

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC PHỔ THÔNG
MÔN SINH HỌC

(Dự thảo ngày 19 tháng 01 năm 2018)

Hà Nội, tháng 01 năm 2018

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
I. ĐẶC ĐIỂM MÔN HỌC	3
II. QUAN ĐIỂM XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH	3
III. MỤC TIÊU CHƯƠNG TRÌNH	5
IV. YÊU CẦU CẦN ĐẠT	6
V. NỘI DUNG GIÁO DỤC	11
LỚP 10	17
LỚP 11	30
LỚP 12	49
VI. PHƯƠNG PHÁP GIÁO DỤC	68
VII. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ GIÁO DỤC	71
VIII. GIẢI THÍCH VÀ HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN CHƯƠNG TRÌNH	73
TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH	82

I. ĐẶC ĐIỂM MÔN HỌC

Sinh học là môn học tự chọn trong nhóm môn Khoa học tự nhiên ở giai đoạn giáo dục định hướng nghề nghiệp. Sinh học được xây dựng, phát triển cùng với sự đóng góp của nhiều thành tựu thuộc các lĩnh vực khoa học như: Hoá học, Vật lí, Toán học, Y – Dược học,... Vì vậy, bản thân nội dung sinh học đã tích hợp các lĩnh vực khoa học đó. Sự tiến bộ về các thành tựu đạt được của các khoa học đó thúc đẩy sự phát triển của Sinh học và ngược lại.

Sinh học là khoa học thực nghiệm, vì vậy thực nghiệm là phương pháp nghiên cứu sinh học, đồng thời cũng là phương pháp đặc trưng của dạy học môn học này. Năng lực tìm tòi, khám phá thế giới sống được phát triển chủ yếu thông qua thực nghiệm. Thực hành trong phòng thí nghiệm, phòng học bộ môn, ngoài thực địa là phương pháp, hình thức dạy học cơ bản của môn Sinh học.

Môn Sinh học có điều kiện để tổ chức cho học sinh học tập trải nghiệm vận dụng kiến thức vào thực tiễn cuộc sống hằng ngày, vì thế giới sinh vật gần gũi với học sinh.

Sinh học đã vượt qua giai đoạn mô tả chuyển sang giai đoạn thực nghiệm dựa trên các nguyên lí sinh học cơ bản và hệ quả tất yếu là khoảng cách giữa kiến thức lí thuyết cơ bản với công nghệ ứng dụng ngày càng rút ngắn. Đặc điểm này đòi hỏi việc dạy học của chương trình môn Sinh học phải tinh giản các nội dung có tính mô tả để tổ chức cho học sinh tìm tòi, nhận thức các kiến thức sinh học có tính nguyên lí, cơ sở cho quy trình công nghệ ứng dụng sinh học hiện đại.

II. QUAN ĐIỂM XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH

1. Tuân thủ các quy định nêu trong chương trình giáo dục phổ thông tổng thể

a) Định hướng chung cho tất cả các môn học như: quan điểm, mục tiêu, yêu cầu cần đạt, kế hoạch giáo dục và các định hướng về nội dung giáo dục, phương pháp giáo dục và đánh giá kết quả, điều kiện thực hiện và phát triển chương trình;

b) Định hướng xây dựng chương trình Khoa học tự nhiên, trong đó có Sinh học.

2. Tiếp cận với xu hướng quốc tế

Bên cạnh tiếp thu, kế thừa thành công, ưu điểm của chương trình môn Sinh học hiện hành, chương trình môn Sinh học

còn được xây dựng trên cơ sở nghiên cứu sâu chương trình môn học này của một số nước và tổ chức quốc tế (một số bang của Hoa Kỳ, của Anh, Australia, Hàn Quốc, Trung Quốc, Singapore, Hồng Kông, Đài Loan, Cộng hoà Liên bang Đức, Liên bang Nga, tổ chức Olympic Sinh học quốc tế, UNESCO,...). Kết quả nghiên cứu đó cho phép rút ra các xu hướng chung trong xây dựng chương trình môn Sinh học phổ thông có thể vận dụng cho Việt Nam:

– Ở cấp tiểu học và trung học cơ sở, kiến thức sinh học là một phần trong môn Khoa học tự nhiên cùng với vật lí, hoá học, khoa học Trái Đất. Lên cấp trung học phổ thông, sinh học, vật lí, hoá học được tách ra thành các môn học riêng với các mục tiêu dạy học chuyên sâu chuẩn bị cho học sinh có thể tiếp tục học lên cao theo ngành nghề liên quan trực tiếp với môn học này.

– Nội dung sinh học ở cấp trung học cơ sở và trung học phổ thông được xây dựng theo hướng đồng tâm để có điều kiện mở rộng và học sâu hơn cả về nội dung chi tiết, cả về phương pháp nghiên cứu và nguyên lí ứng dụng công nghệ, kĩ thuật sinh học trong môn Sinh học ở trung học phổ thông.

– Nguyên tắc tích hợp trong chương trình sinh học được thể hiện qua sự kết nối các nội dung dạy học quanh các nguyên lí cơ bản của khoa học tự nhiên, của thế giới sống và qua kết nối trong và giữa các mạch nội dung cốt lõi của sinh học.

3. Cụ thể hoá mục tiêu giáo dục định hướng nghề nghiệp

Xác định các lĩnh vực ngành nghề và quá trình công nghệ đòi hỏi tri thức sinh học chuyên sâu để lựa chọn khung nội dung môn Sinh học sao cho các chủ đề trong chương trình có tác dụng giáo dục học sinh theo định hướng nghề nghiệp.

Nội dung sinh học vừa phản ánh các thuộc tính cơ bản của tổ chức sống trên cơ sở sinh học cấp độ vi mô (phân tử, tế bào) và cấp độ vĩ mô (hệ sinh thái, sinh quyển); vừa giới thiệu các nguyên lí công nghệ ứng dụng sinh học nhằm định hướng cho học sinh lựa chọn ngành nghề thuộc lĩnh vực công nghệ của thế kỷ XXI – thế kỷ của công nghệ sinh học, và cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư (cách mạng công nghiệp 4.0).

Để thực hiện định hướng trên mà không làm quá tải đối với học sinh, chương trình được thiết kế theo các chủ đề có tính khái quát và dành nhiều thời gian để tổ chức các hoạt động dạy học giúp học sinh tìm tòi, khám phá khoa học, phát triển năng lực nhận thức, trong đó chú ý tổ chức các hoạt động trải nghiệm. Đó cũng là cách tạo hứng thú để có nhiều học sinh lựa chọn môn Sinh học, một môn học gắn với một số lĩnh vực công nghệ mũi nhọn cần nhiều chuyên gia, nhân lực cho xã hội hiện đại.

Chương trình chú ý tăng cường hoạt động thực hành, ứng dụng trong đời sống và tìm hiểu công nghệ sinh học; kết hợp học trên lớp với hoạt động ngoại khoá trong môi trường tự nhiên và xã hội.

4. Giáo dục phát triển bền vững và gắn với cuộc sống hằng ngày của học sinh

Chương trình chú trọng giúp học sinh phát triển năng lực thích ứng trong một xã hội biến đổi không ngừng; năng lực cùng chung sống và bảo vệ môi trường để phát triển bền vững.

Nội dung sinh học góp phần phát triển ở học sinh năng lực gắn khoa học với cuộc sống. Quan tâm tới những nội dung gần gũi với cuộc sống hằng ngày của học sinh; tăng cường vận dụng kiến thức khoa học vào thực tiễn, giúp học sinh thấy được sinh học vừa gần gũi, thiết thực với cuộc sống con người, vừa là lĩnh vực hứa hẹn nhiều thành tựu về lí thuyết và công nghệ hiện đại trong bối cảnh của cách mạng công nghiệp 4.0.

III. MỤC TIÊU CHƯƠNG TRÌNH

Môn Sinh học góp phần hình thành và phát triển ở học sinh các phẩm chất chủ yếu, năng lực chung cốt lõi và năng lực chuyên môn. Môn Sinh học phát triển ở học sinh năng lực tìm hiểu tự nhiên, cụ thể là năng lực sinh học, bao gồm các thành phần là năng lực nhận thức kiến thức sinh học, năng lực tìm tòi, khám phá thế giới sống dưới góc độ sinh học và năng lực vận dụng kiến thức sinh học vào thực tiễn thông qua việc hệ thống hoá, củng cố kiến thức, phát triển kĩ năng và giá trị cốt lõi của sinh học đã được học ở giai đoạn giáo dục cơ bản. Chương trình môn Sinh học giúp học sinh tiếp tục tìm hiểu các khái niệm, quy luật sinh học làm cơ sở khoa học cho việc ứng dụng tiên bộ sinh học, nhất là tiên bộ của công nghệ sinh học vào thực tiễn đời sống; trên cơ sở đó học sinh định hướng được ngành nghề để tiếp tục học và phát triển sau trung học phổ thông.

Mục tiêu khái quát đó được cụ thể hoá trong mục tiêu môn học ở các lớp 10, 11, 12. Cụ thể là: học hết chương trình sinh học lớp 10, 11, 12 cùng với các cụm chuyên đề học tập, học sinh tìm hiểu được sâu hơn các tri thức sinh học cốt lõi, các phương pháp nghiên cứu và ứng dụng sinh học, các nguyên lí và quy trình công nghệ sinh học thông qua các chủ đề: sinh học tế bào; sinh học phân tử; sinh học vi sinh vật; sinh lí thực vật; sinh lí động vật; di truyền học; tiến hoá và sinh thái học. Nghiên cứu sâu nội dung các chủ đề đó, học sinh có thể tự xác định được các ngành nghề phù hợp để lựa chọn học tiếp sau trung học phổ thông, đồng thời phát triển các năng lực chung và năng lực tìm tòi khám phá thế giới sống.

IV. YÊU CẦU CẦN ĐẠT

Thông qua chương trình môn Sinh học, học sinh cần hình thành và phát triển được thế giới quan khoa học; rèn luyện được sự tự tin, trung thực, khách quan; cảm nhận được vẻ đẹp của thiên nhiên; yêu thiên nhiên, tự hào về thiên nhiên của quê hương, đất nước; 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; đồng thời hình thành và phát triển được các năng lực tự chủ và tự học, giao tiếp và hợp tác, giải quyết vấn đề và sáng tạo.

Đặc biệt, học sinh cần hình thành và phát triển được năng lực tìm hiểu tự nhiên, cụ thể là năng lực sinh học, bao gồm các thành phần sau:

a) Năng lực nhận thức kiến thức sinh học

Trình bày, phân tích và giải thích được các kiến thức sinh học cốt lõi về các đối tượng, sự kiện, khái niệm và các quá trình sinh học; những thuộc tính cơ bản về các cấp độ tổ chức sống từ phân tử, tế bào, cơ thể, quần thể, quần xã – hệ sinh thái, sinh quyển. Từ nội dung kiến thức sinh học về các cấp độ tổ chức sống, học sinh khái quát được các đặc tính chung của thế giới sống là trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng; sinh trưởng và phát triển; cảm ứng; sinh sản; di truyền, biến dị và tiến hoá. Thông qua các chủ đề nội dung sinh học, học sinh trình bày và giải thích được các thành tựu công nghệ sinh học trong chăn nuôi, trồng trọt, xử lý ô nhiễm môi trường, sản xuất thực phẩm sạch; trong y – dược học.

b) Năng lực tìm tòi và khám phá thế giới sống dưới góc độ sinh học

Thực hiện được hoạt động tìm tòi, khám phá các hiện tượng trong tự nhiên và trong đời sống liên quan đến sinh học, bao gồm: đề xuất vấn đề; đặt câu hỏi cho vấn đề tìm tòi, khám phá; đưa ra phán đoán, xây dựng giả thuyết; lập kế hoạch thực hiện; thực hiện kế hoạch; viết, trình bày báo cáo và thảo luận; đề xuất các biện pháp giải quyết vấn đề trong các tình huống học tập, đưa ra quyết định;...

Để thực hiện được các hoạt động trong tiến trình tìm tòi, khám phá đó, học sinh cần rèn luyện, hình thành và phát triển các kĩ năng như: quan sát, thu thập và xử lý thông tin bằng các thao tác logic phân tích, tổng hợp, so sánh, thiết lập quan hệ nguyên nhân – kết quả, hệ thống hoá, chứng minh, lập luận, phản biện, khái quát hoá, trừu tượng hoá, định nghĩa khái niệm.

c) Năng lực vận dụng kiến thức sinh học vào thực tiễn

Giải thích những hiện tượng thường gặp trong tự nhiên và đời sống hằng ngày liên quan đến sinh học; giải thích, bước đầu nhận định, phản biện một số ứng dụng tiến bộ sinh học nổi bật trong đời sống; giải thích và định hình được quan điểm

cá nhân để có ứng xử thích hợp trước những tác động của sinh học đến đời sống của con người như sức khỏe, an toàn thực phẩm, nông nghiệp sạch, ô nhiễm môi trường, biến đổi khí hậu và phát triển bền vững; giải thích được cơ sở khoa học của các giải pháp công nghệ sinh học để có định hướng lựa chọn ngành nghề; giải thích cơ sở sinh học để có ý thức tự giác thực hiện các biện pháp luyện tập, phòng, chống bệnh, tật, nâng cao sức khỏe tinh thần và thể chất. Đưa ra được quyết định, giải quyết được các tình huống nảy sinh trong nhận thức và thực tiễn.

Những biểu hiện của năng lực chuyên môn trong môn Sinh học được trình bày trong bảng 1:

Bảng 1: Những biểu hiện của năng lực sinh học

Năng lực thành phần	Biểu hiện	
1. Nhận thức kiến thức sinh học	Trình bày, giải thích và vận dụng được các kiến thức sinh học cốt lõi về các đối tượng, sự kiện, khái niệm và các quá trình sinh học; những thuộc tính cơ bản về các cấp độ tổ chức sống từ phân tử, tế bào, cơ thể, quần thể, quần xã – hệ sinh thái, sinh quyển. Từ nội dung kiến thức sinh học về các cấp độ tổ chức sống, học sinh khái quát được các đặc tính chung của thế giới sống là trao đổi chất, chuyển hoá năng lượng; sinh trưởng và phát triển; cảm ứng; sinh sản; di truyền, biến dị và tiến hoá. Thông qua các chủ đề nội dung sinh học, học sinh trình bày và giải thích được các thành tựu công nghệ sinh học trong chăn nuôi, trồng trọt, xử lý ô nhiễm môi trường, sản xuất thực phẩm sạch; trong y – dược học.	<ul style="list-style-type: none"> – Gọi tên/Nhận biết/Nhận ra/Kể tên/Phát biểu/Nêu các đối tượng, sự kiện, khái niệm hoặc quá trình tự nhiên. – Trình bày các sự kiện/đặc điểm/vai trò của các đối tượng và các quá trình tự nhiên bằng các hình thức biểu đạt như ngôn ngữ nói/viết, sơ đồ, biểu đồ. – Phân loại các vật/sự vật theo các tiêu chí khác nhau. – Phân tích các đặc điểm của một đối tượng, sự vật, quá trình theo một logic nhất định. – So sánh/Lựa chọn các đối tượng, khái niệm hoặc quá trình dựa theo các tiêu chí. – Giải thích với lập luận về mối quan hệ giữa các sự vật và hiện tượng (nhân – quả, cấu tạo – chức năng,...) – Lập dàn ý/tìm từ khoá/Sử dụng ngôn ngữ khoa học khi đọc các văn bản khoa học, sử dụng các hình thức

Năng lực thành phần	Biểu hiện	
		<p>ngôn ngữ biểu đạt khác nhau, kết nối thông tin theo logic có ý nghĩa.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nhận ra điểm sai và chỉnh sửa một vấn đề/lời giải thích. Thảo luận đưa ra những nhận định phê phán có liên quan tới chủ đề.
<p>2. Tìm tòi và khám phá thế giới sống dưới góc độ sinh học</p>	<p>Thực hiện được quá trình tìm tòi, khám phá các hiện tượng trong tự nhiên và trong đời sống liên quan đến sinh học, bao gồm: đề xuất vấn đề; đặt câu hỏi cho vấn đề tìm tòi, khám phá; đưa ra phán đoán, xây dựng giả thuyết; lập kế hoạch thực hiện; thực hiện kế hoạch; viết, trình bày báo cáo và thảo luận; đề xuất các biện pháp giải quyết vấn đề trong các tình huống học tập, đưa ra quyết định;...</p> <p>Để thực hiện được các hoạt động trong tiến trình tìm tòi, khám phá đó, học sinh được rèn luyện, hình thành các kỹ năng như: quan sát, thu thập và xử lý thông tin bằng các thao tác logic phân tích, tổng hợp, so sánh, thiết lập quan hệ nguyên nhân– kết quả, hệ thống hoá, chứng minh, lập luận, phản biện, khái quát hoá, trừu tượng hoá, định nghĩa khái niệm, rèn luyện năng lực siêu nhận thức.</p>	<p>Vận dụng tiến trình tìm tòi và khám phá tự nhiên theo các bước:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Phân tích bối cảnh, đề xuất vấn đề. Đặt câu hỏi cho vấn đề tìm tòi, khám phá – Đưa ra phán đoán, xây dựng giả thuyết – Lập kế hoạch thực hiện – Thực hiện kế hoạch: <ul style="list-style-type: none"> + Thu thập sự kiện và chứng cứ: quan sát, ghi chép, thu thập dữ liệu, làm thí nghiệm. + Phân tích dữ liệu nhằm chứng minh hay bác bỏ giả thuyết + Rút ra thu hoạch, kết luận và đánh giá từ kết quả nghiên cứu. – Viết, trình bày báo cáo tổng hợp súc tích kết quả nghiên cứu, viết bản tóm tắt phản ánh nội dung cốt lõi kết quả nghiên cứu, nêu câu hỏi định hướng thảo luận và chia sẻ thông tin.

