Chân trời sáng tạo

TỐNG XUÂN TÁM (Chủ biên)
TRẦN HOÀNG ĐƯƠNG – NGUYỄN THỊ THANH HUYỀN – NGUYỄN TẤN LÊ
NGUYỄN DOÃN LÝ – NGUYỄN CÔNG THÙY TRÂM – PHẠM ĐÌNH VĂN

SINH HỌC

11



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

Chân trời sáng tạo

Sách giáo khoa lớp 11 – Môn: Hoá học đã được thẩm định bởi Hội đồng thẩm định quốc gia *(theo Quyết định số 2026/QĐ-BGDĐT ngày 21 tháng 7 năm 2022 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)*

Các thành viên hội đồng:
Triệu Thị Nguyệt (Chủ tịch), Phạm Văn Hoan (Phó Chủ tịch), Đoàn Cảnh Giang (Thư kí)
Hà Minh Tú, Thái Hoài Minh, Đặng Thị Thu Huyền, Mai Thị Thao,
Trịnh Văn Hoan, Trần Thanh Tuấn.

TỐNG XUÂN TÁM (Chủ biên)
TRẦN HOÀNG ĐƯƠNG – NGUYỄN THỊ THANH HUYỀN – NGUYỄN TẤN LÊ
NGUYỄN DOÃN LÝ – NGUYỄN CÔNG THÙY TRÂM – PHẠM ĐÌNH VĂN

SINH HỌC



Chân trời sáng tạo

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

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, giải quyết vấn đề, xử lí tình huống, thí nghiệm hoặc trải nghiệm thực tế để hình thành kiến thức mới.



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.



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

Chân trời sáng tạo

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

LỜI NÓI ĐẦU

Các em học sinh thân mến!

Sách giáo khoa Sinh học 11 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 về sinh học cơ thể, các em được trang bị kiến thức để vừa phân tích được các đặc tính chung của tổ chức sống cấp độ cơ thể, vừa thực hành ứng dụng liên quan đến trồng trọt, chăn nuôi, y học, bảo vệ sức khoẻ. Từ đó định hướng cho các em đi sâu nghiên cứu những điểm đặc trưng ở cơ thể thực vật và động vật.

Sách giáo khoa **Sinh học 11** gồm các nội dung về sinh học cơ thể như: Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở sinh vật; Cảm ứng ở sinh vật; Sinh trưởng, phát triển và sinh sản ở sinh vật; Mối quan hệ giữa các quá trình sinh lí trong cơ thể và một số ngành nghề liên quan đến sinh học cơ thể. Sách gồm 28 bài học và 4 bài ôn tập, được chia thành 5 chương:

– Chương 1. Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở sinh vật

– Chương 2. Cảm ứng ở sinh vật

– Chương 3. Sinh trưởng và phát triển ở sinh vật

– Chương 4. Sinh sản ở sinh vật

– Chương 5. Mối quan hệ giữa các quá trình sinh lí trong cơ thể và một số ngành nghề liên quan đến sinh học cơ thể

Các bài học trong cuốn sách giáo khoa Sinh học 11 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 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 về các vấn đề có liên quan đến thực tiễn cuộc sống.

Bảng giải thích thuật ngữ ở cuối sách sẽ giải thích các thuật ngữ mới trong bài học, giúp các em có thể tra cứu khi cần thiết.

Hi vọng cuốn sách **Sinh học 11** 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

MỤC LỤC

Hướng dẫn sử dụng sách 2
Lời nói đầu 3

PHẦN BA: SINH HỌC CƠ THỂ

Chương 1. Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở sinh vật

Bài 1: Khái quát về trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở sinh vật 5
Bài 2: Trao đổi nước và khoáng ở thực vật 10
Bài 3: Thực hành: Thí nghiệm trao đổi nước ở thực vật và trồng cây bằng thuỷ canh, khí canh 23
Bài 4: Quang hợp ở thực vật 29
Bài 5: Thực hành: Quan sát lục lạp và tách chiết sắc tố; chứng minh sự hình thành sản phẩm quang hợp 38
Bài 6: Hô hấp ở thực vật 41
Bài 7: Thực hành: Một số thí nghiệm về hô hấp ở thực vật 46
Bài 8: Dinh dưỡng và tiêu hoá ở động vật 49
Bài 9: Hô hấp ở động vật 56
Bài 10: Tuần hoàn ở động vật 62
Bài 11: Thực hành: Tìm hiểu hoạt động của hệ tuần hoàn 70
Bài 12: Miễn dịch ở động vật và người 74
Bài 13: Bài tiết và cân bằng nội môi 81
Ôn tập Chương 1 88

Chương 2. Cảm ứng ở sinh vật

Bài 14: Khái quát về cảm ứng ở sinh vật 91
Bài 15: Cảm ứng ở thực vật 93
Bài 16: Thực hành: Cảm ứng ở thực vật 98
Bài 17: Cảm ứng ở động vật 102
Bài 18: Tập tính ở động vật 116
Ôn tập Chương 2 126

Chương 3. Sinh trưởng và phát triển ở sinh vật

Bài 19: Khái quát về sinh trưởng và phát triển ở sinh vật 128
Bài 20: Sinh trưởng và phát triển ở thực vật 132
Bài 21: Sinh trưởng và phát triển ở động vật 141
Bài 22: Thực hành: Quan sát sự sinh trưởng và phát triển ở sinh vật 151
Ôn tập Chương 3 155

Chương 4. Sinh sản ở sinh vật

Bài 23: Khái quát về sinh sản ở sinh vật 157
Bài 24: Sinh sản ở thực vật 159
Bài 25: Thực hành: Nhân giống vô tính và thụ phấn ở thực vật 165
Bài 26: Sinh sản ở động vật 169
Ôn tập Chương 4 179

Chương 5. Mối quan hệ giữa các quá trình sinh lí trong cơ thể và một số ngành nghề liên quan đến sinh học cơ thể

Bài 27: Cơ thể sinh vật là một hệ thống mở và tự điều chỉnh 181
Bài 28: Một số ngành nghề liên quan đến sinh học cơ thể 184
Bảng giải thích thuật ngữ 187

Cánh diều sáng tạo

PHẦN BA
SINH HỌC CƠ THỂ

Chương 1. TRAO ĐỔI CHẤT VÀ CHUYỂN HOÁ NĂNG LƯỢNG Ở SINH VẬT

BÀI 1

KHÁI QUÁT VỀ TRAO ĐỔI CHẤT VÀ CHUYỂN HOÁ NĂNG LƯỢNG Ở SINH VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Phân tích được vai trò của trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng đối với sinh vật.
– Nêu được các dấu hiệu đặc trưng của trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng.
– Dựa vào sơ đồ chuyển hoá năng lượng trong sinh giới, mô tả được tóm tắt ba giai đoạn chuyển hoá năng lượng.
– Trình bày được mối quan hệ giữa trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở cấp tế bào và cơ thể.
– Nêu được các phương thức trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng. Lấy được ví dụ minh hoạ.
– Nêu được khái niệm tự dưỡng và dị dưỡng. Phân tích được vai trò của sinh vật tự dưỡng trong sinh giới.

Khi hoạt động mạnh (chơi thể thao, chạy nhảy,...), cơ thể chúng ta thường thấy nóng, ra mồ hôi và có cảm giác đói. Quá trình nào đã dẫn đến hiện tượng trên? Hãy giải thích.



Hình 1.1. *Hoạt động bơi lội*

I. VAI TRÒ CỦA TRAO ĐỔI CHẤT VÀ CHUYỂN HOÁ NĂNG LƯỢNG ĐỐI VỚI SINH VẬT

Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng có vai trò quan trọng đối với mọi hoạt động của cơ thể sống, đảm bảo cho sinh vật tồn tại và phát triển.

1. Hãy phân tích vai trò của trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng đối với sinh vật. Nêu ví dụ minh hoạ.

– Cung cấp nguyên vật liệu cho sự hình thành chất sống, cấu tạo nên tế bào, mô, cơ quan, hệ cơ quan và cơ thể sinh vật. Ví dụ: Lipid trong thức ăn cung cấp nguyên liệu cho việc xây dựng màng tế bào.

– Cung cấp năng lượng cho các hoạt động sống của sinh vật như vận động, cảm ứng, sinh trưởng và phát triển, sinh sản,... Ví dụ: Chất hữu cơ trong thức ăn chuyển hoá thành ATP cung cấp năng lượng cho hoạt động bơi lội.

– Bài tiết các chất dư thừa, chất độc hại ra ngoài môi trường nhằm đảm bảo hoạt động sống bình thường của cơ thể. Cơ thể bài tiết muối, urea, uric acid,... ra ngoài môi trường.

II. CÁC DẤU HIỆU ĐẶC TRƯNG CỦA TRAO ĐỔI CHẤT VÀ CHUYỂN HOÁ NĂNG LƯỢNG Ở SINH VẬT

1. Thu nhận các chất từ môi trường và vận chuyển các chất trong cơ thể

Sinh vật thường xuyên thu nhận các chất từ môi trường và vận chuyển đến các bộ phận trong cơ thể. Ví dụ: Ở thực vật, lá hấp thụ khí CO_2 từ không khí và sử dụng năng lượng ánh sáng để quang hợp, cùng với nguồn nước và muối khoáng do rễ hấp thụ, được mạch gỗ vận chuyển lên lá tham gia tổng hợp nên các chất hữu cơ cần thiết cho cơ thể, sau đó, các chất hữu cơ được mạch rây vận chuyển đến các bộ phận khác nhau của cây; ở động vật có xương sống, thức ăn và nước uống được đưa vào hệ tiêu hoá, O_2 được hấp thụ nhờ hệ hô hấp, các chất dinh dưỡng được vận chuyển đến tế bào nhờ hệ tuần hoàn.

2. Hãy đưa ra những dẫn chứng cho thấy ở sinh vật có sự trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng.

2. Biến đổi các chất và chuyển hoá năng lượng

Trong cơ thể sinh vật, các chất được biến đổi qua quá trình tổng hợp và phân giải, đồng thời tích luỹ và giải phóng năng lượng cung cấp cho các hoạt động sống. Ví dụ: Ở thực vật, năng lượng từ ánh sáng được tích luỹ trong các chất hữu cơ tổng hợp từ quang hợp, sau đó các chất hữu cơ được phân giải trong quá trình hô hấp để giải phóng năng lượng cung cấp cho các hoạt động sống; ở động vật, các chất dinh dưỡng được tạo ra từ quá trình tiêu hoá được hấp thụ và tổng hợp thành các chất cần thiết, đồng thời tích luỹ năng lượng.

3. Thải các chất ra môi trường

Các chất không cần thiết, dư thừa và chất độc hại tạo ra từ quá trình trao đổi chất được bài tiết ra khỏi cơ thể. Ví dụ: Thực vật ngập mặn thải lượng muối thừa qua các mô tiết ở lá; động vật thải nước tiểu, phân ra khỏi cơ thể qua cơ quan tiêu hoá.

4. Điều hoà

Quá trình trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng luôn được điều chỉnh phù hợp với nhu cầu của cơ thể thông qua hệ thần kinh (ở động vật) hoặc hormone (ở cả động vật và thực vật). Ví dụ: Khi gặp điều kiện khô hạn, cơ thể thực vật tổng hợp abscisic acid gây ức chế trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng (cây rụng lá,...); hệ thần kinh sinh dưỡng chi phối quá trình tiêu hoá, hấp thụ thức ăn ở người.

III. CÁC GIAI ĐOẠN CHUYỂN HOÁ NĂNG LƯỢNG TRONG SINH GIỚI

1. Giai đoạn tổng hợp

Từ nguồn năng lượng khởi đầu của Mặt Trời, thực vật quang hợp để chuyển hoá quang năng thành hoá năng chứa trong các liên kết hoá học của các hợp chất hữu cơ. Đối với cơ thể động vật, quá trình đồng hoá tạo ra các chất hữu cơ đặc trưng của cơ thể từ nguyên liệu là các chất đơn giản được hấp thụ hoặc sản phẩm của quá trình dị hoá, kèm theo sự tích luỹ năng lượng vào các liên kết hoá học của các sản phẩm tổng hợp.

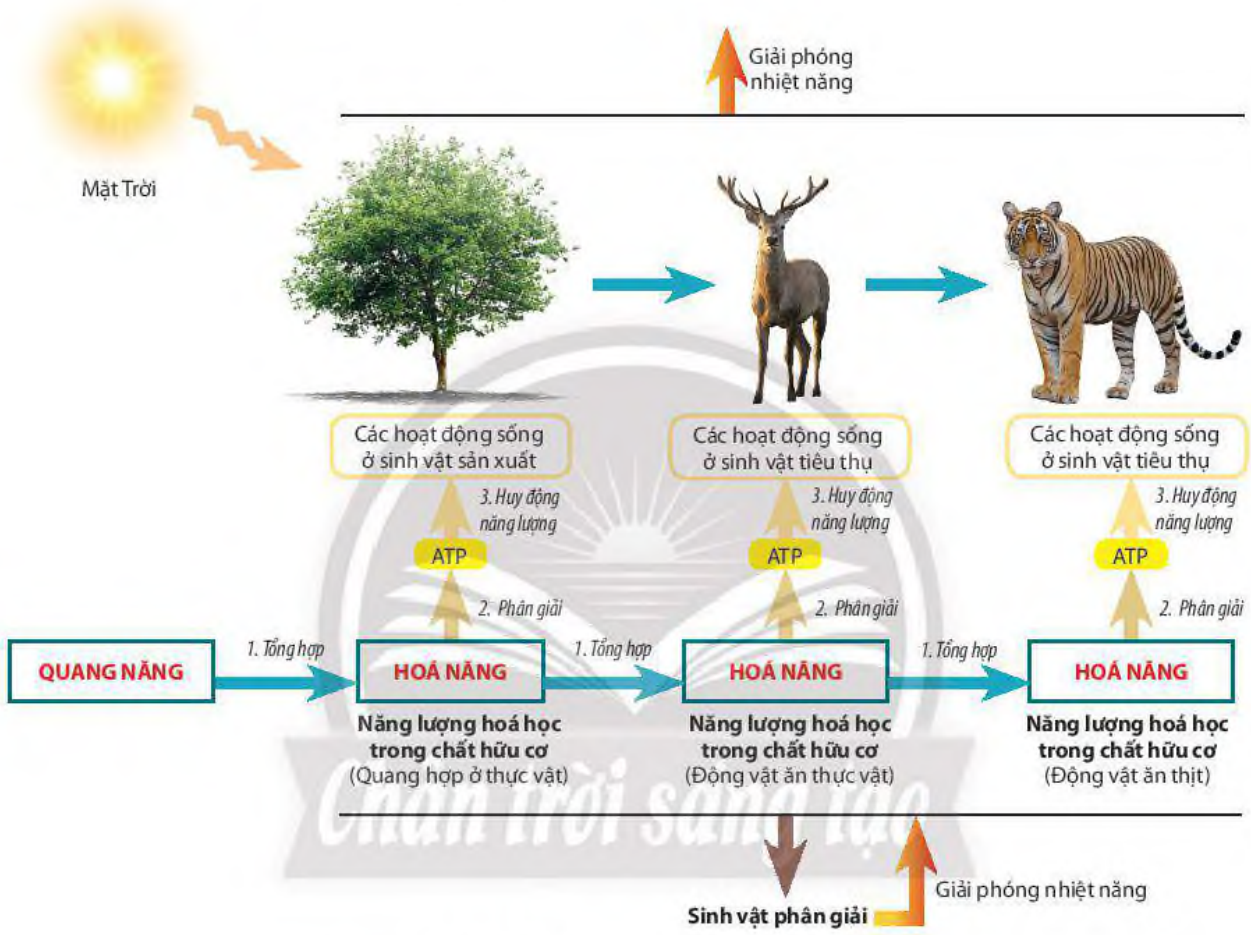
3. Quan sát Hình 1.2, hãy mô tả các giai đoạn chuyển hoá năng lượng trong sinh giới.

2. Giai đoạn phân giải

Các hợp chất hữu cơ phức tạp (protein, lipid, carbohydrate,...) được phân giải thành các hợp chất đơn giản thông qua quá trình dị hoá; năng lượng chứa trong liên kết hoá học của các hợp chất hữu cơ phức tạp được giải phóng tích luỹ trong ATP và thoát ra ngoài dưới dạng nhiệt năng.

3. Huy động năng lượng

Năng lượng tích luỹ trong ATP được huy động tham gia vào các quá trình sinh lí như trao đổi chất, vận động, cảm ứng, sinh trưởng, phát triển, sinh sản,... của cơ thể.

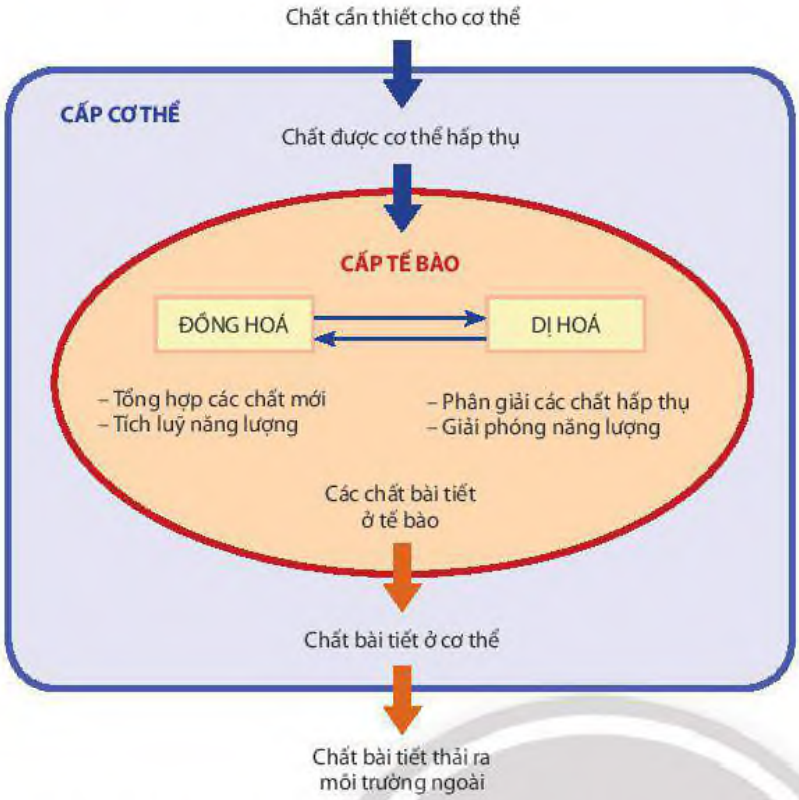


Hình 1.2. *Sơ đồ chuyển hoá năng lượng trong sinh giới*

IV. MỐI QUAN HỆ GIỮA TRAO ĐỔI CHẤT VÀ CHUYỂN HOÁ NĂNG LƯỢNG Ở CẤP TẾ BÀO VÀ CƠ THỂ

Trao đổi chất luôn gắn liền với chuyển hoá năng lượng, được thực hiện ở cấp cơ thể cũng như ở cấp tế bào.

Cơ thể lấy thức ăn, nước, muối khoáng, các chất khí,... từ môi trường vào cơ thể đồng thời thải các chất bài tiết, các chất bã, sản phẩm phân huỷ từ cơ thể ra môi trường. Tế bào hấp thụ các chất cần thiết từ cơ thể, tiến hành đồng hoá và dị hoá, tạo ra các chất bài tiết. Sau đó, các chất bài tiết này được vận chuyển qua màng sinh chất ra môi trường trong cơ thể rồi đến các cơ quan bài tiết để thải ra môi trường ngoài. Thông qua trao đổi chất, năng lượng được giải phóng, tích luỹ và huy động để cung cấp cho các hoạt động của tế bào và cơ thể.



Hình 1.3. *Mối quan hệ giữa chuyển hoá vật chất và năng lượng ở cấp tế bào và cơ thể*

4. Quan sát Hình 1.3, hãy mô tả mối quan hệ giữa trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở cấp tế bào và cơ thể. Cho ví dụ.

Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng trong cơ thể sinh vật có thể tiến hành độc lập được không? Tại sao?

V. CÁC PHƯƠNG THỨC TRAO ĐỔI CHẤT VÀ CHUYỂN HOÁ NĂNG LƯỢNG

Sinh vật tiến hành trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng theo phương thức tự dưỡng hoặc dị dưỡng.

1. Tự dưỡng

Tự dưỡng là phương thức trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở nhóm sinh vật có khả năng tự tổng hợp chất hữu cơ từ những chất vô cơ. Tự dưỡng bao gồm:

– *Quang tự dưỡng*: sử dụng nguồn năng lượng từ ánh sáng và nguồn carbon là CO_2 để tổng hợp chất hữu cơ; gặp ở thực vật, một số loài tảo,...

– *Hoá tự dưỡng*: sử dụng nguồn năng lượng từ quá trình oxi hoá khử các hợp chất vô cơ và nguồn carbon là CO_2 để tổng hợp chất hữu cơ; gặp ở một số vi khuẩn.

5. Hãy cho biết phương thức trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở thực vật.

6. Hãy phân tích vai trò của sinh vật tự dưỡng trong sinh giới.

Vai trò của sinh vật tự dưỡng trong sinh giới: Các sinh vật tự dưỡng được xếp vào nhóm sinh vật sản xuất ở các chuỗi và lưới thức ăn trong hệ sinh thái. Chất hữu cơ do các sinh vật tự dưỡng sản xuất là nguồn gốc để tạo thành các chất hữu cơ trong cơ thể sinh vật dị dưỡng. Ngoài ra, các sinh vật quang tự dưỡng có khả năng hấp thụ CO_2 và giải phóng O_2, góp phần điều hoà khí hậu, bảo vệ môi trường.

2. Dị dưỡng

Dị dưỡng là phương thức sinh vật lấy chất hữu cơ từ sinh vật tự dưỡng hoặc từ sinh vật dị dưỡng khác để tiến hành trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng. Dị dưỡng bao gồm:

– *Quang dị dưỡng:* sử dụng nguồn năng lượng từ ánh sáng và nguồn carbon là chất hữu cơ; gặp ở một số vi khuẩn.

– *Hoá dị dưỡng:* sử dụng nguồn năng lượng và nguồn carbon là chất hữu cơ; gặp ở động vật, nấm,...

Dựa vào vai trò của sinh vật tự dưỡng trong sinh giới, hãy giải thích vì sao người ta thường trồng nhiều cây xanh ở các công viên, khu dân cư,...

- *Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng có vai trò quan trọng đảm bảo cho sinh vật tồn tại và phát triển (cung cấp nguyên liệu để xây dựng cơ thể, cung cấp năng lượng cho các hoạt động sống và bài tiết các chất thải ra môi trường).*
- *Các dấu hiệu đặc trưng của trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở sinh vật gồm: thu nhận các chất từ môi trường và vận chuyển các chất trong cơ thể, biến đổi các chất và chuyển hoá năng lượng, thải các chất ra môi trường, được điều hoà thông qua hormone hoặc hệ thần kinh.*
- *Quá trình chuyển hoá năng lượng trong sinh giới gồm ba giai đoạn: tổng hợp, phân giải và huy động năng lượng.*
- *Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở cấp độ tế bào và cơ thể có mối quan hệ tác động qua lại, hỗ trợ lẫn nhau, đảm bảo cho cơ thể sinh vật tồn tại, phát triển và thống nhất với môi trường.*
- *Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng được thực hiện theo các phương thức: tự dưỡng (quang tự dưỡng và hoá tự dưỡng); dị dưỡng (quang dị dưỡng và hoá dị dưỡng).*
- *Sinh vật tự dưỡng có vai trò cung cấp thức ăn, O_2 cho các sinh vật dị dưỡng; hấp thụ CO_2, giải phóng O_2, góp phần điều hoà khí hậu, bảo vệ môi trường.*

Chân trời sáng tạo

BÀI 2

TRAO ĐỔI NƯỚC VÀ KHOÁNG Ở THỰC VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Nêu được khái niệm dinh dưỡng ở thực vật. Trình bày được vai trò của nước trong cây và vai trò sinh lí của một số nguyên tố khoáng đối với thực vật. Quan sát và nhận biết được một số biểu hiện của cây do thiếu khoáng.

– Dựa vào sơ đồ, mô tả được quá trình trao đổi nước gồm: hấp thụ nước ở rễ, vận chuyển nước ở thân và thoát hơi nước ở lá.

– Trình bày được cơ chế hấp thụ nước và khoáng ở tế bào lông hút của rễ.

– Nêu được sự vận chuyển các chất trong cây theo hai dòng: dòng mạch gỗ và dòng mạch rây. Nêu được sự vận chuyển các chất hữu cơ trong mạch rây cung cấp cho các hoạt động sống của cây và dự trữ trong cây. Trình bày được động lực vận chuyển nước và khoáng trong cây.

– Trình bày được cơ chế đóng, mở khí khổng thực hiện chức năng điều tiết quá trình thoát hơi nước. Giải thích được vai trò quan trọng của sự thoát hơi nước đối với đời sống của cây.

– Nêu được các nguồn cung cấp nitrogen cho cây. Trình bày được quá trình hấp thụ và biến đổi nitrate và ammonium ở thực vật.

– Phân tích được một số nhân tố ảnh hưởng đến trao đổi nước ở thực vật. Trình bày được các nhân tố ảnh hưởng đến quá trình dinh dưỡng khoáng ở cây. Ứng dụng được kiến thức này vào thực tiễn. Giải thích được sự cân bằng nước và việc tưới tiêu hợp lí; các phản ứng chống chịu hạn, chống chịu ngập úng, chống chịu mặn của thực vật và chọn giống cây trồng có khả năng chống chịu. Phân tích được vai trò của phân bón đối với năng suất cây trồng.

Quan sát Hình 2.1 và cho biết cây có biểu hiện như thế nào khi không được cung cấp đủ nước và đủ chất khoáng.



Cây đủ nước và chất khoáng | Cây bị thiếu nước | Cây bị thiếu khoáng

Hình 2.1. *Các trạng thái của cây*

I. VAI TRÒ CỦA TRAO ĐỔI NƯỚC VÀ KHOÁNG Ở THỰC VẬT

Dinh dưỡng ở thực vật là quá trình hấp thu và sử dụng chất dinh dưỡng trong cây. Nước và chất khoáng là những chất rất cần thiết cho đời sống của cây trồng.

1. Vai trò của nước ở thực vật

Đối với thực vật, nước đóng vai trò quan trọng trong các hoạt động sống và ảnh hưởng đến sự phân bố của thực vật trên Trái Đất.

– Nước là thành phần cấu tạo của tế bào, chiếm tỉ lệ trên 70 % khối lượng cơ thể. Nhờ có sức trương, nước đảm bảo cho tế bào và cơ thể thực vật có một hình dạng nhất định. Nước là môi trường sống của thực vật thuỷ sinh.

1. Tại sao thực vật cần phải hấp thụ nước?

– Nước là dung môi hoà tan các muối khoáng và các chất hữu cơ trong cây. Các chất hoà tan trong nước được vận chuyển đi khắp cơ thể.

– Nước tham gia vào các phản ứng sinh hoá, trao đổi chất trong tế bào (như phản ứng quang phân li nước trong quang hợp, các phản ứng thuỷ phân,...).

– Nước có vai trò điều hoà nhiệt độ giúp cây chống nóng, bảo vệ cây không bị tổn thương ở nhiệt độ cao. Sự thoát hơi nước ở lá và các bộ phận non làm giảm nhiệt độ trong cây, tạo điều kiện thuận lợi cho các hoạt động sinh lí và quá trình trao đổi chất diễn ra bình thường.

2. Vai trò của khoáng ở thực vật

Trong cơ thể thực vật, người ta đã phát hiện hơn 50 nguyên tố hoá học; trong đó có khoảng 17 nguyên tố thiết yếu trực tiếp tham gia quá trình chuyển hoá vật chất, nếu thiếu các nguyên tố này, cây không thể hoàn thành được chu trình sống (*Nguồn: Campbell Biology, Lisa A. Urry và cộng sự, 2021*).

Các nguyên tố khoáng có vai trò cấu trúc cơ thể và điều tiết các quá trình sinh lí, trao đổi chất trong cây. Mỗi nguyên tố khoáng đảm nhận vai trò cụ thể khác nhau. Khi bị thiếu hụt một nguyên tố khoáng (đa lượng hay vi lượng), cây có các biểu hiện có thể quan sát được bằng mắt thường (Bảng 2.1 và Hình 2.2) dẫn đến bị suy giảm sinh trưởng và phát triển.

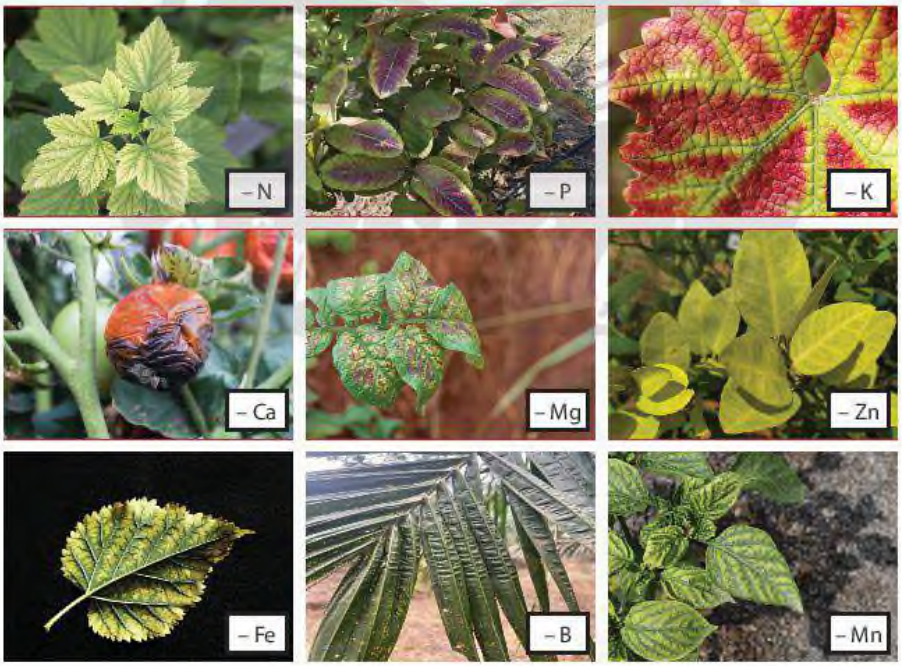
2. Xem Bảng 2.1, Hình 2.2 và liệt kê những biểu hiện của cây khi thiếu các nguyên tố khoáng.

Bảng 2.1. Vai trò của một số nguyên tố khoáng thiết yếu ở thực vật

Nguyên tố khoáng	Vai trò	Biểu hiện của cây khi bị thiếu nguyên tố khoáng
Các nguyên tố đa lượng		
Nitrogen (N)	Thành phần cấu tạo amino acid, nucleic acid, diệp lục, phytohormone, ATP, phytochrome,...	Cây sinh trưởng kém, lá hoá vàng.
Sulfur (S)	Thành phần cấu tạo amino acid, coenzyme A, vitamin,...	Rễ chậm lớn, lá hoá vàng.
Phosphorus (P)	Thành phần cấu tạo nucleic acid, phospholipid, ATP, ester phosphoric, coenzyme,...	Lá nhỏ, màu lục đậm chuyển dần sang màu đỏ, tía. Thân, rễ chậm lớn.
Silicon (Si)	Thành phần cấu tạo thành tế bào, tăng cường độ cứng và độ đàn hồi.	Cây yếu, dễ bị đổ ngã và nhiễm nấm bệnh.
Potassium (K)	Hoạt hoá enzyme, điều tiết đóng, mở khí khổng, cân bằng nước và ion, điều tiết áp suất thẩm thấu, thúc đẩy quá trình vận chuyển các chất.	Lá ngắn, hẹp, màu vàng nhạt; lá màu đỏ, vàng, khô, héo rũ.
Calcium (Ca)	Thành phần cấu tạo thành tế bào, hoạt hoá enzyme thuỷ phân ATP và phospholipid, trung hoà độ chua, truyền tín hiệu.	Mô phân sinh bị ức chế, thân rễ ngắn, lá mềm, chồi đỉnh bị chết; quả bị héo khô.
Magnesium (Mg)	Thành phần cấu tạo diệp lục, hoạt hoá enzyme vận chuyển phosphate.	Phiến lá vàng và xuất hiện các mô bị hoại tử.

Các nguyên tố vi lượng		
Boron (B)	Liên quan đến sinh trưởng của cây, hoạt động của mô phân sinh, tham gia vào quá trình kéo dài tế bào,…	Chồi bị thui chột. Lá non và đỉnh sinh trưởng có nhiều vết đốm đen. Ít hoa; quả rụng.
Chlorine (Cl)	Liên quan đến quang phân li nước, phân bào, cân bằng ion.	Lá nhỏ, ngọn lá bị héo và hoá vàng.
Zinc (Zn)	Tham gia hình thành diệp lục, hoạt hoá enzyme xúc tác phản ứng quang hợp, hô hấp, rối loạn trao đổi auxin,…	Cây sinh trưởng chậm. Lá bị biến dạng, ngắn, nhỏ và xoăn. Thân có đốt ngắn.
Iron (Fe)	Thành phần của cytochrome, tổng hợp diệp lục, hoạt hoá enzyme.	Phiến lá màu trắng, gân lá úa vàng.
Manganese (Mn)	Thành phần của enzyme oxi hoá khử, tham gia phản ứng quang phân li nước.	Gân lá mất màu và xuất hiện các đốm hoại tử.
Copper (Cu)	Hoạt hoá enzyme, vận chuyển điện tử.	Lá bị chuyển sang màu xanh đen và xuất hiện các đốm hoại tử ở lá non.
Molybdenum (Mo)	Tham gia trao đổi nitrogen.	Cây còi cọc. Phiến lá màu lục nhạt và xuất hiện các đốm hoại tử.

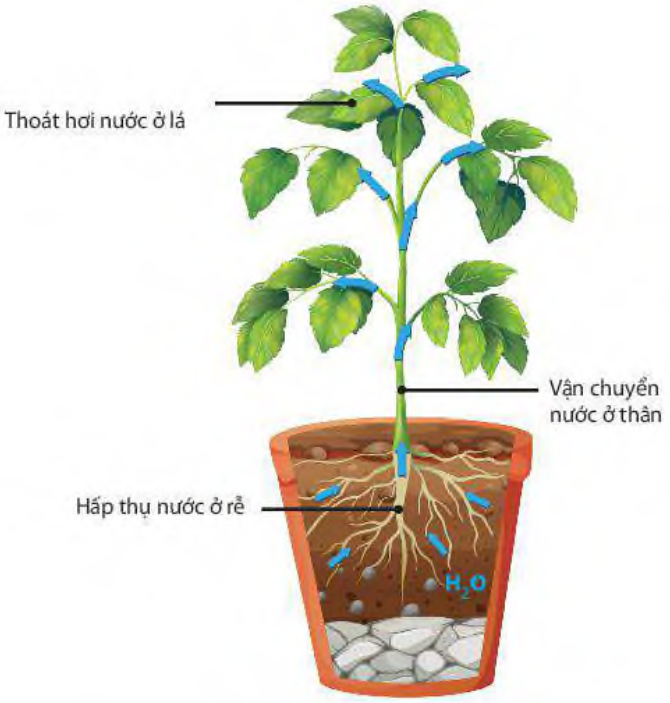
(Nguồn: Campbell Biology, Lisa A. Urry và cộng sự, 2021; Plant Physiology, Lincoln Taiz và cộng sự, 2010)



Hình 2.2. *Các biểu hiện của cây khi bị thiếu nguyên tố khoáng*

II. QUÁ TRÌNH TRAO ĐỔI NƯỚC VÀ KHOÁNG Ở THỰC VẬT

Trao đổi nước gồm ba giai đoạn xảy ra đồng thời và có quan hệ mật thiết với nhau: hấp thụ nước ở rễ, vận chuyển nước ở thân và thoát hơi nước ở lá (Hình 2.3). Do các chất khoáng tan trong nước và tồn tại ở trạng thái ion nên sự hấp thụ các ion khoáng trong đất cũng như sự vận chuyển khoáng trong cây gắn liền với sự hấp thụ và vận chuyển nước.



Hình 2.3. *Sơ đồ quá trình trao đổi nước trong cây*

3. Quan sát sơ đồ ở Hình 2.3, hãy mô tả sơ lược quá trình trao đổi nước trong cây.

1. Sự hấp thụ nước và khoáng ở rễ

Ở thực vật trên cạn, nước và các chất khoáng từ đất được hấp thụ chủ yếu qua các lông hút của rễ. Lông hút được hình thành từ tế bào biểu bì rễ, có thành tế bào mỏng, bề mặt không phủ lớp cutin, có không bào lớn. Số lượng lông hút nhiều và bề mặt tiếp xúc lớn, đảm bảo cho rễ hấp thụ nước và khoáng đạt hiệu quả tốt nhất. Ngoài ra, nước cũng có thể xâm nhập vào cây qua lá, thân non với lượng ít khi gặp mưa hoặc tưới nước cho cây. Ở cây thuỷ sinh, nước thấm trực tiếp qua bề mặt biểu bì của toàn bộ cây (rễ, thân, lá).

4. Cơ chế hấp thụ nước và khoáng ở rễ khác nhau như thế nào?

Hấp thụ nước

Rễ hấp thụ nước từ đất theo cơ chế thẩm thấu. Khi dịch trong tế bào lông hút có nồng độ chất tan cao hơn nồng độ của dung dịch đất, nước được vận chuyển thụ động từ đất vào lông hút.

Hấp thụ khoáng

Rễ hấp thụ khoáng theo hai phương thức:

– Cơ chế thụ động: các ion khoáng khuếch tán từ môi trường đất vào rễ (từ môi trường có nồng độ cao di chuyển vào dịch bào có nồng độ thấp hơn), theo cách hút bám trao đổi (giữa các ion khoáng bám trên bề mặt keo đất và trên bề mặt lông hút) hoặc di chuyển theo dòng nước (đối với các ion khoáng hoà tan trong nước).

– Cơ chế chủ động: các ion khoáng từ môi trường đất có nồng độ thấp di chuyển vào dịch bào có nồng độ cao hơn nhờ các chất vận chuyển và cần cung cấp năng lượng.

Ngoài ra, các nguyên tố khoáng còn có thể được lá cây hấp thụ qua bề mặt lá. Đây là cơ sở để thực hiện bón phân trên lá.

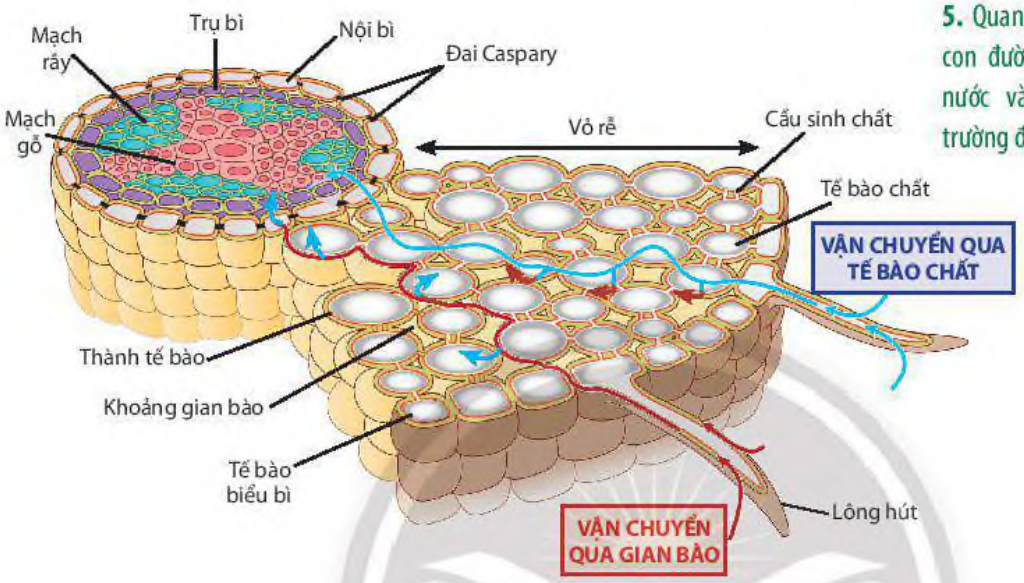
Vận chuyển nước và khoáng từ đất vào mạch gỗ của rễ

Sự vận chuyển nước và khoáng từ đất vào mạch gỗ của rễ theo hai con đường: con đường tế bào chất và con đường gian bào (Hình 2.4). Hai con đường này có thể chuyển đổi linh hoạt cho nhau.

Chân trời sáng tạo

– Con đường tế bào chất: Sau khi vào tế bào lông hút, nước và chất khoáng sẽ di chuyển từ tế bào chất của tế bào lông hút qua tế bào chất của các lớp tế bào kế tiếp của vỏ rễ thông qua các cầu sinh chất để vào mạch gỗ của rễ.

– Con đường gian bào: Nước và khoáng di chuyển qua thành của các tế bào và các khoảng gian bào để vào bên trong. Khi qua lớp nội bì có đai Caspary không thấm nước giúp điều tiết lượng nước và khoáng đi vào mạch gỗ của rễ.



Hình 2.4. *Sơ đồ quá trình hấp thụ, vận chuyển nước và khoáng ở rễ*

5. Quan sát Hình 2.4, hãy mô tả con đường hấp thụ, vận chuyển nước và muối khoáng từ môi trường đất vào mạch gỗ của rễ.

2. Sự vận chuyển các chất trong cây

Các chất được vận chuyển trong cây theo hai dòng: dòng mạch gỗ và dòng mạch rây.

Dòng mạch gỗ

Mạch gỗ được tạo thành do các tế bào hình ống có thành hoá gỗ cứng chắc nối liền với nhau.

Dòng mạch gỗ nối từ mạch gỗ của rễ lên mạch gỗ của thân và mạch gỗ của lá. Nước, các chất khoáng hoà tan và một số chất hữu cơ tổng hợp từ rễ được vận chuyển một chiều trong mạch gỗ của thân lên lá và các cơ quan ở phía trên.

6. Quan sát Hình 2.5 và cho biết sự vận chuyển các chất trong mạch gỗ và trong mạch rây xảy ra như thế nào.

Động lực làm cho các chất di chuyển trong dòng mạch gỗ là do:

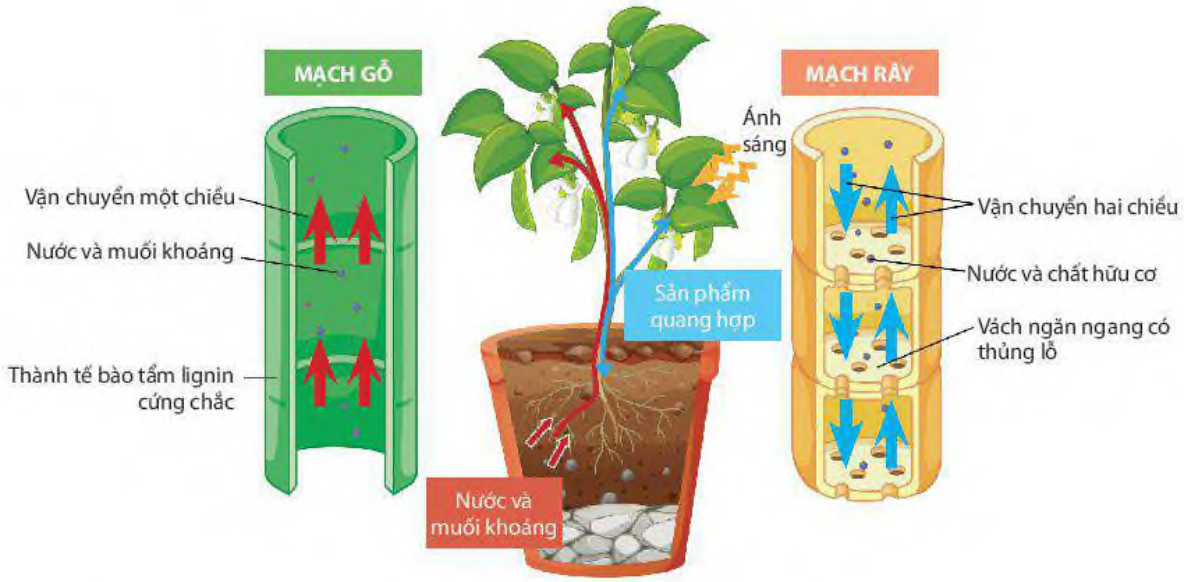
– Lực đẩy của rễ (do áp suất rễ).

– Lực kéo của lá (do thoát hơi nước).

– Lực liên kết giữa các phân tử nước và lực bám giữa phân tử nước với thành mạch dẫn.

Nhờ vậy, ở những cây cao, dòng mạch gỗ có thể vận chuyển đưa các chất lên cao hàng chục mét một cách dễ dàng.

Chân trời sáng tạo



Hình 2.5. *Sự vận chuyển các chất trong cây*

Dòng mạch rây

Mạch rây được tạo thành do các tế bào rây nối liền với nhau, xung quanh ống rây là các tế bào kèm.

Dòng mạch rây nối từ mạch rây của lá đến mạch rây của thân rồi xuống mạch rây của rễ. Dịch vận chuyển theo mạch rây có thành phần chủ yếu là các chất hữu cơ được tổng hợp từ lá; ngoài ra còn có các hormone, vitamin và các ion khoáng di động để cung cấp cho các hoạt động sống của cây ở nơi sử dụng hoặc tích luỹ ở các bộ phận dự trữ (củ, quả, hạt). Các chất vận chuyển trong mạch rây có thể theo hai chiều: đi từ cơ quan nguồn (lá, là nơi quang hợp tạo chất hữu cơ) đến cơ quan chứa (rễ, củ, quả, hạt; là nơi tích luỹ các sản phẩm dự trữ) hoặc theo chiều ngược lại từ cơ quan dự trữ đến cơ quan sử dụng (chồi non, lá non). Ngoài ra, nước cũng có thể vận chuyển ngang từ mạch gỗ sang mạch rây và ngược lại tuỳ theo nhu cầu của cây, đảm bảo cho quá trình vận chuyển chất tan diễn ra thuận lợi.

Động lực làm cho các chất di chuyển trong dòng mạch rây là do sự chênh lệch gradient nồng độ của các chất vận chuyển.

3. Sự thoát hơi nước ở lá

Sau khi được vận chuyển tới tế bào thịt lá, nước bốc hơi và khuếch tán để thoát ra ngoài không khí. Thoát hơi nước có thể được thực hiện ở bề mặt của nhiều cơ quan của cây như lá, cánh hoa, thân non, quả non,… nhưng chủ yếu xảy ra ở lá. Có hai con đường thoát hơi nước: thoát hơi nước qua bề mặt lá và thoát hơi nước qua khí khổng.

Thoát hơi nước qua bề mặt lá

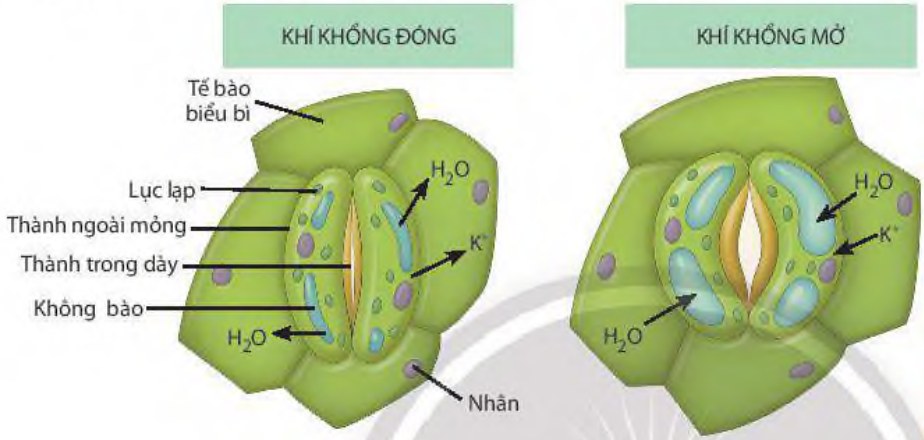
Hơi nước được khuếch tán từ khoảng gian bào của tế bào thịt lá qua lớp cutin bao phủ các tế bào biểu bì bề mặt lá. Ở các lá non, lớp cutin còn mỏng, sự thoát hơi nước qua cutin được thực hiện dễ dàng nhưng ở lá già, do lớp cutin dày thêm làm cho sự thoát hơi nước qua cutin giảm dần. Lá của các thực vật chịu hạn có tầng cutin dày giúp cây chống mất nước.

Chân trời sáng tạo

Thoát hơi nước qua khí khổng

Sự thoát hơi nước ở lá được thực hiện chủ yếu qua khí khổng và phụ thuộc vào số lượng và sự đóng, mở của khí khổng.

Khí khổng do tế bào biểu bì tạo nên, được cấu tạo từ hai tế bào hình hạt đậu quay vào nhau tạo ra một khe hở nhỏ, bên dưới là khoảng gian bào, xung quanh là các tế bào biểu bì. Thành của tế bào khí khổng có cấu tạo không đều: thành trong dày, thành ngoài mỏng. Vì vậy, khi tế bào trương nước, thành ngoài dãn nhiều hơn làm cho hai tế bào này uốn cong lại và khí khổng mở ra. Ngược lại, khi tế bào mất trương nước, thành ngoài co lại làm cho khí khổng đóng (Hình 2.6).



Hình 2.6. *Sự đóng, mở của khí khổng*

Sự trương nước hoặc mất trương nước của tế bào khí khổng phụ thuộc vào các yếu tố bên trong cơ thể cũng như các yếu tố từ môi trường, được điều tiết bởi ánh sáng và stress:

– Ánh sáng là tác nhân thúc đẩy quá trình quang hợp, làm tăng nồng độ đường trong tế bào khí khổng; đồng thời hoạt hoá bơm ion trên màng tế bào khí khổng dẫn đến tăng nồng độ các ion K^+, Cl^-, NO_3^-,... trong tế bào. Điều này làm tăng áp suất thẩm thấu của tế bào khí khổng dẫn đến sự trương nước và khí khổng mở ra. Tuy nhiên, nếu cường độ ánh sáng quá mạnh làm tăng nhiệt độ lá, tế bào khí khổng bị mất nước làm cho khí khổng đóng lại.

– Khi cây bị stress (nóng, hạn, mặn,...), trong cây sẽ tăng cường tổng hợp abscisic acid thúc đẩy bơm ion vận chuyển K^+ ra khỏi tế bào khí khổng; tế bào mất sức trương nước làm khí khổng đóng, hạn chế sự mất nước.

Vai trò của thoát hơi nước

Sự thoát hơi nước ở lá tạo động lực đầu trên của dòng mạch gỗ, là lực kéo giúp nước và khoáng vận chuyển từ rễ lên các bộ phận của cây trên mặt đất, đến đỉnh ngọn của thân.

Thoát hơi nước có tác dụng hạ nhiệt độ bề mặt lá vào những ngày nắng nóng, đảm bảo cho các quá trình sinh lí trong tế bào và cơ thể thực vật xảy ra bình thường.

7. Sự thoát hơi nước ở lá được thực hiện như thế nào? Hãy giải thích nguyên nhân gây nên sự đóng, mở của khí khổng.

8. Sự thoát hơi nước có vai trò như thế nào đối với đời sống của cây?

Quan sát bảng số liệu về số lượng khí khổng ở hai mặt lá của các loài thực vật bên dưới. Hãy rút ra nhận xét về sự phân bố của khí khổng ở lá cây Một lá mầm và lá cây Hai lá mầm. Sự phân bố khí khổng ở các loài thực vật này có liên quan gì đến môi trường sống của chúng?

Loài cây	Số lượng khí khổng/mm² lá	
	Mặt trên	Mặt dưới
Một lá mầm		
Kiểu mạch	25	23
Lúa mì	33	14
Ngô	52	68
Hai lá mầm		
Đậu đũa	40	281
Khoai tây	51	161
Hướng dương	85	156

(Nguồn: Giáo trình Sinh lí thực vật Hoàng Minh Tấn và cộng sự, 2006)

Có ý kiến cho rằng: "Ở thời điểm buổi trưa hè nắng nóng, người nông dân nên tưới bổ sung nước để cây trồng tăng cường quang hợp và đạt năng suất cao". Em có đồng ý với ý kiến này không? Giải thích.

Mặt khác, trong quá trình thoát hơi nước, khí khổng mở ra tạo điều kiện diễn ra sự trao đổi khí CO_2 và O_2 giữa cơ thể và môi trường.

Đọc thêm



Hình 2.7. *Hiện tượng rỉ nhựa ở thân cây sắn (khoai mì) (Manihot esculenta), họ Thầu dầu* (Euphorbiaceae) *bị cắt ngang*



Hình 2.8. *Hiện tượng ứ giọt ở mép lá cây Nam thiên trúc (Nandina domestica), họ Hoàng mộc* (Berberidaceae)

Áp suất rễ là lực đẩy của nước từ mạch gỗ của rễ lên mạch gỗ của thân, thể hiện ở hiện tượng rỉ nhựa và hiện tượng ứ giọt.

– Rỉ nhựa là hiện tượng khi cắt ngang cây ở gần gốc sẽ thấy nước rỉ ra ở vết cắt do áp suất rễ đẩy nước từ gốc lên.

– Ứ giọt là hiện tượng các giọt nước ứ ra trên mép lá trong điều kiện không khí bão hoà hơi nước (không có thoát hơi nước kéo nước lên, chỉ do áp suất rễ đẩy nước lên và ứ ra trên mép lá).

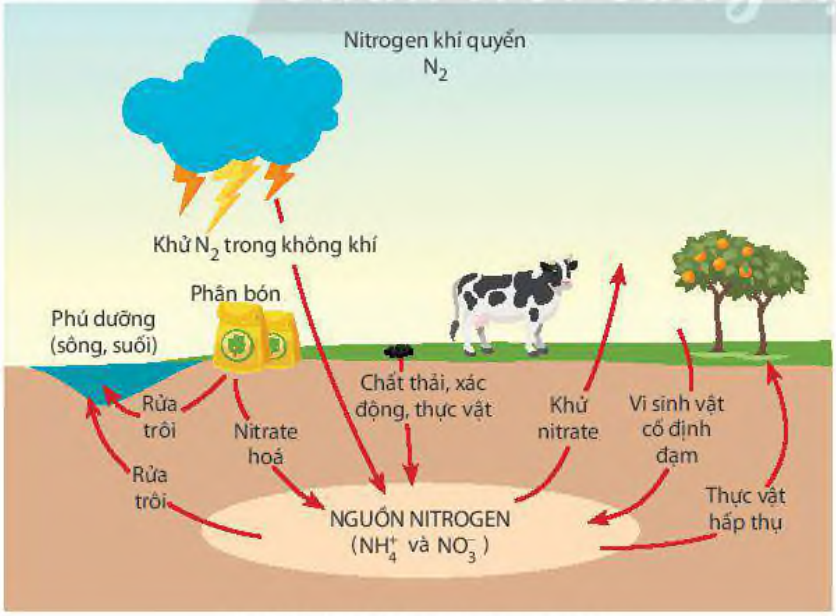
III. DINH DƯỠNG NITROGEN Ở THỰC VẬT

1. Vai trò của nitrogen

Nitrogen là nguyên tố dinh dưỡng khoáng thiết yếu, là thành phần tham gia cấu tạo nhiều hợp chất sinh học quan trọng (protein, nucleic acid, diệp lục, ATP,...) và tham gia điều tiết các quá trình trao đổi chất của tế bào thực vật.

2. Nguồn cung cấp nitrogen cho thực vật

Thực vật hấp thụ nitrogen dưới dạng NH_4^+ và NO_3^- được tạo ra từ hoạt động cố định nitrogen khí quyển của các vi sinh vật, tác dụng của sấm chớp, sự phân huỷ xác động, thực vật và phân bón do con người cung cấp (Hình 2.9).



Hình 2.9. *Các nguồn cung cấp nitrogen cho cây*

9. Quan sát Hình 2.9 và cho biết nguồn nitrogen cung cấp cho cây được tạo ra từ những hoạt động nào.

Hiện tượng nào trong tự nhiên được con người ứng dụng để sản xuất phân đạm?

3. Quá trình trao đổi nitrogen trong cây

+ Quá trình khử NO_3^-

Khi được hấp thụ vào cây, dạng nitrogen oxi hoá (NO_3^-) được biến đổi thành dạng khử (NH_4^+):

$$NO_3^-\ \text{(nitrate)} \xrightarrow{\text{Nitrate reductase}} NO_2^-\ \text{(nitrite)} \xrightarrow{\text{Nitrite reductase}} NH_4^+\ \text{(ammonium)}$$

+ Quá trình đồng hoá NH_4^+

Trong mô thực vật, NH_4^+ được đồng hoá để tạo thành các amino acid và các amide (theo con đường amin hoá các keto acid và chuyển vị amin):

10. Khi được hấp thụ vào trong cây, các dạng nitrogen được chuyển hoá như thế nào?

Con đường đồng hoá	Phản ứng minh hoạ
Keto acid + NH_4^+ → Amino acid	α-ketoglutaric acid + NH_4^+ → Glutamic acid
Amino acid + Keto acid → Keto acid + Amino acid	Glutamic acid + Pyruvic acid → α-ketoglutaric acid + Alanin
Amino acid + NH_4^+ → Amide	Glutamic acid + NH_4^+ → Glutamine
Amide + Keto acid → Amino acid + Amino acid	Glutamine + α-ketoglutaric acid → 2 Glutamic acid

Sự hình thành amide (có hai gốc amin) được xem là con đường khử độc NH_4^+ dư thừa, đồng thời tạo ra nguồn dự trữ NH_4^+ cho quá trình tổng hợp amino acid khi cần thiết.

Từ các amino acid, thực vật tạo ra các protein và các hợp chất thứ cấp khác.

IV. CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN TRAO ĐỔI NƯỚC VÀ DINH DƯỠNG KHOÁNG Ở THỰC VẬT

Sự trao đổi nước và dinh dưỡng khoáng ở thực vật bị chi phối bởi các nhân tố ánh sáng, độ ẩm, nhiệt độ, các tính chất của đất (như độ thoáng khí của đất, nồng độ dung dịch đất, độ pH của đất).

1. Ánh sáng

Ánh sáng có liên quan chặt chẽ đến quá trình quang hợp nên có ảnh hưởng đến quá trình trao đổi nước và dinh dưỡng khoáng ở thực vật.

Ánh sáng ảnh hưởng đến sự thoát hơi nước; sự đóng, mở khí khổng và quá trình quang hợp. Sản phẩm chất hữu cơ của quang hợp được chuyển xuống rễ là nguồn nguyên liệu cho quá trình hô hấp, tạo năng lượng cung cấp cho sự hấp thụ và vận chuyển chủ động các chất trong cây.

Bảng 2.2. Ảnh hưởng của ánh sáng đèn LED đến sự hấp thụ khoáng của cây xà lách (*Lactuca sativa* L.)

Tia sáng	Hàm lượng khoáng hấp thụ (mg/kg)				
	N	P	K	Ca	Mg
Đỏ	673	68	0,32	29,9	119
Xanh dương	649	56	0,38	18,1	173
Đỏ + Xanh dương	242	38	0,37	38,7	173

(Nguồn: Effect of LEDs (Light Emitting Diodes) Irradiation on Growth and Mineral Absorption of Lettuce (Lactuca sativa L.), Yong Seub Shin et al, Journal of Bio-Environment Control, 2012, 21 (3): 180-185)

Chân trời sáng tạo

Ví dụ: Ở xà lách, các tia đơn sắc bằng đèn LED có ảnh hưởng đến sự hấp thụ các chất khoáng theo các mức độ khác nhau (Bảng 2.2).

Trong trồng trọt, cần đảm bảo mật độ gieo trồng, hướng phơi sáng, độ che bóng,... nhằm đảm bảo cung cấp đủ ánh sáng theo nhu cầu của cây.

2. Độ ẩm

Khi độ ẩm trong đất tăng, sự hấp thụ nước của rễ càng mạnh. Hàm lượng nước tự do trong đất cao giúp hoà tan nhiều ion khoáng, do đó, nó dễ dàng hấp thụ theo dòng nước vào rễ; nhưng nếu lượng nước trong đất tăng quá mức sẽ gây ngập úng. Ngược lại, khi độ ẩm của đất quá thấp sẽ gây khô hạn, rễ cây không hút đủ nước, sự thoát hơi nước bị giảm đi, ảnh hưởng bất lợi cho đời sống của cây.

Ví dụ: Nghiên cứu ở cây nha đam đã cho thấy khi độ ẩm đất giảm ở mức khô hạn thì cường độ thoát hơi nước cũng giảm theo (Bảng 2.3).

Khi độ ẩm không khí càng thấp thì cường độ thoát hơi nước càng mạnh. Nếu kết hợp độ ẩm thấp với nhiệt độ cao thì thoát hơi nước diễn ra càng mạnh có thể gây ra hạn không khí. Khi độ ẩm không khí cao thì thoát hơi nước giảm đi.

Trong thực tiễn sản xuất, cần tưới đủ nước cho cây trồng để cây sinh trưởng và phát triển tốt.

