Chân trời sáng tạo

TỐNG XUÂN TÁM (Chủ biên)
LẠI THỊ PHƯƠNG ÁNH – TRẦN HOÀNG ĐƯƠNG – PHẠM ĐÌNH VĂN

SINH HỌC

10

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

TỐNG XUÂN TÁM (Chủ biên)
LẠI THỊ PHƯƠNG ÁNH – TRẦN HOÀNG ĐƯƠNG – PHẠM ĐÌNH VĂN

SINH HỌC

10

Chân trời sáng tạo

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

MỤC LỤC

Lời nói đầu 3

Hướng dẫn sử dụng sách 4

PHẦN MỞ ĐẦU

Bài 1: Giới thiệu khái quát chương trình môn Sinh học 5

Bài 2: Các phương pháp nghiên cứu và học tập môn Sinh học 12

Bài 3: Các cấp độ tổ chức của thế giới sống 16

PHẦN MỘT: SINH HỌC TẾ BÀO

CHƯƠNG 1. THÀNH PHẦN HOÁ HỌC CỦA TẾ BÀO

Bài 4: Khái quát về tế bào 19

Bài 5: Các nguyên tố hoá học và nước 21

Bài 6: Các phân tử sinh học trong tế bào 24

Bài 7: Thực hành: Xác định một số thành phần hoá học của tế bào 33

Ôn tập Chương 1 37

CHƯƠNG 2. CẤU TRÚC TẾ BÀO

Bài 8: Tế bào nhân sơ 38

Bài 9: Tế bào nhân thực 42

Bài 10: Thực hành: Quan sát tế bào 52

Ôn tập Chương 2 54

CHƯƠNG 3. TRAO ĐỔI CHẤT VÀ CHUYỂN HOÁ NĂNG LƯỢNG Ở TẾ BÀO

Bài 11: Vận chuyển các chất qua màng sinh chất 56

Bài 12: Thực hành: Sự vận chuyển các chất qua màng sinh chất 61

Bài 13: Chuyển hoá vật chất và năng lượng trong tế bào 64

Bài 14: Thực hành: Một số thí nghiệm về enzyme 69

Bài 15: Tổng hợp các chất và tích luỹ năng lượng 72

Bài 16: Phân giải các chất và giải phóng năng lượng 76

Bài 17: Thông tin giữa các tế bào 80

Ôn tập Chương 3 83

CHƯƠNG 4. CHU KÌ TẾ BÀO, PHÂN BÀO VÀ CÔNG NGHỆ TẾ BÀO

Bài 18: Chu kì tế bào 85

Bài 19: Quá trình phân bào 90

Bài 20: Thực hành: Quan sát tiêu bản các kì phân bào nguyên phân và giảm phân 96

Bài 21: Công nghệ tế bào 98

Ôn tập Chương 4 104

PHẦN HAI: SINH HỌC VI SINH VẬT VÀ VIRUS

CHƯƠNG 5. VI SINH VẬT VÀ ỨNG DỤNG

Bài 22: Khái quát về vi sinh vật 106

Bài 23: Thực hành: Một số phương pháp nghiên cứu vi sinh vật 110

Bài 24: Quá trình tổng hợp và phân giải ở vi sinh vật 114

Bài 25: Sinh trưởng và sinh sản ở vi sinh vật 119

Bài 26: Công nghệ vi sinh vật 124

Bài 27: Ứng dụng vi sinh vật trong thực tiễn 130

Bài 28: Thực hành: Lên men 135

Ôn tập Chương 5 138

CHƯƠNG 6. VIRUS VÀ ỨNG DỤNG

Bài 29: Virus 140

Bài 30: Ứng dụng của virus trong y học và thực tiễn 145

Bài 31: Virus gây bệnh 148

Ôn tập Chương 6 155

Bảng giải thích thuật ngữ 157

Lời nói đầu

Các em học sinh thân mến!

Sách giáo khoa **Sinh học 10** thuộc bộ sách giáo khoa Chân trời sáng tạo của Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam. Sách được biên soạn theo hướng phát triển phẩm chất và năng lực học sinh, giúp các em 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; tìm hiểu, khám phá thế giới sống, đồng thời giúp các em có cơ hội trải nghiệm, vận dụng sáng tạo kiến thức vào cuộc sống hằng ngày. Thông qua các chủ đề sinh học hiện đại như sinh học tế bào, sinh học vi sinh vật và virus, công nghệ tế bào, công nghệ enzyme, công nghệ vi sinh vật,… các em vừa được trang bị cách nhìn tổng quan về thế giới sống, làm cơ sở cho việc tìm hiểu các cơ chế, quá trình, quy luật hoạt động của các đối tượng sống thuộc các cấp độ tế bào, cơ thể và trên cơ thể; vừa có hiểu biết khái quát về sinh học, công nghệ sinh học và vai trò của sinh học đối với con người. Từ đó định hướng cho các em lựa chọn ngành nghề có liên quan đến sinh học và công nghệ sinh học.

Sách giáo khoa **Sinh học 10** gồm ba phần: Mở đầu giới thiệu khái quát chương trình môn Sinh học và các cấp độ tổ chức của thế giới sống, Sinh học tế bào, Sinh học vi sinh vật và virus. Sách gồm 31 bài học và 6 bài ôn tập, được chia thành 6 chương:

– Chương 1. Thành phần hoá học của tế bào

– Chương 2. Cấu trúc tế bào

– Chương 3. Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở tế bào

– Chương 4. Chu kì tế bào, phân bào và công nghệ tế bào

– Chương 5. Vi sinh vật và ứng dụng

– Chương 6. Virus và ứng dụng

Các bài học trong cuốn sách giáo khoa **Sinh học 10** giúp các em trải nghiệm thực tiễn, khám phá khoa học, thực hành, giáo dục STEM. Mỗi bài học gồm một chuỗi các hoạt động học nhằm góp phần hình thành, phát triển phẩm chất chủ yếu, năng lực chung, năng lực sinh học bao gồm các thành phần năng lực: nhận thức sinh học; tìm hiểu thế giới sống; vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học cho các em. Để chủ động tìm tòi, khám phá tri thức, các em cần đọc kĩ mục tiêu của mỗi bài học, thực hiện tốt các hoạt động sau đây:

Hoạt động khởi động (còn gọi là mở đầu) đưa ra tình huống, vấn đề hoặc câu hỏi kèm theo hình ảnh,… thuộc lĩnh vực sinh học, gắn với ngữ cảnh của cuộc sống, nhằm giúp các em liên tưởng đến thực tiễn, định hướng cho các em sử dụng năng lực vào giải quyết các vấn đề trong bài học.

Hoạt động hình thành kiến thức mới (còn gọi là khám phá) là những chuỗi hoạt động chính để các em có cơ hội được học tập, tìm tòi, giải quyết vấn đề, trải nghiệm kiến thức sinh học để chiếm lĩnh kiến thức mới của bài học.

Hoạt động luyện tập giúp các em ôn tập, củng cố kiến thức, rèn luyện kĩ năng của bài học.

Hoạt động vận dụng hoặc *mở rộng* giúp các em phát triển năng lực thông qua yêu cầu vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học để giải quyết các vấn đề trong thực tiễn của cuộc sống hằng ngày.

Ở mỗi bài học có phần *đọc thêm* để mở rộng vốn hiểu biết; *câu hỏi, bài tập* giúp các em củng cố, hệ thống lại những gì đã học và đồng thời giải quyết các vấn đề có liên quan đến thực tiễn cuộc sống.

Nếu gặp một thuật ngữ nào trong quá trình học mà chưa biết thì các em hãy tra cứu *Bảng giải thích thuật ngữ* ở cuối sách có liên quan đến bài học đó.

Các tác giả hi vọng cuốn sách **Sinh học 10** sẽ là người bạn đồng hành thân thiết, gắn bó với các em để khám phá thế giới sống, phát triển phẩm chất và năng lực.

Các em hãy giữ gìn cuốn sách cẩn thận, sạch sẽ; không viết, vẽ vào sách.

CÁC TÁC GIẢ

Hướng dẫn sử dụng sách

Trong mỗi bài học gồm các nội dung sau:

HOẠT ĐỘNG MỞ ĐẦU

Tạo sự lôi cuốn, hấp dẫn, kích thích tính tò mò, hứng thú vào khám phá kiến thức mới.

HOẠT ĐỘNG HÌNH THÀNH KIẾN THỨC MỚI

Quan sát hình ảnh, trả lời câu hỏi, thảo luận nhóm, giải quyết vấn đề, xử lí tình huống, thí nghiệm hoặc trải nghiệm thực tế để hình thành kiến thức mới.

Tóm tắt kiến thức trọng tâm đáp ứng yêu cầu cần đạt của bài học.

Cung cấp thêm những thông tin mở rộng, ứng dụng thực tiễn có liên quan đến bài học.

HOẠT ĐỘNG LUYỆN TẬP

Củng cố kiến thức, rèn luyện kĩ năng đã học nhằm khắc sâu nội dung bài học.

HOẠT ĐỘNG VẬN DỤNG

Vận dụng kiến thức và kĩ năng đã học vào thực tiễn cuộc sống.

Khắc sâu các kiến thức đã học, giải quyết các vấn đề thực tiễn.

Cánh Diều sáng tạo

Hãy bảo quản, giữ gìn sách giáo khoa để dành tặng các em học sinh lớp sau!

PHẦN MỞ ĐẦU

BÀI 1

GIỚI THIỆU KHÁI QUÁT CHƯƠNG TRÌNH MÔN SINH HỌC

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Nêu được đối tượng và các lĩnh vực nghiên cứu của sinh học.
– Trình bày được mục tiêu môn Sinh học.
– Phân tích được vai trò của sinh học với cuộc sống hằng ngày và với sự phát triển kinh tế – xã hội; vai trò sinh học với sự phát triển bền vững môi trường sống và những vấn đề toàn cầu.
– Nêu được triển vọng phát triển sinh học trong tương lai.
– Kể được tên các ngành nghề liên quan đến sinh học và ứng dụng sinh học. Trình bày được các thành tựu từ lí thuyết đến thành tựu công nghệ của một số ngành nghề chủ chốt (y – dược học, pháp y, công nghệ thực phẩm, bảo vệ môi trường, nông nghiệp, lâm nghiệp,...). Nêu được triển vọng của các ngành nghề đó trong tương lai.
– Trình bày được định nghĩa về 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.

Một trong những thành tựu của ngành Sinh học là tạo ra các loài sinh vật biến đổi gene (Genetically Modified Organism – GMO), nhờ đó, mang lại cho con người những loại thực phẩm có giá trị dinh dưỡng cao, thời gian bảo quản lâu hơn, giá thành rẻ hơn,... Đặc biệt, thành tựu này còn góp phần giải quyết vấn đề nạn đói trên thế giới. Ngoài việc đảm bảo nguồn thực phẩm, ngành Sinh học còn có những vai trò gì đối với đời sống con người?

Hình 1.1. *Dâu tây biến đổi gene và dâu tây thông thường*

I. ĐỐI TƯỢNG, LĨNH VỰC NGHIÊN CỨU VÀ MỤC TIÊU MÔN SINH HỌC

1. Đối tượng và lĩnh vực nghiên cứu của sinh học

Đối tượng nghiên cứu của sinh học là các sinh vật sống và các cấp độ tổ chức khác của thế giới sống, hay nói cách khác đây là ngành tập trung nghiên cứu về các cá thể sống cũng như mối quan hệ giữa các cá thể sống với nhau và với môi trường.

Ví dụ: Hình 1.2 mô tả hiện tượng bướm đang hút mật hoa. Hai loài này có mối quan hệ mật thiết với nhau: bướm mang hạt phấn từ hoa này đến hoa khác giúp cho quá trình thụ phấn xảy ra, ngược lại, hoa cung cấp thức ăn cho bướm.

Hình 1.2. *Bướm hút mật hoa*

1. Hãy đặt ra các câu hỏi liên quan đến hiện tượng trong Hình 1.2.
2. Hãy sắp xếp các câu hỏi đã đặt ra vào những nội dung sau:
a) Hình thái và cấu tạo cơ thể.
b) Hoạt động chức năng của cơ thể.
c) Mối quan hệ giữa các cá thể với nhau.
d) Mối quan hệ giữa cá thể với môi trường.
e) Quá trình tiến hoá của sinh vật.

Ngành Sinh học bao gồm nhiều lĩnh vực, mỗi lĩnh vực đóng góp những vai trò nhất định trong nghiên cứu cũng như trong thực tiễn đời sống của con người. Một số lĩnh vực nghiên cứu của ngành Sinh học gồm:

a) Di truyền học nghiên cứu về tính di truyền và biến dị ở các loài sinh vật và ***Sinh học phân tử*** nghiên cứu về cơ sở phân tử của các cơ chế di truyền như nhân đôi DNA, phiên mã, dịch mã cũng như các hoạt động sống của tế bào.

b) Sinh học tế bào nghiên cứu về cấu tạo và các hoạt động sống của tế bào. Việc nghiên cứu ứng dụng của Di truyền học và Sinh học tế bào giúp tạo ra nhiều giống vật nuôi, cây trồng bằng các phương pháp khác nhau (gây đột biến, lai tế bào sinh dưỡng, chuyển gene,...).

3. Hãy kể tên một số lĩnh vực của ngành Sinh học. Nhiệm vụ chính của mỗi lĩnh vực đó là gì?

4. Để trả lời các câu hỏi đã đặt ra theo yêu cầu ở Câu 1, ta cần tìm hiểu lĩnh vực nào của ngành Sinh học?

Nếu yêu thích môn Sinh học, em sẽ chọn lĩnh vực nào của ngành Sinh học? Tại sao?

c) Vi sinh vật học nghiên cứu các đặc điểm hình thái, cấu tạo, phân bố, các quá trình sinh học cũng như vai trò, tác hại của các loài vi sinh vật đối với tự nhiên và con người.

d) Giải phẫu học nghiên cứu về hình thái và cấu tạo bên trong cơ thể sinh vật và ***Sinh lí học*** nghiên cứu các quá trình (cơ học, hoá học, vật lí) diễn ra bên trong cơ thể sinh vật sống thông qua hoạt động của các cơ quan và hệ cơ quan.

e) Động vật học nghiên cứu về hình thái, giải phẫu, sinh lí, phân loại và hành vi của động vật cũng như vai trò và tác hại của chúng đối với tự nhiên và con người.

g) Thực vật học nghiên cứu về hình thái, giải phẫu, sinh lí, phân loại thực vật; vai trò và tác hại của thực vật đối với tự nhiên và con người.

h) Sinh thái học và Môi trường nghiên cứu mối quan hệ tương tác qua lại giữa các cá thể sinh vật với nhau và với môi trường sống của chúng, sự thay đổi của các yếu tố môi trường và những vấn đề liên quan đến môi trường.

i) Công nghệ sinh học là ngành công nghệ sử dụng tế bào sống và các quá trình sinh học để tạo ra các sản phẩm sinh học cần thiết cho con người.

2. Mục tiêu học tập môn Sinh học

Môn Sinh học giúp chúng ta hiểu rõ được sự hình thành và phát triển của thế giới sống, các quy luật của tự nhiên để từ đó giữ gìn và bảo vệ sức khoẻ; biết yêu và tự hào về thiên nhiên, quê hương, đất nước; có thái độ tôn trọng, giữ gìn và bảo vệ thiên nhiên; ứng xử với thiên nhiên phù hợp với sự phát triển bền vững.

Môn Sinh học còn giúp chúng ta hình thành và phát triển năng lực sinh học, gồm các thành phần năng lực như: nhận thức sinh học; tìm hiểu thế giới sống; vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học vào thực tiễn.

Môn Sinh học cũng giúp chúng ta rèn luyện thế giới quan khoa học, tinh thần trách nhiệm, trung thực và nhiều năng lực cần thiết.

5. Học tập môn Sinh học mang lại cho chúng ta những lợi ích gì?

Em sẽ thể hiện tình yêu thiên nhiên, quê hương, đất nước bằng những hành động cụ thể nào?

Chân trời sáng tạo

Đối tượng nghiên cứu của sinh học là các sinh vật sống và các cấp độ tổ chức khác của thế giới sống. Ngành Sinh học có nhiều lĩnh vực nghiên cứu như: Di truyền học và Sinh học phân tử, Sinh học tế bào, Vi sinh vật học, Giải phẫu học và Sinh lí học, Động vật học, Thực vật học, Sinh thái học và Môi trường, Công nghệ sinh học,...

Môn Sinh học giúp chúng ta hiểu rõ về thế giới sống, hình thành và phát triển năng lực sinh học, có thái độ đúng đắn đối với thiên nhiên.

II. VAI TRÒ CỦA SINH HỌC

Đối với con người, những thành tựu của sinh học đã góp phần vào sự phát triển kinh tế – xã hội, làm thay đổi mạnh mẽ nền công nghiệp, nông nghiệp, y học,...; tăng chất lượng, hiệu quả, an toàn và thân thiện với môi trường. Ngoài ra, thành tựu sinh học còn góp phần thay đổi cuộc sống hằng ngày, giúp con người giảm bệnh tật, đảm bảo nhu cầu dinh dưỡng, nâng cao điều kiện chăm sóc sức khoẻ và điều trị bệnh, gia tăng tuổi thọ. Chẳng hạn, công nghệ sinh học đã đạt được những thành tựu to lớn như: tạo ra các loài sinh vật mang gene người để sản xuất hormone, protein,...; các giống cây trồng sạch bệnh; nhiều loài sinh vật mang những đặc tính tốt được tạo ra bằng phương pháp gây đột biến và công nghệ tế bào;...

6. Hãy nêu một vài thành tựu cụ thể chứng minh vai trò của ngành Sinh học đối với sự phát triển kinh tế – xã hội.

7. Những hiểu biết về bộ não con người đã mang lại lợi ích gì cho chúng ta?

Ngành Sinh học đã có những đóng góp gì trong bảo vệ và phát triển bền vững môi trường sống?

Hình 1.3. *Nhân giống cây trồng bằng nuôi cấy mô*

Hình 1.4. *Chuột nhắt trắng chuyển gene mã hoá hormone sinh trưởng của chuột cống (1982) (trái) và chuột nhắt trắng bình thường (phải)*

Bằng sự hiểu biết về cấu tạo và hoạt động chức năng sinh lí của não bộ con người, chúng ta có thể chủ động đưa ra những phương pháp cải thiện trí nhớ, tư vấn và chữa trị các vấn đề về tâm lí cũng như hành vi của con người, góp phần làm cho Tâm lí học và Khoa học xã hội trở nên sâu sắc hơn.

Đối với môi trường, việc xây dựng các mô hình sinh thái giúp đánh giá các vấn đề xã hội như sự nóng lên toàn cầu, mức độ ô nhiễm môi trường, sự thủng tầng ozone, suy kiệt các nguồn tài nguyên thiên nhiên,... từ đó đưa ra các biện pháp hợp lí hướng đến sự phát triển bền vững.

Ngành Sinh học ngày càng ảnh hưởng sâu sắc đến đời sống con người, sự phát triển kinh tế – xã hội, sự phát triển bền vững môi trường sống và những vấn đề toàn cầu.

III. SINH HỌC TRONG TƯƠNG LAI

Ứng dụng công nghệ sinh học góp phần tạo ra các sản phẩm sạch, an toàn cho người tiêu dùng. Nhiều loài sinh vật biến đổi gene mang những đặc tính tốt, có khả năng chịu được môi trường khắc nghiệt tiếp tục được tạo ra nhằm phục vụ cho nhu cầu của con người, đảm bảo an ninh lương thực. Các loại thuốc mới và thực phẩm chức năng được sản xuất để ứng dụng trong việc điều trị bệnh ở người.

Bên cạnh đó, bảo vệ môi trường cũng là vấn đề cần đặt lên hàng đầu. Con người đã chủ động dùng vi sinh vật để xử lí nước thải, xử lí dầu tràn trên biển, phân huỷ rác thải để tạo phân bón,... Việc tạo ra xăng sinh học cũng là một trong những phát minh giúp bảo vệ môi trường.

Sinh học cũng đóng vai trò rất quan trọng trong nghiên cứu y học như: liệu pháp gene nhằm chữa trị các bệnh liên quan đến sai hỏng vật chất di truyền, trị liệu bằng tế bào gốc, điều trị ung thư,... Hiện nay, đã tìm ra nguyên nhân cũng như cách điều trị nhiều bệnh nguy hiểm đối với con người.

Hơn nữa, sinh học có thể kết hợp với tin học để nghiên cứu sinh học trên các phần mềm chuyên dụng, các mô hình mô phỏng nhằm hạn chế việc sử dụng sinh vật làm vật thí nghiệm; kết hợp với khoa học Trái Đất, khoa học vũ trụ để nghiên cứu về khả năng tồn tại của sự sống ở các hành tinh khác ngoài Trái Đất.

8. Con người có thể giải quyết những vấn đề môi trường như thế nào?

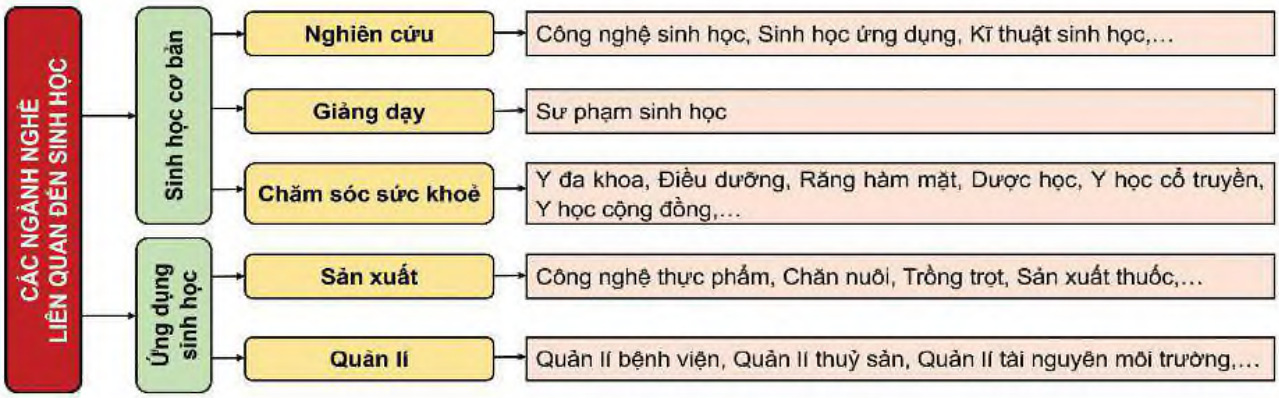
9. Sự kết hợp giữa sinh học và tin học mang lại những triển vọng gì trong tương lai?

Tại sao việc ứng dụng các thành tựu của sinh học được xem là giải pháp quan trọng để giải quyết nhiều vấn đề như môi trường, sức khoẻ con người?

Trong tương lai, ngành Sinh học có thể mang lại nhiều thành tựu mới nhằm phục vụ đời sống con người và phát triển kinh tế – xã hội như: xử lí ô nhiễm môi trường; tạo được nhiều giống vật nuôi, cây trồng; áp dụng liệu pháp gene và liệu pháp tế bào gốc trong điều trị bệnh; tạo ra năng lượng sinh học;...

IV. CÁC NGÀNH NGHỀ LIÊN QUAN ĐẾN SINH HỌC VÀ ỨNG DỤNG SINH HỌC

Hiện nay, có rất nhiều ngành nghề liên quan đến sinh học và ứng dụng sinh học nhằm đáp ứng nhu cầu về nhiều mặt cho đời sống con người như: giảng dạy, nghiên cứu, chăm sóc sức khoẻ, quản lí,... Có thể khái quát các nhóm ngành nghề theo sơ đồ Hình 1.5.



Hình 1.5. *Các ngành nghề liên quan đến sinh học*

Trong các ngành nghề trên, một số ngành nghề đã đạt được nhiều thành tựu được áp dụng trong đời sống con người.

1. Nhóm ngành sinh học cơ bản

Nhóm ngành sinh học cơ bản bao gồm các ngành nghề có các công việc, nghiên cứu liên quan trực tiếp đến các cấp độ tổ chức sống (tế bào, cơ thể). Một số ngành nghề có vai trò quan trọng trong đời sống con người như:

Y học: phát triển các kĩ thuật cấy ghép nội tạng, kĩ thuật hỗ trợ sinh sản, liệu pháp gene, liệu pháp tế bào gốc, các dịch vụ chăm sóc sức khoẻ con người,...

Dược học: sản xuất nhiều loại vaccine, enzyme, kháng thể, thuốc,... nhằm phòng và chữa trị nhiều bệnh ở người.

Pháp y: xét nghiệm DNA hoặc dấu vân tay để xác định mối quan hệ huyết thống, xác định tình trạng sức khoẻ hoặc tình trạng tổn thương trong các vụ tai nạn giao thông, tai nạn lao động,... để giải quyết các vụ án dân sự; hoặc khám nghiệm tử thi; xét nghiệm DNA từ mẫu máu, tóc, da,... được thu nhận từ hiện trường vụ án trong điều tra các vụ án hình sự.

10. Hãy kể tên một số ngành nghề liên quan đến sinh học và ứng dụng sinh học. Cho biết vai trò của các ngành nghề đó đối với đời sống con người.

2. Nhóm ngành ứng dụng sinh học

Nhóm ngành ứng dụng sinh học bao gồm các ngành nghề ứng dụng kiến thức sinh học để giải quyết các vấn đề thực tiễn như đảm bảo nguồn lương thực, bảo vệ môi trường, bảo vệ đa dạng sinh học,... Một số ngành có nhiều thành tựu đáng chú ý như:

Công nghệ thực phẩm: tạo ra các sản phẩm mới phục vụ cho nhiều lĩnh vực như thực phẩm, y học, chăn nuôi,... góp phần nâng cao sức khoẻ con người.

Khoa học môi trường: đưa ra biện pháp xử lí kịp thời, đồng thời chế tạo và sản xuất nhiều vật liệu, dụng cụ, thiết bị phục vụ cho việc bảo vệ môi trường. Nhiều biện pháp sinh học (sử dụng tảo, vi sinh vật) cũng đã được ứng dụng rất hiệu quả.

Nông nghiệp: áp dụng các kĩ thuật hiện đại góp phần tăng năng suất, chất lượng các sản phẩm (gạo, trái cây, thuỷ sản,...) và giảm chi phí sản xuất, đảm bảo nguồn cung cấp lương thực trong nước và xuất khẩu.

Lâm nghiệp: phối hợp chặt chẽ giữa việc trồng, bảo vệ và khai thác rừng một cách hợp lí; ban hành nhiều chính sách nhằm hỗ trợ cho việc quản lí và bảo vệ rừng. Nhờ đó, diện tích rừng được khôi phục đáng kể.

Thuỷ sản: giữ vị trí quan trọng trong cơ cấu các ngành kinh tế nông nghiệp và kinh tế biển; bảo đảm quốc phòng, an ninh, giữ vững độc lập, chủ quyền biển đảo của Tổ quốc.

11. Tại sao sự phát triển của ngành Lâm nghiệp có ảnh hưởng to lớn đến việc bảo vệ đa dạng sinh học?

Trong số các ngành nghề kể trên, hãy chọn một nghề mà em yêu thích, tìm hiểu và trình bày về: mục tiêu, yêu cầu, cơ hội việc làm, thành tựu, triển vọng trong tương lai của nghề đó.

Các ngành nghề liên quan đến sinh học gồm: y – dược học, pháp y,... Các ngành nghề ứng dụng sinh học gồm: công nghệ thực phẩm, khoa học môi trường, nông nghiệp, lâm nghiệp, thuỷ sản,...

Hãy đề xuất ý tưởng về một ứng dụng của sinh học trong tương lai mà em nghĩ sẽ mang lại hiệu quả cao.

V. SINH HỌC VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG VÀ NHỮNG VẤN ĐỀ XÃ HỘI

1. Sinh học với phát triển bền vững

Hội nghị Thượng đỉnh năm 1992 về Môi trường và Phát triển tại Brazil đã đưa ra định nghĩa về phát triển bền vững là sự phát triển nhằm thoả mãn nhu cầu của thế hệ hiện tại nhưng không làm ảnh hưởng đến khả năng thoả mãn nhu cầu của các thế hệ tương lai.

12. Sự phát triển của ngành Sinh học có ý nghĩa như thế nào đối với phát triển bền vững?

Sinh học đóng vai trò vô cùng to lớn trong công cuộc bảo vệ môi trường sống: góp phần bảo vệ sự đa dạng sinh học, xây dựng các mô hình sinh thái để bảo vệ và khôi phục môi trường sống; các công trình nghiên cứu về di truyền, sinh học tế bào được áp dụng trong nhân giống, bảo toàn nguồn gene quý hiếm của các loài sinh vật có nguy cơ bị tuyệt chủng.

Bên cạnh đó, việc vận dụng kiến thức sinh học trong quản lí và khai thác hợp lí nguồn tài nguyên thiên nhiên; tạo các giống cây trồng, vật nuôi có năng suất và chất lượng cao; sản xuất các chế phẩm sinh học;... là một trong những yếu tố góp phần thúc đẩy sự phát triển kinh tế – xã hội.

2. Mối quan hệ giữa sinh học với những vấn đề xã hội

a. Sinh học và vấn đề đạo đức sinh học

Bên cạnh những thành tựu mà sinh học mang lại, cũng đã có nhiều thành tựu gây nên những ý kiến trái chiều. Chẳng hạn, vào năm 1996, khi cừu Dolly được tạo ra thành công nhờ nhân bản vô tính tại Scotland, làn sóng dư luận đã đặt ra câu hỏi: "Một khi phương pháp này được áp dụng thành công ở người thì điều gì sẽ xảy ra?".

Những thí nghiệm trên cơ thể con người luôn gây nên nhiều tranh cãi trong xã hội như: nhân bản vô tính con người, dùng người để thử nghiệm thuốc và những thí nghiệm vì mục đích lợi nhuận,...

13. Một thí nghiệm như thế nào được cho là vi phạm đạo đức sinh học? Em có đồng ý với việc dùng con người để làm thí nghiệm không? Tại sao?

14. Khi nghiên cứu sinh học cần lưu ý những vấn đề gì để không trái với đạo đức sinh học?

Như vậy, đạo đức sinh học ra đời với nhiệm vụ đưa ra những quy tắc, các giá trị đạo đức trong khoa học nghiên cứu sự sống cũng như ứng dụng khoa học vào thực tiễn. Việc nghiên cứu và thử nghiệm những phương pháp mới trên người, động vật, thực vật, vi sinh vật đòi hỏi làm rõ nguồn gốc và tuân thủ những quy định chặt chẽ về đạo đức nghiên cứu của quốc gia và quốc tế nhằm đảm bảo an toàn tối đa cho đối tượng tham gia nghiên cứu.

b. Sinh học và sự phát triển kinh tế, công nghệ

Việc ứng dụng công nghệ sinh học trong các lĩnh vực công nghiệp, nông nghiệp, y học,... đã cho ra đời nhiều sản phẩm như các giống cây trồng, vật nuôi có chất lượng tốt, chi phí thấp, góp phần bảo vệ môi trường, đảm bảo an toàn sức khoẻ người tiêu dùng, thúc đẩy sự phát triển kinh tế – xã hội.

15. Kể tên một số sản phẩm ứng dụng công nghệ sinh học được sử dụng trong đời sống hằng ngày.

Với việc nghiên cứu tập tính, hoạt động của động vật, người ta có thể chế tạo hoặc cải tiến các thiết bị, máy móc phục vụ cho đời sống con người, ví dụ như việc chế tạo các robot có cử động và cảm xúc như con người nhằm thay thế con người trong lao động nặng, hướng tới thời đại kĩ thuật cao. Từ đó thấy rằng, sự phát triển của sinh học góp phần thúc đẩy cho việc nghiên cứu công nghệ.

Mặt khác, việc bảo tồn đa dạng sinh học cũng gắn liền với sự phát triển kinh tế, mục tiêu bảo tồn và quản lí tài nguyên thiên nhiên được lồng ghép vào các dự án phát triển kinh tế như xây dựng các khu du lịch sinh thái. Ngược lại, sự phát triển kinh tế và công nghệ là nền tảng cho sự phát triển của ngành Sinh học.

Hình 1.6. *Cừu Dolly*

Hình 1.7. *Robot sản xuất*

Tại sao đa dạng sinh học gắn liền với sự phát triển kinh tế – xã hội?

Đọc thêm

Cùng với sự phát triển của công nghệ, robot đang dần thay thế cho con người trong lao động, nhờ đó có thể giải quyết những vấn đề còn tồn tại. Cụ thể, trong tương lai, robot có thể thay thế con người trong một số các công việc nặng, công việc có tính lặp đi lặp lại, đặc biệt là các công việc mang tính nguy hiểm, nhất là trong ngành Y học, một ngành có áp lực công việc rất lớn. Việc sử dụng robot thay thế con người trong tình hình đại dịch Covid-19 đang diễn biến phức tạp sẽ giải quyết được nhiều vấn đề như lực lượng nhân viên y tế không đáp ứng được việc lấy mẫu xét nghiệm, chăm sóc bệnh nhân với số lượng lớn trong một thời gian ngắn, cũng như tiềm ẩn nhiều nguy cơ lây nhiễm. Chẳng hạn, vào năm 2021, Việt Nam đã áp dụng hệ thống VIBOT-2 để hỗ trợ điều trị cho hàng trăm bệnh nhân, góp phần giảm tải cho nhân viên y tế, tránh lây nhiễm chéo trong khu vực cách li.

Ngành Sinh học đóng vai trò vô cùng to lớn đối với phát triển bền vững vì giúp khôi phục lại các hệ sinh thái cũng như bảo vệ các loài sinh vật có nguy cơ tuyệt chủng.

Sinh học có mối quan hệ chặt chẽ với các vấn đề xã hội, đặc biệt là các vấn đề về đạo đức sinh học, kinh tế, công nghệ.

BÀI TẬP

1. Trong tương lai, với sự phát triển của ngành Sinh học, con người có triển vọng chữa khỏi các bệnh hiểm nghèo như ung thư, AIDS,... hay không? Tại sao?
2. Tại sao nói "Thế kỉ XXI là thế kỉ của ngành Công nghệ sinh học"?

Chân trời sáng tạo

BÀI 2

CÁC PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ HỌC TẬP MÔN SINH HỌC

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Trình bày và vận dụng được một số phương pháp nghiên cứu sinh học.
– Nêu được một số vật liệu, thiết bị nghiên cứu và học tập môn Sinh học.
– Trình bày và vận dụng được các kĩ năng trong tiến trình nghiên cứu.
– Giới thiệu được phương pháp tin sinh học (Bioinformatics) như là công cụ trong nghiên cứu và học tập sinh học.

Có nhiều nguyên nhân làm cho muối dưa cải bị hư hỏng, trong đó có hai nguyên nhân được đưa ra: (1) do đậy nắp hũ dưa không kín; (2) do không đảm bảo về điều kiện ánh sáng. Dựa vào phương pháp nào để xác định đâu là nguyên nhân làm dưa cải muối bị hỏng?

Hình 2.1. *Dưa cải muối*

I. CÁC PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ HỌC TẬP MÔN SINH HỌC

1. Các phương pháp nghiên cứu và học tập môn Sinh học

Nghiên cứu khoa học nói chung và sinh học nói riêng là một quá trình thu thập và xử lí thông tin. Có rất nhiều phương pháp được sử dụng trong nghiên cứu sinh học, ví dụ như:

Phương pháp quan sát là phương pháp sử dụng tri giác để thu thập thông tin về đối tượng được quan sát. Phương pháp quan sát được thực hiện theo ba bước sau:

– *Bước 1:* Xác định đối tượng quan sát (là các sinh vật sống, các hoạt động sinh lí,…) và phạm vi quan sát (trong môi trường tự nhiên, phim ảnh, trong phòng thí nghiệm,…).

– *Bước 2:* Tuỳ theo từng đối tượng và phạm vi quan sát mà xác định công cụ quan sát cho phù hợp (kính hiển vi, kính lúp,…).

– *Bước 3:* Thu thập, ghi chép và xử lí các dữ liệu quan sát được. Việc này có thể thực hiện bằng nhiều cách và nhiều dạng dữ liệu khác nhau như ghi chép bằng sổ tay, máy ghi âm, máy ghi hình, máy ảnh,… Nếu dữ liệu được ghi chép dưới dạng các số liệu thì cần phải có số lượng đủ lớn, lặp lại nhiều lần và được xử lí bằng toán xác suất thống kê.

1. Hãy lựa chọn phương pháp phù hợp và đề xuất các bước thực hiện để nghiên cứu những vấn đề sau:
a) Xác định hàm lượng đường trong máu.
b) Thúc đẩy thanh long ra hoa trái vụ.
c) Tìm hiểu cấu tạo cơ thể người.

2. Tại sao chúng ta cần phối hợp nhiều phương pháp khác nhau khi nghiên cứu và học tập môn Sinh học?

Hãy thiết kế thí nghiệm chứng minh quá trình hô hấp có thải khí carbon dioxide.

Ví dụ: Quan sát các loài thực vật và ghi nhận lại đặc điểm của các cơ quan sinh dưỡng (rễ, thân, lá) và cơ quan sinh sản (hoa, quả, hạt). Dựa vào các dữ liệu thu thập được, tiến hành phân loại thực vật.

Phương pháp làm việc trong phòng thí nghiệm (các kĩ thuật phòng thí nghiệm) là phương pháp sử dụng các dụng cụ, hoá chất, quy tắc an toàn trong phòng thí nghiệm để thực hiện các thí nghiệm khoa học. Khi làm việc trong phòng thí nghiệm, cần thực hiện theo bốn bước sau:

– *Bước 1:* Chuẩn bị các thiết bị, dụng cụ, hoá chất và mẫu vật để làm thí nghiệm.

– *Bước 2:* Tiến hành các thí nghiệm theo đúng quy trình và thu thập dữ liệu từ kết quả thí nghiệm. Từ việc quan sát và phân tích kết quả, người nghiên cứu giải thích và kết luận cho kết quả thí nghiệm đó. Một số kĩ thuật phòng thí nghiệm được dùng ở Trung học phổ thông gồm: phương pháp giải phẫu (rễ, thân, lá,...), phương pháp làm và quan sát tiêu bản (các kì của quá trình nguyên phân,...).

– *Bước 3:* Báo cáo kết quả thí nghiệm.

– *Bước 4:* Vệ sinh dụng cụ, phòng thí nghiệm.

Ví dụ: Để quan sát cấu tạo của một số sinh vật đơn bào (trùng roi xanh, trùng giày,...), ta làm theo các bước sau: nhỏ một giọt nước ao (nước từ bình nuôi cấy,...) lên lam kính; sau đó, đậy lamen và thấm nước thừa (nếu có); đưa lên kính hiển vi quan sát ở vật kính 40×.

Phương pháp thực nghiệm khoa học là phương pháp chủ động tác động vào đối tượng nghiên cứu và những hoạt động của đối tượng đó nhằm kiểm soát sự phát triển của chúng một cách có chủ đích. Để thực nghiệm khoa học, người nghiên cứu cần tiến hành theo ba bước sau:

– *Bước 1:* Chuẩn bị các điều kiện thí nghiệm, thiết kế mô hình thực nghiệm phù hợp với mục đích thí nghiệm.

– *Bước 2:* Tiến hành thực nghiệm và thu thập các dữ liệu. Trong bước này, người nghiên cứu có thể dùng các phương pháp khác nhau tuỳ mục đích thực nghiệm: nghiên cứu và phân loại để định danh các loài sinh vật; tách chiết các chế phẩm sinh học; nuôi cấy mô, tế bào;...

– *Bước 3:* Xử lí các dữ liệu thu thập được và báo cáo kết quả thực nghiệm.

Ví dụ: Để đánh giá ảnh hưởng của nhiệt độ đến sự nảy mầm của hạt, ta có thể thiết kế thí nghiệm như sau: Chuẩn bị hai lô thí nghiệm (lô 1: gieo các hạt đã được ngâm trong nước ở 20 °C; lô 2: gieo các hạt đã được ngâm trong nước ấm khoảng 40 °C), quan sát và so sánh số lượng hạt nảy mầm ở mỗi lô thí nghiệm, đưa ra giải thích và kết luận.

2. Vật liệu và thiết bị nghiên cứu môn Sinh học

Nhiều vật liệu và thiết bị được dùng trong nghiên cứu và học tập môn Sinh học, trong đó có những thiết bị hiện đại như máy li tâm, máy điện di, tủ đông,...

Một số thiết bị và dụng cụ cơ bản được thể hiện ở Hình 2.2.

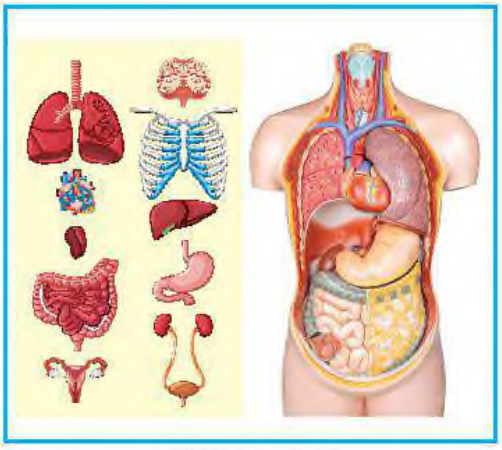
a) Kính hiển vi quang học

b) Kính lúp cầm tay

c) Micropipette

3. Hãy kể tên và cho biết chức năng của một số dụng cụ thí nghiệm.

d) Máy li tâm



e) Mô hình, tranh ảnh

g) Dụng cụ thí nghiệm

Hình 2.2. *Một số thiết bị và dụng cụ cơ bản trong nghiên cứu và học tập môn Sinh học*

3. Các kĩ năng trong tiến trình nghiên cứu môn Sinh học

Quan sát để trải nghiệm các sự vật, hiện tượng theo nhiều khía cạnh khác nhau nhằm thu thập dữ liệu. Kết quả quan sát cần được lưu giữ cẩn thận để sau này tiến hành phân tích và lựa chọn hình thức phù hợp khi trình bày kết quả đã quan sát được. **Đặt câu hỏi nghiên cứu** để định hướng vấn đề cần nghiên cứu.

Ví dụ: Khi quan sát hai chậu cây cùng loài được đặt ở hai vị trí khác nhau. Từ đó, đặt ra câu hỏi "Hình thái của thân cây có liên quan đến vị trí đặt chậu cây không?".

Xây dựng giả thuyết dựa trên kết quả quan sát được để đặt ra vấn đề cần nghiên cứu. Đây là bước đưa ra giả thuyết hay câu hỏi cần phải kiểm chứng để biết đúng hay sai.

Từ câu hỏi trên, có thể đưa ra giả thuyết: "Nếu đặt chậu cây ở một nơi bất kì thì thân cây sẽ phát triển cong về phía có ánh sáng".

Thiết kế và tiến hành thí nghiệm chứng minh cho giả thuyết về vấn đề nghiên cứu được đề ra.

Để kiểm tra giả thuyết, tiến hành thí nghiệm trồng hai chậu cây cùng loài ở hai vị trí khác nhau (gần cửa sổ, góc cầu thang).

Điều tra, khảo sát thực địa hay các thí nghiệm để thu thập thêm các thông tin, số liệu từ nhiều người (như ý kiến, thái độ, kinh nghiệm,...) về vấn đề cần nghiên cứu. Điều tra, khảo sát thực địa có thể được tiến hành bằng phiếu câu hỏi hay phỏng vấn tuỳ theo điều kiện và mục đích điều tra để kiểm chứng lại giả thuyết được đặt ra. Từ đó có kết luận chấp nhận hay từ bỏ giả thuyết.

Quan sát và so sánh sự phát triển của hai chậu cây trong thí nghiệm trên. Từ đó, đưa ra kết luận cho giả thuyết đã được đặt ra là đúng hay sai. Nếu bác bỏ giả thuyết thì phải hình thành giả thuyết mới.

Nếu bác bỏ giả thuyết

Làm báo cáo kết quả nghiên cứu để công bố kết quả nghiên cứu. Trong báo cáo phải nêu rõ được: lí do chọn đề tài; mục đích, giả thuyết, đối tượng, phương pháp và phạm vi nghiên cứu; kết quả nghiên cứu, kết luận và kiến nghị.

Báo cáo kết quả nghiên cứu.

Hình 2.3. *Sơ đồ mô tả các kĩ năng trong tiến trình nghiên cứu môn Sinh học*

4. Có thể lưu giữ kết quả quan sát bằng những cách nào?

Việc đặt câu hỏi nghiên cứu và xây dựng giả thuyết trong nghiên cứu khoa học có ý nghĩa như thế nào?

Chân trời sáng tạo

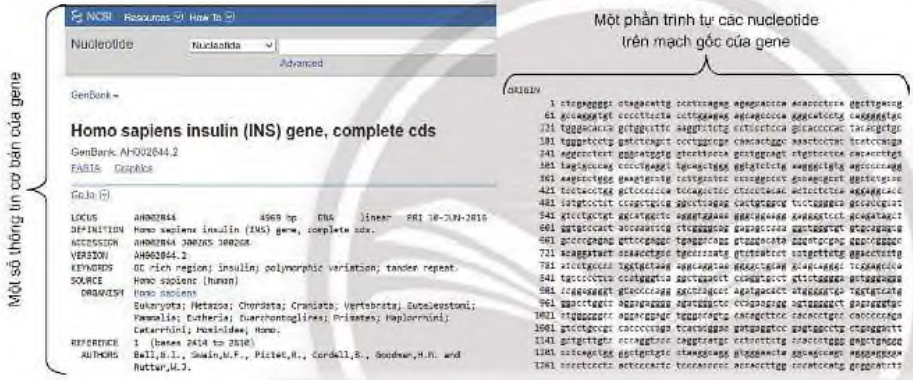
Có ba phương pháp cơ bản để nghiên cứu và học tập môn Sinh học bao gồm: quan sát, làm việc trong phòng thí nghiệm và thực nghiệm khoa học.

Những thiết bị và vật liệu phổ biến được dùng trong nghiên cứu sinh học gồm kính hiển vi, kính lúp, mô hình, tranh ảnh và các dụng cụ thí nghiệm.

Tiến trình nghiên cứu sinh học cần thực hiện theo các bước: quan sát và đặt câu hỏi nghiên cứu; xây dựng giả thuyết; thiết kế và tiến hành thí nghiệm; điều tra, khảo sát thực địa; làm báo cáo kết quả nghiên cứu.

II. TIN SINH HỌC

Tin sinh học là một ngành khoa học tìm kiếm, phát hiện và mô phỏng quy luật vận động của thế giới sống trên cơ sở phân tích nguồn dữ liệu sinh học thông qua các công cụ quản lí, xử lí dữ liệu trên máy tính và mạng internet. Một số ứng dụng của tin sinh học trong nghiên cứu như: dò tìm và phát hiện đột biến gây ra các bệnh di truyền để từ đó phát hiện và điều trị sớm; so sánh hệ gene (hay DNA), trình tự của protein nhằm xác định quan hệ huyết thống, truy tìm thủ phạm, xác định quan hệ họ hàng giữa các loài; xây dựng ngân hàng gene giúp lưu trữ cơ sở dữ liệu trình tự gene để tìm kiếm những gene quy định các tính trạng mong muốn,...



Hình 2.4. *Tra cứu dữ liệu gene mã hoá insulin ở người trên Genbank (Nguồn: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/AH002844.2)*

5. Tại sao tin sinh học được xem như công cụ trong nghiên cứu và học tập môn Sinh học?

6. Hãy đưa ra nhận xét về tầm quan trọng của tin sinh học trong đời sống ngày nay.

Một số ngân hàng dữ liệu phổ biến như: GenBank; EMBL (European Molecular Bioinformatic Laboratory); PDB (Protein Data Bank); SCOP (Structural Classification Of Proteins Database); PRINTS (protein motif fingerprint database);... Những cơ sở dữ liệu này đã hỗ trợ tích cực cho việc học tập và nghiên cứu sinh học.

Tin sinh học là ngành khoa học sử dụng máy tính để phân tích và lưu giữ các dữ liệu sinh học. Tin sinh học đã trở thành công cụ hỗ trợ đắc lực cho sinh học và công nghệ sinh học.

Hãy chọn một vấn đề cần nghiên cứu ở địa phương em và áp dụng tiến trình nghiên cứu để làm rõ vấn đề đó.

BÀI TẬP

1. Để hỗ trợ cho việc điều tra các vụ án hình sự, các nhà pháp y có thể sử dụng phương pháp nghiên cứu nào? Cho ví dụ.

2. Tại sao phẩm chất trung thực rất quan trọng trong nghiên cứu khoa học?

BÀI 3 CÁC CẤP ĐỘ TỔ CHỨC CỦA THẾ GIỚI SỐNG

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Phát biểu được khái niệm cấp độ tổ chức sống.
– Trình bày được các đặc điểm chung của các cấp độ tổ chức sống.
– Dựa vào sơ đồ, phân biệt được cấp độ tổ chức sống.
– Giải thích được mối quan hệ giữa các cấp độ tổ chức sống.

Trong một tiết học về sự sống, một bạn nói rằng: "Một chiếc xe và một con sư tử đều có quá trình chuyển hoá vật chất và năng lượng, có khả năng di chuyển nên cả hai đều được gọi là vật sống". Em có đồng ý với ý kiến đó không? Em sẽ chứng minh cho ý kiến của mình như thế nào?

I. CÁC CẤP ĐỘ TỔ CHỨC CỦA THẾ GIỚI SỐNG

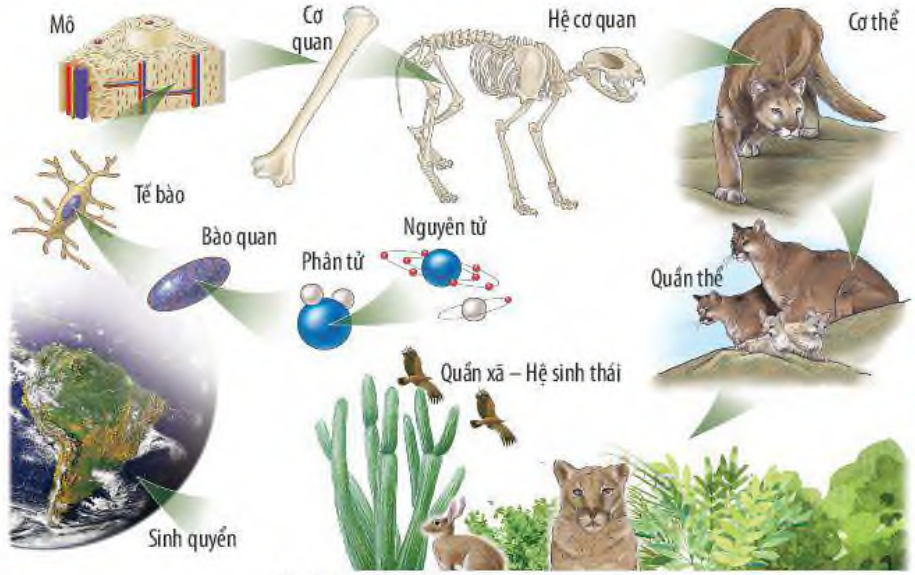
1. Khái niệm cấp độ tổ chức sống

Tập hợp tất cả các cấp tổ chức từ nhỏ nhất đến lớn nhất trong thế giới sống được gọi là các cấp độ tổ chức của thế giới sống. Các cấp độ tổ chức trong thế giới sống gồm: nguyên tử, phân tử, bào quan, tế bào, mô, cơ quan, hệ cơ quan, cơ thể, quần thể, quần xã – hệ sinh thái, sinh quyển. Các cấp độ tổ chức phân tử, bào quan, tế bào, mô, cơ quan, hệ cơ quan, cơ thể, quần thể, quần xã – hệ sinh thái, sinh quyển biểu hiện các đặc trưng của sự sống như: chuyển hoá vật chất và năng lượng, sinh trưởng và phát triển, sinh sản, cảm ứng,... được gọi là các cấp độ tổ chức sống. Trong đó, các cấp độ tổ chức sống cơ bản gồm tế bào, cơ thể, quần thể, quần xã – hệ sinh thái.

1. Phân biệt cấp độ tổ chức và cấp độ tổ chức sống.

2. Các cấp độ tổ chức của thế giới sống

Các cấp độ tổ chức của thế giới sống từ thấp đến cao được thể hiện như Hình 3.1.



Hình 3.1. *Các cấp độ tổ chức của thế giới sống*

2. Quan sát Hình 3.1, hãy:
a) Kể tên các cấp độ tổ chức của thế giới sống.
b) Cho biết cấp độ tổ chức nào có đầy đủ các biểu hiện của sự sống.

3. Tại sao tế bào được xem là cấp độ tổ chức sống cơ bản nhất?

Chân trời sáng tạo

3. Mối quan hệ giữa các cấp độ tổ chức sống

Trong sự hình thành thế giới sống, các cấp độ tổ chức sống có mối quan hệ chặt chẽ với nhau. Cấp độ tổ chức nhỏ hơn sẽ làm nền tảng để hình thành cấp độ tổ chức cao hơn, chẳng hạn như tế bào được cấu tạo từ nhiều bào quan khác nhau, nhiều tế bào có cùng chức năng tập hợp lại thành mô, nhiều mô tập hợp tạo thành cơ quan, tiếp đến là các hệ cơ quan và cơ thể. Tập hợp các cá thể cùng loài phân bố ở một khu vực nhất định tạo thành quần thể. Các quần thể khác loài tồn tại trong một khu vực địa lí xác định, tại một thời điểm nhất định gọi là quần xã. Các sinh vật trong quần xã tương tác với nhau và với môi trường hình thành hệ sinh thái.

4. Các cấp độ tổ chức sống có mối quan hệ với nhau như thế nào?

Ý nghĩa của việc nghiên cứu mối quan hệ giữa các cấp độ tổ chức sống là gì?

Các đơn vị cấu tạo nên thế giới sống được gọi là cấp độ tổ chức của thế giới sống.

Các cấp độ tổ chức sống thể hiện được các đặc trưng sống cơ bản như: chuyển hoá vật chất và năng lượng, sinh trưởng và phát triển, sinh sản, cảm ứng,...

Các cấp độ tổ chức sống từ thấp đến cao gồm: phân tử → bào quan → tế bào → mô → cơ quan → hệ cơ quan → cơ thể → quần thể → quần xã – hệ sinh thái → sinh quyển. Trong đó, tế bào, cơ thể, quần thể, quần xã – hệ sinh thái là các cấp độ tổ chức sống cơ bản.

Các cấp độ tổ chức sống có mối quan hệ chặt chẽ: về cấu trúc, các cấp độ tổ chức sống cấp thấp làm nền tảng để hình thành nên các cấp độ tổ chức sống cao hơn; về chức năng, các cấp độ tổ chức hoạt động luôn thống nhất với nhau để duy trì các hoạt động sống.

II. ĐẶC ĐIỂM CHUNG CỦA CÁC CẤP ĐỘ TỔ CHỨC SỐNG

1. Tổ chức theo nguyên tắc thứ bậc

Thế giới sống được tổ chức theo nguyên tắc thứ bậc, có nghĩa là tổ chức sống cấp dưới sẽ làm cơ sở để hình thành nên tổ chức sống cấp trên. Nhờ đó, tổ chức sống cấp cao hơn vừa có những đặc điểm của tổ chức sống thấp hơn, vừa mang những đặc tính nổi trội mà tổ chức sống cấp dưới không có được. Đặc tính nổi trội được hình thành là do sự tương tác giữa các bộ phận cấu thành. Ví dụ: Một loại tế bào ở dạ dày chỉ thực hiện một chức năng nhất định (tế bào chính tiết ra pepsinogen – enzyme pepsin ở trạng thái chưa hoạt động, tế bào viền tiết ra HCl, hoặc tế bào cơ chỉ có tác dụng co dãn) nhưng khi có nhiều loại tế bào tập hợp lại, dạ dày vừa có khả năng tiết dịch vị vừa co bóp để tiêu hoá thức ăn.

5. Thế nào là nguyên tắc thứ bậc?

6. Nêu ví dụ một cấp độ tổ chức sống. Hãy giải thích sự hình thành cấp độ tổ chức đó theo nguyên tắc thứ bậc.

2. Hệ thống mở và tự điều chỉnh

Các cấp độ tổ chức sống luôn diễn ra quá trình trao đổi chất và năng lượng với môi trường nên được gọi là hệ thống mở. Nhờ có quá trình trao đổi chất mà giữa sinh vật và môi trường có mối quan hệ gắn kết, sinh vật không chỉ chịu tác động của môi trường mà còn góp phần làm thay đổi môi trường. Ví dụ: Thông qua quá trình thoát hơi nước mà thực vật hấp thụ khí CO_2 cung cấp cho quá trình quang hợp. Đồng thời, hơi nước thoát ra làm giảm nhiệt độ môi trường; O_2 được giải phóng từ quang hợp góp phần điều hoà khí quyển.

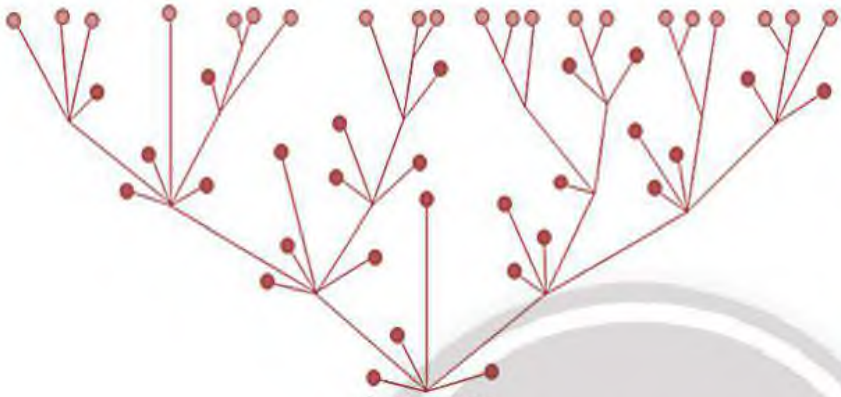
7. Nêu ví dụ về quá trình trao đổi chất giữa cơ thể với môi trường. Thông qua quá trình đó, sinh vật đã làm biến đổi môi trường như thế nào?

8. Nêu ví dụ về cơ chế tự điều chỉnh ở các cấp độ: cơ thể, quần thể, quần xã.

Các cấp độ tổ chức sống có cơ chế tự điều chỉnh nhằm đảm bảo duy trì và điều hoà các hoạt động sống trong hệ thống để tồn tại và phát triển. Ví dụ: Khi lượng đường trong máu giảm, cơ thể sẽ tiến hành phân giải glycogen dự trữ để đưa lượng đường trong máu về mức ổn định. Tự điều chỉnh ở cấp độ quần thể thông qua điều chỉnh số lượng cá thể trong quần thể, ở cấp độ quần xã là điều chỉnh số lượng loài trong quần xã và số lượng cá thể trong mỗi loài.

3. Thế giới sống liên tục tiến hoá

Sự sống được hình thành cách đây khoảng hơn 3,5 tỉ năm, qua thời gian tiến hoá lâu dài đã hình thành nên thế giới sống với hàng triệu loài sinh vật (đơn bào nhân sơ, đơn bào nhân thực, đa bào nhân thực). Dựa vào một số đặc điểm chung mà các nhà khoa học đã chia các loài sinh vật thành ba lãnh giới: Vi sinh vật cổ, Vi khuẩn và Nhân thực. Hình 3.2 cho thấy các loài sinh vật trên Trái Đất đều tiến hoá từ một tổ tiên chung.



Hình 3.2. *Sự tiến hoá của thế giới sống từ tổ tiên chung*

9. Quan sát Hình 3.2, em có nhận xét gì về sự tiến hoá của thế giới sống?

10. Những đặc điểm khác biệt giữa các loài sinh vật là do đâu?

Sự phát sinh các biến dị có vai trò gì trong sự tiến hoá của thế giới sống?

Sự sống được tiếp nối từ thế hệ này sang thế hệ khác nhờ quá trình sinh sản. Nhiều đặc tính được duy trì ổn định, kế thừa qua nhiều thế hệ thông qua quá trình nhân đôi DNA. Các cơ chế phát sinh biến dị (đột biến gene, đột biến nhiễm sắc thể) luôn diễn ra, tạo sự đa dạng về mặt di truyền.

Mặt khác, môi trường sống luôn có những biến đổi buộc sinh vật phải có sự thích nghi để tồn tại, do đó quá trình chọn lọc tự nhiên đã loại bỏ những dạng sống kém thích nghi và giữ lại những dạng sống thích nghi với những môi trường khác nhau. Vì vậy, các loài sinh vật luôn có sự tiến hoá và đã tạo nên thế giới sống vô cùng đa dạng, phong phú ngày nay.

Các cấp độ tổ chức sống có các đặc điểm chung như: tổ chức theo nguyên tắc thứ bậc, là hệ thống mở, tự điều chỉnh và liên tục tiến hoá.

Chứng minh rằng thế giới sống vừa có tính đa dạng vừa có tính thống nhất một cách rõ rệt. Cho ví dụ minh hoạ.

BÀI TẬP

Ở một loài chim, ban đầu có 10 000 cá thể sống ở vùng (A), sau 5 năm, quần thể này đạt số lượng 30 000 cá thể. Với số lượng cá thể tăng nhanh dẫn đến nguồn thức ăn trong môi trường bị khan hiếm. Do điều kiện sống khó khăn nên đã có 15 000 cá thể di cư sang vùng (B) để tìm môi trường sống mới.

1. Sự di cư của các cá thể chim liên quan đến đặc điểm nào của cấp độ tổ chức sống?

2. Sự di cư có vai trò gì đối với loài chim này?

Hình 3.3. *Sự di cư của các cá thể chim*

PHẦN MỘT
SINH HỌC TẾ BÀO

CHƯƠNG 1. THÀNH PHẦN HOÁ HỌC CỦA TẾ BÀO

BÀI 4

KHÁI QUÁT VỀ TẾ BÀO

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

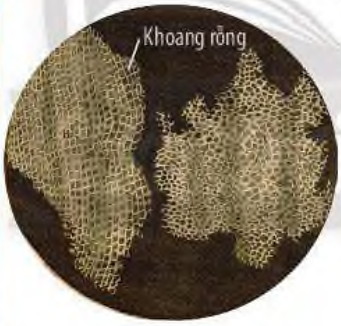
– Nêu được khái quát học thuyết tế bào.
– Giải thích được tế bào là đơn vị cấu trúc và chức năng của cơ thể sống.

Hình 4.1 cho thấy tổ ong được cấu tạo từ những khoang nhỏ. Mỗi khoang nhỏ này được dùng làm nơi dự trữ thức ăn, chứa trứng hay ấu trùng. Do đó, mỗi khoang nhỏ là đơn vị cấu trúc và chức năng cơ bản nhất của tổ ong. Cách thức tổ chức này cũng được thấy ở cả sinh vật sống. Như vậy, đơn vị cấu trúc và chức năng cơ bản nhất của sinh vật sống là gì?

Hình 4.1. *Một phần tổ ong*

I. HỌC THUYẾT TẾ BÀO

Năm 1665, Robert Hooke đã sử dụng kính hiển vi quang học do ông tự phát minh để quan sát các lát mỏng từ vỏ bần của cây sồi, ông đã quan sát thấy vỏ bần được cấu tạo bởi các khoang rỗng nhỏ.



Hình 4.2. *Robert Hooke và các khoang rỗng mà ông quan sát được*

Hình 4.3. *Antonie van Leeuwenhoek và một số vi sinh vật mà ông quan sát được*

Năm 1674, Antonie van Leeuwenhoek trở thành một trong những người đầu tiên mô tả các tế bào sống khi ông quan sát thấy nhiều loài nguyên sinh vật bơi trong một giọt nước ao. Ngoài ra, ông cũng là người đầu tiên quan sát thấy vi khuẩn.

Đáng chú ý hơn cả là kết quả công trình nghiên cứu của nhà thực vật học Matthias Schleiden (1838) và nhà động vật học Theodor Schwann (1839) đã cho thấy sự tương đồng về cấu tạo của tế bào thực vật và tế bào động vật. Trên cơ sở công trình nghiên cứu của mình và những kết quả nghiên cứu trước đó, Schleiden và Schwann đã

1. Các khoang rỗng nhỏ cấu tạo nên vỏ bần của cây sồi mà Robert Hooke phát hiện ra được gọi là gì?

2. Dựa vào đâu mà Schleiden và Schwann có thể đưa ra kết luận: "Mọi sinh vật sống đều được cấu tạo từ tế bào và các sản phẩm của tế bào"?

Sự ra đời của học thuyết tế bào có ý nghĩa gì đối với nghiên cứu sinh học?

đưa ra học thuyết tế bào với nội dung: "Mọi sinh vật sống đều được cấu tạo từ tế bào và các sản phẩm của tế bào". Năm 1855, nhà khoa học Rudolf Virchow đã báo cáo rằng tất cả các tế bào đều đến từ các tế bào đã tồn tại từ trước.

Như vậy, học thuyết tế bào có những nội dung cơ bản sau:

– Tất cả các sinh vật đều được cấu tạo từ tế bào.

– Các tế bào là đơn vị cơ sở của cơ thể sống.

– Tất cả các tế bào được sinh ra từ các tế bào trước đó bằng cách phân chia tế bào.

Trong nhiều năm tiếp theo, cùng với sự phát triển của kĩ thuật chế tạo kính hiển vi, sinh học phân tử,... các nhà khoa học đã đưa ra các kết luận mới để hoàn thiện học thuyết tế bào: DNA là vật chất di truyền của tế bào, thành phần hoá học của các tế bào tương tự nhau, hoạt động sống của tế bào là sự phối hợp hoạt động của nhiều bào quan trong tế bào.

Những nội dung cơ bản của học thuyết tế bào gồm:

– Tất cả các sinh vật đều được cấu tạo từ tế bào.

– Các tế bào là đơn vị cơ sở của cơ thể sống.

– Tất cả các tế bào được sinh ra từ các tế bào trước đó bằng cách phân chia tế bào.

– Các tế bào có thành phần hoá học tương tự nhau, có vật chất di truyền là DNA.

– Hoạt động sống của tế bào là sự phối hợp hoạt động của các bào quan trong tế bào.

II. TẾ BÀO LÀ ĐƠN VỊ CẤU TRÚC VÀ CHỨC NĂNG CỦA CƠ THỂ SỐNG

Mọi sinh vật sống đều được cấu tạo từ tế bào, các hoạt động sống của cơ thể (chuyển hoá vật chất và năng lượng, sinh trưởng và phát triển, sinh sản,...) đều diễn ra trong tế bào. Ví dụ: tế bào mô giậu ở lá thực hiện quá trình quang hợp, tế bào cơ tim ở động vật có khả năng co giãn tạo nên sự co bóp của tim.

Các sinh vật đơn bào dù chỉ được cấu tạo từ một tế bào nhưng vẫn đảm nhiệm chức năng của một cơ thể. Đối với cơ thể sinh vật đa bào (được cấu tạo gồm nhiều tế bào) thì các hoạt động sống của cơ thể là sự phối hợp hoạt động của các tế bào khác nhau. Ví dụ: quá trình tiêu hoá ở động vật được thực hiện nhờ sự phối hợp hoạt động của các tế bào thuộc các cơ quan trong hệ tiêu hoá, hệ thần kinh.

Tế bào vừa là đơn vị cấu trúc, vừa là đơn vị chức năng cơ bản của cơ thể sống.

3. Hãy đưa ra các dẫn chứng để chứng minh tế bào là đơn vị nhỏ nhất có đầy đủ các đặc trưng cơ bản của sự sống.

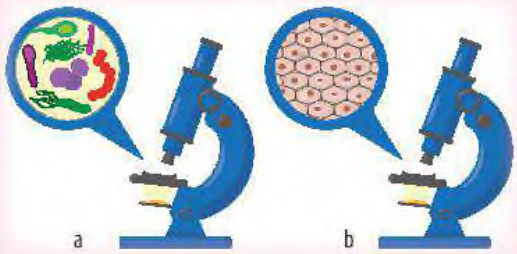
Hãy cho biết điểm khác nhau giữa một sinh vật đơn bào và một tế bào trong cơ thể sinh vật đa bào.

BÀI TẬP

Một bạn học sinh tiến hành quan sát hai mẫu tiêu bản bằng kính hiển vi quang học, kết quả quan sát như Hình 4.4. Hãy quan sát hình và cho biết:

1. Mẫu vật nào trong các mẫu vật: lát biểu mô ở động vật, một giọt nước ao, một giọt máu người phù hợp với mỗi tiêu bản bên. Giải thích.

2. Điểm giống và khác nhau của hai tiêu bản bên.



Hình 4.4. *Kết quả quan sát tiêu bản*

BÀI 5

CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC VÀ NƯỚC

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

- 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.
- Nêu được vai trò quan trọng của nguyên tố carbon trong tế bào (cấu trúc nguyên tử C có thể liên kết với chính nó và nhiều nhóm chức khác nhau).
- Trình bày được đặc điểm cấu tạo phân tử nước quy định tính chất vật lí, hoá học và sinh học của nước, từ đó quy định vai trò sinh học của nước trong tế bào.

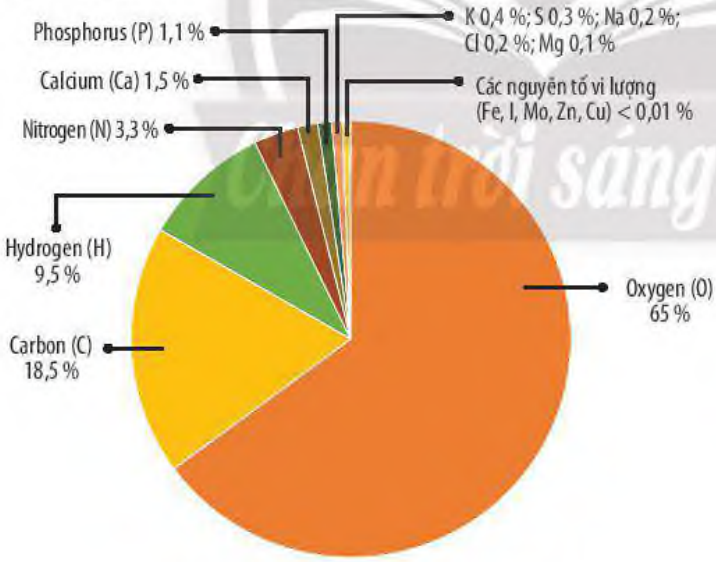
Khi bị tiêu chảy kéo dài do ăn phải thức ăn bị nhiễm khuẩn, cơ thể sẽ cảm thấy mệt mỏi. Khi đó, chúng ta cần phải cung cấp thật nhiều nước và chất điện giải. Việc cung cấp nước và chất điện giải có vai trò gì?

I. CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

1. Các nguyên tố hoá học có trong tế bào

Hiện nay, có khoảng 25 nguyên tố được biết là có vai trò quan trọng đối với sự sống. Mỗi nguyên tố chiếm tỉ lệ khác nhau, trong đó các nguyên tố C, H, O, N chiếm khoảng 96,3 % khối lượng chất khô của tế bào.

Dựa vào tỉ lệ có trong cơ thể mà các nguyên tố hoá học được chia thành hai loại là nguyên tố đa lượng và nguyên tố vi lượng (mỗi nguyên tố vi lượng chiếm tỉ lệ nhỏ hơn 0,01 %).

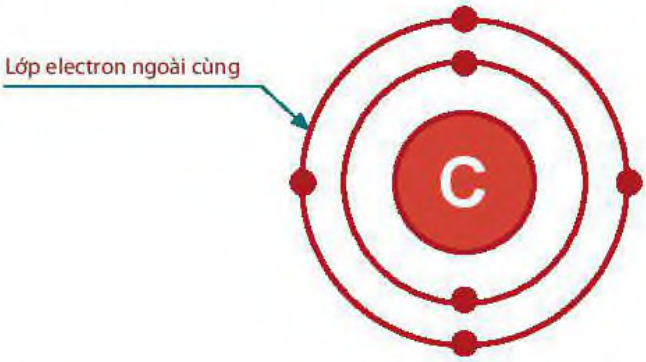


Hình 5.1. *Tỉ lệ phần trăm về khối lượng của một số nguyên tố hoá học có trong cơ thể người*

1. Hiện nay, có những nguyên tố nào được tìm thấy trong cơ thể sinh vật?

2. Vai trò của nguyên tố carbon

Nguyên tử carbon có bốn electron ở lớp ngoài cùng (có hoá trị bốn) nên có thể cho đi hoặc thu về bốn electron để có đủ tám electron ở lớp ngoài cùng, do đó, nó có thể hình thành liên kết với các nguyên tử khác (C, H, O, N, P, S). Nhờ đặc điểm này, carbon có thể hình thành các mạch carbon với cấu trúc khác nhau, là cơ sở hình thành vô số hợp chất hữu cơ.



Hình 5.2. *Cấu trúc nguyên tử carbon*

2. Quan sát Hình 5.2 và cho biết cấu trúc của nguyên tử carbon có đặc điểm gì giúp nó trở thành nguyên tố có vai trò quan trọng trong tế bào.

3. Vai trò của các nguyên tố hoá học

Nguyên tố đa lượng tham gia cấu tạo nên các đại phân tử hữu cơ như nucleic acid, protein, carbohydrate, lipid; góp phần xây dựng nên cấu trúc tế bào và cơ thể sinh vật. Một số nguyên tố đa lượng là thành phần của các hợp chất hữu cơ tham gia các hoạt động sống của tế bào (ví dụ: Mg cấu tạo nên diệp lục,...).

Nguyên tố vi lượng đóng vai trò quan trọng đối với sinh vật vì chúng là thành phần cấu tạo nên hầu hết các enzyme, hoạt hoá enzyme và nhiều hợp chất hữu cơ tham gia vào các hoạt động sống của cơ thể (hormone, vitamin, hemoglobin,...). Ví dụ: Fe là thành phần cấu tạo nên hemoglobin có chức năng vận chuyển oxygen, nếu thiếu Fe sẽ dẫn đến thiếu máu; I là thành phần cấu tạo của hormone thyroxine có chức năng kích thích chuyển hoá ở tế bào, kích thích sự phát triển bình thường của hệ thần kinh, thiếu I sẽ gây ra bệnh bướu cổ.

3. Thiếu Mg sẽ ảnh hưởng như thế nào đến thực vật?

4. Tại sao các nguyên tố vi lượng chiếm một tỉ lệ rất nhỏ nhưng không thể thiếu?

Tại sao các nhà dinh dưỡng học đưa ra lời khuyên rằng: "Nên thường xuyên thay đổi món ăn giữa các bữa ăn và trong một bữa nên ăn nhiều món"?

Có khoảng 25 nguyên tố hoá học cấu tạo nên cơ thể sống, được chia thành hai nhóm là đa lượng và vi lượng. Đa số các nguyên tố đa lượng tham gia cấu tạo các hợp chất hữu cơ, còn các nguyên tố vi lượng chủ yếu cấu thành nên các enzyme, hormone, vitamin,...

Các nguyên tố hoá học chính trong tế bào gồm C, H, O, N, P, S. Trong đó, nguyên tố carbon có vai trò quan trọng vì cấu trúc nguyên tử carbon có thể liên kết với chính nó và nhiều nhóm chức khác nhau.

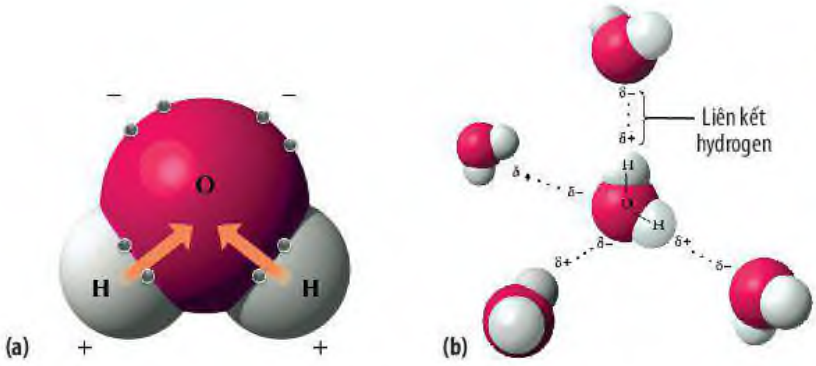
II. NƯỚC VÀ VAI TRÒ SINH HỌC CỦA NƯỚC

1. Cấu tạo và tính chất của nước

Một phân tử nước được cấu tạo từ một nguyên tử oxygen liên kết với hai nguyên tử hydrogen bằng liên kết cộng hoá trị (là liên kết được hình thành do dùng chung cặp electron).

