

STT	Bài học/ chủ đề	Số tiết	Tiết thứ	Yêu cầu cần đạt	Phát triển NLS
1	Bài 1. DNA và cơ chế tái bản DNA	1	1	Thông hiểu: - Dựa vào cấu trúc hóa học của phân tử DNA, trình bày được chức năng của DNA. - Nêu được ý nghĩa của các kết cặp đặc hiệu A – T và G – C. Vận dụng: - Phân tích được cơ chế tái bản của DNA là một quá trình tự sao thông tin di truyền từ tế bào mẹ sang tế bào con hay từ thế hệ này sang thế hệ sau.	1.1.NC1a: Đáp ứng được nhu cầu thông tin (video, hình ảnh mô phỏng 3D) về cấu trúc hóa học và cơ chế tái bản phức tạp của phân tử DNA. 3.1.NC1a: Áp dụng được các cách tạo và chỉnh sửa nội dung (ví dụ: sử dụng công cụ vẽ sơ đồ trực tuyến để mô tả cấu trúc DNA, tạo mô hình 2D/3D đơn giản) để trình bày kiến thức. 5.3.NC1b: Áp dụng xử lý nhận thức của cá nhân và tập thể (thảo luận nhóm qua công cụ số) để giải quyết các vấn đề khái niệm và phân tích vai trò của cơ chế tái bản DNA.
2	Bài 2. Gene, hệ gene và quá trình truyền đạt thông tin di truyền	3	2-4	Nhận biết: + Nêu được khái niệm và cấu trúc của gene. + Nêu được khái niệm phiên mã ngược và ý nghĩa. + Nêu được khái niệm và các đặc điểm của mã di truyền. + Phát biểu được khái niệm hệ gene. Thông hiểu: + Phân biệt được các loại gene dựa vào cấu trúc và chức năng của gene. + Phân biệt được các loại RNA. Phân tích được bản chất phiên mã thông tin di truyền là cơ chế tổng hợp RNA dựa trên DNA. + Trình bày được cơ chế tổng hợp protein từ bản sao là RNA có bản chất là quá trình dịch mã. + Trình bày được 1 số thành tựu và ứng dụng của việc	1.1.NC1b: Áp dụng được kỹ thuật tìm kiếm để lấy được dữ liệu, thông tin và nội dung (video mô phỏng, mô hình 3D) về cơ chế phiên mã, dịch mã và ứng dụng giải trình tự hệ gene. 3.2.NC1a: Làm việc với các mục nội dung mới (sơ đồ gene, sơ đồ dịch mã), sửa đổi, tinh chỉnh và tích hợp chúng để tạo ra sơ đồ 3 quá trình truyền đạt thông tin di truyền mới và độc đáo. 5.3.NC1a: Áp dụng được các công cụ và công nghệ số khác nhau (ví dụ: công cụ vẽ sơ đồ tương tác) để tạo ra kiến thức, các quy trình (sơ đồ liên kết 3 quá trình) đổi mới.

				giải trình tự hệ gene người. Vận dụng: + Vẽ và giải thích được sơ đồ liên kết 3 quá trình thể hiện cơ chế di truyền ở cấp độ phân tử là quá trình truyền đạt thông tin di truyền.	
3	Bài 3. Điều hoà biểu hiện gene	2	5-6	Thông hiểu: - Trình bày được thí nghiệm trên operon <i>lac</i> của <i>E. coli</i> . - Phân tích được ý nghĩa của điều hoà biểu hiện gene trong tế bào và trong quá trình phát triển cá thể. - Nêu được ứng dụng của điều hoà biểu hiện gene.	1.1.NC1a: Đáp ứng được nhu cầu thông tin (video thí nghiệm, sơ đồ động) về thí nghiệm operon lac của <i>E. coli</i> . 3.2.NC1a: Làm việc với sơ đồ điều hoà, sửa đổi, tinh chỉnh sơ đồ operon lac trong các trạng thái khác nhau (có/không có lactose) để thể hiện sự hiểu biết về cơ chế. 5.3.NC1b: Áp dụng xử lý nhận thức của cá nhân và tập thể để phân tích và giải thích ý nghĩa của điều hoà biểu hiện gene trong các tình huống phát triển cá thể thực tế.
4	Bài 4. Đột biến gene	2	7- 8	Nhận biết: - Nêu được khái niệm đột biến gene. Thông hiểu: - Phân biệt được các dạng đột biến gene. - Phân tích được nguyên nhân, cơ chế phát sinh đột biến gene. - Trình bày được vai trò của đột biến gene trong tiến hoá, chọn giống và nghiên cứu di truyền.	1.2.NC1b: Tiến hành đánh giá các dữ liệu, thông tin khác nhau (ví dụ: các ca bệnh di truyền) về tác hại của đột biến gene trong môi trường số. 3.1.NC1a: Áp dụng được các cách tạo và chỉnh sửa nội dung (ví dụ: tạo sơ đồ minh họa các dạng đột biến gene) để phân biệt các dạng đột biến. 2.3.NC1b: Sử dụng công nghệ số thích hợp để tự trang bị (tìm hiểu về sàng lọc gen, bệnh di truyền) và tham gia vào xã hội.
5	Bài 5. Công nghệ gene	2	9-10	Nhận biết: + Nêu được khái niệm, nguyên lí và một số thành tựu của công nghệ DNA tái tổ hợp.	1.2.NC1a: Thực hiện đánh giá độ tin cậy của các nguồn dữ liệu, thông tin và