Năng lực thành phần	Biểu hiện	
		<ul style="list-style-type: none"> – Đưa ra quyết định, đề xuất mô hình, kế hoạch giải quyết vấn đề nảy sinh trong các tình huống nhận thức và thực tiễn.
<p>3. Vận dụng kiến thức sinh học vào thực tiễn</p>	<p>Năng lực vận dụng được thể hiện ở học sinh như: Có khả năng giải thích những hiện tượng thường gặp trong tự nhiên và đời sống hằng ngày liên quan đến sinh học; giải thích, đánh giá, phản biện một vấn đề thực tiễn của ứng dụng tiến bộ sinh học; giải thích và xác định được quan điểm cá nhân để có ứng xử thích hợp trước những tác động đến đời sống cá nhân, cộng đồng, loài người như sức khỏe, an toàn thực phẩm, nông nghiệp sạch, ô nhiễm môi trường, biến đổi khí hậu và phát triển bền vững; giải thích được cơ sở khoa học của các giải pháp công nghệ sinh học để có định hướng lựa chọn ngành nghề; giải thích cơ sở sinh học để có ý thức tự giác thực hiện các biện pháp luyện tập, phòng, chống bệnh, tật, nâng cao sức khỏe tinh thần và thể chất.</p>	<p>Các mức độ vận dụng kiến thức:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vận dụng: Vận dụng kiến thức bài học để giải thích/chứng minh một vấn đề thực tiễn. – Phân tích, tổng hợp: Vận dụng kiến thức phức hợp để phân tích/giải thích/chứng minh một vấn đề thực tiễn. – Đánh giá: Vận dụng kiến thức tổng hợp để phản biện/đánh giá một vấn đề thực tiễn. – Sáng tạo: Vận dụng kiến thức tổng hợp để đề xuất một số phương pháp, biện pháp mới, thiết kế mô hình, kế hoạch giải quyết vấn đề thực tiễn nảy sinh.

Bảng 2: Biểu hiện các kỹ năng tiến trình trong môn Sinh học

Kỹ năng	Biểu hiện
<p>2.1. Đề xuất vấn đề Đặt câu hỏi cho vấn đề</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Phân tích bối cảnh, đề xuất vấn đề nhờ kết nối tri thức và kinh nghiệm đã có và dùng ngôn ngữ của mình để biểu đạt vấn đề đã đề xuất; – Nhận ra được nghiên cứu khoa học bắt đầu từ vấn đề. – Đặt ra các câu hỏi liên quan đến vấn đề.
<p>2.2. Đưa ra phán đoán và xây dựng giả thuyết</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Phân tích vấn đề để nêu được phán đoán, xây dựng và phát biểu giả thuyết nghiên cứu. – Nêu được vai trò quan trọng của phán đoán và đề xuất giả thuyết trong nghiên cứu khoa học.
<p>2.3. Lập kế hoạch thực hiện</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Bám sát mục tiêu và điều kiện nghiên cứu, xây dựng khung logic nội dung nghiên cứu, lựa chọn phương pháp thích hợp (quan sát, thực nghiệm, điều tra, phỏng vấn, hỏi cứu tư liệu,...) và lập kế hoạch thực hiện.
<p>2.4. Thực hiện kế hoạch</p> <ul style="list-style-type: none"> – Thu thập sự kiện và chứng cứ: quan sát, ghi chép, thu thập dữ liệu, làm thí nghiệm. – Phân tích dữ liệu nhằm chứng minh hay bác bỏ giả thuyết – Rút ra thu hoạch, kết luận và đánh giá từ kết quả nghiên cứu 	<ul style="list-style-type: none"> – Nêu được giá trị của sự kiện và chứng cứ trong nghiên cứu khoa học. – Lựa chọn tổng quan được thông tin có liên quan vấn đề nghiên cứu. – Tiến hành các quan sát, so sánh, đo đếm, thí nghiệm,... – Phân tích và xử lý sự kiện, số liệu đã thu được, có thể nhận ra các sai sót và chênh lệch và các nguyên nhân của những sai sót đó. – Nhận thức được giải thích khoa học cần dựa trên cơ sở sự kiện kinh nghiệm, vận dụng tri thức khoa học và suy đoán khoa học. – Thiết lập mối liên hệ giữa sự kiện và tri thức khoa học, có thể biết được hiện tượng không thống nhất với kết quả dự đoán; thử đưa ra giải thích hợp lí.

Kỹ năng	Biểu hiện
	<ul style="list-style-type: none"> – Đánh giá độ tin cậy của số liệu, biết được sai lệch trong thực nghiệm là không tránh được nên cần tìm nguyên nhân để điều chỉnh, hoàn thiện quá trình thực nghiệm. – Thu thập thông tin tư liệu từ nhiều kênh, so sánh với nghiên cứu của mình, đề ra khuyến nghị cụ thể để cải tiến phương pháp nghiên cứu.
2.5. Viết, trình bày báo cáo và thảo luận	<ul style="list-style-type: none"> – Sử dụng ngôn ngữ, hình vẽ, biểu bảng để biểu đạt quá trình và kết quả nghiên cứu, biết viết báo cáo nghiên cứu giản đơn. – Khéo hợp tác với đối tác, biết lắng nghe và tôn trọng quan điểm, ý kiến đánh giá do người khác đưa ra và biết trao đổi, tiếp thu đánh giá của người khác và lập luận bảo vệ kết quả nghiên cứu một cách thuyết phục.
2.6. Ra quyết định và đề xuất ý kiến	Quyết định xử lý cho vấn đề. Đề xuất phương pháp, biện pháp, kế hoạch mới cho vấn đề thực tiễn.

V. NỘI DUNG GIÁO DỤC

1. Nội dung khái quát

1.1. Nội dung giáo dục cốt lõi

Nội dung 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. 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 khái quát các đặc tính chung của thế giới sống là di truyền, biến dị và tiến hoá. Thông qua các chủ đề nội dung sinh 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.

Bảng 3: Các mạch nội dung kiến thức sinh học thể hiện qua các lớp học

STT	Mạch nội dung	Lớp 10	Lớp 11	Lớp 12
1	Sinh học phân tử	<ul style="list-style-type: none"> - Acid nucleic 		<ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm sinh học phân tử - Thành tựu, nguyên tắc ứng dụng sinh học phân tử - Gene và cơ chế truyền thông tin di truyền - Các gene có thể chuyển qua lại giữa các loài - Hệ gene - Điều hoà hoạt động của gene - Đột biến gene. - Công nghệ gene
2	Sinh học tế bào	<ul style="list-style-type: none"> - Khái quát về tế bào - Thành phần hoá học của tế bào - Cấu trúc tế bào - Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng trong tế bào - Thông tin giữa các tế bào - Chu kì tế bào và phân bào - Công nghệ tế bào và một số thành tựu - Công nghệ enzyme 		<ul style="list-style-type: none"> - Cơ sở nhiễm sắc thể của sự di truyền - Nhiễm sắc thể: hình thái, cấu trúc siêu hiển vi

STT	Mạch nội dung	Lớp 10	Lớp 11	Lớp 12
3	Sinh học vi sinh vật và virus	<ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm và các nhóm vi sinh vật - 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 		
4	Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở sinh vật		<ul style="list-style-type: none"> - Khái quát trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng trong sinh giới - Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở thực vật - Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở động vật 	
5	Cảm ứng ở sinh vật		<ul style="list-style-type: none"> - Khái quát về cảm ứng ở sinh vật - Cảm ứng ở thực vật - Cảm ứng ở động vật 	

STT	Mạch nội dung	Lớp 10	Lớp 11	Lớp 12
6	Sinh trưởng và phát triển ở sinh vật		<ul style="list-style-type: none"> - Khái quát về sinh trưởng và phát triển ở sinh vật - Sinh trưởng và phát triển ở thực vật - Sinh trưởng và phát triển ở động vật 	
7	Sinh sản ở sinh vật		<ul style="list-style-type: none"> - Khái quát về sinh sản ở sinh vật - Sinh sản ở thực vật - Sinh sản ở động vật 	
8	Di truyền học			<ul style="list-style-type: none"> - Di truyền phân tử - Di truyền nhiễm sắc thể - Di truyền học quần thể - Di truyền học người - Ứng dụng di truyền học
9	Tiến hoá			<ul style="list-style-type: none"> - Quan điểm về tiến hoá của sinh giới - Sự tiến hoá của quần thể - Nguồn gốc các loài - Lịch sử sự sống trên Trái Đất - Phát sinh chủng loại

STT	Mạch nội dung	Lớp 10	Lớp 11	Lớp 12
10	Sinh thái học và môi trường			<ul style="list-style-type: none"> - Môi trường và các nhân tố sinh thái - Sinh thái học quần thể - Sinh thái học quần xã - Hệ sinh thái - Sinh thái học phục hồi/bảo tồn - Phát triển bền vững - Kiểm soát sinh học - Sinh thái nhân văn
11	Sinh học và sự phát triển bền vững	<ul style="list-style-type: none"> - Phát triển bền vững môi trường tự nhiên - Phát triển xã hội: đạo đức sinh học; kinh tế; công nghệ 		
12	Sinh học trong tương lai	<ul style="list-style-type: none"> - Triển vọng phát triển sinh học - Sinh học với nền văn minh loài người. 		

1.2. Chuyên đề học tập

Bên cạnh nội dung giáo dục cốt lõi, trong mỗi năm, những học sinh có thiên hướng khoa học tự nhiên và công nghệ được chọn học một số chuyên đề.

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 lớp 10, 11, 12. Các chuyên đề nhằm mở rộng, nâng cao kiến thức, rèn luyện kỹ năng thực hành 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. 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 đó ứng dụng theo cách tích hợp các thành tựu không chỉ của sinh học mà còn của các khoa học liên ngành, trong đó công nghệ thông tin có vai trò đặc biệt quan trọng (giải mã gene, bản đồ gene, liệu pháp gene,...).

Hệ thống chuyên đề học tập bao gồm:

STT	Tên chuyên đề	Số tiết	Lớp
1	Công nghệ tế bào và một số thành tựu	15	10
2	Công nghệ enzyme	10	
3	Công nghệ vi sinh vật trong xử lý ô nhiễm môi trường	10	
4	Dinh dưỡng khoáng – tăng năng suất cây trồng và nông nghiệp sạch	10	11
5	Một số bệnh dịch ở người và cách phòng trừ	15	
6	Vệ sinh an toàn thực phẩm	10	
7	Sinh học phân tử	15	12
8	Kiểm soát sinh học	10	
9	Sinh thái nhân văn	10	

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

LỚP 10

Sau khi học xong môn Sinh học 10, học sinh củng cố, hệ thống hoá được các kiến thức, kĩ năng đã học ở giai đoạn giáo dục cơ bản, đặc biệt từ môn Khoa học tự nhiên, trên cơ sở đó học sinh vừa có cách nhìn tổng quan về thế giới sống, vừa tìm hiểu được các thành tựu hiện đại của Sinh học về lí thuyết; công nghệ và các phương pháp nghiên cứu sinh học được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực ngành nghề khác nhau thông qua tìm hiểu các chủ đề sinh học hiện đại như: sinh học phân tử; 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 trong xử lí môi trường;... Tiếp cận với những chủ đề đó, học sinh vừa có hiểu biết mang tính nhập môn Sinh học với bức tranh khái quát về sinh học và vai trò của sinh học với con người, vừa có được kiến thức, kĩ năng sinh học 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.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
I. MỞ ĐẦU	
1. Giới thiệu khái quát chương trình sinh học	
– Đối tượng và các lĩnh vực nghiên cứu sinh học	– Nêu được đối tượng và các lĩnh vực nghiên cứu sinh học.
– Mục tiêu môn Sinh học	– Trình bày được mục tiêu môn Sinh học.
– Vai trò 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.
– Tương lai sinh học	– Nêu được triển vọng phát triển sinh học trong tương lai.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
– Các ngành nghề liên quan đến sinh học	– Nêu được các ngành nghề liên quan đến sinh học và ứng dụng sinh học (từ các thành tựu lí thuyết đến thành tựu công nghệ). Nêu được triển vọng của các ngành nghề đó trong tương lai.
2. Sinh học và sự phát triển bền vững	– Trình bày được vai trò của sinh học trong phát triển bền vững môi trường sống. – Phân tích được mối quan hệ giữa sinh học với những vấn đề xã hội: đạo đức sinh học, kinh tế, công nghệ.
3. Các phương pháp nghiên cứu và học tập môn Sinh học	<ul style="list-style-type: none"> – Trình bày và vận dụng được một số phương pháp nghiên cứu sinh học, cụ thể: <ul style="list-style-type: none"> + Phương pháp quan sát; + Phương pháp làm việc trong phòng thí nghiệm (các kĩ thuật phòng thí nghiệm); + Phương pháp thực nghiệm khoa học. – Nêu được các quy tắc an toàn trong nghiên cứu và học tập môn Sinh học: <ul style="list-style-type: none"> + Giới thiệu được một số vật liệu, thiết bị nghiên cứu và học tập môn Sinh học; + Phân tích được các quy tắc an toàn như: an toàn với hoá chất, an toàn với điện, phóng xạ, an toàn với lửa, nhiệt, an toàn sử dụng thiết bị, an toàn làm việc trong phòng thí nghiệm, an toàn khi làm việc ngoài thực địa; an toàn cho môi trường. – Trình bày và vận dụng được các kĩ năng trong tiến trình nghiên cứu: <ul style="list-style-type: none"> + Quan sát: logic thực hiện quan sát, hình thức biểu đạt kết quả quan sát; + Kĩ năng tiến hành thí nghiệm; + Phân tích – tổng hợp: logic phân tích, tổng hợp, hình thức biểu đạt; + So sánh: logic so sánh, hình thức biểu đạt; + Phân loại – hệ thống hoá: logic thực hiện phân loại – hệ thống hoá, hình thức biểu đạt; + Đánh giá; + Xây dựng giả thuyết;