Trong phân tử nước, oxygen có khả năng hút electron mạnh hơn nên cặp electron dùng chung có xu hướng lệch về phía oxygen. Do đó, đầu oxygen của phân tử nước sẽ mang điện tích âm, còn đầu hydrogen sẽ mang điện tích dương. Điều này đã tạo nên tính phân cực của phân tử nước.

Nhờ có tính phân cực mà các phân tử nước có thể liên kết với nhau hoặc liên kết với các phân tử phân cực khác bằng liên kết hydrogen. Do đó trong tế bào, nước tồn tại ở hai dạng: nước tự do và nước liên kết (là dạng nước liên kết với các phân tử phân cực hoặc nằm trong các liên kết hoá học).



Hình 5.3. *Cấu trúc phân tử nước (a) và sự hình thành liên kết hydrogen (b)*

5. Quan sát Hình 5.3a và cho biết các nguyên tử cấu tạo nên phân tử nước mang điện tích gì. Tại sao? Tính phân cực của phân tử nước là do đâu?

6. Liên kết hydrogen được hình thành như thế nào?

Nhờ sự liên kết giữa các phân tử nước với nhau và khả năng liên kết của nước vào thành tế bào đã tạo nên cột nước liên tục giúp cho quá trình vận chuyển nước trong thân cây; cũng như tạo ra sức căng bề mặt, nhờ đó một số loài sinh vật nhỏ (ví dụ như nhện nước) có thể đứng và di chuyển trên mặt nước.

Nước có thể hấp thụ nhiệt từ không khí khi quá nóng hoặc thải nhiệt dự trữ vào không khí khi quá lạnh, nhờ đó mà nước tham gia điều hoà nhiệt độ môi trường và cơ thể sinh vật.

2. Vai trò sinh học của nước trong tế bào

Nước có nhiều vai trò quan trọng đối với tế bào: là thành phần chính cấu tạo nên tế bào, là dung môi hoà tan nhiều chất cần thiết, vừa là nguyên liệu vừa là môi trường cho nhiều phản ứng sinh hoá xảy ra trong tế bào để duy trì sự sống. Ngoài ra, nước còn đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo sự cân bằng và ổn định nhiệt độ của tế bào và cơ thể.

Hình 5.4. *Hoạt động hoà tan tinh thể NaCl của nước*

7. Tại sao nước có thể làm dung môi hoà tan nhiều chất cần thiết?

8. Tại sao nước có vai trò quan trọng trong quá trình cân bằng và ổn định nhiệt độ của tế bào và cơ thể? Cho ví dụ.

Tại sao khi bón phân cho cây trồng cần phải kết hợp với việc tưới nước?

Nước là thành phần cấu tạo chủ yếu ở mọi cơ thể sống. Do có tính phân cực nên nước có nhiều vai trò sinh học quan trọng đối với sự sống như: là thành phần cấu tạo nên tế bào, là dung môi hoà tan nhiều chất cần thiết và là môi trường của các phản ứng sinh hoá, điều hoà nhiệt độ cơ thể sinh vật.

BÀI TẬP

1. Tại sao phần lớn các loại thuốc chữa bệnh thường được sản xuất dưới dạng muối?

2. Khi cơ thể con người bị thiếu sắt, iod và calcium thì có tác hại như thế nào đến sức khoẻ?

3. Khi để rau, củ trong ngăn đá tủ lạnh sau đó lấy ra ngoài thì sẽ bị hỏng rất nhanh. Hãy vận dụng các kĩ năng trong tiến trình nghiên cứu để giải thích và kết luận về vấn đề trên.

BÀI 6

CÁC PHÂN TỬ SINH HỌC TRONG TẾ BÀO

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

- 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 phân tử sinh học trong tế bào: carbohydrate, lipid, protein, nucleic acid.
- Phân tích được mối quan hệ giữa cấu tạo và vai trò của các phân tử sinh học.
- Nêu được một số nguồn thực phẩm cung cấp các phân tử sinh học cho cơ thể.
- Vận dụng được kiến thức về thành phần hoá học của tế bào vào giải thích các hiện tượng và ứng dụng trong thực tiễn (ví dụ: ăn uống hợp lí; giải thích vì sao thịt lợn, thịt bò cùng là protein nhưng có nhiều đặc điểm khác nhau; giải thích vai trò của DNA trong xác định huyết thống, truy tìm tội phạm,...).

Tại sao dựa vào kết quả xét nghiệm DNA, người ta có thể xác định được hai người thất lạc nhiều năm có quan hệ huyết thống với nhau, cũng như có thể tìm ra hung thủ chỉ từ một mẫu mô rất nhỏ có ở hiện trường?

I. KHÁI QUÁT VỀ CÁC PHÂN TỬ SINH HỌC TRONG TẾ BÀO

Các nguyên tố hoá học đã kết hợp với nhau hình thành nhiều phân tử sinh học (là các phân tử hữu cơ do sinh vật sống tạo thành), chúng có vai trò quan trọng đối với sự sống vì vừa là thành phần cấu tạo, vừa tham gia thực hiện nhiều chức năng trong tế bào.

1. Phân tử sinh học là gì? Kể tên một số phân tử sinh học trong tế bào.

Các phân tử sinh học có vai trò quan trọng trong tế bào là: carbohydrate, lipid, protein, nucleic acid.

Phân tử sinh học là các phân tử hữu cơ do sinh vật sống tạo thành. Chúng là thành phần cấu tạo và thực hiện nhiều chức năng trong tế bào.

II. CÁC PHÂN TỬ SINH HỌC TRONG TẾ BÀO

1. Carbohydrate

a. Đặc điểm chung của carbohydrate

Carbohydrate là phân tử sinh học được cấu tạo từ các nguyên tố C, H, O theo nguyên tắc đa phân. Mỗi đơn phân là một phân tử đường đơn có từ 3 – 7 carbon, phổ biến nhất là đường 5 – 6 carbon.

2. Dựa vào tiêu chí nào để phân loại carbohydrate?

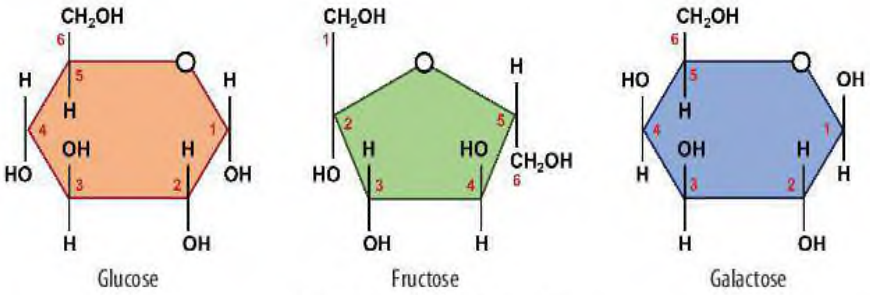
Đa số carbohydrate có vị ngọt, tan trong nước và một số có tính khử.

Tuỳ theo số lượng đơn phân trong phân tử mà carbohydrate được chia thành: đường đơn (monosaccharide), đường đôi (disaccharide) và đường đa (polysaccharide).

b. Các loại đường đơn

Trong tế bào có hai loại đường đơn phổ biến là đường 5 carbon (gồm ribose và deoxyribose) và đường 6 carbon gồm: glucose, fructose và galactose. Các loại đường này đều có vị ngọt, dễ tan trong nước.

Trong tự nhiên, glucose có trong các bộ phận của thực vật, nhất là trong các loại quả chín. Ngoài ra, chúng còn có ở mật ong (khoảng 30 %), trong cơ thể người và động vật. Fructose cũng có nhiều trong các loại quả có vị ngọt, đặc biệt trong mật ong có hàm lượng fructose đến 40 % làm cho mật ong có vị ngọt gắt. Galactose có nhiều trong sữa động vật.



Hình 6.1. *Một số loại đường đơn*

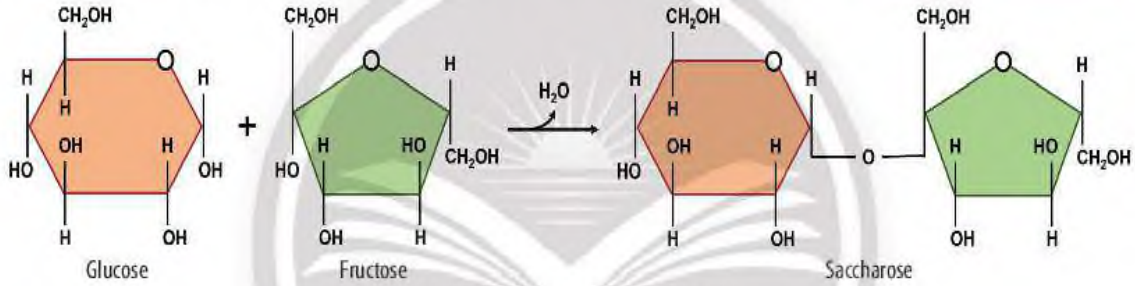
3. Cấu tạo các loại đường đơn trong Hình 6.1 có đặc điểm gì giống nhau?

Do có nhóm –OH mà các đường đơn đều có tính khử, tính chất này được ứng dụng để định lượng và định tính đường có trong nước tiểu. Nhóm –OH giúp các đường đơn liên kết với nhau để tạo thành đường đôi và đường đa.

c. Các loại đường đôi

Đường đôi do hai phân tử đường đơn liên kết với nhau bằng liên kết glycosidic (là liên kết được hình thành giữa hai phân tử đường hoặc giữa một phân tử đường và một phân tử khác). Trong tế bào có ba loại đường đôi phổ biến là saccharose (gồm một phân tử glucose liên kết với một fructose), maltose (gồm hai phân tử glucose) và lactose (gồm một phân tử glucose và một phân tử galactose). Ba loại đường đôi này đều tan trong nước và có vị ngọt.

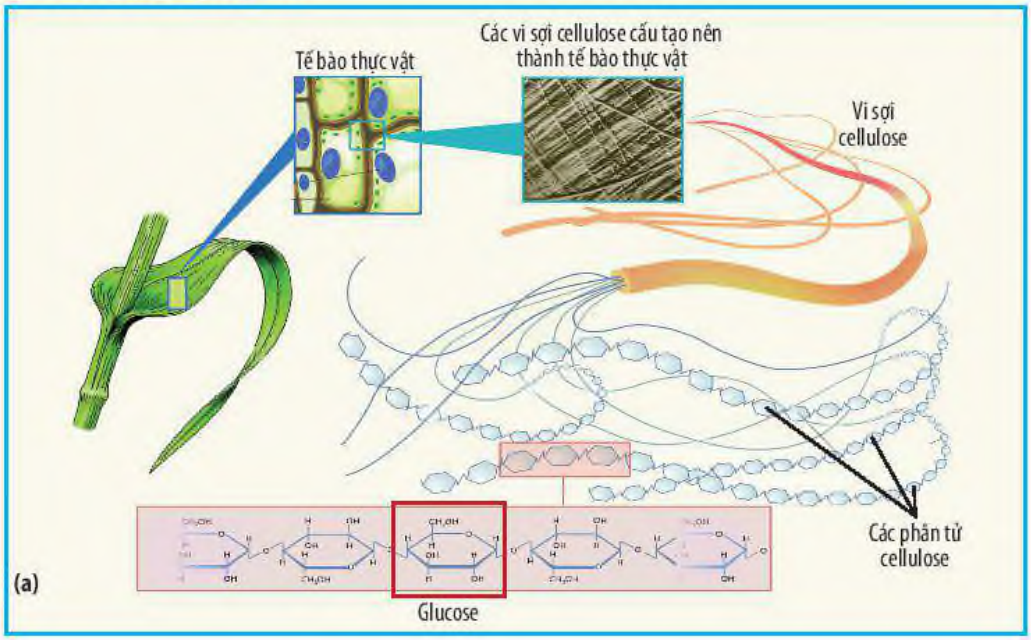
4. Hãy kể tên một số loại thực phẩm có chứa các loại đường đôi.



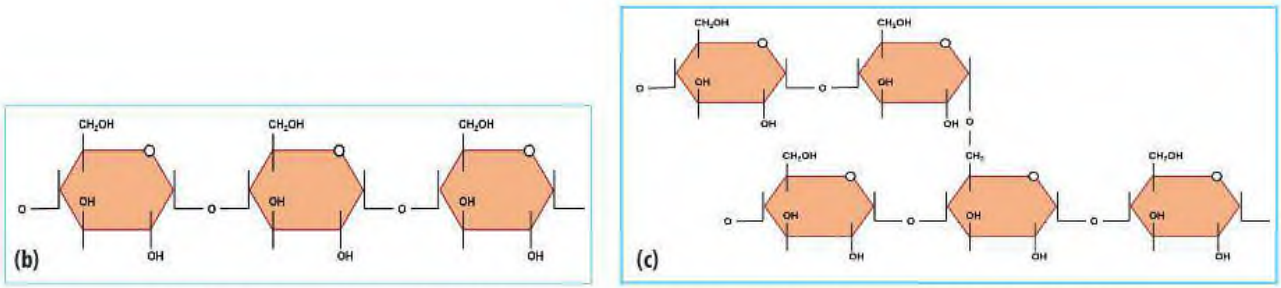
Hình 6.2. *Sự hình thành phân tử saccharose*

Saccharose có nhiều trong thực vật, đặc biệt là mía và củ cải đường. Maltose (còn gọi là đường mạch nha) có trong mầm lúa mạch, kẹo mạch nha. Lactose (đường sữa) có trong sữa người và động vật.

d. Các loại đường đa



5. Quan sát Hình 6.3a và cho biết các phân tử cellulose liên kết với nhau như thế nào để hình thành vi sợi cellulose.



Hình 6.3. *Cấu tạo thành tế bào thực vật từ cellulose (a); Cấu tạo của amylose (b); Cấu tạo của amylopectin hoặc glycogen (c)*

Đường đa gồm nhiều phân tử đường đơn liên kết với nhau bằng liên kết glycosidic, chúng có kích thước và khối lượng phân tử lớn. Các loại đường đa phổ biến ở sinh vật gồm: tinh bột (khoảng 20 % amylose và 80 % amylopectin), cellulose, glycogen, chitin. Chúng đều được cấu tạo từ các đơn phân là glucose hoặc dẫn xuất của glucose. Nhiều loại đường đa không tan trong nước.

e. Vai trò của carbohydrate

Carbohydrate là nguồn năng lượng cung cấp cho các hoạt động sống (chủ yếu là glucose), đồng thời cũng là nguồn năng lượng dự trữ của cơ thể (tinh bột ở thực vật, glycogen ở nấm và động vật).

6. Nêu vai trò của carbohydrate. Cho ví dụ.

Carbohydrate còn tham gia cấu tạo nên một số thành phần của tế bào và cơ thể sinh vật như: thành tế bào thực vật (cellulose), thành tế bào nấm và bộ xương ngoài của côn trùng (chitin), thành tế bào vi khuẩn (peptidoglycan). Một số carbohydrate còn liên kết với protein hoặc lipid tham gia cấu tạo màng sinh chất và kênh vận chuyển các chất trên màng. Các đường đơn 5 carbon (ribose, deoxyribose) tham gia cấu tạo nucleic acid.

Tại sao các vận động viên chơi thể thao thường ăn chuối chín vào giờ giải lao?

Carbohydrate được cấu tạo từ các nguyên tố C, H, O; được chia thành đường đơn, đường đôi và đường đa.

Carbohydrate là nguồn dự trữ và cung cấp năng lượng cho các hoạt động sống của tế bào cũng như tham gia cấu tạo nên nhiều thành phần của tế bào và cơ thể.

2. Lipid

a. Đặc điểm chung của lipid

Lipid được cấu tạo từ ba nguyên tố chính là C, H, O. Lipid không có cấu tạo theo nguyên tắc đa phân, không tan trong nước (do trong cấu trúc chứa nhiều liên kết C – H không phân cực) nhưng tan trong các dung môi hữu cơ. Dựa vào cấu trúc phân tử, người ta chia thành lipid đơn giản và lipid phức tạp.

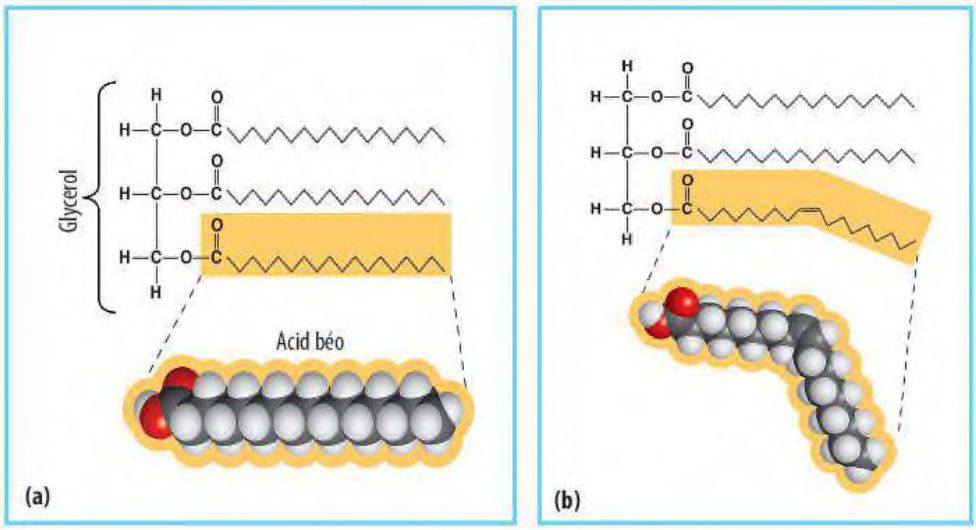
7. Tại sao lipid không tan hoặc rất ít tan trong nước?

b. Lipid đơn giản

Lipid đơn giản gồm ba loại: mỡ (ở động vật) được cấu tạo từ các acid béo no (trong phân tử chỉ có liên kết đơn) nên tồn tại ở trạng thái rắn; dầu (ở thực vật và một số loài cá) được cấu tạo từ các acid béo không no (trong phân tử có liên kết đôi) nên có dạng lỏng; sáp có ở mặt trên của lớp biểu bì lá, mặt ngoài vỏ của một số trái cây, bộ xương ngoài của côn trùng, lông chim và thú.

8. Lipid đơn giản được cấu tạo từ những thành phần nào?

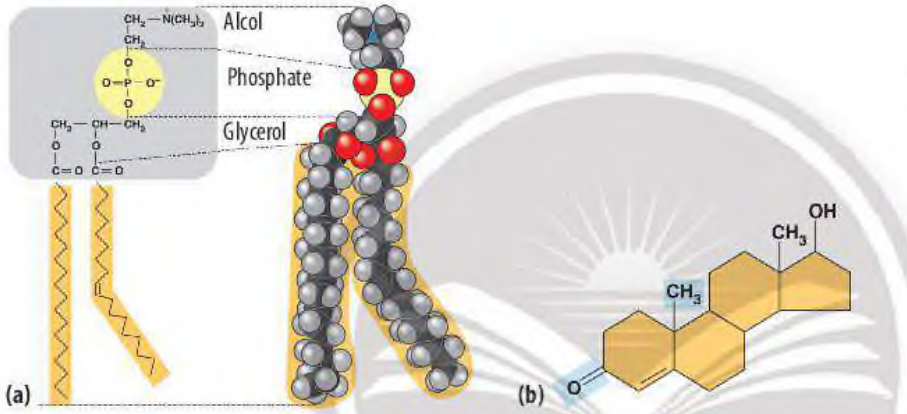
9. Cấu tạo của acid béo no và không no có gì khác nhau?



Ở bề mặt lá của một số cây như khoai nước, chuối, su hào có phủ một lớp chất hữu cơ. Lớp chất hữu cơ này có bản chất là gì? Hãy cho biết vai trò của chúng.

Hình 6.4. *Cấu tạo của mỡ động vật (a) và dầu thực vật (b)*

c. Lipid phức tạp



10. Quan sát Hình 6.5 và đọc đoạn thông tin, hãy cho biết cấu tạo của steroid có gì khác so với các loại lipid còn lại.

11. Kể tên một số loại thực phẩm giàu lipid.

Hình 6.5. *Cấu tạo của phospholipid (a) và testosterone (b)*

Phospholipid có cấu tạo gồm một phân tử glycerol liên kết với hai phân tử acid béo và một nhóm phosphate (nhóm này liên kết với một alcol phức). Do đó, phospholipid có tính lưỡng cực, gồm một đầu ưa nước và một đầu kị nước.

Steroid có cấu tạo gồm phân tử alcol mạch vòng liên kết với acid béo. Một số steroid có trong cơ thể sinh vật như cholesterol, estrogen, testosterone, dịch mật, carotenoid và một số vitamin (A, D, E, K).

d. Vai trò của lipid

Vai trò chính của lipid là nguồn dự trữ và cung cấp năng lượng cho cơ thể (mỡ và dầu). Ngoài ra, lipid còn là thành phần cấu tạo màng sinh chất (phospholipid, cholesterol), tham gia vào nhiều hoạt động sinh lí của cơ thể như quang hợp ở thực vật (carotenoid), tiêu hoá (dịch mật) và điều hoà sinh sản ở động vật (estrogen, testosterone).

12. Lipid có những vai trò gì đối với sinh vật? Cho ví dụ.

Lipid được cấu tạo chủ yếu từ các nguyên tố C, H, O. Lipid được chia thành hai nhóm là lipid đơn giản (mỡ, dầu và sáp) và lipid phức tạp (phospholipid và steroid).

Lipid có vai trò dự trữ và cung cấp năng lượng cho cơ thể, tham gia cấu tạo tế bào và nhiều quá trình sinh lí của cơ thể.

Đọc thêm

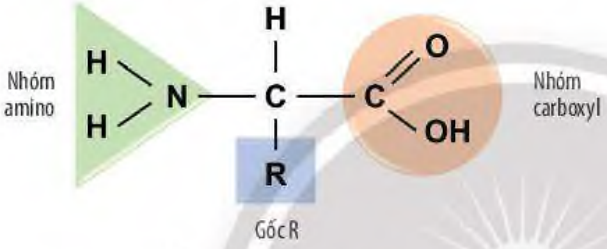
Cholesterol là một loại lipid phức tạp, chúng tham gia cấu tạo màng sinh chất, giúp màng có tính ổn định. Tuy nhiên, nếu thừa cholesterol, chúng sẽ tích tụ và bám vào thành mạch máu tạo nên các mảng xơ vữa, ngăn cản sự vận chuyển của máu. Do đó, làm tăng nguy cơ mắc các bệnh lí tim mạch (xơ vữa động mạch, nhồi máu cơ tim), tai biến mạch máu não,...

Hình 6.6. *Mạch máu bình thường và bị xơ vữa*

3. Protein

a. Đặc điểm chung của protein

Protein là đại phân tử sinh học chiếm tỉ lệ nhiều nhất trong cơ thể sinh vật, chúng là sản phẩm cuối cùng của gene tham gia thực hiện nhiều chức năng khác nhau trong cơ thể. Protein được cấu tạo theo nguyên tắc đa phân, mỗi đơn phân là một amino acid. Tính đa dạng và đặc thù của chuỗi polypeptide được quy định bởi số lượng, thành phần và trật tự sắp xếp của 20 loại amino acid. Các loại amino acid khác nhau ở gốc R (gốc R có thể là –H, $–CH_3$, $–CH_2–SH$,...).



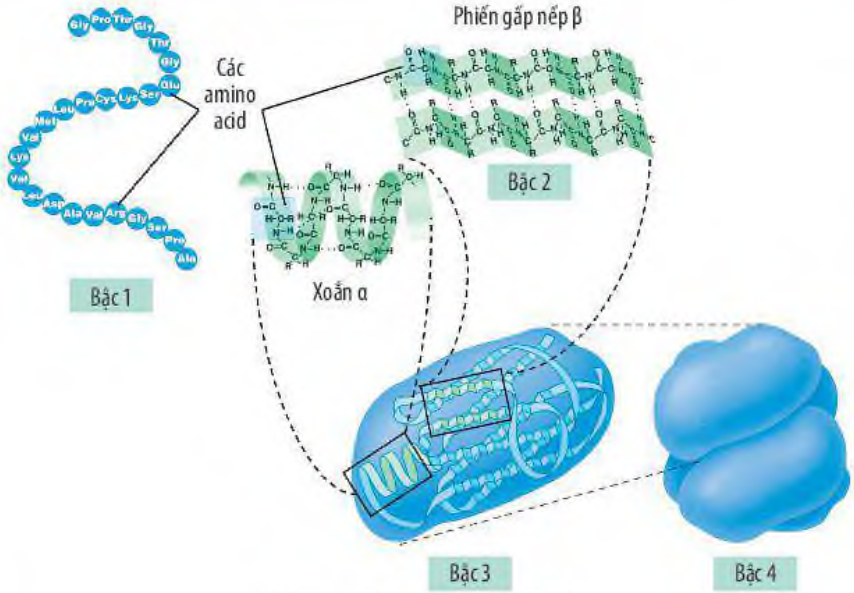
Hình 6.7. *Mô hình cấu tạo amino acid*

13. Tại sao các loại protein khác nhau có chức năng khác nhau?

14. Kể tên các loại thực phẩm giàu protein.

Về mặt dinh dưỡng, các amino acid được chia thành hai nhóm là amino acid thay thế và amino acid không thay thế. Cơ thể sinh vật có thể tự tổng hợp được các amino acid thay thế nhưng không thể tự tổng hợp các amino acid không thay thế (valine, leucine, methionine,...). Do đó, các amino acid không thay thế phải được cung cấp từ các nguồn khác nhau. Cơ thể người có thể thu nhận protein từ một số nguồn thực phẩm giàu protein như thịt, cá, trứng, sữa,...

b. Các bậc cấu trúc của protein



Hình 6.8. *Các bậc cấu trúc của protein*

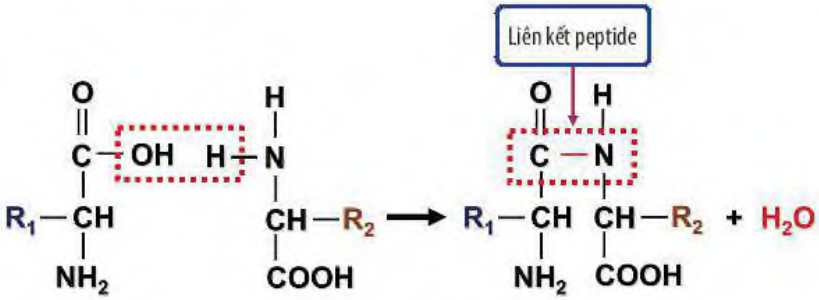
15. Quan sát Hình 6.8, hãy cho biết:

a) Cấu trúc bậc 1 của protein được hình thành như thế nào?

b) Cấu trúc bậc 2 của protein có mấy dạng phổ biến? Các dạng đó có đặc điểm gì?

c) Sự hình thành cấu trúc bậc 3 và bậc 4 của protein.

Cấu trúc bậc 1: Được hình thành do các amino acid liên kết với nhau bằng liên kết peptide (là liên kết được hình thành giữa nhóm carboxyl của amino acid đứng trước và nhóm amino của amino acid đứng sau, đồng thời loại đi một phân tử nước) tạo thành chuỗi polypeptide có dạng mạch thẳng. Một phân tử protein có thể được cấu tạo từ vài chục đến vài trăm amino acid.



Hình 6.9. *Sự hình thành liên kết peptide*

Cấu trúc bậc 2: Chuỗi polypeptide không tồn tại ở dạng mạch thẳng mà xoắn lại thành xoắn lò xo α hoặc gấp nếp tạo phiến gấp nếp β. Cấu trúc này được giữ ổn định nhờ liên kết hydrogen giữa các amino acid đứng gần nhau.

Cấu trúc bậc 3: Chuỗi polypeptide bậc 2 tiếp tục co xoắn tạo thành cấu trúc không gian ba chiều đặc trưng. Cấu trúc không gian đặc trưng quy định chức năng sinh học của phân tử protein. Cấu trúc bậc 3 của protein được giữ ổn định nhờ liên kết hydrogen, cầu nối disulfite (–S – S–),...

Cấu trúc bậc 4: Một số phân tử protein được hình thành do sự liên kết từ hai hay nhiều chuỗi polypeptide bậc 3 tạo thành cấu trúc bậc 4. Ví dụ như phân tử hemoglobin gồm hai chuỗi α và hai chuỗi β.

Cấu trúc không gian của protein có thể bị phá huỷ khi chịu sự tác động của các yếu tố môi trường như nhiệt độ cao, kim loại nặng, độ pH,... gây biến tính protein. Khi đó, protein sẽ bị mất chức năng sinh học.

c. Vai trò của protein

Protein đóng vai trò rất quan trọng đối với sự sống: cấu tạo nên tế bào và cơ thể (protein cấu tạo màng sinh chất, tế bào cơ), nguồn dự trữ các amino acid (albumin trong lòng trắng trứng gà), xúc tác các phản ứng sinh hoá trong tế bào (enzyme), điều hoà các hoạt động sinh lí trong cơ thể (hormone), vận chuyển các chất (hemoglobin), bảo vệ cơ thể chống lại các tác nhân gây bệnh (kháng thể). Nhiều protein tham gia vào chức năng vận động của tế bào và cơ thể; tiếp nhận, đáp ứng các kích thích của môi trường (thụ thể nằm trên màng sinh chất).

16. Xác định các ví dụ sau đây thuộc vai trò nào của protein.

a) Casein trong sữa mẹ.

b) Actin và myosin cấu tạo nên các cơ.

c) Kháng thể chống lại vi sinh vật gây bệnh.

d) Hormone insulin và glucagon điều hoà lượng đường trong máu.

Tại sao thịt bò, thịt lợn và thịt gà đều được cấu tạo từ protein nhưng chúng lại khác nhau về nhiều đặc tính?

Protein là đại phân tử hữu cơ được cấu tạo chủ yếu từ các nguyên tố C, H, O, N.

Protein được cấu tạo theo nguyên tắc đa phân, mỗi đơn phân là một amino acid. Amino acid được chia thành hai nhóm là amino acid thay thế và amino acid không thay thế. Protein có nhiều bậc cấu trúc khác nhau: bậc 1, bậc 2, bậc 3 và bậc 4.

Protein là phân tử sinh học có chức năng đa dạng nhất trong tế bào: cấu tạo, dự trữ amino acid, xúc tác, điều hoà, vận chuyển, bảo vệ, vận động, thu nhận thông tin,...

Đọc thêm

Tơ nhện là các sợi có bản chất là protein do nhện tạo ra để giăng lưới bắt mồi. Tơ nhện mặc dù rất mỏng manh nhưng lại là vật liệu có độ bền thuộc hàng bậc nhất. Độ bền của tơ nhện khác nhau tuỳ theo từng loài, trong đó, tơ do loài nhện nâu (*Loxosceles reclusa*) tạo ra được đánh giá là có độ bền gấp năm lần so với thép. Với độ bền chắc như thế, tơ nhện được ứng dụng rộng rãi trong thực tiễn như chế tạo chỉ khâu, băng phủ vết thương, dây chằng và gân nhân tạo, túi khí xe hơi,... thậm chí tơ nhện còn được dùng để chế tạo áo giáp chống đạn.

(Nguồn: https://www.smithsonianmag.com)

Hình 6.10. *Nhện nâu (Loxosceles reclusa)*

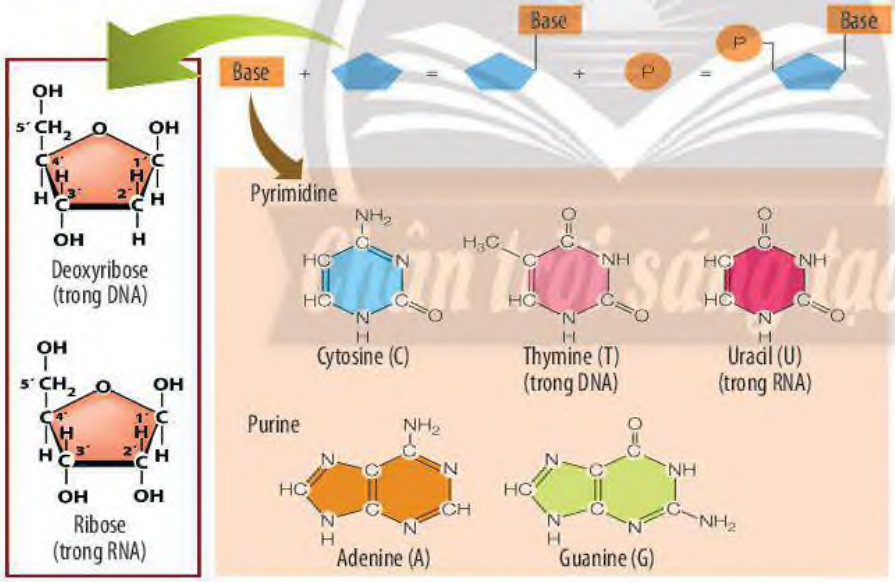
4. Nucleid acid

a. Đặc điểm chung của nucleic acid

Nucleic acid là đại phân tử sinh học được cấu tạo theo nguyên tắc đa phân; mỗi đơn phân là một nucleotide gồm ba thành phần được mô tả như trong Hình 6.11.

Dựa vào kích thước mà các base được chia thành hai nhóm là purine gồm Adenine và Guanine; pyrimidine gồm Cytosine, Thymine và Uracil. Do các loại nucleotide khác nhau ở các base nên người ta dùng tên của các base để đặt tên cho nucleotide.

Nucleic acid được chia thành hai loại là deoxyribonucleic acid (DNA) và ribonucleic acid (RNA). Trong đó, DNA được cấu tạo từ bốn loại nucleotide là A, T, G, C; còn RNA được cấu tạo từ A, U, G, C.



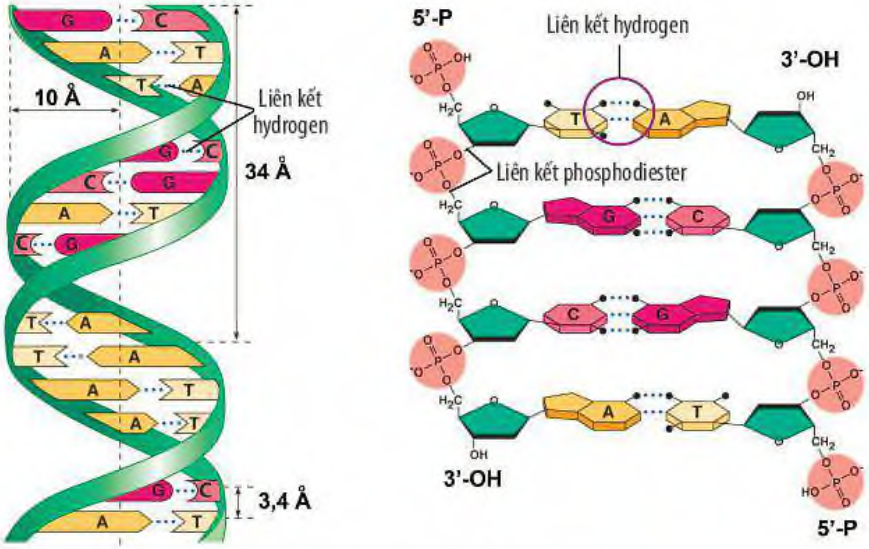
Hình 6.11. *Cấu tạo các loại nucleotide*

17. Quan sát Hình 6.11, hãy cho biết thành phần và sự hình thành của một nucleotide. Có bao nhiêu loại nucleotide? Nucleotide cấu tạo nên DNA và RNA khác nhau như thế nào?

b. Cấu tạo và chức năng của DNA

Năm 1953, hai nhà khoa học James D. Watson và Francis Crick đã công bố mô hình cấu trúc phân tử DNA. Theo mô hình này, DNA là một phân tử có cấu trúc xoắn kép gồm hai mạch polynucleotide song song và ngược chiều nhau (3' – 5' và 5' – 3'), xoắn đều từ trái sang phải quanh một trục tưởng tượng theo chu kì, mỗi chu kì xoắn gồm mười cặp nucleotide. Hai mạch polynucleotide liên kết với nhau theo nguyên tắc bổ sung (A liên kết với T bằng hai liên kết hydrogen; G liên kết với C bằng ba liên kết hydrogen).

Mỗi phân tử DNA thường có kích thước rất lớn, có thể lên đến hàng chục, thậm chí hàng trăm micrometer (µm).



Hình 6.12. *Mô hình cấu trúc phân tử DNA (1 Å = 10^{-1} nm = 10^{-4} µm = 10^{-7} mm)*

18. Quan sát Hình 6.12, hãy cho biết mạch polynucleotide được hình thành như thế nào. Xác định chiều hai mạch của phân tử DNA.

19. Tính bền vững và linh hoạt trong cấu trúc của DNA có được là nhờ đặc điểm nào?

20. Nhờ quá trình nào mà thông tin trên DNA được di truyền ổn định qua các thế hệ?

DNA có tính đa dạng và đặc thù do các phân tử DNA khác nhau về số lượng, thành phần và trật tự sắp xếp các nucleotide. Nhờ có tính đa dạng và đặc thù của DNA mà các loài sinh vật cũng có tính đa dạng và đặc thù. Trên phân tử DNA, trình tự các nucleotide mang thông tin mã hoá cho một sản phẩm là chuỗi polypeptide hoặc RNA được gọi là gene. Một phân tử DNA mang rất nhiều gene.

Phân tử DNA ở sinh vật nhân sơ có cấu trúc xoắn kép, dạng vòng; ở sinh vật nhân thực, DNA có cấu trúc xoắn kép, dạng không vòng.

DNA có vai trò lưu trữ và truyền đạt thông tin di truyền. Nhờ có cấu trúc cuộn xoắn và liên kết với nhiều loại protein mà thông tin di truyền trên DNA được bảo quản rất chặt chẽ. Thông tin di truyền trên DNA được truyền đạt qua các thế hệ nhờ quá trình tái bản DNA trong phân bào. DNA có nhiều ứng dụng trong thực tiễn như xác định quan hệ huyết thống, truy tìm tội phạm và nghiên cứu phát sinh loài thông qua việc so sánh mức độ tương đồng giữa các phân tử DNA của các đối tượng sinh học.

c. Cấu tạo và chức năng của RNA

Phân tử RNA có cấu tạo gần tương tự như DNA, tuy nhiên hầu hết các phân tử RNA đều có mạch đơn, dạng thẳng hoặc xoắn kép cục bộ.

Dựa vào chức năng, người ta chia RNA thành ba loại chính: RNA thông tin (mRNA), RNA vận chuyển (tRNA) và RNA ribosome (rRNA).

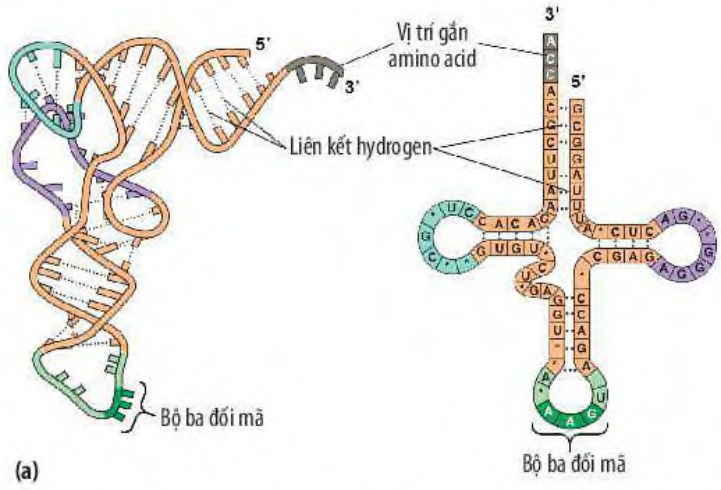
RNA thông tin (mRNA): được dùng làm khuôn cho quá trình dịch mã (tổng hợp protein), truyền đạt thông tin di truyền từ DNA đến ribosome.

RNA vận chuyển (tRNA): vận chuyển các amino acid đến ribosome để dịch mã, từ trình tự các nucleotide trên mRNA được dịch thành trình tự các amino acid trên protein.

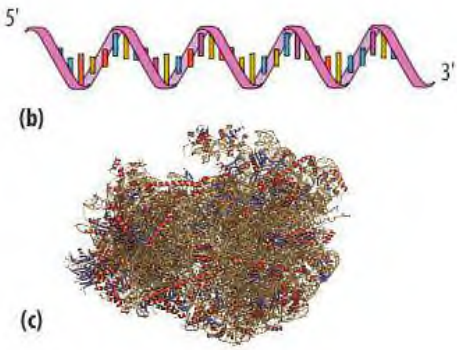
RNA ribosome (rRNA): là thành phần chủ yếu cấu tạo nên ribosome (là nơi tổng hợp protein trong tế bào).

Trong tế bào nhân thực, còn một số loại RNA khác tham gia vào hoạt động di truyền của tế bào như: snRNA tham gia quá trình hoàn thiện mRNA; snoRNA tham gia quá trình biến đổi hoá học các loại RNA, trong đó, chủ yếu là rRNA; miRNA và siRNA tham gia điều hoà biểu hiện gene.

Ở một số virus, RNA đóng vai trò là vật chất di truyền mang thông tin quy định các đặc điểm cấu tạo của chúng.



21. Quan sát Hình 6.13, hãy lập bảng phân biệt ba loại RNA dựa vào các tiêu chí sau: dạng mạch (kép hay đơn, xoắn hay thẳng), liên kết hydrogen (có hay không có).



Hình 6.13. *Cấu tạo phân tử tRNA (a), mRNA (b) và rRNA (c)*

Nucleic acid được cấu tạo theo nguyên tắc đa phân, mỗi đơn phân là một nucleotide. Các loại nucleotide cấu tạo nên DNA gồm A, T, G, C; còn RNA gồm A, U, G, C.

DNA có cấu tạo gồm hai mạch polynucleotide liên kết với nhau theo nguyên tắc bổ sung. DNA có chức năng lưu trữ và truyền đạt thông tin di truyền.

RNA thường có cấu tạo gồm một chuỗi polynucleotide, có ba loại chính: mRNA, tRNA và rRNA. Mỗi loại có cấu trúc và chức năng khác nhau trong quá trình truyền đạt thông tin di truyền từ DNA sang protein.

Tại sao thế hệ con thường có nhiều đặc điểm giống bố mẹ?

Trong khẩu phần ăn cho người béo phì, chúng ta có nên cắt giảm hoàn toàn lượng lipid không? Tại sao?

Chân trời sáng tạo

BÀI TẬP

1. Đặc điểm nào giúp cellulose trở thành hợp chất bền vững có chức năng bảo vệ tế bào?

2. Phân biệt cấu tạo, chức năng của DNA và RNA.

3. Hãy tìm hiểu và giải thích tại sao một số vi sinh vật sống được ở trong suối nước nóng có nhiệt độ xấp xỉ 100 °C mà protein của chúng không bị biến tính.

4. Tại sao các loài động vật sống ở vùng cực thường có lớp mỡ dưới da dày hơn so với các loài sống ở vùng nhiệt đới?

5. Người ta tiến hành tổng hợp các đoạn DNA nhân tạo trong ống nghiệm, quá trình này được xúc tác bởi enzyme A (có bản chất là protein). Ở nhiệt độ 30 °C, sau hai giờ, người ta nhận thấy số lượng DNA tăng lên. Sau đó, tăng nhiệt độ lên 50 °C thì trong hai giờ tiếp theo, số lượng DNA không tăng lên nữa. Biết cấu trúc của DNA không bị thay đổi khi nhiệt độ tăng. Hãy giải thích tại sao.

BÀI 7 THỰC HÀNH: XÁC ĐỊNH MỘT SỐ THÀNH PHẦN HOÁ HỌC CỦA TẾ BÀO

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

Xác định (định tính) được một số thành phần hoá học có trong tế bào.

I. CHUẨN BỊ

Dụng cụ: Ống nghiệm, đèn cồn, ống nhỏ giọt, cốc thuỷ tinh, máy sấy, kéo, cân điện tử, cối sứ, chày sứ, giấy lọc.

Hoá chất: Dung dịch Benedict, Lugol, $CuSO_4$ 1 %, NaOH 10 %, Sudan III, $AgNO_3$, $BaCl_2$, magnesium ammonium ($Mg(NH_4)_2$), ammonium oxalate ($(NH_4)_2C_2O_4$), picric acid bão hoà ($C_6H_2(NO_2)_3OH$), nước cất, rượu trắng.

Mẫu vật: Củ khoai tây, trứng gà sống, các loại quả chín (nho, chuối,...), hạt lạc (đậu phộng), lá cây còn tươi.

Chú ý

1. Có thể thay dung dịch Benedict bằng dung dịch Fehling.

2. Có thể sử dụng khoai lang, đỗ xanh (đậu xanh),... trong thí nghiệm nhận biết tinh bột.

II. CÁCH TIẾN HÀNH

1. Quan sát để trải nghiệm

Từ những tình huống sau đây, em hãy xác định vấn đề được nêu ra trong mỗi trường hợp và đặt ra các câu hỏi giả định cho tình huống mà em quan sát được.

a. Khi mệt mỏi, người ta có thể ăn các loại quả chín (nho, chuối,...) sẽ cảm thấy đỡ mệt mỏi.

b. Để chế tạo hồ dán tinh bột tại nhà, người ta có thể dùng gạo, bột mì,...

c. Khi ăn quá nhiều các loại thực phẩm như thịt, cá, trứng, sữa,... sẽ có nguy cơ mắc bệnh Gout.

d. Người ta thường sử dụng hạt lạc hoặc mè, đậu nành,... để làm nguyên liệu sản xuất dầu thực vật.

e. Lá tươi để lâu ngày sẽ dần bị héo và khô.

g. Ăn nhiều các loại rau củ giúp cơ thể tăng cường sức đề kháng, cung cấp vitamin,...

Hình 7.1. *Một số loại quả chín*

Hình 7.2. *Hồ tinh bột*

Hình 7.3. *Dầu thực vật*

Hình 7.4. *Một số loại thực phẩm*

Hình 7.5. *Lá khô*

Hình 7.6. *Các loại rau, củ*

STT	Nội dung vấn đề	Câu hỏi giả định
1	Các loại quả chín có thể cung cấp năng lượng cho cơ thể.	Chất nào trong quả chín có vai trò cung cấp năng lượng cho tế bào?
...	...	...

2. Đề xuất giả thuyết và phương án chứng minh giả thuyết

Hãy đề xuất các giả thuyết để giải thích cho các vấn đề đã nêu và đề xuất phương án kiểm chứng cho mỗi giả thuyết đó.

STT	Nội dung giả thuyết	Phương án kiểm chứng giả thuyết
1	Trong các loại quả chín có glucose.	Glucose có tính khử nên có thể dùng chất có tính oxi hoá để nhận biết.
...	...	...

3. Thiết kế thí nghiệm kiểm chứng giả thuyết

Các nhóm tiến hành thí nghiệm chứng minh cho giả thuyết về vấn đề nghiên cứu được đề ra (có thể có nhiều hơn một nhóm làm cùng thí nghiệm và phối hợp các nhóm để thu thập thêm các thông tin, số liệu bổ sung cho giả thuyết ban đầu). Có thể thiết kế thí nghiệm mới trên cơ sở các thí nghiệm sau.

a. Thí nghiệm xác định sự có mặt của glucose trong tế bào

Bước 1: Bóc vỏ 4 – 5 quả nho (hoặc một quả chuối), cắt thành những miếng nhỏ rồi cho vào cối sứ.

Bước 2: Nghiền nhỏ với 10 mL nước cất. Sau đó, lọc để bỏ phần bã và giữ lại dịch lọc.

Bước 3: Cho dịch lọc thu được vào ống nghiệm, nhỏ vào vài giọt dung dịch Benedict và đun trên ngọn lửa đèn cồn từ 3 – 5 phút.

Bước 4: Quan sát kết quả thí nghiệm.

b. Thí nghiệm xác định sự có mặt của tinh bột trong tế bào

Bước 1: Gọt vỏ củ khoai tây, cắt thành những khối nhỏ rồi cho vào cối sứ.

Bước 2: Nghiền mẫu khoai tây với 10 mL nước cất. Sau đó, lọc để bỏ phần bã và giữ lại dịch lọc.

Bước 3: Cho dịch lọc vào ống nghiệm và nhỏ thêm vài giọt dung dịch Lugol.

Bước 4: Quan sát kết quả thí nghiệm.

c. Thí nghiệm xác định sự có mặt của protein trong tế bào

Bước 1: Đập một quả trứng gà sống và chiết lấy lòng trắng trứng cho vào cốc thuỷ tinh. Cho 0,5 L nước cất và 3 mL NaOH 10 % vào cốc, khuấy đều để được dung dịch lòng trắng trứng.

Bước 2: Lấy 10 – 15 mL dung dịch lòng trắng trứng cho vào ống nghiệm, nhỏ vào vài giọt dung dịch $CuSO_4$ 1 % và lắc đều.

Bước 3: Quan sát kết quả thí nghiệm.

d. Thí nghiệm xác định sự có mặt của lipid trong tế bào

Bước 1: Nghiền nhỏ các hạt lạc cùng với một ít rượu rồi lọc lấy phần dịch.

Bước 2: Cho 2 mL dịch lọc thu được vào ống nghiệm và nhỏ thêm vài giọt dung dịch Sudan III.

Bước 3: Quan sát kết quả thí nghiệm.

Chú ý

Nếu không có Sudan III, có thể thay bằng nước cất, lúc này sẽ quan sát hiện tượng nhũ tương hoá lipid thành các giọt màu trắng sữa.

e. Thí nghiệm xác định sự có mặt của nước trong tế bào

Bước 1: Cắt vài lá cây còn tươi thành từng mảnh nhỏ. Cho lên cân điện tử và ghi lại khối lượng.

Bước 2: Dùng máy sấy để sấy mẫu lá tươi khoảng 15 – 20 phút cho đến khi khô.

Bước 3: Đưa lên cân điện tử và ghi lại khối lượng.

Bước 4: So sánh khối lượng của lá cây trước và sau khi đã sấy khô.

g. Thí nghiệm xác định sự có mặt của một số nguyên tố khoáng trong tế bào

Bước 1: Cho 10 g lá cây còn tươi vào cối sứ, giã nhuyễn với 15 mL nước cất.

Bước 2: Đun sôi khối chất thu được trong 15 – 20 phút rồi lọc lấy dịch chiết. Sau đó thêm vào khoảng 10 mL nước cất.

Bước 3: Lấy năm ống nghiệm và đánh số từ 1 đến 5. Cho vào mỗi ống từ 3 – 4 mL dịch chiết.

Bước 4: Tiến hành nhận biết các nguyên tố khoáng:

+ Ống nghiệm 1: Nhỏ vài giọt dung dịch $AgNO_3$.

+ Ống nghiệm 2: Nhỏ vài giọt dung dịch $Mg(NH_4)_2$.

+ Ống nghiệm 3: Nhỏ vài giọt dung dịch $(NH_4)_2C_2O_4$.

+ Ống nghiệm 4: Nhỏ vài giọt dung dịch $BaCl_2$.

+ Ống nghiệm 5: Nhỏ vài giọt dung dịch $C_6H_2(NO_2)_3OH$ bão hoà.

Bước 5: Quan sát kết quả thí nghiệm.

4. Thảo luận dựa trên kết quả thí nghiệm

Các nhóm mô tả kết quả quan sát được và đưa ra kết luận giả thuyết đúng/sai. Từ đó, kết luận vấn đề nghiên cứu.

STT	Nội dung giả thuyết	Đánh giá giả thuyết	Kết luận
1	…	…	…
…	…	…	…

5. Báo cáo kết quả thực hành

Viết và trình bày báo cáo theo mẫu:

BÁO CÁO: KẾT QUẢ THỰC HÀNH XÁC ĐỊNH MỘT SỐ THÀNH PHẦN HOÁ HỌC CỦA TẾ BÀO

Thứ … ngày … tháng … năm …

Nhóm: … Lớp: … Họ và tên thành viên: …

1. Mục đích thực hiện đề tài.

2. Mẫu vật, hoá chất.

3. Phương pháp nghiên cứu.

4. Báo cáo kết quả nghiên cứu:

a. Giải thích kết quả quan sát được trong các thí nghiệm xác định sự có mặt của glucose, tinh bột, protein, lipid trong tế bào.

b. Giải thích kết quả thí nghiệm xác định sự có mặt của nước trong tế bào.

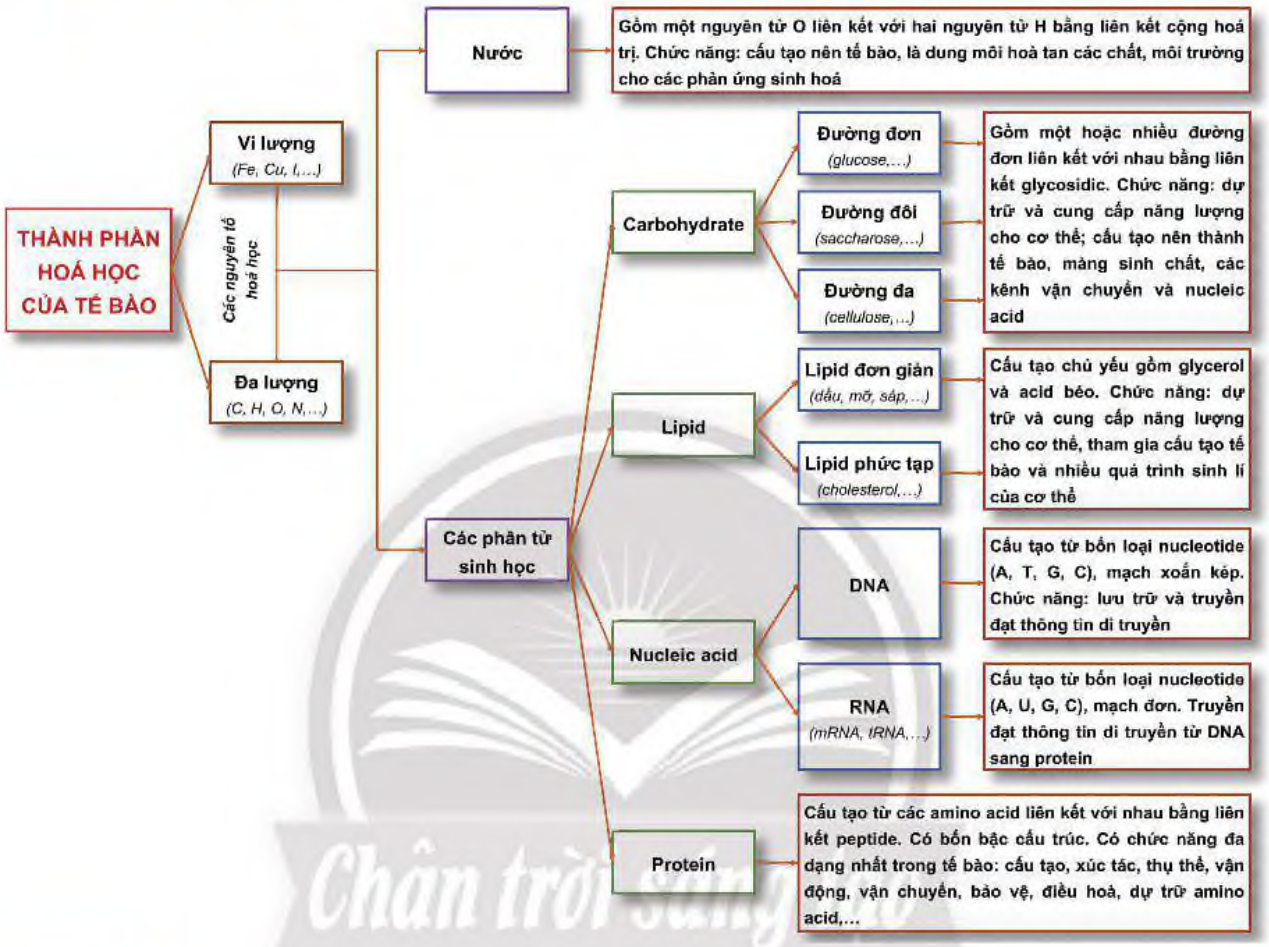
c. Giải thích kết quả thí nghiệm xác định sự có mặt của một số nguyên tố khoáng trong tế bào. Viết phương trình phản ứng.

5. Kết luận và kiến nghị.

Chân trời sáng tạo

ÔN TẬP CHƯƠNG 1

I. HỆ THỐNG HOÁ KIẾN THỨC



II. BÀI TẬP

1. Vào mùa lạnh, thời tiết hanh, khô người ta thường bôi kem chống nẻ vào môi, gót chân để tránh bị nứt nẻ. Hãy giải thích cơ sở cho hiện tượng trên.

2. Một bạn học sinh phát biểu rằng: "Nếu không có nước sẽ không có sự sống". Em có đồng tình với ý kiến của bạn đó không? Tại sao?

3. Một nông dân nói rằng: "Khi nuôi lợn, nếu cho chúng ăn bã đậu hoặc khô dầu đậu tương thì tỉ lệ nạc sẽ cao hơn so với các loại thức ăn thông thường". Hãy giải thích hiện tượng trên.

4. Đối với các bệnh nhân bị tiêu chảy nặng, bác sĩ thường chỉ định truyền dịch cho họ. Dịch được truyền cho các bệnh nhân này có thành phần chủ yếu là gì? Việc truyền dịch có vai trò gì?

5. Hãy sưu tầm tranh, ảnh về một số loại tế bào ở người (tế bào biểu mô ruột non, tế bào hồng cầu, tế bào cơ,...). Nhận xét và giải thích về sự khác nhau giữa các tế bào đó.

Chân trời sáng tạo

CHƯƠNG 2. CẤU TRÚC TẾ BÀO

BÀI 8

TẾ BÀO NHÂN SƠ

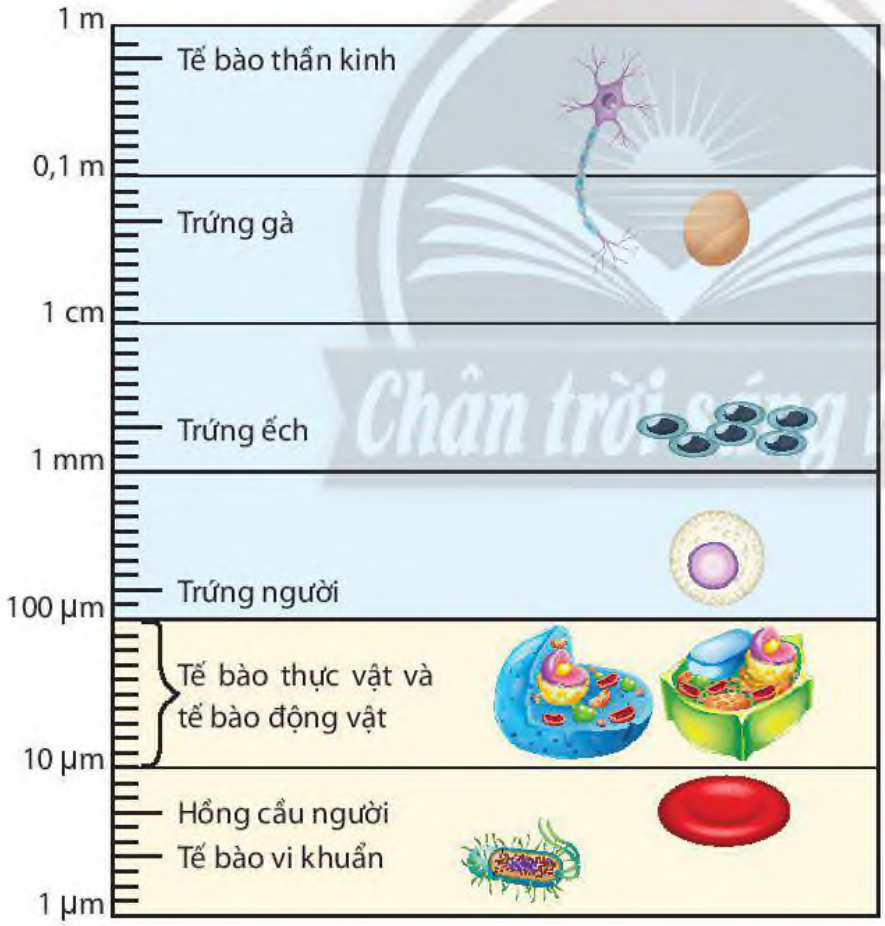
YÊU CẦU CẦN ĐẠT

Mô tả được kích thước, cấu tạo và chức năng các thành phần của tế bào nhân sơ.

Ở vi khuẩn Escherichia coli (E. coli), cứ sau 20 phút tế bào sẽ phân chia một lần, từ một tế bào cho hai tế bào con. Hãy tính số lượng vi khuẩn được tạo thành sau 5 giờ, từ đó, nhận xét và giải thích về tốc độ sinh trưởng của vi khuẩn E. coli.

Hình 8.1. *Vi khuẩn E. coli*

I. ĐẶC ĐIỂM CHUNG CỦA TẾ BÀO NHÂN SƠ



Hình 8.2. *Kích thước của một số loại tế bào*

1. Hãy so sánh kích thước của tế bào nhân sơ và tế bào nhân thực.

2. Kích thước nhỏ đã đem lại cho tế bào nhân sơ những ưu thế gì?

Vì sao tất cả sinh vật có kích thước lớn luôn có cơ thể được cấu tạo từ nhiều tế bào chứ không phải từ một tế bào duy nhất?

Do tế bào nhân sơ có kích thước nhỏ (khoảng 1 – 5 µm) nên tỉ lệ S/V (diện tích bề mặt/thể tích) lớn, giúp tế bào trao đổi chất với môi trường một cách nhanh chóng. Nhờ đó, tế bào nhân sơ sinh trưởng và sinh sản nhanh hơn so với các tế bào có kích thước lớn hơn. Tế bào nhân sơ chưa có

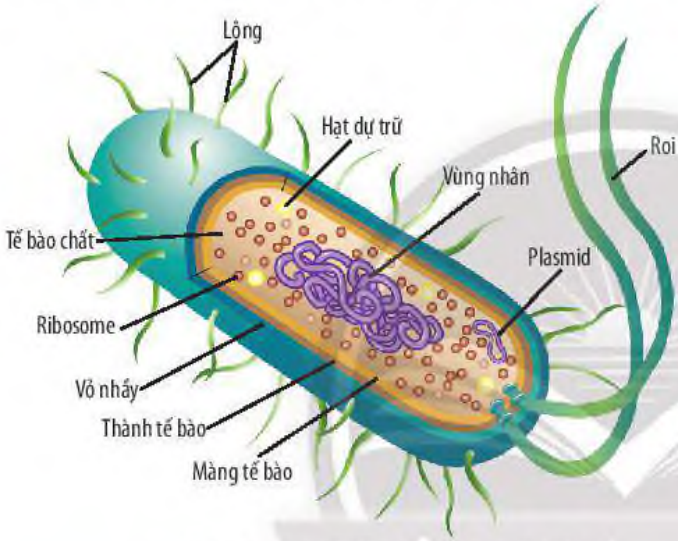
nhân hoàn chỉnh (chưa có màng nhân), không có các bào quan có màng bao bọc, do đó, các phản ứng sinh hoá trong tế bào thường đơn giản hơn nhiều.

Sinh vật có cấu tạo từ tế bào nhân sơ (vi khuẩn, vi khuẩn cổ) được gọi là sinh vật nhân sơ. Tuỳ theo loài mà tế bào có thể có những hình dạng khác nhau như hình cầu (cầu khuẩn), hình xoắn (xoắn khuẩn), hình dấu phẩy (phẩy khuẩn), hình que (trực khuẩn),... Ngoài ra, ở một số loài, các tế bào riêng lẻ có thể liên kết với nhau tạo thành chuỗi, từng đôi hoặc nhóm nhỏ.

Tế bào nhân sơ có kích thước nhỏ, chưa có nhân hoàn chỉnh, có rất ít bào quan; trao đổi chất, sinh trưởng và sinh sản nhanh.

II. CẤU TẠO TẾ BÀO NHÂN SƠ

Tế bào nhân sơ có cấu tạo đơn giản, gồm ba thành phần chính là màng tế bào, tế bào chất và vùng nhân. Ngoài ra, tuỳ từng loại khác nhau mà tế bào nhân sơ còn có một số thành phần khác.



Hình 8.3. *Cấu tạo điển hình của một trực khuẩn*

3. Quan sát Hình 8.3, hãy kể tên các thành phần cấu tạo của tế bào nhân sơ.

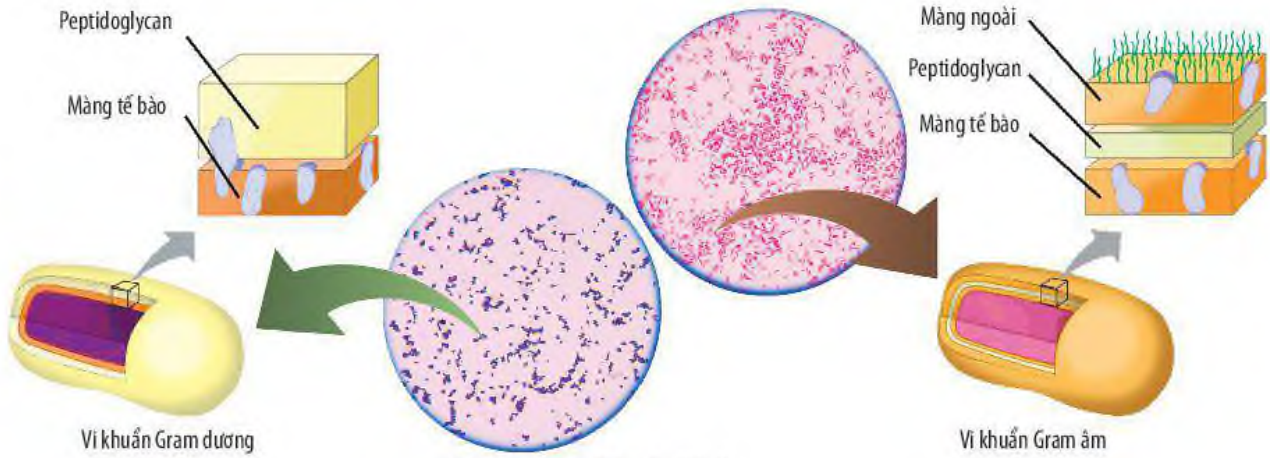
1. Thành tế bào và màng sinh chất

Thành tế bào được cấu tạo bởi peptidoglycan (bao gồm các chuỗi carbohydrate liên kết với peptide), có tác dụng quy định hình dạng và bảo vệ tế bào, chống lại áp lực của nước đi vào tế bào. Tuỳ theo cấu trúc và thành phần hoá học của lớp peptidoglycan, vi khuẩn được chia thành hai loại: Gram dương (Gr^+) và Gram âm (Gr^-). Nhờ đó, người ta có thể sử dụng các loại thuốc kháng sinh đặc hiệu để tiêu diệt từng loại vi khuẩn gây bệnh. Các kết quả nghiên cứu cho thấy, bao bọc bên ngoài thành tế bào của vi khuẩn Gr^- còn có lớp màng ngoài chứa kháng nguyên có bản chất là lipopolysaccharide. Đây là các độc tố do vi khuẩn sản sinh gây ra một số tác hại cho vật chủ như sốt, tiêu chảy,... Bên cạnh đó, lớp màng ngoài còn có chức năng bảo vệ, ngăn chặn sự xâm nhập của thuốc kháng sinh, các chất độc làm tổn thương tế bào. Thành tế bào của vi khuẩn Gr^+ không có kháng nguyên này.

Ngay bên dưới thành tế bào là màng sinh chất, được cấu tạo từ lớp kép phospholipid và protein. Màng sinh chất có chức năng kiểm soát quá trình vận chuyển các chất ra và vào tế bào. Ngoài ra, một số quá trình chuyển hoá vật chất và năng lượng của tế bào cũng diễn ra trên màng sinh chất.

4. Quan sát Hình 8.4, hãy cho biết sự khác nhau giữa thành tế bào của vi khuẩn Gram âm và Gram dương.

Chân trời sáng tạo



Hình 8.4. *Thành tế bào của vi khuẩn*

Tế bào nhân sơ còn có một số thành phần khác như: vỏ nhầy, lông và roi.

Vỏ nhầy có thành phần chủ yếu là polysaccharide có chức năng bảo vệ cho tế bào.

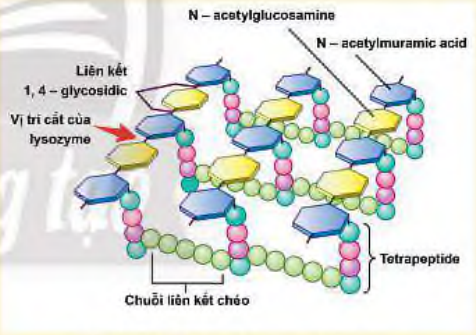
Lông (nhung mao) giúp vi khuẩn bám trên bề mặt tế bào hoặc các bề mặt khác.

Roi (tiên mao) được cấu tạo từ protein giúp vi khuẩn di chuyển.

Dựa vào tính kháng nguyên ở bề mặt tế bào, hãy cho biết bệnh do vi khuẩn Gram dương hay vi khuẩn Gram âm gây ra sẽ nguy hiểm hơn. Tại sao?

Đọc thêm

Thành peptidoglycan của vi khuẩn được cấu tạo gồm các chuỗi polysaccharide xếp song song với nhau. Các chuỗi polysaccharide liên kết với nhau thông qua các tetrapeptide. Dựa vào đặc điểm này, để tiêu diệt các vi khuẩn gây hại, người ta thường sử dụng các hợp chất tác động vào thành tế bào của vi khuẩn như: enzyme lysozyme cắt đứt liên kết glycosidic giữa các phân tử đường gây phá huỷ thành tế bào, thuốc kháng sinh penicillin cắt đứt liên kết giữa các amino acid của thành tế bào nhằm ức chế sự phân chia tế bào và tiêu diệt vi khuẩn.



Hình 8.5. *Cấu tạo thành peptidoglycan*

2. Tế bào chất

Khối tế bào chất chứa 65 – 90 % nước cùng các chất vô cơ và hữu cơ khác nhau. Phân bố trong tế bào chất có nhiều ribosome 70 S (Svedberg, kí hiệu là S: đơn vị đo tốc độ lắng) là nơi tổng hợp các loại protein của tế bào. Đây là bào quan duy nhất ở tế bào nhân sơ, chúng không có màng bao bọc. Tế bào chất là nơi diễn ra các phản ứng sinh hoá, đảm bảo duy trì hoạt động sống của tế bào.

5. Tại sao tế bào chất là nơi diễn ra quá trình tổng hợp nhiều loại protein của tế bào?

Trong tế bào chất của vi khuẩn còn có các hạt và thể vùi có chức năng dự trữ các chất. Một số vi khuẩn còn có thêm plasmid, đây là các phân tử DNA dạng vòng nhỏ quy định một số đặc tính của vi khuẩn như tính kháng thuốc.

3. Vùng nhân

Vùng nhân của tế bào nhân sơ gồm một phân tử DNA xoắn kép, dạng vòng, liên kết với nhiều loại protein khác nhau; khu trú ở vùng tế bào chất và không được bao bọc bởi màng nhân. Phân tử DNA vùng nhân mang thông tin di truyền quy định các đặc điểm của tế bào.

6. Tên gọi "tế bào nhân sơ" xuất phát từ đặc điểm nào của tế bào?

Tế bào nhân sơ có các thành phần chủ yếu như: thành tế bào giúp bảo vệ và quy định hình dạng của tế bào, tế bào chất là nơi diễn ra các phản ứng trao đổi chất, màng tế bào thực hiện quá trình trao đổi chất, vùng nhân chứa phân tử DNA mang thông tin di truyền quy định đặc điểm của tế bào.

Hãy kể tên một số bệnh do vi khuẩn gây ra và đề xuất biện pháp phòng tránh các bệnh đó.

BÀI TẬP

Một bệnh nhân bị mắc bệnh truyền nhiễm do vi khuẩn gây ra. Trong quá trình điều trị, bệnh nhân này cần phải sử dụng các loại kháng sinh khác nhau. Hiệu quả của kháng sinh được mô tả trong bảng sau.

Kháng sinh	A	B	C	B + C
Hiệu quả	0 %	65,1 %	32,6 %	93,7 %

Dựa vào kết quả ở bảng trên, hãy trả lời các câu hỏi sau:

1. Khả năng bệnh nhân này có thể nhiễm ít nhất mấy loại vi khuẩn? Tại sao?

2. Biết kháng sinh C có vai trò ức chế hoạt động tổng hợp protein của ribosome. Dựa vào cấu trúc tế bào vi khuẩn, hãy dự đoán nguyên nhân tại sao kháng sinh C có hiệu quả tương đối thấp.

3. Tại sao khi phối hợp hai loại kháng sinh B và C lại cho hiệu quả cao hơn so với khi sử dụng riêng lẻ?

BÀI 9 TẾ BÀO NHÂN THỰC

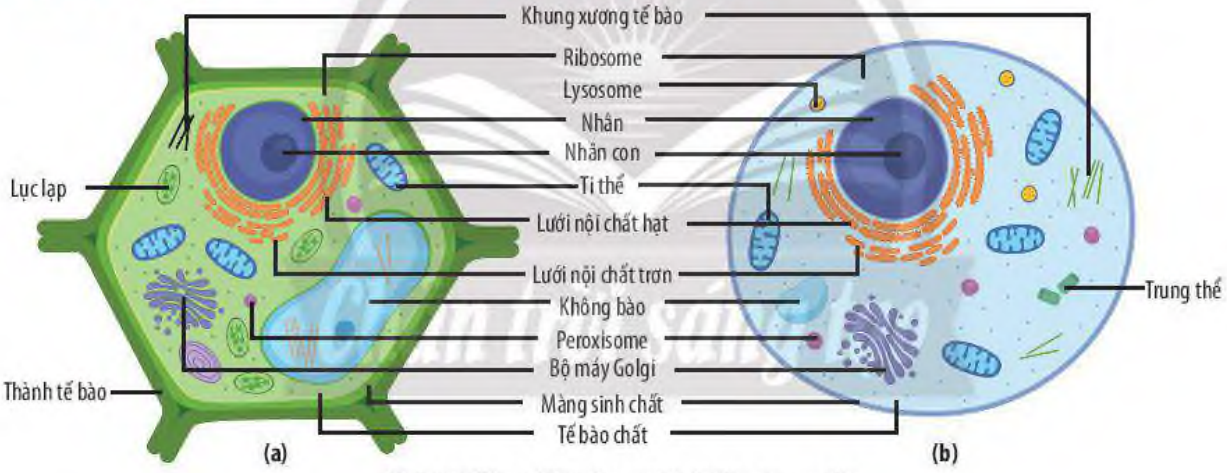
YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Phân tích được mối quan hệ phù hợp giữa cấu tạo và chức năng của thành tế bào (ở tế bào thực vật) và màng sinh chất.
– Nêu được cấu tạo và chức năng của tế bào chất.
– Trình bày được cấu trúc của nhân tế bào và chức năng quan trọng của nhân.
– Phân tích được mối quan hệ giữa cấu tạo và chức năng của các bào quan trong tế bào.
– Quan sát hình vẽ, lập được bảng so sánh cấu tạo tế bào thực vật và động vật, tế bào nhân sơ và tế bào nhân thực.

Ở người, khi bị thương, người ta thường sát trùng vết thương bằng nước oxi già. Hình 9.1 cho thấy hiện tượng xảy ra khi nhỏ oxi già lên vết thương. Nguyên nhân nào dẫn đến hiện tượng này?