	(Hoàn thành điểm KTTX số 2)			+ Nêu được khái niệm, nguyên lí và một số thành tựu tạo thực vật và động vật biến đổi gene. Vận dụng: + Tranh luận, phản biện được về việc sản xuất và sử dụng sản phẩm biến đổi gene và đạo đức sinh học.	nội dung số (tài liệu khoa học, báo chí) liên quan đến đạo đức sinh học và GMOs. 2.4.NC1a: Đề xuất được các công cụ và công nghệ số khác nhau (ví dụ: diễn đàn trực tuyến, công cụ khảo sát) cho các quá trình hợp tác tranh luận và phản biện. 2.5.NC1a: Áp dụng được các chuẩn mực hành vi và bí quyết khác nhau (quy tắc tranh luận văn minh) khi tương tác trong môi trường số (tranh luận online).
6	Bài 6. Thực hành: Tách chiết DNA	2	11-12	Vận dụng: Thực hành tách chiết được DNA từ các mẫu vật sống.	3.1.NC1a: Áp dụng được các cách tạo và chỉnh sửa nội dung (ví dụ: quay/chỉnh sửa video quy trình thực hiện, chụp ảnh kết quả) để báo cáo. 4.1.NC1a: Áp dụng được các cách bảo vệ thiết bị và nội dung số (ví dụ: sử dụng hướng dẫn trực tuyến để đảm bảo an toàn thiết bị) trong quá trình thực hành.
7	Chương 2. DI TRUYỀN NHIỄM SẮC THỂ Bài 7. Cấu trúc và chức năng của nhiễm sắc thể	1	13	Thông hiểu: + Dựa vào sơ đồ hoặc hình ảnh, trình bày được cấu trúc siêu hiển vi của NST. + Trình bày được NST là vật chất di truyền. + Mô tả được cách sắp xếp các gene trên NST, mỗi gene định vị tại mỗi vị trí xác định gọi là locus. Vận dụng: + Trình bày được ý nghĩa của nguyên nhân, giảm phân và thụ tinh trong nghiên cứu di truyền. Từ đó, giải thích được nguyên phân, giảm phân và thụ tinh quyết định quy luật vận động và truyền thông tin di truyền của gene qua các thế hệ tế bào và cơ thể. + Phân tích được sự vận động của NST (tự nhân đôi, phân li, tổ hợp và tái tổ hợp) trong nguyên phân, giảm	1.1.NC1a: Đáp ứng được nhu cầu thông tin (sơ đồ động, hình ảnh 3D) về cấu trúc siêu hiển vi và sự vận động phức tạp của NST. 3.1.NC1a: Áp dụng được các cách tạo và chỉnh sửa nội dung (ví dụ: vẽ sơ đồ minh họa cấu trúc siêu hiển vi, sơ đồ tóm tắt sự vận động của NST) để trình bày kiến thức. 5.3.NC1b: Áp dụng xử lý nhận thức của cá nhân và tập thể để phân tích và giải thích mối quan hệ giữa vận động của NST và sự vận động của gene.

				phân và thụ tinh là cơ sở của sự vận động của gene được thể hiện trong các quy luật di truyền, biến dị tổ hợp và biến dị số lượng NST.	
8	Ôn tập giữa học kì I	1	14	- Học sinh hoàn thành được các bài tập ôn tập phần di truyền học phân tử. - Thực hiện được các hoạt động học tập, độc lập nghiên cứu hoàn thành bài tập ôn tập.	1.1.NC1b: Áp dụng được kỹ thuật tìm kiếm để lấy được dữ liệu, thông tin và nội dung trong môi trường số.
9	Kiểm tra giữa học kì I	1	15	- Kiểm tra mức độ hiểu bài và rèn luyện kỹ năng làm bài kiểm tra của học sinh. - Đánh giá, tổng kết được mức độ đạt được mục tiêu về kiến thức. - Chỉ ra được lỗ hổng trong kiến thức, từ đó giúp thầy cô và các em rút kinh nghiệm về phương pháp dạy và học.	(Đây là hoạt động của GV, không lồng ghép NLS của HS trực tiếp)
10	Bài 12. Đột biến nhiễm sắc thể	3	16-18	Nhận biết: + Phát biểu được khái niệm đột biến NST. Thông hiểu: + Trình bày được nguyên nhân và cơ chế phát sinh đột biến cấu trúc NST. Phân biệt được các dạng đột biến cấu trúc NST. + Trình bày được nguyên nhân và cơ chế phát sinh đột biến số lượng NST. Phân biệt được các dạng đột biến số lượng NST. Lấy được ví dụ minh họa. + Phân tích được tác hại của một số dạng đột biến NST đối với sinh vật. + Trình bày được vai trò của đột biến NST trong tiến hoá, trong chọn giống và trong nghiên cứu di truyền. Vận dụng: + Phân tích được mối quan hệ giữa di truyền và biến dị.	1.3.NC1b: Tổ chức và sắp xếp được thông tin phức tạp (các dạng đột biến, cơ chế, tác hại) trong một môi trường có cấu trúc (ví dụ: sơ đồ phân loại, bảng so sánh đa chiều bằng công cụ số). 3.1.NC1a: Áp dụng được các cách tạo và chỉnh sửa nội dung (ví dụ: tạo sơ đồ minh họa các dạng đột biến và cơ chế phát sinh) để trình bày kiến thức. 2.3.NC1b: Sử dụng công nghệ số thích hợp để tự trang bị và tham gia vào xã hội (tìm hiểu về tác hại đột biến do chất độc để tuyên truyền).
11	Bài 8. Học thuyết di truyền Mendel	2		Nhận biết: + Nêu được bối cảnh ra đời thí nghiệm của Mendel. Thông hiểu:	1.1.NC1b: Áp dụng được kỹ thuật tìm kiếm để lấy được dữ liệu, thông tin và