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	<ul style="list-style-type: none"> + Điều tra: các bước thực hiện; + Làm báo cáo kết quả nghiên cứu.
II. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÁC CẤP ĐỘ TỔ CHỨC CỦA THỂ GIỚI SỐNG	
<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – Phát biểu được khái niệm cấp độ tổ chức sống. – Trình bày được các đặc điểm chung của cấp độ tổ chức sống. – Dựa vào sơ đồ, phân biệt được các cấp độ tổ chức sống. – Giải thích được mối quan hệ giữa các cấp độ tổ chức sống.
III. SINH HỌC TẾ BÀO	
4. Khái quát về tế bào	<ul style="list-style-type: none"> – Giải thích được tế bào là đơn vị cấu trúc và chức năng của cơ thể sống. – Nêu được khái niệm cơ thể đơn bào, đa bào.
5. Thành phần hoá học của tế bào	
<ul style="list-style-type: none"> – Các nguyên tố hoá học – Nước trong tế bào 	<ul style="list-style-type: none"> – Liệt kê được một số nguyên tố hoá 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. – Phân tích được vai trò quan trọng của nguyên tố carbon trong tế bào. – Trình bày được cấu tạo, tính chất vật lí, hoá học và sinh học của nước. – Phân tích được vai trò quan trọng của nước trong tế bào.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<ul style="list-style-type: none"> - Các phân tử sinh học trong tế bào 	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được khái niệm phân tử sinh học. - Trình bày được thành phần cấu tạo (các nguyên tố hoá học và đơn phân) và vai trò của các đại phân tử sinh học trong tế bào: carbohydrate, lipid, protein, acid nucleic. - Thực hành xác định được một số thành phần hoá học có trong tế bào.
<p>6. Cấu trúc tế bào</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Tế bào nhân sơ - Tế bào nhân thực 	<ul style="list-style-type: none"> - Mô tả được kích thước, cấu tạo và chức năng các thành phần của tế bào nhân sơ. - Phân biệt được một số loại tế bào trong cơ thể thực vật, động vật và chức năng của chúng (tế bào máu, tế bào thần kinh, tế bào lông hút,...). - Quan sát hình vẽ, lập được bảng so sánh cấu tạo tế bào thực vật và động vật. - Phân tích được mối quan hệ giữa cấu tạo và chức năng của thành tế bào, không bào và màng sinh chất. - Phân tích được cấu trúc của nhân tế bào và chức năng quan trọng của nhân. - Nêu được cấu tạo và chức năng của tế bào chất. - Thiết lập được mối quan hệ giữa cấu tạo và chức năng của các bào quan trong tế bào. - Nêu được một số thành phần cấu trúc bề mặt tế bào và chức năng của chúng. - Lập được bảng so sánh tế bào nhân sơ và tế bào nhân thực. - Thực hành làm được tiêu bản và quan sát được tế bào sinh vật nhân sơ (vi khuẩn). - Làm được tiêu bản hiển vi tế bào nhân thực (củ hành tây, hành ta, thái lát tía, hoa lúa, bí ngô, tế bào niêm mạc xoang miệng,...) và quan sát nhân, một số bào quan trên tiêu bản đó.
<p>7. Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở tế bào</p>	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<i>7.1. Trao đổi chất</i>	
<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được khái niệm trao đổi chất ở tế bào. - Phân biệt được các hình thức vận chuyển 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 hiểu biết sự vận chuyển các chất qua màng sinh chất để giải thích một số hiện tượng thực tiễn (muối dưa/cà, tắm biển/sông,...). - Làm được thí nghiệm và quan sát hiện tượng co và phản co nguyên sinh (tế bào hành, tế bào máu,...). - Làm được thí nghiệm tính thẩm có chọn lọc của màng sinh chất tế bào sống.
<i>7.2. Chuyển hoá năng lượng</i>	
<ul style="list-style-type: none"> - Các loại năng lượng - Khái niệm trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng trong tế bào - Enzyme 	<ul style="list-style-type: none"> - Phân biệt được các dạng năng lượng trong chuyển hoá năng lượng trong tế bào. - Giải thích được năng lượng được tích lũy và sử dụng cho các hoạt động sống của tế bào là dạng hoá năng (năng lượng tiềm ẩn trong các liên kết hoá học). - Phân tích được cấu tạo và chức năng của ATP về giá trị năng lượng sinh học. - Nêu được khái niệm chuyển hoá năng lượng trong tế bào. - Trình bày được quá trình tổng hợp và phân giải ATP. - Trình bày được vai trò của enzyme trong quá trình trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng. Nêu được khái niệm, cấu trúc và cơ chế tác động của enzyme.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<ul style="list-style-type: none"> - Tổng hợp các chất và tích lũy năng lượng trong tế bào - Hô hấp tế bào (Phân giải các chất và giải phóng năng lượng) 	<ul style="list-style-type: none"> - Phân tích 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; thí nghiệm nhằm kiểm tra hoạt tính thủy phân tinh bột của amylase. - Nêu được khái niệm tổng hợp các chất trong tế bào. Lấy được ví dụ minh họa (tổng hợp protein, lipid, carbohydrate,...). - Giải thích được quá trình tổng hợp các chất song song với tích lũy năng lượng. - Trình bày được khái niệm quang hợp. Viết được phương trình tổng quát quá trình quang hợp. - Giải thích được vai trò quan trọng của quang hợp trong việc tổng hợp các chất và tích lũy năng lượng trong tế bào cây xanh. - Nêu được khái niệm hô hấp tế bào. Dựa vào sơ đồ, mô tả được các giai đoạn hô hấp tế bào. - Phân biệt được các dạng hô hấp tế bào. Phân tích được vai trò của hô hấp tế bào trong việc phân giải các chất và giải phóng năng lượng. - Nêu được một số yếu tố ảnh hưởng đến hô hấp tế bào. - Phân tích được mối quan hệ giữa tổng hợp và phân giải các chất trong tế bào. - Vận dụng: giải thích được một số hiện tượng trong thực tiễn; bảo quản sản phẩm nông nghiệp sau thu hoạch;...
8. Thông tin giữa các tế bào	
<ul style="list-style-type: none"> - Thông tin trong tế bào - Thông tin giữa các tế bào 	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được khái niệm và lấy được ví dụ về thông tin trong tế bào. - Trình bày được tín hiệu ngoại bào chuyển hoá thành đáp ứng bên trong tế bào. - Vẽ được sơ đồ thông tin giữa các tế bào. + Tiếp nhận: Một phân tử truyền tin liên kết vào một protein thụ thể làm thụ thể thay đổi

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	<p>hình dạng.</p> <ul style="list-style-type: none"> + 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 hoà hoạt động tế bào.
9. Chu kì tế bào và phân bào	
<ul style="list-style-type: none"> - Chu kì tế bào - Quá trình nguyên phân - Quá trình giảm phân 	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được khái niệm chu kì tế bào. Dựa vào sơ đồ, trình bày được các giai đoạn và mối quan hệ giữa các giai đoạn trong chu kì 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. - Giải thích được sự phân chia tế bào một cách không bình thường có thể dẫn đến ung thư. Giải thích được cơ chế gây ung thư. Trình bày được một số thông tin về bệnh ung thư ở Việt Nam. Nêu được một số biện pháp phòng tránh ung thư. - Trình bày được sự chết của tế bào theo chương trình của tế bào và trình bày được sự điều khiển chu kì tế bào. - Thực hành làm được tiêu bản nhiễm sắc thể để quan sát quá trình nguyên phân (hành tây, hành ta, đại mạch, cây tỏi, lay ơn, khoai môn,...); - Dựa vào cơ chế nhân đôi và phân ly của nhiễm sắc thể để giải thích được quá trình giảm phân cùng với nguyên phân là cơ sở của sinh sản hữu tính ở sinh vật. - Lập được bảng so sánh quá trình nguyên phân và quá trình giảm phân. - Phân tích được vai trò của nguyên phân và giảm phân là một trong những cơ sở để chứng minh tế bào là đơn vị cơ bản của cơ thể sống. - Làm được tiêu bản quan sát quá trình giảm phân ở tế bào động vật, thực vật (châu chấu đực,

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	hoa hành,...).
IV. SINH HỌC VI SINH VẬT VÀ VIRUS	
10. Vi sinh vật	
<ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm và các nhóm vi sinh vật - Quá trình tổng hợp và phân giải ở vi sinh vật 	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Nêu được một số ví dụ về quá trình tổng hợp và phân giải các chất ở vi sinh vật. Phân tích được mối quan hệ giữa quá trình tổng hợp và quá trình phân giải. - Phân biệt được quá trình hô hấp và lên men ở vi sinh vật. - Phân tích được vai trò của vi sinh vật trong đời sống con người và trong tự nhiên.
<ul style="list-style-type: none"> - Quá trình sinh trưởng và sinh sản ở vi sinh vật - Một số ứng dụng vi sinh vật trong thực tiễn 	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được khái niệm sinh trưởng ở vi sinh vật. Trình bày được đặc điểm các pha sinh trưởng của quần thể vi khuẩn. - Phân biệt 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. - Kể tên được một số thành tựu hiện đại của công nghệ vi sinh. - Nêu 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. Ví dụ: <ul style="list-style-type: none"> + Ứng dụng trong sản xuất thực phẩm; + Ứng dụng trong sản xuất thức ăn cho động vật; + Ứng dụng trong y học (chăm sóc sức khỏe con người); + Ứng dụng trong sản xuất rượu, bia;

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	<ul style="list-style-type: none"> + Ứng dụng trong sản xuất các chế phẩm bảo vệ thực vật, phân bón; + Ứng dụng trong công nghệ xử lý môi trường; + Ứng dụng trong bảo quản thực phẩm. - Thực hiện được dự án/đề tài tìm hiểu về các sản phẩm công nghệ vi sinh vật/Làm 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 mỳ,...). - Phân tích được triển vọng công nghệ vi sinh vật trong tương lai. - Kể tên được một số ngành nghề liên quan đến công nghệ vi sinh vật và triển vọng phát triển của ngành nghề đó.
11. Virus và các ứng dụng	
<ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm và đặc điểm virus - Quá trình nhân lên của virus trong tế bào chủ - Một số thành tựu ứng dụng virus trong sản xuất - Virus gây bệnh 	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được khái niệm và các đặc điểm của virus. Trình bày được cấu tạo và biến thể 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 cơ chế lây truyền một số bệnh do virus ở người, thực vật và động vật (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/đề tài điều tra một số bệnh do virus gây ra và tuyên truyền phòng chống bệnh. Điều tra được các thành tựu ứng dụng virus tại địa phương. - Kể tên được một số ngành nghề liên quan đến virus và triển vọng phát triển của ngành

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	nghề đó.

CHUYÊN ĐỀ 1: CÔNG NGHỆ TẾ BÀO VÀ MỘT SỐ THÀNH TỰU

Mục đích giáo dục chuyên đề học tập 1:

Nội dung chuyên đề này được phát triển từ chủ đề sinh học tế bào, chủ yếu ở lớp 10 đặc biệt là sinh học phát triển tế bào trực tiếp làm cơ sở cho công nghệ tế bào. Học sinh được làm quen với các thành tựu công nghệ tế bào, nuôi cấy mô, ứng dụng tế bào gốc, ứng dụng trong nhân tạo giống mới, y dược,... Học tập chuyên đề này học sinh biết lựa chọn, huy động kiến thức tế bào học đã học ở các lớp dưới để tích hợp thành các quy trình công nghệ, qua đó phát triển kỹ năng ứng dụng và tư duy công nghệ.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<ul style="list-style-type: none"> - Cơ sở khoa học của nuôi cấy tế bào - Phương pháp tạo giống bằng công nghệ tế bào - Một số thành tựu hiện đại của công nghệ tế bào - Tế bào gốc và ứng dụng 	<ul style="list-style-type: none"> - Kể được tên một số thành tựu hiện đại của công nghệ tế bào. - Phân tích được cơ sở khoa học của nuôi cấy tế bào: Trình bày được mối quan hệ giữa sự sinh trưởng, phát triển, sinh sản, phân hoá và biệt hoá của tế bào trong cơ thể sinh vật liên hệ với những ứng dụng trong công nghệ tế bào. - Trình bày được 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. - Trình bày được một số thành tựu ứng dụng của sinh học tế bào (ví dụ: nhân giống; tạo giống mới/sạch bệnh, kháng bệnh, năng suất cao,...). - Nêu được khái niệm tế bào gốc. Trình bày được quan điểm của bản thân về tầm quan trọng của việc sử dụng tế bào gốc trong thực tiễn. Trình bày được một số thành tựu trong sử dụng tế bào gốc. - Giải thích được vì sao bất cứ tế bào nào cũng chứa thông tin mã hoá toàn bộ cơ thể, nhưng

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	thường sử dụng tế bào gốc trong y học để chữa bệnh. – Phân tích được triển vọng của công nghệ tế bào/tế bào gốc trong tương lai. – Thực hiện được dự án/đề tài tìm hiểu về các thành tựu nuôi cấy mô/tế bào gốc. Thiết kế được tập san các bài viết, tranh ảnh về công nghệ tế bào/tế bào gốc. – Tranh luận, phản biện được quan điểm về nhân bản vô tính động vật, con người.

CHUYÊN ĐỀ 2: CÔNG NGHỆ ENZYME

Mục đích giáo dục chuyên đề học tập 2:

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. Học xong chuyên đề này, học sinh có thể: Nêu được một số thành tựu của công nghệ enzyme và triển vọng của lĩnh vực này; Củng cố được kiến thức sinh hoá tế bào, enzyme với mục đích làm cơ sở cho công nghệ enzyme. Trong chuyên đề này, học sinh cũng sẽ trình bày được một số ứng dụng của enzyme trong các lĩnh vực: công nghệ thực phẩm, y dược, kĩ 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; kĩ thuật di truyền. – Phân tích được triển vọng công nghệ enzyme trong tương lai.

CHUYÊN ĐỀ 3: CÔNG NGHỆ VI SINH VẬT TRONG XỬ LÝ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG

Mục đích giáo dục chuyên đề học tập 3:

Chủ đề vi sinh vật học được bố trí ở chương trình Sinh học lớp 10. Nội dung vi sinh vật học đã có ở các lớp dưới, chủ yếu là ở môn Khoa học tự nhiên. Tuy nhiên, học sinh được học nội dung này một cách hệ thống hơn ở lớp 10.

Chuyên đề này giúp học sinh vừa nâng cao kiến thức vi sinh vật học, vừa biết phân tích 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. Chuyên đề nhằm tổ chức học sinh tìm hiểu quy trình công nghệ vi sinh trong xử lý một số chất thải phổ biến hiện nay ở Việt Nam.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<ul style="list-style-type: none">- Vai trò của vi sinh vật trong xử lý ô nhiễm môi trường- Vi sinh vật trong việc phân huỷ các hợp chất- Các quá trình vi sinh vật làm sạch môi trường- Một số công nghệ ứng dụng vi sinh vật trong xử lý môi trường	<ul style="list-style-type: none">- 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.- Phân tích được các quá trình vi sinh vật làm sạch môi trường: hiếu khí, kỵ khí, lên men.- Trình bày được một số công nghệ ứng dụng vi sinh vật trong xử lý môi trường.<ul style="list-style-type: none">+ Xử lý ô nhiễm môi trường đất;+ Xử lý nước thải/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