Hình 9.1. *Sát trùng vết thương bằng nước oxi già*

A. ĐẶC ĐIỂM CHUNG CỦA TẾ BÀO NHÂN THỰC



Hình 9.2. *Cấu tạo tế bào thực vật (a) và tế bào động vật (b)*

Tế bào nhân thực (điển hình là tế bào thực vật và tế bào động vật) có kích thước lớn và cấu tạo phức tạp hơn tế bào nhân sơ: có nhân hoàn chỉnh (nhân được bao bọc bởi màng nhân), tế bào chất được chia thành các xoang riêng biệt nhờ hệ thống nội màng và có nhiều bào quan có màng bao bọc (tế bào chất là nơi diễn ra các phản ứng trao đổi chất của tế bào). Mỗi bào quan trong tế bào có cấu tạo phù hợp với chức năng chuyên hoá.

1. Tên gọi "tế bào nhân thực" xuất phát từ đặc điểm nào của tế bào?

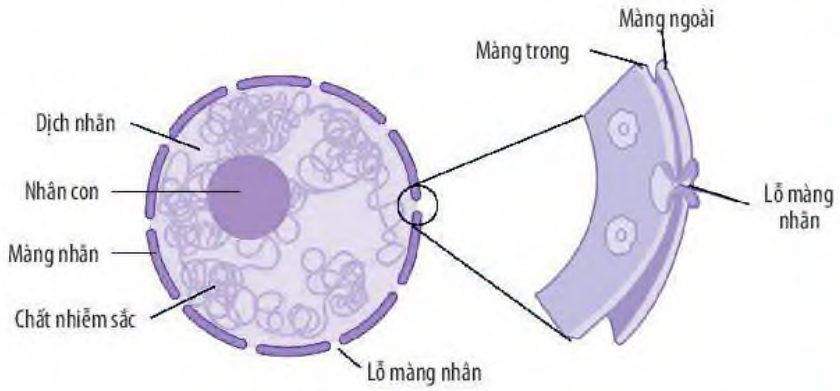
2. Dựa vào Hình 9.2, hãy lập bảng so sánh cấu tạo tế bào thực vật và động vật.

B. CẤU TẠO TẾ BÀO NHÂN THỰC

I. NHÂN TẾ BÀO

Nhân tế bào thường có hình bầu dục hoặc hình cầu, đường kính trung bình khoảng 5 µm, được bao bọc bởi màng nhân có bản chất là lipoprotein (lipid kết hợp với protein), ngăn cách môi

trường bên trong nhân với tế bào chất. Trên màng nhân có đính các ribosome và có nhiều lỗ nhỏ gọi là lỗ màng nhân. Các lỗ màng nhân thực hiện trao đổi chất giữa nhân và tế bào chất.



Hình 9.3. *Cấu tạo nhân tế bào*

Nhân tế bào chứa hầu hết DNA của tế bào, DNA trong nhân liên kết với protein tạo thành chất nhiễm sắc (là nhiễm sắc thể ở dạng sợi mảnh). Thông tin di truyền trên phân tử DNA được phiên mã thành các phân tử RNA, sau đó, các phân tử RNA đi qua lỗ màng nhân ra tế bào chất để dịch mã thành protein tham gia vào cấu trúc và chức năng của tế bào. Vì vậy, nhân tế bào là trung tâm điều khiển mọi hoạt động sống và được xem là một trong những bào quan quan trọng nhất của tế bào.

Nhân tế bào có dạng hình bầu dục hoặc hình cầu, được bao bọc bởi màng kép, bên trong là dịch nhân chứa chất nhiễm sắc và nhân con.

Nhân tế bào chứa vật chất di truyền, có vai trò điều khiển mọi hoạt động sống của tế bào.

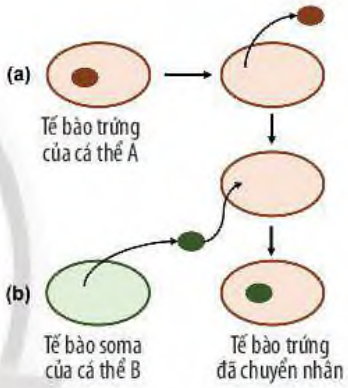
3. Dựa vào Hình 9.3, hãy cho biết:

a) Các đặc điểm của màng nhân.

b) Vai trò của lỗ màng nhân.

c) Những thành phần bên trong nhân tế bào.

Loại bỏ nhân của tế bào trứng thuộc cá thể A (a), sau đó, chuyển nhân từ tế bào soma của cá thể B (b) vào. Nuôi cấy tế bào chuyển nhân cho phát triển thành cơ thể mới. Cơ thể này mang phần lớn đặc điểm của cá thể nào? Tại sao?



Hình 9.4. *Tạo tế bào chuyển nhân*

II. TẾ BÀO CHẤT

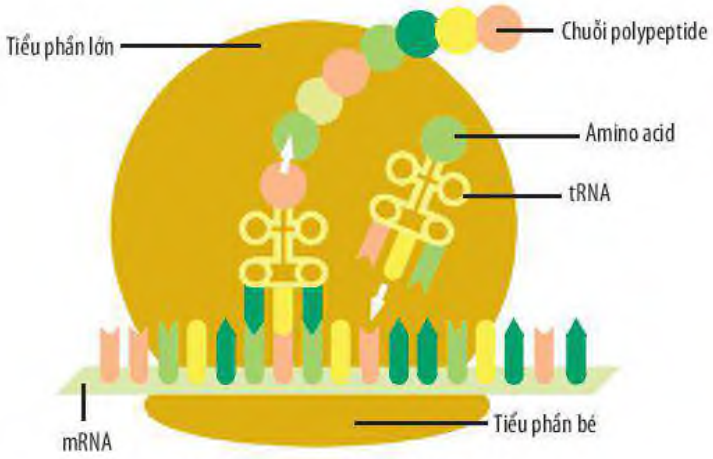
1. Bào tương

Ở tế bào nhân thực, bào tương là khối tế bào chất đã được tách bỏ hết các bào quan. Bào tương chiếm gần 50 % khối lượng tế bào, có thành phần chủ yếu là nước và một số chất khác như: các ion, các chất hữu cơ (amino acid, nucleotide, protein,...). Bào tương là môi trường diễn ra nhiều quá trình chuyển hoá vật chất và năng lượng của tế bào.

2. Ribosome

Ở sinh vật nhân thực, có ribosome 80 S được cấu tạo gồm một số loại rRNA kết hợp với protein. Ribosome là bào quan không có màng bọc, mỗi ribosome gồm một tiểu phần lớn và một tiểu phần bé, chúng có thể đính trên màng nhân, lưới nội chất hạt hoặc nằm tự do trong tế bào chất. Ngoài ra, ribosome còn có trong ti thể và lục lạp. Trong tế bào nhân thực, có thể có từ hàng trăm đến hàng triệu ribosome. Khi không hoạt động, hai tiểu phần tách rời nhau, chỉ khi hai tiểu phần gắn kết với nhau tạo thành ribosome hoàn chỉnh thì ribosome mới thực hiện chức năng. Ribosome là nơi tổng hợp protein cho tế bào.

Chân trời sáng tạo



Hình 9.5. *Cấu tạo và chức năng của ribosome*

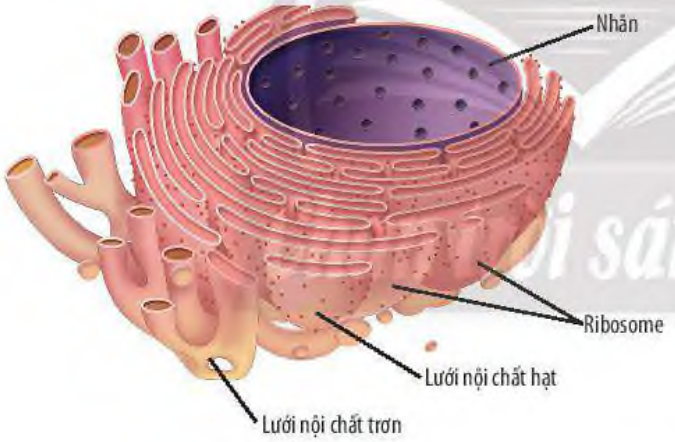
4. Dựa vào kiến thức đã học, hãy cho biết chức năng của ribosome trong tế bào.

Cho biết cơ sở khoa học của việc sử dụng thuốc kháng sinh ức chế hoạt động của ribosome để tiêu diệt một số loài vi khuẩn có hại kí sinh trong cơ thể người.

Ribosome được cấu tạo từ rRNA và protein, gồm hai tiểu phần lớn và bé.
Ribosome là nơi tổng hợp protein cho tế bào.

3. Lưới nội chất

Lưới nội chất là hệ thống màng lipoprotein bên trong tế bào, có nguồn gốc từ màng sinh chất hoặc màng nhân. Lưới nội chất chỉ gồm một màng duy nhất gấp nếp tạo thành hệ thống các kênh, túi và ống thông với nhau.



Hình 9.6. *Các dạng lưới nội chất*

5. Quan sát Hình 9.6, hãy cho biết hai loại lưới nội chất có đặc điểm gì khác nhau.

6. Cho biết các loại tế bào sau đây có dạng lưới nội chất nào phát triển mạnh: tế bào gan, tế bào tuyến tuỵ, tế bào bạch cầu. Giải thích.

Trong tế bào có hai loại lưới nội chất: lưới nội chất hạt có chức năng tổng hợp các loại protein tiết ra ngoài tế bào hoặc các protein cấu tạo nên màng sinh chất và các protein trong lysosome. Lưới nội chất trơn chứa nhiều enzyme tổng hợp lipid, chuyển hoá đường và khử độc cho tế bào. Tuỳ theo mỗi loại tế bào mà mức độ phát triển của hai loại lưới nội chất là khác nhau.

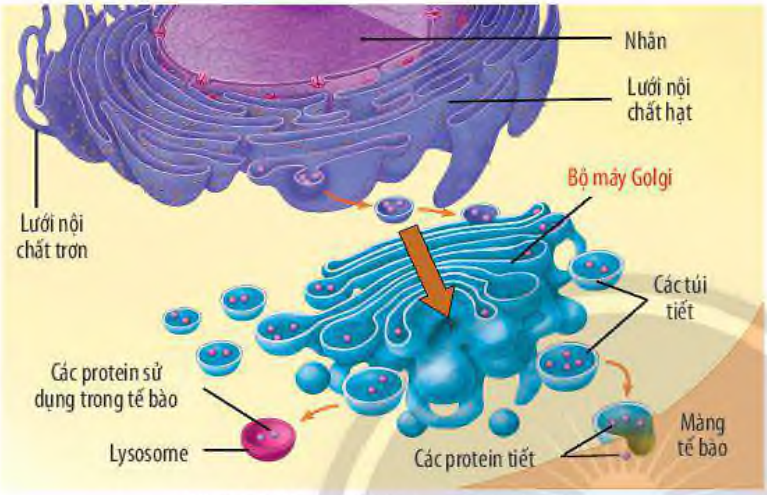
Lưới nội chất gồm hệ thống các kênh, túi và ống thông với nhau, chia tế bào chất thành các xoang. Có hai loại là lưới nội chất trơn và lưới nội chất hạt. Hệ thống lưới nội chất sản xuất ra các sản phẩm cần thiết cho hoạt động của tế bào.

Những người thường xuyên uống nhiều rượu, bia sẽ có loại lưới nội chất nào phát triển? Tại sao?

4. Bộ máy Golgi

Năm 1898, Camillo Golgi lần đầu mô tả cấu tạo của bộ máy Golgi. Theo đó, bộ máy Golgi được cấu tạo bởi màng lipoprotein tạo thành hệ thống các túi dẹp xếp chồng lên nhau và liên kết với nhau thông qua các protein nằm trên màng của chúng.

Bộ máy Golgi có nhiều chức năng quan trọng trong tế bào như: tiếp nhận các sản phẩm từ lưới nội chất; biến đổi, đóng gói và phân phối các sản phẩm này đến các vị trí khác nhau (trong tế bào hoặc tiết ra ngoài tế bào) thông qua các túi tiết hay lysosome (chẳng hạn như gắn carbohydrate vào protein hay lipid, biến đổi protein để tạo protein có chức năng sinh học và biến đổi phospholipid để cấu tạo màng sinh chất,...). Ngoài ra, phức hệ Golgi còn thực hiện quá trình tổng hợp polysaccharide cấu tạo nên thành tế bào thực vật.



Hình 9.7. *Cấu tạo và chức năng của bộ máy Golgi*

7. Dựa vào Hình 9.7, hãy:

a) Cho biết các sản phẩm của bộ máy Golgi có thể được vận chuyển đến đâu. Cho ví dụ.

b) Mô tả quá trình sản xuất và vận chuyển protein tiết ra ngoài tế bào.

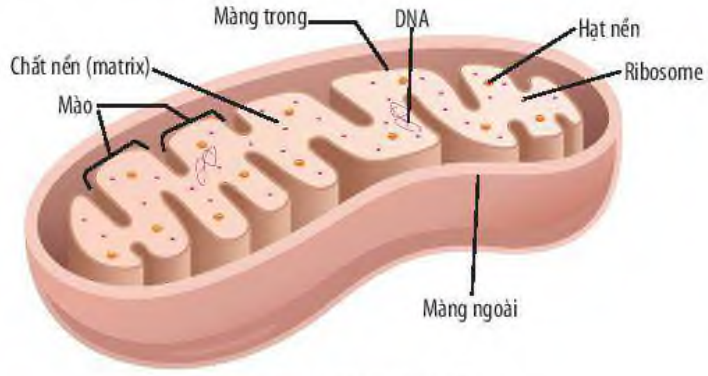
8. Tại sao bộ máy Golgi được xem là trung tâm sản xuất, kho chứa, biến đổi và phân phối các sản phẩm của tế bào?

Bộ máy Golgi là hệ thống các túi dẹp xếp chồng lên nhau. Đây là nơi tiếp nhận, biến đổi, đóng gói và phân phối các sản phẩm của tế bào.

Giải thích mối quan hệ về chức năng của ribosome, lưới nội chất và bộ máy Golgi.

5. Ti thể

Ti thể thường có dạng hình cầu hoặc bầu dục, là bào quan được bao bọc bởi hai lớp màng, bên trong chứa chất nền. Màng ngoài trơn nhẵn, màng trong gấp nếp tạo thành các mào, trên mào chứa hệ thống các enzyme hô hấp. Số lượng ti thể trong tế bào có thể từ hàng trăm đến hàng nghìn tuỳ từng loại tế bào. Một số loại tế bào không có ti thể (tế bào hồng cầu người, tế bào mạch gỗ và mạch rây ở thực vật).



Hình 9.8. *Cấu tạo của ti thể*

9. Dựa vào Hình 9.8, hãy:

a) Mô tả cấu tạo của ti thể.

b) Cho biết diện tích màng ngoài và màng trong của ti thể khác nhau như thế nào. Tại sao lại có sự khác biệt này? Điều đó có ý nghĩa gì?

10. Cho các tế bào sau: tế bào gan, tế bào xương, tế bào cơ tim, tế bào biểu bì, tế bào thần kinh. Hãy xác định tế bào nào cần nhiều ti thể nhất. Giải thích.

Chân trời sáng tạo

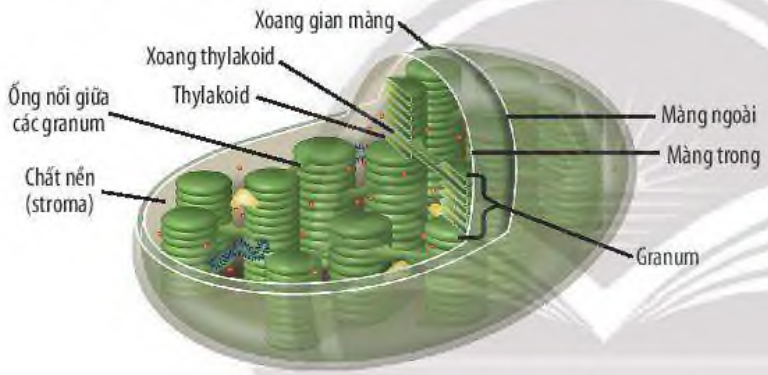
Trong chất nền ti thể có các phân tử DNA nhỏ (mtDNA) có dạng vòng, giống DNA ở vi khuẩn; ribosome 70 S; enzyme;... Hệ gene ti thể có chức năng chủ yếu mã hoá cho protein của ti thể, trong đó có một số protein tham gia chuỗi chuyền electron; mã hoá cho các tRNA và rRNA của ti thể. Ti thể thực hiện quá trình hô hấp tế bào giúp chuyển hoá năng lượng trong đường và các chất hữu cơ thành năng lượng ATP để cung cấp cho các hoạt động sống của tế bào. DNA ti thể được sử dụng trong định danh, phân tích tiến hoá phân tử và phát sinh loài.

Tại sao ti thể có khả năng tổng hợp một số protein đặc trưng của nó?

Ti thể được bao bọc bởi màng kép (màng ngoài trơn nhẵn, màng trong gấp nếp), chứa DNA và ribosome. Ti thể có vai trò cung cấp năng lượng cho các hoạt động sống của tế bào.

6. Lục lạp

Lục lạp là bào quan chỉ có ở tảo và thực vật (chủ yếu ở lá). Về cấu tạo, lục lạp được bao bọc bởi hai lớp màng, tuy nhiên màng trong không gấp nếp như ở ti thể. Bên trong lục lạp chứa chất nền (stroma) không màu cùng hệ thống các túi dẹp gọi là thylakoid, trên màng thylakoid có chứa hệ sắc tố và các enzyme quang hợp. Thylakoid xếp chồng lên nhau tạo thành các granum. Trong chất nền lục lạp còn chứa DNA, ribosome 70 S và các enzyme quang hợp.



Hình 9.9. *Cấu tạo của lục lạp*

11. Dựa vào Hình 9.9, hãy mô tả cấu tạo của lục lạp. Từ cấu tạo, hãy cho biết chức năng của lục lạp.

So sánh cấu trúc của ti thể và lục lạp.

Cũng như ti thể, trong chất nền của lục lạp chứa các phân tử DNA dạng vòng (cpDNA). Hệ gene của lục lạp tham gia mã hoá cho các enzyme quang hợp, các protein trong chuỗi chuyền electron, protein và các loại RNA tham gia quá trình dịch mã trong lục lạp. DNA lục lạp được sử dụng trong định danh, phân tích tiến hoá phân tử và phát sinh loài ở thực vật có diệp lục.

Lục lạp là bào quan được bao bọc bởi màng kép (màng trong không gấp nếp), chứa DNA và ribosome. Lục lạp có chức năng quang hợp, tổng hợp các chất cần thiết cho tế bào.

Đọc thêm

Thuyết tiến hoá nội cộng sinh

Thông qua việc nghiên cứu cấu tạo của ti thể và lục lạp, người ta cho rằng hai bào quan này có nguồn gốc từ tế bào nhân sơ (ti thể có nguồn gốc từ vi khuẩn dị dưỡng, lục lạp có nguồn gốc từ vi khuẩn tự dưỡng) cộng sinh với tế bào nhân thực. Cụ thể, ti thể và lục lạp đều có kích thước tương đương với vi khuẩn; cấu tạo màng trong, DNA và ribosome đều giống với vi khuẩn.

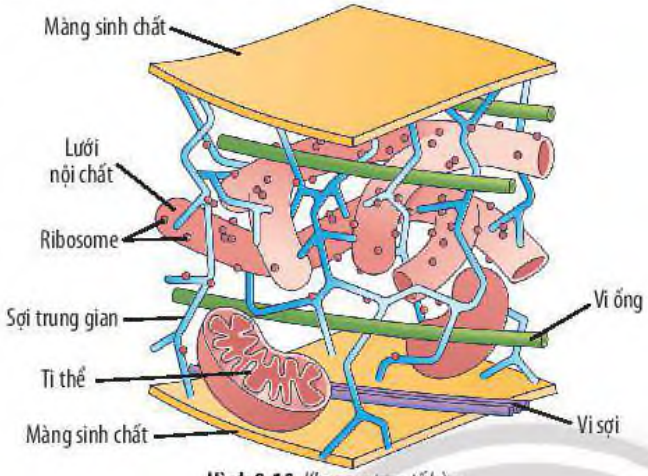
(Nguồn: https://bio.libretexts.org/)

Chân trời sáng tạo

7. Một số bào quan khác

a. Cấu tạo và chức năng của khung xương tế bào

Khung xương tế bào được cấu tạo bởi vi ống, vi sợi và sợi trung gian. Khung xương tế bào có chức năng làm giá đỡ cơ học và duy trì hình dạng của tế bào, là nơi neo đậu của nhiều bào quan (ti thể, ribosome, nhân) và enzyme trong tế bào. Ngoài ra, các vi ống và vi sợi của khung xương tế bào còn tham gia vào sự vận động của tế bào.



Hình 9.10. *Khung xương tế bào*

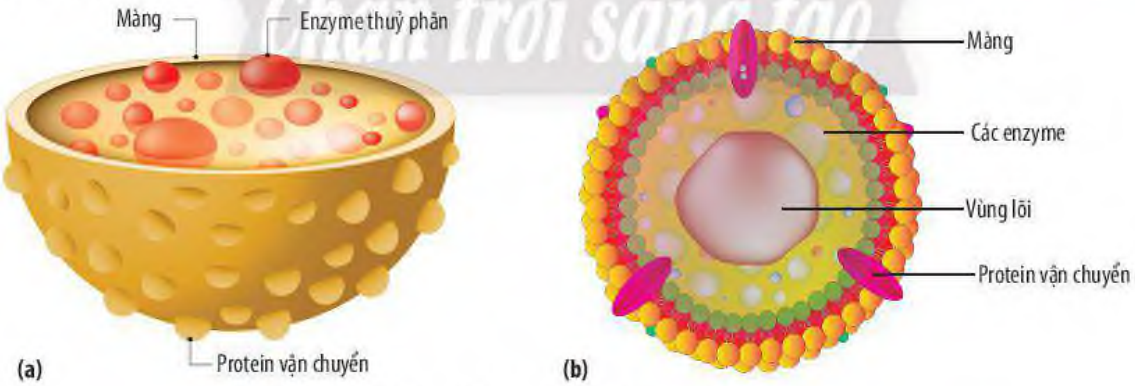
12. Tại sao khung xương tế bào có vai trò đặc biệt quan trọng đối với tế bào động vật?

b. Cấu tạo và chức năng của lysosome và peroxisome

Lysosome là bào quan có dạng hình cầu (chỉ có ở tế bào động vật), được bao bọc bởi màng lipoprotein, có nguồn gốc từ bộ máy Golgi. Trong lysosome chứa nhiều enzyme thuỷ phân tham gia vào quá trình tiêu hoá nội bào như phân cắt các đại phân tử hữu cơ, phân huỷ các sản phẩm dư thừa, tế bào và bào quan già, tế bào bị tổn thương không còn khả năng phục hồi. Ngoài ra, lysosome còn có vai trò bảo vệ tế bào bằng cách chống lại các tác nhân gây hại (vi khuẩn, virus, các chất độc hại).

13. Hoạt động chức năng của lysosome có ý nghĩa gì đối với tế bào?

14. Hậu quả gì sẽ xảy ra cho tế bào nếu lysosome bị vỡ?



Hình 9.11. *Cấu trúc của lysosome (a) và peroxisome (b)*

Peroxisome có cấu tạo gần giống lysosome, được hình thành từ lưới nội chất trơn. Trong peroxisome chứa các enzyme chuyển hoá lipid, khử độc cho tế bào (catalase phân giải H_2O_2, uricase phân giải uric acid).

c. Cấu tạo và chức năng của không bào

Không bào là bào quan được bao bọc bởi một lớp màng, tuỳ vào loài sinh vật và loại tế bào mà không bào có chức năng khác nhau.

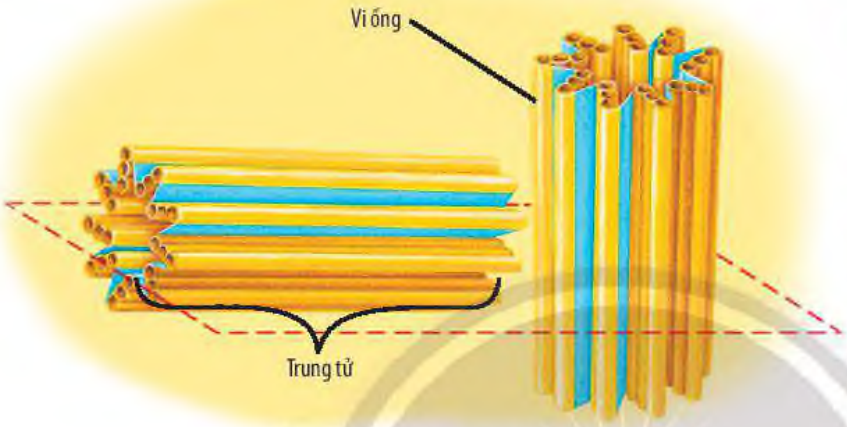
15. Tại sao tế bào thực vật không có lysosome nhưng vẫn thực hiện được chức năng tiêu hoá nội bào?

Chân trời sáng tạo

Tế bào thực vật trưởng thành thường có một không bào trung tâm lớn với nhiều chức năng khác nhau. Ở tế bào có lông hút của rễ, không bào chứa nhiều muối khoáng hoà tan giúp rễ hút nước. Không bào ở tế bào cánh hoa, lá, quả chứa sắc tố, chất có mùi thơm để thu hút côn trùng đến thụ phấn hoặc chứa các chất thải, chất độc hại để chống lại các loài sinh vật ăn thực vật. Một số tế bào dự trữ chất dinh dưỡng ở không bào, một số khác lại chứa các enzyme thuỷ phân.

d. Cấu tạo và chức năng của trung thể

Mỗi tế bào động vật thường có một trung thể nằm cạnh nhân tế bào. Mỗi trung thể gồm hai trung tử xếp thẳng góc với nhau và chất quanh trung tử. Mỗi trung tử là một ống hình trụ dài và rỗng, được cấu tạo từ các bộ ba vi ống xếp thành vòng.



Hình 9.12. *Cấu tạo của trung thể*

16. Tại sao một số thuốc ức chế sự hình thành vi ống có tác dụng ngăn ngừa ung thư?

Ở người, một số loại tế bào như tế bào thần kinh, tế bào cơ trưởng thành không có trung thể. Các tế bào này có phân chia được không? Vì sao?

Trung thể là bào quan đóng vai trò quan trọng trong quá trình phân bào vì chúng hình thành nên thoi phân bào. Ở tế bào thực vật không có trung thể.

Khung xương tế bào được cấu tạo từ các vi ống, vi sợi và sợi trung gian. Khung xương tế bào giúp ổn định hình dạng tế bào động vật và là nơi neo giữ các bào quan.

Lysosome và peroxisome chứa nhiều enzyme thuỷ phân. Lysosome phân huỷ các đại phân tử, bào quan già, tế bào bị tổn thương,... Peroxisome tham gia chuyển hoá lipid và khử độc cho tế bào.

Tế bào thực vật có không bào trung tâm lớn thực hiện nhiều chức năng quan trọng: giúp tế bào hút nước, dự trữ chất dinh dưỡng cũng như các sản phẩm thải, bảo vệ tế bào.

Trung thể có chức năng hình thành thoi phân bào trong quá trình phân chia tế bào.

III. MÀNG SINH CHẤT

1. Cấu tạo của màng sinh chất

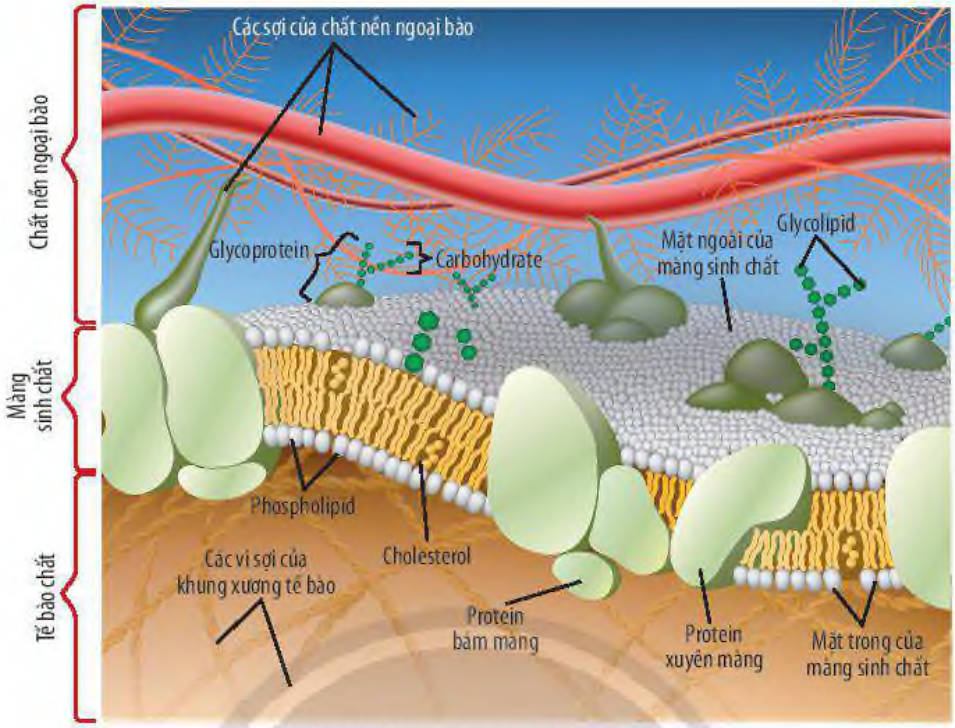
17. Màng sinh chất được cấu tạo từ những thành phần nào?

18. Tại sao nói màng sinh chất có tính "khảm động"?

Năm 1972, Singer và Nicolson đã đề xuất mô hình khảm động của màng sinh chất (màng tế bào), mô hình này đã được công nhận là phù hợp với các dạng tế bào và giải thích được màng sinh chất vừa có tính ổn định, vừa có tính linh hoạt để đáp ứng được chức năng đa dạng của màng.

Trong mô hình này, màng sinh chất được cấu tạo từ một khung liên tục do lớp kép phospholipid tạo thành và có nhiều phân tử protein phân bố trên màng. Các phân tử protein có thể nằm xuyên qua khung (protein xuyên màng) hoặc bám ở mặt trong hay mặt ngoài của màng (protein bám

màng), tạo nên tính "khảm" của màng. Màng sinh chất không chỉ có tính ổn định mà còn có tính linh hoạt là do sự chuyển động của các phân tử phospholipid và protein trên màng, tạo nên tính "động" của màng.



Hình 9.13. *Cấu tạo màng sinh chất theo mô hình khảm động*

Trên màng sinh chất còn có carbohydrate liên kết với protein (glycoprotein) hoặc lipid (glycolipid). Ngoài ra, trên màng sinh chất của tế bào động vật còn có nhiều phân tử cholesterol nằm xen kẽ với các phân tử phospholipid có tác dụng làm tăng tính ổn định của màng.

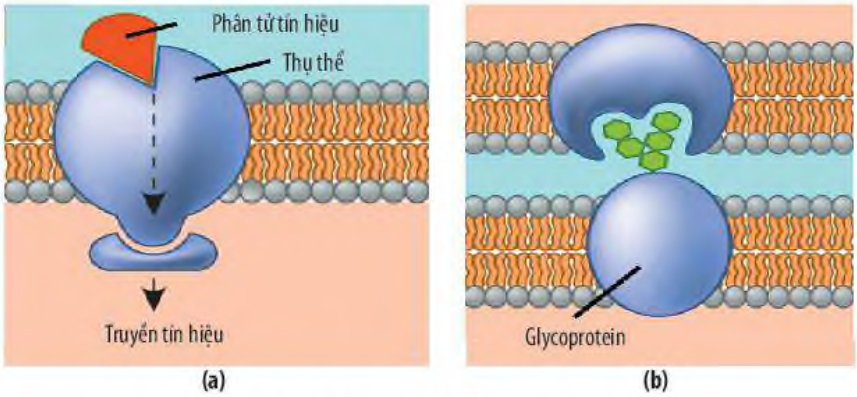
2. Chức năng của màng sinh chất

Màng sinh chất là ranh giới giữa môi trường bên trong và bên ngoài tế bào, do đó màng sinh chất có nhiều chức năng quan trọng đối với tế bào.

Vận chuyển các chất: các chất đi vào hay ra khỏi tế bào đều thông qua màng sinh chất. Màng sinh chất có tính thấm chọn lọc (tính bán thấm) nên chỉ cho các chất cần thiết đi qua. Ngoài ra, màng còn giữ ổn định vật chất bên trong tế bào tránh những tác động cơ học.

Truyền tín hiệu: mặt ngoài của màng sinh chất có protein đóng vai trò là các thụ thể tiếp nhận thông tin từ môi trường ngoài đưa vào tế bào.

Chức năng nhận biết tế bào: các glycoprotein đặc trưng cho từng loại tế bào có vai trò là dấu hiệu nhận biết các tế bào của cùng một cơ thể cũng như tế bào của cơ thể khác.



Hình 9.14. *Một số chức năng của màng sinh chất: truyền tín hiệu (a) và nhận biết tế bào (b)*

19. Tại sao nói màng sinh chất có tính thấm chọn lọc và điều này có ý nghĩa gì đối với tế bào?

20. Tại sao tế bào chỉ có thể tiếp nhận một số thông tin nhất định từ môi trường bên ngoài?

Màng sinh chất gồm hai thành phần chủ yếu là phospholipid và protein, màng có tính bán thấm. Trên màng có nhiều loại protein thực hiện các chức năng khác nhau như: vận chuyển các chất, thụ thể tiếp nhận thông tin, nhận biết tế bào,...

Tại sao khi cấy ghép mô từ người này sang người kia thì cơ thể người nhận có thể xảy ra hiện tượng đào thải mô được ghép?

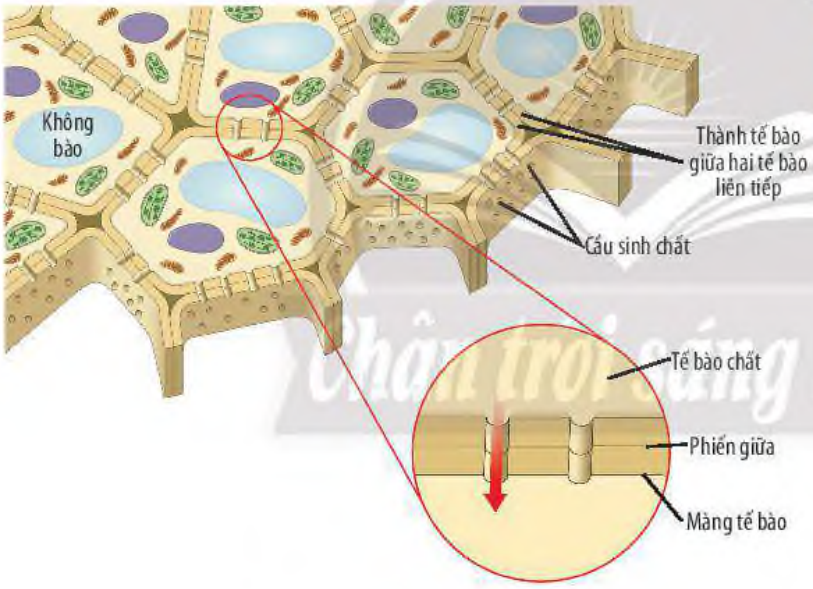
IV. CÁC CẤU TRÚC BÊN NGOÀI MÀNG SINH CHẤT

1. Cấu tạo và chức năng của thành tế bào

Ở tế bào thực vật và nấm, bao bọc bên ngoài màng sinh chất là thành tế bào. Ở thực vật, thành tế bào được cấu tạo chủ yếu từ cellulose (ngoài ra còn có pectin và protein), còn thành tế bào nấm là chitin. Thành tế bào có cấu tạo vững chắc nên có chức năng quy định hình dạng và bảo vệ tế bào.

21. Dựa vào kiến thức đã học ở Bài 6, hãy mô tả lại cấu tạo của thành tế bào thực vật. Từ đó, giải thích tại sao thành tế bào có chức năng quy định hình dạng và bảo vệ tế bào.

Giữa thành của hai tế bào có phiến giữa (có bản chất là polysaccharide) giúp liên kết hai tế bào với nhau, tương tự như chất nền ngoại bào ở động vật. Ngoài ra, giữa hai tế bào thực vật còn có cầu sinh chất, đây là con đường lưu thông xuyên suốt giữa các tế bào thực vật với nhau.



Tại sao khi một tế bào thực vật bị nhiễm bệnh thì bệnh sẽ nhanh chóng lan truyền đến các tế bào khác và toàn bộ cơ thể?

Hình 9.15. *Thành tế bào thực vật*

2. Cấu tạo và chức năng của chất nền ngoại bào

Khác với nấm và thực vật, bên ngoài màng sinh chất của tế bào động vật được bao phủ bởi chất nền ngoại bào có cấu tạo chủ yếu từ glycoprotein liên kết với các chất vô cơ và hữu cơ khác nhau (Hình 9.13). Chất nền ngoại bào đóng vai trò như "chất keo" kết dính các tế bào cạnh nhau tạo thành mô và giúp tế bào thu nhận thông tin.

22. Mô động vật được giữ ổn định nhờ có cấu trúc nào?

Chân trời sáng tạo

Thành tế bào bao bọc bên ngoài màng tế bào có chức năng bảo vệ và quy định hình dạng tế bào.
Chất nền ngoại bào giúp các tế bào động vật liên kết với nhau tạo thành mô nhất định.

Hãy tìm hiểu thông tin về các loại tế bào đặc biệt trong cơ thể (thực vật, động vật) mà trong cấu tạo của chúng thiếu một số bào quan đã học và dự đoán nguyên nhân.

BÀI TẬP

1. Phân biệt tế bào nhân sơ và tế bào nhân thực bằng cách hoàn thành bảng sau.

Tiêu chí	Tế bào nhân sơ	Tế bào nhân thực
Kích thước	?	?
Mức độ cấu tạo	?	?
Vật chất di truyền	?	?
Nhân	?	?
Hệ thống nội màng	?	?
Số lượng bào quan	?	?
Đại diện	?	?

2. Cho các tế bào: tế bào tuyến giáp, tế bào kẽ tinh hoàn, tế bào cơ trơn, tế bào gan, tế bào biểu bì, tế bào hồng cầu người, tế bào thần kinh. Giải thích.

a. Loại tế bào nào có nhiều ribosome?

b. Loại tế bào nào có nhiều lưới nội chất trơn, lưới nội chất hạt?

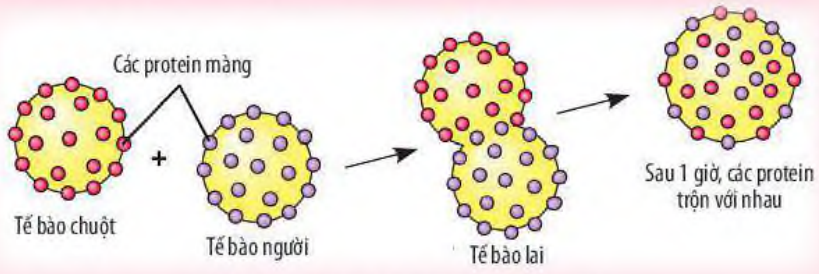
c. Loại tế bào nào có nhiều lysosome?

3. HIV là loại virus chỉ kí sinh trong tế bào bạch cầu lympho T-CD4 ở người do tế bào này có thụ thể CD4 phù hợp để HIV xâm nhập vào tế bào. Một nhà khoa học đã đưa ra ý tưởng rằng bằng cách gây đột biến, người ta có thể tạo ra các tế bào hồng cầu của người mang thụ thể CD4 trên bề mặt, sau đó đưa các tế bào hồng cầu này vào cơ thể người nhằm kìm hãm quá trình nhân lên của HIV. Ý tưởng này có tính khả thi không? Giải thích.

4. David Frye và Micheal Edidin tại trường Đại học tổng hợp Johns Hopkins đã đánh dấu protein màng của tế bào người và tế bào chuột bằng hai loại dấu khác nhau và dung hợp các tế bào lại. Họ dùng kính hiển vi để quan sát các dấu ở tế bào lai, kết quả quan sát như Hình 9.16.

a. Thí nghiệm này nhằm chứng minh điều gì?

b. Em hãy giải thích kết quả thí nghiệm.



Hình 9.16. *Dung hợp tế bào người và tế bào chuột*

BÀI 10

THỰC HÀNH: QUAN SÁT TẾ BÀO

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– 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, thài lài tía, hoa lúa, bí ngô, tế bào niêm mạc xoang miệng,...) và quan sát nhân, một số bào quan trên tiêu bản đó.

I. CHUẨN BỊ

Dụng cụ: Kính hiển vi quang học, lam kính, lamen, kim mũi mác, kim mũi nhọn, đèn cồn, kẹp, tăm tre, tăm bông, ống nghiệm, ống nhỏ giọt.

Hoá chất: Nước cất, xanh methylene.

Mẫu vật: Mẫu nước tự nhiên (ao, hồ,...), lá thài lài tía (lá lẻ bạn), tế bào niêm mạc miệng.

Chú ý

1. Đối với tế bào thực vật, tuỳ theo mẫu vật chuẩn bị mà ta có thể quan sát được các bào quan khác nhau.

2. Có thể thay lá thài lài tía bằng củ hành tím hoặc hành tây.

3. Trường hợp không thể quan sát bằng kính hiển vi, có thể thay thế bằng việc quan sát hình ảnh, phim về các loài vi khuẩn, nguyên sinh vật.

II. CÁCH TIẾN HÀNH

1. Quan sát tế bào vi khuẩn lam

Bước 1: Nhỏ một giọt nước ao, hồ,... lên một lam kính sạch. Sau đó, đặt lamen lên giọt nước, dùng giấy thấm nếu có nước tràn ra ngoài.

Bước 2: Đưa lên kính hiển vi để quan sát tế bào vi khuẩn ở vật kính 40×.

2. Quan sát tế bào thực vật

Bước 1: Cắt lá thài lài tía thành những miếng nhỏ có kích thước khoảng 1 cm × 1 cm.

Bước 2: Dùng kim mũi mác (hoặc mũi nhọn) bóc một lớp mỏng biểu bì mặt dưới của lá thài lài tía và đặt lên lam kính đã nhỏ sẵn một giọt nước cất.

Bước 3: Đặt lamen lên trên lớp biểu bì, dùng giấy thấm nếu có nước tràn ra ngoài.

Bước 4: Đặt và cố định tiêu bản trên bàn kính.

Bước 5: Quan sát tiêu bản dưới kính hiển vi để nhận biết các tế bào (tế bào biểu bì lá, tế bào khí khổng) và các bào quan trong tế bào. Nên quan sát ở vật kính 10× trước khi chuyển sang vật kính 40×.

3. Quan sát tế bào niêm mạc miệng

Bước 1: Dùng tăm bông sạch chà nhẹ xung quanh thành trong của miệng ba đến bốn lần.

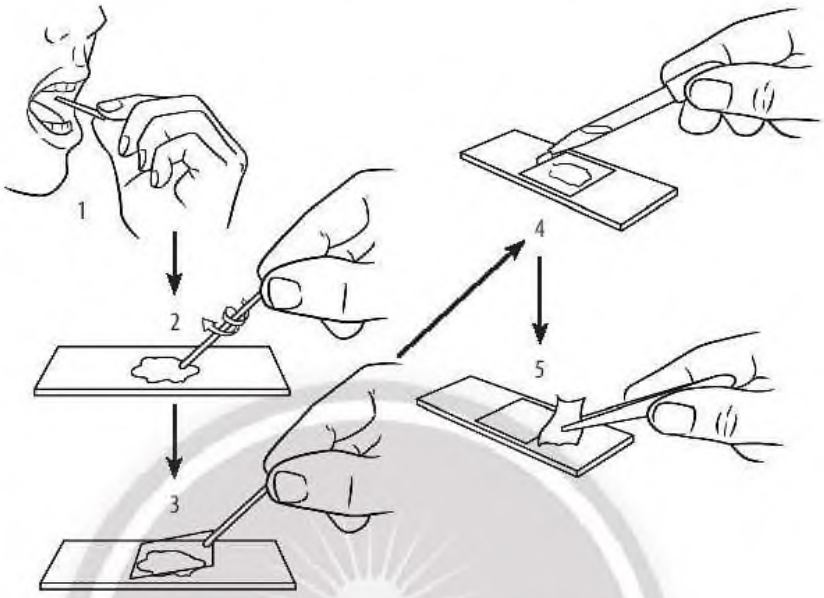
Bước 2: Chà nhẹ tăm bông ở Bước 1 lên lam kính đã có sẵn một giọt nước cất.

Chân trời sáng tạo

Bước 3: Đậy lamen lên mẫu vật.

Bước 4: Nhỏ một giọt xanh methylene lên một đầu của lamen.

Bước 5: Dùng giấy thấm, thấm ở đầu ngược lại của lamen sao cho dung dịch xanh methylene đi vào trong lamen. Chờ 3 phút rồi đưa lên kính hiển vi để quan sát ở vật kính 10×, sau đó chuyển sang vật kính 40×.



Hình 10.1. *Các bước làm tiêu bản tế bào niêm mạc miệng*

4. Báo cáo kết quả thực hành

Viết và trình bày báo cáo theo mẫu:

BÁO CÁO: KẾT QUẢ THỰC HÀNH QUAN SÁT TẾ BÀO

Thứ … ngày … tháng … năm …

Nhóm: … Lớp: … Họ và tên thành viên: …

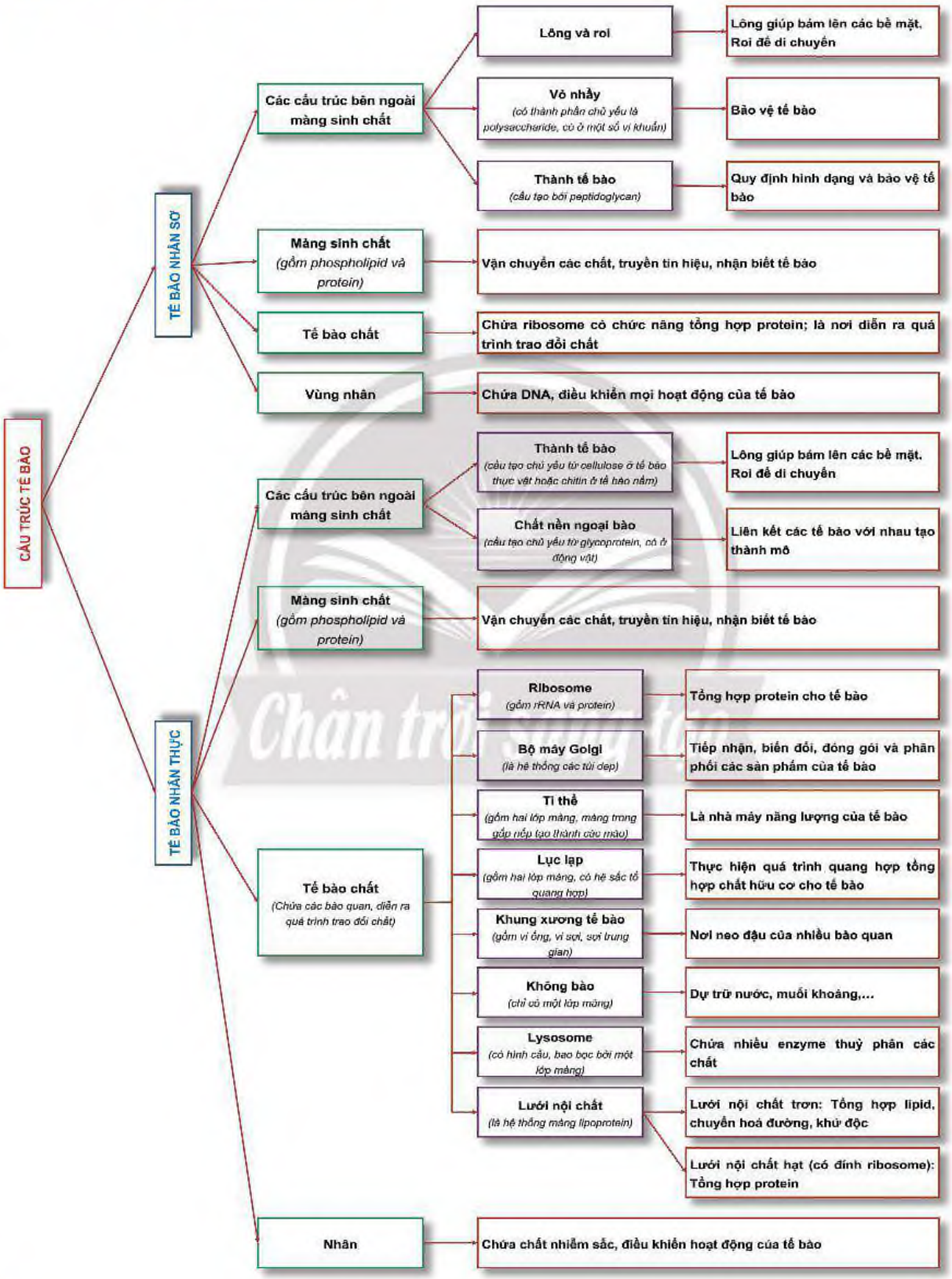
1. Vẽ và chú thích các thành phần của tế bào vi khuẩn ở giọt nước ao, hồ quan sát được.

2. Vẽ và chú thích các thành phần của tế bào thực vật và tế bào động vật quan sát được.

Chân trời sáng tạo

ÔN TẬP CHƯƠNG 2

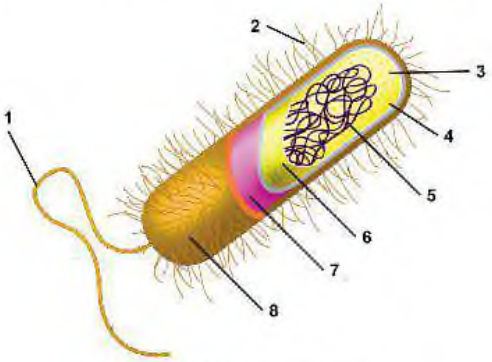
I. HỆ THỐNG HOÁ KIẾN THỨC



Chân trời sáng tạo

II. BÀI TẬP

1. Chú thích các thành phần cấu tạo của tế bào nhân sơ trong hình dưới đây.



Hình 1. *Cấu tạo tế bào nhân sơ*

2. Các phát biểu sau đây là đúng hay sai? Giải thích.

a. Tế bào nhân sơ có kích thước nhỏ (3 – 7 µm), chưa có nhân hoàn chỉnh, trong tế bào chất chỉ có bào quan duy nhất là ribosome, không có các bào quan có màng bao bọc.

b. Tế bào nhân thực bao gồm tế bào thực vật, tế bào động vật và tế bào vi sinh vật.

c. Mọi cơ thể sinh vật sống đều được cấu tạo từ tế bào.

d. Vi khuẩn là những loài sinh vật có cấu tạo cơ thể đơn bào.

e. Mỗi tế bào đều có ba thành phần cơ bản: lưới nội chất, tế bào chất và nhân tế bào.

g. Ribosome là bào quan duy nhất có ở tế bào nhân sơ.

h. Lục lạp là bào quan có ở các sinh vật có khả năng quang hợp như thực vật, vi khuẩn lam.

i. Chỉ có tế bào thực vật và tế bào nấm mới có thành tế bào.

3. Khi bị mắc bệnh do vi khuẩn gây ra, bệnh nhân thường được kê đơn thuốc có chứa kháng sinh. Tại sao kháng sinh có thể tiêu diệt vi khuẩn mà ít gây ảnh hưởng đến tế bào người?

4. Tại sao khi sử dụng các loại thuốc tiêu diệt các loài động vật kí sinh (giun tròn) thường ảnh hưởng đến sức khoẻ của con người hơn so với các loại kháng sinh được sử dụng để chữa bệnh do vi khuẩn gây ra?

5. Tại sao lá ở một số loài thực vật (tía tô, rau dền, huyết dụ,...) lại có màu đỏ hoặc tím trong khi lá ở các loài khác thì không?

6. Khi hình dạng tế bào thay đổi có thể ảnh hưởng đến chức năng của tế bào, ví dụ: Tế bào hồng cầu bình thường có hình đĩa, khi bị đột biến có hình liềm (bệnh hồng cầu hình liềm). Hãy tìm hiểu thông tin về bệnh hồng cầu hình liềm và cho biết sự thay đổi hình dạng của tế bào hồng cầu đã gây ra những hậu quả gì.

Chân trời sáng tạo

CHƯƠNG 3. TRAO ĐỔI CHẤT VÀ CHUYỂN HOÁ NĂNG LƯỢNG Ở TẾ BÀO

BÀI 11

VẬN CHUYỂN CÁC CHẤT QUA MÀNG SINH CHẤT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

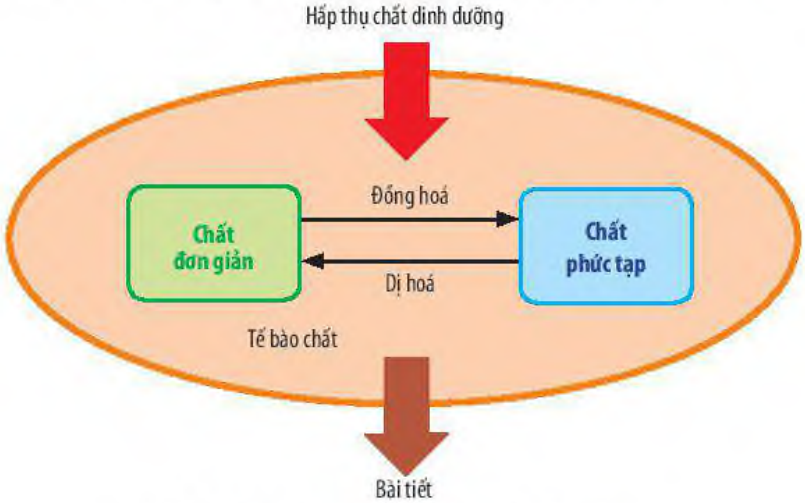
- Nêu được khái niệm trao đổi chất ở tế bào.
- Phân biệt được các hình thức vận chuyển các chất qua màng sinh chất: vận chuyển thụ động, chủ động. Nêu được ý nghĩa của các hình thức đó. Lấy được ví dụ minh hoạ.
- Trình bày được cơ chế và ý nghĩa của quá trình xuất, nhập bào.
- Vận dụng những hiểu biết về sự vận chuyển các chất qua màng sinh chất để giải thích một số hiện tượng thực tiễn (muối dưa, muối cà,...).

Khi tay của chúng ta ngâm trong nước quá lâu sẽ xuất hiện các nếp nhăn nheo (Hình 11.1). Nguyên nhân của hiện tượng này là gì?

Hình 11.1. *Hiện tượng tay nhăn nheo khi ngâm trong nước*

I. TRAO ĐỔI CHẤT Ở TẾ BÀO

Tế bào luôn thực hiện quá trình trao đổi chất để duy trì sự sống. Trao đổi chất ở tế bào gồm có chuyển hoá vật chất và năng lượng trong tế bào và trao đổi chất qua màng sinh chất. Trong đó, quá trình chuyển hoá vật chất và năng lượng trong tế bào là tập hợp tất cả các phản ứng sinh hoá diễn ra bên trong tế bào (sự chuyển hoá vật chất), gồm hai mặt là đồng hoá và dị hoá.



Hình 11.2. *Sơ đồ minh hoạ quá trình trao đổi chất ở tế bào*

1. Quan sát Hình 11.2, hãy cho biết trao đổi chất ở tế bào bao gồm những quá trình nào.

2. Cho một số ví dụ về quá trình đồng hoá và dị hoá trong tế bào.

Đồng hoá là quá trình tổng hợp các chất phức tạp từ các chất đơn giản, đồng thời tích luỹ năng lượng. Ngược lại, ***dị hoá*** là quá trình phân giải các chất phức tạp thành các chất đơn giản và giải phóng năng lượng. Ví dụ: Tế bào thực vật đồng hoá carbohydrate từ nguyên liệu là H_2O và CO_2 thông qua quá trình quang hợp tạo thành glucose. Sau đó, glucose được dùng làm nguyên liệu tổng hợp tinh bột. Ngược lại, tế bào sử dụng glucose là nguồn nguyên liệu chủ yếu cho quá trình dị hoá, glucose sẽ được phân giải thành H_2O và CO_2, đồng thời giải phóng năng lượng cho tế bào.

Quá trình trao đổi chất qua màng sinh chất là quá trình vận chuyển có chọn lọc các chất giữa tế bào và môi trường. Các hình thức trao đổi chất qua màng sinh chất gồm vận chuyển thụ động, vận chuyển chủ động và xuất, nhập bào.

Trao đổi chất ở tế bào bao gồm quá trình trao đổi chất giữa tế bào với môi trường và các phản ứng sinh hoá diễn ra bên trong tế bào. Quá trình chuyển hoá vật chất trong tế bào gồm có đồng hoá và dị hoá.

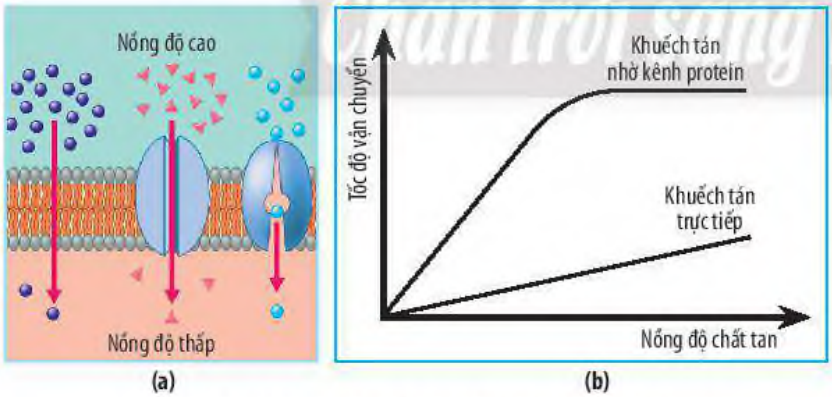
Quá trình trao đổi chất có ý nghĩa gì đối với tế bào?

II. SỰ VẬN CHUYỂN CÁC CHẤT QUA MÀNG SINH CHẤT

1. Vận chuyển thụ động

Sự vận chuyển thụ động các chất qua màng sinh chất có thể được thực hiện bằng hai con đường: các chất có kích thước nhỏ, không phân cực (không tan trong nước), tan trong lipid được khuếch tán trực tiếp qua lớp phospholipid kép. Các chất có kích thước lớn, phân cực, tan trong nước được vận chuyển nhờ các kênh protein xuyên màng. Mỗi kênh protein chỉ vận chuyển các chất có cấu trúc phù hợp. Nước được thẩm thấu qua màng nhờ kênh protein đặc biệt gọi là aquaporin.

Một số quá trình vận chuyển thụ động ở sinh vật: sự hấp thụ nước ở rễ cây, vận chuyển oxygen từ phế nang vào máu và carbon dioxide từ máu vào phế nang, hấp thụ chất dinh dưỡng ở ruột non,...



Hình 11.3. *Vận chuyển thụ động (a); Tốc độ khuếch tán các chất qua màng thông qua quá trình vận chuyển thụ động (b)*

3. Quan sát Hình 11.3a, hãy cho biết thế nào là vận chuyển thụ động. Quá trình này có cần sử dụng năng lượng không?

4. Hãy cho biết các chất CO_2, O_2, H_2O, NaCl, vitamin A, glucose được vận chuyển qua màng sinh chất thông qua con đường nào bằng cách điền vào bảng bên dưới.

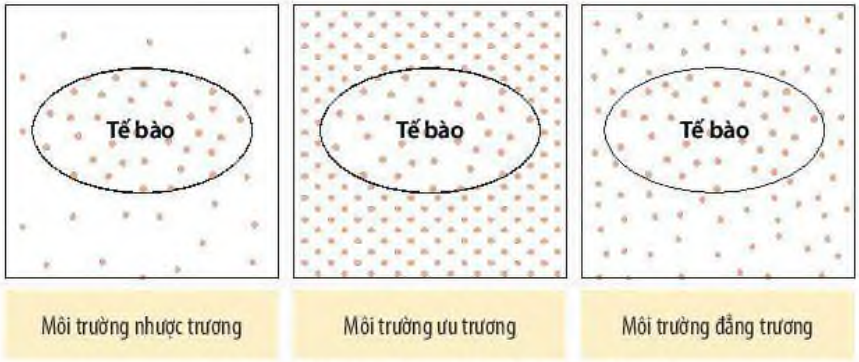
Sự vận chuyển các chất	
Qua lớp phospholipid	Qua kênh protein
?	?

5. Dựa vào Hình 11.3b, hãy:

a) So sánh tốc độ vận chuyển các chất qua hai con đường vận chuyển.

b) Giải thích tại sao tốc độ vận chuyển các chất qua kênh protein tăng đến một giá trị nhất định rồi sau đó giữ ở mức ổn định.

Tốc độ vận chuyển các chất qua màng theo cơ chế thụ động phụ thuộc vào nhiều yếu tố: nhiệt độ, nồng độ chất tan, số lượng kênh protein,... Trong đó, nồng độ chất tan đóng vai trò quan trọng nhất. Dựa vào nồng độ chất tan của môi trường so với nồng độ chất tan trong tế bào, người ta chia môi trường thành ba loại là nhược trương, ưu trương và đẳng trương.



Hình 11.4. *Tế bào trong môi trường có nồng độ chất tan khác nhau (Chú thích: Các chấm thể hiện nồng độ chất tan)*

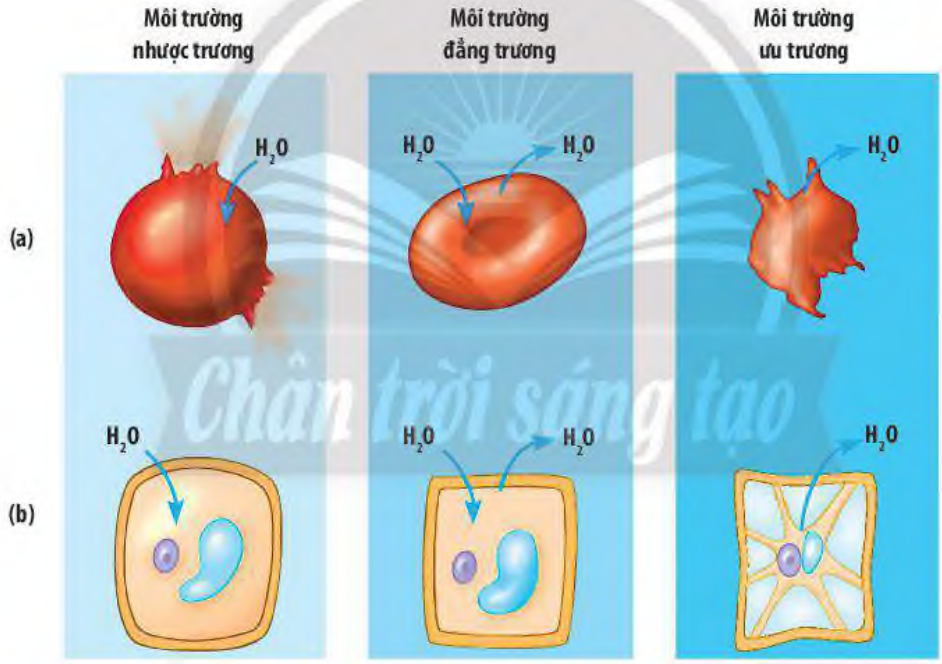
Nồng độ chất tan trong môi trường còn ảnh hưởng đến việc tế bào hấp thụ nước hay bị mất nước. Phản ứng của tế bào sống với sự thay đổi nồng độ chất tan trong môi trường còn tuỳ thuộc vào tế bào có thành tế bào hay không (Hình 11.5).

6. Thế nào là môi trường nhược trương, ưu trương và đẳng trương? Xác định chiều vận chuyển chất tan giữa tế bào và môi trường trong mỗi loại môi trường đó.

Giả sử nồng độ chất tan trong một tế bào nhân tạo (có màng sinh chất như ở tế bào sống) gồm 0,06 M saccharose và 0,04 M glucose. Đặt tế bào nhân tạo trong một ống nghiệm chứa dung dịch gồm 0,03 M saccharose, 0,02 M glucose và 0,01 M fructose. Hãy cho biết:

a) Kích thước của tế bào sẽ thay đổi như thế nào? Giải thích.

b) Chiều vận chuyển của glucose và fructose qua màng.



Hình 11.5. *Sự thay đổi hình dạng của tế bào động vật (a) và tế bào thực vật (b) trong các môi trường khác nhau*

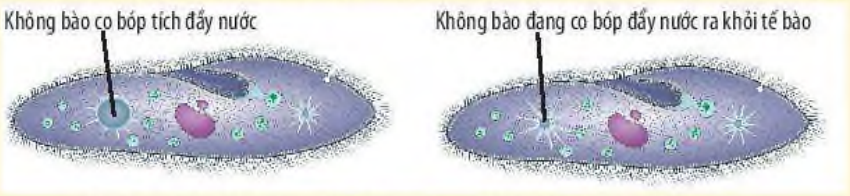
Vận chuyển thụ động là phương thức vận chuyển các chất từ nơi có nồng độ cao sang nơi có nồng độ thấp mà không cần tiêu tốn năng lượng. Trong quá trình vận chuyển thụ động, các chất có thể được khuếch tán trực tiếp qua lớp kép phospholipid hoặc qua kênh protein vận chuyển.

Tại sao khi muối dưa, cà thì sản phẩm sau khi muối lại có vị mặn và bị nhăn nheo?

Chân trời sáng tạo

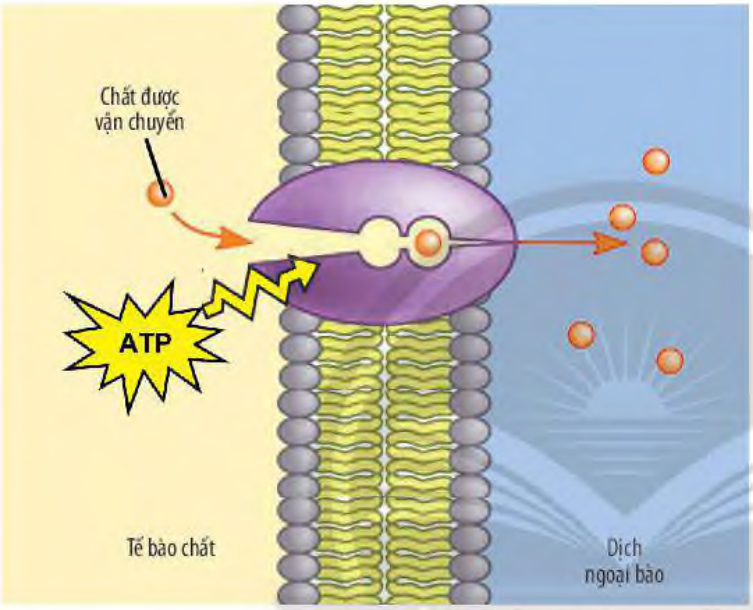
Đọc thêm

Paramecium (Christiaan Huygens, 1678), một chi động vật nguyên sinh, sống trong các ao, hồ. Đây là môi trường nhược trương đối với tế bào nên dòng nước có xu hướng đi vào trong tế bào. Tuy nhiên, tế bào *Paramecium* không bị vỡ ra vì trong tế bào có không bào co bóp hoạt động như một chiếc "máy bơm" đẩy lượng nước thừa ra khỏi tế bào.



Hình 11.6. *Cơ chế điều hoà thẩm thấu thông qua không bào co bóp ở chi Paramecium*

2. Vận chuyển chủ động



Hình 11.7. *Vận chuyển chủ động*

7. Quan sát Hình 11.7, hãy cho biết thế nào là vận chuyển chủ động. Quá trình vận chuyển chủ động cần có những yếu tố nào?

Trong quá trình vận chuyển chủ động cần có protein vận chuyển (bơm protein) đặc hiệu và năng lượng ATP cung cấp cho bơm hoạt động. Ví dụ: sự hấp thụ chủ động các ion khoáng ở rễ cây tạo điều kiện cho rễ cây hút nước, sự tái hấp thu các chất trong ống thận,... Vận chuyển chủ động có ý nghĩa giúp tế bào có thể lấy được các chất cần thiết ngay cả khi chúng có nồng độ thấp hơn so với bên trong tế bào.

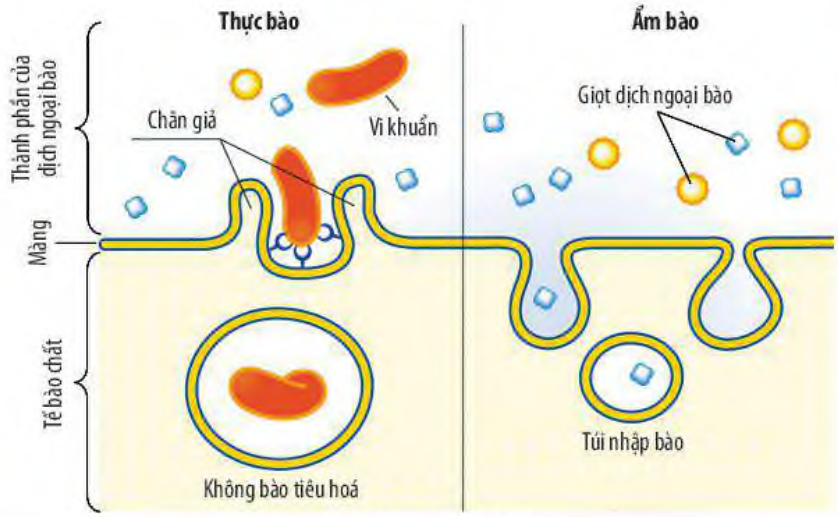
Vận chuyển chủ động là phương thức vận chuyển các chất từ nơi có nồng độ chất tan thấp sang nơi có nồng độ cao. Quá trình này cần protein vận chuyển và có sự tiêu tốn năng lượng.

Tại sao các loài thực vật sống ở rừng ngập mặn có khả năng hấp thụ nước từ môi trường có nồng độ muối cao?

3. Xuất bào và nhập bào

Đối với các đại phân tử hoặc vi khuẩn không thể vận chuyển qua lớp kép phospholipid hay protein xuyên màng, tế bào sẽ vận chuyển các chất này thông qua sự biến dạng của màng sinh chất, tạo thành các túi (bóng) xuất bào hoặc nhập bào.

Thực bào thường thấy ở một số động vật nguyên sinh như trùng roi, amip,... hay tế bào bạch cầu ở động vật; chúng thực bào các vi khuẩn. Ở động vật, một phần nhỏ thức ăn được hấp thụ ở ruột non bằng cơ chế ẩm bào. Nhiều sản phẩm của tế bào (hormone, kháng thể,...) được vận chuyển ra khỏi tế bào nhờ xuất bào.

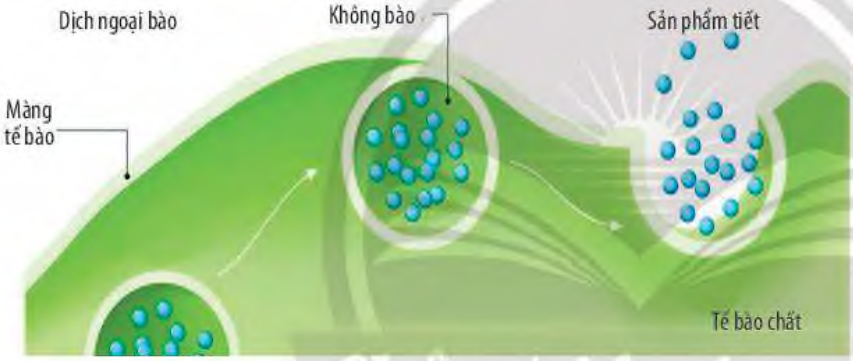


Hình 11.8. *Các hình thức nhập bào*

8. Quan sát Hình 11.8 và 11.9, hãy cho biết thế nào là nhập bào, xuất bào.

9. Có những hình thức nhập bào nào? Sự khác nhau giữa những hình thức đó là gì?

Đối với sinh vật, quá trình xuất bào, nhập bào có ý nghĩa gì?



Hình 11.9. *Xuất bào*

Xuất bào, nhập bào là hai hình thức vận chuyển các chất qua màng thông qua sự biến dạng của màng sinh chất. Nhập bào là sự vận chuyển các chất vào trong tế bào, gồm có thực bào và ẩm bào. Xuất bào là sự vận chuyển các chất ra khỏi tế bào.

BÀI TẬP

1. Một người nông dân sau khi bón phân cho vườn rau của mình thì đến sáng hôm sau bỗng thấy các cây con trong vườn đều đã bị héo.

a. Hãy giải thích hiện tượng trên.

b. Đề xuất một cách đơn giản để làm cho các cây con có thể tươi trở lại.

2. Tại sao những người bán rau cứ cách một khoảng thời gian lại phun nước lên rau?

3. Tại sao người ta thường ngâm các loại rau, quả sống vào nước muối loãng trước khi ăn?

Chân trời sáng tạo

BÀI 12

THỰC HÀNH: SỰ VẬN CHUYỂN CÁC CHẤT QUA MÀNG SINH CHẤT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Làm được thí nghiệm tính thấm có chọn lọc của màng sinh chất tế bào sống.

– Làm được thí nghiệm và quan sát hiện tượng co và phản co nguyên sinh (tế bào hành, tế bào máu,...).

I. CHUẨN BỊ

Dụng cụ: Đèn cồn, diêm (hoặc bật lửa), kính hiển vi, lamen, lam kính, kim mũi mác, kim mũi nhọn, ống nhỏ giọt, giấy thấm, đĩa petri, dao nhỏ, ống nghiệm, kẹp.

Hoá chất: Nước cất, dung dịch xanh methylene 1 %, dung dịch NaCl 0,65 % và 2 %.

Mẫu vật: Củ khoai tây, củ hành tím, ếch sống.

Chú ý

Có thể thay dung dịch NaCl 2 % bằng saccharose 1,5 M hoặc KNO_3 1 M. Xanh methylene có thể thay bằng indigo carmine 0,2 %.

II. CÁCH TIẾN HÀNH

1. Quan sát để trải nghiệm

Từ những tình huống sau đây, em hãy xác định vấn đề được nêu ra trong mỗi trường hợp và đặt ra các câu hỏi giả định cho tình huống mà em quan sát được.

a. Khi hầm canh khoai tây với củ dền đỏ, nếu để lâu thì khoai tây sẽ bị đổi màu.

b. Khi ngâm rau, củ, quả trong nước muối có nồng độ cao làm cho rau, củ, quả dễ bị nhiễm mặn, giập nát, khi nấu lên sẽ mất độ ngon.

c. Khi súc miệng bằng nước muối có nồng độ cao sẽ làm tổn thương các tế bào ở niêm mạc miệng.

Hình 12.1.
Canh khoai tây nấu với củ dền đỏ

Hình 12.2.
Ngâm rau, củ, quả trong nước muối

Hình 12.3.
Súc miệng bằng nước muối

STT	Nội dung vấn đề	Câu hỏi giả định
1	Hầm canh khoai tây với củ dền đỏ, nếu để lâu thì khoai tây sẽ bị đổi màu.	Có phải sắc tố từ củ dền đỏ đã ngấm vào khoai tây?
...	...	...

2. Đề xuất giả thuyết và phương án chứng minh giả thuyết

Hãy đề xuất các giả thuyết để giải thích cho các vấn đề đã nêu và đề xuất phương án kiểm chứng cho mỗi giả thuyết đó.

STT	Nội dung giả thuyết	Phương án kiểm chứng giả thuyết
1	Khoai tây được nấu chín sẽ dễ bị ngấm sắc tố hơn.	Ngâm các lát khoai tây sống và chín vào dung dịch màu.
...	...	...

3. Thiết kế thí nghiệm kiểm chứng giả thuyết

Các nhóm tiến hành thí nghiệm chứng minh cho giả thuyết về vấn đề nghiên cứu được đề ra (có thể có nhiều hơn một nhóm làm cùng thí nghiệm và phối hợp các nhóm để thu thập thêm các thông tin, số liệu bổ sung cho giả thuyết ban đầu). Có thể thiết kế thí nghiệm mới trên cơ sở các thí nghiệm sau.

a. Thí nghiệm tính thấm có chọn lọc của màng sinh chất tế bào sống

Bước 1: Gọt vỏ củ khoai tây, sau đó cắt thành những miếng nhỏ dày 1 cm rồi cho vào hai ống nghiệm được đánh số 1 và 2 đã có sẵn 10 mL nước cất.

