VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

Thông tư số 12/2022/TT-BGDĐT ngày 26 tháng 7 năm 2022
ban hành Chương trình Giáo dục thường xuyên cấp trung học phổ thông

(Tiếp theo Công báo số 677 + 678)

CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC THƯỜNG XUYÊN CẤP TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

(Ban hành kèm theo Thông tư số 12/2022/TT-BGDĐT ngày 26 tháng 7 năm 2022 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)

Phần thứ hai. CHƯƠNG TRÌNH CÁC MÔN HỌC

MÔN SINH HỌC

I. MỤC TIÊU

1. Mục tiêu chung

Môn Sinh học góp phần hình thành và phát triển cho HV những phẩm chất chủ yếu: yêu nước, nhân ái, chăm chỉ, trung thực và trách nhiệm; đặc biệt là tình yêu thiên nhiên, niềm tự hào về thiên nhiên của quê hương, đất nước.

- Môn Sinh học cũng góp phần phát triển cho HV các năng lực chung: năng lực tự chủ và tự học, năng lực giao tiếp và hợp tác, năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo. Đặc biệt, môn Sinh học hình thành và phát triển cho HV năng lực sinh học; tạo điều kiện cho HV tăng cường vận dụng kiến thức sinh học vào thực tiễn, từ thực tiễn nhận thức rõ những vấn đề về môi trường và phát triển bền vững, xây dựng ý thức bảo vệ môi trường, rèn luyện khả năng thích ứng trong một thế giới biến đổi không ngừng, đồng thời định hướng ngành nghề cho HV.

2. Mục tiêu cụ thể

- Môn Sinh học tiếp tục phát triển ở HV những phẩm chất chủ yếu đã được hình thành ở cấp THCS, giúp HV có ý thức tôn trọng các quy luật của thiên nhiên, trân trọng, giữ gìn và bảo vệ thiên nhiên, ứng xử với thiên nhiên phù hợp với yêu cầu phát triển bền vững; rèn luyện cho HV thế giới quan khoa học, tính trung thực, tinh thần trách nhiệm, tình yêu lao động.

- Môn Sinh học phát triển ở HV năng lực sinh học - một thành phần của năng lực khoa học tự nhiên mà HV đã được hình thành và phát triển ở cấp THCS. Năng lực sinh học bao gồm các thành phần: nhận thức sinh học, tìm hiểu thế giới sống, vận dụng kiến thức và kỹ năng đã học; đồng thời góp phần cùng các môn học, hoạt động giáo dục khác hình thành, phát triển ở HV các năng lực tự chủ và tự học, giao tiếp và hợp tác, giải quyết vấn đề và sáng tạo.

- Ngoài ra, môn Sinh học giúp HV tìm hiểu các ngành nghề liên quan đến sinh học và ứng dụng sinh học, qua đó giúp HV định hướng các ngành nghề trong tương lai.

II. YÊU CẦU CẦN ĐẠT VỀ PHẨM CHẤT VÀ NĂNG LỰC

1. Yêu cầu cần đạt về phẩm chất chủ yếu và năng lực chung

Môn Sinh học góp phần hình thành và phát triển phẩm chất chủ yếu và năng lực chung theo các mức độ phù hợp với môn học đã được quy định tại Mục II. Phần thứ nhất. Những vấn đề chung về Chương trình Giáo dục thường xuyên cấp THPT.

2. Yêu cầu cần đạt về năng lực đặc thù

Môn Sinh học hình thành và phát triển ở HV năng lực sinh học, biểu hiện của năng lực khoa học tự nhiên, bao gồm các thành phần năng lực: nhận thức sinh học; tìm hiểu thế giới sống; vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học.

Những biểu hiện của năng lực sinh học được trình bày trong bảng sau:

Thành phần năng lực	Biểu hiện
Nhận thức sinh học	Trình bày, phân tích được các kiến thức sinh học cốt lõi và các thành tựu công nghệ sinh học trong các lĩnh vực. Cụ thể như sau: - Nhận biết, kể tên, phát biểu, nêu được các đối tượng, khái niệm, quy luật, quá trình sống. - Trình bày được các đặc điểm, vai trò của các đối tượng và các quá trình sống bằng các hình thức biểu đạt như ngôn ngữ nói, viết, công thức, sơ đồ, biểu đồ,... - Phân loại được các đối tượng, hiện tượng sống theo các tiêu chí khác nhau. - Phân tích được các đặc điểm của một đối tượng, sự vật, quá trình theo một logic nhất định. - So sánh, lựa chọn được các đối tượng, khái niệm, các cơ chế, quá trình sống dựa theo các tiêu chí nhất định.

Thành phần năng lực	Biểu hiện
	- Trình bày được mối quan hệ giữa các sự vật và hiện tượng (nguyên nhân - kết quả, cấu tạo - chức năng,...). - Đưa ra được những nhận định có tính phê phán liên quan tới chủ đề trong thảo luận. - Sử dụng được thuật ngữ khoa học, kết nối được thông tin theo logic có ý nghĩa, lập được dàn ý khi đọc và trình bày các văn bản khoa học; sử dụng được các hình thức ngôn ngữ biểu đạt khác nhau.
Tìm hiểu thế giới sống	Thực hiện được quy trình tìm hiểu thế giới sống. Cụ thể như sau: - Đề xuất vấn đề liên quan đến thế giới sống: đặt ra được các câu hỏi liên quan đến vấn đề; phân tích được bối cảnh để đề xuất vấn đề; dùng ngôn ngữ của mình biểu đạt được vấn đề đã đề xuất. - Đưa ra phán đoán và xây dựng giả thuyết: phân tích được vấn đề để nêu được phán đoán; xây dựng và phát biểu được giả thuyết nghiên cứu. - Lập kế hoạch thực hiện: xây dựng được khung logic nội dung nghiên cứu; lựa chọn được phương pháp thích hợp (quan sát, thực nghiệm, điều tra, phỏng vấn, hồi cứu tư liệu,...); lập được kế hoạch triển khai hoạt động nghiên cứu. - Thực hiện kế hoạch: thu thập, lưu giữ được dữ liệu từ kết quả tổng quan, thực nghiệm, điều tra; đánh giá được kết quả dựa trên phân tích, xử lý các dữ liệu bằng các tham số thống kê đơn giản; so sánh được kết quả với giả thuyết, giải thích, rút ra kết luận và điều chỉnh (nếu cần); đề xuất được ý kiến khuyến nghị vận dụng kết quả nghiên cứu, hoặc vấn đề nghiên cứu tiếp.

Thành phần năng lực	Biểu hiện
	- Viết, trình bày báo cáo và thảo luận: sử dụng được ngôn ngữ, hình vẽ, sơ đồ, biểu bảng để biểu đạt quá trình và kết quả nghiên cứu; viết được báo cáo nghiên cứu; hợp tác được với đối tác bằng thái độ lắng nghe tích cực và tôn trọng quan điểm, ý kiến đánh giá do người khác đưa ra để tiếp thu tích cực và giải trình, phản biện, bảo vệ kết quả nghiên cứu một cách thuyết phục.
Vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học	Vận dụng được kiến thức, kỹ năng đã học để giải thích, đánh giá hiện tượng thường gặp trong tự nhiên và trong đời sống; có thái độ và hành vi ứng xử thích hợp. Cụ thể như sau: - Giải thích thực tiễn: giải thích, đánh giá được những hiện tượng thường gặp trong tự nhiên và trong đời sống, tác động của chúng đến phát triển bền vững; giải thích, đánh giá, phản biện được một số mô hình công nghệ ở mức độ phù hợp. - Có hành vi, thái độ thích hợp: đề xuất, thực hiện được một số giải pháp để bảo vệ sức khỏe bản thân, gia đình và cộng đồng; bảo vệ thiên nhiên, môi trường, thích ứng với biến đổi khí hậu, đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững.

V. NỘI DUNG GIÁO DỤC

1. Nội dung khái quát

Nội dung giáo dục cốt lõi của môn Sinh học bao quát các cấp độ tổ chức sống, gồm: phân tử, tế bào, cơ thể, quần thể, quần xã - hệ sinh thái, sinh quyển. Kiến thức về mỗi cấp độ tổ chức sống bao gồm: cấu trúc, chức năng; mối quan hệ giữa cấu trúc, chức năng và môi trường sống. Từ kiến thức về các cấp độ tổ chức sống, chương trình môn học khái quát thành các đặc tính chung của thế giới sống như: trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng, sinh trưởng và phát triển, sinh sản, cảm ứng, di truyền, biến dị và tiến hóa. 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 lý ô nhiễm môi trường, nông nghiệp và thực phẩm sạch; trong y - dược học.

Bên cạnh nội dung giáo dục cốt lõi, trong mỗi năm học, những HV có thiên hướng hoặc hứng thú với sinh học và công nghệ sinh học được chọn học một số chuyên đề học tập.

a) Mạch nội dung ở các lớp

Mạch nội dung	**Lớp 10**	**Lớp 11**	**Lớp 12**
Giới thiệu khái quát chương trình môn Sinh học	- Đối tượng và các lĩnh vực nghiên cứu của sinh học - Mục tiêu và vai trò của môn Sinh học - Sinh học trong tương lai - Các ngành nghề liên quan đến sinh học		
Sinh học và sự phát triển bền vững	- Vai trò của sinh học trong phát triển bền vững môi trường sống. - Mối quan hệ giữa sinh học với những vấn đề xã hội.		
Các phương pháp nghiên cứu và học tập môn Sinh học	- Phương pháp nghiên cứu - Vật liệu, thiết bị - Kỹ năng tiến trình		

Mạch nội dung	Lớp 10	Lớp 11	Lớp 12
Giới thiệu chung về các cấp độ tổ chức của thế giới sống	- Khái niệm và đặc điểm của các cấp độ tổ chức sống - Các cấp độ tổ chức sống - Quan hệ giữa các cấp độ tổ chức sống		
Sinh học tế bào	- Khái quát về tế bào - Thành phần hóa học của tế bào - Cấu trúc tế bào - Trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở tế bào - Thông tin ở tế bào - Chu kỳ tế bào và phân bào - Công nghệ tế bào và một số thành tựu - Công nghệ enzyme và ứng dụng	- Hô hấp tế bào - Tế bào thần kinh	- Cơ sở nhiễm sắc thể của sự di truyền - Nhiễm sắc thể: hình thái, cấu trúc siêu hiển vi
Sinh học vi sinh vật và virus	- Khái niệm và các nhóm vi sinh vật - Các phương pháp nghiên cứu vi sinh vật		

Mạch nội dung	Lớp 10	Lớp 11	Lớp 12
	- Quá trình tổng hợp và phân giải ở vi sinh vật - Quá trình sinh trưởng và sinh sản ở vi sinh vật - Một số ứng dụng vi sinh vật trong thực tiễn - Virus và các ứng dụng		
Sinh học cơ thể		- Trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở sinh vật - Cảm ứng ở sinh vật - Sinh trưởng và phát triển ở sinh vật - Sinh sản ở sinh vật - Dinh dưỡng khoáng - tăng năng suất cây trồng và nông nghiệp sạch - Một số bệnh dịch ở người và cách phòng trừ - Vệ sinh an toàn thực phẩm	
Di truyền học			- Di truyền phân tử - Di truyền nhiễm sắc thể

Mạch nội dung	Lớp 10	Lớp 11	Lớp 12
			- Di truyền gene ngoài nhân - Mối quan hệ kiểu gene - môi trường - kiểu hình - Thành tựu chọn, tạo giống bằng các phương pháp lai hữu tính - Di truyền quần thể - Di truyền học người
Tiến hóa			- Các bằng chứng tiến hóa - Quan niệm của Darwin về chọn lọc tự nhiên và hình thành loài - Thuyết tiến hóa tổng hợp hiện đại - Tiến hóa lớn và phát sinh chủng loại
Sinh thái học và môi trường			- Môi trường và các nhân tố sinh thái - Sinh thái học quần thể - Sinh thái học quần xã - Hệ sinh thái - Sinh quyển - Sinh thái học phục hồi, bảo tồn và phát triển bền vững - Kiểm soát sinh học - Sinh thái nhân văn

b) Chuyên đề học tập

Hệ thống các chuyên đề học tập môn Sinh học chủ yếu được phát triển từ nội dung các chủ đề sinh học ứng với chương trình mỗi lớp 10, 11, 12. Các chuyên đề nhằm mở rộng, nâng cao kiến thức, rèn luyện kỹ năng thực hành, tìm hiểu ngành nghề để trực tiếp định hướng, làm cơ sở cho các quy trình kỹ thuật, công nghệ thuộc các ngành nghề liên quan đến sinh học. Nội dung các chuyên đề hướng đến các lĩnh vực của nền công nghiệp 4.0 như: công nghệ sinh học trong nông nghiệp, y - dược, chế biến thực phẩm, bảo vệ môi trường, năng lượng tái tạo,... Các lĩnh vực công nghệ này ứng dụng theo cách tích hợp các thành tựu không chỉ của sinh học mà còn của các khoa học liên ngành (giải trình tự gene, bản đồ gene, liệu pháp gene,...), trong đó công nghệ thông tin có vai trò đặc biệt quan trọng.

Hệ thống chuyên đề học tập trong bảng sau:

Chuyên đề	**Lớp 10**	**Lớp 11**	**Lớp 12**
Chuyên đề 10.1: Công nghệ tế bào và một số thành tựu	×		
Chuyên đề 10.2: Công nghệ enzyme và ứng dụng	×		
Chuyên đề 10.3: Công nghệ vi sinh vật trong xử lý ô nhiễm môi trường	×		
Chuyên đề 11.1: Dinh dưỡng khoáng - tăng năng suất cây trồng và nông nghiệp sạch		×	
Chuyên đề 11.2: Một số bệnh dịch ở người và cách phòng chống		×	
Chuyên đề 11.3: Vệ sinh an toàn thực phẩm		×	
Chuyên đề 12.1: Sinh học phân tử			×
Chuyên đề 12.2: Kiểm soát sinh học			×
Chuyên đề 12.3: Sinh thái nhân văn			×

2. Nội dung và yêu cầu cần đạt cụ thể ở từng lớp

LỚP 10

Học xong chương trình Sinh học lớp 10, HV củng cố, hệ thống hóa được các kiến thức, kỹ năng đã học ở giai đoạn giáo dục cơ bản, đặc biệt từ môn Khoa học tự nhiên. Thông qua các chủ đề sinh học hiện đại như sinh học tế bào, sinh học vi sinh vật và virus, sinh học và phát triển bền vững, sinh học trong tương lai, công nghệ tế bào, công nghệ enzyme, công nghệ vi sinh vật,... HV vừa được trang bị cách nhìn tổng quan về thế giới sống, làm cơ sở cho việc tìm hiểu các cơ chế, quá trình, quy luật hoạt động của các đối tượng sống thuộc các cấp độ tế bào, cơ thể và trên cơ thể; vừa có hiểu biết khái quát về sinh học, công nghệ sinh học và vai trò của sinh học đối với con người.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
MỞ ĐẦU	
Giới thiệu khái quát chương trình môn Sinh học	
- Đối tượng và các lĩnh vực nghiên cứu của sinh học - Mục tiêu của môn Sinh học - Vai trò của sinh học	- Nêu được đối tượng và các lĩnh vực nghiên cứu của sinh học. - Trình bày được mục tiêu môn Sinh học. - Phân tích được vai trò của sinh học với cuộc sống hằng ngày và với sự phát triển kinh tế -xã hội; vai trò sinh học với sự phát triển bền vững môi trường sống và những vấn đề toàn cầu.
- Sinh học trong tương lai	- Nêu được triển vọng phát triển sinh học trong tương lai.
- Các ngành nghề liên quan đến sinh học	- Kể được tên các ngành nghề liên quan đến sinh học và ứng dụng sinh học. Trình bày được các thành tựu từ lý thuyết đến thành tựu công nghệ của một số ngành nghề chủ chốt (y - dược học, pháp y, công nghệ thực phẩm, bảo vệ môi trường, nông nghiệp, lâm nghiệp,...). Nêu được triển vọng của các ngành nghề đó trong tương lai.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
Sinh học và sự phát triển bền vững	- Trình bày được định nghĩa phát triển bền vững. - Trình bày được vai trò của sinh học trong phát triển bền vững môi trường sống. - Trình bày được mối quan hệ giữa sinh học với những vấn đề xã hội: đạo đức sinh học, kinh tế, công nghệ.
Các phương pháp nghiên cứu và học tập môn Sinh học	- Trình bày và vận dụng được một số phương pháp nghiên cứu sinh học, cụ thể: + Phương pháp quan sát; + Phương pháp làm việc trong phòng thí nghiệm; + Phương pháp thực nghiệm khoa học. - Nêu được một số vật liệu, thiết bị nghiên cứu và học tập môn Sinh học. - Trình bày và vận dụng được các kỹ năng trong tiến trình nghiên cứu: + Quan sát: thu thập, lưu giữ kết quả quan sát; lựa chọn hình thức biểu đạt kết quả quan sát; + Xây dựng giả thuyết; + Thiết kế và tiến hành thí nghiệm; + Làm báo cáo kết quả nghiên cứu;
GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÁC CẤP ĐỘ TỔ CHỨC CỦA THẾ GIỚI SỐNG	
- Khái niệm và đặc điểm của cấp độ tổ chức sống - Các cấp độ tổ chức sống - Quan hệ giữa các cấp độ tổ chức sống	- Phát biểu được khái niệm cấp độ tổ chức sống. - Trình bày được đặc điểm chung của các cấp độ tổ chức sống. - Dựa vào sơ đồ, phân biệt được cấp độ tổ chức sống. - Trình bày được mối quan hệ giữa các cấp độ tổ chức sống.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
SINH HỌC TẾ BÀO	
Khái quát về tế bào	- Nêu được khái quát học thuyết tế bào. - Giải thích được tế bào là đơn vị cấu trúc và chức năng của cơ thể sống.
Thành phần hóa học của tế bào	
- Các nguyên tố hóa học trong tế bào	- Liệt kê được một số nguyên tố hóa học chính có trong tế bào (C, H, O, N, S, P). - Nêu được vai trò của các nguyên tố vi lượng, đa lượng trong tế bào. - Nêu được vai trò quan trọng của nguyên tố carbon trong tế bào (cấu trúc nguyên tử C có thể liên kết với chính nó và nhiều nhóm chức khác nhau)
- Nước trong tế bào	- Trình bày được đặc điểm cấu tạo phân tử nước quy định tính chất vật lý, hóa học và sinh học của nước, từ đó quy định vai trò sinh học của nước trong tế bào.
- Các phân tử sinh học trong tế bào	- Nêu được khái niệm phân tử sinh học. - Trình bày được thành phần cấu tạo (các nguyên tố hóa học và đơn phân) và vai trò của các phân tử sinh học trong tế bào: carbohydrate, lipid, protein, nucleic acid. - Nêu được một số nguồn thực phẩm cung cấp các phân tử sinh học cho cơ thể. - Vận dụng được kiến thức về thành phần hóa học của tế bào vào giải thích các hiện tượng và ứng dụng trong thực tiễn (ví dụ: ăn uống hợp lý; giải thích vì sao thịt lợn, thịt bò cùng là protein nhưng có nhiều đặc điểm khác nhau; giải thích vai trò của DNA trong xác định huyết thống, truy tìm tội phạm,...).