			19, 20	+ Trình bày được cách bố trí thí nghiệm của Mendel. + Nêu được tính quy luật của hiện tượng di truyền và giải thích thí nghiệm của Mendel. + Trình bày được cơ sở tế bào học của các thí nghiệm của Mendel dựa trên mối quan hệ giữa nguyên phân, giảm phân và thụ tinh. Vận dụng: + Nêu được vì sao các quy luật của Mendel đặt nền móng cho di truyền học hiện đại.	nội dung số (video/mô phỏng thí nghiệm Mendel) trong môi trường số. 3.1.NC1a: Áp dụng được các cách tạo và chỉnh sửa nội dung (ví dụ: tạo sơ đồ phả hệ, sơ đồ minh họa cơ sở tế bào học) để trình bày kiến thức. 5.3.NC1b: Áp dụng xử lý nhận thức cá nhân và tập thể
12	Bài 9. Mở rộng học thuyết Mendel (Hoàn thành điểm KTTX số 3)	2	21-22	Thông hiểu: Giải thích được sản phẩm của các allele của cùng một gene và giữa các gene khác nhau có thể tương tác với nhau quy định tính trạng.	1.1.NC1a: Đáp ứng được nhu cầu thông tin (sơ đồ, hình ảnh, video mô tả các kiểu tương tác gene) để hiểu được cơ chế phức tạp. 3.2.NC1a: Làm việc với các sơ đồ tương tác gene, sửa đổi, tinh chỉnh chúng để tạo ra sơ đồ/bảng tóm tắt các kiểu tương tác gene mới và độc đáo. 2.4.NC1a: Đề xuất được các công cụ và công nghệ số khác nhau (ví dụ: công cụ vẽ sơ đồ nhóm trực tuyến) cho các quá trình hợp tác giải thích cơ chế tương tác.
13	Bài 10. Di truyền giới tính và di truyền liên kết với giới tính	2	23-24	Nhận biết: + Nêu được khái niệm NST giới tính và di truyền giới tính. + Nêu được bối cảnh ra đời thí nghiệm của Morgan. Thông hiểu: + Phân tích được cơ chế di truyền xác định giới tính. + Giải thích được tỉ lệ lí thuyết giới tính trong tự nhiên thường là 1: 1. + Trình bày được cách bố trí thí nghiệm của Morgan, qua đó nêu được khái niệm di truyền liên kết với giới tính. + Trình bày được quan điểm của bản thân về việc điều	1.2.NC1a: Thực hiện đánh giá độ tin cậy của các nguồn dữ liệu (báo chí, tài liệu) về vấn đề đạo đức xã hội liên quan đến việc điều khiển giới tính. 2.5.NC1a: Áp dụng được các chuẩn mực hành vi và bí quyết khác nhau (ứng xử khi thảo luận về vấn đề đạo đức nhạy cảm) khi tương tác trong môi trường số. 3.1.NC1a: Áp dụng được các cách tạo và chỉnh sửa nội dung (ví dụ: sơ đồ giải thích cơ chế xác định giới tính, sơ đồ thí nghiệm Morgan) để trình bày kiến thức.

				khiếm giới tính ở người theo ý muốn. Vận dụng: + Vận dụng những hiểu biết về di truyền giới tính và liên kết với giới tính để giải thích các vấn đề trong thực tiễn.	
14	Bài 11. Liên kết gene và hoán vị gene	2	25-26	Nhận biết: + Nêu được ý nghĩa của việc lập bản đồ di truyền. + Nêu được quan điểm của Mendel và Morgan về tính quy luật của hiện tượng di truyền. Thông hiểu: + Trình bày được cách bố trí và tiến hành thí nghiệm của Morgan, từ đó phát biểu được khái niệm liên kết gene và hoán vị gene. + Phân tích được cơ sở tế bào học và ý nghĩa của liên kết gene và hoán vị gene.	1.1.NC1b: Áp dụng được kỹ thuật tìm kiếm để lấy được dữ liệu, thông tin (mô phỏng) và nội dung số về thí nghiệm của Morgan và ý nghĩa lập bản đồ di truyền. 3.1.NC1a: Áp dụng được các cách tạo và chỉnh sửa nội dung (ví dụ: sơ đồ minh họa cơ sở tế bào học của hoán vị gene, sơ đồ lập bản đồ di truyền) để trình bày kiến thức. 5.3.NC1b: Áp dụng xử lý nhận thức cá nhân và tập thể để giải quyết các vấn đề tình huống (giải thích kết quả lai) trong môi trường số.
15	Bài 13. Di truyền học người và di truyền y học	2	27-28	Nhận biết: + Nêu được khái niệm và vai trò của di truyền học người, di truyền y học. Thông hiểu: + Trình bày được một số thành tựu và ứng dụng của liệu pháp gene. + Nêu được khái niệm y học tư vấn. Trình bày được cơ sở của y học tư vấn. Vận dụng: + Nêu được một số phương pháp nghiên cứu di truyền người (tập trung vào phương pháp phả hệ). Xây dựng được phả hệ để xác định được sự di truyền tính trạng trong gia đình. + Giải thích được vì sao cần đến cơ sở tư vấn hôn nhân gia đình trước khi kết hôn và	2.3.NC1b: Sử dụng được các công nghệ số thích hợp để tự trang bị (tìm hiểu về sàng lọc, tư vấn di truyền) và tham gia vào xã hội. 3.1.NC1a: Áp dụng được các cách tạo và chỉnh sửa nội dung (ví dụ: vẽ phả hệ bằng công cụ số, tạo E-poster tuyên truyền về tư vấn di truyền). 4.2.NC1b: Áp dụng được các cách thức đặc thù để chia sẻ dữ liệu cá nhân (thông tin sức khỏe, bệnh di truyền, phả hệ) một cách an toàn (trong trường hợp mô phỏng nghiên cứu).