Bước 2: Ống nghiệm 1 để nguyên làm ống đối chứng. Ống nghiệm 2 đun trên ngọn lửa đèn cồn khoảng 2 phút.

Bước 3: Nhỏ 3 – 4 giọt dung dịch xanh methylene vào cả hai ống nghiệm và ngâm khoảng 20 phút.

Bước 4: Dùng kẹp gắp các miếng khoai tây ra, sau đó cắt đôi và quan sát tính thấm của xanh methylene vào các miếng khoai tây ở cả hai ống nghiệm.

b. Thí nghiệm co và phản co nguyên sinh ở tế bào thực vật

Bước 1: Dùng kim mũi mác (hoặc kim mũi nhọn) bóc một lớp tế bào biểu bì củ hành tím và đặt lên lam kính đã nhỏ sẵn một giọt nước cất.

Bước 2: Đậy lamen lên mẫu vật. Dùng giấy thấm hút bớt nước tràn ra ngoài (nếu có).

Bước 3: Đặt và cố định tiêu bản trên bàn kính.

Bước 4: Quan sát mẫu vật ở vật kính 10×, chọn vùng có lớp tế bào mỏng nhất để dễ quan sát. Sau đó chuyển sang vật kính 40× để quan sát rõ hơn.

Bước 5: Gây hiện tượng co nguyên sinh:

+ Nhỏ một giọt dung dịch NaCl 2 % bằng ống nhỏ giọt vào mép lamen.

+ Dùng giấy thấm đặt vào mép lamen ở phía đối diện để tạo lực hút đưa nhanh dung dịch NaCl vào vùng có tế bào.

+ Quan sát diễn biến quá trình co nguyên sinh ở tế bào.

Bước 6: Gây hiện tượng phản co nguyên sinh:

+ Nhỏ nước cất vào tế bào đã co nguyên sinh.

+ Quan sát diễn biến quá trình phản co nguyên sinh ở tế bào.

Chú ý

1. Quan sát dưới kính hiển vi sẽ thấy các tế bào nằm sát nhau; mỗi tế bào gồm thành tế bào, màng tế bào, tế bào chất, nhân và không bào.

2. Cần tìm vùng có lớp tế bào mỏng vì các vùng dày do các lớp tế bào chồng lên nhau sẽ khó quan sát.

c. Thí nghiệm teo bào và tan bào ở tế bào động vật

Bước 1: Nhỏ một giọt máu ếch lên lam kính đã có sẵn dung dịch NaCl 0,65 % (dung dịch đẳng trương).

Bước 2: Đậy lamen lên mẫu vật. Dùng giấy thấm nếu có dung dịch tràn ra ngoài.

Bước 3: Đặt và cố định tiêu bản trên bàn kính.

Bước 4: Quan sát mẫu vật ở vật kính 10×, chọn vùng có số lượng tế bào vừa phải. Sau đó chuyển sang vật kính 40× để quan sát rõ hơn.

Bước 5: Gây hiện tượng teo bào:

+ Tiến hành các bước như gây hiện tượng co nguyên sinh ở tế bào thực vật.

+ Quan sát sự thay đổi hình dạng của tế bào máu.

Bước 6: Gây hiện tượng tan bào:

+ Tiến hành làm lại tiêu bản tế bào máu ếch như Bước 1, 2.

+ Tiến hành các bước như gây hiện tượng phản co nguyên sinh ở tế bào thực vật.

+ Quan sát sự thay đổi số lượng tế bào máu.

Chú ý

1. Khi quan sát ở vật kính 10× sẽ thấy các hạt hình tròn nhỏ, màu đỏ và nằm rải rác. Đó là các tế bào máu ếch.

2. Thí nghiệm teo bào và tan bào ở tế bào động vật cần khoảng 30 – 40 phút mới quan sát thấy hiện tượng. Do đó, có thể tiến hành thí nghiệm này trước để kịp thời gian quan sát.

4. Thảo luận dựa trên kết quả thí nghiệm

Các nhóm mô tả kết quả quan sát được và đưa ra kết luận giả thuyết đúng hay sai. Từ đó, kết luận vấn đề nghiên cứu.

STT	Nội dung giả thuyết	Đánh giá giả thuyết	Kết luận
1	…	…	…
…	…	…	…

5. Báo cáo kết quả thực hành

Viết và trình bày báo cáo theo mẫu:

BÁO CÁO: KẾT QUẢ THỰC HÀNH THÍ NGHIỆM VỀ SỰ VẬN CHUYỂN CÁC CHẤT QUA MÀNG SINH CHẤT

Thứ … ngày … tháng … năm …

Nhóm: … Lớp: … Họ và tên thành viên: …

1. Mục đích thực hiện đề tài.

2. Mẫu vật, hoá chất.

3. Giả thuyết và đối tượng nghiên cứu.

4. Phương pháp nghiên cứu.

5. Báo cáo kết quả nghiên cứu:

a. Giải thích kết quả thí nghiệm tính thấm chọn lọc của màng sinh chất tế bào sống.

b. Vẽ tế bào thực vật ở trạng thái bình thường và khi co nguyên sinh. Giải thích hiện tượng co và phản co nguyên sinh ở tế bào thực vật.

c. Vẽ tế bào máu ếch khi ở trạng thái bình thường và khi bị teo bào. Giải thích hiện tượng teo bào và tan bào ở tế bào động vật.

6. Kết luận và kiến nghị.

Chân trời sáng tạo

BÀI 13

CHUYỂN HOÁ VẬT CHẤT VÀ NĂNG LƯỢNG TRONG TẾ BÀO

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

- Phát biểu được khái niệm chuyển hoá năng lượng trong tế bào.
- Phân biệt được các dạng năng lượng trong chuyển hoá năng lượng ở tế bào.
- Giải thích được năng lượng được tích luỹ 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.
- Trình bày được quá trình tổng hợp và phân giải ATP gắn liền với quá trình tích luỹ, giải phóng năng lượng.
- 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.
- Phân tích được các yếu tố ảnh hưởng đến hoạt động xúc tác của enzyme.

Tại sao khi hoạt động mạnh, thân nhiệt lại tăng cao hơn lúc bình thường?

I. NĂNG LƯỢNG VÀ CHUYỂN HOÁ NĂNG LƯỢNG

1. Các dạng năng lượng

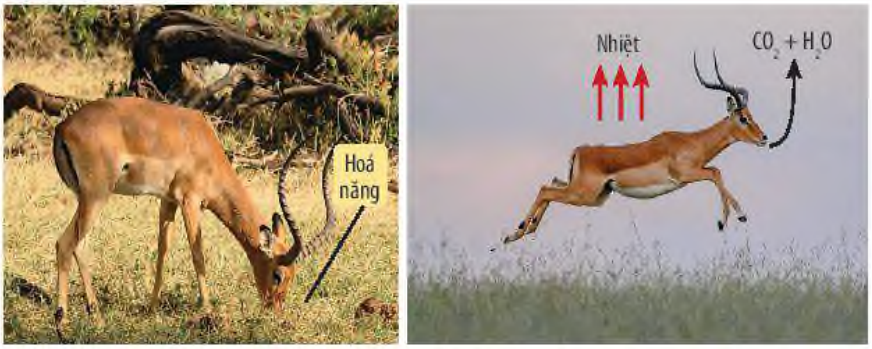
Trong tế bào, năng lượng tồn tại dưới nhiều dạng khác nhau như: hoá năng, nhiệt năng, điện năng và cơ năng.

Hoá năng là dạng năng lượng dự trữ trong các liên kết hoá học; điện năng được tạo ra khi có sự chênh lệch nồng độ các ion trái dấu ở hai phía của màng tế bào; nhiệt năng được sinh ra trong quá trình chuyển hoá chất; cơ năng được sinh ra trong quá trình co cơ, vận động của các cơ quan hay sự di chuyển của các chất. Trong đó, hoá năng là dạng năng lượng chủ yếu được sử dụng cho các hoạt động sống của tế bào.

1. Trong tế bào có những dạng năng lượng nào? Dạng năng lượng nào được tế bào sử dụng chủ yếu?

2. Sự chuyển hoá năng lượng

Chuyển hoá năng lượng là sự biến đổi từ dạng năng lượng này sang dạng năng lượng khác. Ví dụ: hoá năng chuyển hoá thành nhiệt năng (trong hô hấp tế bào), quang năng chuyển hoá thành hoá năng (trong quang hợp),... Trong tế bào, sự chuyển hoá vật chất luôn đi kèm với sự chuyển hoá năng lượng.



Hình 13.1. *Sự chuyển hoá năng lượng*

2. Quan sát Hình 13.1 và cho biết:

a) Năng lượng loài linh dương sử dụng được lấy từ đâu? Xác định dạng của năng lượng đó.

b) Khi linh dương chạy, năng lượng được biến đổi như thế nào?

Trong tế bào, năng lượng tồn tại dưới các dạng như: hoá năng, nhiệt năng, điện năng. Trong đó, năng lượng được tích luỹ và sử dụng cho các hoạt động sống của tế bào là hoá năng.

Sự biến đổi năng lượng từ dạng này sang dạng khác được gọi là sự chuyển hoá năng lượng.

Sự chuyển hoá vật chất luôn đi kèm với sự chuyển hoá năng lượng.

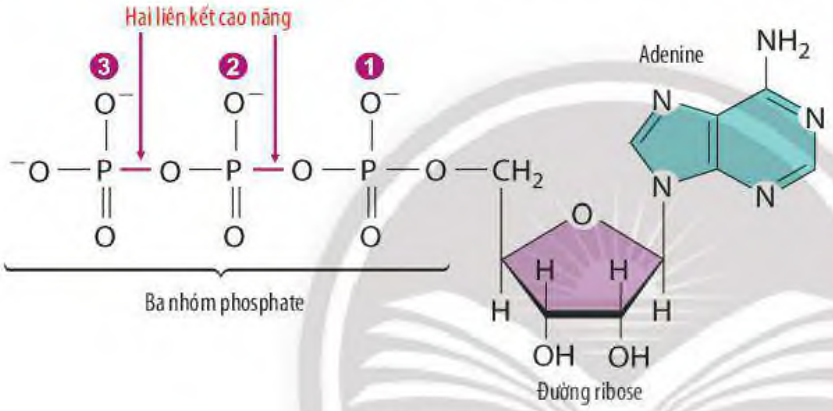
Năng lượng được sinh vật lấy vào qua thức ăn có bị thất thoát không? Giải thích.

II. ATP – "ĐỒNG TIỀN" NĂNG LƯỢNG CỦA TẾ BÀO

1. Cấu tạo và chức năng của ATP

Adenosine triphosphate (ATP) là hợp chất mang năng lượng do có các nhóm phosphate chứa liên kết cao năng.

Liên kết cao năng là loại liên kết khi bẻ gãy sẽ giải phóng một lượng lớn năng lượng.



Hình 13.2. *Cấu tạo phân tử ATP*

3. Quan sát Hình 13.2, hãy nêu các thành phần cấu tạo của phân tử ATP.

4. Tại sao liên kết giữa các nhóm phosphate được gọi là liên kết cao năng?

5. ATP được dùng để cung cấp năng lượng cho hoạt động nào sau đây?

a) Hoạt động lao động.

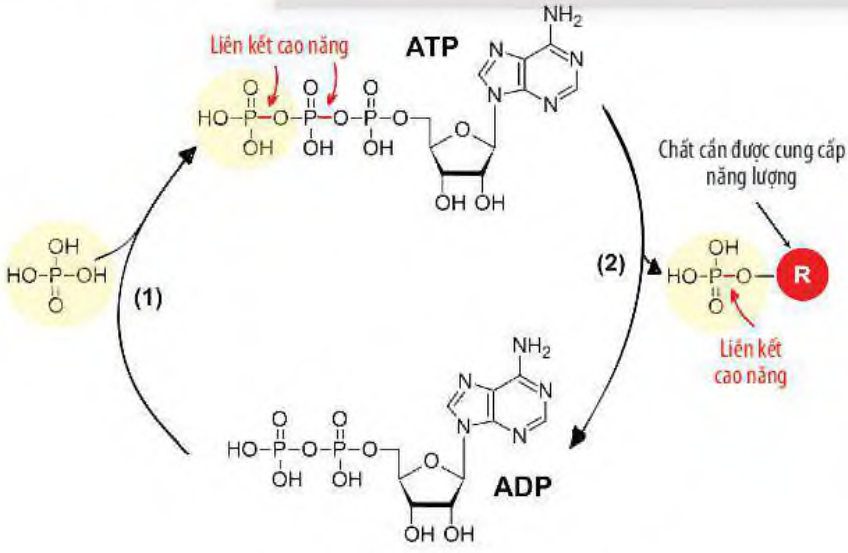
b) Tổng hợp các chất.

c) Vận chuyển thụ động.

d) Co cơ.

2. Quá trình tổng hợp và phân giải ATP

Tính chất quan trọng của ATP là dễ biến đổi thuận nghịch để giải phóng hoặc tích luỹ năng lượng.



Hình 13.3. *Sự biến đổi thuận nghịch của ATP trong tế bào*

6. Quan sát Hình 13.3, hãy mô tả quá trình tổng hợp và phân giải ATP.

7. Các nhận định dưới đây là đúng hay sai? Giải thích.

a) Quá trình (1) là sự giải phóng năng lượng.

b) Quá trình (2) là sự tích luỹ năng lượng.

Khi tế bào sử dụng ATP để cung cấp năng lượng, ATP sẽ bị phân giải tạo thành ADP (Adenosine diphosphate) và giải phóng một nhóm phosphate. Nhóm phosphate này sẽ liên kết với chất cần được cung cấp năng lượng. Sau khi hoạt động chức năng, nhóm phosphate liên kết trở lại với ADP để hình thành ATP.

Phân tử ATP có cấu tạo gồm: adenine, đường ribose và ba nhóm phosphate. Trong đó, liên kết giữa các nhóm phosphate là liên kết cao năng.

Quá trình tổng hợp và phân giải ATP gắn liền với sự tích luỹ và giải phóng năng lượng.

ATP được sử dụng cho các hoạt động sống của tế bào.

Tại sao ATP được gọi là "đồng tiền" năng lượng của tế bào?

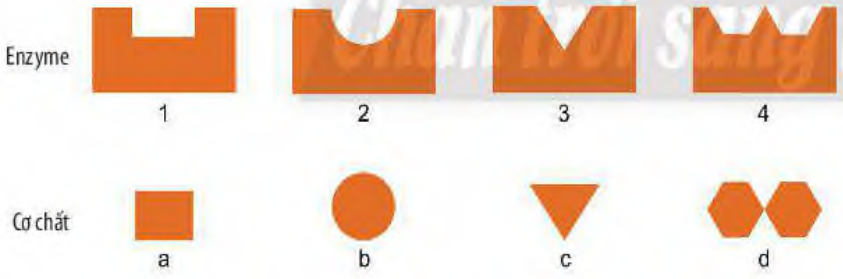
III. ENZYME

1. Khái niệm và cấu trúc của enzyme

Enzyme là chất xúc tác sinh học thường có bản chất là protein do tế bào tổng hợp. Enzyme chỉ đẩy nhanh tốc độ phản ứng mà không bị biến đổi sau phản ứng.

Dựa vào cấu trúc, người ta chia enzyme thành hai loại là enzyme chỉ có thành phần là protein và enzyme có thành phần là protein liên kết với chất không phải protein, được gọi là cofactor. Cofactor có thể là các ion kim loại (Fe^{2+}, Cu^{2+}, Zn^{2+}, Mn^{2+},...) hoặc có thể là chất hữu cơ (NAD^+, FAD, vitamin,...). Trường hợp cofactor là chất hữu cơ thì được gọi là coenzyme. Trong cấu trúc của enzyme, protein là thành phần quy định chức năng của enzyme.

Trên bề mặt enzyme có vị trí để liên kết với cơ chất (chất chịu tác động của enzyme) được gọi là trung tâm hoạt động. Tại đây, cơ chất liên kết tạm thời với enzyme, nhờ đó phản ứng được xúc tác.



Hình 13.4. *Enzyme và cơ chất tương ứng*

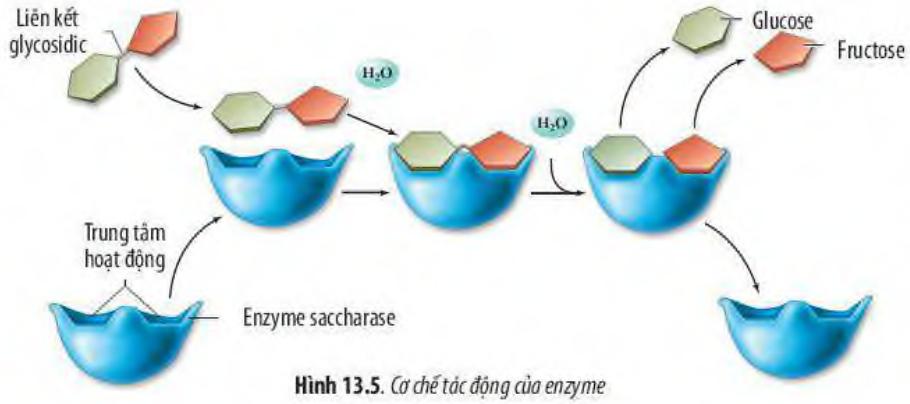
8. Quan sát Hình 13.4, em có thể rút ra kết luận gì về mối liên kết giữa cơ chất và trung tâm hoạt động của enzyme?

9. Thế nào là tính đặc hiệu của enzyme?

Tại sao một số người mắc hội chứng không dung nạp lactose thì không thể tiêu hoá được sữa?

2. Cơ chế tác động của enzyme

Vùng trung tâm hoạt động của mỗi enzyme có cấu hình không gian phù hợp với cấu trúc của cơ chất mà nó xúc tác theo mô hình "khớp cảm ứng". Khi cơ chất liên kết với trung tâm hoạt động của enzyme bằng các liên kết yếu tạo phức hệ enzyme – cơ chất. Enzyme xúc tác phản ứng biến đổi cơ chất để hình thành sản phẩm của phản ứng. Sau khi phản ứng hoàn thành, sản phẩm rời khỏi enzyme, enzyme được trở về trạng thái ban đầu và có thể được sử dụng lại.



Hình 13.5. *Cơ chế tác động của enzyme*

10. Quan sát Hình 13.5, hãy mô tả cơ chế xúc tác của enzyme.

3. Sự ảnh hưởng của các yếu tố đến hoạt tính của enzyme

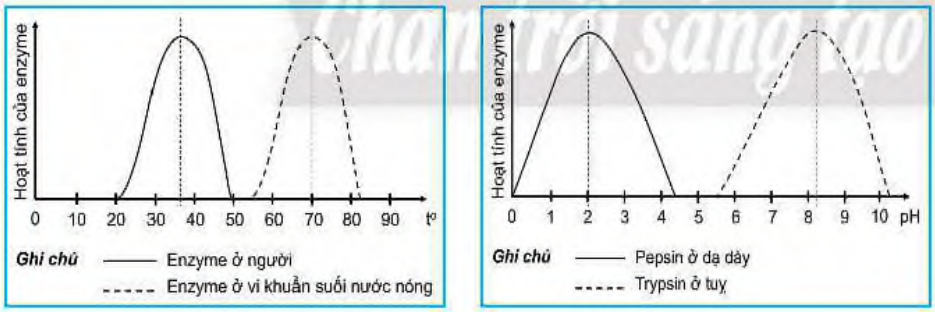
Hoạt tính của enzyme là tốc độ phản ứng được xúc tác bởi enzyme đó và được đo bằng lượng sản phẩm hình thành sau phản ứng. Tốc độ phản ứng diễn ra nhanh hay chậm phụ thuộc vào hoạt tính của enzyme mạnh hay yếu. Hoạt tính của enzyme bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố.

Mỗi enzyme hoạt động ở một khoảng nhiệt độ nhất định, ngoài khoảng nhiệt độ này, enzyme sẽ mất dần hoạt tính. Ví dụ: các enzyme ở người hoạt động ở nhiệt độ từ 25 – 40 °C, nhiệt độ tối ưu là 37 °C.

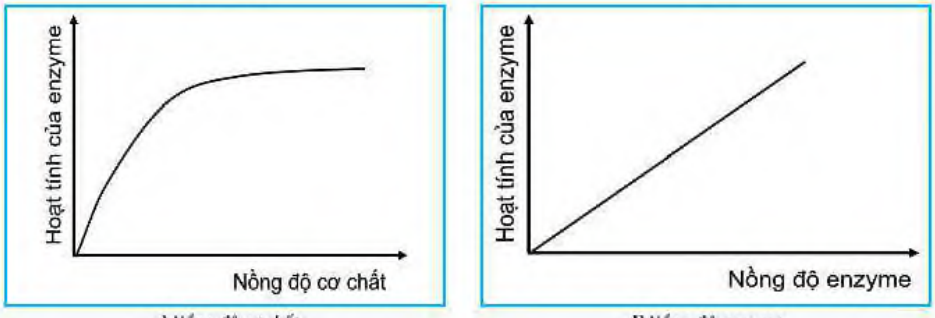
Độ pH của môi trường cũng gây ảnh hưởng đến hoạt tính enzyme. Ví dụ: enzyme amylase ở người có hoạt tính tối đa ở pH = 7, trong môi trường acid hoặc kiềm thì hoạt tính của enzyme giảm.

Khi nồng độ cơ chất tăng thì hoạt tính enzyme cũng tăng theo. Khi đạt trạng thái bão hoà (tất cả các phân tử enzyme đều đã liên kết với cơ chất), dù tăng nồng độ cơ chất thì hoạt tính của enzyme cũng không đổi. Lúc này, nếu tăng nồng độ enzyme thì tốc độ phản ứng sẽ tăng lên.

Như vậy, mỗi enzyme hoạt động tối ưu ở một số điều kiện cụ thể. Ngoài các yếu tố nêu ở Hình 13.6, hoạt tính của enzyme còn bị ảnh hưởng bởi: chất hoạt hoá làm tăng hoạt tính của enzyme, ngược lại, chất ức chế làm giảm hoạt tính của enzyme.



a) Nhiệt độ **b)** pH



c) Nồng độ cơ chất **d)** Nồng độ enzyme

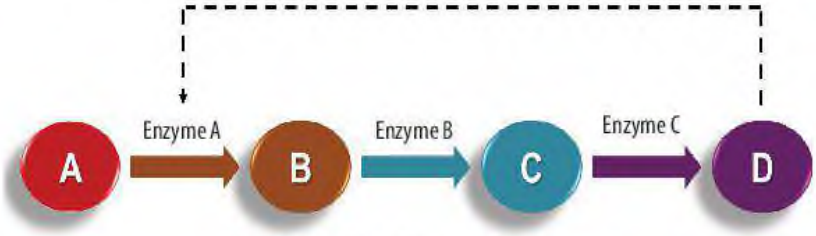
Hình 13.6. *Các yếu tố ảnh hưởng đến hoạt tính của enzyme*

11. Quan sát các đồ thị trong Hình 13.6, hãy rút ra nhận xét về sự ảnh hưởng của các yếu tố đến hoạt tính của enzyme.

4. Vai trò của enzyme

Sự xúc tác của enzyme làm tốc độ phản ứng được tăng lên hàng triệu lần, nhờ đó các hoạt động sống được duy trì.

Tế bào có thể điều chỉnh quá trình chuyển hoá vật chất để thích ứng với môi trường thông qua điều chỉnh hoạt tính của enzyme nhờ sự thay đổi các yếu tố ảnh hưởng. Ngoài ra, hoạt tính của enzyme có thể được điều chỉnh thông qua sự ức chế ngược.



Hình 13.7. *Sơ đồ minh hoạ cơ chế ức chế ngược*

12. Quan sát Hình 13.7, hãy:

a) Cho biết ức chế ngược là gì.

b) Nếu không có ức chế ngược, hãy dự đoán chất nào sẽ bị dư thừa. Giải thích.

c) Nếu enzyme B bị mất hoạt tính, hãy dự đoán chất nào sẽ bị tích luỹ. Giải thích.

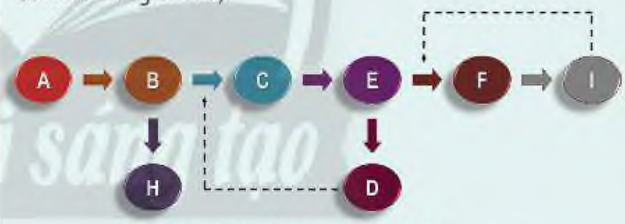
Hãy kể tên một số bệnh rối loạn chuyển hoá hiện nay do enzyme.

Khi một enzyme nào đó không được tổng hợp hoặc được tổng hợp nhưng mất hoạt tính sẽ làm ngừng quá trình chuyển hoá, cơ chất của enzyme đó bị tích luỹ hoặc có thể được chuyển hoá thành chất khác gây độc cho tế bào và cơ thể. Các bệnh liên quan đến enzyme được gọi là bệnh rối loạn chuyển hoá.

Enzyme là chất xúc tác sinh học có vai trò làm tăng tốc độ phản ứng, nhờ đó các hoạt động sống được duy trì.

Enzyme có bản chất là protein. Trung tâm hoạt động của enzyme có cấu trúc không gian phù hợp với cấu hình không gian của cơ chất. Các yếu tố ảnh hưởng đến hoạt tính của enzyme: nhiệt độ, pH, nồng độ enzyme, nồng độ cơ chất,...

Hãy xác định chất nào sẽ bị dư thừa trong sơ đồ mô tả con đường chuyển hoá giả định sau (trong trường hợp chất I và D dư thừa trong tế bào).



Hình 13.8. *Sơ đồ chuyển hoá giả định*

BÀI TẬP

1. Bản chất của men tiêu hoá là gì? Nó có tác động như thế nào đến cơ thể?

2. Tại sao cơ thể động vật có thể tiêu hoá được rơm, cỏ, củ,... có thành phần là tinh bột và cellulose, trong khi con người có thể tiêu hoá được tinh bột nhưng lại không thể tiêu hoá được cellulose?

3. Móng giò hầm đu đủ xanh là một món ăn không chỉ thơm ngon, bổ dưỡng mà còn giúp các bà mẹ sau sinh có nhiều sữa. Một điều thú vị hơn là khi hầm móng giò với đu đủ xanh thì móng giò sẽ mềm hơn so với khi hầm với các loại rau, củ khác. Nguyên nhân nào dẫn đến hiện tượng trên?

BÀI 14

THỰC HÀNH: MỘT SỐ THÍ NGHIỆM VỀ ENZYME

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

Làm được thí nghiệm phân tích ảnh hưởng của một số yếu tố đến hoạt tính của enzyme; thí nghiệm kiểm tra hoạt tính thuỷ phân tinh bột của amylase.

I. CHUẨN BỊ

Dụng cụ: Ống nghiệm, ống nhỏ giọt, đĩa petri, dao nhỏ, bếp điện, nồi nhỏ, cốc đong, tủ lạnh, bông gòn.

Hoá chất: Các dung dịch hydrogen peroxide (H_2O_2), sodium hydroxide (NaOH) 10 %, hydrochloric acid (HCl) 5 %, iodine (I_2) 0,3 %, nước bọt pha loãng, tinh bột 1 %, nước cất.

Mẫu vật: Củ khoai tây hoặc khoai lang,...

Chú ý

1. Để chuẩn bị nước bọt pha loãng, có thể thực hiện cách đơn giản sau: ngậm vào miệng khoảng 40 mL nước cất và súc nhẹ khoảng 3 – 5 phút rồi nhả ra cốc đong. Lọc dịch súc miệng bằng bông gòn.

2. Các ống nghiệm có chứa nước bọt pha loãng có thể cho vào nước ấm khoảng 40 °C để hoạt động xúc tác của enzyme diễn ra nhanh hơn.

II. CÁCH TIẾN HÀNH

1. Quan sát để trải nghiệm

a. Khi nhai kĩ cơm, xôi, bánh mì,... ta thấy có vị ngọt.

b. Trong dạ dày hầu như không diễn ra quá trình tiêu hoá carbohydrate.

c. Khi trời nắng nóng (38 – 40 °C) làm tăng nguy cơ tử vong do sốc nhiệt.

Từ những tình huống trên, em hãy xác định vấn đề được nêu trong mỗi trường hợp và đặt ra các câu hỏi giả định cho tình huống quan sát được.

STT	*Nội dung vấn đề*	*Câu hỏi giả định*
1	Cơm, xôi, bánh mì,... khi nhai kĩ sẽ có vị ngọt.	Khi nhai, có phải cơm, xôi, bánh mì,... sẽ bị phân giải thành đường?
...	...	...

2. Đề xuất giả thuyết và phương án chứng minh giả thuyết

Hãy đề xuất các giả thuyết để giải thích cho các vấn đề đã nêu và đề xuất phương án kiểm chứng cho mỗi giả thuyết đó.

STT	*Nội dung giả thuyết*	*Phương án kiểm chứng giả thuyết*
1	Trong nước bọt có chứa enzyme thuỷ phân tinh bột thành đường.	Dùng iodine để kiểm tra sự có mặt của tinh bột.
...	...	...

3. Thiết kế thí nghiệm kiểm chứng giả thuyết

Các nhóm tiến hành thí nghiệm chứng minh cho giả thuyết về vấn đề nghiên cứu được đề ra (có thể có nhiều hơn một nhóm làm cùng thí nghiệm và phối hợp các nhóm để thu thập thêm các thông tin, số liệu bổ sung cho giả thuyết ban đầu). Có thể thiết kế thí nghiệm mới trên cơ sở các thí nghiệm sau.

a. Thí nghiệm kiểm tra hoạt tính thuỷ phân tinh bột của amylase

Bước 1: Chuẩn bị hai ống nghiệm được đánh số thứ tự 1 và 2. Cho vào mỗi ống nghiệm 2 mL dung dịch tinh bột 1 %.

Bước 2: Tiến hành thêm các chất vào các ống nghiệm và lắc đều khoảng 2 – 3 phút:

+ Ống 1: Cho thêm 3 mL nước cất.

+ Ống 2: Cho thêm 3 mL nước bọt pha loãng.

Bước 3: Sau 10 – 15 phút, nhỏ 2 – 3 giọt dung dịch iodine 0,3 % vào mỗi ống nghiệm.

Bước 4: Quan sát sự đổi màu của mỗi ống nghiệm.

b. Thí nghiệm phân tích ảnh hưởng của độ pH đến hoạt tính của enzyme amylase

Bước 1: Chuẩn bị bốn ống nghiệm được đánh số thứ tự từ 1 đến 4. Cho vào mỗi ống nghiệm 2 mL dung dịch tinh bột 1 %.

Bước 2: Tiến hành thêm các chất vào các ống nghiệm như mô tả dưới đây và lắc đều khoảng 2 – 3 phút:

+ Ống 1: Cho thêm 2 mL nước cất.

+ Ống 2: Cho thêm 2 mL nước bọt pha loãng.

+ Ống 3: Cho thêm 2 mL nước bọt pha loãng và 3 – 4 giọt acid HCl 5 %.

+ Ống 4: Cho thêm 2 mL nước bọt pha loãng và 3 – 4 giọt NaOH 10 %.

Bước 3: Sau 10 – 15 phút, nhỏ 2 – 3 giọt iodine 0,3 % vào mỗi ống nghiệm.

Bước 4: Quan sát sự đổi màu của mỗi ống nghiệm.

c. Thí nghiệm phân tích ảnh hưởng của nhiệt độ đến hoạt tính của enzyme catalase

Bước 1: Cắt ba lát khoai tây dày khoảng 1 cm và đánh số thứ tự từ 1 đến 3.

Bước 2: Xử lí các lát khoai tây:

+ Lát số 1: Để ở điều kiện bình thường (mẫu đối chứng).

+ Lát số 2: Cho vào ngăn mát tủ lạnh trong 1 giờ.

+ Lát số 3: Cho vào nước cất và đun sôi khoảng 3 – 5 phút, sau đó để nguội.

Bước 3: Lấy ba lát khoai tây cho vào đĩa petri. Nhỏ lần lượt dung dịch hydrogen peroxide lên các lát khoai tây.

Bước 4: Quan sát hiện tượng sủi bọt khí ở các lát khoai tây.

4. Thảo luận dựa trên kết quả thí nghiệm

Các nhóm mô tả kết quả quan sát được và đưa ra kết luận giả thuyết đúng/sai. Từ đó, kết luận vấn đề nghiên cứu.

STT	Nội dung giả thuyết	Đánh giá giả thuyết	Kết luận
1	...	...	...
...	...	...	...

5. Báo cáo kết quả thực hành

Viết và trình bày báo cáo theo mẫu:

BÁO CÁO: KẾT QUẢ THỰC HÀNH MỘT SỐ THÍ NGHIỆM VỀ ENZYME

Thứ ... ngày ... tháng ... năm ...

Nhóm: ... Lớp: ... Họ và tên thành viên: ...

1. Mục đích thực hiện đề tài.

2. Mẫu vật, hoá chất.

3. Phương pháp nghiên cứu.

4. Báo cáo kết quả nghiên cứu:

a. Trình bày và giải thích kết quả thí nghiệm kiểm tra hoạt tính thuỷ phân tinh bột của amylase.

b. Trình bày và giải thích kết quả thí nghiệm về ảnh hưởng của độ pH đến hoạt tính của enzyme amylase.

c. Trình bày và giải thích kết quả thí nghiệm về ảnh hưởng của nhiệt độ đến hoạt tính của enzyme catalase.

5. Kết luận và kiến nghị.

Chân trời sáng tạo

BÀI 15

TỔNG HỢP CÁC CHẤT VÀ TÍCH LUỸ NĂNG LƯỢNG

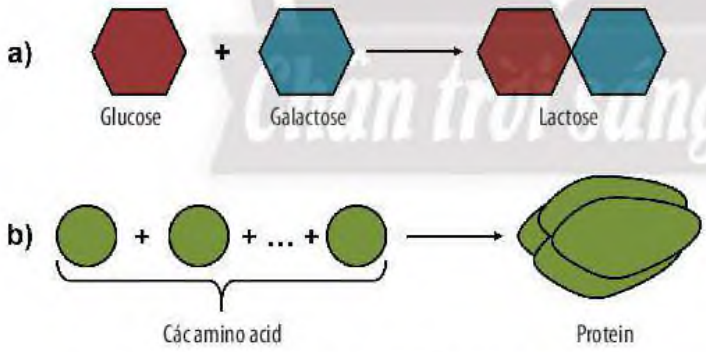
YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Nêu được khái niệm tổng hợp các chất trong tế bào. Lấy được ví dụ minh hoạ (tổng hợp protein, lipid, carbohydrate,...).
– Trình bày được quá trình tổng hợp các chất song song với tích luỹ năng lượng.
– Nêu được vai trò quan trọng của quang hợp trong việc tổng hợp các chất và tích luỹ năng lượng trong tế bào thực vật.
– Nêu được vai trò của hoá tổng hợp và quang khử ở vi khuẩn.

Hiện nay, một trong những biện pháp góp phần hạn chế hiệu ứng nhà kính hiệu quả là bảo vệ rừng, trồng nhiều cây xanh nhằm làm giảm hàm lượng CO_2 trong khí quyển. Biện pháp này được đưa ra dựa trên cơ sở nào?

I. KHÁI NIỆM TỔNG HỢP CÁC CHẤT TRONG TẾ BÀO

Tổng hợp là quá trình hình thành các chất hữu cơ phức tạp từ các chất đơn giản dưới sự xúc tác của enzyme. Ví dụ: tổng hợp protein từ các amino acid, tổng hợp nucleic acid từ các nucleotide, tổng hợp lipid từ glycerol và acid béo,... Quá trình tổng hợp có vai trò cung cấp nguyên liệu cấu tạo nên tế bào và cơ thể, đồng thời tích luỹ năng lượng cho tế bào.



Hình 15.1. *Sơ đồ minh hoạ quá trình tổng hợp các chất*

Trong quá trình tổng hợp có sự hình thành liên kết hoá học giữa các chất phản ứng với nhau để tạo thành sản phẩm. Như vậy, năng lượng có trong liên kết hoá học của các chất phản ứng được tích luỹ trong liên kết hoá học của sản phẩm.

1. Cho một số ví dụ về quá trình tổng hợp các chất trong tế bào (nêu rõ nguyên liệu tham gia, loại liên kết và sản phẩm được hình thành).

2. Tại sao nói quá trình tổng hợp các chất song song với tích luỹ năng lượng?

Ở người, tại sao khi quá trình tổng hợp insulin (một loại hormone điều hoà hàm lượng đường trong máu) của tuyến tuỵ bị ức chế sẽ dẫn đến nguy cơ mắc bệnh tiểu đường?

Tổng hợp các chất trong tế bào là quá trình sử dụng nguyên liệu là các chất đơn giản, dưới sự xúc tác của enzyme để hình thành các hợp chất phức tạp hơn, đồng thời tích luỹ năng lượng.

II. QUANG HỢP

1. Khái niệm quang hợp

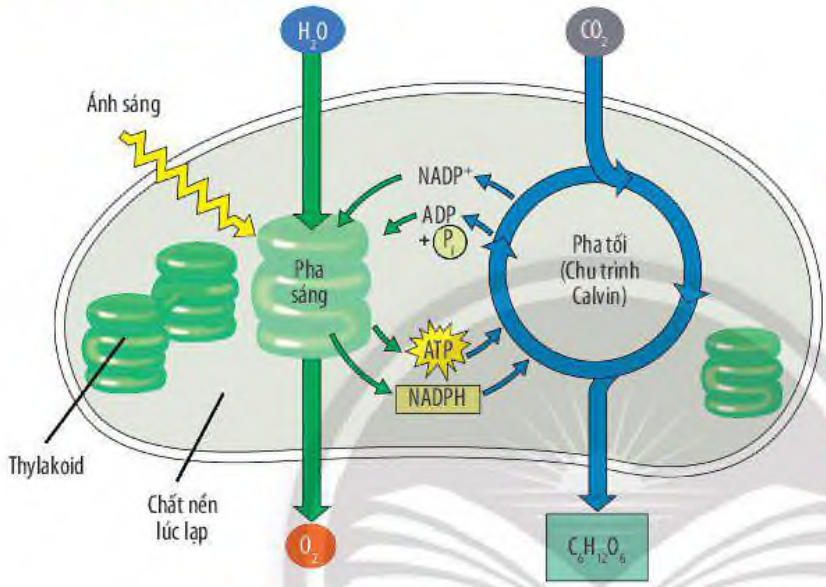
Quang hợp là quá trình tổng hợp các chất hữu cơ từ các chất vô cơ nhờ năng lượng ánh sáng được hấp thụ bởi hệ sắc tố quang hợp.

Phương trình tổng quát của quang hợp ở thực vật:

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{sắc tố quang hợp}]{\text{ánh sáng}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

3. Từ phương trình tổng quát, hãy cho biết nguyên liệu và sản phẩm của quang hợp là gì.

2. Cơ chế quang hợp

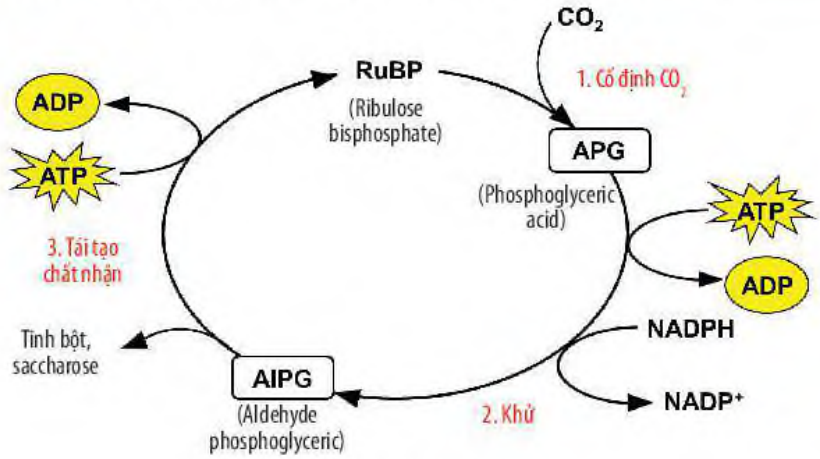


Hình 15.2. *Sơ đồ hai pha của quá trình quang hợp*

4. Dựa vào Hình 15.2, hãy phân biệt pha sáng và pha tối về: nơi diễn ra, điều kiện ánh sáng, nguyên liệu tham gia và sản phẩm tạo thành.

5. Trong pha sáng, quang năng đã được chuyển hoá thành hoá năng như thế nào?

Pha sáng được thực hiện nhờ có hệ sắc tố quang hợp và các thành phần của chuỗi chuyền electron quang hợp nằm trên màng thylakoid. Trong đó, năng lượng ánh sáng được hệ sắc tố hấp thụ sẽ được chuyển vào chuỗi chuyền electron quang hợp để tổng hợp ATP, NADPH. Phân tử O_2 được giải phóng từ pha sáng có nguồn gốc từ các phân tử nước.



Hình 15.3. *Sơ đồ tóm tắt chu trình Calvin*

6. Quan sát Hình 15.3, hãy cho biết chu trình Calvin gồm mấy giai đoạn. Đó là những giai đoạn nào? Mô tả diễn biến trong mỗi giai đoạn đó.

Pha tối (còn gọi là chu trình Calvin) diễn ra ở chất nền của lục lạp, là pha khử CO_2 để hình thành carbohydrate nhờ ATP và NADPH lấy từ pha sáng.

3. Vai trò của quang hợp

Quang hợp có nhiều vai trò quan trọng đối với thực vật và đời sống con người như: tổng hợp các chất và tích luỹ năng lượng; cung cấp nguồn dinh dưỡng nuôi sống gần như toàn bộ sinh giới; cung cấp nguồn nguyên liệu cho sản xuất công nghiệp, xây dựng và y học; điều hoà hàm lượng O_2 và CO_2 trong khí quyển.

7. Hãy vẽ sơ đồ thể hiện vai trò cung cấp nguồn dinh dưỡng cho sinh giới của quang hợp.

Nếu không có ánh sáng thì pha tối có diễn ra được không? Tại sao?

Quá trình quang hợp gồm pha sáng và pha tối. Pha sáng diễn ra ở thylakoid, biến đổi năng lượng ánh sáng thành năng lượng trong ATP và NADPH. Pha tối diễn ra ở chất nền lục lạp, sử dụng năng lượng từ pha sáng để đồng hoá CO_2 thành các hợp chất hữu cơ.

Quang hợp đóng vai trò rất quan trọng trong việc duy trì sự sống của sinh giới.

Đọc thêm

Bioo Lite – Chậu cây có thể sạc pin cho điện thoại

Hình 15.5. *Chậu cây có thể sạc pin*

Vào năm 2016, Arkyne Technologies – một công ty công nghệ có trụ sở tại Barcelona (Tây Ban Nha) cho biết họ đang nghiên cứu để phát triển một thiết bị có thể hỗ trợ sạc pin trong nhà, đó là một chậu cây xanh được đặt tên là Bioo Lite. Theo đó, hệ thống này sử dụng lá cây như những tấm pin hấp thụ năng lượng ánh sáng mặt trời. Bên cạnh đó, các vi khuẩn dị dưỡng được bổ sung vào chậu cây, các vi khuẩn này sẽ phân giải chất hữu cơ do cây tổng hợp đồng thời giải phóng các electron và được dự trữ ở các tấm panel đặt bên dưới lớp đất. Từ những tấm panel này, dòng electron được dẫn qua những sợi dây nano truyền đến cổng sạc. Lúc này, chỉ cần cắm điện thoại với cổng sạc thì thiết bị sẽ được sạc pin. Năng lượng dư thừa được tạo ra sẽ được dự trữ trong các tấm panel, do đó, hệ thống có thể sạc nhiều lần cho mỗi thiết bị.

III. HOÁ TỔNG HỢP VÀ QUANG TỔNG HỢP Ở VI KHUẨN

1. Vai trò của quá trình hoá tổng hợp ở vi khuẩn

Các loài vi khuẩn hoá tự dưỡng có khả năng đồng hoá CO_2 để hình thành các hợp chất hữu cơ khác nhau nhờ năng lượng của các phản ứng oxi hoá. Quá trình này được gọi là hoá tổng hợp.

8. Hãy cho biết các vai trò sau đây là của nhóm vi khuẩn nào.

a) Đảm bảo sự tuần hoàn của chu trình vật chất trong tự nhiên (chu trình nitrogen).

b) Cung cấp nguồn nitrogen cho thực vật.

c) Góp phần làm sạch môi trường nước.

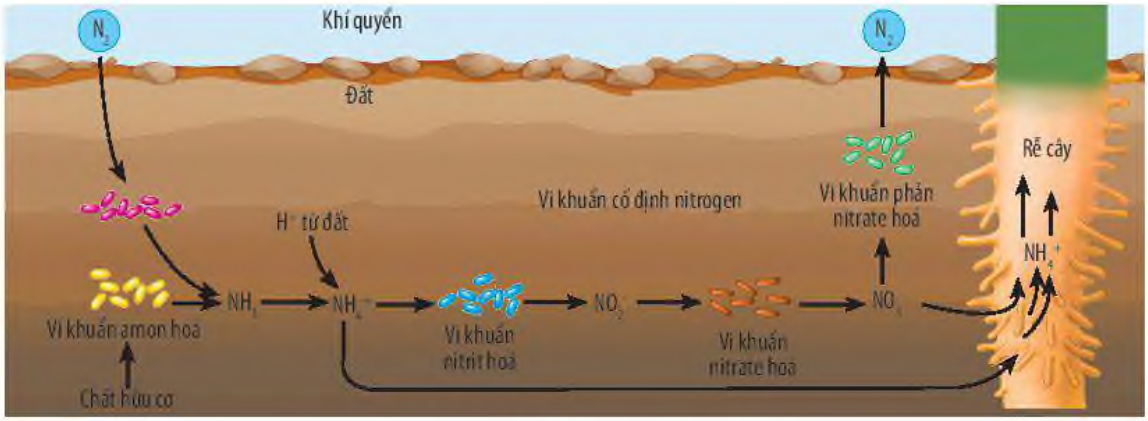
d) Tạo ra các mỏ quặng.

Các loài vi khuẩn khác nhau có thể thực hiện quá trình oxi hoá nhiều hợp chất khác nhau để lấy năng lượng. Một phần năng lượng giải phóng ra được dùng để tổng hợp chất hữu cơ. Các nhóm vi khuẩn hoá tổng hợp chủ yếu gồm:

– Nhóm vi khuẩn oxi hoá lưu huỳnh: gồm các vi khuẩn có khả năng oxi hoá các hợp chất chứa lưu huỳnh (H_2S, S) thành sulfuric acid (H_2SO_4), một phần năng lượng từ quá trình đó được dùng để tổng hợp chất hữu cơ.

– Nhóm vi khuẩn oxi hoá nitrogen: gồm các vi khuẩn nitrit hoá (oxi hoá NH_3 thành HNO_2) và nitrate hoá (oxi hoá HNO_2 thành HNO_3). Chúng sử dụng 6 – 7 % năng lượng để tổng hợp glucose từ CO_2.

– Nhóm vi khuẩn oxi hoá sắt: gồm các nhóm vi khuẩn lấy năng lượng từ quá trình oxi hoá sắt hoá trị hai ($FeCO_3$) thành sắt hoá trị ba ($Fe(OH)_3$).



Hình 15.4. *Hoạt động chuyển hoá nitrogen của vi khuẩn*

2. Vai trò của quá trình quang khử ở vi khuẩn

Quang tổng hợp ở vi khuẩn là quá trình sử dụng năng lượng ánh sáng để khử CO_2 thành chất hữu cơ. Tuỳ vào sản phẩm được tạo thành, quang tổng hợp ở vi khuẩn được chia thành hai dạng: quang hợp (thải O_2) và quang khử (không thải O_2). Quá trình này được thực hiện nhờ các phân tử sắc tố nằm trên màng thylakoid (có nguồn gốc từ màng sinh chất).

Vi khuẩn lam dùng H_2O là chất cho electron và H^+ như ở thực vật và có giải phóng khí O_2. Trong khi đó, vi khuẩn lưu huỳnh lục và tía lại dùng H_2S, S hoặc H_2 là chất cho electron và H^+ và không giải phóng khí O_2. Ví dụ:

$6CO_2 + 12H_2S + \text{sắc tố quang hợp} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 12S$

Quá trình quang khử ở vi khuẩn có vai trò cung cấp nguồn chất hữu cơ cho các loài sinh vật dị dưỡng, góp phần điều hoà khí quyển và làm giảm ô nhiễm môi trường.

9. Sự khác nhau giữa quang tổng hợp có giải phóng O_2 và không giải phóng O_2 là gì?

10. Vai trò của quá trình quang tổng hợp ở vi khuẩn có giống với ở thực vật không? Giải thích.

11. Quá trình quang khử ở vi khuẩn có góp phần làm sạch môi trường nước không? Giải thích.

Quá trình hoá tổng hợp ở vi khuẩn có nhiều vai trò quan trọng như: đảm bảo sự tuần hoàn của chu trình vật chất trong tự nhiên, góp phần làm sạch môi trường nước, tạo ra các mỏ quặng. Quang khử ở vi khuẩn tạo nên lượng sinh khối lớn, góp phần điều hoà khí quyển và làm giảm ô nhiễm môi trường.

Hoạt động của vi khuẩn oxi hoá nitrogen có ý nghĩa gì với quá trình sinh trưởng và phát triển của thực vật?

Hãy đưa ra các bằng chứng để chứng minh rằng: "Tất cả sự sống trên Trái Đất đều phụ thuộc vào quang hợp".

BÀI TẬP

1. Khi nói về nguồn gốc của O_2 được tạo ra từ quang hợp, có ý kiến cho rằng O_2 có nguồn gốc từ CO_2 trong khi ý kiến khác lại nói O_2 có nguồn gốc từ H_2O. Hãy đề xuất một phương án để kiểm chứng ý kiến nào đúng trong hai ý kiến trên.

2. Trong trồng trọt, tại sao người ta thường trồng xen canh các cây ưa sáng và cây ưa bóng?

BÀI 16

PHÂN GIẢI CÁC CHẤT VÀ GIẢI PHÓNG NĂNG LƯỢNG

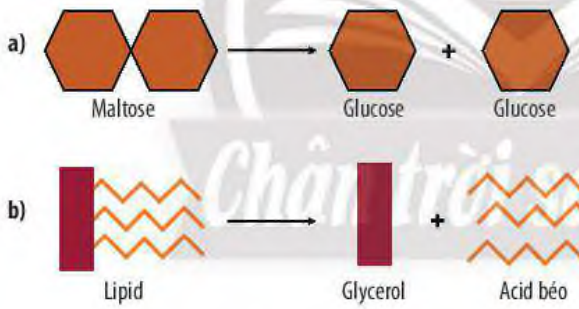
YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Phát biểu được khái niệm phân giải các chất trong tế bào.
– Trình bày được quá trình phân giải các chất song song với giải phóng năng lượng.
– Trình bày được các giai đoạn phân giải hiếu khí (hô hấp tế bào) và các giai đoạn phân giải kị khí (lên men).
– Phân tích được mối quan hệ giữa tổng hợp và phân giải các chất trong tế bào.

Khi hoạt động nặng, nhu cầu oxygen của tế bào rất cao để cung cấp đủ năng lượng cho cơ thể. Tuy nhiên, trong trường hợp thiếu oxygen thì tế bào sẽ tạo ra năng lượng bằng cách nào?

I. KHÁI NIỆM PHÂN GIẢI CÁC CHẤT TRONG TẾ BÀO

Phân giải là quá trình chuyển hoá các chất hữu cơ phức tạp thành các chất đơn giản hơn nhờ quá trình bẻ gãy các liên kết hoá học. Ví dụ: phân giải tinh bột thành các phân tử glucose, phân giải nucleic acid thành các nucleotide,...



Hình 16.1. *Sơ đồ minh hoạ quá trình phân giải các chất*

1. Cho một số ví dụ về quá trình phân giải các chất trong tế bào (nêu rõ nguyên liệu tham gia và sản phẩm được hình thành).

2. Tại sao nói quá trình phân giải các chất song song với giải phóng năng lượng?

Thông qua sự phá vỡ các liên kết hoá học trong các chất phức tạp, năng lượng được giải phóng để cung cấp cho các hoạt động sống của tế bào.

Phân giải các chất trong tế bào là quá trình biến đổi các chất phức tạp thành những chất đơn giản, đồng thời giải phóng năng lượng được tích luỹ trong các chất đó.

II. QUÁ TRÌNH PHÂN GIẢI HIẾU KHÍ

1. Khái niệm phân giải hiếu khí

Phân giải hiếu khí (hô hấp tế bào) là quá trình phân giải các chất hữu cơ khi có oxygen thành sản phẩm cuối cùng là CO_2 và H_2O, đồng thời giải phóng năng lượng được tích luỹ trong các hợp chất hữu cơ và chuyển thành dạng năng lượng dễ sử dụng cho tế bào chứa trong các phân tử ATP.

Trong phân giải hiếu khí, năng lượng trong các hợp chất hữu cơ được giải phóng từng phần thông qua một chuỗi các phản ứng oxi hoá khử.

Phương trình tổng quát của quá trình hô hấp với nguyên liệu là phân tử glucose:

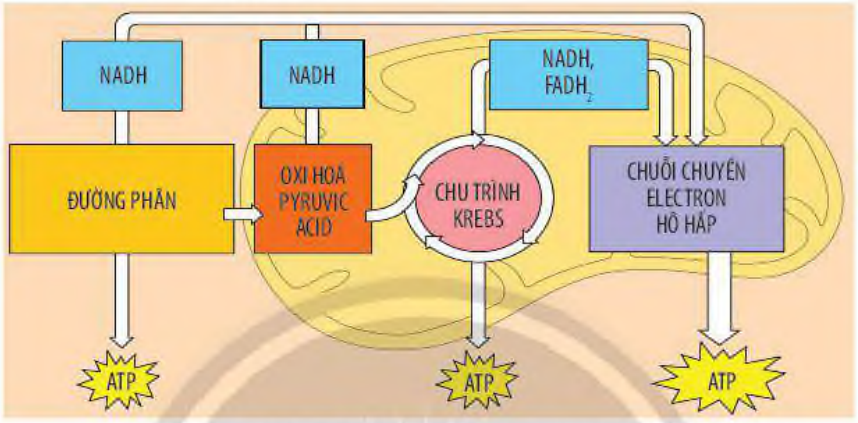
$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + Q$ (ATP + nhiệt)

Tuỳ vào nhu cầu của cơ thể mà tốc độ của quá trình phân giải hiếu khí có thể diễn ra nhanh hay chậm.

Quá trình phân giải hiếu khí được chia thành ba giai đoạn: đường phân, oxi hoá pyruvic acid và chu trình Krebs, chuỗi chuyền electron hô hấp được mô tả ở sơ đồ Hình 16.2.

3. Hãy cho ví dụ chứng minh tốc độ của phân giải hiếu khí phụ thuộc vào nhu cầu năng lượng của cơ thể.

4. Quan sát Hình 16.2, hãy cho biết quá trình phân giải hiếu khí gồm những giai đoạn nào. Mối quan hệ giữa các giai đoạn đó là gì?



Hình 16.2. *Sơ đồ tóm tắt các giai đoạn của quá trình phân giải hiếu khí*

2. Các giai đoạn chính

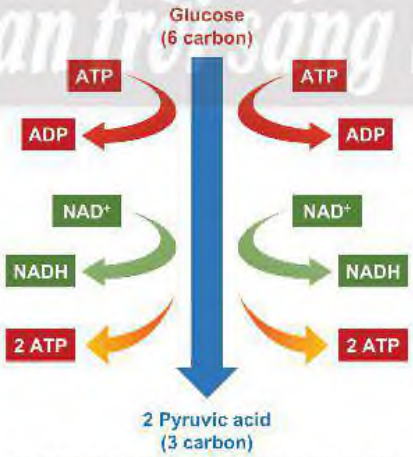
a. Quá trình đường phân

Đường phân là quá trình biến đổi glucose xảy ra trong tế bào chất và không có sự tham gia của oxygen.

Đầu tiên, phân tử glucose được hoạt hoá bằng 2 phân tử ATP. Sau đó, nhờ enzyme đặc hiệu, phân tử glucose được tách thành 2 phân tử có ba carbon (pyruvic acid).

Sự oxi hoá phân tử glucose đã giải phóng năng lượng để khử NAD^+ thành NADH, đồng thời một phần năng lượng được tích luỹ trong các phân tử ATP.

Sau quá trình đường phân, sản phẩm thu được gồm 2 phân tử pyruvic acid, 2 phân tử ATP và 2 phân tử NADH.



Hình 16.3. *Sơ đồ tóm tắt quá trình đường phân*

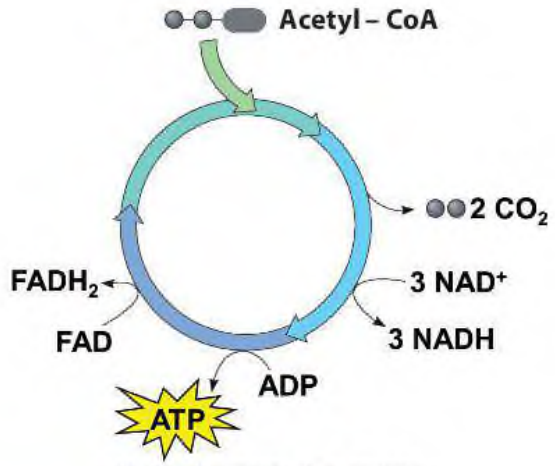
5. Tại sao quá trình đường phân tạo được 4 phân tử ATP nhưng hiệu quả thực sự chỉ có 2 phân tử ATP?

b. Oxi hoá pyruvic acid và chu trình Krebs

Sau khi được hình thành trong tế bào chất, 2 phân tử pyruvic acid được vận chuyển vào chất nền ti thể. Tại đây, 2 phân tử pyruvic acid bị oxi hoá và chuyển thành 2 phân tử acetyl – coenzyme A (acetyl – CoA), đồng thời sản sinh ra 2 phân tử CO_2 và 2 phân tử NADH. Sau đó, phân tử acetyl – CoA này sẽ đi vào chu trình Krebs.

6. Sau khi kết thúc giai đoạn oxi hoá pyruvic acid và chu trình Krebs, đã có những sản phẩm nào được tạo thành?

Cánh diều sáng tạo



Hình 16.4. *Sơ đồ tóm tắt chu trình Krebs*

Khi đi qua chu trình Krebs, mỗi phân tử acetyl – CoA bị oxi hoá hoàn toàn tạo thành 2 phân tử CO_2, năng lượng giải phóng được tích trữ trong 1 phân tử ATP, 3 phân tử NADH và 1 phân tử $FADH_2$.

c. Chuỗi chuyền electron hô hấp

Mục đích của quá trình phân giải hiếu khí là tạo ATP cung cấp cho cơ thể, do đó, năng lượng được tích trữ trong các phân tử NADH và $FADH_2$ sẽ được chuyển thành năng lượng trong các phân tử ATP thông qua chuỗi chuyền electron hô hấp. Đây là giai đoạn tạo được nhiều ATP nhất.

Trong giai đoạn này, các phân tử NADH và $FADH_2$ sẽ bị oxi hoá thông qua một chuỗi các phản ứng oxi hoá khử diễn ra tại màng trong ti thể. Electron được giải phóng từ NADH và $FADH_2$ được chuyền đến chất nhận electron cuối cùng là phân tử oxygen để tạo thành nước.

7. Trong quá trình phân giải hiếu khí, oxygen có vai trò gì?

Các nhà khoa học đã ước tính được rằng, khi oxi hoá 1 phân tử NADH sẽ tạo được 2,5 phân tử ATP, 1 phân tử $FADH_2$ sẽ tạo được 1,5 phân tử ATP.

Phân giải hiếu khí (hô hấp tế bào) là quá trình chuyển năng lượng trong các hợp chất hữu cơ thành năng lượng của ATP.

Phân giải hiếu khí được chia thành ba giai đoạn chính: đường phân (diễn ra ở tế bào chất), oxi hoá pyruvic acid và chu trình Krebs (diễn ra ở chất nền ti thể) và chuỗi chuyền electron hô hấp (diễn ra ở màng trong ti thể).

III. QUÁ TRÌNH PHÂN GIẢI KỊ KHÍ

Khi tế bào không được cung cấp oxygen, chuỗi chuyền electron sẽ bị ngừng trệ, các phân tử NADH được tích trữ trong tế bào làm cho hàm lượng NAD^+ dần cạn kiệt. Kết quả là quá trình đường phân không thể diễn ra.

Trong trường hợp này, tế bào sẽ sử dụng pyruvic acid làm chất nhận electron từ NADH và biến đổi thành các sản phẩm cuối cùng nhờ quá trình lên men diễn ra trong tế bào chất.

Có hai hình thức lên men phổ biến là lên men rượu và lên men lactic.

Lên men rượu (có ở đa số vi khuẩn, nấm men):

Pyruvic acid $\rightarrow$ C_2H_5OH (rượu ethanol) + $2CO_2$

Lên men lactic (có ở một số vi khuẩn, nấm, động vật):

Pyruvic acid $\rightarrow$ C_2H_5OCOOH (lactic acid)

Quá trình phân giải kị khí chỉ tạo được 2 ATP, mức năng lượng này là rất ít so với phân giải hiếu khí.

8. Trong trường hợp nào tế bào sẽ chuyển sang hình thức phân giải kị khí?

9. Tại sao quá trình phân giải kị khí không có sự tham gia của ti thể?

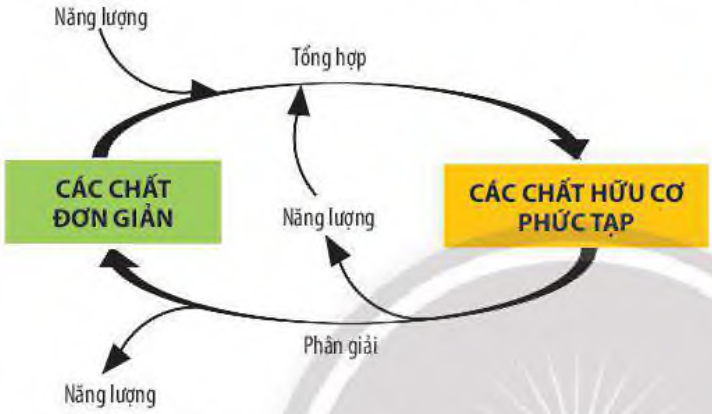
10. Tại sao quá trình phân giải kị khí tạo rất ít ATP nhưng vẫn được các sinh vật sử dụng?

Phân giải kị khí là quá trình phân giải chất hữu cơ trong điều kiện không có oxygen, trong đó, chất cho và nhận electron đều là chất hữu cơ.
Hai hình thức lên men phổ biến là lên men rượu và lên men lactic.

Tìm hiểu và cho biết một số ứng dụng của quá trình phân giải kị khí trong đời sống.

IV. MỐI QUAN HỆ GIỮA TỔNG HỢP VÀ PHÂN GIẢI CÁC CHẤT TRONG TẾ BÀO

Tổng hợp và phân giải các chất có mối liên hệ mật thiết với nhau trong việc duy trì sự sống. Quá trình tổng hợp tạo nên các chất cung cấp nguyên liệu cho quá trình phân giải, ngược lại, quá trình phân giải các chất cung cấp năng lượng và nguyên liệu cho quá trình tổng hợp.



Hình 16.5. *Sơ đồ mối quan hệ giữa tổng hợp và phân giải các chất trong tế bào*

11. Cho ví dụ để chứng minh mối quan hệ giữa quá trình tổng hợp và quá trình phân giải các chất trong tế bào.

Tổng hợp và phân giải các chất trong tế bào là hai quá trình đối lập nhưng có sự thống nhất với nhau để duy trì các hoạt động sống của tế bào.

Cyanide là một hợp chất có một nguyên tử carbon liên kết với một nguyên tử nitrogen bằng liên kết ba (C ≡ N). Đây là hợp chất được sử dụng làm thuốc độc từ xa xưa. Nếu hít phải một lượng khí có chứa 0,2 % cyanide có thể tử vong ngay lập tức. Hãy tìm hiểu và cho biết tại sao cyanide có thể gây tử vong.

BÀI TẬP

1. Tại sao khi cường độ hô hấp giảm sẽ ảnh hưởng đến quá trình vận chuyển các chất của tế bào?

2. Có ý kiến cho rằng: "Phân tử glucose được vận chuyển vào trong ti thể để tham gia vào quá trình hô hấp tế bào". Ý kiến trên là đúng hay sai? Hãy thiết kế một thí nghiệm đơn giản để chứng minh.

3. So sánh phân giải hiếu khí và phân giải kị khí.

4. Nếu cho vào tế bào một chất hoá học để phá huỷ màng trong ti thể, hãy cho biết:

a. Hậu quả gì sẽ xảy ra đối với tế bào?

b. Trong trường hợp này, số ATP được giải phóng sẽ là bao nhiêu?

BÀI 17

THÔNG TIN GIỮA CÁC TẾ BÀO

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

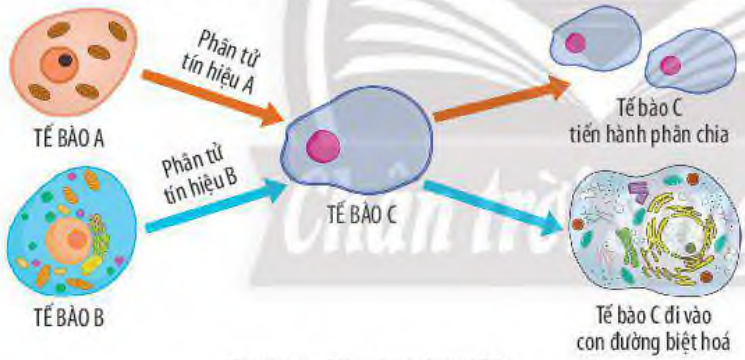
– Nêu được khái niệm về thông tin giữa các tế bào.
– Dựa vào sơ đồ thông tin giữa các tế bào, trình bày được các quá trình:
+ Tiếp nhận: Một phân tử truyền tin liên kết vào một protein thụ thể làm thụ thể thay đổi hình dạng;
+ Truyền tin: Các chuỗi tương tác phân tử chuyển tiếp tín hiệu từ các thụ thể tới các phân tử đích trong tế bào;
+ Đáp ứng: Tế bào phát tín hiệu điều khiển phiên mã, dịch mã hoặc điều hoà hoạt động của tế bào.

Bằng cách nào mà hormone insulin và glucagon (do tế bào tuyến tuỵ tiết ra) có thể kích thích các tế bào gan và cơ thực hiện quá trình chuyển hoá đường, qua đó, điều hoà hàm lượng glucose trong máu?

I. THÔNG TIN GIỮA CÁC TẾ BÀO

1. Khái niệm về thông tin giữa các tế bào

Mối quan hệ giữa các tế bào với nhau có ý nghĩa đặc biệt quan trọng trong quá trình phát triển của các loài sinh vật đa bào, nhờ đó mà cơ thể thực hiện các hoạt động sống một cách chính xác. Các tế bào có thể liên hệ với nhau nhờ quá trình truyền thông tin giữa các tế bào. Trong đó, tế bào đích đáp ứng lại các tín hiệu được truyền đến từ các tế bào khác nhau.



Hình 17.1. *Thông tin giữa các tế bào*

1. Quan sát Hình 17.1, hãy cho biết thông tin được truyền từ tế bào này đến tế bào khác bằng cách nào.

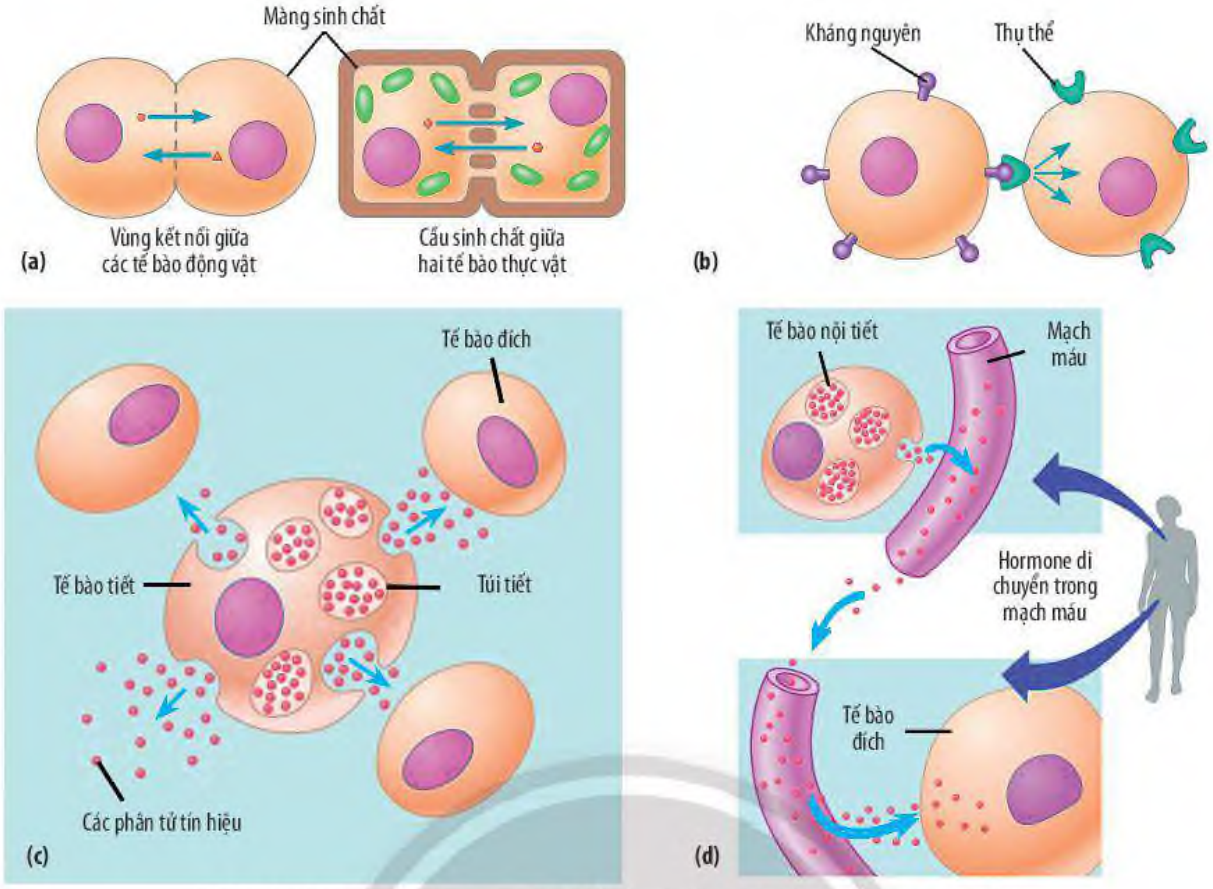
2. Tế bào đáp ứng như thế nào với các tín hiệu khác nhau?

2. Các kiểu truyền thông tin giữa các tế bào

Các tế bào trong cơ thể có nhiều phương thức truyền thông tin tuỳ thuộc vào khoảng cách giữa các tế bào. Các tế bào ở gần nhau có thể truyền thông tin nhờ các mối nối giữa các tế bào, theo kiểu tiếp xúc trực tiếp nhờ các phân tử bề mặt hoặc truyền tin cục bộ. Các tế bào ở xa nhau sẽ truyền thông tin qua các phân tử tín hiệu được vận chuyển nhờ hệ tuần hoàn.

3. Hãy xác định kiểu truyền thông tin giữa các tế bào trong các trường hợp sau:
a) Các yếu tố sinh trưởng được tiết ra kích thích sự sinh trưởng của các tế bào liền kề.
b) Các phân tử hoà tan trong bào tương được vận chuyển qua cầu sinh chất giữa hai tế bào thực vật.
c) Sự tiếp xúc giữa kháng nguyên và kháng thể.
d) Tuyến yên sản xuất hormone sinh trưởng, hormone này đến kích thích sự phân chia và kéo dài tế bào xương, giúp phát triển xương.

4. Sự truyền thông tin giữa các tế bào có ý nghĩa gì?



Hình 17.2. *Các kiểu truyền thông tin giữa các tế bào: qua mối nối giữa các tế bào (a), tiếp xúc trực tiếp (b), truyền tin cục bộ (c) và truyền tin qua khoảng cách xa (d)*

Thông tin giữa các tế bào là sự truyền tín hiệu từ tế bào này sang tế bào khác thông qua phân tử tín hiệu để tạo ra các đáp ứng nhất định. Giữa các tế bào có các kiểu truyền thông tin như: qua mối nối giữa các tế bào, tiếp xúc trực tiếp, truyền tin cục bộ và truyền tin qua khoảng cách xa.

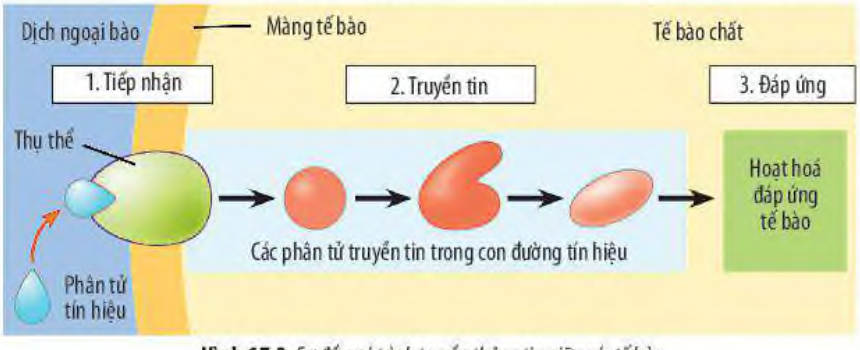
Hai hormone insulin và glucagon được nhắc đến ở tình huống mở đầu đóng vai trò gì trong quá trình truyền thông tin giữa các tế bào?

II. QUÁ TRÌNH TRUYỀN THÔNG TIN GIỮA CÁC TẾ BÀO

Giai đoạn tiếp nhận: là giai đoạn tế bào đích phát hiện ra phân tử tín hiệu từ bên ngoài tế bào. Phân tử tín hiệu này liên kết với protein thụ thể của tế bào đích, làm thụ thể thay đổi hình dạng.

Giai đoạn truyền tin: Sự thay đổi hình dạng của thụ thể là khởi đầu cho quá trình truyền tin. Trong giai đoạn này, một chuỗi các phản ứng sinh hoá diễn ra trong tế bào tạo thành con đường truyền tín hiệu thông qua các phân tử truyền tin.

Giai đoạn đáp ứng: Tín hiệu đã được truyền tin sẽ hoạt hoá một đáp ứng đặc hiệu của tế bào. Sự đáp ứng có thể diễn ra trong nhân hoặc trong tế bào chất.



Hình 17.3. *Sơ đồ quá trình truyền thông tin giữa các tế bào*

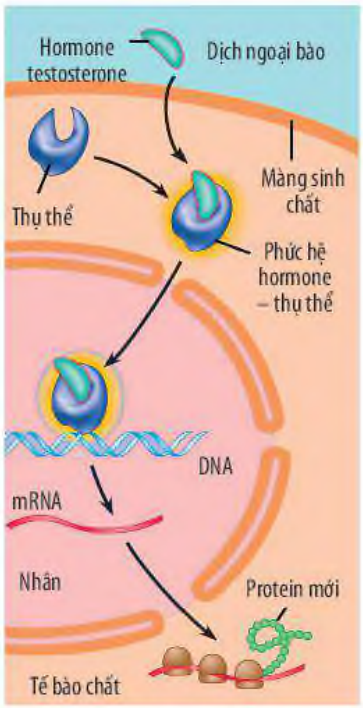
5. Bằng cách nào mà thông tin từ thụ thể được truyền vào trong tế bào?