Sau khi học xong môn Sinh học 11, học sinh tìm hiểu được các đặc tính của chung của tổ chức sống được thể hiện ở cấp độ cơ thể, trong đó phần sinh học cơ thể động vật chú trọng cơ thể người. Từ đó học sinh được làm quen với các ứng dụng 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 tương đồng ở thực vật và động vật, ở mỗi quá trình sống thể hiện khái quát những đặc điểm chung cho cấp độ cơ thể, sau đó đi sâu nghiên cứu những điểm khác biệt ở cơ thể thực vật và cơ thể động vật.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
V. SINH HỌC CƠ THỂ	
V.1. Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở sinh vật	
1. Khái quát trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng trong sinh giới – Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng	– Nêu được khái niệm trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng. Phân tích được vai trò của trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng đối với sinh vật. – Nêu được các dấu hiệu đặc trưng của trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng (thu nhận các chất từ môi trường, vận chuyển các chất, biến đổi các chất, tổng hợp các chất và tích lũy năng lượng, phân giải các chất và giải phóng năng lượng, đào thải các chất ra môi trường, điều hoà). – Dựa vào sơ đồ chuyển hoá năng lượng trong sinh giới, mô tả được tóm tắt ba giai đoạn chuyển hoá năng lượng trong sinh giới (quang hợp, hô hấp tế bào và huy động năng lượng). – Trình bày được mối quan hệ giữa trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng, giữa trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng tế bào và cơ thể.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<ul style="list-style-type: none"> - Các phương thức trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng 	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được các phương thức trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng (tự dưỡng và dị dưỡng). Lấy được ví dụ minh hoạ. - Nêu được khái niệm tự dưỡng và dị dưỡng. - Phân tích được vai trò của sinh vật tự dưỡng trong sinh giới.
<p>2. Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở thực vật</p>	
<p><i>2.1. Trao đổi nước ở thực vật</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Vai trò của nước - Sự hấp thụ nước và khoáng ở rễ - Sự vận chuyển các chất trong cây - Sự thoát hơi nước ở lá 	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được vai trò của nước đối với thực vật. - Dựa vào sơ đồ, mô tả được quá trình trao đổi nước trong cây, gồm: sự hấp thụ nước ở rễ, sự vận chuyển nước ở thân và sự thoát hơi nước ở lá. - Trình bày được quá trình vận chuyển nước trong thân phụ thuộc vào các 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). - 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 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. - Trình bày được quá trình vận chuyển nước trong thân phụ thuộc vào các động lực hút, đẩy nước ở rễ và thoát hơi nước ở lá.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<ul style="list-style-type: none"> - Các nhân tố ảnh hưởng 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 lí; 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. - Thông qua thực hành, quan sát được cấu tạo khí khổng ở lá. - 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 hành tưới nước chăm sóc cây.
<p><i>2.2. Dinh dưỡng khoáng ở thực vật</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Vai trò của các nguyên tố khoáng - Dinh dưỡng nitơ - Các nhân tố ảnh hưởng 	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được khái niệm dinh dưỡng ở thực vật và vai trò sinh lí 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. - Phân tích được quá trình đồng hoá nitơ và vai trò của quá trình đó đối với thực vật. Nêu được các nguồn cung cấp nitơ cho cây. - Phân tích được quá trình biến đổi nitơ trong cây. - Trình bày được các nhân tố ảnh hưởng đến quá trình dinh dưỡng khoáng ở cây, đặc biệt là nhiệt độ và ánh sáng. - Phân tích được vai trò của phân bón đối với năng suất cây trồng. - Thông qua thực hành làm được thí nghiệm chứng minh vai trò phân bón đối với cây. - Thực hiện được các bài thực hành về thủy canh, khí canh. - Tìm hiểu được tình hình sử dụng phân bón đối với cây lúa, ngô, khoai,... ở địa phương.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
2.3. Quang hợp ở thực vật	
<ul style="list-style-type: none"> - Khái quát về quang hợp - Các pha của quá trình quang hợp - Các nhân tố ảnh hưởng đến quang hợp ở thực vật - Quang hợp và năng suất cây trồng. 	<ul style="list-style-type: none"> - 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). - Trình bày được cơ chế của quá trình quang hợp: <ul style="list-style-type: none"> + Pha sáng: các giai đoạn quang lí, quang hoá; + Pha tối: phân biệt thực vật C3, C4 và thực vật CAM; + Phân tích được mối quan hệ giữa pha sáng và pha tối. - Phân tích được các điều kiện ảnh hưởng đến quang hợp (ánh sáng, CO₂, nhiệt độ,...). - Phân tích được mối quan hệ giữa quang hợp và năng suất cây trồng. - Vận dụng hiểu biết về quang hợp để giải thích các biện pháp nâng cao năng suất cây trồng. - Thông qua thực hành, quan sát được lục lạp trong tế bào thực vật; nhận biết, tách chiết các sắc tố (chlorophyll a, b; carotene và xanthophyll) trong lá cây (cỏ ba lá, cải bó xôi,...). - Thiết kế/ Thực hiện được các thí nghiệm về sự hình thành tinh bột; thải oxygen trong quá trình quang hợp.
2.4. Hô hấp ở thực vật	
<ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm - Vai trò của hô hấp - Các con đường hô hấp - Quan hệ giữa quang hợp và hô hấp 	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được khái niệm hô hấp ở thực vật. - Phân tích được vai trò của hô hấp ở thực vật: mối quan hệ giữa trao đổi khí với môi trường và hô hấp tế bào. - Trình bày được các con đường hô hấp ở thực vật: hiếu khí, kỵ khí, hô hấp sáng. - Phân tích được mối quan hệ giữa quang hợp và hô hấp.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<ul style="list-style-type: none"> - Các nhân tố ảnh hưởng đến hô hấp ở thực vật 	<ul style="list-style-type: none"> - Phân tích 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,...). - Thông qua thực hành làm được thí nghiệm hô hấp ở thực vật.
<p>3. Trao đổi chất và năng lượng ở động vật</p>	
<p><i>3.1. Dinh dưỡng và tiêu hoá ở động vật</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm dinh dưỡng - Các hình thức tiêu hoá ở động vật - Quá trình tiêu hoá ở người - Hệ tiêu hoá ở người - Trao đổi nước 	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được khái niệm dinh dưỡng và quá trình dinh dưỡng bao gồm: lấy thức ăn; tiêu hoá thức ăn; hấp thu chất dinh dưỡng và đồng hoá các chất. - Dựa vào sơ đồ/hình ảnh, trình bày được hình thức tiêu hoá ở động vật chưa có cơ quan tiêu hoá; động vật có túi tiêu hoá; động vật có ống tiêu hoá. - Dựa vào sơ đồ/hình ảnh, mô tả được quá trình tiêu hoá cơ học, hoá học và hấp thụ thức ăn trong ống tiêu hoá ở người. - Dựa vào sơ đồ/hình ảnh, mô tả được cấu tạo hệ tiêu hoá ở người và chức năng của mỗi cơ quan. - Trình bày được mối quan hệ giữa cấu tạo và chức năng và sự hoạt động phối hợp giữa các cơ quan thực hiện chức năng dinh dưỡng ở người. - Nêu được vai trò của nước đối với cơ thể động vật. - Trình bày được quá trình trao đổi nước ở động vật (lấy nước, sử dụng và bài tiết). - Vận dụng hiểu biết về dinh dưỡng trong xây dựng chế độ ăn uống và các biện pháp dinh dưỡng phù hợp ở mỗi lứa tuổi.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	<ul style="list-style-type: none"> - Vận dụng hiểu biết về hệ tiêu hoá để phòng/chống các bệnh về tiêu hoá. - Giải thích được vai trò của việc sử dụng thực phẩm sạch trong đời sống con người. - Thực hiện điều tra tìm hiểu được các bệnh về tiêu hoá ở người và các bệnh học đường liên quan đến dinh dưỡng như béo phì, suy dinh dưỡng,...
<p><i>3.2. Hô hấp và trao đổi khí ở động vật</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Vai trò hô hấp - Các hình thức hô hấp - Hô hấp ở người 	<ul style="list-style-type: none"> - Phân tích được vai trò của hô hấp ở động vật: mối quan hệ giữa 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. - Trình bày được chức năng các cơ quan, sự phù hợp giữa cấu tạo và chức năng; sự phối hợp hoạt động các cơ quan trong quá trình trao đổi khí và hô hấp ở người. - Vận dụng hiểu biết về hô hấp và trao đổi khí để phòng/chống các bệnh về đường hô hấp. - Giải thích được tác hại của hút thuốc lá đối với sức khoẻ. - Giải thích được vai trò của thể dục thể thao và thực hiện được việc tập thể dục thể thao đều đặn. - Giải thích được tác hại của ô nhiễm không khí đến hô hấp. - Thực hiện được các điều tra tìm hiểu về các bệnh về đường hô hấp ở trường học; Điều tra hiện tượng hút thuốc lá trong trường học và tuyên truyền không hút thuốc lá. - 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.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<p>3.3. <i>Máu và tuần hoàn máu ở động vật</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Vai trò tuần hoàn máu và các dạng tuần hoàn - Cấu tạo và chức năng của hệ tuần hoàn - Các thành phần và chức năng của máu - Quá trình đông máu, truyền máu - Cấu tạo và hoạt động của tim. - Vận chuyển máu trong hệ mạch 	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được khái niệm và vai trò của tuần hoàn máu trong cơ thể động vật. - Dựa vào hình ảnh/sơ đồ, phân biệt được các dạng tuần hoàn ở động vật: tuần hoàn kín/hở; tuần hoàn đơn/kép. - Dựa vào hình ảnh/sơ đồ, mô tả được các cơ quan của hệ tuần hoàn ở người. Nêu được chức năng của mỗi cơ quan. Phân tích mối quan hệ giữa cấu tạo và chức năng của mỗi cơ quan. - Trình bày được các thành phần của máu và chức năng của máu. - Phân tích được vai trò của đông máu, chống đông máu. Phân tích được tác hại của việc mất nhiều máu. - Nêu được đặc điểm của các nhóm máu và các nguyên tắc truyền máu. - Nêu được đặc điểm nhóm máu Rh và những vấn đề liên quan đến nhóm máu Rh ở người. - Nêu được vai trò của máu và nước mô tạo môi trường trong của cơ thể. Biết cấp cứu khi bị mất nhiều nước. - Trình bày được cấu tạo và hoạt động của tim và sự phù hợp giữa cấu tạo và chức năng của tim. Giải thích được khả năng tự phát nhịp gây nên tính tự động của tim. - Nêu được khái niệm huyết áp. 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). - Phân tích được tác hại của rượu, bia,... đối với tuần hoàn cũng như sức khỏe của người. - Trình bày được vai trò của thể dục, thể thao đối với tuần hoàn.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<ul style="list-style-type: none"> - Điều hoà hoạt động tim mạch 	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được hoạt động tim mạch được điều hoà bằng cơ chế thần kinh và thể dịch. - Kể được các bệnh thường gặp về máu và hệ tuần hoàn. Nêu được một số biện pháp phòng chống các bệnh về máu và tim mạch. - Vận dụng kiến thức về máu và tuần hoàn để phòng/chống các bệnh về máu, tim mạch và tuần hoàn (huyết áp, bệnh tim, tai biến, xơ vữa mạch máu, đột quy,...); cho máu, truyền máu. - Thực hành: Đo được huyết áp ở người và nhận biết được trạng thái sức khoẻ từ kết quả đo. Đo nhịp tim người ở các trạng thái hoạt động khác nhau. - Thực hành: mổ được tim ếch và tìm hiểu tính tự động của tim; tìm hiểu được vai trò của dây thần kinh giao cảm và đối giao cảm; tìm hiểu được tác động của adrenalin đến hoạt động của tim. - Thực hành: thực hiện được băng bó vết thương và cầm máu. - Thực hiện điều tra được các bệnh học đường liên quan đến máu/tuần hoàn và việc sử dụng rượu, bia. Tuyên truyền hạn chế sử dụng rượu, bia. - Đánh giá được ý nghĩa việc xử phạt người tham gia giao thông khi sử dụng rượu, bia.
<p><i>3.4. Bảo vệ cơ thể, phòng chống bệnh và miễn dịch ở động vật và người</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Nguyên nhân gây bệnh - Các tuyến phòng thủ chống bệnh 	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Trình bày được các tuyến phòng thủ chống bệnh ở người: <ul style="list-style-type: none"> + Tuyến 1: cơ chế bảo vệ tại từng cơ quan; + Tuyến 2: miễn dịch.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<ul style="list-style-type: none"> – Khái niệm miễn dịch – Hệ miễn dịch: các tuyến – Miễn dịch đặc hiệu và không đặc hiệu – Kháng thể, kháng nguyên 	<ul style="list-style-type: none"> – 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. – Nêu được định nghĩa và các đặc điểm kháng thể, kháng nguyên và cơ chế phản ứng. – Phân tích được quá trình miễn dịch được tạo ra bởi vắc xin. Phân tích được vai trò của việc chủ động tiêm phòng vắc xin. – 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/tại địa phương. – Trình bày được quan điểm của bản thân về việc lạm dụng thuốc kháng sinh.
<p><i>3.5. Bài tiết và cân bằng nội môi</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> – Bài tiết và cơ chế bài tiết – Vai trò của thận – Khái niệm nội môi, cân bằng động 	<ul style="list-style-type: none"> – Phát biểu được khái niệm bài tiết. Trình bày được vai trò của hệ bài tiết. – Kể tên được các cơ quan tham gia bài tiết (da, thận, phổi) và các chất thải chủ yếu qua các cơ quan đó. – Phân tích được vai trò của thận trong bài tiết và cân bằng nội môi. – Nêu được các khái niệm: nội môi, cân bằng động (cân bằng các chỉ số pH, đường, nước,...).

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<ul style="list-style-type: none"> - Điều hoà thẩm thấu và cân bằng nội môi 	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được khái niệm thẩm thấu và vai trò của điều hoà thẩm thấu ở động vật. - Kể tên được một số cơ quan tham gia điều hoà cân bằng nội môi và hằng số nội môi cơ thể. - Dựa vào sơ đồ, giải thích được cơ chế chung điều hoà nội môi. - Trình bày được các biện pháp bảo vệ thận: điều chỉnh chế độ ăn và uống nước đủ; 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 kì các chỉ số sinh hoá liên quan đến cân bằng nội môi. Giải thích được các kết quả xét nghiệm.
<p>V.2. Cảm ứng ở sinh vật</p>	
<p>4. Khái quát về cảm ứng ở sinh vật</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm cảm ứng - Vai trò của cảm ứng đối với sinh vật - Dấu hiệu của cảm ứng 	<ul style="list-style-type: none"> - Phát biểu được khái niệm cảm ứng ở sinh vật. - Trình bày được vai trò của cảm ứng đối với sinh vật. - Nêu được các dấu hiệu đặc trưng của cảm ứng ở sinh vật (thu nhận kích thích, dẫn truyền kích thích, phân tích và tổng hợp, trả lời kích thích).
<p>5. Cảm ứng ở thực vật</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm, vai trò của cảm ứng - Đặc điểm và cơ chế cảm ứng - Các hình thức biểu hiện 	<ul style="list-style-type: none"> - 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.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<ul style="list-style-type: none"> - Các yếu tố ảnh hưởng 	<ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được các yếu tố ảnh hưởng đến cảm ứng ở thực vật. - Vận dụng được hiểu biết về cảm ứng để giải thích một số hiện tượng trong thực tiễn cuộc sống. - Thông qua 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.
6. Cảm ứng ở động vật	
6.1. Thần kinh	
<ul style="list-style-type: none"> - Chức năng của hệ thần kinh. - Các dạng hệ thần kinh - Hệ thần kinh ở người: cấu tạo và chức năng - Tế bào thần kinh - Truyền tin qua xinap - Phản xạ 	<ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được chức năng của hệ thần kinh. - Dựa vào hình vẽ/sơ đồ, phân biệt được hệ thần kinh dạng ống với hệ thần kinh dạng lưới và dạng chuỗi hạch. - Dựa vào hình vẽ/sơ đồ, mô tả khái quát được cấu tạo và chức năng của hệ thần kinh ở người bao gồm: thần kinh trung ương (não, tuỷ sống), thần kinh ngoại biên (thụ thể, dây thần kinh). - 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 xinap và quá trình truyền tin qua xinap. - 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). - Phân biệt được phản xạ không điều kiện và phản xạ có điều kiện: <ul style="list-style-type: none"> + Nêu được đặc điểm và phân loại được phản xạ không điều kiện. Lấy được các ví dụ minh hoạ. + Trình bày được đặc điểm, các điều kiện hình thành và cơ chế hình thành phản xạ có điều kiện. Lấy được các ví dụ minh hoạ.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<ul style="list-style-type: none"> - Các bệnh liên quan hệ thần kinh 	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được một số bệnh do tổn thương hệ thần kinh như mất khả năng vận động, mất khả năng thu nhận cảm giác... - Vận dụng hiểu biết về hệ thần kinh, giải thích được cơ chế uống/tiêm thuốc giảm đau. - Giải thích được cơ chế học tập ở người. - Trình bày được cách phòng và chống được một số bệnh liên quan đến hệ thần kinh (liệt tay chân, bệnh trầm cảm,...) - Đề xuất được các biện pháp bảo vệ hệ thần kinh: không lạm dụng chất kích thích ảnh hưởng đến hệ thần kinh; phòng chống nghiện và cai nghiện các chất kích thích.
<i>6.2. Cảm giác</i>	
<ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm, vai trò của cảm giác - Cơ chế thu nhận và phản ứng kích thích của các giác quan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được khái niệm cảm giác, vai trò của cảm giác và cơ quan cảm giác. - Phân tích được cơ chế thu nhận và phản ứng kích thích của các cơ quan cảm giác (tai, mắt). - Giải thích ý nghĩa sinh học của cảm giác đau.
<i>6.3. Tập tính</i>	
<ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm, phân loại tập tính - Một số dạng tập tính phổ biến ở động vật 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 phổ biến ở động vật. - Phân biệt được tập tính bẩm sinh và tập tính học được. Lấy được ví dụ minh họa.
<ul style="list-style-type: none"> - Cơ sở thần kinh và thể dịch của tập tính - Pheromone 	<ul style="list-style-type: none"> - Phân tích được cơ sở thần kinh của tập tính. - Lấy được ví dụ chứng minh pheromone là chất được sử dụng như những tín hiệu hoá học của các cá thể cùng loài.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<ul style="list-style-type: none"> - Một số hình thức học tập ở động vật 	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được một số hình thức học tập ở động vật. Lấy được ví dụ minh họa. - Nêu 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 được tập tính của một số động vật trong tự nhiên.
<p>V.3. Sinh trưởng và phát triển ở sinh vật</p>	
<p>7. Khái quát về sinh trưởng và phát triển ở sinh vật</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 hoá tế bào và phát sinh hình thái, chức năng sinh lí, điều hoà). - Phân tích 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 vòng đời trong thực tiễn. - Trình bày được một số yếu tố ảnh hưởng đến tuổi thọ của con người.
<p>8. Sinh trưởng và phát triển ở thực vật</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Đặc điểm - Mô phân sinh 	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được đặc điểm 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
<ul style="list-style-type: none"> – Sinh trưởng sơ cấp, sinh trưởng thứ cấp – Hormone thực vật – Phát triển ở thực vật có hoa 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 và hormone ức chế. – 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: quá trình phát triển, các nhân tố chi phối quá trình phát triển. – Thông qua thực hành, quan sát được cấu tạo sơ cấp của thân cây; cấu tạo thứ cấp thân cây hai lá mầm; quan sát được cấu tạo sơ cấp và thứ cấp của rễ cây.
<p>9. Sinh trưởng và phát triển ở động vật</p>	
<ul style="list-style-type: none"> – Đặc điểm – Các giai đoạn phát triển ở động vật/người – Các hình thức sinh trưởng và phát triển – Các nhân tố ảnh hưởng 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 sự 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. – Phân tích được ý nghĩa của sự phát triển qua biến thái hoàn toàn ở động vật đối với đời sống của chúng. – Dựa vào hình ảnh/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 lí. – 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).