Bảng 2.3. Ảnh hưởng của độ ẩm đất đến cường độ thoát hơi nước của cây nha đam (*Aloe vera* L.) sau 9 ngày xử lí hạn

Thời điểm	Độ ẩm đất (%)	Cường độ thoát hơi nước (g/dm^2/giờ)
Ngày thứ 1	16,067	0,095
Ngày thứ 9	1,307	0,033

(Nguồn: Ảnh hưởng của việc xử lí hạn đến một số chỉ tiêu sinh lí, sinh hoá cây nha đam (Aloe vera L.), Nguyễn Thị Quỳnh Trang, Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm thành phố Hồ Chí Minh (64, 2014): 172-180)

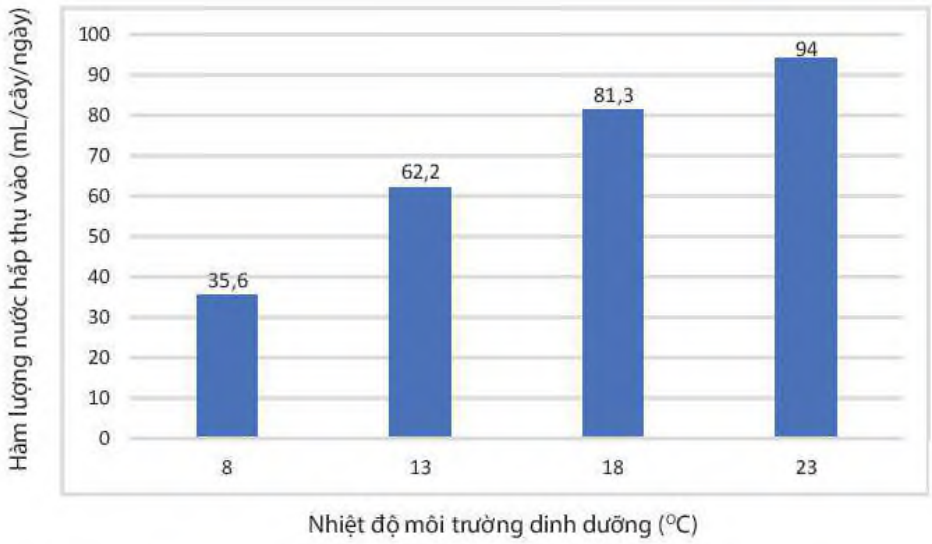
3. Nhiệt độ

Sự hấp thụ nước và khoáng ở rễ có liên quan đến nhiệt độ môi trường đất. Trong giới hạn nhiệt độ của cây, khi nhiệt độ thấp, độ nhớt và tính thấm của chất nguyên sinh bị giảm nên tốc độ khuếch tán các chất khoáng chậm đi và khi tăng nhiệt độ lên, sự hấp thụ các chất khoáng cũng tăng lên. Nếu nhiệt độ tăng lên quá cao, hệ rễ bị tổn thương, tốc độ hút khoáng giảm dần và cây sẽ chết. Ngoài ra, khi nhiệt độ được đảm bảo sẽ thúc đẩy quá trình hô hấp ở rễ cung cấp năng lượng cho sự hút khoáng chủ động. Ví dụ: Khi trồng cây dâu tây bằng phương pháp thuỷ canh, nhiệt độ môi trường dinh dưỡng thay đổi (trong giới hạn sinh thái về nhiệt độ) có ảnh hưởng đến sự hấp thụ nước của cây (Hình 2.10).

11. Từ thông tin ở Bảng 2.3, hãy rút ra nhận xét về sự ảnh hưởng của độ ẩm đất đến cường độ thoát hơi nước của cây nha đam.

12. Nhiệt độ môi trường đất, nhiệt độ của không khí ảnh hưởng như thế nào đến quá trình trao đổi nước và khoáng ở thực vật?

Nhiệt độ của không khí có ảnh hưởng đến sự thoát hơi nước của cây. Khi nhiệt độ tăng, sự thoát hơi nước diễn ra mạnh làm cho cây không bị đốt nóng và làm tăng sự hút nước và khoáng; nếu nhiệt độ tăng quá cao, khí khổng đóng lại làm giảm thoát hơi nước. Khi nhiệt độ thấp, sự thoát hơi nước chậm lại làm giảm động lực kéo của dòng nước đi lên trong mạch dẫn.



Hình 2.10. *Ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường dinh dưỡng đến sự hấp thụ nước của cây dâu tây trồng thuỷ canh*
(Nguồn: Effects of Root Temperature on the Absorption of Water and Mineral Nutrients by Strawberry Plants "Reiko" Grown Hydroponically - Yuji Udagawa, Tadashi Ito, Kiyoshi Gomi – Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 1991, 59(4): 711-717)

Trong thực tiễn sản xuất, cần đảm bảo nhiệt độ phù hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng; đặc biệt khi trồng cây trong nhà màng, nhà kính cần có chế độ thông khí tốt giúp ổn định nhiệt độ. Khi trời rét, cần che chắn cho cây trồng và bón bổ sung phân giàu K.

4. Tính chất của đất

Độ thoáng khí của đất làm tăng hàm lượng O_2 trong đất giúp cho rễ hô hấp mạnh, cung cấp đủ năng lượng cần thiết cho sự hút nước và khoáng.

Nồng độ dung dịch đất phù hợp sẽ tạo thuận lợi cho sự hấp thụ nước và khoáng của rễ. Nếu nồng độ của dung dịch đất cao hơn nồng độ dịch bào thì lông hút không thể hút được nước từ đất mà còn bị mất nước vào đất gây nên hạn sinh lí. Trường hợp này thường gặp khi cây sinh trưởng trên đất mặn, đất phèn hay bón phân khoáng quá liều lượng. Độ pH của đất từ 6 – 6,5 thích hợp cho sự hấp thụ khoáng của thực vật.

Trong thực tiễn, cần làm đất tơi xốp nhằm tăng độ thoáng khí cho đất, bón vôi để điều chỉnh độ pH cho đất chua phèn.

V. ỨNG DỤNG THỰC TIỄN CỦA TRAO ĐỔI NƯỚC VÀ DINH DƯỠNG KHOÁNG

Trong trồng trọt, cần thực hiện các biện pháp tưới tiêu, bón phân hợp lí nhằm đạt được năng suất cao.

1. Tưới nước hợp lí cho cây trồng

Tưới nước hợp lí là đảm bảo được sự cân bằng nước trong cây, nghĩa là phải dựa trên mối tương quan giữa lượng nước hấp thụ vào và lượng nước thoát hơi ra. Nhu cầu nước của cây phụ thuộc vào các yếu tố như:

13. Để tưới nước hợp lí cho cây trồng cần dựa vào những yếu tố nào?

– *Loài cây:* cây trên cạn được chia ra các nhóm: cây hạn sinh (cần rất ít nước), cây trung sinh (cần lượng nước vừa phải) và cây ẩm sinh (cần nhiều nước).

– *Thời kì sinh trưởng của cây:* giai đoạn đâm chồi, đẻ nhánh, ra hoa (cần nhiều nước), giai đoạn tạo quả, hạt (cần ít nước).

– *Loại đất trồng:* đất cát (ít giữ nước), đất sét (giữ nước),...

– *Điều kiện thời tiết:* khô hạn (cần tưới nước), mưa nhiều, ngập úng (cần tiêu nước).

Khi tưới nước cần đảm bảo nguyên tắc: tưới khi cây cần, tưới đủ và tưới đúng cách.

Cây bị thiếu nước sẽ rơi vào trạng thái héo; nếu thời gian héo kéo dài sẽ gây ra các tổn thương trong tế bào, mô, cơ quan làm cho sự sinh trưởng và phát triển bị suy giảm, thậm chí có thể bị chết.

Trạng thái mất cân bằng nước còn xảy ra khi cây sống ở điều kiện mặn, ngập úng, hô hấp của rễ bị suy giảm nghiêm trọng dẫn đến không đủ năng lượng cung cấp cho quá trình hút khoáng.

Thực vật có các phản ứng chống chịu hạn, mặn, ngập úng bằng cách hình thành các đặc điểm hình thái giải phẫu thích nghi (lá giảm kích thước, biến thành gai, lá có tầng cutin dày và nhiều lông che chở phủ trên bề mặt, khí khổng nằm sâu dưới biểu bì lá, thân mọng nước, có mô xốp, có ống thông khí, có rễ thở,...) hoặc biến đổi các quá trình sinh lí, sinh hoá (giảm cường độ thoát hơi nước, tăng tổng hợp protein chống chịu, tăng áp suất thẩm thấu của dịch bào,...).

Ngoài ra, con người có thể tiến hành chọn lọc, chuyển gene, lai tạo ra các giống cây trồng có tính chống chịu hoặc tiến hành các biện pháp cải tạo đất, tôi luyện hạt giống, xây dựng chế độ phân bón phù hợp,... để tăng cường sự chống chịu cho cây trồng.

2. Bón phân hợp lí cho cây trồng

Phân bón có vai trò quan trọng trong dinh dưỡng khoáng nhằm cung cấp các chất cần thiết cho sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng, giúp cây trồng có khả năng tăng cường tính chống chịu với những điều kiện bất lợi của môi trường như khô hạn, ngập úng, nhiệt độ cao, rét, mặn.



14. Để bón phân hợp lí cho cây trồng cần dựa vào những yếu tố nào?

Bón phân hợp lí phải xác định và đáp ứng đúng nhu cầu của cây, dựa vào nhiều yếu tố như: đúng thành phần dinh dưỡng cho từng loại cây và thời kì sinh trưởng (sử dụng phối hợp phân khoáng, phân hữu cơ và phân vi sinh), đúng liều lượng, phù hợp với thành phần đất và điều kiện thời tiết, mùa vụ.

Về cách bón, ngoài việc bón phân vào đất (bón lót trước khi trồng, bón thúc theo từng giai đoạn sinh trưởng của cây), người ta còn sử dụng phun dung dịch dinh dưỡng vào lá.

Người ta đã sử dụng các nguyên tố vi lượng phối hợp với nguyên tố đa lượng để xử lí nhằm tăng tính chống chịu cho các cây nông nghiệp, cây công nghiệp và đã thu được kết quả tốt.

Mặt khác, việc tưới nước và bón phân hợp lí còn giúp tiết kiệm nguồn nước, không gây ô nhiễm môi trường và đảm bảo được nguồn thực phẩm sạch, bảo vệ sức khoẻ cho người tiêu dùng.

- *Nước và chất khoáng là những chất cần thiết của thực vật, được hấp thụ để xây dựng chất sống cho cơ thể. Nước là thành phần cấu tạo của tế bào, là dung môi hoà tan nhiều chất, tham gia vào các phản ứng sinh hoá, trao đổi chất, điều hoà nhiệt độ, tham gia vận chuyển các chất trong cơ thể thực vật. Các chất khoáng có vai trò tham gia xây dựng cấu trúc cơ thể thực vật và điều tiết các quá trình sinh lí trao đổi chất.*
- *Quá trình trao đổi nước và khoáng ở trong cây được thực hiện đồng thời qua các giai đoạn: hấp thụ nước ở rễ, vận chuyển nước ở thân và thoát hơi nước ở lá.*

  + Rễ hấp thụ nước và khoáng từ đất qua các lông hút vào mạch gỗ.

  + Dòng mạch gỗ vận chuyển nước, khoáng và các chất hữu cơ tổng hợp từ rễ. Dòng mạch rây vận chuyển các chất hữu cơ được tổng hợp từ lá cung cấp cho các hoạt động sống của cây và để dự trữ.

  + Sự thoát hơi nước tạo lực hút kéo nước từ dưới lên, điều hoà nhiệt độ làm cho cây không bị đốt nóng; trong quá trình thoát hơi nước, khí khổng mở ra tạo điều kiện để cây trao đổi khí với môi trường bên ngoài.
- *Sự hấp thụ các ion khoáng trong đất gắn liền với sự hấp thụ nước. Các ion khoáng xâm nhập vào tế bào lông hút theo hai cơ chế: cơ chế bị động và cơ chế chủ động.*
- *Trong tự nhiên, nitrogen có mặt trong không khí và trong đất, để cây hấp thụ được phải chuyển hoá thành dạng NO_3^- và NH_4^+. Khi hấp thụ vào cây, NO_3^- được khử thành NH_4^+; sau đó NH_4^+ được đồng hoá thành các hợp chất hữu cơ trong cây.*
- *Trao đổi nước và dinh dưỡng khoáng ở thực vật chịu ảnh hưởng của các nhân tố như: ánh sáng, độ ẩm, nhiệt độ, tính chất của đất (độ thoáng khí, nồng độ dung dịch đất, độ pH,...).*
- *Cân bằng nước là tương quan giữa lượng nước hấp thụ vào và lượng hơi nước thoát ra.*
- *Trong trồng trọt, cần thực hiện các biện pháp tưới tiêu, bón phân hợp lí nhằm đạt được hiệu quả sản xuất.*
- *Khi cây chịu tác động của những điều kiện bất lợi như hạn, mặn, ngập úng sẽ hình thành phản ứng chống chịu; con người có thể tiến hành các biện pháp kĩ thuật để tăng tính chống chịu cho cây trồng.*

BÀI 3

THỰC HÀNH: THÍ NGHIỆM TRAO ĐỔI NƯỚC Ở THỰC VẬT VÀ TRỒNG CÂY BẰNG THUỶ CANH, KHÍ CANH

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Thực hiện được các thí nghiệm chứng minh sự hút nước ở rễ; vận chuyển nước ở thân và thoát hơi nước ở lá.
– Thực hành tưới nước chăm sóc cây.
– Thực hành quan sát được cấu tạo khí khổng ở lá.
– Thực hiện được các bài thực hành về thuỷ canh, khí canh.

I. CHUẨN BỊ

Dụng cụ: Cốc thuỷ tinh hoặc cốc nhựa, thùng xốp, kẹp gỗ, ống nhỏ giọt, kim mũi mác, kính hiển vi, giấy thấm, lam kính, lamen, túi nylon trong và lớn.

Hoá chất: mực tím, phân NPK, dung dịch trồng thuỷ canh.

Mẫu vật: Cây đậu xanh (hoặc cà chua, đậu tương,...) có đủ rễ, thân, lá; cành hoa trắng (cúc, huệ,...); hạt giống (đậu, lúa, ngô); xơ dừa; đoạn phim hoặc hình ảnh về mô hình trồng cây khí canh.

II. CÁCH TIẾN HÀNH

1. Đặt câu hỏi nghiên cứu

Hãy xác định vấn đề được nêu ra trong mỗi hiện tượng thực tiễn sau đây và đặt ra các câu hỏi nghiên cứu về hiện tượng mà em quan sát được.

1. Sau khi cho nước vào chậu cây một thời gian thì đất trong chậu bị khô.

2. Hoa khi còn ở trên cây bao giờ cũng tươi cho đến lúc tàn.

3. Quan sát bằng kính hiển vi sẽ thấy được thành phần cấu tạo của khí khổng.

4. Nơi nào có cây xanh ở đó độ ẩm không khí cao.

5. Trồng cây chỉ cần tưới một lượng nước vừa đủ.

6. Một số cây có thể sinh trưởng, phát triển không cần đất.

STT	Nội dung vấn đề	Câu hỏi nghiên cứu
1	Tìm hiểu nước tưới vào chậu đã đi đâu.	Phải chăng nước đã đi vào trong cây?
2	...	...

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	Rễ cây đã hút nước.	Lấy hai cốc thuỷ tinh chứa lượng nước bằng nhau, một cốc có cắm cây, một cốc không có cây. Quan sát và nhận biết.
2	...	...

3. Thiết kế nghiên cứu kiểm chứng giả thuyết

Các nhóm tiến hành bố trí công thức thí nghiệm (gồm mẫu đối chứng và mẫu thí nghiệm), so sánh kết quả giữa các công thức thí nghiệm để chứng minh cho nội dung giả thuyết đã 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 bên dưới.

a. Thí nghiệm chứng minh sự hút nước ở rễ

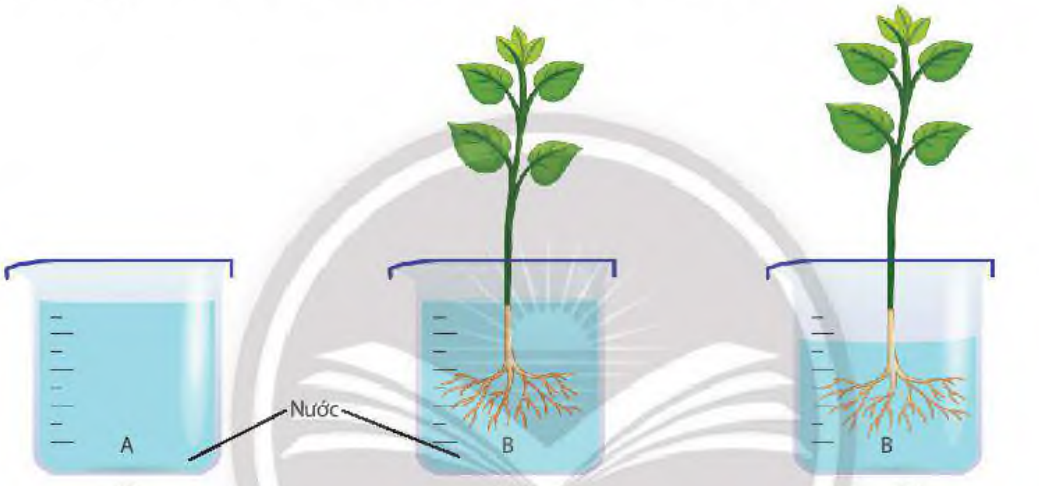
Bước 1: Chuẩn bị trước hai cốc thuỷ tinh có thể tích bằng nhau:

– Cốc A không cắm cây, đổ đầy nước.

– Cốc B cắm một cây nhỏ có đủ rễ, thân, lá; đổ đầy nước.

Đậy nắp hai cốc để tránh bay hơi nước (nắp cốc B có đục lỗ để cây xuyên qua) (Hình 3.1).

Bước 2: Sau 3 ngày, quan sát mực nước ở hai cốc và rút ra nhận xét.



(1) Đối chứng | (2) Cây khi bắt đầu thí nghiệm | (3) Cây sau 3 ngày thí nghiệm

Hình 3.1. *Thí nghiệm chứng minh sự hút nước ở rễ*

b. Thí nghiệm chứng minh sự vận chuyển nước trong thân

Bước 1: Chuẩn bị hai cốc thuỷ tinh A và B bằng nhau. Đổ nước đầy hai cốc. Cốc B nhỏ thêm mực (tím/đỏ/xanh) để dễ quan sát. Mỗi cốc cắm một cành hoa trắng (Hình 3.2).

Chú ý

Cần sắp xếp cho phù hợp giữa thể tích của cốc, độ lớn của cây và lượng nước đổ vào sao cho đến lúc quan sát, cốc vẫn còn nước để cây không bị héo.



(1) Đối chứng | (2) Cành hoa khi bắt đầu thí nghiệm | (3) Cành hoa sau 2 ngày thí nghiệm

Hình 3.2. *Thí nghiệm chứng minh sự vận chuyển nước trong thân*

Bước 2: Sau một thời gian, quan sát mực nước và màu sắc của hoa ở hai cốc và rút ra nhận xét (càng để lâu thì quan sát càng rõ).

Bước 3: Dùng dao cắt dọc một đoạn thân ở mỗi cành hoa. Dùng kính lúp quan sát màu sắc bên trong thân của hai cành hoa ở hai cốc và rút ra nhận xét.

c. Thí nghiệm chứng minh sự thoát hơi nước ở lá

Bước 1: Chuẩn bị trước hai chậu cây cùng loại có độ tuổi và kích cỡ bằng nhau.

Bước 2:

– Chậu (1): Cắt bỏ hết lá, chỉ còn lại rễ, thân, cành.

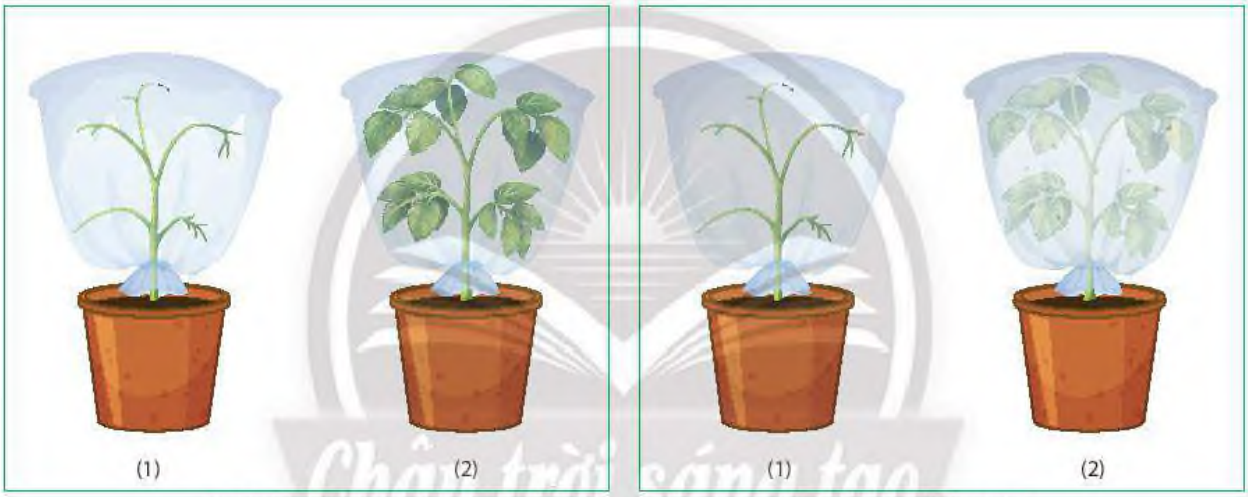
– Chậu (2): Để nguyên, cây còn tất cả rễ, thân, cành, lá.

Bước 3: Dùng hai túi nylon trắng có kích thước phù hợp trùm lên hai cây ở hai chậu.

Bước 4: Sau khoảng 1 giờ, quan sát thành túi nylon ở hai chậu và rút ra nhận xét.

Chú ý

Học sinh quan sát và nhận biết thành túi nylon bị mờ đi vì hơi nước.



Cây khi bắt đầu thí nghiệm | Cây sau 1 giờ thí nghiệm

Hình 3.3. *Thí nghiệm chứng minh sự thoát hơi nước ở lá*

d. Thực hành tưới nước chăm sóc cây

Bước 1: Chuẩn bị ba cây (cà chua/đậu xanh/đậu tương,...) có cùng độ tuổi, trồng trong ba chậu không thủng lỗ ở đáy có cùng kích thước (đường kính 20 cm, cao 25 cm), lượng đất trồng, chế độ bón phân giống nhau (2 g phân NPK/chậu).

Chú ý

Chậu không thủng lỗ ở đáy để nước không chảy ra ngoài.

Bước 2: Hằng ngày tưới nước cho ba chậu theo chế độ khác nhau:

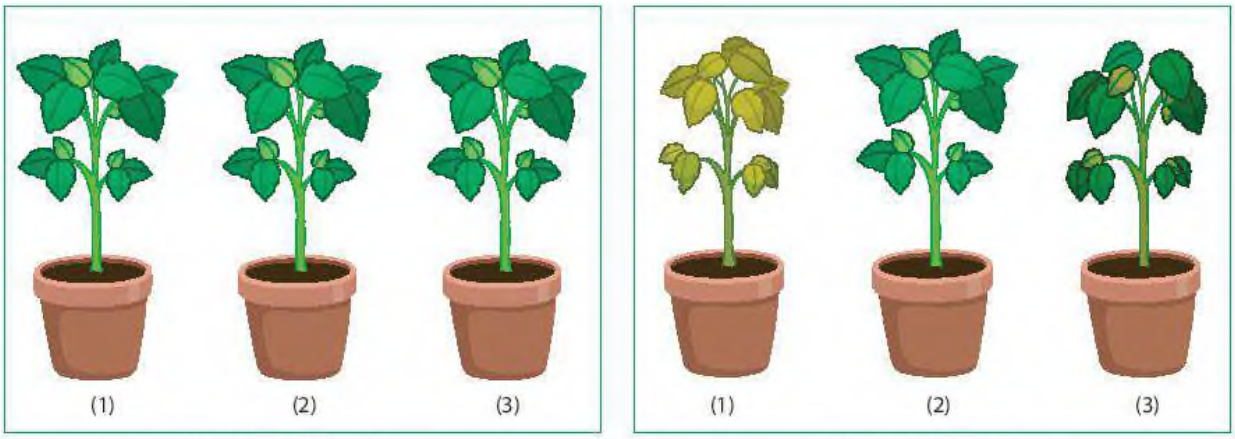
– Chậu (1): không tưới.

– Chậu (2): tưới 100 mL nước, 1 lần/ngày vào buổi sáng sớm.

– Chậu (3): tưới 2 lần/ngày vào buổi sáng sớm và buổi chiều tối, mỗi lần tưới nước ngập đất trong chậu.

Chân trời sáng tạo

Bước 3: Sau 1 tuần, quan sát và so sánh hình thái của các cây ở ba chậu và rút ra nhận xét.



Cây khi bắt đầu thí nghiệm

Cây sau 1 tuần thí nghiệm

Hình 3.4. *Thí nghiệm tưới nước chăm sóc cây*

e. Thực hành quan sát khí khổng ở lá mồng tơi dưới kính hiển vi

Bước 1: Chuẩn bị tiêu bản hiển vi:

– Dùng kim mũi mác tách biểu bì dưới của lá một hình vuông, mỗi chiều khoảng 0,5 cm (chú ý không để dính phần thịt lá).

– Đặt mẫu lên lam kính và nhỏ một giọt nước (có thể pha màu xanh methylene để quan sát rõ hơn). Đậy lamen lên trên lớp biểu bì, dùng giấy thấm nếu có nước tràn ra ngoài.

Chú ý

Có thể thay lá mồng tơi bằng lá lẻ bạn.

Bước 2: Quan sát kính hiển vi ở vật kính 10× để thấy được tổng thể sự phân bố của các khí khổng, sau đó chuyển sang vật kính 40× để thấy rõ cấu tạo của một khí khổng.

Bước 3: Điền vào chú thích các thành phần cấu tạo của khí khổng.



Hình 3.5. *Khí khổng dưới kính hiển vi*

g. Trồng cây thuỷ canh

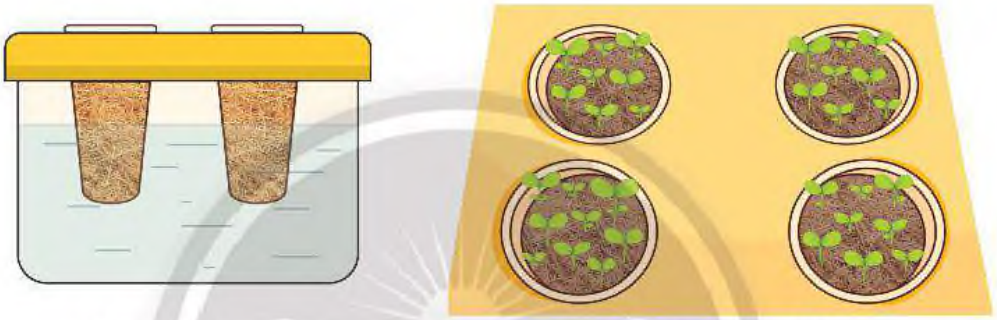
Bước 1: Chuẩn bị một thùng xốp có nắp đậy. Trên nắp khoét bốn lỗ tròn để có thể đặt khít bốn cốc nhựa vào lỗ. Trên thành và đáy của cốc nhựa có khoét các lỗ để nước trong thùng có thể xâm nhập vào cốc và rễ cây trong cốc vươn ra ngoài. Cho giá thể (xơ dừa) vào trong các cốc.

Bước 2:

– Cho vào thùng dung dịch dinh dưỡng trồng thuỷ canh (có mực nước ngang 1/2 chiều cao của cốc).

– Chọn một loại hạt giống (đậu/lúa/ngô) gieo vào các cốc (mỗi cốc năm hạt). Đặt cốc vào nắp đậy sao cho mực nước ngang 1/2 chiều cao cốc và làm ướt giá thể thường xuyên. Theo dõi sự nảy mầm.

Bước 3: Đặt thùng cây vào nơi có đủ ánh sáng. Sau 1 tuần khi cây mọc tốt và vươn lên cao, quan sát sự sinh trưởng của các cây trồng.



a) Bố trí thí nghiệm

b) Sau 1 tuần thí nghiệm

Hình 3.6. *Bố trí thí nghiệm trồng cây thuỷ canh*

h. Quan sát cây khí canh

Bước 1: Quan sát các ảnh chụp và xem phim về mô hình trồng cây khí canh.

Bước 2: Thảo luận trả lời các câu hỏi:

+ Kĩ thuật trồng cây khí canh được tiến hành như thế nào?

+ Trồng cây khí canh có những ưu điểm gì?



a) Nhà trồng cây khí canh

b) Trụ trồng cây khí canh

c) Chậu trồng cây khí canh

Hình 3.7. *Mô hình trồng cây khí canh*

4. Thảo luận

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
THÍ NGHIỆM TRAO ĐỔI NƯỚC Ở THỰC VẬT VÀ
TRỒNG CÂY BẰNG THUỶ CANH, KHÍ CANH

Thứ ... ngày ... tháng ... năm ...

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

1. Mục đích thực hiện thí nghiệm.

2. Kết quả và giải thích.

a. Nước trong cốc B ở thí nghiệm chứng minh sự hút nước của rễ bị cạn là do nguyên nhân nào?

b. Vì sao cánh hoa và bên trong thân chuyển sang màu mực?

c. Vì sao túi nylon ở chậu (2) trong thí nghiệm chứng minh sự thoát hơi nước ở lá bị mờ đi vì hơi nước?

d. Vì sao trong thí nghiệm tưới nước chăm sóc cây, cây ở chậu (1) bị héo, cây ở chậu (2) sinh trưởng bình thường, cây ở chậu (3) bị úng nước?

e. Thành phần cấu tạo của khí khổng: (1): ..., (2): ..., (3): ..., (4): ...

g. Cây trong thùng xốp sinh trưởng được nhờ yếu tố nào?

h. Trả lời các câu hỏi đã đặt ra khi quan sát trồng cây khí canh.

3. Kết luận.

BÀI 4

QUANG HỢP Ở THỰC VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Phát biểu được khái niệm quang hợp ở thực vật. Viết được phương trình quang hợp. Nêu được vai trò của quang hợp ở thực vật.
– Trình bày được vai trò của hệ sắc tố quang hợp. Nêu được các sản phẩm của pha sáng.
– Nêu được các con đường đồng hoá carbon trong quang hợp. Chứng minh được sự thích nghi của thực vật C_4 và CAM trong điều kiện môi trường bất lợi.
– Trình bày được vai trò của sản phẩm quang hợp trong tổng hợp chất hữu cơ đối với cây và đối với sinh giới.
– Phân tích được ảnh hưởng của các điều kiện môi trường đến quang hợp.
– Phân tích được mối quan hệ giữa quang hợp và năng suất cây trồng.
– Vận dụng hiểu biết về quang hợp để giải thích được một số biện pháp kĩ thuật và công nghệ nâng cao năng suất cây trồng.

Trong nông nghiệp, để tiết kiệm diện tích đất trồng, thời gian thu hoạch, đồng thời tăng năng suất cây trồng và đem lại hiệu quả kinh tế cao, người ta đã áp dụng mô hình trồng xen canh các loài cây khác nhau (ví dụ: xen canh giữa ngô với các cây bí đỏ, rau dền). Mô hình trồng xen canh được thực hiện dựa trên cơ sở nào?



Hình 4.1. *Trồng xen canh giữa ngô, bí đỏ và rau dền*

I. KHÁI QUÁT VỀ QUANG HỢP Ở THỰC VẬT

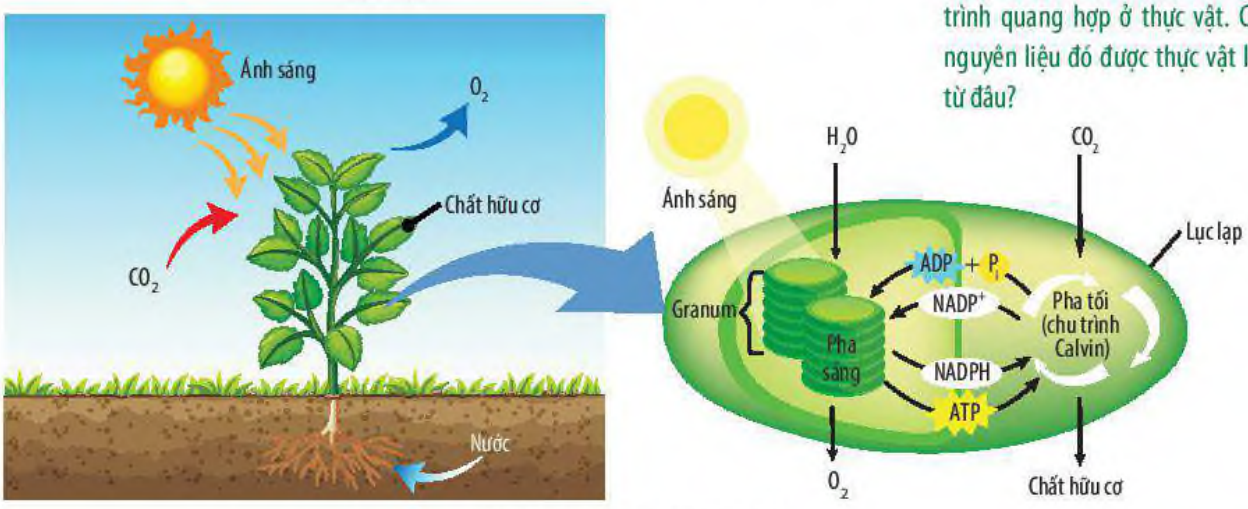
1. Khái niệm

Quang hợp ở thực vật là quá trình lục lạp hấp thụ và sử dụng năng lượng ánh sáng tổng hợp chất hữu cơ ($C_6H_{12}O_6$) từ CO_2 và nước đồng thời giải phóng O_2.

Phương trình tổng quát của quang hợp ở thực vật như sau:

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{Lục lạp}]{\text{Ánh sáng}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

1. Quan sát Hình 4.2, hãy cho biết nguyên liệu và sản phẩm của quá trình quang hợp ở thực vật. Các nguyên liệu đó được thực vật lấy từ đâu?



Hình 4.2. *Sơ đồ quang hợp ở thực vật*

2. Vai trò của quang hợp ở thực vật

Đối với thực vật: Khoảng 50 % chất hữu cơ được tạo ra từ quang hợp được sử dụng để cung cấp năng lượng cho các hoạt động sống thông qua quá trình hô hấp tế bào trong các ti thể của tế bào thực vật (*Nguồn: Campbell Biology, Lisa A. Urry và cộng sự, 2021*); phần còn lại được dùng làm nguyên liệu tổng hợp các hợp chất hữu cơ cấu tạo nên tế bào thực vật, đồng thời là nguồn carbon và năng lượng dự trữ (chủ yếu là tinh bột) cho tế bào và cơ thể thực vật.

2. Tại sao sự sống của con người và các loài sinh vật trên Trái Đất đều phụ thuộc vào quá trình quang hợp?

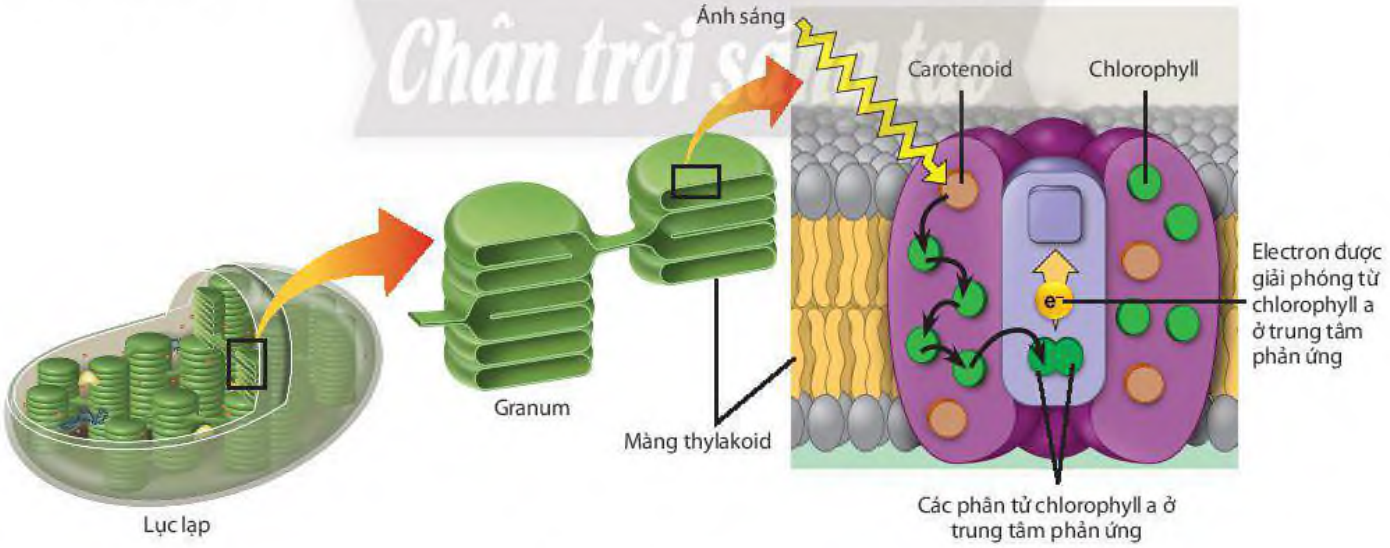
Đối với sinh vật: Quang hợp cung cấp nguồn O_2 và chất hữu cơ cho nhiều loài sinh vật khác. Sản phẩm hữu cơ được tạo ra từ quang hợp cung cấp nguồn vật chất và năng lượng có thể sử dụng cho các loài sinh vật (kể cả con người). Bên cạnh đó, sản phẩm của quá trình quang hợp còn cung cấp nguồn nguyên liệu cho công nghiệp, xây dựng, sản xuất dược liệu.

Đối với sinh quyển: Quang hợp đảm bảo hàm lượng khí O_2 và CO_2 trong khí quyển được duy trì ở mức ổn định (21 % O_2 và 0,03 % CO_2), góp phần ngăn chặn hiệu ứng nhà kính; quang hợp tạo ra khoảng 150 tỉ tấn carbohydrate mỗi năm, đây là nguồn năng lượng dồi dào để duy trì các hoạt động sống của sinh giới.

II. HỆ SẮC TỐ QUANG HỢP

Hệ sắc tố quang hợp ở thực vật nằm trên màng thylakoid, gồm có chlorophyll (diệp lục) và carotenoid (Hình 4.3). Có hai loại chlorophyll chủ yếu là chlorophyll a và chlorophyll b, trong đó, chlorophyll a trực tiếp tham gia vào quá trình biến đổi năng lượng ánh sáng thành năng lượng hoá học được tích trữ trong ATP và NADPH. Carotenoid là nhóm sắc tố phụ gồm có carotene và xanthophyll.

3. Quan sát Hình 4.3, hãy cho biết hệ sắc tố ở thực vật gồm những nhóm nào. Vai trò của mỗi nhóm sắc tố đó là gì?



Hình 4.3. *Vị trí và vai trò của hệ sắc tố quang hợp*

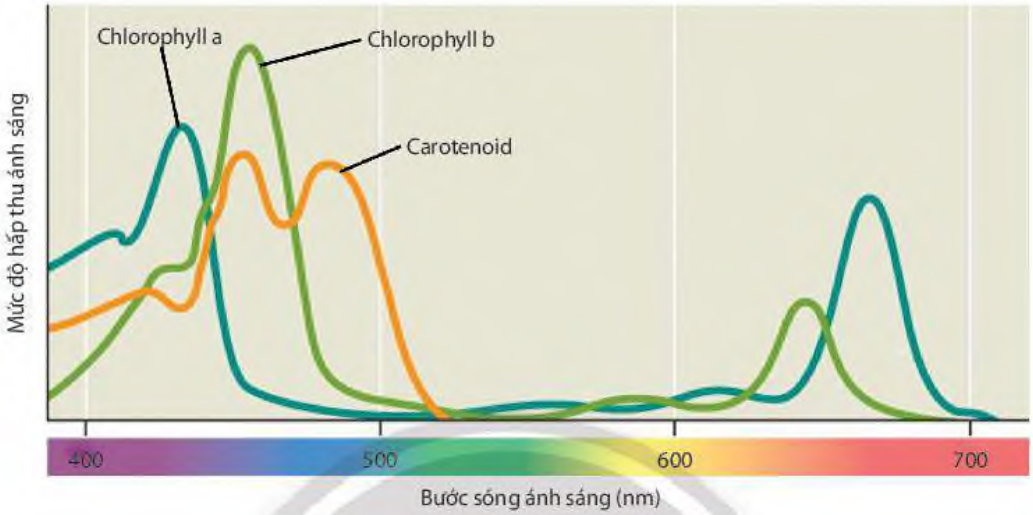
Hệ sắc tố quang hợp chỉ hấp thụ ánh sáng trong phổ ánh sáng nhìn thấy (Hình 4.4), cụ thể:

– Carotenoid hấp thụ ánh sáng chủ yếu ở vùng xanh tím, sau đó, truyền năng lượng ánh sáng đã hấp thụ được cho chlorophyll.

– Chlorophyll hấp thụ ánh sáng chủ yếu ở vùng xanh tím và đỏ, chuyển năng lượng ánh sáng hấp thụ được cho các phản ứng quang hoá để hình thành ATP và NADPH.

Các sắc tố quang hợp hấp thụ và truyền năng lượng ánh sáng theo sơ đồ: Carotenoid → Chlorophyll b → Chlorophyll a → Chlorophyll a ở trung tâm phản ứng.

Một số loài thực vật có lá màu đỏ hoặc tím (rau dền, tía tô,...) có thể thực hiện quang hợp không? Giải thích.



Hình 4.4. *Quang phổ hấp thụ của hệ sắc tố ở thực vật*
(Nguồn: Campbell Biology, Lisa A. Urry và cộng sự, 2021)

Đọc thêm

Tại sao cây cần có carotenoid trong khi chúng không có khả năng chuyển hoá năng lượng?

Các sắc tố quang hợp thuộc nhóm carotenoid hấp thụ ánh sáng chủ yếu ở vùng xanh tím, điều này giúp cho thực vật mở rộng quang phổ hấp thụ ánh sáng cho quang hợp. Bên cạnh đó, do ánh sáng ở vùng xanh tím có mức năng lượng cao nên carotenoid còn hấp thụ và phân tán năng lượng ánh sáng ở vùng này để tránh mức năng lượng dư thừa gây tổn thương cho chlorophyll hoặc tương tác với O_2 tạo thành các phân tử có tính oxi hoá mạnh (Reactive Oxygen Species – ROS) gây hại cho tế bào. Do đó, carotenoid có vai trò quan trọng trong việc bảo vệ bộ máy quang hợp (quang bảo vệ).

III. CÁC GIAI ĐOẠN CỦA QUÁ TRÌNH QUANG HỢP

Quá trình quang hợp ở thực vật diễn ra gồm hai pha: pha sáng và pha tối (pha đồng hoá CO_2).

1. Pha sáng

Pha sáng của quang hợp là pha chuyển hoá năng lượng ánh sáng được chlorophyll hấp thụ thành năng lượng hoá học trong ATP và NADPH. Diễn biến trong pha sáng giống nhau ở các nhóm thực vật (C_3, C_4 và CAM).

Trong pha sáng, các phân tử sắc tố quang hợp hấp thụ năng lượng ánh sáng và truyền năng lượng đã hấp thụ cho chlorophyll a ở trung tâm phản ứng. Các phân tử chlorophyll a ở trung tâm phản ứng thu nhận năng lượng ánh sáng trở thành trạng thái kích động electron

4. Pha sáng của quang hợp gồm những phản ứng nào? Khi kết thúc pha sáng, những sản phẩm nào được hình thành?

và chuyển electron cho chuỗi chuyền electron quang hợp nằm trên màng thylakoid. Sự mất electron của chlorophyll a ở trung tâm phản ứng đã kích hoạt quá trình quang phân li nước diễn ra tại xoang thylakoid theo sơ đồ phản ứng như sau:

$$2H_2O \xrightarrow[\text{Chlorophyll}]{\text{Ánh sáng}} 4H^+ + 4e^- + O_2$$

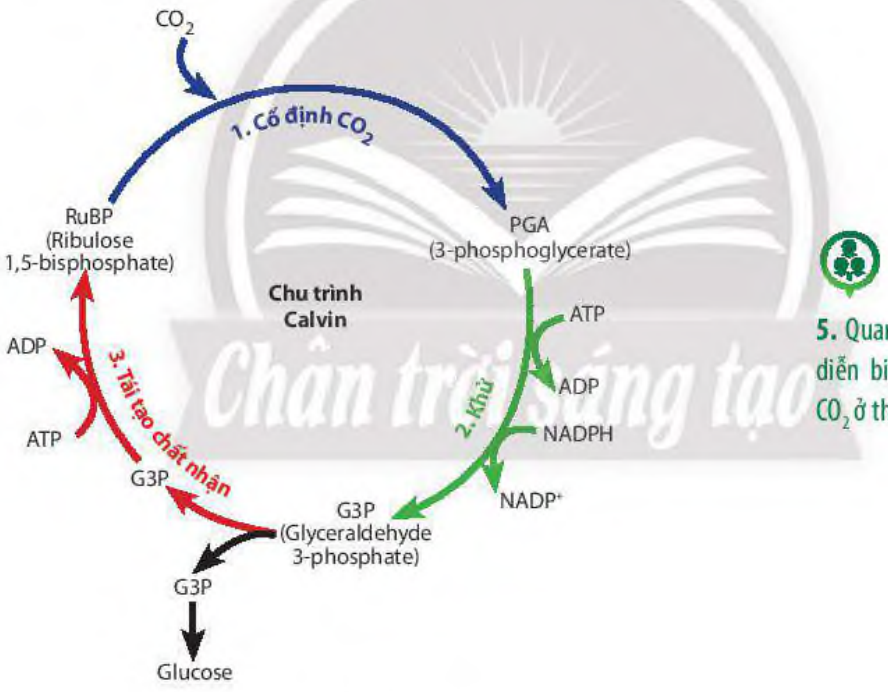
Các electron được giải phóng từ quá trình quang phân li nước sẽ đến bù lại cho electron bị mất của chlorophyll a, còn các electron được kích hoạt bằng năng lượng ánh sáng giải phóng từ chlorophyll a và H^+ (từ quang phân li nước) sẽ tham gia tổng hợp ATP và khử $NADP^+$ thành NADPH trong chuỗi chuyền electron quang hợp.

2. Pha tối (pha đồng hoá CO_2)

Pha tối là quá trình đồng hoá CO_2 diễn ra ở chất nền lục lạp, nhờ năng lượng từ ATP và NADPH được cung cấp từ pha sáng để hình thành các hợp chất hữu cơ.

Tuỳ theo từng nhóm thực vật mà pha tối được thực hiện theo những con đường khác nhau.

– Con đường đồng hoá CO_2 ở thực vật C_3:



Hình 4.5. *Con đường đồng hoá CO_2 ở thực vật C_3*

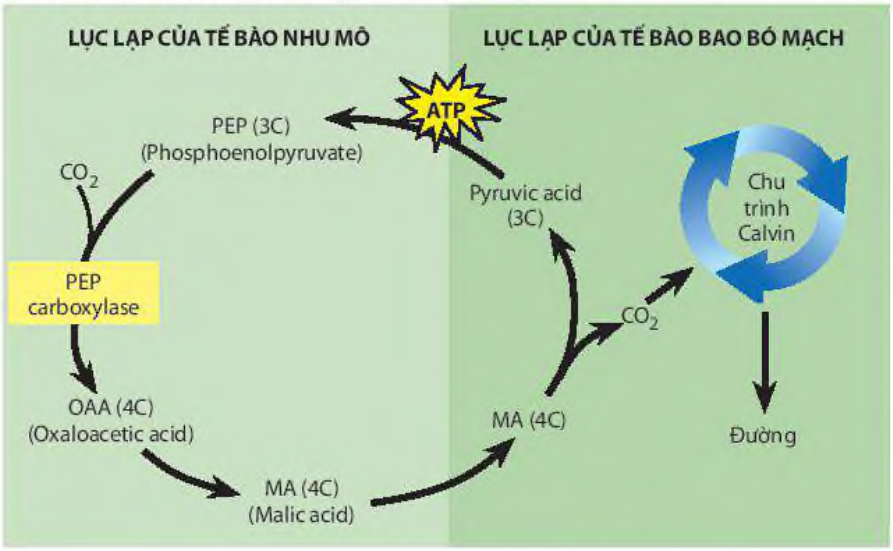
5. Quan sát Hình 4.5, hãy mô tả diễn biến con đường đồng hoá CO_2 ở thực vật C_3.

Thực vật C_3 phân bố hầu hết các nơi trên Trái Đất như: rêu, các loài cây gỗ lớn, lúa, khoai, sắn, đậu,...; thích nghi với điều kiện khí hậu ôn hoà: cường độ ánh sáng, nhiệt độ, nồng độ O_2 và CO_2 bình thường. Nhóm thực vật C_3 đồng hoá CO_2 theo chu trình Calvin (chu trình C_3).

Phân tử G3P được tạo thành trong chu trình Calvin là chất khởi đầu để tổng hợp glucose, sau đó tổng hợp nên carbohydrate, protein, lipid.

Chân trời sáng tạo

– *Con đường đồng hoá CO_2 ở thực vật C_4:*

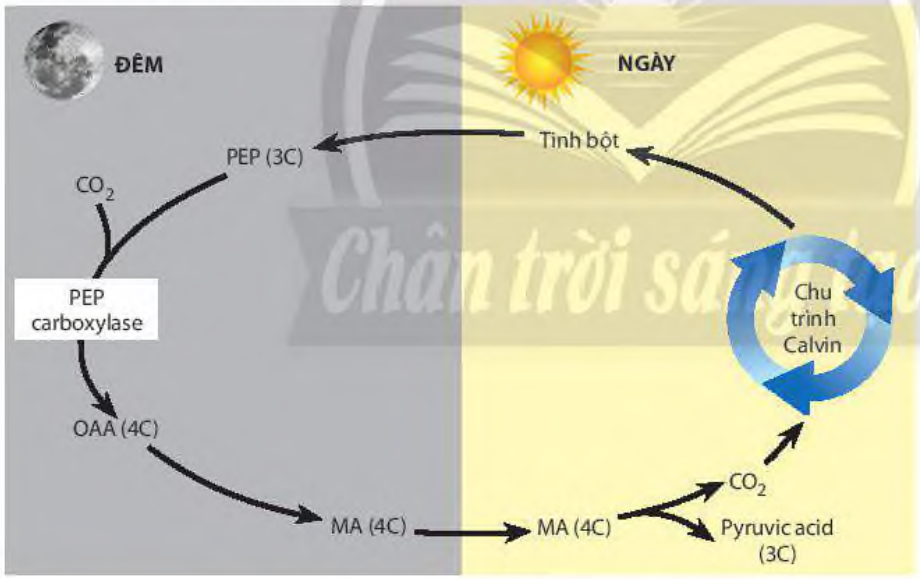


Hình 4.6. *Con đường đồng hoá CO_2 ở thực vật C_4*

6. Quan sát Hình 4.6, hãy mô tả con đường đồng hoá CO_2 ở thực vật C_4.

Thực vật C_4 bao gồm các loài thực vật sống ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới như mía, cỏ lồng vực, ngô, kê, cao lương,... Thực vật C_4 sống trong điều kiện nóng ẩm kéo dài: cường độ ánh sáng mạnh, nhiệt độ cao, nồng độ CO_2 thấp và nồng độ O_2 cao. Trong điều kiện này, thực vật C_4 cố định CO_2 theo con đường C_4 nhằm tăng nồng độ CO_2 trong tế bào.

– *Con đường đồng hoá CO_2 ở thực vật CAM:*



Hình 4.7. *Con đường đồng hoá CO_2 ở thực vật CAM*

7. Thực vật C_4 và CAM có con đường đồng hoá CO_2 như thế nào để đảm bảo chúng có thể tổng hợp được chất hữu cơ trong điều kiện môi trường bất lợi?

Thực vật CAM (Crassulacean acid metabolism – trao đổi acid ở họ Thuốc bỏng) gồm những loài mọng nước sống ở nơi có điều kiện khô hạn kéo dài như dứa, xương rồng, thuốc bỏng, thanh long,... Để tránh sự mất nước, các loài thực vật này đóng khí khổng vào ban ngày và mở khí khổng vào ban đêm để lấy CO_2. Do đó, con đường đồng hoá CO_2 ở thực vật CAM sẽ diễn ra theo cách riêng: cố định CO_2 vào ban đêm, còn chu trình Calvin diễn ra vào ban ngày khi có ánh sáng.

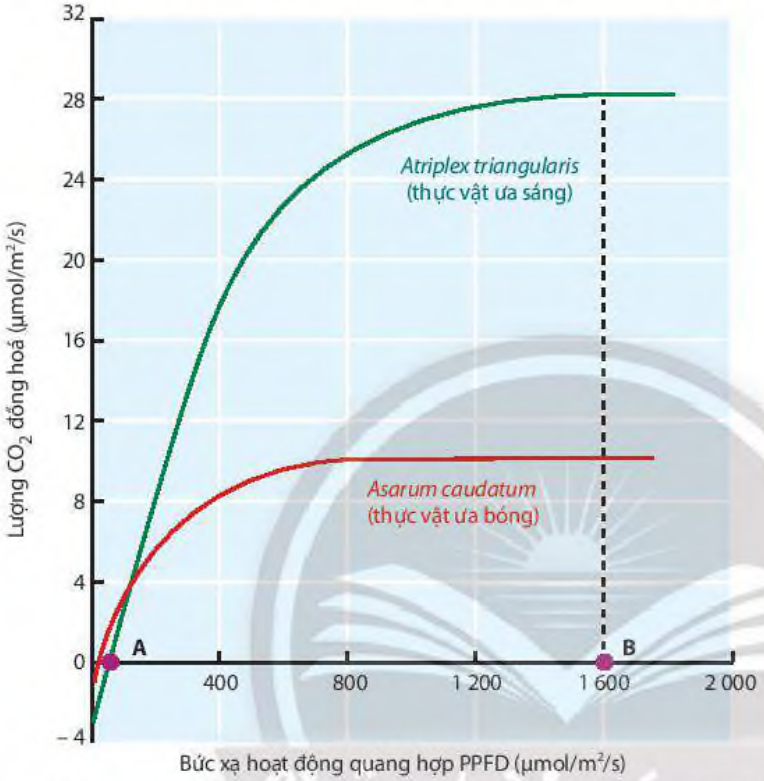
Đồng hoá CO_2 theo con đường C_4 và CAM có sự khác biệt nhau về thời gian, không gian diễn ra các lần cố định CO_2 và nguyên liệu được dùng để tái tạo PEP.

Chân trời sáng tạo

IV. CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN QUANG HỢP Ở THỰC VẬT

1. Ánh sáng

Ánh sáng là nhân tố cơ bản ảnh hưởng đến quá trình quang hợp ở thực vật. Mỗi loài thực vật thích nghi với cường độ ánh sáng khác nhau, các loài cây ưa sáng có điểm bù ánh sáng khoảng 10 – 20 µmol/m^2/s; ở thực vật ưa bóng khoảng 1 – 5 µmol/m^2/s . Hầu hết các loài thực vật có điểm bão hoà ánh sáng nằm trong khoảng từ 500 – 1 000 µmol/m^2/s, trong đó, thực vật ưa sáng có điểm bão hoà ánh sáng cao hơn thực vật ưa bóng. Một số loài thực vật có thể có điểm bão hoà hơn 1 000 µmol/m^2/s trong điều kiện môi trường thuận lợi (Hình 4.8).



Hình 4.8. *Đồ thị mô tả ảnh hưởng của ánh sáng đến quang hợp ở thực vật ưa sáng và ưa bóng*
(Chú thích: A: Điểm bù ánh sáng và B: Điểm bão hoà ánh sáng của thực vật ưa sáng)
(Nguồn: Plant Physiology and Development, Lincoln Taiz và cộng sự, 2015)

8. Quan sát Hình 4.8, hãy cho biết ánh sáng ảnh hưởng như thế nào đến quá trình quang hợp ở cây ưa sáng và cây ưa bóng.

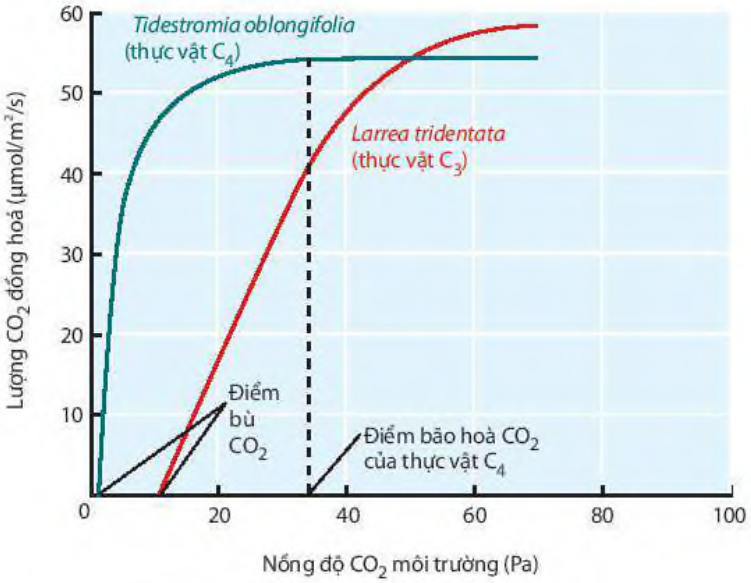
Điểm bù ánh sáng: Cường độ ánh sáng mà tại đó cường độ quang hợp và cường độ hô hấp bằng nhau.

Điểm bão hoà ánh sáng: Cường độ ánh sáng mà tại đó cường độ quang hợp đạt cực đại.

Bên cạnh đó, thành phần quang phổ ánh sáng cũng ảnh hưởng đến quá trình quang hợp. Quang hợp xảy ra tại vùng ánh sáng xanh tím và ánh sáng đỏ. Các tia sáng xanh tím kích thích quá trình tổng hợp amino acid, protein; còn các tia sáng đỏ kích thích quá trình tổng hợp carbohydrate. Nếu cùng một cường độ chiếu sáng thì ánh sáng đỏ cho hiệu quả quang hợp cao hơn ánh sáng xanh tím.

2. Nồng độ CO_2

CO_2 trong không khí là nguồn nguyên liệu của quá trình quang hợp. Nồng độ CO_2 thích hợp cho cây quang hợp là 0,03 %, nồng độ tối thiểu mà cây có thể quang hợp được là 0,008 – 0,01 %; nếu dưới ngưỡng này, quang hợp rất yếu hoặc không xảy ra. Khi nồng độ CO_2 tăng quá cao (khoảng 0,2 %) có thể làm cây chết vì ngộ độc CO_2. Thực vật C_4 có điểm bù CO_2 thấp hơn thực vật C_3 (Hình 4.9).



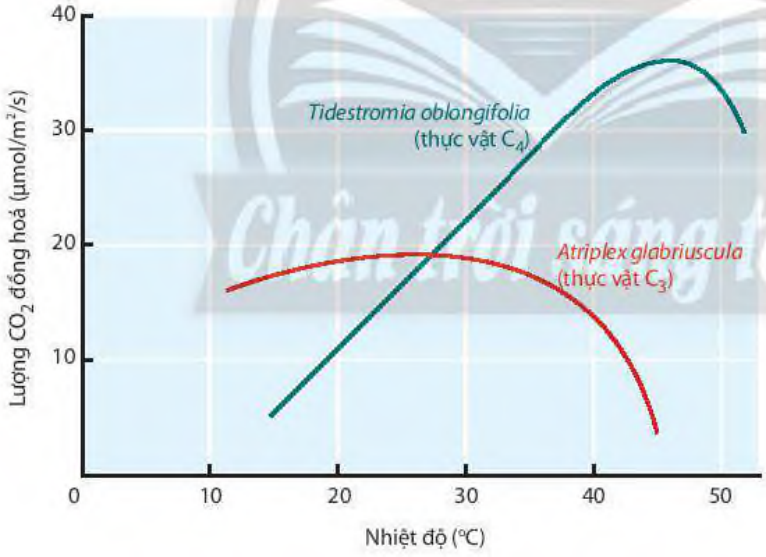
Hình 4.9. *Đồ thị mô tả ảnh hưởng của nồng độ CO_2 đến quang hợp ở thực vật C_3 và C_4*
(Nguồn: Plant Physiology, Lincoln Taiz và cộng sự, 2010)

9. Quan sát Hình 4.9, hãy phân tích sự ảnh hưởng của nồng độ CO_2 đến quá trình quang hợp ở thực vật C_3 và C_4.

Điểm bù CO_2: Nồng độ CO_2 mà tại đó cường độ quang hợp và cường độ hô hấp bằng nhau.

Điểm bão hoà CO_2: Nồng độ CO_2 mà tại đó cường độ quang hợp đạt cực đại. Nếu vượt quá trị số bão hoà, cường độ quang hợp cũng không tăng thêm.

3. Nhiệt độ



Hình 4.10. *Đồ thị mô tả ảnh hưởng của nhiệt độ đến quang hợp*
(Nguồn: Plant Physiology and Development, Lincoln Taiz và cộng sự, 2015)

10. Quan sát Hình 4.10, hãy phân tích sự ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường đến quá trình quang hợp ở thực vật C_3 và C_4.

Trong nông nghiệp, nếu trồng cây với mật độ quá dày sẽ ảnh hưởng như thế nào đến quá trình quang hợp ở cây trồng? Giải thích.