6. Sự đáp ứng có thể thực hiện qua những hoạt động nào của tế bào?

Dựa vào Hình 17.3, hãy mô tả quá trình hormone insulin tác động đến tế bào gan.

Chân trời sáng tạo

Ví dụ: Khi hormone testosterone đi qua màng sinh chất và gắn với thụ thể nội bào tạo phức hệ hormone – thụ thể. Lúc này, thụ thể được hoạt hoá, biến đổi cấu trúc và kích hoạt quá trình truyền tin. Phức hợp hormone – thụ thể đi vào trong nhân tế bào và liên kết với các gene đặc thù làm các gene này phiên mã tổng hợp nên các phân tử mRNA. Sau đó, mRNA ra tế bào chất tiến hành dịch mã tổng hợp các protein mới tham gia điều hoà quá trình sinh sản của cơ thể.



Hình 17.4. *Sự đáp ứng của tế bào với hormone testosterone*

Quá trình truyền thông tin giữa các tế bào gồm ba giai đoạn:
Giai đoạn tiếp nhận: Phân tử tín hiệu liên kết vào thụ thể làm thụ thể thay đổi hình dạng.
Giai đoạn truyền tin: Quá trình truyền tín hiệu từ thụ thể tới các phân tử đích trong tế bào.
Giai đoạn đáp ứng: Tế bào phát tín hiệu hoạt hoá đáp ứng tế bào.

Gibberellin (GA) là một loại hormone kích thích sinh trưởng ở thực vật. Một số cây trồng bị thiếu hụt GA nên sinh trưởng kém, chiều cao thấp. Người ta phun bổ sung GA cho các cây này, sau một thời gian, chiều cao của chúng vẫn không tăng thêm. Hãy giải thích nguyên nhân của hiện tượng trên.

Đọc thêm

Các thông tin được truyền từ môi trường hoặc từ các tế bào khác thường ở dạng các tín hiệu hoá học, vật lí hay sinh học. Các tín hiệu hoá học có thể là các chất hoà tan trong nước như các chất vô cơ (Ca^{2+},...), các chất hữu cơ (amino acid,...), các kháng nguyên, hormone, nhân tố sinh trưởng hoặc các chất dẫn truyền thần kinh. Đó cũng có thể là các chất hoà tan trong lipid như các hormone có bản chất là steroid (estrogen, testosterone,...) hoặc các gốc tự do ở dạng khí (NO).

Tuỳ theo bản chất của phân tử tín hiệu mà nó sẽ gắn vào các thụ thể đặc trưng:

Chất gắn tan trong nước: thụ thể nằm trên màng tế bào.

Chất gắn tan trong lipid: thụ thể nằm bên trong tế bào chất hoặc trong nhân.

BÀI TẬP

1. Tại sao mỗi loại tế bào thường chỉ thực hiện một chức năng nhất định?

2. Trường hợp nào sau đây chắc chắn không xảy ra sự đáp ứng tế bào? Giải thích.

a. Sự sai hỏng một phân tử truyền tin.

b. Thụ thể không tiếp nhận phân tử tín hiệu.

3. Một nhà khoa học đã tiến hành gây đáp ứng tế bào gan bằng hormone insulin để kích thích chuyển hoá glucose thành glycogen. Ông đã tiến hành hai thí nghiệm như sau:

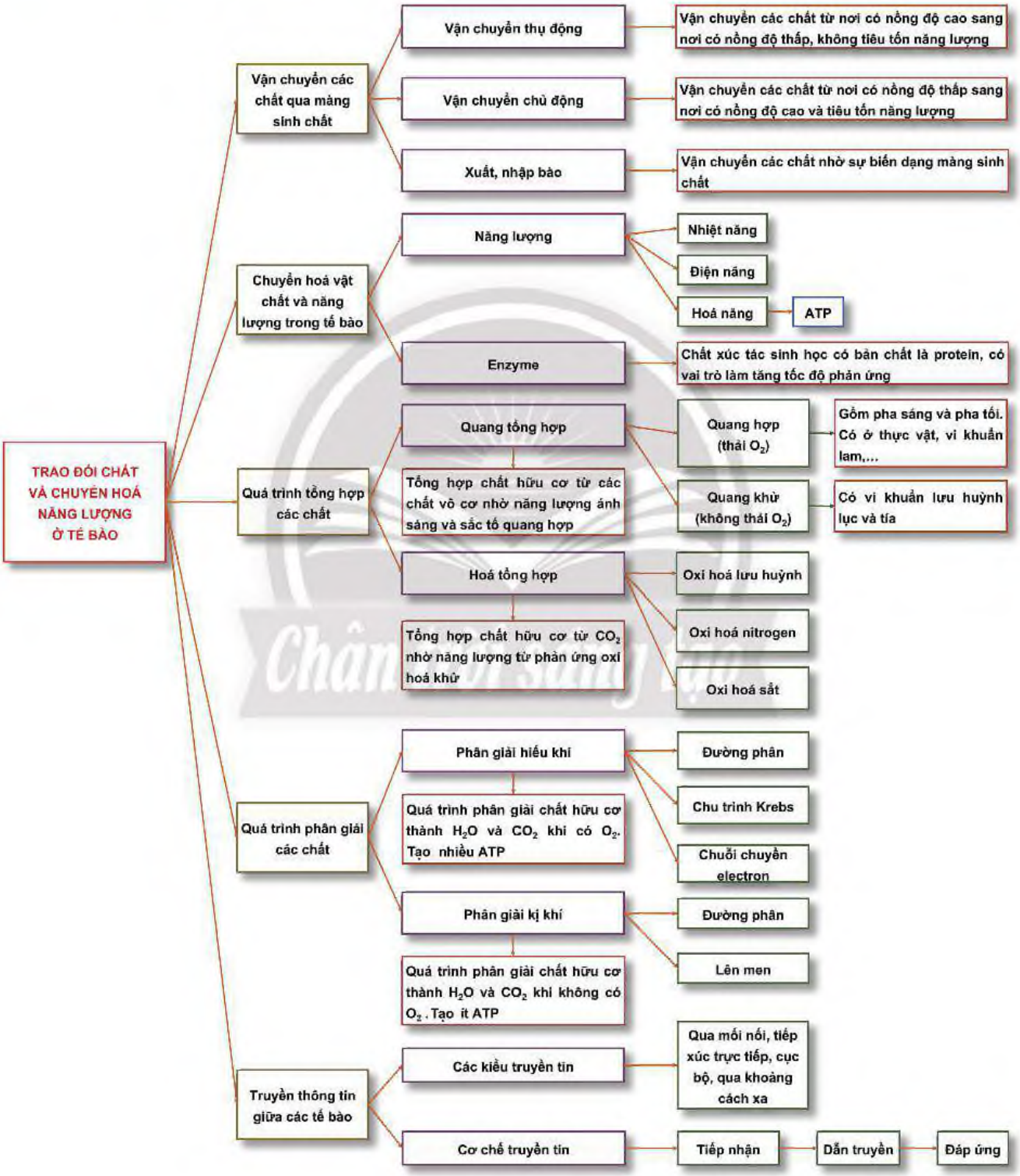
– Thí nghiệm 1: Cho tế bào gan (A) còn nguyên vẹn vào môi trường có chứa insulin và glucose.

– Thí nghiệm 2: Tiêm trực tiếp insulin vào trong tế bào gan (B) rồi cho vào môi trường có chứa glucose.

Sau khi quan sát kết quả, ông nhận thấy glycogen xuất hiện ở một trong hai tế bào trên. Tế bào nào đã xuất hiện glycogen? Tại sao glycogen không xuất hiện ở tế bào còn lại?

ÔN TẬP CHƯƠNG 3

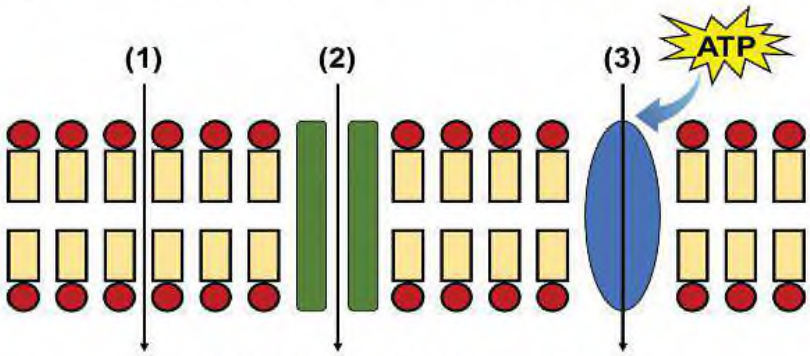
I. HỆ THỐNG HOÁ KIẾN THỨC



II. BÀI TẬP

1. So sánh tốc độ hô hấp tế bào trong các trường hợp sau: (a) người đang chạy, (b) người đang ngủ, (c) người đang đi bộ. Giải thích.

2. Hình 1 mô tả quá trình vận chuyển các chất qua màng sinh chất. Hãy cho biết (1), (2), (3) là hình thức vận chuyển gì? Phân biệt các hình thức vận chuyển đó.



Hình 1. *Các hình thức vận chuyển qua màng sinh chất*

3. Tại sao khi rửa rau, quả, chúng ta không nên ngâm trong nước muối quá lâu?

4. Các phát biểu sau đây là đúng hay sai? Nếu sai hãy giải thích.

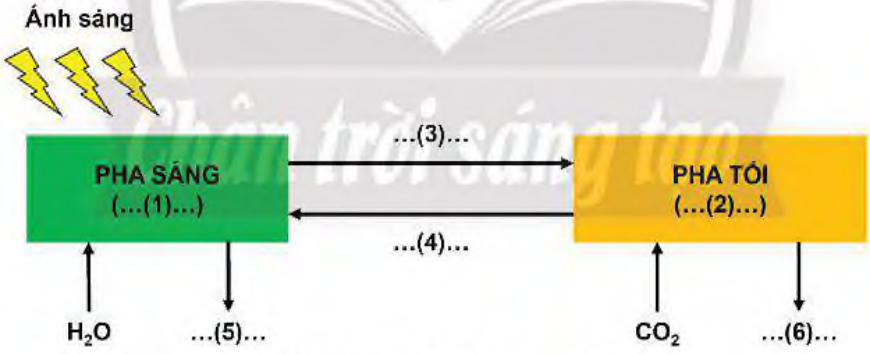
a. Nước được vận chuyển qua màng nhờ các kênh aquaporin.

b. Sau phản ứng, cả cơ chất và enzyme đều bị biến đổi cấu trúc.

c. Pha tối của quang hợp có thể diễn ra bình thường trong điều kiện không có ánh sáng.

d. Nếu màng trong ti thể bị hỏng thì chuỗi chuyền electron vẫn diễn ra bình thường.

5. Bổ sung thông tin vào Hình 2 để hoàn thành sơ đồ về mối quan hệ giữa pha sáng và pha tối của quá trình quang hợp.



Hình 2. *Sơ đồ mối quan hệ giữa pha sáng và pha tối*

6. Bằng cách nào tế bào có thể lựa chọn được những chất cần thiết để thực bào trong hàng loạt các chất xung quanh?

7. Cho biết A là một loại hormone có tác dụng làm giảm chiều cao của cây, khi không có sự tác động của hormone A, cây sẽ phát triển bình thường. Hãy cho biết cây sẽ đáp ứng như thế nào với sự tác động của hormone A trong các trường hợp sau:

a. Cây bị hỏng thụ thể tiếp nhận hormone A.

b. Cây bị hỏng các phân tử truyền tin.

c. Cây bị hỏng bộ phận điều hoà tổng hợp hormone A.

CHƯƠNG 4. CHU KÌ TẾ BÀO, PHÂN BÀO VÀ CÔNG NGHỆ TẾ BÀO

BÀI 18

CHU KÌ TẾ BÀO

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

- 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.
- Giải thích được sự phân chia tế bào một cách không bình thường có thể dẫn đến ung thư. Trình bày được một số thông tin về bệnh ung thư ở Việt Nam. Nêu được một số biện pháp phòng tránh ung thư.

Chu kì tế bào là hoạt động sống rất quan trọng đối với cơ thể sinh vật. Vậy cơ chế nào kiểm soát chu kì tế bào? Nếu sự phân chia tế bào một cách không bình thường sẽ dẫn đến hậu quả gì?

I. KHÁI NIỆM CHU KÌ TẾ BÀO

Chu kì tế bào hay **chu kì phân bào** là hoạt động sống có tính chất chu kì diễn ra trong một tế bào từ lần phân bào này đến lần phân bào tiếp theo, trong đó các sự kiện được diễn ra tuần tự dẫn tới hình thành hai tế bào con từ một tế bào mẹ ban đầu. Thời gian của chu kì tế bào chính là thời gian của các giai đoạn trong chu kì tế bào. Trong chu kì tế bào, các thành phần của tế bào được nhân đôi và phân chia để hình thành hai tế bào con. Ở các sinh vật đơn bào như vi khuẩn, nấm men thì sau mỗi chu kì tế bào, hai cơ thể mới được tạo thành từ một tế bào mẹ. Còn ở sinh vật đa bào, chu kì tế bào là một quá trình rất quan trọng, từ hợp tử ban đầu tạo thành một cơ thể hoàn chỉnh, hay từ một tế bào tạo ra những tế bào mới bổ sung cho những tế bào bị tổn thương, tế bào già hay bị phân huỷ.

1. Chu kì tế bào là gì?

2. Sau một chu kì tế bào thì từ một tế bào mẹ ban đầu tạo ra được bao nhiêu tế bào con?

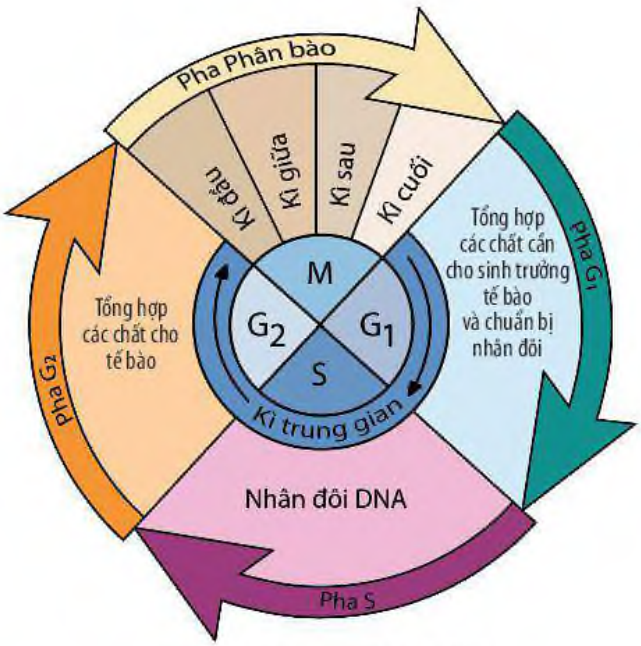
Các tế bào mới được tạo ra từ tế bào ban đầu giống hay khác nhau?

Chu kì tế bào là hoạt động sống có tính chu kì, diễn ra từ lần phân bào này đến lần phân bào tiếp theo, kết quả là từ một tế bào mẹ ban đầu hình thành hai tế bào con.

II. CÁC PHA CỦA CHU KÌ TẾ BÀO

Ở tế bào nhân sơ, chu kì phân bào là quá trình trực phân.

Ở tế bào nhân thực, chu kì tế bào bao gồm hai giai đoạn: (1) giai đoạn chuẩn bị (kì trung gian) giúp tế bào phát triển, tích luỹ vật chất, nhân đôi DNA và nhiễm sắc thể; (2) giai đoạn phân chia tế bào (pha M).



Hình 18.1. *Các giai đoạn của chu kì tế bào*

Hãy quan sát Hình18.1 và cho biết:

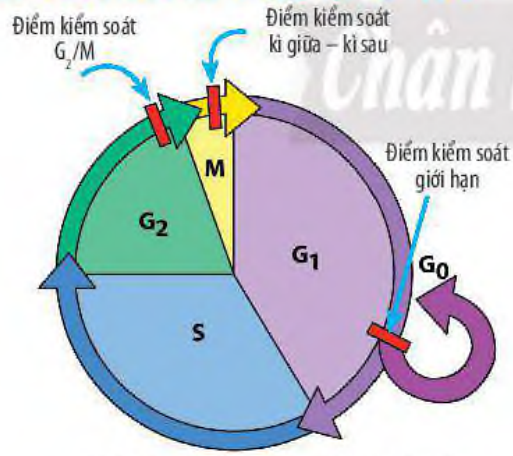
3. Chu kì tế bào gồm những giai đoạn nào? Kể tên các giai đoạn của chu kì tế bào.

4. Trình bày mối quan hệ giữa các pha trong chu kì tế bào.

Lập bảng trình bày vai trò của các pha G_1, S, G_2, M xảy ra trong chu kì tế bào.

Chu kì tế bào được chia thành hai giai đoạn.
Kì trung gian gồm ba pha G_1, S, G_2. Pha G_1: Tế bào tổng hợp các chất cần thiết cho sự sinh trưởng. Pha S: Nhân đôi DNA và nhiễm sắc thể. Các nhiễm sắc thể dính nhau ở tâm động tạo thành nhiễm sắc thể kép. Pha G_2: Tổng hợp các chất cho tế bào. Nhiễm sắc thể ở dạng sợi mảnh. Giai đoạn phân chia tế bào (pha M) gồm hai quá trình: quá trình phân chia nhân trong đó nhiễm sắc thể của tế bào mẹ được chia tách làm hai phần giống nhau và quá trình phân chia tế bào chất.

III. KIỂM SOÁT CHU KÌ TẾ BÀO



Hình 18.2. *Các điểm kiểm soát của chu kì tế bào*

Hãy quan sát Hình 18.2 và cho biết:

5. Chu kì tế bào có mấy điểm kiểm soát? Kể tên các điểm kiểm soát chu kì tế bào.

6. Nêu ý nghĩa của việc kiểm soát chu kì tế bào.

Để đảm bảo sự chính xác của quá trình phân bào trong tế bào sinh vật nhân thực, chu kì tế bào có cơ chế kiểm soát phân bào. Có ba điểm kiểm soát chính là:

– Điểm kiểm soát G_1, còn gọi là điểm kiểm soát khởi đầu hoặc điểm kiểm soát giới hạn: nếu nhận diện các sai hỏng, điểm kiểm soát sẽ sử dụng cơ chế tín hiệu để ngừng chu kì tế bào cho đến khi các sai hỏng được khắc phục, sau đó tế bào tiến vào pha S và bắt đầu quá trình tự nhân đôi DNA. Nếu tế bào không qua được điểm giới hạn sẽ tiến vào trạng thái "nghỉ" ở pha G_0.

Chân trời sáng tạo

– Điểm kiểm soát G_2/M: kiểm soát sự nhân đôi của các nhiễm sắc thể, điều chỉnh các sai hỏng trước khi tế bào bước vào giai đoạn phân chia nhân.

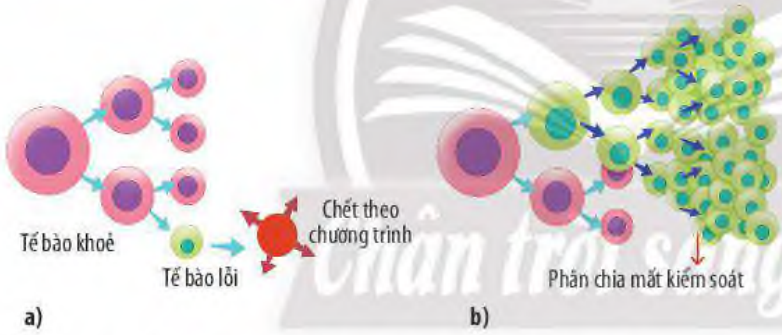
– Điểm kiểm soát chuyển tiếp kì giữa – kì sau, hay còn gọi là điểm kiểm soát thoi phân bào: tại đây, hệ thống kiểm soát sự sắp xếp của các nhiễm sắc thể trên thoi phân bào, kiểm soát việc đính tơ phân bào lên tâm động nhiễm sắc thể, kích hoạt sự phân chia các nhiễm sắc tử chị em trong các nhiễm sắc thể kép.

Nếu cơ chế kiểm soát phát hiện ra các sai sót (bên trong tế bào hoặc ngoài tế bào) thì chúng sẽ chặn chu kì tế bào tại điểm kiểm soát và ngăn không cho tế bào tiến vào giai đoạn tiếp theo của chu kì tế bào đến khi các sai sót được sửa chữa xong. Nếu các sai hỏng không được khắc phục thì điểm kiểm soát sẽ kích hoạt cơ chế tự huỷ tế bào theo chương trình hay chết tế bào theo chương trình (apoptosis).

Chu kì tế bào được kiểm soát để đảm bảo sự chính xác của quá trình phân bào trong các tế bào sinh vật nhân thực. Có ba điểm kiểm soát chính trong chu kì tế bào. Các điểm kiểm soát này sẽ đảm bảo các pha trong chu kì tế bào được hoàn tất chính xác trước khi bước sang pha tiếp theo. Nếu phát hiện ra các sai sót, chu kì tế bào được chặn tại điểm kiểm soát đến khi các sai sót được sửa chữa xong.

IV. UNG THƯ

1. Nguyên nhân, cơ chế gây ung thư



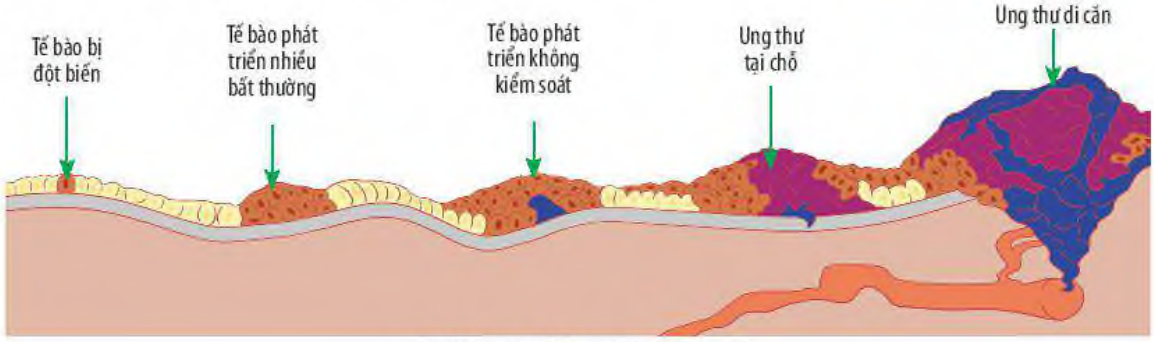
Hình 18.3. *Sự phân chia ở tế bào bình thường (a) và tế bào ung thư (b)*

7. Hãy quan sát Hình 18.3 và cho biết điểm khác biệt của việc phân chia tế bào bình thường và tế bào ung thư.

8. Hãy quan sát Hình 18.4 và cho biết cơ chế hình thành khối u ác tính.

Ung thư là bệnh liên quan đến việc tăng sinh tế bào một cách mất kiểm soát và có khả năng xâm lấn sang những mô kế cận hoặc di chuyển đến những bộ phận khác trong cơ thể (di căn).

Trong quá trình tạo khối u ác tính, chu kì tế bào được kiểm soát như thế nào?



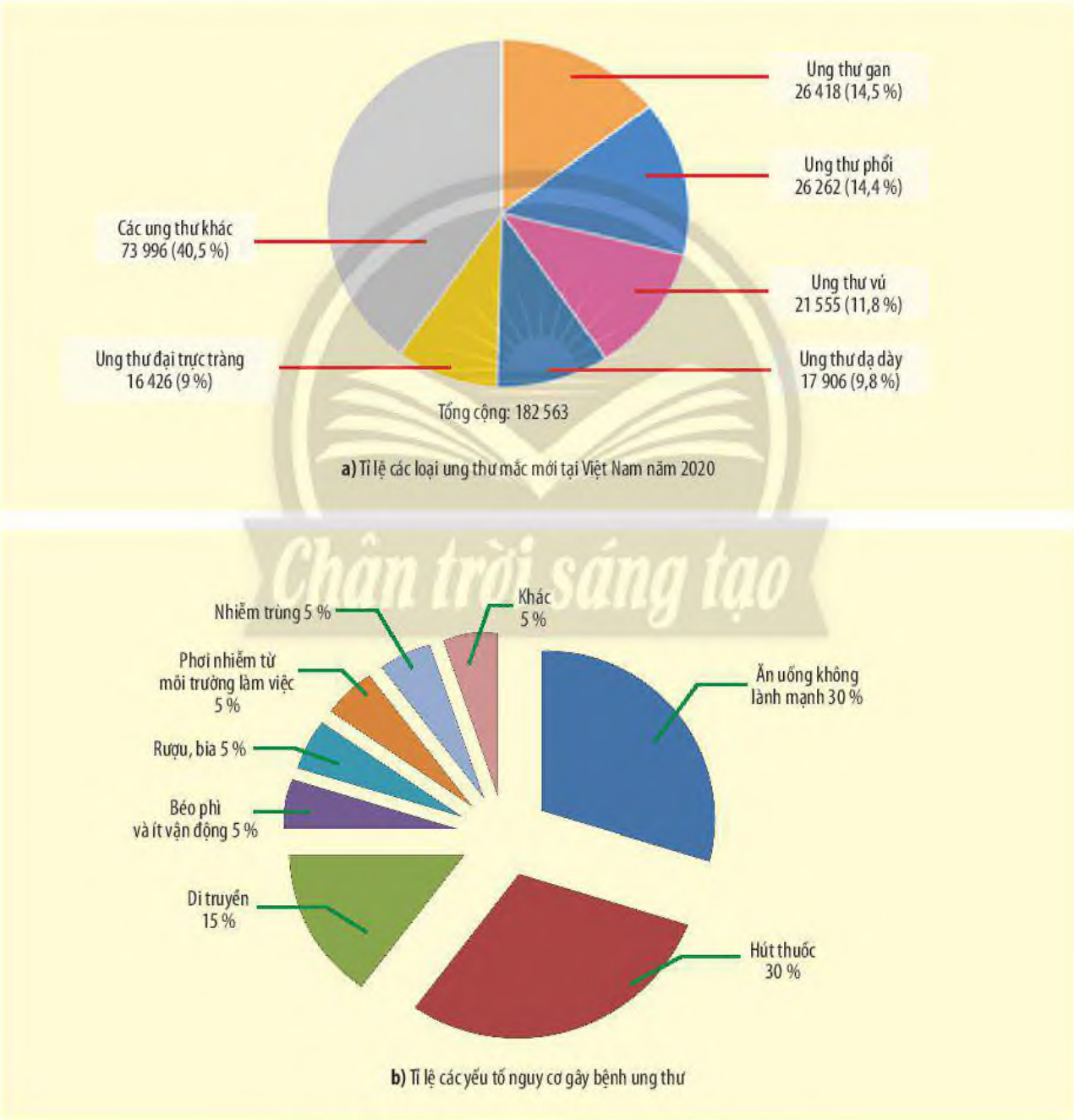
Hình 18.4. *Cơ chế hình thành khối u ác tính*

Theo thống kê năm 2020 của GLOBOCAN tại Việt Nam, ước tính có 182 563 ca mắc mới và 122 690 ca tử vong do ung thư, như vậy cứ 100 000 người thì có 159 người được chẩn đoán mắc mới ung thư và 106 người tử vong do ung thư.

Đọc thêm

Không phải tất cả các khối u đều là ung thư. Một số khối u thuộc nhóm lành tính, tức là không xâm lấn các bộ phận khác của cơ thể. Còn các khối u ác tính thường tạo thành một khối tế bào hoặc u bướu rõ ràng, nhưng đôi khi u ác tính có thể được phân bố đều mà không tạo thành khối hay bướu.

2. Một số thông tin về bệnh ung thư



Hình 18.5. *Thông tin về bệnh ung thư ở Việt Nam (theo GLOBOCAN, 2020)*

Chân trời sáng tạo

Các bệnh ung thư phổ biến ở Việt Nam gồm: ung thư gan, ung thư phổi, ung thư vú, ung thư dạ dày, ung thư đại trực tràng.

Ung thư do nhiều nguyên nhân gây ra, mục tiêu điều trị ung thư là ngăn ngừa và loại bỏ khối u nên để ngăn ngừa bệnh, mỗi cá nhân cần xây dựng lối sống khoẻ như tránh xa thuốc lá, thường xuyên luyện tập thể dục thể thao, có chế độ ăn uống lành mạnh và khoa học (hạn chế các thức uống có cồn, các thức ăn nhanh, chế biến sẵn, nhiều dầu mỡ,...).

Thông qua các biểu đồ của Hình 18.5, hãy cho biết yếu tố nào có nguy cơ cao gây ung thư và cách phòng tránh bệnh ung thư.

Trong điều trị, can thiệp y khoa là lựa chọn tốt để loại bỏ khối u như phẫu thuật (bằng tia gamma, hay ghép tạng), xạ trị, hoá trị (bằng hoá chất hay kết hợp với chất đồng vị phóng xạ), đốt điện, tiêm cồn hay điều trị bằng tế bào gốc, liệu pháp gene,... Nhưng dù áp dụng phương pháp nào thì việc phát hiện ra bệnh ung thư sớm sẽ tốt hơn cho quá trình chữa trị. Việc khám sàng lọc giúp phát hiện sớm và phân loại được nhóm nguy cơ dễ bị ung thư. Do vậy, công tác truyền thông nâng cao nhận thức cho cộng đồng về phòng chống bệnh ung thư phải được phổ biến để người dân quan tâm hơn tới việc khám sức khoẻ định kì.

Khối u là một nhóm tế bào tăng sinh không biệt hoá trong cơ thể do các tế bào phân chia mất kiểm soát.

Ung thư là một nhóm bệnh liên quan đến sự tăng sinh bất thường của tế bào với khả năng di căn và xâm lấn sang các bộ phận khác của cơ thể.

Do vậy, cần phải theo dõi – tầm soát sức khoẻ định kì để phát hiện sớm bệnh ung thư, nhất là những nhóm người nguy cơ có khả năng bị ung thư cao.

BÀI TẬP

1. Hãy so sánh những điểm khác biệt của chu kì tế bào ở sinh vật nhân sơ và sinh vật nhân thực.
2. Cơ chế nào kiểm soát chu kì tế bào? Tại sao nói pha G_1 vừa là pha sinh trưởng vừa là pha kiểm soát của chu kì tế bào?
3. Trong chu kì tế bào, pha nào có nhiều thay đổi về thành phần trong tế bào và pha nào có nhiều thay đổi về hình thái nhiễm sắc thể? Hai pha này có mối quan hệ với nhau như thế nào?
4. Ở tế bào phôi, chỉ 15 – 20 phút là hoàn thành một chu kì tế bào, nhưng tế bào thần kinh ở người trưởng thành thì hầu như không phân bào. Hãy giải thích tại sao.
5. Nếu sự phân chia tế bào một cách không bình thường sẽ dẫn đến hậu quả gì? Giải thích.

Chân trời sáng tạo

BÀI 19 QUÁ TRÌNH PHÂN BÀO

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

- Dựa vào cơ chế nhân đôi và phân li của nhiễm sắc thể để giải thích được quá trình nguyên phân và giảm phân; nguyên phân là cơ chế sinh sản của tế bào, cùng với giảm phân, thụ tinh là cơ sở của sinh sản hữu tính ở sinh vật.
- Trình bày được một số nhân tố ảnh hưởng đến quá trình giảm phân.
- Lập được bảng so sánh quá trình nguyên phân và quá trình giảm phân.
- Vận dụng kiến thức về nguyên phân và giảm phân vào giải thích một số vấn đề trong thực tiễn.

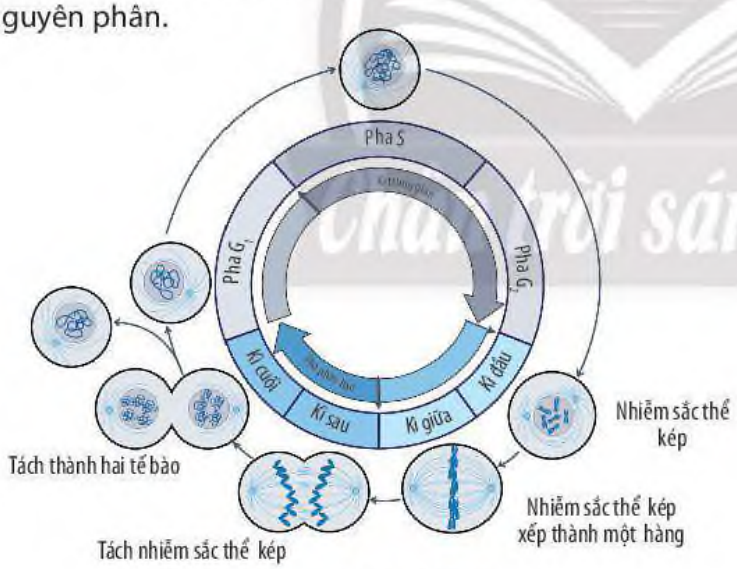
Cơ chế nào giúp một hợp tử phát triển thành cơ thể gồm rất nhiều tế bào có bộ nhiễm sắc thể giống nhau và giống bộ nhiễm sắc thể trong hợp tử ban đầu?

Cơ chế nào giúp cơ thể tạo được sự đa dạng di truyền ở thế hệ sau của các loài sinh vật sinh sản hữu tính?

I. QUÁ TRÌNH NGUYÊN PHÂN (PHÂN BÀO NGUYÊN NHIỄM)

1. Quá trình nguyên phân

Mỗi loài sinh vật đều có bộ nhiễm sắc thể đặc trưng về số lượng, hình dạng và cấu trúc. Trong cơ thể sinh vật, các tế bào sinh dưỡng bình thường có bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội (2n). Để duy trì bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội từ tế bào mẹ sang các tế bào con, tế bào mẹ phải thực hiện quá trình nguyên phân.



Hình 19.1. *Các pha của chu kì phân bào*

Quan sát Hình 19.1 và cho biết:

1. Quá trình nguyên phân gồm mấy kì?

2. Sau một lần nguyên phân thì thu được bao nhiêu tế bào từ một tế bào ban đầu?

Quá trình nguyên phân là một phần của chu kì tế bào, trước khi diễn ra nguyên phân, tế bào trải qua giai đoạn chuẩn bị (kì trung gian).

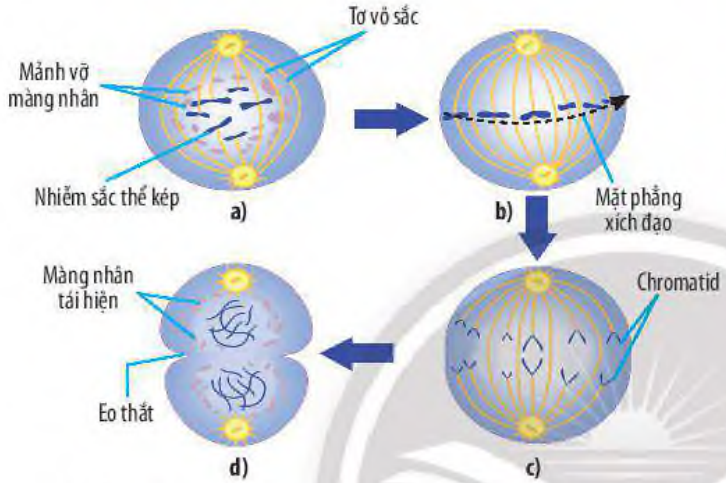
Kì trung gian ở các loại tế bào khác nhau thì không giống nhau, thường kéo dài, chiếm gần hết thời gian của chu kì. Gồm 3 pha: G_1: Tế bào tổng hợp các chất cần thiết cho sự sinh trưởng; S: Nhân đôi DNA và nhiễm sắc thể; các nhiễm sắc thể được nhân đôi nhưng vẫn đính với nhau ở tâm động tạo nên một nhiễm sắc thể kép gồm 2 chromatid; G_2: Tổng hợp các chất cho tế bào. Nhiễm sắc thể ở dạng sợi mảnh.

Kì đầu: Ở đầu kì đầu, nhiễm sắc thể kép dạng sợi mảnh. Thoi phân bào bắt đầu xuất hiện. Cuối kì đầu, nhiễm sắc thể co xoắn, màng nhân dần biến mất. Thoi phân bào được hình thành.

Kì giữa: Các nhiễm sắc thể kép co xoắn cực đại tập trung thành một hàng ở mặt phẳng xích đạo của thoi phân bào và có hình dạng đặc trưng cho loài.

Kì sau: Các nhiễm sắc tử (chromatid) tách nhau ở tâm động và được thoi phân bào kéo về hai cực của tế bào.

Kì cuối: Nhiễm sắc thể dãn xoắn, thoi phân bào tiêu biến, màng nhân xuất hiện. Phân chia tế bào chất ở đầu kì cuối, tế bào chất phân chia dần và tách tế bào mẹ thành hai tế bào con. Ở tế bào động vật, màng tế bào co thắt lại ở vị trí giữa tế bào (tạo eo thắt). Ở tế bào thực vật, hình thành vách ngăn ở mặt phẳng xích đạo.



Hình 19.2. *Các kì của nguyên phân: Kì đầu (a), Kì giữa (b), Kì sau (c), Kì cuối (d)*

Quan sát Hình 19.2 và cho biết:

3. Giai đoạn phân chia nhân ở quá trình nguyên phân gồm các kì nào?

4. Trong các kì của nguyên phân, nhiễm sắc thể, thoi phân bào và màng nhân có sự thay đổi như thế nào?

5. Quan sát Hình 19.3 và cho biết quá trình phân chia tế bào chất trong nguyên phân có gì khác nhau ở tế bào động vật và thực vật.

Trình bày ý nghĩa về sự thay đổi hình thái nhiễm sắc thể trong các kì của quá trình nguyên phân.

Hình 19.3. *Sự phân chia tế bào chất ở tế bào động vật (a) và tế bào thực vật (b)*

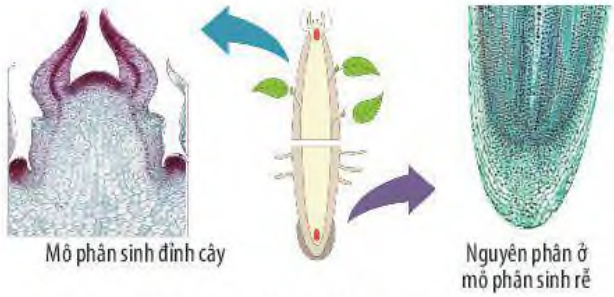
2. Ý nghĩa của quá trình nguyên phân

Các tế bào của mô phân sinh đỉnh ở thực vật nằm ở vị trí đỉnh của thân, đỉnh của chồi nách và đỉnh của rễ nguyên phân làm gia tăng chiều dài của thân và rễ, làm phát sinh thêm cành nhánh cho cây, tham gia vào quá trình sinh trưởng sơ cấp của cây. Mô phân sinh đỉnh có cả ở cây Một lá mầm và cây Hai lá mầm.

Nguyên phân còn giúp thay thế các tế bào già, bị tổn thương; tái sinh bộ phận; là cơ sở của hình thức sinh sản ở sinh vật đơn bào và sinh sản vô tính ở sinh vật đa bào.

Nguyên phân là cơ chế đảm bảo sự ổn định bộ nhiễm sắc thể của loài qua các thế hệ tế bào.

Chân trời sáng tạo



Hình 19.4. *Nguyên phân ở tế bào mô phân sinh thực vật*

6. Hãy quan sát Hình 19.4 và cho biết nguyên phân có ý nghĩa như thế nào đối với sự sinh trưởng, phát triển của cây.

Nguyên phân là quá trình phân bào nguyên nhiễm, tế bào con được tạo thành có số lượng nhiễm sắc thể giữ nguyên so với tế bào ban đầu. Trong nguyên phân, bộ nhiễm sắc thể của tế bào mẹ có sự biến đổi hình thái qua các kì phân bào.

Nguyên phân gồm hai quá trình: quá trình phân chia nhân (Mitosis) và quá trình phân chia tế bào chất (Cytokinesis). Trong quá trình phân chia nhân, bộ nhiễm sắc thể của tế bào mẹ được nhân đôi và phân chia thành hai tế bào con giống hệt nhau.

Nguyên phân đảm bảo ổn định bộ nhiễm sắc thể của loài qua các thế hệ tế bào.

Nguyên phân giúp cơ thể sinh vật đa bào lớn lên và làm tăng số lượng cá thể của quần thể đơn bào.

II. QUÁ TRÌNH GIẢM PHÂN (PHÂN BÀO GIẢM NHIỄM)

Trước khi diễn ra giảm phân, tế bào trải qua giai đoạn chuẩn bị (kì trung gian).

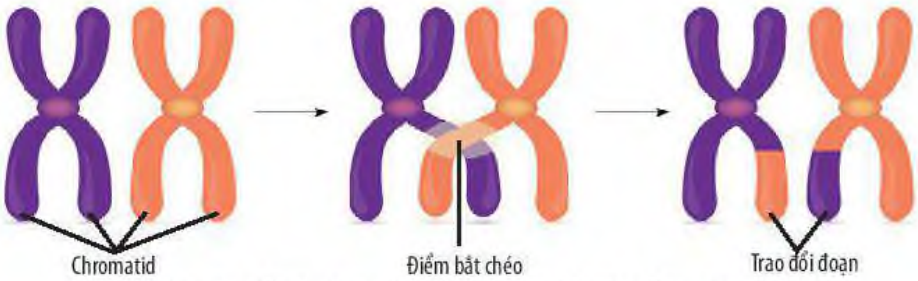
Kì trung gian ở các loại tế bào khác nhau thì không giống nhau, thường kéo dài, chiếm gần hết thời gian của chu kì. Gồm 3 pha, G_1: Tế bào tổng hợp các chất cần thiết cho sự sinh trưởng; S: Nhân đôi DNA và nhiễm sắc thể; các nhiễm sắc thể được nhân đôi nhưng vẫn đính với nhau ở tâm động tạo nên một nhiễm sắc thể kép gồm 2 chromatid; G_2: Tổng hợp các chất cho tế bào. Nhiễm sắc thể ở dạng sợi mảnh.

1. Quá trình giảm phân

Giảm phân xảy ra ở tế bào sinh dục chín gồm hai lần phân bào liên tiếp.

a) Giảm phân I

Kì đầu I: Các nhiễm sắc thể kép bắt đôi với nhau theo từng cặp tương đồng. Sau khi tiếp hợp, các nhiễm sắc thể kép dần co xoắn lại. Các nhiễm sắc thể kép trong cặp nhiễm sắc thể kép tương đồng có thể trao đổi các đoạn chromatid cho nhau, sau đó xoắn lại. Màng nhân và nhân con tiêu biến. Thoi phân bào được hình thành.



Hình 19.5. *Trao đổi chéo giữa các chromatid trong cặp nhiễm sắc thể tương đồng ở kì đầu I*

Kì giữa I: Các cặp nhiễm sắc thể kép tương đồng sau khi bắt đôi và co xoắn cực đại di chuyển về mặt phẳng xích đạo của tế bào và xếp thành hai hàng. Dây tơ phân bào từ các cực tế bào chỉ đính vào tâm động ở một nhiễm sắc thể kép của cặp nhiễm sắc thể tương đồng.

Chân trời sáng tạo

Kì sau I: Mỗi nhiễm sắc thể kép trong cặp nhiễm sắc thể kép tương đồng được dây tơ phân bào kéo về mỗi cực của tế bào (phân li về hai cực tế bào).

Kì cuối I: Ở mỗi cực của tế bào, các nhiễm sắc thể kép dần dãn xoắn, màng nhân và nhân con xuất hiện, thoi phân bào tiêu biến và tế bào chất phân chia tạo thành hai tế bào con có bộ nhiễm sắc thể đơn bội kép (n nhiễm sắc thể kép).

Sau khi kết thúc giảm phân I, các tế bào tham gia vào giảm phân II mà không nhân đôi nhiễm sắc thể.

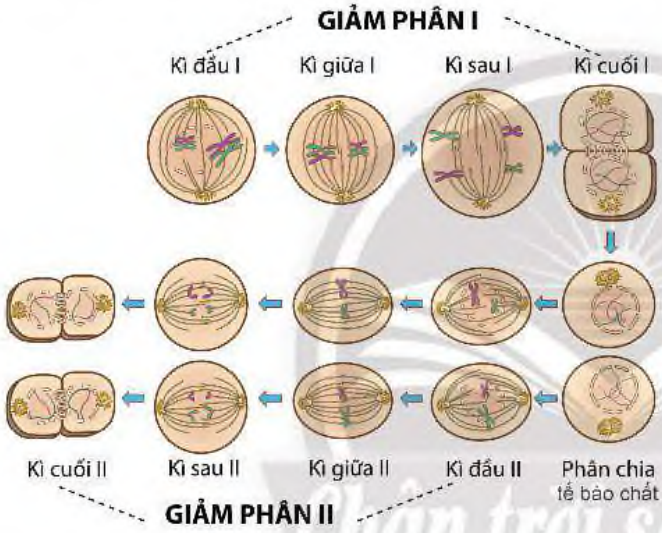
b) Giảm phân II

Kì đầu II: Các nhiễm sắc thể dần co xoắn lại. Màng nhân và nhân con tiêu biến. Thoi phân bào được hình thành.

Kì giữa II: Các nhiễm sắc thể kép tập trung thành một hàng ở mặt phẳng xích đạo của thoi phân bào.

Kì sau II: Các chromatid tách nhau ở tâm động và được thoi phân bào kéo về hai cực của tế bào.

Kì cuối II: Màng nhân và nhân con xuất hiện. Tế bào chất phân chia. Sau giảm phân II, các tế bào con sẽ biến đổi thành các giao tử. Ở thực vật, các tế bào con tiếp tục nguyên phân một số lần để hình thành hạt phấn và túi noãn. Ở động vật, bốn tế bào đơn bội tạo ra bốn tinh trùng (ở con đực); hoặc bốn tế bào đơn bội tạo ra một tế bào trứng và ba thể định hướng (ở con cái).



Hình 19.6. *Các kì của quá trình giảm phân*

Quan sát Hình 19.6 và cho biết:

7. Giảm phân là gì? Giảm phân gồm mấy giai đoạn chính?

8. Kể tên các kì của quá trình giảm phân.

9. Trong các kì phân bào giảm phân, nhiễm sắc thể, thoi phân bào và màng nhân có sự thay đổi như thế nào?

Trong giảm phân, tế bào sinh dục (2n) đã chín trải qua hai lần phân bào liên tiếp là giảm phân I và giảm phân II, nhưng tế bào chỉ nhân đôi DNA và nhiễm sắc thể một lần nên sinh ra giao tử có bộ nhiễm sắc thể đơn bội (n). Có hai loại giao tử là giao tử đực (tinh trùng hoặc tinh tử) và giao tử cái (trứng hoặc noãn).

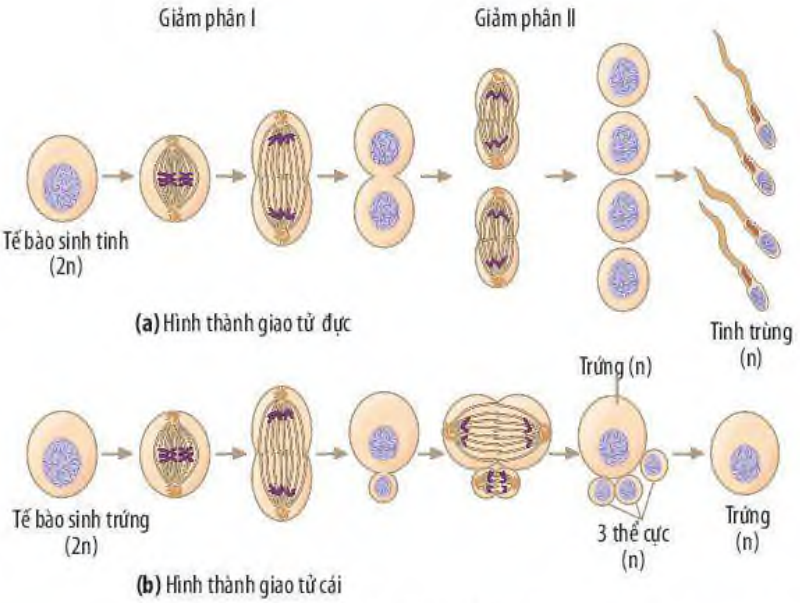
2. Ý nghĩa của quá trình giảm phân

Sự trao đổi chéo giữa hai chromatid trong cặp nhiễm sắc thể tương đồng ở kì đầu I đã dẫn đến sự trao đổi các gene tương ứng, kết quả tạo ra các tổ hợp gene mới trong từng nhiễm sắc thể của bố và mẹ. Nhờ đó, đã tạo ra nhiều biến dị tổ hợp giúp giới sinh vật đa dạng và phong phú, tạo nên nguồn nguyên liệu cho quá trình tiến hoá, giúp các loài có khả năng thích nghi với điều kiện sống luôn thay đổi và giải thích được vì sao sinh sản hữu tính có ưu thế hơn so với sinh sản vô tính.

Giảm phân kết hợp với quá trình thụ tinh tạo ra nhiều biến dị tổ hợp, tạo nguồn nguyên liệu cho chọn lọc tự nhiên và đảm bảo cho sinh vật thích nghi với điều kiện sống mới.

Giảm phân tạo giao tử mang bộ nhiễm sắc thể đơn bội của loài, qua thụ tinh, bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội của loài được khôi phục và cùng với nguyên phân góp phần duy trì ổn định bộ nhiễm sắc thể đặc trưng cho loài.

Cánh diều sáng tạo



Hình 19.7. *Quá trình tạo giao tử*

10. Hãy quan sát quá trình hình thành giao tử ở Hình 19.7 và cho biết ý nghĩa của quá trình giảm phân.

Lập bảng so sánh số lượng nhiễm sắc thể trong các giai đoạn khác nhau của quá trình nguyên phân và giảm phân.

Giảm phân là quá trình phân bào giảm nhiễm xảy ra trong quá trình hình thành giao tử. Tế bào con được tạo thành sau quá trình giảm phân có số lượng nhiễm sắc thể giảm đi một nửa.

Giảm phân gồm hai lần phân bào liên tiếp. Trong đó, có sự biến đổi hình thái của nhiễm sắc thể qua các kì giảm phân.

Sau khi kết thúc quá trình giảm phân, từ một tế bào mẹ (2n) tạo thành bốn tế bào con có số nhiễm sắc thể đơn (n) bằng một nửa số nhiễm sắc thể của tế bào mẹ. Các tế bào con sẽ phát triển, lớn lên và biến đổi để hình thành các giao tử.

Giảm phân đảm bảo giao tử được tạo thành mang bộ nhiễm sắc thể đơn bội (n), thông qua thụ tinh bộ nhiễm sắc thể (2n) của loài được khôi phục.

3. Một số nhân tố ảnh hưởng đến quá trình giảm phân

Quá trình giảm phân chịu ảnh hưởng của:

– *Điều kiện vật lí, hoá học và môi trường sống:* Nguyên bào I trong giai đoạn phân chia rất nhạy cảm với chất phóng xạ, trong khi tế bào sinh dục sơ khai và giao tử ít bị ảnh hưởng hơn. Tuy nhiên, nếu tiếp xúc với chất phóng xạ cường độ cao, tất cả các loại tế bào sinh dục sơ khai đều bị ảnh hưởng có thể dẫn đến vô sinh không hồi phục.

Sóng điện thoại di động có thể ảnh hưởng đến quá trình giảm phân. Từ trường với tần số thấp và cường độ cao cũng có thể gây tổn thương quá trình tạo giao tử. Các kết quả nghiên cứu năm 2001 đã ghi nhận từ trường điện có thể ảnh hưởng đến quá trình sinh tinh và gây vô sinh ở nam giới.

Các thuốc trừ sâu, thuốc diệt cỏ và các dung môi hữu cơ,... có thể gây ảnh hưởng xấu lên quá trình giảm phân tạo giao tử. Đặc biệt, chất dioxin cũng được ghi nhận có tác động lên quá trình giảm phân và có thể gây vô sinh.

Nhiễm độc một số kim loại nặng (như chì, cadmium và thuỷ ngân) có thể làm giảm số lượng và chất lượng giao tử và gây vô sinh.

Chân trời sáng tạo

Một số thuốc điều trị nội tiết tố cũng gây ức chế tuyến yên và quá trình giảm phân, đồng thời gây tổn thương nhiễm sắc thể nên ảnh hưởng đến quá trình sinh giao tử và gây tình trạng vô sinh tạm thời.

– *Chế độ ăn uống:* Chế độ ăn thiếu chất (như vitamin, hay một số acid béo, amino acid và kẽm) có thể ảnh hưởng trực tiếp lên sự sinh trưởng của cơ thể và cơ quan sinh dục nên gây ảnh hưởng và làm giảm số lượng giao tử. Hút thuốc và uống rượu cũng có thể ảnh hưởng trực tiếp đến số lượng giao tử.

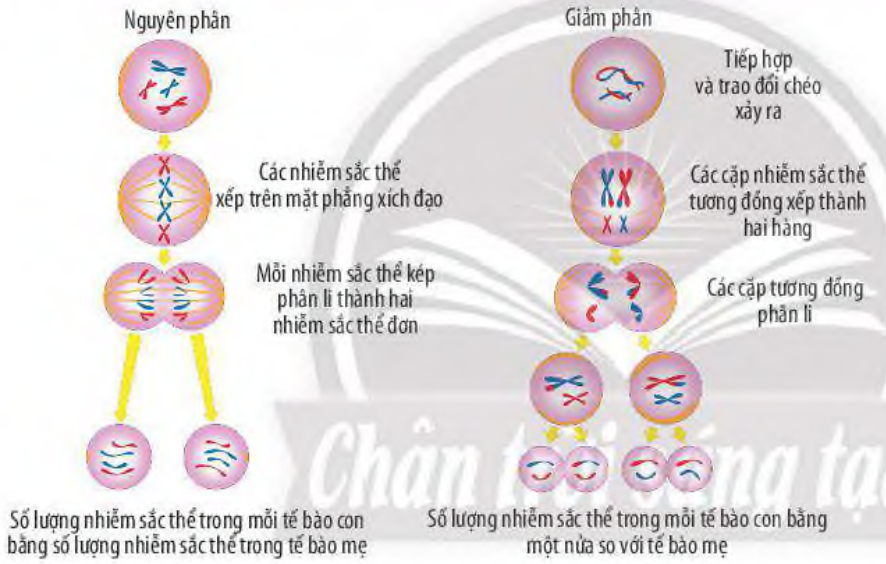
– *Các yếu tố khác như di truyền, hormone,...* cũng ảnh hưởng đến quá trình giảm phân.

Di truyền đóng vai trò quan trọng trong chức năng sinh sản ở nam và nữ. Các yếu tố di truyền tác động lên tất cả các giai đoạn của hệ thống sinh sản bao gồm: hình thành giới tính, quá trình sinh giao tử (trứng và tinh trùng), cũng như những giai đoạn đầu phát triển của phôi.

Các nguyên nhân di truyền như bất thường về số lượng và cấu trúc nhiễm sắc thể, tiền sử sản khoa phức tạp và bất thường di truyền dẫn đến rối loạn nội tiết ảnh hưởng đến khả năng tạo các kích tố sinh dục làm tăng khả năng vô sinh.

Một số bệnh mạn tính như suy thận, suy gan, bệnh nội tiết,... làm giảm lượng giao tử tạo thành. Ngoài ra, các phương pháp điều trị ung thư như phẫu thuật, xạ trị, hoá trị cũng ảnh hưởng tới quá trình sinh giao tử hoặc làm ngừng hoàn toàn giảm phân.

4. So sánh sự khác biệt của quá trình nguyên phân và quá trình giảm phân



Hình 19.8. *Khác biệt cơ bản của hai quá trình phân bào*

12. Hãy lập bảng so sánh điểm giống và khác nhau của hai quá trình phân bào nguyên phân và giảm phân.

Quá trình giảm phân có thể bị ảnh hưởng bởi một số nhân tố như: các yếu tố vật lí và hoá học, chế độ ăn uống, yếu tố di truyền, hormone,... Cần hạn chế những tác động tiêu cực đến quá trình giảm phân để đảm bảo khả năng sinh sản ở sinh vật.

BÀI TẬP

1. Tại sao quá trình giảm phân tạo ra các tế bào con có số lượng nhiễm sắc thể giảm đi một nửa?

2. Hãy thiết kế một mô hình thể hiện các kì của quá trình phân bào nguyên phân hoặc giảm phân bằng các vật liệu, dụng cụ gợi ý sau: len (ít nhất ba màu, để thể hiện hai nhiễm sắc thể trong cặp tương đồng và thoi phân bào), keo dán, giấy roki, bút lông,... Trình bày mô hình đã thiết kế được.

BÀI 20

THỰC HÀNH: QUAN SÁT TIÊU BẢN CÁC KÌ PHÂN BÀO NGUYÊN PHÂN VÀ GIẢM PHÂN

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– 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,...).

– Làm được tiêu bản quan sát quá trình giảm phân ở tế bào động vật, thực vật (châu chấu đực, hoa hành,...).

I. CHUẨN BỊ

Dụng cụ: Kính hiển vi, phiến kính (lam), lá kính (lamen), đĩa đồng hồ, kẹp, giấy thấm, kim mũi mác, kim nhọn, dao lam, đèn cồn, tranh ảnh các kì phân bào,...

Hoá chất: Carmin acetic, cồn, acetic acid 5 %, dung dịch Carnoy, HCl 1,5N, aceto-orcein 2 %, nước cất,...

Mẫu vật: Rễ củ hành, hoa hành, lá cây thài lài tía (cây lẻ bạn),...

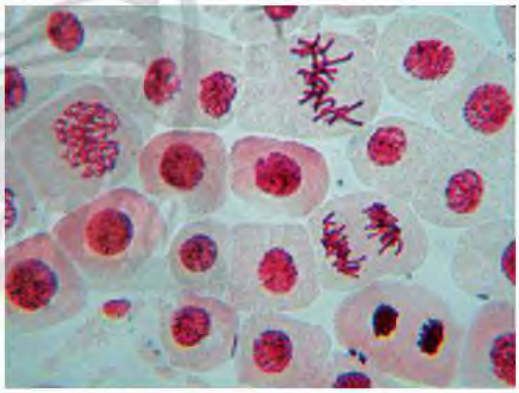
II. CÁCH TIẾN HÀNH

1. Quan sát tiêu bản tế bào rễ hành nguyên phân

Bước 1: Ngâm củ hành cho ra rễ, chọn 4 – 5 rễ hành cho vào đĩa đồng hồ cùng với dung dịch carmin acetic, đun nóng trên đèn cồn (6 phút) rồi chờ 30 – 40 phút để các rễ được nhuộm màu.

Bước 2: Đặt lên phiến kính một giọt acetic acid 5 %, dùng kim mũi mác lấy rễ hành đặt lên phiến kính, dùng dao lam cắt một đoạn mô phân sinh ở đầu chóp rễ chừng 1,5 – 2 mm.

Bước 3: Đậy lá kính lên vật mẫu, dùng giấy lọc hút acid thừa, dùng cán kim mũi mác gõ nhẹ lên lá kính để dàn mỏng tế bào mô phân sinh trên phiến kính.



Hình 20.1. *Tiêu bản tế bào rễ hành nguyên phân*

Bước 4: Đưa tiêu bản lên kính hiển vi và quan sát ở các vật kính 10×, 40×.

Quan sát tiêu bản và vẽ hình vào bảng báo cáo.

2. Quan sát quá trình giảm phân ở tế bào bao phấn

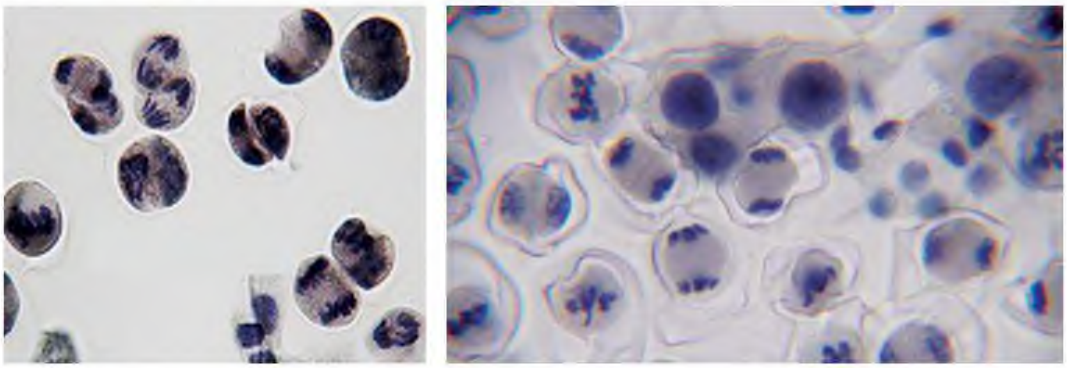
Bước 1: Dùng kim nhọn tách lấy bao hoa (chọn hoa có kích thước khoảng 9 – 10 mm), tách lấy bao phấn, rồi cố định mẫu trong dung dịch Carnoy trong 15 phút. Có thể dùng mẫu tươi (hạt phấn lấy trực tiếp từ bao phấn chưa được cố định).

Bước 2: Lấy 3 bao phấn đặt lên phiến kính, dằm bao phấn bằng kim nhọn.

Bước 3: Ngâm trong HCl 1,5N trong 5 phút, nhuộm bằng aceto-orcein 2 % trong 20 phút.

Bước 4: Hút hết phẩm nhuộm thừa, nhỏ 1 giọt acetic acid 5 %, đậy lá kính và dùng ngón tay cái ấn nhẹ để dàn đều tế bào.

Bước 5: Quan sát tiêu bản ở các vật kính 10×, 40× và vẽ hình vào bảng báo cáo.



Hình 20.2. *Tiêu bản tế bào bao phấn giảm phân*

3. Quan sát các kì phân bào ở tế bào động vật trên tiêu bản cố định

Giáo viên sử dụng tiêu bản cố định ở tế bào của một số động vật như: giun, châu chấu, trâu, bò,... để cho học sinh quan sát quá trình nguyên phân; hoặc sử dụng tiêu bản cố định ở tế bào sinh tinh của lợn, bò,... để cho học sinh quan sát quá trình giảm phân.

4. Báo cáo kết quả thực hành

Học sinh viết và trình bày báo cáo theo mẫu:

BÁO CÁO: KẾT QUẢ THỰC HÀNH QUAN SÁT TIÊU BẢN PHÂN BÀO

Thứ ... ngày ... tháng ... năm ...

Nhóm: ... Lớp: ... Họ và tên thành viên: ...

1. Quan sát tiêu bản quá trình nguyên phân

a. Tiến trình thực hiện:

– Dụng cụ: ...

– Mẫu vật: ...

b. Hình ảnh quan sát được:

Hình vẽ	Mô tả các kì quan sát được
...	...

2. Quan sát tiêu bản quá trình giảm phân

a. Tiến trình thực hiện:

– Dụng cụ: ...

– Mẫu vật: ...

b. Hình ảnh quan sát được:

Hình vẽ	Mô tả các kì quan sát được
...	...

Chân trời sáng tạo

BÀI 21

CÔNG NGHỆ TẾ BÀO

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

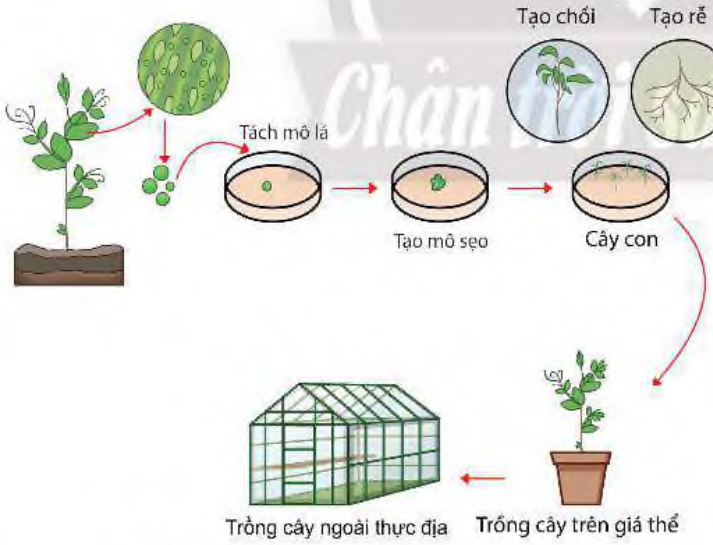
– Nêu được khái niệm, nguyên lí công nghệ và một số thành tựu của công nghệ tế bào thực vật.
– Nêu được khái niệm, nguyên lí công nghệ và một số thành tựu của công nghệ tế bào động vật.

Các phương pháp lai tạo giống vật nuôi và cây trồng truyền thống tạo ra các cá thể con mang những đặc tính di truyền giống bố mẹ và những đặc điểm sai khác so với bố mẹ. Vậy, để tạo ra hàng loạt cây trồng từ một phần cơ thể (mô hoặc tế bào) và mang đặc điểm giống hệt cơ thể bố hoặc mẹ thì người ta thường dùng phương pháp nào? Tại sao?

Hình 21.1. *Sơ đồ quá trình nuôi cấy tế bào thực vật*

I. CÔNG NGHỆ TẾ BÀO LÀ GÌ?

1. Khái niệm công nghệ tế bào



Hình 21.2. *Các bước cơ bản trong công nghệ tế bào thực vật*

1. Quan sát Hình 21.1 và 21.2, cho biết thế nào là công nghệ tế bào.

Nêu những thành tựu của công nghệ tế bào mà em biết.

Để tạo ra hàng loạt cây con cùng mang những tính trạng tốt của cây mẹ như: sinh trưởng mạnh; cho hoa, củ, quả to; khả năng chống chịu tốt,... người ta đã nhân giống bằng ứng dụng công nghệ tế bào.

Công nghệ tế bào là quy trình kĩ thuật ứng dụng phương pháp nuôi cấy tế bào hoặc nuôi cấy mô trên môi trường dinh dưỡng nhân tạo để tạo ra cơ quan hoặc cơ thể hoàn chỉnh. Quá trình này dựa trên tính toàn năng, nguyên lí phân chia và biệt hoá của tế bào để tạo ra các sản phẩm là các dòng tế bào, mô, cơ quan, cơ thể với số lượng lớn.

2. Nguyên lí của công nghệ tế bào

Mô tế bào là một phần của cơ thể có tính độc lập riêng biệt, được cấu tạo từ các tế bào có cấu trúc và chức năng như nhau. Vì thế, khi tách riêng mô để nuôi trong một môi trường thích hợp, đầy đủ chất dinh dưỡng, mô tế bào có thể phát triển thành mô cơ quan hoặc mô cơ thể.

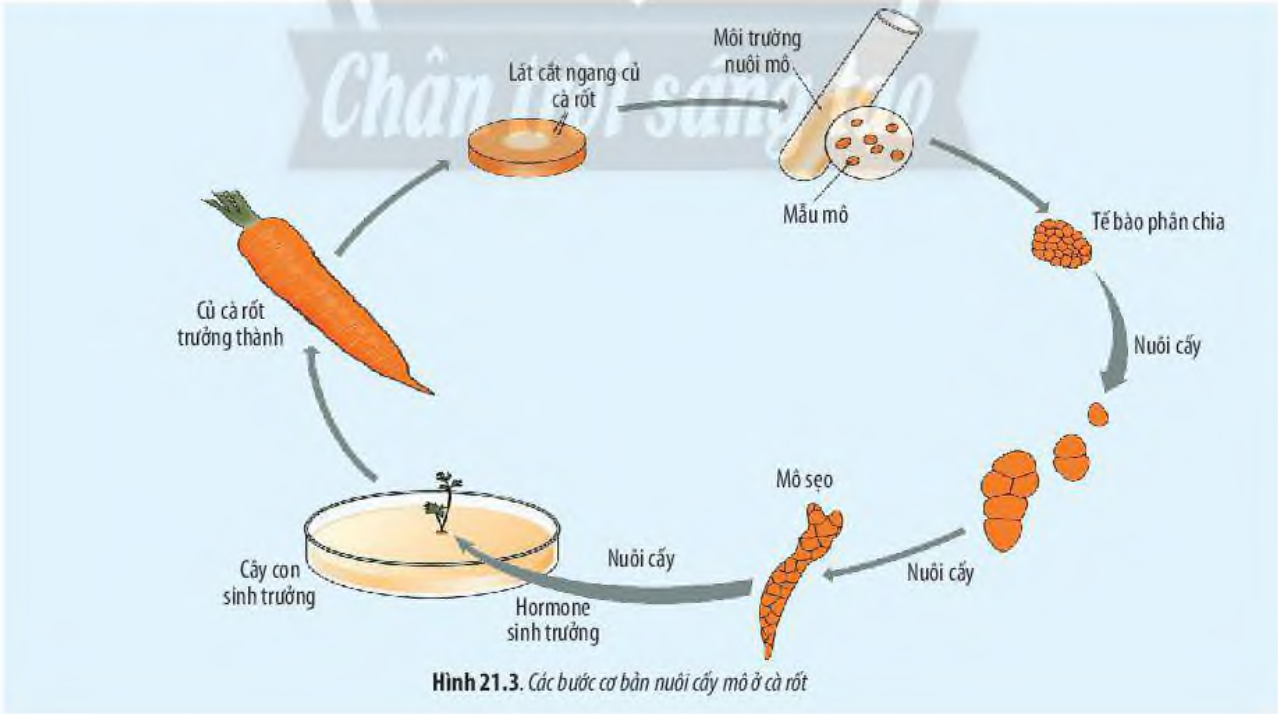
Tế bào có tính toàn năng, tức là hệ gene của tế bào quy định tất cả các đặc tính và tính trạng của cơ thể sinh vật. Các tế bào toàn năng có khả năng biệt hoá và phản (giải) biệt hoá thành những loại tế bào khác nhau trong cơ thể. Chúng được coi là tế bào gốc (stem cell) hay tế bào mầm (germ cell). Do đó, chúng có thể được nuôi cấy trong môi trường thuận lợi và tuỳ thuộc thành phần môi trường nuôi cấy, đặc biệt là hormone sinh trưởng mà tế bào có thể tạo ra các cá thể mới đồng nhất về tính trạng, kiểu gene và kiểu hình.

2. Cơ sở khoa học của công nghệ tế bào là gì?

3. Quan sát Hình 21.2 và 21.3, cho biết nguyên lí để thực hiện công nghệ tế bào là gì.

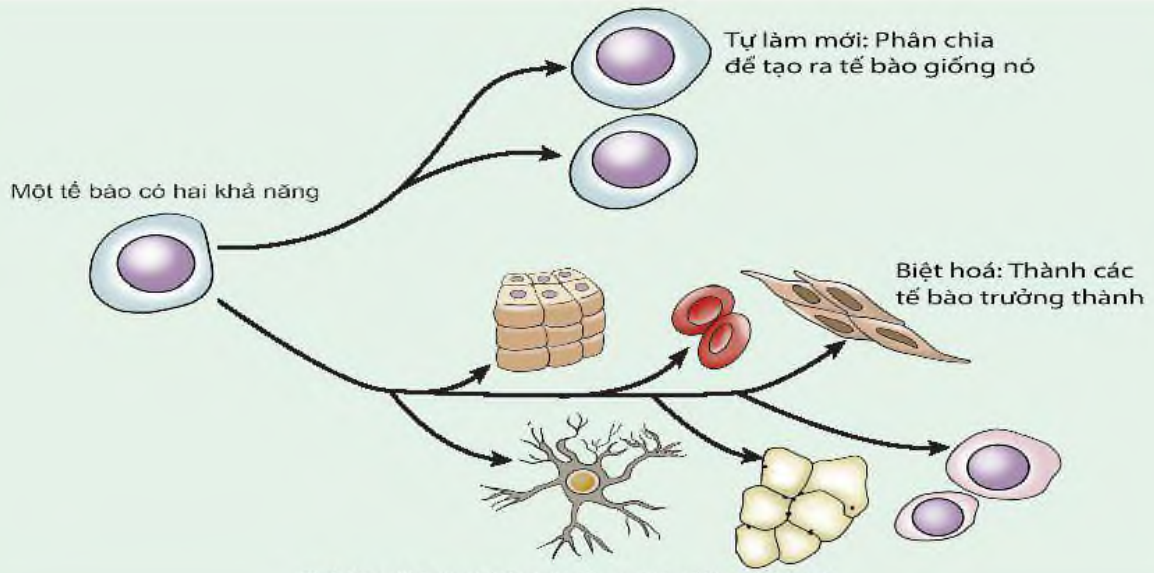
4. Quan sát Hình 21.3 và 21.4, cho biết tính toàn năng của tế bào là gì. Tính toàn năng của tế bào thực vật và động vật giống hay khác nhau?

Cơ sở khoa học của công nghệ tế bào là dựa trên tính toàn năng của tế bào, khả năng biệt hoá và phản biệt hoá, khả năng phân chia và điều khiển sự biệt hoá bằng thành phần môi trường, trong đó quan trọng nhất là hormone sinh trưởng.



Hình 21.3. *Các bước cơ bản nuôi cấy mô ở cà rốt*

Chân trời sáng tạo



Hình 21.4. *Khả năng biệt hoá và tự làm mới của tế bào gốc động vật*

Cơ sở khoa học của công nghệ tế bào là tính toàn năng của tế bào. Mỗi tế bào chứa hệ gene của tế bào quy định tất cả các đặc tính và tính trạng của cơ thể sinh vật. Các tế bào toàn năng có khả năng biệt hoá và phản biệt hoá. Tuỳ thuộc điều kiện môi trường nuôi cấy mà tế bào có thể tạo ra các sản phẩm công nghệ khác nhau.

II. CÔNG NGHỆ TẾ BÀO THỰC VẬT

1. Công nghệ tế bào thực vật

Trong quá trình lai tạo giống, để cung cấp đủ số lượng cây trồng trong một thời gian ngắn và đồng nhất về đặc tính di truyền nhằm đáp ứng yêu cầu của sản xuất, người ta thường tách mô phân sinh (từ đỉnh sinh trưởng hoặc từ các tế bào lá non) rồi nuôi cấy trên môi trường dinh dưỡng đặc trong ống nghiệm để tạo ra các mô sẹo. Các mô sẹo lại được chuyển sang nuôi cấy tiếp tục trong ống nghiệm khác chứa môi trường dinh dưỡng đặc và bổ sung hormone sinh trưởng phù hợp để kích thích chúng phân hoá thành cây con hoàn chỉnh. Các cây non được chuyển sang trồng trong các bầu đất ở điều kiện vườn ươm trước khi mang trồng ngoài thực địa.

5. Hãy cho biết mô sẹo có thể phát triển thành bộ phận nào của cây con?

6. Trình bày tóm tắt quy trình thực hiện nhân giống cây trồng bằng công nghệ tế bào thực vật.

Công nghệ tế bào thực vật được thực hiện dựa trên tính toàn năng của tế bào để tạo ra các mô tế bào, các cơ quan hay các cơ thể mới.

2. Một số thành tựu của công nghệ tế bào thực vật

Công nghệ tế bào thực vật được ứng dụng khá rộng rãi trong nhân giống *in vitro* (trong ống nghiệm) ở cây trồng và trong tạo giống cây trồng mới.