				sàng lọc trước sinh. + Nêu được khái niệm liệu pháp gene. Vận dụng hiểu biết về liệu pháp gene để giải thích việc chữa trị các bệnh di truyền.	
16	Bài 14. Thực hành: Quan sát một số dạng đột biến nhiễm sắc thể	1	29	Vận dụng: Thực hành, quan sát được đột biến NST trên tiêu bản cố định. Tìm hiểu được tác hại gây đột biến ở người của một số chất độc (dioxin, thuốc diệt cỏ 2,4D,...).	4.1.NC1c: Áp dụng được các biện pháp an toàn và bảo mật (tham khảo tài liệu số, video) khi làm việc với hóa chất hoặc tiêu bản độc hại. 3.1.NC1a: Áp dụng được các cách tạo và chỉnh sửa nội dung (ví dụ: chụp ảnh/quay video, thêm chú thích bằng công cụ số) để báo cáo kết quả quan sát. 2.3.NC1b: Sử dụng được các công nghệ số thích hợp để tham gia vào xã hội (tìm hiểu tác hại chất độc và chia sẻ thông tin cảnh báo).
17	Chương 3. MỞ RỘNG HỌC THUYẾT DI TRUYỀN NHIỄM SẮC THỂ Bài 15. Di truyền gene ngoài nhân	1	30	Thông hiểu: + Trình bày được bối cảnh ra đời thí nghiệm của Correns. + Trình bày được thí nghiệm chứng minh di truyền gene ngoài nhân của Correns, từ đó giải thích được gene không những tồn tại trong nhân mà còn tồn tại ngoài nhân (trong các bào quan như ti thể, lục thể). + Trình bày được đặc điểm di truyền của gene ngoài nhân và một số ứng dụng.	1.1.NC1a: Đáp ứng được nhu cầu thông tin (video thí nghiệm, sơ đồ mô phỏng) để hiểu được thí nghiệm và đặc điểm di truyền gene ngoài nhân. 3.1.NC1a: Áp dụng được các cách tạo và chỉnh sửa nội dung (ví dụ: vẽ sơ đồ thí nghiệm Correns, sơ đồ đặc điểm di truyền) để trình bày kiến thức.
18	Bài 16. Tương tác giữa kiểu gene với môi trường và thành tựu chọn giống	2	31,33	Nhận biết: + Nêu được một số thành tựu chọn, tạo giống cây trồng và vật nuôi. Thông hiểu: + Phân tích được sự tương tác giữa kiểu gene và môi trường. + Nêu được khái niệm mức phản ứng. Lấy được ví dụ	1.1.NC1b: Áp dụng được kỹ thuật tìm kiếm để lấy được dữ liệu, thông tin và nội dung số (bài báo, phóng sự) về các thành tựu chọn giống hiện đại. 3.1.NC1a: Áp dụng được các cách tạo và chỉnh sửa nội dung (ví dụ: tạo bảng/sơ đồ minh họa tương tác kiểu gene-môi

	(Hoàn thành điểm KTTX số 1, tuần 16)			minh hoạ. + Trình bày được bản chất di truyền là di truyền mức phản ứng. Vận dụng: + Vận dụng hiểu biết về thường biến và mức phản ứng của một kiểu gene, giải thích một số ứng dụng trong thực tiễn.	trường, tạo E-poster về thành tựu chọn giống). 5.3.NC1b: Áp dụng xử lý nhận thức cá nhân và tập thể để giải thích ứng dụng thực tiễn của thường biến và mức phản ứng.
19	Ôn tập cuối học kỳ I	1	32	Củng cố kiến thức bằng cách hệ thống hoá lại được các nội dung cơ bản và trọng tâm trong phần Di truyền học dưới dạng các sơ đồ tư duy, bảng biểu, hình vẽ minh hoạ,...	1.1.NC1b: Áp dụng được kỹ thuật tìm kiếm để lấy được dữ liệu, thông tin và nội dung trong môi trường số.
20	Kiểm tra cuối học kỳ I	1	34	- Kiểm tra mức độ hiểu bài và rèn luyện kỹ năng làm bài kiểm tra của học sinh. - Đánh giá, tổng kết được mức độ đạt được mục tiêu về kiến thức. - Chỉ ra được lỗ hổng trong kiến thức, từ đó giúp thầy cô và các em rút kinh nghiệm về phương pháp dạy và học.	(Hoạt động đánh giá mang tính chất quản lý, không lồng ghép NLS của HS trực tiếp)
21	Bài 17. Thực hành: Thí nghiệm về thường biến ở cây trồng	1	35	Vận dụng: Thực hành trồng cây chứng minh được thường biến.	3.1.NC1a: Áp dụng được các cách tạo và chỉnh sửa nội dung (ví dụ: chụp ảnh/quay video quá trình, tạo biểu đồ thể hiện kết quả) để báo cáo tiến trình và kết quả thí nghiệm. 1.3.NC1a: Tổ chức, lưu trữ và truy xuất được dữ liệu (hình ảnh, số liệu) thu thập được trong quá trình thí nghiệm (ví dụ: lưu trên Google Drive).
22	Chương 4. DI TRUYỀN QUẦN THỂ Bài 18. Di truyền học quần thể	2	36-37	Nhận biết: + Phát biểu được khái niệm quần thể (từ góc độ di truyền học). Lấy được ví dụ minh hoạ. + Phát biểu được khái niệm di truyền quần thể. Thông hiểu:	1.3.NC1b: Tổ chức và sắp xếp được thông tin phức tạp (các loại quần thể, công thức tính toán, ảnh hưởng) trong một môi trường có cấu trúc (ví dụ: tạo bảng so sánh, biểu đồ trong Excel/Sheets).

				+ Trình bày được các đặc trưng di truyền của quần thể (tần số của các allele, tần số của các kiểu gene). + Nêu được cấu trúc di truyền của quần thể ngẫu phối: mô tả được trạng thái cân bằng di truyền của quần thể. + Trình bày được định luật Hardy – Weinberg và điều kiện nghiệm đúng. + Phân tích được cấu trúc di truyền của quần thể tự thụ phấn và quần thể giao phối gần. + Trình bày được ảnh hưởng của tự thụ phấn, giao phối gần, ngẫu phối chi phối tần số của các allele và thành phần kiểu gene của một quần thể. Vận dụng: + Giải thích được một số vấn đề thực tiễn: vấn đề hôn nhân gia đình; tự thụ phấn hay giao phối gần làm giảm năng suất và chất lượng.	5.2.NC1b: Áp dụng được các công cụ số (ví dụ: bảng tính, phần mềm mô phỏng) để thực hành tính toán tần số allele và kiểu gene trong quần thể (giải quyết bài tập). 2.3.NC1b: Sử dụng được các công nghệ số thích hợp để tham gia vào xã hội (tìm hiểu, tuyên truyền thông tin về vấn đề hôn nhân cận huyết).
23	Phần năm. TIẾN HOÁ Chương 5. BẢNG CHỨNG VÀ CÁC HỌC THUYẾT TIẾN HOÁ Bài 19. Các bằng chứng tiến hoá	2	38-39	Thông hiểu: Trình bày được các bằng chứng tiến hoá: bằng chứng hoá thạch, giải phẫu so sánh, tế bào học và sinh học phân tử. Trình bày được các bằng chứng tiến hoá: bằng chứng hoá thạch, giải phẫu so sánh, tế bào học và sinh học phân tử.	1.1.NC1b: Áp dụng được kỹ thuật tìm kiếm để lấy được dữ liệu, thông tin và nội dung số (hình ảnh hoá thạch, video mô tả các bằng chứng) một cách hiệu quả. 3.1.NC1a: Áp dụng được các cách tạo và chỉnh sửa nội dung (ví dụ: tạo bảng/sơ đồ tổng hợp các bằng chứng tiến hoá) để trình bày kiến thức. 1.2.NC1a: Thực hiện đánh giá độ tin cậy của các nguồn dữ liệu, thông tin (ví dụ: so sánh nguồn thông tin khoa học và thông tin đại chúng) về các bằng chứng tiến hoá.

