thức chuyên ngành hẹp như Di truyền học, Tiến hóa và Sinh thái học, nghĩa là duy trì quan điểm đơn môn nên chưa quán triệt quan điểm xây dựng và phát triển chương trình. Bài báo chỉ tập trung nghiên cứu xác định hệ thống nội dung chủ đề "Sinh sản" từ CĐTCS: phân tử, tế bào, cơ thể, quần thể đáp ứng Chương trình giáo dục phổ thông môn Sinh học 2018, gợi ý khắc phục việc biên soạn nội dung SGK Sinh học là các kiến thức chuyên ngành sinh học thuần túy như hiện nay, giúp giáo viên (GV) phổ thông tránh được khuynh hướng phổ biến dạy học mất định hướng đang diễn ra ở trường phổ thông kể từ lần đổi mới chương trình giáo dục phổ thông năm 2006 đến nay.

Từ khóa: cấu trúc, chủ đề, sinh sản, cấp độ tổ chức sống, chương trình, Sinh học.

1. Mở đầu

Trên thế giới, Sinh học ở thế kỉ XVII mới chỉ nghiên cứu sinh vật ở cấp độ cơ thể. Sau này cùng với sự phát triển của các ngành khoa học, Sinh học được nghiên cứu ở cấp độ vi mô (dưới cơ thể) và cấp độ vĩ mô (trên cơ thể). Từ đó, đã có nhiều nhà khoa học ở nhiều quốc gia nghiên cứu vận dụng tiếp cận lí thuyết hệ thống trong nghiên cứu và giảng dạy Sinh học như: P. Duvignau (1963), Những tư tưởng xây dựng bộ môn Sinh học trong trường trung học [1]; Ph. L' Héritier và G. Rizet (1963), Cải cách bộ môn Sinh học trong trường sư phạm [2]; K. M. Khailôp (1966), Vấn đề liên quan giữa sự tổ chức và tiến hoá của các cấp độ tổ chức sống [3]; W. Voigt. Béclin (1969), Quan điểm hệ thống - cấu trúc vận dụng vào giảng dạy Sinh học [4]; A.A. Ma-li-rôp-xki (1970), Thuyết cấu trúc và vị trí của nó trong phương pháp luận hệ thống [5]; P. I. Gupalô (1971), Phương pháp luận hệ thống và ý nghĩa của nó trong sinh học [6]; V.A. Alếc-xây-ép (1972), Mối tương quan giữa hai phương pháp luận lịch sử và cấu trúc - hệ thống nhằm nghiên cứu bản chất và các mức độ tổ chức của sự sống [7]. Bên cạnh kết quả tìm hiểu những công trình nghiên cứu tiêu biểu có tính phương pháp luận thể hiện sự vận dụng tiếp cận lí thuyết hệ thống trong nghiên cứu và giảng dạy Sinh học, kết hợp với việc phân tích, tìm hiểu đặc điểm

Ngày nhận bài: 5/10/2021. Ngày sửa bài: 15/10/2021. Ngày nhận đăng: 3/11/2021.
Tác giả liên hệ: Dương Tiến Sỹ. Địa chỉ e-mail: tiensyduong@gmail.com

chương trình và SGK môn Sinh học phổ thông của một số nước có nền giáo dục Sinh học tiên tiến trên thế giới (Mỹ, Úc, Nga, Pháp) đang hiện hành [8]. Ta có thể khái quát hóa rút ra xu thế quốc tế về phương hướng phát triển chương trình và hiện đại hóa nội dung SGK sinh học phổ thông thể hiện ở 3 điểm như sau:

- Đã tiếp nhận quan điểm tiếp cận mới "Sinh học hệ thống" của Sinh học hiện đại trong việc phát triển chương trình và hiện đại hóa nội dung SGK môn sinh học phổ thông. Tuy nhiên, phương án thiết kế chương trình ở nội dung SGK không giống nhau là tùy thuộc vào mức độ quán triệt quan điểm tiếp cận "Sinh học hệ thống" và điều kiện tự nhiên của mỗi quốc gia thể hiện rõ tính thực tế, tính khoa học và tính hiện đại theo đúng nghĩa là môn khoa học về sự sống.

- Đã đưa kiến thức sinh học các CĐTCS từ thấp đến cao vào chương trình và nội dung SGK môn sinh học phổ thông một cách có hệ thống, khái quát nhất theo các đặc trưng của thế giới sống theo hướng cập nhật và hiện đại. Tuy nhiên, việc phân loại và xác định số lượng các CĐTCS còn chưa có các tiêu chí khoa học, còn để lại những cấp độ trung gian (như cơ quan, hệ cơ quan, mô, bào quan…).

- Quán triệt đồng thời 2 quan điểm sinh thái, tiến hóa sinh giới trong biên soạn các bộ SGK môn Sinh học phổ thông, được thể hiện phổ biến trong các SGK sinh học phổ thông với mức độ khác nhau.

Đây là xu thế chung quan trọng nhất cần được tiếp tục nghiên cứu hoàn thiện trong giáo dục sinh học phổ thông hiện đại.

Ở Việt Nam, việc tiếp nhận quan điểm mới "Sinh học hệ thống" của Sinh học hiện đại trong việc phát triển chương trình và hiện đại hóa nội dung SGK sinh học phổ thông khá muộn. Dương Tiến Sỹ (1999) [9], người đầu tiên đã tiếp nhận quan điểm mới "Sinh học hệ thống" của Sinh học hiện đại trong nghiên cứu cấu trúc hóa nội dung môn Sinh thái học thành Sinh học các CĐTCS trên cơ thể; đồng thời xây dựng cơ sở phương pháp luận tiếp cận hệ thống để tích hợp hữu cơ việc dạy học Sinh thái học lớp 11 phổ thông trung học với giáo dục môi trường có hiệu quả. Tuy nhiên, đến năm 2000 Sinh học hệ thống (Systems biology) mới chính thức ra đời [10].

Năm 2006, chương trình và SGK sinh học phổ thông của nước ta mới chính thức tiếp nhận quan điểm này [11]. Tuy có nhiều ý kiến phê bình về việc quán triệt tư tưởng của chương trình vào biên soạn SGK, nhưng trên thực tế vẫn không thể phủ nhận được sự thành công của lần đổi mới này thể hiện ở chỗ: Tác giả chương trình đã tiếp nhận quan điểm mới "Sinh học hệ thống" của Sinh học hiện đại và đã đưa kiến thức về các CĐTCS phù hợp xu thế phát triển chương trình & SGK sinh học phổ thông trên thế giới. Dương Tiến Sỹ (2006), Quán triệt tư tưởng cấu trúc – hệ thống và tư tưởng tiến hoá sinh giới trong dạy học Sinh học ở trường phổ thông [12], trong đó tác giả đã vận dụng đồng thời tư tưởng cấu trúc – hệ thống và tiến hoá sinh giới để phân tích logic cấu trúc nội dung sinh học các CĐTCS, từ đó xác định cấu trúc hệ thống phương pháp tích cực trong dạy học sinh học các CĐTCS ở trường phổ thông, giúp cho GV tránh sa đà vào dạy các kiến thức chuyên ngành hẹp, có tính sự kiện, mất định hướng dạy học. Cũng qua cách tiếp cận này đã trang bị cho học sinh (HS) phương pháp luận tổng quát nhất để hiểu và vận dụng tri thức đã học vào thực tiễn nhằm phát triển phẩm chất và năng lực. Dương Tiến Sỹ, Nguyễn Thị Quyên (2018), Nghiên cứu phân chia hệ thống chủ đề Sinh học các CĐTCS trong dạy học sinh học phổ thông [13], trong đó các tác giả đã đề xuất và phân tích một số tiêu chí cơ bản để phân chia và xác định số lượng các CĐTCS dựa trên tiếp cận sinh học hệ thống. Đồng thời, xác định nội hàm các chủ đề sinh học các CĐTCS giúp định hướng việc cấu trúc hóa nội dung của các chủ đề về các đặc tính chung của thế giới sống.

Trên thực tế cho thấy, kể từ lần đổi mới chương trình Giáo dục phổ thông môn Sinh học năm 2006, thì đội ngũ tác giả SGK và GV phổ thông gặp không ít khó khăn trong việc cấu trúc hóa từ các mạch nội dung kiến thức cơ bản có tính chuyên ngành, thành mạch nội dung kiến thức sinh học hệ thống từ CĐTCS thấp đến cao. Điều này thể hiện rất rõ trong bộ SGK hiện

hành đã được biên soạn thuần túy là các kiến thức chuyên ngành như một giáo trình đại học thu nhỏ lại, mang nặng tính sự kiện, chưa quán triệt được tư tưởng của chương trình vào biên soạn SGK ngay từ lần đổi mới này. Vì thế cho đến nay, GV phổ thông vẫn dạy các kiến thức chuyên ngành, nặng tính sự kiện theo kiểu phân tích, nên mất định hướng trong việc thực hiện chương trình giáo dục phổ thông môn Sinh học.