Nhiệt độ ảnh hưởng đến quá trình quang hợp thông qua sự ảnh hưởng đến hoạt tính của enzyme xúc tác các phản ứng trong pha sáng và pha tối. Tuỳ theo loài và môi trường sống mà nhiệt độ tối ưu cho quang hợp là khác nhau. Trong điều kiện môi trường thuận lợi, khi nhiệt độ tăng thì cường độ quang hợp ở thực vật C_3 tăng dần và đạt mức cực đại ở nhiệt độ tối ưu (khoảng 25 – 30 °C); nếu nhiệt độ tiếp tục tăng, cường độ quang hợp giảm. Các loài thực vật C_4 sống ở sa mạc có cường độ quang hợp đạt cực đại ở nhiệt độ cao hơn 40 °C (Hình 4.10).

Chân trời sáng tạo

Ngoài ba yếu tố trên, hàm lượng nước và các nguyên tố khoáng cũng có sự ảnh hưởng đến quá trình quang hợp ở thực vật.

V. QUANG HỢP VÀ NĂNG SUẤT CÂY TRỒNG

1. Quang hợp quyết định năng suất cây trồng

Khi phân tích thành phần hoá học trong sản phẩm thu hoạch của cây trồng, người ta thấy rằng tổng tỉ lệ của các nguyên tố C, H, O chiếm khoảng 90 – 95 % khối lượng chất khô; các nguyên tố khoáng còn lại chiếm khoảng 5 – 10 %. Điều này chứng tỏ quang hợp quyết định 90 – 95 % năng suất cây trồng.

11. Tại sao quang hợp quyết định năng suất của cây trồng?

Ví dụ: Cùng chế độ tưới nước và bón phân, nếu trồng khoai tây ở nhiệt độ cao thì cây có năng suất thấp do quang hợp bị ức chế dẫn đến giảm lượng sản phẩm hữu cơ, cây không hình thành củ hoặc củ rất ít và nhỏ; nhưng nếu trồng ở nhiệt độ thấp (18 – 23 °C) sẽ cho năng suất củ rất cao.

2. Các biện pháp điều khiển quang hợp nhằm tăng năng suất cây trồng

Năng suất cây trồng phụ thuộc vào quá trình quang hợp, do đó, để cây trồng đạt năng suất tối đa, người ta có thể điều tiết các yếu tố ảnh hưởng đến quang hợp, từ đó nâng cao hiệu quả của quá trình quang hợp. Một số biện pháp kĩ thuật và công nghệ nhằm nâng cao năng suất cây trồng như:

– Tăng diện tích bề mặt lá bằng các kĩ thuật chăm sóc phù hợp, bón phân và tưới nước hợp lí tuỳ từng loại cây trồng, điều kiện thời tiết, mùa vụ.

– Tăng cường độ và hiệu suất quang hợp bằng cách thực hiện các biện pháp kĩ thuật (tưới nước, bón phân, dùng đèn LED để chiếu sáng, điều chỉnh nồng độ CO_2 trong nhà kính, xây dựng hệ thống dẫn khí để bón CO_2,...); tạo điều kiện thuận lợi và tăng thời gian cho quá trình quang hợp; tuyển chọn và tạo các giống cây trồng có cường độ quang hợp cao.



Hình 4.11. *Trồng rau thuỷ canh dưới ánh sáng đèn LED*

12. Dựa vào hiểu biết về quang hợp, hãy đề xuất một số biện pháp kĩ thuật để tăng năng suất cây trồng. Giải thích cơ sở khoa học của các biện pháp đó.

– Nâng cao hiệu quả quang hợp thông qua tuyển chọn các giống cây trồng có sự tích luỹ tối đa sản phẩm quang hợp vào các cơ quan có giá trị kinh tế; sử dụng phân bón (phân potassium) nhằm tăng sự vận chuyển sản phẩm quang hợp vào hạt, củ, quả; gieo trồng đúng thời vụ nhằm đảm bảo các điều kiện thuận lợi về khí hậu, thời tiết.

– Áp dụng công nghệ cao trong trồng trọt như: xây dựng hệ thống các nhà lưới, nhà kính; sử dụng các thiết bị hiện đại, hệ thống tưới tự động; sử dụng nước thải trong chăn nuôi đã qua xử lí để tưới cho cây;...



Hình 4.12. *Canh tác theo chiều thẳng đứng*

Dựa vào sự ảnh hưởng của các yếu tố môi trường đến quang hợp, hãy giải thích tại sao "canh tác theo chiều thẳng đứng" (Hình 4.12) được xem là giải pháp tiềm năng trong tương lai để giải quyết các vấn đề về lương thực.

- *Quang hợp ở thực vật là quá trình lục lạp hấp thụ và sử dụng năng lượng ánh sáng tổng hợp chất hữu cơ từ CO_2 và nước đồng thời giải phóng O_2.*
- *Vai trò của quang hợp: cung cấp chất hữu cơ và năng lượng cho thực vật và nhiều sinh vật khác trên Trái Đất; cung cấp O_2 và hấp thụ CO_2 góp phần điều hoà thành phần khí trong sinh quyển; cung cấp nguồn nguyên liệu cho các ngành công nghiệp, xây dựng, sản xuất dược liệu.*
- *Hệ sắc tố quang hợp nằm trên màng thylakoid gồm chlorophyll và carotenoid. Các sắc tố quang hợp hấp thụ và truyền năng lượng ánh sáng cho chlorophyll a ở trung tâm phản ứng.*
- *Trong pha sáng, hệ sắc tố quang hợp thu nhận và chuyển hoá quang năng thành hoá năng dưới dạng ATP và NADPH. Các sản phẩm này có vai trò cung cấp năng lượng cho quá trình đồng hoá CO_2. Tuỳ từng nhóm thực vật mà quá trình đồng hoá CO_2 có thể diễn ra theo con đường C_3, C_4 hoặc CAM. Sản phẩm hữu cơ của quang hợp được dùng để chuyển hoá thành các chất cần thiết cho cơ thể như carbohydrate, protein, lipid.*
- *Quang hợp ở thực vật chịu ảnh hưởng của các yếu tố môi trường như ánh sáng, nồng độ CO_2, nhiệt độ, hàm lượng nước và các nguyên tố khoáng.*
- *Quang hợp quyết định 90 – 95 % năng suất cây trồng. Một số biện pháp kĩ thuật và công nghệ tăng năng suất cây trồng thông qua điều khiển quang hợp: tăng diện tích lá, tăng cường độ và hiệu suất quang hợp, nâng cao hiệu quả quang hợp, áp dụng các công nghệ cao trong trồng trọt.*

BÀI 5

THỰC HÀNH: QUAN SÁT LỤC LẠP VÀ TÁCH CHIẾT SẮC TỐ; CHỨNG MINH SỰ HÌNH THÀNH SẢN PHẨM QUANG HỢP

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

- Thực hành, quan sát được lục lạp trong tế bào thực vật; nhận biết, tách chiết các sắc tố (chlorophyll a, b; carotene và xanthophyll) trong lá cây.
- Thiết kế và thực hiện được các thí nghiệm về sự hình thành tinh bột, thải O_2 trong quá trình quang hợp.

I. CHUẨN BỊ

Dụng cụ: Ống nghiệm, cối và chày sứ, cốc thuỷ tinh, giấy lọc, phễu thuỷ tinh, kính hiển vi, lam kính, lamen, ống nhỏ giọt, kim mũi mác (hoặc mũi nhọn), cân điện tử, dao nhỏ, băng giấy đen, đèn cồn, que diêm.

Hoá chất: Nước cất, cồn 90 – 96°, dung dịch KI.

Mẫu vật: Lá xanh còn tươi (rau muống, khoai lang, xà lách,...); lá thài lài tía; các loại củ, quả có màu cam hay đỏ (cà rốt, cà chua, gấc,...); một chậu cây trồng; vài cành rong đuôi chó.

II. CÁCH TIẾN HÀNH

1. Quan sát lục lạp trong tế bào thực vật

Bước 1: 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 2: Đặt lamen lên trên lớp biểu bì, dùng giấy thấm nếu có nước tràn ra ngoài.

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

Bước 4: Đặt tiêu bản dưới kính hiển vi để quan sát lục lạp trong các tế bào của lá. Nên quan sát ở vật kính 10× trước khi chuyển sang vật kính 40×.

2. Nhận biết và tách chiết diệp lục

Bước 1: Cân khoảng 2 g mẫu lá tươi đã chuẩn bị, loại bỏ hết cuống và gân chính. Dùng kéo cắt các lá thành các mảnh thật nhỏ và chia đều vào hai cối sứ được đánh số 1 và 2.

Chú ý

Nếu không có cân điện tử thì lấy khoảng 20 – 30 lá.

Bước 2: Giã nhuyễn lá trong mỗi cối. Sau đó, cho 20 mL nước cất vào cối số 1 (mẫu đối chứng) và 20 mL cồn vào cối số 2 (mẫu thí nghiệm) sao cho ngập mẫu. Để yên hai cối trong thời gian từ 20 – 25 phút.

Bước 3: Dùng phễu và giấy lọc để lọc lấy dịch trong hai cối sứ cho vào hai ống nghiệm được đánh số 1 và 2 tương ứng.

Bước 4: Quan sát màu sắc của dịch lọc trong hai ống nghiệm.

3. Nhận biết và tách chiết carotenoid

Bước 1: Cân khoảng 2 g mẫu củ, quả có màu đỏ hoặc cam đã chuẩn bị. Dùng dao cắt củ (hoặc quả) thành những lát thật nhỏ và chia đều vào hai ống nghiệm được đánh số 1 và 2.

Bước 2: Xử lí các ống nghiệm:

+ Ống 1: Cho thêm 20 mL nước cất (mẫu đối chứng).

+ Ống 2: Cho thêm 20 mL cồn (mẫu thí nghiệm).

+ Để yên các ống nghiệm chứa mẫu trong khoảng 20 – 25 phút.

Bước 3: Quan sát màu sắc của dung dịch trong hai ống nghiệm.

4. Chứng minh sự hình thành sản phẩm trong quang hợp

a. Thí nghiệm chứng minh sự hình thành tinh bột trong quang hợp

Bước 1: Lấy một chậu cây trồng để vào chỗ tối từ 2 – 3 ngày.

Bước 2: Dùng băng giấy đen bọc kín một phần của hai mặt lá (Hình 5.1).



Hình 5.1. *Bọc kín lá bằng băng giấy đen*

Chú ý

1. Bước 1 – 3 có thể thực hiện trước tại nhà.

2. Nếu điều kiện ánh sáng mặt trời không đủ, có thể để cây dưới ánh sáng của bóng đèn 100 W.

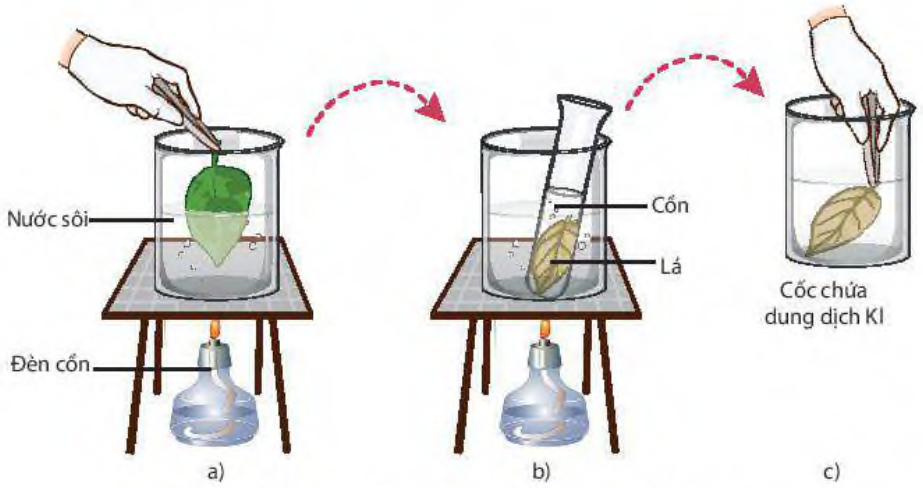
Bước 3: Đặt chậu cây ở nơi có ánh sáng mặt trời trong 12 giờ.

Bước 4: Cắt lấy lá, gỡ bỏ băng giấy đen và đun trong nước sôi khoảng 1 phút (Hình 5.2a).

Bước 5: Cho lá vào ống nghiệm chứa cồn và đun cách thuỷ cho đến khi lá mất hoàn toàn màu xanh (Hình 5.2b).

Bước 6: Cho lá vào ống nghiệm chứa dung dịch KI và ngâm khoảng 5 phút (Hình 5.2c).

Bước 7: Quan sát màu sắc của lá.



Hình 5.2. *Mô tả thí nghiệm chứng minh sự hình thành tinh bột trong quang hợp*

b. Thí nghiệm chứng minh sự thải khí O_2 trong quang hợp

Bước 1: Chuẩn bị hai phễu thuỷ tinh, cho vào mỗi phễu 2 – 3 cành rong đuôi chó.

Bước 2: Úp hai phễu chứa cành rong đuôi chó vào hai cốc thuỷ tinh có chứa nước (được đánh số 1 và 2) sao cho nước trong cốc ngập qua cuống phễu.

Bước 3: Dùng ống nghiệm chứa đầy nước úp vào cuống phễu sao cho trong ống nghiệm không xuất hiện bọt khí.

Chú ý

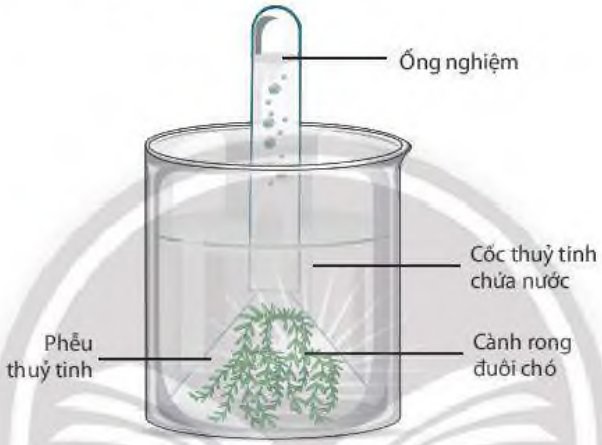
1. Nên dùng loại phễu có cuống ngắn để dễ úp và lấy ống nghiệm.

2. Trường hợp có cảm biến O_2 hoà tan, có thể dùng thiết bị này kiểm tra hàm lượng O_2 hoà tan trong ống nghiệm.

Bước 4: Đặt cốc 1 ở nơi có ánh sáng mặt trời và cốc 2 ở chỗ tối (hoặc bọc bên ngoài bằng một túi giấy đen) từ 30 phút đến 1 giờ.

Bước 5: Dùng ngón tay cái bịt kín miệng ống nghiệm ở mỗi cốc và quay ngược lên. Đưa nhanh que diêm còn tàn lửa vào miệng của mỗi ống nghiệm.

Bước 6: Quan sát hiện tượng xảy ra với que diêm.



Hình 5.3. *Mô tả thí nghiệm chứng minh sự hình thành O_2 trong quang hợp*

5. Báo cáo kết quả thực hành

Viết và trình bày báo cáo theo mẫu:

BÁO CÁO: KẾT QUẢ THỰC HÀNH
QUAN SÁT LỤC LẠP VÀ TÁCH CHIẾT SẮC TỐ;
CHỨNG MINH SỰ HÌNH THÀNH SẢN PHẨM QUANG HỢP

Thứ … ngày … tháng … năm …

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

1. Mục đích thực hiện thí nghiệm.

2. Kết quả và giải thích.

a. Tại sao phải dùng biểu bì mặt dưới của lá để quan sát lục lạp? Vẽ lại hình dạng lục lạp đã quan sát được.

b. Màu sắc của dịch lọc ở hai ống nghiệm trong thí nghiệm tách chiết sắc tố khác nhau như thế nào? Vì sao có sự khác nhau đó?

c. Màu sắc của lá thay đổi như thế nào sau khi ngâm vào dung dịch KI? Tại sao cần đặt cây ở chỗ tối từ 2 – 3 ngày trước khi tiến hành thí nghiệm?

d. Hiện tượng gì đã xảy ra đối với que diêm sau khi đưa vào miệng ống nghiệm? Giải thích.

3. Kết luận.

BÀI 6

HÔ HẤP Ở THỰC VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Nêu được khái niệm hô hấp ở thực vật.
– Phân tích được vai trò của hô hấp ở thực vật.
– Trình bày được sơ đồ các giai đoạn của hô hấp ở thực vật.
– Phân tích được ảnh hưởng của điều kiện môi trường đến hô hấp ở thực vật. Vận dụng được hiểu biết về hô hấp giải thích các vấn đề thực tiễn.
– Phân tích được mối quan hệ giữa quang hợp và hô hấp.

Hiện nay, việc sử dụng khí CO_2 để bảo quản nông sản là một biện pháp hiện đại và cho hiệu quả cao. Tại sao?

I. KHÁI QUÁT VỀ HÔ HẤP Ở THỰC VẬT

1. Khái niệm hô hấp ở thực vật

Hô hấp ở thực vật là quá trình phân giải các hợp chất hữu cơ thành các chất vô cơ đơn giản (CO_2 và H_2O), đồng thời giải phóng năng lượng dưới dạng ATP và nhiệt.

1. Hãy cho biết nguyên liệu và sản phẩm của quá trình hô hấp ở thực vật.

Phương trình tổng quát của quá trình hô hấp hiếu khí:

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + Q\ (ATP + nhiệt)$$

Hô hấp hiếu khí diễn ra trong mọi cơ quan của cơ thể thực vật, đặc biệt diễn ra mạnh ở các cơ quan có hoạt động sinh lí mạnh (rễ, hạt đang nảy mầm, hoa và quả,...).

2. Vai trò của hô hấp ở thực vật

Hô hấp có vai trò đặc biệt quan trọng đối với cơ thể thực vật:

– Cung cấp năng lượng cần thiết để duy trì các hoạt động sống của tế bào và cơ thể như vận chuyển các chất, sinh tổng hợp các chất hữu cơ (protein, lipid, nucleic acid,...), sinh trưởng và phát triển,...

2. Hãy cho biết vai trò của hô hấp đối với quá trình hút nước và khoáng ở cây.

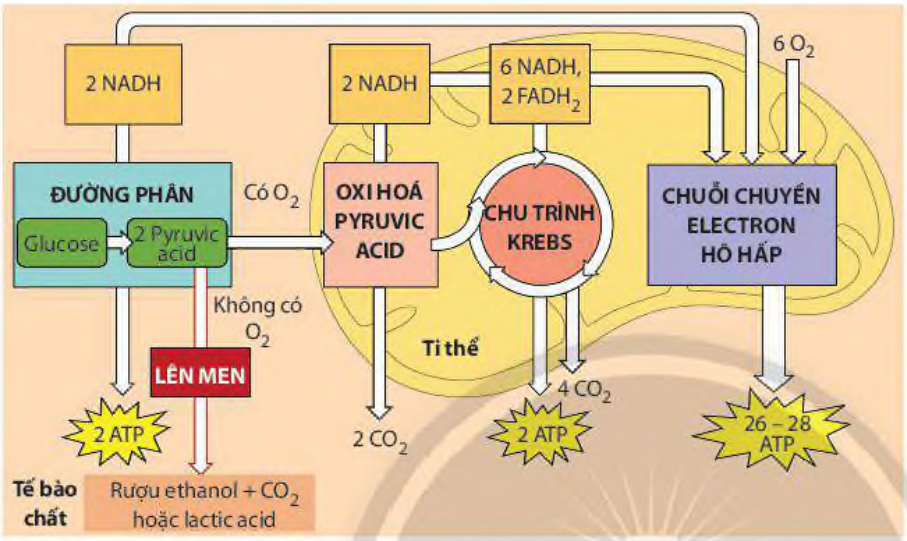
– Một phần năng lượng giải phóng dưới dạng nhiệt năng giúp thực vật có khả năng chịu lạnh, duy trì nhiệt độ thuận lợi cho các hoạt động sống của cơ thể.

– Tạo ra các sản phẩm trung gian cung cấp nguyên liệu để tổng hợp các chất hữu cơ khác trong cơ thể (pyruvic acid được dùng để tổng hợp protein, auxin, phenol,...; acetyl – CoA được dùng để tổng hợp acid béo, các sắc tố,...; các keto acid tham gia quá trình đồng hoá NH_4^+ tạo nên một số amino acid).

– Tăng khả năng chống bệnh của thực vật. Khi tiếp xúc với tác nhân gây bệnh, thực vật tăng cường độ hô hấp, chuyển hoá năng lượng và tích luỹ các hợp chất có tính chống chịu (phenol, tannin, chlorogenic acid,...).

II. CÁC GIAI ĐOẠN HÔ HẤP Ở THỰC VẬT

Quá trình hô hấp ở thực vật có thể diễn ra theo hai con đường: phân giải hiếu khí (gồm đường phân và hô hấp hiếu khí) khi có O_2 hoặc phân giải kị khí (gồm đường phân và lên men) trong điều kiện thiếu O_2.



Hình 6.1. *Sơ đồ con đường hô hấp ở thực vật*

3. Quan sát Hình 6.1, cho biết quá trình hô hấp ở thực vật có thể diễn ra theo các con đường nào.

Tại sao thực vật có thể tồn tại được trong điều kiện thiếu O_2 tạm thời?

Con đường phân giải hiếu khí ở thực vật gồm ba giai đoạn:

– **Giai đoạn 1:** Đường phân diễn ra ở tế bào chất. Phân tử glucose bị oxi hoá thành 2 phân tử pyruvic acid, năng lượng giải phóng được tích luỹ trong 2 phân tử NADH và 2 phân tử ATP.

– **Giai đoạn 2:** 2 phân tử pyruvic acid sẽ được vận chuyển vào chất nền ti thể và bị oxi hoá thành 2 phân tử acetyl – CoA. Sau đó, acetyl – CoA sẽ bị oxi hoá hoàn toàn thành CO_2 trong chu trình Krebs. Sản phẩm thu được gồm 6 phân tử CO_2, 2 phân tử ATP, 8 phân tử NADH và 2 phân tử $FADH_2$.

– **Giai đoạn 3:** Các phân tử NADH và $FADH_2$ được tạo ra ở các giai đoạn trước sẽ tham gia vào chuỗi truyền electron hô hấp và quá trình phosphoryl hoá oxi hoá diễn ra ở màng trong ti thể, tạo ra ATP và H_2O.

Nếu không có O_2, 2 phân tử pyruvic acid được giữ lại trong tế bào chất và tham gia vào quá trình lên men tạo ra lactic acid hoặc rượu ethanol.

III. CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN HÔ HẤP Ở THỰC VẬT

1. Hàm lượng nước

Hàm lượng nước trong mô, cơ quan, cơ thể thực vật ảnh hưởng trực tiếp đến cường độ hô hấp vì nước là nguyên liệu, dung môi và môi trường diễn ra các phản ứng hoá học trong quá trình hô hấp. Bên cạnh đó, nước còn ảnh hưởng đến hoạt động của các enzyme hô hấp.

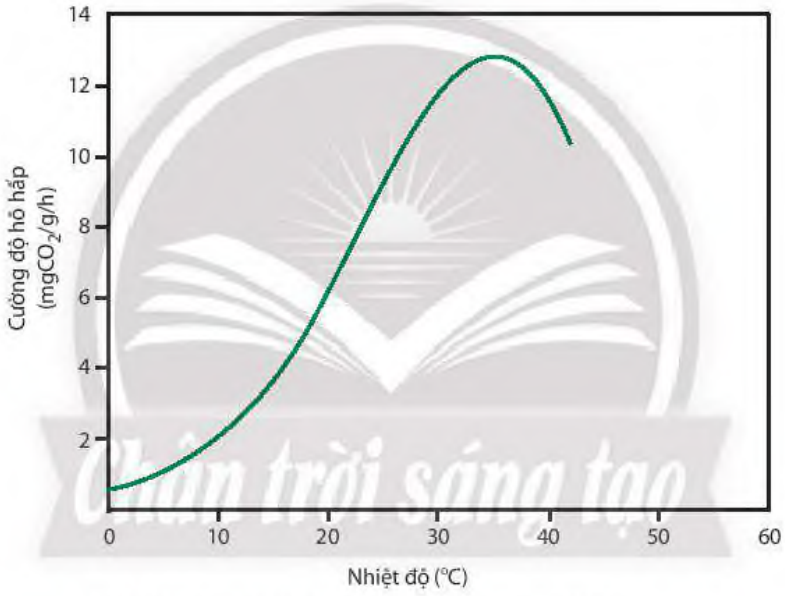
Ảnh hưởng của hàm lượng nước đến hô hấp thể hiện rõ nét ở hạt. Ví dụ: Ở độ ẩm 11 – 12 %, hạt lúa mì có cường độ hô hấp khoảng 1,5 mgCO_2/kg hạt/h; cường độ hô hấp tăng 4 – 5 lần khi độ ẩm hạt tăng thêm 14 – 15 % và cường độ hô hấp có thể tăng hàng nghìn lần khi độ ẩm hạt khoảng 30 – 35 % *(Nguồn: Sinh lí học thực vật, Vũ Văn Vụ và cộng sự, 2009).*

4. Khi điều kiện thời tiết khô hạn, quá trình hô hấp ở thực vật bị ảnh hưởng như thế nào? Giải thích.

2. Nhiệt độ

Nhiệt độ ảnh hưởng đến hô hấp thông qua ảnh hưởng đến hoạt tính của enzyme tham gia xúc tác các phản ứng. Nhiệt độ tối ưu cho quá trình hô hấp trong khoảng 30 – 35 °C, nhiệt độ cực đại mà hô hấp có thể diễn ra được khoảng 40 – 45 °C, nếu nhiệt độ môi trường tăng cao (trên 55 °C) thì hô hấp không diễn ra do nhiệt độ cao làm mất hoạt tính của enzyme hô hấp. Nhiệt độ ảnh hưởng đến cường độ hô hấp ở thực vật tuỳ thuộc từng loài, vùng sinh thái, thời kì sinh trưởng,…

5. Quan sát Hình 6.2, hãy cho biết nhiệt độ ảnh hưởng như thế nào đến hô hấp ở thực vật.



Hình 6.2. *Đồ thị mô tả ảnh hưởng của nhiệt độ đến cường độ hô hấp ở thực vật*

3. Nồng độ O_2 và CO_2

O_2 là nguyên liệu của quá trình hô hấp, tham gia vào quá trình oxi hoá các chất hữu cơ và là chất nhận electron cuối cùng của chuỗi chuyền electron hô hấp trong hô hấp hiếu khí. Nồng độ O_2 trong không khí thuận lợi cho quá trình hô hấp khoảng 21 %, nếu nồng độ O_2 giảm xuống dưới 5 % thì cường độ hô hấp giảm và cây chuyển sang phân giải kị khí.

Nồng độ CO_2 trong không khí thuận lợi cho quá trình hô hấp là 0,03 %. Nếu nồng độ CO_2 trong không khí tăng cao sẽ gây ức chế quá trình hô hấp.

6. Tại sao nhiều loài thực vật (ngô thù du, tulip,...) chỉ có thể sống trong điều kiện môi trường đất thoáng khí và thoát nước tốt?

Tại sao khi nồng độ CO_2 trong không khí tăng lên khoảng 35 % so với mức bình thường thì hầu hết các loại hạt giống sẽ bị mất khả năng nảy mầm?

Chân trời sáng tạo

Đọc thêm

Một số loài thực vật sống trong môi trường luôn thiếu O_2 (đầm lầy, môi trường ngập nước,...) có nhiều cơ chế giúp cây thích nghi với điều kiện này. Ví dụ: Củ ấu có rễ mọc trong bùn nhưng có cuống lá hình thành các túi khí để dự trữ O_2 cung cấp cho rễ; thực vật sống trong đất ngập nước có mạng lưới mô khí thông từ lá đến rễ hình thành con đường thông khí liên tục để cung cấp O_2 cho rễ ngập nước (lúa nước, hướng dương) hoặc có hệ rễ khí sinh nhô ra khỏi mặt nước để lấy O_2 từ không khí (mắm, đước).

(Nguồn: Sinh lí học thực vật, Nguyễn Như Khanh, Cao Phi Bằng, 2012)

IV. ỨNG DỤNG CỦA HÔ HẤP Ở THỰC VẬT VÀO THỰC TIỄN

1. Trong trồng trọt

Trong sản xuất nông nghiệp, cần đảm bảo các điều kiện môi trường (ánh sáng, nhiệt độ, hàm lượng nước, thành phần không khí) thuận lợi cho quá trình hô hấp hiếu khí của các loại cây trồng, qua đó giúp cây sinh trưởng, phát triển tốt và đạt năng suất cao. Một số biện pháp nhằm tăng hiệu quả hô hấp ở cây trồng như: trồng cây đúng mùa vụ; cung cấp đầy đủ nước và các chất dinh dưỡng; cày, xới đảm bảo cho đất được tơi xốp và thoáng khí; xây dựng hệ thống cấp và thoát nước đảm bảo việc tưới tiêu hợp lí,...

7. Hãy cho biết cơ sở khoa học của các biện pháp tăng hiệu quả hô hấp ở cây trồng.

2. Trong bảo quản hạt và nông sản

Hô hấp là quá trình phân giải chất hữu cơ nên làm giảm hàm lượng chất hữu cơ trong cơ thể thực vật, do đó, ảnh hưởng đến chất lượng của hạt và nông sản trong quá trình bảo quản. Để bảo quản hạt và nông sản trong thời gian dài mà vẫn giữ được tối đa về số lượng và chất lượng, người ta có thể chủ động sử dụng các biện pháp nhằm giảm cường độ hô hấp đến mức tối thiểu.

Một số biện pháp được dùng để bảo quản hạt và nông sản chủ yếu dựa trên cơ sở điều khiển các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình hô hấp ở thực vật:

– *Bảo quản lạnh:* bảo quản trong các kho lạnh, tủ đông, ngăn đá hoặc ngăn mát tủ lạnh,...

– *Bảo quản khô:* sấy khô hoặc phơi khô trước khi cho vào kho bảo quản.

– *Bảo quản trong điều kiện nồng độ CO_2 cao:* bảo quản trong các kho kín có nồng độ CO_2 cao hoặc trong túi polyethylene.

– *Bảo quản trong điều kiện nồng độ O_2 thấp:* bảo quản trong các túi được hút chân không.

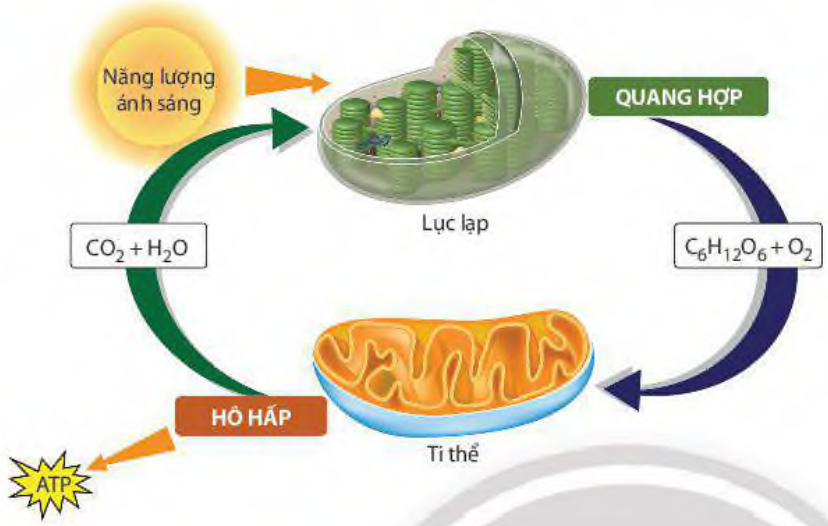
8. Hãy cho biết cơ sở khoa học của các biện pháp bảo quản hạt và nông sản, kể tên một số đối tượng được bảo quản ở mỗi biện pháp bằng cách hoàn thành bảng sau.

Biện pháp	Cơ sở khoa học	Đối tượng
?	?	?
?	?	?

Tại sao biện pháp bảo quản lạnh vừa hạn chế giảm hàm lượng chất hữu cơ, vừa có tác dụng ngăn chặn sự phát triển của vi sinh vật gây hại cho nông sản?

V. MỐI QUAN HỆ GIỮA QUANG HỢP VÀ HÔ HẤP

Quang hợp và hô hấp là hai quá trình có mối liên hệ mật thiết và phụ thuộc lẫn nhau. Trong đó, sản phẩm của quang hợp (chất hữu cơ và O_2) là nguyên liệu cho quá trình hô hấp; ngược lại, sản phẩm của hô hấp lại được sử dụng làm nguyên liệu cho quang hợp. Mối liên hệ giữa hai quá trình này được thể hiện ở sơ đồ Hình 6.3.



Hình 6.3. *Sơ đồ thể hiện mối quan hệ giữa quang hợp và hô hấp*

9. Quan sát Hình 6.3, hãy phân tích mối quan hệ giữa quang hợp và hô hấp ở thực vật.

- *Hô hấp ở thực vật là quá trình phân giải các chất hữu cơ thành các chất vô cơ và giải phóng năng lượng dưới dạng ATP cung cấp cho các hoạt động sống của thực vật.*
- *Hô hấp có vai trò đặc biệt quan trọng trong quá trình trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở thực vật: cung cấp năng lượng, cung cấp nguyên liệu sinh tổng hợp các chất, tăng khả năng chống bệnh của thực vật.*
- *Phân giải hiếu khí diễn ra trong tế bào chất và ti thể khi có O_2, gồm ba giai đoạn: đường phân, oxi hoá pyruvic acid và chu trình Krebs, chuỗi chuyền electron hô hấp. Khi phân giải hiếu khí một phân tử glucose có thể thu được từ 30 – 32 ATP.*
- *Phân giải kị khí diễn ra trong tế bào chất khi không có O_2, gồm hai giai đoạn: đường phân và lên men. Khi phân giải kị khí một phân tử glucose chỉ thu được 2 ATP.*
- *Một số nhân tố môi trường ảnh hưởng đến hô hấp ở thực vật gồm: hàm lượng nước, nhiệt độ, nồng độ O_2 và CO_2. Con người có thể vận dụng những hiểu biết về hô hấp để điều khiển quá trình hô hấp ở thực vật trong trồng trọt, bảo quản hạt và nông sản.*
- *Quang hợp và hô hấp là hai quá trình có mối quan hệ mật thiết, phụ thuộc lẫn nhau. Sản phẩm của quang hợp là nguồn nguyên liệu cho hô hấp và ngược lại.*

Chân trời sáng tạo

BÀI 7

THỰC HÀNH: MỘT SỐ THÍ NGHIỆM VỀ HÔ HẤP Ở THỰC VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

Thực hành được một số thí nghiệm hô hấp ở thực vật.

I. CHUẨN BỊ

Dụng cụ: Bình thuỷ tinh 1 L, nến (hoặc que diêm), giá đỡ nến, nhiệt kế, nút cao su không khoan lỗ, nút cao su có khoan hai lỗ, thùng xốp cách nhiệt, phễu thuỷ tinh, cốc thuỷ tinh, bông gòn, ống hút thuỷ tinh.

Hoá chất: Nước cất, nước vôi trong.

Mẫu vật: Hạt đậu xanh (hoặc hạt lúa, hạt ngô,...), mùn cưa.

II. CÁCH TIẾN HÀNH

1. Đặt câu hỏi nghiên cứu

Hãy xác định vấn đề được nêu ra trong mỗi hiện tượng thực tiễn sau đây và đặt ra các câu hỏi nghiên cứu về hiện tượng mà em quan sát được.

1. Để một số loại rau, củ, quả tươi lâu hơn, người ta thường bảo quản chúng trong ngăn mát tủ lạnh.

2. Một số loại nông sản được bảo quản bằng cách phơi khô (hạt lúa, hạt ngô,...) hoặc trong các túi polyethylene (nho, đậu,...).

STT	Nội dung vấn đề	Câu hỏi nghiên cứu
1	Rau, củ, quả được bảo quản trong ngăn mát sẽ tươi lâu hơn.	Có phải hô hấp làm tăng nhiệt độ môi trường bảo quản dẫn đến tăng cường độ hô hấp, do đó làm giảm chất lượng rau, củ, quả?
...	...	...

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	Quá trình hô hấp ở thực vật có toả nhiệt.	Đo nhiệt độ môi trường chứa hạt đang nảy mầm (có cường độ hô hấp mạnh).
...	...	...

3. Thiết kế nghiên cứu kiểm chứng giả thuyết

Các nhóm tiến hành bố trí công thức thí nghiệm (gồm mẫu đối chứng và mẫu thí nghiệm), so sánh kết quả giữa các công thức thí nghiệm để chứng minh cho nội dung giả thuyết đã 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 bên dưới.

a. Thí nghiệm chứng minh quá trình hô hấp toả nhiệt

Bước 1: Ngâm khoảng 400 g hạt đậu xanh vào nước ấm (khoảng 40 °C) từ 4 – 6 giờ cho hạt nảy mầm.

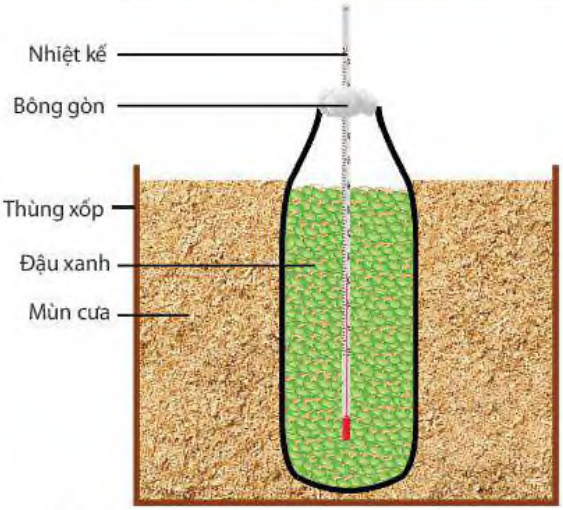
Bước 2: Chia khối hạt đã nảy mầm thành hai phần bằng nhau và cho vào hai bình thuỷ tinh được đánh số 1 và 2. Ở bình 2, đổ nước sôi vào ngâm hạt từ 5 – 10 phút. Sau đó, đổ hết nước ra ngoài.

Bước 3: Cắm một nhiệt kế vào khối hạt và dùng bông gòn ẩm bịt kín miệng hai bình. Đặt bình thuỷ tinh vào thùng xốp cách nhiệt có chứa mùn cưa (Hình 7.1).

Bước 4: Ghi nhận nhiệt độ tại thời điểm cắm nhiệt kế, sau 1 giờ, 2 giờ và 3 giờ.

Chú ý

Để tiết kiệm thời gian, có thể tiến hành ngâm và luộc chín hạt trước tại nhà.



Hình 7.1. *Thí nghiệm chứng minh quá trình hô hấp toả nhiệt*

b. Thí nghiệm chứng minh quá trình hô hấp thải CO_2

Bước 1: Ngâm khoảng 200 – 300 g hạt đậu xanh vào nước ấm (khoảng 40 °C) từ 4 – 6 giờ cho hạt nảy mầm.

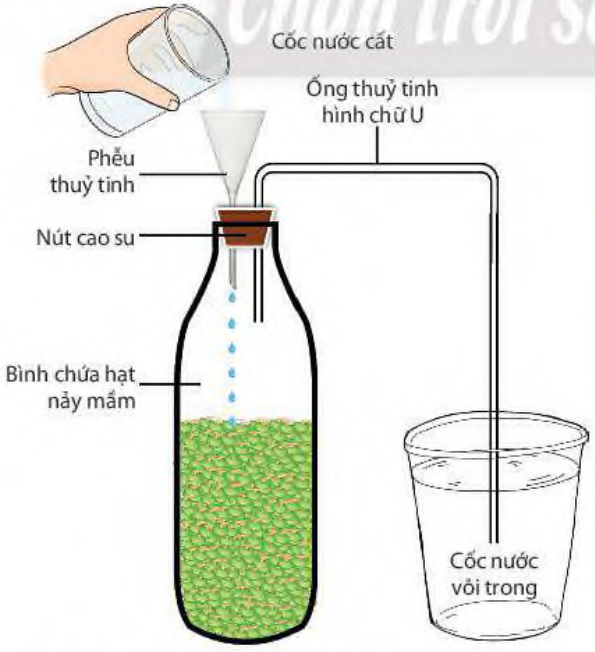
Bước 2: Cho hạt đã nảy mầm vào bình thuỷ tinh và đậy bình bằng nút cao su có khoan hai lỗ.

Bước 3: Cắm phễu thuỷ tinh vào một trong hai lỗ trên nút cao su, lỗ còn lại cắm một đầu của ống hình chữ U.

Bước 4: Cắm đầu còn lại của ống hình chữ U vào cốc đựng nước vôi trong. Đặt bình vào chỗ tối. Sau 2 – 3 giờ, rót nước cất từ từ, từng ít một qua phễu vào trong bình chứa hạt (Hình 7.2).

Bước 5: Lấy một cốc nước vôi trong khác, dùng ống hút thuỷ tinh thổi hơi nhẹ bằng miệng vào cốc.

Bước 6: Quan sát và so sánh hiện tượng xảy ra trong hai cốc chứa nước vôi trong.



Hình 7.2. *Thí nghiệm chứng minh quá trình hô hấp thải CO_2*

Chú ý

1. Bước 1 và 2 có thể thực hiện trước tại nhà.

2. Trường hợp không có ống thuỷ tinh hình chữ U, có thể tiến hành thí nghiệm thay thế như sau:

– Cho hạt đã ngâm vào đĩa petri.

– Đậy kín đĩa chứa hạt đang nảy mầm cùng với một cốc nước vôi trong bằng chuông (hoặc bình) thuỷ tinh trong 1 giờ.

– Quan sát hiện tượng xảy ra trong cốc nước vôi trong.



Hình 7.3. *Bố trí thí nghiệm hô hấp ở thực vật*

c. Thí nghiệm chứng minh quá trình hô hấp tiêu thụ O_2

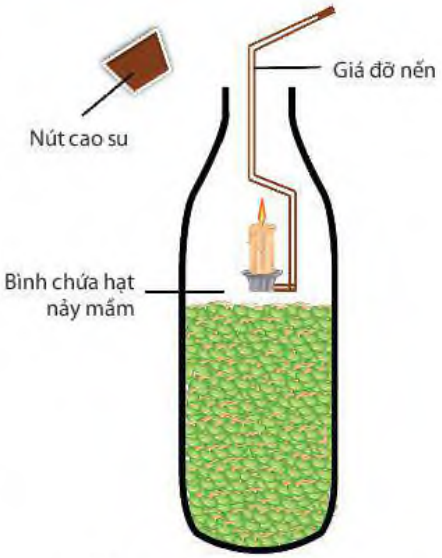
Bước 1: Ngâm khoảng 200 – 300 g hạt đậu xanh vào nước ấm (khoảng 40 °C) từ 4 – 6 giờ cho hạt nảy mầm.

Bước 2: Chia khối hạt đã nảy mầm thành hai phần bằng nhau và cho vào hai bình thuỷ tinh được đánh số 1 và 2. Ở bình 2, đổ nước sôi vào ngâm hạt từ 5 – 10 phút. Sau đó, đổ hết nước ra ngoài.

Bước 3: Đậy kín hai bình bằng nút cao su không khoan lỗ, để yên trong 1 – 2 giờ.

Bước 4: Mở nút cao su ở hai bình và nhanh chóng đưa ngọn nến (hoặc que diêm) đang cháy vào trong mỗi bình (Hình 7.4).

Bước 5: Quan sát hiện tượng xảy ra với cây nến (hoặc que diêm).



Hình 7.4. *Thí nghiệm chứng minh quá trình hô hấp tiêu thụ O_2*

4. Thảo luận

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 HÔ HẤP Ở THỰC VẬT

Thứ … ngày … tháng … năm …

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

1. Mục đích thực hiện thí nghiệm.

2. Kết quả và giải thích.

a. Nhiệt độ trong bình chứa hạt thay đổi như thế nào tại thời điểm sau 1 giờ, 2 giờ và 3 giờ so với lúc mới cắm nhiệt kế? Giải thích.

b. Màu sắc ở hai cốc nước vôi trong thay đổi như thế nào? Giải thích.

c. Hiện tượng gì đã xảy ra đối với cây nến (hoặc que diêm) trong mỗi bình thí nghiệm? Giải thích.

d. Khi tiến hành thí nghiệm, tại sao phải dùng hạt đã nảy mầm mà không dùng hạt khô?

3. Kết luận.

BÀI 8

DINH DƯỠNG VÀ TIÊU HOÁ Ở ĐỘNG VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

- Trình bày được quá trình dinh dưỡng ở động vật.
- Dựa vào sơ đồ (hoặc hình ảnh), trình bày được các hình thức tiêu hoá ở động vật.
- Giải thích được vai trò của việc sử dụng thực phẩm sạch trong đời sống con người.
- Xây dựng chế độ ăn uống và các biện pháp dinh dưỡng phù hợp ở mỗi lứa tuổi và trạng thái cơ thể.
- Tìm hiểu được các bệnh tiêu hoá ở người và các bệnh học đường liên quan đến dinh dưỡng như béo phì, suy dinh dưỡng.
- Phòng được các bệnh về tiêu hoá.

Viêm gan là tình trạng tổn thương nhu mô gan, khiến chức năng gan dần bị suy giảm. Tại sao người bị bệnh viêm gan cần hạn chế ăn các loại thức ăn có chứa hàm lượng lipid cao?

I. KHÁI QUÁT VỀ QUÁ TRÌNH DINH DƯỠNG

Động vật là các sinh vật dị dưỡng, chúng chỉ có thể tồn tại và phát triển nhờ lấy các chất dinh dưỡng từ môi trường bên ngoài dưới dạng thức ăn.

1. Vì sao nói động vật là sinh vật dị dưỡng?

2. Quá trình dinh dưỡng ở động vật bao gồm những giai đoạn nào?

Quá trình dinh dưỡng gồm các giai đoạn:

– *Lấy thức ăn:* động vật có thể lấy thức ăn từ môi trường sống theo kiểu lọc, hút và ăn thức ăn rắn.

– *Tiêu hoá thức ăn:* là quá trình biến đổi các chất dinh dưỡng có kích thước lớn, cấu tạo phức tạp thành các phân tử nhỏ, đơn giản mà cơ thể hấp thụ được.

– *Hấp thu:* là quá trình các chất dinh dưỡng từ cơ quan tiêu hoá di chuyển vào cơ thể.

– *Đồng hoá:* sau khi được hấp thu, các chất dinh dưỡng được hệ tuần hoàn vận chuyển đến các tế bào trong cơ thể và được đồng hoá thành các chất hữu cơ phức tạp, tạo nên cấu trúc mô, cơ quan của cơ thể, tích luỹ năng lượng cần thiết cho các hoạt động sống.

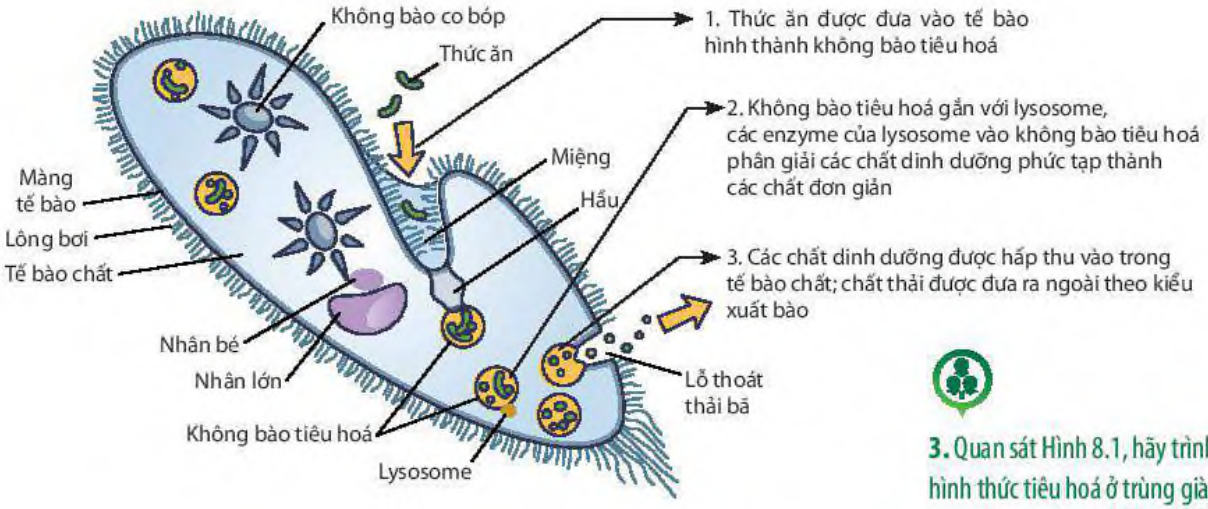
– *Thải chất cặn bã:* thức ăn không tiêu hoá được và không hấp thu bị thải ra khỏi cơ thể dưới dạng phân.

II. CÁC HÌNH THỨC TIÊU HOÁ Ở ĐỘNG VẬT

1. Tiêu hoá ở động vật chưa có hệ tiêu hoá

Ở động vật chưa có cơ quan tiêu hoá như: trùng biến hình, trùng roi, động vật thuộc ngành Thân lỗ,... quá trình tiêu hoá là tiêu hoá nội bào (tiêu hoá bên trong tế bào).

Chân trời sáng tạo



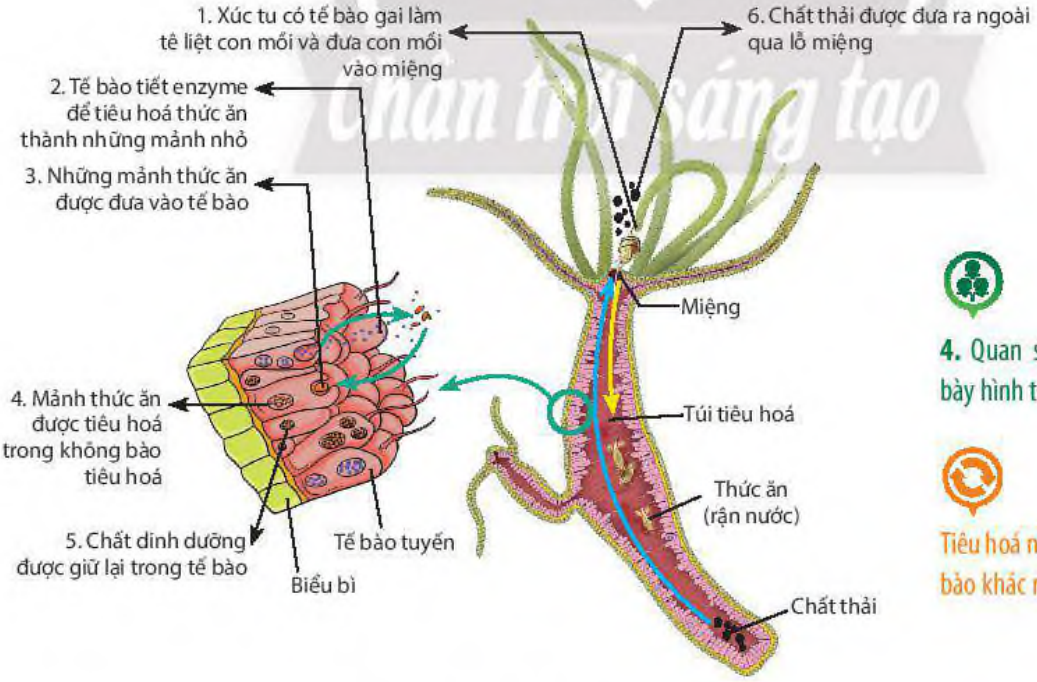
3. Quan sát Hình 8.1, hãy trình bày hình thức tiêu hoá ở trùng giày.

Hình 8.1. *Tiêu hoá nội bào ở trùng giày*

2. Tiêu hoá ở động vật có túi tiêu hoá

Ở động vật có túi tiêu hoá như ngành: Ruột khoang, Giun dẹp,... quá trình tiêu hoá là tiêu hoá ngoại bào kết hợp với tiêu hoá nội bào.

Túi tiêu hoá có dạng hình túi, được cấu tạo từ nhiều tế bào. Túi tiêu hoá có một lỗ thông duy nhất (lỗ miệng) vừa là nơi thức ăn đi vào vừa là nơi thoát các chất thải ra ngoài. Trên thành túi có nhiều tế bào tiết enzyme tiêu hoá vào lòng túi để biến đổi thức ăn thành các mảnh nhỏ và được hấp thụ qua màng tế bào. Trong tế bào, các mảnh nhỏ được chuyển hoá thành những thành phần chất riêng của tế bào trong cơ thể, đảm bảo cho sự tồn tại và phát triển của cơ thể.



4. Quan sát Hình 8.2, hãy trình bày hình thức tiêu hoá ở thuỷ tức.

Tiêu hoá nội bào và tiêu hóa ngoại bào khác nhau như thế nào?

Hình 8.2. *Tiêu hoá thức ăn trong túi tiêu hoá của thuỷ tức*

Chân trời sáng tạo

3. Tiêu hoá ở động vật có ống tiêu hoá

Nhiều loài động vật không xương sống và động vật có xương sống có ống tiêu hoá. Ống tiêu hoá được hình thành từ nhiều cơ quan khác nhau. Thức ăn chủ yếu được tiêu hoá ngoại bào thông qua:

– *Tiêu hoá cơ học:* là các động tác như cắn, xé, nhai, nghiền thức ăn của miệng; sự co bóp của dạ dày; các nhu động ruột làm cho thức ăn được phân nhỏ, thấm đều với dịch tiêu hoá vừa tạo điều kiện thuận lợi cho việc tiêu hoá hoá học thức ăn, vừa vận chuyển thức ăn đi dọc theo ống tiêu hoá.

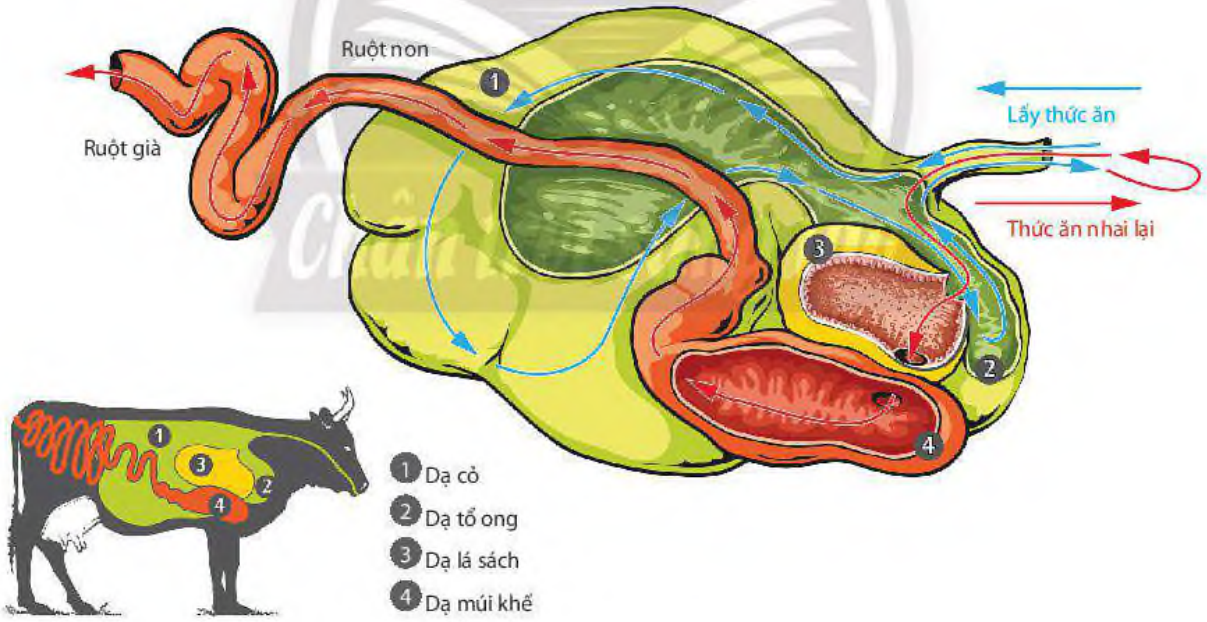
– *Tiêu hoá hoá học:* là tác động của các enzyme có trong dịch tiêu hoá (do các tuyến tiêu hoá tiết ra) để phân giải các hợp chất hữu cơ phức tạp trong thức ăn thành những hợp chất đơn giản để cơ thể có thể hấp thụ.

– *Tiêu hoá vi sinh vật:* là nhờ các tác động của vi sinh vật hữu ích có trong dạ dày (tiêu hoá vi sinh vật trong dạ cỏ ở động vật nhai lại) hoặc ruột (hoạt động của vi sinh vật trong ruột già) để tiêu hoá thức ăn.

Tuỳ thuộc vào các loại thức ăn khác nhau mà cấu tạo của hệ tiêu hoá và quá trình tiêu hoá ở các loài thuộc các nhóm động vật là khác nhau.

– Ở động vật ăn thực vật nhai lại, thức ăn từ miệng đi đến thực quản và dạ dày. Dạ dày của động vật nhai lại được chia làm bốn ngăn: dạ cỏ, dạ tổ ong, dạ lá sách, dạ múi khế. Thức ăn được tiêu hoá cơ học và tiêu hoá vi sinh vật tại dạ cỏ, sau đó được tiêu hoá hoá học tại dạ múi khế và ruột.

5. Quan sát Hình 8.3, hãy trình bày hình thức tiêu hoá ở bò.

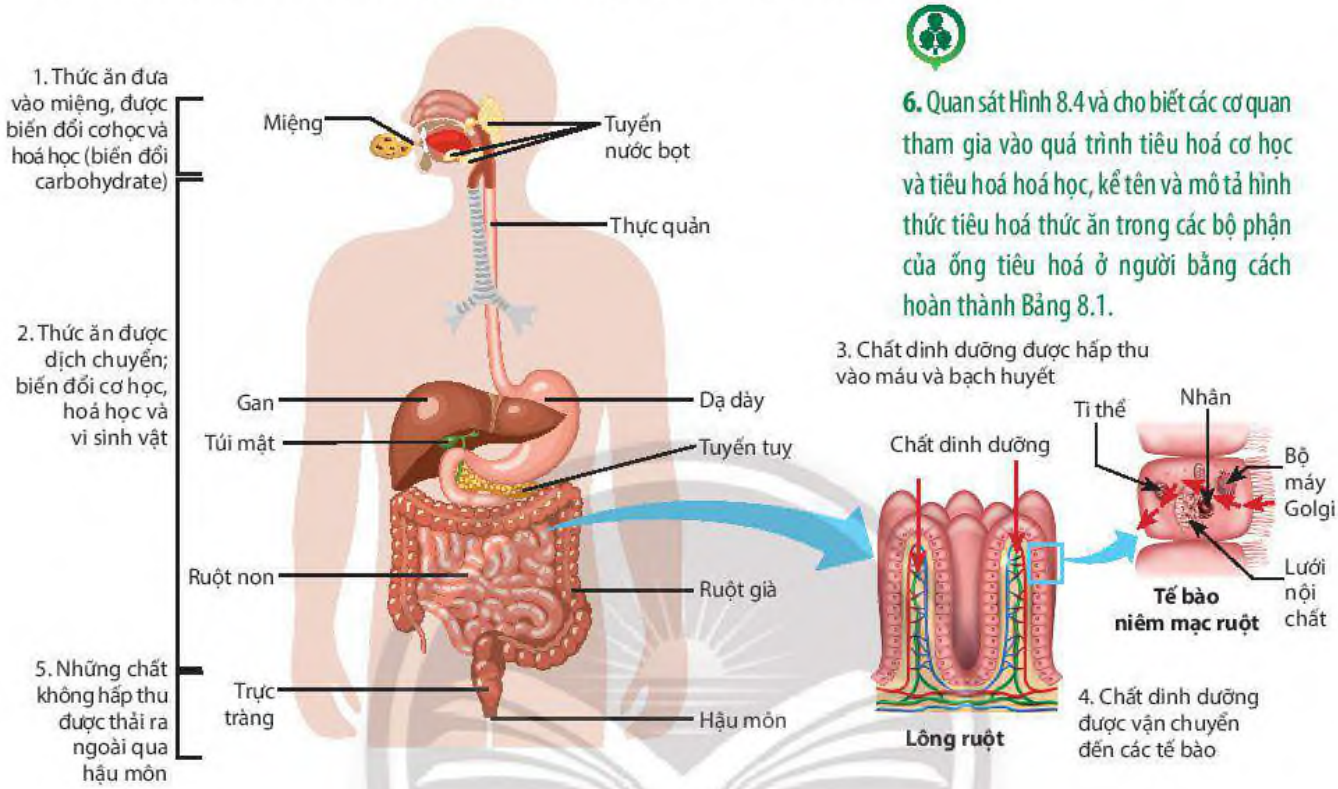


Hình 8.3. *Tiêu hoá thức ăn ở bò*

– Ở động vật ăn thực vật không nhai lại có dạ dày đơn như ngựa, thỏ,... quá trình tiêu hoá vi sinh vật không xảy ra ở dạ dày mà xảy ra ở manh tràng. Sau khi thức ăn được tiêu hoá ở dạ dày và ruột, phần thức ăn còn lại sẽ được chuyển xuống manh tràng và tiếp tục được tiêu hoá vi sinh vật.

– Ở chim ăn hạt và gia cầm, thức ăn từ miệng được chuyển xuống diều, dạ dày tuyến và dạ dày cơ. Dạ dày tuyến tiết dịch tiêu hoá, dạ dày cơ nghiền nát thức ăn đã thấm dịch vị tiêu hoá từ dạ dày tuyến. Thức ăn sẽ được biến đổi một phần sau đó chuyển xuống ruột.