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
Cấu trúc tế bào	
- Tế bào nhân sơ - Tế bào nhân thực	- Mô tả được kích thước, cấu tạo và chức năng các thành phần của tế bào nhân sơ. - Nêu được cấu tạo và chức năng của thành tế bào (ở tế bào thực vật) và màng sinh chất. - Nêu được cấu tạo và chức năng của tế bào chất. - Nêu được cấu tạo và chức năng của các bào quan trong tế bào. - Trình bày được cấu trúc của nhân tế bào và chức năng quan trọng của nhân. - Quan sát hình vẽ, lập được bảng so sánh cấu tạo tế bào thực vật và động vật. - Lập được bảng so sánh tế bào nhân sơ và tế bào nhân thực. - Thực hành: quan sát được tế bào thực vật, động vật.
Trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở tế bào	
- Khái niệm trao đổi chất ở tế bào - Sự vận chuyển các chất qua màng sinh chất + Vận chuyển thụ động + Vận chuyển chủ động + Nhập, xuất bào	- Nêu được khái niệm trao đổi chất ở tế bào. - Phân biệt được các hình thức vận chuyển các chất qua màng sinh chất: vận chuyển thụ động, chủ động. Nêu được ý nghĩa của các hình thức đó. Lấy được ví dụ minh họa. - Trình bày được hiện tượng nhập bào và xuất bào thông qua biến dạng của màng sinh chất. Lấy được ví dụ minh họa. - Vận dụng những hiểu biết về sự vận chuyển các chất qua màng sinh chất để giải thích một số hiện tượng thực tiễn (muối dưa, muối cà). - Làm được thí nghiệm và quan sát tính thấm có chọn lọc của màng sinh chất tế bào sống.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
- Các loại năng lượng	- Phân biệt được các dạng năng lượng trong chuyển hóa năng lượng ở tế bào. - Giải thích được năng lượng được tích lũy và sử dụng cho các hoạt động sống của tế bào là dạng hóa năng (năng lượng tiềm ẩn trong các liên kết hóa học). - Nêu được cấu tạo và chức năng của ATP về giá trị năng lượng sinh học.
- Khái niệm chuyển hóa năng lượng trong tế bào	- Phát biểu được khái niệm chuyển hóa năng lượng trong tế bào.
- Enzyme	- Trình bày được vai trò của enzyme trong quá trình trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng. Nêu được khái niệm, cấu trúc và cơ chế tác động của enzyme. - Nêu được các yếu tố ảnh hưởng đến hoạt động xúc tác của enzyme. - Thực hành: làm được thí nghiệm phân tích ảnh hưởng của một số yếu tố đến hoạt tính của enzyme.
- Tổng hợp các chất và tích lũy năng lượng trong tế bào	- Nêu được khái niệm tổng hợp các chất trong tế bào. Lấy được ví dụ minh họa (tổng hợp protein, lipid, carbohydrate,...). - Trình bày được quá trình tổng hợp các chất song song với tích lũy năng lượng. - Nêu được vai trò quan trọng của quang hợp trong việc tổng hợp các chất và tích lũy năng lượng trong tế bào thực vật. - Nêu được vai trò của hóa tổng hợp và quang khử ở vi khuẩn.
- Phân giải các chất và giải phóng năng lượng trong tế bào	- Phát biểu được khái niệm phân giải các chất trong tế bào. - Nêu được các giai đoạn phân giải hiếu khí (hô hấp tế bào) và các giai đoạn phân giải kỵ khí (lên men). - Trình bày được quá trình phân giải các chất song song với giải phóng năng lượng. Nêu được mối quan hệ giữa tổng hợp và phân giải các chất trong tế bào.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
Thông tin ở tế bào	
- Khái niệm - Quá trình	- Nêu được khái niệm về thông tin giữa các tế bào. - Dựa vào sơ đồ thông tin giữa các tế bào, trình bày được các quá trình: + Tiếp nhận: Một phân tử truyền tin liên kết vào một protein thụ thể làm thụ thể thay đổi hình dạng; + Truyền tin: các chuỗi tương tác phân tử chuyển tiếp tín hiệu từ các thụ thể tới các phân tử đích trong tế bào; + Đáp ứng: Tế bào phát tín hiệu điều khiển phiên mã, dịch mã hoặc điều hòa hoạt động của tế bào.
Chu kỳ tế bào và phân bào	
Chu kỳ tế bào và nguyên phân	- Nêu được khái niệm chu kỳ tế bào. - Dựa vào sơ đồ, trình bày được các giai đoạn và mối quan hệ giữa các giai đoạn trong chu kỳ tế bào. - Dựa vào cơ chế nhân đôi và phân ly của nhiễm sắc thể để giải thích được quá trình nguyên phân là cơ chế sinh sản của tế bào. - Trình bày được sự phân chia tế bào một cách không bình thường có thể dẫn đến ung thư. Trình bày được một số thông tin về bệnh ung thư ở Việt Nam. Nêu được một số nguyên nhân và biện pháp phòng tránh ung thư. - Tuyên truyền phòng tránh ung thư.
- Quá trình giảm phân	- Dựa vào cơ chế nhân đôi và phân ly của nhiễm sắc thể để giải thích được quá trình giảm phân, thụ tinh cùng với nguyên phân là cơ sở của sinh sản hữu tính ở sinh vật.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	- Lập được bảng so sánh quá trình nguyên phân và quá trình giảm phân. - Vận dụng kiến thức về nguyên phân và giảm phân vào giải thích một số vấn đề trong thực tiễn.
Công nghệ tế bào	- Nêu được khái niệm, nguyên lý công nghệ và một số thành tựu của công nghệ tế bào thực vật. - Nêu được khái niệm, nguyên lý công nghệ và một số thành tựu công nghệ tế bào động vật. - Liên hệ với các ngành nghề có liên quan đến công nghệ sinh học, công nghệ tế bào.
SINH HỌC VI SINH VẬT VÀ VIRUS	
Vi sinh vật	
- Khái niệm và các nhóm vi sinh vật - Các phương pháp nghiên cứu vi sinh vật - Quá trình tổng hợp và phân giải ở vi sinh vật	- Nêu được khái niệm vi sinh vật. Kể tên được các nhóm vi sinh vật. - Phân biệt được các kiểu dinh dưỡng ở vi sinh vật. - Trình bày được một số phương pháp nghiên cứu vi sinh vật. - Nêu được một số ví dụ về quá trình tổng hợp và phân giải các chất ở vi sinh vật. - Phân tích được vai trò của vi sinh vật trong đời sống con người và trong tự nhiên. - Nêu được khái niệm sinh trưởng ở vi sinh vật. Trình bày được đặc điểm các pha sinh trưởng của quần thể vi khuẩn. - Kể tên được các hình thức sinh sản ở vi sinh vật nhân sơ và vi sinh vật nhân thực. - Trình bày được các yếu tố ảnh hưởng đến sinh trưởng của vi sinh vật. - Trình bày được ý nghĩa của việc sử dụng kháng sinh để ức chế hoặc tiêu diệt vi sinh vật gây bệnh và tác hại của việc lạm dụng thuốc kháng sinh trong chữa bệnh cho con người và động vật.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
- Một số ứng dụng vi sinh vật trong thực tiễn	- Kể tên được một số thành tựu hiện đại của công nghệ vi sinh vật. - Trình bày được cơ sở khoa học của việc ứng dụng vi sinh vật trong thực tiễn. - Trình bày được một số ứng dụng vi sinh vật trong thực tiễn (sản xuất và bảo quản thực phẩm, sản xuất thuốc, xử lý môi trường,...). - Thực hiện được dự án tìm hiểu về các sản phẩm công nghệ vi sinh vật hoặc làm được tập san các bài viết, tranh ảnh về công nghệ vi sinh vật. - Làm được một số sản phẩm lên men từ vi sinh vật (sữa chua, dưa chua, bánh mì,...). - Kể tên được một số ngành nghề liên quan đến công nghệ vi sinh vật và triển vọng phát triển của ngành nghề đó.
Virus và các ứng dụng	
- Quá trình nhân lên của virus trong tế bào chủ - Một số thành tựu ứng dụng virus trong sản xuất - Virus gây bệnh	- Nêu được khái niệm và các đặc điểm của virus. Trình bày được cấu tạo của virus. - Trình bày được các giai đoạn nhân lên của virus trong tế bào chủ. Từ đó giải thích được cơ chế gây bệnh do virus. - Kể tên 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. - Trình bày được phương thức lây truyền một số bệnh do virus ở người, thực vật và động vật (SARS- CoV-2, HIV, cúm, sởi,...) và cách phòng chống. Giải thích được các bệnh do virus thường lây lan nhanh, rộng và có nhiều biến thể. - Thực hiện được dự án hoặc đề tài điều tra một số bệnh do virus gây ra và tuyên truyền phòng chống bệnh.

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP

Chuyên đề 10.1: CÔNG NGHỆ TẾ BÀO VÀ MỘT SỐ THÀNH TỰU

Nội dung chuyên đề này được phát triển từ chủ đề sinh học tế bào, đặc biệt là sinh học phát triển tế bào làm cơ sở cho công nghệ tế bào, HV được làm quen với các thành tựu công nghệ tế bào như nuôi cấy mô, ứng dụng tế bào gốc, ứng dụng trong tạo giống mới, y - dược,... Học chuyên đề này, HV lựa chọn, huy động được kiến thức sinh học tế bào đã học để giải thích được các quy trình công nghệ, qua đó phát triển kỹ năng ứng dụng và tư duy công nghệ.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
- Thành tựu công nghệ tế bào - Các giai đoạn của công nghệ tế bào - Tế bào gốc và ứng dụng	- Kể được tên một số thành tựu hiện đại của công nghệ tế bào. - Trình bày được tính toàn năng và các giai đoạn chung của công nghệ tế bào. Lấy được ví dụ về công nghệ tế bào thực vật, công nghệ tế bào động vật. - Nêu được khái niệm tế bào gốc. Trình bày được một số thành tựu trong sử dụng tế bào gốc. - Phân tích được triển vọng của công nghệ tế bào trong tương lai. - Thực hiện được dự án hoặc đề tài tìm hiểu về các thành tựu nuôi cấy mô, thành tựu tế bào gốc. Thiết kế được tập san các bài viết, tranh ảnh về công nghệ tế bào. - Trình bày được quan điểm của bản thân về tầm quan trọng của việc sử dụng tế bào gốc trong thực tiễn. - Tranh luận, phản biện được quan điểm về nhân bản vô tính động vật, con người.

Chuyên đề 10.2: CÔNG NGHỆ ENZYME VÀ ỨNG DỤNG

Chuyên đề này có nội dung phát triển sâu hơn nội dung tế bào học theo hướng làm cơ sở cho ứng dụng công nghệ enzyme. Học xong chuyên đề này, HV nêu được một số thành tựu của công nghệ enzyme và triển vọng của lĩnh vực

này, củng cố được kiến thức sinh hóa tế bào, enzyme với mục đích làm cơ sở cho công nghệ enzyme. Trong chuyên đề này, HV cũng trình bày được một số ứng dụng của enzyme trong các lĩnh vực: công nghệ thực phẩm, y dược, kỹ thuật di truyền.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
- Cơ sở khoa học ứng dụng công nghệ enzyme - Quy trình công nghệ sản xuất enzyme - Ứng dụng của công nghệ enzyme	- Trình bày được một số thành tựu của công nghệ enzyme. - Phân tích được cơ sở khoa học ứng dụng công nghệ enzyme. - Trình bày được quy trình công nghệ sản xuất enzyme. Lấy được một số ví dụ minh họa. - Trình bày được một số ứng dụng của enzyme trong các lĩnh vực: công nghệ thực phẩm, y dược, kỹ thuật di truyền. - Phân tích được triển vọng công nghệ enzyme trong tương lai. - Thực hiện được dự án hoặc bài tập tìm hiểu về ứng dụng enzyme.

Chuyên đề 10.3: CÔNG NGHỆ VI SINH VẬT TRONG XỬ LÝ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG

Nội dung chuyên đề là tổ chức HV tìm hiểu quy trình công nghệ vi sinh vật trong xử lý một số chất thải phổ biến hiện nay. Chuyên đề giúp HV vừa nâng cao kiến thức vi sinh vật học, vừa phân tích được những nội dung kiến thức sâu hơn làm cơ sở khoa học cho công nghệ ứng dụng vi sinh vật trong lĩnh vực xử lý ô nhiễm môi trường - một vấn đề cấp bách đang được cả thế giới và Việt Nam quan tâm giải quyết.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
- Vai trò của vi sinh vật trong xử lý ô nhiễm môi trường - Vi sinh vật trong việc phân hủy các hợp chất	- Nêu được vai trò của vi sinh vật trong xử lý ô nhiễm môi trường. - Mô tả được quá trình phân giải các hợp chất trong xử lý môi trường bằng công nghệ vi sinh: phân giải hiếu khí, kỵ khí, lên men.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
- Một số công nghệ ứng dụng vi sinh vật trong xử lý môi trường	- Trình bày được một số công nghệ ứng dụng vi sinh vật trong xử lý môi trường. + Xử lý ô nhiễm môi trường đất; + Xử lý nước thải và làm sạch nước; + Thu nhận khí sinh học; + Xử lý chất thải rắn. - Thực hiện được dự án: Điều tra công nghệ ứng dụng vi sinh vật xử lý ô nhiễm môi trường tại địa phương (xử lý rác thải, nước thải,...).

LỚP 11

Học xong chương trình Sinh học 11, HV phân tích được các đặc tính của chung của tổ chức sống cấp độ cơ thể, trong đó phần sinh học cơ thể động vật chú trọng cơ thể người, từ đó HV thực hành ứng dụng được các kiến thức liên quan đến trồng trọt, chăn nuôi, y học, bảo vệ sức khỏe. Sinh học 11 được trình bày theo các quá trình sống cấp độ cơ thể và biểu hiện cụ thể ở thực vật và động vật. Ở mỗi quá trình sống trình bày khái quát những đặc điểm chung cho cấp độ cơ thể, sau đó đi sâu nghiên cứu những điểm đặc trưng ở cơ thể thực vật và cơ thể động vật.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
SINH HỌC CƠ THỂ	
Trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở sinh vật	
- Khái quát trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng trong sinh giới:	- Nêu được vai trò của trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng đối với sinh vật. - Nêu được các dấu hiệu đặc trưng của trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng (thu nhận các chất từ môi trường, vận chuyển các chất, biến đổi các chất, tổng hợp các chất

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
+ Trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng	và tích lũy năng lượng, phân giải các chất và giải phóng năng lượng, đào thải các chất ra môi trường, điều hòa). - Dựa vào sơ đồ chuyển hóa năng lượng trong sinh giới, nêu được tóm tắt ba giai đoạn chuyển hóa năng lượng (tổng hợp, phân giải và huy động năng lượng).
+ Các phương thức trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng	- Nêu được các phương thức trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng (tự dưỡng và dị dưỡng). Lấy được ví dụ minh họa. - Nêu được khái niệm tự dưỡng và dị dưỡng. - Phân tích được vai trò của sinh vật tự dưỡng trong sinh giới.
Trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở thực vật	
+ Trao đổi nước và khoáng ở thực vật - Vai trò của nước - Sự hấp thụ nước và khoáng ở rễ - Sự vận chuyển các chất trong cây	- Trình bày được nước có vai trò vừa là thành phần cấu tạo tế bào thực vật, là dung môi hòa tan các chất, môi trường cho các phản ứng sinh hóa, điều hòa thân nhiệt và vừa là phương tiện vận chuyển các chất trong hệ vận chuyển ở cơ thể thực vật. - Dựa vào sơ đồ, mô tả được quá trình trao đổi nước trong cây, bao gồm: sự hấp thụ nước ở rễ, sự vận chuyển nước ở thân và sự thoát hơi nước ở lá. - Trình bày được cơ chế hấp thụ nước và khoáng ở tế bào lông hút của rễ. - Nêu được sự vận chuyển các chất trong cây theo hai dòng: dòng mạch gỗ và dòng mạch rây. - Trình bày được sự vận chuyển nước và khoáng trong cây phụ thuộc vào: động lực hút của lá (do thoát hơi nước tạo ra), động lực đẩy nước của rễ (do áp suất rễ tạo ra) và động lực trung gian (lực liên kết giữa các phân tử nước và lực bám giữa các phân tử nước với thành mạch dẫn).

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
- Sự thoát hơi nước ở lá - Vai trò của các nguyên tố khoáng	- Nêu được sự vận chuyển các chất hữu cơ trong mạch rây cung cấp cho các hoạt động sống của cây và dự trữ trong cây. - Trình bày được cơ chế đóng mở khí khổng thực hiện chức năng điều tiết quá trình thoát hơi nước. Giải thích được vai trò quan trọng của sự thoát hơi nước đối với đời sống của cây. - Nêu được khái niệm dinh dưỡng ở thực vật và vai trò sinh lý của một số nguyên tố khoáng đối với thực vật (cụ thể một số nguyên tố đa lượng, vi lượng). - Quan sát và nhận biết được một số biểu hiện của cây do thiếu khoáng.
- Dinh dưỡng nitơ	- Nêu được các nguồn cung cấp nitơ cho cây.
- Các nhân tố ảnh hưởng đến trao đổi nước và dinh dưỡng khoáng ở thực vật và ứng dụng	- Phân tích được một số nhân tố ảnh hưởng đến trao đổi nước ở thực vật và ứng dụng hiểu biết này vào thực tiễn. - Giải thích được sự cân bằng nước và việc tưới tiêu hợp lý; các phản ứng chống chịu hạn, chống chịu ngập úng, chống chịu mặn của thực vật và chọn giống cây trồng có khả năng chống chịu. - Trình bày được các nhân tố ảnh hưởng đến quá trình dinh dưỡng khoáng ở cây, đặc biệt là nhiệt độ và ánh sáng. Ứng dụng được kiến thức này vào thực tiễn. - Nêu được vai trò của phân bón đối với năng suất cây trồng. - Thực hiện được các thí nghiệm chứng minh sự hút nước ở rễ; vận chuyển nước ở thân và thoát hơi nước ở lá. Thực hiện được các bài thực hành về thủy canh, khí canh.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
+ Quang hợp ở thực vật	
- Khái quát về quang hợp - Các giai đoạn của quá trình quang hợp - Các nhân tố ảnh hưởng đến quang hợp ở thực vật - Quang hợp và năng suất cây trồng.	- Phát biểu được khái niệm quang hợp ở thực vật. Viết được phương trình quang hợp. Nêu được vai trò của quang hợp ở thực vật (vai trò đối với cây, với sinh vật và sinh quyển). - Nêu được các con đường đồng hóa carbon trong quang hợp. - Trình bày được vai trò của sản phẩm quang hợp trong tổng hợp chất hữu cơ (chủ yếu là tinh bột), đối với cây và đối với sinh giới. - Trình bày được ảnh hưởng của các điều kiện đến quang hợp (ánh sáng, CO_2, nhiệt độ). - Vận dụng hiểu biết về quang hợp để giải thích được một số biện pháp kỹ thuật và công nghệ nâng cao năng suất cây trồng. - Thiết kế và thực hiện được các thí nghiệm về sự hình thành tinh bột; thải oxygen trong quá trình quang hợp.
+ Hô hấp ở thực vật	
- Khái niệm	- Nêu được khái niệm hô hấp ở thực vật.
- Vai trò của hô hấp - Các giai đoạn hô hấp ở thực vật - Các nhân tố ảnh hưởng đến hô hấp ở thực vật - Ứng dụng - Quan hệ giữa quang hợp và hô hấp	- Trình bày được vai trò của hô hấp ở thực vật. - Trình bày được sơ đồ các giai đoạn của hô hấp ở thực vật. - Trình bày được ảnh hưởng của điều kiện môi trường đến hô hấp ở thực vật. Vận dụng được hiểu biết về hô hấp giải thích các vấn đề thực tiễn (ví dụ: bảo quản hạt và nông sản, cây ngập úng sẽ chết,...). - Tiến hành được thí nghiệm hô hấp ở hạt đỗ (hoặc hạt lúa) nảy mầm. - Trình bày được mối quan hệ giữa quang hợp và hô hấp.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
Trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở động vật	
+ Dinh dưỡng và tiêu hóa ở động vật	
- Quá trình dinh dưỡng - Các hình thức tiêu hóa ở động vật - Ứng dụng	- Trình bày được quá trình dinh dưỡng bao gồm: lấy thức ăn; tiêu hóa thức ăn; hấp thu chất dinh dưỡng và đồng hóa các chất. - Dựa vào sơ đồ (hoặc hình ảnh), trình bày được hình thức tiêu hóa ở động vật chưa có cơ quan tiêu hóa; động vật có túi tiêu hóa; động vật có ống tiêu hóa. - Vận dụng được hiểu biết về dinh dưỡng trong xây dựng chế độ ăn uống và các biện pháp dinh dưỡng phù hợp ở mỗi lứa tuổi và trạng thái cơ thể. - Vận dụng được hiểu biết về hệ tiêu hóa để phòng các bệnh về tiêu hóa. - Giải thích được vai trò của việc sử dụng thực phẩm sạch trong đời sống con người. - Thực hiện tìm hiểu được các bệnh về tiêu hóa ở người và các bệnh học đường liên quan đến dinh dưỡng như béo phì, suy dinh dưỡng.
+ Hô hấp và trao đổi khí ở động vật	
- Vai trò hô hấp - Các hình thức hô hấp - Ứng dụng	- Trình bày được vai trò của hô hấp ở động vật: trao đổi khí với môi trường và hô hấp tế bào. - Dựa vào hình ảnh, sơ đồ, trình bày được các hình thức trao đổi khí: qua bề mặt cơ thể; ống khí; mang; phổi. - Giải thích được một số hiện tượng trong thực tiễn, ví dụ: nuôi tôm, cá thường cần có máy sục khí oxygen, nuôi ếch chú ý giữ môi trường ẩm ướt,... - Vận dụng hiểu biết về hô hấp trao đổi khí để phòng các bệnh về đường hô hấp.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	- Giải thích được tác hại của hút thuốc lá đối với sức khỏe. - Giải thích được vai trò của thể dục, thể thao; thực hiện được việc tập thể dục thể thao đều đặn. - Giải thích được tác hại của ô nhiễm không khí đến hô hấp. - Tìm hiểu được các bệnh về đường hô hấp. - Trình bày được quan điểm của bản thân về việc xử phạt người hút thuốc lá ở nơi công cộng và cấm trẻ em dưới 16 tuổi hút thuốc lá.
+ Vận chuyển các chất trong cơ thể động vật	
- Khái quát hệ vận chuyển - Các dạng hệ tuần hoàn - Cấu tạo và hoạt động của tim và hệ mạch - Vận chuyển máu trong hệ mạch	- Trình bày được khái quát hệ vận chuyển trong cơ thể động vật. Nêu được một số dạng hệ vận chuyển ở các nhóm động vật khác nhau. - Dựa vào hình ảnh, sơ đồ, phân biệt được các dạng tuần hoàn ở động vật: tuần hoàn kín và tuần hoàn hở; tuần hoàn đơn và tuần hoàn kép. - Trình bày được cấu tạo và hoạt động của tim. Giải thích được khả năng tự phát nhịp gây nên tính tự động của tim. - Dựa vào hình ảnh, sơ đồ, mô tả được cấu tạo và hoạt động của hệ mạch. - Mô tả được quá trình vận chuyển máu trong hệ mạch (huyết áp, vận tốc máu và sự trao đổi chất giữa máu với các tế bào).
- Điều hòa hoạt động tim mạch - Ứng dụng	- Nêu được hoạt động tim mạch được điều hòa bằng cơ chế thần kinh và thể dịch. - Phân tích được tác hại của việc lạm dụng rượu, bia đối với sức khỏe của con người, đặc biệt là hệ tim mạch. - Trình bày được vai trò của thể dục, thể thao đối với tuần hoàn.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	- Kể được các bệnh thường gặp về hệ tuần hoàn. Trình bày được một số biện pháp phòng chống các bệnh tim mạch.
	- Thực hành: Đo được huyết áp ở người và nhận biết được trạng thái sức khỏe từ kết quả đo. Đo nhịp tim người ở các trạng thái hoạt động khác nhau và giải thích kết quả. - Đánh giá được ý nghĩa việc xử phạt người tham gia giao thông khi sử dụng rượu, bia.
+ **Miễn dịch ở động vật**	
- Nguyên nhân gây bệnh - Khái niệm miễn dịch - Hệ miễn dịch - Miễn dịch đặc hiệu và không đặc hiệu - Ứng dụng	- Nêu được các nguyên nhân bên trong và bên ngoài gây nên các bệnh ở động vật và người. - Giải thích được vì sao nguy cơ mắc bệnh ở người rất lớn, nhưng xác suất bị bệnh rất nhỏ. - Phát biểu được khái niệm miễn dịch. - Mô tả được khái quát về hệ miễn dịch ở người: các tuyến và vai trò của mỗi tuyến - Phân biệt được miễn dịch không đặc hiệu và đặc hiệu. - Trình bày được cơ chế mắc bệnh và cơ chế chống bệnh ở động vật. - Phân tích được vai trò của việc chủ động tiêm phòng vaccine. - Giải thích được cơ sở của hiện tượng dị ứng với chất kích thích, thức ăn; cơ chế thử phản ứng khi tiêm kháng sinh. - Trình bày được quá trình phá vỡ hệ miễn dịch của các tác nhân gây bệnh trong cơ thể người bệnh: HIV, ung thư, tự miễn. - Điều tra việc thực hiện tiêm phòng bệnh, dịch trong trường học hoặc tại địa phương.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
+ **Bài tiết và cân bằng nội môi**	
- Bài tiết và cơ chế bài tiết - Vai trò của thận trong bài tiết - Khái niệm nội môi, cân bằng động - Cân bằng nội môi - Ứng dụng	- Phát biểu được khái niệm bài tiết. Trình bày được vai trò của bài tiết. - Trình bày được vai trò của thận trong bài tiết và cân bằng nội môi. - Nêu được các khái niệm: nội môi, cân bằng động (Lấy ví dụ ở người về các chỉ số cân bằng pH, đường, nước). - Kể tên được một số cơ quan tham gia điều hòa cân bằng nội môi và hằng số nội môi cơ thể. - Dựa vào sơ đồ, giải thích được cơ chế chung điều hòa nội môi. - Trình bày được các biện pháp bảo vệ thận: điều chỉnh chế độ ăn và uống đủ nước; không sử dụng quá nhiều loại thuốc; không uống nhiều rượu, bia. - Vận dụng được kiến thức bài tiết để phòng và chống được một số bệnh liên quan đến thận và bài tiết (suy thận, sỏi thận,...). - Nêu được tầm quan trọng của việc xét nghiệm định kỳ các chỉ số sinh hóa liên quan đến cân bằng nội môi. Giải thích được các kết quả xét nghiệm.
Cảm ứng ở sinh vật	
+ **Khái quát về cảm ứng ở sinh vật** - Khái niệm cảm ứng - Vai trò của cảm ứng đối với sinh vật - Cơ chế của cảm ứng	- Phát biểu được khái niệm cảm ứng ở sinh vật. - Trình bày được vai trò của cảm ứng đối với sinh vật. - Trình bày được cơ chế cảm ứng ở sinh vật (thu nhận kích thích, dẫn truyền kích thích, phân tích và tổng hợp, trả lời kích thích).