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<ul style="list-style-type: none"> - Tuổi dậy thì, tránh thai và bệnh, tật 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 vào thực tiễn cuộc sống (ví dụ: đề xuất được một số biện pháp hợp lí trong chăn nuôi nhằm tăng nhanh sự sinh trưởng và phát triển của vật nuôi và cải tạo vật nuôi; tiêu diệt côn trùng, muỗi;...). - Phân tích đặc điểm tuổi dậy thì ở người và ứng dụng hiểu biết về tuổi dậy thì để bảo vệ sức khoẻ và chăm sóc bản thân. - Giải thích được cơ sở của việc sử dụng tế bào gốc trong nhân bản vô tính động vật. - Trình bày được chiến lược của Việt Nam về tăng trưởng các chỉ số sinh trắc trong việc phát triển thế lực của con người Việt Nam. - Thông qua thực hành, quan sát được quá trình biến thái ở động vật (tằm, ếch nhái,...).
<i>Hormone và hệ nội tiết</i>	
<ul style="list-style-type: none"> - Hormone - Các tuyến nội tiết - Một số bệnh liên quan đến nội tiết 	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được vai trò của một số hormone đối với hoạt động sống của cơ thể. - Trình bày được vai trò của một số tuyến trong hệ nội tiết (tuyến yên, tuyến giáp, tuyến tụy, tuyến sinh dục,...). - Kể tên được một số bệnh liên quan đến nội tiết và nêu được một số biện pháp phòng chống các bệnh đó (bệnh tiểu đường, suy giáp, cường giáp,...). - Vận dụng hiểu biết về hormone để giải thích một số hiện tượng trong thực tiễn cuộc sống (ví dụ: không lạm dụng hormone trong chăn nuôi; thiên hoạn động vật;...).
V.4. SINH SẢN Ở SINH VẬT	

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
10. Khái quát về sinh sản ở sinh vật	
<ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm sinh sản - Vai trò sinh sản - Các hình thức sinh sản ở sinh vật 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 hoà sinh sản). - Nêu được khái niệm 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).
11. Sinh sản ở thực vật	
<ul style="list-style-type: none"> - Sinh sản vô tính - Vai trò và ứng dụng của sinh sản vô tính ở thực vật - Sinh sản hữu tính 	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được khái niệm sinh sản vô tính ở thực vật. Phân biệt được các hình thức sinh sản vô tính ở thực vật (sinh sản bằng bào tử, sinh sản sinh dưỡng). - Trình bày được các phương pháp nhân giống vô tính ở thực vật và vai trò sinh sản vô tính đối với thực vật và con người. - Nêu được khái niệm sinh sản hữu tính ở thực vật. - 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. - Thông qua thực hành thực hiện được nhân giống cây bằng sinh sản sinh dưỡng; thụ phấn cho cây (thụ phấn hoặc quan sát thụ phấn ở ngô).
12. Sinh sản ở động vật	
<ul style="list-style-type: none"> - Sinh sản vô tính 	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được khái niệm sinh sản vô tính ở động vật. Phân biệt được các hình thức sinh sản vô tính ở động vật.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<ul style="list-style-type: none"> - Sinh sản hữu tính - Điều hoà sinh sản 	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được khái niệm sinh sản hữu tính ở động vật. 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 sinh đẻ. - Phân tích được cơ chế điều hoà 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; Nêu được các biện pháp tránh thai.
13. Môi quan hệ giữa các quá trình sinh lí trong cơ thể	- Trình bày được mối quan hệ giữa các quá trình sinh lí trong cơ thể. Từ đó chứng minh được cơ thể là một hệ thống mở tự điều chỉnh.
14. 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 4: DINH DƯỠNG KHOÁNG – TĂNG NĂNG SUẤT CÂY TRỒNG VÀ NÔNG NGHIỆP SẠCH

Mục đích giáo dục chuyên đề học tập 4:

Kiến thức sinh học thực vật học sinh đã được học từ lớp 1 đến lớp 9, và được học một cách hệ thống ở chủ đề Sinh lí thực vật thuộc chương trình Sinh học 11. Dinh dưỡng, đặc biệt dinh dưỡng khoáng là một hoạt động sống cơ bản của cơ thể thực vật. Vì vậy điều khiển quá trình dinh dưỡng khoáng là một lĩnh vực quan trọng của kĩ thuật, công nghệ trồng trọt, có vai trò rất lớn trong tăng năng suất cây trồng, trong phát triển nền nông nghiệp sạch, bền vững.

Chuyên đề này đáp ứng yêu cầu cấp thiết trong giáo dục sinh học theo định hướng nghề nghiệp. Học chuyên đề này học sinh biết huy động kiến thức đã học về sinh lí dinh dưỡng của cơ thể thực vật, phân tích các nội dung làm cơ sở cho việc xây dựng các quy trình kĩ thuật, công nghệ sử dụng khoáng trong trồng trọt nhằm tăng năng suất cây trồng theo hướng nông

nghiệp sạch, bền vững. Học sinh được làm quen với kỹ năng triển khai dự án liên quan đến thực tiễn sử dụng phân bón ở địa phương.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm nông nghiệp sạch - Nguyên tắc sử dụng khoáng - Biện pháp kỹ thuật sử dụng dinh dưỡng khoáng nhằm tạo nền nông nghiệp sạch 	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được khái niệm nông nghiệp sạch. - Phân tích được các nguyên tắc sử dụng khoáng trong việc tăng năng suất cây trồng (phù hợp thời vụ, vừa đủ lượng, phối hợp khoáng,...). - Phân tích được một số biện pháp sản xuất và kỹ thuật sử dụng dinh dưỡng khoáng nhằm tạo nền nông nghiệp sạch. Lấy được ví dụ minh họa. - 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. - Xây dựng được mô hình thủy canh.

CHUYÊN ĐỀ 5: MỘT SỐ BỆNH DỊCH Ở NGƯỜI VÀ CÁCH PHÒNG, CHỐNG

Mục đích giáo dục chuyên đề học tập 5:

Chuyên đề này nhằm giúp học sinh biết vận dụng kiến thức đã học về sinh học cơ thể người từ tiểu học, trung học cơ sở và chương trình môn Sinh học lớp 11. Qua chuyên đề này, học sinh vừa được hệ thống hoá, lựa chọn, kết nối kiến thức sinh học cơ thể người, sinh học vi sinh vật, sinh thái học 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; vừa thực hành nghiên cứu điều tra 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
<ul style="list-style-type: none"> – Nguyên nhân gây bệnh dịch ở người – Một số bệnh dịch phổ biến ở người. 	<ul style="list-style-type: none"> – Trình bày được một số nguyên nhân gây dịch bệnh ở người (ví dụ: do vi sinh vật, vệ sinh cơ thể không đúng cách, nhà cửa không sạch sẽ,...). – Phân tích được các nguyên nhân, triệu chứng, hậu quả và cơ sở khoa học của một số biện pháp phòng chống các bệnh dịch phổ biến ở người: Bệnh sốt xuất huyết; Bệnh cúm; Bệnh viêm phổi; Bệnh sởi. – 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 6: VỆ SINH AN TOÀN THỰC PHẨM

Mục đích giáo dục chuyên đề học tập 6:

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 lí người thuộc chương trình Sinh học 11 có tỷ trọng lớn. Học chuyên đề này học sinh cần huy động kiến thức đã học về vi sinh vật, sinh lí động vật, đặc biệt là sinh lí vệ sinh cơ thể người để làm cơ sở cho việc giải thích các hiện tượng, sự kiện an toàn thực phẩm và các biện pháp sản xuất, bảo quản, sử dụng thực phẩm an toàn. Các biện pháp phòng và điều trị các triệu chứng do sử dụng thực phẩm không an toàn. Học sinh 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
<ul style="list-style-type: none"> – Khái niệm vệ sinh an toàn thực phẩm – Các nguyên nhân gây ngộ độc thực phẩm 	<ul style="list-style-type: none"> – 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

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<ul style="list-style-type: none"> – Tác hại của mất vệ sinh an toàn thực phẩm – Biện pháp phòng và điều trị ngộ độc thực phẩm 	<ul style="list-style-type: none"> minh hoạ. – Thực hiện được dự án: Điều tra về hiện trạng mất an toàn vệ sinh thực phẩm tại địa phương.

LỚP 12

Sau khi học xong môn Sinh học 12, học sinh tìm hiểu được các đặc tính cơ bản của tổ chức sống: di truyền, biến dị, tiến hoá quan hệ với môi trường bằng các quy luật sinh thái. Từ các chủ đề này hình thành được khái niệm 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 học sinh được làm quen và tìm hiểu sâu hơn về cơ sở sinh học của các giải pháp công nghệ như công nghệ gene trong y học, kiểm soát sinh học, sinh thái nhân văn.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
VI. DI TRUYỀN HỌC	
1. Di truyền phân tử	
<i>1.1. Gene và cơ chế truyền thông tin di truyền</i>	
<ul style="list-style-type: none"> – Chức năng của ADN/gene – Cấu trúc và chức năng của gene 	<ul style="list-style-type: none"> – Dựa vào cấu trúc hoá học của phân tử ADN, trình bày được chức năng của ADN. Nêu được ý nghĩa của các kết cặp đặc hiệu A-T và G-C. – Nêu được khái niệm và cấu trúc của gene. Phân biệt được các loại gene dựa vào cấu trúc và chức năng.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<ul style="list-style-type: none"> - Tự sao thông tin di truyền và phiên mã - Mã di truyền và dịch mã - Con đường từ gene đến tính trạng 	<ul style="list-style-type: none"> - Phân tích được cơ chế tự nhân đôi của ADN là một quá trình tự sao thông tin di truyền. - Phân biệt được các loại ARN. Phân tích được bản chất phiên mã thông tin di truyền dựa trên cơ chế tổng hợp ARN dựa trên ADN. - Nêu được khái niệm phiên mã ngược và ý nghĩa. - Phân tích được chức năng của protein với bản chất là cơ sở biểu hiện tính trạng của cơ thể sinh vật. - Nêu được khái niệm và các đặc điểm của mã di truyền. - Trình bày được cơ chế tổng hợp protein từ bản sao là ARN có bản chất là quá trình dịch mã. - Vẽ 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.
<p><i>1.2. Các gene có thể chuyển qua lại giữa các loài</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được gene có thể chuyển qua lại giữa các loài. - Nêu được ví dụ minh họa có thể chuyển gene được cắt, dán, sửa đổi giữa các loài thông qua các kĩ thuật chuyển gene. - Nêu được một số ứng dụng của chuyển gene giữa các loài.
<p><i>1.3. Hệ gene</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được khái niệm hệ gene. - Trình bày được ý nghĩa của việc xác định trình tự nucleotid của hệ gene trong nghiên cứu lí thuyết và ứng dụng kĩ thuật di truyền.
<p><i>1.4. Điều hoà hoạt động của gene</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Cơ chế điều hoà 	<ul style="list-style-type: none"> - Phân tích được ý nghĩa và cơ chế điều hoà hoạt động của gene trong tế bào và trong quá trình phát triển cá thể.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<ul style="list-style-type: none"> - Ứng dụng của cơ chế điều hoà 	<ul style="list-style-type: none"> - Giải thích được các gene trong cơ thể hoạt động không đồng thời trong quá trình phát triển. - Nêu được nguyên tắc chung điều hoà hoạt động của hệ gene. - Trình bày được thí nghiệm trên operon Lac của <i>E.coli</i>. - Nêu được các ứng dụng của cơ chế điều hoà hoạt động của gene.
<i>1.5. Đột biến gene</i>	
<ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm, các dạng - Nguyên nhân, cơ chế phát sinh - Vai trò và ý nghĩa 	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được khái niệm đột biến gene. Phân biệt được các dạng đột biến gene. - Phân tích được nguyên nhân, cơ chế phát sinh của đột biến gene. - Trình bày được vai trò và ý nghĩa của đột biến gene trong tiến hoá, trong chọn giống và trong nghiên cứu di truyền.
2. Di truyền nhiễm sắc thể	
<i>2.1. Gene phân bố trên các nhiễm sắc thể</i>	
<ul style="list-style-type: none"> - Hình thái và cấu trúc hiển vi của nhiễm sắc thể - Bộ nhiễm sắc thể - Cơ chế di truyền của nhiễm sắc thể 	<ul style="list-style-type: none"> - Dựa vào sơ đồ/hình, ảnh, trình bày được cấu trúc siêu hiển vi của nhiễm sắc thể. - Mô tả được hình thái đặc trưng của nhiễm sắc thể (dựa vào hình thái nhiễm sắc thể ở kì giữa của quá trình nguyên phân). - Mô tả được cách sắp xếp các gene trên nhiễm sắc thể, mỗi gene chiếm một vị trí xác định trên nhiễm sắc thể thông qua phân tích cấu trúc nhiễm sắc thể có lõi là ADN. - Lấy được ví dụ chứng minh mỗi loài được đặc trưng bởi bộ nhiễm sắc thể. - Trình bày được ý nghĩa của nguyên phân và giảm phân trong nghiên cứu di truyền. Từ đó, giải thích được nguyên phân và giảm phân quyết định quy luật vận động của các gene qua

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	<p>các thể hệ.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Phân tích được sự vận động của nhiễm sắc thể (tự nhân đôi, phân ly, tổ hợp, tái tổ hợp) trong nguyên phân và giảm phân 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. – Trình bày được nhiễm sắc thể là vật chất di truyền cấp độ tế bào.
<p>2.2. Giả thuyết về gene trong các thí nghiệm của Mendel</p>	
<ul style="list-style-type: none"> – Thí nghiệm – Cơ sở tế bào học 	<ul style="list-style-type: none"> – Nêu được các điểm quan trọng trong thí nghiệm của Mendel để có thể chứng minh giả thuyết về nhân tố di truyền (gene). – Trình bày được cách Mendel sử dụng toán thống kê để phát hiện ra nhân tố di truyền từ kết quả phân ly và tổ hợp trong giảm phân và thụ tinh. – 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.
<p>2.3. Liên kết gene</p>	
<ul style="list-style-type: none"> – Thí nghiệm – Khái niệm – Cơ sở tế bào học – Ý nghĩa 	<ul style="list-style-type: none"> – Trình bày được thí nghiệm của Morgan, từ đó nêu được khái niệm liên kết gene. – Phân tích được cơ sở tế bào học và ý nghĩa của liên kết gene.
<p>2.4. Hoán vị gene</p>	
<ul style="list-style-type: none"> – Thí nghiệm – Khái niệm – Cơ sở tế bào học 	<ul style="list-style-type: none"> – Trình bày được thí nghiệm của Morgan, từ đó nêu được khái niệm hoán vị gene. – Phân tích được cơ sở tế bào học và ý nghĩa của hoán vị gene.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
– Ý nghĩa	
<i>2.5. Tương tác gene</i>	
<ul style="list-style-type: none"> – Khái niệm – Các dạng – Cơ sở tế bào học – Ý nghĩa 	<ul style="list-style-type: none"> – Nêu được khái niệm tương tác gene. – Phân biệt được các dạng tương tác gene. Nêu được ví dụ minh họa cho mỗi dạng. – Phân tích được cơ sở tế bào học và ý nghĩa của tương tác gene.
<i>2.6. Di truyền giới tính và liên kết với giới tính</i>	
<ul style="list-style-type: none"> – Khái niệm nhiễm sắc thể giới tính, di truyền liên kết với giới tính – Cơ chế di truyền giới tính – Di truyền liên kết với giới tính – Ý nghĩa 	<ul style="list-style-type: none"> – Nêu được khái niệm nhiễm sắc thể giới tính; di truyền giới tính; di truyền liên kết với giới tính. – Phân tích được cơ chế di truyền xác định giới tính. – Lấy được ví dụ minh họa về di truyền liên kết với giới tính. – Giải thích được tỉ lệ lí 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 của con người. – 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,...).
<i>2.7. Bản đồ di truyền</i>	
<ul style="list-style-type: none"> – Khái niệm – Phương pháp lập bản đồ di truyền 	<ul style="list-style-type: none"> – Nêu được khái niệm bản đồ di truyền. – Trình bày được phương pháp lập bản đồ di truyền (thông qua trao đổi chéo).