– Ở nhóm động vật ăn thịt (hổ, sư tử, mèo,…) và động vật ăn tạp, quá trình tiêu hoá gần giống nhau gồm tiêu hoá cơ học, tiêu hoá hoá học và tiêu hoá vi sinh vật, tuy nhiên, cũng có những điểm khác biệt về cấu tạo răng và độ dài ruột để thích nghi với chế độ ăn.



Hình 8.4. *Quá trình tiêu hoá và hấp thu thức ăn ở người*

6. Quan sát Hình 8.4 và cho biết các cơ quan tham gia vào quá trình tiêu hoá cơ học và tiêu hoá hoá học, kể tên và mô tả hình thức tiêu hoá thức ăn trong các bộ phận của ống tiêu hoá ở người bằng cách hoàn thành Bảng 8.1.

Bảng 8.1. Tiêu hoá thức ăn trong các cơ quan tiêu hoá ở người

Cơ quan	Tiêu hoá cơ học	Tiêu hoá hoá học
?	?	?
?	?	?
?	?	?

Đọc thêm

Trăn là tên thông dụng tại Việt Nam dùng để chỉ một số loài rắn lớn, chủ yếu thuộc các họ: Boidae, Bolyeriidae, Loxocemidae, Pythonidae, Tropidophiidae. Thức ăn của chúng là những động vật đẳng nhiệt. Khi ăn, trăn không có khả năng xé thức ăn thành các mảnh nhỏ nên phải nuốt toàn bộ con mồi mặc dù con mồi lớn hơn nó về mặt đường kính. Khả năng nuốt con mồi có kích thước lớn hơn cơ thể của trăn là do hàm dưới của chúng nối với hộp sọ bằng một dây chằng đàn hồi, cho phép miệng và hầu của trăn mở rộng. Thời gian nuốt con mồi của trăn có thể kéo dài hơn 1 giờ và con mồi được tiêu hoá trong cơ thể con trăn trong khoảng vài ngày.

III. CHĂM SÓC VÀ BẢO VỆ HỆ TIÊU HOÁ

1. Vai trò của thực phẩm sạch

Thực phẩm sạch hiểu theo nghĩa đơn giản là thực phẩm không chứa chất độc hại, tạp chất, vi sinh vật gây bệnh, đảm bảo an toàn, tốt cho sức khoẻ con người.

Một số vai trò của thực phẩm được nêu trong Bảng 8.2.

Bảng 8.2. Vai trò của thực phẩm sạch

Vai trò của thực phẩm sạch	Giải thích
Đảm bảo an toàn, không gây ngộ độc hay gây ra các hậu quả khi sử dụng.	?
Cung cấp chất dinh dưỡng cần thiết cho cơ thể.	?
Giảm thiểu bệnh tật.	?

7. Hãy giải thích vai trò của thực phẩm sạch đối với đời sống con người bằng cách hoàn thành Bảng 8.2.

2. Xây dựng chế độ ăn hợp lí

Chế độ ăn hợp lí là một chế độ ăn cân bằng nhằm cung cấp những dưỡng chất cần thiết để có được sức khoẻ tốt; có vai trò quan trọng trong việc đảm bảo sức khoẻ cho con người và phòng chống các loại bệnh tật. Để đảm bảo dinh dưỡng hợp lí, cần thực hiện chế độ ăn như sau:

– Ăn theo nhu cầu dinh dưỡng của cơ thể và phù hợp với từng đối tượng.

– Chế độ ăn phải đáp ứng đầy đủ chất dinh dưỡng cần thiết.

– Các chất dinh dưỡng cần thiết ở tỉ lệ cân đối, thích hợp (cân đối giữa các yếu tố sinh năng lượng như protein, carbohydrate, lipid; cân đối về vitamin, chất khoáng).

– Phù hợp với điều kiện kinh tế của từng gia đình và thực tế địa phương.

– Thức ăn phải đảm bảo sạch, không gây bệnh.

8. Quan sát Bảng 8.3, hãy cho biết sự khác nhau về nhu cầu năng lượng, protein, lipid, carbohydrate ở các độ tuổi, giới tính, tình trạng mang thai và cho con bú. Tại sao lại có sự khác nhau đó?

Bảng 8.3. Nhu cầu năng lượng và protein, lipid, carbohydrate theo lứa tuổi và giới tính

Tuổi	Nhu cầu năng lượng (kcal/ngày)		Nhu cầu protein (g/ngày)		Nhu cầu lipid (g/ngày)		Nhu cầu carbohydrate (g/ngày)	
	Nam	Nữ	Nam	Nữ	Nam	Nữ	Nam	Nữ
1 – 2	1 000	930	20	20	33 – 44	31 – 41	140 – 150	135 – 145
3 – 5	1 320	1 230	25	25	36 – 51	34 – 48	190 – 200	175 – 190
6 – 7	1 570	1 460	33	32	35 – 52	32 – 49	210 – 230	200 – 220

8 – 9	1 820	1 730	40	40	40 – 61	38 – 58	250 – 270	230 – 250
10 – 11	2 150	1 980	50	48	48 – 72	44 – 66	230 – 320	230 – 260
12 – 14	2 500	2 040	65	60	56 – 83	51 – 77	300 – 340	280 – 300
15 – 19	2 820	2 110	74	63	63 – 94	53 – 79	400 – 440	330 – 370
20 – 29	2 570	2 050	69	60	57 – 71	46 – 57	370 – 400	320 – 360
30 – 49	2 350	2 010	68	60	52 – 65	45 – 56	330 – 360	290 – 320
50 – 69	2 330	1 980	70	62	52 – 65	44 – 55	320 – 350	280 – 310
≥ 70	2 190	1 820	68	59	49 – 61	40 – 51	300 – 320	250 – 280
Phụ nữ mang thai – 3 tháng giữa – 3 tháng cuối		 + 250 + 450		 + 10 + 31		 + 7,5 + 15		 + (35 – 40) + (65 – 70)
Phụ nữ cho con bú		+ 500		+ (13 – 19)		+ 10		+ (50 – 55)

(Nguồn: Viện Dinh dưỡng, Bộ Y tế, 2016)

3. Các bệnh về tiêu hoá và cách phòng tránh

Ống tiêu hoá là nơi tiếp xúc trực tiếp với thức ăn được đưa vào từ môi trường, thường xuyên chịu tác động của các tác nhân gây nguy hiểm như vi khuẩn, các chất độc hại,... Ngoài ra, do cách ăn uống, chế độ dinh dưỡng có thể dẫn đến một số bệnh về tiêu hoá như: loét dạ dày và loét tá tràng, tiêu chảy, ung thư đại tràng và trực tràng, viêm gan,...

Một số biện pháp bảo vệ hệ tiêu hoá và phòng tránh các bệnh về tiêu hoá:

– Vệ sinh răng miệng đúng cách sau khi ăn để bảo vệ răng và các cơ quan khác trong khoang miệng.

– Ăn uống hợp vệ sinh, tránh các tác nhân gây hại cho cơ quan tiêu hoá.

– Thiết lập khẩu phần ăn hợp lí để đảm bảo đủ dinh dưỡng và tránh cho các cơ quan tiêu hoá phải làm việc quá sức.

– Ăn chậm, nhai kĩ; ăn đúng giờ, đúng bữa, hợp khẩu vị; tạo bầu không khí vui vẻ, thoải mái khi ăn; sau khi ăn cần có thời gian nghỉ ngơi hợp lí để sự tiêu hoá đạt hiệu quả.

Hãy tìm hiểu một số bệnh tiêu hoá phổ biến và một số bệnh học đường liên quan đến dinh dưỡng và hoàn thành Bảng 8.4, 8.5.

Hãy đề xuất chế độ ăn và biện pháp dinh dưỡng phù hợp cho bản thân.

Bảng 8.4. Bệnh tiêu hoá phổ biến

Bệnh tiêu hoá	Nguyên nhân	Hậu quả	Cách phòng tránh
?	?	?	?

Bảng 8.5. Bệnh học đường liên quan đến dinh dưỡng

Bệnh học đường liên quan đến dinh dưỡng	Nguyên nhân	Hậu quả	Cách phòng tránh
?	?	?	?

- *Quá trình dinh dưỡng gồm: lấy thức ăn, tiêu hoá, hấp thụ, đồng hoá và đào thải các chất.*
- *Tiêu hoá nội bào là quá trình biến đổi thức ăn xảy ra bên trong tế bào, tiêu hoá ngoại bào là quá trình biến đổi thức ăn xảy ra bên ngoài tế bào.*

  + Ở động vật chưa có cơ quan tiêu hoá, thức ăn được tiêu hoá nội bào.

  + Ở động vật có túi tiêu hoá, thức ăn được tiêu hoá ngoại bào kết hợp với tiêu hoá nội bào.

  + Ở động vật có ống tiêu hoá, thức ăn được tiêu hoá ngoại bào.
- *Thực phẩm sạch là thực phẩm không chứa chất độc hại, tạp chất, vi sinh vật gây bệnh, đảm bảo an toàn, tốt cho sức khoẻ con người. Thực phẩm sạch cung cấp chất dinh dưỡng quan trọng, cần thiết cho cơ thể, giúp cơ thể phát triển, tăng sức đề kháng, tránh bệnh tật.*
- *Nhu cầu dinh dưỡng của từng người không giống nhau, tuỳ thuộc vào giới tính, lứa tuổi và trạng thái sinh lí của cơ thể. Cần xây dựng chế độ ăn hợp lí để đảm bảo cho cơ thể sinh trưởng, phát triển và hoạt động bình thường.*
- *Có nhiều tác nhân khác nhau như vi sinh vật gây bệnh, các chất độc hại trong thức ăn, đồ uống và ăn không đúng cách là nguyên nhân gây bệnh cho hệ tiêu hoá. Cần phải hình thành thói quen ăn uống hợp vệ sinh, khẩu phần ăn hợp lí, ăn uống đúng cách và vệ sinh răng miệng để phòng các bệnh về tiêu hoá.*

Chân trời sáng tạo

BÀI 9

HÔ HẤP Ở ĐỘNG VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

- Phân tích được vai trò của hô hấp ở động vật.
- Dựa vào hình ảnh, sơ đồ, trình bày được các hình thức trao đổi khí.
- Giải thích được một số hiện tượng trong thực tiễn liên quan đến các hình thức trao đổi khí.
- Tìm hiểu được các bệnh về đường hô hấp.
- Giải thích được tác hại của ô nhiễm không khí đến hô hấp và tác hại của thuốc lá đối với sức khoẻ.
- Vận dụng hiểu biết về hô hấp trao đổi khí để phòng các bệnh về đường hô hấp.
- Trình bày được ý nghĩa của việc xử phạt người hút thuốc lá nơi công cộng và cấm trẻ em dưới 16 tuổi hút thuốc lá.
- Giải thích được vai trò của thể dục, thể thao; thực hiện được việc tập thể dục thể thao đều đặn.

Tế bào hồng cầu trong máu có vai trò vận chuyển O_2 từ phổi đến các tế bào và vận chuyển CO_2 từ tế bào về phổi. Tại sao những người sống ở vùng núi cao có số lượng hồng cầu trong máu lại tăng lên so với khi sống ở vùng đồng bằng?

I. VAI TRÒ CỦA HÔ HẤP Ở ĐỘNG VẬT

Hô hấp là quá trình cơ thể lấy O_2 từ môi trường cung cấp cho hô hấp tế bào, đồng thời giải phóng CO_2. Vai trò của hô hấp đối với động vật:

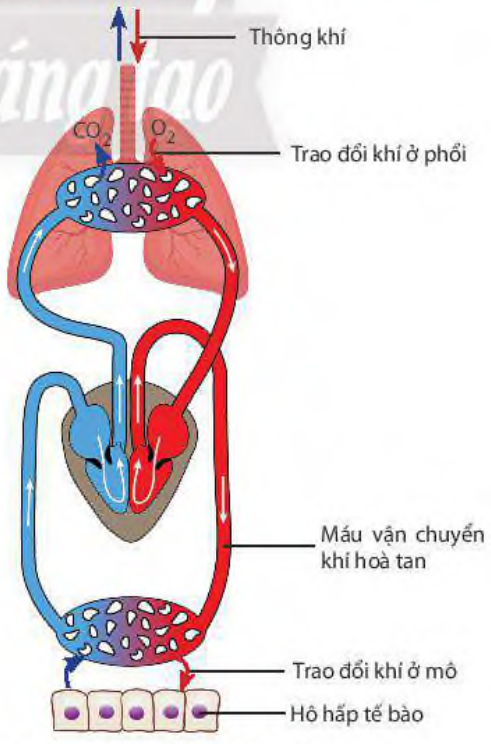
– Lấy O_2 từ môi trường bên ngoài cung cấp cho tế bào, tham gia vào sự oxi hoá trong tế bào bằng các phản ứng sinh hoá tạo năng lượng cho các hoạt động sống.

– Thải CO_2 sinh ra từ quá trình chuyển hoá trong tế bào ra ngoài môi trường, đảm bảo cân bằng môi trường bên trong cơ thể.

Quá trình hô hấp ở động vật gồm các giai đoạn sau: thông khí, trao đổi khí ở cơ quan trao đổi khí, vận chuyển khí O_2 và CO_2, trao đổi khí ở tế bào, hô hấp tế bào (Hình 9.1).

1. Tại sao ở động vật, quá trình trao đổi O_2 và CO_2 giữa cơ thể với môi trường luôn diễn ra?

2. Quan sát Hình 9.1, hãy nêu mối liên quan giữa các giai đoạn trong quá trình hô hấp.



Hình 9.1. *Các giai đoạn của quá trình hô hấp*

II. CÁC HÌNH THỨC TRAO ĐỔI KHÍ

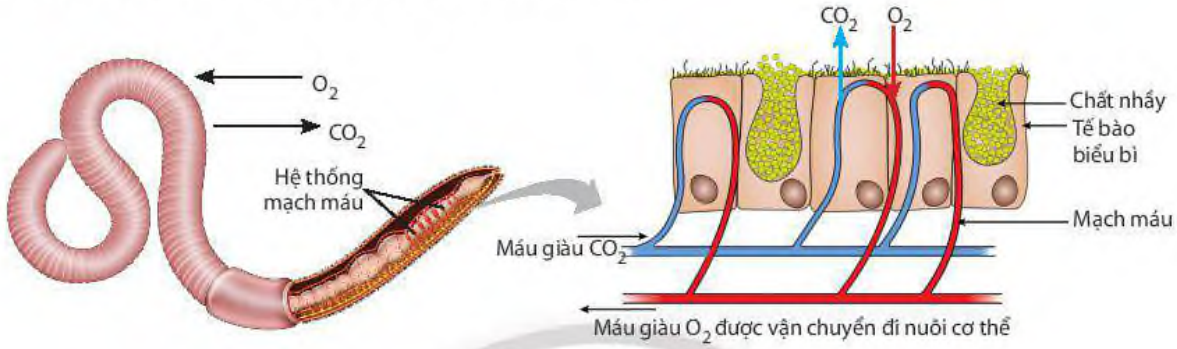
Ở động vật, dựa vào đặc điểm bề mặt trao đổi khí, có thể phân chia thành bốn hình thức trao đổi khí chủ yếu: trao đổi khí qua bề mặt cơ thể, trao đổi khí qua hệ thống ống khí, trao đổi khí qua mang, trao đổi khí qua phổi.

3. Quan sát Hình 9.2, hãy trình bày hình thức trao đổi khí ở giun đất.

Giải thích vì sao sau cơn mưa lớn giun đất thường chui lên khỏi mặt đất.

1. Trao đổi khí qua bề mặt cơ thể

Động vật đơn bào, đa bào có tổ chức thấp (sống dưới nước hoặc trên cạn) thuộc ngành: Ruột khoang, Giun dẹp, Giun tròn, Giun đốt,... có hình thức trao đổi khí qua bề mặt cơ thể (Hình 9.2).

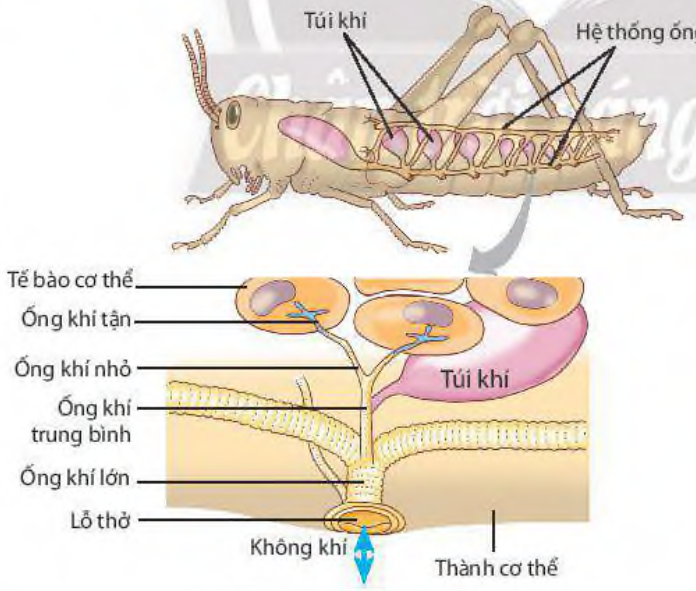


Hình 9.2. *Hô hấp ở giun đất*

2. Trao đổi khí qua hệ thống ống khí

Ở nhiều loài động vật sống trên cạn như côn trùng, trao đổi khí được thực hiện nhờ hệ thống ống khí. Hệ thống ống khí được tạo bởi các ống khí phân nhánh khắp cơ thể. Các ống lớn nhất (được gọi là các khí quản) thông với môi trường bên ngoài tại lỗ thở. Các nhánh nhỏ nhất tiếp xúc với bề mặt hầu hết các tế bào và thực hiện trao đổi khí (Hình 9.3). Sự thông khí được thực hiện nhờ sự co dãn của phần bụng.

4. Quan sát Hình 9.3, hãy trình bày hình thức trao đổi khí ở côn trùng.



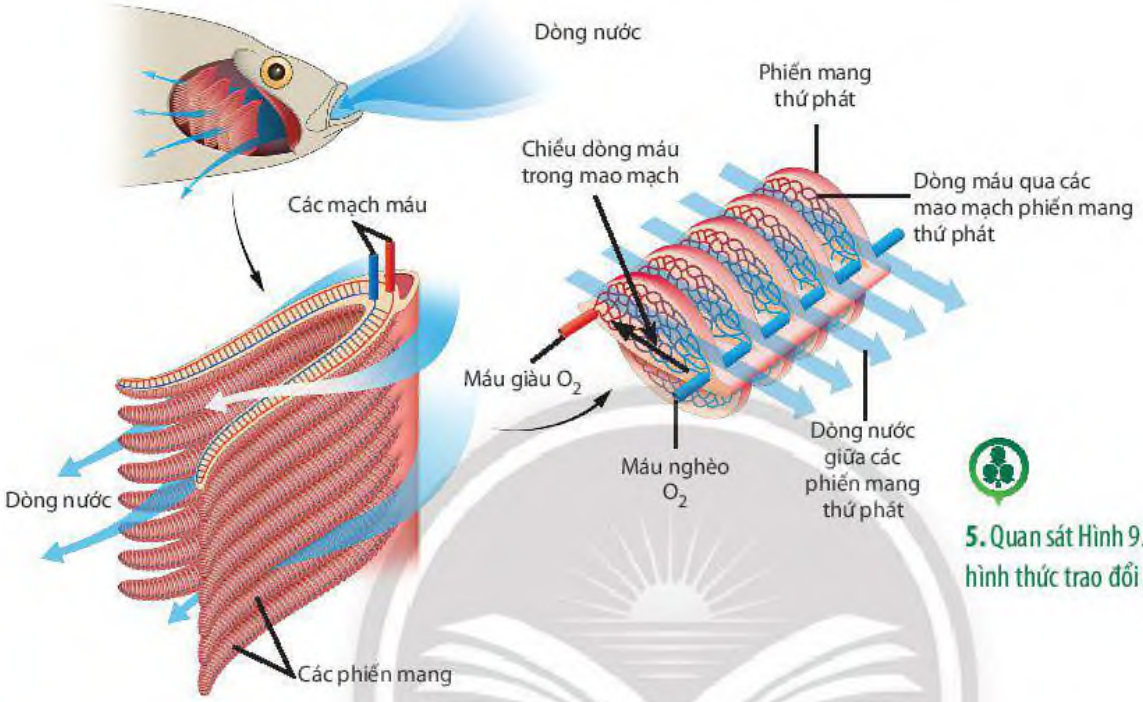
Hình 9.3. *Sự trao đổi khí ở côn trùng*
(Nguồn: Campbell Biology, Neil A. Campbell và cộng sự, 2008)

3. Trao đổi khí qua mang

Mang là cơ quan trao đổi khí của các loài động vật sống trong nước như: cá xương, trai, ốc, tôm, cua. Cá xương có bốn đôi mang đủ và một đôi mang nửa nằm trong khoang mang. Đơn vị cấu tạo của mang là cung mang. Mỗi cung mang có hai hàng sợi mang được tạo thành từ các phiến mỏng.

Hệ thống mao mạch trên phiến mang là nơi diễn ra quá trình trao đổi khí O_2 và CO_2 giữa máu và nước chảy qua phiến mang (Hình 9.4).

Sự sắp xếp của các mao mạch ở mang cá xương đảm bảo dòng máu trong mao mạch luôn chảy song song nhưng ngược chiều với dòng nước chảy bên ngoài, do đó, làm tăng hiệu quả cho quá trình trao đổi khí giữa máu với dòng nước. Khí O_2 hoà tan trong nước được khuếch tán vào máu, đồng thời khí CO_2 từ máu khuếch tán vào nước chảy qua mang nhờ hoạt động nâng, hạ xương nắp mang phối hợp với sự đóng, mở khoang miệng.



Hình 9.4. *Trao đổi khí ở cá*

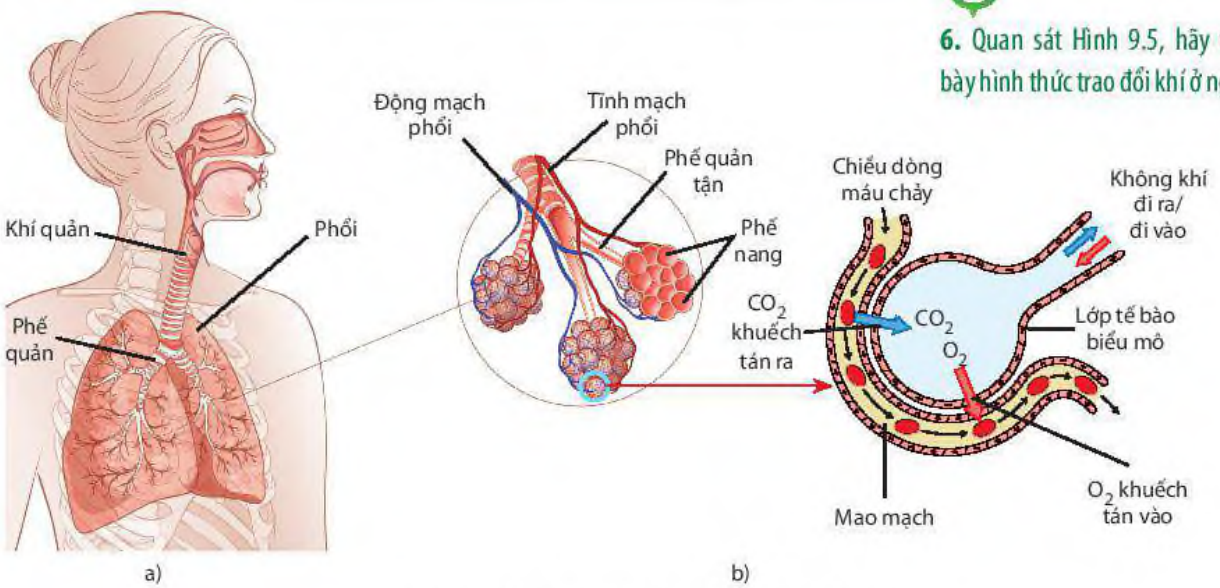
5. Quan sát Hình 9.4, hãy trình bày hình thức trao đổi khí ở cá.

4. Trao đổi khí qua phổi

Động vật sống trên cạn thuộc lớp Bò sát, Chim, Thú có cơ quan trao đổi khí là phổi.

Lưỡng cư do sống ở cả môi trường cạn và môi trường nước nên cơ quan trao đổi khí gồm phổi và da.

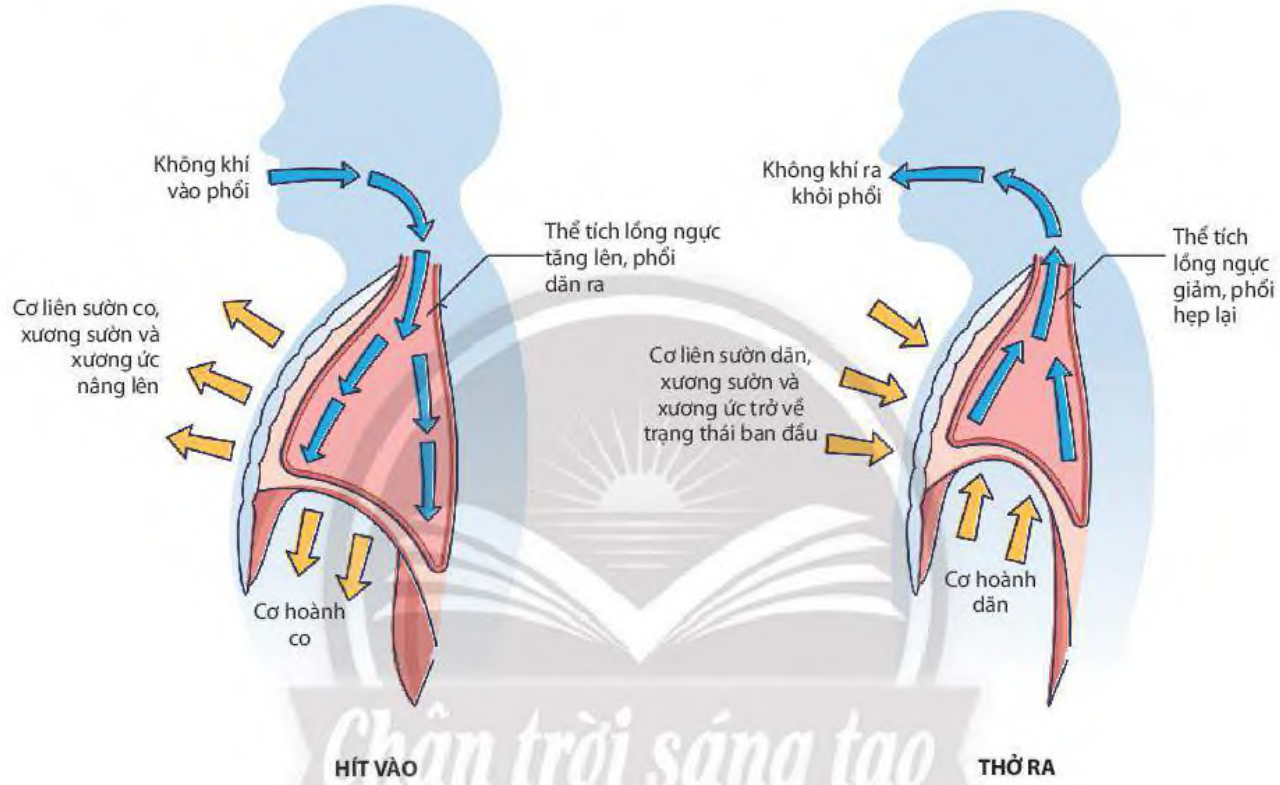
6. Quan sát Hình 9.5, hãy trình bày hình thức trao đổi khí ở người.



Hình 9.5. *Hệ hô hấp ở người (a) và cấu tạo của phế nang (b)*

Ở người, phổi cùng với đường dẫn khí ngoài tạo thành hệ hô hấp. Phổi được cấu tạo từ hàng triệu phế nang. Bao quanh các phế nang là hệ thống mao mạch dày đặc. Phế nang là nơi diễn ra quá trình trao đổi khí: O_2 từ phế nang vào máu, CO_2 từ máu vào phế nang theo cơ chế khuếch tán (Hình 9.5).

Để quá trình thông khí ở phổi được diễn ra, khoang lồng ngực người phải là một khoang kín. Hoạt động co dãn của các cơ hô hấp làm thay đổi thể tích lồng ngực dẫn đến sự thông khí ở phổi. Khi hít vào các cơ hô hấp co lại, thể tích lồng ngực tăng lên, phổi dãn rộng ra, áp suất không khí trong phổi giảm thấp hơn áp suất không khí bên ngoài, không khí đi từ ngoài vào (thông khí nhờ áp suất âm) (Hình 9.6). Thông khí ở bò sát, chim, thú cũng nhờ áp suất âm.



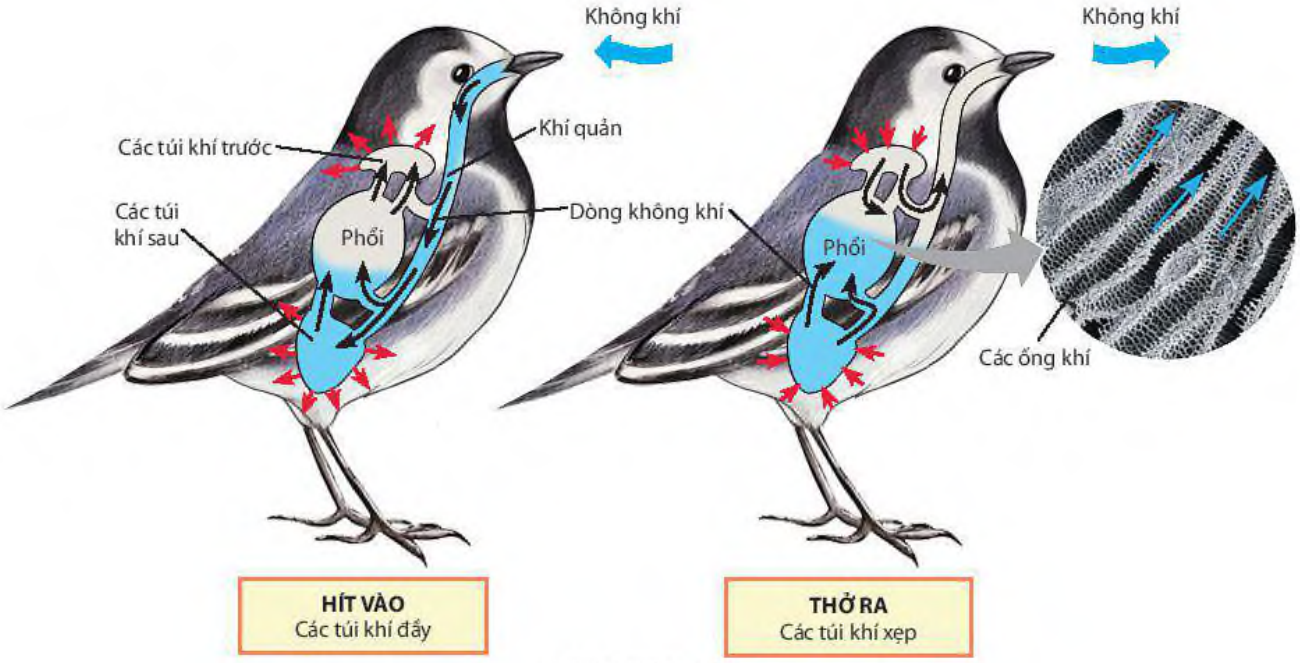
Hình 9.6. *Quá trình thông khí ở người*

Ở chim, hệ thống hô hấp gồm phổi và 9 túi khí thông với phổi: 4 túi khí sau (2 túi khí bụng và 2 túi khí ngực sau) và 5 túi khí trước (2 túi khí ngực trước, 2 túi khí cổ và 1 túi khí gian đòn). Phổi có cấu tạo và hoạt động khác với phổi người và thú. Phổi thông với hệ thống túi khí. Trong phổi, khí quản chia thành phế quản, phế quản bên, mao mạch khí và không có phế nang. Thông khí đi theo một chiều tròn các mao mạch khí và trao đổi khí O_2 và CO_2 với máu trong mao mạch.

7. Quan sát Hình 9.7, hãy trình bày hình thức trao đổi khí ở chim.

Thông khí ở phổi chim là nhờ hoạt động của các cơ hô hấp làm thay đổi thể tích khoang thân và thể tích các túi khí. Khi hít vào, không khí giàu O_2 từ khí quản vào các túi khí sau và phổi; khi thở ra, không khí giàu O_2 từ các túi khí sau lên phổi. Nhờ sự phối hợp giữa hệ thống túi khí và phổi nên khi hít vào và thở ra đều có không khí giàu O_2 đi qua phổi (Hình 9.7). Dòng khí đi ngược chiều với dòng máu làm tăng hiệu quả của quá trình trao đổi khí. Cấu tạo cơ quan hô hấp và hoạt động hô hấp của chim thể hiện sự thích nghi cao với đời sống bay lượn.

Chân trời sáng tạo



Hình 9.7. *Hệ hô hấp ở chim*
(Chiều mũi tên đỏ thể hiện túi khí phồng lên/xẹp xuống; Chiều mũi tên đen thể hiện dòng khí đi vào/đi ra)

III. BẢO VỆ SỨC KHOẺ HỆ HÔ HẤP

1. Các bệnh về đường hô hấp

Bệnh hô hấp có thể gây ra hậu quả xấu đối với sức khoẻ con người, thậm chí tử vong. Các bệnh hô hấp thường gặp như: viêm đường hô hấp trên, viêm phổi, lao phổi, hen suyễn, ung thư phổi,... Nguyên nhân gây nên các bệnh về hô hấp là do dị ứng với thời tiết, sự lây lan dịch bệnh qua đường hô hấp, khói thuốc lá, môi trường bị ô nhiễm,...

Khói thuốc lá chứa khoảng 7 000 hoá chất, trong đó có 69 chất gây ung thư. Sử dụng thuốc lá gây ra 25 loại bệnh chủ yếu *(Nguồn: Quỹ phòng chống tác hại thuốc lá, Bộ Y tế, 2018)*, trong đó có các bệnh liên quan đến hô hấp như ung thư phổi, ung thư thanh quản, ung thư khoang miệng, ung thư vòm họng, viêm đường hô hấp,... Người hít phải khói thuốc lá cũng có nguy cơ mắc các bệnh tương tự.

8. Hút thuốc lá có hại như thế nào đối với hệ hô hấp?

Nêu ý nghĩa của việc xử phạt người hút thuốc lá nơi công cộng và cấm trẻ em dưới 16 tuổi hút thuốc lá.

Ô nhiễm không khí là sự có mặt một chất lạ hoặc một sự biến đổi thành phần không khí, làm cho không khí không sạch hoặc gây ra mùi khó chịu, giảm tầm nhìn. Các chất và tác nhân gây ra ô nhiễm không khí bao gồm các loại oxide, các hợp chất fluor, các chất tổng hợp, các chất lơ lửng, các loại bụi, khí quang hoá, chất thải phóng xạ, nhiệt và tiếng ồn. Phần lớn các tác nhân gây ô nhiễm môi trường đều gây hại đối với sức khoẻ con người, trong đó có các bệnh về hô hấp.

Bảng 9.1. Tác nhân gây hại đường hô hấp

Tác nhân ô nhiễm	Nguồn phát sinh	Tác hại
Carbon monoxide (CO)	Ống xả khí ô tô, xe máy; ống khói đốt;...	Giảm khả năng luân chuyển khí O_2.
Nitrogen oxide (NO_x)	Khí thải ô tô, xe máy,...	Gây ảnh hưởng đến bộ máy hô hấp, gây viêm, sưng lớp niêm mạc, có thể gây chết ở liều cao.

Sulfur dioxide (SO_2)	Khí thải sinh hoạt công nghiệp.	Làm tê liệt lớp lông rung khí quản, giảm hiệu quả lọc sạch không khí, có thể gây ung thư phổi.
Bụi	Khai thác than đá, đám cháy rừng, lò đốt các ngành công nghiệp,...	Gây bệnh bụi phổi.
Ammonia	Quá trình sản xuất phân đạm, sơn, thuốc nổ.	Gây viêm đường hô hấp.
Các vi sinh vật gây bệnh	Trong môi trường thiếu vệ sinh, trong không khí bệnh viện.	Gây các bệnh viêm đường hô hấp, có thể gây tử vong.

Các biện pháp phòng tránh bệnh về hô hấp:

– Phòng tránh các tác nhân có hại xâm nhập vào cơ thể thông qua các biện pháp như: rửa tay thường xuyên, vệ sinh mũi họng bằng dung dịch sát khuẩn phù hợp theo chỉ dẫn của bác sĩ,...

– Tăng cường sức đề kháng như: bổ sung đầy đủ chất dinh dưỡng cho cơ thể, nghỉ ngơi hợp lí, tiêm phòng vaccine, tập thể dục,...

– Ngăn cản sự phát triển của mầm bệnh như giữ vệ sinh môi trường, tạo sự thông thoáng không khí, kiểm soát độ ẩm, trồng cây xanh,...

– Giảm sự lây lan nguồn bệnh như hạn chế tiếp xúc với người bệnh, sử dụng khẩu trang đúng cách, hạn chế tập trung nơi đông người, che miệng và mũi ho hay khi hắt hơi,...

2. Lợi ích của thể dục thể thao đối với hệ hô hấp

Tập luyện thể dục thể thao thường xuyên có tác dụng tốt đến hệ hô hấp:

– Phát triển và tăng sức bền của các cơ hô hấp, tăng thể tích lồng ngực.

– Tăng tính đàn hồi của phổi, tăng dung tích sống, tăng cường độ hấp thụ O_2 và thải CO_2.

– Giảm tần số hô hấp nhưng vẫn đảm bảo việc cung cấp O_2 cho cơ thể và thải CO_2 ra ngoài môi trường.

Chân trời sáng tạo

• Hãy tìm hiểu một số bệnh về đường hô hấp. Trong đó, trình bày rõ nguyên nhân, triệu chứng, hậu quả và những biện pháp phòng tránh bệnh.

• Giải thích vì sao trong quá trình nuôi cá, tôm ở mật độ cao người ta thường dùng quạt nước.

- *Cơ thể động vật thường xuyên có sự trao đổi khí với môi trường bên ngoài để cung cấp O_2 cho hô hấp tế bào, tạo năng lượng cho các hoạt động sống đồng thời thải sản phẩm của hô hấp tế bào là khí CO_2 ra môi trường ngoài.*
- *Ở động vật, có bốn hình thức trao đổi khí: qua bề mặt cơ thể, qua hệ thống ống khí, qua mang, qua phổi.*
- *Ô nhiễm môi trường, khói thuốc lá cùng nhiều tác nhân có hại khác từ môi trường là nguyên nhân gây nên các bệnh về hô hấp như viêm đường hô hấp, viêm phổi, lao phổi, hen suyễn, ung thư phổi,...*
- *Tích cực rèn luyện cơ thể, tập luyện thể thao thường xuyên giúp hệ hô hấp khoẻ mạnh và hoạt động trao đổi khí diễn ra hiệu quả.*

BÀI 10

TUẦN HOÀN Ở ĐỘNG VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Trình bày được khái quát hệ vận chuyển trong cơ thể động vật. Nêu được một số dạng hệ vận chuyển ở các nhóm động vật khác nhau.
– Dựa vào hình ảnh, sơ đồ, phân biệt được các dạng tuần hoàn ở động vật.
– Trình bày được cấu tạo và hoạt động của tim, sự phù hợp giữa cấu tạo và chức năng của tim. Giải thích khả năng tự phát nhịp gây nên tính tự động của tim.
– Dựa vào hình ảnh, sơ đồ, mô tả được cấu tạo và hoạt động của hệ mạch.
– Mô tả được quá trình vận chuyển máu trong hệ mạch (huyết áp, vận tốc máu và sự trao đổi chất giữa máu với các tế bào).
– Nêu được hoạt động tim mạch được điều hoà bằng cơ chế thần kinh và thể dịch.
– Kể được các bệnh thường gặp về hệ tuần hoàn và trình bày một số biện pháp phòng chống các bệnh tim mạch.
– Phân tích được tác hại của việc lạm dụng rượu, bia đối với sức khoẻ của con người; đánh giá được ý nghĩa việc xử phạt người tham gia giao thông khi sử dụng rượu, bia.
– Trình bày được vai trò của thể dục, thể thao đối với tuần hoàn.

Giãn tĩnh mạch là bệnh lí thuộc nhóm bệnh của máu ngoại vi. Bệnh giãn tĩnh mạch gây ảnh hưởng gì đến sự lưu thông máu trong cơ thể?

I. KHÁI QUÁT VỀ HỆ VẬN CHUYỂN

Ở động vật đơn bào hoặc một số động vật đa bào như thuỷ tức, giun dẹp,... các tế bào của cơ thể trao đổi chất trực tiếp với môi trường bên ngoài qua màng tế bào hoặc qua bề mặt cơ thể.

Ở động vật bậc cao, các tế bào của cơ thể không có sự liên hệ trực tiếp với môi trường xung quanh. Do đó, chúng cần có một hệ vận chuyển nhằm vận chuyển các chất trong cơ thể. Trong cơ thể động vật, hệ vận chuyển được gọi là hệ tuần hoàn.

1. Trình bày một số dạng hệ vận chuyển ở các nhóm động vật khác nhau.

Hệ tuần hoàn ở động vật gồm các bộ phận sau:

– Dịch tuần hoàn: máu hoặc hỗn hợp máu – dịch mô.

– Tim: là cơ quan đẩy máu và hút máu, tạo động lực cho quá trình lưu thông máu trong hệ mạch.

– Hệ thống mạch máu: bao gồm động mạch, tĩnh mạch, mao mạch.

Chân trời sáng tạo

II. CÁC DẠNG HỆ TUẦN HOÀN

Hệ tuần hoàn có hai loại: hệ tuần hoàn hở và hệ tuần hoàn kín. Hệ tuần hoàn kín gồm: hệ tuần hoàn đơn (có ở cá) và hệ tuần hoàn kép (có ở lưỡng cư, bò sát, chim, thú).

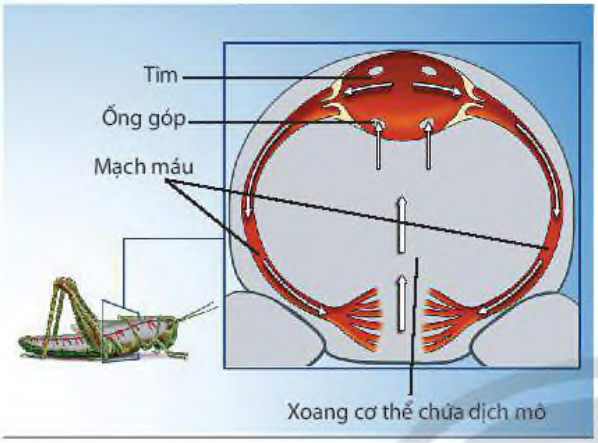
2. Dựa vào Hình 10.1 và 10.2, hãy phân biệt hệ tuần hoàn hở và hệ tuần hoàn kín.

3. Dựa vào Hình 10.3, hãy:

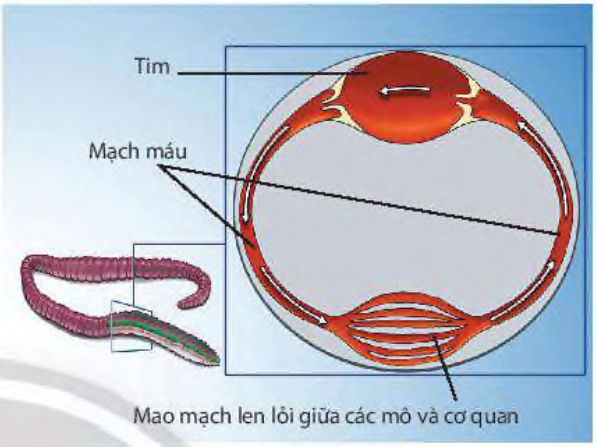
a) Chỉ ra đường đi của máu trong hệ tuần hoàn ở cá, ở lưỡng cư trưởng thành và ở động vật có vú.

b) Tại sao gọi hệ tuần hoàn ở cá là hệ tuần hoàn đơn?

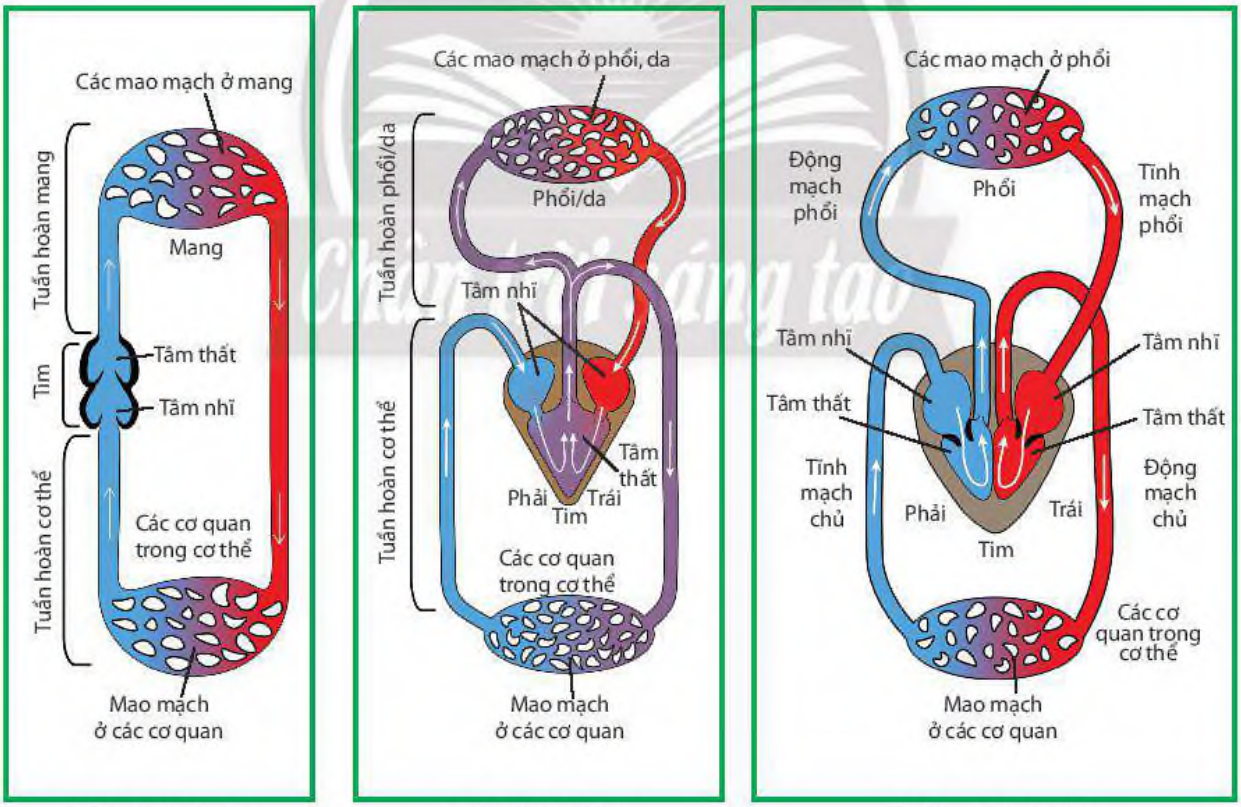
c) Tại sao gọi hệ tuần hoàn ở động vật có vú là hệ tuần hoàn kép?



Hình 10.1. *Hệ tuần hoàn hở (ở châu chấu)*



Hình 10.2. *Hệ tuần hoàn kín (ở giun đất)*



a) Hệ tuần hoàn đơn ở cá

b) Hệ tuần hoàn kép ở lưỡng cư trưởng thành

c) Hệ tuần hoàn kép ở chim, thú

Hình 10.3. *Các dạng hệ tuần hoàn kín*

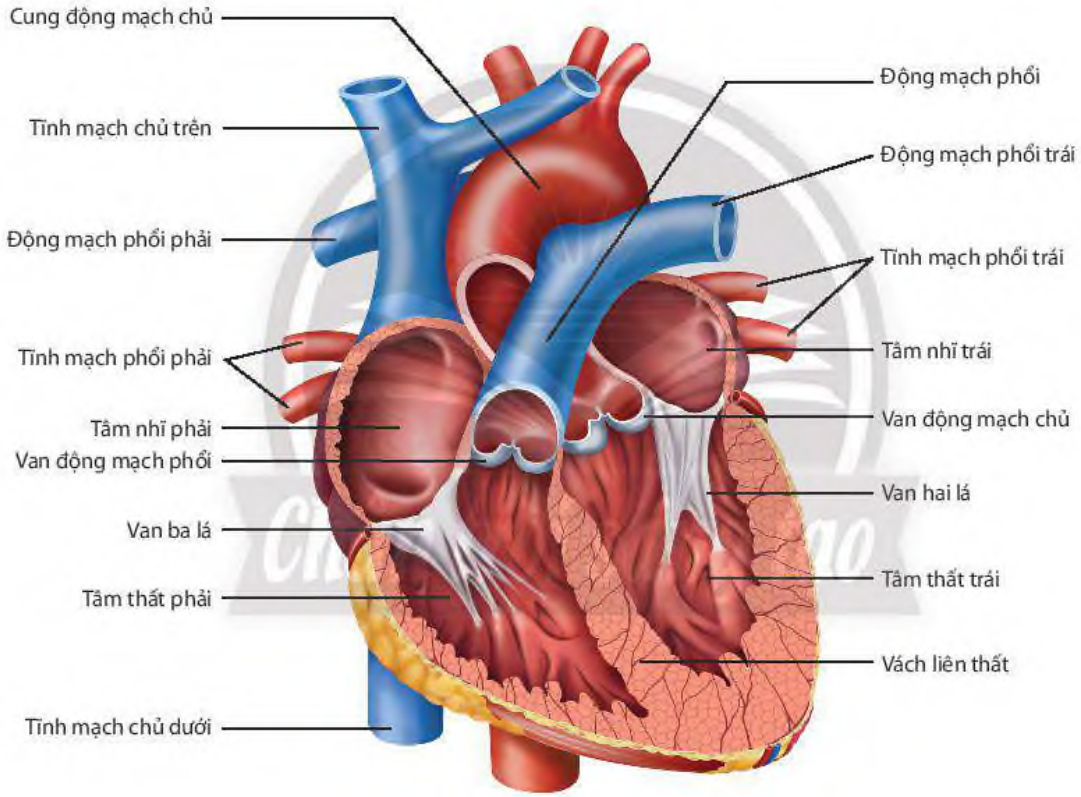
III. CẤU TẠO VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA TIM

1. Cấu tạo của tim

4. Dựa vào Hình 10.4, hãy trình bày cấu tạo của tim.

Tim là bộ phận quan trọng trong hệ tuần hoàn với chức năng bơm hút và đẩy máu trong mạch máu.

Tim người và thú là một khối cơ rỗng được bao bọc bởi một xoang bao tim. Tim có vách ngăn để chia tim làm hai nửa (nửa phải và nửa trái). Mỗi nửa được chia làm hai phần gồm một tâm nhĩ ở trên và một tâm thất ở dưới. Tâm nhĩ thông với tĩnh mạch và tâm thất thông với động mạch. Giữa tâm nhĩ và tâm thất, giữa tâm thất và động mạch có các van tim (Hình 10.4). Van ba lá và van hai lá đảm bảo cho máu chảy một chiều từ tâm nhĩ xuống tâm thất. Van động mạch phổi và van động mạch chủ đảm bảo cho máu chảy theo một chiều từ tâm thất phải, trái vào động mạch phổi và động mạch chủ. Thành tim được cấu tạo từ các tế bào cơ tim. Một số tế bào cơ tim biệt hoá thành hệ dẫn truyền tim, bao gồm nút xoang nhĩ, nút nhĩ thất, bó His và mạng lưới Purkinje.

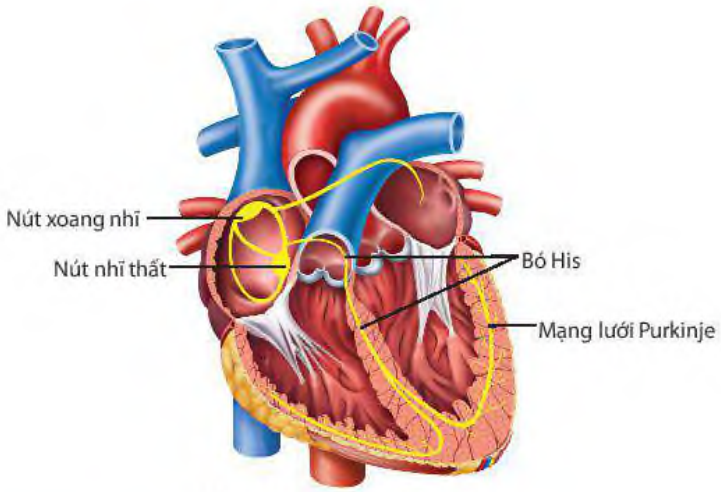


Hình 10.4. *Cấu tạo của tim người và thú*

2. Hoạt động của tim

a. Tính tự động của tim

Khi tách ra khỏi cơ thể và được nuôi trong môi trường dinh dưỡng và đầy đủ O_2 với nhiệt độ thích hợp thì tim vẫn có khả năng co bóp nhịp nhàng. Hoạt động của tim có tính tự động là do hệ dẫn truyền tim. Nút xoang nhĩ có khả năng phát xung động truyền tới tâm nhĩ làm cơ tâm nhĩ co. Từ tâm nhĩ, xung động truyền đến nút nhĩ thất, sau đó được truyền đến bó His và đến mạng lưới Purkinje, đến sợi cơ tâm thất của tim làm cơ tâm thất co (Hình 10.5).



Hình 10.5. *Hệ dẫn truyền trong tim*

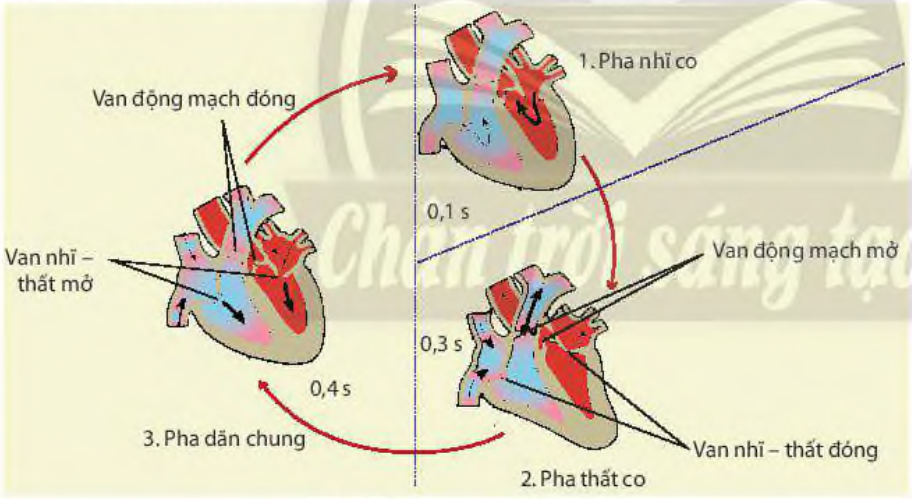
5. Dựa vào Hình 10.5, hãy giải thích khả năng tự phát nhịp gây nên tính tự động của tim.

b. Chu kì hoạt động của tim

Tim co dãn nhịp nhàng theo chu kì. Một chu kì tim bắt đầu từ pha co tâm nhĩ, tiếp đó là pha co tâm thất và kết thúc là pha dãn chung, sau đó tiếp tục một chu kì mới và cứ diễn ra như vậy một cách liên tục.

Trong điều kiện sinh lí bình thường, ở người trưởng thành, thời gian một chu kì trung bình khoảng 0,8 s, trong đó pha nhĩ co khoảng 0,1 s, pha thất co khoảng 0,3 s và pha dãn chung khoảng 0,4 s, tương ứng nhịp tim khoảng 75 nhịp/phút.

Ở động vật, các loài khác nhau có nhịp tim trung bình khác nhau.



Hình 10.6. *Chu kì hoạt động của tim*

6. Quan sát Hình 10.6, hãy cho biết trong một chu kì, hoạt động của tim diễn ra như thế nào. Vai trò của các van tim là gì?

Trong chu kì hoạt động của tim, động mạch chủ và động mạch phổi nhận được nhiều máu nhất ở giai đoạn nào? Tại sao?

IV. CẤU TẠO VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ MẠCH

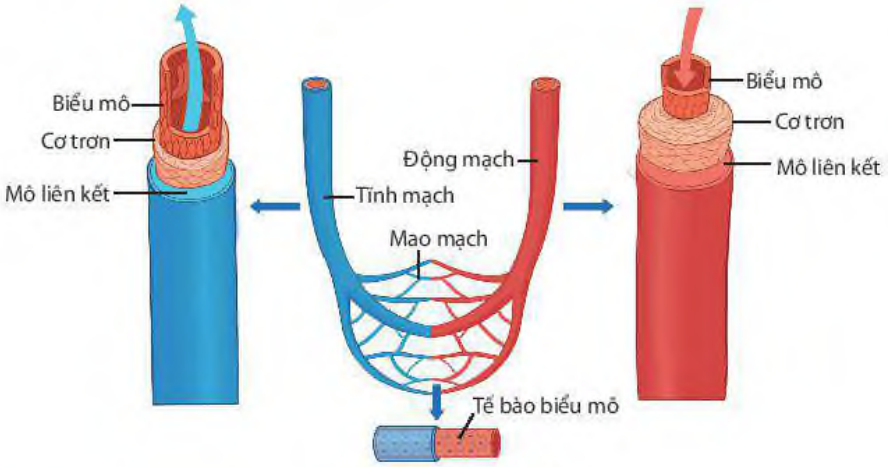
1. Cấu tạo của hệ mạch

Hệ mạch gồm các động mạch, tĩnh mạch nối với nhau thông qua các mao mạch.

Động mạch là mạch máu dẫn máu từ tâm thất phải đến phổi và từ tâm thất trái đến các cơ quan, các mô và các tế bào trong cơ thể. Hệ thống động mạch bắt đầu từ động mạch chủ và động mạch phổi phân thành các động mạch có kích thước nhỏ dần và cuối cùng là các tiểu động mạch.

Tĩnh mạch là các mạch máu dẫn máu từ mao mạch trở về tim. Hệ thống tĩnh mạch bắt đầu từ các tiểu tĩnh mạch, đến các tĩnh mạch có đường kính lớn dần và cuối cùng là tĩnh mạch chủ.

Mao mạch là các mạch máu nhỏ. Trong hệ mạch, mao mạch có chức năng dẫn máu từ động mạch sang tĩnh mạch.



Hình 10.7. *Cấu trúc hệ mạch*

7. Dựa vào Hình 10.7, hãy mô tả cấu tạo của các loại mạch máu.

2. Hoạt động của hệ mạch

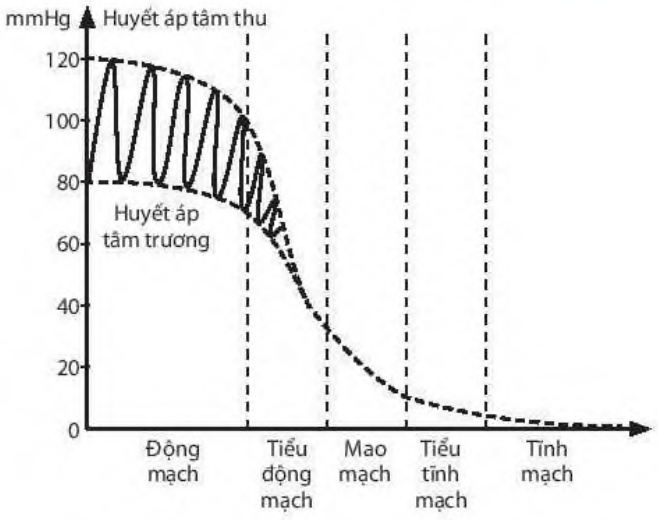
Máu được vận chuyển trong hệ mạch tuân theo các quy luật vật lí liên quan chặt chẽ đến áp suất đẩy máu, lưu lượng máu chảy, vận tốc, sức cản của mạch.

a. Huyết áp

Huyết áp là áp lực máu tác động lên thành mạch nhằm vận chuyển máu đến nuôi dưỡng các mô trong cơ thể. Huyết áp là kết quả tổng hợp của các yếu tố: sức co bóp của tim, sức cản của dòng máu và độ quánh của máu.

Khi tim co dãn, áp lực máu luôn thay đổi một cách nhịp nhàng nên đã gây ra huyết áp tâm thu (huyết áp tối đa) ứng với lúc tim co và huyết áp tâm trương (huyết áp tối thiểu) ứng với lúc tim dãn. Ở người trưởng thành, trong trạng thái sinh lí bình thường, huyết áp tâm thu đạt giá trị khoảng 110 – 120 mmHg và huyết áp tâm trương đạt giá trị khoảng 70 – 80 mmHg.

Trong suốt chiều dài của hệ mạch từ động mạch chủ đến mao mạch và tĩnh mạch chủ, huyết áp có sự biến đổi (Hình 10.8).