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
+ Cảm ứng ở thực vật	
- Khái niệm, vai trò của cảm ứng - Đặc điểm và cơ chế cảm ứng - Các hình thức biểu hiện - Ứng dụng	- Nêu được khái niệm cảm ứng ở thực vật. Phân tích được vai trò cảm ứng đối với thực vật. - Trình bày được đặc điểm và cơ chế cảm ứng ở thực vật. - Nêu được một số hình thức biểu hiện của cảm ứng ở thực vật: vận động hướng động và vận động cảm ứng. - Vận dụng được hiểu biết về cảm ứng ở thực vật để giải thích một số hiện tượng trong thực tiễn. - Thực hành quan sát được hiện tượng cảm ứng ở một số loài cây. - Thực hiện được thí nghiệm về cảm ứng ở một số loài cây.
+ Cảm ứng ở động vật	
- Các hình thức cảm ứng ở các nhóm động vật khác nhau	- Trình bày được các hình thức cảm ứng ở các nhóm động vật khác nhau.
- Cơ chế cảm ứng ở động vật có hệ thần kinh Tế bào thần kinh Truyền tin qua synapse Phản xạ	- Dựa vào hình vẽ, nêu được cấu tạo và chức năng của tế bào thần kinh. - Dựa vào sơ đồ, mô tả được cấu tạo synapse và quá trình truyền tin qua synapse. - Nêu được khái niệm phản xạ. - Dựa vào sơ đồ, phân tích được một cung phản xạ (các thụ thể, dẫn truyền, phân tích, đáp ứng).

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	- Nêu được các dạng thụ thể, vai trò của chúng (các thụ thể cảm giác về: cơ học, hóa học, điện, nhiệt, đau). - Nêu được vai trò các cảm giác vị giác, xúc giác và khứu giác trong cung phản xạ
- Các bệnh liên quan hệ thần kinh	- Phân tích được đáp ứng của cơ xương trong cung phản xạ. - Phân biệt được phản xạ không điều kiện và phản xạ có điều kiện: + Nêu được đặc điểm và phân loại được phản xạ không điều kiện. Lấy được các ví dụ minh họa. + Trình bày được đặc điểm, các điều kiện và cơ chế hình thành phản xạ có điều kiện. Lấy được các ví dụ minh họa. - Nêu được một số bệnh do tổn thương hệ thần kinh như mất khả năng vận động, mất khả năng cảm giác... - Vận dụng hiểu biết về hệ thần kinh để giải thích được cơ chế giảm đau khi uống và tiêm thuốc giảm đau. - Đề xuất được các biện pháp bảo vệ hệ thần kinh: không lạm dụng chất kích thích; phòng chống nghiện và cai nghiện các chất kích thích.
- Tập tính ở động vật Khái niệm, phân loại tập tính Một số dạng tập tính phổ biến ở động vật Pheromone	- Nêu được khái niệm tập tính ở động vật. - Phân tích được vai trò của tập tính đối với đời sống động vật. - Lấy được một số ví dụ minh họa các dạng tập tính ở động vật. - Phân biệt được tập tính bẩm sinh và tập tính học được. Lấy được ví dụ minh họa. - Lấy được ví dụ chứng minh pheromone là chất được sử dụng như những tín hiệu hóa học của các cá thể cùng loài.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
- Một số hình thức học tập ở động vật	- Nêu được một số hình thức học tập ở động vật. Lấy được ví dụ minh họa. - Giải thích được cơ chế học tập ở người. - Trình bày được một số ứng dụng: dạy động vật làm xiếc; dạy trẻ em học tập; ứng dụng trong chăn nuôi; bảo vệ mùa màng; ứng dụng pheromone trong thực tiễn. - Quan sát và mô tả được tập tính của một số động vật.
Sinh trưởng và phát triển ở sinh vật	
+ Khái quát về sinh trưởng và phát triển ở sinh vật	
- Khái niệm sinh trưởng và phát triển ở sinh vật - Mối quan hệ giữa sinh trưởng và phát triển - Vòng đời và tuổi thọ của sinh vật	- Nêu được khái niệm sinh trưởng và phát triển ở sinh vật. Trình bày được các dấu hiệu đặc trưng của sinh trưởng và phát triển ở sinh vật (tăng khối lượng và kích thước tế bào, tăng số lượng tế bào, phân hóa tế bào và phát sinh hình thái, chức năng sinh lý, điều hòa). - Nêu được mối quan hệ giữa sinh trưởng và phát triển. - Nêu được khái niệm vòng đời và tuổi thọ của sinh vật. Lấy được ví dụ minh họa. - Trình bày được một số ứng dụng hiểu biết về vòng đời của sinh vật trong thực tiễn. - Trình bày được một số yếu tố ảnh hưởng đến tuổi thọ của con người.
+ Sinh trưởng và phát triển ở thực vật	
- Đặc điểm - Mô phân sinh	- Nêu được đặc điểm sinh trưởng và phát triển ở thực vật. Trình bày được một số yếu tố môi trường ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển ở thực vật. - Nêu được khái niệm mô phân sinh. Trình bày được vai trò của mô phân sinh đối với sinh trưởng ở thực vật. Phân biệt được các loại mô phân sinh.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
- Sinh trưởng sơ cấp, sinh trưởng thứ cấp - Hormone thực vật - Phát triển ở thực vật có hoa	- Trình bày được quá trình sinh trưởng sơ cấp và sinh trưởng thứ cấp ở thực vật. - Nêu được khái niệm và vai trò hormone thực vật. Phân biệt được các loại hormone kích thích tăng trưởng và hormone ức chế tăng trưởng. - Trình bày được một số ứng dụng của hormone thực vật trong thực tiễn. - Dựa vào sơ đồ vòng đời, trình bày được quá trình phát triển ở thực vật có hoa. - Trình bày được các nhân tố chi phối quá trình phát triển ở thực vật có hoa. Lấy được ví dụ minh họa. - Vận dụng được hiểu biết về sinh trưởng và phát triển ở thực vật để giải thích một số ứng dụng trong thực tiễn (ví dụ: kích thích hay hạn chế sinh trưởng, giải thích vòng gỗ,...). - Thực hành quan sát được tác dụng của bấm ngọn, tỉa cành, phun kích thích tố lên cây, tính tuổi cây.
+ Sinh trưởng và phát triển ở động vật	
- Đặc điểm - Các giai đoạn phát triển ở động vật và người - Các hình thức sinh trưởng và phát triển	- Nêu được đặc điểm sinh trưởng và phát triển ở động vật. - Dựa vào sơ đồ vòng đời, trình bày được các giai đoạn chính trong quá trình sinh trưởng và phát triển ở động vật (giai đoạn phôi và giai đoạn hậu phôi). - Phân biệt các hình thức phát triển qua biến thái và không qua biến thái. - Dựa vào hình ảnh (hoặc sơ đồ, video), trình bày được các giai đoạn phát triển của con người từ hợp tử đến cơ thể trưởng thành. Vận dụng được hiểu biết về các giai đoạn phát triển để áp dụng chế độ ăn uống hợp lý.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
- Các nhân tố ảnh hưởng	- Nêu được ảnh hưởng của các nhân tố bên trong đến sinh trưởng và phát triển động vật (di truyền; giới tính; hormone sinh trưởng và phát triển). - Nêu được vai trò của một số hormone đối với hoạt động sống của động vật. - Vận dụng hiểu biết về hormone để giải thích một số hiện tượng trong thực tiễn (ví dụ: không lạm dụng hormone trong chăn nuôi; thiến hoạn động vật;...). - Trình bày được ảnh hưởng của các nhân tố bên ngoài đến sinh trưởng và phát triển động vật (nhiệt độ, thức ăn,...). - Phân tích được khả năng điều khiển sự sinh trưởng và phát triển ở động vật. Vận dụng được hiểu biết về sinh trưởng và phát triển ở động vật vào thực tiễn (ví dụ: đề xuất được một số biện pháp hợp lý trong chăn nuôi nhằm tăng nhanh sự sinh trưởng và phát triển của vật nuôi; tiêu diệt côn trùng, muỗi;...).
- Tuổi dậy thì, tránh thai và bệnh, tật	- Nêu được đặc điểm tuổi dậy thì ở người và ứng dụng hiểu biết về tuổi dậy thì để bảo vệ sức khỏe, chăm sóc bản thân và người khác.
Sinh sản ở sinh vật	
+ Khái quát về sinh sản ở sinh vật	
- Khái niệm sinh sản - Vai trò sinh sản - Các hình thức sinh sản ở sinh vật	- Phát biểu được khái niệm sinh sản, sinh sản vô tính, sinh sản hữu tính. Nêu được các dấu hiệu đặc trưng của sinh sản ở sinh vật (vật chất di truyền, truyền đạt vật chất di truyền, hình thành cơ thể mới, điều hòa sinh sản). - Trình bày được vai trò của sinh sản đối với sinh vật. - Phân biệt được các hình thức sinh sản ở sinh vật (sinh sản vô tính, sinh sản hữu tính).

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
+ Sinh sản ở thực vật	
- Sinh sản vô tính	- Phân biệt được các hình thức sinh sản vô tính ở thực vật (sinh sản bằng bào tử, sinh sản sinh dưỡng).
- Ứng dụng của sinh sản vô tính ở thực vật	- Trình bày được các phương pháp nhân giống vô tính ở thực vật. - Trình bày được ứng dụng của sinh sản vô tính ở thực vật trong thực tiễn.
- Sinh sản hữu tính	- So sánh được sinh sản hữu tính với sinh sản vô tính ở thực vật. - Trình bày được quá trình sinh sản hữu tính ở thực vật có hoa: Nêu được cấu tạo chung của hoa. Trình bày được quá trình hình thành hạt phấn, túi phôi, thụ phấn, thụ tinh, hình thành hạt, quả.
+ Sinh sản ở động vật	
- Sinh sản vô tính	- Phân biệt được các hình thức sinh sản vô tính ở động vật.
- Sinh sản hữu tính	- Phân biệt được các hình thức sinh sản hữu tính ở động vật. - Trình bày được quá trình sinh sản hữu tính ở động vật (lấy ví dụ ở người): hình thành tinh trùng, trứng; thụ tinh tạo hợp tử; phát triển phôi thai; sự đẻ.
- Điều hòa sinh sản	- Phân tích được cơ chế điều hòa sinh sản ở động vật. - Trình bày được một số ứng dụng về điều khiển sinh sản ở động vật và sinh đẻ có kế hoạch ở người. - Nêu được một số thành tựu thụ tinh trong ống nghiệm. - Trình bày được các biện pháp tránh thai.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
+ Mối quan hệ giữa các quá trình sinh lý trong cơ thể	- Trình bày được mối quan hệ giữa các quá trình sinh lý trong cơ thể. Từ đó chứng minh được cơ thể là một hệ thống mở tự điều chỉnh.
+ Một số ngành nghề liên quan đến sinh học cơ thể	- Nêu được một số ngành nghề liên quan đến sinh học cơ thể và triển vọng của các ngành nghề đó trong tương lai.

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP

Chuyên đề 11.1: DINH DƯỠNG KHOÁNG - TĂNG NĂNG SUẤT CÂY TRỒNG VÀ NÔNG NGHIỆP SẠCH

Học xong chuyên đề này, HV huy động được kiến thức đã học về sinh lý dinh dưỡng của cơ thể thực vật làm cơ sở cho việc xây dựng các quy trình kỹ thuật, công nghệ sử dụng khoáng trong trồng trọt nhằm tăng năng suất cây trồng theo hướng nông nghiệp sạch, bền vững. HV được làm quen với kỹ năng triển khai dự án liên quan đến sử dụng phân bón ở địa phương.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
- Khái niệm nông nghiệp sạch	- Nêu được khái niệm nông nghiệp sạch.
- Nguyên tắc sử dụng khoáng	- Phân tích được các nguyên tắc sử dụng khoáng trong việc tăng năng suất cây trồng (phù hợp thời vụ, giai đoạn sinh trưởng, phát triển, hàm lượng, phối hợp khoáng,...).
- Biện pháp kỹ thuật sử dụng dinh dưỡng khoáng nhằm tạo nền nông nghiệp sạch	- Phân tích được một số biện pháp kỹ thuật sử dụng dinh dưỡng khoáng nhằm tạo nền nông nghiệp sạch. Lấy được ví dụ minh họa. - Trình bày được mô hình thủy canh theo hướng phát triển nông nghiệp sạch. - Thực hiện được dự án: Điều tra sử dụng phân bón ở địa phương hoặc thực hành trồng cây với các kỹ thuật bón phân phù hợp. - Làm được thí nghiệm chứng minh tác dụng của loại phân bón, cách bón, hàm lượng đối với cây trồng.

Chuyên đề 11.2: MỘT SỐ BỆNH DỊCH Ở NGƯỜI VÀ CÁCH PHÒNG, CHỐNG

Chuyên đề này nhằm giúp HV vận dụng được kiến thức đã học về sinh học cơ thể người ở tiểu học, trung học cơ sở và Sinh học 11 vào giữ gìn và bảo vệ sức khỏe của bản thân, gia đình và cộng đồng. Qua chuyên đề này, HV lựa chọn, kết nối được kiến thức sinh học cơ thể người, sinh học vi sinh vật để giải thích cơ sở khoa học của các bệnh dịch, nguyên nhân và cách phòng chống một số bệnh dịch phổ biến, nguy hiểm đối với con người. Đồng thời, thực hành nghiên cứu, điều tra được một số bệnh dịch phổ biến ở địa phương, qua đó rèn luyện được các kỹ năng tiến trình gồm: quan sát, điều tra, thu thập, xử lý tư liệu thu thập được, kết luận, làm báo cáo kết quả nghiên cứu và truyền thông.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
- Một số bệnh dịch phổ biến ở người. - Nguyên nhân gây bệnh dịch ở người - Các biện pháp phòng chống bệnh dịch	- Kể tên được một số bệnh và tác nhân gây bệnh (vi khuẩn, virus,...). Trình bày được một số nguyên nhân lây nhiễm, gây dịch bệnh ở người (ví dụ: vệ sinh cơ thể không đúng cách, nhà cửa không sạch sẽ, ô nhiễm môi trường, vệ sinh giao tiếp với người bệnh không đúng cách,...). - Phân tích được một số biện pháp phòng chống các bệnh dịch phổ biến ở người: bệnh sốt xuất huyết; bệnh cúm; bệnh lao phổi; bệnh sởi,... - Thực hiện được các biện pháp phòng chống một số bệnh dịch phổ biến ở người. - Thực hiện được dự án: Điều tra được một số bệnh dịch phổ biến ở người và tuyên truyền phòng chống bệnh (Bệnh cúm, dịch tả, sốt xuất huyết, HIV/AIDS,...).

Chuyên đề 11.3: VỆ SINH AN TOÀN THỰC PHẨM

Chuyên đề này được xây dựng trên nền tảng tích hợp nhiều nội dung không chỉ trong lĩnh vực sinh học mà cả trong các lĩnh vực y tế, sức khỏe, xã hội. Đặc biệt nội dung liên quan trực tiếp tới chủ đề sinh học động vật, trong đó sinh lý người thuộc Sinh học 11 có tỷ trọng lớn. Học chuyên đề này HV huy động được kiến thức đã học về vi sinh vật, sinh học

cơ thể động vật, đặc biệt là sinh học cơ thể người để giải thích các biện pháp sản xuất, bảo quản, sử dụng thực phẩm an toàn. HV được thực hành triển khai dự án điều tra, tìm hiểu về vệ sinh an toàn thực phẩm ở địa phương.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
- Khái niệm vệ sinh an toàn thực phẩm - Các nguyên nhân gây ngộ độc thực phẩm - Tác hại của mất vệ sinh an toàn thực phẩm - Biện pháp phòng và điều trị ngộ độc thực phẩm	- Nêu được định nghĩa vệ sinh an toàn thực phẩm. - Phân tích được một số nguyên nhân gây ngộ độc thực phẩm. Lấy được ví dụ minh họa. - Phân tích được tác hại của việc mất an toàn vệ sinh thực phẩm đối với sức khỏe con người. - Phân tích được một số biện pháp phòng và điều trị ngộ độc thực phẩm. Lấy được ví dụ minh họa. - Thực hiện được dự án: Điều tra về hiện trạng mất an toàn vệ sinh thực phẩm tại địa phương.