Chương trình giáo dục phổ thông môn Sinh học năm 2018 tiếp tục nhấn mạnh: "Nội dung giáo dục cốt lõi của môn Sinh học bao quát các CĐTCS, gồm: phân tử, tế bào, cơ thể, quần thể, quần xã - hệ sinh thái, sinh quyển. Kiến thức về mỗi CĐTCS bao gồm: cấu trúc, chức năng; mối quan hệ giữa cấu trúc, chức năng và môi trường sống. Từ kiến thức về các CĐTCS, chương trình môn học khái quát thành các đặc tính chung của thế giới sống như: trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng, sinh trưởng và phát triển, Sinh sản, cảm ứng, di truyền, biến dị và tiến hoá. Thông qua các chủ đề nội dung, chương trình môn học trình bày các thành tựu công nghệ sinh học trong chăn nuôi, trồng trọt, xử lí ô nhiễm môi trường, nông nghiệp và thực phẩm sạch; trong y - dược học" [14; tr.7].

Khi thiết kế nội dung giáo dục khái quát, trong đó bao gồm "nội dung giáo dục cốt lõi" và "hệ thống (09) chuyên đề học tập; chương trình đã lựa chọn các nội dung cơ bản thuộc các khoa học chuyên ngành sinh học như: Sinh học tế bào, Sinh học vi sinh vật và virus, Sinh học cơ thể, Di truyền học, Tiến hoá, Sinh thái học và môi trường để thiết kế các mạch "nội dung giáo dục cốt lõi". "Hệ thống chuyên đề học tập", được phát triển từ nội dung các chủ đề sinh học ứng với chương trình mỗi lớp 10, 11, 12. [14; tr.7, tr.12]. Trên cơ sở đó, chương trình tiếp tục đi sâu vào "Nội dung cụ thể và yêu cầu cần đạt ở các lớp" 10, 11 và 12. [14; tr.13, tr.54]. Đây chỉ là một trong những phương án thiết kế "nội dung cụ thể và yêu cầu cần đạt ở các lớp" theo tư tưởng tiếp cận "Sinh học hệ thống" của Sinh học hiện đại, lấy "nội dung giáo dục cốt lõi của môn Sinh học các CĐTCS từ thấp đến cao" làm trụ cột. Tuy nhiên, mức độ thể hiện tư tưởng tiếp cận Sinh học các CĐTCS từ thấp đến cao trong việc xác định "Nội dung giáo dục cốt lõi", cũng như "Nội dung cụ thể và yêu cầu cần đạt ở các lớp" 10, 11 và 12 như thế nào, tính khoa học, cơ bản, cập nhật và hiện đại, sát với thực tiễn… đến đâu, còn tùy thuộc vào mức độ thấu hiểu tư tưởng tiếp cận, quan điểm phát triển chương trình để chuyển hóa khoa học Sinh học khổng lồ (là những kiến thức cơ bản có liên quan từ các khoa học chuyên ngành như: Phân loại thực vật, Phân loại động vật, Sinh học phân tử, Tế bào học, Sinh học tế bào, Sinh học vi sinh vật và virus, Sinh lí học động vật, Sinh lí học thực vật, Di truyền học, Tiến hoá, Sinh thái học và môi trường...) thành môn Sinh học phổ thông của đội ngũ tác giả các bộ SGK, của các cán bộ giảng dạy bộ môn Lí luận và Phương pháp dạy học ở các trường sư phạm và của GV phổ thông trong quá trình thực hiện.

Có thể xem mạch "Nội dung giáo dục cốt lõi" [14; tr.7, tr.12], và "Nội dung cụ thể và yêu cầu cần đạt" [14; tr.13, tr.54] trong chương trình môn Sinh học năm 2018, như là các nguyên liệu cần thiết, để tiếp tục cập nhật và phát triển sáng tạo các phương án thiết kế, cấu trúc hóa nội dung Sinh học các CĐTCS từ thấp đến cao trong giáo dục môn Sinh học phổ thông, thành mạch kiến thức các chủ đề phản ánh các đặc tính chung của thế giới sống như: hình thái và cấu trúc, chuyển hóa vật chất và năng lượng, sinh trưởng và phát triển, cảm ứng/tự điều chỉnh, Sinh sản, tiến hóa và thích nghi trong từng CĐTCS từ thấp đến cao.

Bài báo này có đóng góp mới quan trọng là: chỉ ra phương hướng tiếp cận "Sinh học hệ thống" của Sinh học hiện đại và quán triệt đồng thời 2 quan điểm sinh thái, tiến hóa sinh giới để cấu trúc hóa hệ thống nội dung chủ đề "Sinh sản" từ CĐTCS: phân tử, tế bào, cơ thể, quần thể. Theo mô hình tiếp cận này, có thể áp dụng để cấu trúc hóa hệ thống nội dung các chủ đề còn lại, phản ánh các đặc tính chung của thế giới sống từ CĐTCS thấp đến cao nhằm đáp ứng Chương trình giáo dục phổ thông môn Sinh học 2018.

Rất hi vọng lần đổi mới Chương trình giáo dục phổ thông môn Sinh học năm 2018 [14] đã cho phép một chương trình với nhiều bộ SGK, thì đội ngũ tác giả các bộ SGK sẽ có cơ hội quán triệt đúng đắn tư tưởng phát triển chương trình. Đó là tiếp nhận quan điểm mới "Sinh học hệ thống" của Sinh học hiện đại, bám sát "nội dung giáo dục cốt lõi của môn Sinh học bao quát các CĐTCS" từ thấp đến cao [14; tr.7, tr.12] và quán triệt đồng thời 2 quan điểm sinh thái, tiến hóa sinh giới trong biên soạn các bộ SGK môn Sinh học phổ thông, đưa kiến thức về các CĐTCS của thế giới sống phù hợp xu thế phát triển của chương trình và SGK môn Sinh học phổ thông trên thế giới. Cụ thể: "Sinh học tế bào" và "Sinh học vi sinh vật" (lớp 10); "Sinh học cơ thể" (lớp 11); Sinh học cấp trên cơ thể (lớp 12), để môn Sinh học phổ thông thực sự là môn Khoa học về sự sống.

Vì vậy, nội dung bài báo này có ý nghĩa khoa học và thực tiễn, góp phần đáp ứng yêu cầu đổi mới Chương trình giáo dục phổ thông năm 2018.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1.1. Đối tượng nghiên cứu

- Khái niệm "Sinh sản" chi phối việc xác định nội dung chủ đề Sinh sản của các CĐTCS.
- Hệ thống nội dung chủ đề "Sinh sản" của các CĐTCS: phân tử, tế bào, cơ thể, quần thể.

2.1.2. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp phân loại và hệ thống hóa lí thuyết để sắp xếp các tài liệu thông tin thu được, những kiến thức cơ bản có liên quan từ các khoa học chuyên ngành như: Phân loại thực vật, Phân loại động vật, Sinh học phân tử, Tế bào học, Sinh học tế bào, Sinh học vi sinh vật và virus, Sinh lí học động vật, Sinh lí học thực vật, Di truyền học, Tiến hoá, Sinh thái học và môi trường trong quá trình phân tích, cấu trúc hóa nội dung thu được thành hệ thống lôgic chặt chẽ, theo từng mạch nội dung khoa học của chủ đề, từng dấu hiệu bản chất, đặc trưng về quá trình Sinh sản ở các CĐTCS để dễ nhận biết, dễ lựa chọn và sử dụng trong trong quá trình cấu trúc hóa nội dung chủ đề Sinh sản của các CĐTCS.

- Phương pháp phân tích và tổng hợp lí thuyết để thu thập thông tin, kiến thức cơ bản từ các khoa học chuyên ngành nêu trên, phải được soi sáng bởi Lí thuyết hệ thống, Những nguyên lí của lí thuyết hệ thống, Những tính chất cơ bản của cơ cấu hệ thống, Những nguyên tắc cơ bản của tiếp cận hệ thống, Qui trình nghiên cứu hệ thống… Từ đó, phân tích thành từng vấn đề để dễ nhận biết, dễ vận dụng tổng hợp vào việc phân loại và xác định số lượng các CĐTCS, các đặc trưng sống cơ bản, xác định nội hàm các khái niệm chi phối để định hướng việc cấu trúc hóa nội dung các chủ đề phản ánh các đặc tính chung của thế giới sống về: Hình thái và cấu trúc, chuyển hóa vật chất và năng lượng, sinh trưởng và phát triển, cảm ứng/tự điều chỉnh, Sinh sản, tiến hóa và thích nghi ở các CĐTCS từ: phân tử, tế bào, cơ thể, quần thể. Trên cơ sở đó, sắp xếp logic các mạch nội dung chủ đề "Sinh sản" của các CĐTCS từ phân tử => tế bào => cơ thể => quần thể là nội dung nghiên cứu trọng tâm trong khuôn khổ của bài báo.