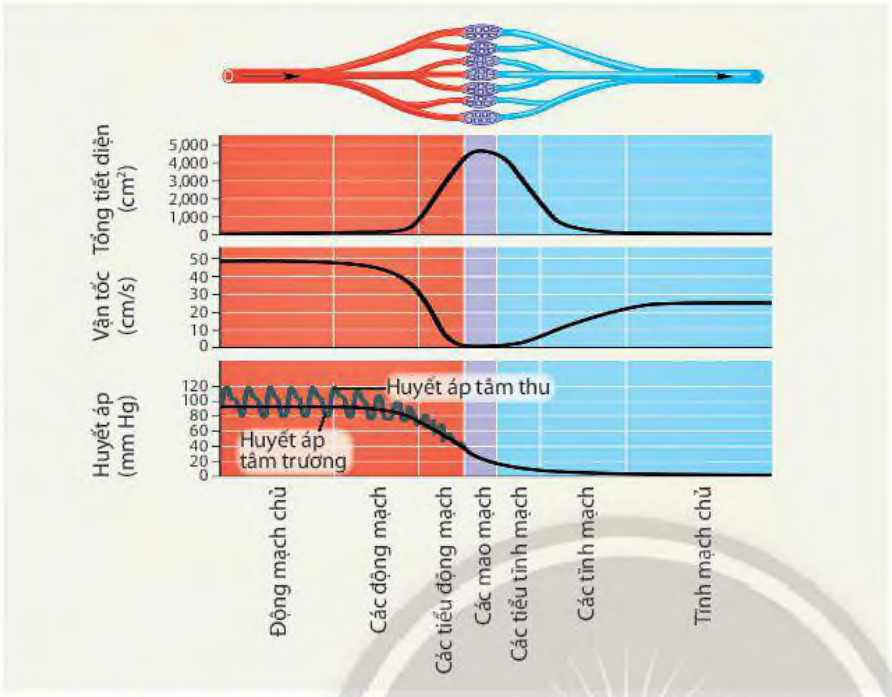


Hình 10.8. *Đồ thị sự biến đổi huyết áp trong hệ mạch ở người*

8. Dựa vào Hình 10.8, hãy mô tả sự biến động của huyết áp và giải thích tại sao có sự biến động đó.

b. Vận tốc máu

Vận tốc máu là tốc độ máu chảy trong một giây. Tốc độ máu chảy trong hệ mạch phụ thuộc vào tổng tiết diện mạch và chênh lệch huyết áp giữa các đoạn mạch. Nếu tổng tiết diện mạch nhỏ, chênh lệch huyết áp lớn, máu sẽ chảy nhanh và ngược lại, máu sẽ chảy chậm.

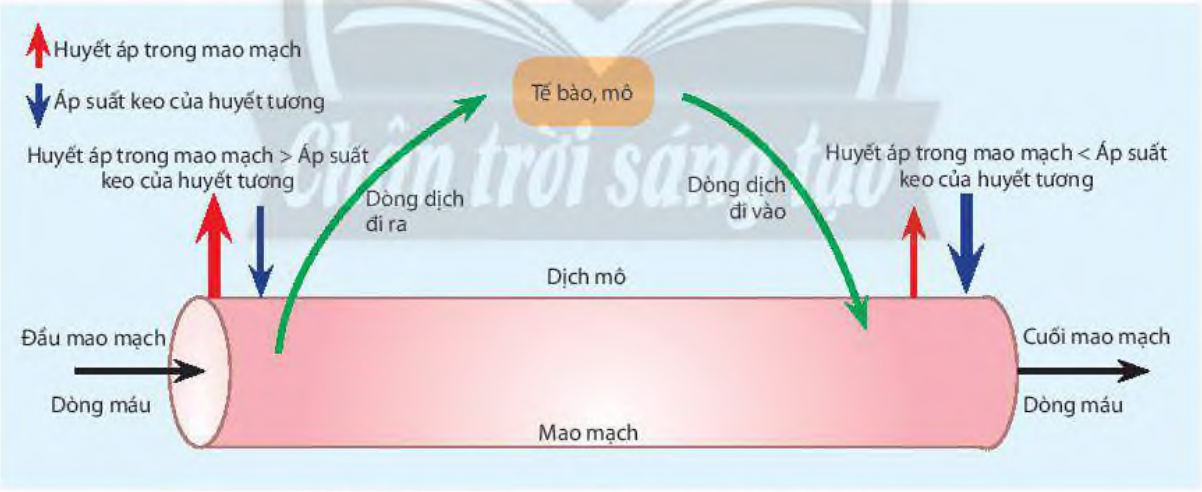


Hình 10.9. *Đồ thị biểu diễn huyết áp, vận tốc máu tương quan nghịch với tổng tiết diện của các mạch máu*

9. Quan sát Hình 10.9, hãy rút ra nhận xét về sự tương quan giữa huyết áp, vận tốc máu và tiết diện của các mạch máu.

10. Vận tốc máu trong mao mạch chậm nhất có ý nghĩa như thế nào đối với cơ thể?

c. Sự trao đổi chất giữa máu với các tế bào



Hình 10.10. *Quá trình trao đổi chất giữa máu và tế bào qua dịch mô*

Mao mạch là nơi diễn ra quá trình trao đổi chất giữa máu với các mô, tế bào. Các chất dinh dưỡng và O_2 được chuyển từ máu đến các tế bào nhờ áp suất lọc và các sản phẩm của quá trình chuyển hoá ở tế bào được đưa lại vào máu qua thành mao mạch do lực tái hấp thu.

Khi máu vận chuyển trong mao mạch, huyết áp trong mao mạch có tác dụng đẩy dịch trao đổi ra khỏi mao mạch, nhưng áp suất keo của huyết tương có tác dụng kéo dịch trao đổi vào mao mạch.

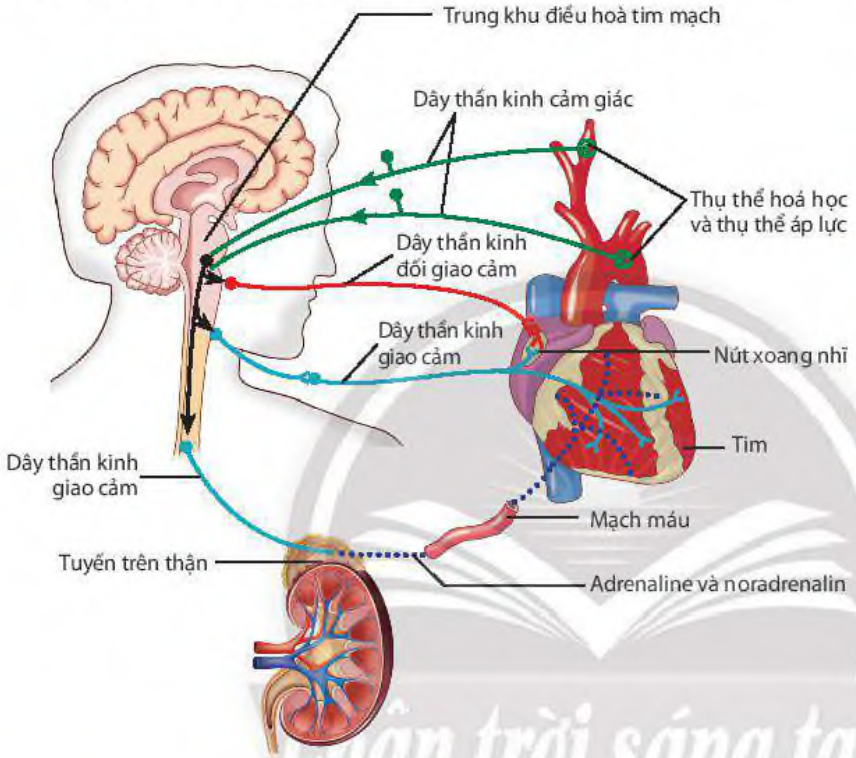
V. ĐIỀU HOÀ HOẠT ĐỘNG TIM MẠCH

Hoạt động tim mạch được điều hoà bởi cơ chế thần kinh và cơ chế thể dịch.

Cơ chế thần kinh được thực hiện theo nguyên tắc phản xạ, cơ chế thể dịch được thực hiện nhờ các hormone của tuyến nội tiết.

Xung động thần kinh từ các thụ thể áp lực hoặc thụ thể hoá học ở cung động mạch chủ và xoang động mạch cảnh theo các sợi thần kinh cảm giác về trung khu điều hoà tim mạch ở hành não. Xung thần kinh từ hành não theo dây thần kinh giao cảm hoặc đối giao cảm đến tim mạch hoặc tuyến nội tiết để điều hoà hoạt động tim mạch như: điều chỉnh huyết áp, vận tốc máu,...

Ví dụ: Khi nồng độ CO_2 trong máu tăng, tim sẽ đập nhanh và mạnh, mạch co lại làm huyết áp tăng và tăng quá trình vận chuyển máu trong mạch. Ngoài ra, từ hành não, xung động thần kinh theo dây thần kinh giao cảm đến tuyến trên thận, kích thích tuyến trên thận tăng tiết adrenaline và noradrenaline vào máu. Hai hormone này theo máu đến tim làm tăng hoạt động của tim, mạch co lại, tăng quá trình vận chuyển máu trong hệ mạch.



Hình 10.11. *Sơ đồ điều hoà hoạt động tim mạch theo cơ chế thần kinh và thể dịch*

11. Quan sát Hình 10.11, hãy cho biết hoạt động tim mạch được điều hoà như thế nào.

Hãy so sánh hoạt động của tim mạch khi lao động và lúc nghỉ ngơi. Giải thích.

VI. BẢO VỆ SỨC KHOẺ HỆ TUẦN HOÀN

1. Vai trò của thể dục, thể thao đối với hệ tuần hoàn

Luyện tập thể dục, thể thao thường xuyên sẽ có những tác động đến cấu tạo và hoạt động chức năng của tim và mạch máu.

Vai trò của thể dục, thể thao đối với tim:

– Tăng kích thước tế bào cơ tim, tăng khối lượng cơ tim, thành tim phát triển dày lên.

– Tăng thể tích buồng tim, do đó, tăng thể tích tâm thu và lưu lượng tim.

– Giảm nhịp tim nhưng vẫn đảm bảo khả năng cung cấp máu cho cơ thể.

Vai trò của thể dục, thể thao đối với mạch máu:

– Tăng tính đàn hồi, tăng lưu lượng máu.

– Tăng mao mạch ở cơ và xương, do đó, tăng khả năng điều chỉnh huyết áp.

– Tăng thể tích máu, tăng số lượng hồng cầu và hàm lượng hemoglobin, do đó, tăng khả năng vận chuyển O_2.

12. Hãy tìm hiểu nguyên nhân gây nên một số bệnh về hệ tuần hoàn phổ biến và các biện pháp phòng chống.

Chân trời sáng tạo

2. Tác hại của rượu, bia

Rượu, bia gây tác hại cho người sử dụng thông qua các cơ chế tác động trực tiếp như: làm tổn thương tế bào; gây độc cho các cơ quan và mô dẫn đến các bệnh mãn tính; tác động lên cấu trúc và dẫn truyền của hệ thống thần kinh trung ương, làm rối loạn phối hợp động tác, giảm sự tỉnh táo, rối loạn nhận biết, ý thức và ảnh hưởng đến hành vi, gây nghiện;... Ngoài ra, chất cồn trong rượu, bia có thể tương tác với các chất hoá học khác trong cơ thể làm tăng thêm những tổn thương về thể chất và tinh thần. Rượu, bia là nguyên nhân của nhiều loại bệnh tật khác nhau như: rối loạn tâm – thần kinh, ung thư, tổn thương gan, xơ gan, suy giảm miễn dịch, đái tháo đường,...

Sử dụng rượu, bia sẽ ảnh hưởng đến cấu trúc và chức năng của tim, làm tăng nguy cơ nhồi máu cơ tim, đột quỵ; làm tăng huyết áp, triglyceride trong máu và cân nặng dẫn tới các bệnh về tim mạch.

3. Bệnh về hệ tuần hoàn

Bệnh về hệ tuần hoàn gồm những bệnh về tim mạch (bệnh lí van tim, xơ cứng động mạch, rối loạn nhịp tim,...) và những bệnh về máu (thiếu máu, bệnh bạch cầu,...). Nguyên nhân gây nên các bệnh về hệ tuần hoàn có thể do di truyền hoặc bị ảnh hưởng mạnh bởi lối sống (hút thuốc lá, thiếu tập luyện thể dục, thể thao, chế độ dinh dưỡng không hợp lí,...).

Trong Nghị định 100/2019/NĐ-CP quy định xử phạt hành chính trong lĩnh vực giao thông đường bộ và đường sắt, ở Điều 5, 6, 7, 8 có quy định về việc xử phạt với người điều khiển các loại phương tiện giao thông có nồng độ cồn vượt quá mức cho phép, cụ thể là 50 mg/100 mL máu, 0,25 mg/1 L khí thở đối với xe máy và 80 mg/100 mL máu, 0,4 mg/1 L khí thở đối với ô tô. Theo em, các quy định này có ý nghĩa như thế nào?

- *Hệ tuần hoàn có hai dạng là hệ tuần hoàn hở và hệ tuần hoàn kín (gồm hệ tuần hoàn đơn và hệ tuần hoàn kép).*
- *Tim là bộ phận quan trọng trong hệ tuần hoàn với chức năng bơm hút và đẩy máu trong mạch máu. Tính tự động của tim là khả năng co dãn tự động theo chu kì nhờ hệ thống dẫn truyền tim.*
- *Hệ mạch bao gồm:*
  + Động mạch có thành dày và được cấu tạo bởi: lớp mô liên kết, lớp cơ trơn, lớp biểu mô.
  + Tĩnh mạch có thành mỏng hơn động mạch và có cấu tạo ba lớp giống động mạch, một số tĩnh mạch có van.
  + Mao mạch có thành mỏng được cấu tạo từ một lớp biểu mô.
- *Huyết áp là áp lực máu tác động lên thành mạch, gồm huyết áp tâm thu và huyết áp tâm trương. Huyết áp cao nhất ở động mạch chủ và giảm dần theo khoảng cách tính từ tâm thất trái.*
- *Máu vận chuyển trong hệ mạch là do sự chênh lệch huyết áp giữa đầu đoạn mạch và cuối đoạn mạch. Tốc độ máu chảy qua các đoạn mạch khác nhau phụ thuộc vào tổng tiết diện mạch. Tốc độ máu chảy qua mao mạch là chậm nhất, đảm bảo được sự trao đổi các chất giữa máu và tế bào.*
- *Hoạt động tim mạch được điều hoà bằng cơ chế thần kinh (thông qua hệ thần kinh giao cảm và đối giao cảm) và cơ chế thể dịch.*
- *Rượu, bia gây tác hại cho người sử dụng thông qua ba cơ chế chính là gây độc, rối loạn nhận thức, hành vi và gây nghiện,... Đây cũng là một trong những nguyên nhân dẫn đến các bệnh về hệ tuần hoàn tim mạch.*
- *Tập thể dục thể thao đều đặn, điều tiết chế độ ăn uống, lao động có tác dụng phòng chống các bệnh về hệ tuần hoàn.*

BÀI 11

THỰC HÀNH: TÌM HIỂU HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ TUẦN HOÀN

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Đo được huyết áp ở người và nhận biết được trạng thái sức khoẻ từ kết quả đo. Đo nhịp tim người ở các trạng thái hoạt động khác nhau và giải thích kết quả.

– Mổ được tim ếch và tìm hiểu tính tự động của tim.

– Tìm hiểu được vai trò của dây thần kinh giao cảm và đối giao cảm, tác động của adrenaline đến hoạt động của tim.

I. CHUẨN BỊ

Dụng cụ: Huyết áp kế điện tử, ống nghe tim phổi, đồng hồ bấm giây, khay mổ, kim ghim, kéo, găng tay, khẩu trang, kim mũi nhọn, bông gòn, kẹp, cốc thuỷ tinh, móc thuỷ tinh, máy kích thích điện (nguồn điện 6 V), kẹp tim, chỉ.

Hoá chất: Dung dịch NaCl 0,65 %, adrenaline 1/100 000 hoặc 1/50 000.

Mẫu vật: Ếch đồng còn sống.

Chú ý

Để chuẩn bị dung dịch muối sinh lí, có thể thực hiện như sau: lấy 0,65 g muối NaCl hoà với 100 mL nước cất.

II. CÁCH TIẾN HÀNH

1. Đo huyết áp

Bước 1: Người đo nằm ở tư thế thoải mái hoặc ngồi duỗi thẳng cánh tay trái lên bàn, vén tay áo lên cao gần nách.

Bước 2: Quấn túi khí của máy đo huyết áp quanh cánh tay, phía trên khuỷu tay từ 2 – 3 cm.

Bước 3: Ấn nút công tắc khởi động, máy sẽ tự động bơm khí vào, túi khí sẽ căng lên và sau đó tự động xả khí.



Hình 11.1. *Đo huyết áp bằng huyết áp kế điện tử*

Chú ý

– Giữ nguyên tư thế cơ thể, không nói chuyện và không làm rung máy khi đo.

– Khi thần kinh căng thẳng, huyết áp sẽ thay đổi.

– Khi đo nên tránh xa các trường điện từ mạnh.

– Kiểm tra pin trước khi sử dụng máy đo huyết áp.

– Khi biểu tượng Err hoặc Full Err xuất hiện báo hiệu có lỗi. Cần phải tắt máy và tiến hành đo lại.

– Sai số khi đo khoảng 5 %.

Khi quá trình đo hoàn tất, máy sẽ phát ra tiếng kêu "píp". Giá trị huyết áp và nhịp tim sẽ hiển thị trên màn hình, từ trên xuống lần lượt là huyết áp tối đa (SYS), huyết áp tối thiểu (DIA) và nhịp tim (PULSE) (Hình 11.1).

Bước 4: Ấn nút công tắc khởi động (cũng là nút tắt) để tắt máy.

Nếu muốn đo lại hoặc đo cho người khác phải đợi khoảng 3 – 5 phút kể từ lần đo trước.

2. Đếm nhịp tim

Cách 1: Đeo ống nghe tim phổi vào tai và đặt ống nghe vào phía ngực bên trái, đếm nhịp tim trong 1 phút.

Cách 2: Đếm nhịp tim thông qua bắt mạch cổ tay. Dùng ba ngón tay: ngón trỏ, ngón giữa và ngón áp út đặt lên động mạch cổ hoặc cổ tay ở phía ngón cái và ấn nhẹ xuống cho đến khi thấy rõ mạch đập ở đầu các ngón tay. Đếm số lần mạch đập trong thời gian 1 phút.

Các trị số huyết áp và nhịp tim được đo vào các thời điểm sau:

– Trước khi chạy nhanh tại chỗ 2 phút (hoặc chống hai tay xuống ghế và nâng cơ thể lên vài chục lần).

– Ngay sau khi chạy nhanh tại chỗ.

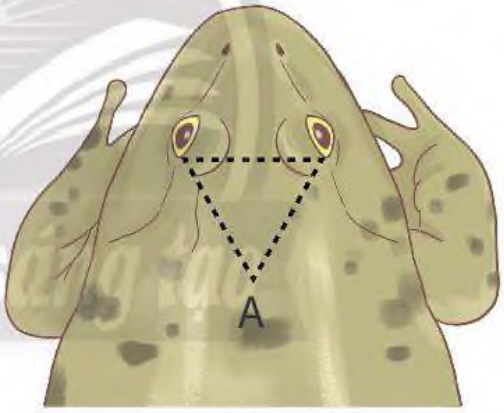
– Sau khi nghỉ chạy 5 phút.

3. Mổ tim ếch và tìm hiểu tính tự động của tim

Bước 1: Huỷ tuỷ ếch:

+ Xác định vị trí huỷ tuỷ ếch là nơi tiếp giáp giữa xương đầu và đốt sống cổ – điểm A (khi ấn nhẹ sẽ có cảm giác lõm xuống) (Hình 11.2).

+ Ấn kim mạnh vào vị trí điểm A, xoay kim qua lại vài vòng rồi ngả cán kim về phía đầu ếch, đẩy mũi kim sâu vào trong ống tuỷ sống xuôi về phía dọc xương sống, xoay cây kim nhiều lần để huỷ tuỷ (Hình 11.3).



Hình 11.2. *Vị trí huỷ tuỷ ếch*

Bước 2: Mổ tim ếch:

+ Cố định ếch trên khay mổ.

+ Dùng kẹp và kéo cắt một nhát hình chữ V và cắt sang hai bên một khoảng da ngực hình tam giác (đỉnh tam giác là mỏm xương ức và đáy là đường nối hai khớp vai).

+ Dùng kẹp và kéo cắt bỏ một mảnh cơ ở phần ngực theo hình tam giác đã cắt mẫu da. Lật bỏ xương ức sẽ thấy tim lộ rõ trong xoang bao tim.



Hình 11.3. *Cách huỷ tuỷ ếch*

Bước 3: Cắt bỏ màng bao tim: Dùng kẹp nhỏ có đầu cong kẹp và nâng màng bao tim (ở phía mỏm tim), dùng kéo cắt đứt màng bao tim.

Bước 4: Quan sát hoạt động của tim ếch:

+ Quan sát trình tự hoạt động của tâm nhĩ và tâm thất, các pha của chu kì tim, sự đổi màu của tâm nhĩ và tâm thất, màu của tâm thất.

+ Đếm số nhịp tim trong một phút (lặp lại ba lần).

Bước 5: Quan sát tính tự động của tim ếch:

+ Dùng kéo cắt rời tim ếch tại vị trí nối giữa tim và động mạch chủ.

+ Cho tim ếch đã cắt rời vào cốc đựng dung dịch NaCl 0,65 %.

+ Quan sát hoạt động của tim ếch.

Chú ý

1. Nếu mũi kim chạm đúng tuỷ sống, ếch sẽ có phản ứng dùng hai chi trước che đầu. Nếu huỷ tuỷ thành công sẽ thấy ếch như mềm ra, hai chi sau buông thõng (khẽ lắc không thấy chi co lên); nếu ếch còn tự co chi sau lên được thì phải huỷ tuỷ lại.

2. Khi dùng kéo để cắt cơ phần ngực, cần nâng mũi kéo lên trên để tránh mũi kéo làm hỏng nội tạng.

3. Trong quá trình mổ, nếu có máu chảy thì dùng bông gòn thấm dung dịch muối sinh lí vắt vào chỗ máu chảy để hoà loãng máu. Sau đó, dùng bông gòn đã vắt thấm máu bị hoà loãng.

4. Khi cắt màng bao tim, để tránh cắt trúng tim, phải chọn lúc tim co và tách khỏi màng bao tim thì lập tức dùng kéo để cắt màng bao tim.

5. Trong quá trình thí nghiệm, thường xuyên nhỏ dung dịch muối sinh lí vào tim để tim không bị khô.

4. Tìm hiểu vai trò của dây thần kinh giao cảm – đối giao cảm đến hoạt động của tim

Bước 1: Tiến hành huỷ tuỷ và mổ lộ tim ếch.

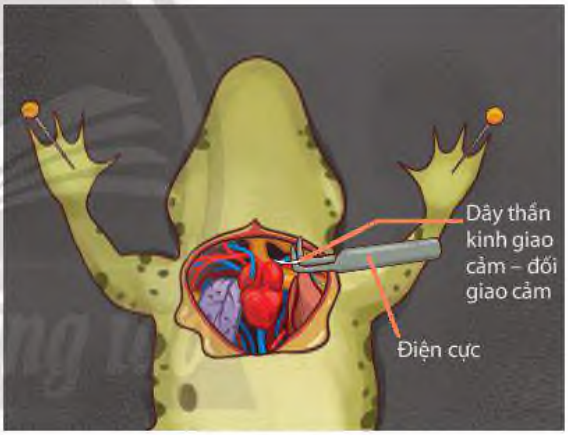
Bước 2: Tìm dây thần kinh giao cảm – đối giao cảm:

+ Dùng kéo cắt bỏ da và xương ở góc hàm sát chi trên bên phía tìm dây thần kinh. Sau đó, dùng móc thuỷ tinh phá bỏ tổ chức liên kết ở góc hàm và chi trước; qua đó, để lộ ra một hốc nhỏ.

+ Tìm cơ nâng bả có hình tam giác màu trắng đục ở đáy hốc. Nằm vắt chéo qua cơ này là bó mạch thần kinh, trong đó, dây lớn hơn nằm sát mạch máu là dây thần kinh giao cảm – đối giao cảm.

+ Dùng móc thuỷ tinh nhẹ nhàng tách dây thần kinh giao cảm – đối giao cảm ra khỏi mạch máu.

+ Luồn bên dưới một sợi chỉ để có thể nâng dây thần kinh lên và đặt vào điện cực của máy kích thích điện.



Hình 11.4. *Dây thần kinh giao cảm – đối giao cảm*

Bước 3: Tìm hiểu hoạt động của tim ếch:

+ Đếm nhịp tim của ếch trong khoảng 15 – 20 giây trước và sau khi kích thích dây thần kinh bằng máy kích thích điện (lặp lại ba lần).

+ So sánh nhịp tim của ếch trước và sau khi dây thần kinh bị kích thích.

5. Tìm hiểu tác động của adrenaline đến hoạt động của tim

Bước 1: Mổ lộ tim ếch.

Bước 2: Tìm hiểu hoạt động của tim ếch:

+ Đếm nhịp tim của ếch trong một phút.

+ Nhỏ vài giọt dung dịch adrenaline lên tim ếch, sau đó, đếm nhịp tim của ếch trong 1 phút.

+ So sánh nhịp tim của ếch ở thời điểm trước và sau khi nhỏ dung dịch adrenaline.

6. Báo cáo kết quả thực hành

Viết và trình bày báo cáo theo mẫu:

BÁO CÁO: KẾT QUẢ THỰC HÀNH
TÌM HIỂU HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ TUẦN HOÀN

Thứ … ngày … tháng … năm …

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

1. Mục đích thực hiện thí nghiệm.

2. Kết quả và giải thích.

a. Từ kết quả đo huyết áp và nhịp tim ở người, hãy giải thích sự thay đổi của các chỉ số này ngay sau khi hoạt động và sau khi nghỉ ngơi một thời gian.

Bảng 1. Kết quả đo chỉ số huyết áp và nhịp tim ở người

	Nhịp tim (nhịp/phút)	Huyết áp tối đa (mmHg)	Huyết áp tối thiểu (mmHg)
Trước khi chạy nhanh tại chỗ			
Ngay sau khi chạy nhanh			
Sau khi nghỉ chạy 5 phút			

b. Tìm hiểu hoạt động của tim ếch:

– Cho biết kết quả hoạt động của tim ếch sau khi đã cắt rời khỏi cơ thể.

– Kết quả đếm nhịp tim của ếch trước và sau khi kích thích dây thần kinh giao cảm – đối giao cảm.

– Kết quả đếm nhịp tim của ếch trước và sau khi kích thích bằng adrenaline.

– Từ kết quả thực hành, em hãy nhận xét vai trò của dây thần kinh giao cảm – đối giao cảm, tác động của adrenaline đến hoạt động của tim ếch.

3. Kết luận.

BÀI 12

MIỄN DỊCH Ở ĐỘNG VẬT VÀ NGƯỜI

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Nêu được các nguyên nhân bên trong và bên ngoài gây nên các bệnh ở động vật và người.
– Phát biểu được khái niệm miễn dịch.
– Mô tả được khái quát về hệ miễn dịch ở người.
– Phân biệt được miễn dịch không đặc hiệu và miễn dịch đặc hiệu.
– Trình bày được cơ chế mắc bệnh và cơ chế chống bệnh ở động vật.
– Giải thích được vì sao nguy cơ mắc bệnh ở người rất lớn nhưng xác suất bị bệnh rất nhỏ.
– Giải thích được cơ sở của hiện tượng dị ứng với chất kích thích, thức ăn; cơ chế thử phản ứng khi tiêm kháng sinh.
– Trình bày được quá trình phá vỡ hệ miễn dịch của các tác nhân gây bệnh trong cơ thể người bệnh.
– Phân tích được vai trò của việc chủ động tiêm phòng vaccine.
– Điều tra việc thực hiện tiêm phòng bệnh, dịch trong trường học hoặc tại địa phương.

Ở người, khi tiếp xúc cùng một tác nhân gây bệnh, có những người sẽ mắc bệnh do tác nhân đó gây ra nhưng một số người khác thì không. Hiện tượng này được giải thích như thế nào?

I. NGUYÊN NHÂN GÂY BỆNH Ở ĐỘNG VẬT VÀ NGƯỜI

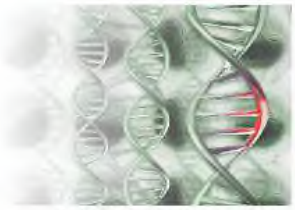
Các bệnh ở động vật và người có thể gây ra bởi các nguyên nhân bên ngoài hoặc nguyên nhân bên trong cơ thể (Hình 12.1).

1. Quan sát Hình 12.1, hãy xác định các nguyên nhân gây bệnh ở động vật và người bằng cách hoàn thành bảng sau.

Nguyên nhân bên ngoài	Nguyên nhân bên trong
?	?


a) Tiếp xúc với động vật chứa mầm bệnh


b) Không đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm


c) Yếu tố di truyền


d) Ô nhiễm môi trường


e) Tiếp xúc với người bệnh


g) Tuổi tác


h) Làm việc ở môi trường có nhiều chất độc hại


i) Thức quá khuya

Hình 12.1. *Một số nguyên nhân gây ra các bệnh ở động vật và người*

II. ĐÁP ỨNG MIỄN DỊCH Ở ĐỘNG VẬT VÀ NGƯỜI

1. Khái niệm miễn dịch

Cơ thể sinh vật có khả năng chống lại các tác nhân lạ khi chúng tiếp xúc hoặc xâm nhập vào cơ thể nhằm bảo vệ cơ thể tránh những tổn thương do chúng gây ra. Khả năng tự bảo vệ của sinh vật xuất hiện từ khi mới được sinh ra và ngày càng hoàn thiện dần. Các loài sinh vật khác nhau có những cách thức tự bảo vệ khác nhau, trong đó, đáp ứng miễn dịch là một biện pháp bảo vệ rất hiệu quả.

2. Miễn dịch có vai trò như thế nào đối với động vật và người?

Miễn dịch là khả năng cơ thể sinh vật chống lại các tác nhân gây bệnh (vi khuẩn, virus, tế bào ung thư,...), giữ cho cơ thể được khoẻ mạnh và đảm bảo sự tồn tại của sinh vật. Ở động vật và người, miễn dịch được chia thành hai loại là miễn dịch không đặc hiệu và miễn dịch đặc hiệu.

2. Hệ miễn dịch ở người

3. Quan sát Hình 12.2 và cho biết hàng rào bảo vệ của cơ thể gồm những thành phần nào. Khi có tác nhân gây bệnh xâm nhập vào cơ thể, hệ miễn dịch sẽ tiêu diệt các tác nhân đó bằng những cách nào?



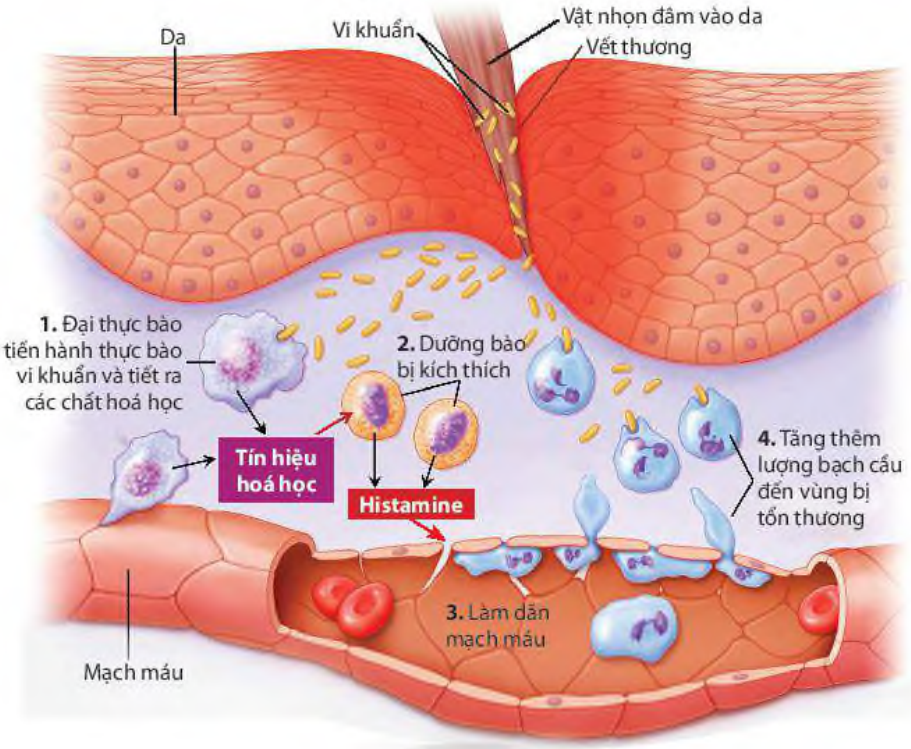
Hình 12.2. *Các thành phần và chức năng của mỗi thành phần trong hệ miễn dịch ở người*

3. Các loại miễn dịch

a. Miễn dịch không đặc hiệu

Miễn dịch không đặc hiệu (miễn dịch bẩm sinh hay miễn dịch tự nhiên) là khả năng tự bảo vệ sẵn có ở động vật và người từ khi mới sinh ra mà không cần có sự tiếp xúc trước với kháng nguyên, không có tính đặc hiệu đối với các tác nhân gây bệnh, có tính chất bẩm sinh, di truyền được.

4. Trong miễn dịch không đặc hiệu, cơ thể sẽ được bảo vệ bởi những hàng rào bảo vệ nào?



Hình 12.3. *Quá trình đáp ứng viêm tại chỗ*
(Nguồn: Human Physiology From Cells to Systems, Lauralee Sherwood, 2016)

Miễn dịch không đặc hiệu có ở cả động vật không xương sống và động vật có xương sống.

Ở động vật không xương sống (Côn trùng, Giáp xác), lớp vỏ ngoài đóng vai trò là hàng rào bảo vệ đầu tiên giúp cơ thể tránh khỏi các tác nhân gây bệnh. Khi tác nhân gây bệnh xâm nhập vào trong cơ thể, chúng sẽ bị tiêu diệt bởi enzyme lysozyme, các peptide kháng khuẩn và sự thực bào của các tế bào miễn dịch.

Ở động vật có xương sống, da và niêm mạc có tác dụng cản trở cơ học các tác nhân gây bệnh. Vai trò bảo vệ của da và niêm mạc còn được tăng cường bởi một số yếu tố hoá học như lactic acid và acid béo trong mồ hôi, dịch nhầy do niêm mạc và các tuyến tiết ra. Khi các tác nhân gây bệnh vượt qua được sự bảo vệ của da và niêm mạc, chúng sẽ gặp hàng rào bảo vệ thứ hai là các đáp ứng miễn dịch không đặc hiệu như viêm, sốt, tạo các peptide và protein kháng khuẩn (interferon, hệ thống các bổ thể).

Bên cạnh đó, các tế bào đáp ứng miễn dịch như tiểu thực bào, đại thực bào, tế bào giết tự nhiên và các tế bào trình diện kháng nguyên (tế bào B, tế bào có tua, đại thực bào,...) cũng được hoạt hoá để tiêu diệt tác nhân gây bệnh hoặc các tế bào bị lây nhiễm. Thời gian đáp ứng miễn dịch không đặc hiệu của cơ thể diễn ra từ 0 – 12 giờ.

Đọc thêm

Interferon – Thuốc kháng sinh tự nhiên

Interferon là một họ protein được sản sinh bởi nhiều loại tế bào, có khả năng chống lại một cách không đặc hiệu với các virus lây nhiễm ở các tế bào cùng loài. Những tế bào bị nhiễm virus sẽ có khả năng sản sinh ra interferon và protein này thấm vào các tế bào xung quanh, giúp các tế bào này không bị virus xâm nhập. Như vậy, interferon đóng vai trò như một loại thuốc kháng sinh tự nhiên giống như lysozyme ở động vật không xương sống. Interferon có tác dụng kích thích tế bào sản sinh một loại protein ức chế quá trình sao chép nucleic acid của virus và nhờ đó ngăn cản quá trình nhân lên của virus trong tế bào chủ. Bên cạnh đó, interferon còn có khả năng ngăn cản sự sinh trưởng của vi khuẩn, kí sinh trùng và tế bào ung thư.

b. Miễn dịch đặc hiệu

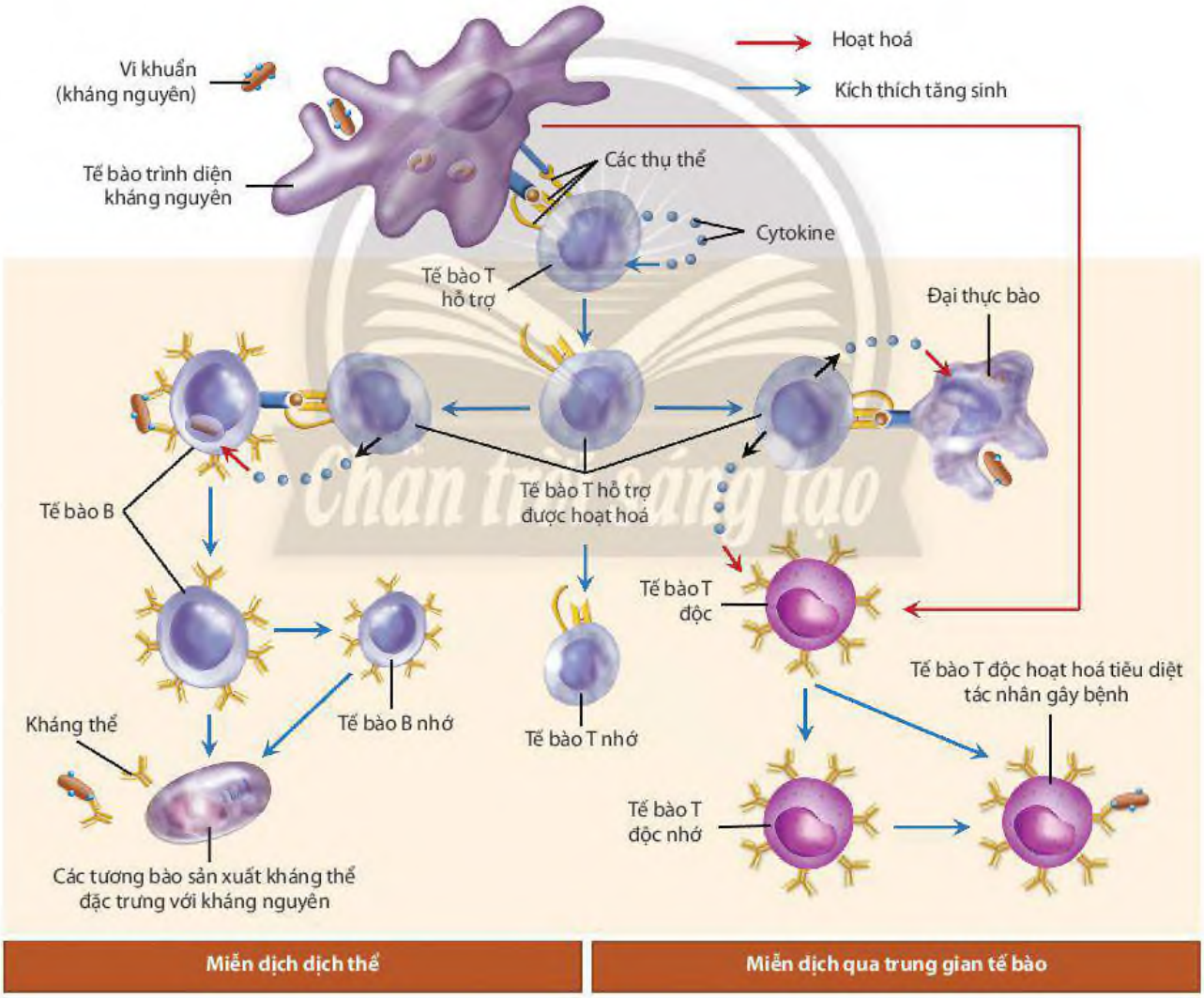
Miễn dịch đặc hiệu (miễn dịch thu được) là phản ứng đặc hiệu của cơ thể để chống lại các kháng nguyên (các phân tử trên bề mặt vi khuẩn, virus, tế bào lạ,...; nọc độc của rắn hoặc các độc tố) khi chúng xâm nhập vào cơ thể. Miễn dịch đặc hiệu được chia làm hai loại là miễn dịch dịch thể và miễn dịch qua trung gian tế bào.

Các tác nhân gây bệnh sau khi xâm nhập vào cơ thể sẽ bị bắt giữ bởi các tế bào trình diện kháng nguyên; các tế bào này mang kháng nguyên đến trình diện cho các tế bào T hỗ trợ làm hoạt hoá các tế bào T hỗ trợ. Sau khi được hoạt hoá, các tế bào T hỗ trợ tăng sinh tạo thêm nhiều tế bào T hỗ trợ và các tế bào T nhớ. Các tế bào T hỗ trợ được tạo ra gây nên các đáp ứng miễn dịch nguyên phát (từ 7 – 10 ngày) gồm miễn dịch dịch thể và miễn dịch qua trung gian tế bào (Hình 12.4).

5. Quan sát Hình 12.4, hãy cho biết vai trò của các loại tế bào tham gia đáp ứng miễn dịch đặc hiệu bằng cách hoàn thành bảng sau.

Loại tế bào	Vai trò
?	?
?	?

6. Phân biệt miễn dịch không đặc hiệu và miễn dịch đặc hiệu.



Hình 12.4. *Các đáp ứng trong miễn dịch dịch thể và miễn dịch qua trung gian tế bào*

Miễn dịch dịch thể: Tế bào T hỗ trợ được hoạt hoá tiết ra các phân tử cytokine (các protein có vai trò kích thích làm tăng sinh và hoạt hoá các tế bào đáp ứng miễn dịch) hoạt hoá các tế bào B. Tế bào B tăng sinh và biệt hoá tạo các tế bào B nhớ và tương bào. Kháng thể được sản xuất bởi tương bào có khả năng nhận diện đặc trưng với từng loại kháng nguyên, sau đó tiến hành gây ngưng kết, bao bọc các loại virus và vi sinh vật gây bệnh, lắng kết các loại độc tố do vi sinh vật tiết ra, nhờ đó làm bất hoạt chúng.

Miễn dịch qua trung gian tế bào: Các phân tử cytokine kết hợp với sự tác động của tế bào trình diện kháng nguyên làm cho các tế bào T độc được hoạt hoá. Tế bào T độc tăng sinh tạo các tế bào T độc hoạt hoá và tế bào T độc nhớ. Tế bào T độc tiết ra chất độc để làm tan các tế bào có kháng nguyên lạ (tế bào nhiễm virus, các tế bào ung thư, các thể kí sinh). Bên cạnh đó, tế bào T hỗ trợ cũng hoạt hoá các tế bào đáp ứng miễn dịch khác (đại thực bào, tế bào giết tự nhiên,...) để làm tan các tế bào bị lây nhiễm.

Hãy giải thích tại sao nguy cơ mắc bệnh ở người rất lớn nhưng xác suất bị bệnh lại rất nhỏ.

Các tế bào B và T nhớ có nhiệm vụ ghi nhớ các kháng nguyên để khi chúng tái xâm nhập, cơ thể sẽ tạo đáp ứng miễn dịch thứ phát nhanh hơn và mạnh hơn (từ 2 – 3 ngày).

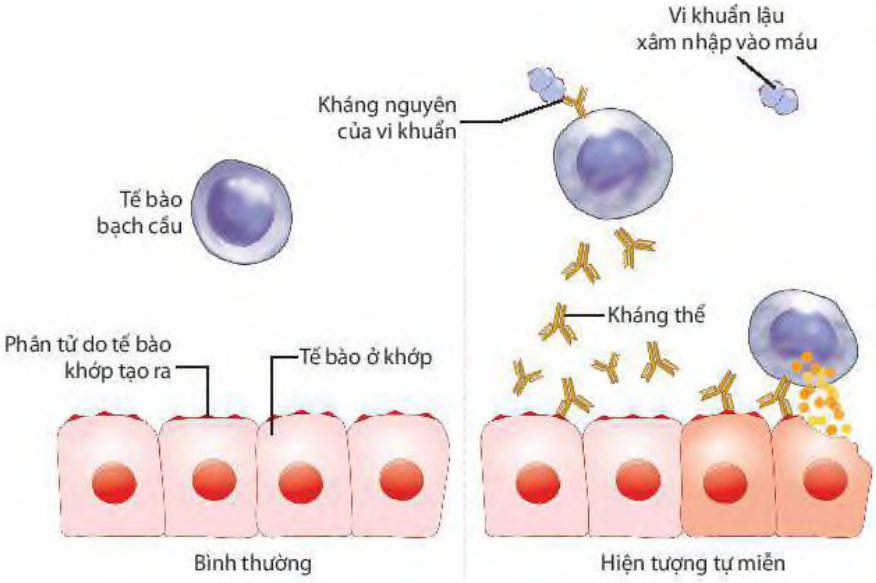
III. BẢO VỆ SỨC KHOẺ Ở NGƯỜI

1. Quá trình phá vỡ hệ miễn dịch của một số tác nhân

Nhiều tác nhân khi xâm nhập vào cơ thể sẽ tấn công hệ miễn dịch theo nhiều cách khác nhau. Chẳng hạn, HIV khi đã xâm nhập vào cơ thể sẽ tấn công và phá huỷ các tế bào lympho T hỗ trợ (có chức năng nhận diện kháng nguyên và tạo khả năng miễn dịch). Do đó, làm cho hoạt động miễn dịch của cơ thể ngày càng suy giảm gây hội chứng suy giảm miễn dịch ở người (AIDS).

Sự tác động của các hoá chất hoặc virus gây đột biến gene làm cho một nhóm tế bào trở nên bất thường và phân chia liên tục, không được kiểm soát, hình thành nên khối u ác tính gây bệnh ung thư. Tế bào ung thư có khả năng tách khỏi khối u, di căn theo đường máu và bạch huyết đến các vị trí khác trong cơ thể, phát triển thành khối u mới gây tổn thương các cơ quan và giảm sự lưu thông máu. Khi các tế bào ung thư xâm nhập và hình thành khối u ác tính trong tuỷ xương, gây cản trở quá trình sinh sản của các tế bào tuỷ xương, ức chế sự hình thành các tế bào miễn dịch dẫn đến chức năng của hệ miễn dịch bị suy giảm. Bên cạnh đó, các tế bào ung thư còn sản sinh protein làm giảm khả năng hoạt động của các tế bào bạch cầu lympho T.

Thông thường, hệ miễn dịch của cơ thể sẽ không phản ứng lại với các kháng nguyên của bản thân (gọi là dung nạp miễn dịch). Tuy nhiên, trong một số trường hợp, hệ miễn dịch tạo ra các đáp ứng chống lại các tế bào, cơ quan của cơ thể được gọi là hiện tượng tự miễn. Nguyên nhân có thể do di truyền, sự tác động của các yếu tố môi trường làm cho hệ miễn dịch mất khả năng phân biệt kháng nguyên lạ và kháng nguyên của cơ thể làm cho hệ miễn dịch tấn công các tế bào của cơ thể gây tổn thương các cơ quan. Ví dụ: Kháng nguyên ở vi khuẩn lậu (*Neisseria gonorrhoeae*) có cấu trúc tương tự như các phân tử do tế bào ở khớp sản xuất, gây nên đáp ứng tự miễn. Lúc này, các tế bào bạch cầu tiết ra kháng thể tiêu diệt cả vi khuẩn lẫn các tế bào ở khớp khoẻ mạnh (Hình 12.5).



Hình 12.5. *Hiện tượng tự miễn ở người do vi khuẩn lậu*

7. Hãy dự đoán một số nguyên nhân có thể làm cho hệ miễn dịch bị tổn thương và suy giảm chức năng.

8. Tại sao nói "Người nhiễm HIV không chết vì HIV mà chết vì các loài sinh vật gây bệnh khác"?

9. Ở người, tại sao các tế bào ung thư khó bị phát hiện bởi hệ miễn dịch?

Hãy cho biết vai trò của việc bảo vệ môi trường trong phòng chống các bệnh ở người.

2. Hiện tượng dị ứng và cơ chế thử phản ứng khi tiêm kháng sinh

Dị ứng là phản ứng quá mức khi cơ thể tiếp xúc với kháng nguyên nhất định (được gọi là dị nguyên). Lúc này, các dưỡng bào tiết nhiều histamine gây nên các phản ứng quá mức như ngứa, hắt hơi, ho, sổ mũi, chảy nước mắt, sốc phản vệ,... Phản ứng dị ứng ở mỗi người có thể khác nhau tuỳ thuộc vào đặc điểm di truyền, loại tác nhân, cơ quan tiếp xúc, làm lượng histamine,...



a) Hắt hơi b) Nổi mẩn đỏ ở da người c) Ho

Hình 12.6. *Một số hiện tượng dị ứng*

Dựa vào hiện tượng dị ứng của cơ thể, người ta có thể tiến hành thử phản ứng của cơ thể khi tiêm kháng sinh nhằm tránh phản ứng phản vệ của cơ thể với loại kháng sinh đó. Những dấu hiệu phổ biến nhất của cơ thể khi phản ứng với kháng sinh gồm sốt, phát ban, nổi mề đay, một số trường hợp có thể sốc phản vệ (khi một lượng lớn histamine được giải phóng trên diện rộng) gây nguy hiểm đến tính mạng do thuốc tác động đến hệ thần kinh, hệ tim mạch, hệ hô hấp,...

10. Hãy hoàn thành bảng sau về một số hiện tượng dị ứng mà em biết.

Tác nhân gây dị ứng	Hiện tượng dị ứng
?	?
?	?
...	...

11. Sau khi tiêm kháng sinh (hay vaccine), cơ thể chúng ta có thể xuất hiện những phản ứng gì? Tại sao lại có những phản ứng đó?

3. Vai trò của vaccine và tiêm phòng bệnh, dịch

Vaccine là chế phẩm sinh học có chứa chất sinh kháng nguyên (như gene hoặc RNA mã hoá protein của vi khuẩn, virus) hoặc kháng nguyên không còn khả năng gây bệnh (như vi khuẩn, virus đã chết hoặc suy yếu; độc tố đã được xử lí,...) được dùng để tạo miễn dịch chủ động khi tiêm vào cơ thể, giúp cơ thể tăng sức đề kháng để chống lại các tác nhân gây bệnh. Chủ động tiêm chủng có nhiều vai trò quan trọng như: giảm nguy cơ mắc các bệnh nguy hiểm, đảm bảo sự phát triển bình thường của cơ thể (đặc biệt là trẻ em), bảo vệ sức khoẻ cộng đồng, tiết kiệm chi phí điều trị bệnh, phát triển nguồn nhân lực của quốc gia, giảm thiểu gánh nặng kinh tế cho xã hội,...

Hiện nay, nhiều loại vaccine thế hệ mới được sản xuất với quy trình công nghệ hiện đại như: vaccine tách chiết chỉ chứa một phần kháng nguyên của tác nhân gây bệnh (vaccine phế cầu, vaccine viêm gan B,...); vaccine tái tổ hợp được sản xuất dựa vào quy trình công nghệ gene (vaccine viêm gan B tái tổ hợp,...).

Tiêm chủng trên diện rộng đóng vai trò vô cùng quan trọng trong việc phòng bệnh, dịch. Miễn dịch cộng đồng xảy ra khi có khoảng 70 – 80 % dân số được tiêm chủng thì bệnh sẽ không xảy ra trên quy mô rộng, nghĩa là không bùng phát thành dịch.

12. Hãy kể tên một số loại vaccine em đã được tiêm và cho biết tiêm các loại vaccine đó để phòng những bệnh gì.

Tiến hành điều tra việc thực hiện tiêm phòng bệnh, dịch tại địa phương em thông qua các nội dung sau: đối tượng (vật nuôi, con người), loại bệnh (dịch), kế hoạch tiêm phòng, loại vaccine, tỉ lệ đã tiêm và chưa tiêm (nêu rõ lí do nếu chưa tiêm); đánh giá tính hiệu quả của công tác tiêm phòng.

- *Một số nguyên nhân gây bệnh ở động vật và người gồm: nguyên nhân bên ngoài (các tác nhân vật lí, hoá học, sinh học, thói quen sinh hoạt,...), nguyên nhân bên trong (di truyền, tuổi tác,...).*
- *Miễn dịch là khả năng cơ thể sinh vật chống lại các tác nhân gây bệnh, giữ cho cơ thể được khoẻ mạnh và đảm bảo sự tồn tại của sinh vật.*
- *Hệ miễn dịch ở người gồm có hàng rào bảo vệ bên trong (các cơ quan tạo ra các loại bạch cầu) và hàng rào bảo vệ bên ngoài (da, niêm mạc, các tuyết tiết). Mỗi thành phần có chức năng nhất định để chống lại các tác nhân gây bệnh.*
- *Miễn dịch không đặc hiệu là miễn dịch tự nhiên mang tính chất bẩm sinh, bao gồm các yếu tố bảo vệ tự nhiên của cơ thể (da, niêm mạc, các dịch tiết của cơ thể) và các đáp ứng miễn dịch không đặc hiệu (viêm, sốt, tạo các peptide và protein kháng khuẩn).*
- *Miễn dịch đặc hiệu là miễn dịch xảy ra khi có kháng nguyên xâm nhập. Miễn dịch đặc hiệu gồm hai loại:*
  + Miễn dịch dịch thể là miễn dịch có sự tham gia của các kháng thể.
  + Miễn dịch qua trung gian tế bào là miễn dịch có sự tham gia của tế bào lympho T độc.
- *Dị ứng là phản ứng quá mức khi cơ thể tiếp xúc với dị nguyên.*
- *Một số tác nhân có thể phá vỡ hệ miễn dịch như: virus, vi khuẩn, tế bào ung thư, các nhân tố môi trường (tác nhân hoá học, vật lí,...).*
- *Tiêm vaccine là biện pháp phòng chống bệnh, dịch hiệu quả giúp giảm tỉ lệ mắc bệnh và tỉ lệ tử vong.*

BÀI 13

BÀI TIẾT VÀ CÂN BẰNG NỘI MÔI

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Phát biểu được khái niệm bài tiết. Trình bày được vai trò của bài tiết.
– Trình bày được vai trò của thận trong bài tiết và cân bằng nội môi.
– Nêu được các khái niệm: nội môi, cân bằng động.
– Giải thích được cơ chế điều hoà nội môi.
– Kể được tên một số cơ quan tham gia điều hoà cân bằng nội môi.
– Nêu được tầm quan trọng của việc xét nghiệm định kì các chỉ số sinh hoá liên quan đến cân bằng nội môi. Giải thích được các kết quả xét nghiệm.
– Vận dụng được kiến thức bài tiết để phòng và chống được một số bệnh liên quan đến thận và bài tiết.
– Trình bày được các biện pháp bảo vệ thận.

Ở người, khi ăn mặn sẽ có cảm giác khát nước nhiều hơn so với bình thường. Hiện tượng này được giải thích như thế nào?

I. BÀI TIẾT

1. Khái niệm và vai trò của bài tiết

Bài tiết là quá trình đào thải ra khỏi cơ thể các chất sinh ra từ quá trình trao đổi chất mà cơ thể không sử dụng, các chất thừa và chất độc hại (CO_2, bilirubin, urea, creatinine,...).

Quá trình bài tiết giúp tránh sự tích tụ của các chất thải (là chất có thể làm biến đổi tính chất của môi trường trong cơ thể hoặc biến thành chất độc gây mệt mỏi, đau đầu, thậm chí có thể gây tử vong), đảm bảo duy trì nồng độ các chất trong cơ thể ở mức ổn định.

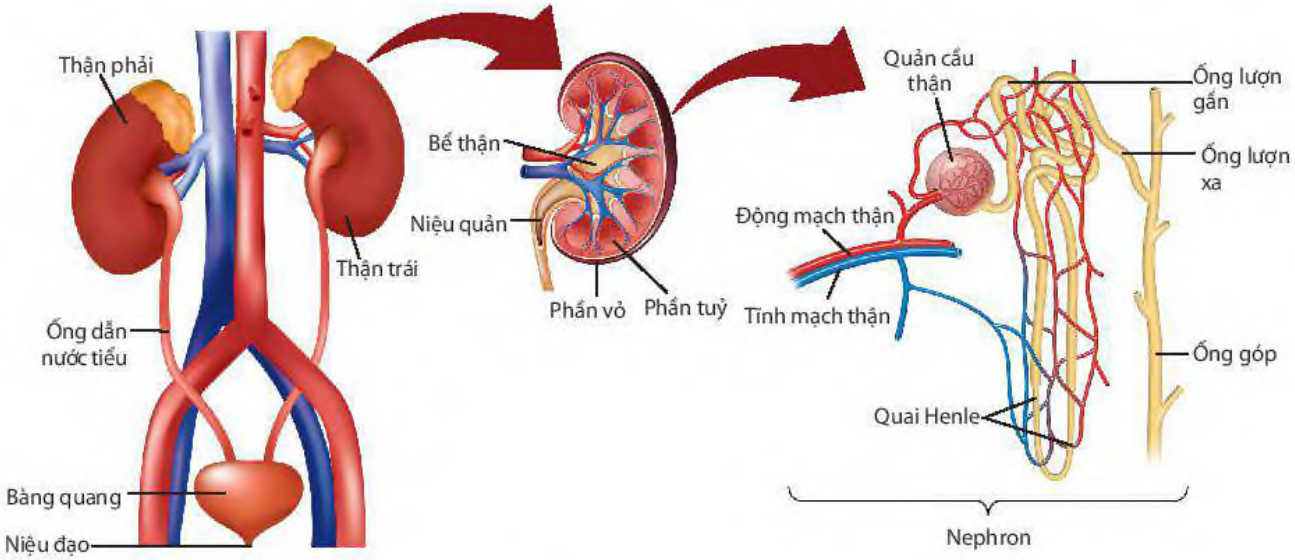
Quá trình bài tiết có thể xảy ra ở da, phổi, ruột và thận. Trong đó, thận là cơ quan chính đảm nhiệm chức năng bài tiết của cơ thể.

1. Hãy kể tên các sản phẩm thải của cơ thể và tên cơ quan chủ yếu bài tiết chất đó bằng cách hoàn thành bảng sau:

Sản phẩm thải	Cơ quan bài tiết
?	?

2. Thận và vai trò của thận

Hệ bài tiết ở đa số động vật và người gồm có hai quả thận, bàng quang và các ống dẫn nước tiểu. Ở người, mỗi quả thận được cấu tạo từ khoảng một triệu đơn vị chức năng gọi là nephron. Mỗi nephron gồm quản cầu thận có chức năng lọc máu, các tế bào ở thành ống thận (ống lượn gần, quai Henle và ống lượn xa) có chức năng tái hấp thu các chất cần thiết từ dịch lọc trả về máu, tiết các chất độc vào dịch lọc và dẫn nước tiểu đến bàng quang trước khi thải ra ngoài.



Hình 13.1. *Cấu tạo hệ bài tiết ở người*

Quá trình hình thành và bài tiết nước tiểu gồm bốn giai đoạn:

– Lọc máu ở cầu thận để tạo thành nước tiểu đầu (dịch lọc).

– Tái hấp thu các chất cần thiết cho cơ thể.

– Tiết các ion thừa, chất độc hại vào dịch lọc hình thành nước tiểu chính thức.

– Nước tiểu theo ống dẫn nước tiểu xuống bàng quang để thải ra ngoài.

Nhờ chức năng bài tiết nước tiểu, thận đào thải đến 90 % các sản phẩm bài tiết hoà tan trong máu (trừ CO_2), do đó, thận có vai trò quan trọng trong việc duy trì sự ổn định thể tích và thành phần của dịch ngoại bào (duy trì cân bằng nội môi).

2. Quan sát Hình 13.1, hãy cho biết thận có vai trò như thế nào trong quá trình bài tiết nước tiểu.

Nếu thận không hoạt động thì sẽ gây hậu quả gì đối với cơ thể?

II. CÂN BẰNG NỘI MÔI

1. Khái niệm nội môi và cân bằng nội môi

Khoảng 56 % trọng lượng cơ thể người là dịch cơ thể (gồm nước và các chất khác); trong đó, khoảng 2/3 lượng dịch này nằm trong tế bào (dịch nội bào), 1/3 còn lại nằm ngoài tế bào (dịch ngoại bào). Dịch ngoại bào được vận chuyển khắp cơ thể nhờ hệ tuần hoàn để cung cấp các chất dinh dưỡng cần thiết cho các tế bào. Như vậy, tất cả các tế bào trong cơ thể đều sống trong môi trường dịch ngoại bào, do đó, dịch ngoại bào được gọi là môi trường trong cơ thể hay còn gọi là nội môi.

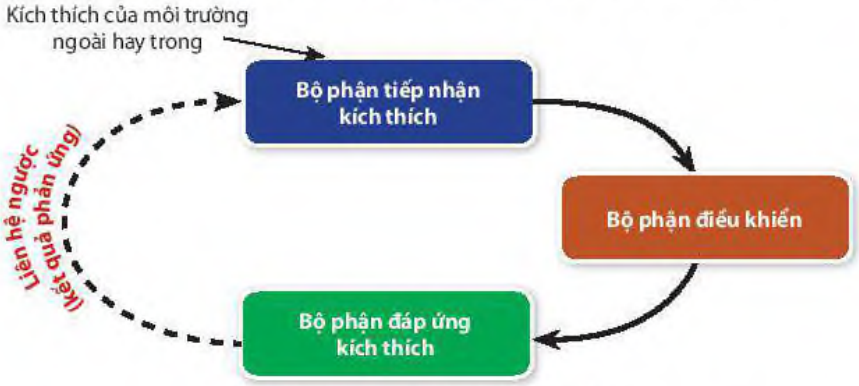
3. Cho biết vai trò của duy trì cân bằng nội môi đối với cơ thể.