24	Bài 20. Quan niệm của Darwin về chọn lọc tự nhiên và hình thành loài	2	40-41	Thông hiểu: Nêu được phương pháp mà Darwin đã sử dụng để xây dựng học thuyết về chọn lọc tự nhiên và hình thành loài (quan sát, hình thành giả thuyết, kiểm chứng giả thuyết).	1.1.NC1a: Đáp ứng được nhu cầu thông tin (tài liệu lịch sử khoa học, video) về bối cảnh và phương pháp nghiên cứu của Darwin. 3.1.NC1a: Áp dụng được các cách tạo và chỉnh sửa nội dung (ví dụ: tạo sơ đồ minh họa phương pháp nghiên cứu và các bước của Chọn lọc tự nhiên) để trình bày kiến thức.
25	Bài 21. Học thuyết tiến hoá tổng hợp hiện đại	3	42-44	Nhận biết: + Nêu được khái niệm tiến hoá nhỏ và quần thể là đơn vị tiến hoá nhỏ. Thông hiểu: + Trình bày được các nhân tố tiến hoá (đột biến, di truyền, dòng gene, chọn lọc tự nhiên, giao phối không ngẫu nhiên). + Phát biểu được khái niệm thích nghi và trình bày được cơ chế hình thành đặc điểm thích nghi. + Phát biểu được khái niệm loài sinh học và giải thích được cơ chế hình thành loài. Vận dụng: + Giải thích được các đặc điểm thích nghi chỉ hợp lí tương đối. Lấy được ví dụ minh họa.	1.3.NC1b: Tổ chức và sắp xếp được thông tin phức tạp (các nhân tố, cơ chế, khái niệm) trong một môi trường có cấu trúc (ví dụ: sơ đồ tương tác các nhân tố tiến hóa). 3.2.NC1a: Làm việc với các mục nội dung mới (các nhân tố), sửa đổi, tinh chỉnh và tích hợp chúng để tạo ra mô hình/sơ đồ tổng hợp về cơ chế hình thành loài mới và độc đáo. 5.3.NC1b: Áp dụng xử lý nhận thức cá nhân và tập thể để giải thích các đặc điểm thích nghi hợp lí tương đối (ví dụ: phân tích case study trong môi trường số).
26	Bài 22. Tiến hoá lớn và quá trình phát sinh chủng loại (Hoàn thành điểm KTTX số 2)	3	45-47	Nhận biết: + Phát biểu được khái niệm tiến hoá lớn. Phân biệt được tiến hoá lớn và tiến hoá nhỏ. + Nêu được một số minh chứng về tiến hoá lớn. + Nêu được loài người hiện nay (<i>Homo sapiens</i>) đã tiến hoá từ loài vượn người (<i>Australopithecus</i>) qua các giai đoạn trung gian. Thông hiểu: + Vẽ được sơ đồ ba giai đoạn phát sinh sự sống trên	1.1.NC1b: Áp dụng được kỹ thuật tìm kiếm để lấy được dữ liệu, thông tin (hình ảnh, video) và nội dung số về các minh chứng, giai đoạn tiến hoá lớn và phát sinh loài người. 3.2.NC1a: Làm việc với sơ đồ địa chất, cây sự sống, sửa đổi, tinh chỉnh chúng để tạo ra sơ đồ/mô hình giải thích quá

				Trái Đất (tiến hoá hoá học, tiến hoá tiền sinh học, tiến hoá sinh học). + Dựa vào sơ đồ, trình bày được các đại địa chất và biến cố lớn thể hiện sự phát triển triển sinh vật trong các đại đó. + Dựa vào sơ đồ cây sự sống, trình bày được sinh giới có nguồn gốc chung và phân tích được sự phát sinh chủng loại là kết quả của tiến hoá. + Vẽ được sơ đồ các giai đoạn chính trong quá trình phát sinh loài người. Vận dụng: + Làm được bài tập sưu tầm tài liệu về sự phát sinh và phát triển của sinh giới hoặc của loài người.	trình phát sinh sự sống hoặc phát sinh loài người một cách độc đáo. 5.3.NC1b: Áp dụng xử lý nhận thức cá nhân và tập thể để giải quyết các vấn đề khái niệm (phân biệt tiến hoá lớn và nhỏ) trong môi trường số.
27	Phần sáu. SINH THÁI HỌC VÀ MÔI TRƯỜNG Chương 6. MÔI TRƯỜNG VÀ SINH THÁI HỌC QUẦN THỂ Bài 23. Môi trường và các nhân tố sinh thái	2	48-49	Nhận biết: + Phát biểu được khái niệm môi trường sống của sinh vật. + Nêu được khái niệm nhân tố sinh thái. Phân biệt được các nhân tố sinh thái vô sinh và hữu sinh. Lấy được các ví dụ về tác động của các nhân tố sinh thái lên đời sống sinh vật và thích nghi của sinh vật đối với các nhân tố đó. Phân tích được những hoạt động của sinh vật có thể tác động làm thay đổi môi trường sống của chúng. Thông hiểu: + Trình bày được các quy luật về tác động của các nhân tố sinh thái lên đời sống sinh vật. + Phát biểu được khái niệm nhịp sinh học, giải thích được nhịp sinh học chính là sự thích nghi của sinh vật với những thay đổi có tính chu kì của môi trường. Vận dụng: + Tìm hiểu được nhịp sinh học của chính cơ thể mình.	1.1.NC1a: Đáp ứng được nhu cầu thông tin (hình ảnh, video, case study) về tác động của các nhân tố sinh thái lên đời sống sinh vật. 3.1.NC1a: Áp dụng được các cách tạo và chỉnh sửa nội dung (ví dụ: tạo bảng/sơ đồ về các nhân tố sinh thái vô sinh/hữu sinh, nhịp sinh học) để trình bày kiến thức. 5.2.NC1b: Áp dụng được các công cụ số (ví dụ: công cụ ghi nhận, bảng tính) để thực hiện nhiệm vụ tìm hiểu nhịp sinh học của chính cơ thể mình (nhu cầu cá nhân).