Năm 2019, ở nước ta đã có những giống cây trồng được nhân giống thành công nhờ nuôi cấy mô tế bào thực vật như:

– Các giống cây ăn quả bao gồm chuối già Nam Mỹ, chuối sứ, dâu tây chịu nhiệt, dừa, dứa,…

– Các giống cây cảnh có giá trị cao như lan hồ điệp, lan rừng đột biến,… và cây cảnh ngắn ngày như hoa hồng, thược dược, cúc, đồng tiền,…

– Các giống cây dược liệu như đinh lăng, đẳng sâm, sâm Ngọc Linh,…

– Các giống cây lấy gỗ như bạch đàn, keo lai, cẩm lai,…

a) Cúc hoạ mi

b) Lan phi điệp đột biến

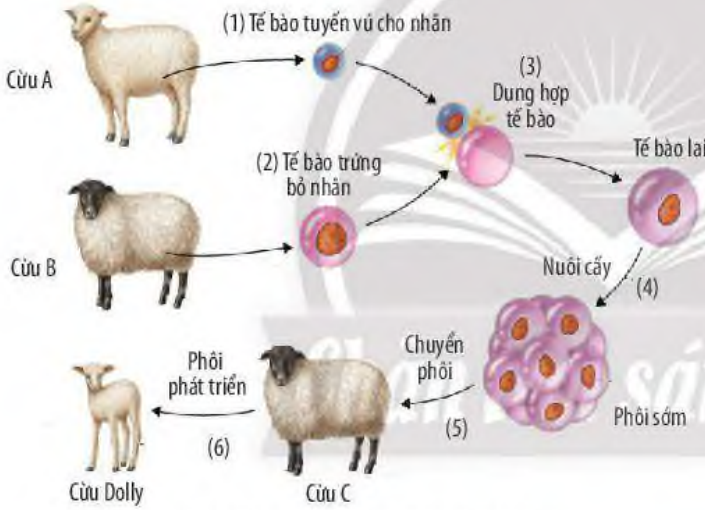
Hình 21.5. *Một số thành tựu nuôi cấy mô tế bào thực vật ở Việt Nam*

Ở nước ta, quy trình nhân giống vô tính trong ống nghiệm đối với một số giống cây trồng đã được hoàn thiện, giúp bảo tồn được một số nguồn gene quý hiếm có nguy cơ tuyệt chủng.

III. CÔNG NGHỆ TẾ BÀO ĐỘNG VẬT

1. Công nghệ tế bào động vật

Công nghệ tế bào động vật gồm hai kĩ thuật chính là nhân bản vô tính và cấy truyền phôi.



Hình 21.6. *Quy trình nhân bản vô tính cừu Dolly*

7. Quan sát Hình 21.6 và trình bày quy trình thực hiện nhân bản vô tính vật nuôi.

8. Quan sát Hình 21.7 và cho biết thế nào là cấy truyền phôi động vật.

9. Trình bày sơ đồ quy trình cấy truyền phôi động vật.

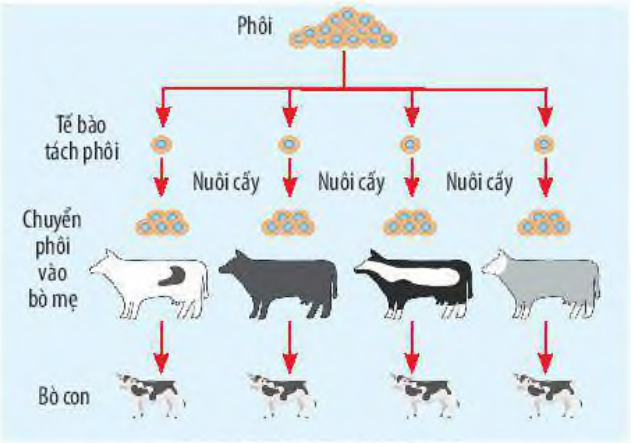
Năm 1996, Wilmut, nhà khoa học người Scotland và các cộng sự lần đầu tiên nhân bản thành công con cừu có tên là Dolly. Quá trình gồm các bước được mô tả như Hình 21.6.

Kĩ thuật cấy truyền phôi động vật gồm các bước sau:

Bước 1: Tách lấy phôi từ động vật cho phôi.

Bước 2: Sử dụng các biện pháp để tác động vào phôi đó trước khi chuyển vào cơ thể nhận.

Bước 3: Cấy phôi đã chịu tác động ở bước 2 vào tử cung của các động vật nhận phôi để các động vật này mang thai và sinh con.



Hình 21.7. *Quy trình cấy truyền phôi*

2. Một số thành tựu của công nghệ tế bào động vật

Tế bào gốc và công nghệ tế bào gốc đã mở ra một chương mới trong việc ứng dụng chăm sóc da và hỗ trợ điều trị một số bệnh lí về da. Ngân hàng tế bào gốc MekoStem là ngân hàng tế bào gốc đầu tiên ở Việt Nam có nhiệm vụ thu thập, phân lập, bảo quản, biệt hoá và cung cấp các tế bào gốc tạo máu từ màng dây rốn. Tế bào gốc từ màng dây rốn được ứng dụng để điều trị các tổn thương da và các vết thương mãn tính lâu liền.

Trong thực tế, đã có những thành tựu công nghệ tế bào động vật nào được đưa vào ứng dụng và sản xuất?

Ở nước ta, các nhà khoa học cùng với bác sĩ đã sử dụng liệu pháp tế bào gốc, nuôi niêm mạc miệng của bệnh nhân thành kết mạc để chữa mắt.

Những nghiên cứu thử nghiệm đầu tiên trong việc ứng dụng công nghệ tế bào gốc điều trị tổn thương vùng cơ tim gây suy tim vừa được thực hiện thành công tại Việt Nam.

Các nhà khoa học thuộc Trường Đại học Khoa học Tự nhiên Thành phố Hồ Chí Minh đã thành công trong việc nuôi cấy tế bào mầm tinh trùng của chuột thành tinh trùng, mở ra triển vọng trong điều trị vô sinh ở nam giới; chuyển gene thành công, tạo ra những con cá phát sáng. Từ đột phá này, người Việt Nam có thể hy vọng vào cách bảo tồn hoặc chữa bệnh mới.

Việc hiểu được nhân tố nào kiểm soát sự tăng trưởng và chuyên biệt hoá của tế bào gốc có thể kiểm soát cách thức tế bào tạo ra nhiều tế bào giúp hoàn thiện liệu pháp chống ung thư,...

Hình 21.8. *Sự biệt hoá tạo các loại tế bào khác nhau của mô phôi từ tế bào gốc*

Hãy tìm hiểu về một thành tựu của công nghệ tế bào thực vật hoặc động vật. Đánh giá tính hiệu quả của việc ứng dụng thành tựu đó trong đời sống.

Công nghệ tế bào động vật được thực hiện dựa trên tính toàn năng và khả năng biệt hoá của tế bào gốc. Tuỳ theo sự thay đổi về điều kiện và thành phần môi trường nuôi cấy tế bào gốc, nhất là thành phần hormone sinh trưởng, và nhờ quá trình phân bào đã tạo ra các mô, cơ quan hay cơ thể mới.

Hiện nay, công nghệ tế bào động vật đã khắc phục được nhược điểm của việc nhân bản vô tính bằng quy trình cấy truyền phôi.

Ở nước ta, quy trình nhân giống vô tính trong ống nghiệm đối với một số giống vật nuôi đã được hoàn thiện.

Đọc thêm

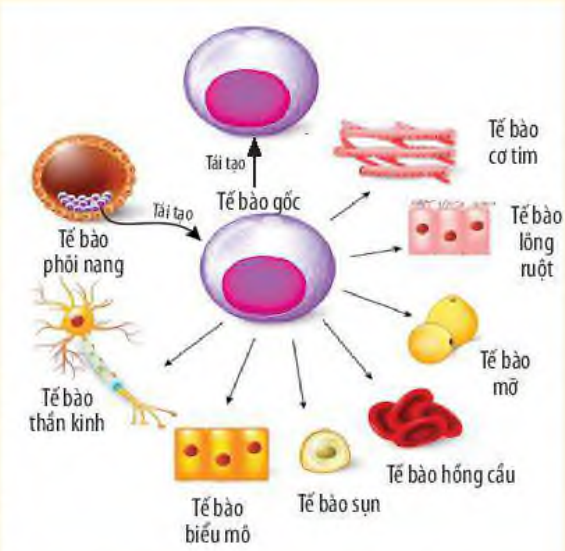
Tế bào gốc lấy từ đâu?

– Tế bào gốc phôi (embryonic stem cell): Những tế bào gốc này được lấy từ phôi hình thành vài ngày sau thụ tinh trong ống nghiệm. Một số tế bào trong phôi nang có thể tạo ra bất kì loại tế bào nào trong cơ thể, trừ nhau thai.

– Tế bào gốc thai (fetal stem cell): Tế bào gốc thai là giai đoạn sau của phôi trong quá trình phát triển nhưng chưa phải là "tế bào gốc trưởng thành".

– Tế bào gốc trưởng thành (adult stem cell): Tế bào gốc trưởng thành được phân lập từ mô mỡ, tuỷ xương hoặc nhau thai và được dùng trong nuôi cấy và cấy ghép tế bào gốc ngoại sinh.

Tuỳ theo nguồn gốc, các loại tế bào gốc sẽ khác nhau về tiềm năng biệt hoá. Tuy nhiên, chúng đều có điểm chung là có thể biệt hoá thành những loại tế bào khác nhau trong cơ thể (tế bào cơ tim, tế bào não, tế bào xương, tế bào da, tế bào gan, tế bào thận,...).



Hình 21.9. *Các dạng biệt hoá của tế bào gốc*

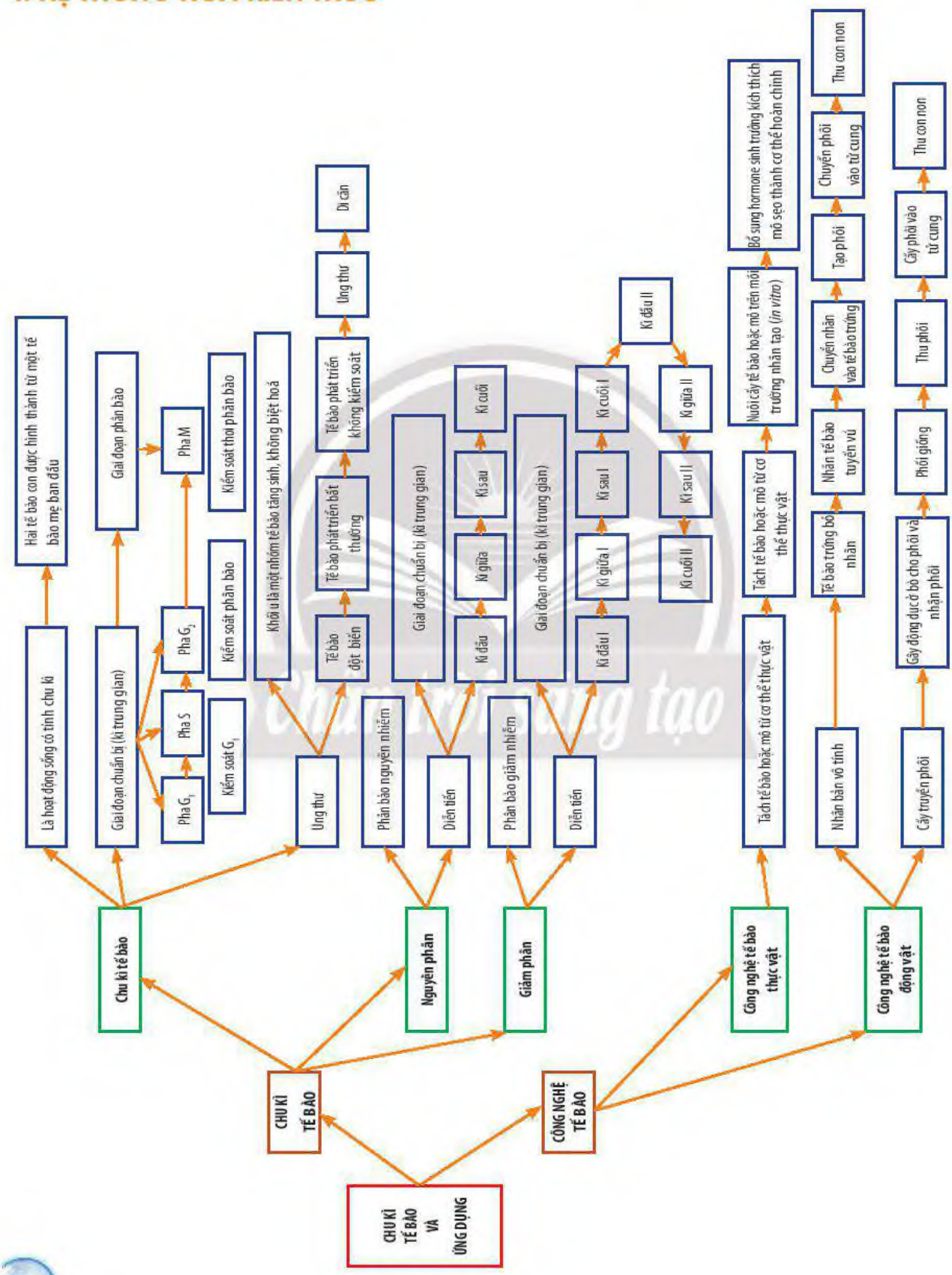
BÀI TẬP

1. Vì sao tính toàn năng của tế bào là cơ sở để thực hiện công nghệ tế bào?
2. Hãy phân tích các bước thực hiện quy trình nhân giống bằng công nghệ tế bào thực vật ở cà rốt và nhân bản cừu Dolly bằng công nghệ tế bào động vật.
3. Sưu tầm hình ảnh và thông tin trên sách, báo,... về các phương pháp tạo giống bằng công nghệ tế bào thực vật (như nuôi cấy hạt phấn, dung hợp tế bào trần,...) và chia sẻ với bạn.
4. Nhân bản vô tính và cấy truyền phôi ở động vật có những đặc điểm gì giống và khác nhau.

Chân trời sáng tạo

ÔN TẬP CHƯƠNG 4

I. HỆ THỐNG HOÁ KIẾN THỨC



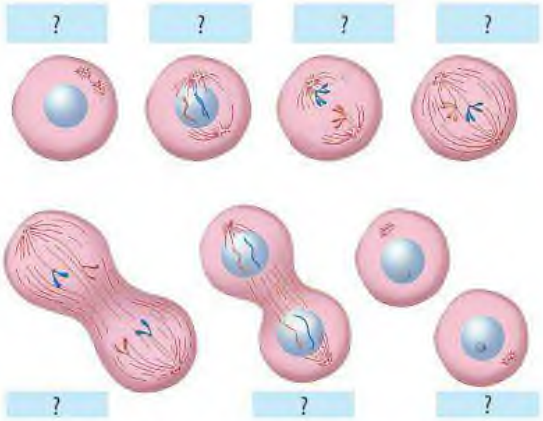
Chân trời sáng tạo

II. BÀI TẬP

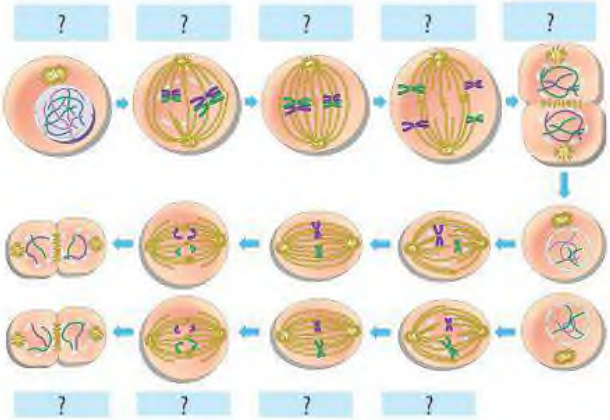
1. Trong cơ thể sinh vật, bạch cầu có hình thức phân bào nào để tăng số lượng?

2. Tại sao quá trình nguyên phân thuộc chu kì tế bào còn giảm phân thì không?

3. Quan sát Hình 1 và 2. Điền tên các kì thích hợp vào ô trống.

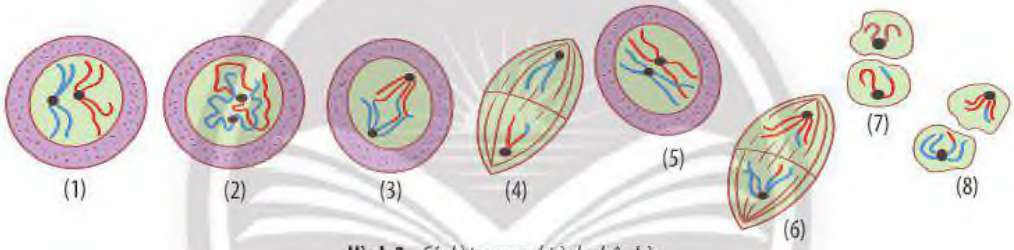


Hình 1. *Các kì của quá trình nguyên phân*



Hình 2. *Các kì của quá trình giảm phân*

4. Quan sát hình 3, sắp xếp các hình theo trật tự đúng của các kì trong quá trình phân bào.



Hình 3. *Các kì trong quá trình phân bào*

5. Chọn ra các ý phù hợp với nguyên phân, giảm phân.

(1) Xảy ra ở tế bào sinh dục chín.

(2) Một lần phân bào tạo hai tế bào con.

(3) Tế bào con có kiểu gene giống nhau và giống mẹ.

(4) Giữ nguyên số nhiễm sắc thể.

(5) DNA nhân đôi một lần, phân chia hai lần.

(6) Nhiễm sắc thể tương đồng bắt cặp, trao đổi chéo ở kì đầu I.

(7) Nhiễm sắc thể kép tách cặp đồng dạng ở kì giữa.

(8) Nhiễm sắc thể kép tách tâm động ở kì giữa.

(9) Tế bào tham gia phân bào chỉ là tế bào lưỡng bội.

(10) Tế bào tham gia phân bào luôn là tế bào lưỡng bội hay đơn bội.

6. Hình 4 mô tả quá trình nhân bản vô tính ở cừu. Hãy cho biết tên gọi của các giai đoạn (A), (B), (C).

Hình 4. *Nhân bản vô tính ở cừu*

Kết nối tri thức với cuộc sống

PHẦN HAI
SINH HỌC VI SINH VẬT VÀ VIRUS

CHƯƠNG 5. VI SINH VẬT VÀ ỨNG DỤNG

BÀI 22

KHÁI QUÁT VỀ VI SINH VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

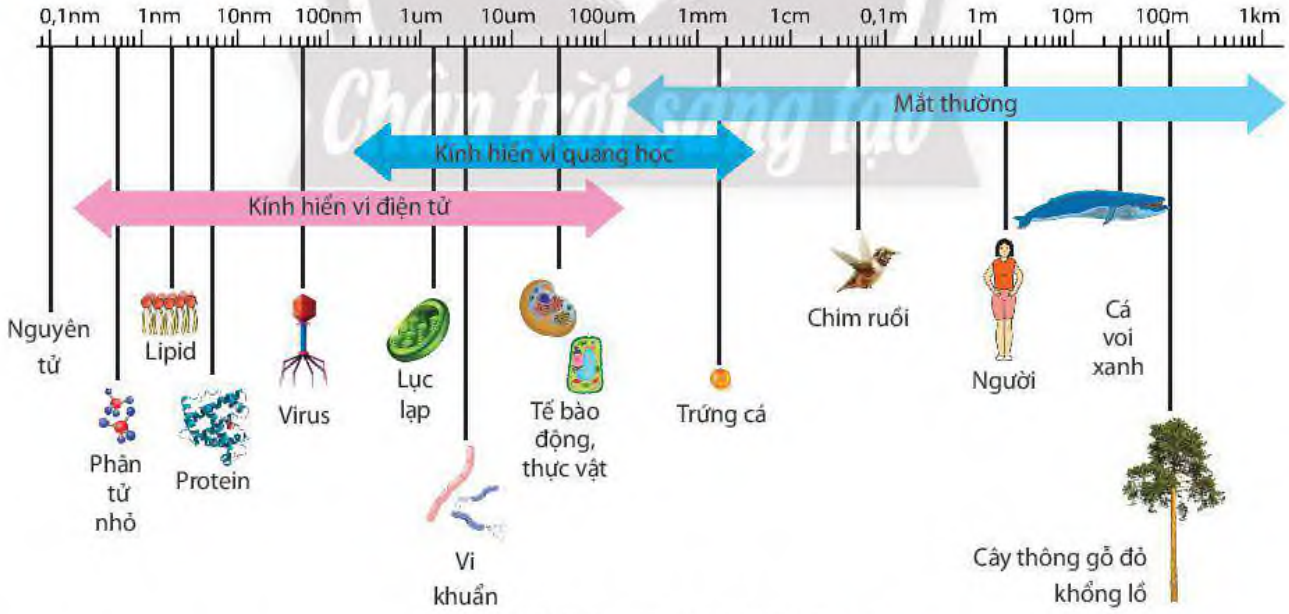
– Nêu được khái niệm vi sinh vật; kể tên được các nhóm vi sinh vật.
– Phân biệt được các kiểu dinh dưỡng ở vi sinh vật.
– Trình bày được một số phương pháp nghiên cứu vi sinh vật.

Vì sao khi để trái cây, sữa, cơm trong môi trường nóng ẩm thì dễ bị hư, thối?

Vì sao chúng ta nên vệ sinh sạch đồ dùng đựng trái cây, sữa, cơm?

Hình 22.1. *Hiện tượng trái cây bị hư, thối do nấm mốc*

I. KHÁI NIỆM VÀ ĐẶC ĐIỂM CỦA VI SINH VẬT



Hình 22.2. *Kích thước các bậc cấu trúc của thế giới sống*

Vi sinh vật là những sinh vật có kích thước nhỏ thường được quan sát bằng kính hiển vi, phần lớn có cấu trúc đơn bào (nhân sơ hoặc nhân thực), một số khác là tập đoàn đơn bào.

1. Vi sinh vật là sinh vật đơn bào hay đa bào?

2. Quan sát Hình 22.2 và cho biết vi sinh vật có kích thước như thế nào?

Vi sinh vật có ở khắp mọi nơi như trong nước, trong đất, trong không khí và cả trên cơ thể sinh vật.

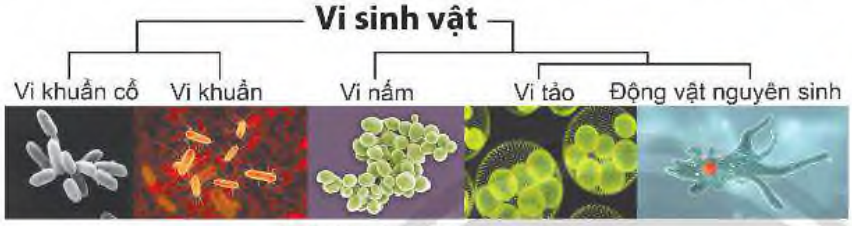
Vi sinh vật có khả năng hấp thụ và chuyển hoá nhanh các chất dinh dưỡng nên sinh trưởng và sinh sản rất nhanh.

Hãy cho biết những đặc điểm của vi sinh vật.

Vi sinh vật là các sinh vật có kích thước rất nhỏ chỉ quan sát được dưới kính hiển vi, có mặt ở khắp mọi nơi, có khả năng sinh trưởng và sinh sản nhanh trong môi trường. Phần lớn vi sinh vật là đơn bào, một số là tập đoàn đơn bào.

II. CÁC NHÓM VI SINH VẬT

Sự tồn tại của các vi sinh vật đã được tiên đoán trong nhiều thế kỉ trước khi chúng được quan sát thấy lần đầu tiên. Vi sinh vật bao gồm vi khuẩn và vi khuẩn cổ thuộc nhóm đơn bào nhân sơ, còn vi nấm và nguyên sinh vật thuộc nhóm đơn bào nhân thực hay tập đoàn đơn bào.



Hình 22.3. *Một số đại diện vi sinh vật*

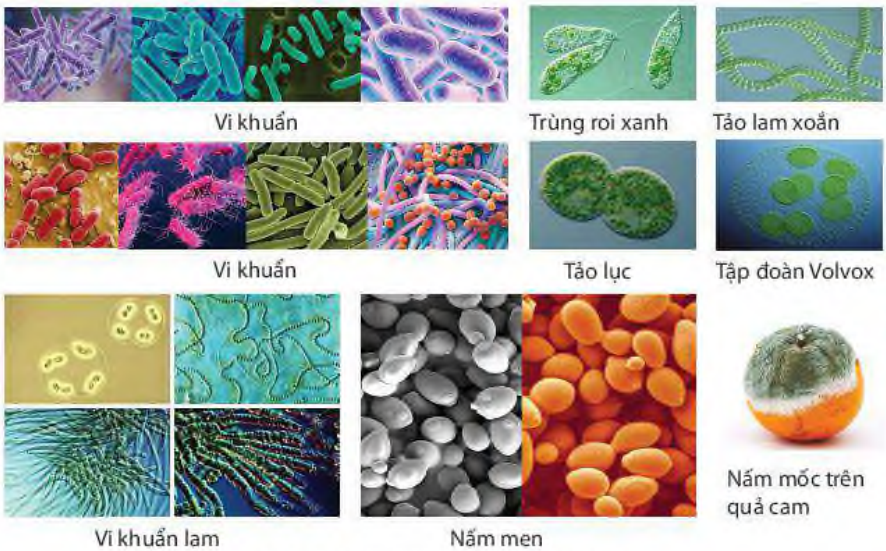
3. *Halobacteria*, trùng *Amip*, *Escherichia coli*, *Chlorella* là những vi sinh vật thuộc nhóm nào trong Hình 22.3?

Dựa vào đặc điểm cấu tạo tế bào, vi sinh vật có thể được phân loại thành hai nhóm gồm các đơn bào nhân sơ và đơn bào hay tập đoàn đơn bào nhân thực (vi nấm, vi tảo, động vật nguyên sinh).

Đọc thêm

Vi sinh vật có ở khắp mọi nơi trên Trái Đất, kể cả ở điều kiện khắc nghiệt nhất như ở trong miệng núi lửa (nhiệt độ cao), ở Nam Cực (nhiệt độ thấp), hay trong điều kiện áp suất lớn dưới đáy đại dương,...

III. CÁC KIỂU DINH DƯỠNG CỦA VI SINH VẬT



Hình 22.4. *Vi sinh vật tự dưỡng và vi sinh vật dị dưỡng*

4. Hãy sắp xếp các loài vi sinh vật trong Hình 22.4 vào các kiểu dinh dưỡng cho phù hợp.

5. Hãy cho biết vi sinh vật quang tự dưỡng và quang dị dưỡng sử dụng nguồn nguyên liệu nào cho sinh trưởng và phát triển.

Chân trời sáng tạo

Tuỳ nhu cầu sử dụng nguồn carbon và năng lượng của vi sinh vật, mà vi sinh vật có bốn kiểu dinh dưỡng sau:

– *Quang tự dưỡng:* Vi sinh vật sử dụng nguồn năng lượng từ ánh sáng và nguồn carbon là CO_2.

– *Hoá tự dưỡng:* Vi sinh vật sử dụng nguồn năng lượng từ chất vô cơ và nguồn carbon là CO_2.

– *Quang dị dưỡng:* Vi sinh vật sử dụng nguồn năng lượng từ ánh sáng và nguồn carbon là chất hữu cơ.

– *Hoá dị dưỡng:* Vi sinh vật sử dụng nguồn năng lượng từ chất hữu cơ và nguồn carbon là chất hữu cơ.

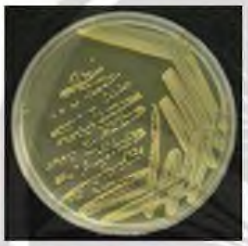
• Hãy lập bảng so sánh các kiểu dinh dưỡng khác nhau ở vi sinh vật.

• Ở mỗi hình thức dinh dưỡng, hãy tìm các vi sinh vật điển hình làm ví dụ minh hoạ.

Kiểu dinh dưỡng của vi sinh vật là cách sử dụng nguồn năng lượng và nguồn carbon để tổng hợp nên các chất sống cho tế bào. Các kiểu dinh dưỡng của vi sinh vật gồm có quang tự dưỡng, hoá tự dưỡng, quang dị dưỡng và hoá dị dưỡng.

IV. MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VI SINH VẬT

1. Các phương pháp nghiên cứu vi sinh vật



Hình 22.5. *Một số phương pháp nghiên cứu vi sinh vật*

6. Hãy cho biết các phương pháp nghiên cứu vi sinh vật thường thấy trong phòng thí nghiệm.

Hãy tìm thêm các ví dụ về một số loại vi sinh vật cho các mục tiêu nghiên cứu vi sinh vật như:

• Kích thước của các nhóm vi sinh vật cầu khuẩn, phẩy khuẩn, trực khuẩn,...

• Khả năng hoạt động của vi sinh vật trong môi trường lỏng, đặc.

Kể tên và cho biết thêm một số phương pháp khác mà em tìm hiểu được.

Để nghiên cứu vi sinh vật, người ta phải dùng nhiều công cụ, kĩ thuật và nhiều phương pháp khác nhau như:

– *Phương pháp quan sát bằng kính hiển vi:* Để nghiên cứu hình dạng, kích thước của một số nhóm vi sinh vật. Ví dụ: Vi khuẩn có hình cầu, hình que, hình xoắn, hình dấu phẩy, hình sợi,...

– *Phương pháp nuôi cấy:* Để nghiên cứu khả năng hoạt động hiếu khí, kị khí của vi sinh vật và sản phẩm chúng tạo ra, người ta nuôi cấy trên môi trường lỏng hay đặc. Ví dụ: Trong môi trường đặc, các vi khuẩn kị khí phát triển ở đáy của cột môi trường.

– *Phương pháp phân lập vi sinh vật:* Phân lập là khâu quan trọng trong quá trình nghiên cứu vi khuẩn. Mục đích của phân lập là tách riêng các vi khuẩn từ quần thể ban đầu tạo thành các dòng thuần khiết để khảo sát và định loại. Ví dụ: Vết cấy có bề mặt và màu sắc đồng đều, thuần nhất chứng tỏ giống mới phân lập được là giống thuần khiết.

– *Phương pháp định danh vi khuẩn:* là mô tả chính xác các khuẩn lạc đã tách rời. Khi vi khuẩn tăng trưởng và phát triển trên bề mặt môi trường rắn sẽ tạo ra những khuẩn lạc. Hình thái của các khuẩn lạc mang tính đặc trưng cho từng loài vi khuẩn. Trong việc định danh vi khuẩn, các

nhà khoa học đã tiêu chuẩn hoá các mô tả hình dáng, độ cao bờ và rìa của khuẩn lạc. Ví dụ: Các vi khuẩn gây bệnh đa số có khuẩn lạc dạng S (Smooth) và M (Mocous). Những vi khuẩn có khuẩn lạc dạng R (Rough) thường không gây bệnh (trừ trực khuẩn lao và trực khuẩn than).

2. Các kĩ thuật nghiên cứu vi sinh vật

– *Kĩ thuật cố định và nhuộm màu:* Để nghiên cứu hình dạng, kích thước và một số cấu tạo trong tế bào vi sinh vật.

– *Kĩ thuật siêu li tâm:* Cho phép nhìn cấu trúc dưới mức tế bào.

– *Kĩ thuật đồng vị phóng xạ:* Để nghiên cứu cấu trúc không gian của những phân tử, theo dõi các quá trình tổng hợp sinh học bên trong tế bào ở mức độ phân tử.

Có nhiều phương pháp và kĩ thuật được dùng để nghiên cứu vi sinh vật. Một số phương pháp nghiên cứu: quan sát bằng kính hiển vi, nuôi cấy, phân lập vi sinh vật và định danh vi khuẩn. Một số kĩ thuật nghiên cứu: cố định và nhuộm màu, siêu li tâm, sử dụng đồng vị phóng xạ.

Đọc thêm

Mỗi vi sinh vật đều cần một môi trường sống để sinh trưởng và phát triển.

Môi trường nuôi cấy vi sinh vật có thể ở dạng đặc hoặc dạng lỏng.

Môi trường gồm có: môi trường tự nhiên và môi trường phòng thí nghiệm.

Trong phòng thí nghiệm, căn cứ vào các chất dinh dưỡng, môi trường nuôi cấy được chia làm ba loại cơ bản:

– Môi trường tự nhiên (thành phần gồm các hợp chất tự nhiên).

– Môi trường tổng hợp (gồm các chất có thành phần và số lượng đã biết).

– Môi trường bán tổng hợp (gồm các hợp chất tự nhiên và các hợp chất đã biết thành phần).

Khi nuôi cấy trên môi trường đặc thích hợp, từ một vi khuẩn ban đầu sẽ phát triển thành khuẩn lạc. Mỗi khuẩn lạc đều thuần nhất từ một chủng vi khuẩn. Có 3 dạng khuẩn lạc chính:

– Dạng S (từ tiếng Anh: Smooth: nhẵn): khuẩn lạc thường nhỏ, màu trong, mặt lồi, bờ đều, bóng.

– Dạng M (từ tiếng Anh: Mocous: nhầy): khuẩn lạc đục, tròn lồi hơn dạng S, quánh hoặc dính.

– Dạng R (từ tiếng Anh: Rough: xù xì): khuẩn lạc thường dẹt, bờ đều hoặc nhăn nheo, mặt xù xì, khô.

Tuy nhiên, bên cạnh các môi trường thí nghiệm chuẩn vẫn còn những môi trường khắc nghiệt mà vi sinh vật vẫn tồn tại được như ở độ sâu đến 2 500 m trong lòng đại dương bao la, nơi vẫn còn nhiều núi lửa chực chờ trở mình hoạt động, có một loại vi khuẩn tên gọi *Nautilia profundicola* phát triển rất mạnh mẽ. Chúng sống ở môi trường rất độc hại đối với sự sống do những dòng nước nóng đậm đặc sulfide và kim loại nặng phun lên từ lòng biển khi núi lửa hoạt động.

Những nghiên cứu gần đây của các nhà khoa học về vi khuẩn *Nautilia profundicola* cho thấy chúng có gene "rgy" đã sản sinh ra một loại protein giúp chúng thích nghi được với môi trường sống khắc nghiệt này, và thậm chí có thể tồn tại ở nhiều nhiệt độ khác nhau từ rất nóng đến rất lạnh. *Nautilia profundicola* có thể sống ở nhiệt độ cao hơn 80 °C, còn ở nhiệt độ thấp hơn thì chúng phát triển rất mạnh.

BÀI TẬP

1. Thuỷ triều đỏ là sự kiện thường xảy ra ở các cửa sông, cửa biển, là tên gọi chung cho hiện tượng bùng phát tảo biển nở hoa, do một số loại tảo làm xuất hiện màu đỏ hoặc nâu. Vậy thuỷ triều đỏ có phải do vi sinh vật gây ra?
2. Hãy nêu một vài ứng dụng của vi sinh vật trong thực tiễn mà em biết tuỳ theo kiểu dinh dưỡng của chúng.

BÀI 23

THỰC HÀNH: MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VI SINH VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

Thực hành được một số phương pháp nghiên cứu vi sinh vật thông dụng.

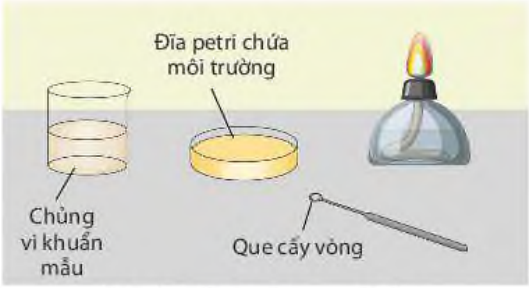
I. CHUẨN BỊ

Mẫu vật:

– Một số chủng vi sinh vật:

• Dịch nuôi cấy hoặc môi trường lỏng chứa chủng vi sinh vật cần phân tích.

– Một số dung dịch chỉ định nuôi cấy vi khuẩn đã được đồng nhất:



Hình 23.1. *Vật liệu và dụng cụ thí nghiệm*

• Dung dịch nuôi cấy bề mặt là môi trường rắn: dung dịch mẫu chứa thạch (từ 1,5 – 2 %) trong ống thạch nghiêng hay trong đĩa petri.

• Dung dịch nuôi cấy sâu trong môi trường rắn: dung dịch mẫu trong ống nghiệm thạch sâu chứa thạch mềm (0,5 – 0,7 %).

Dụng cụ cấy:

Hình 23.2. *Các loại que cấy*

• Que cấy thẳng: được làm bằng kim loại, đầu thẳng (nhọn), dùng để cấy trích sâu trong môi trường đặc.

• Que cấy móc: được làm bằng kim loại, đầu uốn hơi cong giống như cái móc, dùng để cấy nấm hoặc xạ khuẩn.

• Que cấy vòng (que khuyên cấy): được làm bằng kim loại, đầu có vòng tròn, thường dùng để cấy chủng vi khuẩn từ môi trường rắn hoặc lỏng sang môi trường rắn, lỏng.

• Que cấy gạt (que cấy trang): thường được làm bằng thuỷ tinh, đầu có hình tam giác hoặc hình chữ L, dùng để phân bố dịch chứa vi sinh vật trên mặt môi trường đặc.

• Ống hút thuỷ tinh: dùng để chuyển một lượng vi khuẩn cần thiết lên bề mặt môi trường rắn hoặc vào môi trường lỏng.

• Đầu tăm bông vô trùng: dùng để cấy giống từ môi trường lỏng lên bề mặt của môi trường rắn.

Hoá chất:

Môi trường nuôi cấy vi sinh vật có sẵn: thạch đĩa, thạch đứng, thạch nghiêng hoặc môi trường lỏng.

II. CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÂN LẬP, NUÔI CẤY VI KHUẨN

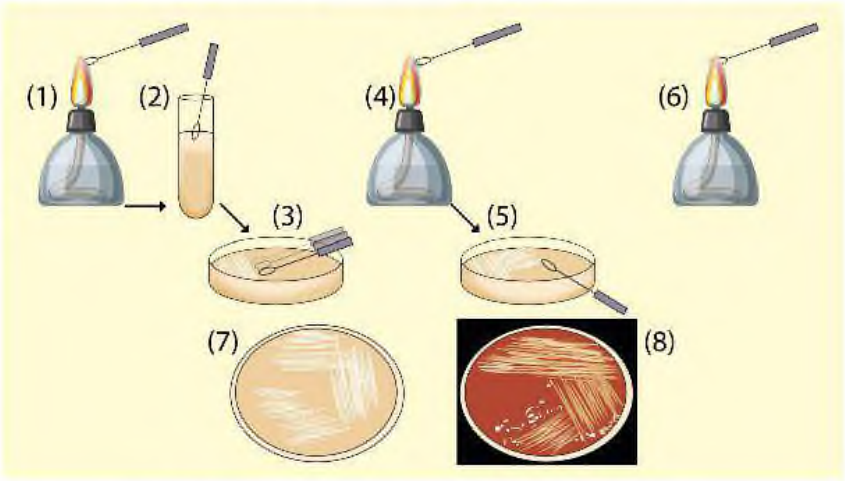
1. Kĩ thuật cấy ria trên đĩa petri

Bước 1: Dùng que cấy vòng đã thao tác vô trùng nhúng vào dịch mẫu để lấy các vi khuẩn muốn phân lập (xem thao tác (1), (2) ở Hình 23.3).

Bước 2: Ria các đường trên đĩa petri có chứa môi trường thạch thích hợp. Sau mỗi đường ria liên tục, đốt khử trùng que cấy và làm nguội trước khi thực hiện thao tác tiếp theo (xem thao tác (3), (4), (5), (6) ở Hình 23.3).

Chân trời sáng tạo

Bước 3: Lật ngược đĩa và ủ ở nhiệt độ, thời gian thích hợp trong tủ ấm (xem thao tác (7), (8) ở Hình 23.3).



Hình 23.3. *Các bước thao tác trong kĩ thuật cấy ria trên đĩa petri*

2. Cấy giống từ môi trường lỏng sang ống nghiệm chứa môi trường lỏng

Bước 1: Vô trùng que cấy.

• Đốt nóng đỏ đầu que cấy trên ngọn lửa đèn cồn, hơ nhẹ phần cán, rồi cầm thẳng đứng que cấy cho que cấy nóng đều.

• Tay thuận cầm que cấy và làm nguội que cấy (áp đầu que cấy vào thành ống nghiệm cho nguội).

Bước 2: Lấy sinh khối ra khỏi ống dịch mẫu.

• Tay không thuận cầm ống nghiệm chứa dịch mẫu. Dùng ngón út của tay thuận xoay nhẹ để mở nút bông, sau khi mở nút bông, xoay miệng ống nghiệm qua ngọn lửa đèn cồn và đưa que cấy đã khử trùng vào bên trong ống nghiệm.

• Nhúng que cấy vào môi trường lỏng, rút thẳng que cấy ra (không để dính vào thành và miệng ống nghiệm) để thu sinh khối. Hơ nóng miệng ống nghiệm và đậy nút bông lại rồi đặt ống nghiệm vào giá đỡ.

Bước 3: Cấy giống vi khuẩn vào môi trường lỏng mới.

• Đầu que cấy vi khuẩn được giữ ở vùng không khí vô trùng gần ngọn đèn cồn.

• Dùng tay không thuận lấy ống nghiệm chứa môi trường mới rồi mở nút bông và khử trùng miệng ống nghiệm.

• Đưa đầu que cấy vào bên trong môi trường, nhúng và khuấy nhẹ nhàng que cấy trong dịch môi trường để tách sinh khối ra khỏi đầu que cấy.

• Rút thẳng đầu que cấy ra. Khử trùng que cấy ngay sau khi cấy xong.

• Khử trùng miệng ống nghiệm và đậy nút bông lại.

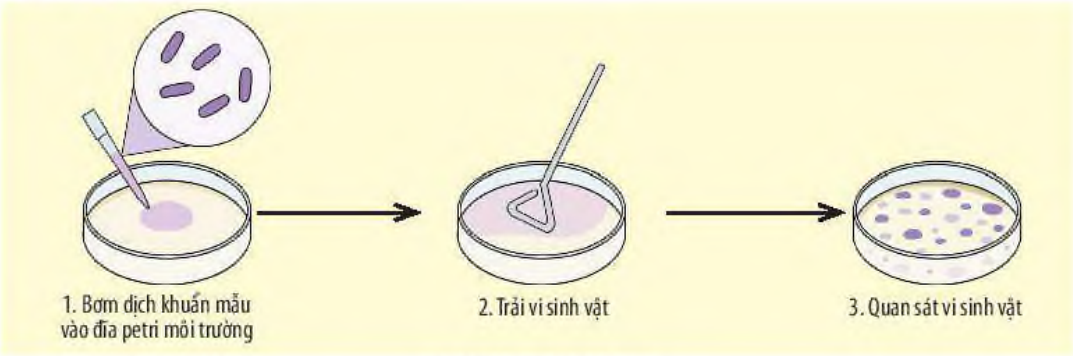
3. Cấy giống từ môi trường lỏng sang ống thạch nghiêng

Phương pháp này tiến hành tương tự như trên, nhưng có khác biệt ở Bước 3:

• Trên bề mặt thạch nghiêng đặt nhẹ đầu que cấy từ đáy ống nghiệm, cấy theo hình chữ chi lên đến đầu trên ống nghiệm.

Hình 23.4. *Kĩ thuật cấy trên ống thạch nghiêng*

4. Kĩ thuật cấy trang



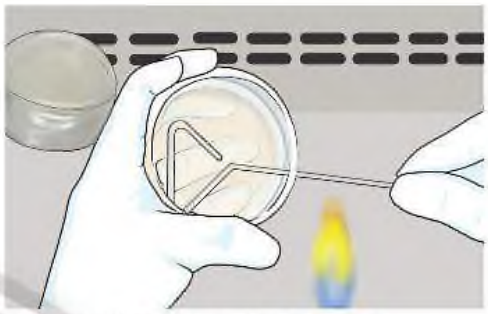
Hình 23.5. *Kĩ thuật cấy trang*

Kĩ thuật cấy trang là kĩ thuật chuyển 0,1 mL dịch canh khuẩn lên trên bề mặt môi trường thạch trong đĩa petri bằng micropipette.

Bước 1: Vô trùng thanh gạt (que cấy trang).

• Nhúng đầu thanh gạt vào cồn và hơ qua ngọn lửa đèn cồn để khử trùng. Để đầu thanh gạt nguội trong không gian vô trùng của ngọn lửa.

Bước 2: Lấy vi sinh vật trong dịch mẫu bằng micropipette (xem trong kĩ thuật cấy bằng micropipette).



Hình 23.6. *Thao tác trải vi sinh vật*

• Mở đĩa petri, bơm dịch vi khuẩn từ micropipette lên mặt thạch.

• Nhẹ nhàng đặt thanh gạt lên bề mặt thạch của đĩa petri. Dùng đầu thanh gạt trải đều dịch vi khuẩn lên trên bề mặt thạch.

Trong quá trình thực hiện trải vi sinh vật nên xoay đĩa một vài lần, mỗi lần khoảng nửa chu vi đĩa để tạo điều kiện cho thanh gạt trải dịch vi khuẩn đều khắp bề mặt môi trường.

Bước 4: Ủ vi sinh vật.

• Lật ngược đĩa và ủ ở nhiệt độ, thời gian thích hợp trong tủ ổn nhiệt.

5. Cấy giống từ môi trường lỏng bằng micropipette đầu rời

Ưu điểm: Micropipette đầu rời cho phép thao tác chính xác với những dung tích nhỏ và tiện dụng khi thao tác trong môi trường vô trùng.

Yêu cầu kĩ thuật:

• Khi sử dụng micropipette đầu rời để cấy chuyển dịch giống thì cần phải tiến hành trong không gian vô trùng của ngọn lửa đèn cồn trong tủ cấy.

• Mỗi micropipette đầu rời đều có giới hạn dung tích thao tác cho phép nhất định nên cần chọn micropipette đầu rời thích hợp cho phạm vi thao tác.

• Mỗi micropipette đầu rời có hai nấc: Nấc 1 sử dụng khi hút dung dịch; nấc 2 (vượt quá nấc 1) dùng để bơm dung dịch ra khỏi đầu tip.

Hình 23.7.
Micropipette đầu rời cho phép thao tác chính xác với những dung tích nhỏ

Thao tác cấy vi khuẩn:

Bước 1: Chuẩn bị micropipette.

• Tay thuận cầm micropipette đầu rời, tay không thuận mở hộp chứa đầu tip vô trùng. Sau đó, cắm đầu micropipette vào đầu tip.

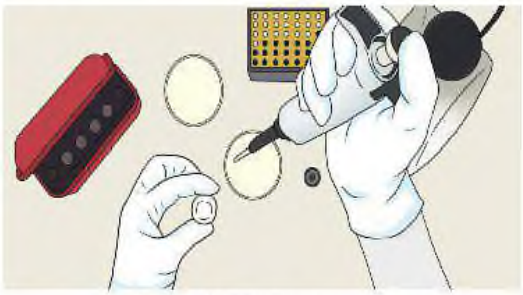
• Đầu micropipette và đầu tip cần phải đảm bảo vô trùng tuyệt đối để tránh nhiễm khuẩn.

Bước 2: Lấy vi khuẩn trong dịch mẫu.

• Dùng tay không thuận giữ ống nghiệm hay bình chứa dịch giống vi sinh vật.

• Dùng ngón út, áp út của tay thuận đang giữ micropipette để kẹp giữ và mở nút bông, sau đó hơ nóng khử trùng miệng ống nghiệm hoặc bình chứa.

• Đưa đầu tip vô trùng vào bên trong dịch giống rồi hút lấy dung tích cần thiết.



Hình 23.8. *Kĩ thuật micropipette*

• Sau đó, rút đầu tip ra khỏi miệng bình chứa, khử trùng miệng bình chứa và đậy nút bông lại (nút bông vẫn đang được giữ ở ngón út và áp út tay thuận).

Bước 3: Cấy vi khuẩn vào dịch mới.

• Đầu tip có chứa vi sinh vật cần được giữ ở vùng không khí vô trùng gần ngọn đèn cồn.

• Dùng tay không thuận lấy ống nghiệm hoặc bình chứa môi trường mới, dùng ngón út và áp út của tay thuận kẹp và mở nút bông, khử trùng miệng bình chứa.

• Đưa đầu tip vào bên trong môi trường rồi bơm dịch giống vào môi trường.

• Rút đầu tip ra khỏi miệng bình chứa, khử trùng miệng bình và đậy nút bông lại.

Nguyên tắc đảm bảo kết quả tối ưu cho nuôi cấy vi sinh vật:

Để đảm bảo sự phát triển của vi khuẩn, sau khi cấy vi khuẩn xong phải quan tâm đến các điều kiện môi trường nuôi vi khuẩn như:

– Nhiệt độ tối ưu cho sự phát triển của mỗi loài vi khuẩn và duy trì ổn định nhiệt độ này.

– Độ ẩm tối ưu trong quá trình nuôi ủ và cần đảm bảo đủ lượng nước duy trì độ ẩm.

– Khí oxygen cần thiết đối với vi sinh vật hiếu khí nên môi trường nuôi cấy cần có độ dày vừa phải để oxygen không khí có thể thấm vào.

III. BÁO CÁO KẾT QUẢ THỰC HÀNH

Học sinh viết và trình bày báo cáo theo mẫu:

BÁO CÁO: KẾT QUẢ THỰC HÀNH
MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VI SINH VẬT

Thứ … ngày … tháng … năm …

Nhóm: … Lớp: … Họ và tên thành viên: …

Các phương pháp phân lập, nuôi cấy vi khuẩn

1. Tiến trình thực hiện:

– Dụng cụ: ...

– Mẫu vật: ...

2. Kết quả thu được:

Môi trường nuôi cấy	Kĩ thuật nuôi cấy, phân lập vi khuẩn	Quan sát kết quả (hình dạng, màu sắc khuẩn lạc,...)
...	...	...

BÀI 24 QUÁ TRÌNH TỔNG HỢP VÀ PHÂN GIẢI Ở VI SINH VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Nêu được một số ví dụ về quá trình tổng hợp và phân giải các chất ở vi sinh vật.
– Phân tích được vai trò của vi sinh vật trong đời sống con người và trong tự nhiên.

Một con bò nặng 500 kg chỉ sản xuất thêm mỗi ngày 0,5 kg protein; 500 kg cây đậu nành mỗi ngày tổng hợp được 40 kg protein nhưng 500 kg nấm men có thể tạo thành mỗi ngày 50 tấn protein. Sự khác nhau về sinh khối được tạo ra từ các loài sinh vật trên có thể giải thích như thế nào?

Hình 24.1. *Chế phẩm sinh học từ vi sinh vật phân giải các chất*

I. QUÁ TRÌNH TỔNG HỢP Ở VI SINH VẬT

1. Tổng hợp carbohydrate

Ở vi khuẩn và tảo, việc tổng hợp tinh bột và glycogen cần hợp chất mở đầu là ADP – glucose. Các phân tử polysaccharide được tạo ra nhờ sự liên kết các phân tử glucose bằng liên kết glycosidic.

$$[Glucose]_n + [ADP\text{-}glucose] \rightarrow [Glucose]_{n+1} + ADP$$

Một số vi sinh vật còn tổng hợp chitin và cellulose.

1. Hãy cho biết đặc điểm chung của quá trình tổng hợp các chất hữu cơ.

2. Tìm thông tin liên quan tới gôm sinh học và cho biết vai trò của gôm sinh học trong đời sống con người.

3. Tìm thông tin liên quan về một số loại chế phẩm sinh học từ vi sinh vật.

Một số loại polysaccharide mà vi sinh vật tiết vào môi trường được gọi là gôm. Gôm có vai trò bảo vệ tế bào vi sinh vật khỏi bị khô, ngăn cản sự tiếp xúc với virus, đồng thời là nguồn dự trữ carbon và năng lượng.

Đọc thêm

Gôm được dùng trong công nghiệp để sản xuất kem phủ bề mặt bánh hay làm chất phụ gia trong công nghiệp khai thác dầu hoả. Trong y học, gôm được dùng làm chất thay huyết tương và trong sinh hoá học dùng làm chất tách chiết enzyme.

2. Tổng hợp protein

Vi sinh vật có khả năng tự tổng hợp các loại amino acid và tổng hợp các protein khi liên kết các amino acid với nhau bằng liên kết peptide.

$$(Amino\ acid)_n \rightarrow Protein$$

Hầu hết các enzyme (các chất xúc tác sinh học) từ thực vật hoặc động vật đều có thể sản xuất từ vi sinh vật như amylase, protease, pectinase, penicillin acylase,...

Sản xuất sinh khối (hoặc protein đơn bào): Tảo xoắn *Spirulina* (thuộc *Cyanobacteria*) là nguồn thực phẩm chức năng (ở dạng bột hoặc dạng bánh quy), tảo *Chlorella* được dùng làm nguồn protein và vitamin bổ sung vào kem, sữa chua, bánh mì.

Sản xuất amino acid bổ sung vào thực phẩm như chủng vi khuẩn đột biến *Corynebacterium glutamicum* đã được sử dụng trong công nghiệp để sản xuất các amino acid như glutamic acid, lysine, valine, phenylalanine,...

Ngoài ra, một amino acid được dùng làm gia vị nhằm tăng độ ngon ngọt của các món ăn đó là glutamic acid (ở dạng natri glutamate – mì chính).

3. Tổng hợp lipid

Vi sinh vật tổng hợp lipid bằng cách liên kết glycerol và các acid béo. Glycerol là dẫn xuất từ dihydroaceton – P (trong đường phân). Các acid béo được tạo thành nhờ sự kết hợp liên tục với nhau của các phân tử acetyl – CoA.

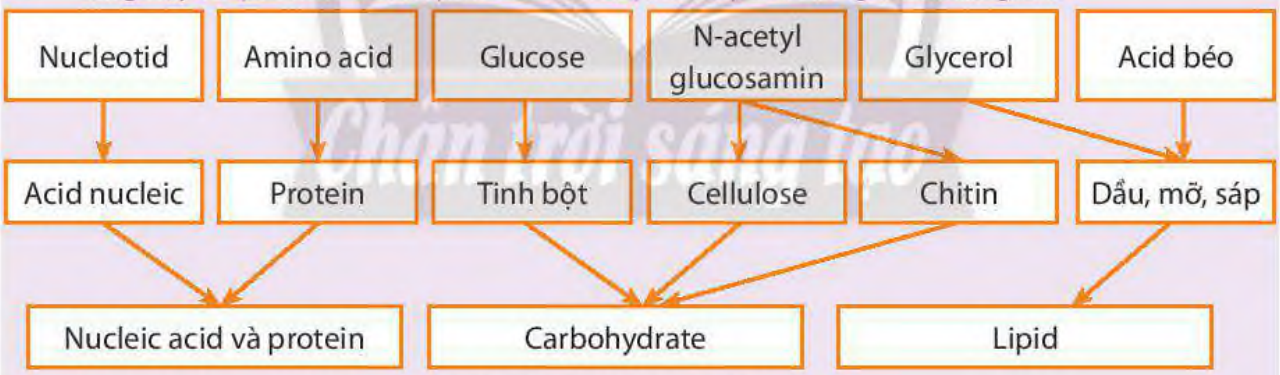
4. Tổng hợp nucleic acid

DNA, RNA và protein được tổng hợp tương tự ở mọi tế bào sinh vật và là biểu hiện của dòng thông tin di truyền từ nhân đến tế bào chất. Các phân tử nucleic acid được tạo ra nhờ sự liên kết của các nucleotide.

Trình bày tóm tắt bằng sơ đồ hệ thống các quá trình tổng hợp các chất hữu cơ đa phân tử của vi sinh vật.

Một số vi sinh vật có khả năng tổng hợp ba thành phần: nitrogenous base, đường 5 carbon và phosphoric acid tạo đơn phân nucleotid rồi liên kết các nucleotid tạo nên phân tử nucleic acid hoàn chỉnh.

Tổng hợp là quá trình tạo ra phân tử hữu cơ phức tạp từ những chất đơn giản.



Quá trình tổng hợp ở vi sinh vật

Quá trình tổng hợp cung cấp nguyên liệu cho quá trình phân giải chất hữu cơ.

II. QUÁ TRÌNH PHÂN GIẢI Ở VI SINH VẬT

1. Phân giải các hợp chất carbohydrate

Quá trình phân giải các hợp chất carbohydrate xảy ra bên ngoài cơ thể vi sinh vật nhờ các enzyme phân giải polysaccharide do chúng tiết ra. Sản phẩm được tạo ra là đường đơn (điển hình là glucose). Đường đơn được vi sinh vật hấp thụ và phân giải theo con đường hiếu khí, kị khí hoặc lên men.

Có hai hình thức lên men: lên men rượu và lên men lactic.

Lên men lactic:

Glucose $\xrightarrow{\text{Vi khuẩn lactic đồng hình}}$ Lactic acid

Glucose $\xrightarrow{\text{Vi khuẩn lactic dị hình}}$ Lactic acid + CO_2 + Ethanol + Acetic acid

Lên men ethanol (lên men rượu):

Tinh bột $\xrightarrow{\text{Nấm (đường hoá)}}$ Glucose $\xrightarrow{\text{Nấm men rượu}}$ Ethanol + CO_2

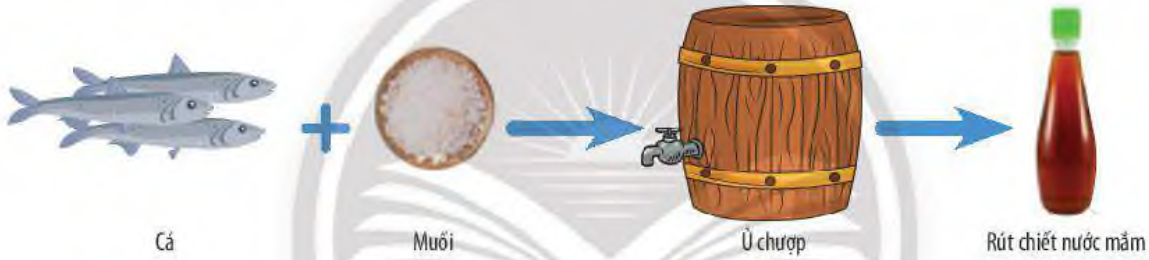
Hình 24.2. *Sơ đồ quá trình lên men*

– Lên men lactic lại có hai kiểu: đồng hình và dị hình. Lên men lactic đồng hình tạo ra sữa chua.

– Lên men rượu tạo ra các sản phẩm có chứa cồn như: rượu, nước trái cây lên men, lên men bột bánh mì,… Ngoài ra, trái cây chín bị hư cũng một phần do quá trình lên men rượu tự nhiên.

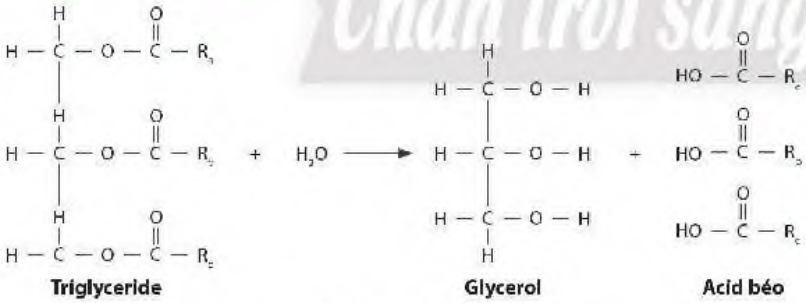
2. Phân giải protein

Quá trình phân giải protein tạo ra các amino acid nhờ enzyme protease do vi sinh vật tiết ra và được ứng dụng trong sản xuất nước mắm, nước tương,...



Hình 24.3. *Các giai đoạn sản xuất nước mắm*

3. Phân giải lipid



Hình 24.4. *Sự phân giải lipid*

Quan sát Hình 24.3, 24.4, 24.5 và cho biết:

4. Các chất hữu cơ đa phân tử được phân giải như thế nào? Ứng dụng của các quá trình này trong đời sống là gì?

5. Cho biết đặc điểm chung của các quá trình phân giải chất hữu cơ.

4. Phân giải nucleic acid

Vi sinh vật

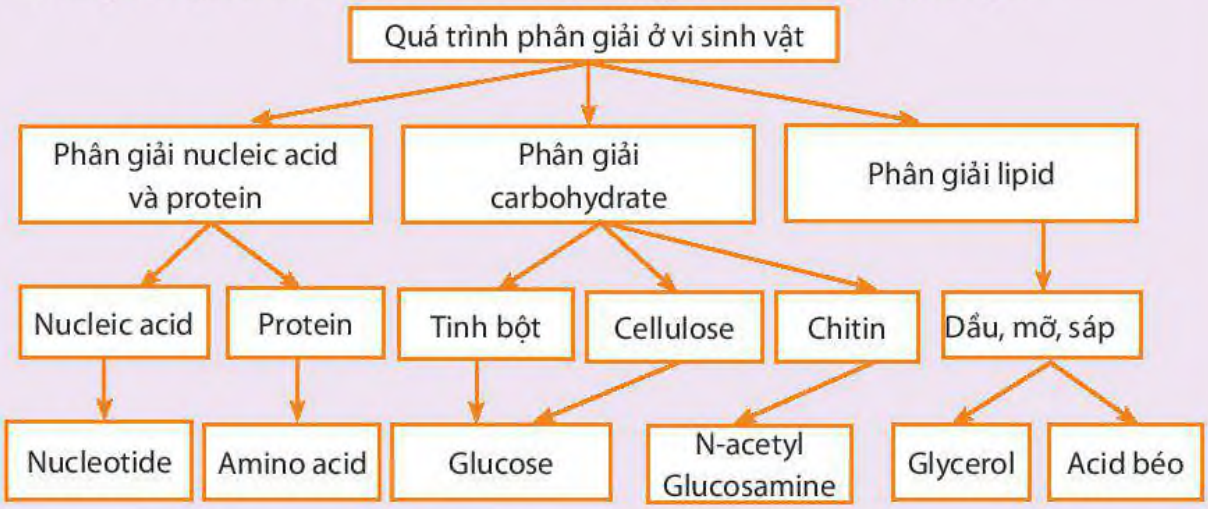
Nucleic acid $\xrightarrow{\text{Nuclease}}$ Các nucleotide

Hình 24.5. *Sự phân giải nucleic acid*

Lập bảng trình bày điểm chung và riêng của các quá trình phân giải ở vi sinh vật.

Chân trời sáng tạo

Phân giải là quá trình biến đổi chất hữu cơ phức tạp thành những chất đơn giản.



III. VAI TRÒ CỦA VI SINH VẬT

Vi sinh vật có vai trò quan trọng trong tự nhiên và đời sống con người: vi sinh vật đóng vai trò quan trọng trong quá trình chuyển hoá vật chất trong tự nhiên và con người đã ứng dụng vi sinh vật vào nhiều lĩnh vực trong đời sống và sản xuất như trồng trọt, chăn nuôi, chế biến và bảo quản thực phẩm, sản xuất dược phẩm,...

a. Đối với tự nhiên

Chuyển hoá vật chất trong tự nhiên: Vi sinh vật là một mắt xích quan trọng trong lưới thức ăn của hệ sinh thái, góp phần tạo nên vòng tuần hoàn vật chất trong tự nhiên. Trong chuỗi thức ăn, vi sinh vật dị dưỡng là mắt xích cuối cùng, có chức năng chuyển hoá chất hữu cơ thành chất vô cơ (CO_2, nước và các chất khoáng). Những chất vô cơ này lại tiếp tục đi vào vòng tuần hoàn vật chất qua quá trình dinh dưỡng của sinh vật sản xuất (thực vật,...).

Làm sạch môi trường: Vi sinh vật phân giải các chất hữu cơ từ xác chết của động, thực vật, rác thải, các chất hữu cơ lơ lửng trong nước,... làm cho môi trường sạch hơn, hạn chế ô nhiễm (hạn chế mùi hôi, giảm lượng chất hữu cơ dư thừa,...). Ví dụ: *Pseudomonas* sp. Strain DO-1 (có khả năng loại bỏ khí H_2S và gốc CH_2SH hiệu quả),...

Cải thiện chất lượng đất: Các vi sinh vật phân giải các chất hữu cơ thành khoáng chất, một số vi sinh vật có khả năng cố định đạm (*Rhizobium, Azotobacter, Beijerinckia,...*) góp phần cải thiện chất lượng đất, tạo điều kiện cho hệ thực vật phát triển tốt hơn.

b. Đối với đời sống con người

Trong trồng trọt: Vi sinh vật giúp cải thiện chất lượng đất, như tăng khả năng kết dính các hạt đất, chuyển hoá chất dinh dưỡng giúp cây dễ hấp thụ, tiết ra chất có lợi cho cây trồng, tiêu diệt sâu hại. Con người đã sử dụng vi sinh vật để sản xuất phân bón vi sinh (phân vi sinh cố định đạm, phân vi sinh phân giải lân, phân vi sinh ức chế các vi sinh vật gây bệnh,...), thuốc trừ sâu sinh học (BIO-B, P-GRO),... thay thế phân bón và thuốc trừ sâu hoá học, mang lại năng suất cho cây trồng, góp phần bảo vệ môi trường sinh thái.

Trong chăn nuôi: Vi sinh vật góp phần cải thiện hệ tiêu hoá vật nuôi, giúp tăng sức đề kháng, sinh trưởng, phát triển nhanh, tăng năng suất và chất lượng sản phẩm. Con người đã sử dụng vi sinh vật để ủ thức ăn cho vật nuôi (men vi sinh chứa nấm men *Saccharomyces*,...), sản xuất các chế phẩm sinh học trong chăn nuôi (đệm lót sinh học),... giúp vật nuôi tăng sức đề kháng, sinh trưởng, phát triển nhanh, tăng năng suất và chất lượng sản phẩm.

Trong bảo quản và chế biến thực phẩm: Một số vi sinh vật có khả năng tiết enzyme protease phân giải protein thành các amino acid, trên cơ sở đó, con người đã vận dụng để làm nước mắm từ cá, làm nước tương từ đậu tương,...

Vận dụng quá trình vi sinh vật lên men tiết enzyme để biến đổi carbohydrate thành ethylic, lactic,... con người đã sử dụng chúng để sản xuất rượu, bia, nước giải khát, giấm, muối chua rau, củ, quả,... Quá trình lên men tạo ra lactic acid, làm cho pH môi trường giảm xuống giúp ức chế các vi khuẩn gây thối và nấm mốc, vì vậy có thể bảo quản thực phẩm được lâu hơn.

Trong sản xuất dược phẩm: Con người sử dụng một số chủng xạ khuẩn và nấm mốc để sản xuất chất kháng sinh giúp tiêu diệt các mầm bệnh, bảo vệ sức khoẻ; sử dụng vi sinh vật đã làm suy yếu để sản xuất vaccine phòng bệnh; sử dụng các vi khuẩn có lợi để sản xuất men tiêu hoá và một số đồ uống nhằm hỗ trợ quá trình tiêu hoá của con người.

Vi sinh vật có nhiều vai trò quan trọng đối với tự nhiên và đời sống con người. Đối với tự nhiên: Vi sinh vật tham gia vào quá trình chuyển hoá vật chất trong tự nhiên, làm sạch môi trường, cải thiện chất lượng đất. Đối với đời sống con người: Dựa vào quá trình phân giải và tổng hợp các chất của vi sinh vật mà chúng được ứng dụng vào nhiều lĩnh vực khác nhau như trồng trọt, chăn nuôi, bảo quản và chế biến thực phẩm, y học,...

Hãy thiết kế một sản phẩm học tập (mô hình, poster, tập san,...) trình bày về vai trò của vi sinh vật đối với tự nhiên và đời sống con người.

Chân trời sáng tạo

BÀI TẬP

1. Nêu một số ví dụ thực tiễn về quá trình tổng hợp và phân giải các chất ở vi sinh vật.
2. Trình bày vai trò của vi sinh vật trong đời sống con người và trong tự nhiên thông qua các hoạt động tổng hợp và phân giải các chất (carbohydrate, protein, lipid).
3. Cho ví dụ cụ thể để phân biệt lên men lactic đồng hình và dị hình ở vi sinh vật.

BÀI 25 SINH TRƯỞNG VÀ SINH SẢN Ở VI SINH VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– 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.
– Trình bày được ý nghĩa của việc sử dụng kháng sinh để ức chế hoặc tiêu diệt vi sinh vật gây bệnh và tác hại của việc lạm dụng thuốc kháng sinh trong chữa bệnh cho con người và động vật.

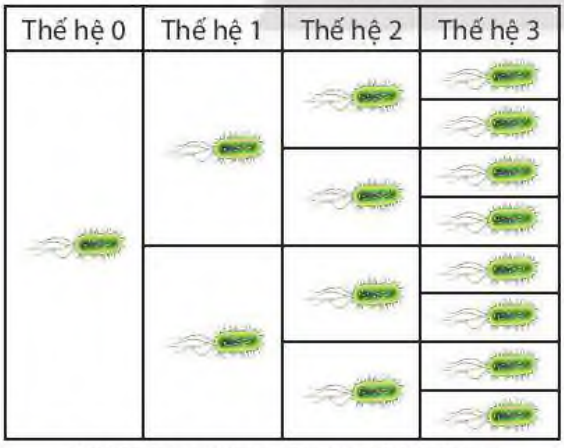
Hãy đọc những thông tin in trên phần nắp để tìm hiểu cách bảo quản và thành phần vi khuẩn có trong hộp sữa chua. Vào mùa hè, một số cửa hàng tạp hoá để các lốc sữa chua trên kệ ở nhiệt độ thường (khoảng 28 – 30 °C). Một vài hộp sữa chua có hiện tượng phồng nắp lên. Hãy nhận xét cách bảo quản sữa chua của cửa hàng tạp hoá trên và giải thích vì sao nắp hộp sữa bị phồng lên.

Giá trị dinh dưỡng trung bình trong 100 g (*)
Năng lượng 99,1 kcal; Chất đạm 3,1 g; Chất béo 2,7 g; Hydrat cacbon 15,6 g; Calci 100 mg; Vitamin D3 60 IU.
Thành phần: Sữa (78,3 %) (nước, sữa bột, chất béo sữa, whey bột, sữa tươi), đường, nha đam (10 %), gelatin thực phẩm, chất ổn định (1422,471), hương liệu tổng hợp dùng cho thực phẩm, men *Streptococcus thermophilus* và *Lactobacillus bulgaricus*, vitamin D3.
Có chứa sữa.
Lên men từ khoảng 13×10^6 cfu *Lactobacillus bulgaricus* /100 g
Không dùng cho trẻ dưới 1 tuổi. **Hướng dẫn sử dụng**: Sử dụng ngay sau khi mở hộp. **Lượng dùng đề nghị**: Nên dùng 2 hộp mỗi ngày. **Hướng dẫn bảo quản**: Bảo quản lạnh ở 6 °C - 8 °C. HSD & NSX: Xem dưới đáy hộp / trên nhãn.
(*) Hàm lượng vitamin và khoáng chất không thấp hơn 80% giá trị ghi trên nhãn.

Hình 25.1. *Thông tin trên nắp hộp sữa chua*

I. KHÁI NIỆM SINH TRƯỞNG Ở VI SINH VẬT

Khi nuôi cấy vi khuẩn *E. coli* trong môi trường nước thịt ở nhiệt độ 37 °C, cứ sau 20 phút thì tế bào vi khuẩn phân chia một lần. Từ khi sinh ra cho đến trước khi bước vào phân chia, vi khuẩn có sự gia tăng về kích thước và khối lượng, nhưng vì chúng có kích thước rất nhỏ nên khó nhận ra sự thay đổi này. Do đó, sinh trưởng ở vi khuẩn cần được xem xét trên phạm vi quần thể.



Hình 25.2. *Sự sinh trưởng của quần thể vi khuẩn E. coli*

1. Dựa vào Hình 25.2, hãy nhận xét số lượng tế bào vi khuẩn *E. coli* sau mỗi lần phân chia. Từ đó, hãy cho biết khái niệm sinh trưởng ở vi sinh vật.

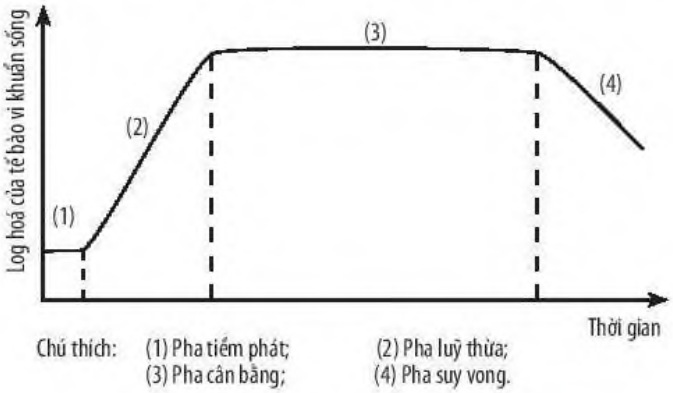
2. Vì sao nói sinh trưởng ở vi sinh vật là sinh trưởng của quần thể?

Hãy so sánh sự sinh trưởng của quần thể vi sinh vật với sự sinh trưởng của các sinh vật đa bào.

Sinh trưởng ở vi sinh vật là sự gia tăng số lượng cá thể của quần thể vi sinh vật.

II. SINH TRƯỞNG CỦA QUẦN THỂ VI KHUẨN

Sự sinh trưởng của quần thể vi khuẩn phụ thuộc vào quá trình nuôi cấy. Có hai hình thức nuôi cấy: Nuôi cấy không liên tục là quá trình nuôi cấy không được bổ sung chất dinh dưỡng và không lấy đi các sản phẩm của quá trình nuôi cấy; Nuôi cấy liên tục là quá trình nuôi cấy thường xuyên bổ sung chất dinh dưỡng, đồng thời lấy đi một lượng dịch nuôi cấy tương đương. Sự sinh trưởng của quần thể vi khuẩn trong nuôi cấy không liên tục tuân theo đường cong gồm bốn pha (Hình 25.3).



Hình 25.3. *Các pha sinh trưởng của quần thể vi khuẩn trong nuôi cấy không liên tục*

3. Đọc thông tin trên và quan sát Hình 25.3, hãy trình bày đặc điểm các pha sinh trưởng của quần thể vi khuẩn trong nuôi cấy không liên tục.

4. Hãy vẽ và giải thích đường cong sinh trưởng trong nuôi cấy liên tục.

Hãy so sánh sự sinh trưởng của quần thể vi khuẩn trong nuôi cấy liên tục và không liên tục.

(1) *Pha tiềm phát:* Vi khuẩn thích nghi với môi trường sống mới, chúng tổng hợp các enzyme trao đổi chất và các nguyên liệu để chuẩn bị cho quá trình phân chia.

(2) *Pha luỹ thừa:* Vi khuẩn trao đổi chất, sinh trưởng mạnh và tốc độ phân chia của vi khuẩn đạt tối đa do chất dinh dưỡng dồi dào.

(3) *Pha cân bằng:* Song song với quá trình phân chia, vi khuẩn bị chết do chất dinh dưỡng giảm dần. Số lượng tế bào vi khuẩn sinh ra cân bằng với số lượng tế bào vi khuẩn chết đi.

(4) *Pha suy vong:* Số lượng vi khuẩn chết tăng dần do chất dinh dưỡng cạn kiệt, chất độc hại tích luỹ nhiều.

Trong môi trường nuôi cấy liên tục, sự sinh trưởng của quần thể vi sinh vật diễn ra qua pha tiềm phát, pha luỹ thừa và duy trì ở pha cân bằng.

Trong môi trường nuôi cấy không liên tục, quần thể vi sinh vật sinh trưởng theo bốn pha: tiềm phát, luỹ thừa, cân bằng và suy vong.

III. MỘT SỐ HÌNH THỨC SINH SẢN Ở VI SINH VẬT

1. Sinh sản ở vi sinh vật nhân sơ

Vi sinh vật nhân sơ chỉ có hình thức sinh sản vô tính, bản chất là quá trình phân bào trực phân.

– *Phân đôi:* Phân tử DNA của tế bào mẹ nhân đôi, tế bào kéo dài ra, tách thành hai phần bằng nhau và tạo thành hai cơ thể con. Đây là hình thức sinh sản phổ biến của vi khuẩn (Hình 25.4a).

– *Bào tử trần:* Phân tử DNA nhân đôi nhiều lần, sợi khí sinh kéo dài ra, cuộn lại và hình thành các bào tử, mỗi bào tử chứa một phân tử DNA, bào tử chín rơi xuống đất, gặp điều kiện thuận lợi, nảy mầm và mọc thành hệ sợi nấm. Hình thức này gặp ở xạ khuẩn (Hình 25.4b).

Chân trời sáng tạo

2. Sinh sản ở vi sinh vật nhân thực

Vi sinh vật nhân thực có cả hai hình thức sinh sản vô tính và hữu tính.