Cân bằng nội môi là sự duy trì ổn định của môi trường bên trong cơ thể như duy trì áp suất thẩm thấu, độ pH, huyết áp; đảm bảo cho sự tồn tại và thực hiện được chức năng sinh lí của các tế bào. Cân bằng nội môi gồm cân bằng hàm lượng nước; nồng độ các chất như glucose, các ion, amino acid, muối khoáng;... Khi hàm lượng các chất này trong cơ thể tăng lên hoặc giảm xuống, cơ thể sẽ có cơ chế để điều chỉnh hàm lượng các chất trở về mức cân bằng, đảm bảo sự ổn định của môi trường bên trong cơ thể. Do đó, cân bằng nội môi có tính chất cân bằng động.

Chân trời sáng tạo

2. Cơ chế điều hoà cân bằng nội môi

Hoạt động cân bằng nội môi có sự tham gia của các bộ phận:



Hình 13.2. *Sơ đồ mô tả cơ chế điều hoà cân bằng nội môi*

4. Trình bày vai trò của các bộ phận trong quá trình điều hoà cân bằng nội môi bằng cách hoàn thành bảng bên dưới.

Bộ phận	Cơ quan	Vai trò
?	?	?

Bộ phận tiếp nhận kích thích: thụ thể hoặc cơ quan thụ cảm tiếp nhận kích thích từ môi trường trong hay ngoài cơ thể. Sau đó, truyền thông tin về bộ phận điều khiển.

Bộ phận điều khiển: xử lí thông tin được truyền đến từ bộ phận tiếp nhận kích thích. Sau đó, gửi các tín hiệu dưới dạng xung thần kinh (từ trung ương thần kinh) hoặc hormone (từ tuyến nội tiết) đến bộ phận đáp ứng kích thích.

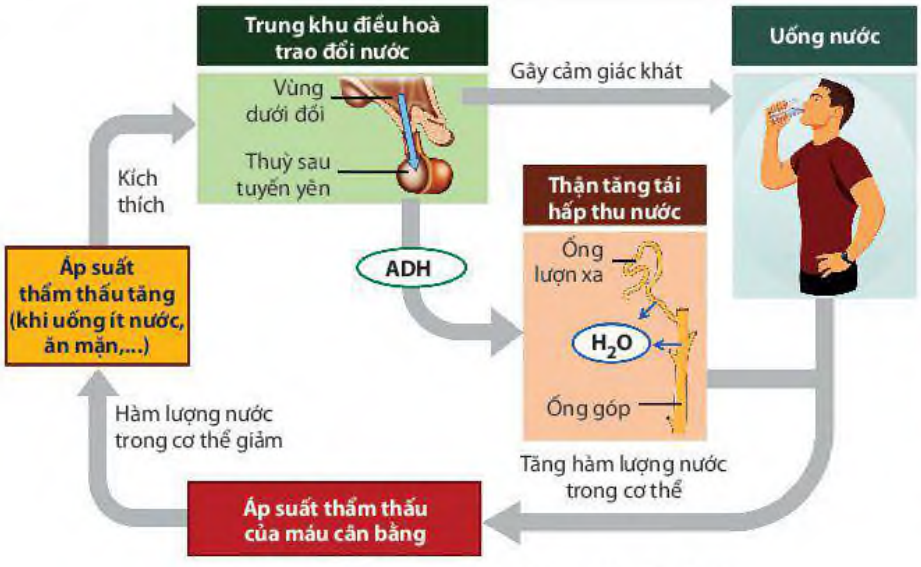
Bộ phận đáp ứng kích thích: các cơ quan như thận, tim, gan, phổi, mạch máu,... điều chỉnh hoạt động dựa trên các tín hiệu được truyền đến từ bộ phận điều khiển.

Kết quả phản ứng của bộ phận đáp ứng kích thích tác động ngược trở lại bộ phận tiếp nhận kích thích. Quá trình này được gọi là liên hệ ngược.

3. Điều hoà cân bằng nội môi

a. Điều hoà áp suất thẩm thấu

Nước chiếm khoảng 60 – 80 % trọng lượng cơ thể và được duy trì ổn định nhờ hoạt động của thận. Hình 13.3 cho thấy vai trò của thận trong việc duy trì áp suất thẩm thấu của máu thông qua điều hoà hàm lượng nước và muối trong cơ thể.



Hình 13.3. *Vai trò của thận trong điều hoà áp suất thẩm thấu của máu*

5. Quan sát Hình 13.3, hãy:

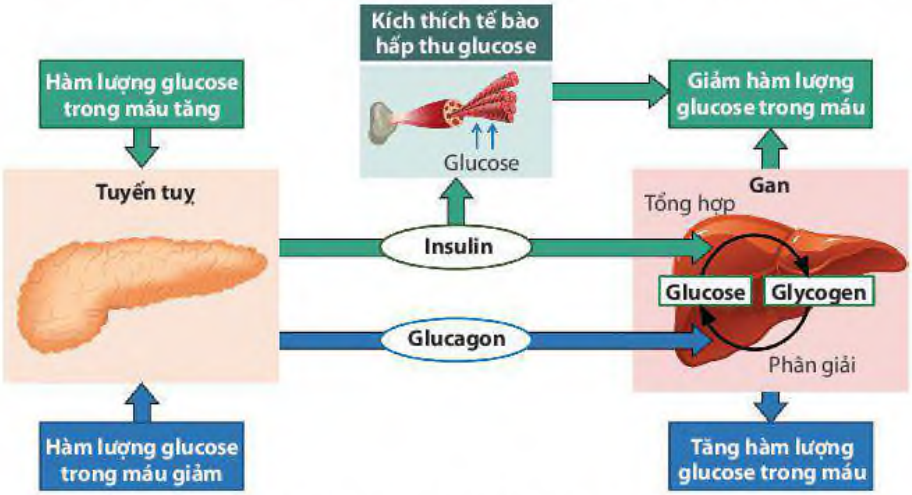
a) Mô tả cơ chế điều hoà hàm lượng nước khi cơ thể bị mất nước.

b) Trong trường hợp hàm lượng nước trong cơ thể tăng thì cơ chế điều hoà sẽ diễn ra như thế nào?

c) Nêu vai trò của thận trong điều hoà cân bằng nội môi.

b. Điều hoà hàm lượng đường

Ở người bình thường, hàm lượng đường glucose trong máu khoảng 3,9 – 6,4 mmol/L; hàm lượng này được duy trì ổn định chủ yếu nhờ hoạt động của gan (Hình 13.4).



Hình 13.4. *Vai trò của gan trong điều hoà hàm lượng glucose trong máu*

7. Quan sát Hình 13.4, hãy mô tả cơ chế điều hoà hàm lượng đường trong cơ thể. Từ đó giải thích tại sao gan đóng vai trò quan trọng trong việc duy trì cân bằng nội môi.

Bên cạnh đó, khi hàm lượng glucose trong máu tăng, phần glucose dư thừa sẽ được chuyển hoá thành lipid dự trữ trong các mô mỡ. Khi hàm lượng glucose trong máu giảm, gan còn sử dụng các chất hữu cơ (lactic acid được giải phóng từ cơ, glycerol từ quá trình phân giải lipid,...) để tạo thêm glucose cho cơ thể.

c. Điều hoà pH nội môi

Ở người, pH của máu dao động trong khoảng 7,35 – 7,45. Sự thay đổi pH nội môi dù rất nhỏ cũng có thể gây ra những biến đổi lớn hoặc rối loạn hoạt động của tế bào, cơ quan, thậm chí gây tử vong.

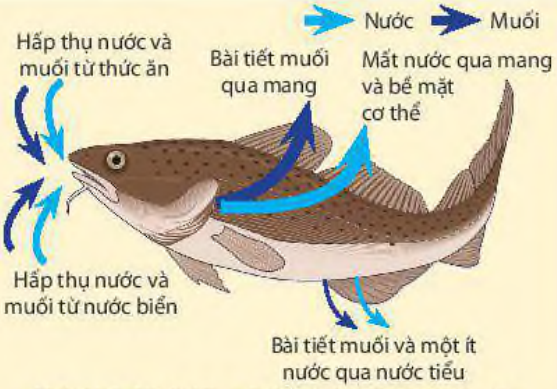
pH của máu được quyết định bởi nồng độ H^+ và OH^-, do đó, điều hoà pH nội môi chính là điều hoà nồng độ H^+ và OH^- trong máu, quá trình này được thực hiện bởi các hệ đệm và một số cơ quan khác (phổi, thận). Trong cơ thể có ba hệ đệm chủ yếu: hệ đệm bicarbonate ($H_2CO_3/NaHCO_3$), hệ đệm phosphate (Na_2HPO_4/NaH_2PO_4) và hệ đệm proteinate. Khi các ion H^+ hoặc OH^- xuất hiện trong máu, chúng sẽ được thu nhận bởi các hệ đệm, qua đó, duy trì ổn định pH máu.

Thận có vai trò như thế nào trong việc duy trì cân bằng nội môi?

Đọc thêm

Môi trường biển là nơi có nồng độ muối rất cao, do đó, các loài cá xương sống ở biển luôn có xu hướng bị mất nước do quá trình thẩm thấu. Để bảo vệ cơ thể tránh tình trạng mất nước, các loài cá này sẽ chủ động uống thật nhiều nước biển; sau đó, loại bỏ muối thừa ra khỏi cơ thể nhờ các tế bào chuyên hoá ở mang và thận. Trong đó, các ion Na^+ và Cl^- được thải ra ngoài nhờ các tế bào chloride ở mang; còn các ion Mg^{2+}, Ca^{2+} và SO_4^{2-} được bài tiết qua thận.

(Nguồn: Campbell Biology, Lisa A. Urry và cộng sự, 2021)



Hình 13.5. *Điều hoà áp suất thẩm thấu ở cá xương nước mặn*

III. BẢO VỆ SỨC KHOẺ THẬN VÀ HỆ BÀI TIẾT

1. Các chỉ số sinh hoá liên quan đến cân bằng nội môi

Xét nghiệm sinh hoá máu là loại xét nghiệm để xác định hàm lượng (hoặc nồng độ) các chất có trong máu, qua đó, có thể đánh giá tình trạng hoạt động chức năng của các cơ quan trong cơ thể (gan, phổi, thận,...). Việc xét nghiệm định kì các chỉ số sinh hoá máu là biện pháp giúp phát hiện kịp thời tình trạng mất cân bằng nội môi của cơ thể, qua đó, đưa ra các biện pháp khắc phục hoặc điều trị kịp thời để tránh ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khoẻ.

Khi đọc kết quả xét nghiệm, cần đối chiếu kết quả của bản thân với chỉ số bình thường (được ghi bên cạnh). Những chỉ số nằm ngoài phạm vi bình thường sẽ được in đậm; qua đó, người bệnh sẽ nhận được lời khuyên từ bác sĩ về các biện pháp khắc phục hoặc ngăn ngừa các vấn đề về sức khoẻ. Bảng 13.1 mô tả một số chỉ số sinh hoá ở người thường được yêu cầu xét nghiệm định kì.

Bảng 13.1. Thông tin kết quả xét nghiệm một số chỉ số sinh hoá ở người

Tên xét nghiệm	Chỉ số bình thường	Kết quả xét nghiệm	
		Người A	Người B
Triglyceride	0,46 – 1,88 mmol/L	**3,43**	1,66
Cholesterol toàn phần	3,9 – 5,2 mmol/L	**6,7**	4,23
Glucose	3,9 – 6,4 mmol/L	**8,2**	5,6
Calcium	2,2 – 2,5 mmol/L	2,4	2,2
Urea	2,5 – 7,5 mmol/L	7,0	**8,0**
Creatinine	Nam: 62 – 120 mmol/L Nữ: 53 – 100 mmol/L	63	**120**
Protein toàn phần	65 – 80 g/L	70	73
Albumin	35 – 50 g/L	45	42
Bilirubin	3,4 – 17 µmol/L	8,9	7,3
Uric acid	Nam: 180 – 420 mmol/L Nữ: 180 – 360 mmol/L	320	290

(Nguồn: Diag, 2022)

8. Dựa vào Bảng 13.1, hãy:

a) Cho biết cách nhận biết các chỉ số xét nghiệm bình thường và không bình thường.

b) Dự đoán người A và B đang gặp phải vấn đề gì về sức khoẻ. Giải thích.

c) Đề xuất một số biện pháp giúp họ khắc phục hoặc phòng tránh vấn đề đó.

2. Phòng chống một số bệnh liên quan đến thận và bài tiết

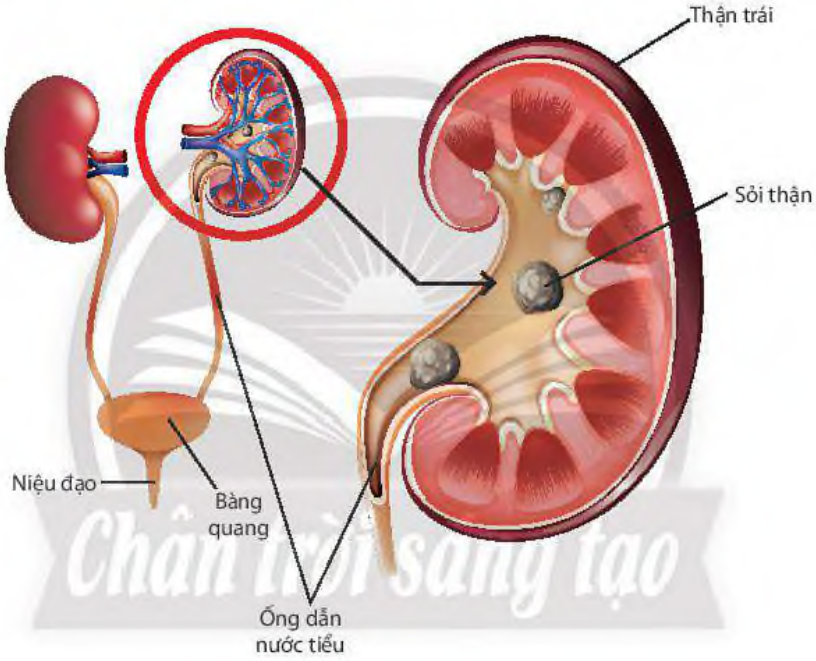
Hiện nay, một số bệnh phổ biến liên quan đến thận và bài tiết như: viêm cầu thận, viêm ống thận, suy thận, sỏi thận, hội chứng thận hư, ung thư thận,...

Suy thận là tình trạng chức năng của thận bị suy giảm gây ứ đọng các chất thải trong máu. Tuỳ theo thời gian mắc bệnh, bệnh được chia thành suy thận cấp tính và suy thận mãn tính. Suy thận cấp tính nếu phát hiện và chữa trị kịp thời có thể hồi phục chức năng thận sau vài tuần; suy thận mãn tính là khi chức năng thận bị suy giảm đến mức không thể phục hồi, lúc này bệnh nhân phải thay thận hoặc chạy thận nhân tạo.

Sỏi thận và đường tiết niệu là trường hợp các chất vô cơ (muối calci, phosphate, urate, oxalate,...) có trong nước tiểu hình thành các tinh thể lắng đọng lại ở thận hoặc đường tiết niệu. Trường hợp sỏi có kích thước nhỏ có thể được thải ra ngoài qua nước tiểu, tuy nhiên, nếu sỏi có kích thước lớn có thể gây tổn thương cho thận, niệu quản, bàng quang,... làm cho người bệnh tiểu buốt, tiểu ra máu,...

9. Hãy cho biết biện pháp phòng chống một số bệnh liên quan đến thận và bài tiết bằng cách hoàn thành bảng sau.

Tên bệnh	Biện pháp
?	?



Hình 13.6. *Sỏi thận và đường tiết niệu*

Hội chứng thận hư là tình trạng mất một lượng lớn protein máu qua nước tiểu do tổn thương ở cầu thận dẫn đến phù nề, giảm lượng albumin trong máu, hạ calci trong máu,...

3. Một số biện pháp bảo vệ thận

Khi tế bào ở thận bị thiếu O_2, bị nhiễm độc (arsenic, thuỷ ngân, độc tố của vi khuẩn hoặc từ nội tạng động vật,...) hay hoạt động quá mức sẽ làm các tế bào ống thận bị tổn thương, sưng phồng gây tắc ống thận hoặc gây chết tế bào dẫn đến giảm khả năng tái hấp thu làm cho cơ thể bị mất các chất dinh dưỡng cần thiết, nước tiểu trong ống thận bị hoà vào máu gây độc cho cơ thể, nếu tình trạng tổn thương thận kéo dài sẽ dẫn đến tử vong. Do đó, cần có những biện pháp để bảo vệ thận nhằm bảo vệ sức khoẻ ở người.

Chân trời sáng tạo

Bảng 13.2. Một số biện pháp để bảo vệ thận

Nội dung	Biện pháp thực hiện
Giữ vệ sinh cơ thể và hệ bài tiết.	?
Có chế độ ăn uống khoa học.	?
Cần uống đủ nước.	?
Kiểm soát hàm lượng đường, cholesterol,... trong máu.	?
Không sử dụng rượu, bia.	?
Không lạm dụng các loại thuốc.	?

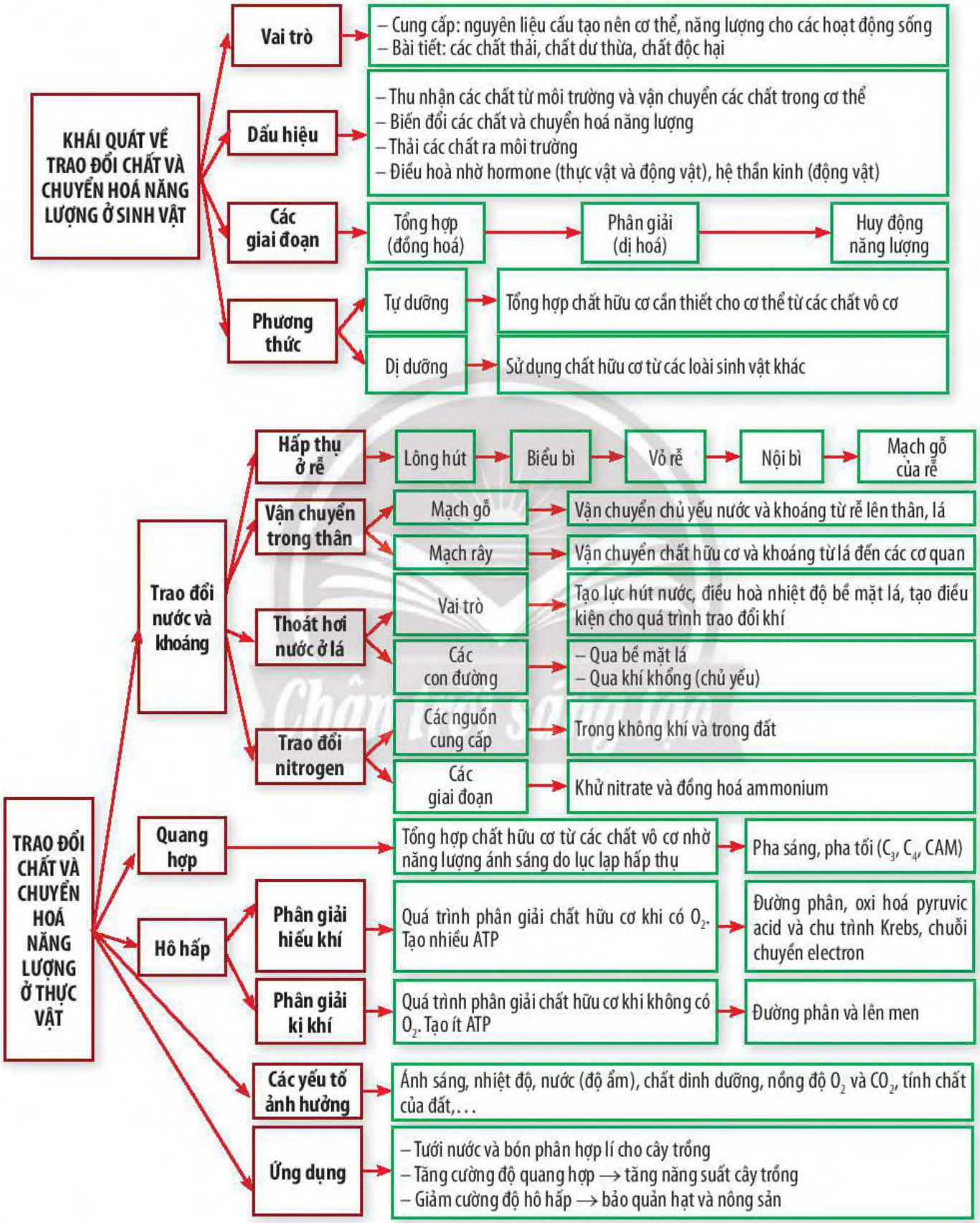
10. Hãy kể tên các biện pháp bảo vệ thận bằng cách hoàn thành Bảng 13.2.

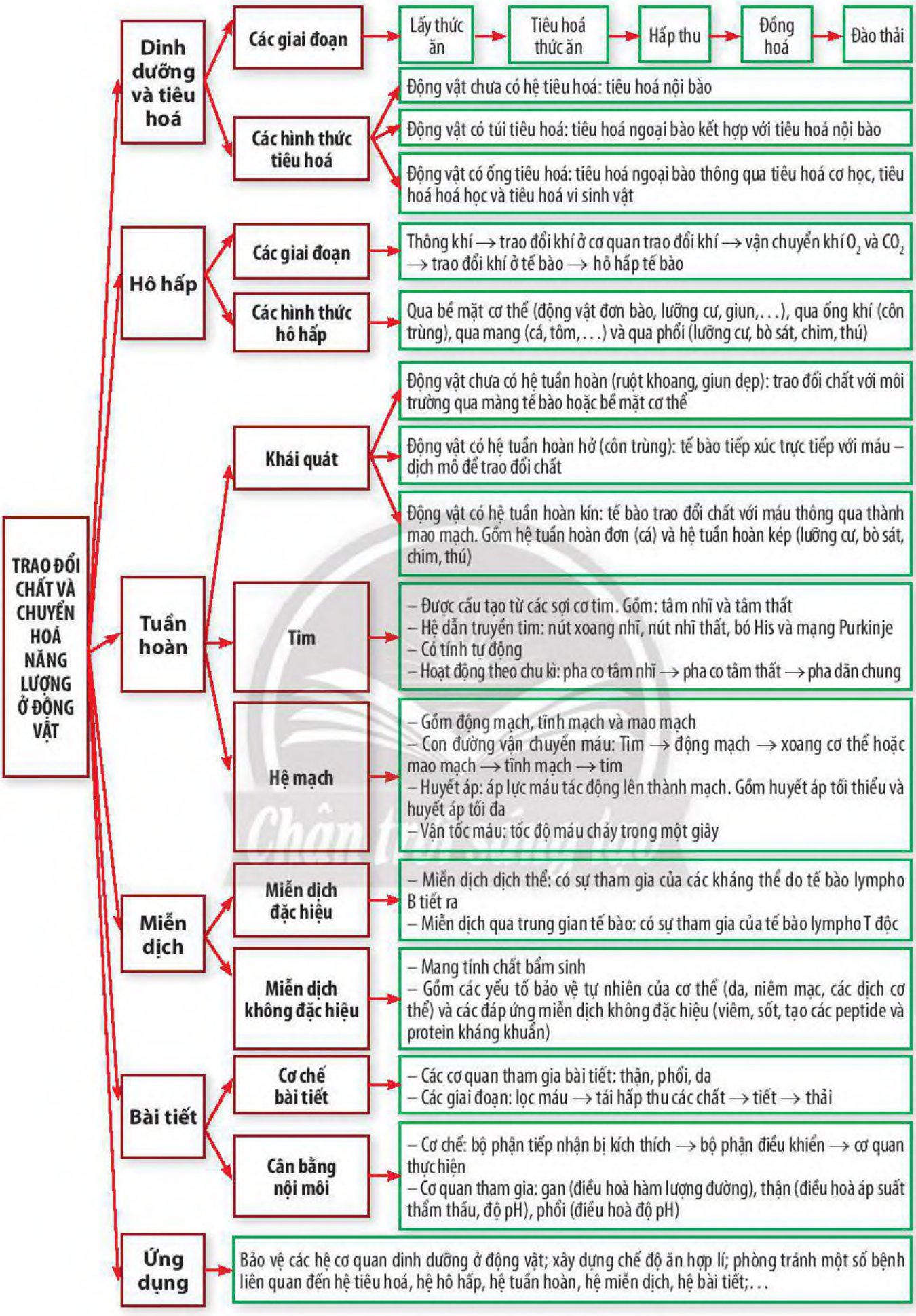
Tại sao những người có thói quen ít uống nước hoặc ăn uống không lành mạnh thường có nguy cơ cao mắc bệnh sỏi thận?

- *Bài tiết là hoạt động của cơ thể nhằm loại bỏ các chất dư thừa và chất độc ra khỏi cơ thể, giúp duy trì cân bằng nội môi.*
- *Quá trình bài tiết ở thận gồm bốn giai đoạn: lọc máu; tái hấp thu các chất cần thiết; tiết các chất độc, chất dư thừa và thải nước tiểu. Thận đóng vai trò quan trọng trong việc bài tiết các chất thải và duy trì cân bằng nội môi.*
- *Nội môi là phần dịch ngoại bào của cơ thể. Cân bằng nội môi là sự cân bằng hàm lượng nước; nồng độ các chất như glucose, muối khoáng;... trong cơ thể. Qua đó, duy trì áp suất thẩm thấu, độ pH, huyết áp của cơ thể.*
- *Các bộ phận tham gia cơ chế điều hoà cân bằng nội môi gồm: bộ phận tiếp nhận kích thích, bộ phận điều khiển và bộ phận đáp ứng kích thích.*
- *Các cơ quan tham gia điều hoà cân bằng nội môi và hằng số nội môi cơ thể: tuyến yên và thận điều hoà áp suất thẩm thấu; gan điều hoà hàm lượng glucose; phổi, thận và hệ thống đệm điều hoà độ pH.*
- *Xét nghiệm các chỉ số sinh hoá máu có ý nghĩa quan trọng trong việc đánh giá tình trạng sức khoẻ của cơ thể, qua đó, có biện pháp điều trị cũng như phòng ngừa tình trạng mất cân bằng nội môi của cơ thể.*
- *Một số bệnh liên quan đến thận và hệ bài tiết gồm: suy thận, sỏi thận và đường tiết niệu, hội chứng thận hư,... Để bảo vệ chức năng thận và hệ bài tiết, cần có chế độ ăn hợp lí, uống đủ nước; không lạm dụng các loại thuốc; không sử dụng rượu, bia;...*

ÔN TẬP CHƯƠNG 1

A. HỆ THỐNG HOÁ KIẾN THỨC




TRAO ĐỔI CHẤT VÀ CHUYỂN HOÁ NĂNG LƯỢNG Ở ĐỘNG VẬT
Dinh dưỡng và tiêu hoá
Các giai đoạn
Lấy thức ăn
Tiêu hoá thức ăn
Hấp thu
Đồng hoá
Đào thải
Các hình thức tiêu hoá
Động vật chưa có hệ tiêu hoá: tiêu hoá nội bào
Động vật có túi tiêu hoá: tiêu hoá ngoại bào kết hợp với tiêu hoá nội bào
Động vật có ống tiêu hoá: tiêu hoá ngoại bào thông qua tiêu hoá cơ học, tiêu hoá hoá học và tiêu hoá vi sinh vật
Hô hấp
Các giai đoạn
Thông khí → trao đổi khí ở cơ quan trao đổi khí → vận chuyển khí O_2 và CO_2 → trao đổi khí ở tế bào → hô hấp tế bào
Các hình thức hô hấp
Qua bề mặt cơ thể (động vật đơn bào, lưỡng cư, giun,...), qua ống khí (côn trùng), qua mang (cá, tôm,...) và qua phổi (lưỡng cư, bò sát, chim, thú)
Tuần hoàn
Khái quát
Động vật chưa có hệ tuần hoàn (ruột khoang, giun dẹp): trao đổi chất với môi trường qua màng tế bào hoặc bề mặt cơ thể
Động vật có hệ tuần hoàn hở (côn trùng): tế bào tiếp xúc trực tiếp với máu – dịch mô để trao đổi chất
Động vật có hệ tuần hoàn kín: tế bào trao đổi chất với máu thông qua thành mao mạch. Gồm hệ tuần hoàn đơn (cá) và hệ tuần hoàn kép (lưỡng cư, bò sát, chim, thú)
Tim
– Được cấu tạo từ các sợi cơ tim. Gồm: tâm nhĩ và tâm thất
– Hệ dẫn truyền tim: nút xoang nhĩ, nút nhĩ thất, bó His và mạng Purkinje
– Có tính tự động
– Hoạt động theo chu kì: pha co tâm nhĩ → pha co tâm thất → pha dãn chung
Hệ mạch
– Gồm động mạch, tĩnh mạch và mao mạch
– Con đường vận chuyển máu: Tim → động mạch → xoang cơ thể hoặc mao mạch → tĩnh mạch → tim
– Huyết áp: áp lực máu tác động lên thành mạch. Gồm huyết áp tối thiểu và huyết áp tối đa
– Vận tốc máu: tốc độ máu chảy trong một giây
Miễn dịch
Miễn dịch đặc hiệu
– Miễn dịch dịch thể: có sự tham gia của các kháng thể do tế bào lympho B tiết ra
– Miễn dịch qua trung gian tế bào: có sự tham gia của tế bào lympho T độc
Miễn dịch không đặc hiệu
– Mang tính chất bẩm sinh
– Gồm các yếu tố bảo vệ tự nhiên của cơ thể (da, niêm mạc, các dịch cơ thể) và các đáp ứng miễn dịch không đặc hiệu (viêm, sốt, tạo các peptide và protein kháng khuẩn)
Bài tiết
Cơ chế bài tiết
– Các cơ quan tham gia bài tiết: thận, phổi, da
– Các giai đoạn: lọc máu → tái hấp thu các chất → tiết → thải
Cân bằng nội môi
– Cơ chế: bộ phận tiếp nhận bị kích thích → bộ phận điều khiển → cơ quan thực hiện
– Cơ quan tham gia: gan (điều hoà hàm lượng đường), thận (điều hoà áp suất thẩm thấu, độ pH), phổi (điều hoà độ pH)
Ứng dụng
Bảo vệ các hệ cơ quan dinh dưỡng ở động vật; xây dựng chế độ ăn hợp lí; phòng tránh một số bệnh liên quan đến hệ tiêu hoá, hệ hô hấp, hệ tuần hoàn, hệ miễn dịch, hệ bài tiết;...

B. BÀI TẬP

1. Vào mùa hè và mùa đông, chúng ta cần chế độ dinh dưỡng như thế nào để đáp ứng nhu cầu trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng của cơ thể?

2. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về trao đổi nước và khoáng ở thực vật?

A. Rễ hấp thụ nước từ đất theo cơ chế thẩm thấu và vận chuyển chủ động.

B. Nước và các chất khoáng hoà tan được vận chuyển một chiều trong mạch rây của thân từ rễ lên lá.

C. Trao đổi nước gồm ba giai đoạn: hấp thụ nước ở rễ, vận chuyển nước ở thân và thoát hơi nước ở lá.

D. Quá trình thoát hơi nước ở lá được thực hiện chủ yếu qua bề mặt lá.

3. Thứ tự các bộ phận trong ống tiêu hoá của người là

A. miệng → ruột non → thực quản → dạ dày → ruột già → hậu môn.

B. miệng → thực quản → dạ dày → ruột non → ruột già → hậu môn.

C. miệng → ruột non → dạ dày → hầu → ruột già → hậu môn.

D. miệng → dạ dày → ruột non → thực quản → ruột già → hậu môn.

4. Có bao nhiêu ví dụ sau đây thể hiện sự cân bằng nội môi?

(1) Khi áp suất thẩm thấu trong máu tăng cao, thận tăng cường tái hấp thu nước, tăng uống nước.

(2) Ở người, pH máu được duy trì khoảng 7,35 – 7,45 nhờ hoạt động của hệ đệm, phổi và thận.

(3) Phổi và ruột non đều có diện tích bề mặt rộng.

(4) Nồng độ glucose trong máu người được duy trì trong khoảng 3,9 – 6,4 mmol/L.

A. 4. B. 1. C. 2. D. 3.

5. Khi chơi thể thao hoặc lao động nặng, chúng ta thường có hiện tượng thở gấp và bị mất nước. Tại sao?

6. Tại sao chạy thận nhân tạo được xem là giải pháp tối ưu cho các bệnh nhân bị suy thận mãn tính?

7. Trong quá trình phát triển của tế bào lympho, một số tế bào lympho T hỗ trợ sau khi được hoạt hoá sẽ biệt hoá thành tế bào T nhớ. Các tế bào này đóng vai trò như những "người lính canh gác" để hạn chế trường hợp tái nhiễm tác nhân gây bệnh. Hãy cho biết:

a. Các tế bào T nhớ sẽ hoạt động khi nào?

b. Sau khi kháng nguyên đã bị loại trừ hoặc sau khi khỏi bệnh, tế bào T nhớ còn tồn tại trong cơ thể không? Giải thích.

8. Tại sao việc bú sữa mẹ có tác dụng tăng cường miễn dịch ở trẻ sơ sinh?

9. Ở cơ thể một người bình thường:

– Sau một bữa ăn có nhiều carbohydrate, lượng đường đo được trong máu ở tĩnh mạch cửa gan (tĩnh mạch dẫn máu từ ruột non về gan) có thể lên đến 3 g/L; nhưng lượng đường trong máu ở tĩnh mạch cánh tay vẫn không tăng quá 1,2 g/L.

– Khi hoạt động thể lực nhiều cần nhiều năng lượng tạo ra do sự phân giải glucose trong máu, lượng đường trong máu ở tĩnh mạch cánh tay cũng không giảm xuống dưới mức 0,9 g/L.

Hãy giải thích các hiện tượng trên.

10. Có ý kiến cho rằng: "Tất cả thực vật đều có chlorophyll a". Dựa vào vai trò của chlorophyll a, em hãy cho biết ý kiến này đúng hay sai. Giải thích.

Chương 2. CẢM ỨNG Ở SINH VẬT

BÀI 14

KHÁI QUÁT VỀ CẢM ỨNG Ở SINH VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Phát biểu được khái niệm cảm ứng ở sinh vật.
– Trình bày được vai trò của cảm ứng đối với sinh vật và cơ chế cảm ứng ở sinh vật.

Tại sao khi bị chạm vào, con cuốn chiếu sẽ có phản ứng cuộn tròn cơ thể lại?



Hình 14.1. *Phản ứng của cuốn chiếu khi bị chạm vào*

I. KHÁI NIỆM CẢM ỨNG VÀ VAI TRÒ CỦA CẢM ỨNG ĐỐI VỚI SINH VẬT

Trong quá trình sống, sinh vật luôn chịu những tác động từ môi trường xung quanh, do đó, chúng luôn có những cơ chế đáp ứng lại với các kích thích để có thể thích nghi, tồn tại và phát triển. Sự thu nhận và trả lời của cơ thể sinh vật đối với các kích thích của môi trường được gọi là cảm ứng. Ví dụ: Ở người, khi trời nóng, cơ thể sẽ toát mồ hôi giúp hạ nhiệt độ cơ thể còn khi trời lạnh cơ thể có phản ứng run giúp tăng sinh nhiệt để giữ ấm; ngọn cây hướng về phía có ánh sáng đảm bảo thu nhận được nhiều ánh sáng cho quá trình quang hợp.



Hình 14.2. *Người toát mồ hôi khi trời nóng*



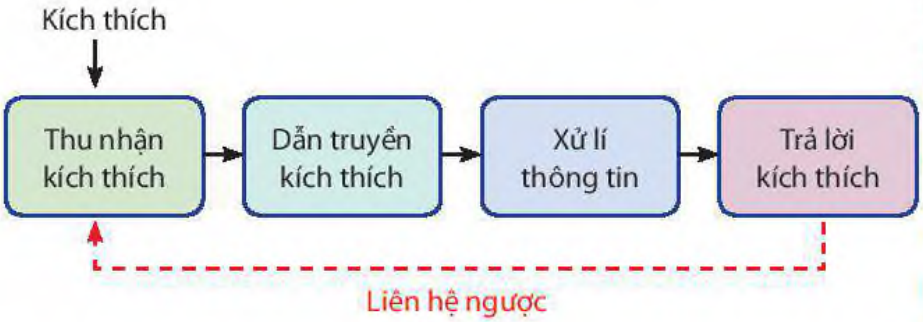
Hình 14.3. *Cây cà chua hướng về phía có ánh sáng*

1. Hãy cho biết thêm một số ví dụ về cảm ứng ở sinh vật.

2. Cảm ứng có vai trò gì đối với sinh vật?

II. CƠ CHẾ CẢM ỨNG

Cơ chế cảm ứng ở sinh vật diễn ra gồm các giai đoạn được mô tả trong Hình 14.4.



Hình 14.4. *Sơ đồ cơ chế cảm ứng ở sinh vật*

3. Cơ chế cảm ứng ở sinh vật gồm những giai đoạn nào? Trình bày diễn biến ở mỗi giai đoạn đó bằng cách hoàn thành bảng sau:

Giai đoạn	Diễn biến
?	?

Hãy mô tả cơ chế cảm ứng của con người khi vô tình chạm tay vào vật nóng.

Những kích thích từ môi trường (trong và ngoài) được phát hiện và tiếp nhận bởi các thụ thể đặc hiệu. Sự liên kết giữa tín hiệu và thụ thể sẽ kích hoạt quá trình truyền tin. Thông tin từ bộ phận tiếp nhận được truyền đến bộ phận xử lí thông tin (rễ, thân, lá, hoa ở thực vật; trung ương thần kinh ở động vật có hệ thần kinh) để quyết định hình thức và mức độ phản ứng. Sau đó, thông tin trả lời được truyền đến bộ phận thực hiện phản ứng (rễ, thân, lá, hoa ở thực vật; các cơ, tuyến,... ở động vật) để trả lời các kích thích từ môi trường.

Ví dụ: Ở thực vật, khi thời tiết khô hạn, abscisic acid (ABA) đến liên kết với thụ thể ở màng sinh chất của tế bào khí khổng, kích thích các bơm ion hoạt động và bơm chủ động ion K^+ ra khỏi tế bào, làm giảm sức trương của tế bào dẫn đến khí khổng đóng lại, nhờ đó, thực vật tăng khả năng chống chịu trong điều kiện khô hạn; ở người, khi lên cao 1 500 – 2 000 m so với mực nước biển (như khi leo núi), hàm lượng O_2 trong máu giảm sẽ kích thích các thụ thể hoá học gây tăng cường hoạt động của hệ hô hấp và hệ tuần hoàn nhằm đáp ứng nhu cầu O_2 để duy trì các hoạt động sống của cơ thể.

Chân trời sáng tạo

Khi gặp kẻ thù, bạch tuộc có hành động phun mực làm cho vùng nước xung quanh bị nhuộm đen, nhờ đó có thể trốn thoát. Hành động phun mực của bạch tuộc có phải là cảm ứng không? Tại sao?

- *Cảm ứng là sự thu nhận và trả lời của cơ thể sinh vật đối với kích thích từ môi trường, đảm bảo cho sinh vật tồn tại và phát triển.*
- *Cơ chế cảm ứng ở sinh vật gồm các giai đoạn: thu nhận kích thích, dẫn truyền kích thích, xử lí thông tin, trả lời kích thích.*
- *Ở thực vật, kích thích từ môi trường được truyền từ bộ phận thu nhận đến bộ phận xử lí thông tin để đưa ra các đáp ứng.*
- *Ở động vật có hệ thần kinh, kích thích được truyền về trung ương thần kinh để phân tích và tổng hợp; thông tin từ trung ương thần kinh được truyền đến cơ quan trả lời tạo ra các đáp ứng phù hợp.*

BÀI 15 CẢM ỨNG Ở THỰC VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Nêu được khái niệm cảm ứng ở thực vật. Phân tích được vai trò cảm ứng đối với thực vật.
– Trình bày được đặc điểm và cơ chế cảm ứng ở thực vật.
– Nêu được một số hình thức biểu hiện của cảm ứng ở thực vật.
– Vận dụng được hiểu biết về cảm ứng ở thực vật để giải thích một số hiện tượng trong thực tiễn.

Trong trồng trọt, người ta thường áp dụng các biện pháp làm cỏ, xới đất và vun gốc, tưới nước và bón phân xung quanh gốc khi trồng cây nhằm tăng kích thước bộ rễ. Cơ sở khoa học của biện pháp này là gì?

I. KHÁI QUÁT VỀ CẢM ỨNG Ở THỰC VẬT

Cảm ứng ở thực vật là sự thu nhận và trả lời đối với các kích thích từ môi trường của các cơ quan trên cơ thể thực vật.

Các kích thích từ môi trường được tiếp nhận bởi thụ thể của tế bào ở các cơ quan của thực vật và truyền thông tin dưới dạng các dòng electron hoặc các chất hoá học. Thông tin trả lời được truyền đến bộ phận trả lời kích thích, gây nên các đáp ứng của cơ thể thực vật.

1. Cảm ứng ở thực vật được biểu hiện thông qua những quá trình nào? Cho ví dụ.

Cảm ứng ở thực vật thường xảy ra chậm, khó quan sát và được biểu hiện thông qua sự vận động của các cơ quan trên cơ thể thực vật như hướng sáng, hướng nước, hướng hoá,...; hoạt động đóng, mở của khí khổng; sự rụng lá theo mùa;... Cảm ứng ở thực vật có thể xảy ra do sự thay đổi hàm lượng hormone (chủ yếu là auxin), gây tác động kích thích hoặc ức chế dẫn đến tốc độ phân chia và sinh trưởng không đều của các tế bào ở hai phía đối diện của cơ quan; hoặc do sự thay đổi độ trương nước, co rút chất nguyên sinh, biến đổi quá trình sinh lí – sinh hoá theo nhịp đồng hồ sinh học.

II. CÁC HÌNH THỨC BIỂU HIỆN VÀ VAI TRÒ CỦA CẢM ỨNG Ở THỰC VẬT

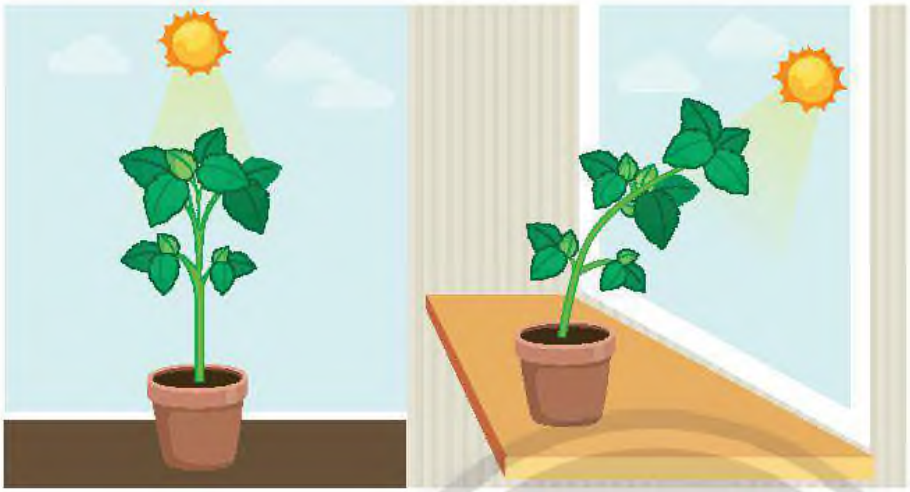
Cảm ứng ở thực vật bao gồm hai hình thức biểu hiện là vận động hướng động (hướng động) và vận động cảm ứng (ứng động).

1. Vận động hướng động

Vận động hướng động là hình thức phản ứng của các cơ quan thực vật đối với tác nhân kích thích theo một hướng xác định, trong đó, hướng của phản ứng phụ thuộc vào hướng của tác nhân kích thích.

Dựa vào hướng phản ứng của thực vật đối với tác nhân kích thích, hướng động được chia thành hai loại: *hướng động dương* là sự vận động của các cơ quan hướng tới nguồn kích thích, *hướng động âm* là sự vận động của các cơ quan tránh xa nguồn kích thích. Dựa vào bản chất của tác nhân kích thích, thực vật có các dạng hướng động:

Hướng sáng là sự vận động của thân (cành) cây hướng về phía có ánh sáng. Nhờ tính hướng sáng dương của ngọn, cây có thể thu nhận ánh sáng cho quá trình quang hợp.



Hình 15.1. *Tính hướng sáng*

2. Hoàn thành bảng sau đây.

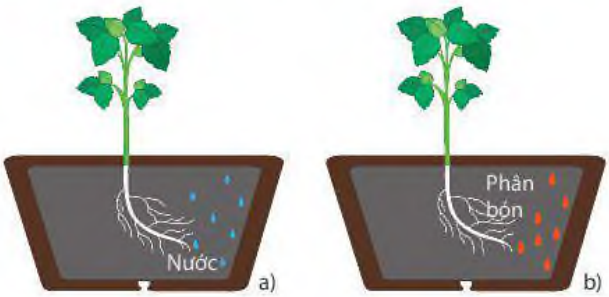
Loại hướng động	Tác nhân kích thích	Cơ quan phản ứng	Vai trò	Ví dụ
?	?	?	?	?

Hướng trọng lực là sự vận động của cây dưới tác động của trọng lực. Trong đó, rễ sinh trưởng theo chiều trọng lực còn thân sinh trưởng theo hướng ngược chiều trọng lực. Tính hướng sáng âm và hướng trọng lực dương đảm bảo cho rễ sinh trưởng trong đất để giữ cây đứng vững, hút nước và các chất dinh dưỡng cho cây.

Hướng nước và *hướng hoá* là phản ứng sinh trưởng của thực vật đối với nước và chất hoá học (muối khoáng, chất hữu cơ, hormone,...). Ví dụ: Rễ sinh trưởng hướng đến nguồn nước, các chất dinh dưỡng và tránh xa các chất độc hại, nhờ đó, cây lấy được nước và các chất dinh dưỡng.



Hình 15.2. *Tính hướng trọng lực*



Hình 15.3. *Tính hướng nước (a) và tính hướng hoá (b)*

Hướng tiếp xúc là phản ứng sinh trưởng của cây đối với sự tiếp xúc (tác động cơ học). Ví dụ: Các loài cây dây leo (nho, trầu bà, bầu, bí,...) có thân hoặc tua cuốn để quấn quanh giá thể (cọc, hàng rào, giàn,...). Nhờ tính hướng tiếp xúc, cây có thể vươn lên để thu nhận ánh sáng cho quá trình quang hợp.



Hình 15.4. *Tình huống tiếp xúc*

Hãy dự đoán cây sẽ phản ứng như thế nào trong các trường hợp sau đây. Giải thích.

a) Treo chậu cây nằm ngang so với mặt đất.

b) Treo chậu cây ở tư thế úp ngược.

2. Vận động cảm ứng

Vận động cảm ứng là hình thức phản ứng của các cơ quan thực vật đối với tác nhân kích thích không định hướng. Vận động cảm ứng không phụ thuộc vào hướng của tác nhân kích thích mà phụ thuộc vào cấu trúc hình dẹp của các cơ quan (lá, cánh hoa).



Hình 15.5. *Ứng động nở hoa ở bồ công anh*

3. Hãy xác định kiểu vận động cảm ứng và tác nhân kích thích trong các trường hợp sau.

a) Hoạt động đóng, mở khí khổng.

b) Hoa mười giờ nở vào buổi sáng.

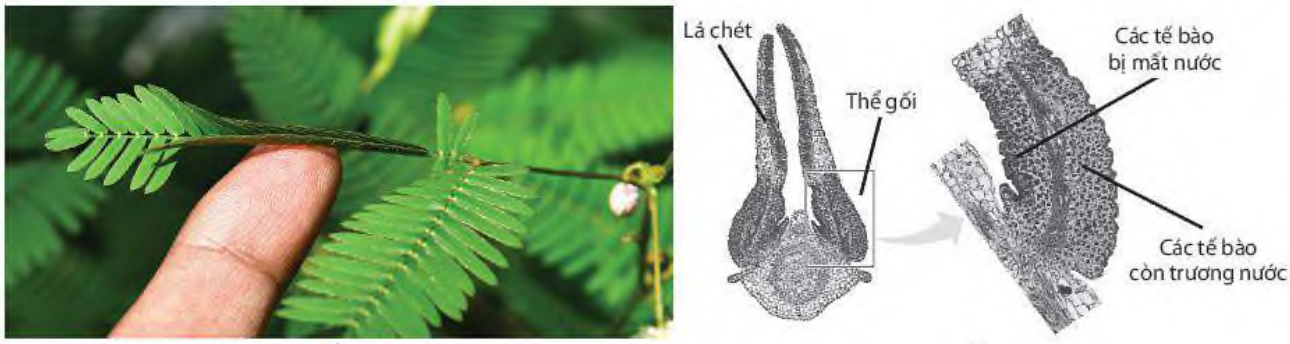
c) Hoa tulip nở ở nhiệt độ 25 – 30 °C.

d) Cây bắt ruồi.

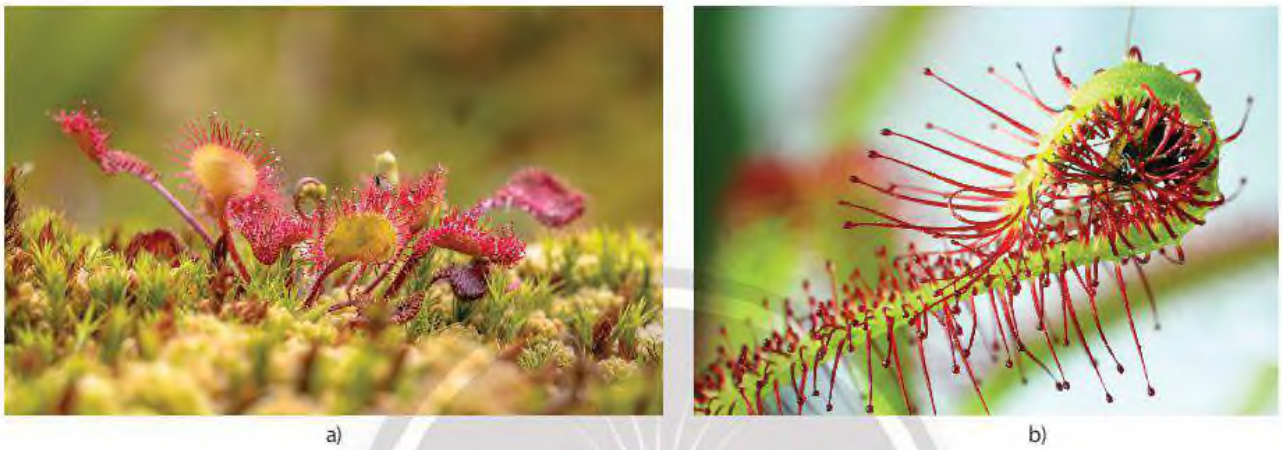
Tuỳ theo tác nhân kích thích, vận động cảm ứng được chia thành: quang ứng động, thuỷ ứng động, hoá ứng động, ứng động tiếp xúc, ứng động tổn thương, điện ứng động,... Dựa vào cơ chế phản ứng, vận động cảm ứng được chia thành hai loại:

Ứng động sinh trưởng là sự vận động của các cơ quan có liên quan đến sự phân chia và lớn lên của tế bào, kiểu vận động này thường diễn ra theo đồng hồ sinh học và có tốc độ phản ứng chậm. Ví dụ: Hoa bồ công anh nở vào ban ngày và khép lại vào ban đêm; hiện tượng "thức và ngủ" của lá theo nhịp ngày đêm ở một số loài thực vật (trinh nữ, muồng xanh,...).

Ứng động không sinh trưởng là sự vận động của các cơ quan không liên quan đến sự phân chia và lớn lên của tế bào, mà do sự thay đổi độ trương nước của tế bào. Các kích thích được lan truyền và gây ra phản ứng nhanh ở các miền chuyên hoá của cơ quan. Ví dụ: Khi bị va chạm, lá cây trinh nữ sẽ khép lại nhằm tự vệ tránh bị tổn thương, nguyên nhân là do tác động bên ngoài làm cho thể gối ở cuống lá và gốc lá chét giảm sức trương, các tế bào bị mất nước và co nguyên sinh làm lá khép lại; sự vận động của lá ở các loài cây bắt côn trùng; hoạt động đóng, mở khí khổng;...



Hình 15.6. *Sự vận động khép lá ở cây trinh nữ (a) và sự mất nước của các tế bào ở thể gối (b)*



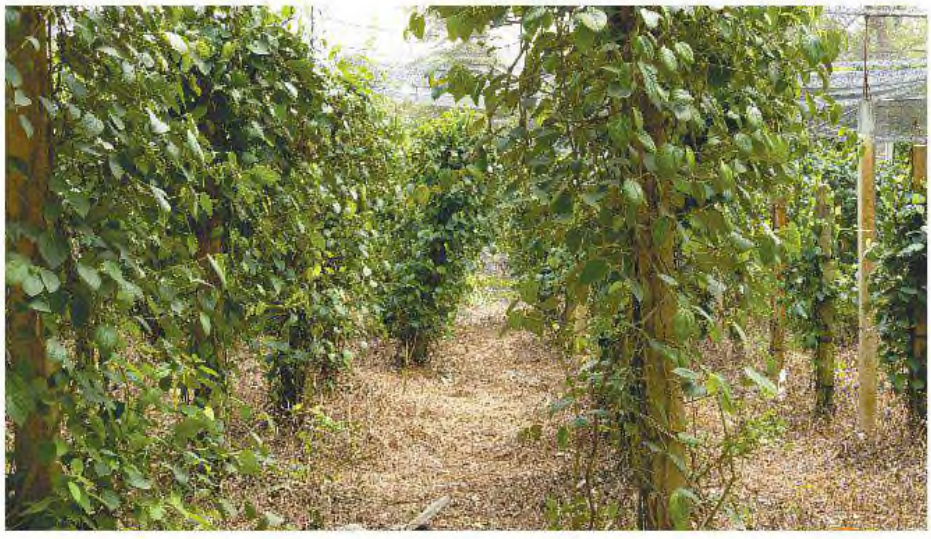
Hình 15.7. *Cây gọng vó (Drosera rotundifolia) (a) và sự vận động bắt mồi của lá (b)*

Vận động cảm ứng giúp thực vật thích nghi đa dạng với sự biến đổi của môi trường, đảm bảo cho thực vật tồn tại và phát triển.

Hiện tượng ngừng sinh trưởng của chồi vào mùa đông ở cây phượng thuộc kiểu vận động cảm ứng nào? Giải thích.

III. ỨNG DỤNG CẢM ỨNG Ở THỰC VẬT

Trong thực tiễn, dựa vào tính cảm ứng của thực vật, con người có thể chủ động điều khiển quá trình sinh trưởng của cây thông qua chế độ chiếu sáng, tưới nước và bón phân hợp lí, làm giàn,... để cây trồng cho năng suất cao và sản phẩm đạt chất lượng tốt, giảm thời gian thu hoạch, tiết kiệm chi phí và mang lại hiệu quả kinh tế cao.



Hình 15.8. *Làm trụ bám cho hồ tiêu*

4. Nêu một số ứng dụng hiện tượng cảm ứng ở thực vật trong thực tiễn. Cho biết mỗi ứng dụng đó dựa trên cơ sở loại cảm ứng nào và đã mang lại lợi ích gì cho con người bằng cách hoàn thành Bảng 15.1.

Bảng 15.1. Một số ứng dụng cảm ứng ở thực vật trong thực tiễn

Ứng dụng	Cơ sở ứng dụng	Lợi ích
Dùng cây sống (cây keo, cây lồng mức,...), cọc gỗ, cọc bê tông làm trụ bám cho cây khi trồng hồ tiêu.	?	?
Làm giàn khi trồng các cây dây leo như bầu, bí,…	?	?
Sử dụng các biện pháp bảo quản lạnh, khô, tránh ánh sáng,... để kéo dài thời gian ngủ của hạt.	?	?
Trồng xen canh giữa cây ưa sáng và cây ưa bóng.	?	?
Điều khiển quá trình ra hoa của cây thông qua điều khiển chế độ chiếu sáng, nhiệt độ,... Ví dụ: tăng thời gian chiếu sáng ở thanh long, cúc, mía,…	?	?

Tại sao khi trồng lúa, người ta thường bón phân sát mặt đất, còn khi trồng cây ăn quả cần đào hố sâu để bón?

- *Cảm ứng ở thực vật là sự thu nhận và trả lời kích thích của các cơ quan trên cơ thể thực vật đối với các kích thích từ môi trường. Cảm ứng ở thực vật thường xảy ra chậm, khó quan sát, có thể xảy ra dựa trên sự phân chia hoặc sự thay đổi độ trương nước của tế bào.*
- *Vận động hướng động là hình thức phản ứng của các cơ quan thực vật đối với tác nhân kích thích theo một hướng xác định. Sự vận động của cây có thể là hướng động dương hoặc hướng động âm. Tuỳ thuộc vào tác nhân kích thích, hướng động được chia thành các dạng: hướng sáng, hướng trọng lực, hướng nước, hướng hoá và hướng tiếp xúc.*
- *Vận động cảm ứng là hình thức phản ứng của cây trước tác nhân kích thích không định hướng. Có hai dạng vận động cảm ứng là ứng động sinh trưởng và ứng động không sinh trưởng.*
- *Nhờ có tính cảm ứng mà thực vật có thể thích nghi với sự biến đổi của môi trường, đảm bảo cho sự tồn tại và phát triển.*
- *Vận dụng hiểu biết về cảm ứng ở thực vật, con người có thể điều khiển các yếu tố môi trường nhằm kích thích sự sinh trưởng của cây trồng theo hướng có lợi cho con người giúp nâng cao năng suất cây trồng, tiết kiệm thời gian và chi phí, góp phần tăng hiệu quả kinh tế.*

BÀI 16

THỰC HÀNH: CẢM ỨNG Ở THỰC VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Thực hành quan sát được hiện tượng cảm ứng ở một số loài cây.
– Thực hiện được thí nghiệm về cảm ứng ở một số loài cây.

I. CHUẨN BỊ

Dụng cụ: Thùng xốp nhỏ (hoặc thùng carton), chậu trồng cây (cốc nhựa) trong suốt, giá thể (cành cây, cọc gỗ hoặc nhựa,...), đất trồng, cát, bông gòn, ống nhựa, panh, giá treo, hộp nhựa trong suốt.

Hoá chất: Nước, phân bón NPK.

Mẫu vật: Hạt đậu xanh, hạt bí (hoặc hạt bầu), chậu cây trinh nữ.

II. CÁCH TIẾN HÀNH

1. Đặt câu hỏi nghiên cứu

Hãy xác định vấn đề được nêu ra trong mỗi hiện tượng thực tiễn sau đây và đặt ra các câu hỏi nghiên cứu về hiện tượng mà em quan sát được.

1. Hoa hướng dương luôn hướng về phía ánh sáng mặt trời.

2. Khi trồng cà chua treo ngược, thân cà chua có xu hướng mọc cong lên phía trên (hướng ngược chiều trọng lực).

3. Rễ của nhiều loài cây sống ở vùng khô hạn, thiếu nước thường mọc rất dài, lan rộng và đâm sâu xuống lòng đất.

4. Một số loài thực vật như cây trinh nữ, cây bắt ruồi,... có hiện tượng khép lá khi bị va chạm.

5. Người ta thường phải làm giàn khi trồng bầu, bí.



Hình 16.1. *Hoa hướng dương hướng về phía Mặt Trời*



Hình 16.2. *Trồng cà chua treo ngược*

Chân trời sáng tạo



Hình 16.3. *Làm giàn khi trồng bầu*



Hình 16.4. *Rễ cây lan rộng và đâm sâu xuống lòng đất*

STT	Nội dung vấn đề	Câu hỏi nghiên cứu
1	Hoa hướng dương luôn hướng về phía ánh sáng mặt trời.	Có phải ánh sáng mặt trời đã gây nên tính hướng sáng dương ở hoa?
...	...	...

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	Ánh sáng mặt trời làm cho thân cây sinh trưởng về phía có ánh sáng.	Đặt chậu cây vào thùng carton có khoét lỗ để ánh sáng xuyên qua.
...	...	...

Chân trời sáng tạo

3. Thiết kế nghiên cứu kiểm chứng giả thuyết

Các nhóm tiến hành bố trí công thức thí nghiệm (gồm mẫu đối chứng và mẫu thí nghiệm), so sánh kết quả giữa các công thức thí nghiệm để chứng minh cho nội dung giả thuyết đã 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.

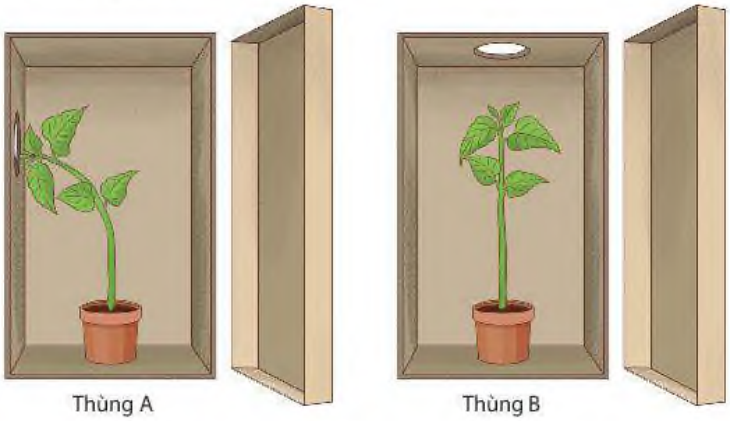
a. Thí nghiệm chứng minh tính hướng sáng ở thực vật

Bước 1: Trồng một vài hạt đậu xanh đang nảy mầm vào trong hai chậu có chứa đất ẩm (hoặc bông gòn ẩm).