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
– Ý nghĩa	– Nêu được ý nghĩa của việc lập bản đồ di truyền.
<i>2.8. Di truyền gene ngoài nhân</i>	
<ul style="list-style-type: none"> – Thí nghiệm của Correns – Đặc điểm di truyền của gene ngoài nhân 	<ul style="list-style-type: none"> – 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). – Nêu được đặc điểm di truyền của gene ngoài nhân.
<i>2.9. Đột biến nhiễm sắc thể</i>	
<ul style="list-style-type: none"> – Khái niệm đột biến nhiễm sắc thể – Đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể – Đột biến số lượng nhiễm sắc thể 	<ul style="list-style-type: none"> – Nêu được khái niệm đột biến nhiễm sắc thể; đột biến cấu trúc; đột biến số lượng nhiễm sắc thể. – Phân biệt được đột biến cấu trúc và đột biến số lượng 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 (đột biến ở 1 cặp và ở toàn bộ các cặp nhiễm sắc thể). Lấy được ví dụ minh họa. – Trình bày được tác hại của một số dạng đột biến nhiễm sắc thể đối với sinh vật. – Trình bày được vai trò và ý nghĩa của đột biến nhiễm sắc thể trong tiến hoá, trong chọn giống và trong nghiên cứu di truyền. – Thông qua thực hành, quan sát được đột biến nhiễm sắc thể trên tiêu bản cố định và tạm thời. – Thực hành 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
	– Phân tích được mối quan hệ giữa di truyền và biến dị.
2.10. Ngoại di truyền (Epigenetics)	
– Khái niệm – Xu thế và triển vọng	– Nêu được khái niệm ngoại di truyền. – Trình bày được xu thế và triển vọng nghiên cứu ngoại di truyền tăng trong những năm gần đây và trong tương lai.
2.11. Mối quan hệ kiểu gene – môi trường – kiểu hình	
– Mối quan hệ gene và kiểu hình – Thường biến – Mức phản ứng	– Phân tích được mối quan hệ gene và kiểu hình. – Phân tích được sự tương tác kiểu gene và môi trường. – Trình bày được khái niệm, nguyên nhân phát sinh và các đặc điểm của thường biến. Lấy được các ví dụ minh họa. – Nêu được mối quan hệ giữa thường biến và biến dị di truyền. Trình bày được vai trò và ý nghĩa của thường biến đối với sinh vật. – 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 hiện tượng trong thực tiễn (tạo và chọn giống,...). – Thực hành trồng được cây chứng minh thường biến.
2.12. Gene là trung tâm của di truyền	– Chứng minh được gene là trung tâm của di truyền.
3. Di truyền quần thể	
– Khái niệm di truyền	– Nêu được khái niệm quần thể (từ góc độ di truyền học). Lấy được ví dụ minh họa.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<p>quần thể</p> <ul style="list-style-type: none"> - Các đặc trưng di truyền của quần thể - Cấu trúc di truyền quần thể tự thụ phấn và giao phối gần - Cấu trúc di truyền quần thể ngẫu phối - Định luật Hardy – Weinberg 	<ul style="list-style-type: none"> - 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). - Phân tích được ảnh hưởng của các phương thức sinh sản chi phối tần số của các allele và thành phần kiểu gene của một quần thể. - Phân tích được cấu trúc di truyền của quần thể tự thụ phấn và quần thể giao phối gần. - Phân tích được cấu trúc di truyền của quần thể ngẫu phối: Mô tả được trạng thái cân bằng di truyền của quần thể. Nêu được định luật Hardy – Weinberg và điều kiện nghiệm đúng. - Vận dụng định luật Hardy – Weinberg để xác định trạng thái cân bằng và trạng thái biến động của quần thể.
<p>4. Di truyền học người</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Di truyền y học - Giải mã hệ gene người – Ứng dụng - Y học tư vấn - Liệu pháp gene 	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được khái niệm và vai trò của di truyền y học. - Trình bày được một số bệnh và tật di truyền: nguyên nhân; cơ chế gây bệnh và hậu quả (ung thư; các bệnh, tật, hội chứng liên quan đến đột biến nhiễm sắc thể). - Trình bày được một số thành tựu và ứng dụng của việc giải mã hệ gene người. - Nêu được khái niệm y học tư vấn. Trình bày được cơ sở của y học tư vấn. - 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.
<p>5. Ứng dụng di truyền học</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Chọn, tạo giống bằng các 	<ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được một số phương pháp chọn giống vật nuôi cây trồng dựa trên nguồn biến dị

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
phương pháp lai hữu tính	tổ hợp:
<ul style="list-style-type: none"> - Công nghệ ADN tái tổ hợp 	<ul style="list-style-type: none"> + Nêu được khái niệm giống thuần chủng. Trình bày được các bước và vai trò của tạo giống thuần chủng dựa trên nguồn biến dị tổ hợp. + Nêu được khái niệm ưu thế lai. Phân tích được cơ sở di truyền và phương pháp tạo giống ưu thế lai. + Giải thích được ưu thế lai biểu hiện cao nhất ở thế hệ F_1 và giảm dần ở các thế hệ sau. - Trình bày được một số phương pháp lai hữu tính (lai trở lại, lai đơn, kép,...). - Trình bày được một số phương pháp tạo giống bằng phương pháp gây đột biến nhân tạo. Lấy được ví dụ minh họa. - Nêu được khái niệm ADN tái tổ hợp, kĩ thuật di truyền. - Trình bày được một số ứng dụng của kĩ thuật chuyển gene. - Tranh luận, phản biện được về việc sản xuất và sử dụng sản phẩm biến đổi gene và đạo đức sinh học. - Thực hiện được điều tra tìm hiểu về các thành tựu tạo giống mới ở địa phương; điều tra được một số sản phẩm biến đổi gene ở địa phương. - Nêu được các ngành nghề có liên quan tới ứng dụng di truyền học.
VII. TIẾN HOÁ	
6. Các quan điểm về tiến hoá của sinh giới	
<ul style="list-style-type: none"> - Quan điểm Darwin về tiến hoá sinh giới 	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được quan điểm của Darwin về tiến hoá của sinh giới. - Phân tích được khái quát quan điểm Darwin khác với các quan điểm khác về tiến hoá của

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<ul style="list-style-type: none"> - Quan điểm hiện đại về tiến hoá 	<p>sinh giới (quan điểm của Lamarck).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nêu được khái niệm chọn lọc tự nhiên theo quan điểm Darwin và bổ sung giải thích của quan điểm tiến hoá hiện đại. - Trình bày được vai trò, cơ chế và kết quả của chọn lọc tự nhiên trong quá trình tiến hoá của sinh giới. - Trình bày được một số bằng chứng của quá trình tiến hoá (bằng chứng gián tiếp; bằng chứng trực tiếp).
<p>7. Sự tiến hoá quần thể</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Tiến hoá nhỏ - Vai trò của đột biến và sinh sản hữu tính trong tiến hoá - Vai trò của chọn lọc tự nhiên 	<ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được quần thể là đơn vị cơ sở của tiến hoá. Từ đó, nêu được khái niệm tiến hoá nhỏ. - Phân tích được vai trò của đột biến và sinh sản hữu tính trong việc tạo nguồn biến dị di truyền cho tiến hoá. - Phân tích được vai trò chọn lọc tự nhiên, phiêu bạt di truyền và dòng gene trong việc làm thay đổi tần số allele trong quần thể. - Giải thích được chọn lọc tự nhiên là cơ chế hình thành đặc điểm thích nghi của sinh vật.
<p>8. Nguồn gốc các loài</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm loài sinh học - Quá trình hình thành loài - Nguồn gốc các loài 	<ul style="list-style-type: none"> - Phát biểu được khái niệm loài sinh học. - Phân tích được quá trình hình thành loài qua cách ly địa lí; cách ly sinh sản. - Trình bày được các loài có nguồn gốc chung và phân hoá theo con đường phân ly tính trạng.
<p>9. Lịch sử sự sống trên Trái Đất</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm tiến hoá lớn - Quá trình phát sinh sự 	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được khái niệm và đặc điểm của tiến hoá lớn. So sánh được tiến hoá lớn với tiến hoá nhỏ. - Trình bày được quá trình phát sinh sự sống trên Trái Đất:

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<p>sống trên Trái Đất</p> <p>– Các giai đoạn chính trong quá trình phát sinh loài người</p> <p>– Các nhân tố chính chi phối quá trình phát sinh loài người</p>	<p>+ Các giai đoạn phát sinh sự sống (tiến hoá hoá học, tiền sinh học, sinh học);</p> <p>+ Các giai đoạn phát triển sự sống qua các đại địa chất. Nêu được cơ sở phân chia lịch sử Trái Đất thành các niên đại;</p> <p>+ Sự phát sinh các sinh vật đơn bào, đa bào và chuyển đời sống từ nước lên cạn;</p> <p>+ Một số biến cố lớn của Trái Đất như: trôi dạt lục địa; tuyệt chủng hàng loạt; lan toả thích nghi và ảnh hưởng của các biến cố đến sự tiến hoá của sinh giới.</p> <p>– Trình bày được các giai đoạn chính trong quá trình phát sinh loài người; Phân tích được loài người hiện nay (<i>H. sapiens</i>) đã tiến hoá từ loài vượn người (<i>Australopithecus</i>) qua các giai đoạn trung gian.</p> <p>– Phân tích được các nhân tố chính chi phối quá trình phát sinh loài người.</p> <p>– Giải thích được con người hiện nay là một nhân tố quan trọng tác động đến sự tồn tại và phát triển của sinh vật trên Trái Đất.</p> <p>– Làm được bài tập sưu tầm tài liệu về sự phát sinh và phát triển của sinh giới hoặc của loài người.</p>
<p>10. Phát sinh chủng loại và cây sự sống</p>	
<p>– Khái niệm chủng loại</p> <p>– Sự phát sinh chủng loại</p>	<p>– Dựa vào sơ đồ cây sự sống, nêu được khái niệm chủng loại và trình bày sự phát sinh chủng loại.</p> <p>– Phân tích được sự phát sinh chủng loại thể hiện quan hệ tiến hoá.</p> <p>– Chứng minh được sự phát sinh chủng loại suy ra từ các dẫn liệu hình thái và cấu trúc di truyền.</p>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	– Vẽ được cây sự sống từ vi khuẩn cỏ đến thực vật, động vật, con người.
VIII. SINH THÁI HỌC VÀ MÔI TRƯỜNG	
11. Môi trường và các nhân tố sinh thái	
<ul style="list-style-type: none"> – Môi trường sống của sinh vật – Các nhân tố sinh thái – Nhịp sinh học 	<ul style="list-style-type: none"> – Nêu 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. – Phân tích được tác động của các nhân tố sinh thái (ánh sáng, nhiệt độ, độ ẩm ở môi trường trên cạn và môi trường thủy sinh) lên đời sống sinh vật và thích nghi của sinh vật với các nhân tố sinh thái đó. – Trình bày được những 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). Phân tích được những thay đổi của sinh vật có thể tác động làm thay đổi môi trường sống của chúng. – Nêu được khái niệm nhịp sinh học; giải thích được nhịp sinh học chính là sự thích nghi của sinh vật với những thay đổi có tính chu kì của môi trường. – Nêu được khái quát các cấp độ tổ chức sống: tế bào, cơ thể, quần thể, quần xã – hệ sinh thái, sinh quyển; Nhận biết được các cấp độ tổ chức sống trên cơ thể.
12. Sinh thái học quần thể	
– Khái niệm quần thể sinh vật	– Phát biểu được khái niệm quần thể sinh vật (dưới góc độ sinh thái học) và quá trình hình thành quần thể sinh vật.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<ul style="list-style-type: none"> - Đặc trưng của quần thể sinh vật - Tăng trưởng quần thể sinh vật - Điều chỉnh tăng trưởng quần thể sinh vật - Quần thể người - Ứng dụng nghiên cứu quần thể trong thực tiễn 	<ul style="list-style-type: none"> - Phân tích được các mối quan hệ hỗ trợ và cạnh tranh trong quần thể. - 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, phân bố, mật độ cá thể). - 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 quá trình điều chỉnh hệ số tăng trưởng của quần thể. - Giải thích được cơ chế điều hoà mật độ của quần thể. - Phân biệt được ba kiểu đường cong sống sót của quần thể. - Trình bày được các kiểu biến động số lượng cá thể của quần thể. - Giải thích được quần thể là một cấp độ tổ chức sống. - Nêu được các đặc điểm tăng trưởng của quần thể người; phân tích được hậu quả của tăng trưởng dân số quá nhanh. - Phân tích được các ứng dụng nghiên cứu quần thể trong thực tiễn. - Thông qua thực hành, tính được kích thước của quần thể thực vật và các động vật ít di chuyển; tính được kích thước của quần thể động vật di chuyển nhanh.
13. Sinh thái học quần xã	
<ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm quần xã sinh vật - Đặc trưng quần xã sinh vật - Quan hệ giữa các loài 	<ul style="list-style-type: none"> - Phát biểu được khái niệm quần xã sinh vật. - Phân tích được các đặc trưng cơ bản của quần xã: thành phần loài (loài ưu thế, loài đặc trưng, loài chủ chốt); chỉ số đa dạng và độ phong phú trong quần xã; cấu trúc không gian; cấu trúc chức năng dinh dưỡng. - Phân tích được các mối quan hệ giữa các loài trong quần xã.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
trong quần xã sinh vật	
<ul style="list-style-type: none"> - Ổ sinh thái - Tác động của con người lên quần xã sinh vật 	<ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được khái niệm ổ sinh thái và vai trò của cạnh tranh trong việc hình thành ổ sinh thái. - Phân tích được tác động của việc du nhập các loài mới hoặc giảm loài trong cấu trúc quần xã đến trạng thái cân bằng của hệ sinh thái. - Giải thích được quần xã là một cấp độ tổ chức sống. - Phân tích được ý nghĩa của hiểu biết quần xã là một cấp độ tổ chức sống để con người biết tác động bảo đảm quần xã sinh vật phát triển bền vững. - Thông qua thực hành, tính được độ phong phú của loài trong quần xã; tính được độ đa dạng của quần xã theo chỉ số Shannon.
14. Hệ sinh thái	
<ul style="list-style-type: none"> - Khái quát về hệ sinh thái - Dòng năng lượng và trao đổi vật chất trong hệ sinh thái <ul style="list-style-type: none"> + Chuỗi thức ăn + Lưới thức ăn + Hiệu suất sinh thái + Tháp sinh thái 	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu 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. - Phân tích được quá trình trao đổi vật chất và chuyển hoá năng lượng trong hệ sinh thái, bao gồm: <ul style="list-style-type: none"> + 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; Nêu được khái niệm hiệu suất sinh thái (sản lượng sơ cấp, sản lượng thứ cấp); + Giải thích được khái niệm tháp sinh thái và phân biệt được các dạng tháp sinh thái;

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<ul style="list-style-type: none"> - Chu trình sinh – địa – hoá các chất - Sự biến động của hệ sinh thái <ul style="list-style-type: none"> + Diễn thế sinh thái + Du nhập các loài mới + Sự ấm lên toàn cầu + Phi dưỡng + Sa mạc hoá - Sinh quyển <ul style="list-style-type: none"> + Khái niệm + Các khu sinh học (Biome) trên cạn + Các khu sinh học 	<ul style="list-style-type: none"> + Giải thích được ý nghĩa của nghiên cứu hiệu suất sinh thái và tháp sinh thái vào thực tiễn. - Nêu được khái niệm chu trình sinh– địa – hoá các chất. Vẽ được sơ đồ khái quát chu trình sinh – địa – hoá, từ đó nêu được ý nghĩa sinh học của chu trình đó và vận dụng vào thực tiễn. Trình bày được chu trình sinh – địa – hoá của một số chất: nước, carbon, nito (nitrogen). - Phân tích được những sự thay đổi của hệ sinh thái, bao gồm: <ul style="list-style-type: none"> + 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 hoá thiết lập trạng thái thích nghi cân bằng của quần xã. Phân tích được nguyên nhân và tầm quan trọng của diễn thế sinh thái trong tự nhiên và trong thực tiễn. + Phân tích được diễn thế sinh thái ở một hệ sinh thái tại địa phương. Đề xuất được một số biện pháp bảo tồn hệ sinh thái đó. + Nêu được một số hiện tượng ảnh hưởng đến hệ sinh thái như: sự ấm lên toàn cầu; sự phi dưỡng; sa mạc hoá. Giải thích được vì sao các hiện tượng đó vừa tác động đến hệ sinh thái, vừa là nguyên nhân do mất cân bằng của hệ sinh thái. - Phát biểu được khái niệm sinh quyển với dấu hiệu sinh quyển là một cấp độ tổ chức sống lớn nhất hành tinh. - Trình bày được ý nghĩa của sự hiểu biết về sinh quyển là một hệ sống lớn trong thực tiễn. - Giải thích được chu trình sinh – địa – hoá là quá trình trao đổi vật chất và chuyển hoá năng lượng của sinh quyển. - Trình bày được đặc điểm của các khu sinh học (Biome) trên cạn chủ yếu và các khu sinh học nước ngọt, khu sinh học nước mặn trên Trái Đất.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
(Biome) dưới nước.	<ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được các biện pháp để bảo vệ tài nguyên sinh học của các khu sinh học đó. - Thông qua thực hành, quan sát và mô tả được các nhân tố vô sinh và nhân tố hữu sinh trong hệ sinh thái tác động đến các cấp độ sống khác nhau (tế bào, cơ thể, quần thể, quần xã, sinh quyển). - Từ góc độ sinh thái học, giải thích được vì sao quần thể, quần xã – hệ sinh thái, sinh quyển là các cấp độ tổ chức sống trên mức cơ thể, chúng khác với cấp độ tổ chức sống mức cơ thể như thế nào.
15. Sinh thái học phục hồi/bảo tồn	
<ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm - Biện pháp bảo tồn hệ sinh thái - Các phương pháp phục hồi hệ sinh thái 	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Phân tích được một số biện pháp bảo tồn hệ sinh thái. - Trình bày được một số phương pháp phục hồi hệ sinh thái. - Đánh giá được thực trạng bảo tồn các hệ sinh thái ở địa phương và đề xuất giải pháp bảo tồn.
16. Phát triển bền vững	
<ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm phát triển bền vững - Sử dụng hợp lí tài nguyên thiên nhiên - Hạn chế gây ô nhiễm môi trường 	<ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được khái niệm phát triển bền vững. Phân tích được khái quát về các vấn đề tác động giữa kinh tế – xã hội – môi trường tự nhiên. - Phân tích được vai trò và các biện pháp sử dụng hợp lí tài nguyên thiên nhiên (đất, nước, rừng, năng lượng,...). - Phân tích được những biện pháp chủ yếu hạn chế gây ô nhiễm môi trường.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
– Bảo tồn đa dạng sinh học	– Trình bày được khái niệm và các biện pháp bảo tồn đa dạng sinh học.
– Phát triển nông nghiệp bền vững – Vấn đề phát triển dân số	– 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 hoá gia đình trong phát triển bền vững. – Phân tích được vai trò của giáo dục 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 7: SINH HỌC PHÂN TỬ