– *Sinh sản vô tính* (bản chất là quá trình phân bào nguyên phân):

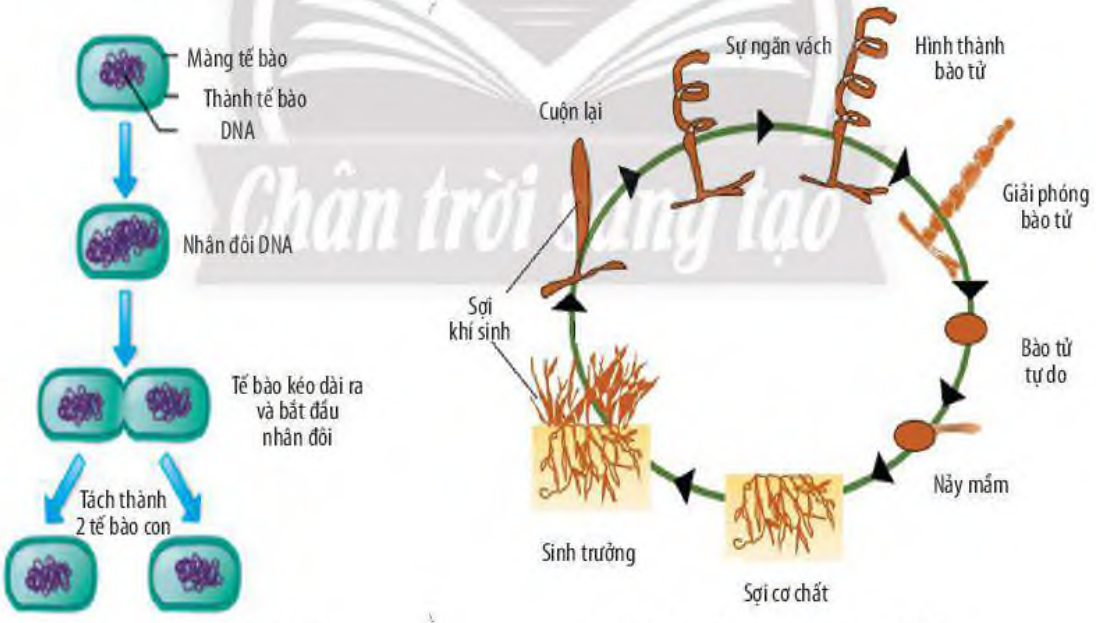
+ Phân đôi: Bộ nhiễm sắc thể của tế bào mẹ nhân đôi (2n → 4n) và phân đôi thành hai tế bào con, mỗi tế bào chứa bộ nhiễm sắc thể 2n như tế bào mẹ. Hình thức này có ở một số loài vi sinh vật nhân thực đơn bào như trùng roi, trùng giày, amip, tảo lục đơn bào,...

+ Nảy chồi: Bộ nhiễm sắc thể của tế bào mẹ nhân đôi, tạo thành hai nhân. Tế bào mẹ mọc thành u lồi, một nhân và tế bào chất di chuyển vào u lồi tạo thành chồi. Chồi có thể dính liền với cơ thể mẹ tạo thành tập đoàn hoặc tách ra tạo thành cơ thể mới. Ví dụ ở nấm men bia (*Saccharomyces cerevisiae*) (Hình 25.5a).

+ Bào tử: Tế bào sinh sản trên cơ thể mẹ tiến hành nguyên phân tạo thành bào tử, bào tử nảy mầm và phát triển thành cơ thể mới. Ở nấm men có hình thức sinh sản vô tính bằng bào tử đốt (ví dụ: *Geotrichum candidum*), bào tử bắn (ví dụ: *Sporobolomyces japonicus*), bào tử áo (ví dụ: *Candida albicans*). Ở nấm sợi có hình thức sinh sản vô tính bằng bào tử đính hay bào tử trần (ví dụ: *Penicillium camemberti*, *Aspergillus flavus*), bào tử kín (ví dụ: *Mucor* spp.).

– *Sinh sản hữu tính:* Ở vi sinh vật sinh sản hữu tính bằng cách tiếp hợp giữa hai tế bào mẹ, như trùng giày (*Paramecium caudatum*); tiếp hợp giữa các bào tử đơn bội tạo thành hợp tử, như nấm men bia (*Saccharomyces cerevisiae*); tiếp hợp giữa sợi âm và sợi dương, như nấm sợi (ví dụ: *Rhizopus stolonifer*).

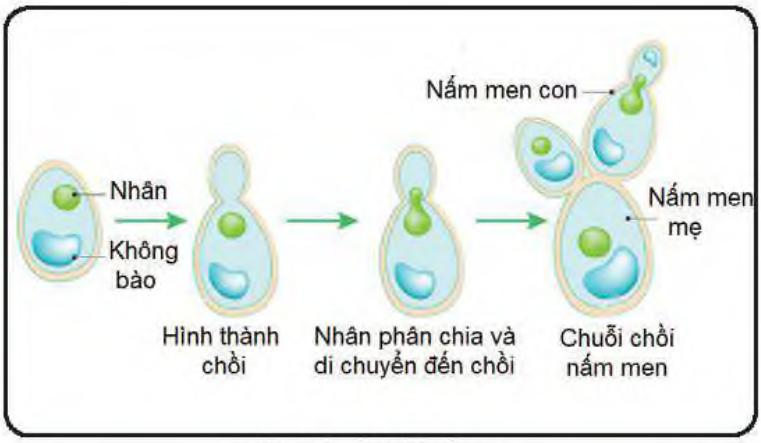
* Một số động vật nguyên sinh, tảo đơn bào, nấm sợi,... tồn tại cả hai hình thức sinh sản (vô tính và hữu tính) trong vòng đời (Hình 25.5c).



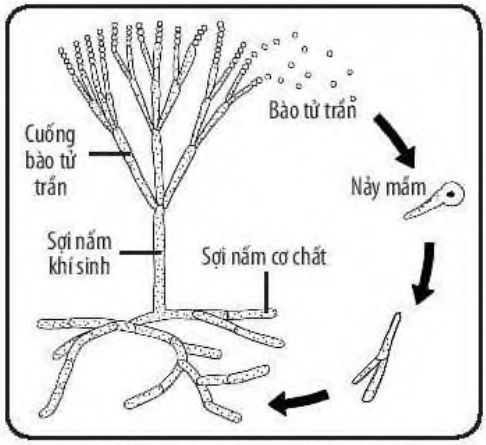
Hình 25.4. *Một số hình thức sinh sản ở vi sinh vật nhân sơ*

Đa số vi sinh vật nhân sơ sinh sản bằng cách phân đôi tế bào, một số sinh sản bằng bào tử trần như xạ khuẩn. Các vi sinh vật nhân thực phần lớn sinh sản vô tính bằng phân đôi, nảy chồi và tạo bào tử. Ngoài ra, chúng còn sinh sản hữu tính bằng cách tiếp hợp.

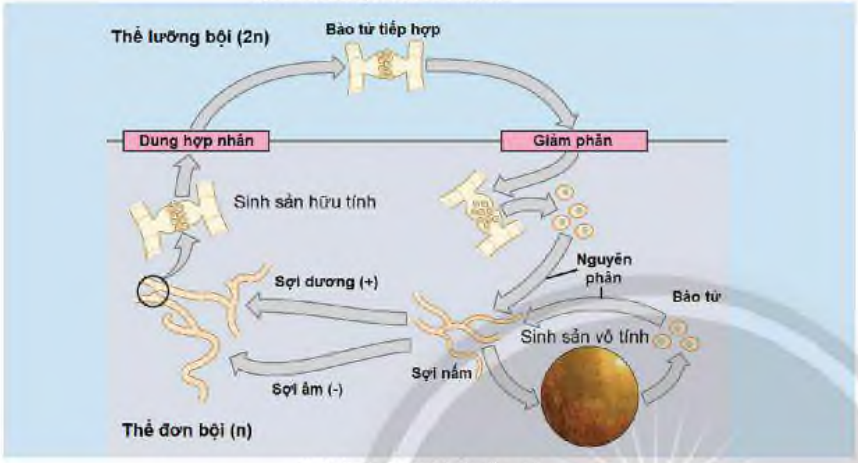
Chân trời sáng tạo



a) Sinh sản nảy chồi ở nấm men



b) Sinh sản bằng bào tử trần ở nấm sợi



c) Sinh sản hữu tính ở nấm sợi

Hình 25.5. *Một số hình thức sinh sản ở vi sinh vật nhân thực*

5. Đọc thông tin mục III và quan sát Hình 25.4, 25.5, hãy phân biệt các hình thức sinh sản của vi sinh vật nhân sơ và vi sinh vật nhân thực.

6. Quan sát Hình 25.5c , hãy cho biết trong vòng đời của nấm sợi tồn tại những hình thức sinh sản nào.

IV. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN SINH TRƯỞNG CỦA VI SINH VẬT

1. Các yếu tố hoá học

Các chất dinh dưỡng: gồm các hợp chất hữu cơ (carbohydrate, protein, lipid,...), các nguyên tố đa lượng (C, H, O, N, S, P,...), các nguyên tố vi lượng (Zn, Mn, Mo,...) và các nhân tố sinh trưởng (vitamin, amino acid, nucleic acid,...). Những chất này ảnh hưởng đến quá trình chuyển hoá vật chất và năng lượng của vi sinh vật (quá trình dinh dưỡng, hô hấp, hoạt hoá enzyme, cân bằng thẩm thấu,...).

Chất sát khuẩn: là các chất có khả năng tiêu diệt hoặc ức chế không chọn lọc các vi sinh vật gây bệnh nhưng không làm tổn thương đến da và mô sống của cơ thể (phenol, ethanol, các halogen,...).

Chất kháng sinh: là những hợp chất hữu cơ có khả năng tiêu diệt hoặc ức chế vi sinh vật gây bệnh theo nhiều cơ chế khác nhau, như ức chế tổng hợp thành tế bào, protein, nucleic acid,...

7. Hãy trình bày các yếu tố ảnh hưởng đến sinh trưởng của vi sinh vật.

- Hãy kể tên các chất sát khuẩn thường được dùng trong gia đình và trường học. Xà phòng có phải là chất sát khuẩn không?
- Tìm các ví dụ về việc sử dụng các yếu tố vật lí để tiêu diệt hoặc ức chế vi sinh vật trong bảo quản thức ăn.

2. Các yếu tố vật lí

pH: Độ pH ảnh hưởng đến tính thấm qua màng, hoạt động chuyển hoá vật chất trong tế bào, hoạt tính enzyme,... Giới hạn hoạt động của đa số vi khuẩn nằm trong khoảng pH từ 4 đến 10. Một số vi khuẩn chịu acid có thể sinh trưởng ở pH ≥ 1.

Nhiệt độ: Nhiệt độ ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng sinh hoá trong tế bào; mỗi loại vi sinh vật có thể tồn tại và hoạt động tốt nhất trong một phạm vi nhiệt độ nhất định. Dựa vào phạm vi nhiệt độ này, có thể chia thành bốn nhóm: ưa lạnh, ưa ấm, ưa nhiệt, ưa siêu nhiệt.

Độ ẩm: Vi sinh vật rất cần nước, vì nước là dung môi hoà tan các chất dinh dưỡng, enzyme, thuỷ phân cơ chất. Nếu không có nước, vi sinh vật sẽ ngừng sinh trưởng và hầu hết sẽ chết. Các loại vi sinh vật đòi hỏi độ ẩm khác nhau: vi khuẩn (độ ẩm cao); nấm mốc, nấm men (độ ẩm thấp).

Áp suất thẩm thấu: Áp suất thẩm thấu được tạo thành do chênh lệch nồng độ các chất ở hai bên màng sinh chất. Khi đưa vi sinh vật vào môi trường ưu trương (môi trường có nồng độ chất tan cao hơn bên trong tế bào), tế bào vi sinh vật sẽ bị mất nước, gây co nguyên sinh, do đó chúng không phân chia được.

Ánh sáng: Ánh sáng tác động đến quá trình quang hợp ở vi khuẩn quang tự dưỡng, ngoài ra ánh sáng còn ảnh hưởng đến sự hình thành bào tử, tổng hợp sắc tố, chuyển động hướng sáng,... Những tia sáng có bước sóng ngắn có thể ức chế hoặc tiêu diệt vi khuẩn bằng cách gây đột biến, làm biến tính protein,...

Quá trình sinh trưởng của vi sinh vật chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố khác nhau trong môi trường sống, đó là các yếu tố hoá học và các yếu tố vật lí. Tuỳ từng điều kiện cụ thể mà những yếu tố này ảnh hưởng đến sự trao đổi chất, quá trình sinh trưởng của vi sinh vật theo hướng tích cực hoặc ức chế, tiêu diệt vi sinh vật.

V. Ý NGHĨA CỦA KHÁNG SINH VÀ TÁC HẠI CỦA VIỆC LẠM DỤNG KHÁNG SINH

Kháng sinh là những hợp chất hữu cơ do vi sinh vật (xạ khuẩn, nấm,...) tổng hợp có khả năng tiêu diệt hoặc ức chế các vi sinh vật khác. Dựa vào khả năng này, con người đã chiết xuất kháng sinh từ các vi sinh vật. Ngoài ra, chúng còn được tổng hợp nhân tạo.

Kháng sinh có khả năng tiêu diệt hoặc ức chế vi sinh vật gây bệnh một cách chọn lọc ngay cả ở nồng độ thấp (penicillin, cephalosporin, aminosid, tetracyclin, aminoglycoside,...). Do đó, con người đã sử dụng kháng sinh để điều trị các bệnh do vi sinh vật gây ra cho cơ thể người và vật nuôi, góp phần nâng cao sức khoẻ, giảm tỉ lệ tử vong cho con người và phát triển ngành chăn nuôi gia súc, gia cầm, thuỷ sản,...

8. Hãy nêu ý nghĩa của việc sử dụng kháng sinh để ức chế hoặc tiêu diệt vi sinh vật gây bệnh.

Ý kiến của em như thế nào về tình trạng người dân tự ý đi mua thuốc kháng sinh về điều trị bệnh cho người và gia súc?

Tuy nhiên, nếu lạm dụng thuốc kháng sinh trong chữa bệnh cho người và động vật thì sẽ gây ra sự kháng kháng sinh (nhờn kháng sinh), về sau khi cần sử dụng kháng sinh để tiêu diệt vi khuẩn gây bệnh thì sẽ không còn tác dụng nữa. Do đó, việc sử dụng thuốc kháng sinh cần tuân thủ sự chỉ dẫn của bác sĩ, không tự ý sử dụng và sử dụng tràn lan.

Chất kháng sinh được sử dụng để ức chế hoặc tiêu diệt vi sinh vật gây bệnh cho người và động vật. Tuy nhiên, cần sử dụng đúng cách, nếu không sẽ gây ra hiện tượng "nhờn kháng sinh".

Hãy đề xuất các biện pháp sử dụng thuốc kháng sinh hợp lí.

BÀI TẬP

1. Nêu một số ứng dụng của phương pháp nuôi cấy không liên tục và liên tục trong đời sống hằng ngày.

2. Khảo sát thực trạng sử dụng các phương pháp diệt khuẩn tại địa phương.

3. Bạn A bị nhiễm trùng vết thương ở tay, mẹ bạn đã lấy thuốc kháng sinh đang còn của anh trai cho A uống. Bạn A nhất quyết không uống và yêu cầu đi khám bác sĩ để lấy thuốc. Theo em, bạn A làm đúng hay sai?

BÀI 26

CÔNG NGHỆ VI SINH VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Kể tên được một số thành tựu hiện đại của công nghệ vi sinh vật.
– 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.
– Thực hiện được dự án hoặc đề tài tìm hiểu về các sản phẩm công nghệ vi sinh vật. Làm được tập san các bài viết, tranh ảnh về công nghệ vi sinh vật.

Mỗi năm, con người thải vào môi trường hàng triệu tấn rác thải thông qua các hoạt động sản xuất và sinh hoạt hằng ngày. Giả sử không có vi sinh vật tham gia phân huỷ rác, thì điều gì sẽ xảy ra trên Trái Đất của chúng ta?

I. MỘT SỐ THÀNH TỰU HIỆN ĐẠI CỦA CÔNG NGHỆ VI SINH VẬT

1. Khái niệm và cơ sở khoa học của công nghệ vi sinh vật

Công nghệ vi sinh vật là một lĩnh vực quan trọng của công nghệ sinh học, sử dụng vi sinh vật hoặc các dẫn xuất của chúng để tạo ra sản phẩm phục vụ cho đời sống của con người. Sản phẩm từ công nghệ vi sinh vật thường có đặc điểm là an toàn, thân thiện với môi trường, giá thành rẻ, hiệu quả lâu dài.

Cơ sở khoa học của việc ứng dụng công nghệ vi sinh vật là dựa trên các đặc điểm của vi sinh vật như: có kích thước hiển vi, tốc độ trao đổi chất với môi trường nhanh, sinh trưởng và sinh sản nhanh, có hình thức dinh dưỡng đa dạng. Ngoài ra, một số loài vi sinh vật có thể sống ở những môi trường cực đoan (nhiệt độ cao, độ mặn cao,...). Quá trình tổng hợp và phân giải các chất ở vi sinh vật tạo nên nguồn sản phẩm giá trị cho con người (sinh khối, chế phẩm sinh học, sản phẩm lên men,...).

1. Sản phẩm tạo ra từ công nghệ vi sinh vật có đặc điểm gì? Cho ví dụ minh hoạ.

2. Hãy kể tên một số thành tựu hiện đại của công nghệ vi sinh vật .

Hãy liệt kê các sản phẩm từ công nghệ vi sinh vật được sử dụng trong đời sống hằng ngày.

2. Một số thành tựu hiện đại của công nghệ vi sinh vật

a. Trong nông nghiệp

Công nghệ vi sinh sản xuất phân bón: Sử dụng chế phẩm vi sinh vật để sản xuất các loại phân bón vi sinh. Chế phẩm có thể chứa một hoặc nhiều chủng vi sinh vật có khả năng cố định đạm hoặc phân giải các chất hữu cơ, vô cơ khó hấp thụ thành các chất vô cơ mà cây có thể hấp thụ. Chế phẩm vi sinh vật được phối trộn với chất mang hoặc chất hữu cơ để tạo phân bón. Ví dụ: phân vi sinh cố định đạm, phân vi sinh phân giải lân, phân vi sinh phân giải cellulose,...

Hình 26.1. *Một số loại phân bón vi sinh vật*

3. Cho biết cơ sở khoa học của việc sản xuất phân bón vi sinh.

4. Kể tên một số loại phân bón vi sinh được sử dụng phổ biến hiện nay.

Hiện nay, các nhà khoa học đã sử dụng công nghệ gene để tạo ra các chủng vi sinh vật có nhiều đặc điểm tốt, có khả năng ức chế hoặc tiêu diệt các loài vi sinh vật gây hại trong đất nhằm cải thiện đất, tăng năng suất cây trồng.

Công nghệ vi sinh sản xuất thuốc trừ sâu: Sử dụng các chế phẩm vi khuẩn có khả năng tiết ra chất độc diệt sâu hoặc nấm kí sinh trên côn trùng để sản xuất thuốc trừ sâu vi sinh. Ví dụ: sử dụng vi khuẩn *Bacillus thuringiensis* để sản xuất chế phẩm sinh học trừ sâu Bacillus thuringiensis Bio-B diệt sâu tơ, sâu cuốn lá, sâu xanh, sâu khoang,...; sử dụng chế phẩm nấm Nomuraea rileyi để sản xuất thuốc trừ sâu diệt các loại sâu hại rau,... Hiện nay, các nhà khoa học đã sử dụng vi khuẩn làm vector chuyển gene để tạo giống thực vật kháng sâu bệnh, như tạo ra giống bông kháng sâu, chịu thuốc trừ cỏ,...

Hình 26.2. *Một số loại chế phẩm thuốc trừ sâu vi sinh vật*

b. Trong công nghiệp thực phẩm

Sử dụng các vi sinh vật có khả năng sản xuất sinh khối nhanh để tạo ra các nguyên liệu trong công nghiệp và đời sống. Ví dụ: Sử dụng nấm men *Saccharomyces cerevisiae* để sản xuất ethanol dùng làm nhiên liệu sinh học và sản xuất protein đơn bào làm thức ăn bổ sung cho vật nuôi; sử dụng vi khuẩn *Corynebacterium glutamicum* để sản xuất mì chính (bột ngọt); sử dụng nấm mốc *Aspergillus niger* để sản xuất enzyme amylase, protease bổ sung vào thức ăn chăn nuôi;...

5. Kể tên một số loại thực phẩm được tạo ra nhờ ứng dụng công nghệ vi sinh vật.

6. Công nghệ vi sinh vật có vai trò như thế nào đối với ngành chăn nuôi?

Sử dụng các vi sinh vật lên men để sản xuất các loại rượu, bia, nước giải khát, thực phẩm. Ví dụ: Sử dụng nấm men *Saccharomyces cerevisiae* để sản xuất rượu vang, bia, bánh mì; sử dụng vi khuẩn *Lactococcus lactis* để sản xuất phomat; sử dụng nấm mốc *Aspergillus oryzae* để sản xuất nước tương;...

c. Trong y học

Sử dụng công nghệ vi sinh vật để sản xuất thuốc kháng sinh chữa bệnh cho người và động vật. Khoảng 90 % kháng sinh tự nhiên đều được sản xuất từ xạ khuẩn và nấm. Ví dụ: sử dụng nấm *Penicillium chrysogenum* để sản xuất kháng sinh penicillin điều trị vết thương nhiễm khuẩn; sử dụng xạ khuẩn *Streptomyces griseus* để sản xuất kháng sinh streptomycin điều trị bệnh viêm phổi;...

7. Hãy kể tên một số loại kháng sinh. Cho biết nguồn gốc và tác dụng của loại thuốc kháng sinh đó.

Sử dụng công nghệ vi sinh vật để sản xuất hormone hoặc vaccine. Ví dụ: Sử dụng vi khuẩn *E. coli* để sản xuất insulin điều trị bệnh tiểu đường hoặc làm vector sản xuất vaccine tái tổ hợp;...

d. Trong xử lí ô nhiễm môi trường

Sử dụng công nghệ vi sinh vật để xử lí rác thải hữu cơ giúp bảo vệ môi trường, đồng thời làm phân bón cho cây trồng. Ví dụ: Sử dụng vi khuẩn *Clostridium thermocellum* để phân huỷ rác hữu cơ; sử dụng chế phẩm EM (gồm hỗn hợp các vi khuẩn quang hợp, vi khuẩn lactic, vi khuẩn *Bacillus subtilis*, vi khuẩn *Bacillus mesentericus*, vi khuẩn *Bacillus megaterium*, xạ khuẩn và nấm men) để xử lí các bãi rác chôn lấp bằng phương pháp kị khí;...

Sử dụng công nghệ vi sinh vật để xử lí nước thải bằng cách phân huỷ các chất hữu cơ có trong môi trường nước, làm sạch nước, giảm thiểu ô nhiễm môi trường. Ví dụ: Chế phẩm Bio-EM chứa các vi sinh vật *Bacillus* sp., *Lactobacillus* sp., *Streptomyces* sp., *Saccharomyces* sp., *Aspergillus* sp., *Nitrobacter* sp., *Nitrosomonas* sp.,... giúp phân huỷ các chất hữu cơ như: cellulose, tinh bột, protein, lipid, pectin, chitin,... có trong môi trường nước.

Hình 26.3. *Một số chế phẩm sinh học xử lí ô nhiễm môi trường*

8. Dựa vào đặc điểm nào của vi sinh vật mà người ta có thể ứng dụng chúng để xử lí ô nhiễm môi trường? Cho ví dụ.

Công nghệ vi sinh vật là lĩnh vực nghiên cứu, ứng dụng vi sinh vật trong sản xuất, chế biến các sản phẩm phục vụ cho đời sống của con người theo quy trình kĩ thuật, công nghệ đặc thù. Ngày nay, công nghệ vi sinh vật đóng một vai trò rất quan trọng trong đời sống con người và đã đạt được nhiều thành tựu đáng kể trong sản xuất nông nghiệp, công nghiệp, y học và xử lí môi trường.

II. MỘT SỐ NGÀNH NGHỀ LIÊN QUAN ĐẾN CÔNG NGHỆ VI SINH VẬT

Công nghệ vi sinh vật đã mở ra nhiều lĩnh vực ngành nghề khác nhau, góp phần giải quyết việc làm, thúc đẩy sự phát triển kinh tế – xã hội. Các ngành nghề liên quan đến công nghệ vi sinh vật gắn liền với thực tiễn đời sống sản xuất (chăn nuôi, trồng trọt, sản xuất thực phẩm,...), chăm sóc sức khoẻ, chữa bệnh (y, dược), xử lí ô nhiễm môi trường, nghiên cứu, quản lí các vấn đề liên quan đến công nghệ vi sinh vật. Qua đó, mở ra nhiều vị trí việc làm mới như: kĩ sư (thiết kế phần mềm, thiết kế và vận hành máy móc, quản lí các dự án có liên quan đến ứng dụng vi sinh vật), kĩ thuật viên (làm việc tại các cơ sở y tế, nhà máy sản xuất,...), chuyên viên tư vấn các vấn đề liên quan đến vi sinh vật, nhà dịch tễ học,... Có thể khái quát mối liên hệ giữa công nghệ vi sinh vật và một số ngành nghề thuộc các lĩnh vực khác như Hình 26.4.

9. Sự phát triển của công nghệ vi sinh vật có ảnh hưởng như thế nào đến các ngành nghề khác?

10. Hãy kể tên một số ngành nghề có liên quan đến công nghệ vi sinh vật. Xác định vị trí và cơ quan làm việc của các ngành nghề đó.

Hãy lựa chọn một ngành nghề liên quan đến công nghệ vi sinh vật mà em quan tâm và cho biết em cần chuẩn bị kiến thức, kĩ năng gì để làm tốt công việc của ngành nghề đó.

CÁC NGÀNH NGHỀ LIÊN QUAN ĐẾN CÔNG NGHỆ VI SINH VẬT

Y học	Xét nghiệm vi sinh, điều tra dịch tễ,...
Dược học	Sản xuất vaccine, enzyme, kháng sinh, kháng thể,...
Môi trường	Xử lí chất thải rắn, nước thải, khí thải,...
Trồng trọt	Sản xuất phân bón vi sinh, thuốc trừ sâu sinh học,...
Thực phẩm	Sản xuất các sản phẩm lên men (phomat, nước mắm, nước tương,...).
Chăn nuôi	Sản xuất men vi sinh, chất phụ gia cho thức ăn, thuốc chữa bệnh,...
Nghiên cứu	Cải tiến quy trình sản xuất, tạo hoặc cải tiến giống sinh vật,...
Quản lí	Quản lí dự án, quản lí doanh nghiệp, quản lí cơ quan nhà nước,...

Hình 26.4. *Mối liên hệ giữa công nghệ vi sinh vật và một số ngành nghề thuộc các lĩnh vực khác*

Sự phát triển của công nghệ vi sinh vật đã thúc đẩy sự phát triển của các ngành nghề liên quan và mở ra triển vọng cho nhiều ngành nghề khác như: kĩ sư, kĩ thuật viên, chuyên viên tư vấn, nhà dịch tễ học,...

III. TRIỂN VỌNG CỦA CÔNG NGHỆ VI SINH VẬT TRONG TƯƠNG LAI

Công nghệ vi sinh vật ngày càng phát triển mạnh mẽ và đang trở thành một lĩnh vực mũi nhọn trong cuộc cách mạng công nghiệp 4.0. Trong tương lai, sự kết hợp giữa công nghệ vi sinh hiện đại, công nghệ nano, công nghệ thông tin và trí tuệ nhân tạo sẽ mở ra những triển vọng mới về các ứng dụng trong đời sống và tạo ra những nghề nghiệp mới.

11. Hãy nêu một số triển vọng của công nghệ vi sinh vật trong tương lai.

Hãy đề xuất một ý tưởng ứng dụng công nghệ vi sinh vật trong tương lai có thể đem lại hiệu quả cao và thúc đẩy sự phát triển kinh tế – xã hội.

– Sản xuất pin nhiên liệu vi sinh vật (microbial fuel cell) để làm chỉ thị đánh giá nhanh nước thải bằng cách dựa vào dòng điện sinh ra để đánh giá cường độ quá trình trao đổi chất của vi sinh vật và qua đó phản ánh thành phần môi trường đầu vào.

– Sử dụng công nghệ Nano Bioreactor (là sự kết hợp giữa vật liệu sinh học bioreactor và máy sục khí nano) để xử lí nước thải bằng cách thúc đẩy quá trình tự làm sạch của môi trường thông qua việc phát huy tối đa khả năng phân giải các chất bẩn, độc hại của các vi sinh vật sẵn có trong môi trường.

– Tạo giống vi sinh vật bằng công nghệ DNA tái tổ hợp, tạo đột biến định hướng, chỉnh sửa gene, phân lập gene.

– Sử dụng công nghệ chuyển gene để sản xuất các chế phẩm sinh học, nhờ vào khả năng sinh trưởng nhanh, chuyển hoá mạnh của vi sinh vật.

– Bảo quản giống vi sinh vật bằng công nghệ làm lạnh sâu.

– Lên men quy mô lớn, thu hồi sản phẩm bằng cách tăng tính đồng bộ hoá, ứng dụng công nghệ 4.0 trong kiểm soát, điều khiển quá trình lên men, tự động hoá trong các khâu.

– Thu hồi và tạo sản phẩm bằng công nghệ lọc tiếp tuyến; li tâm liên tục, siêu li tâm, công nghệ sấy phun, công nghệ tạo vi nang,...

– Sử dụng công nghệ vi sinh vật Microbiome (hệ vi sinh vật sống trên cơ thể con người) trong sản xuất mĩ phẩm bảo vệ da.

Như vậy, công nghệ vi sinh vật trong tương lai hướng đến việc tạo các nguồn gene vi sinh vật mới thông qua các phương pháp gây đột biến, chuyển gene; khai thác nguồn gene của các vi sinh vật sống ở điều kiện môi trường cực đoan; xây dựng các hệ thống tự động hoá trong quy trình sản xuất,...

Công nghệ vi sinh vật đang ngày càng phát triển và có nhiều triển vọng trong tương lai nhằm tạo ra các sản phẩm sạch, an toàn, thân thiện với môi trường và phát triển bền vững. Sự phát triển của công nghệ vi sinh vật sẽ dẫn đến sự phát triển của nhiều ngành nghề có liên quan và mở ra nhiều cơ hội nghề nghiệp mới trong tương lai.

IV. DỰ ÁN TÌM HIỂU VỀ CÁC SẢN PHẨM CÔNG NGHỆ VI SINH VẬT

Thực hiện dự án tìm hiểu về các sản phẩm công nghệ vi sinh vật và làm tập san các bài viết, tranh ảnh về công nghệ vi sinh vật.

1. Chuẩn bị

Máy ảnh/ điện thoại thông minh (nếu có); máy tính (nếu có); bút màu, giấy A0, A4; tranh, ảnh về công nghệ vi sinh vật.

2. Hướng dẫn thực hiện dự án

– Nội dung:

+ Mỗi nhóm tiến hành chọn một trong các đề tài sau để tìm hiểu và làm tập san các bài viết, tranh ảnh về công nghệ vi sinh vật.

(1) Các sản phẩm công nghệ vi sinh vật trong sản xuất nông nghiệp; (2) Các sản phẩm công nghệ vi sinh vật trong sản xuất công nghiệp và thực phẩm; (3) Các sản phẩm công nghệ vi sinh vật trong y tế; (4) Các sản phẩm công nghệ vi sinh vật trong xử lí môi trường.

+ Trong mỗi vấn đề, cần trình bày theo các gợi ý sau: Tên sản phẩm, đặc điểm, vai trò, quy trình công nghệ sản xuất,...

– Lập kế hoạch thực hiện dự án:

+ Mỗi nhóm tiến hành lập kế hoạch thực hiện dự án dựa trên kế hoạch của giáo viên và nộp cho giáo viên duyệt trước khi tiến hành.

+ Mẫu kế hoạch thực hiện dự án của học sinh:

KẾ HOẠCH THỰC HIỆN DỰ ÁN Nhóm: ... Lớp: ... Đề tài: ...		
THỜI GIAN	**NỘI DUNG THỰC HIỆN**	**NGƯỜI THỰC HIỆN**
Tuần 1 từ .../.../... đến .../.../...	...	...
Tuần 2 từ .../.../... đến .../.../...	...	...
...	...	...

+ Sau mỗi tuần, từng nhóm báo cáo lại cho giáo viên những nội dung đã và chưa thực hiện được. Những nội dung chưa thực hiện được thì nêu rõ lí do và đề xuất phương án giải quyết.

+ Có thể tham khảo các bước tiến hành dự án sau:

Bước 1: Xác định vấn đề cần giải quyết	**Bước 2:** Thu thập thông tin	**Bước 3:** Lựa chọn nội dung làm tập san	**Bước 4:** Thiết kế tập san
– Xác định nội dung sản phẩm cần tìm hiểu. – Xác định nguồn thông tin cần thu thập. – Xác định hình thức và nội dung của tập san.	– Thu thập thông tin về các sản phẩm công nghệ vi sinh vật. – Chọn lọc, tổng hợp thông tin về sản phẩm công nghệ vi sinh vật.	– Lập dàn ý nội dung của tập san. – Lựa chọn nội dung kênh chữ. – Lựa chọn kênh hình.	– Thiết kế bìa. – Biên tập nội dung kênh chữ. – Chỉnh sửa hình ảnh. – Làm mục lục. – Làm tài liệu tham khảo. – Hoàn chỉnh tập san.

– Sản phẩm dự án:

+ Mỗi nhóm thực hiện hai sản phẩm học tập:

(1) Bài thuyết trình nội dung mà nhóm tìm hiểu về sản phẩm công nghệ vi sinh vật.

+ Bài thuyết trình có thể làm dưới các hình thức khác nhau như bằng PowerPoint (hoặc phần mềm trình chiếu khác), video (có thuyết minh hoặc phụ đề),... Lưu ý, tăng cường sử dụng hình ảnh, video, sơ đồ,... Không để quá nhiều chữ. Xen kẽ trong bài thuyết trình cần có một số câu hỏi, bài tập, trò chơi để luyện tập, củng cố nội dung.

+ Mỗi nhóm tự lên ý tưởng cho bài thuyết trình của mình: đóng kịch, làm phim khoa học, buổi toạ đàm, trò chơi truyền hình,...

(2) Tập san các bài viết, tranh ảnh về công nghệ vi sinh vật. Có thể trình bày theo gợi ý sau: Trang bìa, mục lục, danh mục các từ viết tắt, nội dung, tài liệu tham khảo.

3. Báo cáo dự án

– Các nhóm báo cáo sản phẩm dự án theo kế hoạch của giáo viên và trong thời gian quy định.
– Sau khi mỗi nhóm báo cáo, cả lớp tiến hành tổ chức thảo luận, tranh luận về những vấn đề có liên quan đến nội dung bài được đặt ra từ giáo viên hoặc từ các thành viên khác.
– Các nhóm chỉnh sửa, hoàn thiện và nộp bài báo cáo theo yêu cầu của giáo viên.

4. Đánh giá dự án

– Tự đánh giá: Mỗi nhóm thực hiện đánh giá mức độ hoàn thành nhiệm vụ của mỗi thành viên, ghi rõ mức độ hoàn thành và điểm số.
– Đánh giá đồng đẳng: Các nhóm đánh giá chéo, theo bảng tiêu chí sau.
– Bảng đánh giá theo tiêu chí sản phẩm "Tập san":

Tiêu chí	Yêu cầu của tiêu chí
Phân công nhiệm vụ	Phân công nhiệm vụ cụ thể, rõ ràng cho các thành viên trong nhóm. (5 điểm)
Hình thức tập san	Trình bày đẹp, đầy đủ (trang bìa, mục lục, nội dung, tài liệu tham khảo). (5 điểm)
	Định dạng đúng quy định, đẹp, cân đối. (5 điểm)
Nội dung	Có ít nhất bốn sản phẩm, nội dung chính xác, khoa học. (40 điểm)
	Nội dung diễn đạt ngắn gọn, súc tích, dễ hiểu. (10 điểm)
	Có sự phối hợp giữa kênh hình và kênh chữ. (10 điểm)
Thuyết trình	Trình bày rõ ràng, cụ thể, hấp dẫn, thu hút người nghe. (10 điểm)
	Tương tác tốt với các học sinh trong lớp. (10 điểm)
	Hình thức thuyết trình hấp dẫn, sáng tạo. (5 điểm)

Đọc thêm

Vaccine tái tổ hợp

Vaccine tái tổ hợp không chứa tác nhân gây bệnh mà chỉ chứa một thành phần kháng nguyên của chúng. Các kháng nguyên này do gene vi khuẩn *E. coli* hoặc nấm men tạo ra bằng công nghệ tái tổ hợp.

Vaccine viêm gan B tái tổ hợp được tạo ra bằng cách sản xuất kháng nguyên bề mặt của virus gây viêm gan B (HBsAg) và dùng nó để chế vaccine theo quy trình sau:

Tách gene mã hoá cho HBsAg từ virus viêm gan B → Khuếch đại bằng kĩ thuật PCR → Gắn gene vào plasmid nhờ DNA ligase → Biến nạp plasmid tái tổ hợp vào nấm men *Pichia pastoris* → Thu sinh khối → Chiết, tinh chế HBsAg để tạo vaccine.

BÀI TẬP

1. Hãy tìm hiểu và lập bảng thống kê một số chủng vi sinh vật được con người ứng dụng trong đời sống hằng ngày.
2. Hãy nêu tên các sản phẩm có ứng dụng công nghệ vi sinh vật được sản xuất ở Việt Nam.
3. Hãy phân biệt phân bón vi sinh vật và phân bón hữu cơ vi sinh vật.

Chân trời sáng tạo

BÀI 27 ỨNG DỤNG VI SINH VẬT TRONG THỰC TIỄN

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Trình bày được cơ sở khoa học của việc ứng dụng vi sinh vật trong thực tiễn.

– Trình bày được một số ứng dụng vi sinh vật trong thực tiễn (sản xuất và bảo quản thực phẩm, sản xuất thuốc, xử lí môi trường,...).

Để bảo quản rau, củ, quả dùng dần vào những tháng trái vụ hoặc khi thời tiết khắc nghiệt, người nông dân thường dùng biện pháp muối chua (lên men lactic). Vì sao khi muối chua, thực phẩm không bị các vi sinh vật khác phân huỷ và có thể bảo quản được lâu hơn?

I. CƠ SỞ KHOA HỌC CỦA VIỆC ỨNG DỤNG VI SINH VẬT TRONG THỰC TIỄN

Dựa vào đặc điểm có lợi của vi sinh vật, con người đã ứng dụng chúng vào thực tiễn trong nhiều lĩnh vực khác nhau (chế biến và bảo quản thực phẩm, nông nghiệp, y học,...). Dựa vào đặc điểm gây hại, con người đã tìm cách phòng tránh các bệnh do vi sinh vật gây ra (diệt vi sinh vật bằng các tác nhân vật lí, hoá học, chất kháng sinh).

1. Hãy nêu các đặc điểm có lợi và gây hại của vi sinh vật đối với con người.

2. Trình bày cơ sở khoa học của việc ứng dụng vi sinh vật trong thực tiễn.

Bảng 27.1. *Cơ sở khoa học của các ứng dụng vi sinh vật trong thực tiễn*

Ứng dụng vào thực tiễn	Cơ sở khoa học
– Tạo ra các amino acid quý, như glutamic acid, lysine. – Tạo protein đơn bào. – Tổng hợp chất kháng sinh.	– Vi sinh vật có khả năng tự tổng hợp các chất cần thiết bằng cách sử dụng năng lượng và enzyme nội bào.
– Tạo các chế phẩm có chứa vi sinh vật phân giải chất hữu cơ để xử lí bể phốt, chất thải trong chăn nuôi gia súc, gia cầm. – Xử lí chất thải ô nhiễm (rác hữu cơ, dầu loang, nước thải,...). – Sản xuất nước mắm, nước tương, acid hữu cơ. – Sản xuất bánh kẹo; syrup; rượu; sữa chua; rau, củ, quả muối chua.	Vi sinh vật có khả năng tiết ra enzyme để phân giải các chất ở bên ngoài tế bào: – Phân giải protein. – Phân giải carbohydrate.
– Tiêu diệt, ức chế vi sinh vật gây bệnh; bảo quản thực phẩm bằng cách phơi khô, bảo quản lạnh, ngâm trong dung dịch đường,...	– Vi sinh vật chỉ sinh trưởng trong giới hạn nhất định của các yếu tố môi trường.
– Sản xuất thuốc trừ sâu sinh học.	– Một số vi sinh vật tạo ra chất gây độc hại cho côn trùng.
– Sản xuất phân bón vi sinh.	– Một số vi sinh vật có khả năng tạo chất dinh dưỡng cho cây trồng.

Chân trời sáng tạo

– Sản xuất vaccine.	– Vi sinh vật đóng vai trò là kháng nguyên.
– Sản xuất insulin, interferon, interleukin, hormone sinh trưởng, vaccine tái tổ hợp,...	– Vi sinh vật đóng vai trò là vector chuyển gene.

Dựa vào đặc điểm sinh trưởng, phát triển, sinh sản của vi sinh vật, con người đã khai thác, ứng dụng chúng vào nhiều lĩnh vực của đời sống nhằm tạo ra các sản phẩm có ích, an toàn và thân thiện với môi trường.

II. MỘT SỐ ỨNG DỤNG VI SINH VẬT TRONG THỰC TIỄN

1. Khái quát về ứng dụng của vi sinh vật trong thực tiễn

Với những đặc điểm và lợi thế của nó, vi sinh vật được ứng dụng rộng rãi và phổ biến trong đời sống thực tiễn hằng ngày của con người. Vi sinh vật được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau như: sản xuất nông nghiệp, công nghiệp, chế biến và bảo quản thực phẩm, bảo vệ môi trường, phát triển bền vững, trong y học,... Những tiềm năng của vi sinh vật là rất lớn, cùng với sự tiến bộ của khoa học, con người ngày càng khai thác sâu, rộng những ứng dụng của vi sinh vật vào thực tiễn, nhằm nâng cao sức khoẻ và tạo môi trường sống thân thiện, an toàn.

2. Một số ứng dụng của vi sinh vật trong thực tiễn

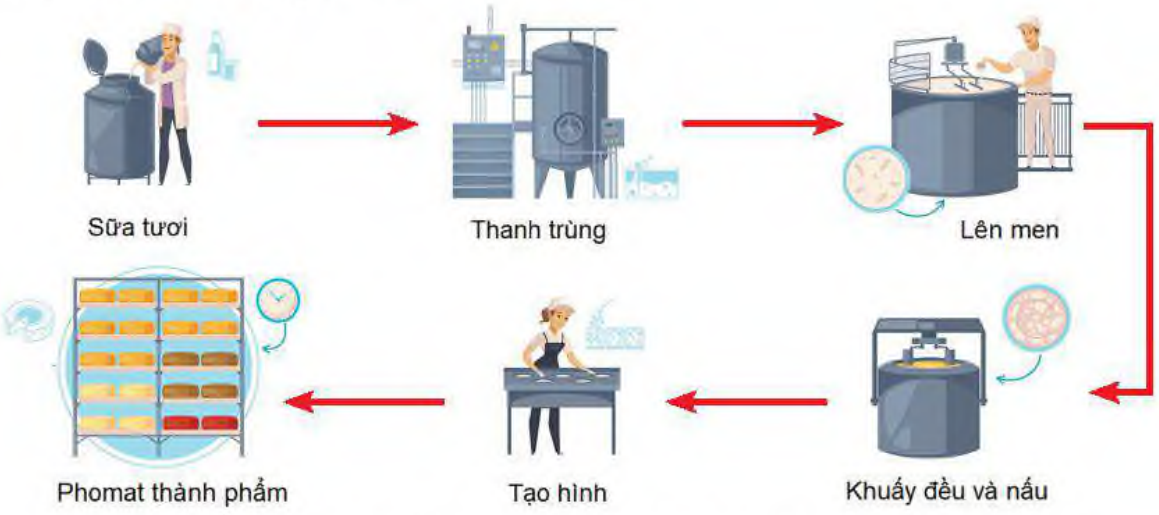
a. Sản xuất phomat (cheese)

Phomat là sản phẩm được làm từ sữa (bò, dê, cừu,...) qua các bước sau:

• Thanh trùng sữa ở 72 °C trong 15 giây.

• Cấy vi khuẩn *Lactococcus lactis* và enzyme rennin. Vi khuẩn lactic lên men đường lactose tạo acid làm đông tụ sữa. Enzyme rennin thuỷ phân k-cazein trong sữa làm cho protein đông vón. Thêm chất phụ gia $CaCl_2$ làm tăng khả năng kết tủa sữa.

• Cắt cục vón, khuấy đều, để yên 10 – 30 phút, nâng nhiệt độ lên tới 49 – 54 °C. Rửa cục vón bằng nước Clo năm phần triệu để tách lactose. Khuấy đều cho đến khi cục vón chắc lại, cho vào khuôn nén, sau vài tuần thu được phomat.



Hình 27.1. *Quy trình sản xuất phomat trong nhà máy*

b. Sản xuất tương

Tương là món ăn dân dã, phổ biến ở Việt Nam. Một số loại tương nổi tiếng ở nước ta như tương Bần, tương Cự Đà, tương Nam Đàn, tương hột. Mỗi loại tương có những cách làm thủ công riêng, tạo nên hương vị đặc trưng cho từng loại. Hiện nay, tương đã được sản xuất theo quy trình công nghiệp. Có thể tóm tắt quá trình sản xuất tương như sau:

3. Hãy tóm tắt một số ứng dụng của vi sinh vật trong đời sống (tên ứng dụng, cơ sở khoa học, loại vi sinh vật được sử dụng, vai trò trong đời sống,...).

• *Bước 1.* Tạo chế phẩm enzyme từ nấm mốc: Ngâm gạo nếp khoảng 4 – 8 tiếng, nấu xôi, để nguội, dàn mỏng lên nong, để nhiễm nấm tự nhiên trong điều kiện 28 – 35 °C, độ ẩm 50 – 60 %, thời gian 5 – 6 ngày (Nên dùng mốc trong phòng thí nghiệm như *Aspergillus oryzae* (mốc vàng hoa cau) để kiểm soát tốt quá trình tạo mốc). Chọn mốc có màu vàng và nâu vàng lục, loại bỏ những chỗ có mốc xanh, đen, hồng. Khi bào tử mốc đã mọc đều, đem phơi hoặc sấy khô, đóng gói, dán kín, cách ẩm để dùng dần.

• *Bước 2.* Chuẩn bị đậu tương: Đậu tương rửa sạch để ráo, sấy hoặc rang vàng. Nghiền hạt đậu tương bể làm đôi, làm sạch vỏ, đun sôi khoảng 40 – 60 phút, để nguội, cho vào chum ngâm nước khoảng 7 ngày. Lưu ý: Bước 1 và 2 làm đồng thời.

Hình 27.2. *Quy trình sản xuất nước tương lên men*

• *Bước 3.* Ủ tương (ngả tương): Cho chế phẩm enzyme từ nấm mốc vào chum chứa đậu tương, cho thêm muối ăn (khoảng 15 % lượng nước trong chum) để tương không bị thối. Để chum nơi có ánh nắng, khuấy đều mỗi buổi sáng, ủ trong vòng khoảng 60 – 100 ngày (có thể ngâm đến 2 năm, càng lâu tương càng ngon. Trong sản xuất công nghiệp, thời gian ủ tương là 10 – 14 ngày). Trong thời gian ủ tương, xảy ra quá trình thuỷ phân tinh bột và protein nhờ enzyme của nấm mốc *Aspergillus oryzae*.

c. Sản xuất chất kháng sinh

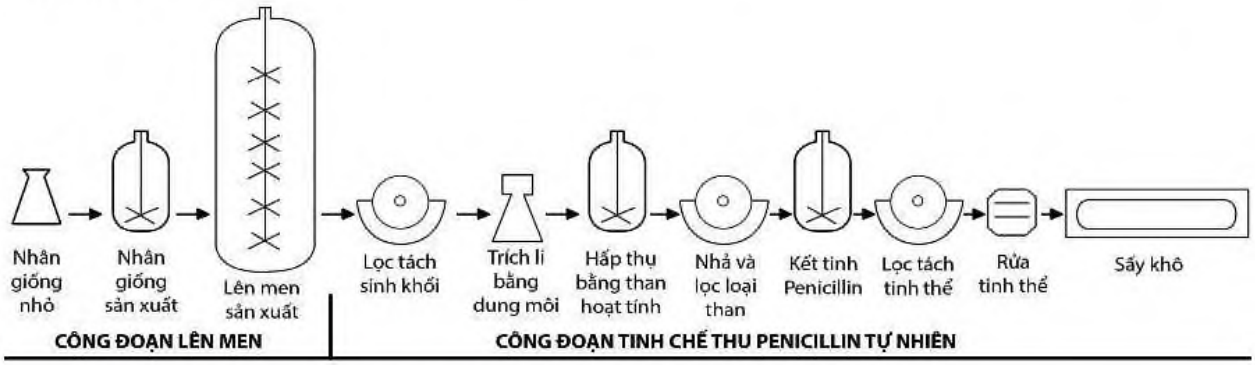
Chất kháng sinh chủ yếu được tạo ra do xạ khuẩn (chi *Streptomyces*), vi khuẩn (chi *Bacillus*) và nấm (chi *Penicillium*). Quá trình sản xuất chất kháng sinh được tóm tắt như sau:

4. Quan sát Hình 27.3, hãy phân tích quy trình sản xuất penicillin.

• *Nhân giống:* Chọn chủng giống vi khuẩn phù hợp, chọn môi trường nuôi cấy.

• *Lên men 2 pha:* Pha 1 là pha sinh trưởng, tính từ khi cấy giống vào thùng lên men đến khi sinh khối ngừng tăng lên. Pha 2 là pha sinh tổng hợp để tích tụ chất kháng sinh. Môi trường lên men phải đảm bảo đủ chất dinh dưỡng cho vi sinh vật, để đạt năng suất cao cần phải thêm tiền chất (ví dụ khi lên men penicillin người ta cho thêm phenylacetic là mạch bên của phân tử penicillin để giúp vi sinh vật tổng hợp thuận lợi hơn). Mặt khác, quá trình lên men cần đảm bảo các thông số như pH, nhiệt độ, độ thông khí và thời gian.

• *Tách chiết:* Tuỳ thuộc vào từng loại chất kháng sinh mà có phương pháp tách chiết sao cho phù hợp. Quá trình này thực hiện theo các bước sau: lọc tách sinh khối → tách chiết → đông khô → bột tinh sạch.



Hình 27.3. *Quá trình sản xuất penicillin (Theo Gist-Brocades Copr)*

d. Sản xuất thuốc trừ sâu sinh học

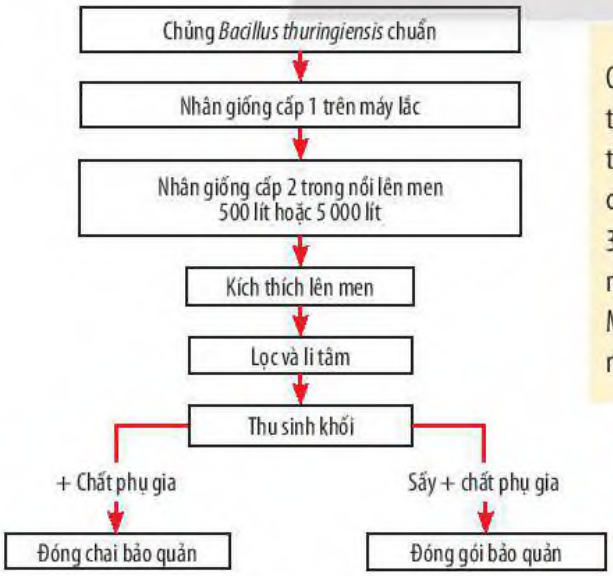
Thuốc trừ sâu vi sinh vật có nhiều ưu điểm so với thuốc trừ sâu hoá học như: không gây độc hại cho người và gia súc, không làm giảm đa dạng sinh học và không gây ô nhiễm môi trường, không ảnh hưởng đến chất lượng nông sản và thường có hiệu quả lâu dài. Tuy nhiên, thuốc có nhược điểm là hiệu lực chậm, phổ tác động hẹp.

5. Quan sát Hình 27.4, hãy mô tả quá trình sản xuất thuốc trừ sâu Bt.

Dựa trên các độc tố của vi sinh vật gây hại cho côn trùng, con người đã nghiên cứu và sản xuất các loại thuốc trừ sâu như: chế phẩm Bacillus thuringiensis, chế phẩm Beauveria, chế phẩm Metarhizium,...

Chế phẩm Bacillus thuringiensis được sản xuất từ vi khuẩn *Bacillus thuringiensis*. Vi khuẩn *Bacillus thuringiensis* sinh ra bốn loại độc tố, gồm ngoại độc tố α (phospholipara C), β (độc tố bền nhiệt), γ (độc tố tan trong nước) và nội độc tố δ (còn gọi là tinh thể độc) có thể diệt côn trùng gây hại hiệu quả.

Chế phẩm Bacillus thuringiensis được sản xuất bằng phương pháp lên men chìm, theo quy trình: (1) Chuẩn bị giống vi khuẩn; (2) Nhân giống cấp 1, cấp 2; (3) Lên men; (4) Li tâm để thu sinh khối; (5) Sấy, nghiền sinh khối vi khuẩn; (6) Phối trộn phụ gia và đóng gói sản phẩm.



Hình 27.4. *Quy trình sản xuất chế phẩm Bacillus thuringiensis*

Đọc thêm

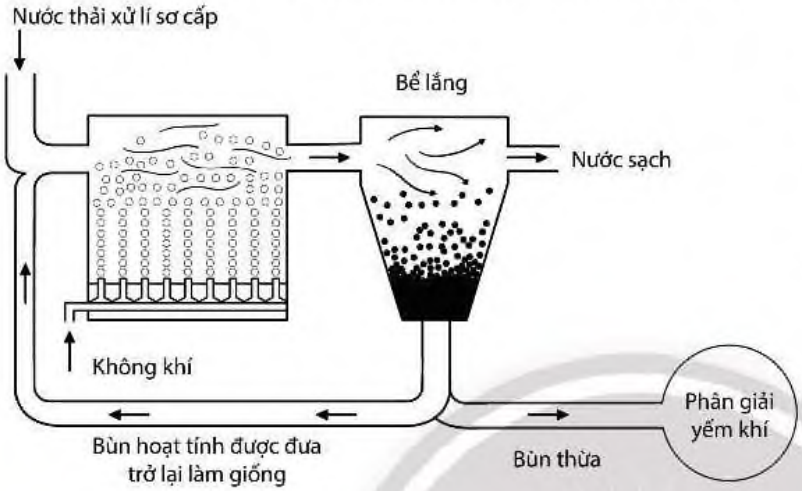
Quá trình nghiên cứu, phát triển thuốc trừ sâu Bacillus thuringiensis tại Việt Nam bắt đầu từ năm 1973, đến nay đã thu được nhiều thành tựu quan trọng. Hiện nay, bộ sưu tập thuốc trừ sâu Bacillus thuringiensis của Việt Nam là một trong những bộ sưu tập lớn trên thế giới với hơn 3 500 chủng phân lập tại Việt Nam, trong đó có 114 chủng kháng nguyên chuẩn quốc tế được dùng trong sản xuất 78 kit huyết thanh. Một số chế phẩm nổi bật như: chế phẩm Bacillus thuringiensis thế hệ mới, chế phẩm Bacillus thuringiensis diệt bọ gậy,...

- Kể tên các loại thuốc kháng sinh, thuốc trừ sâu được sản xuất từ vi sinh vật.
- Giải thích vì sao sữa chuyển từ trạng thái lỏng sang dạng đông đặc sau khi lên men.

e. Xử lí nước thải

Quá trình xử lí nước thải thường trải qua 3 cấp: cấp 1 (lí học), cấp 2 (sinh học), cấp 3 (hoá học). Xử lí nước thải bằng phương pháp sinh học chủ yếu dựa vào vi khuẩn dị dưỡng hoại sinh (các chi *Pseudomonas*, *Zoogloea*, *Achromobacter*) và vi khuẩn nitrat hoá (các chi *Nitrosomonas*, *Nitrobacter*). Chúng chuyển hoá các chất hữu cơ gây ô nhiễm thành các chất vô cơ, chất khí đơn giản và nước. Có hai nhóm phương pháp sinh học dùng trong xử lí nước thải:

6. Quan sát Hình 27.5 và 27.6, hãy mô tả quá trình xử lí nước thải bằng phương pháp bùn hoạt tính và bể UASB.

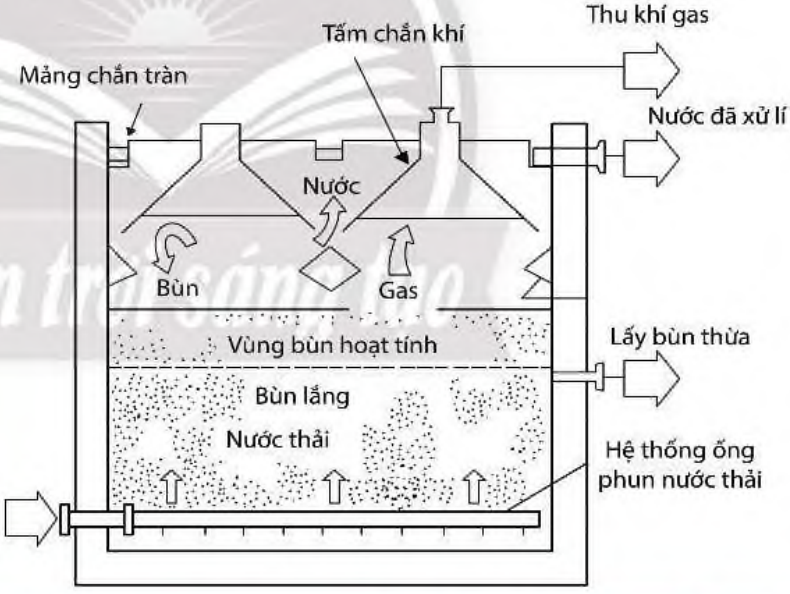


Hình 27.5. *Quy trình xử lí nước thải theo phương pháp bùn hoạt tính*

– Phương pháp xử lí sinh học hiếu khí: xử lí bằng bùn hoạt tính, hồ hiếu khí, bể phản ứng theo mẻ, quá trình tiêu huỷ hiếu khí, lọc nhỏ giọt, đĩa quay sinh học, bể lọc sinh học.

– Phương pháp xử lí sinh học yếm khí (kị khí): xử lí bằng hồ yếm khí, bể UASB (Upflow Anearobic Sludge Blanket – bể xử lí sinh học dòng chảy ngược), bể lọc yếm khí, lọc trên giá mang hữu cơ.

Vi sinh vật được ứng dụng rộng rãi và phổ biến trong thực tiễn, từ các hoạt động sống hằng ngày của người dân (muối dưa, cà; làm sữa chua; làm giấm; nấu rượu), đến các hoạt động sản xuất nông nghiệp, công nghiệp (thuốc trừ sâu, phân bón vi sinh vật, sản xuất cồn,...), trong y học (thuốc kháng sinh, vaccine) và trong bảo vệ môi trường (xử lí rác thải, nước thải,...).



Hãy quan sát và mô tả lại một quá trình ứng dụng vi sinh vật trong đời sống ở địa phương (muối chua rau, củ, quả; làm giấm; nấu rượu; làm tương,...)

BÀI TẬP

1. Hãy liệt kê các sản phẩm có ứng dụng vi sinh vật trong bảo vệ môi trường.

2. Tìm hiểu và nêu thực trạng sử dụng thuốc trừ sâu, phân bón hoá học ở địa phương. Từ đó, hãy đề xuất các biện pháp giúp người dân địa phương chuyển sang sử dụng thuốc trừ sâu sinh học và phân bón vi sinh.

BÀI 28

THỰC HÀNH: LÊN MEN

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

Tạo ra được một số sản phẩm lên men từ vi sinh vật (sữa chua, dưa chua, bánh mì,...).

I. CHUẨN BỊ

– **Dụng cụ:** nồi nấu, lọ đựng sữa chua, muỗng, dao, thùng xốp, vại, bình thuỷ tinh, lò nướng.

– **Nguyên liệu:** muối ăn, đường trắng, vitamin C (hoặc giấm gạo, nước cốt chanh), bơ.

– **Mẫu vật:** sữa đặc hoặc sữa tươi, hộp sữa chua làm men giống, bột mì, một số loại rau cải, các loại củ (cà rốt, cải, hành, kiệu,...), các loại quả để làm dưa chua (cà pháo, dưa chuột, vả, sung, mít,...) và trái cây (nho, dâu, táo, ổi, nhãn, xoài, mơ, mận,...).

II. CÁCH TIẾN HÀNH

1. Tạo tình huống

Em đã từng sử dụng sữa chua, dưa cải, cà pháo muối chua,... nhưng chưa tự tay làm nó. Khi học môn Sinh học 10, giáo viên yêu cầu em phải tự mình thực hiện các sản phẩm này theo quy trình và phải quay phim lại toàn bộ quá trình làm để thể hiện chính năng lực của em. Vậy em cần thực hiện như thế nào để tạo được các sản phẩm này đạt chất lượng ngay từ lần làm đầu tiên?

2. Xác định vấn đề

– Thảo luận các câu hỏi sau: Sữa chua, dưa chua,... được tạo ra bằng cách nào? Những nguyên liệu nào có thể sử dụng để tạo ra sản phẩm lên men? Nguyên lí chung của việc lên men các sản phẩm trong đời sống hằng ngày là gì? Đôi khi làm sữa chua, dưa chua,... không thành công (sữa chua không chua hoặc bị thối, dưa chua bị hôi,...). Hãy giải thích nguyên nhân.

– Xác định vấn đề cần giải quyết: Nguyên lí chung của việc lên men; Quy trình thực hiện lên men một số sản phẩm (sữa chua, dưa chua, rượu, nước trái cây lên men, bánh mì,...).

– Nêu các thắc mắc, muốn biết về quá trình tạo ra sản phẩm lên men trong đời sống hằng ngày.

– Thảo luận về tiêu chí đánh giá sản phẩm lên men (quy trình thực hiện; lựa chọn nguyên liệu đảm bảo an toàn, rẻ, dễ kiếm; chất lượng sản phẩm; hình thức đẹp; tính sáng tạo;...).

3. Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp

a. Tìm hiểu quy trình lên men một số sản phẩm trong đời sống hằng ngày

Quy trình làm sữa chua

Bước 1: Tạo nguyên liệu để lên men.

• Pha một hộp sữa đặc có đường 380 mL với khoảng 1000 mL nước sôi sao cho sữa ngọt vừa uống (có thể dùng sữa tươi có đường đun nóng lên).

Bước 2: Cấy giống và lên men tạo sữa chua.

• Để nguội sữa khoảng 40 °C và cho một hộp sữa chua làm men giống vào và khuấy đều.

• Rót hỗn hợp sữa nguyên liệu đã cấy giống vào dụng cụ đựng (lọ, hộp,...), đậy kín nắp, đặt vào thùng xốp có chứa nước ấm khoảng 40 °C (nước ngập 2/3 lọ sữa) và ủ trong khoảng thời gian 6 – 8 giờ.

Bước 3: Thu nhận và bảo quản sữa chua.

Chú ý

1. Tiệt trùng tất cả dụng cụ làm sữa chua bằng nước sôi trong khoảng 2 – 3 phút.

2. Có thể cho thêm sữa tươi không đường vào sữa nguyên liệu.

3. Khuấy sữa nguyên liệu theo một chiều nhất định để tránh tạo bọt.

• Kiểm tra sữa chua thành phẩm (sữa chua có màu trắng sữa, mịn, sệt, có mùi thơm của sữa và vị chua nhẹ).

• Bảo quản sữa chua ở nhiệt độ từ 2 – 8 °C (cho vào ngăn mát tủ lạnh)

Quy trình muối chua rau, củ, quả

Bước 1: Sơ chế nguyên liệu.

• Có thể sử dụng các loại rau cải, củ, quả để làm dưa chua. Rửa sạch nguyên liệu, sơ chế (cắt rau cải thành đoạn ngắn; gọt vỏ củ, quả và cắt thành lát mỏng, ngắn).

Bước 2: Lên men.

• Cho nguyên liệu đã xử lí vào vại, hũ sành hoặc lọ thuỷ tinh, đổ ngập dung dịch nước muối 5 – 6 % (đun sôi, để ấm), nén chặt, đậy kín và đặt ở nơi ấm, nhiệt độ khoảng 28 – 30 °C.

Bước 3: Thu nhận và bảo quản.

Chú ý

1. Tiệt trùng tất cả dụng cụ làm dưa chua bằng nước sôi trong thời gian 2 – 3 phút.

2. Có thể phơi héo nguyên liệu để làm giảm lượng nước, dưa chua sẽ giòn hơn.

3. Cần nén chặt để dưa cải không nổi lên mặt nước nhằm đảm bảo quá trình lên men kị khí. Có thể tăng nồng độ muối để hạn chế quá trình lên men, tăng thời gian bảo quản ở nhiệt độ thường.

• Sau khoảng thời gian 2 – 3 ngày, kiểm tra sản phẩm (ăn có vị chua, giòn, có mùi thơm, rau có màu vàng đặc trưng,...), loại bớt nước và bảo quản trong ngăn mát tủ lạnh

Quy trình lên men trái cây (nho, ổi, nhãn, xoài,...)

Bước 1: Sơ chế nguyên liệu.

• Rửa sạch trái cây bằng nước muối loãng, cắt nhỏ, bỏ cuống, hạt. Trộn trái cây với đường theo tỉ lệ khoảng 3 phần trái : 1 phần đường.

Chú ý

Có thể ép lấy dịch nước trái cây và bổ sung đường để dễ lên men. Không nên đậy nắp quá kín khi ủ, nên để cho khí CO_2 thoát ra ngoài.

Bước 2: Lên men.

• Cho hỗn hợp vào bình thuỷ tinh, đậy kín và đặt nơi thoáng mát. Trong vài tuần, vi khuẩn sẽ lên men rượu. Tiếp tục ủ khoảng 3 – 4 tháng để quá trình lên men được triệt để.

Bước 3: Thu nhận và bảo quản.

• Khi dịch lên men có màu và mùi thơm nồng đặc trưng thì lọc vào chai, bỏ phần cặn bã và bảo quản trong ngăn mát tủ lạnh.

Quy trình sản xuất bánh mì thủ công

Bước 1: Nhào bột.

• Trộn bột mì với nước và các chất phụ gia theo tỉ lệ so với bột khô: nước (65 – 75 %), muối (1 –1,5 %), vitamin C (0,3 – 0,5 %). Nhào bột cho đều với các chất phụ gia và thấm nước, tạo thành khối bột đồng nhất.

• Cho men (1 – 1,5 %), dầu ăn hoặc bơ (1 – 1,5 %) vào khối bột và nhồi kĩ cho men trộn đều, tạo ra khối bột dẻo và đàn hồi.

Bước 2: Chia bột và vê tròn.

• Chia khối bột dẻo thành các phần bằng nhau.

• Vê tròn theo các hình khối tuỳ thích.

Bước 3: Lên men.

• Ủ các phần bột bánh mì đã vê tròn và tạo hình ở nhiệt độ khoảng 30 – 35 °C trong thời gian khoảng 1 giờ.

Bước 4: Nướng bánh mì.

• Cho khối bột đã định hình vào lò nướng với nhiệt độ khoảng 200 – 280 °C.

• Quan sát và lấy bánh mì ra khi đã chín vàng

Chú ý

1. Không để muối tiếp xúc với men, sẽ làm men hỏng.

2. Có thể sử dụng giấm gạo hoặc nước cốt chanh để thay cho vitamin C.

3. Có thể ủ khối bột khoảng 40 phút, sau đó khi chia, vê tròn và tiếp tục ủ khoảng 20 phút.

4. Có thể để khay nước ở trong lò nướng hoặc phun nước lên bánh để tạo độ ẩm. Dùng dao để rạch bánh mì trước khi nướng để bánh nở dễ hơn.

b. Đề xuất giải pháp

Thảo luận và đề xuất giải pháp.

Từ các gợi ý trên, hãy đề xuất quy trình phù hợp nhất để tạo ra sản phẩm lên men đáp ứng các tiêu chí đã đề ra:

Chọn nguyên liệu: Sử dụng nguyên liệu nào và sử dụng như thế nào?

Chọn quá trình lên men: Cần điều kiện nào để vi sinh vật lên men? Kích thước dụng cụ ủ và cách bảo quản sản phẩm như thế nào?

Thiết kế quy trình lên men phù hợp với điều kiện thực tiễn.

4. Lựa chọn giải pháp

– Trình bày và giải thích quy trình lên men đã đề xuất.

– Góp ý, nhận xét, bổ sung, hoàn thiện bản thiết kế.

5. Thực hành tạo sản phẩm và đánh giá

– Thực hành tạo sản phẩm lên men theo quy trình đã thiết kế.

– Kiểm tra chất lượng sản phẩm lên men.

– Đánh giá sản phẩm: Dựa vào bảng các tiêu chí đánh giá sản phẩm đã thống nhất ở mục 2. Xác định vấn đề.

6. Viết báo cáo, chia sẻ, thảo luận và điều chỉnh

– Hãy viết và trình bày báo cáo theo mẫu.

– Nội dung cần điều chỉnh và đề xuất phương án điều chỉnh.

BÁO CÁO: KẾT QUẢ THỰC HÀNH

Thứ … ngày … tháng … năm …

Nhóm: … Lớp: … Họ và tên thành viên: …

Tên sản phẩm lên men: …

1. Chuẩn bị

2. Bản thiết kế quy trình lên men

3. Kết quả sản phẩm lên men

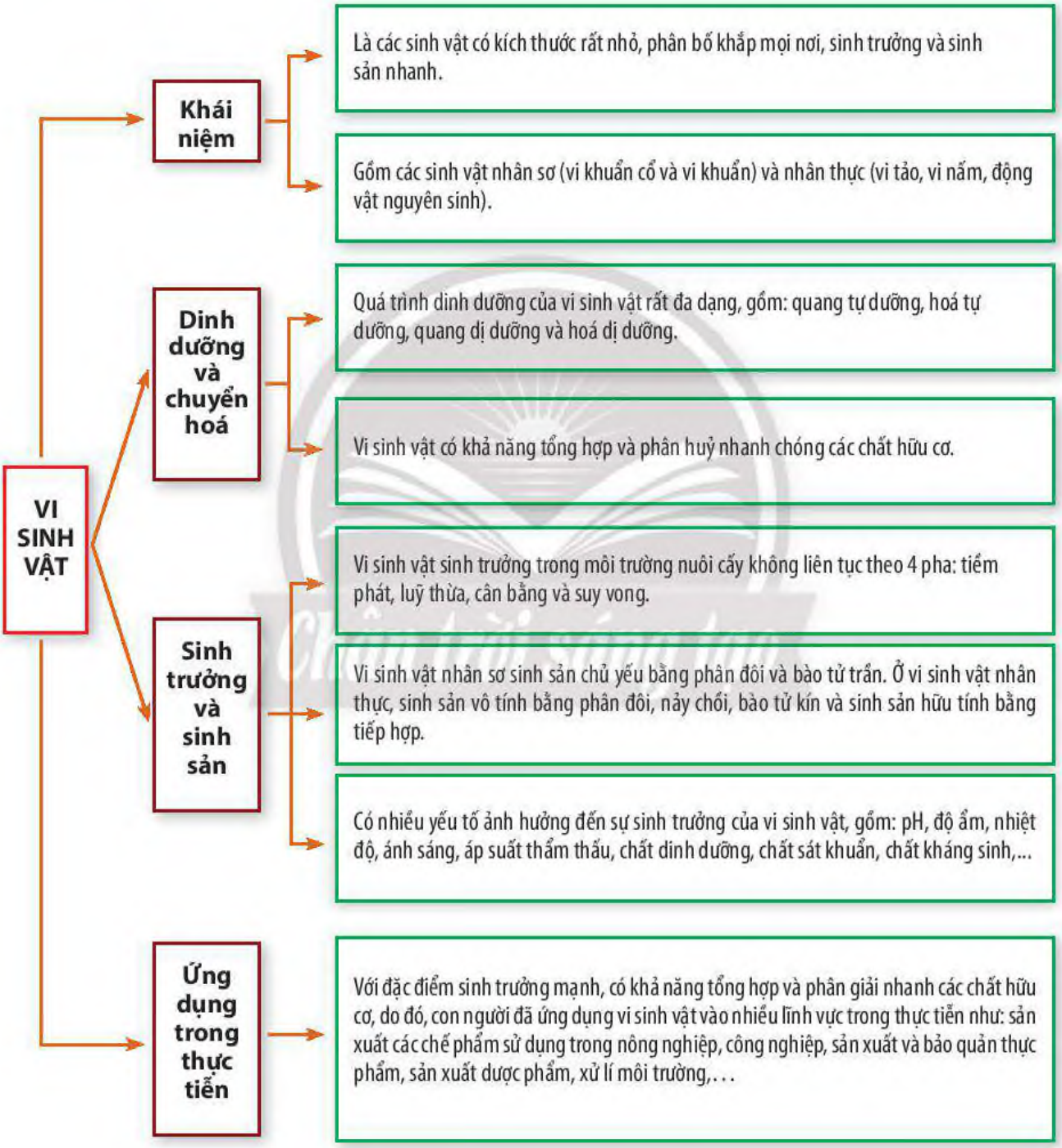
4. Tự đánh giá

5. Rút kinh nghiệm

Chân trời sáng tạo

ÔN TẬP CHƯƠNG 5

I. HỆ THỐNG HOÁ KIẾN THỨC



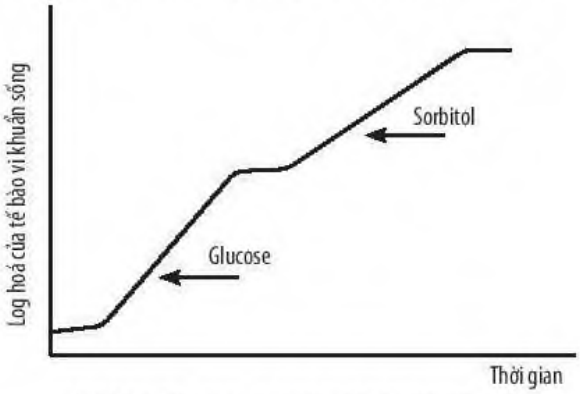
II. BÀI TẬP

1. Hình thức dinh dưỡng của vi sinh vật rất đa dạng, điều này có ý nghĩa gì đối với tự nhiên?

2. Hãy giải thích vì sao khi làm sữa chua, chúng ta cần sát trùng tất cả các dụng cụ bằng nước sôi.

3. Quan sát đồ thị ở Hình 1, hãy giải thích sự sinh trưởng của quần thể vi khuẩn *E. coli* trong môi trường có hai nguồn carbon là glucose và sorbitol.

4. Người dân đã dựa vào cơ sở khoa học nào để làm nước mắm từ cá? Độ đạm của nước mắm là gì?



Hình 1. *Đường cong sinh trưởng kép của vi khuẩn E. coli trong môi trường có hai nguồn carbon là glucose và sorbitol*

5. Hãy hoàn thành nội dung của bảng sau:

Các yếu tố ảnh hưởng đến sinh trưởng của vi sinh vật	Cơ chế tác động	Ứng dụng vào đời sống
pH	?	?
Độ ẩm	?	?
Nhiệt độ	?	?
Ánh sáng	?	?
Áp suất thẩm thấu	?	?
Các chất dinh dưỡng	?	?
Chất sát khuẩn	?	?
Chất kháng sinh	?	?

6. Liệt kê một số thành tựu và tên các ngành nghề liên quan đến ứng dụng công nghệ vi sinh vật trong đời sống theo nội dung bảng sau:

Công nghệ vi sinh vật	Thành tựu	Nghề nghiệp liên quan
Nông nghiệp	?	?
Thực phẩm	?	?
Y tế	?	?
Xử lí môi trường	?	?