Kết quả phối hợp các phương pháp nghiên cứu nêu trên quyết định chất lượng của bài báo và được duy trì trong suốt quá trình nghiên cứu cấu trúc hóa nội dung chủ đề Sinh sản của các CĐTCS.

2.2. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

2.2.1. Nghiên cứu định nghĩa khái niệm "Sinh sản" chi phối việc xác định nội dung chủ đề Sinh sản của các CĐTCS

Mỗi CĐTCS đều biểu hiện các đặc trưng sống cơ bản, khái quát thành các đặc tính chung của thế giới sống như: Hình thái và cấu trúc, chuyển hóa vật chất và năng lượng, sinh trưởng và

phát triển, cảm ứng/tự điều chỉnh, Sinh sản, tiến hóa và thích nghi. *Những đặc trưng sống cơ bản biểu hiện ở những mức khác nhau, tùy thuộc vào trình độ tổ chức của mỗi CĐTCS.* Chủ đề Sinh sản là một trong những dấu hiệu đặc trưng của thế giới sống (sự sinh sản không có ở giới vô sinh và ở cấp độ sinh thái quyển) từ CĐTCS phân tử => tế bào => cơ thể => quần thể, đảm bảo phản ánh tính liên tục của sự sống.

Khi nghiên cứu chủ đề Sinh sản, phải nghiên cứu định nghĩa chi phối khái niệm "Sinh sản" của quá trình Sinh sản ở các CĐTCS. Điều đó, yêu cầu phải xác định được bản chất khái niệm "Sinh sản". Ta có thể điểm qua và phân tích một số khái niệm Sinh sản đã xuất hiện trong các từ điển và trong các SGK để làm rõ dấu hiệu bản chất khái niệm "Sinh sản" [12]. Ví dụ: SGK *Sinh học 11* trang 59 đề cập khái niệm chung về Sinh sản: "Là quá trình hình thành cơ thể mới, đảm bảo sự phát triển liên tục của loài" [6]. Theo từ điển Wikipedia tiếng Việt: "Sinh sản là quá trình sinh học mà các sinh vật đơn lẻ mới được tạo ra từ "cha mẹ" của chúng" [16]. Nội hàm của những khái niệm này chưa bao quát được khái niệm "Sinh sản" của các CĐTCS, mới chỉ dừng lại phản ánh dấu hiệu bên ngoài của quá trình Sinh sản trên đối tượng cụ thể là các cơ thể sinh vật; đặc biệt là các khái niệm trên chưa làm nổi bật dấu hiệu bản chất của khái niệm "Sinh sản", đó là sự truyền đạt thông tin/vật chất di truyền qua các thế hệ từ: phân tử => tế bào => cơ thể => quần thể.

Có thể đưa ra định nghĩa khái niệm "Sinh sản" của các CĐTCS như sau: Sinh sản là quá trình tái sản sinh (reproduction) ra các hệ thống sống mới có cấu trúc cơ bản giống như cấu trúc của hệ thống sống sinh ra nó, đảm bảo tính liên tục của sự sống thông qua các cơ chế truyền đạt vật chất di truyền.

Như vậy, mạch kiến thức cốt lõi, khái quát nhất cần định hướng đưa vào chủ đề Sinh sản của các CĐTCS nhằm đáp ứng chương trình giáo dục phổ thông môn sinh học 2018 bao gồm: (1) Kiến thức về quá trình Sinh sản, trong đó có các giai đoạn của quá trình Sinh sản và các hình thức Sinh sản (sinh sản vô tính, sinh sản hữu tính). (2) Kiến thức về cơ chế truyền đạt thông tin/vật chất di truyền qua các CĐTCS từ thấp đến cao (vật chất di truyền, truyền đạt vật chất di truyền, hình thành tổ chức sống mới). (3) Điều hoà sinh sản. (4) Điều khiển sinh sản. (5) Ứng dụng của sinh sản trong thực tiễn.

2.2.2. Nghiên cứu xác định hệ thống nội dung chủ đề "Sinh sản" của các CĐTCS: phân tử, tế bào, cơ thể, quần thể

**** Ở cấp độ phân tử (tổ chức sống chưa có cấu tạo tế bào):*** Thuộc nhóm này có virut và thể ăn khuẩn (còn gọi là cơ thể trước tế bào). Tuy nhiên, chúng vẫn có những đặc trưng cơ bản của cơ thể sống.

Nội dung cơ bản của chủ đề Sinh sản ở cấp độ phân tử được nghiên cứu trên các đối tượng virut và thể ăn khuẩn. Virut có kích thước rất nhỏ, có dạng hình que (gây bệnh cho cây), dạng hình cầu (gây bệnh cho người và động vật). Cấu tạo cơ thể đơn giản, thường chỉ gồm một phân tử ADN hoặc ARN, có thể là mạch vòng hoặc mạch kép và có vỏ bọc Protein. Thể ăn khuẩn là virut kí sinh trong tế bào vi khuẩn. Quá trình sinh sản của virut và thể ăn khuẩn thường bắt đầu bằng cách bám trên màng tế bào vật chủ, tiết enzim để hòa tan màng rồi tuồn nhân (phân tử ADN hoặc ARN) vào trong tế bào, để lại vỏ bọc Protein ở bên ngoài. Vào tế bào vật chủ, phân tử ADN hoặc ARN sinh sản rất nhanh, cho đến lúc nó phá hủy hoàn toàn tế bào vật chủ và lại tiếp tục xâm nhập tế bào khác. Do đặc điểm này mà virut và thể ăn khuẩn được dùng làm đối tượng nghiên cứu của Di truyền phân từ, sinh tổng hợp Protein, lai ghép gen...

Sinh sản ở cấp độ phân tử là quá trình tự nhân đôi ADN, từ một ADN mẹ tạo thành hai ADN con giống nhau và giống mẹ; ngoài ra, còn có cơ chế phiên mã ngược của virut nhờ enzim phiên mã ngược. Như vậy, quá trình tự nhân đôi ADN và quá trình phiên mã ngược được coi là cơ sở của Sinh sản ở bất kì ở CĐTCS nào từ thấp đến cao.

Nội dung cốt lõi gồm 2 mạch kiến thức: (1) Di truyền phân tử và (2) Virus và các ứng dụng.

Mạch kiến thức Di truyền phân tử: (1) Gene và cơ chế truyền đạt thông tin di truyền (Cấu trúc và chức năng của ADN và gene, Tái bản ADN, ARN và phiên mã, Mã di truyền và dịch mã, Mối quan hệ ADN - ARN – protein); (2) Điều hoà biểu hiện gene (Cơ chế điều hoà và các ứng dụng); (3) Hệ gene (Khái niệm, giải mã hệ gene người và ứng dụng); (4) Đột biến gene (Khái niệm, các dạng đột biến gene, nguyên nhân, cơ chế phát sinh, vai trò của đột biến gene); (5) Công nghệ gene (Khái niệm, nguyên lí, một số thành tựu của công nghệ ADN).

Mạch kiến thức Virus và các ứng dụng: (1) Khái niệm và cấu tạo của virut; (2) Chu kì nhân lên của virut trong tế bào chủ, từ đó giải thích được cơ chế gây bệnh do virus; (3) Một số thành tựu ứng dụng virus trong sản xuất (Nêu được một số thành tựu ứng dụng virus trong sản xuất chế phẩm sinh học; trong y học và nông nghiệp; sản xuất thuốc trừ sâu từ virus); (4) Virus gây bệnh (Các khái niệm bệnh truyền nhiễm, miễn dịch, inteferon, các phương thức lây truyền một số bệnh do virus ở người, thực vật và động vật như HIV, cúm, sởi... tác hại và cách phòng tránh), từ đó giải thích được các bệnh do virus thường lây lan nhanh, rộng và có nhiều biến thể; (5) Thực hiện được dự án hoặc đề tài tìm hiểu một số bệnh truyền nhiễm thường gặp ở người, động vật và thực vật ở địa phương và tuyên truyền phòng chống bệnh.

**** Ở cấp độ tế bào (cơ thể đơn bào):*** Cơ thể đơn bào là các sinh vật mà cơ thể chỉ được cấu tạo từ một tế bào. Tế bào này có thể là sinh vật nhân sơ (như vi khuẩn, vi khuẩn lam) hoặc sinh vật nhân thực (tảo đơn bào, động vật nguyên sinh). Một số sinh vật đơn bào có thể hợp tác với nhau để phát triển thành tập đoàn đơn bào như tập đoàn tảo Pandôrina (16 cá thể) và Vônvôc (5 vạn cá thể) là cầu nối giữa cơ thể đơn bào và cơ thể đa bào. Vì có kích thước rất nhỏ nên chúng được gọi chung là vi sinh vật.

Vật chất di truyền ở sinh vật nhân sơ (Prokaryote) là gen có dạng ADN vòng; Ở sinh vật nhân thực (Eukaryote), gen là phân tử ADN mạch kép tồn tại ở nhiều dạng mô hình (A, B, C, D, Z), trong đó mô hình phổ biến nhất là mô hình dạng B của Watson và Crick.