Mục đích giáo dục chuyên đề học tập 7:

Sinh học phân tử là một chủ đề cốt lõi của sinh học, học sinh được học từ môn Khoa học tự nhiên ở trung học cơ sở và xuyên suốt qua các chủ đề sinh học tế bào, vi sinh vật, di truyền. Để phù hợp với sự phát triển mạch nội dung sinh học phân tử ở thời điểm này, nội dung chuyên đề nhằm hệ thống hoá, nâng cao kiến thức đã học về cơ sở vật chất của tính di truyền (cấp phân tử) với mục đích làm cơ sở cho việc tìm hiểu các thành tựu về lí thuyết và công nghệ ứng dụng di truyền học phân tử vào các lĩnh vực của đời sống con người trong cuộc cách mạng Công nghiệp 4.0. Công nghệ gene, công nghệ enzyme được mô tả như là những 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	– Nêu được khái niệm sinh học phân tử. – Trình bày được một số thành tựu hiện đại của sinh học phân tử. – Phân tích được các nguyên tắc ứng dụng sinh học phân tử trong thực tiễn.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<ul style="list-style-type: none"> - Công nghệ gene - Các nguyên lí của phương pháp tách chiết ADN - Kỹ thuật di truyền - Một số thành tựu công nghệ gene - Triển vọng công nghệ gene 	<ul style="list-style-type: none"> - Kể tên một số thành tựu ứng dụng đã đạt được của sinh học phân tử. - Nêu được các nguyên lí của phương pháp tách chiết ADN từ tế bào. - Nêu được khái niệm kỹ thuật di truyền. Dựa vào sơ đồ, mô tả được các bước trong kỹ thuật di truyền. - Giải thích được cơ sở khoa học chuyển gene và vì sao phải sử dụng thể truyền để truyền gene từ tế bào này sang tế bào khác. - Trình bày được các bước tạo thực vật chuyển gene và tạo động vật chuyển gene. Lấy được ví dụ minh họa. - Trình bày được một số thành tựu của công nghệ gene (trong nông nghiệp; y – dược học; pháp y; hôn nhân;...). - Thực hiện được dự án/đề tài tìm hiểu về các sản phẩm chuyển gene/Làm tập san các bài viết, tranh ảnh về công nghệ chuyển gene. - Tranh luận/phản biện được về sản xuất và sử dụng sản phẩm chuyển gene. - Đánh giá được triển vọng của công nghệ gene trong tương lai. - Thực hiện được các kỹ năng: làm báo cáo, thuyết trình, tập san, làm video.

CHUYÊN ĐỀ 8: KIỂM SOÁT SINH HỌC

Mục đích giáo dục chuyên đề học tập 8:

Chuyên đề này nhằm tổ chức học sinh lựa chọn, huy động kiến thức đã học từ các chuyên đề sinh học liên quan như thực vật, động vật, sinh vật với môi trường, bảo vệ môi trường (ở tiểu học, trung học cơ sở, đặc biệt là chủ đề sinh thái học trong chương trình môn Sinh học ở lớp 12). Học xong chuyên đề này, học sinh lĩnh hội sâu hơn khái niệm kiểm soát sinh học, cơ sở của quy luật bảo đảm cân bằng sinh thái qua cơ chế điều hoà số lượng cá thể trong quần thể, quần xã trong tự nhiên. Với mục đích xây dựng cơ sở khoa học cho các giải pháp kỹ thuật, công nghệ, ứng dụng quy luật kiểm soát sinh học bảo đảm cân

bằng sinh thái trong tự nhiên, phát triển hệ sinh thái sạch, phát triển bền vững. Học sinh được 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.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<ul style="list-style-type: none"> – Khái niệm kiểm soát sinh học – Vai trò kiểm soát sinh học – Cơ sở của kiểm soát sinh học – Biện pháp kiểm soát sinh học 	<ul style="list-style-type: none"> – Nêu được khái niệm kiểm soát sinh học. – Phân tích được vai trò 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 lí thuốc trừ sâu, phân bón). – Thực hành: Điều tra được ứng dụng kiểm soát sinh học tại địa phương.

CHUYÊN ĐỀ 9: SINH THÁI NHÂN VĂN

Mục đích giáo dục chuyên đề học tập 9:

Chuyên đề này chủ yếu vận dụng kiến thức tích hợp từ nhiều lĩnh vực: phát triển kinh tế – xã hội, môi trường tự nhiên, môi trường xã hội, bảo vệ môi trường, trong đó chủ yếu và trực tiếp là vận dụng kiến thức sinh thái học mà học sinh đã được học từ lớp 1 đến lớp 12, đặc biệt chủ đề sinh thái học thuộc chương trình môn Sinh học lớp 12. Học xong chuyên đề này, học sinh 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, văn minh loài người, văn minh của quốc gia, cộng đồng. Từ những hiểu biết đó, học sinh nhận thức được sinh thái nhân văn trong xã hội hiện đại là một lĩnh vực khoa học, văn hoá, đạo đức xã hội. Chuyên đề thể hiện cách tiếp cận tích hợp các lĩnh vực tri thức khác nhau trong giáo dục sinh học.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<ul style="list-style-type: none"> – Khái niệm sinh thái nhân văn – Giá trị của sinh thái nhân 	<ul style="list-style-type: none"> – Nêu được khái niệm sinh thái nhân văn.

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
vẫn trong việc phát triển bền vững – Một số lĩnh vực 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; + 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.

VI. PHƯƠNG PHÁP GIÁO DỤC

1. Định hướng chung

Phát triển phẩm chất, năng lực chung và năng lực chuyên môn được thực hiện thông qua nội dung dạy học sinh học. Theo đó, nội dung vừa là mục tiêu, vừa là phương tiện hình thành và phát triển phẩm chất và năng lực. Phẩm chất và năng lực vừa là đầu ra của chương trình môn Sinh học vừa là điều kiện để học sinh tự học, tự khám phá chiếm lĩnh hiệu quả kiến thức sinh học.

▪ Về phẩm chất:

Cùng với các môn học và hoạt động giáo dục khác, môn Sinh học góp phần hình thành và phát triển các phẩm chất chủ yếu đã quy định trong Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể. Mặt khác, phẩm chất này cũng là động lực cho giáo dục sinh học đạt kết quả cao hơn.

Môn Sinh học giáo dục cho học sinh tình yêu thiên nhiên; tự hào với sự đa dạng và phong phú của tài nguyên sinh vật Việt Nam, đồng thời giáo dục các em trách nhiệm công dân trong việc giữ gìn, phát huy và bảo tồn sự đa dạng, phong phú của tài nguyên sinh vật trên Trái Đất. Trong các hoạt động thực nghiệm, học sinh sẽ được giáo dục, rèn luyện các đức tính như chăm chỉ, trung thực trong học tập, trong tìm tòi, khám phá khoa học, những phẩm chất không thể thiếu của học sinh

khi học sinh học. Công nghệ sinh học ngày nay đã tác động đến nhiều lĩnh vực của đời sống cá nhân và xã hội, trong đó cũng nảy sinh những vấn đề liên quan đến quan điểm cá nhân, cộng đồng, đòi hỏi mỗi người phải có thái độ và trách nhiệm đúng đắn trong bảo vệ môi trường, phát triển bền vững quốc gia, toàn cầu,... Tất cả những phẩm chất đó được giáo dục theo cách tích hợp xuyên suốt các chủ đề nội dung môn Sinh học.

- Về các năng lực chung:

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

- a) 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, thiết kế các hoạt động thực nghiệm trong phòng thí nghiệm, ngoài thực địa, đặc biệt trong tổ chức tìm tòi khám phá 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 học sinh hình thành và phát triển năng lực tự học.

- b) Năng lực giao tiếp và hợp tác

Tìm kiếm, trao đổi thông tin chính là một khâu không thể thiếu của việc tìm tòi khám phá thế giới sống, một thành tố của năng lực tìm hiểu tự nhiên. Năng lực này được hình thành và phát triển thông qua các hoạt động như 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. Đó là những kỹ năng thường xuyên được rèn luyện trong dạy học các chủ đề của môn học. Môn Sinh học có nhiều lợi thế trong hình thành và phát triển năng lực hợp tác khi người học thường xuyên thực hiện các dự án học tập, các bài thực hành, thực tập theo nhóm, các hoạt động trải nghiệm. Khi thực hiện các hoạt động đó học sinh cần làm việc theo nhóm, trong đó mỗi thành viên thực hiện các phần khác nhau của cùng một nhiệm vụ, người học được trao đổi, trình bày, chia sẻ ý tưởng, nội dung học tập.

- c) 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 thể hiện trong việc tổ chức cho học sinh đề xuất vấn đề, nêu giả thuyết, lập kế hoạch, thực hiện kế hoạch tìm tòi, khám phá các hiện tượng đa

dạng của thế giới sống gần gũi với cuộc sống hằng ngày. Trong chương trình giáo dục sinh học phổ thông, thành tố tìm tòi khám phá được nhấn mạnh xuyên suốt từ cấp tiểu học đến cấp trung học phổ thông và được hiện thực hoá thông qua các mạch nội dung dạy học, các bài thực hành và hoạt động trải nghiệm từ đơn giản đến phức tạp.

Nhằm phát triển các phẩm chất và năng lực thông qua môn Sinh học, các phương pháp giáo dục được lựa chọn theo các định hướng sau:

– Dạy học tích hợp là cách tiếp cận xuyên suốt các phương pháp, hình thức dạy học. Để tiếp cận tích hợp phát huy hiệu quả trong hình thành, phát triển các phẩm chất, năng lực chung và năng lực tìm hiểu tự nhiên, giáo viên cần thiết kế các chủ đề kết nối được nhiều kiến thức với phạm vi càng rộng càng tốt trong việc phát triển năng lực cho học sinh. Cùng với các chủ đề đó, giáo viên cần xây dựng các tình huống đòi hỏi học sinh vận dụng kiến thức, kỹ năng để giải quyết vấn đề nhận thức, thực tiễn và công nghệ.

– Dạy học bằng tổ chức chuỗi hoạt động tìm tòi, khám phá. Để có các hoạt động này giáo viên cần có kỹ năng đặt câu hỏi, bài tập có vấn đề, thiết kế dự án học tập và rèn luyện các kỹ năng tiến trình, các cách học, sử dụng các phương tiện truyền thông hiện đại.

– Rèn luyện được cho học sinh phương pháp nhận thức, kỹ năng học tập, thao tác tư duy.

– Thực hành thí nghiệm, hoạt động trải nghiệm trong môi trường tự nhiên, thực tiễn đời sống cá nhân và xã hội.

– Tăng cường phối hợp hoạt động học tập cá nhân với học tập hợp tác nhóm nhỏ.

– Kiểm tra, đánh giá, đặc biệt đánh giá quá trình được vận dụng như là phương pháp tổ chức hoạt động học tập tích cực.

2. Một số phương pháp dạy học Sinh học

Ngoài sử dụng các phương pháp dạy học chung, dạy học môn Sinh học ở trung học phổ thông cần quan tâm và sử dụng có hiệu quả các phương pháp dạy học đặc thù như sau:

– Dạy học dự án ứng dụng công nghệ sinh học; Dự án tìm hiểu các vấn đề sinh học trong thực tiễn.

– Dạy học bằng các bài tập tình huống trong thực tiễn đời sống.

– Dạy học thông qua thực hành trong phòng thí nghiệm, ngoài thực địa.

– Dạy học sử dụng các thí nghiệm ảo.

- Dạy học thông qua quan sát mẫu vật thật trong phòng thí nghiệm/ngoài thiên nhiên.
- Dạy học thông qua tham quan các cơ sở sản xuất nông nghiệp, trồng trọt, chăn nuôi, các nhà máy sản xuất công nghệ.
- Dạy học thông qua nghiên cứu khoa học.

VII. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ GIÁO DỤC

1. Định hướng chung

Kiểm tra, đánh giá phải thực hiện được các chức năng chính sau:

- Kiểm tra, đánh giá có chức năng kép là đánh giá mức độ đạt được yêu cầu cần đạt và phương pháp dạy học.
- Khẳng định mức độ bảo đảm chất lượng học tập theo yêu cầu cần đạt của chương trình.
- Cung cấp thông tin phản hồi đầy đủ, chính xác kịp thời về kết quả học tập có giá trị cho học sinh tự điều chỉnh quá trình học; cho giáo viên điều chỉnh hoạt động dạy học; cho cán bộ quản lí nhà trường để có giải pháp cải thiện chất lượng giáo dục; cho gia đình để giám sát, giúp đỡ học sinh.
 - Tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng của học sinh được chú ý và xem đó là biện pháp rèn luyện năng lực tự học, năng lực tư duy phê phán, phẩm chất chăm học, vượt khó, tự chủ, tự tin.
 - Kết hợp kiểm tra, 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.
 - Kiểm tra, đánh giá được phối hợp nhiều hình thức khác nhau bảo đảm đánh giá toàn diện nội dung, năng lực chung, năng lực đặc thù môn học, phẩm chất.
 - Đánh giá yêu cầu tích hợp nội dung, kĩ năng để giải quyết vấn đề nhận thức và thực tiễn. Đây là phương thức hiệu quả đặc trưng cho đánh giá năng lực học sinh.
 - Chú trọng đánh giá kĩ năng thực hành sinh học.

2. Một số hình thức kiểm tra, đánh giá

Môn Sinh học sử dụng các hình thức đánh giá chung như:

- Đánh giá bằng bài kiểm tra trắc nghiệm khách quan kết hợp bài kiểm tra tự luận
- Đánh giá bằng bài tập thực hành.
- Đánh giá bằng bảng kiểm/bảng hỏi.
- Đánh giá bằng bài tiểu luận, đề tài nghiên cứu, dự án vận dụng kiến thức vào thực tiễn.
- Đánh giá bằng bảng quan sát của giáo viên.
- Đánh giá bằng hồ sơ học tập.

Ngoài ra, dạy học Sinh học còn có thể sử dụng các hình thức kiểm tra, đánh giá đặc thù, như đánh giá thông qua:

- Dự án công nghệ sinh học, dự án tìm hiểu sinh học trong thực tiễn.
- Bài tập tình huống trong thực tiễn đời sống.
- Thực hành trong phòng thí nghiệm, ngoài thực địa.
- Sử dụng các thí nghiệm ảo.
- Quan sát mẫu vật thật trong phòng thí nghiệm/ngoài thiên nhiên.
- Tham quan các cơ sở sản xuất nông nghiệp, trồng trọt, chăn nuôi, các nhà máy sản xuất công nghệ.
- Nghiên cứu khoa học.

3. Lập ma trận kiểm tra, đánh giá

Giá trị của ma trận là giúp cho người dạy, người học, người quản lí chương trình kiểm soát được trong số yêu cầu đánh giá phù hợp với yêu cầu đầu ra chương trình môn học; giúp xây dựng được ngân hàng đề kiểm tra.

Ma trận kiểm tra, đánh giá bao gồm các chủ đề nội dung, các năng lực và các mức độ năng lực. Ứng với mỗi mức độ năng lực cần xác định các yêu cầu cần đạt tương ứng.

VIII. GIẢI THÍCH VÀ HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN CHƯƠNG TRÌNH

1. Thời lượng dành cho các mạch nội dung

Thời lượng cho mỗi lớp học là 70 tiết, dạy trong 35 tuần. Thời lượng dành cho mỗi mạch nội dung được phân phối như sau:

- 1.1. Phân mở đầu: khoảng 5% thời lượng chương trình ở mỗi lớp.
 - 1.2. Giới thiệu chung về các cấp tổ chức của thế giới sống: khoảng 5% thời lượng chương trình lớp 10
 - 1.3. Sinh học tế bào: khoảng 40% thời lượng chương trình lớp 10
 - 1.4. Sinh học vi sinh vật và virus: khoảng 50% thời lượng chương trình lớp 10
 - 1.5. Sinh học cơ thể: khoảng 95% thời lượng chương trình lớp 11
 - Khái quát chung các đặc tính chung ở cấp độ cơ thể: khoảng 10%
 - Sinh học cơ thể thực vật: khoảng 40%
 - Sinh học cơ thể động vật: khoảng 45%
 - 1.6. Di truyền học: khoảng 55% thời lượng chương trình lớp 12
 - Di truyền phân tử: khoảng 14,5%
 - Di truyền nhiễm sắc thể: khoảng 20%
 - Di truyền quần thể: khoảng 5%
 - Di truyền học người: khoảng 7%
 - Ứng dụng di truyền học: khoảng 8,5%
 - 1.7. Tiến hoá: khoảng 12% thời lượng chương trình lớp 12
 - 1.8. Sinh thái học và môi trường: khoảng 28% thời lượng chương trình lớp 12
- Ngoài ra, mỗi lớp có 03 chuyên đề học tập, mỗi chuyên đề học tập được bố trí 10-15 tiết.