28	Ôn tập giữa học kỳ II	1	50	+ Hệ thống hoá được các kiến thức cơ bản phần tiến hoá. + Vận dụng được các kiến thức đã học về tiến hoá để giải quyết các câu hỏi, bài tập ôn tập.	1.1.NC1b: Áp dụng được kỹ thuật tìm kiếm để lấy được dữ liệu, thông tin và nội dung trong môi trường số.
29	Kiểm tra giữa học kỳ II	1	51	- Kiểm tra mức độ hiểu bài và rèn luyện kỹ năng làm bài kiểm tra của học sinh. - Đánh giá, tổng kết được mức độ đạt được mục tiêu về kiến thức. - Chỉ ra được lỗ hổng trong kiến thức, từ đó giúp thầy cô và các em rút kinh nghiệm về phương pháp dạy và học.	(Hoạt động đánh giá mang tính chất quản lý, không lồng ghép NLS của HS trực tiếp)
30	Bài 24. Sinh thái học quần thể	3	52-54	Nhận biết: + Phát biểu được khái niệm quần thể sinh vật. Lấy được ví dụ minh họa. + Nêu được các yếu tố ảnh hưởng đến tăng trưởng của quần thể. + Nêu được các đặc điểm tăng trưởng của quần thể người; phân tích được hậu quả của việc tăng trưởng dân số quá nhanh. Thông hiểu: + Giải thích được quần thể là một cấp độ tổ chức sống. + Phân tích được các mối quan hệ hỗ trợ và cạnh tranh trong quần thể. Lấy được ví dụ minh họa. + Phân biệt được các kiểu tăng trưởng của quần thể sinh vật (tăng trưởng theo tiềm năng sinh học và tăng trưởng trong môi trường có nguồn sống bị giới hạn). + Trình bày được các kiểu biến động số lượng cá thể của quần thể. Vận dụng: + Trình bày được đặc trưng cơ bản của quần thể sinh vật. Lấy được ví dụ chứng minh sự ổn định của quần thể phụ thuộc vào sự ổn	1.3.NC1b: Tổ chức và sắp xếp được thông tin phức tạp (đặc trưng, kiểu tăng trưởng, biến động, ứng dụng) trong một môi trường có cấu trúc (ví dụ: tạo bảng so sánh, biểu đồ tăng trưởng trên công cụ số). 5.2.NC1b: Áp dụng được các công cụ số (ví dụ: bảng tính, phần mềm mô phỏng) để thực hành tính toán (giải quyết bài tập) hoặc mô phỏng tăng trưởng quần thể. 2.3.NC1b: Sử dụng được các công nghệ số thích hợp để tự trang bị và tham gia vào xã hội (phân tích, tuyên truyền về hậu quả tăng trưởng dân số quá nhanh).

				định của các đặc trưng đó. + Giải thích được cơ chế điều hoà mật độ của quần thể. + Phân tích được các ứng dụng hiểu biết về quần thể trong thực tiễn (trồng trọt, chăn nuôi, bảo tồn....).	
31	Bài 25. Thực hành: Xác định một số đặc trưng của quần thể	1	55	Vận dụng: Thực hành ước tính như kích thước quần thể và mật độ cá thể của quần thể ở loài thực vật hoặc động vật ít di chuyển.	5.2.NC1b: Áp dụng được các công cụ số (ví dụ: ứng dụng GPS/bản đồ số để xác định khu vực, bảng tính để xử lý số liệu) cho việc ước tính đặc trưng quần thể. 3.1.NC1a: Áp dụng được các cách tạo và chỉnh sửa nội dung (ví dụ: tạo biểu đồ, báo cáo số liệu) để trình bày kết quả thực hành.
32	Chương 7. SINH THÁI HỌC QUẦN XÃ Bài 26. Quần xã sinh vật	2	56-57	Nhận biết: + Phát biểu được khái niệm quần xã sinh vật. Thông hiểu: + Phân tích được các đặc trưng cơ bản của quần xã: thành phần loài (loài ưu thế, loài đặc trưng, loài chủ chốt); chỉ số đa dạng và độ phong phú trong quần xã; cấu trúc không gian; cấu trúc chức năng dinh dưỡng. Giải thích được sự cân bằng của quần xã được bảo đảm bởi sự cân bằng chỉ số các đặc trưng đó. + Trình bày được khái niệm và phân biệt được các mối quan hệ giữa các loài trong quần xã (cạnh tranh, hợp tác, cộng sinh, hội sinh, ức chế, kí sinh, động vật ăn thực vật, vật ăn thịt con mồi). + Trình bày được khái niệm ổ sinh thái và vai trò của cạnh tranh trong việc hình thành ổ sinh thái. Vận dụng: + Phân tích được tác động của việc du nhập các loài ngoại lai hoặc giảm loài trong cấu trúc quần xã sinh vật đến trạng thái cân bằng của hệ sinh thái. Lấy được	1.3.NC1b: Tổ chức và sắp xếp được thông tin phức tạp (các đặc trưng, các mối quan hệ) trong một môi trường có cấu trúc (ví dụ: sơ đồ mối quan hệ, bảng phân loại). 1.2.NC1b: Tiến hành đánh giá các dữ liệu, thông tin và nội dung số khác nhau (ví dụ: các báo cáo về tác động của loài ngoại lai) để phân tích tác động của chúng. 2.3.NC1b: Sử dụng được các công nghệ số thích hợp để tham gia vào xã hội (tìm kiếm, tuyên truyền các biện pháp bảo vệ quần xã).