LỚP 12

Học xong chương trình Sinh học lớp 12, HV phân tích được các đặc tính cơ bản của tổ chức sống: di truyền, biến dị, tiến hóa, quan hệ với môi trường. Các chủ đề này giúp HV phân tích sâu hơn về sinh học các cấp độ trên cơ thể: quần thể, quần xã - hệ sinh thái; Sinh quyển và khái niệm về loài, cơ chế hình thành đa dạng sinh học; từ đó tìm hiểu sâu hơn về cơ sở sinh học của công nghệ gene, kiểm soát sinh học, sinh thái nhân văn.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
DI TRUYỀN HỌC	
Di truyền phân tử	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
+ Gene và cơ chế truyền thông tin di truyền	
- Chức năng của DNA - Cấu trúc và chức năng của gene - Tái bản DNA - RNA và phiên mã - Mã di truyền và dịch mã	- Dựa vào cấu trúc hóa học của phân tử DNA, trình bày được chức năng của DNA. - Nêu được khái niệm và cấu trúc của gene. Kể tên được các loại gene dựa vào cấu trúc và chức năng. - Trình bày 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. - Phân biệt được các loại RNA. Nêu được cơ chế tổng hợp RNA ở vi khuẩn. - Nêu được khái niệm và các đặc điểm của mã di truyền.
- Mối quan hệ DNA - RNA - protein	- Trình bày được cơ chế tổng hợp protein từ bản sao là RNA có bản chất là quá trình dịch mã. - Vẽ và trình bày được sơ đồ liên kết ba quá trình thể hiện cơ chế di truyền ở cấp phân tử là quá trình truyền đạt thông tin di truyền.
+ Điều hòa biểu hiện gene	
- Cơ chế điều hòa Ứng dụng	- Trình bày được thí nghiệm trên operon Lac của *E.coli*. - Nêu được ý nghĩa của điều hòa biểu hiện của gene trong tế bào và trong quá trình phát triển cá thể. - Nêu được các ứng dụng của điều hòa biểu hiện gene.
+ Hệ gene - Khái niệm	- Phát biểu được khái niệm hệ gene.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
- Giải mã hệ gene người và ứng dụng	- Nêu được một số thành tựu và ứng dụng của việc giải mã hệ gene người.
+ Đột biến gene - Khái niệm, các dạng - Nguyên nhân, cơ chế phát sinh - Vai trò	- Nêu được khái niệm đột biến gene. Phân biệt được các dạng đột biến gene. - Trình bày được nguyên nhân, cơ chế phát sinh của đột biến gene. - Trình bày được vai trò của đột biến gene trong tiến hóa, trong chọn giống và trong nghiên cứu di truyền.
+ **Công nghệ gene** - Khái niệm - Một số thành tựu	- Nêu được khái niệm và một số thành tựu của công nghệ DNA tái tổ hợp. - Nêu được khái niệm và một số thành tựu tạo thực vật và động vật biến đổi gene. - Đưa ra ý kiến cá nhân về việc sản xuất và sử dụng sản phẩm biến đổi gene và đạo đức sinh học.
Di truyền nhiễm sắc thể	
+ **Nhiễm sắc thể là vật chất di truyền**	
- Hình thái và cấu trúc siêu hiển vi của nhiễm sắc thể - Gene phân bố trên các nhiễm sắc thể	- Dựa vào sơ đồ (hoặc hình ảnh), trình bày được cấu trúc siêu hiển vi của nhiễm sắc thể. - Mô tả được cách sắp xếp các gene trên nhiễm sắc thể, mỗi gene định vị tại mỗi vị trí xác định gọi là locus. - Nêu được ý nghĩa của nguyên phân, giảm phân và thụ tinh trong nghiên cứu di truyền.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
- Cơ chế di truyền nhiễm sắc thể	- Trình bày được sự vận động của nhiễm sắc thể (tự nhân đôi, phân ly, tổ hợp, tái tổ hợp) trong nguyên phân, giảm 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 nhiễm sắc thể. - Nêu được nhiễm sắc thể là vật chất di truyền.
+ Thí nghiệm của Mendel - Lịch sử ra đời thí nghiệm của Mendel - Thí nghiệm - Ý nghĩa - Mở rộng học thuyết Mendel	- Nêu được bối cảnh ra đời thí nghiệm của Mendel. - Trình bày được cách bố trí và tiến hành 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. Nêu được vì sao các quy luật di truyền của Mendel đặt nền móng cho di truyền học hiện đại. - Trình bày được sản phẩm của các allele của cùng một gene và của các gene khác nhau (giới hạn trong phạm vi 2 gen không alen) có thể tương tác với nhau quy định tính trạng.
+ Thí nghiệm của Morgan	
- Lịch sử ra đời thí nghiệm của Morgan - Thí nghiệm Liên kết gen Hoán vị gene Di truyền giới tính và liên kết với giới tính	- Nêu được bối cảnh ra đời thí nghiệm của Morgan. - Trình bày được cách bố trí và tiến hành thí nghiệm của Morgan, từ đó phát biểu được khái niệm liên kết gene. - Nêu được cơ sở tế bào học và ý nghĩa của liên kết gene. - Trình bày được thí nghiệm của Morgan, từ đó phát biểu được khái niệm hoán vị gene. - Nêu được cơ sở tế bào học và ý nghĩa của hoán vị gen. - Trình bày được cách bố trí thí nghiệm của Morgan, qua đó nêu được khái niệm di truyền liên kết với giới tính.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	- Nêu được khái niệm nhiễm sắc thể giới tính; di truyền giới tính. - Trình bày được cơ chế di truyền xác định giới tính. - Giải thích được tỷ lệ lý thuyết giới tính trong tự nhiên thường là 1:1. - Trình bày được quan điểm của bản thân về việc điều khiển giới tính ở người theo ý muốn. - Nêu được khái niệm và ý nghĩa của việc lập bản đồ di truyền. - 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 (Ví dụ: điều khiển giới tính trong chăn nuôi, phát hiện bệnh do rối loạn cơ chế phân ly, tổ hợp nhiễm sắc thể giới tính,...). - Nêu được quan điểm của Mendel và Morgan về tính quy luật của hiện tượng di truyền.
+ Đột biến nhiễm sắc thể	
- Đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể - Đột biến số lượng nhiễm sắc thể - Vai trò	- Phát biểu được khái niệm đột biến nhiễm sắc thể. - Trình bày được nguyên nhân và cơ chế phát sinh đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể. Phân biệt được các dạng đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể. - Trình bày được nguyên nhân và cơ chế phát sinh đột biến số lượng nhiễm sắc thể. Phân biệt được các dạng đột biến số lượng nhiễm sắc thể. Lấy được ví dụ minh họa. - Nêu được tác hại của một số dạng đột biến nhiễm sắc thể đối với sinh vật. - Trình bày được vai trò của đột biến nhiễm sắc thể trong tiến hóa, trong chọn giống và trong nghiên cứu di truyền. - Tìm hiểu được tác hại gây đột biến ở người của một số chất độc (dioxin, thuốc diệt cỏ 2,4D,...).

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
+ Di truyền gene ngoài nhân	
- Thí nghiệm của Correns - Đặc điểm di truyền của gene ngoài nhân	- 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, lạp thể). - Trình bày được đặc điểm di truyền của gene ngoài nhân và một số ứng dụng.
+ Mối quan hệ kiểu gene - môi trường - kiểu hình	
- Sự tương tác kiểu gene và môi trường - Mức phản ứng	- Nêu được sự tương tác kiểu gene và môi trường. - Nêu được khái niệm mức phản ứng. Lấy được các ví dụ minh họa. - Vận dụng được hiểu biết về thường biến và mức phản ứng của một kiểu gene giải thích một số ứng dụng trong thực tiễn (tạo và chọn giống, kỹ thuật chăn nuôi, trồng trọt,...)
+ Thành tựu chọn, tạo giống bằng các phương pháp lai hữu tính	- Nêu được một số thành tựu chọn, tạo giống cây trồng. - Nêu được một số thành tựu chọn, tạo giống vật nuôi.
Di truyền quần thể	
- Khái niệm di truyền quần thể - Các đặc trưng di truyền của quần thể	- Phát biểu được khái niệm quần thể (từ góc độ di truyền học). Lấy được ví dụ minh họa. - Phát biểu được khái niệm di truyền quần thể. - Trình bày được các đặc trưng di truyền của quần thể (tần số của các allele, tần số của các kiểu gene).

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
- Cấu trúc di truyền quần thể ngẫu phối - Cấu trúc di truyền quần thể tự thụ phấn và giao phối gần - Định luật Hardy - Weinberg - Ứng dụng	- 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. - 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 cấu trúc di truyền của quần thể tự thụ phấn và quần thể giao phối gần. - Trình bày được định luật Hardy - Weinberg và điều kiện nghiệm đúng. - Giải thích một số vấn đề thực tiễn: vấn đề hôn nhân gia đình, vấn đề cho cây tự thụ phấn, động vật giao phối gần giảm năng suất, chất lượng.
Di truyền học người	
- Di truyền y học - Y học tư vấn - Liệu pháp gene	- Nêu được khái niệm và vai trò di truyền học người, di truyền y học. - 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 - Nêu được khái niệm y học tư vấn. Trình bày được cơ sở của y học tư vấn. - Giải thích được vì sao cần đến cơ sở tư vấn hôn nhân gia đình trước khi kết hôn và 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. - Trình bày được một số thành tựu và ứng dụng của liệu pháp gene.
TIẾN HÓA	
Các bằng chứng tiến hóa	- Trình bày được các bằng chứng tiến hóa: bằng chứng hóa thạch, giải phẫu so sánh, tế bào học và sinh học phân tử.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
Quan niệm của Darwin về chọn lọc tự nhiên và hình thành loài	- 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).
Thuyết tiến hóa tổng hợp hiện đại	- Nêu được khái niệm tiến hóa nhỏ và quần thể là đơn vị tiến hóa nhỏ. - Trình bày được các nhân tố tiến hóa (đột biến, di - nhập gene, chọn lọc tự nhiên, yếu tố ngẫu 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. - Giải thích được các đặc điểm thích nghi chỉ hợp lý tương đối. Lấy được ví dụ minh họa. - Phát biểu được khái niệm loài sinh học và cơ chế hình thành loài.
Tiến hóa lớn và phát sinh chủng loại - Tiến hóa lớn - Sự phát sinh chủng loại - Quá trình phát sinh sự sống trên Trái Đất - Quá trình phát triển sinh vật qua các đại địa chất - Các giai đoạn chính trong quá trình phát sinh loài người	- Phát biểu được khái niệm tiến hóa lớn. Phân biệt được tiến hóa lớn và tiến hóa nhỏ. - 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 hóa. - Vẽ được sơ đồ ba giai đoạn phát sinh sự sống trên Trái Đất (tiến hóa hóa học, tiến hóa tiền sinh học, tiến hóa sinh học). - Dựa vào sơ đồ, trình bày được các đại địa chất và biến cố lớn thể hiện sự phát triển của sinh vật trong các đại đó. Nêu được một số minh chứng về tiến hóa lớn. - Trình bày được sơ đồ các giai đoạn chính trong quá trình phát sinh loài người; nêu được loài người hiện nay (*H. sapiens*) đã tiến hóa từ loài vượn người (*Australopithecus*) qua các giai đoạn trung gian.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
SINH THÁI HỌC VÀ MÔI TRƯỜNG	
Môi trường và các nhân tố sinh thái	
- Môi trường sống của sinh vật - Các nhân tố sinh thái - Nhịp sinh học	- 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 ví dụ về tác động của các nhân tố sinh thái lên đời sống sinh vật và thích nghi của sinh vật với các nhân tố đó. - Trình bày được các quy luật về tác động của các nhân tố sinh thái lên đời sống sinh vật (giới hạn sinh thái; tác động tổng hợp của các nhân tố sinh thái; tác động không đồng đều của các nhân tố sinh thái). - 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 kỳ của môi trường. - Tìm hiểu được nhịp sinh học của chính cơ thể mình.
Sinh thái học quần thể	
- Khái niệm quần thể sinh vật - Đặc trưng của quần thể sinh vật - Tăng trưởng quần thể sinh vật	- Phát biểu được khái niệm quần thể sinh vật (dưới góc độ sinh thái học). Lấy được ví dụ minh họa. - Nêu được các mối quan hệ hỗ trợ và cạnh tranh trong quần thể. Lấy được ví dụ minh họa. - Trình bày được các đặc trưng cơ bản của quần thể sinh vật (số lượng cá thể, kích thước quần thể, tỷ lệ giới tính, nhóm tuổi, kiểu phân bố, mật độ cá thể).

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
- Điều chỉnh tăng trưởng quần thể sinh vật - Quần thể người - Ứng dụng	- Phân biệt được các kiểu tăng trưởng quần thể sinh vật (tăng trưởng theo tiềm năng sinh học và tăng trưởng trong môi trường có nguồn sống bị giới hạn). - Nêu được các yếu tố ảnh hưởng tới tăng trưởng quần thể. - Trình bày được các kiểu biến động số lượng cá thể của quần thể. - Giải thích được cơ chế điều hòa mật độ của quần thể. - Nêu được các đặc điểm tăng trưởng của quần thể người; phân tích được hậu quả của tăng trưởng dân số quá nhanh. - Trình bày được các ứng dụng hiểu biết về quần thể trong thực tiễn (trồng trọt, chăn nuôi, bảo tồn).
Sinh thái học quần xã	
- Khái niệm quần xã sinh vật - Đặc trưng quần xã sinh vật - Quan hệ giữa các loài trong quần xã sinh vật - Ổ sinh thái - Tác động của con người lên quần xã sinh vật	- Phát biểu được khái niệm quần xã sinh vật. - Nêu 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. - 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, ký sinh, động vật ăn thực vật, vật ăn thịt con mồi). - Trình bày được khái niệm ổ sinh thái. - Trình bày được tác động của việc du nhập các loài ngoại lai hoặc giảm loài trong cấu trúc quần xã đến trạng thái cân bằng của hệ sinh thái. Lấy được ví dụ minh họa.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
Hệ sinh thái	
- Khái quát về hệ sinh thái	- Phát biểu được khái niệm hệ sinh thái. Phân biệt được các thành phần cấu trúc của hệ sinh thái và các kiểu hệ sinh thái chủ yếu của Trái Đất, bao gồm các hệ sinh thái tự nhiên (hệ sinh thái trên cạn, dưới nước) và các hệ sinh thái nhân tạo.
- Dòng năng lượng và trao đổi vật chất trong hệ sinh thái + Chuỗi thức ăn + Lưới thức ăn + Hiệu suất sinh thái + Tháp sinh thái	- Phân tích được quá trình trao đổi vật chất và chuyển hóa năng lượng trong hệ sinh thái, bao gồm: + Trình bày được khái niệm chuỗi thức ăn, các loại chuỗi thức ăn, lưới thức ăn, bậc dinh dưỡng. Vẽ được sơ đồ chuỗi và lưới thức ăn trong quần xã. + 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 (sản lượng sơ cấp, sản lượng thứ cấp); tháp sinh thái. Phân biệt được các dạng tháp sinh thái. + Nêu được ý nghĩa của nghiên cứu hiệu suất sinh thái và tháp sinh thái trong thực tiễn.
- Chu trình sinh - địa - hóa các chất	- Phát biểu được khái niệm chu trình sinh - địa - hóa các chất. Trình bày được sơ đồ khái quát chu trình trao đổi chất trong tự nhiên. Trình bày được chu trình sinh - địa - hóa của một số chất: nước, carbon, nitơ (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.
- Sự biến động của hệ sinh thái	- Trình bày được sự biến động của hệ sinh thái, bao gồm:

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
+ Diễn thế sinh thái + Sự ấm lên toàn cầu + Phì dưỡng + Sa mạc hóa	+ Nêu được khái niệm diễn thế sinh thái. Phân biệt được các dạng diễn thế sinh thái, từ đó nêu được dạng nào có bản chất là sự tiến hóa thiết lập trạng thái thích nghi cân bằng của quần xã. + Trình bày được nguyên nhân và tầm quan trọng của diễn thế sinh thái trong tự nhiên và trong thực tiễn. + Nêu 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 hóa. 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 của hệ sinh thái. - Thực hành: Thiết kế được một bể nuôi cá cảnh vận dụng hiểu biết hệ sinh thái hoặc thiết kế được hệ sinh thái thủy sinh, hệ sinh thái trên cạn.
- Sinh quyển + Khái niệm + Các khu sinh học (Biome) trên cạn + Các khu sinh học dưới nước	- Phát biểu được khái niệm Sinh quyển; giải thích được Sinh quyển là một cấp độ tổ chức sống lớn nhất hành tinh; trình bày được một số biện pháp bảo vệ Sinh quyển. - Phát biểu được khái niệm khu sinh học. 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.
Sinh thái học phục hồi, bảo tồn và phát triển bền vững	
- Sinh thái học phục hồi và bảo tồn	- Nêu được khái niệm sinh thái học phục hồi, bảo tồn. Giải thích được vì sao cần phục hồi, bảo tồn các hệ sinh thái tự nhiên.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
+ Khái niệm + Các phương pháp phục hồi hệ sinh thái	- Trình bày được một số phương pháp phục hồi hệ sinh thái. - Thực hiện được bài tập về thực trạng bảo tồn hệ sinh thái ở địa phương và đề xuất giải pháp bảo tồn.
- Phát triển bền vững + Khái niệm phát triển bền vững + Sử dụng hợp lý tài nguyên thiên nhiên + Hạn chế gây ô nhiễm môi trường + Bảo tồn đa dạng sinh học + Phát triển nông nghiệp bền vững + Vấn đề phát triển dân số + Giáo dục bảo vệ môi trường	- Trình bày được khái niệm phát triển bền vững. Phân tích được khái quát về tác động giữa kinh tế - xã hội - môi trường tự nhiên. - Trình bày được vai trò và các biện pháp sử dụng hợp lý tài nguyên thiên nhiên (đất, nước, rừng, năng lượng). - Nêu được những biện pháp chủ yếu hạn chế gây ô nhiễm môi trường. - Trình bày được khái niệm và các biện pháp bảo tồn đa dạng sinh học. - Nêu được khái niệm và vai trò phát triển nông nghiệp bền vững. - Trình bày được các vấn đề dân số hiện nay và vai trò của chính sách dân số, kế hoạch hóa gia đình trong phát triển bền vững. - Phân tích được 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.

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP

Chuyên tập 12.1: SINH HỌC PHÂN TỬ

Nội dung chuyên đề nhằm nâng cao kiến thức đã học về cơ sở vật chất của tính di truyền (cấp phân tử) làm cơ sở cho việc tìm hiểu các thành tựu về lý thuyết và công nghệ ứng dụng di truyền phân tử vào đời sống con người trong cuộc cách mạng Công nghiệp 4.0. Công nghệ gene được mô tả như là ví dụ cho các thành tựu đó để gây hứng thú học tập và định hướng lựa chọn ngành nghề có liên quan đến sinh học nói chung và sinh học phân tử nói riêng.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
- Khái quát sinh học phân tử và các thành tựu - Các nguyên lý của phương pháp tách chiết DNA - Công nghệ gene - Triển vọng công nghệ gene	- Nêu được khái niệm sinh học phân tử. - Trình bày được một số thành tựu hiện đại về lý thuyết và ứng dụng của sinh học phân tử. - Phân tích được các nguyên tắc ứng dụng sinh học phân tử trong thực tiễn. - Nêu được các nguyên lý của phương pháp tách chiết DNA từ tế bào. - Dựa vào sơ đồ, mô tả được các bước trong công nghệ gene. Trình bày được các bước tạo thực vật chuyển gene và tạo động vật chuyển gene. Lấy được ví dụ minh họa. - Giải thích được cơ sở khoa học chuyển gene và vì sao phải sử dụng vector để truyền gene từ tế bào này sang tế bào khác. - Thực hiện được dự án hoặc đề tài tìm hiểu về các sản phẩm chuyển gene. Làm được tập san các bài viết, tranh ảnh về công nghệ chuyển gene. - Thu thập được các thông tin đánh giá về triển vọng của công nghệ gene trong tương lai. - Thực hiện được các kỹ năng: làm báo cáo, thuyết trình, tập san, thiết kế video.

Chuyên đề 12.2: KIỂM SOÁT SINH HỌC

Học xong chuyên đề này, HV tìm hiểu sâu hơn mối quan hệ giữa sinh vật với sinh vật, cơ sở của quy luật bảo đảm cân bằng sinh học qua cơ chế điều hòa số lượng cá thể trong quần thể, quần xã trong tự nhiên. Chuyên đề góp phần xây dựng cơ sở khoa học cho các giải pháp kỹ thuật, công nghệ, ứng dụng quy luật kiểm soát sinh học trong tự nhiên, phát triển hệ sinh thái sạch, phát triển bền vững. Thông qua việc tiến hành dự án điều tra thực trạng sử dụng các biện pháp bảo vệ thực vật và ứng dụng quy luật kiểm soát sinh học trong trồng trọt tại địa phương, HV phát triển được các năng lực chung và năng lực sinh học.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
- Khái niệm kiểm soát sinh học - Vai trò của kiểm soát sinh học - Cơ sở của kiểm soát sinh học - Biện pháp kiểm soát sinh học	- Nêu được khái niệm kiểm soát sinh học. - Phân tích được vai trò của kiểm soát sinh học. - Phân tích được cơ sở của kiểm soát sinh học. - Trình bày được một số biện pháp kiểm soát sinh học (bảo vệ các loài thiên địch; sử dụng hợp lý thuốc trừ sâu, phân bón). - Thực hành: Sưu tầm hoặc điều tra được ứng dụng kiểm soát sinh học tại địa phương.

Chuyên đề 12.3: SINH THÁI NHÂN VĂN

Học xong chuyên đề này, HV phân tích được khái niệm sinh thái nhân văn, giá trị sinh thái nhân văn đối với sự phát triển bền vững kinh tế - xã hội, môi trường. Từ những hiểu biết đó, HV nhận thức được sinh thái nhân văn trong xã hội hiện đại là một lĩnh vực khoa học, văn hóa, đạo đức xã hội; phát triển các phẩm chất như yêu thiên nhiên, trách nhiệm bảo vệ thiên nhiên, tôn trọng các quy định của pháp luật và các công ước quốc tế về bảo vệ môi trường. Chuyên đề thể hiện cách tiếp cận tích hợp các lĩnh vực khoa học khác nhau trong giáo dục sinh học.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
- Khái niệm sinh thái nhân văn - Giá trị của sinh thái nhân văn trong việc phát triển bền vững	- Nêu được khái niệm sinh thái nhân văn. - Phân tích được giá trị của sinh thái nhân văn trong việc phát triển bền vững. - Phân tích được giá trị của sinh thái nhân văn trong một số lĩnh vực như: + Nông nghiệp; + Phát triển đô thị;

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
- Một số lĩnh vực sinh thái nhân văn	+ Bảo tồn và phát triển; + Thích ứng với biến đổi khí hậu. - Thực hiện dự án: Điều tra tìm hiểu về một trong các lĩnh vực sinh thái nhân văn tại địa phương.