Sinh sản ở cấp độ tế bào là quá trình hình thành tế bào mới từ tế bào mẹ, đảm bảo tính liên tục của sự sống thông qua các cơ chế trực phân ở tế bào nhân sơ, gián phân và nguyên phân ở tế bào nhân thực. Bản chất của quá trình này là sự truyền đạt thông tin di truyền thông qua cơ chế nhân đôi và phân li của nhiễm sắc thể qua các thế hệ tế bào.

Nội dung cốt lõi gồm 3 mạch kiến thức: (1) Chu kì tế bào và quá trình nguyên phân; (2) Sinh sản của vi sinh vật nhân sơ; (3) Sinh sản của vi sinh vật nhân thực.

Mạch kiến thức chung về Chu kì tế bào và quá trình nguyên phân: (1) Khái niệm về Chu kì tế bào (khoảng thời gian giữa 2 lần phân bào) gồm 2 thời kì: Kì trung gian (gồm 3 pha G1, S, G2) và những diễn biến cơ bản của quá trình nguyên phân (phân chia nhân gồm 4 kì và phân chia tế bào chất) tạo thành hai tế bào con. Kết quả của quá trình nguyên phân, ở tế bào động vật, màng tế bào co thắt lại ở vị trí giữa tế bào tạo thành 2 tế bào con, ở tế bào thực vật, hình thành vách ngăn ở mặt phẳng xích đạo chia tế bào mẹ thành 2 tế bào con. (2) Sự điều hòa chu kì tế bào bao gồm các quá trình nhận diện và sửa chữa những sai hỏng trong bộ máy di truyền (trước khi nhân đôi nhiễm sắc thể hay trước khi bước vào quá trình nguyên phân), cũng như ngăn chặn sự phân bào không bình thường làm cản trở sự hình thành thoi vô sắc dẫn đến ung thư. (3) Ý nghĩa của quá trình nguyên phân: ở sinh vật nhân thực đơn bào, nguyên phân là cơ chế Sinh sản từ một tế bào mẹ qua nguyên phân tạo 2 tế bào con giống hệt nhau và giống mẹ; ở sinh vật nhân thực đa bào, nguyên phân làm tăng số lượng tế bào, giúp cơ thể sinh trưởng phát triển và tái sinh các mô hay tế bào bị tổn thương; ở các các sinh vật Sinh sản sinh dưỡng, nguyên phân tạo ra các cá thể có kiểu gen giống cá thể mẹ. (4) Kiến thức ứng dụng: Công nghệ tế bào (khái niệm, nguyên lí công nghệ và một số thành tựu của công nghệ tế bào thực vật và tế bào động vật; vận dụng kiến thức về nguyên phân vào giải thích một số vấn đề trong thực tiễn (Nuôi cấy mô giâm, chiết, ghép cành…). (5) Thực hành làm được tiêu bản nhiễm sắc thể để quan sát quá trình nguyên phân (hành tây, hành ta, đại mạch, cây tỏi, lay ơn, khoai môn...).

Mạch kiến thức về Sinh sản của vi sinh vật nhân sơ gồm:

(1). Các hình thức sinh sản của vi sinh vật nhân sơ: (1.1) Phân đôi (Màng sinh chất gấp nếp tạo hạt mêzôxôm; Vòng ADN dính vào hạt mêzôxôm làm điểm tựa và nhân đôi thành 2 ADN; Thành tế bào và màng sinh chất được tổng hợp dài ra và dần thắt lại đưa 2 phân tử ADN về 2 tế bào riêng biệt). (1.2) Nảy chồi và tạo thành bào tử (Sinh sản bằng bào tử đốt như xạ khuẩn do phân cắt đỉnh của sợi sinh trưởng thành một chuỗi bào tử; Sinh sản nhờ nảy chồi như vi khuẩn quang dưỡng màu đỏ nhờ tế bào mẹ tạo thành một chồi ở cực, chồi lớn dần và tách ra tạo thành vi khuẩn mới. (1.3) Sinh sản Nội bào tử ở vi khuẩn (được hình thành trong tế bào sinh dưỡng của vi khuẩn). (1.4) Tái tổ hợp di truyền: biến nạp (chuyển ADN trần từ 1 tế bào vi khuẩn này sang tế bào khác), tải nạp (chuyển ADN của vi khuẩn, virus từ một tế bào này sang tế bào khác), giao nạp (chuyển ADN từ vi khuẩn này sang vi khuẩn khác). Sau khi nhận được ADN từ một trong 3 cách trên, vi khuẩn nhân sơ trở thành một tổ hợp có các đặc điểm di truyền từ 2 tế bào mẹ, nó sẽ tiến hành phân chia và truyền bộ gen tái tổ hợp cho các thế hệ sau.

(2). Đặc điểm cấu trúc di truyền của vi sinh vật nhân sơ: (2.1) Mỗi tế bào nhân sơ chỉ có một phân tử ADN mạch vòng, không liên kết với các phân tử protein histon (gọi là ADN trần), trong khi một tế bào nhân thực thường có nhiều phân tử ADN liên kết với các phân tử protein histon, cấu trúc nên các nhiễm sắc thể tồn tại thành các cặp nhiễm sắc thể tương đồng. Do đó, tế bào nhân sơ là tế bào đơn bội (n) còn tế bào nhân thực là tế bào lưỡng bội (2n). (2.2) Trong mỗi tế bào nhân sơ, phân tử ADN – vật chất di truyền, chiếm một vùng không gian trung tâm trong tế bào gọi là vùng nhân, có kích thước lớn nhất so với các ADN vòng còn lại (ADN plasmit). (2.3) ADN nhân sơ chứa hầu hết các gen trong bộ gen, các gen này được truyền cho đời sau nhờ cơ chế nhân đôi và phân chia trong quá trình phân bào trực phân, nên ổn định về số lượng qua các thế hệ, trong khi số lượng ADN plasmit rất không ổn định qua các thế hệ tế bào, vì sự nhân đôi của chúng độc lập với sự nhân đôi của ADN vùng nhân.

(3). Cơ chế sinh sản của vi sinh vật nhân sơ: Quá trình này thực chất là sự nhân đôi của phân tử ADN vòng theo kiểu lăn đai thùng, nghĩa là, từ một điểm khởi đầu duy gọi là "Ori" (gốc từ "origin of replication"), được tiến hành theo hai hướng ngược nhau ra khỏi điểm gốc rồi hoàn thành tại điểm kết thúc (terminus). Quá trình này được chia thành ba giai đoạn chính: (3.1) Giai đoạn khởi đầu: Điểm Ori trên ADN này có trình tự nucleotit được nhận biết bởi một loại protein riêng biệt gọi là AdnA. Khi nó liên kết với Ori, thì các enzym và một số protein khác được kích hoạt, dẫn đến việc thành lập hai phức hợp gọi là replisome (thể nhân đôi) để tiến hành nhân đôi theo hai chiều. Sau đó enzym gyraza tiến hành quá trình tháo xoắn, rồi hêlicaza cắt các liên kết hydro ở một đoạn của chuỗi xoắn kép ADN, tách dần thành hai chuỗi đơn (chuỗi khuôn), tạo thành chạc nhân đôi (replication fork) hay "chạc chữ Y", rồi enzym này tương tác với primaza. Đồng thời, trạng thái mạch thẳng của chuỗi khuôn được duy trì bởi các phân tử prôtêin SSB (single strADN binding protein) gắn vào. (3.2) Giai đoạn kéo dài: Quá trình kéo dài (elongation) là giai đoạn lâu nhất, trong đó các nuclêôtit tự do được lắp vào chuỗi khuôn theo nguyên tắc bổ sung (A=T, G≡X) nhờ vai trò chủ chốt của enzym ADN pôlymeraza. Enzym này trượt đến đâu thì lắp nuclêôtit mới đã được hoạt hóa đến đấy, đồng thời gắn các nuclêôtit vừa được lắp trên mạch khuôn với nhau bằng liên kết phôtphođieste, tạo nên mạch pôlynuclêôtit mới gắn với mạch khuôn bằng liên kết hydro. Vì enzim ADN pôlymeraza chỉ có thể lắp nuclêôtit tự do vào đầu 3’ của mỗi mạch khuôn, nên chuỗi mới tạo thành theo chiều 5’- 3’. Do đó, chuỗi tổng hợp từ mạch khuôn có đầu 3’ được tạo thành liên tục hướng vào trong chạc chữ Y và xong trước. Còn trên mạch khuôn kia (đầu 5’) thì chuỗi mới được tổng hợp muộn hơn, ngược với hướng phát triển của chạc chữ Y, thành nhiều đoạn ngắn gọi là đoạn Ôkazaki, rồi loại enzim khác là ligaza nối các đoạn Ôkazaki này với nhau thành chuỗi liên tục. (3.3) Giai đoạn kết thúc: Khi các phân tử ADN pôlymeraza trượt hết mạch khuôn, thì hai ADN mới (tức ADN "con") được sinh ra, cùng giống phân tử ADN ban đầu (ADN "mẹ"). Mỗi "con", chỉ có một chuỗi là hoàn toàn mới, còn chuỗi kia vốn là của "mẹ" ban đầu làm khuôn, nên người ta nói sự

nhân đôi này theo nguyên tắc bán bảo tồn (giữ lại một nửa). Vùng đầu cuối chứa vị trí kết thúc sao chép ADN gọi là "Ter" (terminus, tức vị trí kết thúc). Một protein "terminator sao chép" đặc biệt được gắn vào vị trí Ter này để chấm dứt nhân đôi.