7. Hãy so sánh ưu điểm, nhược điểm của thuốc trừ sâu và phân bón hoá học với thuốc trừ sâu và phân bón sinh học.

Chân trời sáng tạo

CHƯƠNG 6. VIRUS VÀ ỨNG DỤNG

BÀI 29

VIRUS

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

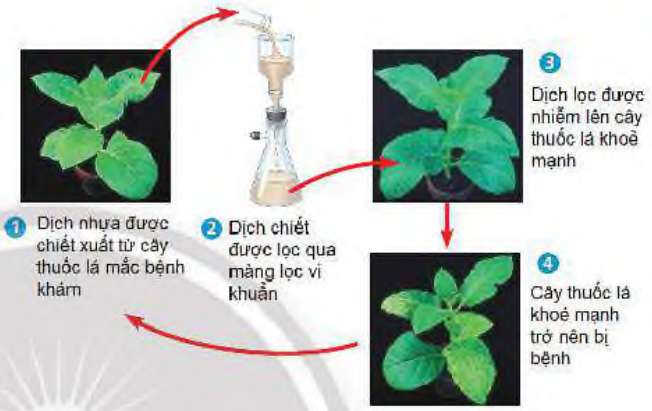
– Nêu được khái niệm và các đặc điểm của virus. Trình bày được cấu tạo của virus.
– Trình bày được các giai đoạn nhân lên của virus trong tế bào chủ. Từ đó giải thích được cơ chế gây bệnh do virus.

Vào cuối năm 1800, Martinus Beijerinck (Hà Lan) đã tiến hành thí nghiệm tìm hiểu nguyên nhân gây bệnh khảm ở cây thuốc lá (Hình 29.1).

Qua thí nghiệm bên, em hãy cho biết:

– Trong dịch lọc (số 2) có chứa vi khuẩn không?

– Hãy dự đoán tác nhân gây bệnh khảm thuốc lá.



Hình 29.1. *Thí nghiệm tìm hiểu nguyên nhân gây bệnh khảm ở cây thuốc lá (Nguồn: Campbell, 2020)*

I. KHÁI NIỆM VÀ ĐẶC ĐIỂM CỦA VIRUS

1. Khái niệm

Virus là thực thể chưa có cấu tạo tế bào, có cấu tạo rất đơn giản chỉ gồm phần lõi là DNA hoặc RNA và lớp vỏ protein; có kích thước siêu nhỏ (khoảng 20 – 300 nm). Chúng sống kí sinh nội bào bắt buộc, không thể nhân lên và thực hiện các hoạt động chuyển hoá bên ngoài tế bào vật chủ.

Virus không có hệ thống sinh năng lượng, không có hiện tượng sinh trưởng và không mẫn cảm với các chất kháng sinh.

Trong điều kiện ngoài cơ thể, chúng có thể tồn tại lâu dài ở trạng thái đại phân tử hoá học không sống và có khả năng truyền nhiễm.

1. Hãy nêu khái niệm và các đặc điểm của virus.

Virus khác với vi khuẩn ở những điểm nào?

Virus là thực thể chưa có cấu tạo tế bào, có kích thước siêu hiển vi, có cấu tạo đơn giản, chỉ gồm lõi là nucleic acid và được bao bọc bởi vỏ protein, sống kí sinh nội bào bắt buộc và chỉ nhân lên trong tế bào vật chủ.

2. Đặc điểm

a. Virus được cấu trúc bởi 2 thành phần cơ bản

– Lõi nucleic acid: DNA hoặc RNA (chuỗi đơn hoặc chuỗi kép).

– Lớp vỏ: vỏ capsid được cấu tạo từ các đơn vị protein là capsomer. Ngoài ra, một số virus còn có lớp vỏ ngoài (envelope), gồm lớp kép phospholipid và protein, trên vỏ ngoài chứa các gai glycoprotein có tính kháng nguyên và giúp virus bám vào vật chủ, nhận diện tế bào vật chủ để xâm nhập.

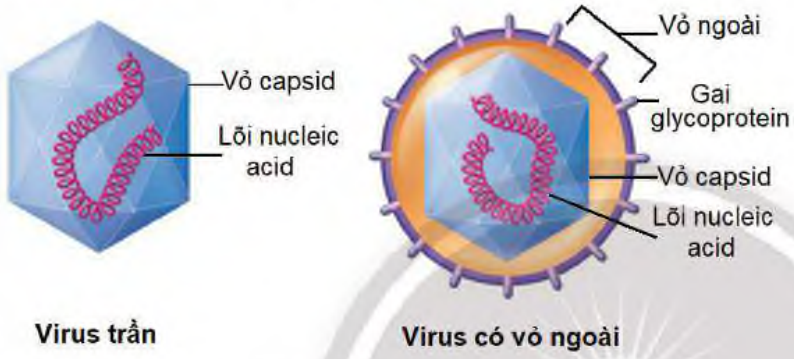
b. Phân loại virus

– Dựa vào lớp vỏ ngoài, virus được phân làm hai loại: virus trần và virus có vỏ ngoài (Hình 29.2).

– Dựa vào sự sắp xếp của capsomer ở vỏ capsid, virus được phân thành ba loại: virus có cấu trúc xoắn (virus khảm thuốc lá), virus có cấu trúc khối (adenovirus) và virus có cấu trúc hỗn hợp, vừa có cấu trúc khối vừa có cấu trúc xoắn (phage) (Hình 29.3).

– Dựa vào vật chất di truyền, virus được phân thành hai loại: virus DNA và virus RNA.

– Dựa vào đối tượng vật chủ, virus được phân thành bốn loại: virus kí sinh ở vi khuẩn, virus kí sinh ở nấm, virus kí sinh ở thực vật, virus kí sinh ở động vật và người.

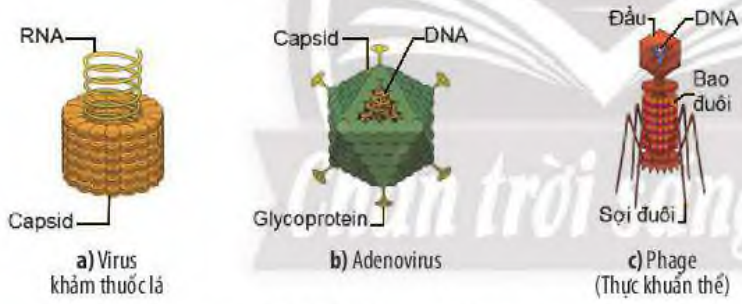


Hình 29.2. *Virus trần và virus có vỏ ngoài*

Dựa vào Hình 29.2 và 29.3, hãy:

2. Nêu cấu tạo của virus.

3. Trình bày các tiêu chí phân loại virus.



Hình 29.3. *Các dạng hình thái của virus*

Hãy tìm một số ví dụ về virus kí sinh ở vi khuẩn, thực vật, động vật và con người.

Virus được cấu tạo bởi hai thành phần cơ bản gồm: lõi là nucleic acid (DNA hoặc RNA) và lớp vỏ protein gọi là capsid, một số có thêm lớp vỏ ngoài (gồm phospholipid kép và protein). Virus rất phong phú, đa dạng và được phân loại theo nhiều cách khác nhau (dựa vào phần lõi nucleic acid, lớp vỏ, sự sắp xếp của capsomer ở vỏ capsid và vật chủ kí sinh).

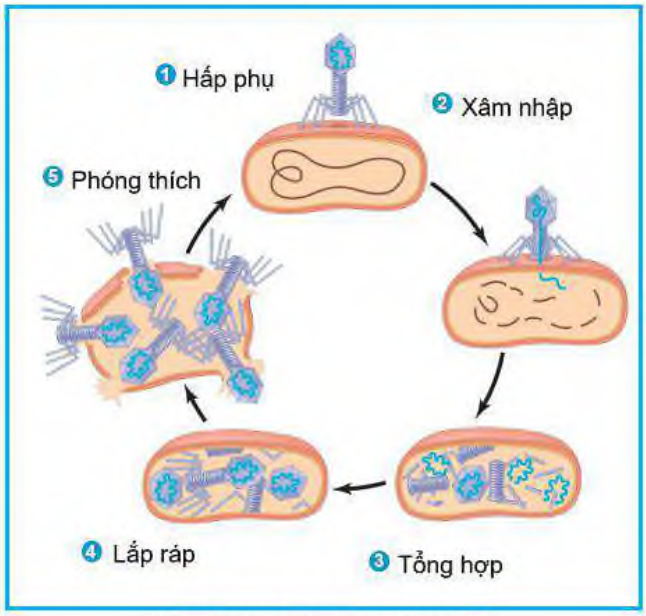
II. QUÁ TRÌNH NHÂN LÊN CỦA VIRUS TRONG TẾ BÀO CHỦ

1. Quá trình nhân lên của virus trong tế bào chủ

Quá trình nhân lên của virus chỉ được thực hiện bên trong tế bào vật chủ. Virus sử dụng hệ gene và các enzyme của chúng cùng với các nguyên liệu lấy từ tế bào vật chủ để tổng hợp vật chất di truyền và lớp vỏ, sau đó ráp lại thành virus mới. Quá trình này diễn ra rất nhanh, từ một virus ban đầu chúng nhân lên và tạo ra vô số virus mới.

Quá trình nhân lên của virus trong tế bào vật chủ được chia thành năm giai đoạn:

(1) Hấp phụ: Do va chạm ngẫu nhiên, phân tử bề mặt của virus gắn đặc hiệu vào thụ thể bề mặt của tế bào vật chủ theo nguyên tắc "chìa và khoá". Mỗi loại virus chỉ có thể lây nhiễm một số hạn chế tế bào vật chủ nhất định. Tuỳ vào loại virus mà các phân tử bề mặt tiếp xúc với tế bào vật chủ có thể khác nhau: Đầu mút của các sợi lông đuôi (phage); gai glycoprotein nhô ra khỏi vỏ ngoài (virus có vỏ ngoài); phân tử protein nhô ra ở đỉnh khối đa diện (virus trần).



Hình 29.4. *Chu trình nhân lên của phage T4 (Nguồn: Campbell, 2020)*

(2) Xâm nhập: Virus tìm mọi cách để đưa vật chất di truyền vào bên trong tế bào vật chủ. Tuỳ vào mỗi loại virus mà có cách xâm nhập khác nhau:

– Phage: Sợi lông đuôi tiết ra enzyme lysozyme làm tan thành tế bào vật chủ, bao đuôi co lại đẩy DNA vào bên trong tế bào, để lại vỏ capsid rỗng ở ngoài.

– Virus có vỏ ngoài: Chúng vào bên trong tế bào nhờ vào sự dung hợp màng sinh chất với vỏ ngoài.

– Virus trần và một số virus có vỏ ngoài: Chúng xâm nhập vào bên trong nhờ cơ chế thực bào, sau đó enzyme lysozyme của tế bào vật chủ phân huỷ lớp vỏ capsid và giải phóng hệ gen vào tế bào chất.

(3) Tổng hợp: Khi hệ gene đã vào bên trong tế bào vật chủ, chúng lập tức ức chế các quá trình tổng hợp của tế bào và kích hoạt bộ máy của tế bào theo hướng tổng hợp các thành phần của virus.

– Tổng hợp hệ gene: Hệ gene của virus ban đầu được sử dụng làm khuôn và lấy nguyên liệu của tế bào vật chủ để tổng hợp nên hệ gene của virus mới.

4. Đọc thông tin ở mục II.1 SGK và kết hợp quan sát Hình 29.4, hãy trình bày các giai đoạn nhân lên của virus trong tế bào vật chủ.

5. Quan sát Hình 29.5, hãy mô tả quá trình nhân lên của HIV trong tế bào vật chủ.

- Hãy phân biệt quá trình hấp phụ, xâm nhập vào tế bào vật chủ của phage, virus trần, virus có vỏ ngoài.
- Giải thích vì sao virus chỉ xâm nhập vào tế bào của vật chủ nhất định.

– Tổng hợp protein: Virus sử dụng bộ máy và nguyên liệu của tế bào vật chủ để phiên mã và tổng hợp protein của chúng để tạo vỏ capsid, glycoprotein vỏ ngoài và enzyme cần cho quá trình tái bản, phiên mã.

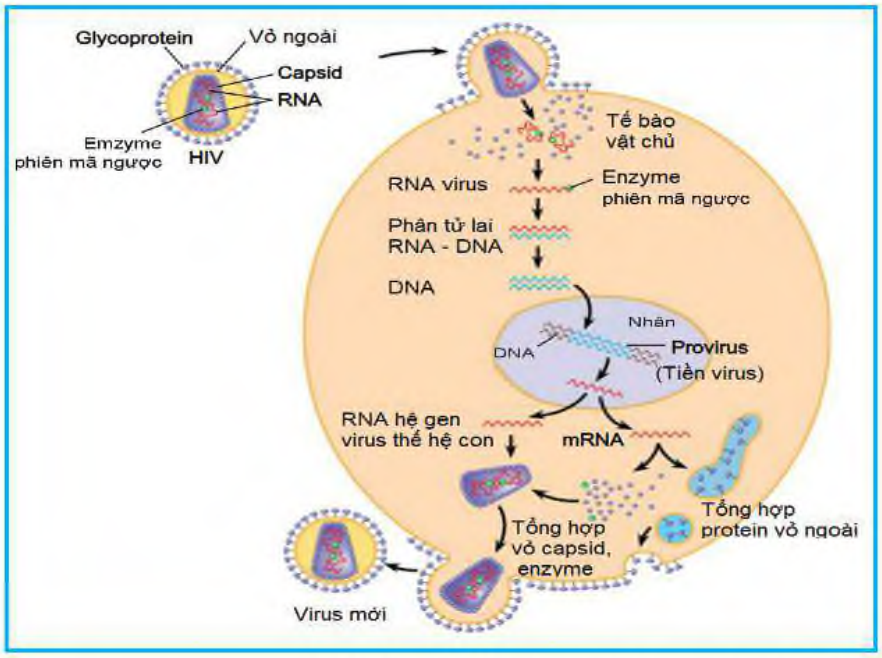
(4) Lắp ráp: Các capsomer tạo thành vỏ capsid rỗng và gắn hệ gene vào một cách ngẫu nhiên.

(5) Phóng thích: Sau khi được tạo thành, các virus con (thế hệ con) sẽ thoát ra ngoài để tiếp tục lây nhiễm vào tế bào khác. Tuỳ vào từng loại virus mà có các phương thức phóng thích khác nhau:

– Phage: Tiết enzyme lysozyme phá huỷ màng tế bào và giải phóng virus ồ ạt ra ngoài để tiếp tục chu trình nhân lên mới.

– Virus trần: Làm tan màng tế bào và chui ra ngoài.

– Virus có vỏ ngoài: Tổng hợp các đoạn màng có gắn glycoprotein và hợp với màng sinh chất; tổ hợp vỏ capsid, hệ gene đi ra ngoài theo kiểu xuất bào; kéo theo màng sinh chất của tế bào chủ và tạo thành vỏ ngoài của virus.



Quá trình virus nhân lên trong tế bào vật chủ gồm năm giai đoạn: hấp phụ, xâm nhập, tổng hợp, lắp ráp, phóng thích. Kết quả của quá trình nhân lên là từ một virus ban đầu tạo ra vô số virus mới giống hệt nhau và giống virus ban đầu.

Hình 29.5. *Chu trình nhân lên trong tế bào vật chủ của HIV (Nguồn: Campbell, 2020)*

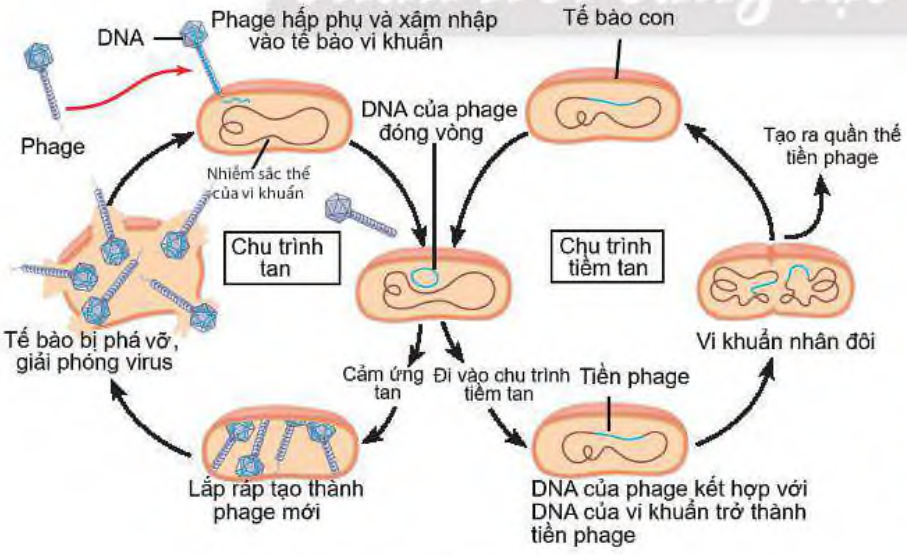
2. Chu trình tan, tiềm tan và cơ chế gây bệnh của virus

a. Chu trình tan và tiềm tan

Quá trình nhân lên của virus có thể theo hai cách khác nhau: chu trình tan và chu trình tiềm tan. Một số virus tồn tại cả hai chu trình.

Chu trình tan: Chu trình nhân lên của virus kết thúc bằng sự làm tan và giết chết tế bào vật chủ, virus nhân lên theo chu trình này gọi là virus độc.

Chu trình tiềm tan: Ngược với chu trình tan vốn làm chết tế bào vật chủ, chu trình tiềm tan cho phép hệ gene của virus có thể tái bản (cài xen vào hệ gene của tế bào vật chủ), chúng không tạo thành virus mới và không phá vỡ tế bào vật chủ. Những virus có khả năng dùng cả hai chu trình trong một tế bào vật chủ gọi là virus ôn hoà (phage λ).



Hình 29.6. *Chu trình tan và tiềm tan của phage λ (Nguồn: Campbell, 2020)*

7. Hãy trình bày chu trình tan và tiềm tan của virus.

Quan sát Hình 29.6, hãy trình bày mối liên hệ giữa chu trình tan và tiềm tan ở phage λ.

Hãy giải thích cơ chế gây bệnh của virus cho vật chủ mà nó xâm nhập.

Chân trời sáng tạo

b. Cơ chế gây bệnh của virus

Quá trình nhân lên của virus làm cho tế bào vật chủ bị chết. Sự lây lan khiến cho quần thể tế bào và mô bị tổn thương, dẫn đến nhiễm trùng cục bộ, gây ra các triệu chứng khác nhau tuỳ thuộc vào cơ quan bị virus tấn công. Khả năng gây bệnh của virus có liên quan đến những yếu tố khác nhau của virus (lượng virus, con đường xâm nhập, tốc độ nhân lên và lây lan) và vật chủ (tuổi, tình trạng miễn dịch, tình trạng sức khoẻ, các bệnh nền, bộ phận nhiễm virus,...).

Khi cơ thể bị nhiễm virus, giai đoạn đầu thường chưa có triệu chứng, sau đó khi lượng virus nhân lên nhiều và lây lan trong cơ thể vật chủ, có thể gây ra các bệnh lí nhiễm trùng cấp tính, mãn tính, thậm chí dẫn đến tử vong.

Ví dụ: SARS-CoV-2 xâm nhập vào các tế bào của cơ quan hô hấp, dẫn đến viêm nhiễm niêm mạc mũi, họng, phế quản, phế nang. Sự viêm nhiễm dẫn đến người bệnh bị sốt, ho, nhức mỏi cơ, mất khứu giác, vị giác, thiếu hụt oxygen và có thể tử vong.

Sự nhân lên của virus có thể được thực hiện theo 2 cách: chu trình sinh tan và chu trình tiềm tan. Virus gây bệnh cho cơ thể bằng cách giết chết tế bào, làm tổn thương mô, cơ quan trong cơ thể và làm cho các bệnh nền (bệnh đã có trước khi nhiễm virus) nặng hơn.

Đọc thêm

Phổ vật chủ của virus

Mỗi loại virus chỉ có thể lây nhiễm một số hạn chế các loại tế bào vật chủ, được gọi là phổ vật chủ của virus. Tính đặc trưng của phổ vật chủ là kết quả của quá trình tiến hoá hệ thống nhận diện của mỗi loại virus. Virus nhận ra các tế bào vật chủ của nó theo nguyên tắc "chìa và khoá" giữa các protein bề mặt của virus với các phân tử thụ thể đặc hiệu bên ngoài của tế bào vật chủ.

Một số virus có phổ vật chủ rộng, như virus West Nile và virus viêm não ở ngựa là hai loại virus hoàn toàn khác biệt nhưng chúng đồng thời có thể lây nhiễm ở muỗi, chim, ngựa và người.

Nhiều loại virus lại có phổ chủ hẹp đến nỗi chỉ có thể lây nhiễm cho một loài duy nhất, như virus sởi chỉ lây nhiễm ở người.

Hơn nữa, nhiều virus lây nhiễm ở sinh vật đa bào thường chỉ hạn chế ở một số mô nhất định, như HIV chỉ lây nhiễm cho một số tế bào bạch cầu, SARS-CoV-2 chỉ lây nhiễm cho các tế bào niêm mạc của cơ quan hô hấp.

(Nguồn: Campbell, 2020)

BÀI TẬP

1. Trình bày và giải thích các bước nhân lên của phage trong tế bào vật chủ.
2. Giải thích vì sao virus rất đa dạng và phong phú.
3. Hãy tìm một số ví dụ về virus có hệ gene là RNA, DNA.
4. Giải thích vì sao không thể dùng kháng sinh để tiêu diệt virus.
5. Mô tả các giai đoạn gây bệnh của HIV. Từ đó, hãy đề xuất các biện pháp phòng tránh lây nhiễm HIV.

BÀI 30

ỨNG DỤNG CỦA VIRUS TRONG Y HỌC VÀ THỰC TIỄN

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

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.

Trong lúc thảo luận với nhau về chủ đề virus, bạn A nói "Virus sống kí sinh nội bào bắt buộc nên nó là đối tượng gây bệnh cho các sinh vật khác chứ hoàn toàn không có lợi". Bạn B thì cho rằng "Mọi vật đều có hai mặt của nó – có lợi và có hại. Virus cũng thế". Ý kiến của bạn nào là phù hợp? Vì sao?

I. ỨNG DỤNG VIRUS TRONG Y HỌC

1. Một số thành tựu về ứng dụng virus trong sản xuất chế phẩm sinh học

Chế phẩm sinh học là các sản phẩm được tạo ra bằng con đường sinh học. Người ta đã sử dụng virus để sản xuất một số chế phẩm sinh học có giá trị như insulin, interferon,... Nhờ ứng dụng virus mà người ta có thể tạo ra một lượng lớn chế phẩm trong thời gian ngắn, giúp giảm giá thành sản phẩm và đáp ứng được nhu cầu của con người.

1. Hãy nêu một số thành tựu về ứng dụng virus để sản xuất chế phẩm sinh học. Cho biết cơ sở khoa học, quy trình công nghệ của các ứng dụng đó.

2. Dựa vào Hình 30.1, hãy mô tả quá trình sản xuất insulin, interferon.

So với cách làm truyền thống, việc ứng dụng virus để sản xuất chế phẩm sinh học có những ưu điểm gì?

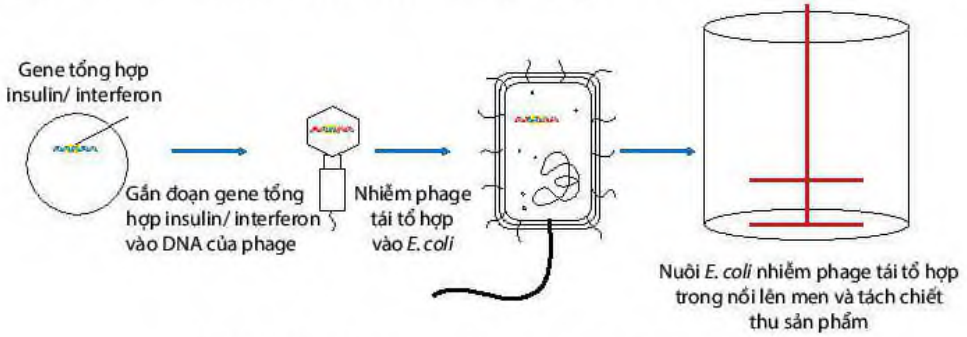
Một số virus kí sinh ở vi khuẩn (phage), chứa các đoạn gene không thật sự quan trọng, nếu cắt bỏ và thay bởi một đoạn gene khác thì quá trình nhân lên của chúng không bị ảnh hưởng. Dựa vào tính chất này, người ta đã sử dụng virus làm vector và sản xuất chế phẩm bằng quy trình công nghệ sau:

(1) Tạo vector virus tái tổ hợp: Cắt bỏ gene không quan trọng của virus, gắn/ ghép gene mong muốn vào DNA virus tạo vector virus tái tổ hợp.

(2) Biến nạp gene mong muốn vào cơ thể vi khuẩn: Biến nạp vector virus tái tổ hợp vào tế bào vi khuẩn.

(3) Tiến hành nuôi vi khuẩn để thu sinh khối và tách chiết sinh khối để thu chế phẩm.

Quy trình sản xuất insulin hoặc interferon nhờ ứng dụng của virus được mô tả ở sơ đồ Hình 30.1.



Hình 30.1. *Quy trình ứng dụng virus để sản xuất insulin hoặc interferon*

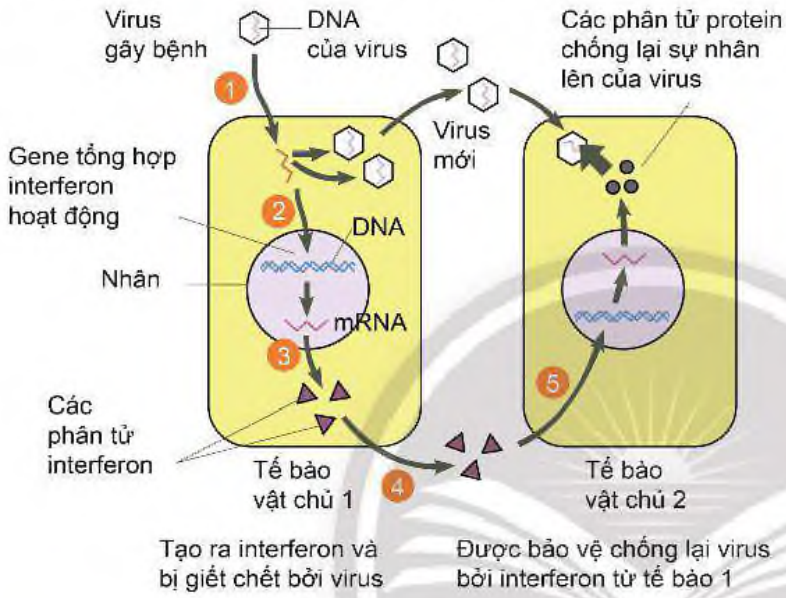
2. Một số thành tựu ứng dụng của virus trong y học

Từ những công nghệ hiện đại về vi sinh vật, con người đã đạt được những bước tiến quan trọng về việc ứng dụng virus trong y học để phòng và trị bệnh như:

– Sử dụng hormone insulin để làm giảm nồng độ glucose trong máu, giúp điều trị bệnh tiểu đường.

– Sử dụng chất interferon để chống virus, tăng cường khả năng miễn dịch cho cơ thể. Interferon có tác dụng kích thích cơ thể tạo ra chất chống lại virus khi nó xâm nhập vào tế bào, tuy nhiên interferon không có tính đặc hiệu với virus.

– Sử dụng vaccine để phòng các bệnh do virus gây ra, nhờ vậy mà con người có thể tránh được các đại dịch, giúp tăng cường hệ miễn dịch (đặc biệt là trẻ em, phụ nữ mang thai và người già). Việc sản xuất vaccine ngày càng tiến bộ, đảm bảo an toàn và hiệu quả hơn như vaccine tái tổ hợp.



Hình 30.2. *Cơ chế tác động của interferon*

3. Hãy trình bày một số thành tựu về ứng dụng virus trong y học.

4. Dựa vào Hình 30.2, hãy giải thích cơ chế tác động của interferon trong việc chống lại virus.

Khi sử dụng insulin để điều trị bệnh tiểu đường, người bệnh cần lưu ý những điều gì?

Đa phần virus là có hại, tuy nhiên với công nghệ vi sinh vật hiện đại, con người đã nghiên cứu và ứng dụng virus vào y học và đạt được nhiều thành tựu như: sản xuất chế phẩm insulin, interferon để chữa bệnh tiểu đường và phòng chống sự nhân lên của virus; sản xuất vaccine phòng bệnh cho con người.

II. ỨNG DỤNG VIRUS TRONG NÔNG NGHIỆP

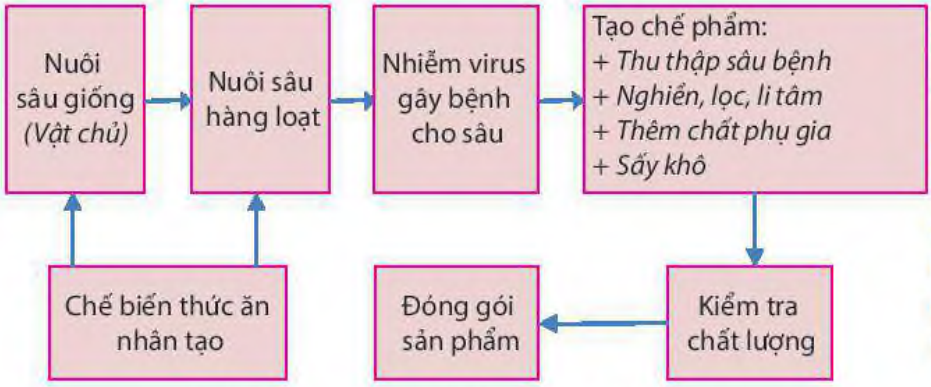
1. Sản xuất thuốc trừ sâu từ virus

Một số loại virus khả năng xâm nhập và gây bệnh cho sâu hại cây trồng. Dựa vào đặc điểm này, người ta sử dụng sâu làm vật chủ để nhân nhanh số lượng virus, tạo chế phẩm thuốc trừ sâu. Quá trình này gồm các bước chính sau (Hình 30.3):

(1) Nhiễm virus vào sâu hại: Nuôi sâu trong các buồng nuôi bằng thức ăn nhân tạo, khi sâu ở độ tuổi 3 – 4, tiến hành nhiễm virus vào cơ thể sâu (sử dụng các loại virus kí sinh gây bệnh cho sâu như virus Baculo).

(2) Tạo thuốc trừ sâu virus: Khi sâu chết, nghiền nát sâu, thêm nước, lọc, li tâm, thêm phụ gia, kiểm tra hoạt tính, thêm chất bảo quản, đóng chai.

Hiện nay, có hai loại thuốc trừ sâu được dùng phổ biến, đó là: chế phẩm từ virus nhân đa diện NPV và chế phẩm từ virus tế bào chất đa diện CPV. Ở Việt Nam, đã sản xuất được thuốc trừ sâu virus để diệt sâu róm hại thông, sâu hại bông,...



Hình 30.3. *Quy trình ứng dụng virus để sản xuất thuốc trừ sâu sinh học*

5. Hãy nêu một số thành tựu về ứng dụng virus trong nông nghiệp.

Dựa vào Hình 30.3 và kiến thức đã học ở Bài 27, hãy nêu sự khác nhau giữa việc sản xuất thuốc trừ sâu từ virus và vi khuẩn.

2. Sử dụng virus để tạo giống cây trồng

Người ta sử dụng virus làm vector chuyển gene giúp chuyển các gene kháng vi khuẩn, kháng virus, kháng sâu bệnh, chịu hạn,... vào cây trồng để tạo các giống cây trồng kháng bệnh (ví dụ: chuyển gene Bt vào cây bắp để ngăn chặn sâu đục thân).

Bên cạnh các thành tựu trong y học, virus cũng được ứng dụng vào đời sống thực tiễn như sản xuất thuốc trừ sâu, tạo giống cây trồng kháng sâu bệnh, góp phần nâng cao sản lượng nông nghiệp, hạn chế ô nhiễm môi trường.

Hãy giải thích vì sao phage được sử dụng để làm vector chuyển gene.

Đọc thêm

Interferon là gì?

Interferon (IFN) được Isaacs và Linderman phát hiện năm 1957. Đây là một nhóm các protein tự nhiên được sản xuất bởi các tế bào của hệ miễn dịch ở người và hầu hết các loài động vật. IFN gồm có 4 loại: IFN-α, β, γ, λ. Bình thường, các gene cấu trúc tổng hợp IFN luôn bị kìm hãm, khi có virus xâm nhập hoặc các chất kích thích ngoại lai vào tế bào, chúng sẽ hoạt hoá các gene cấu trúc để tổng hợp thành IFN.

IFN-α, β được dùng để điều trị nhiều bệnh do virus gây ra như viêm gan B, C, HIV,..; IFN-γ dùng để điều trị cúm A/H5N1. IFN còn được dùng để chữa bệnh cho gia súc, gia cầm.

BÀI TẬP

1. Hãy nêu vai trò của virus đối với đời sống và sản xuất của con người.

2. Hãy nêu ra ít nhất ba lí do để thuyết phục người nông dân nên dùng thuốc trừ sâu sinh học trong trồng trọt.

3. Điều tra thực trạng sử dụng chế phẩm thuốc trừ sâu từ virus ở địa phương.

Có thể thực hiện theo gợi ý sau: Xác định mục tiêu, nội dung điều tra; Thiết kế phiếu điều tra; Tiến hành điều tra (địa điểm, đối tượng, thời gian, cách tiến hành); Tổng hợp kết quả điều tra và rút ra nhận xét về thực trạng (sử dụng bảng, biểu đồ để thể hiện kết quả điều tra); Đề xuất biện pháp khắc phục thực trạng trên.

BÀI 31

VIRUS GÂY BỆNH

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Trình bày được phương thức 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 hoặc đề tài điều tra một số bệnh do virus gây ra và tuyên truyền phòng chống bệnh.

Khi người bệnh (do nhiễm virus) hắt hơi, virus theo hàng ngàn giọt bắn bay vào trong không khí và có khả năng lây truyền bệnh cho những người khác. Ngoài ra, virus còn có thể lây truyền qua nhiều con đường khác nhau. Để hạn chế sự lây truyền virus, chúng ta cần thực hiện những biện pháp gì?

I. PHƯƠNG THỨC LÂY TRUYỀN VÀ CÁCH PHÒNG CHỐNG BỆNH DO VIRUS GÂY RA

1. Các phương thức lây truyền bệnh do virus ở người, động vật và thực vật

Sau khi xâm nhập tế bào vật chủ, virus có khả năng nhân lên rất nhanh, phá vỡ tế bào, tiếp tục lan truyền sang phá vỡ các tế bào khác. Cá thể bị nhiễm virus có thể lây truyền trong quần thể theo nhiều con đường khác nhau và tạo nên các dịch bệnh vô cùng nguy hiểm. Khi mới bị nhiễm virus, cơ thể thường không có các triệu chứng rõ rệt, đặc trưng, do đó khó kiểm soát sự lây lan của nó trong quần thể.

a. Phương thức truyền ngang (từ cá thể này sang cá thể khác)

Đối với người và động vật:

- Virus lây lan qua đường hô hấp: các giọt tiết (sol khí) bắn ra khi ho, hắt hơi hoặc nói to từ cá thể nhiễm virus sang cá thể khác (SARS-CoV-2, virus gây bệnh cúm, sởi, virus dịch tả lợn châu Phi,...).
- Virus lây lan qua đường tiêu hoá: virus từ phân, nước tiểu, nhiễm vào thức ăn, nước uống (virus Rota; virus viêm gan A, B, C; virus gây bệnh đốm trắng ở tôm).
- Virus lây lan qua tiếp xúc trực tiếp: qua đường tình dục (HIV, virus Zika), qua đường máu, như dụng cụ y tế bị nhiễm trùng, vết cắn của chó, mèo, dơi, chuột, muỗi, ve, bét,... (HIV, virus Zika, virus gây viêm não Nhật Bản, virus gây bệnh dịch tả lợn châu Phi,...), qua bắt tay, dùng chung các đồ dùng hằng ngày, như bàn phím máy tính, điều khiển tivi, nút bấm thang máy,... (SARS-CoV-2, virus Zika,...).

Đối với thực vật: Tế bào thực vật có vách cellulose nên virus không thể lây nhiễm như ở động vật mà chỉ có thể lây nhiễm

1. Hãy trình bày các phương thức lây truyền bệnh do virus gây ra ở người, động vật và thực vật.

2. Vì sao virus không thể tự lây truyền từ cây này sang cây khác?

3. Quan sát Hình 31.1, hãy phân tích các con đường lây nhiễm SARS-CoV-2.

4. Quan sát Hình 31.2, hãy trình bày con đường lây nhiễm virus ở thực vật qua côn trùng.

- Vì sao bệnh do virus gây ra lại lây lan nhanh, rộng và khó kiểm soát?
- Quan sát Hình 31.3, hãy phân tích khả năng lây truyền của virus trong không khí qua các giọt tiết.

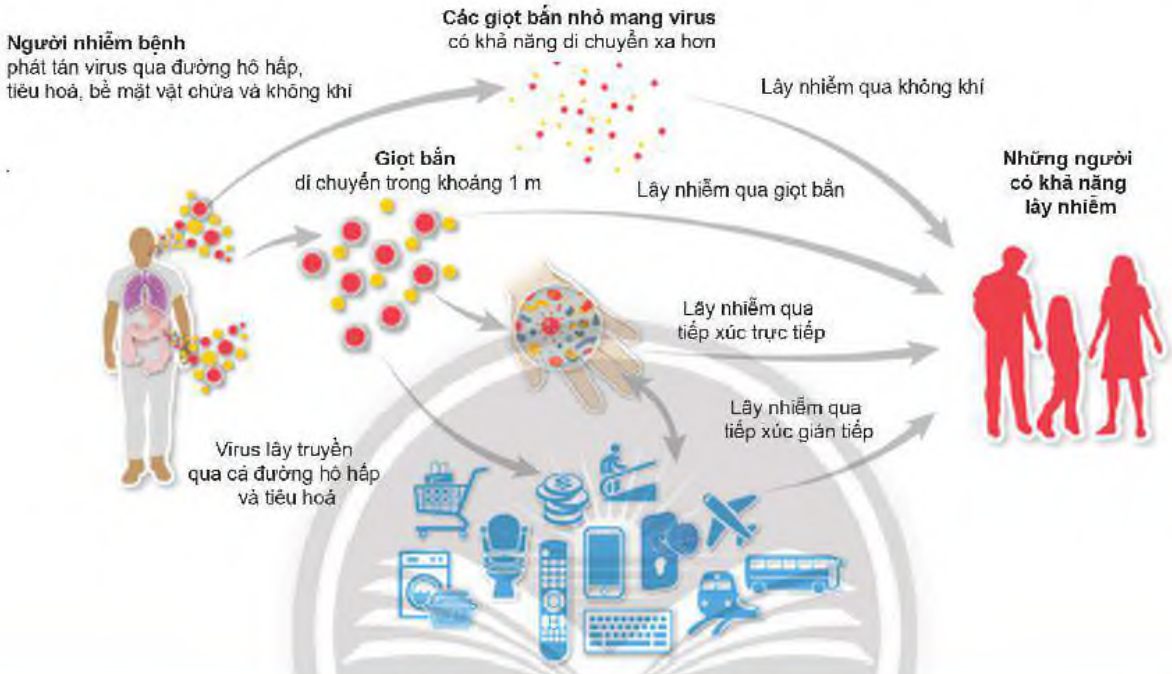
Chân trời sáng tạo

qua vết thương (do côn trùng cắn, do dụng cụ lao động). Ví dụ: Côn trùng làm vector làm lây lan bệnh lùn xoắn lá, vàng lùn ở lúa gây ra thiệt hại kép (vừa bị côn trùng phá hoại vừa bị bệnh do virus).

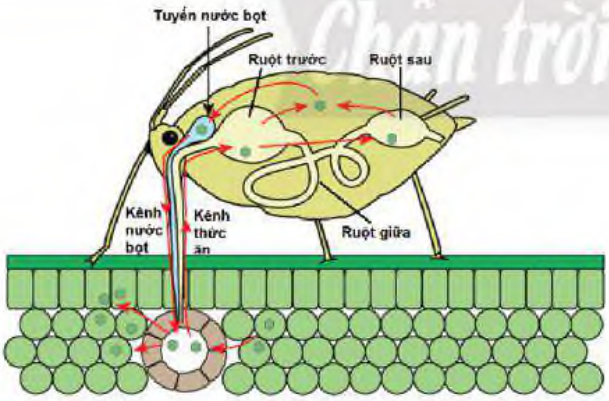
b. Truyền dọc (từ cơ thể mẹ sang cơ thể con)

Đối với người và động vật: lây truyền từ mẹ sang con qua nhau thai, nhiễm qua sinh nở hoặc qua sữa mẹ (HIV, virus Zika, virus gây bệnh sởi, virus gây bệnh dịch tả lợn châu Phi).

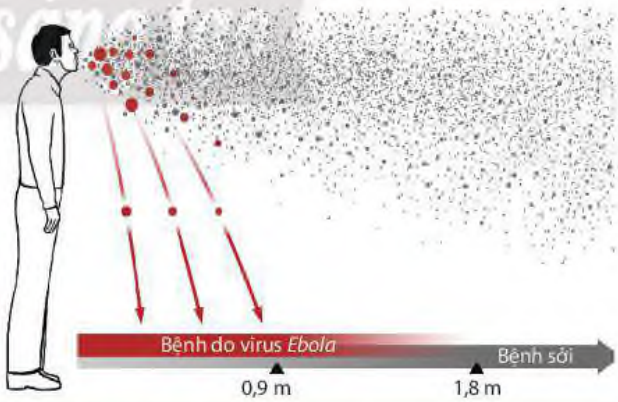
Đối với thực vật: virus có thể lây truyền qua phấn hoa (virus gây bệnh vàng xoăn lá cà chua), qua hạt giống (virus gây bệnh khảm thuốc lá), qua nhân giống vô tính để truyền sang cho thế hệ sau.



Hình 31.1. *Các con đường lây truyền của SARS-CoV-2*



Hình 31.2. *Con đường lây nhiễm của virus thực vật qua côn trùng*



Hình 31.3. *Sự lây truyền virus trong không khí*

2. Cách phòng chống bệnh do virus ở người, động vật và thực vật

a. Cách phòng chống bệnh do virus ở người

– Cần thực hiện một số biện pháp chung, như: chăm sóc sức khoẻ bản thân, tăng cường sức đề kháng, kiểm tra sức khoẻ định kì, tiêm vaccine đầy đủ theo quy định (nếu đã có vaccine), giữ gìn vệ sinh cá nhân, nơi ở sạch sẽ,...

– Ngoài ra, cần tìm hiểu biểu hiện bệnh, cơ chế lây truyền của mỗi loại virus để có cách phòng chống khác nhau (Bảng 31.1):

+ Đối với virus lây truyền qua đường hô hấp (SARS-CoV-2, virus gây bệnh cúm, sởi,...): Đeo khẩu trang thường xuyên nơi công cộng, nơi tập trung đông người,...; Rửa tay thường xuyên bằng xà phòng hoặc dung dịch sát khuẩn tay, giữ vệ sinh nhà cửa và các vật dụng sạch sẽ; Giữ khoảng cách khi tiếp xúc với người khác; Thực hiện khai báo y tế theo quy định,...

+ Đối với virus lây truyền qua đường tiêu hoá (virus Rota; virus viêm gan A, B, C,...): Thực hiện ăn uống hợp vệ sinh; Không dùng chung bát, đũa, li uống nước,... với người khác;...

+ Đối với virus lây truyền qua tiếp xúc trực tiếp qua đường tình dục, máu, dùng chung các đồ vật hằng ngày (HIV, virus Zika, virus gây viêm não Nhật Bản, SARS-CoV-2,...): sống lành mạnh, tránh xa các tệ nạn xã hội; tiệt trùng các dụng cụ y tế, không dùng chung bơm, kim tiêm; tránh tiếp xúc với các động vật truyền bệnh; khử trùng các đồ dùng hằng ngày;...

+ Đối với các virus lây truyền theo con đường từ mẹ sang con (HIV, sởi,...): tiêm vaccine đầy đủ trước khi mang thai; nếu mẹ bị nhiễm virus thì cần chữa khỏi trước khi sinh con;...

5. Dựa vào triệu chứng và cơ chế lây truyền của một số bệnh do virus gây ra trong Bảng 31.1, 31.2, 31.3, hãy nêu các biện pháp phòng chống cho từng loại bệnh trên.

Hãy nêu các biện pháp làm tăng sức đề kháng virus cho con người, động vật và thực vật.

Bảng 31.1. *Triệu chứng và cơ chế lây truyền của một số bệnh do virus gây ra ở người*

Tên bệnh	Triệu chứng và cơ chế lây truyền
HIV/AIDS	Gây suy giảm miễn dịch, ở giai đoạn cuối gây ra bệnh cơ hội dẫn đến tử vong. Lây lan qua 3 con đường: đường tình dục, đường máu, từ mẹ sang con.
Sởi Đức	Gây nhức đầu, đau họng, sốt rét, sưng hạch. Nếu phụ nữ mang thai nhiễm *Rubella* ở thời kì đầu có thể gây ra dị tật bẩm sinh cho trẻ về mắt, tim, thần kinh,... Virus lây lan qua đường hô hấp, nhân lên trong đường hô hấp, sau đó mới tới máu và da.
Viêm đường hô hấp cấp	Gây đau đầu, khó thở, viêm phổi nặng, có thể dẫn tới suy hô hấp, tử vong. Virus lây lan rất nhanh qua đường hô hấp (qua các sol khí).

b. Cách phòng chống bệnh do virus ở động vật

Để phòng chống các bệnh do virus gây ra ở động vật trong chăn nuôi gia súc, gia cầm, thuỷ sản, cần thực hiện các biện pháp sau:

– Cần tìm hiểu triệu chứng gây bệnh và cơ chế lây truyền của từng loại virus để kịp thời phát hiện và xử lí.

– Cách li cá thể nhiễm bệnh khỏi đàn gia súc, gia cầm.

– Không sử dụng các động vật đã bị nhiễm virus, cần chôn lấp động vật chết do virus đúng quy trình.

– Vệ sinh chuồng, trại, ao nuôi sạch sẽ; xử lí ao, hồ trước khi nuôi thuỷ sản.

– Chủ động tiêm vaccine phòng bệnh cho vật nuôi theo quy định.

– Chọn, tạo con giống khoẻ mạnh để chăn nuôi gia súc, gia cầm, thuỷ sản,...

Bảng 31.2. *Triệu chứng và cơ chế lây truyền của một số bệnh do virus gây ra ở động vật*

Tên bệnh	Triệu chứng và cơ chế lây truyền
Dịch tả lợn châu Phi	Gây sốt cao, bỏ ăn, lười vận động, một số vùng da chuyển sang màu xanh tím, xuất huyết ở tai và bụng, sau một thời gian nhiễm bệnh lợn bị hôn mê và chết. Virus lây lan rất nhanh qua nhiều con đường khác nhau như đường hô hấp, tiêu hoá, máu (các vết trầy xước) và từ mẹ sang con. Dịch bùng phát rất nhanh và khó kiểm soát.
Cúm gia cầm H5N1	Gia cầm biếng ăn, đứng tụm lại, xù lông. Khi bệnh nặng hơn, gia cầm bị sưng phù đầu và mặt, chảy nước mắt, ho, khó thở, khi thở phải há miệng, tiêu chảy, xuất huyết, tím tái ở chân, mào, sốt cao, co giật, đi loạng choạng và chết. Virus lây nhiễm trong bầy gia cầm qua đường hô hấp, tiêu hoá và có thể lây nhiễm, gây bệnh cho con người.
Bệnh đốm trắng ở tôm	Xuất hiện rất nhiều đốm trắng, kích thước 0,5 – 2,0 mm bên trong vỏ, nhất là ở giáp đầu ngực, đốt bụng 5, 6 và lan toàn thân, tôm bệnh hoạt động kém, ăn nhiều đột ngột sau đó bỏ ăn, bơi lờ đờ ở mặt nước hay dạt vào bờ ao. Khi các đốm trắng xuất hiện, sau 3 – 10 ngày, tôm chết hầu hết trong ao nuôi (100 %), tỉ lệ chết cao và nhanh. Virus lây lan qua đường hô hấp, tiêu hoá trong môi trường nước và các vật thể trung gian.

c. Cách phòng chống bệnh do virus ở thực vật

Để phòng chống các bệnh do virus gây ra cho các loài thực vật trong trồng trọt, cần thực hiện các biện pháp sau:

– Cần tìm hiểu triệu chứng gây bệnh và cơ chế lây truyền trên cây trồng của từng loại virus để kịp thời phát hiện và xử lí (Bảng 31.3).

– Loại bỏ các cá thể nhiễm bệnh khỏi quần thể.

– Phòng tránh, xử lí côn trùng gây hại, hạn chế các vết cắn của côn trùng lên cây.

– Xử lí đồng ruộng trước khi gieo trồng.

– Chọn, tạo giống khoẻ, sạch bệnh để gieo trồng.

Bảng 31.3. *Triệu chứng và cơ chế lây truyền của một số bệnh do virus gây ra ở thực vật*

Tên bệnh	Triệu chứng và cơ chế lây truyền
Lùn xoắn lá ở lúa	Gây hiện tượng nghẹn đòng, bông lúa không trổ được, đâm chồi ra từ đốt thân bên của cây, lá lúa màu xanh thậm chí sậm hơn, sống rất lâu và bị xoắn hoặc có u bướu nhỏ liên tục trên gân lá. Bụi lúa to ra và không trổ bông được nên có cảm giác bị lùn xuống. Virus lan truyền qua các vết cắn của rầy nâu trên thân cây lúa (rầy nâu là vector truyền bệnh) gây thiệt hại kép rất nghiêm trọng.
Vàng xoăn lá cà chua	Cây con bị nhiễm bệnh sẽ sinh trưởng kém, nhỏ, biến thành dạng bụi, khóm; lá cây nhỏ, vàng giữa các gân lá và xoăn lên phía trên. Cây bị bệnh làm giảm số lượng hoa và quả. Virus lan truyền từ cây này qua cây khác nhờ bọ phấn và bọ trĩ.

3. Các biến thể của virus

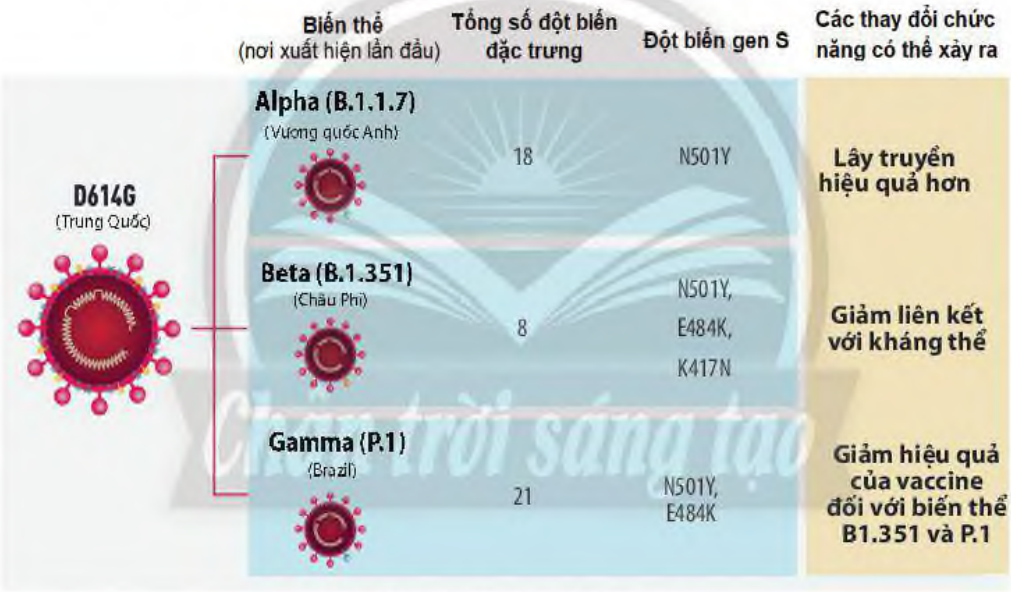
Trong quá trình lây truyền, sau nhiều lần virus nhân lên trong tế bào vật chủ, bộ gene của chúng có thể bị đột biến và thay đổi so với bộ gene ban đầu, tạo ra các biến thể mới. Quần thể virus có kích thước lớn, khả năng nhân lên nhanh, lây nhiễm rộng, do đó xác suất đột biến rất cao và có thể tạo ra rất nhiều biến thể (Ví dụ: hiện nay, trên thế giới đã phát hiện khoảng hơn 28 000 đột biến gene của SARS-CoV-2). Khi quá trình lây nhiễm tăng nhanh thì khả năng tạo ra các biến thể của virus cao hơn. Virus RNA có tỉ lệ đột biến rất cao, do khi sao chép chúng không có khả năng tự sửa chữa như ở virus DNA, do đó chúng có khả năng tạo ra biến thể nhiều hơn.

Một số đột biến có thể gây ảnh hưởng đến đặc tính sinh học của virus như làm tăng khả năng lây nhiễm, tăng khả năng xâm nhập vào các tế bào vật chủ, do đó virus có khả năng lẩn tránh hệ miễn dịch. Khi hệ gene của virus bị biến đổi thì có thể kéo theo kháng nguyên bề mặt của biến thể mới cũng thay đổi. Khi các biến thể mới này nhiễm vào cơ thể thì sẽ rất nguy hiểm vì cơ thể chưa sẵn sàng đáp ứng miễn dịch và vaccine hiện tại sẽ không còn tác dụng.

6. Biến thể của virus là gì? Vì sao virus có nhiều biến thể?

7. Quan sát Hình 31.4, hãy cho biết các biến thể của SARS-CoV-2 khác nhau ở điểm nào.

Vì sao các biến thể mới của virus lại nguy hiểm hơn biến thể cũ?



Hình 31.4. *Một số biến thể của SARS-CoV-2*

Virus lây truyền từ cá thể này sang cá thể khác theo hai phương thức (truyền ngang và truyền dọc). Tuỳ vào từng phương thức và tuỳ vào loại virus gây bệnh mà chúng ta có biện pháp phòng chống hợp lí. Virus có khả năng đột biến với tần số cao nên thường tạo ra nhiều biến thể mới, gây nên các đại dịch nguy hiểm, ảnh hưởng đến sức khoẻ, tính mạng của con người; gây thiệt hại cho ngành chăn nuôi, trồng trọt.

II. DỰ ÁN ĐIỀU TRA MỘT SỐ BỆNH DO VIRUS GÂY RA TẠI ĐỊA PHƯƠNG

Điều tra một số bệnh do virus gây ra tại địa phương và tuyên truyền phòng chống bệnh.

Chân trời sáng tạo

1. Chuẩn bị

– Máy ảnh/ điện thoại thông minh (nếu có); máy tính (nếu có); bút màu, giấy A0, A4; tranh, ảnh về bệnh do virus gây ra; phiếu điều tra.

2. Hướng dẫn thực hiện dự án

– Nội dung:

+ Mỗi nhóm tiến hành chọn một trong các đề tài sau để tìm hiểu về các bệnh do virus gây ra:

(1) Điều tra các bệnh do virus gây ra ở người; (2) Điều tra các bệnh do virus gây ra ở động vật; (3) Điều tra các bệnh do virus gây ra ở thực vật.

+ Trong mỗi đề tài, cần điều tra các nội dung sau: Tên bệnh, virus gây bệnh, sự lây lan, hậu quả, biện pháp phòng tránh.

– Lập kế hoạch thực hiện dự án:

+ Mỗi nhóm tiến hành lập kế hoạch thực hiện dự án dựa trên kế hoạch của giáo viên và nộp cho giáo viên duyệt trước khi tiến hành.

+ Mẫu kế hoạch thực hiện dự án của học sinh:

KẾ HOẠCH THỰC HIỆN DỰ ÁN Nhóm: ... Lớp: ... **Đề tài: ...**		
THỜI GIAN	**NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN**	**NGƯỜI THỰC HIỆN**
Tuần 1 từ .../.../... đến .../.../...	...	...
Tuần 2 từ .../.../... đến .../.../...	...	...
...	...	...

+ Sau mỗi tuần, từng nhóm báo cáo lại cho giáo viên những nội dung đã và chưa thực hiện được. Những nội dung chưa thực hiện được thì nêu rõ lí do và đề xuất phương án giải quyết.

+ Có thể tham khảo các bước tiến hành dự án sau:

Bước 1: Xác định vấn đề cần giải quyết	**Bước 2: Thiết kế phiếu điều tra**	**Bước 3: Tiến hành điều tra**	**Bước 4: Xử lí kết quả điều tra**	**Bước 5: Đề xuất biện pháp tuyên truyền**
– Đặt các câu hỏi thắc mắc về virus gây bệnh tại địa phương. – Xác định câu hỏi trọng tâm. – Đề xuất vấn đề cần giải quyết.	– Dựa vào mục tiêu, nội dung, vấn đề cần giải quyết để thiết kế phiếu điều tra. – Dựa vào mục tiêu, nội dung, vấn đề cần giải quyết để thiết kế phiếu điều tra.	– Chỉ rõ địa chỉ khu vực điều tra. – Xác định rõ đối tượng cung cấp thông tin. – Tiến hành điều tra trực tiếp hoặc trực tuyến qua google form.	– Thống kê kết quả thể hiện qua số lượng, tỉ lệ % của các chỉ báo nội dung. – Có thể biểu diễn bằng bảng hoặc biểu đồ.	– Xác định nội dung tuyên truyền. – Lựa chọn hình thức tuyên truyền. – Thiết kế sản phẩm.

– Sản phẩm dự án:

+ Mỗi nhóm thực hiện hai sản phẩm học tập:

(1) Kết quả điều tra các bệnh do virus gây ra và biện pháp phòng tránh các bệnh đó ở địa phương em.

(2) Sản phẩm tuyên truyền:

+ Bài thuyết trình có thể làm dưới các hình thức khác nhau như bằng PowerPoint (hoặc phần mềm trình chiếu khác), video (có thuyết minh hoặc phụ đề),... Lưu ý, tăng cường sử dụng hình ảnh, video, sơ đồ,... Không để quá nhiều chữ. Xen kẽ trong bài thuyết trình cần có một số câu hỏi, bài tập, trò chơi để luyện tập, củng cố nội dung.

+ Mỗi nhóm tự lên ý tưởng cho bài thuyết trình của mình: đóng kịch, làm phim khoa học, buổi toạ đàm, trò chơi truyền hình,...

3. Báo cáo dự án

– Các nhóm báo cáo sản phẩm dự án theo kế hoạch của giáo viên và trong thời gian quy định.

– Sau khi mỗi nhóm báo cáo, cả lớp tiến hành tổ chức thảo luận, tranh luận về những vấn đề có liên quan đến nội dung bài được đặt ra từ giáo viên hoặc từ các thành viên khác.

– Các nhóm chỉnh sửa, hoàn thiện và nộp bài báo cáo theo yêu cầu của giáo viên.

4. Đánh giá dự án

– Tự đánh giá: Mỗi nhóm thực hiện đánh giá mức độ hoàn thành nhiệm vụ của mỗi thành viên, ghi rõ mức độ hoàn thành và điểm số.

– Đánh giá đồng đẳng: Các nhóm đánh giá chéo theo bảng tiêu chí.

Đọc thêm

Virus Corona có bảy chủng, trong đó chủng xuất hiện năm 2019 có tên là SARS-CoV-2 (2019-nCoV hay Covid 19) đã gây ra đại dịch toàn cầu, đã lây nhiễm cho hàng trăm triệu người và gây tử vong hàng triệu người. Sau hơn một năm, chủng SARS-CoV-2 đã tạo ra nhiều biến thể mới, như biến thể xuất hiện đầu tiên ở vùng Đông Nam nước Anh, có tên là Alpha (B1.1.7, 501Y.V1). Biến thể mới này đã lây lan cho hầu khắp các nước trên thế giới, với tốc độ lây nhiễm cao, tăng nguy cơ tử vong, thời gian ủ bệnh ngắn, khởi phát sớm, tăng khả năng bám dính bề mặt.

BÀI TẬP

1. Hãy liệt kê một số bệnh do virus gây ra ở thực vật, động vật và người (tên bệnh, virus gây bệnh, hình ảnh virus, triệu chứng, sự lây truyền, hậu quả,...).
2. Nêu các biện pháp hạn chế sự lây lan của virus ở người qua các vật chủ trung gian.

ÔN TẬP CHƯƠNG 6

I. HỆ THỐNG HOÁ KIẾN THỨC

VIRUS VÀ ỨNG DỤNG

- **Khái niệm** → Virus là thực thể chưa có cấu tạo tế bào, có kích thước siêu hiển vi, sống kí sinh nội bào bắt buộc.
- **Khái niệm** → – Lõi nucleic acid: DNA hoặc RNA
  – Lớp vỏ: vỏ capsid được cấu tạo từ các đơn vị protein là capsomer. Ngoài ra, một số virus còn có lớp vỏ ngoài
- **Phân loại** → – Virus trần, virus có vỏ.
  – Virus có cấu trúc khối, xoắn và hỗn hợp.
- **Quá trình nhân lên trong tế bào vật chủ** → – Trải qua các giai đoạn: hấp phụ, xâm nhập, tổng hợp, lắp ráp và phóng thích.
  – Quá trình nhân lên có thể dẫn đến sự phá vỡ và làm chết tế bào (chu trình tan) hoặc hệ gene của virus cài xen vào hệ gene của vật chủ và không làm chết tế bào (chu trình tiềm tan)
- **Cơ chế gây bệnh của virus** → Sự nhân lên và lây lan của virus làm cho tế bào bị chết, mô bị tổn thương, dẫn đến nhiễm trùng cấp tính, mãn tính, thậm chí dẫn đến tử vong.
- **Ứng dụng virus trong thực tiễn** → – Sản xuất chế phẩm sinh học (insulin, interferon,...).
  – Trong y học (chữa bệnh, phòng chống virus,...).
  – Trong nông nghiệp (thuốc trừ sâu virus, tạo giống cây trồng kháng bệnh, chịu hạn,...).
- **Phương thức lây truyền** → – Truyền ngang (từ cá thể này sang cá thể khác).
  – Truyền dọc (từ mẹ sang con).
- **Phòng tránh sự lây lan của virus** → – Tăng cường sức khoẻ, khả năng tự phòng chống virus của người, động vật và thực vật.
  – Tìm hiểu triệu chứng, cơ chế lây lan để có biện pháp xử lí phù hợp.
  – Cách li kịp thời các cá thể bị bệnh ra khỏi quần thể.
  – Giữ gìn vệ sinh môi trường sống sạch sẽ.
  ...

Biến thể của virus → – Cơ chế: do đột biến gene.
– Hậu quả: lây nhiễm nhanh, vaccine hiện tại không còn tác dụng.

II. BÀI TẬP

1. Tìm ví dụ minh hoạ cho các loại virus theo nội dung bảng sau:

Các loại virus	Ví dụ minh hoạ
Virus trần	?
Virus có vỏ	?
Virus có cấu trúc khối	?
Virus có cấu trúc xoắn	?
Virus có cấu trúc hỗn hợp	?

2. Hãy kể tên một số virus gây bệnh ở người và chỉ ra các thụ thể trên tế bào vật chủ của các virus này.

Virus	Thụ thể
?	?

3. Hãy trình bày các biện pháp phòng chống lây truyền virus qua đường hô hấp, tiêu hoá, tiếp xúc và từ mẹ sang con.

4. Hãy kể tên các loại vaccine virus được sản xuất nhờ công nghệ tái tổ hợp.

5. Báo điện tử Nhân Dân, ngày 9/11/2006 đã đưa tin: "Diện tích lúa bị nhiễm rầy nâu và bệnh vàng lùn (VL) và lùn xoắn lá (LXL) đang tăng rất nhanh. Đầu vụ hè thu mới có 456 ha nhiễm bệnh, đến cuối vụ đã tăng 78 lần, đến ngày 3/10/2006 tăng lên 60 nghìn ha (131 lần). Và 72 nghìn ha là số thống kê để báo cáo cho đợt họp giao ban chống rầy ngày 18/10/2006 của ngành Nông nghiệp tại Thành phố Hồ Chí Minh. *(https://nhandan.com.vn/khoa-hoc/giai-phap-phong-tru-ray-nau-sinh-benh-vang-lun-va-lun-xoan-la-588344)*

a. Theo em giữa rầy nâu và bệnh vàng lùn, lùn xoắn lá có liên quan gì với nhau không?

b. Em hãy đánh giá về tốc độ lây nhiễm bệnh vàng lùn, lùn xoắn lá trong trường hợp trên.

c. Hãy đề xuất biện pháp phòng chống bệnh vàng lùn và lùn xoắn lá ở lúa.

Chân trời sáng tạo

BẢNG GIẢI THÍCH THUẬT NGỮ

THUẬT NGỮ	GIẢI THÍCH	TRANG
Bào tử	Là một tế bào đặc biệt của một số vi khuẩn, nấm, tảo, rêu, dương xỉ, động vật nguyên sinh, sau khi tách khỏi cơ thể mẹ có thể trực tiếp hoặc gián tiếp phát triển thành cơ thể mới.	120
Biệt hoá	Quá trình hình thành tế bào có chức năng chuyên biệt trong cơ thể.	80
Bộ nhiễm sắc thể đơn bội	Số lượng nhiễm sắc thể trong nhân của mỗi giao tử (trứng hay tinh trùng), trong mỗi tế bào chỉ có n nhiễm sắc thể.	93
Bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội	Số lượng nhiễm sắc thể trong nhân của hầu hết các tế bào và các mô hay của cả một cơ thể, trong mỗi tế bào của cơ thể có 2n nhiễm sắc thể.	90
Chế phẩm sinh học	Là những sản phẩm được điều chế, chiết xuất từ những thành phần nguyên liệu có sẵn trong tự nhiên như từ thực vật (rong, rêu, tảo,...), động vật (giun quế, côn trùng,...) hay vi sinh vật,... Các sản phẩm này có độ an toàn cao, không độc hại, thân thiện với con người và môi trường.	10
Cơ thể	Một tổ chức gồm hàng trăm nghìn tỉ tế bào.	5
Dịch mã	Quá trình tổng hợp protein diễn ra ở ribosome.	6
Du lịch sinh thái	Loại hình du lịch gắn liền với thiên nhiên, văn hoá bản địa và giáo dục môi trường.	11
Dung môi	Chất hoá học có vai trò hoà tan các chất khác.	23
Đại phân tử	Hợp chất (thường là hữu cơ) được cấu tạo từ các chất đơn giản như glucose, amino acid,...)	22
Escherichia coli (E. coli)	Là một loài vi khuẩn Gram âm, phân bố rất rộng trong môi trường sống trên Trái Đất, hay có mặt ở thực phẩm, nguồn nước, thường kí sinh trong ruột già của người và hầu hết các loài Thú.	38
Gene	Trình tự nucleotide mang thông tin mã hoá cho một sản phẩm là protein hoặc RNA.	5
Hiếu khí	Có sử dụng không khí.	76
Học thuyết tế bào	Lí thuyết khoa học để cập đến nguồn gốc và các tính chất của tế bào.	19
Hormone	Chất hoá học được tiết ra bởi tế bào và tham gia điều hoà hoạt động của các tế bào khác.	7

Khuẩn lạc	Là một tập hợp các vi khuẩn có thể quan sát được bằng mắt thường. Trong điều kiện môi trường thuận lợi, từ một tế bào vi khuẩn sẽ sinh trưởng, phát triển và tạo thành dòng vi khuẩn có bộ gene giống hệt nhau. Khuẩn lạc là sinh khối của vi khuẩn khi chúng phát triển trên bề mặt của môi trường rắn.	108
Kĩ thuật chuyển gene	Là những thao tác kĩ thuật chuyển/biến nạp/ đưa gene ngoại lai vào tế bào nhận. Tế bào tái sinh thành cơ thể mang gene chuyển. Trong chuyển gene, gene ngoại lai được gọi là gene chuyển.	6
Kị khí	Là phản ứng sinh hoá không cần sử dụng oxygen.	76
Kiểu gene	Là tập hợp các gene có trong tế bào, ở chương trình trung học, chỉ nói tới các gene đang xét.	99
Kiểu hình	Là tập hợp các tính trạng biểu hiện ở cơ thể, trong chương trình trung học, chỉ nói tới các tính trạng đang xét.	99
Li tâm	Phương pháp tách các chất có phân tử khối khác nhau.	13
Liên kết hoá học	Liên kết được hình thành giữa hai nguyên tử hay hai phân tử.	22
Liệu pháp gene	Việc chữa trị các bệnh di truyền bằng cách phục hồi chức năng của các gene bị đột biến, hay thay gene hỏng bằng gene lành.	8
Môi trường	Là không gian sống của sinh vật, là tổ hợp các yếu tố tự nhiên và xã hội bên ngoài cá thể sinh vật.	5
Năng lượng	Là đại lượng đặc trưng cho khả năng sinh công.	8
Nguyên tố hoá học	Tập hợp những nguyên tử cùng loại, có cùng số proton trong hạt nhân.	21
Nhiễm sắc thể	Vật chất di truyền trong nhân tế bào, dễ bắt màu khi nhuộm.	18
Phôi	Là một nhóm tế bào được tạo ra từ quá trình nguyên phân của hợp tử sau một thời gian, trước khi hình thành cơ quan, bộ phận cho cơ thể hoàn chỉnh.	95
Polynucleotide	Chuỗi gồm nhiều nucleotide liên kết với nhau bằng liên kết hoá trị.	30
Polypeptide	Chuỗi gồm nhiều amino acid liên kết với nhau bằng liên kết peptide.	29
Quần thể	Tập hợp các cá thể sinh vật cùng loài, cùng sống trong một khoảng không gian xác định, vào một thời điểm nhất định, có khả năng sinh sản tạo thành những thế hệ mới.	16

Quần xã	Tập hợp các quần thể sinh vật thuộc nhiều loài khác nhau, cùng sống trong một không gian và thời gian nhất định.	16
Sinh học tế bào	Lĩnh vực nghiên cứu về cấu tạo và các hoạt động sống của tế bào.	6
Sinh quyển	Lớp vật chất bao quanh Trái Đất có diễn ra hoạt động sống của sinh giới.	16
Sinh trưởng	Sự tăng lên về kích thước, khối lượng của cơ thể do sự tăng lên về kích thước và số lượng tế bào.	16
Tài nguyên thiên nhiên	Tất cả những của cải, vật chất có sẵn trong tự nhiên như đất, nước, hệ động thực vật, khoáng sản,... mà con người có thể khai thác để chế biến thành các sản phẩm phục vụ nhu cầu của mình.	7
Tế bào nhân sơ	Tế bào chưa có nhân hoàn chỉnh, không có màng nhân, nhiễm sắc thể tập trung ở vùng nhân.	38
Tế bào nhân thực	Tế bào đã có nhân hoàn chỉnh, nhiễm sắc thể được bao bọc bởi màng nhân.	31
Tiến hoá	Sự biến đổi của sinh vật có kế thừa lịch sử giúp hoàn thiện trạng thái ban đầu và hình thành các đặc điểm mới thích nghi.	5
Tuyệt chủng	Sự kết thúc tồn tại của một nhóm sinh vật theo đơn vị phân loại.	10
Ung thư	Hiện tượng tế bào phân chia vô tổ chức hình thành khối u và sau đó di căn.	87
Vaccine	Là chế phẩm sinh học có tính kháng nguyên, được tạo ra từ các vi sinh vật gây bệnh đã làm bất hoạt, hoặc bằng công nghệ DNA tái tổ hợp có tác dụng kích thích hệ thống miễn dịch của cơ thể tạo ra các kháng thể chống lại các bệnh do chính vi sinh vật làm vaccine gây ra.	9
Vector chuyển gene	Là các đoạn DNA có kích thước nhỏ cho phép cài (gắn) các đoạn DNA cần thiết, có khả năng thâm nhập vào tế bào chủ, hay tái bản không phụ thuộc vào sự phân chia của tế bào, tồn tại độc lập trong tế bào chủ qua nhiều thế hệ mà không gây biến đổi hệ gene của tế bào chủ.	125

Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam xin trân trọng cảm ơn các tác giả có tác phẩm, tư liệu được sử dụng, trích dẫn trong cuốn sách này.

Chịu trách nhiệm xuất bản
Chủ tịch Hội đồng Thành viên NGUYỄN ĐỨC THÁI
Tổng Giám đốc HOÀNG LÊ BÁCH

Chịu trách nhiệm nội dung
Tổng biên tập PHẠM VĨNH THÁI

Biên tập nội dung: NGÔ THỊ LINH PHƯƠNG – HOÀNG THỊ NGA
Biên tập mĩ thuật: LÊ TRỌNG SƠN
Thiết kế sách: PHAN THỊ THIÊN HƯƠNG
Trình bày bìa: THÁI HỮU DƯƠNG
Minh hoạ: VIỆT TRUNG – ANH NHÂN – HẠ LIÊN
Sửa bản in: NGÔ THỊ LINH PHƯƠNG – HOÀNG THỊ NGA
Chế bản: CÔNG TY CP DỊCH VỤ XUẤT BẢN GIÁO DỤC GIA ĐỊNH

Bản quyền © (2022) thuộc Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.

Xuất bản phẩm đã đăng kí quyền tác giả. Tất cả các phần của nội dung cuốn sách này đều không được sao chép, lưu trữ, chuyển thể dưới bất kì hình thức nào khi chưa có sự cho phép bằng văn bản của Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.

SINH HỌC 10 (Chân trời sáng tạo)

Mã số: G2HHXB001M22
In……bản, (QĐ in số….) Khổ 19 x 26,5 cm.
Đơn vị in:……..
Cơ sở in:……
Số ĐKXB: 593-2022/CXBIPH/43-397/GD
Số QĐXB:..... ngày…. tháng…. năm 20….
In xong và nộp lưu chiểu tháng…. năm 20….
Mã số ISBN: 978-604-0-32002-5

HUÂN CHƯƠNG HỒ CHÍ MINH

BỘ SÁCH GIÁO KHOA LỚP 10 – CHÂN TRỜI SÁNG TẠO

1. Toán 10, Tập một
2. Toán 10, Tập hai
3. Chuyên đề học tập Toán 10
4. Ngữ văn 10, Tập một
5. Ngữ văn 10, Tập hai
6. Chuyên đề học tập Ngữ văn 10
7. Tiếng Anh 10
   Friends Global - Student Book
8. Lịch sử 10
9. Chuyên đề học tập Lịch sử 10
10. Địa lí 10
11. Chuyên đề học tập Địa lí 10
12. Giáo dục Kinh tế và Pháp luật 10
13. Chuyên đề học tập Giáo dục Kinh tế và Pháp luật 10
14. Vật lí 10
15. Chuyên đề học tập Vật lí 10
16. Hoá học 10
17. Chuyên đề học tập Hoá học 10
18. Sinh học 10
19. Chuyên đề học tập Sinh học 10
20. Âm nhạc 10
21. Chuyên đề học tập Âm nhạc 10
22. Hoạt động trải nghiệm, hướng nghiệp 10 (BẢN 1)
23. Hoạt động trải nghiệm, hướng nghiệp 10 (BẢN 2)
24. Giáo dục quốc phòng và an ninh 10

Chân trời sáng tạo

Các đơn vị đầu mối phát hành

- **Miền Bắc:** CTCP Đầu tư và Phát triển Giáo dục Hà Nội
  CTCP Sách và Thiết bị Giáo dục miền Bắc
- **Miền Trung:** CTCP Đầu tư và Phát triển Giáo dục Đà Nẵng
  CTCP Sách và Thiết bị Giáo dục miền Trung
- **Miền Nam:** CTCP Đầu tư và Phát triển Giáo dục Phương Nam
  CTCP Sách và Thiết bị Giáo dục miền Nam
- **Cửu Long:** CTCP Sách và Thiết bị Giáo dục Cửu Long

Sách điện tử: http://hanhtrangso.nxbgd.vn

ISBN 978-604-0-32002-5

Giá: 26.000 đ

Kích hoạt để mở học liệu điện tử: Cào lớp nhũ trên tem để nhận mã số. Truy cập http://hanhtrangso.nxbgd.vn và nhập mã số tại biểu tượng chìa khoá.