IV. PHƯƠNG PHÁP GIÁO DỤC

1. Định hướng chung

Phương pháp giáo dục môn Sinh học được thực hiện theo các định hướng chung sau:

a) Phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo của HV; tránh áp đặt một chiều, ghi nhớ máy móc; tập trung bồi dưỡng năng lực tự chủ và tự học để HV có thể tiếp tục tìm hiểu, mở rộng vốn tri thức, tiếp tục phát triển các phẩm chất, năng lực cần thiết sau khi tốt nghiệp THPT.

b) Rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức sinh học để phát hiện và giải quyết các vấn đề trong thực tiễn; khuyến khích và tạo điều kiện cho HV được trải nghiệm, sáng tạo trên cơ sở tổ chức cho HV tham gia các hoạt động học tập khám phá, vận dụng.

c) Vận dụng các phương pháp giáo dục một cách linh hoạt, sáng tạo, phù hợp với mục tiêu, nội dung giáo dục, đối tượng HV và điều kiện cụ thể. Tùy theo yêu cầu cần đạt, giáo viên có thể sử dụng phối hợp nhiều phương pháp dạy học trong một chủ đề/bài học. Các phương pháp dạy học truyền thống (thuyết trình, đàm thoại,...) được sử dụng theo hướng phát huy tính tích cực, chủ động của HV. Tăng cường sử dụng các phương pháp dạy học hiện đại đề cao vai trò chủ thể học tập của HV (dạy học thực hành, dạy học dựa trên giải quyết vấn đề, dạy học dự án, dạy học dựa trên trải nghiệm, khám phá;... cùng các kỹ thuật dạy học phù hợp).

d) Các hình thức tổ chức dạy học được thực hiện một cách đa dạng và linh hoạt; kết hợp các hình thức học cá nhân, học nhóm, học ở lớp, học theo hợp đồng, học đảo ngược, học trực tuyến,... Đẩy mạnh ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông trong dạy học. Coi trọng các nguồn tư liệu ngoài sách giáo khoa và hệ thống các thiết bị dạy học; khai thác triệt để những lợi thế của công nghệ thông tin và truyền thông trong dạy học trên các phương tiện kho tri thức, đa phương tiện, tăng cường sử dụng các tư liệu điện tử (như phim thí nghiệm, thí nghiệm ảo,...).

đ) Dạy học tích hợp thông qua các chủ đề kết nối nhiều kiến thức với nhau. Dạy các chủ đề này, giáo viên cần xây dựng các tình huống đòi hỏi HV vận dụng kiến thức, kỹ năng để giải quyết các vấn đề về nhận thức, thực tiễn và công nghệ.

2. Định hướng phương pháp hình thành, phát triển các phẩm chất chủ yếu và năng lực chung cho HV

a) Phương pháp hình thành, phát triển các phẩm chất chủ yếu

Thông qua việc tổ chức cho HV tham gia các hoạt động thực hành, dã ngoại, thảo luận, làm việc nhóm, thực hiện dự án nghiên cứu,… môn Sinh học giáo dục cho HV tình yêu thiên nhiên, niềm tự hào về sự đa dạng và phong phú của tài nguyên sinh vật Việt Nam, trách nhiệm công dân trong việc giữ gìn, phát huy và bảo tồn sự đa dạng, phong phú của tài nguyên thiên nhiên; rèn luyện cho HV các đức tính chăm chỉ, trung thực trong học tập và nghiên cứu khoa học.

b) Phương pháp hình thành, phát triển các năng lực chung

Môn Sinh học có nhiều ưu thế hình thành và phát triển các năng lực chung đã quy định trong Chương trình Tổng thể. Phát triển các năng lực đó cũng chính là để nâng cao chất lượng giáo dục sinh học.

- Năng lực tự chủ và tự học: Trong dạy học môn Sinh học, năng lực tự chủ được hình thành và phát triển thông qua các hoạt động thực hành, làm dự án, hoạt động ngoài thực địa, đặc biệt trong tổ chức tìm hiểu thế giới sống. Định hướng tự chủ, tích cực, chủ động trong phương pháp dạy học mà môn Sinh học chú trọng là cơ hội giúp HV hình thành và phát triển năng lực tự học.

- Năng lực giao tiếp và hợp tác: Trong môn Sinh học, việc tìm kiếm, trao đổi thông tin trong quá trình quan sát, xây dựng giả thuyết khoa học, lập và thực hiện kế hoạch kiểm chứng giả thuyết, thu thập và xử lý dữ kiện, tổng hợp kết quả và trình bày báo cáo kết quả nghiên cứu giúp HV phát triển các kỹ năng giao tiếp và hợp tác. Đặc biệt, khi thực hiện các bài thực hành, các dự án nghiên cứu, các hoạt động trải nghiệm theo nhóm, mỗi thành viên có trách nhiệm thực hiện các phần việc khác nhau, trao đổi thông tin, trình bày, chia sẻ ý tưởng với nhau để hoàn thành nhiệm vụ chung. Đó là những cơ hội mà môn Sinh học tạo ra để phát triển năng lực giao tiếp và hợp tác ở HV.

- Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo: Giải quyết vấn đề và sáng tạo là hoạt động đặc thù trong quá trình tìm hiểu và khám phá thế giới sống, vì vậy, phát triển năng lực này là một trong những nội dung giáo dục cốt lõi của môn Sinh học. Năng lực chung này được hình thành, phát triển trong quá trình tổ chức cho HV đề xuất vấn đề, nêu giả thuyết, lập kế hoạch, thực hiện kế hoạch tìm hiểu các hiện tượng đa dạng của thế giới sống gần gũi với cuộc sống hằng ngày.

3. Định hướng phương pháp hình thành, phát triển năng lực sinh học

a) Đối với thành phần năng lực nhận thức sinh học, giáo viên tạo cho HV cơ hội huy động những hiểu biết, kinh nghiệm sẵn có để tham gia hình thành kiến thức mới. Chú ý tổ chức các hoạt động học tập, trong đó HV có thể diễn đạt hiểu biết bằng cách riêng, so sánh, phân loại, hệ thống hóa kiến thức; vận dụng kiến thức đã được học để giải thích các sự vật, hiện tượng hay giải quyết vấn đề đơn giản; qua đó, kết nối được kiến thức mới với hệ thống kiến thức.

b) Đối với thành phần năng lực tìm hiểu thế giới sống, giáo viên tạo điều kiện để HV đưa ra câu hỏi, vấn đề cần tìm hiểu; tạo cho HV cơ hội tham gia quá trình hình thành kiến thức mới, đề xuất và kiểm tra giả thuyết; thu thập bằng chứng, phân tích, xử lý để rút ra kết luận, đánh giá kết quả thu được. Dựa vào một số phương pháp như: dạy học thực hành, điều tra, dạy học giải quyết vấn đề, dạy học dự án,... giáo viên có thể tổ chức cho HV tự tìm các bằng chứng để kiểm tra các giả thuyết qua việc thực hiện thí nghiệm, hoặc tìm kiếm, thu thập thông tin qua sách, Internet, điều tra, phân tích, xử lý thông tin để kiểm tra dự đoán,...

c) Đối với thành phần năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học về sinh học, HV được tạo cơ hội đề xuất hoặc tiếp cận với các tình huống thực tiễn, tìm kiếm, giải thích, trình bày thông tin, lập luận và đưa ra giải pháp trên cơ sở kiến thức, kỹ năng sinh học đã học; HV cần được quan tâm rèn luyện các kỹ năng: phát hiện vấn đề, lập kế hoạch nghiên cứu, giải quyết vấn đề (thu thập, trình bày thông tin, xử lý thông tin để rút ra kết luận), đánh giá kết quả giải quyết vấn đề, nêu giải pháp khắc phục hoặc cải tiến. Cần quan tâm sử dụng các bài tập đòi hỏi tư duy phản biện, sáng tạo (câu hỏi mở, có nhiều cách giải, gắn kết với sự phản hồi trong quá trình học).

V. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ GIÁO DỤC

1. Yêu cầu chung về đánh giá

Việc đánh giá kết quả giáo dục phải thực hiện được các yêu cầu sau:

- Cung cấp thông tin phản hồi đầy đủ, chính xác, kịp thời về kết quả học tập giúp HV tự điều chỉnh quá trình học, giáo viên điều chỉnh hoạt động dạy, cán bộ quản lý trung tâm có giải pháp cải thiện chất lượng giáo dục, gia đình theo dõi, giúp đỡ HV trong học tập.

- Nội dung đánh giá là phẩm chất, năng lực chung, năng lực sinh học, khả năng vận dụng những điều đã học để giải quyết vấn đề thực tiễn.

- Kết hợp đánh giá quá trình với đánh giá tổng kết; đánh giá định tính với đánh giá định lượng, trong đó đánh giá định lượng phải dựa trên đánh giá định tính được phản hồi kịp thời, chính xác.

- Phối hợp nhiều hình thức, phương pháp đánh giá khác nhau để bảo đảm đánh giá toàn diện mức độ đáp ứng các yêu cầu cần đạt đã quy định trong chương trình.

- Kết hợp việc đánh giá của giáo viên với tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng của HV để rèn luyện cho HV năng lực tự chủ và tự học, tư duy phê phán.

2. Một số hình thức đánh giá

Môn Sinh học sử dụng các hình thức đánh giá chủ yếu như sau:

- Kiểm tra, đánh giá thường xuyên được thực hiện trong quá trình dạy học và giáo dục, nhằm kiểm tra, đánh giá quá trình và kết quả thực hiện các nhiệm vụ học tập, rèn luyện của HV theo chương trình môn học. Đánh giá thường xuyên được thực hiện theo hình thức trực tiếp hoặc trực tuyến thông qua: hỏi - đáp, viết, thuyết trình, thực hành, thí nghiệm, sản phẩm học tập.

- Kiểm tra, đánh giá định kỳ được thực hiện sau mỗi giai đoạn giáo dục nhằm đánh giá kết quả học tập, rèn luyện và mức độ hoàn thành nhiệm vụ học tập của HV theo chương trình môn học. Đánh giá định kỳ bao gồm kiểm tra, đánh giá giữa kỳ và kiểm tra, đánh giá cuối kỳ. Đánh giá định kỳ được thực hiện thông qua: bài kiểm tra (trên giấy hoặc trên máy tính), bài thực hành, dự án học tập.

3. Phương pháp đánh giá

- Đánh giá thông qua bài viết: bài tự luận, bài trắc nghiệm khách quan, bài tiểu luận, báo cáo kết quả sưu tầm, báo cáo kết quả nghiên cứu, điều tra,...

- Đánh giá thông qua vấn đáp: trả lời câu hỏi vấn đáp, phỏng vấn,…

- Đánh giá thông qua quan sát: quan sát quá trình HV thực hiện các bài thực hành thí nghiệm, thảo luận nhóm, học ngoài thực địa, tham quan các cơ sở sản xuất, tham gia dự án,… bằng cách sử dụng bảng kiểm, phiếu đánh giá theo tiêu chí, hồ sơ học tập,...

- Đánh giá thông qua sản phẩm học tập: các bài viết, tập san, bài luận, mô hình,…

VI. HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN CHƯƠNG TRÌNH

1. Giải thích thuật ngữ

a) Một số thuật ngữ chuyên môn

- *Cấp độ tổ chức sống*: là một hệ thống được cấu thành bởi cơ chế tương tác giữa các yếu tố cấu trúc, giữa các chức năng, giữa cấu trúc và chức năng. Hệ thống sinh giới có các cấp độ khác nhau về đặc tính nổi trội tồn tại theo trật tự thứ bậc: phân tử - tế bào - cơ thể - quần thể - quần xã (hệ sinh thái) - sinh quyển.

- *Công nghệ sinh học*: là một tập hợp các ngành khoa học (sinh học phân tử, sinh học tế bào, di truyền học, vi sinh vật học, hóa sinh học và công nghệ học) nhằm tạo ra các công nghệ khai thác ở quy mô công nghiệp về hoạt động sống của vi sinh vật, của tế bào thực vật và tế bào động vật, hoặc các quá trình sản xuất ở quy mô công nghiệp có sự tham gia của tác nhân sinh học (ở mức độ cơ thể hoặc tế bào hoặc phân tử) dựa trên các thành tựu tổng hợp của nhiều bộ môn khoa học phục vụ cho việc tăng của cải vật chất cho xã hội và bảo vệ lợi ích của con người. Dựa vào tác nhân sinh học, có thể chia thành: công nghệ sinh học thực vật, công nghệ sinh học động vật, công nghệ sinh học vi sinh vật và công nghệ gene và protein.

- *Kỹ năng tiến trình*: là khả năng của HV thực hiện các bước theo tiến trình nghiên cứu khoa học. Ví dụ, HV thực hiện liên hoàn các bước từ đặt câu hỏi nghiên cứu, đề xuất giả thuyết, đề xuất các bước giải quyết vấn đề, thực hiện giải quyết vấn đề và rút ra kết luận.

- *Sự đa dạng*: sự phong phú, sự nhiều, sự khác nhau của các đối tượng trong tự nhiên.

- *Thế giới quan khoa học*: là toàn bộ những quan điểm, quan niệm có cơ sở khoa học của cá nhân hay xã hội, về thế giới tự nhiên, về bản thân con người, về cuộc sống và vị trí của con người trong thế giới tự nhiên ấy.

- *Thế giới sống*: là toàn bộ các loài thực vật, động vật, vi sinh vật tồn tại trong quan hệ tương tác với nhau được phân bố trên Trái Đất ở các môi trường đa dạng: dưới nước, trên cạn, trong đất, trong không khí.

- *Tìm hiểu thế giới sống*: là quá trình chủ động trong việc đặt câu hỏi, tìm hiểu, điều tra để phát hiện những điều chưa được biết về thế giới tự nhiên của HV. Thực hiện phương pháp khám phá trong học tập, HV không những có được những hiểu biết sâu sắc, mà còn được rèn luyện và phát triển năng lực tư duy như một nhà khoa học, phát triển năng lực giải quyết vấn đề, kỹ năng giao tiếp và cộng tác với người khác,...

b) Từ ngữ thể hiện mức độ đáp ứng các yêu cầu cần đạt

Chương trình môn Sinh học sử dụng một số động từ để thể hiện mức độ đáp ứng yêu cầu cần đạt về năng lực của HV. Một số động từ được sử dụng ở các mức độ khác nhau nhưng trong mỗi trường hợp thể hiện một hành động có đối tượng và yêu cầu cụ thể.

Trong quá trình dạy học, đặc biệt là khi đặt câu hỏi thảo luận, ra đề kiểm tra đánh giá, giáo viên có thể dùng những động từ nêu trong bảng tổng hợp hoặc thay thế bằng các động từ có nghĩa tương đương cho phù hợp với tình huống sư phạm và nhiệm vụ cụ thể giao cho HV.

Mức độ	**Động từ mô tả mức độ**
Nhận biết	- Nhận biết (nhận biết được một số biểu hiện của cây do thiếu khoáng), kể tên (kể tên được một số cơ quan tham gia điều hòa cân bằng nội môi và hằng số nội môi cơ thể), phát biểu (phát biểu được khái niệm bài tiết), nêu các đối tượng, khái niệm, quá trình sống (nêu được các khái niệm: nội môi, cân bằng động).
	- Trình bày các đặc điểm, vai trò của các đối tượng và các quá trình sống bằng các hình thức biểu đạt như ngôn ngữ nói, viết, công thức, sơ đồ, biểu đồ,... (trình bày được vai trò của thận trong bài tiết và cân bằng nội môi).
Thông hiểu	- Phân loại các vật, sự vật theo các tiêu chí khác nhau (phân biệt được hệ thần kinh dạng ống với hệ thần kinh dạng lưới và dạng chuỗi hạch). - Phân tích các đặc điểm của một đối tượng, sự vật, quá trình theo một logic nhất định (phân tích được cơ chế thu nhận và phản ứng kích thích của các cơ quan cảm giác (tai, mắt)). - So sánh, lựa chọn các đối tượng, khái niệm hoặc quá trình dựa theo các tiêu chí (so sánh được sinh sản hữu tính với sinh sản vô tính ở thực vật).

Mức độ	Động từ mô tả mức độ
	- Lập dàn ý, tìm từ khóa; sử dụng ngôn ngữ khoa học khi đọc và trình bày các văn bản khoa học, sử dụng các hình thức ngôn ngữ biểu đạt khác nhau; kết nối thông tin theo logic có ý nghĩa (lập dàn ý, viết được báo cáo khi điều tra sử dụng phân bón ở địa phương hoặc thực hành trồng cây với các kỹ thuật bón phân phù hợp). - Trình bày được mối quan hệ giữa các sự vật và hiện tượng (nhân - quả, cấu tạo - chức năng,...) (giải thích được sự phân chia tế bào một cách không bình thường có thể dẫn đến ung thư). - Nhận ra điểm sai và chỉnh sửa điểm sai đó; thảo luận đưa ra những nhận định có tính phê phán liên quan tới chủ đề (thảo luận về một vấn đề hoặc bài báo cáo).
Vận dụng	- Nhận ra, giải thích được vấn đề thực tiễn và mô hình công nghệ dựa trên kiến thức sinh học và dẫn ra được các bằng chứng về vấn đề đó (giải thích được một số vấn đề thực tiễn: vấn đề hôn nhân gia đình; vấn đề cho cây tự thụ phấn, động vật giao phối gần giảm năng suất, chất lượng). - Phản biện, đánh giá được tác động của một vấn đề thực tiễn (đánh giá được ý nghĩa việc xử phạt người tham gia giao thông khi sử dụng rượu, bia). - Dựa trên hiểu biết và các cứ liệu điều tra, nêu được các giải pháp và thực hiện được một số giải pháp để bảo vệ sức khỏe bản thân, gia đình và cộng đồng; bảo vệ thiên nhiên, môi trường; thích ứng với biến đổi khí hậu và có hành vi, thái độ hợp lý nhằm phát triển bền vững (thực hiện được các biện pháp phòng chống một số bệnh dịch phổ biến ở người; điều tra được một số bệnh dịch phổ biến ở người và tuyên truyền phòng chống bệnh).

2. Thời lượng thực hiện chương trình

Thời lượng cho mỗi lớp là 105 tiết/năm học, dạy học trong 35 tuần. Trong đó, thời lượng dành cho nội dung cốt lõi là 70 tiết. Dự kiến thời lượng dành cho mỗi mạch nội dung như sau:

LỚP	Chủ đề	Thời lượng (Số tiết)
Lớp 10	Mở đầu:	4
	Giới thiệu chung về các cấp độ tổ chức của thế giới sống	2
	Sinh học tế bào	38
	Sinh học vi sinh vật và virus	20
	Ôn tập, đánh giá định kỳ	6
Lớp 11	Trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở sinh vật	29
	Cảm ứng ở sinh vật	12
	Sinh trưởng và phát triển ở sinh vật	13
	Sinh sản ở sinh vật	10
	Ôn tập, đánh giá định kỳ	6
Lớp 12	Di truyền học	32
	Tiến hóa	14
	Sinh thái học và môi trường	18
	Ôn tập, đánh giá định kỳ	6

Thời lượng dành cho các chuyên đề học tập trong mỗi năm học là 35 tiết. Dự kiến số tiết của các chuyên đề học tập (bao gồm cả kiểm tra, đánh giá) như sau:

Tên chuyên đề	**Lớp 10 (Số tiết)**	**Lớp 11 (Số tiết)**	**Lớp 12 (Số tiết)**
Chuyên đề 10.1: Công nghệ tế bào và một số thành tựu	15		
Chuyên đề 10.2: Công nghệ enzyme và ứng dụng	10		
Chuyên đề 10.3: Công nghệ vi sinh vật trong xử lý ô nhiễm môi trường	10		
Chuyên đề 11.1: Dinh dưỡng khoáng - tăng năng suất cây trồng và nông nghiệp sạch		10	
Chuyên đề 11.2: Một số bệnh dịch ở người và cách phòng ngừa, điều trị		15	
Chuyên đề 11.3: Vệ sinh an toàn thực phẩm		10	
Chuyên đề 12.1: Sinh học phân tử			15
Chuyên đề 12.2: Kiểm soát sinh học			10
Chuyên đề 12.3: Sinh thái nhân văn			10
Tổng cộng:	**35**	**35**	**35**

3. Thiết bị dạy học

- Thiết bị dạy học tối thiểu môn Sinh học thực hiện theo quy định của Bộ GDĐT.

- Sinh học là môn khoa học thực nghiệm, vì vậy, thực hành thí nghiệm vừa là nội dung vừa là phương pháp dạy học. Mặt khác, chương trình được xây dựng theo hướng phát triển năng lực, gắn lý thuyết với thực hành, học lý thuyết bằng

thực hành. Theo định hướng này, cần trang bị các thiết bị dạy học đa dạng về chủng loại: tranh, ảnh, mô hình, mẫu vật thật, dụng cụ, vật liệu, hóa chất, thiết bị kỹ thuật nghe nhìn, các loại máy móc.

Bộ thiết bị dạy học môn Sinh học gồm có:

a) Các thiết bị dùng để trình diễn, minh họa

- Tranh, ảnh: bộ tranh, ảnh về các cấp độ tổ chức sống; tế bào; trao đổi chất chuyển hóa năng lượng; thông tin giữa các tế bào; chu kỳ tế bào và phân bào; vi sinh vật và virus; chuyển hóa năng lượng trong sinh giới; trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở thực vật; trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở động vật; máu và tuần hoàn; hệ bài tiết; cảm ứng ở sinh vật; sinh trưởng, phát triển ở thực vật và động vật; các tuyến nội tiết; sinh sản ở sinh vật; cơ sở phân tử của di truyền; nhiễm sắc thể và di truyền nhiễm sắc thể; cơ sở tế bào học của các thí nghiệm của Mendel, liên kết gen, hoán vị gen, tương tác gen, di truyền giới tính; quan hệ kiểu gene - môi trường - kiểu hình; bằng chứng và cơ chế tiến hóa; Sinh quyển; hệ sinh thái; quần xã; quần thể và các mối quan hệ giữa sinh vật - sinh vật và sinh vật với môi trường; ô nhiễm môi trường; các mô hình về phát triển bền vững; một số loài sinh vật điển hình trong sách Đỏ Việt Nam.