Mạch kiến thức về Sinh sản của vi sinh vật nhân thực gồm:

(1) Sinh sản vô tính của vi sinh vật nhân thực: (1.1) Sinh sản bằng hình thức phân đôi: là hình thức phổ biến nhất ở sinh vật bậc thấp như thực vật và động vật đơn bào. Tế bào mẹ co thắt ở giữa rồi phân đôi hình thành 2 tế bào con. Ví dụ như ở trùng roi (Euglena), trùng đế giày (Paramecium) và trùng biến hình (Amip)… Ở vi khuẩn, khi gặp điều kiện thuận lợi thì sự phân đôi rất nhanh, ví dụ vi khuẩn gây bệnh tả chỉ cần 30 giờ có thể sinh sản ra các thế hệ sau phủ kín bề mặt trái đất; trùng cỏ cứ 16 đến 24 giờ lại phân chia một lần. (1.2). Sinh sản bằng nảy chồi: Nấm men rượu, nấm phổi… Bắt đầu từ tế bào mẹ mọc ra các chồi nhỏ, sau đó tách khỏi tế bào mẹ hình thành cơ thể độc lập. (1.3) Sinh sản bằng bào tử: Bào tử tạo thành chuỗi bào tử trên đỉnh của các sợi nấm khí sinh - Bào tử trần, ví dụ: Nấm Mucor, nấm phổi…

(2) Sinh sản hữu tính của vi sinh vật nhân thực: (2.1) Sinh sản hữu tính bằng bào tử: Quá trình hình thành hợp tử do 2 tế bào kết hợp với nhau qua giảm phân hình thành Bào tử kín, ví dụ: Nấm Mucor sinh sản thông qua sinh sản hữu tính và vô tính. Sinh sản vô tính ở Mucor diễn ra thông qua sự phân mảnh và sự hình thành túi bào tử. Khi trưởng thành, bờ bào tử phát triển thành túi bào tử và phóng thích bào tử vô tính. Các bào tử vô tính này sau đó phát triển thành sợi nấm Mucor mới. Sinh sản hữu tính ở Mucor diễn ra thông qua tiếp hợp. (2.2) Sinh sản hữu tính bằng hình thức tiếp hợp: Ví dụ, Trùng đế giày có 2 nhân (1 nhân lớn và 1 nhân bé) đều lưỡng bội. Khi sinh sản, 2 trùng đế giày áp sát vào nhau. Nhân bé giảm phân cho 4 nhân nhỏ đơn bội, trong đó 3 nhân thoái hóa, còn 1 nhân nguyên phân một lần nữa thành 2 nhân đơn bội. Một nhân di chuyển sang trùng đế giày đối diện, nhân còn lại hòa hợp làm một (thụ tinh) với nhân bé từ trùng đế giày bên kia chuyển sang tạo thành 1 nhân bé lưỡng bội, đồng thời 2 nhân lớn trong 2 trùng đế giày tiêu biến. Nhân bé mới hình thành sẽ nguyên phân cho nhân bé và nhân lớn mới. Cuối cùng, 2 trùng đế giày tách nhau ra, mỗi trùng đế giày lại nguyên phân một lần nữa cho 2 trùng đế giày con. Như vậy, quá trình tiếp hợp của trùng đế giày có đủ 2 quá trình giảm phân và thụ tinh, đặc trưng cho sinh sản hữu tính.

**** Ở cấp độ cơ thể (cơ thể đa bào):*** Cơ thể đa bào là những sinh vật có sự phức tạp hóa về tổ chức cơ thể do sự phân hóa các tế bào thành các mô có cấu trúc và chức năng khác nhau, nhiều mô hợp lại thành cơ quan, các cơ quan cùng thực hiện một chức năng chung của cơ thể hợp thành hệ cơ quan. Toàn bộ cơ thể là một khối thống nhất nhờ hoạt động nhịp nhàng, ăn khớp của nhiều hệ cơ quan. Càng lên bậc tiến hóa cao thì mức độ phân hóa về cấu trúc và chuyên hóa về chức năng càng phức tạp, nhưng sự liên hệ thống nhất càng chặt chẽ. Tất cả động vật, thực vật có phôi, đa số nấm, cũng như nhiều loài tảo, là sinh vật đa bào.

Sinh sản ở cấp độ cơ thể là quá trình sinh ra cá thể mới, đảm bảo tính liên tục của sự sống thông qua các cơ chế nguyên phân, giảm phân và thụ tinh qua các thế hệ cơ thể.

Nội dung cốt lõi gồm 2 mạch kiến thức: (1) Di truyền nhiễm sắc thể (2) Sinh sản ở cấp độ cơ thể.

Mạch kiến thức Di truyền nhiễm sắc thể gồm: (1) Hình thái và cấu trúc siêu hiển vi của nhiễm sắc thể; (2) Gene phân bố trên các nhiễm sắc thể (cách sắp xếp các gene trên nhiễm sắc thể, mỗi gene định vị tại mỗi vị trí xác định gọi là locus); (3) Cơ chế di truyền nhiễm sắc thể (các quá trình nguyên phân, giảm phân, thụ tinh; vai trò và ý nghĩa nguyên phân, giảm phân và thụ tinh quyết định quy luật vận động và truyền thông tin di truyền của các gene qua các thế hệ tế bào và cá thể). (4) Thực hành: Làm tiêu bản quan sát quá trình giảm phân ở tế bào động vật, thực vật (châu chấu đực, hoa hành...). Các kiến thức về sự vận động của nhiễm sắc thể (tự nhân đôi, phân li, tổ hợp, tái tổ hợp) trong nguyên phân, giảm phân và thụ tinh trong nội dung chủ đề Sinh sản ở cấp độ cơ thể là cơ sở của quá trình vận động của gene được thể hiện trong các quy

luật di truyền, biến dị tổ hợp và biến dị số lượng nhiễm sắc thể. Những kiến thức này làm cơ sở nghiên cứu chuyên đề học tập Di truyền học (quy luật di truyền của Menden, các quy luật di truyền bổ sung cho Menden, Di truyền học người, Các ứng dụng di truyền học).

Mạch kiến thức Sinh sản ở cấp độ cơ thể gồm:

(1) Khái quát về Sinh sản ở cấp độ cơ thể: (1.1) Khái niệm Sinh sản. (1.2) Khái quát chung về sinh sản ở cấp độ cơ thể. (1.3). Vai trò Sinh sản.

(2) Sinh sản vô tính ở cấp độ cơ thể: (2.1) Khái niệm: Sinh sản vô tính là quá trình tạo ra một sinh vật mới với các đặc điểm giống hệt cá thể ban đầu mà không có sự đóng góp vật liệu di truyền của một cá thể khác. (2.2) Sinh sản sinh dưỡng ở thực vật: (a) Sinh sản bằng bào tử: Những thực vật sinh sản bằng bào tử là những cơ thể luôn biểu hiện sự xem kẽ của 2 thế hệ như rêu, dương sỉ. Cơ thể mới được phát triển từ bào tử, bào tử lại hình thành trong túi bào tử từ thể bào tử. (b) Sinh sản sinh dưỡng tự nhiên: Những thực vật bậc cao có thể tạo những cơ thể mới từ một phần cơ thể từ thân (thân bò như rau má, thân rễ như cỏ gấu, thân củ như khoai tây…), rễ (rễ củ khoai lang), lá (lá cây lá bỏng). (c) Sinh sản sinh dưỡng nhân tạo: Có 3 dạng giâm, chiết, ghép. Các thành tựu nhân giống vô tính ở thực vật (nhân giống các loài hoa, cây cảnh như hoa phong lan). (d) Nuôi cấy mô: Nuôi cấy mô, ý nghĩa của việc nuôi cấy mô. (2.3). Sinh sản sinh dưỡng ở động vật: (a) Sinh sản bằng nảy chồi: Thủy tức (các dạng không xương sống thuộc bộ Hydroidea có thể tạo ra bằng cách nảy chồi (budding). Các sinh vật này không có sự khác biệt về giới tính, và chúng có thể chia tách thành hai hay nhiều cá thể (ở thực vật, bèo tấm cũng sinh sản bằng nảy chồi). (b) Tái sinh: Ếch, nhái, tôm, cua, sao biển, thằn lằn, kỳ nhông… đều mọc đuôi hoặc chi mới khi bị mất những bộ phận này. Khả năng tái sinh cao có thể xem như dạng sinh sản vô tính. Ví dụ, bọt biển, thủy tức, sao biển, đỉa phiến… bị cắt thành nhiều mảnh vụn, mỗi mảnh đều có thể tạo thành một cá thể mới. (c) Ghép mô: Ghép mô vào cơ thể, ý nghĩa của việc ghép mô vào cơ thể. (2.4) Thực hành nhân giống vô tính bằng sinh sản sinh dưỡng giâm, chiết, ghép, nuôi cấy mô.