Bước 2: Đặt một chậu vào thùng carton A đã được khoét một lỗ ở mặt bên của thùng; chậu còn lại đặt vào thùng carton B đã được khoét một lỗ ở mặt trên của thùng (Hình 16.5).

Bước 3: Đặt hai thùng carton có chứa cây ở nơi có đủ ánh sáng và tưới nước thường xuyên (2 – 3 lần/ngày) để giữ cho đất luôn được ẩm trong thời gian một tuần.

Bước 4: Quan sát kết quả thí nghiệm.



Hình 16.5. *Mô tả thí nghiệm chứng minh tính hướng sáng ở thực vật*

b. Thí nghiệm chứng minh tính hướng trọng lực ở thực vật

Bước 1: Dùng panh đặt một ít bông gòn ẩm vào trong ống nhựa có đường kính khoảng 1 cm, dài khoảng 3 cm.

Bước 2: Dùng panh đặt khoảng 1 – 2 hạt đậu xanh đã nảy mầm vào vị trí bông gòn ẩm và treo ống nhựa nằm ngang trong khoảng thời gian 3 – 4 ngày (Hình 16.6).

Bước 3: Quan sát kết quả thí nghiệm.



Hình 16.6. *Mô tả thí nghiệm chứng minh tính hướng trọng lực ở thực vật*

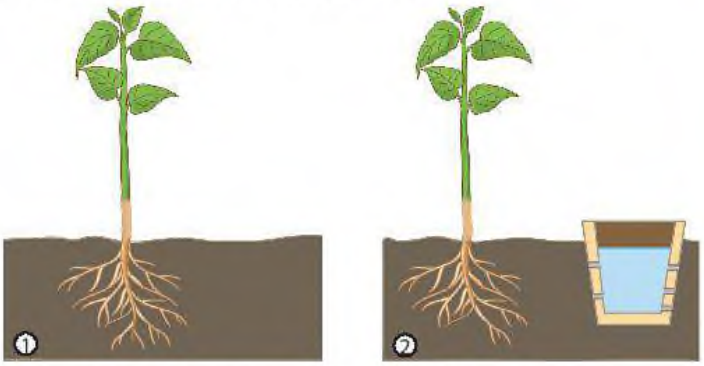
c. Thí nghiệm chứng minh tính hướng nước ở thực vật

Bước 1: Gieo một vài hạt đậu xanh vào hai chậu nhựa trong suốt (được đánh số 1 và 2) có chứa cát ẩm. Tưới nước đều đặn để cho các hạt nảy mầm.

Bước 2: Sau khi các hạt nảy mầm thành cây con thì thay đổi cách tưới ở mỗi chậu trong khoảng thời gian 3 – 5 ngày tiếp theo.

+ Chậu 1: Tiếp tục tưới nước đều xung quanh gốc cây.
+ Chậu 2: Không tưới nước mà đặt một cốc nhựa chứa nước (đã được đục các lỗ nhỏ ở thân cốc) vào một bên chậu.

Bước 3: Quan sát kết quả thí nghiệm.



Hình 16.7. *Mô tả thí nghiệm chứng minh tính hướng nước ở thực vật*

Chú ý

Các lỗ được đục phải nhỏ để cung cấp nước cho cây nhưng không làm ngập úng đất. Có thể sử dụng li giấy thấm nước để thay cho li nhựa.

d. Thí nghiệm chứng minh tính ứng động ở thực vật

Bước 1: Chuẩn bị một chậu cây trinh nữ.

Bước 2: Dùng ngón tay (hoặc cây bút) chạm nhẹ vào lá của cây trinh nữ.

Bước 3: Quan sát phản ứng của lá cây ngay sau khi chạm vào và sau 5 phút.

e. Quan sát tính hướng tiếp xúc ở thực vật

Bước 1: Chọn một số loài cây thân leo phổ biến (bầu, bí, trầu bà, nho,…).

Bước 2: Quan sát tính hướng tiếp xúc ở các cây thân leo thông qua mẫu vật thật hoặc phim ảnh.

Bước 3: Ghi nhận (chụp ảnh hoặc quay phim) về sự sinh trưởng của thân ở các loài cây đã 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/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 CẢM ỨNG Ở THỰC VẬT

Thứ … ngày … tháng … năm …

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

1. Mục đích thực hiện thí nghiệm.

2. Kết quả và giải thích.

a. Trong thí nghiệm về tính hướng sáng, sự sinh trưởng của thân cây ở hai chậu thí nghiệm có gì khác nhau? Giải thích.

b. Trong thí nghiệm về tính hướng trọng lực, chiều sinh trưởng của thân và rễ cây như thế nào? Giải thích.

c. Em có nhận xét gì về sự sinh trưởng của rễ cây ở hai chậu trong thí nghiệm chứng minh tính hướng nước?

d. Để chứng minh tính ứng động ở thực vật, có thể thay cây trinh nữ bằng cây nào khác? Hãy thiết kế thí nghiệm chứng minh tính ứng động đối với loài cây đó.

e. Khi trồng các loài cây thân leo, nếu không làm cọc, giàn,... thì thân cây sẽ sinh trưởng như thế nào? Giải thích.

3. Kết luận.

Chân trời sáng tạo

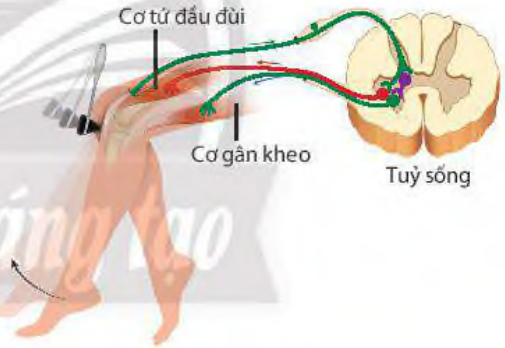
BÀI 17

CẢM ỨNG Ở ĐỘNG VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

- Trình bày được các hình thức cảm ứng ở các nhóm động vật khác nhau.
- Dựa vào hình vẽ (hoặc sơ đồ), phân biệt được hệ thần kinh dạng ống với hệ thần kinh dạng lưới và dạng chuỗi hạch; nêu được cấu tạo và chức năng của tế bào thần kinh; mô tả được cấu tạo synapse và quá trình truyền tin qua synapse.
- Nêu được khái niệm phản xạ và phân tích được một cung phản xạ.
- Nêu được các dạng thụ thể, vai trò của chúng; vai trò các cảm giác vị giác, xúc giác và khứu giác trong cung phản xạ.
- Phân tích được cơ chế thu nhận và phản ứng kích thích của các cơ quan cảm giác; đáp ứng của cơ xương trong cung phản xạ.
- Phân biệt được phản xạ không điều kiện và phản xạ có điều kiện. Nêu được đặc điểm và phân loại được phản xạ không điều kiện. Trình bày được đặc điểm, các điều kiện và cơ chế hình thành phản xạ có điều kiện. Lấy được các ví dụ minh hoạ.
- Giải thích được cơ chế giảm đau khi uống và tiêm thuốc giảm đau.
- Nêu được một số bệnh do tổn thương hệ thần kinh, đề xuất được các biện pháp bảo vệ hệ thần kinh.

Trong kiểm tra sức khoẻ, bác sĩ có thể kích thích phản xạ giật đầu gối bằng cách dùng một cây búa gõ nhẹ vào phần gân ở khớp gối (Hình 17.1), kết quả là gây nên phản xạ giật đầu gối. Tại sao việc kích thích phản xạ giật đầu gối có thể kiểm tra được chức năng của hệ thần kinh?

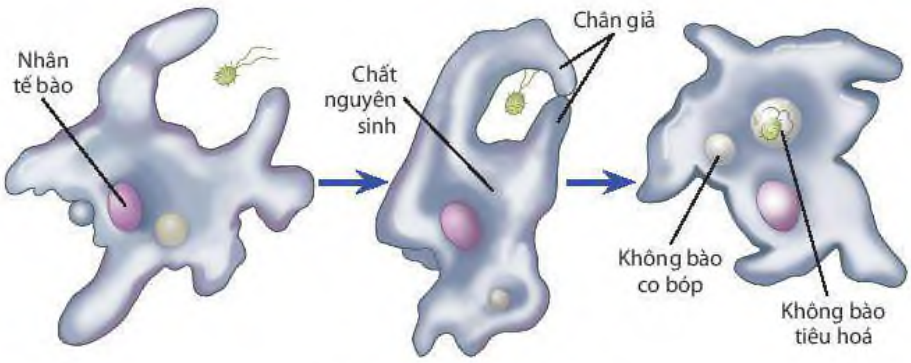


Hình 17.1. *Phản xạ giật đầu gối*

I. HÌNH THỨC CẢM ỨNG Ở CÁC NHÓM ĐỘNG VẬT

Cảm ứng ở động vật là khả năng tiếp nhận và phản ứng lại với các kích thích từ môi trường bên ngoài cũng như bên trong cơ thể, đảm bảo cho động vật có thể tồn tại và phát triển. Khác với thực vật, động vật có tốc độ phản ứng nhanh hơn. Bên cạnh đó, mức độ, tính chính xác của cảm ứng và hình thức cảm ứng cũng thay đổi tuỳ từng nhóm động vật.

Cảm ứng ở động vật chưa có hệ thần kinh (động vật đơn bào): Động vật phản ứng lại với các kích thích của môi trường thông qua sự chuyển động của toàn bộ cơ thể hoặc sự co rút của chất nguyên sinh. Ví dụ: Trùng roi xanh bơi về phía có ánh sáng để quang hợp, trùng biến hình bắt mồi bằng chân giả.



Hình 17.2. *Trùng biến hình bắt mồi*

1. Động vật có những hình thức cảm ứng nào? Cho ví dụ.

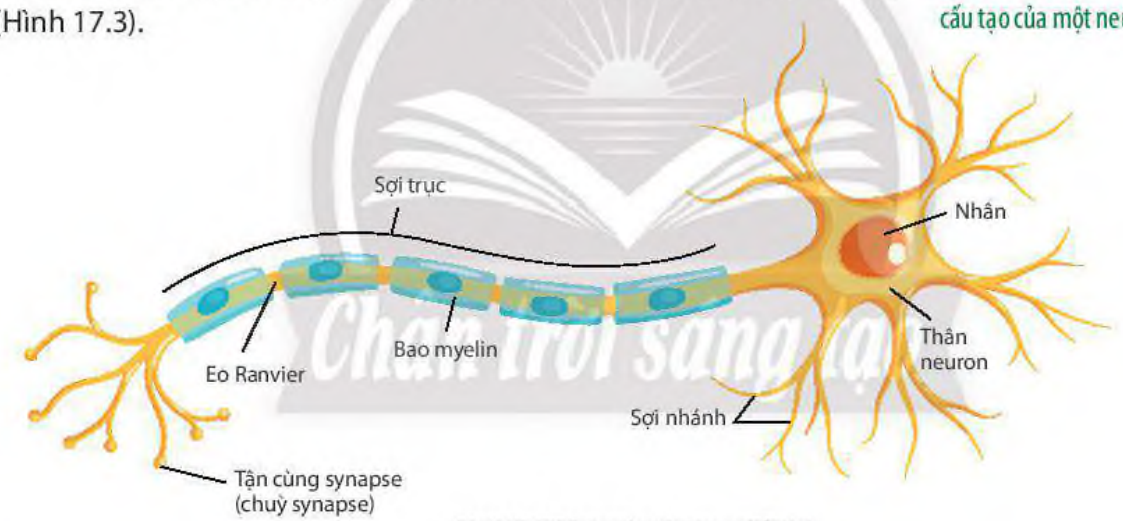
Cảm ứng ở động vật đã có hệ thần kinh (động vật đa bào): Động vật phản ứng lại với các kích thích của môi trường thông qua các phản xạ. Phản xạ là các phản ứng của cơ thể đáp trả lại các kích thích từ môi trường (bên trong hoặc bên ngoài) dưới sự điều khiển của hệ thần kinh. Tuỳ thuộc vào mức độ tiến hoá của hệ thần kinh mà các phản ứng diễn ra ngày càng nhanh và chính xác hơn. Ví dụ: Thuỷ tức co cơ thể để phóng gai vào con mồi, con hươu bỏ chạy khi thấy kẻ thù.

II. TẾ BÀO THẦN KINH VÀ CÁC DẠNG HỆ THẦN KINH

1. Tế bào thần kinh

Hệ thần kinh được cấu tạo chủ yếu từ các tế bào thần kinh (neuron). (Hình 17.3).

2. Dựa vào Hình 17.3, hãy mô tả cấu tạo của một neuron điển hình.



Hình 17.3. *Cấu tạo của một neuron điển hình*

Thân neuron có cấu tạo như một tế bào nhân thực điển hình, các neuron trưởng thành thiếu đi trung thể nên chúng không có khả năng phân chia; sợi nhánh và sợi trục được cấu tạo từ màng sinh chất và tế bào chất. Riêng sợi trục có thể có hoặc không được bao bọc bởi bao myelin (có bản chất lipid nên có tính chất cách điện), khoảng cách giữa các bao myelin được gọi là eo Ranvier.

3. Dựa vào chức năng, hãy giải thích tại sao sợi nhánh được gọi là sợi hướng tâm, sợi trục được gọi là sợi li tâm.

Thân neuron có chức năng dinh dưỡng, điều khiển hoạt động của neuron. Các sợi nhánh tiếp nhận tín hiệu từ các tế bào khác được chuyển giao qua synapse, tuỳ từng loại neuron mà có số lượng sợi nhánh khác nhau. Sợi trục có vai trò dẫn truyền xung thần kinh từ thân neuron ra ngoại biên đến các cơ quan đáp ứng; tận cùng sợi trục là các synapse thần kinh, đây là cầu nối giữa các tế bào thần kinh với nhau hoặc giữa tế bào thần kinh và các tế bào cơ hay tuyến.

Chân trời sáng tạo

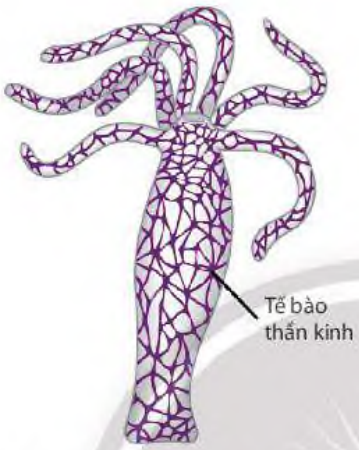
Dựa vào chức năng, neuron được chia thành ba nhóm: neuron cảm giác (neuron hướng tâm), neuron trung gian và neuron vận động (neuron li tâm).

2. Các dạng hệ thần kinh

Ở động vật đa bào, các tế bào thần kinh liên kết với nhau theo một phương thức nhất định tạo nên các dạng hệ thần kinh khác nhau.

a. Hệ thần kinh dạng lưới

Hệ thần kinh dạng lưới có ở các loài thuộc ngành Ruột khoang. Các tế bào thần kinh nằm rải rác khắp cơ thể và nối với nhau thành một mạng lưới thần kinh.



Hình 17.4. *Hệ thần kinh dạng lưới (Nguồn: Campbell Biology, Lisa A. Urry và cộng sự, 2021)*

4. Cho các trường hợp sau:

(1) Dùng kim kích thích vào thân của thuỷ tức.

(2) Dùng kim kích thích vào một chi của châu chấu.

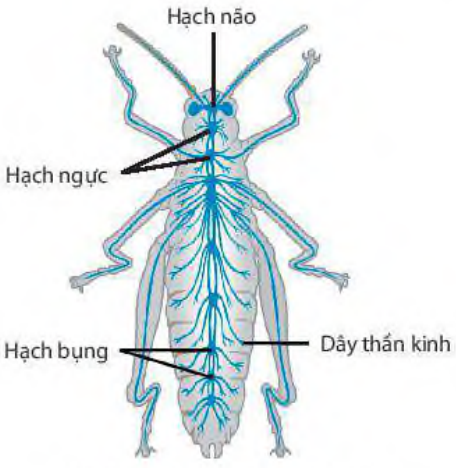
Hãy dự đoán phản ứng của thuỷ tức và châu chấu khi bị kích thích.

Khi các tế bào thần kinh bị kích thích sẽ hình thành xung thần kinh lan toả khắp cơ thể thông qua mạng lưới thần kinh và làm cho toàn bộ cơ thể phản ứng với kích thích. Chính vì điều này, phản ứng của con vật còn kém chính xác và tiêu tốn nhiều năng lượng.

b. Hệ thần kinh dạng chuỗi hạch

Hệ thần kinh dạng chuỗi hạch có ở các nhóm động vật thuộc ngành Giun dẹp, Giun tròn, Giun đốt, Thân mềm, Chân khớp. Các tế bào thần kinh tập trung lại tạo thành các hạch thần kinh, nối với nhau bằng các sợi thần kinh tạo thành chuỗi hạch thần kinh nằm ở mặt bụng, có hạch não ở phía đầu. Mỗi hạch thần kinh đóng vai trò là một trung tâm điều khiển một vùng xác định của cơ thể.

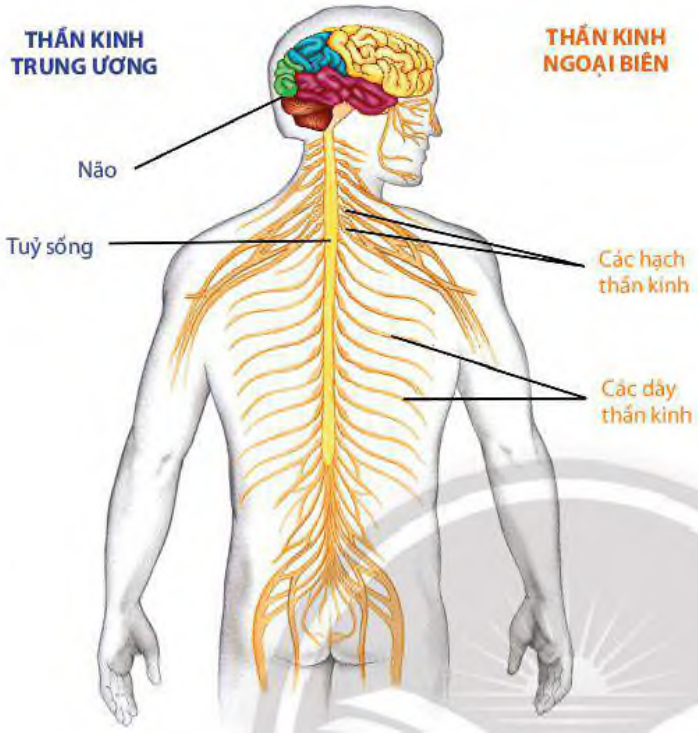
Ở các loài động vật hoạt động tích cực (Thân mềm, Chân khớp), các hạch thần kinh phân hoá thành hạch não, hạch ngực và hạch bụng. Trong đó, hạch não phát triển hơn hẳn, có vai trò tiếp nhận thông tin từ các giác quan và điều khiển các hoạt động phức tạp của cơ thể. Nhờ có sự hình thành các hạch thần kinh mà động vật có khả năng phản ứng cục bộ đối với các kích thích, nên phản ứng diễn ra chính xác và tiết kiệm được năng lượng.



Hình 17.5. *Hệ thần kinh dạng chuỗi hạch (Nguồn: Campbell Biology, Lisa A. Urry và cộng sự, 2021)*

c. Hệ thần kinh dạng ống

Hệ thần kinh dạng ống có ở các loài động vật có xương sống (các lớp Cá, Lưỡng cư, Bò sát, Chim và Thú). Ở dạng này, các tế bào thần kinh tập trung lại với một số lượng rất lớn tạo thành một ống nằm ở mặt lưng của con vật; phần đầu của ống phát triển mạnh thành não bộ, phần sau hình thành tuỷ sống.



Hình 17.6. *Hệ thần kinh dạng ống*
(Nguồn: Campbell Biology, Lisa A. Urry và cộng sự, 2021)

5. Quan sát Hình 17.4, 17.5 và 17.6, hãy lập bảng phân biệt các dạng hệ thần kinh ở động vật.

Căn cứ vào cấu tạo, hệ thần kinh dạng ống được chia thành hai phần: thần kinh trung ương và thần kinh ngoại biên. Não bộ phát triển và hoàn thiện dần trong quá trình tiến hoá của động vật và phân hoá thành năm phần với chức năng khác nhau gồm bán cầu đại não, não trung gian, tiểu não, não giữa và hành – cầu não. Ở động vật bậc cao, não bộ (đặc biệt là vỏ não) có vai trò quan trọng trong việc phân tích, đánh giá, ghi nhớ thông tin, tư duy trừu tượng,... là cơ sở hình thành nhiều tập tính phức tạp.

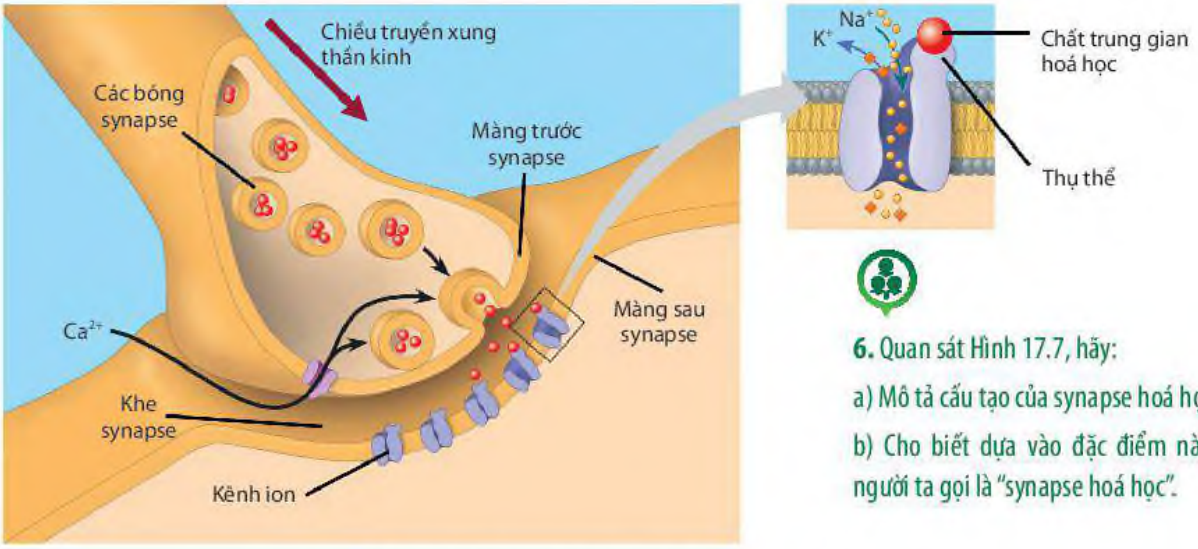
Trong hệ thần kinh dạng ống, các tế bào thần kinh có sự liên kết và phối hợp hoạt động ngày càng phức tạp và hoàn thiện; nhờ đó, các hoạt động của động vật ngày càng đa dạng, chính xác và hiệu quả.

III. TRUYỀN TIN QUA SYNAPSE

1. Khái niệm và cấu tạo synapse

Synapse là vị trí tiếp nối giữa tế bào thần kinh với tế bào thần kinh, hay giữa tế bào thần kinh với loại tế bào khác (tế bào cơ, tuyến). Mỗi neuron có thể có hàng nghìn đến hàng chục nghìn synapse.

Ở động vật, dựa vào bản chất truyền tin qua synapse mà người ta chia thành hai loại là synapse hoá học và synapse điện. Trong đó, synapse hoá học phổ biến ở hầu hết các mối liên hệ giữa các tế bào thần kinh với nhau và với các cơ quan khác. Cấu tạo của synapse hoá học gồm ba phần được mô tả ở Hình 17.7.



6. Quan sát Hình 17.7, hãy:

a) Mô tả cấu tạo của synapse hoá học.

b) Cho biết dựa vào đặc điểm nào mà người ta gọi là "synapse hoá học".

Hình 17.7. *Cấu tạo và quá trình truyền tin qua synapse hoá học*
(Nguồn: Campbell Biology, Lisa A. Urry và cộng sự, 2021)

– *Phần trước synapse (còn được gọi là chuỳ synapse):* do phần tận cùng của sợi trục phình to tạo thành. Trong chuỳ synapse có bóng synapse chứa các chất trung gian hoá học có bản chất khác nhau (acetylcholine, noradrenalin,...) tuỳ từng loại synapse, mỗi synapse chỉ có một lượng chất trung gian hoá học nhất định. Trên màng trước synapse còn có các kênh Ca^{2+}.

– *Khe synapse:* là khoảng hở giữa màng trước synapse và màng sau synapse.

– *Phần sau synapse:* là màng sinh chất của neuron hay của các tế bào cơ quan. Trên màng sau có chứa enzyme đặc hiệu để phân giải chất trung gian hoá học, thụ thể để tiếp nhận chất trung gian hoá học, mỗi thụ thể chỉ tiếp nhận một loại chất trung gian hoá học đặc hiệu.

2. Cơ chế truyền tin qua synapse hoá học

Khi xung thần kinh truyền đến chuỳ synapse sẽ làm màng tế bào thay đổi tính thấm đối với Ca^{2+}, Ca^{2+} từ dịch mô tràn vào dịch bào qua kênh protein.

Dưới tác động của Ca^{2+}, các bóng synapse trong chuỳ synapse dung hợp với màng trước synapse và giải phóng chất trung gian hoá học đi vào khe synapse bằng hình thức xuất bào. Các phân tử chất trung gian hoá học lập tức gắn vào các thụ thể ở màng sau synapse và làm thay đổi tính thấm của màng sau synapse, dẫn đến các kênh ion ở đây mở ra cho phép các ion chuyên biệt qua màng làm xung thần kinh được hình thành tại màng sau synapse, tiếp tục lan truyền dọc theo sợi thần kinh và cứ như thế cho đến cơ quan đáp ứng.

7. Quan sát Hình 17.7, hãy trình bày cơ chế truyền tin qua synapse hoá học.

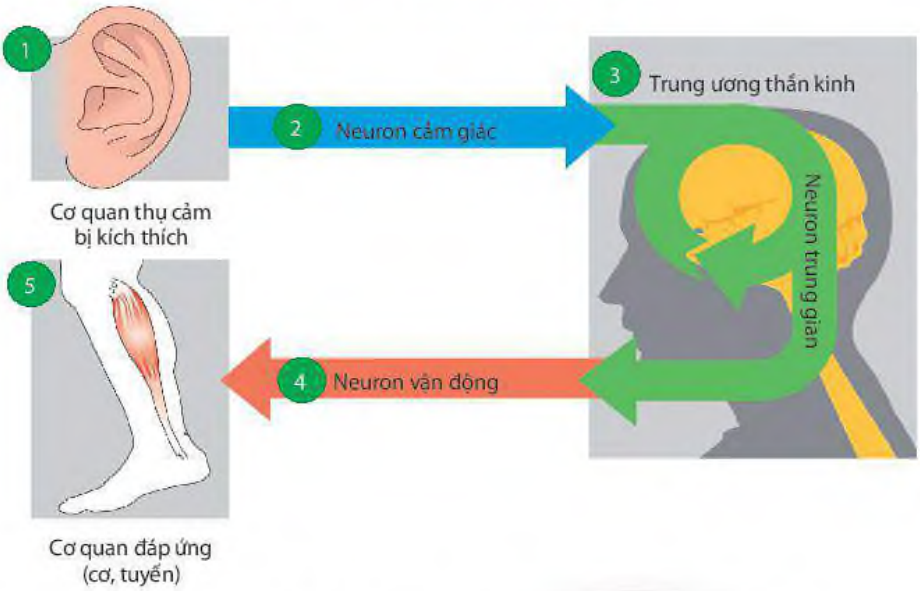
Tại sao những người bị hạ calci trong máu thường bị rối loạn cảm giác?

Sau khi xung thần kinh được hình thành và truyền đi, chất trung gian hoá học bị các enzyme phân giải và mất tác dụng. Các sản phẩm phân giải này có thể quay trở lại màng trước, đi vào chuỳ synapse và được sử dụng để tái tổng hợp trở lại chất trung gian hoá học.

Quá trình truyền tin qua synapse hoá học có một số đặc điểm: thông tin chỉ được truyền theo một chiều từ màng trước sang màng sau và bị chậm lại khi đi qua synapse, có hiện tượng mỏi synapse khi neuron bị kích thích liên tục và có sự cộng gộp các kích thích.

IV. CUNG PHẢN XẠ

1. Các thành phần của một cung phản xạ



Hình 17.8. *Các thành phần của một cung phản xạ*
(Nguồn: Campbell Biology, Lisa A. Urry và cộng sự, 2021)

8. Quan sát Hình 17.8, hãy:

a) Kể tên và cho biết chức năng của các thành phần trong một cung phản xạ.

b) Cho ví dụ về sự dẫn truyền xung thần kinh trong cung phản xạ.

Khi cơ quan thụ cảm (cơ quan tiếp nhận kích thích từ môi trường) bị kích thích, các xung thần kinh xuất hiện và được dẫn truyền theo một chiều từ cơ quan thụ cảm theo neuron cảm giác truyền về trung ương thần kinh (phân tích và xử lí thông tin), qua neuron trung gian sang neuron vận động đến cơ quan đáp ứng (cơ quan thực hiện các hoạt động trả lời các kích thích) được gọi là cung phản xạ.

2. Các dạng thụ thể và vai trò của thụ thể

Động vật có thể nhận biết được môi trường xung quanh là nhờ cảm giác mà các sự vật, hiện tượng gây ra cho chúng. Các cảm giác được các tế bào ở cơ quan thụ cảm tiếp nhận thông qua thụ thể. Mỗi tế bào cảm giác thường có một loại thụ thể đặc hiệu đối với một kích thích. Dựa vào bản chất của kích thích được tiếp nhận, người ta chia các thụ thể cảm giác thành năm loại: cơ học, hoá học, điện từ, nhiệt, đau.



Hình 17.9. *Thụ thể hồng ngoại ở rắn đuôi chuông*
(Nguồn: Campbell Biology, Lisa A. Urry và cộng sự, 2021)

Bảng 17.1. Các dạng thụ thể và vai trò của thụ thể

Thụ thể	Vai trò	Ví dụ
Thụ thể cơ học	Cảm nhận những kích thích cơ học như áp lực, sự va chạm, xúc giác, căng dãn của các cơ, âm thanh và chuyển động.	Thụ thể cơ học phát hiện sự vận động của các cơ.
Thụ thể hoá học	Thu nhận thông tin về sự có mặt hoặc nồng độ của một chất hoá học nhất định (oxygen, glucose, carbon dioxide,...).	Trên râu của con ngài *(Bombyx mori)* đực có các sợi lông nhỏ chứa các thụ thể hoá học nhạy cảm cao với pheromone sinh dục do con cái tiết ra (Hình 17.10).
Thụ thể điện từ	Phát hiện các dạng khác nhau của năng lượng điện từ như ánh sáng nhìn thấy, dòng điện và từ trường.	Một số loài rắn có thụ thể nhạy cảm với tia hồng ngoại bức xạ từ cơ thể con mồi (Hình 17.9).
Thụ thể nhiệt	Phát hiện nhiệt độ nóng và lạnh, mỗi loại thụ thể nóng hoặc lạnh đặc hiệu với một dải nhiệt độ nhất định.	Khi chạm tay vào nước đá, ta cảm nhận được nhiệt độ lạnh nhờ các thụ thể nhiệt ở da.
Thụ thể đau	Phát hiện cảm giác đau, đây là loại cảm giác thông báo cho não biết về kích thích có hại cho cơ thể gây ra bởi nhiệt độ cao, áp lực cao, va chạm hoặc các chất hoá học.	Cảm giác đau xuất hiện khi cơ thể bị một vật cứng va chạm vào.

9. Loại thụ thể nào sẽ tiếp nhận kích thích trong các ví dụ sau?

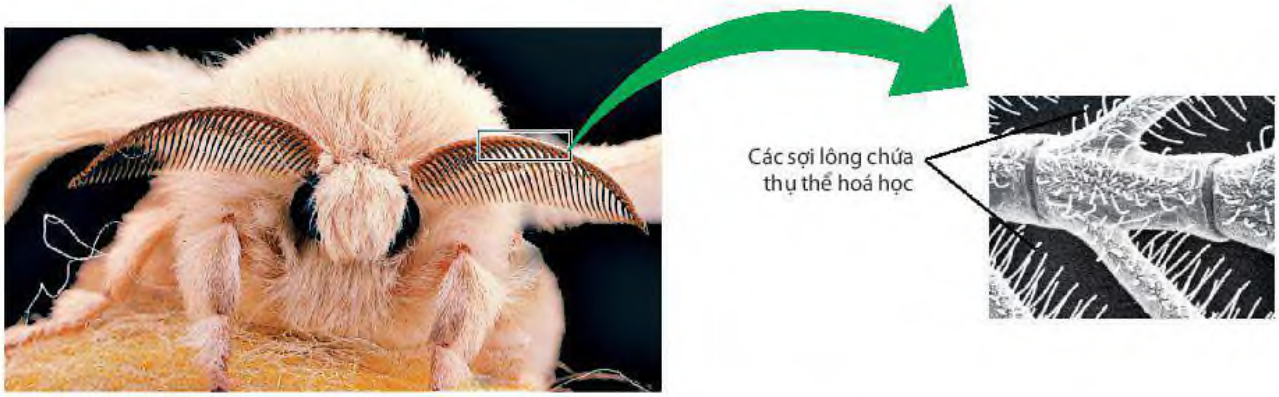
a) Động vật sử dụng từ trường của Trái Đất để định hướng khi di cư.

b) Khi nồng độ CO_2 trong máu tăng cao, cơ thể sẽ tăng nhịp hô hấp.

c) Sự cử động của các sợi râu ở mèo giúp cảm nhận được môi trường xung quanh.

d) Có cảm giác đau khi vô tình chạm phải gai xương rồng.

Điều gì sẽ xảy ra nếu thụ thể đau ở người bị tổn thương?



Hình 17.10. *Lông chứa các thụ thể hoá học ở ngài đực*
(Nguồn: Campbell Biology, Lisa A. Urry và cộng sự, 2021)

Kết nối tri thức với cuộc sống

3. Vai trò của các giác quan trong cung phản xạ

a. Vị giác, khứu giác và xúc giác

10. Hãy cho biết vị giác, khứu giác và xúc giác có vai trò như thế nào trong quá trình săn mồi ở động vật.

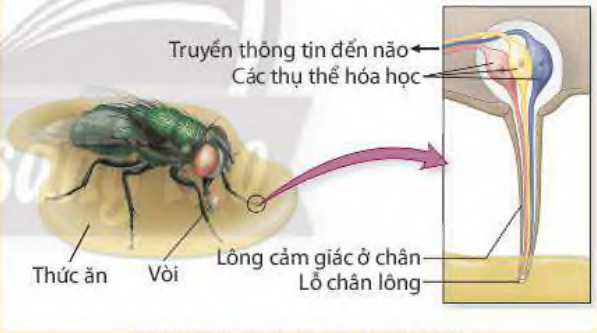
Bảng 17.2. Vai trò của vị giác, khứu giác và xúc giác

Giác quan	Vai trò	Ví dụ
Vị giác	Nhận biết các loại thức ăn có thể và không thể ăn được. Các thụ thể vị giác ở động vật có vú có tác dụng cảm nhận các vị quen thuộc như ngọt, mặn, chua, đắng và ngọt thịt. Năm loại vị giác này là cơ sở hình thành nên hàng trăm loại vị giác khác nhau.	Nhờ thụ thể vị giác ở lưỡi, ta có thể nhận biết vị ngọt của đường, vị mặn của muối.
Khứu giác	Nhận biết các cảm giác về mùi của các phân tử tồn tại trong không khí. Khứu giác kết hợp với vị giác giúp động vật nhận biết được thức ăn; khứu giác còn có tác dụng trong việc thăm dò môi trường như phát hiện kẻ thù, con mồi, đồng loại,...	Gấu trắng Bắc Cực có thể ngửi được mùi của thức ăn (con hải cẩu) ở khoảng cách hơn 30 km; chó nghiệp vụ có thể đánh hơi để phát hiện ma tuý.
Xúc giác	Tiếp nhận sự va chạm, áp suất, rung động, chuyển động được tiếp nhận bởi các thụ thể xúc giác. Cảm nhận xúc giác có thể thay đổi theo cá thể, tập luyện, tình trạng sức khoẻ. Xúc giác đặc biệt phát triển ở người mù.	Khi chạm vào một vật, ta có thể nhận biết được hình dạng, kích thước của vật đó.

Đọc thêm

Động vật nếm thức ăn bằng chân

Ở nhiều loài côn trùng (như ruồi, đom đóm) và giáp xác (như tôm hùm đá, tôm càng xanh) tuy không có lưỡi nhưng chúng vẫn có thể nhận biết được vị của đường, muối và một số chất khác nhờ các thụ thể hoá học cảm nhận vị giác nằm ở chân. Ví dụ: Khi ruồi đậu trên thức ăn, thông tin về vị của các chất có trong thức ăn sẽ được phát hiện và thu nhận bởi các thụ thể vị giác nằm trên các lông ở chân rồi truyền đến não. Nếu thức ăn phù hợp, chúng sẽ kéo dài vòi hút để thu nhận thức ăn (Hình 17.11).



Hình 17.11. *Ruồi nếm thức ăn bằng chân*
(Nguồn: Biology, Peter H. Raven và cộng sự, 2020)

b. Thính giác

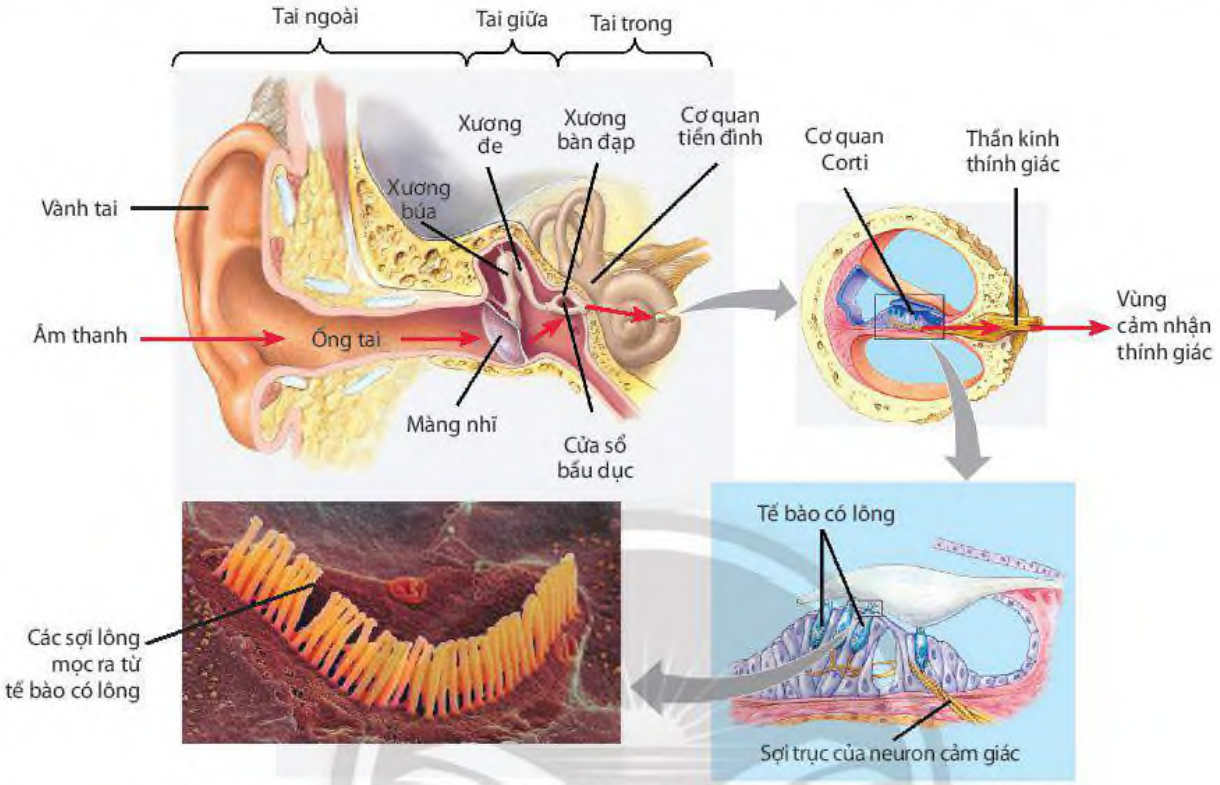
Thính giác tiếp nhận và truyền đạt đến não các thông tin về dung lượng và cao độ của âm thanh. Nhờ đó, động vật có thể định hướng được con mồi, bạn tình, kẻ thù,...

Sóng âm truyền từ nguồn phát âm đến màng nhĩ nhờ vành tai và ống tai ngoài. Sự rung động của màng nhĩ được truyền qua chuỗi xương tai ở tai giữa đến cửa sổ bầu dục ở tai trong giúp âm thanh được khuếch đại (lên khoảng 1,3 lần), cũng như điều chỉnh việc truyền các âm có tần số thấp, bảo vệ tai khỏi các âm có cường độ lớn, giảm tạp âm,...

11. Quan sát Hình 17.12, hãy trình bày con đường thu nhận và truyền tín hiệu âm thanh ở tai. Nếu màng nhĩ bị tổn thương sẽ ảnh hưởng như thế nào đến sự thu nhận và truyền âm thanh ở tai?

Âm thanh được truyền từ tai trong đến các thụ thể cảm nhận thính giác (là các tế bào có lông tập hợp tạo thành cơ quan Corti nằm trong ốc tai), rồi truyền về vùng cảm nhận thính giác ở vỏ não.

Bên cạnh đó, tai còn có chức năng giữ thăng bằng cho cơ thể nhờ sự dịch chuyển của dịch lỏng trong các bộ phận của cơ quan tiền đình theo một hướng nhất định tuỳ vào cách di chuyển của động vật.

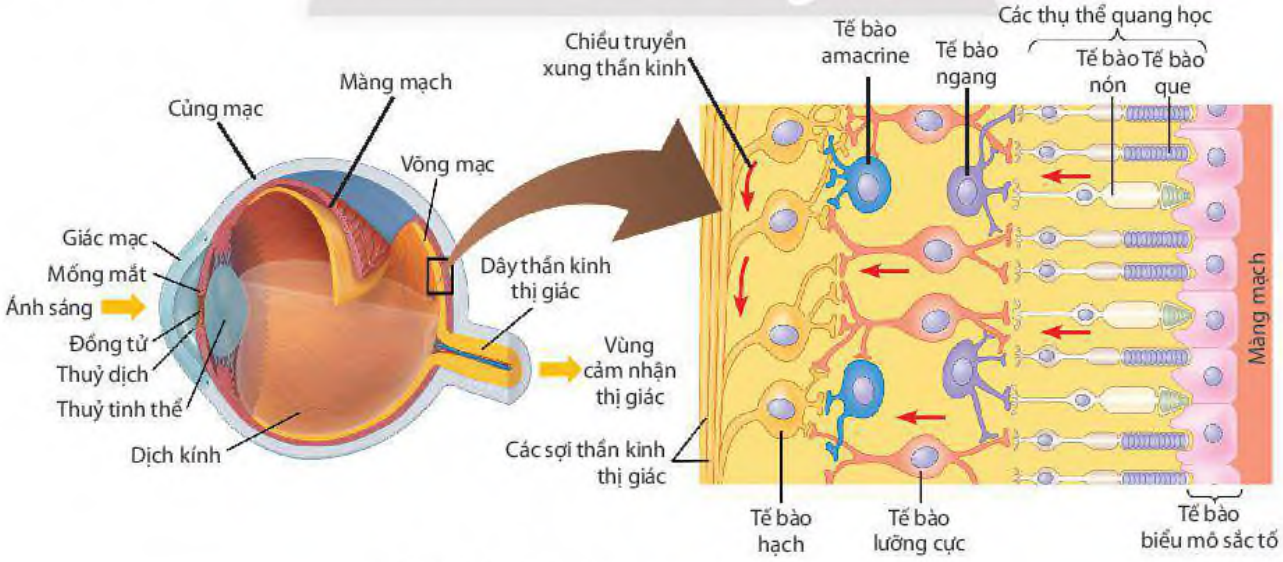


Hình 17.12. *Con đường thu nhận và truyền âm thanh ở tai (Nguồn: Campbell Biology, Lisa A. Urry và cộng sự, 2021)*

c. Thị giác

Thị giác là cơ quan cảm nhận kích thích ánh sáng, nhờ đó động vật có thể nhận biết được hình dạng và màu sắc của các vật.

12. Quan sát Hình 17.13, hãy trình bày con đường thu nhận và truyền tín hiệu ánh sáng ở mắt.

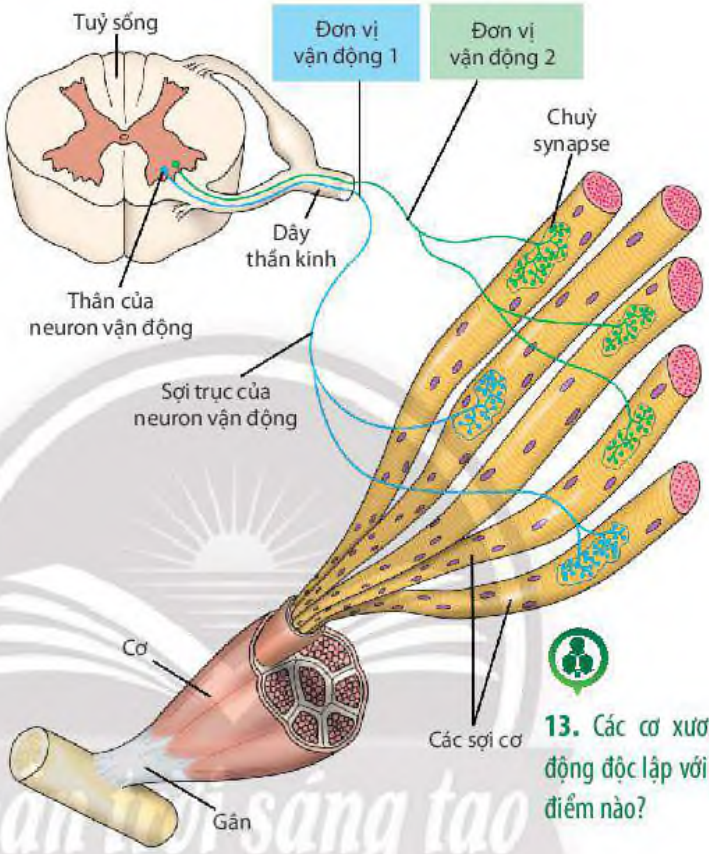


Hình 17.13. *Con đường thu nhận và truyền tín hiệu ánh sáng ở mắt (Nguồn: Campbell Biology, Lisa A. Urry và cộng sự, 2021)*

Ánh sáng truyền từ các vật đi vào mắt thông qua giác mạc, thuỷ dịch, đồng tử, thuỷ tinh thể và dịch kính truyền đến các tế bào que và tế bào nón ở võng mạc. Các tế bào này phản ứng với kích thích ánh sáng và khởi phát xung thần kinh truyền đến các tế bào lưỡng cực. Từ tế bào lưỡng cực, xung thần kinh được truyền đến các tế bào hạch rồi theo các sợi thần kinh thị giác (xuất phát từ tế bào hạch) đến vùng cảm nhận thị giác ở võ não. Quá trình này có thể tham gia kiểm soát bởi tế bào ngang và tế bào amacrine.

4. Đáp ứng cơ xương trong cung phản xạ

Ở động vật có xương sống, mỗi sợi cơ được điều khiển bởi duy nhất một neuron vận động, tuy nhiên, mỗi neuron vận động có thể phân nhánh tạo nhiều synapse với nhiều sợi cơ khác nhau. Tập hợp một neuron vận động và tất cả các sợi cơ mà neuron đó điều khiển được gọi là một đơn vị vận động. Khi xung thần kinh được truyền từ trung ương thần kinh (tuỷ sống) qua neuron vận động đến cơ thì tất cả các sợi cơ trong đơn vị vận động của nó đều co. Cường độ co cơ phụ thuộc vào số lượng sợi cơ mà neuron vận động chi phối.



Hình 17.14. *Các đơn vị vận động của một cơ xương*
(Nguồn: Campbell Biology, Lisa A. Urry và cộng sự, 2021)

13. Các cơ xương có thể hoạt động độc lập với nhau là nhờ đặc điểm nào?

V. CÁC LOẠI PHẢN XẠ

Ở động vật có hệ thần kinh dạng ống, các phản xạ có thể đơn giản hoặc phức tạp tuỳ theo loài. Các phản xạ đơn giản thường là phản xạ không điều kiện do một số tế bào thần kinh nhất định tham gia. Dựa vào chức năng, phản xạ không điều kiện được chia thành: phản xạ dinh dưỡng, phản xạ bảo vệ, phản xạ sinh dục, phản xạ định hướng,... Ví dụ: phản xạ tiết dịch tiêu hoá, hành động khoe mẽ ở các loài chim trong mùa sinh sản,... Các phản xạ phức tạp thường là phản xạ có điều kiện, có sự tham gia của một lượng lớn tế bào thần kinh, đặc biệt là các tế bào thần kinh ở vỏ não.

14. Xác định các ví dụ sau đây thuộc loại phản xạ nào.

a) Rụt tay lại khi chạm tay vào vật nhọn.

b) Thấy tín hiệu đèn giao thông màu đỏ thì dừng xe lại.

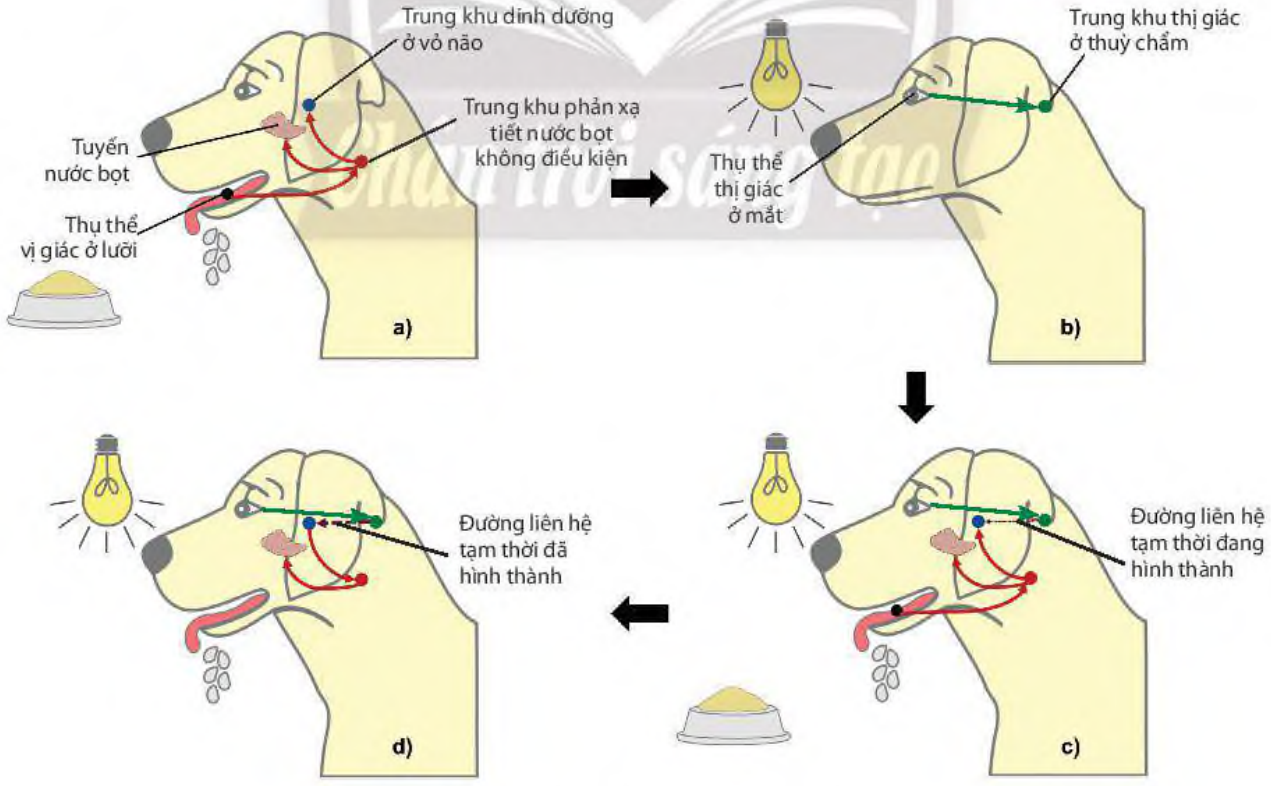
c) Khỉ dùng đá để đập vỡ vỏ hạt cứng.

Bảng 17.3. Điểm khác biệt giữa phản xạ không điều kiện và phản xạ có điều kiện

Tiêu chí	Phản xạ không điều kiện	Phản xạ có điều kiện
Nguồn gốc	Có tính bẩm sinh	Được hình thành trong quá trình sống
Tính chất	Di truyền	Không di truyền
	Đặc trưng cho loài	Đặc trưng cho cá thể
	Có tính ổn định, không cần luyện tập	Không ổn định, phải thường xuyên luyện tập
Thụ thể tiếp nhận	Mỗi loại thụ thể tiếp nhận kích thích của tác nhân tương ứng	Không có vùng thụ cảm riêng biệt (tác nhân kích thích bất kì lên thụ thể)
Số lượng	Hạn chế về mặt số lượng	Không hạn chế về mặt số lượng
Trung tâm phản xạ	Các trung tâm thần kinh dưới vỏ não	Thần kinh trung ương

Phản xạ có điều kiện được hình thành do sự dẫn truyền xung thần kinh theo nguyên tắc ưu thế, từ trung khu tiếp nhận kích thích có điều kiện (hưng phấn yếu hơn) sang trung khu tiếp nhận kích thích không điều kiện (hưng phấn mạnh hơn) khi hai trung khu này hưng phấn cùng lúc. Kết quả là sự hình thành đường liên hệ thần kinh tạm thời giữa hai trung khu thần kinh khác nhau trên vỏ não. Ví dụ: sự thành lập phản xạ tiết nước bọt ở chó khi có ánh sáng (Hình 17.15).

15. Quan sát Hình 17.15, hãy mô tả quá trình hình thành phản xạ tiết nước bọt ở chó khi có ánh sáng. Xác định rõ đâu là trung khu tiếp nhận kích thích không điều kiện và trung khu tiếp nhận kích thích có điều kiện.



Hình 17.15. *Cơ chế hình thành phản xạ có điều kiện*

(a) Khi cho chó ăn, thông tin từ các thụ thể vị giác ở lưỡi sẽ truyền về trung khu phản xạ tiết nước bọt không điều kiện và làm trung khu này hưng phấn. Xung thần kinh xuất phát từ trung khu phản xạ tiết nước bọt truyền đến gây hưng phấn trung khu dinh dưỡng ở vỏ não và kích thích tuyến nước bọt tiết nước bọt.

(b) Khi bật đèn, ánh sáng được tiếp nhận bởi thụ thể thị giác ở mắt và thông tin được truyền về trung khu thị giác ở thuỳ chẩm (thuộc vỏ não) làm trung khu này hưng phấn.

(c) Trước tiên, đèn được bật gây hưng phấn trung khu thị giác, sau đó, chó được cho ăn để gây hưng phấn trung khu dinh dưỡng. Sự hưng phấn đồng thời ở hai trung khu này đã dần hình thành đường liên hệ thần kinh tạm thời từ trung khu thị giác đến trung khu dinh dưỡng. Quá trình này được lặp lại nhiều lần để củng cố đường liên hệ tạm thời.

(d) Sau khi đường liên hệ thần kinh tạm thời đã được hình thành, chỉ cần bật đèn thì chó sẽ tiết nước bọt.

Quá trình thành lập phản xạ có điều kiện cần có một số điều kiện sau:

– Có sự kết hợp giữa tác động của kích thích có điều kiện (tín hiệu: bật đèn) và tác nhân củng cố không điều kiện (thức ăn).

– Kích thích có điều kiện phải xuất hiện trước tác nhân củng cố không điều kiện.

– Tác nhân củng cố không điều kiện phải đủ mạnh về mặt sinh học.

– Kích thích có điều kiện phải có cường độ vừa phải, tối ưu.

– Não bộ phải tỉnh táo và hoạt động bình thường.

Dựa vào kiến thức đã học, hãy trình bày cơ chế phản xạ tiết nước bọt ở chó khi nghe tiếng chuông.

VI. BẢO VỆ SỨC KHOẺ HỆ THẦN KINH

1. Một số bệnh do tổn thương hệ thần kinh

Hệ thần kinh giữ vai trò quan trọng trong việc điều khiển hoạt động của các cơ quan trong cơ thể. Nếu hệ thần kinh bị tổn thương có thể ảnh hưởng nghiêm trọng đến các hoạt động sống như mất khả năng nhận thức, khả năng vận động, khả năng cảm giác; giảm thị lực,... Ngày nay, người ta đã biết được nguyên nhân phát sinh nhiều bệnh do tổn thương hệ thần kinh (Bảng 17.4).

16. Kể thêm một số bệnh do tổn thương hệ thần kinh mà em biết.

Bảng 17.4. Một số bệnh do tổn thương hệ thần kinh

Tên bệnh	Nguyên nhân	Hậu quả
Alzheimer	Do các neuron ở nhiều vùng của não suy yếu dần và chết hoặc do sự tích luỹ các protein gây cản trở quá trình truyền thông tin trong não.	Trí nhớ suy giảm ngày càng trầm trọng và cuối cùng là tử vong.
Parkinson	Do sự thoái hoá của các neuron ở hệ thần kinh trung ương dẫn đến mất kiểm soát khả năng vận động của các cơ.	Khả năng vận động kém, mất khả năng vận động vô thức (chớp mắt, đung đưa tay khi đi bộ,...), không biểu đạt được các trạng thái cảm xúc trên mặt, thay đổi thói quen hằng ngày (tiếng nói, chữ viết, tính cách,...),...

Trầm cảm	Do hoạt động của hệ thần kinh bị rối loạn khi não bộ bị chấn thương, căng thẳng quá mức, sốc tâm lí,...	Tinh thần, trí tuệ và khả năng cảm nhận niềm vui giảm sút, rối loạn giấc ngủ, thường xuyên có những cảm giác tiêu cực và có thể tự làm hại bản thân.
Rối loạn cảm giác	Do bị tổn thương các đường dẫn truyền cảm giác, hư hỏng các thụ thể ở cơ quan thụ cảm.	Hệ thần kinh không còn khả năng tiếp nhận và xử lí chính xác các thông tin được truyền đến từ các giác quan, dẫn đến nhạy cảm quá mức hoặc mất hoàn toàn cảm giác với môi trường xung quanh.

2. Thuốc giảm đau và cơ chế tác dụng

Thuốc giảm đau chứa chất có tác dụng làm giảm cảm giác đau do bệnh hoặc các tổn thương gây ra.

17. Giải thích cơ chế tác dụng giảm đau của một số loại thuốc giảm đau.

Mỗi loại thuốc giảm đau có tác dụng khác nhau, có thể tác động lên thần kinh trung ương hoặc thần kinh ngoại biên. Ví dụ: Paracetamol và aspirin có tác dụng giảm đau do ức chế sự tổng hợp prostaglandin (một chất do các mô tổn thương, vùng dưới đồi tiết ra có tác dụng tăng cường cảm giác đau); morphine và oxycodone có tác dụng ức chế thụ thể ở màng sau, ngăn chặn quá trình truyền tin qua synapse nhờ đó làm giảm cảm giác đau. Bên cạnh đó, nếu sử dụng thuốc giảm đau không hợp lí cũng gây ra những hậu quả nghiêm trọng như gây nghiện, làm tổn thương gan và thận, viêm loét dạ dày, khó thở,...

Đọc thêm

Endorphin – Thuốc giảm đau tự nhiên

Endorphin là một loại hormone có bản chất là protein, được sản xuất bởi hệ thần kinh trung ương và tuyến yên. Endorphin được tiết ra khi cơ thể đáp ứng với các cơn đau. Khi gắn lên các thụ thể trong não bộ, endorphin gây ức chế các đường dẫn truyền xung thần kinh gây đau từ trung ương thần kinh, do đó, làm giảm cảm giác đau. Ngoài ra, endorphin còn có tác động giúp cơ thể giảm căng thẳng và lo lắng.

3. Các biện pháp bảo vệ hệ thần kinh

Hệ thần kinh có thể bị tổn thương bởi nhiều nguyên nhân như: thức quá khuya, làm việc quá mức, căng thẳng kéo dài, chế độ ăn uống không khoa học, lạm dụng các chất kích thích (thuốc lá, rượu, bia,...) và sử dụng ma tuý,...

Sử dụng các chất ma tuý (cocaine, heroine, cần sa, ma tuý tổng hợp,...) gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khoẻ con người, đặc biệt là hệ thần kinh. Trong giai đoạn đầu sử dụng, các chất này tạo cho con người cảm giác sảng khoái, hưng phấn, giảm căng thẳng và mệt mỏi. Tuy nhiên, sau nhiều lần sử dụng sẽ gây nghiện và lệ thuộc vào chúng. Nếu tiếp tục sử dụng, sức khoẻ sẽ bị giảm sút rõ rệt, thường xuyên mệt mỏi, căng thẳng, nhịp sinh học bị rối loạn, suy giảm trí nhớ và khả năng lao động, không làm chủ được bản thân dẫn đến có thể gây nguy hại cho bản thân, gia đình và xã hội. Sử dụng ma tuý quá liều có thể gây tử vong đột ngột.