- Video clip: bộ video về các cấp độ tổ chức sống; tế bào; trao đổi chất chuyển hóa năng lượng; thông tin giữa các tế bào; chu kỳ tế bào và phân bào; vi sinh vật và virus; chuyển hóa năng lượng trong sinh giới; trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở thực vật và động vật; máu và tuần hoàn; hệ bài tiết; sinh trưởng, phát triển ở thực vật và động vật; sinh sản ở sinh vật; cơ sở phân tử của di truyền; nhiễm sắc thể và di truyền nhiễm sắc thể; video về cơ sở tế bào học của các thí nghiệm của Mendel, liên kết gene, hoán vị gene, di truyền giới tính; Sinh quyển; hệ sinh thái; quần xã; quần thể và các mối quan hệ giữa sinh vật - sinh vật và sinh vật với môi trường; ô nhiễm môi trường; các mô hình về phát triển bền vững; một số loài sinh vật điển hình trong sách Đỏ Việt Nam.

- Mô hình: cơ thể người; cấu trúc vật chất di truyền.

b) Các thiết bị dùng để thực hành

- Bộ tiêu bản hiển vi: tế bào, nhiễm sắc thể

- Bộ dụng cụ thực hành về: tế bào; vi sinh vật và virus; trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở thực vật; sinh trưởng, phát triển ở thực vật.

- Bộ dụng cụ đo: đo huyết áp.

MÔN CÔNG NGHỆ

I. MỤC TIÊU

1. Mục tiêu chung

Chương trình môn Công nghệ hình thành, phát triển ở HV năng lực công nghệ và những phẩm chất đặc thù trong lĩnh vực kỹ thuật, công nghệ để học tập, làm việc hiệu quả trong môi trường công nghệ ở gia đình, nhà trường, xã hội và lựa chọn ngành nghề thuộc các lĩnh vực kỹ thuật, công nghệ; đồng thời cùng với các môn học và hoạt động giáo dục khác, góp phần hình thành, phát triển các phẩm chất chủ yếu, các năng lực chung; thực hiện các nội dung xuyên chương trình như phát triển bền vững, biến đổi khí hậu, sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả,...

2. Mục tiêu cụ thể

Giáo dục công nghệ ở THPT tiếp tục phát triển năng lực công nghệ mà HV đã tích lũy được sau khi kết thúc THCS; rèn luyện ý thức lao động, tác phong công nghiệp cho HV. Kết thúc THPT, HV có hiểu biết đại cương và định hướng nghề về công nghệ thông qua các nội dung: thiết kế và công nghệ, công nghệ cơ khí, công nghệ điện - điện tử (đối với định hướng Công nghiệp); công nghệ trồng trọt, công nghệ chăn nuôi, lâm nghiệp và thủy sản (đối với định hướng Nông nghiệp); có năng lực công nghệ phù hợp với các ngành nghề kỹ thuật, công nghệ thuộc định hướng Công nghiệp hoặc định hướng Nông nghiệp.

II. YÊU CẦU CẦN ĐẠT

1. Yêu cầu cần đạt về phẩm chất chủ yếu và năng lực chung

Môn Công nghệ góp phần hình thành và phát triển ở HV các phẩm chất chủ yếu và năng lực chung theo các mức độ phù hợp với môn học đã được quy định tại Mục II. Phần thứ nhất. Những vấn đề chung về Chương trình GDTX cấp THPT.

2. Yêu cầu cần đạt về năng lực đặc thù

Môn Công nghệ hình thành và phát triển ở HV năng lực công nghệ, bao gồm các thành phần: Nhận thức công nghệ, Giao tiếp công nghệ, Sử dụng công nghệ, Đánh giá công nghệ và Thiết kế kỹ thuật. Biểu hiện cụ thể của năng lực công nghệ được trình bày như sau:

Thành phần năng lực	Yêu cầu cần đạt
Nhận thức công nghệ [a]	[a3.1]: Làm rõ được một số vấn đề về bản chất kỹ thuật, công nghệ; mối quan hệ giữa công nghệ với con người, tự nhiên, xã hội; mối quan hệ giữa công nghệ với các lĩnh vực khoa học khác; đổi mới và phát triển công nghệ, phân loại, thiết kế và đánh giá công nghệ ở mức đại cương. [a3.2]: Hiểu biết được tổng quan, đại cương về những vấn đề nguyên lý, cốt lõi, nền tảng, có tính chất định hướng nghề cho HV của một số công nghệ phổ biến thuộc một trong hai định hướng công nghiệp và nông nghiệp. [a3.3]: Nhận thức được cá tính và giá trị sống của bản thân; tìm được những thông tin chính về thị trường lao động, yêu cầu và triển vọng của một số ngành nghề trong lĩnh vực kỹ thuật, công nghệ; đánh giá được sự phù hợp của bản thân trong mối quan hệ với những ngành nghề đó.
Giao tiếp công nghệ [b]	[b3.1]: Sử dụng được ngôn ngữ kỹ thuật trong giao tiếp về sản phẩm, dịch vụ kỹ thuật, công nghệ. [b3.2]: Lập được bản vẽ kỹ thuật đơn giản bằng tay hoặc với sự hỗ trợ của máy tính.
Sử dụng công nghệ [c]	[c3.1]: Sử dụng một số sản phẩm công nghệ an toàn, hiệu quả. [c3.2]: Sử dụng được một số dịch vụ phổ biến, có ứng dụng công nghệ.

Thành phần năng lực	Yêu cầu cần đạt
	[c3.3]: Thực hiện được một số quy trình kỹ thuật phổ biến trong lĩnh vực nông - lâm nghiệp và thủy sản. [c3.4]: Thực hiện được một số công đoạn trong quy trình công nghệ trồng trọt và chăn nuôi công nghệ cao.
Đánh giá công nghệ [d]	[d3.1]: Nhận biết và đánh giá được một số xu hướng phát triển công nghệ. [d3.2]: Đề xuất được tiêu chí chính cho việc lựa chọn, sử dụng một sản phẩm công nghệ thông dụng.
Thiết kế kỹ thuật [e]	[e3.1]: Xác định được các yếu tố ảnh hưởng tới hoạt động thiết kế kỹ thuật. [e3.2]: Sử dụng được một số phần mềm đơn giản hỗ trợ thiết kế. [e3.3]: Thiết kế được sản phẩm đơn giản đáp ứng yêu cầu cho trước.

III. NỘI DUNG GIÁO DỤC

Môn Công nghệ ở cấp THPT được triển khai thực hiện từ lớp 10 đến lớp 12. Thời lượng dành cho môn Công nghệ ở các lớp 10, 11, 12 với 2 định hướng Công nghiệp và Nông nghiệp là: 70 tiết/lớp/năm học. Ngoài ra, môn học còn có chuyên đề học tập để HV có thể lựa chọn học lớp 10, 11, 12 với 2 định hướng Công nghiệp và Nông nghiệp đều là 35 tiết/lớp/năm học.

1. Nội dung khái quát

Nội dung	Lớp		
	Lớp 10	Lớp 11	Lớp 12
CÔNG NGHỆ VÀ ĐỜI SỐNG			
Bản chất của công nghệ	X		

Nội dung	Lớp		
	Lớp 10	Lớp 11	Lớp 12
Vai trò của công nghệ	X		
An toàn với công nghệ	X	X	X
LĨNH VỰC SẢN XUẤT CHỦ YẾU			
Nông nghiệp	X	X	
Lâm nghiệp			X
Thủy sản			X
Công nghiệp		X	X
THIẾT KẾ VÀ ĐỔI MỚI CÔNG NGHỆ			
Ngôn ngữ kỹ thuật	X		
Thiết kế kỹ thuật	X		
Đổi mới công nghệ	X	X	X
CÔNG NGHỆ VÀ HƯỚNG NGHIỆP			
Định hướng nghề nghiệp	X	X	X

2. Nội dung chính của từng lớp

Lớp 10	Lớp 11	Lớp 12
NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH THEO ĐỊNH HƯỚNG CÔNG NGHIỆP		
Khái quát về công nghệ	***CƠ KHÍ CHẾ TẠO***	***CÔNG NGHỆ ĐIỆN***

Lớp 10	Lớp 11	Lớp 12
Đổi mới công nghệ Vẽ kỹ thuật Thiết kế kỹ thuật	Giới thiệu chung về cơ khí chế tạo Vật liệu cơ khí Các phương pháp gia công cơ khí Sản xuất cơ khí	Giới thiệu chung về kỹ thuật điện Hệ thống điện quốc gia Hệ thống điện trong gia đình An toàn và tiết kiệm điện năng
	CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC Giới thiệu chung về cơ khí động lực Động cơ đốt trong Ô tô	***CÔNG NGHỆ ĐIỆN TỬ*** Giới thiệu chung về kỹ thuật điện tử Linh kiện điện tử Điện tử tương tự Điện tử số Vi điều khiển

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP	CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP	CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP
Vẽ và thiết kế với sự hỗ trợ của máy tính	Dự án nghiên cứu lĩnh vực kỹ thuật cơ khí	Thiết kế hệ thống cảnh báo trong gia đình
Thiết kế mạch điều khiển cho ngôi nhà thông minh	Công nghệ CAD/CAM-CNC	Dự án nghiên cứu lĩnh vực hệ thống nhúng
Nghề nghiệp STEM	Công nghệ in 3D	Dự án nghiên cứu lĩnh vực robot và máy thông minh

NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH THEO ĐỊNH HƯỚNG NÔNG NGHIỆP		
Giới thiệu chung về trồng trọt Đất trồng Phân bón Công nghệ giống cây trồng Phòng, trừ sâu, bệnh hại cây trồng Kỹ thuật trồng trọt Trồng trọt công nghệ cao Bảo vệ môi trường trong trồng trọt	Giới thiệu chung về chăn nuôi Công nghệ giống vật nuôi Công nghệ thức ăn chăn nuôi Phòng, trị bệnh cho vật nuôi Công nghệ chăn nuôi Bảo vệ môi trường trong chăn nuôi	***LÂM NGHIỆP*** Giới thiệu chung về lâm nghiệp Trồng và chăm sóc rừng Bảo vệ và khai thác tài nguyên rừng bền vững ***THỦY SẢN*** Giới thiệu chung về thủy sản Môi trường nuôi thủy sản Công nghệ giống thủy sản Công nghệ thức ăn thủy sản Phòng, trị bệnh thủy sản Công nghệ nuôi thủy sản Bảo vệ và khai thác nguồn lợi thủy sản
CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP	**CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP**	**CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP**
Công nghệ sinh học trong trồng trọt Trồng và chăm sóc hoa, cây cảnh Trồng trọt theo tiêu chuẩn VietGAP	Công nghệ sinh học trong chăn nuôi Nuôi dưỡng và chăm sóc động vật cảnh Chăn nuôi theo tiêu chuẩn VietGAP	Công nghệ sinh học trong lâm nghiệp Công nghệ sinh học trong thủy sản Nuôi cá cảnh

3. Nội dung và yêu cầu cần đạt cụ thể của từng lớp

LỚP 10 - ĐỊNH HƯỚNG CÔNG NGHIỆP

THIẾT KẾ VÀ CÔNG NGHỆ

NỘI DUNG CƠ BẢN

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
Khái quát về công nghệ	- Nêu được các khái niệm khoa học, kỹ thuật, công nghệ và mối liên hệ giữa chúng. - Mô tả được mối quan hệ giữa công nghệ với tự nhiên, con người và xã hội. - Trình bày được khái niệm, cấu trúc của hệ thống kỹ thuật. - Kể tên và tóm tắt được nội dung cơ bản của một số công nghệ phổ biến. - Trình bày được yêu cầu và triển vọng, những thông tin chính về thị trường lao động của một số ngành nghề trong lĩnh vực kỹ thuật, công nghệ; đánh giá được sự phù hợp của bản thân đối với những ngành nghề đó.
Đổi mới công nghệ	- Tóm tắt được vai trò và đặc điểm của các cuộc cách mạng công nghiệp. - Trình bày được bản chất và hướng ứng dụng của một số công nghệ mới. - Nêu được các tiêu chí cơ bản trong đánh giá công nghệ. - Đánh giá được một số sản phẩm công nghệ phổ biến.
Vẽ kỹ thuật	- Trình bày được khái niệm, vai trò của bản vẽ kỹ thuật, mô tả các tiêu chuẩn trình bày bản vẽ kỹ thuật. - Vẽ được hình chiếu vuông góc, hình cắt, mặt cắt, hình chiếu trục đo và hình biểu diễn quy ước ren của vật thể đơn giản.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	- Vẽ được một số hình biểu diễn của vật thể đơn giản với sự hỗ trợ của máy tính. - Đọc được bản vẽ chi tiết đơn giản. - Đọc được bản vẽ xây dựng đơn giản
Thiết kế kỹ thuật	- Trình bày được vai trò, ý nghĩa của thiết kế kỹ thuật. - Nêu được các nguyên tắc thiết kế kỹ thuật. - Trình bày được quy trình thiết kế kỹ thuật; các công việc cụ thể, phương pháp thực hiện trong từng bước của quá trình thiết kế. - Nêu được các yếu tố ảnh hưởng tới thiết kế kỹ thuật. - Mô tả được đặc điểm, tính chất của một số nghề nghiệp liên quan tới thiết kế. - Thiết kế được sản phẩm đơn giản.

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP

Tên chuyên đề	Yêu cầu cần đạt
Chuyên đề 10.1. Vẽ và thiết kế với sự hỗ trợ của máy tính	- Trình bày được vai trò của công nghệ thông tin trong các hoạt động tạo lập bản vẽ và thiết kế kỹ thuật. - Sử dụng được phần mềm CAD để lập bản vẽ kỹ thuật của vật thể đơn giản.
Chuyên đề 10.2. Thiết kế mạch điều khiển cho ngôi nhà thông minh	- Trình bày được sơ đồ khối và nguyên tắc hoạt động của một hệ thống điều khiển cho ngôi nhà thông minh. - Kể tên, nêu được chức năng của một số cảm biến thông dụng. - Thiết kế được một hệ thống điều khiển đơn giản cho ngôi nhà thông minh.

Tên chuyên đề	Yêu cầu cần đạt
Chuyên đề 10.3. Nghề nghiệp STEM	- Tóm tắt được một số vấn đề cơ bản về STEM, nghề nghiệp STEM. - Tìm hiểu được các thông tin về nhu cầu nghề nghiệp STEM trong tương lai gần tại Việt Nam. - Lập và thực hiện được kế hoạch để thích ứng với nghề nghiệp STEM.

LỚP 11 - ĐỊNH HƯỚNG CÔNG NGHIỆP
CÔNG NGHỆ CƠ KHÍ
NỘI DUNG CƠ BẢN

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
CƠ KHÍ CHẾ TẠO	
Giới thiệu chung về cơ khí chế tạo	- Trình bày được khái niệm, vai trò và đặc điểm của cơ khí chế tạo. - Kể tên được các bước cơ bản trong quy trình chế tạo cơ khí. - Nhận biết được một số ngành nghề phổ biến thuộc lĩnh vực cơ khí chế tạo.
Vật liệu cơ khí	- Trình bày được khái niệm cơ bản và phân loại của vật liệu cơ khí. - Nêu được công dụng, tính chất của một số vật liệu cơ khí thông dụng, vật liệu mới. - Nhận biết được tính chất cơ bản của một số vật liệu phổ biến bằng phương pháp đơn giản
Các phương pháp gia công cơ khí	- Trình bày được khái niệm, phân loại phương pháp gia công cơ khí. - Tóm tắt được những nội dung cơ bản của một số phương pháp gia công cơ khí. - Lập được quy trình công nghệ gia công một chi tiết đơn giản.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
Sản xuất cơ khí	- Kể tên được các bước của quá trình sản xuất cơ khí. - Mô tả được dây chuyền sản xuất tự động có sử dụng robot công nghiệp. - Nhận biết được tác động của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 trong quá trình sản xuất. - Nhận thức được tầm quan trọng của an toàn lao động và bảo vệ môi trường trong sản xuất cơ khí.
CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC	
Giới thiệu chung về cơ khí động lực	- Trình bày được cấu tạo chung và vai trò của từng bộ phận trong hệ thống cơ khí động lực. - Kể tên được một số máy móc thường gặp thuộc lĩnh vực cơ khí động lực. - Nhận biết được một số ngành nghề liên quan đến cơ khí động lực.
Động cơ đốt trong	- Trình bày được khái niệm, phân loại động cơ đốt trong. - Mô tả được cấu tạo, trình bày được nguyên lý làm việc của động cơ đốt trong. - Nêu được một số thông số kỹ thuật cơ bản của động cơ đốt trong.
Ô tô	- Trình bày được vai trò của ô tô trong đời sống và sản xuất. - Mô tả được cấu tạo chung của ô tô dưới dạng sơ đồ khối. - Trình bày được cấu tạo và nguyên lý làm việc của các bộ phận chính trên ô tô. - Trình bày được những nội dung cơ bản về sử dụng ô tô và an toàn khi tham gia giao thông.

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP

Tên chuyên đề	Yêu cầu cần đạt
Chuyên đề 11.1. Dự án nghiên cứu lĩnh vực kỹ thuật cơ khí	- Mô tả được đặc điểm của một dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực kỹ thuật cơ khí. - Liệt kê được một số nội dung có liên quan trong thực hiện dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực kỹ thuật cơ khí. - Hình thành được ý tưởng, lập kế hoạch nghiên cứu một dự án thuộc lĩnh vực kỹ thuật cơ khí.
Chuyên đề 11.2. Công nghệ CAD/CAM-CNC	- Trình bày được vai trò và chức năng của CAD/CAM-CNC trong sản xuất cơ khí. - Nêu được đặc điểm, cấu trúc chung của máy CNC. - Tóm tắt được quy trình gia công với máy CNC.
Chuyên đề 11.3. Công nghệ in 3D	- Trình bày được đặc điểm, ứng dụng của công nghệ in 3D và cấu trúc chung của máy in 3D. - Mô tả được một số công nghệ in 3D. - Nêu được triển vọng và xu hướng phát triển công nghệ in 3D.

LỚP 12 - ĐỊNH HƯỚNG CÔNG NGHIỆP
CÔNG NGHỆ ĐIỆN - ĐIỆN TỬ
NỘI DUNG CƠ BẢN

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
CÔNG NGHỆ ĐIỆN	
Giới thiệu chung về kỹ thuật điện	- Trình bày được khái niệm kỹ thuật điện.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	- Tóm tắt được vị trí, vai trò và triển vọng phát triển của kỹ thuật điện trong sản xuất và đời sống. - Nhận biết được một số ngành nghề thuộc lĩnh vực kỹ thuật điện.
Hệ thống điện quốc gia	- Trình bày được khái niệm dòng điện xoay chiều ba pha; mô tả được cách nối nguồn, tải ba pha và xác định các thông số hiệu dụng của mạch điện ba pha đối xứng. - Vẽ được cấu trúc chung, nêu được vai trò của từng thành phần trong hệ thống điện quốc gia. - Trình bày được nội dung cơ bản về một số phương pháp sản xuất điện năng chủ yếu (thủy điện, nhiệt điện, điện hạt nhân, điện gió, điện mặt trời), ưu điểm và hạn chế của mỗi phương pháp. - Kể tên và nêu được vai trò của các thiết bị trong mạng điện sản xuất quy mô nhỏ. - Vẽ và trình bày được sơ đồ, các thông số kỹ thuật của mạng điện hạ áp dùng trong sinh hoạt
Hệ thống điện trong gia đình	- Vẽ được cấu trúc chung của hệ thống điện trong gia đình. - Trình bày được chức năng và thông số kỹ thuật của một số thiết bị điện phổ biến được sử dụng trong hệ thống điện trong gia đình. - Thiết kế và lắp đặt được một mạch điện điều khiển đơn giản trong gia đình. - Vẽ được sơ đồ nguyên lý và sơ đồ lắp đặt của hệ thống điện trong gia đình; xác định thông số kỹ thuật cho thiết bị đóng cắt, bảo vệ, truyền dẫn điện trong hệ thống điện.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
An toàn và tiết kiệm điện năng	- Trình bày được khái niệm an toàn điện và tiết kiệm điện năng. - Tóm tắt được các biện pháp an toàn và tiết kiệm điện năng. - Thực hiện được một số biện pháp an toàn và tiết kiệm điện năng trong cuộc sống.
CÔNG NGHỆ ĐIỆN TỬ	
Giới thiệu chung về kỹ thuật điện tử	- Trình bày được khái niệm kỹ thuật điện tử. - Tóm tắt được vị trí, vai trò và triển vọng phát triển của kỹ thuật điện tử trong sản xuất và đời sống. - Nhận biết được một số ngành nghề thuộc lĩnh vực kỹ thuật điện tử. - Kể tên và mô tả được một số dịch vụ trong xã hội có ứng dụng kỹ thuật điện tử.
Linh kiện điện tử	- Vẽ được ký hiệu, trình bày được công dụng và thông số kỹ thuật của một số linh kiện điện tử. - Nhận biết, đọc số liệu kỹ thuật, lựa chọn, kiểm tra được một số linh kiện điện tử phổ biến. - Lắp ráp, kiểm tra được một mạch điện tử đơn giản (Ví dụ: mạch điện tử ứng dụng, sử dụng ít nhất năm linh kiện).
Điện tử tương tự	- Trình bày được nội dung cơ bản về tín hiệu và mạch xử lý tín hiệu (mạch khuếch đại) trong điện tử tương tự. - Trình bày được ký hiệu và ứng dụng cơ bản của mạch khuếch đại thuật toán.
Điện tử số	- Trình bày được nội dung cơ bản về tín hiệu và mạch xử lý tín hiệu (thuộc mạch tổ hợp) trong điện tử số.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	- Vẽ ký hiệu, trình bày được công dụng và nhận biết được một số cổng logic cơ bản. - Lắp ráp, kiểm tra được mạch điện tử số đơn giản dùng các cổng logic cơ bản
Vi điều khiển	- Trình bày được khái niệm, phân loại và ứng dụng của vi điều khiển. - Vẽ được sơ đồ chức năng của vi điều khiển. - Nêu được cấu trúc, ứng dụng và công cụ lập trình của một bo mạch lập trình vi điều khiển.