(3) Sinh sản hữu tính ở cấp độ cơ thể: (3.1) Khái niệm: Sinh sản hữu tính là một quá trình tạo ra các sinh vật mới bằng cách kết hợp vật liệu di truyền từ hai cá thể đực và cái của loài. Mỗi sinh vật bố mẹ góp một nửa vật liệu di truyền cho con thông qua quá trình giảm phân và thụ tinh. Các giao tử có thể chưa phân hóa rõ rệt hoặc đã phân hóa rõ rệt thành trứng và tinh trùng. Sự kết hợp giữa 2 giao tử tạo thành 1 hợp tử, hợp tử phát triển thành cơ thể con. (3.2) Sự hình thành giao tử: Ở cơ thể động vật và thực vật đa bào đã có sự phân hóa cấu trúc và chức năng cơ quan chuyên làm nhiệm vụ sinh sản (cơ quan sinh sản đực và cái). Cơ quan sinh sản đực và cái có thể ở trên cùng một cơ thể (cơ thể lưỡng tính), như cây mang cả hoa đực và hoa cái hoặc hoa có cả nhị và nhụy, hay động vật có cả cơ quan sinh dục đực và cái (giun đất); hoặc cơ quan sinh dục đực và cái ở trên 2 cơ thể khác nhau (cơ thể đơn tính) như ở nhiều động vật và thực vật đa bào khác. Cơ quan sinh dục đực sản sinh ra giao tử đực (tinh trùng) là những tế bào có khả năng chuyển động tìm đến giao tử cái (trứng). (3.3) Sự giảm phân: Từ các tế bào sinh dục mầm của cơ thể, số nhiễm sắc thể 2n vốn chứa đặc điểm di truyền ổn định của mỗi loài. Ví dụ, số nhiễm sắc thể của ruồi giấm 2n = 8, ở người 2n = 46, sau quá trình phân bào nguyên nhiễm và trở thành các tế bào sinh giao tử, qua giảm phân hình thành các giao tử đơn bội (Ví dụ, của ruồi giấm n=4, ở người n=23). (3.4) Sự thụ tinh: Sự thụ tinh ở cơ thể động vật hay thực vật đa bào là sự hòa làm một của 2 giao tử đực và cái tạo thành hợp tử 2n.

(4) Sinh sản hữu tính ở thực vật đa bào: (4.1) Sinh sản hữu tính của rêu: Các loài rêu được cho là tiến hóa từ các lớp tảo, do vậy mặc dù sinh sản đã thích nghi với đời sống trên cạn nhưng thụ tinh vẫn còn phải nhờ nước, quá trình xen kẽ thế hệ thì thể giao tử vẫn chiếm ưu thế hơn thể bào tử trong vòng đời phát triển. Rêu sinh sản hữu tính bằng noãn giao: Ở giai đoạn trưởng thành, rêu sinh ra các túi giao tử bao gồm túi tinh (ở rêu đực) và túi noãn (ở rêu cái). Túi tinh có chứa các tinh trùng 2 roi, túi noãn sinh ra các noãn cầu. Nhờ nước, tinh trùng sẽ bơi đến túi

noãn để kết hợp với noãn cầu tạo thành hợp tử (2n), hợp tử phát triển thành phôi và hình thành túi bào tử phát triển nằm ở đỉnh cây rêu cái, túi bào tử xảy ra quá trình giảm phân tạo thành các bào tử (1n) và phát tán ra môi trường, nảy mầm thành cây rêu mới (1n). (4.2) Sinh sản hữu tính của dương xỉ: Dương xỉ sinh sản bằng cả hai hình thức, sinh sản vô tính và hữu tính. Trong hình thức sinh sản hữu tính, chu trình phát triển cá thể giai đoạn thể bào tử chiếm ưu thế, gồm 5 pha điển hình: (a) Pha thể bào tử (lưỡng bội) sinh ra các bào tử đơn bội nhờ phân bào giảm nhiễm. (b) Bào tử phát triển nhờ phân bào có tơ thành thể giao tử, thông thường bao gồm một nguyên tản có khả năng quang hợp. (c) Thể giao tử sinh ra các giao tử (thường bao gồm cả tinh trùng và trứng trên cùng một nguyên tản) nhờ phân bào có tơ. (d) Tinh trùng linh động, có tiên mao (lông roi) thụ tinh cho trứng vẫn còn gắn chặt với nguyên tản. (e) Trứng đã thụ tinh tạo thành hợp tử lưỡng bội (2n) và phát triển nhờ phân bào có tơ thành thể bào tử vẫn nhận chất dinh dưỡng từ thể giao tử, phát triển rễ, thân, lá và trở thành cây dương xỉ mới. (4.3.) Sinh sản hữu tính của nhóm cây hạt trần: Cây hạt trần chưa có hoa và quả, có hạt nằm trên lá noãn hở. Nón là cơ quan sinh sản, gồm có nón đực và nón cái. Nón đực: Nhỏ, màu vàng, mọc thành cụm. Vảy (nhị) mang 2 túi phấn chứa hạt phấn. Nón cái: Lớn, màu nâu, mọc riêng lẻ. Vảy (lá noãn) mang 2 noãn. Nón chưa có bầu nhụy chứa noãn nên không thể coi như một bông hoa. Hạt nằm lộ trên lá noãn hở nên được gọi là hạt trần. Thực vật hạt trần là dị bào tử, chúng tạo ra các tiểu bào tử được phát triển thành các hạt phấn hoa và các đại bào tử được giữ lại trong noãn. Sau khi thụ phấn (kết hợp của tiểu bào tử và đại bào tử), thì phôi được tạo ra. Cùng với các tế bào khác đã cấu thành nên noãn, nó phát triển thành hạt. Hạt là thể bào tử ở trạng thái nghỉ. (4.4) Sinh sản hữu tính của thực vật có hoa hạt kín: (a) Cơ quan sinh sản (Cơ quan sinh sản đực: cấu tạo của nhị, sự hình thành hạt phấn. Cơ quan sinh sản cái: cấu tạo của nhụy, sự hình thành túi phôi). (b) Hiện tượng thụ phấn (sự thụ phấn, sự nảy mầm của hạt phấn, sự thụ tinh). (c) Sự biến đổi noãn thành hạt (Sau khi thụ tinh, noãn biến đổi thành hạt gồm: phôi, phôi nhũ và vỏ bọc bên ngoài). (4.5) Thực hành thụ phấn bổ khuyết cho cây (ngô).

(5) Sinh sản hữu tính ở động vật đa bào: (5.1) Sinh sản hữu tính của động vật đa bào bậc thấp: (5.1.1). Sinh sản hữu tính ở động vật có cơ quan sinh sản đực và cái riêng biệt, nhưng ở trên cùng một cơ thể (cơ thể lưỡng tính), như giun dẹp (sán), nên sự thụ tinh được thực hiện ở cùng một cơ thể (tự thụ tinh). Một số loài như giun đất, sò, hến… chưa có cá thể đực và cái riêng biệt, nhưng do tinh hoàn và buồng trứng không chín đồng bộ, nên có sự thụ tinh từ cá thể khác (thụ tinh chéo). (5.1.2). Sinh sản hữu tính ở động vật có phân biệt cơ thể đực, cái; nhưng vẫn còn có sự xen kẽ giữa sinh sản cần đực, cái và sinh sản chỉ cần cái (trinh sản). Ví dụ, ong mật có ong đực và ong cái (ong chúa). Sau giao phối con ong đực sẽ chết, ong cái giữ tinh trùng trong một cái túi. Khi đẻ trứng, tinh trùng trong túi lọt ra thụ tinh cho trứng, những trứng không được thụ tinh sẽ phát triển thành trinh sản (ong đực), trứng được thụ tinh sẽ phát triển thành ong cái (ong chúa) và ong thợ (không có khả năng sinh sản). Ở Việt Nam, có loài kỳ nhông sống trên bờ biển ở miền Trung và loài thạch sùng (Gainoto) cũng trinh sản. (5.2) Sinh sản hữu tính của động vật đa bào bậc cao: Tùy mức độ tiến hóa mà quá trình sinh sản hữu tính ở động vật đa bào bậc cao có những đặc điểm khác nhau về sự thụ tinh, bảo vệ phôi và chăm sóc con cái, đảm bảo sự sống sót của con ngày càng tốt hơn. (5.2.1) Sự thụ tinh: (a). Thụ tinh ngoài: Động vật thụ tinh ngoài chưa có cơ quan sinh sản phụ, ngoài các ống dẫn để trứng và tinh trùng thoát ra khỏi cơ thể (Đa số ở động vật thủy sinh như tôm, cua, cá… đẻ trứng và thụ tinh trùng trong nước vào một chỗ và cùng lúc. Các giao tử thụ tinh ngẫu nhiên, nên hiệu quả thấp). (b). Thụ tinh trong: Động vật thụ tinh trong đã có cơ quan sinh sản phụ như xoang huyệt ở chim, hoặc dương vật ở con đực, âm đạo ở con cái các loài thú, đảm bảo sự thụ tinh xảy ra ngay trong cơ thể cái nhờ giao hợp. Thụ tinh trong yêu cầu con đực và con cái gặp nhau vào đúng thời kỳ chín sinh dục của cả hai bên. (5.2.2) Sự bảo vệ phôi và chăm sóc con cái: (a) Đẻ trứng: Một số động vật tuy thụ tinh trong, nhưng sau khi được thụ tinh, trứng được thoát ra khỏi cơ thể, để tiếp tục phát triển trong môi trường ngoài cơ thể mẹ. Ví dụ, sâu bọ, bò sát, chim đều đẻ trứng sau khi được