2. Giải thích chương trình

Chương trình môn Sinh học được xây dựng dựa trên sự kết hợp của 3 trục cơ bản là: Chủ đề khoa học (Themes) – Các nguyên lý/khái niệm chung của khoa học (Unifying concepts) – Hình thành và phát triển năng lực (Competence). Mối quan hệ giữa các chủ đề nội dung với các nguyên lý chung trong môn Sinh học được thể hiện trong bảng 4 dưới đây:

Bảng 4: Mối quan hệ giữa các chủ đề nội dung với các nguyên lý chung trong môn Sinh học

Ghi chú: Mức độ phù hợp của mỗi nội dung với các nguyên lý chung của Khoa học tự nhiên (Mức độ **A**: cao; Mức độ **B** : trung bình; Mức độ **C**: thấp)

Chủ đề lớn	Nội dung	Sự đa dạng	Tính cấu trúc	Tính hệ thống	Sự vận động và biến đổi	Sự tương tác
Sinh học phân tử	– Thành tựu nguyên tắc ứng dụng sinh học phân tử – Công nghệ gene	B	B	A	A	B
	– Hệ gene – Gene và cơ chế truyền thông tin di truyền	A	A	A	C	B
	– Các gene có thể chuyển qua lại giữa các loài – Điều hoà hoạt động của gene – Đột biến gene.	B	B	A	A	A
Sinh học tế bào	– Thành phần hoá học của tế bào – Cấu trúc và chức năng của tế bào	A	A	A	C	B
	– Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng trong tế bào. – Thông tin giữa các tế bào – Chu kì tế bào và các quá trình phân bào	B	B	A	A	A

Chủ đề lớn	Nội dung	Sự đa dạng	Tính cấu trúc	Tính hệ thống	Sự vận động và biến đổi	Sự tương tác
	<ul style="list-style-type: none"> - Cơ sở nhiễm sắc thể của sự di truyền - Nhiễm sắc thể: hình thái, cấu trúc siêu hiển vi 	A	A	B	B	B
	<ul style="list-style-type: none"> - Công nghệ tế bào và một số thành tựu - Công nghệ enzyme 	B	B	A	A	B
Sinh học vi sinh vật và virus	<ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm và các nhóm vi sinh vật 	B	A	A	C	C
	<ul style="list-style-type: none"> - Quá trình tổng hợp và phân giải ở vi sinh vật - Sinh trưởng và sinh sản ở vi sinh vật - Một số ứng dụng vi sinh vật trong thực tiễn - Virus và các ứng dụng 	C	B	A	A	A
Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở sinh vật	<ul style="list-style-type: none"> - Khái quát trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng trong sinh giới - Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở thực vật - Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở động vật 	B	B	A	A	A
Cảm ứng ở sinh vật	<ul style="list-style-type: none"> - Khái quát về cảm ứng ở sinh vật - Cảm ứng ở thực vật - Cảm ứng ở động vật 	B	B	A	A	A
Sinh trưởng và phát triển ở sinh vật	<ul style="list-style-type: none"> - Khái quát về sinh trưởng và phát triển ở sinh vật - Sinh trưởng và phát triển ở thực vật - Sinh trưởng và phát triển ở động vật 	B	B	A	A	A

Chủ đề lớn	Nội dung	Sự đa dạng	Tính cấu trúc	Tính hệ thống	Sự vận động và biến đổi	Sự tương tác
Sinh sản ở sinh vật	<ul style="list-style-type: none"> - Khái quát về sinh sản ở sinh vật - Sinh sản ở thực vật - Sinh sản ở động vật 	B	B	A	A	A
Di truyền học	<ul style="list-style-type: none"> - Di truyền phân tử - Di truyền nhiễm sắc thể - Di truyền học quần thể - Di truyền học người - Ứng dụng di truyền học 	C	A	A	A	A
Tiến hoá	<ul style="list-style-type: none"> - Quan điểm về tiến hoá của sinh giới - Sự tiến hoá quần thể - Nguồn gốc các loài - Lịch sử sự sống trên Trái Đất - Phát sinh chủng loại 	B	B	A	A	A
Sinh thái học và môi trường	<ul style="list-style-type: none"> - Môi trường và các nhân tố sinh thái - Sinh thái học quần thể - Sinh thái học quần xã - Hệ sinh thái - Sinh thái học phục hồi/bảo tồn - Phát triển bền vững - Kiểm soát sinh học - Sinh thái nhân văn 	A	A	A	B	A

Chủ đề lớn	Nội dung	Sự đa dạng	Tính cấu trúc	Tính hệ thống	Sự vận động và biến đổi	Sự tương tác
Sinh học và sự phát triển bền vững	<ul style="list-style-type: none"> – Phát triển bền vững môi trường tự nhiên – Phát triển xã hội: đạo đức sinh học; kinh tế; công nghệ 	B	B	A	A	C
Sinh học trong tương lai	<ul style="list-style-type: none"> – Triển vọng phát triển sinh học – Sinh học với nền văn minh loài người. 	B	C	A	A	C

3. Thực hiện giáo dục định hướng nghề nghiệp

Môn Sinh học ở trung học phổ thông vừa củng cố, phát triển kiến thức sinh học đã học ở giai đoạn giáo dục cơ bản, vừa chuẩn bị cho học sinh lựa chọn ngành nghề trên cơ sở học sâu hơn các chủ đề liên quan trực tiếp các ngành nghề. Để giúp học sinh vừa tìm hiểu rộng các nội dung sinh học, qua đó có thể định hướng lựa chọn ngành nghề, vừa học sâu một số chủ đề gắn với các công nghệ sinh học hiện đại trong khi số tiết dành cho sinh học chỉ có 70 tiết, chương trình Sinh học chỉ lựa chọn những vấn đề hiện đại về lí thuyết và ứng dụng công nghệ để học sinh có nhãn quan rộng đồng thời có các cụm chuyên đề đi sâu hơn nội dung gắn với các công nghệ sinh học. Các đặc điểm nêu trên làm cho chương trình Sinh học này khác nhiều so với chương trình Sinh học trước đây.

Sinh học đòi hỏi giáo viên phải chú ý tổ chức học sinh tìm hiểu các chủ đề sinh học, qua đó làm sáng tỏ cơ sở của những giải pháp công nghệ sinh học vốn liên quan đến những lĩnh vực ngành nghề hiện đại ứng dụng tích hợp nhiều lĩnh vực khoa học khác nhau.

Để học sinh chuẩn bị học tiếp các ngành nghề, việc lựa chọn nội dung, phương pháp dạy học phải vừa tạo được sự kết nối logic với cụm các chuyên đề học tập, thuận lợi cho học sinh chọn ngành nghề trực tiếp sử dụng tri thức sinh học, vừa đáp ứng nhu cầu của những học sinh chỉ lựa chọn môn Sinh học vì hứng thú là chủ yếu hoặc có thể linh hoạt khi muốn chuyển hướng ngành nghề.

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

Chương trình môn Sinh học xét về cấu trúc nội dung cũng như yêu cầu cần đạt là giống nhau cho tất cả các đối tượng giáo dục và mô hình trường cấp trung học phổ thông. Tuy vậy, trong quá trình thực hiện những kỹ năng cơ bản trong tìm tòi, khám phá thế giới sống trong tự nhiên, giáo viên có thể chủ động tổ chức cho học sinh hoạt động trải nghiệm và thực hành những nội dung mang sắc thái riêng của từng vùng, từng địa phương. Tương tự, trong điều kiện một chương trình môn học có nhiều sách giáo khoa thì mỗi sách giáo khoa cũng có thể thể hiện điều kiện trải nghiệm sáng tạo, tìm tòi, khám phá và thực hành trong những điều kiện phù hợp với từng vùng, từng địa phương.

Trong điều kiện cơ sở vật chất, trang thiết bị ở các trường còn hạn chế, việc tổ chức học sinh tiếp cận, tìm hiểu công nghệ sinh học gặp nhiều khó khăn nên việc dạy học sinh học chủ yếu được thực hiện bằng hình thức tổ chức học sinh tham quan các cơ sở nghiên cứu, ứng dụng công nghệ sinh học ở những địa phương có điều kiện, còn những nơi khó khăn chỉ có thể tổ chức học sinh tìm hiểu, quan sát qua các phương tiện nghe nhìn trên lớp học và phòng thực hành.

5. Thiết bị dạy học

Sinh học là môn khoa học thực nghiệm, vì vậy, thực hành thí nghiệm vừa là nội dung, vừa là phương pháp, phương tiện dạy học. Mặt khác, chương trình đổi mới theo hướng phát triển kỹ năng gắn lý thuyết với thực hành, học lý thuyết bằng thực hành. Với yêu cầu đó, cần trang bị các thiết bị, phương tiện dạy học đa dạng về chủng loại: tranh, ảnh, mô hình, mẫu vật thật, dụng cụ, vật liệu, hoá chất, thiết bị kỹ thuật nghe nhìn, các loại máy móc. Thiết bị và phương tiện dạy học có thể được các công ty thiết bị sản xuất, cung cấp hoặc do giáo viên tự chế tạo bằng các nguyên liệu dễ kiếm, rẻ tiền ở địa phương. Thiết bị dạy học chủ yếu được kế thừa những gì đã trang bị cho chương trình hiện hành.

Mỗi trường học cần có phòng học bộ môn. Phấn đấu để có phòng bộ môn hiện đại, vườn thực nghiệm. Trong điều kiện các trường chưa có điều kiện trang bị, các trường cần phối hợp với các cơ sở có thiết bị hiện đại tạo điều kiện cho học sinh học tập.

Mỗi trường cần có nhân viên bảo quản, hướng dẫn sử dụng phòng học bộ môn.

Bộ thiết bị dạy học Sinh học gồm có:

5.1. Các thiết bị dùng để trình diễn, chứng minh

– Tranh, ảnh: Bộ tranh, ảnh về các cấp độ tổ chức sống; tế bào; trao đổi chất chuyển hoá năng lượng; thông tin giữa các tế bào; chu kì tế bào và phân bào; vi sinh vật và virus; chuyển hoá năng lượng trong sinh giới; trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở thực vật; trao đổi chất và chuyển hoá 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 hoá; 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 hoá năng lượng; thông tin giữa các tế bào; chu kì tế bào và phân bào; vi sinh vật và virus; chuyển hoá năng lượng trong sinh giới; trao đổi chất và chuyển hoá 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 gen, hoán vị gen, tương tác gen, 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; hệ tuần hoàn; cảm ứng ở sinh vật; cấu trúc vật chất di truyền; quan hệ kiểu gene – môi trường – kiểu hình; bằng chứng và cơ chế tiến hoá.

5.2. Các thiết bị dùng để thực hành

– Bộ tiêu bản hiển vi: tế bào.

– Bộ dụng cụ thực hành: tế bào; phân bào; vi sinh vật và virus; trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở thực vật; mổ tim ếch; băng bó vết thương và cầm máu; sinh trưởng, phát triển ở thực vật; quan sát đột biến nhiễm sắc thể.

– Hộp mẫu vật: trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở thực vật,...

– Bộ dụng cụ đo: đo dung lượng hô hấp và hoạt động của cơ hoành ở động vật, đo huyết áp, nhịp tim, độ pH,...

6. Giải thích một số thuật ngữ, khái niệm dùng trong chương trình

– Thuật ngữ khoa học, khái niệm mà thuật ngữ biểu thị cần phải cập nhật với sự phát triển của khoa học thế giới và phù hợp với thực tiễn Việt Nam. Thuật ngữ hoá học sử dụng theo khuyến nghị của Liên minh Quốc tế về Hoá học thuần túy và Hoá học ứng dụng (IUPAC – International Union of Pure and Applied Chemistry) và tiêu chuẩn Việt Nam (Tiêu chuẩn 5529:2010 và 5530:2010 của Tổng cục Tiêu chuẩn đo lường chất lượng; Quyết định số 2950/QĐ/BKHCN của Bộ Khoa học và Công nghệ; và Công văn số 1041/BGDĐT-GDTrH của Bộ Giáo dục và Đào tạo, kí ngày 18 tháng 3 năm 2016). Trong trường hợp tiếng Việt đã có thuật ngữ, dễ hiểu thì dùng tiếng Việt, cụ thể 13 nguyên tố: vàng; bạc; đồng; chì; sắt; nhôm; kẽm; lưu huỳnh; thiếc; nitơ; thủy ngân, natri và kali sử dụng tiếng Việt nhưng vẫn ghi chú thuật ngữ tiếng Anh trong ngoặc đơn.

Các thuật ngữ dưới đây được hiểu như sau:

– Phương pháp tìm tòi, khám phá tự nhiên: 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 sống của học sinh. Thực hiện phương pháp tìm tòi, khám phá trong học tập, học sinh 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, kĩ năng giao tiếp và cộng tác với người khác,...

– Vật sống: là các dạng sống kể cả dạng chưa có cấu tạo tế bào (như virus) hoặc sinh vật có cấu tạo cơ thể phức tạp như Nguyên sinh vật, Thực vật, Động vật.

– Kĩ năng thực nghiệm: là khả năng của học sinh nhận biết một vấn đề, đề xuất và thực hiện phương án thực nghiệm để kiểm chứng giả thuyết và rút ra kết luận; khả năng khéo léo trong việc thực hiện các thao tác theo yêu cầu của quá trình học tập.

– Kĩ năng tiến trình: là khả năng của học sinh thực hiện các bước theo tiến trình nghiên cứu khoa học. Ví dụ, học sinh 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.

– 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, về bản thân con người, về cuộc sống và vị trí của con người trong thế giới ấy.

– Tính cấu trúc: Tất cả mọi đối tượng đều được cấu tạo bởi các thành tố và giữa các thành tố có quan hệ bên trong để tạo nên một chỉnh thể.

- Sự đa dạng: sự phong phú, sự nhiều, sự khác nhau của các đối tượng nghiên cứu.
- Sự tương tác: sự tác động qua lại lẫn nhau giữa các đối tượng.
- Tính hệ thống: có sự tập hợp nhiều phần tử, nhiều yếu tố, đơn vị cùng loại hoặc cùng chức năng, có quan hệ hoặc liên hệ với nhau chặt chẽ tạo thành một thể thống nhất.
- Sự vận động và biến đổi: là sự thay đổi vị trí không ngừng của một đối tượng trong quan hệ với đối tượng khác và sự thay đổi của đối tượng mang những đặc điểm khác so với ban đầu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH

Tài liệu tiếng Việt

1. Ban Chấp hành Trung ương Đảng Cộng sản Việt Nam (2013), *Nghị quyết số 29-NQ/TW về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo, đáp ứng yêu cầu công nghiệp hoá, hiện đại hoá, trong điều kiện kinh tế thị trường, định hướng xã hội chủ nghĩa và hội nhập quốc tế.*
2. Quốc hội (2014), *Nghị quyết 88/24/2014/QH13 về đổi mới chương trình, sách giáo khoa giáo dục phổ thông.*
3. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2017), *Chương trình giáo dục phổ thông – Chương trình tổng thể, tháng 7/2017.*
4. *Chương trình giáo dục môn Khoa học của Hàn Quốc (Tài liệu dịch).*

Tài liệu tiếng Anh

1. ACARA(2016), *The Australian Curriculum: Science, Version 8.2.* from <https://www.acara.edu.au>
- California Department of Education (2004), *Science Framework for California Public Schools*, from <http://www.cde.ca.gov/re/pn/fd/documents/scienceframework.pdf>
2. Cambridge O Level Biology, 5090 (2014), *Syllabus*, from <http://www.cambridgeinternational.org/cambridge-o-level-biology-5090>.
3. Department for Education, UK (2014), *National Curriculum in England*, from <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum>.
4. Ministry of Education, Singapore, *Science Syllabus (2014), Lower and Upper Secondary Normal (Technical) Year of implementation: from 2014.* ISBN 978-981-07-5366-5. from <https://www.moe.gov.sg/.../science-lower-upper-secondary-2014>.
5. National Research Council of the National Academies. Washington, D.C., United States of America(2012), *A framework for K-12 Science Education Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas.* from <https://www.nap.edu/.../a-framework-for-k-12-science-education-practices>.
6. OECD (2015), *Education*, <http://www.oecd.org/education>.

7. UNESCO, Paris (1972), *New Trends in Science Curriculum*. <http://unesdoc.unesco.org>.
8. UNECSO (2016), *Education 2030:Incheon Declaration and Framework for Action*, from <http://www.uis.unesco.org/Education/Documents/incheon-framework-for-action-en.pdf>.
9. W. Wilhelm and Else Heraeus Foundation, *The Interdisciplinary Approach of Teaching Science in Europe*, www.science-on-stage.de