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP

Tên chuyên đề	Yêu cầu cần đạt
Chuyên đề 12.1. Thiết kế hệ thống cảnh báo trong gia đình	- Nhận biết được nhu cầu và các tình huống cần cảnh báo tự động trong gia đình. - Trình bày được cấu trúc, nguyên lý hoạt động của hệ thống cảnh báo sử dụng vi điều khiển. - Thiết kế được một hệ thống cảnh báo trong gia đình.
Chuyên đề 12.2. Dự án nghiên cứu lĩnh vực hệ thống nhúng	- Mô tả được đặc điểm của một dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực hệ thống nhúng. - Liệt kê được các nội dung liên quan trong một dự án cụ thể thuộc lĩnh vực hệ thống nhúng. - Hình thành được ý tưởng, lập kế hoạch nghiên cứu một dự án thuộc lĩnh vực hệ thống nhúng. - Trình bày được kế hoạch nghiên cứu.

Tên chuyên đề	Yêu cầu cần đạt
Chuyên đề 12.3. Dự án nghiên cứu lĩnh vực robot và máy thông minh	- Mô tả được đặc điểm của một dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực robot và máy thông minh. - Liệt kê được các nội dung liên quan trong một dự án cụ thể thuộc lĩnh vực robot và máy thông minh. - Hình thành được ý tưởng, lập kế hoạch nghiên cứu một dự án thuộc lĩnh vực robot và máy thông minh. - Trình bày được kế hoạch nghiên cứu.

LỚP 10 - ĐỊNH HƯỚNG NÔNG NGHIỆP

CÔNG NGHỆ TRỒNG TRỌT

NỘI DUNG CƠ BẢN

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
Giới thiệu chung về trồng trọt	- Trình bày được vai trò và triển vọng của trồng trọt trong bối cảnh cuộc cách mạng công nghiệp 4.0. - Phân loại được các nhóm cây trồng theo mục đích sử dụng. - Trình bày được mối quan hệ giữa cây trồng với các yếu tố chính trong trồng trọt. - Nêu được một số thành tựu nổi bật của việc ứng dụng công nghệ cao trong trồng trọt. - Trình bày được những yêu cầu cơ bản với người lao động của một số ngành nghề phổ biến trong trồng trọt.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
Đất trồng	- Trình bày được khái niệm, thành phần, tính chất của đất trồng. - Trình bày được cơ sở khoa học của các biện pháp sử dụng, cải tạo, bảo vệ đất trồng. - Nêu được một số ứng dụng công nghệ cao trong sản xuất một số loại giá thể trồng cây (Ví dụ: sản xuất giá thể trồng cây từ xơ dừa, từ trấu, từ đất sét,...). - Trình bày được cách xác định độ mặn, độ chua của đất. - Vận dụng được kiến thức về sử dụng, cải tạo đất trồng vào thực tiễn.
Phân bón	- Trình bày được khái niệm về phân bón, vai trò của phân bón trong trồng trọt; đặc điểm của một số loại phân bón phổ biến. - So sánh được các biện pháp sử dụng và bảo quản phân bón phổ biến. - Trình bày được một số ứng dụng của công nghệ vi sinh trong sản xuất phân bón. - Nhận biết được một số loại phân bón thông thường. - Vận dụng được kiến thức về sử dụng và bảo quản phân bón vào thực tiễn.
Công nghệ giống cây trồng	- Trình bày được khái niệm, vai trò của giống cây trồng. - Mô tả được các phương pháp chọn, tạo và nhân giống cây trồng phổ biến. - Trình bày được ứng dụng của công nghệ sinh học trong chọn, tạo và nhân giống cây trồng (Ví dụ: tạo cây trồng biến đổi gen, nhân giống bằng nuôi cấy mô tế bào). - Thực hiện được việc nhân giống cây trồng bằng phương pháp nhân giống vô tính.
Phòng, trừ sâu, bệnh hại cây trồng	- Trình bày được tác hại của sâu, bệnh và ý nghĩa của việc phòng, trừ sâu, bệnh hại cây trồng.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	- Mô tả được đặc điểm nhận biết, nêu được nguyên nhân và biện pháp phòng, trừ một số loại sâu, bệnh hại cây trồng thường gặp. - Nêu được ứng dụng công nghệ vi sinh trong phòng, trừ sâu, bệnh hại cây trồng. - Lựa chọn được một số biện pháp đảm bảo an toàn cho con người và môi trường trong phòng, trừ sâu, bệnh hại cây trồng. - Nhận biết được một số loại sâu, bệnh hại cây trồng thường gặp.
Kỹ thuật trồng trọt	- Mô tả được các bước trong quy trình trồng trọt. - Nêu được một số ứng dụng nổi bật của cơ giới hóa trồng trọt. - Nêu được một số ứng dụng công nghệ cao trong thu hoạch, bảo quản và chế biến sản phẩm trồng trọt. - Lập được kế hoạch, tính toán được chi phí cho việc trồng và chăm sóc một loại cây trồng. - Chế biến được một số sản phẩm trồng trọt bằng phương pháp đơn giản. - Tham gia trồng và chăm sóc một số loại cây trồng phổ biến ở địa phương.
Trồng trọt công nghệ cao	- Trình bày được một số vấn đề cơ bản của trồng trọt công nghệ cao. - Mô tả được một số mô hình trồng trọt công nghệ cao. - Trình bày được cơ sở khoa học của các hệ thống trồng cây (Ví dụ: trồng cây trong nhà có mái che, công nghệ tưới nhỏ giọt, hệ thống trồng cây thủy canh, khí canh). - Thực hiện được việc trồng cây bằng phương pháp thủy canh.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
Bảo vệ môi trường trong trồng trọt	- Trình bày được sự cần thiết phải bảo vệ môi trường trong trồng trọt. - Nêu được ứng dụng của công nghệ vi sinh trong bảo vệ môi trường và xử lý chất thải trồng trọt. - Thực hiện được một số công việc đơn giản trong quy trình xử lý chất thải trồng trọt.

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP

Tên chuyên đề	Yêu cầu cần đạt
Chuyên đề 10.1. Công nghệ sinh học trong trồng trọt	- Trình bày được khái niệm, vai trò và một số thành tựu của công nghệ sinh học trong trồng trọt. - Nêu được một số hướng ứng dụng phổ biến của công nghệ sinh học trong trồng trọt ở Việt Nam và trên thế giới. - Trình bày được triển vọng của công nghệ sinh học trong trồng trọt. - Có ý thức về an toàn lao động và đạo đức nghề nghiệp.
Chuyên đề 10.2. Trồng và chăm sóc hoa, cây cảnh	- Trình bày được vai trò của hoa, cây cảnh đối với đời sống con người. - Nêu được đặc điểm thực vật học và yêu cầu ngoại cảnh của một số loại hoa, cây cảnh phổ biến. - Trình bày được quy trình trồng, chăm sóc, phòng trừ sâu bệnh, thu hoạch, bảo quản một số loại hoa, cây cảnh phổ biến. - Trồng và chăm sóc được một loại hoa, cây cảnh.

Tên chuyên đề	Yêu cầu cần đạt
	- Yêu thích công việc trồng và chăm sóc hoa, cây cảnh, có ý thức về an toàn lao động và bảo vệ môi trường.
Chuyên đề 10.3. Trồng trọt theo tiêu chuẩn VietGAP	- Trình bày được khái niệm, ý nghĩa, các tiêu chí của trồng trọt theo tiêu chuẩn VietGAP. - Tóm tắt được các yêu cầu về: chọn đất trồng, nguồn nước tưới, giống, phân bón, phòng, trừ sâu bệnh, thu hoạch, sơ chế và kiểm tra, vận chuyển, bảo quản và sử dụng sản phẩm trong trồng trọt theo tiêu chuẩn VietGAP. - Nêu được các bước trong quy trình trồng trọt theo tiêu chuẩn VietGAP. - Trình bày được một số công việc trong quy trình trồng trọt theo tiêu chuẩn VietGAP. - Có ý thức về an toàn vệ sinh thực phẩm và bảo vệ môi trường trong trồng trọt.

LỚP 11 - ĐỊNH HƯỚNG NÔNG NGHIỆP

CÔNG NGHỆ CHĂN NUÔI

NỘI DUNG CƠ BẢN

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
Giới thiệu chung về chăn nuôi	- Trình bày được vai trò và triển vọng của chăn nuôi trong bối cảnh cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư (4.0.) - Phân loại được vật nuôi theo mục đích sử dụng. - Nêu được một số thành tựu nổi bật của việc ứng dụng công nghệ cao trong chăn nuôi.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	- Nêu được các phương thức chăn nuôi chủ yếu ở nước ta; xu hướng phát triển của chăn nuôi ở Việt Nam và trên thế giới (Ví dụ: Các mô hình chăn nuôi gia súc, gia cầm sạch, mô hình chăn nuôi bền vững, phát triển chăn nuôi theo chuỗi khép kín). - Nêu được đặc điểm cơ bản của chăn nuôi bền vững, chăn nuôi thông minh. - Trình bày được những yêu cầu cơ bản với người lao động của một số ngành nghề phổ biến trong chăn nuôi.
Công nghệ giống vật nuôi	- Trình bày được khái niệm và vai trò của giống trong chăn nuôi. - Nêu được các chỉ tiêu cơ bản và phương pháp chọn giống vật nuôi. - Lựa chọn được phương pháp chọn, nhân giống phù hợp với mục đích. - Nêu được ứng dụng của công nghệ sinh học trong chọn và nhân giống vật nuôi.
Công nghệ thức ăn chăn nuôi	- Trình bày được nhu cầu dinh dưỡng, tiêu chuẩn ăn và khẩu phần ăn của vật nuôi. - Trình bày được thành phần dinh dưỡng và vai trò của các nhóm thức ăn đối với vật nuôi. - Mô tả được một số phương pháp sản xuất, bảo quản một số loại thức ăn chăn nuôi. - Trình bày được một số ứng dụng công nghệ cao trong chế biến và bảo quản thức ăn chăn nuôi.
Phòng, trị bệnh cho vật nuôi	- Trình bày được vai trò của phòng, trị bệnh trong chăn nuôi. - Nêu được đặc điểm, nguyên nhân và biện pháp phòng, trị một số bệnh phổ biến trong chăn nuôi.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	- Đề xuất được biện pháp an toàn cho người, vật nuôi và môi trường. - Trình bày được ứng dụng của công nghệ sinh học trong phòng, trị bệnh cho vật nuôi.
Công nghệ chăn nuôi	- Mô tả được quy trình nuôi dưỡng và chăm sóc một số loại vật nuôi phổ biến. - Trình bày được những yêu cầu về chuồng nuôi của một số loại vật nuôi phổ biến. - Đề xuất được một số biện pháp đảm bảo vệ sinh chuồng nuôi và bảo vệ môi trường trong chăn nuôi. - Trình bày được quy trình chăn nuôi theo tiêu chuẩn VietGAP. - Mô tả được một mô hình chăn nuôi công nghệ cao (Ví dụ: hệ thống chăn nuôi cung cấp khẩu phần ăn tự động; hệ thống chăn nuôi thu gom, phân loại trứng tự động; hệ thống chăn nuôi vắt sữa bò tự động). - Nêu được một số ứng dụng công nghệ cao trong bảo quản, chế biến sản phẩm chăn nuôi. - Trình bày được cách chế biến một số sản phẩm chăn nuôi bằng phương pháp đơn giản.
Bảo vệ môi trường trong chăn nuôi	- Trình bày được sự cần thiết phải bảo vệ môi trường trong chăn nuôi. - Mô tả được một số biện pháp phổ biến trong xử lý chất thải chăn nuôi. - Có ý thức bảo vệ môi trường, vận dụng vào thực tiễn chăn nuôi ở gia đình và địa phương

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP

Tên chuyên đề	Yêu cầu cần đạt
Chuyên đề 11.1. Công nghệ sinh học trong chăn nuôi	- Trình bày được khái niệm, vai trò và một số thành tựu của công nghệ sinh học trong chăn nuôi. - Nêu được một số hướng ứng dụng phổ biến của công nghệ sinh học trong chăn nuôi (Ví dụ: chọn tạo giống, công nghệ sinh sản, sản xuất thức ăn, chẩn đoán bệnh, sản xuất vắc-xin, sản xuất đệm lót sinh học) ở Việt Nam và trên thế giới. - Trình bày được triển vọng của công nghệ sinh học trong chăn nuôi. - Có ý thức về an toàn lao động và đạo đức nghề nghiệp.
Chuyên đề 11.2. Nuôi dưỡng và chăm sóc động vật cảnh	- Trình bày được đặc điểm và yêu cầu điều kiện sống của một số động vật cảnh phổ biến. - Nêu được cách lựa chọn thức ăn phù hợp cho một số động vật cảnh phổ biến. - Mô tả được quy trình nuôi dưỡng, chăm sóc, phòng, trị bệnh cho một số động vật cảnh phổ biến. - Yêu thích công việc nuôi dưỡng và chăm sóc động vật cảnh; có ý thức về an toàn lao động và bảo vệ môi trường.
Chuyên đề 11.3. Chăn nuôi theo tiêu chuẩn VietGAP	- Trình bày được khái niệm, ý nghĩa, các tiêu chí của chăn nuôi theo tiêu chuẩn VietGAP.

Tên chuyên đề	Yêu cầu cần đạt
	- Tóm tắt được các yêu cầu về: chọn vị trí, chuồng trại, con giống, thức ăn chăn nuôi, nước uống, vệ sinh thú y, quản lý chất thải trong chăn nuôi theo tiêu chuẩn VietGAP. - Nêu được các bước trong quy trình chăn nuôi theo tiêu chuẩn VietGAP. - Trình bày được một số công việc đơn giản trong quy trình chăn nuôi theo tiêu chuẩn VietGAP. - Có ý thức về an toàn lao động và bảo vệ môi trường trong chăn nuôi.

LỚP 12 - ĐỊNH HƯỚNG NÔNG NGHIỆP
LÂM NGHIỆP - THỦY SẢN
NỘI DUNG CƠ BẢN

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
LÂM NGHIỆP	
Giới thiệu chung về lâm nghiệp	- Trình bày được vai trò, triển vọng của lâm nghiệp đối với đời sống và môi trường. - Nêu được một số hoạt động lâm nghiệp cơ bản. - Trình bày được một số nguyên nhân chủ yếu làm suy thoái tài nguyên rừng và giải pháp khắc phục. - Nêu được một số đặc trưng cơ bản của sản xuất lâm nghiệp; những yêu cầu cơ bản với người lao động của một số ngành nghề phổ biến trong lâm nghiệp.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
Trồng và chăm sóc rừng	- Trình bày được vai trò, nhiệm vụ của việc trồng và chăm sóc rừng. - Nêu được quy luật sinh trưởng, phát triển của cây rừng. - Trình bày được việc bố trí thời vụ và kỹ thuật trồng, chăm sóc rừng.
Bảo vệ và khai thác tài nguyên rừng bền vững	- Trình bày được ý nghĩa, nhiệm vụ của việc bảo vệ và khai thác tài nguyên rừng bền vững. - Mô tả được một số biện pháp bảo vệ và khai thác tài nguyên rừng phổ biến. - Đề xuất được biện pháp nâng cao ý thức bảo vệ tài nguyên rừng.
THỦY SẢN	
Giới thiệu chung về thủy sản	- Trình bày được vai trò và triển vọng của thủy sản trong bối cảnh cuộc cách mạng công nghiệp 4.0. - Phân loại được các nhóm thủy sản theo nguồn gốc và đặc tính sinh vật học. - Nêu được một phương thức nuôi thủy sản phổ biến ở nước ta, ưu và nhược điểm của phương thức đó. - Trình bày được xu hướng phát triển của thủy sản ở Việt Nam và trên thế giới. - Trình bày được những yêu cầu cơ bản với người lao động của một số ngành nghề phổ biến trong thủy sản.
Môi trường nuôi thủy sản	- Trình bày được các yêu cầu chính của môi trường nuôi thủy sản. - Nêu được các yếu tố ảnh hưởng đến môi trường nuôi thủy sản.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	- Mô tả được một số biện pháp cơ bản xử lý môi trường trước và sau nuôi thủy sản. - Trình bày được ứng dụng công nghệ sinh học trong xử lý môi trường nuôi thủy sản. - Xác định được một số chỉ tiêu cơ bản của nước nuôi thủy sản. - Có ý thức vận dụng kiến thức về quản lý môi trường nuôi thủy sản vào thực tiễn.
Công nghệ giống thủy sản	- Trình bày được vai trò của giống trong nuôi thủy sản. - Nêu được đặc điểm sinh sản của cá và tôm. - Mô tả được kỹ thuật ương, nuôi cá và tôm giống. - Nêu được ứng dụng công nghệ sinh học trong chọn và nhân giống thủy sản. - Có ý thức vận dụng kiến thức về giống thủy sản vào thực tiễn.
Công nghệ thức ăn thủy sản	- Trình bày được thành phần dinh dưỡng và vai trò của các nhóm thức ăn thủy sản. - Trình bày được một số phương pháp bảo quản, chế biến thức ăn thủy sản. - Trình bày được ứng dụng công nghệ sinh học trong bảo quản, chế biến thức ăn thủy sản. - Trình bày được một số phương pháp bảo quản, chế biến thức ăn thủy sản ở quy mô nhỏ.
Phòng, trị bệnh thủy sản	- Trình bày được vai trò của việc phòng, trị bệnh thủy sản. - Nêu được đặc điểm, nguyên nhân và biện pháp phòng, trị một số loại bệnh thủy sản phổ biến. - Trình bày được ứng dụng công nghệ sinh học trong phòng, trị bệnh thủy sản.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
Công nghệ nuôi thủy sản	- Mô tả được quy trình nuôi, chăm sóc một số loại thủy sản phổ biến ở Việt Nam. - Đề xuất được biện pháp đảm bảo vệ sinh ao nuôi và bảo vệ môi trường trong nuôi thủy sản. - Trình bày được quy trình nuôi thủy sản theo tiêu chuẩn VietGAP. - Mô tả được một số ứng dụng công nghệ cao trong nuôi thủy sản (Ví dụ: Ứng dụng công nghệ Semi-biofloc, công nghệ Biofloc). - Trình bày được một phương pháp thu hoạch, bảo quản và chế biến thủy sản phổ biến. - Nêu được một số ứng dụng công nghệ cao trong bảo quản, chế biến thủy sản.
Bảo vệ và khai thác nguồn lợi thủy sản	- Trình bày được ý nghĩa, nhiệm vụ của việc bảo vệ, khai thác nguồn lợi thủy sản. - Mô tả được một biện pháp phổ biến trong khai thác và bảo vệ nguồn lợi thủy sản. - Đề xuất được biện pháp nâng cao ý thức bảo vệ nguồn lợi thủy sản.

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP

Tên chuyên đề	Yêu cầu cần đạt
Chuyên đề 12.1. Công nghệ sinh học trong lâm nghiệp	- Trình bày được khái niệm, vai trò và một số thành tựu của công nghệ sinh học trong lâm nghiệp.

Tên chuyên đề	Yêu cầu cần đạt
	- Nêu được một số hướng ứng dụng phổ biến của công nghệ sinh học trong lâm nghiệp ở Việt Nam. - Có ý thức về an toàn lao động và đạo đức nghề nghiệp.
Chuyên đề 12.2. Công nghệ sinh học trong thủy sản	- Trình bày được khái niệm, vai trò và một số thành tựu của công nghệ sinh học trong thủy sản. - Trình bày được một số hướng ứng dụng phổ biến của công nghệ sinh học trong thủy sản (chọn tạo giống, công nghệ sinh sản, sản xuất thức ăn, chẩn đoán bệnh, sản xuất vắc-xin, xử lý môi trường thủy sản) ở Việt Nam và trên thế giới. - Trình bày được triển vọng của công nghệ sinh học trong thủy sản. - Có ý thức về an toàn lao động và đạo đức nghề nghiệp.
Chuyên đề 12.3. Nuôi cá cảnh	- Trình bày được đặc điểm động vật học và yêu cầu ngoại cảnh của một số loại cá cảnh phổ biến. - Nêu được cách lựa chọn thức ăn phù hợp cho một số loại cá cảnh phổ biến. - Mô tả được quy trình nuôi dưỡng, chăm sóc, phòng trừ dịch bệnh cho một số loại cá cảnh phổ biến. - Nêu được một số công việc trong nuôi và chăm sóc cá cảnh. - Yêu thích công việc nuôi và chăm sóc cá cảnh, có ý thức về an toàn lao động và bảo vệ môi trường.

IV. PHƯƠNG PHÁP GIÁO DỤC

1. Định hướng chung

Phương pháp giáo dục môn Công nghệ bám sát định hướng phương pháp giáo dục được nêu trong phần những vấn đề chung, đồng thời bảo đảm các yêu cầu sau:

a) Vận dụng linh hoạt các phương pháp, kỹ thuật dạy học phát huy tính chủ động, sáng tạo, tích cực và phù hợp với sự hình thành và phát triển năng lực, phẩm chất của HV; coi trọng học tập dựa trên hoạt động, trải nghiệm; coi trọng thực hành, vận dụng kiến thức giải quyết các vấn đề thực tiễn nhằm nâng cao hứng thú học tập cho HV.

b) Khai thác có hiệu quả hệ thống các thiết bị dạy học tối thiểu theo nguyên lý thiết bị, phương tiện dạy học là nguồn tri thức về đối tượng công nghệ. Coi trọng các nguồn tư liệu ngoài sách giáo khoa; khai thác lợi thế của công nghệ thông tin và truyền thông trong dạy học trên các phương diện lưu trữ tri thức, đa phương tiện, mô phỏng, kết nối, môi trường học tập.

c) Vận dụng sáng tạo quan điểm giáo dục tích hợp Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học (STEM) góp phần hình thành, phát triển năng lực, phẩm chất gắn với giáo dục hướng nghiệp cho HV.