thụ tinh. Trứng đẻ ra có thể không được chăm sóc (trứng tằm, trứng bò sát), được ấp cho đến khi nở ra con non và con non được nuôi một thời gian. Ví dụ, rắn hổ mang đều ấp và bảo vệ trứng; gà, vịt, ngan, ngỗng và chim đều ấp trứng và nuôi con non; ong mật nuôi con non từ lúc mới nở cho đến khi trưởng thành; tò vò đẻ trứng trong mồi để con non nở ra có thức ăn ngay. (b). Thai sinh: Một số động chờ trứng thụ tinh phát triển thành thai rồi mới đẻ ra ngoài. Ví dụ, loài cá sụn, một số cá xương ở biển, một số loài bò sát như rắn độc Vipera. (c). Đẻ con: Một số động vật có cơ quan chuyên hóa để sản xuất chất dinh dưỡng nuôi con. Ví dụ, thú có túi nuôi con mới đẻ trong túi bụng, ở đấy có tiết ra sữa mẹ. Các động vật có vú, nuôi con trong thời kỳ nhau thai thông qua trao đổi giữa hệ máu mẹ ở dạ con và máu con ở nhau thai, sau đó tiếp tục nuôi con bằng sữa do tuyến vú tiết ra. Tập tính chăm sóc trứng và con non dài hay ngắn tùy theo loài. Ví dụ, loài gặm nhấm, mẹ chăm sóc con từ 1 – 2 tháng sau sinh; lợn rừng, mẹ chăm sóc con khoảng 2 năm; hổ, mẹ chăm sóc con khoảng 2 – 3 năm.

(6) Điều hoà sinh sản: (6.1) Cơ chế điều hoà sinh tinh và sinh trứng ở người và động vật. (6.2) Ảnh hưởng của thần kinh và môi trường sống đến quá trình sinh tinh và sinh trứng.

(7) Điều khiển sinh sản: (7.1) Điều khiển sinh sản ở động vật (điều khiển số con, điều khiển giới tính của đàn con ở động vật). (7.2) Sinh đẻ có kế hoạch ở người (khái niệm, các biện pháp tránh thai).

**** Ở cấp độ quần thể:*** Sinh sản ở cấp độ quần thể là quá trình hình thành quần thể mới, đảm bảo tính nghi và tính liên tục của loài thông qua quá trình biến đổi thành phần kiểu gen dưới tác động của các nhân tố tiến hóa.

Nội dung cơ bản của chủ đề Sinh sản ở cấp độ quần thể là cung cấp kiến thức về Di truyền quần thể và Tiến hóa quần thể thông qua các yếu tố làm thay đổi thành phần kiểu gene (tần số của các allele, tần số của các kiểu gene) của quần thể. Mạch kiến thức gồm: (1) Khái niệm di truyền quần thể. (2) Các đặc trưng di truyền của quần thể; trọng tâm là tần số của các allele, tần số của các kiểu gene. (3) Cấu trúc di truyền của quần thể tự thụ phấn và giao phối gần; trọng tâm là sự thay đổi tần số các kiểu gen theo hướng tăng dần tỉ lệ thể đồng hợp và giảm dần thể dị hợp qua các thế hệ, trong khi tần số các alen lại ổn định không đổi. (4) Cấu trúc di truyền quần thể ngẫu phối trọng tâm là trạng thái cân bằng di truyền của quần thể, nghĩa là tần số các alen cũng như tần số các kiểu gen không thay đổi qua các thế hệ. (5) Định luật Hardy – Weinberg là định luật phản ánh trạng thái cân bằng di truyền của quần thể ngẫu phối, trong những điều kiện nhất định, không có tác động của các nhân tố tiến hóa và ý nghĩa thực tiễn của định luật trong nghiên cứu di truyền quần thể. (6) Ứng dụng thực tiễn các vấn đề: hôn nhân gia đình, cây tự thụ phấn, động vật giao phối gần giảm năng suất, chất lượng.

Tuy nhiên, một quần thể trong tự nhiên có rất nhiều nhân tố tác động nên tần số tương đối các alen của gen và thành phần kiểu gen liên tục bị biến đổi, do đó quần thể luôn tiến hóa. Một quần thể có thể ở trạng thái cân bằng về thành phần kiểu gen của một gen nào đó, nhưng lại có thể không cân bằng về thành phần các kiểu gen của những gen khác.

Như vậy, quá trình Sinh sản ở cấp độ quần thể là quá trình hình thành quần thể mới từ quần thể ban đầu, đảm bảo tính liên tục của sự sống và làm tăng độ đa dạng về số lượng và thành phần loài trong tự nhiên. Bản chất của quá trình này là sự truyền đạt thông tin di truyền của quần thể qua quá trình tự phối hoặc ngẫu phối, dưới tác động của các nhân tố tiến hóa gồm: đột biến, di nhập gen (gene flow), phiêu bạt gen (genetic drift); chọn lọc tự nhiên, giao phối không ngẫu nhiên và các yếu tố ngẫu nhiên làm thay đổi thành phần kiểu gen của quần thể ban đầu. Sự sinh sản của các cá thể làm kích thước của quần thể tăng đến khi vượt quá giới hạn chịu đựng của môi trường dẫn tới hiện tượng tách đàn (hiệu ứng người sáng lập), hoặc do các biến cố địa chất, khí hậu,... một nhóm cá thể sống sót thiết lập được mối quan hệ sinh thái với môi trường sống mới hình thành một quần thể có vốn gen khác quần thể ban đầu (hiệu ứng thắt cổ chai). Do

tác động của các nhân tố tiến hóa và đặc biết là chọn lọc tự nhiên, khi xuất hiện các cơ chế cách li (đặc biệt là cách ly Sinh sản) dẫn tới hình thành loài mới.

Từ đó, người học nhận thức được:

Quần thể là đơn vị Sinh sản trong tự nhiên vì mỗi quần thể là nơi diễn ra quá trình tiến hóa nhỏ. Thuyết tiến hóa bằng các đột biến trung tính không phủ nhận thuyết tiến hóa bằng con đường chọn lọc tự nhiên mà chỉ bổ sung cho quan điểm tiến hóa bằng chọn lọc tự nhiên. Thuyết tiến hóa bằng các đột biến trung tính đặc biệt nhấn mạnh cơ chế tiến hóa ở cấp độ phân tử mà thuyết tiến hóa bằng chọn lọc tự nhiên không giải thích được.

Quần thể giao phối là đơn vị Sinh sản, đơn vị tồn tại của loài trong tự nhiên vì có sự giao phối ngẫu nhiên và tự do trong quần thể, phụ thuộc nhau về mặt Sinh sản, hạn chế giao phối giữa các cá thể thuộc các quần thể khác nhau trong loài.

Quần thể là đơn vị tiến hoá cơ sở vì quần thể là đơn vị tồn tại, Sinh sản của loài trong tự nhiên, đa hình về kiểu gen và kiểu hình, cấu trúc di truyền ổn định, cách ly tương đối với các quần thể khác trong loài, có khả năng biến đổi vốn gen dưới tác dụng của các nhân tố tiến hoá.

Quần thể là đơn vị tổ chức trong tự nhiên vì mỗi quần thể là một tổ chức cơ sở của loài, có lịch sử phát sinh, phát triển riêng. Mỗi quần thể gồm những cá thể có kiểu gen khác nhau, giao phối tự do với nhau.

Tóm lại, cách cấu trúc hóa kiến thức phản ánh đặc trưng Sinh sản của thế giới sống gồm 2 loại: Kiến thức về quá trình Sinh sản và kiến thức về cơ chế truyền đạt thông tin/vật chất di truyền qua các CĐTCS từ thấp đến cao thành "chủ đề Sinh sản" xuyên suốt từ cấp độ Phân tử => Tế bào => Cơ thể => Quần thể, trong đó sử dụng các kiến thức từ các chuyên ngành sinh học khác nhau như trên cho thấy rõ Tính liên tục của sự sống, đáp ứng được quan điểm phát triển chương trình giáo dục phổ thông môn Sinh học 2018.