				ví dụ minh hoạ. + Giải thích được quần xã là một cấp độ tổ chức sống và trình bày được một số biện pháp bảo vệ quần xã.	
33	Bài 27. Thực hành: Tìm hiểu một số đặc trưng cơ bản của quần xã trong tự nhiên	1	58	Vận dụng: Tìm hiểu cấu trúc dinh dưỡng trong quần xã.	1.3.NC1a: Tổ chức, lưu trữ và truy xuất được dữ liệu (số liệu, hình ảnh) thu thập được khi điều tra/tìm hiểu cấu trúc dinh dưỡng tại địa phương. 3.1.NC1a: Áp dụng được các cách tạo và chỉnh sửa nội dung (ví dụ: vẽ chuỗi, lưới thức ăn, tạo biểu đồ đa dạng loài) để báo cáo.
34	Bài 28. Hệ sinh thái	1	59	Nhận biết: + Phát biểu được khái niệm hệ sinh thái. Thông hiểu: + Phân biệt được các thành phần cấu trúc của hệ sinh thái. + Xác định được các kiểu hệ sinh thái trên Trái Đất gồm hệ sinh thái tự nhiên và hệ sinh thái nhân tạo.	1.1.NC1a: Đáp ứng được nhu cầu thông tin (hình ảnh, video) để phân biệt các kiểu hệ sinh thái tự nhiên và nhân tạo. 3.1.NC1a: Áp dụng được các cách tạo và chỉnh sửa nội dung (ví dụ: tạo sơ đồ phân biệt thành phần cấu trúc, kiểu hệ sinh thái) để trình bày kiến thức.
35	Bài 29. Trao đổi vật chất và chuyển hoá năng lượng trong hệ sinh thái (Hoàn thành điểm KTTX số 3)	2	60-61	Thông hiểu: + Trình bày được khái niệm chuỗi thức ăn, các loại chuỗi thức ăn, lưới thức ăn, bậc dinh dưỡng. + Trình bày được dòng năng lượng trong một hệ sinh thái (bao gồm: phân bố năng lượng trên Trái Đất, sơ đồ khái quát về dòng năng lượng trong hệ sinh thái, sơ đồ khái quát năng lượng chuyển qua các bậc dinh dưỡng trong hệ sinh thái). + Nêu được khái niệm hiệu suất sinh thái, tháp sinh thái. Phân biệt được các dạng tháp sinh thái. Vận dụng: + Giải thích được ý nghĩa của nghiên cứu hiệu suất	1.3.NC1b: Tổ chức và sắp xếp được thông tin phức tạp (chuỗi/lưới thức ăn, dòng năng lượng, các loại tháp sinh thái) trong một môi trường có cấu trúc. 5.2.NC1b: Áp dụng được các công cụ số (ví dụ: bảng tính, phần mềm mô phỏng) để thực hành tính toán hiệu suất sinh thái (giải quyết bài tập). 3.1.NC1a: Áp dụng được các cách tạo và chỉnh sửa nội dung (ví dụ: vẽ sơ đồ chuỗi/lưới thức ăn, tháp sinh thái) để trình bày kiến thức.

				sinh thái và tháp sinh thái trong thực tiễn. + Vẽ được sơ đồ chuỗi và lưới thức ăn trong quần xã. + Tính được hiệu suất sinh thái của một hệ sinh thái.	
36	Bài 30. Diễn thế sinh thái	1	62	Nhận biết: + Nêu được khái niệm diễn thế sinh thái. Thông hiểu: + Phân biệt được các dạng diễn thế sinh thái. + Phân tích được nguyên nhân và tầm quan trọng của diễn thế sinh thái trong tự nhiên và trong thực tiễn. Vận dụng: + Phân tích được diễn thế sinh thái ở một hệ sinh thái tại địa phương. Đề xuất được một số biện pháp bảo tồn hệ sinh thái đó. + Nêu được một số hiện tượng ảnh hưởng đến hệ sinh thái như: sự ấm lên toàn cầu; sự phì dưỡng; sa mạc hoá. Giải thích được vì sao các hiện tượng đó vừa tác động đến hệ sinh thái vừa là nguyên nhân của sự mất cân bằng hệ sinh thái.	1.2.NC1a: Thực hiện đánh giá độ tin cậy của các nguồn dữ liệu, thông tin (báo cáo khoa học, thống kê) về các hiện tượng toàn cầu (ấm lên, sa mạc hoá). 2.3.NC1b: Sử dụng được các công nghệ số thích hợp để tự trang bị và tham gia vào xã hội (đề xuất biện pháp bảo tồn hệ sinh thái địa phương và tuyên truyền). 3.1.NC1a: Áp dụng được các cách tạo và chỉnh sửa nội dung (ví dụ: sơ đồ diễn thế, E-poster về các hiện tượng toàn cầu) để trình bày kiến thức.
37	Bài 31. Sinh quyển, khu sinh học và chu trình sinh – địa – hoá (Hoàn thành điểm KTTX số 1, tuần 32)	2	63,65	Nhận biết: + Phát biểu được khái niệm khu sinh học. Thông hiểu: + Trình bày được đặc điểm của các khu sinh học trên cạn chủ yếu và các khu sinh học nước ngọt, khu sinh học nước mặn trên Trái Đất. + Trình bày được các biện pháp bảo vệ tài nguyên sinh học của các khu sinh học đó. + Phát biểu được khái niệm chu trình sinh- địa- hoá các chất. + Vẽ được sơ đồ khái quát chu trình trao đổi chất trong tự nhiên. Vận dụng: + Phát biểu được khái niệm sinh quyển; giải thích được sinh quyển là một cấp độ tổ chức sống lớn nhất	1.1.NC1b: Áp dụng được kỹ thuật tìm kiếm để lấy được dữ liệu, thông tin (hình ảnh, video) và nội dung số về đặc điểm các khu sinh học và các chu trình sinh – địa – hoá. 3.1.NC1a: Áp dụng được các cách tạo và chỉnh sửa nội dung (ví dụ: vẽ sơ đồ chu trình N, C, H ₂ O, sơ đồ phân biệt các khu sinh học) để trình bày kiến thức. 2.3.NC1b: Sử dụng được các công nghệ số thích hợp để tham gia vào xã hội (tuyên truyền các biện pháp bảo vệ tài nguyên sinh học và sinh quyển).