2. Định hướng về phương pháp hình thành, phát triển các phẩm chất chủ yếu và năng lực chung

a) Phương pháp hình thành, phát triển các phẩm chất chủ yếu

Môn Công nghệ có lợi thế giúp HV phát triển các phẩm chất chủ yếu, đặc biệt là tính chăm chỉ, đức tính trung thực, tinh thần trách nhiệm thông qua những nội dung giáo dục liên quan tới môi trường công nghệ con người đang sống và những tác động của nó; thông qua các hoạt động thực hành, lao động, trải nghiệm nghề nghiệp; mối quan hệ chặt chẽ giữa môi trường giáo dục ở nhà trường với gia đình và xã hội.

b) Phương pháp hình thành, phát triển các năng lực chung

- Năng lực tự chủ và tự học

Trong giáo dục công nghệ, năng lực tự chủ của HV được biểu hiện thông qua sự tự tin và sử dụng hiệu quả các sản phẩm công nghệ trong gia đình, cộng đồng, trong học tập, công việc; bình tĩnh, xử lý có hiệu quả những sự cố kỹ thuật, công nghệ; ý thức và tránh được những tác hại (nếu có) do công nghệ mang lại,... Năng lực tự chủ được hình thành và phát triển ở HV thông qua các hoạt động thực hành, làm dự án, thiết kế và chế tạo các sản phẩm công nghệ, sử dụng và đánh giá các sản phẩm công nghệ, bảo đảm an toàn trong thế giới công nghệ ở gia đình, cộng đồng và trong học tập, lao động.

Để hình thành, phát triển năng lực tự học, giáo viên cần coi trọng việc phát huy tính tích cực, tự lực, chủ động của HV, đồng thời quan tâm tới nguồn học liệu hỗ trợ tự học (đặc biệt là học liệu số), phương pháp, tiến trình tự học và đánh giá kết quả học tập của HV.

- Năng lực giao tiếp và hợp tác

Năng lực giao tiếp và hợp tác được thể hiện qua giao tiếp công nghệ, một thành phần cốt lõi của năng lực công nghệ. Việc hình thành và phát triển ở HV năng lực này được thực hiện thông qua dạy học hợp tác trong nhóm nhỏ, khuyến khích HV trao đổi, trình bày, chia sẻ ý tưởng,... khi thực hiện các dự án học tập và sử dụng, đánh giá các sản phẩm công nghệ được đề cập trong chương trình.

- Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo

Giáo dục công nghệ có nhiều ưu thế trong hình thành và phát triển ở HV năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo thông qua các hoạt động tìm tòi, sáng tạo sản phẩm mới; giải quyết các vấn đề về kỹ thuật, công nghệ trong thực tiễn. Trong

Chương trình môn Công nghệ, tư tưởng thiết kế được thực hiện thông qua các mạch nội dung, thực hành, trải nghiệm từ đơn giản đến phức tạp là điều kiện để hình thành, phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo.

3. Định hướng về phương pháp hình thành, phát triển năng lực công nghệ

Năng lực công nghệ và các mạch nội dung của môn Công nghệ là hai thành phần cốt lõi của chương trình môn học, có tác động hỗ trợ qua lại. Năng lực công nghệ góp phần định hướng lựa chọn mạch nội dung; ngược lại, mạch nội dung là chất liệu và môi trường góp phần hình thành phát triển năng lực, định hướng hoàn thiện khung năng lực công nghệ.

Năng lực công nghệ được hình thành và phát triển thông qua các hoạt động dạy và học. Mỗi hoạt động dạy học cụ thể đều xác định rõ mục tiêu phát triển năng lực trên cơ sở phân tích đặc điểm nội dung dạy học và tham chiếu khung năng lực chung, năng lực công nghệ.

V. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ GIÁO DỤC

Chương trình môn Công nghệ thực hiện định hướng về đánh giá kết quả giáo dục trong phần những vấn đề chung, đồng thời nhấn mạnh các yêu cầu sau:

a) Mục đích đánh giá là cung cấp thông tin chính xác, kịp thời, có giá trị về mức độ đáp ứng yêu cầu cần đạt về phẩm chất, năng lực và những tiến bộ của HV trong suốt quá trình học tập môn học, qua đó điều chỉnh hoạt động dạy và học;

b) Căn cứ đánh giá, các tiêu chí đánh giá và hình thức đánh giá bảo đảm phù hợp với mục tiêu, yêu cầu cần đạt về phẩm chất chủ yếu, năng lực chung và năng lực công nghệ. Coi trọng đánh giá hoạt động thực hành; vận dụng kiến thức, kỹ năng làm ra sản phẩm của HV; vận dụng kiến thức vào thực tiễn;

c) Sử dụng đa dạng các phương pháp, hình thức đánh giá khác nhau bảo đảm đánh giá toàn diện HV; chú trọng đánh giá bằng quan sát trong đánh giá tiến trình và đánh giá sản phẩm. Với mỗi nhiệm vụ học tập, tiêu chí đánh giá được thiết

kế đầy đủ, dựa trên yêu cầu cần đạt và được công bố ngay từ đầu để định hướng cho HV trong quá trình thực hiện nhiệm vụ học tập; công cụ đánh giá phải phản ánh được yêu cầu cần đạt nêu trong mỗi chủ đề, mạch nội dung.

d) Kết hợp giữa đánh giá quá trình và đánh giá tổng kết; trong đó, đánh giá quá trình phải được tiến hành thường xuyên, liên tục và tích hợp vào trong các hoạt động dạy học, đảm bảo mục tiêu đánh giá vì sự tiến bộ của HV; khuyến khích tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng.

Có thể chia ra 3 mức đánh giá năng lực như sau:

Mức 1: Đánh giá năng lực HV khi thực hiện được một công việc trọn vẹn (năng lực trọn vẹn). Ví dụ: Khi đánh giá năng lực lắp mạch đèn cầu thang, sẽ đánh giá HV từ khâu thiết kế đến việc lắp toàn bộ mạch hoạt động được.

Mức 2: Đánh giá một số năng lực thành phần thuộc năng lực thực hiện một công việc trọn vẹn, còn lại chỉ đánh giá kiến thức. Ví dụ: cũng đánh giá việc lắp mạch đèn như trên nhưng chỉ đánh giá việc thiết kế, vẽ mạch đi dây và mô tả các việc còn lại.

Mức 3: Đánh giá các kiến thức, kỹ năng thuộc năng lực thành phần. Với mục tiêu của chủ đề hoặc hoạt động đòi hỏi thời lượng và điều kiện cơ sở vật chất lớn, khó đáp ứng cho kiểm tra đánh giá thì giáo viên có thể phân tích năng lực của chủ đề hoặc hoạt động đó ra các kiến thức, kỹ năng rồi lựa chọn để chỉ đánh giá những kiến thức, kỹ năng cơ bản, chủ yếu.

Một trong những xu hướng thường được sử dụng trong đánh giá năng lực hiện nay là đánh giá kết quả HV vận dụng các kiến thức, kỹ năng đã học vào giải quyết các vấn đề, nhiệm vụ, tình huống thực tiễn trong cuộc sống như thế nào. Do đó, trong câu hỏi kiểm tra đánh giá nên đưa ra một tình huống cụ thể, gắn với thực tiễn và yêu cầu HV giải quyết chúng.

Cũng cần lưu ý rằng khi đánh giá năng lực hoặc theo định hướng năng lực, nếu chỉ đánh giá các kiến thức, kỹ năng của năng lực đó một cách rời rạc cũng chưa đủ mà cần phải đánh giá sự huy động, phối hợp các kiến thức, kỹ năng đó để thực hiện trọn vẹn một hoạt động (năng lực) nhất định theo mục tiêu của chủ đề, môn học. Chỉ có như thế mới thực sự là kiểm tra đánh giá năng lực của HV.

Một điểm cần đặc biệt lưu ý là năng lực được hình thành, phát triển trong hoạt động và với quan điểm đánh giá nhằm giúp HV tiến bộ nên đánh giá năng lực rất coi trọng hình thức đánh giá quá trình. Thông qua đó, vừa đánh giá được mức độ mà HV hoàn thành vừa có tác dụng giúp HV tự đánh giá, rút kinh nghiệm để có những điều chỉnh nhằm nâng cao chất lượng hoạt động tiếp theo. Đồng thời, giáo viên cũng có những điều chỉnh cách dạy để nâng cao chất lượng dạy học. Do đó, trong dạy học cần coi trọng vai trò của đánh giá quá trình, và trong đánh giá quá trình đôi khi kết quả điểm số không quan trọng bằng những lời nhận xét, góp ý, gợi ý của giáo viên.

VI. HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN CHƯƠNG TRÌNH

1. Giải thích thuật ngữ

1.1. Một số thuật ngữ chuyên môn

a) Thuật ngữ chung

- *Công nghệ:* là quy trình chế biến vật liệu và thông tin, bao gồm hệ thống tri thức, thiết bị, phương pháp và các hệ thống khác để tạo ra hàng hóa và cung cấp dịch vụ.

- *Kỹ thuật:* là ứng dụng khoa học để giải quyết các vấn đề thực tiễn, tạo ra sản phẩm, công nghệ đáp ứng nhu cầu của cuộc sống; là kinh nghiệm và thủ thuật của một dạng hoạt động nhất định.

- *Thiết kế:* là toàn bộ các quá trình bao gồm xác định, điều tra, làm rõ vấn đề; khám phá các ý tưởng giải pháp đã có; đề xuất hình thành giải pháp mới; hiện thực hóa và đánh giá giải pháp mới để giải quyết vấn đề.

- *Công nghiệp:* là ngành sản xuất vật chất bao gồm các hoạt động khai thác của cải có sẵn trong thiên nhiên mà lao động của con người chưa tác động vào; chế biến, chế tạo; sửa chữa máy móc và các vật phẩm tiêu dùng.

- *Nông nghiệp:* là ngành sản xuất vật chất cơ bản của xã hội, sử dụng đất đai để trồng trọt và chăn nuôi, khai thác cây trồng và vật nuôi làm tư liệu và nguyên liệu lao động chủ yếu để tạo ra lương thực, thực phẩm và một số nguyên liệu cho công nghiệp. Nông nghiệp bao gồm các chuyên ngành: trồng trọt, chăn nuôi, sơ chế nông sản.

- *Lâm nghiệp:* là ngành sản xuất vật chất có chức năng phát triển rừng, quản lí bảo vệ rừng, khai thác rừng, chế biến lâm sản và phát huy các chức năng phòng hộ văn hóa, xã hội của rừng.

- *Thủy sản:* là ngành sản xuất vật chất liên quan đến những nguồn lợi, sản vật đem lại cho con người từ môi trường nước và được con người khai thác, nuôi trồng, thu hoạch sử dụng làm thực phẩm, nguyên liệu. Trong các hoạt động thủy sản, thông dụng nhất là hoạt động đánh bắt, nuôi trồng và khai thác các loại cá, tôm.

- *Sản phẩm công nghệ:* là sản phẩm do con người tạo ra dựa trên công nghệ.

- *Môi trường công nghệ:* là môi trường do con người tạo ra bao gồm sản phẩm, quá trình, dịch vụ công nghệ.

- *Nghề nghiệp STEM:* là các nghề nghiệp thuộc vào hoặc liên quan tới các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật, toán học.

b) Các năng lực thành phần của năng lực công nghệ

- Nhận thức công nghệ: là năng lực làm chủ kiến thức phổ thông cốt lõi về công nghệ trên các phương diện bản chất của công nghệ; mối quan hệ giữa công nghệ, con người, xã hội; một số công nghệ phổ biến, các quá trình sản xuất chủ

yếu có ảnh hưởng và tác động lớn tới kinh tế, xã hội trong hiện tại và tương lai; phát triển và đổi mới công nghệ; nghề nghiệp và định hướng nghề nghiệp trong lĩnh vực kỹ thuật, công nghệ chủ yếu ở Việt Nam.

- Giao tiếp công nghệ: là năng lực lập, đọc, trao đổi tài liệu kỹ thuật về các sản phẩm, quá trình, dịch vụ công nghệ trong sử dụng, đánh giá công nghệ và thiết kế kỹ thuật.

- Sử dụng công nghệ: là năng lực khai thác sản phẩm, quá trình, dịch vụ công nghệ đúng chức năng, đúng kỹ thuật, an toàn và hiệu quả; tạo ra sản phẩm công nghệ.

- Đánh giá công nghệ: là năng lực đưa ra những nhận định về một sản phẩm, quá trình, dịch vụ công nghệ với góc nhìn đa chiều về vai trò, chức năng, chất lượng, kinh tế - tài chính, tác động môi trường và những mặt trái của kỹ thuật, công nghệ.

- Thiết kế kỹ thuật: là năng lực phát hiện nhu cầu, vấn đề cần giải quyết, cần đổi mới trong thực tiễn; đề xuất giải pháp kỹ thuật, công nghệ đáp ứng nhu cầu, giải quyết vấn đề đặt ra; hiện thực hóa giải pháp kỹ thuật, công nghệ; thử nghiệm và đánh giá mức độ đáp ứng nhu cầu, vấn đề đặt ra. Quá trình trên được thực hiện trên cơ sở xem xét đầy đủ các khía cạnh về tài nguyên, môi trường, kinh tế và nhân văn.

1.2. Từ ngữ thể hiện mức độ yêu cầu cần đạt

Chương trình môn Công nghệ sử dụng một số động từ để thể hiện mức độ đáp ứng yêu cầu cần đạt về năng lực của HV. Các động từ được sử dụng ở các mức độ khác nhau nhưng trong mỗi trường hợp thể hiện một hành động có đối tượng và yêu cầu cụ thể.

Mức độ	Động từ mô tả mức độ
Biết	Kể tên, liệt kê, trình bày, nhận biết, nhận ra, phát hiện, tìm kiếm, nêu, mô tả, ghi nhớ.

Mức độ	Động từ mô tả mức độ
Hiểu	Phân biệt, tính toán, vẽ, so sánh, phân tích, giải thích, đọc, tóm tắt, trao đổi, làm rõ, đánh giá, biểu diễn, thao tác, bảo quản, sử dụng, khắc phục, liên hệ, nhận định, lựa chọn, nhận thức, xác định.
Vận dụng	Khai thác, tạo lập, vận hành, xác định thông số, chăm sóc, bảo dưỡng, đề xuất, thử nghiệm, điều chỉnh, lập kế hoạch, chế tạo, kiểm tra, thử nghiệm, hoàn thiện, thiết kế, phác thảo, thực hiện, lắp ráp.

Trong quá trình dạy học, đặc biệt là khi đặt câu hỏi thảo luận và thực hành, ra đề kiểm tra đánh giá, giáo viên có thể dùng những động từ nêu trong bảng tổng hợp hoặc thay thế bằng các động từ có nghĩa tương đương cho phù hợp với tình huống sư phạm và nhiệm vụ cụ thể giao cho HV.

2. Thời lượng thực hiện chương trình

Thời lượng dành môn Công nghệ ở lớp 10, lớp 11 và lớp 12 là 70 tiết/lớp/năm học. Ngoài ra, môn học còn có chuyên đề học tập lớp 10, 11, 12 và 2 định hướng Công nghiệp và Nông nghiệp đều là 35 tiết/lớp/năm học. Thời lượng dành cho các nội dung ở mỗi lớp cụ thể như sau:

a) Thời lượng thực hiện chương trình ở các lớp

Nội dung	Thời lượng cho từng mạch nội dung theo lớp (tiết)					
	Chương trình định hướng Công nghiệp			Chương trình định hướng Nông nghiệp		
	Lớp 10	Lớp 11	Lớp 12	Lớp 10	Lớp 11	Lớp 12
CÔNG NGHỆ VÀ ĐỜI SỐNG						
Bản chất của công nghệ	6					

Nội dung	Thời lượng cho từng mạch nội dung theo lớp (tiết)					
	Chương trình định hướng Công nghiệp			Chương trình định hướng Nông nghiệp		
	Lớp 10	Lớp 11	Lớp 12	Lớp 10	Lớp 11	Lớp 12
Vai trò của công nghệ	6					
An toàn với công nghệ	6	6	6	6	6	6
LĨNH VỰC SẢN XUẤT CHỦ YẾU						
Nông nghiệp				44	46	
Lâm nghiệp						14
Thủy sản						32
Công nghiệp		45	46			
THIẾT KẾ VÀ ĐỔI MỚI CÔNG NGHỆ						
Ngôn ngữ kỹ thuật	16					
Thiết kế kỹ thuật	16					
Đổi mới công nghệ	6	5	4	6	4	4
CÔNG NGHỆ VÀ HƯỚNG NGHIỆP						
Định hướng nghề nghiệp	6	6	6	6	6	6
Ôn tập và đánh giá định kỳ	8	8	8	8	8	8
Tổng	**70**	**70**	**70**	**70**	**70**	**70**

b) Thời lượng chuyên đề học tập:

TT	Lớp	Phân bổ thời lượng chuyên đề học tập Công nghệ định hướng Công nghiệp (tiết)			Phân bổ thời lượng chuyên đề học tập Công nghệ định hướng Nông nghiệp (tiết)		
		Lớp 10	**Lớp 11**	**Lớp 12**	**Lớp 10**	**Lớp 11**	**Lớp 12**
1	Chủ đề 1	15	15	10	10	10	15
2	Chủ đề 2	10	10	10	10	10	10
3	Chủ đề 3	10	10	15	15	15	10
	Tổng số	**35**	**35**	**35**	**35**	**35**	**35**

3. Thiết bị dạy học

Để hình thành và phát triển năng lực công nghệ cho HV, giáo dục công nghệ tăng cường thực hành và hoạt động trải nghiệm. Cơ sở GDTX cần có đủ thiết bị dạy học tối thiểu theo quy định của Bộ GDĐT.

Định hướng về thiết bị dạy học cho các mạch nội dung chủ yếu của môn Công nghệ được trình bày trong bảng sau:

Nội dung	Định hướng thiết bị dạy học
CÔNG NGHỆ VÀ ĐỜI SỐNG	
- Bản chất của công nghệ	Tranh vẽ, video về tự nhiên, công nghệ, vai trò của công nghệ; khai thác tối đa các ứng dụng công nghệ thông tin để làm rõ bản chất, vai trò của công nghệ…
- Vai trò của công nghệ	

Nội dung	Định hướng thiết bị dạy học
- An toàn với công nghệ	Tranh vẽ thể hiện cấu tạo, thể hiện nguyên lý, thể hiện các thao tác kỹ thuật; các dụng cụ để thao tác với các sản phẩm công nghệ. Cùng với đó là các tranh vẽ, dụng cụ, video về các nội dung an toàn với công nghệ…
LĨNH VỰC SẢN XUẤT CHỦ YẾU	
- Nông nghiệp	Các tranh vẽ, mô hình, đa phương tiện sử dụng trong giới thiệu chung về các lĩnh vực sản xuất, các ngành nghề chính trong mỗi lĩnh vực sản xuất, thể hiện một số quá trình kỹ thuật, công nghệ trong mỗi lĩnh vực sản xuất chủ yếu; các dụng cụ thí nghiệm, thực hành có tính chất minh hoạ, vận dụng quá trình kỹ thuật, công nghệ; chú trọng mô phỏng, ứng dụng công nghệ thông tin hỗ trợ hoạt động dạy học…
- Lâm nghiệp	
- Thủy sản	
- Công nghiệp	
THIẾT KẾ VÀ ĐỔI MỚI CÔNG NGHỆ	
- Ngôn ngữ kỹ thuật	Bộ tranh ảnh, video về sản phẩm, quy trình công nghệ, hướng dẫn thao tác trong các hoạt động thiết kế kỹ thuật; bộ dụng cụ vẽ kỹ thuật; các linh kiện, dụng cụ, máy in 3D để hỗ trợ hoạt động thiết kế kỹ thuật hiệu quả; phòng học thiết kế và công nghệ; chú trọng khai thác ứng dụng các phần mềm mô phỏng, thiết kế…
- Thiết kế kỹ thuật	
- Đổi mới công nghệ	
CÔNG NGHỆ VÀ HƯỚNG NGHIỆP	
- Định hướng nghề nghiệp	Tranh ảnh, video có liên quan tới các nội dung định hướng nghề; các dụng cụ, cơ sở vật chất cho hoạt động trải nghiệm nghề…
- Trải nghiệm nghề nghiệp	

4. Thực hiện chương trình phù hợp với điều kiện thực tế và đối tượng HV

Nội dung môn Công nghệ bao gồm nhiều lĩnh vực sản xuất công nghiệp, nông nghiệp và dịch vụ. Mỗi lĩnh vực bao gồm nhiều ngành, nghề, nhiều công nghệ khác nhau và mang đặc thù của từng địa phương. Vì vậy khi dạy học, giáo viên cần vận dụng linh hoạt cho phù hợp với điều kiện cụ thể để tăng tính khả thi và tính hiệu quả của chương trình, đặc biệt là chọn các nội dung thực hành cho phù hợp. Qua đó, trang bị cho HV ở thành thị cũng như ở nông thôn những hiểu biết và năng lực cần thiết; giáo dục cho HV tinh thần trách nhiệm, ý thức vươn lên trong học tập và trong cuộc sống; giúp HV biết vận dụng kiến thức đã học vào thực tế sản xuất và cuộc sống; tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình xin việc, lao động của các HV sau khi tốt nghiệp.

(Xem tiếp Công báo số 681 + 682)

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN

Địa chỉ:	Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội
Điện thoại liên hệ:	
- Nội dung:	080.44417; Fax: 080.44517
- Phát hành:	080.48543
Email:	congbao@chinhphu.vn
Website:	http://congbao.chinhphu.vn
In tại:	Xí nghiệp Bản đồ 1- Bộ Quốc phòng