2.3. Khuyến nghị

Đội ngũ tác giả đang triển khai biên soạn các bộ SGK tới đây, các bộ môn Lí luận và phương pháp giảng dạy bộ môn Sinh học ở các trường sư phạm, các GV Sinh học phổ thông trong quá trình thực hiện cần quán triệt đúng đắn tư tưởng phát triển chương trình, tiếp nhận quan điểm mới "Sinh học hệ thống" của Sinh học hiện đại, bám sát "nội dung giáo dục cốt lõi của môn Sinh học bao quát các CĐTCS" từ thấp đến cao, đưa kiến thức về các CĐTCS của thế giới sống phù hợp xu thế phát triển của chương trình và SGK môn Sinh học phổ thông trên thế giới.

Tiếp tục triển khai hướng nghiên cứu này để hoàn thiện mạch kiến thức sinh học hệ thống phản ánh các đặc tính chung của thế giới sống như: hình thái và cấu trúc, chuyển hóa vật chất và năng lượng, sinh trưởng và phát triển, cảm ứng/tự điều chỉnh, sinh sản, tiến hóa và thích nghi trong từng cấp độ tổ chức sống, từ cấp độ: phân tử, tế bào, cơ thể, quần thể, quần xã - hệ sinh thái, sinh thái quyển để đưa vào đào tạo cho sinh viên và bồi dưỡng cho GV Sinh học phổ thông.

3. Kết luận

Muốn hình thành, phát triển phẩm chất và năng lực chung, năng lực đặc thù môn Sinh học phổ thông như Mục tiêu chương trình giáo dục phổ thông môn Sinh học năm 2018 đặt ra, trước hết phải cấu trúc hóa "Nội dung giáo dục cốt lõi của môn Sinh học bao quát các CĐTCS, gồm: phân tử, tế bào, cơ thể, quần thể, quần xã - hệ sinh thái, sinh thái quyển thành mạch kiến thức theo các chủ đề phản ánh đặc tính chung của thế giới sống như: hình thái và cấu trúc, trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng, sinh trưởng và phát triển, sinh sản, cảm ứng/tự điều chỉnh, tiến hoá và thích nghi.

Tránh phương án cấu trúc hóa nội dung giáo dục cốt lõi của môn Sinh học phổ thông thành mạch kiến thức theo các chủ đề kiến thức cơ bản trong các chuyên ngành hẹp như: Di truyền

học, Tiến hóa, Sinh thái học; vì khuynh hướng này duy trì quan điểm đơn môn và chưa quán triệt đúng đắn quan điểm xây dựng và phát triển chương trình Sinh học phổ thông, làm cho GV dạy học mất định hướng như đang diễn ra phổ biến ở trường phổ thông, kể từ lần đổi mới chương trình giáo dục phổ thông môn Sinh học năm 2006 đến nay.

Việc nghiên cứu xây dựng và sử dụng các chủ đề phản ánh đặc tính chung của thế giới sống trong dạy học Sinh học các CĐTCS ở trường phổ thông có ý nghĩa không chỉ giúp hiện đại hóa chương trình Sinh học phổ thông theo hướng hội nhập quốc tế, tinh giản các nội dung có tính mô tả để tổ chức cho học sinh tìm tòi, nhận thức các kiến thức sinh học có tính nguyên lí, cơ sở cho quy trình công nghệ ứng dụng sinh học hiện đại; mà còn tạo thuận lợi cho việc tích hợp dạy học các đặc trưng sống của các CĐTCS với các mặt giáo dục khác nhau, nảy sinh ngày càng nhiều theo yêu cầu của xã hội, nhằm hình thành, phát triển phẩm chất và năng lực chung, năng lực đặc thù môn Sinh học cho học sinh phổ thông.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] P. Duvignau, 1963. *Những tư tưởng xây dựng bộ môn Sinh học trong trường trung học*. Pa-ri. Ocde.

[2] Ph. L' Héritier và G. Rizet, 1963. *Cải cách bộ môn Sinh học trong trường sư phạm*. Pa-ri. Báo cáo Ocde - các nước trong khối cộng đồng phát triển kinh tế, 1963, tr.77.

[3] K. M. Khai-lôp, 1966. Vấn đề liên quan giữa sự tổ chức và tiến hoá của các cấp độ tổ chức sống. *Tạp chí Những vấn đề triết học, Số 4-1966.*

[4] W. Voigt. Béclin, 1969. Quan điểm hệ thống - cấu trúc vận dụng vào giảng dạy Sinh học. *Sinh học trong nhà trường*, số 3- 1969.

[5] A.A. Ma-li-rôp-xki, 1970. Thuyết cấu trúc và vị trí của nó trong phương pháp luận hệ thống. Trong cuốn: *Những vấn đề nghiên cứu hệ thống*. Nxb Khoa học, Mat-xcơ-va.

[6] P. I. Gupalô, 1971. Phương pháp luận hệ thống và ý nghĩa của nó trong sinh học. *Sinh học trong nhà trường.* Số 2-1971, Mat-xcơ-va.

[7] V.A. Alếc-xây-ép, 1972. Mối tương quan giữa hai phương pháp luận lịch sử và cấu trúc - hệ thống nhằm nghiên cứu bản chất và các mức độ tổ chức của sự sống. Trong cuốn: *Phát triển những khái niệm mức độ cấu trúc*, Nxb Khoa học, Mat-xcơ-va.

[8] Dương Tiến Sỹ, Nguyễn Thị Quyên, 2018. "Xu thế phát triển chương trình và hiện đại hóa nội dung SGK Sinh học phổ thông trên thế giới". Báo cáo khoa học *Nghiên cứu và giảng dạy Sinh học ở Việt Nam,* Hội nghị khoa học toàn quốc lần thứ 3, Quy Nhơn, tr.1456 – 1467.

[9] Dương Tiến Sỹ, 1999. *Giáo dục môi trường qua dạy học Sinh thái học lớp 11 phổ thông trung học*. Luận án tiến sĩ, Hà Nội.

[10] "Systems biology", Wilkipedia, the free encyclopedia.htm.org/wiki/ Google.com,29/Jul/2008.

[11] Chương trình Giáo dục phổ thông môn Sinh học, 2006. Ban hành theo quyết định 16/2006/QĐ-BGDĐT ngày 05/05/2006 của Bộ trưởng bộ Giáo dục và Đào tạo.

[12] Dương Tiến Sỹ, 2006. Quán triệt tư tưởng cấu trúc – hệ thống và tư tưởng tiến hoá sinh giới trong dạy học Sinh học ở trường phổ thông. *Tạp chí Giáo dục,* Số 142 kỳ 2-7/2006, tr.37-39.

[13] Dương Tiến Sỹ, Nguyễn Thị Quyên, 2018, Nghiên cứu phân chia hệ thống chủ đề Sinh học các Cấp độ tổ chức sống trong dạy học sinh học phổ thông. Báo cáo khoa học về *Lí luận và Phương pháp dạy học bộ môn Sinh học.* Hội thảo Khoa học Quốc gia lần thứ 1, Huế, tr.277-287.

[14] Bộ GD-ĐT, 2018. Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018, *Ban hành Chương trình giáo dục phổ thông môn Sinh học.* Nxb Giáo dục Việt Nam, Hà Nội.

[15] Nguyễn Thành Đạt (Tổng chủ biên), Lê Đình Tuấn (Chủ biên), Nguyễn Như Khanh. *Sinh học 11.* Nxb Giáo dục Việt Nam.

[16] https://vi.wikipedia.org/wiki/Sinh_s%E1%BA%A3n

ABSTRACT

The content structuralization of the reproductive topic about the levels of life organization eets the general education Program in Biology 2018

Duong Tien Sy

Faculty of Biology, Hanoi National University of Education

The general education program 2018 was built in the direction of capacity development. To form and develop in students about the ability of biology subject; At the same time, contributing to the formation and development of students with major qualities and common competencies with other subjects, the primarily educational content of the Biology subject must determine the core educational content of Biology subject according to the approach to the Levels of Living Organization (LLO)- From Molecular, Cell, Organism, Population, Community Ecosystem, to Ecosphere. Those are topics that spanned from low LLO to high, reflected common characteristics of the living world such as energy metabolism and metabolism, growth and development, reproduction, induction, and evolution. But current general school biology textbooks, especially at the high school level, are compiled according to narrow specialized knowledge such as Genetics, Evolution and Ecology, that is, maintaining the opinion of single subject, so they have not fully grasped the point of view of program construction and development. The article only focused on researching and defining the content system of the topic "Reproduction" from the LLO: molecules, cells, bodies, populations to meet the general education program of biology in 2018, suggestions to overcome The compilation of the content of Biology textbooks is the current pure specialized knowledge of biology. Helping high school teachers avoid the trend of disorienting teaching that has been taking place at high schools since the renewal of the curriculum. general education program from 2006 up to now.

Keywords: structuralization, topic, reproductive, level of life organization, program.