				hành tinh; trình bày được một số biện pháp bảo vệ sinh quyển. + Trình bày được chu trình sinh – địa – hoá của một số chất: nước, carbon, nitrogen và ý nghĩa sinh học của các chu trình đó, đồng thời vận dụng kiến thức về các chu trình đó vào giải thích các vấn đề của thực tiễn.	
38	Ôn tập cuối học kỳ II	1	64	Xác định và hệ thống lại được các kiến thức cơ bản và trọng tâm trong phần 6. Sinh thái học và môi trường.	1.1.NC1b: Áp dụng được kỹ thuật tìm kiếm để lấy được dữ liệu, thông tin và nội dung trong môi trường số.
39	Kiểm tra cuối học kỳ II	1	66	- Kiểm tra mức độ hiểu bài và rèn luyện kỹ năng làm bài kiểm tra của học sinh. - Đánh giá, tổng kết được mức độ đạt được mục tiêu về kiến thức. - Chỉ ra được lỗ hổng trong kiến thức, từ đó giúp thầy cô và các em rút kinh nghiệm về phương pháp dạy và học.	(Hoạt động đánh giá mang tính chất quản lý, không lồng ghép NLS của HS trực tiếp)
40	Bài 32. Thực hành: Thiết kế một hệ sinh thái nhân tạo	1	67	Vận dụng: Thiết kế được một bể cá cảnh vận dụng hiểu biết hệ sinh thái.	5.3.NC1a: Áp dụng được các công cụ và công nghệ số khác nhau (ví dụ: ứng dụng thiết kế, mô phỏng) để tạo ra quy trình và sản phẩm đổi mới (mô hình bể cá cảnh). 1.3.NC1a: Tổ chức, lưu trữ và truy xuất được dữ liệu (hình ảnh, số liệu) thu thập được trong quá trình thiết kế và vận hành hệ sinh thái nhân tạo. 3.1.NC1a: Áp dụng được các cách tạo và chỉnh sửa nội dung (ví dụ: quay video thuyết minh về mô hình, làm báo cáo thiết kế) để trình bày sản phẩm.
41	Chương 8. SINH THÁI HỌC PHỤC	1	68	Nhận biết: + Phát biểu được khái niệm sinh thái học phục hồi và bảo tồn.	1.1.NC1b: Áp dụng được kỹ thuật tìm kiếm để lấy được dữ liệu, thông tin và

	HỒI, BẢO TỒN VÀ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG Bài 33. Sinh thái học phục hồi và bảo tồn đa dạng sinh vật			Vận dụng: + Giải thích được tại sao cần bảo tồn và phục hồi các hệ sinh thái tự nhiên. Thông hiểu: + Trình bày được một số phương pháp bảo tồn và phục hồi sinh thái.	nội dung số (các dự án, thành tựu bảo tồn, phục hồi) một cách hiệu quả. 2.3.NC1b: Sử dụng được các công nghệ số thích hợp để tham gia vào xã hội (tìm hiểu, tuyên truyền về các phương pháp và dự án bảo tồn).
42	Bài 34. Phát triển bền vững	1	69	Nhận biết: + Nêu được khái niệm và vai trò của phát triển nông nghiệp bền vững. Thông hiểu: + Trình bày được khái niệm phát triển bền vững. Phân tích khái quát về tác động giữa kinh tế – xã hội – môi trường tự nhiên. Vận dụng: + Phân tích được: vai trò và các biện pháp sử dụng hợp lý tài nguyên thiên nhiên (đất, nước, rừng, năng lượng); các biện pháp hạn chế ô nhiễm môi trường; các biện pháp bảo tồn đa dạng sinh vật; vai trò của chính sách dân số, kế hoạch hoá gia đình trong phát triển bền vững; vai trò của chính sách dân số, kế hoạch hoá gia đình trong phát triển bền vững; vai trò của giáo dục bảo vệ môi trường đối với phát triển bền vững đất nước. + Đề xuất các hoạt động bản thân có thể làm được nhằm góp phần phát triển bền vững.	1.2.NC1a: Thực hiện đánh giá độ tin cậy của các nguồn dữ liệu, thông tin (báo cáo SDGs, chiến lược quốc gia) về Phát triển bền vững. 2.3.NC1b: Sử dụng được các công nghệ số thích hợp để tham gia vào xã hội (tìm hiểu, tuyên truyền và đề xuất các hoạt động góp phần phát triển bền vững). 3.1.NC1a: Áp dụng được các cách tạo và chỉnh sửa nội dung (ví dụ: tạo infographic về giải pháp bền vững, E-poster về bảo tồn tài nguyên) để trình bày kiến thức và ý tưởng.
	Bài 35. Dự án: Tìm hiểu thực trạng bảo tồn sinh thái tại địa phương và đề	1	70	Vận dụng: Thực hiện được dự án/bài tập về thực trạng bảo tồn hệ sinh thái tại địa phương và đề xuất giải pháp bảo tồn.	2.4.NC1a: Đề xuất được các công cụ và công nghệ số khác nhau (ví dụ: Google Forms, ứng dụng quản lý dự án) cho các quá trình hợp tác thực hiện dự án điều tra.

	xuất giải pháp bảo tồn				1.2.NC1b: Tiến hành đánh giá các dữ liệu (số liệu thống kê, ảnh vệ tinh) và thông tin về thực trạng bảo tồn tại địa phương để đưa ra giải pháp. 5.3.NC1a: Áp dụng được các công cụ và công nghệ số khác nhau (ví dụ: công cụ thiết kế báo cáo, phần mềm trình chiếu) để tạo ra sản phẩm đổi mới (báo cáo dự án, kế hoạch bảo tồn).
--	---------------------------	--	--	--	---