18. Cho biết vai trò của giấc ngủ đối với cơ thể.

19. Kể tên một số chất có hại cho hệ thần kinh. Cho biết tác hại của các chất đó.

Để hệ thần kinh được khoẻ mạnh cần có những biện pháp bảo vệ hệ thần kinh: đảm bảo giấc ngủ hằng ngày hợp lí (ngủ đúng giờ, ngủ đủ giấc); có chế độ lao động và nghỉ ngơi hợp lí, tránh căng thẳng, mệt mỏi kéo dài; không lạm dụng các chất kích thích, chất ức chế hoạt động của hệ thần kinh cũng như các loại thuốc giảm đau;... Bên cạnh đó, cần có chế độ ăn uống hợp lí, luyện tập thể dục thể thao, đề ra những biện pháp phòng chống và cai nghiện ma tuý,...

Tại sao khi hệ thần kinh bị tổn thương có thể ảnh hưởng đến hoạt động của các cơ quan khác trong cơ thể? Từ đó, hãy cho biết ý nghĩa quan trọng của việc bảo vệ sức khoẻ hệ thần kinh.

Piperazin và pyrantel là hai loại thuốc có tác dụng tẩy một số loài giun kí sinh ở người (giun đũa, giun kim) thông qua ức chế hoạt động của hệ thần kinh. Hãy tìm hiểu và cho biết hai loại thuốc trên ức chế hoạt động hệ thần kinh của giun bằng cách nào.

- *Cảm ứng ở động vật chưa có hệ thần kinh được thực hiện thông qua sự chuyển động của cơ thể hoặc co rút của chất nguyên sinh. Cảm ứng ở động vật đã có hệ thần kinh được thực hiện thông qua các phản xạ. Phản xạ là các phản ứng của cơ thể đáp trả lại các kích thích từ môi trường dưới sự điều khiển của hệ thần kinh.*
- *Tế bào thần kinh có cấu tạo gồm thân, sợi trục và các sợi nhánh. Các tế bào thần kinh có vai trò tiếp nhận, xử lí và truyền xung thần kinh trong hệ thần kinh. Ở động vật, có ba dạng hệ thần kinh: dạng lưới, dạng chuỗi hạch và dạng ống.*
- *Synapse là vị trí tiếp nối giữa tế bào thần kinh với tế bào thần kinh hoặc với tế bào khác (tế bào cơ, tế bào tuyến). Synapse có cấu tạo gồm phần trước synapse, khe synapse và phần sau synapse.*
- *Quá trình truyền tin qua synapse: Xung thần kinh truyền đến chuỳ synapse làm cho Ca^{2+} đi vào trong tế bào; Ca^{2+} làm cho các bóng synapse dung hợp với màng trước và giải phóng chất trung gian hoá học vào khe synapse; chất trung gian hoá học gắn vào thụ thể ở màng sau synapse làm xuất hiện xung thần kinh ở màng sau và tiếp tục lan truyền đi.*
- *Phản xạ là các phản ứng của cơ thể đáp trả lại các kích thích từ môi trường dưới sự điều khiển của hệ thần kinh. Một cung phản xạ gồm: cơ quan thụ cảm → neuron cảm giác → trung ương thần kinh có các neuron trung gian → neuron vận động → cơ quan đáp ứng (cơ xương,...).*
- *Thụ thể cảm giác gồm các dạng: cơ học, hoá học, điện từ, nhiệt, đau.*
- *Ở động vật có các giác quan như vị giác, khứu giác, xúc giác, thính giác, thị giác; mỗi giác quan đóng vai trò nhất định trong quá trình cảm ứng ở động vật.*
- *Phản xạ không điều kiện là các phản xạ bẩm sinh, không cần phải thông qua học tập. Phản xạ có điều kiện là các phản xạ được hình thành trong đời sống của cá thể, là kết quả của quá trình học tập, rèn luyện và rút kinh nghiệm, dễ thay đổi và có thể bị mất đi nếu như không được củng cố.*
- *Cơ chế hình thành phản xạ có điều kiện dựa trên cơ sở hình thành đường liên hệ thần kinh tạm thời giữa trung khu tiếp nhận kích thích không điều kiện và trung khu tiếp nhận kích thích có điều kiện ở vỏ não khi hai trung khu này hưng phấn cùng lúc.*
- *Khi hệ thần kinh bị tổn thương sẽ gây ảnh hưởng đến các hoạt động sống như mất nhận thức, vận động kém, mất cảm giác,...*
- *Cơ chế tác dụng của thuốc giảm đau: ức chế sự tổng hợp chất gây cảm giác đau, ức chế thụ thể ở màng sau synapse, ngăn chặn quá trình truyền tin qua synapse.*
- *Để bảo vệ sức khoẻ hệ thần kinh, cần phải ngủ đủ giấc; có chế độ lao động, nghỉ ngơi và dinh dưỡng hợp lí; luyện tập thể dục thể thao; không lạm dụng các chất kích thích và không sử dụng ma tuý;...*

BÀI 18

TẬP TÍNH Ở ĐỘNG VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Nêu được khái niệm tập tính ở động vật.
– Phân tích được vai trò của tập tính đối với đời sống động vật.
– Lấy được một số ví dụ minh hoạ các dạng tập tính ở động vật.
– Phân biệt được tập tính bẩm sinh và tập tính học được. Lấy được ví dụ minh hoạ.
– Lấy được ví dụ chứng minh pheromone là chất được sử dụng như những tín hiệu hoá học của các cá thể cùng loài.
– Nêu được một số hình thức học tập ở động vật. Lấy được ví dụ minh hoạ.
– Giải thích được cơ chế học tập ở người.
– Trình bày được một số ứng dụng của tập tính động vật trong thực tiễn.
– Quan sát và mô tả được tập tính của một số động vật.

Chim rồng rộc (Ploceus sp.) là loài sống theo bầy đàn (ở Việt Nam, chúng phân bố phổ biến ở vùng Nam Bộ và Nam Trung Bộ). Vào mùa sinh sản, các con chim trống thường làm tổ cạnh nhau. Chúng dùng lá, cỏ hoặc cành cây nhỏ kết lại với nhau tạo thành tổ chim dày, dạng hình ống và có lối vào nằm ở phía dưới. Vì sao chim rồng rộc lại có cách xây tổ cầu kì như vậy? Cách xây tổ này có ý nghĩa gì đối với chúng?



Hình 18.1. *Chim rồng rộc và tổ của chúng*

Chân trời sáng

I. KHÁI NIỆM VÀ PHÂN LOẠI TẬP TÍNH

1. Khái niệm tập tính

Ở động vật, mỗi loài có những hoạt động, lối sống khác nhau đặc trưng cho loài và phù hợp với môi trường sống. Ví dụ: Ong mật biết xây tổ, trong đó, các ô của tổ đều có hình dạng và kích thước giống nhau; vào mùa sinh sản, công đực khoe mẽ bằng cách xoè và rung những chiếc lông đuôi để phô trương bộ lông có màu sắc sặc sỡ trong khi các loài chim cùng họ khác không khoe mẽ theo cách này. Như vậy, các hoạt động của động vật như di cư, đánh dấu lãnh thổ, khoe mẽ, lẩn trốn kẻ thù, rình và bắt mồi,... được gọi là tập tính.

1. Thế nào là tập tính? Cho ví dụ. Tập tính có vai trò gì đối với động vật?



Hình 18.2. *Tập tính khoe mẽ ở chim công*



Hình 18.3. *Tập tính xây tổ ở ong mật*

Tập tính là chuỗi phản ứng của động vật trả lời kích thích từ môi trường (bên trong hoặc bên ngoài cơ thể), nhờ đó động vật thích ứng với môi trường, duy trì nòi giống và tồn tại.

2. Phân loại tập tính

Tập tính ở động vật có thể được chia thành tập tính bẩm sinh, tập tính học được và tập tính hỗn hợp.

Tập tính bẩm sinh là loại tập tính sinh ra đã có, mang tính bản năng, không bị thay đổi theo thời gian, được di truyền từ thế hệ trước và đặc trưng cho loài. Ví dụ: Vào mùa sinh sản, cá hồi quay về nơi chúng được sinh ra để đẻ trứng; nhện biết giăng tơ để bắt mồi; chim di cư để tránh rét,...

Tập tính học được là loại tập tính được hình thành trong quá trình sống của cá thể, thông qua học tập và rút kinh nghiệm. Ở những nhóm động vật càng tiến hoá, loại tập tính học được càng nhiều và phức tạp. Ví dụ: Hổ con học cách bắt mồi; sau khi bị ong vò vẽ đốt, ếch sẽ không bắt ong vò vẽ hoặc những con mồi có hình dáng tương tự.

2. Lập bảng phân biệt tập tính bẩm sinh và tập tính học được.

Xác định các ví dụ sau thuộc loại tập tính nào. Giải thích.

a) Khỉ biết dùng ống hút để uống nước.

b) Thú con biết tìm vú mẹ để bú khi chưa mở mắt.

Tập tính hỗn hợp là loại tập tính bẩm sinh nhưng được phát triển và hoàn thiện trong đời sống cá thể thông qua quá trình học tập. Đây là loại tập tính trung gian giữa tập tính bẩm sinh và tập tính học được. Ví dụ: Tập tính săn mồi ở sư tử, tập tính xây tổ ở chim,... vừa là tập tính bẩm sinh vừa là do học tập từ đồng loại.

II. CÁC DẠNG TẬP TÍNH PHỔ BIẾN Ở ĐỘNG VẬT

1. Tập tính kiếm ăn

Kiếm ăn là một hoạt động đảm bảo cho sự sinh tồn của động vật. Tuỳ từng loài động vật mà tập tính kiếm ăn của chúng có thể khác nhau về loại thức ăn, hình thức săn mồi, nơi kiếm ăn, cách ăn mồi.

Ví dụ: Hổ, báo săn mồi đơn độc còn sư tử, chó sói săn mồi theo bầy đàn; chim ruồi vỗ cánh liên tục và dùng mỏ để hút mật hoa, trong khi đại bàng sà xuống từ trên cao và dùng chân để bắt lấy cá; các loài bò sát nuốt chửng con mồi, còn thỏ và chuột ăn bằng cách gặm nhấm.

3. Ở động vật có những dạng tập tính nào? Nêu vai trò của mỗi dạng tập tính đó.

4. Cho ví dụ chứng minh tập tính kiếm ăn khác nhau tuỳ từng loài động vật.



Hình 18.4. *Tập tính kiếm ăn ở chim ruồi*



Hình 18.5. *Tập tính bảo vệ lãnh thổ ở hươu đỏ*

2. Tập tính bảo vệ lãnh thổ

Mỗi loài động vật chiếm giữ một khu vực sinh sống nhất định gọi là lãnh thổ. Bảo vệ lãnh thổ chính là bảo vệ nguồn thức ăn, nước uống, nơi ở và nơi sinh sản để không bị xâm phạm bởi các động vật khác.

5. Động vật có thể bảo vệ lãnh thổ của mình bằng những cách nào?

Các loài động vật có cách thức bảo vệ lãnh thổ rất khác nhau: báo đốm đen, sơn dương đánh dấu lãnh thổ bằng nước tiểu; hươu, chồn đánh dấu lãnh thổ bằng dịch tiết có mùi đặc biệt; sư tử đực, tinh tinh đực chiến đấu để đánh đuổi các con đực lạ ra khỏi lãnh thổ của nó.

3. Tập tính di cư

Định hướng là yếu tố quan trọng giúp cho động vật có thể di chuyển từ vị trí này sang vị trí khác đã được định trước. Khả năng định hướng thường bị chi phối bởi các yếu tố môi trường. Động vật trên cạn định hướng nhờ ánh sáng của Mặt Trời (Mặt Trăng hoặc các ngôi sao), âm thanh, mùi, nhiệt độ, từ trường Trái Đất, địa hình (bờ biển, dãy núi); động vật dưới nước định hướng nhờ hướng của dòng chảy, thành phần hoá học của nước. Ví dụ: Kền kền có thể phát hiện mùi của thức ăn ở khoảng cách hơn 1 km; dơi có thể phát hiện và đuổi theo con mồi vào ban đêm nhờ các xung động âm thanh; bướm di cư dựa vào ánh sáng mặt trời.



Hình 18.6. *Tập tính di cư ở ngỗng trời*

6. Nguyên nhân nào dẫn đến việc di cư ở một số loài động vật? Cho ví dụ.

Một trong các vai trò của sự định hướng là giúp cho các loài động vật di cư, đây là một dạng tập tính phức tạp ở một số loài động vật như chim, cá, thú,... Sự di cư thường diễn ra theo mùa, có thể một chiều hoặc hai chiều. Ví dụ: Vào mùa thu, cá voi xám định hướng bằng cách sử dụng các vật mốc trên đường bờ biển Bắc Mỹ ở bên trái hướng đi để di cư xuống phía nam, còn vào

mùa xuân, chúng dựa vào bờ biển bên phải để di cư lên phía bắc; một số loài chim di cư vào ban đêm (như chim sẻ đất) dựa theo hướng của sao Bắc Cực để di cư về phương bắc; vào mùa sinh sản, cá chình di cư theo dòng chảy từ vùng nước ngọt ra biển để đẻ trứng.

4. Tập tính sinh sản

Phần lớn tập tính sinh sản là tập tính bẩm sinh, mang tính bản năng. Tập tính sinh sản gồm một chuỗi các hoạt động diễn ra liên tiếp nhau như khoe mẽ, giao phối, làm tổ, sinh đẻ, chăm sóc và bảo vệ con non. Ví dụ: Vào cuối mùa xuân, các con ếch đực phát ra tiếng kêu để quyến rũ ếch cái; khi ghép đôi, ếch cái cõng ếch đực trên lưng đi tìm bờ nước để đẻ trứng, ếch đực ôm ngang eo ếch cái, nhờ có chai tay mà ếch đực có thể bám chặt hơn vào cơ thể ếch cái và kích thích ếch cái đẻ trứng, còn ếch đực phía trên tưới tinh trùng để thụ tinh cho trứng; nhện, bọ ngựa có thói quen ăn thịt bạn tình sau khi giao phối, tập tính này xuất hiện ở con cái, nhờ đó con cái có đủ chất dinh dưỡng để sinh sản và nuôi con.



Hình 18.7. *Tập tính sinh sản ở ếch*

7. Cho ví dụ về tập tính sinh sản ở một số loài động vật mà em biết.

Đọc thêm

Ếch vẫy chân (*Micrixalus saxicola*) thường sống và sinh sản ở những bờ suối chảy xiết. Do kích thước cơ thể rất nhỏ, kèm theo tiếng ồn phát ra từ dòng suối và các loài động vật khác khiến ếch đực gặp khó khăn trong việc phát ra âm thanh để kêu gọi bạn tình. Do đó, để tăng cơ hội giao phối, các con ếch đực đã sử dụng một cách thức "tỏ tình" đặc biệt thông qua vũ điệu vẫy chân để gây ấn tượng với ếch cái. Hành động này được kích thích bởi hormone testosterone; hàm lượng hormone càng cao, ếch đực sẽ vẫy chân càng nhiều và càng thu hút được sự chú ý của ếch cái.

(Nguồn: Novel reproductive mode in a torrent frog Micrixalus saxicola (Jerdon) from the Western Ghats, India, Gururaja, K. V., 2010)



Hình 18.8. *Ếch vẫy chân*

5. Tập tính xã hội

Tập tính xã hội thể hiện ở các loài động vật sống theo bầy đàn như ong, kiến, mối, sư tử, voi, trâu rừng, hươu, nai,... Tập tính xã hội bao gồm nhiều loại, trong đó đáng chú ý là tập tính thứ bậc, tập tính vị tha, tập tính hợp tác,... để đảm bảo trật tự trong bầy đàn cũng như hỗ trợ nhau trong kiếm ăn, săn mồi hoặc chống lại kẻ thù.

8. Tập tính xã hội ở động vật gồm những loại nào? Cho ví dụ.

Tập tính thứ bậc được thể hiện ở việc phân chia thứ bậc của các cá thể trong bầy đàn. Ví dụ: Trong đàn sư tử, sư tử đực đầu đàn là con đực to khoẻ và hung dữ nhất; khi săn được mồi, con đực đầu đàn sẽ được ăn trước tiên, tiếp theo lần lượt đến con đực thứ hai, thứ ba,... hoặc sư tử con có thứ bậc cao hơn sẽ được chăm sóc tốt hơn. Như vậy, trong bầy đàn, con đầu đàn sẽ giành quyền ưu tiên hơn về thức ăn và sinh sản.

Tập tính vị tha được thể hiện ở việc phân chia nhiệm vụ giữa các cá thể nhằm đảm bảo lợi ích sinh tồn của bầy đàn. Ví dụ: Hầu hết các công việc trong xã hội loài ong đều do ong thợ đảm nhận như xây tổ, kiếm ăn, chăm sóc con non, chiến đấu để bảo vệ tổ khi có kẻ xâm phạm.

Tập tính hợp tác là sự hỗ trợ nhau giữa các cá thể cùng đàn trong việc săn mồi, chống kẻ thù. Ví dụ: Chó sói săn mồi bằng cách cả đàn rượt đuổi theo con mồi, sói đầu đàn vượt lên chặn con mồi để cả đàn vồ bắt mồi; khi gặp nguy hiểm, đàn cá mòi sẽ tập trung lại thành khối lớn và di chuyển nhanh để phân tán sự chú ý của kẻ săn mồi, nhờ đó, tránh được sự tấn công của cá heo, cá mập.

Tại sao hiện tượng di cư cũng được xem là một loại tập tính xã hội? Cho ví dụ.



a) b)

Hình 18.9. *Tập tính hợp tác ở chó hoang (a) và trâu rừng (b)*

Chân trời sáng tạo

III. PHEROMONE

Nhiều loài côn trùng và động vật có vú có thể nhận biết và giao tiếp với nhau thông qua những tín hiệu hoá học do cơ thể tiết ra được gọi là pheromone. Các phân tử pheromone có bản chất khác nhau và mang tính đặc trưng cho loài, do đó, chỉ có các cá thể cùng loài mới có khả năng nhận biết tín hiệu tương ứng nhờ thụ thể đặc hiệu.

9. Pheromone có vai trò gì đối với động vật? Cho ví dụ.

Phần lớn tín hiệu pheromone được sử dụng trong quá trình sinh sản. Ví dụ: Bướm đực phát hiện tín hiệu pheromone do bướm cái tiết ra và di chuyển về phía con cái để kết đôi giao phối; khi rắn cái sẵn sàng giao phối, nó sẽ tiết pheromone dẫn dụ các con đực đến, con đực khoẻ nhất sẽ giành quyền giao phối với con cái.

Bên cạnh đó, pheromone còn có vai trò trong một số hoạt động khác của động vật. Ví dụ: Kiến tiết pheromone để đánh dấu đường đi, nhờ đó, các con kiến khác có thể tìm đường di chuyển về tổ; khi gặp nguy hiểm, một số loài động vật (ong, cá,...) tiết pheromone làm tín hiệu cảnh báo cho cả đàn.

IV. CÁC HÌNH THỨC HỌC TẬP Ở ĐỘNG VẬT

Nhiều tập tính ở động vật có thể thay đổi thông qua học tập và rút kinh nghiệm.

1. Quen nhờn

Quen nhờn là hình thức học tập đơn giản nhất, nếu kích thích từ môi trường ít hoặc không truyền đạt những thông tin mới thì cơ thể sẽ không đáp ứng với kích thích đó nữa. Ví dụ: Động vật khi nhận được tín hiệu cảnh báo từ đồng loại của mình, thoạt đầu, chúng sẽ lẩn trốn để tránh nguy hiểm; tuy nhiên, nếu tín hiệu lặp đi lặp lại nhiều lần mà không thấy nguy hiểm gì, chúng sẽ không lẩn trốn nữa. Quen nhờn cho phép hệ thần kinh của động vật tập trung trả lời các kích thích làm tăng giá trị thích nghi và tồn tại hơn là các kích thích không có giá trị.

10. Hãy cho một ví dụ về quen nhờn ở động vật. Tại sao quen nhờn vừa có lợi vừa có hại đối với động vật?

2. In vết

In vết là tập tính được hình thành ở một giai đoạn nhất định trong đời sống của cá thể; ở giai đoạn này, động vật nhạy cảm với một số kích thích nhất định, con non in vết bố mẹ và học các hành vi cơ bản của loài còn bố mẹ học cách nhận biết con non, điều này quyết định cho sự phát triển của con non. In vết hiệu quả nhất ở giai đoạn mới sinh, sau đó thấp hẳn. Ví dụ: Ở gà, vịt, ngỗng,... ngay sau khi mới nở, con non có xu hướng đi theo vật chuyển động mà chúng nhìn thấy đầu tiên (chim bố mẹ, con người,...). Nhờ in vết, chim non di chuyển theo chim bố mẹ nên được chăm sóc và bảo vệ tốt hơn.

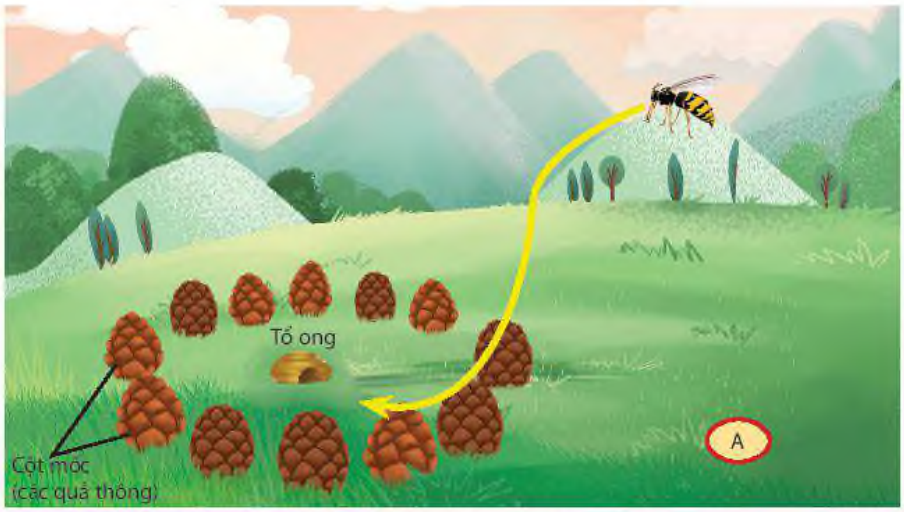


Hình 18.10. *Tập tính in vết ở vịt*

11. Tập tính in vết có vai trò như thế nào trong sự phát triển của động vật?

3. Học nhận biết không gian

Môi trường sống của mỗi loài động vật có những điểm khác biệt về cấu trúc không gian như vị trí của tổ hoặc bầy đàn, thức ăn, kẻ thù, bạn tình,... Để tăng khả năng thích ứng với môi trường, động vật học cách nhận biết không gian, nhờ đó, hình thành được năng lực trí nhớ về cấu trúc không gian, khả năng hình thành mối liên hệ giữa các vật thể trong không gian của môi trường sống. Ví dụ: Ong bắp cày có thể xác định chính xác vị trí của tổ nhờ việc ghi nhớ những vật xung quanh tổ (cột mốc) như các quả thông,... dù trước đó tổ đã được lấp kín (Hình 18.11); một số loài chim (quạ, giẻ cùi) có thể ghi nhớ vị trí giấu hạt dựa vào khoảng cách tương đối giữa các cột mốc.



Hình 18.11. *Học nhận biết không gian ở ong bắp cày*

12. Quan sát Hình 18.11, hãy:

a) Cho biết ong bắp cày có thể nhận biết đường bay về tổ bằng cách nào.

b) Dự đoán đường di chuyển của ong bắp cày sẽ như thế nào nếu chuyển các quả thông sang vị trí xung quanh điểm A. Giải thích.

4. Học liên hệ

Học liên hệ là hình thức học tập thông qua việc tạo nên mối liên hệ giữa các kinh nghiệm với nhau, được chia thành hai loại là điều kiện hoá đáp ứng và điều kiện hoá hành động.

a. Điều kiện hoá đáp ứng

Điều kiện hoá đáp ứng dựa trên cơ sở là sự hình thành đường liên hệ tạm thời trong thần kinh trung ương dưới tác động của các kích thích kết hợp đồng thời. Ví dụ: Sau nhiều lần kết hợp giữa việc rung chuông trước rồi cho chó ăn thì chó sẽ có phản xạ tiết nước bọt mỗi khi nghe tiếng chuông.



Hình 18.12. *Điều kiện hoá đáp ứng*

13. Hãy xác định các ví dụ sau thuộc kiểu học tập nào.

a) Một con báo sau khi bị thương bởi gai nhím, nó sẽ không bao giờ săn nhím nữa.

b) Khi cảm nhận tiếng bước chân, các con cá chép tập trung lại bên bờ hồ chờ cho ăn.

b. Điều kiện hoá hành động

Điều kiện hoá hành động là hình thức học tập "mò mẫm" theo kiểu thử – sai, trong đó, hành động của con vật được liên kết với một phần thưởng hoặc hình phạt; sau đó, động vật sẽ có xu hướng lặp lại hoặc tránh hành động đó. Ví dụ: Sau nhiều lần vô tình đạp phải bàn đạp khi chạy trong lồng, chuột nhận được thức ăn, thì mỗi khi đói, chuột sẽ chủ động chạy đến và đạp vào bàn đạp.



Hình 18.13. *Điều kiện hoá hành động*

Chân trời sáng tạo

5. Nhận thức và giải quyết vấn đề

Một số nhóm động vật như linh trưởng, chim, côn trùng,... có khả năng nhận thức được các sự vật, hiện tượng trong môi trường sống thông qua những dấu hiệu nhất định (màu sắc, mùi,...). Sự tiếp nhận và tái hiện lại những dấu hiệu này giúp động vật dễ dàng giải quyết vấn đề trong những trường hợp cần thiết. Ví dụ: Khi đến một nơi ở mới, động vật thăm dò đường đi và hình thành những nhận thức về môi trường xung quanh, nhờ đó, chúng sẽ biết con đường nào nhanh nhất để tìm thức ăn hoặc lẩn trốn kẻ thù.

Ở động vật có hệ thần kinh rất phát triển như các loài linh trưởng và người, số ít thấy ở cá heo, các loài chim như quạ, giẻ cùi có khả năng giải quyết những vấn đề mới thông qua sự phối hợp các kinh nghiệm cũ để suy nghĩ, phán đoán, làm thử. Ví dụ: Tinh tinh có thể xếp chồng các thùng gỗ để lấy thức ăn được treo trên cao; nếu quạ không lấy được thức ăn đang treo trên cành cây bằng một sợi dây khi bay, chúng sẽ đậu trên cành cây, kéo dần sợi dây và dùng chân để giữ cho đến khi lấy được thức ăn.

14. Khả năng nhận thức và giải quyết vấn đề có ý nghĩa như thế nào trong việc kiếm ăn hoặc lẩn trốn kẻ thù? Cho ví dụ.



a) b)

Hình 18.14. *Giải quyết vấn đề ở tinh tinh (a) và ở quạ (b)*
(Nguồn: Biology, Peter H. Raven và cộng sự, 2020)

Chân trời sáng tạo

6. Học tập qua giao tiếp xã hội

Nhiều loài động vật có thể học cách giải quyết vấn đề thông qua quan sát hành động của các cá thể khác. Ví dụ: Ở tinh tinh, các con non học cách dùng đá để đập vỡ vỏ hạt cọ dầu hoặc lấy mật ong bằng cành cây thông qua quan sát và học theo các con tinh tinh đã có kinh nghiệm.

Nhờ có hệ thần kinh rất phát triển mà con người có khả năng học tập cao, nhờ đó, con người có được sự hiểu biết, hình thành và phát triển được các kĩ năng, thái độ, hành vi,... đặc biệt là hình thành được nền văn hoá xã hội loài người mà không có ở bất kì loài động vật nào khác.

Quá trình học tập ở người dựa trên cơ sở là sự hình thành và củng cố các phản xạ có điều kiện, được chia thành các giai đoạn:

– Tiếp nhận: Thông tin từ môi trường được tiếp nhận bởi các giác quan và truyền về não bộ.

– Xử lí: Não bộ xử lí thông tin hình thành nhận thức, kĩ năng, thái độ, hành vi,...

– Ghi nhớ và củng cố: Thông tin được tập trung ghi nhớ ở não bộ. Nhờ có tư duy, con người có thể sử dụng thông tin đã ghi nhớ trong những trường hợp cụ thể, đồng thời tích luỹ thêm những thông tin và kinh nghiệm mới.



Hình 18.15. *Học tập qua giao tiếp xã hội ở tinh tinh*

15. Hãy dự đoán nếu một cá thể động vật bị cách li ra khỏi đời sống xã hội thì sẽ ảnh hưởng như thế nào đến việc hình thành các tập tính học được của cá thể đó. Giải thích.

Tại sao động vật có hệ thần kinh càng phát triển thì có khả năng học tập càng cao?

V. QUAN SÁT MỘT SỐ TẬP TÍNH Ở ĐỘNG VẬT

– Chuẩn bị: Phim về tập tính của một số loài động vật hoang dã.

– Tiến hành:

+ Quan sát tập tính của một số vật nuôi (chó, mèo,...), các động vật xung quanh nhà (thằn lằn, nhện nhà, côn trùng,...) hoặc động vật ở vườn bách thú. Xem phim về tập tính của một số loài động vật hoang dã.

+ Ghi chép lại (hoặc quay phim lại nếu quan sát thực tế) kết quả một số tập tính quan sát được.

– Chú ý:

+ Cần đảm bảo an toàn khi quan sát tập tính động vật; khi địa điểm quan sát gần ao, hồ; động vật có nọc độc, hung dữ, nghi ngờ mang mầm bệnh,...

+ Không bắt nhốt, hù doạ hay gây hại các loài động vật.

– Báo cáo: Trình bày kết quả quan sát theo mẫu như Bảng 18.1.

Bảng 18.1. Kết quả quan sát một số tập tính ở động vật

Loài động vật	Mô tả tập tính quan sát được	Loại tập tính	Dạng tập tính	Hình thức học tập	Vai trò
?	?	?	?	?	?

VI. ỨNG DỤNG TẬP TÍNH Ở ĐỘNG VẬT

Tập tính ở động vật đang được ứng dụng một cách có hiệu quả trong nhiều lĩnh vực khác nhau như sản xuất nông nghiệp, săn bắn, an ninh, quốc phòng, giáo dục,...

Trong trồng trọt, người ta sử dụng các loài thiên địch (bọ rùa, ong mắt đỏ,...) để tiêu diệt sâu hại mùa màng; dùng bù nhìn để xua đuổi các loài chim, thú phá hoại mùa màng; gây bất thụ ở côn trùng đực để hạn chế và tiêu diệt quần thể sâu bọ gây hại. Bên cạnh đó, người ta có thể dùng pheromone để dẫn dụ các loài côn trùng gây hại đến nơi được đặt bẫy từ trước thay vì dùng thuốc trừ sâu.

Trong chăn nuôi, người ta có thể huấn luyện chó để chăn gia súc; sử dụng âm thanh để gọi gia súc, gia cầm về chuồng; thiết kế chuồng trại, đảm bảo nguồn dinh dưỡng để đạt năng suất cao.

Trong bảo vệ an ninh, quốc phòng, con người huấn luyện chó nghiệp vụ để hỗ trợ truy bắt tội phạm, phát hiện ma tuý; huấn luyện chuột để dò tìm mìn.

Tập tính ở động vật là cơ sở quan trọng trong giáo dục. Ở người, tuổi tác và sự phát triển tập tính có mối liên hệ mật thiết với nhau, dựa vào điều này, các nhà nghiên cứu đã đưa ra nhiều biện pháp giáo dục toàn diện cho trẻ nhỏ như những thói quen tốt, khả năng tự kiềm chế và hình thành những tập tính mới phù hợp với xã hội loài người; cũng như loại bỏ những thói quen xấu, không phù hợp. Nhờ giáo dục mà con người đã hình thành nhiều tập tính không có ở các động vật khác.

16. Nêu một số ứng dụng tập tính ở động vật trong đời sống thực tiễn. Cho biết những ứng dụng đó dựa trên cơ sở dạng tập tính nào ở động vật bằng cách hoàn thành bảng sau.

Ứng dụng	Cơ sở
?	?

17. Hãy kể một số thói quen tốt và thói quen xấu của bản thân. Đề xuất biện pháp để duy trì thói quen tốt và khắc phục thói quen xấu.

Tại sao nên giáo dục cho trẻ từ khi còn nhỏ?

- *Tập tính là chuỗi phản ứng của cơ thể trả lời lại các kích thích từ môi trường, đảm bảo động vật thích ứng và tồn tại. Tập tính ở động vật được chia thành tập tính bẩm sinh, tập tính học được và tập tính hỗn hợp.*
- *Ở động vật có một số dạng tập tính phổ biến như: kiếm ăn, bảo vệ lãnh thổ, di cư, sinh sản, tập tính xã hội. Các dạng tập tính này đảm bảo cho động vật có thể tồn tại và duy trì nòi giống.*
- *Pheromone là một chất hoá học được tiết ra từ cơ thể động vật, chất này đóng vai trò tín hiệu giúp cho các cá thể cùng loài có thể nhận biết và giao tiếp với nhau.*
- *Một số hình thức học tập chủ yếu ở động vật gồm: quen nhờn, in vết, học nhận biết không gian, học liên hệ (điều kiện hoá đáp ứng, điều kiện hoá hành động), nhận thức và giải quyết vấn đề, học qua giao tiếp xã hội. Các hình thức học tập chủ yếu làm biến đổi các tập tính học được ở động vật.*
- *Quá trình học tập ở người dựa trên cơ sở là sự hình thành và củng cố các phản xạ có điều kiện, được chia thành các giai đoạn: tiếp nhận, xử lí, ghi nhớ và củng cố thông tin.*
- *Con người đã ứng dụng tập tính ở động vật để phục vụ cho nhu cầu của mình như bảo vệ mùa màng; chăn nuôi các loài gia súc, gia cầm; bảo vệ an ninh, quốc phòng; giáo dục con người phù hợp với yêu cầu của xã hội.*

ÔN TẬP CHƯƠNG 2

A. HỆ THỐNG HOÁ KIẾN THỨC

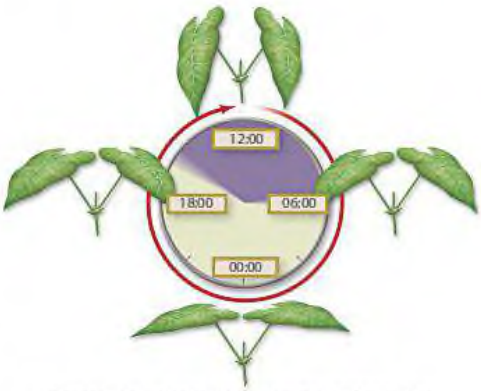
CẢM ỨNG Ở SINH VẬT

- **Khái quát**
  - – Là sự thu nhận và trả lời của cơ thể sinh vật với các kích thích của môi trường, đảm bảo sinh vật thích nghi với môi trường
  - – Cơ chế: thu nhận kích thích → dẫn truyền kích thích → xử lí thông tin → trả lời kích thích
- **Cảm ứng ở thực vật**
  - **Hướng động**
    - – Là hình thức phản ứng của cơ thể thực vật với tác nhân kích thích có định hướng
    - – Phân loại: hướng sáng, hướng trọng lực, hướng hoá, hướng nước, hướng tiếp xúc
  - **Ứng động**
    - – Là hình thức phản ứng của cơ thể thực vật với tác nhân kích thích không định hướng
    - – Phân loại: ứng động sinh trưởng và ứng động không sinh trưởng
- **Cảm ứng ở động vật**
  - **Các hình thức cảm ứng**
    - – Động vật chưa có hệ thần kinh: thông qua sự chuyển động của cơ thể hoặc co rút của chất nguyên sinh
    - – Động vật đã có hệ thần kinh: thông qua các phản xạ
  - **Hệ thần kinh**
    - Tế bào thần kinh
      - – Cấu tạo: thân, sợi nhánh và sợi trục
      - – Vai trò: tiếp nhận, xử lí và truyền xung thần kinh trong hệ thần kinh
    - Các dạng
      - Dạng lưới, dạng chuỗi hạch và dạng ống (gồm thần kinh trung ương và thần kinh ngoại biên)
  - **Truyền tin qua synapse**
    - Cấu tạo synapse
      - Gồm phần trước, khe và phần sau. Trong chuỳ synapse có bóng synapse chứa chất trung gian hoá học
    - Xung thần kinh truyền đến chuỳ synapse → giải phóng chất trung gian hoá học vào khe synapse → chất trung gian hoá học gắn lên thụ thể → xuất hiện xung thần kinh ở màng sau
  - **Cung phản xạ**
    - Các thành phần: cơ quan thụ cảm → neuron cảm giác → trung ương thần kinh có các neuron trung gian → neuron vận động → cơ quan đáp ứng
    - Các dạng thụ thể cảm giác: cơ học, hoá học, điện từ, nhiệt, đau
    - Vai trò của các giác quan: vị giác (nhận biết vị), khứu giác (nhận biết mùi), xúc giác (nhận biết va chạm, áp suất,...), thính giác (nhận biết âm thanh), thị giác (cảm nhận kích thích ánh sáng)
    - Đáp ứng cơ xương: sự co cơ xương ở động vật có xương sống
  - **Phản xạ**
    - – Phản xạ không điều kiện: mới sinh ra đã có, không cần phải thông qua học tập
    - – Phản xạ có điều kiện: hình thành trong đời sống của cá thể, là kết quả của quá trình học tập, rèn luyện và rút kinh nghiệm. Dựa trên cơ sở là sự hình thành đường liên hệ thần kinh tạm thời
- **Tập tính ở động vật**
  - **Phân loại**
    - – Tập tính bẩm sinh: sinh ra đã có, di truyền từ bố mẹ và đặc trưng cho loài
    - – Tập tính học được: được hình thành trong quá trình sống, qua học tập và rút kinh nghiệm
    - – Tập tính hỗn hợp: loại tập tính bẩm sinh được phát triển và hoàn thiện thông qua quá trình học tập
  - **Các hình thức học tập**
    - – Quen nhờn, in vết, học liên hệ (điều kiện hoá đáp ứng, điều kiện hoá hành động), học nhận biết không gian, nhận thức và giải quyết vấn đề, học tập qua giao tiếp xã hội
    - – Quá trình học tập ở người: tiếp nhận, xử lí, ghi nhớ và củng cố thông tin.
  - **Các dạng tập tính**
    - Kiếm ăn, bảo vệ lãnh thổ, sinh sản, di cư, xã hội (thứ bậc, vị tha, hợp tác)
  - **Ứng dụng**
    - Bảo vệ mùa màng, chăn nuôi, an ninh, quốc phòng, giáo dục,...

B. BÀI TẬP

1. Cây gọng vó (*Drosera rotundifolia*) là loài thực vật "ăn thịt" sống ở vùng ôn đới hoặc cận nhiệt đới. Lá cây gọng vó có màu sắc sặc sỡ để hấp dẫn côn trùng, trên lá có các lông tuyến có khả năng tiết chất dính để bắt giữ và enzyme tiêu hoá để tiêu hoá con mồi. Hãy tìm hiểu và giải thích sự vận động bắt mồi ở cây gọng vó.

2. Hình 1 mô tả về hiện tượng "thức và ngủ" của lá cây đậu vào những thời điểm nhất định trong ngày.



Hình 1. *Hiện tượng "thức và ngủ" của lá cây đậu*

Hãy cho biết:

a. Hình thức cảm ứng của lá cây đậu.

b. Trình bày cơ chế của hình thức cảm ứng trên.

c. Vai trò của hình thức cảm ứng trên đối với cây đậu.

3. Để nghiên cứu về tập tính tha rác về làm tổ ở vẹt xanh, người ta tiến hành thí nghiệm như sau: Lai giữa vẹt xanh cái đầu đỏ, cổ đỏ (có tập tính tha rác làm tổ bằng mỏ) với vẹt xanh đực đầu đỏ, cổ vàng (có tập tính tha rác bằng cách nhét chúng vào phần lông vũ). Con lai sinh ra được chia làm hai lô thí nghiệm:

– Lô 1: Không cho sống chung với mẹ. Kết quả: Con lai chỉ tha rác bằng cách cố gắng nhét rác vào lông vũ cho đến khi đầy.

– Lô 2: Cho sống chung với mẹ. Kết quả: Khi tha rác con lai cố nhét rác vào dưới lông vũ, đến khi không nhét rác được nữa thì chúng tha rác bằng mỏ về tổ.

a. Giải thích sự khác biệt về tập tính ở con lai trong hai lô thí nghiệm trên.

b. Có thể rút ra được những yếu tố nào đã ảnh hưởng đến tập tính ở động vật từ kết quả thí nghiệm trên?

4. Vào những ngày mùa đông, chim cánh cụt thường có tập tính quần tụ lại với nhau thành một vòng tròn và di chuyển liên tục. Đây là loại tập tính gì? Tập tính này có ý nghĩa gì đối với chim cánh cụt?

5. Một loại chất độc có khả năng làm mất hoạt tính của thụ thể ở màng sau synapse thần kinh – cơ. Nếu con người bị nhiễm chất độc này, cơ thể có cảm giác đau khi bị thương không? Khả năng phản ứng của cơ thể sẽ thay đổi như thế nào? Giải thích.

6. Phản ứng nào sau đây ở động vật được gọi là phản xạ? Giải thích.

a. Trùng giày bơi đến nơi có nhiều oxygen.

b. Người rụt tay lại khi vô tình chạm vào vật nóng.

c. Toát mồ hôi khi trời nóng.

d. Vi khuẩn tiết enzyme phân giải chất dinh dưỡng.

7. Đọc đoạn thông tin và trả lời câu hỏi.

Ở thực vật, khi có tác nhân gây hại xâm nhập, các tế bào lá bị tổn thương sẽ tạo ra các phân tử kháng khuẩn có tác dụng biến đổi thành tế bào để bịt kín vị trí bị lây nhiễm và sau đó phá huỷ tế bào. Trước khi bị phá huỷ, các tế bào bị lây nhiễm giải phóng methysalicylic acid, chất này sau đó được biến đổi thành salicylic acid và chuyển đến các tế bào lá chưa bị xâm nhiễm. Tại đây, chúng kích thích quá trình sản xuất các phân tử protein đặc hiệu để chống lại sự tấn công của tác nhân gây bệnh.

a. Xác định các tín hiệu đóng vai trò kích thích thực vật chống lại tác nhân gây hại. Đây là dạng cảm ứng nào? Vẽ sơ đồ cơ chế cảm ứng của thực vật trong cơ chế đáp ứng trên.

b. Nhiều nghiên cứu cho thấy salicin (có trong vỏ của cây liễu trắng) là tiền chất của salicylic acid. Tại sao khi chúng ta ăn vỏ cây liễu trắng lại có tác dụng giảm đau?

Chương 3. SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN Ở SINH VẬT

BÀI 19

KHÁI QUÁT VỀ SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN Ở SINH VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Nêu được khái niệm sinh trưởng và phát triển ở sinh vật và trình bày được các dấu hiệu đặc trưng của sinh trưởng và phát triển ở sinh vật.
– Phân tích được mối quan hệ giữa sinh trưởng và phát triển.
– Nêu được khái niệm vòng đời và tuổi thọ của sinh vật. Lấy được ví dụ minh hoạ.
– Trình bày được một số yếu tố ảnh hưởng đến tuổi thọ của con người và ứng dụng hiểu biết về vòng đời của sinh vật trong thực tiễn.

Quan sát một cây con hoặc một con gà con và trả lời câu hỏi: Bằng cách nào mà cây hoặc con gà lớn lên? Khi nào thì cây ra hoa? Khi nào thì con gà con biết gáy? Sự trưởng thành của chúng bị chi phối bởi các yếu tố nào?

I. KHÁI NIỆM SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN Ở SINH VẬT

1. Khái niệm

Sinh trưởng là quá trình gia tăng kích thước và khối lượng của cơ thể sinh vật.

Ví dụ: Sự tăng chiều cao của cây, sự tăng khối lượng cơ thể của động vật.

1. Quan sát Hình 19.1 và rút ra nhận xét về những biến đổi trong quá trình sinh trưởng và phát triển ở thực vật có hoa.



Hình 19.1. *Sự sinh trưởng và phát triển ở thực vật có hoa*

Chân trời sáng tạo

Phát triển là quá trình biến đổi về cấu trúc và chức năng của tế bào, mô và cơ thể diễn ra trong quá trình sống của sinh vật. Ví dụ: Sự phân hoá tế bào thành mô; sự nảy mầm của hạt thành cây con; sự phân hoá của mô phân sinh đỉnh thành mầm hoa.

Quá trình sinh trưởng và phát triển của sinh vật thay đổi theo từng loài, từng giai đoạn và điều kiện sống của chúng.

Phát triển cơ thể biểu hiện ở ba quá trình có liên quan mật thiết với nhau là sinh trưởng, phân hoá tế bào và phát sinh hình thái.

2. Các dấu hiệu đặc trưng của sinh trưởng và phát triển ở sinh vật

– Dấu hiệu đặc trưng của sinh trưởng ở sinh vật là sự gia tăng số lượng, kích thước và khối lượng tế bào dẫn đến sự gia tăng kích thước và khối lượng cơ thể. Ví dụ: Cây ngô sau khi nảy mầm bắt đầu sinh trưởng bằng cách tăng chiều cao, tăng diện tích lá.

– Dấu hiệu đặc trưng của phát triển ở sinh vật là sự phân hoá tế bào, phát sinh hình thái cơ quan, cơ thể theo đặc điểm di truyền của loài do sự hình thành các mô, cơ quan mới của cơ thể; kèm theo sự xuất hiện các chức năng sinh lí tương ứng. Ví dụ: Bé trai đến tuổi dậy thì có sự biến đổi cơ thể như vỡ giọng, mọc râu, bắp thịt vạm vỡ,...

2. Hãy tìm thêm một số ví dụ về dấu hiệu của sự sinh trưởng và phát triển ở sinh vật.

Sự phát triển của các cơ quan trong cơ thể có thời điểm bắt đầu, tốc độ khác nhau theo từng giai đoạn và được điều hoà bởi các yếu tố bên trong và bên ngoài.

3. Mối quan hệ giữa sinh trưởng và phát triển

Sinh trưởng và phát triển có liên quan mật thiết với nhau, là hai mặt của quá trình sống ở sinh vật.

– Sinh trưởng là điều kiện cần thiết để phát triển. Ví dụ: Cây ra hoa khi đã đạt được một kích thước nhất định; động vật chuyển sang giai đoạn sinh sản khi cơ thể trải qua thời kì sinh trưởng ban đầu.

– Phát triển có tác động làm thay đổi mức độ của sự sinh trưởng. Ví dụ: Cây sinh trưởng chậm lại khi chuyển sang giai đoạn ra hoa, tạo quả; ở giai đoạn phát dục, cơ thể động vật thường lớn nhanh.

Sinh trưởng và phát triển thường biểu hiện đan xen và khó tách biệt. Ví dụ: Hạt lúc nảy mầm thành cây con là quá trình phát triển, nhưng cùng khi đó, lại có sự tăng về số lượng và kích thước của tế bào, của các cơ quan như rễ, thân, lá của cây mầm,... là quá trình sinh trưởng.

Hãy tìm thêm ví dụ chứng tỏ sinh trưởng và phát triển có quan hệ với nhau.

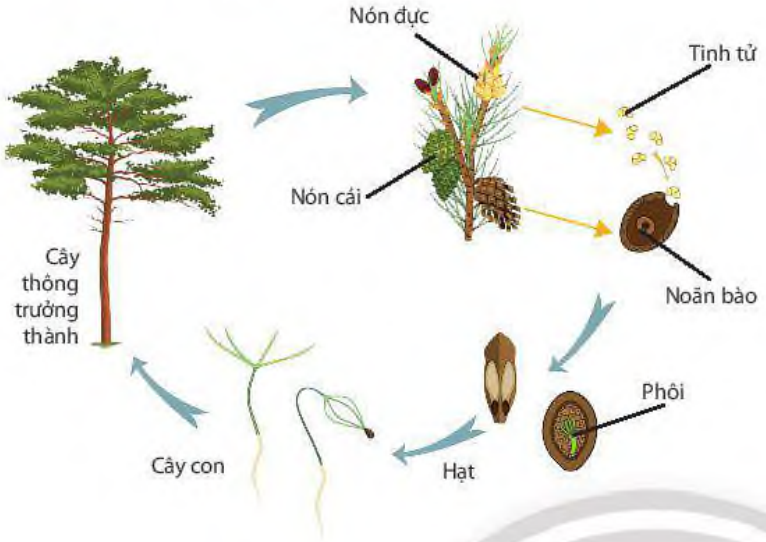
II. VÒNG ĐỜI VÀ TUỔI THỌ CỦA SINH VẬT

1. Khái niệm vòng đời và tuổi thọ

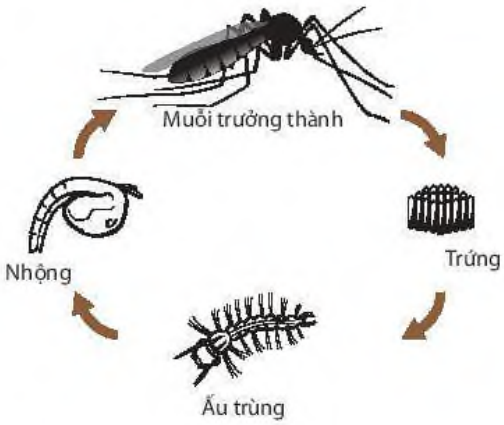
Vòng đời hay chu kì sống của sinh vật là quá trình lặp lại theo trình tự nhất định các thay đổi mà một cá thể sinh vật phải trải qua, bắt đầu từ khi được sinh ra, lớn lên, trưởng thành, sinh sản, rồi chết. Các cá thể cùng loài có vòng đời giống nhau.

Ví dụ: Vòng đời của cây thông trải qua các giai đoạn: cây non, cây trưởng thành, nón đực mang tinh tử và nón cái mang noãn bào, hợp tử, phôi trong hạt (Hình 19.2); vòng đời của muỗi trải qua các giai đoạn: trứng, ấu trùng, nhộng, muỗi trưởng thành (Hình 19.3).

3. Quan sát các Hình 19.2, 19.3 và mô tả vòng đời của cây thông và của muỗi.



Hình 19.2. *Vòng đời của cây thông*



Hình 19.3. *Vòng đời của muỗi*

Tuổi thọ dùng để chỉ thời gian sinh tồn của sinh vật, được tính từ lúc sinh ra cho đến lúc chết đi. Giới hạn tuổi thọ của loài được xác định bởi đặc điểm di truyền.

Ví dụ: Bộ Phù du (Ephemeroptera) sau khi lột xác lên bờ chỉ có thể sống trong vài giờ ngắn ngủi; rùa biển có thể sống từ 50 – 100 năm.

Theo thống kê dân số vào năm 2020, tuổi thọ trung bình của người Việt Nam là 73,7 tuổi (tuổi thọ trung bình của dân số thế giới là 72,2 tuổi); trong đó tuổi thọ trung bình của nam giới là 71 tuổi và tuổi thọ trung bình của nữ giới là 76,4 tuổi. *(Nguồn: Niên giám thống kê năm 2020, Tổng cục Thống kê).*

2. Các yếu tố ảnh hưởng đến tuổi thọ của con người

4. Hãy quan sát một số người cao tuổi ở địa phương và cho biết nguyên nhân giúp họ sống lâu.

– *Yếu tố bên trong:* Yếu tố di truyền có tác động đến tuổi thọ của con người; khoảng 25 % tuổi thọ do di truyền quyết định. Do vậy, tuổi thọ của con người liên quan mật thiết đến gene, tầm vóc, thể trạng, bệnh tật có thể di truyền qua gene.

– *Yếu tố bên ngoài:*

+ Môi trường sống: Người sống ở vùng không bị ô nhiễm, ít bệnh tật có tuổi thọ cao.

+ Chế độ ăn uống: Người được ăn uống đầy đủ, khoa học, giúp cơ thể khoẻ mạnh làm tăng tuổi thọ.

+ Chế độ làm việc, nghỉ ngơi hợp lí, lối sống lành mạnh, thái độ sống tích cực, thường xuyên tập luyện thể dục thể thao,... giúp cơ thể cường tráng, khoẻ mạnh, kéo dài tuổi thọ.

+ Chế độ chăm sóc sức khoẻ, phòng chữa bệnh kịp thời, an ninh trật tự xã hội được đảm bảo,... giúp tăng cường tuổi thọ.

3. Ứng dụng hiểu biết về vòng đời của sinh vật trong thực tiễn

– Đối với đời sống con người: Cần đảm bảo tốt các yếu tố ảnh hưởng đến sinh trưởng nhằm kéo dài tuổi thọ như: dinh dưỡng tốt, chăm sóc sức khoẻ, đảm bảo vệ sinh môi trường, an sinh xã hội,...

– Đối với vật nuôi, cây trồng: Cần nghiên cứu biện pháp, kĩ thuật nuôi trồng phù hợp nhằm đem lại hiệu quả cao về năng suất, chất lượng. Ví dụ: chọn giống tốt, bố trí thời vụ phù hợp, thâm canh, chế độ dinh dưỡng tốt.

5. Hãy tìm thêm các ví dụ ứng dụng hiểu biết về vòng đời của sinh vật trong thực tiễn.

– Đối với sinh vật gây hại: Cần nghiên cứu chu kì sống và các đặc điểm sinh trưởng, phát triển của từng đối tượng để tìm biện pháp hạn chế tác hại ở mức thấp nhất. Ví dụ: Loại bỏ các vật dụng chứa nước để tránh muỗi sinh sản.

Hãy phân tích các yếu tố chi phối tuổi thọ của con người và đề xuất những biện pháp cụ thể để giúp kéo dài tuổi thọ.

- *Sinh trưởng là quá trình gia tăng kích thước và khối lượng của cơ thể sinh vật do sự gia tăng số lượng, kích thước, khối lượng của tế bào, mô, cơ quan.*
- *Phát triển là quá trình biến đổi về cấu trúc và chức năng của tế bào, mô và cơ thể diễn ra trong quá trình sống của sinh vật.*
- *Các dấu hiệu đặc trưng của sinh trưởng và phát triển ở sinh vật như: tăng kích thước và khối lượng cơ thể; phân hoá tế bào, phát sinh hình thái cơ quan, cơ thể kèm theo sự thay đổi các chức năng sinh lí tương ứng.*
- *Sinh trưởng và phát triển có liên quan mật thiết với nhau, sinh trưởng tạo tiền đề cho phát triển và ngược lại phát triển là điều kiện thúc đẩy sinh trưởng.*
- *Vòng đời (hay chu kì sống) của sinh vật là quá trình lặp lại theo trình tự nhất định các thay đổi mà một cá thể sinh vật phải trải qua, bắt đầu từ khi được sinh ra, lớn lên, trưởng thành, sinh sản, rồi chết.*
- *Tuổi thọ dùng để chỉ thời gian sinh tồn của sinh vật, được tính từ lúc sinh ra cho đến lúc chết. Các yếu tố ảnh hưởng đến tuổi thọ của con người bao gồm các yếu tố bên trong (di truyền) và yếu tố bên ngoài (môi trường, xã hội).*
- *Nghiên cứu chu kì sống và tuổi thọ để ứng dụng nâng cao hiệu quả trong chăn nuôi và trồng trọt, hạn chế sinh vật gây hại, kéo dài tuổi thọ cho con người.*

BÀI 20

SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN Ở THỰC VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

- Nêu được đặc điểm sinh trưởng và phát triển ở thực vật. Phân tích được một số yếu tố môi trường ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển ở thực vật.
- Nêu được khái niệm mô phân sinh. Trình bày được vai trò của mô phân sinh đối với sinh trưởng ở thực vật. Phân biệt được các loại mô phân sinh.
- Trình bày được quá trình sinh trưởng sơ cấp và sinh trưởng thứ cấp ở thực vật.
- Nêu được khái niệm và vai trò hormone thực vật. Phân biệt được các loại hormone kích thích tăng trưởng và hormone ức chế tăng trưởng.
- Trình bày được sự tương quan các hormone thực vật và nêu được ví dụ minh hoạ
- Trình bày được một số ứng dụng của hormone thực vật trong thực tiễn.
- Dựa vào sơ đồ vòng đời, trình bày được quá trình phát triển ở thực vật có hoa và các nhân tố chi phối quá trình phát triển ở thực vật có hoa. Vận dụng được hiểu biết về sinh trưởng và phát triển ở thực vật để giải thích một số ứng dụng trong thực tiễn.

Khi thảo luận về cách tính tuổi cây dựa vào vòng gỗ hằng năm, bạn A cho rằng mỗi vòng gỗ là 1 tuổi. Bạn B cho rằng mỗi vòng gỗ là 2 tuổi. Theo em, bạn nào nói đúng? Bằng cách nào có thể đếm được vòng gỗ của cây?



a) Vòng gỗ



b) Sử dụng khoan tăng trưởng để lấy mẫu

Hình 20.1. *Tính tuổi cây bằng cách đếm vòng gỗ*

I. SỰ SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN Ở THỰC VẬT

1. Đặc điểm

Sự sinh trưởng và phát triển của thực vật được bắt đầu tại vị trí có mô phân sinh.

1. Hãy chứng minh sự sinh trưởng và phát triển của thực vật thay đổi theo từng giai đoạn sống.

Quá trình sinh trưởng và phát triển có thể diễn ra trong suốt vòng đời của thực vật nhờ sự phân chia liên tục của các tế bào của mô phân sinh, sự kéo dài và biệt hoá tế bào dẫn đến sự hình thành, gia tăng kích thước và thay mới các cơ quan dinh dưỡng và cơ quan sinh sản. Đây là sự sinh trưởng không giới hạn, gồm sinh trưởng sơ cấp và sinh trưởng thứ cấp.

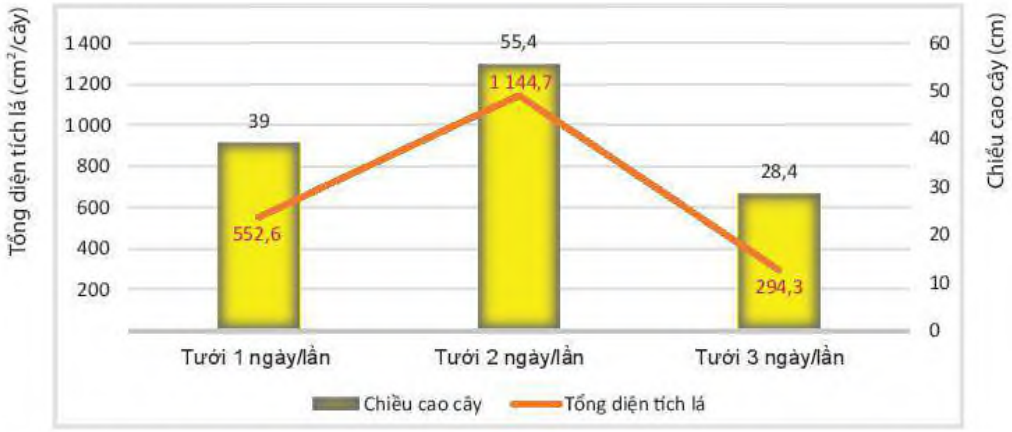
2. Một số yếu tố môi trường ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển ở thực vật

Sự sinh trưởng và phát triển ở thực vật bị chi phối bởi một số yếu tố ngoại cảnh như nước, nhiệt độ, ánh sáng, chất dinh dưỡng,...

2. Quan sát Hình 20.2, 20.3 và 20.4, phân tích sự ảnh hưởng của các yếu tố môi trường đến sinh trưởng và phát triển ở thực vật.

a. Nước và độ ẩm không khí

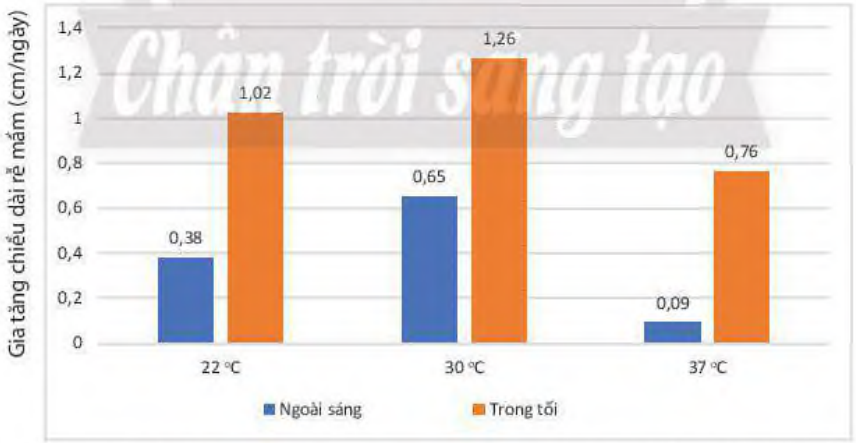
Nước là thành phần cấu tạo nên tế bào thực vật, là nguyên liệu của các quá trình sinh lí trao đổi chất trong cây nên có ảnh hưởng đến hầu hết các giai đoạn sinh trưởng và phát triển của thực vật: nảy mầm, đẻ nhánh, ra hoa, tạo quả,… Chế độ tưới nước có ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của cây (Hình 20.2).



Hình 20.2. *Ảnh hưởng của chế độ tưới nước đến chiều cao cây (cm) và tổng diện tích lá (cm²/cây) của cây đơn đỏ (Ixora coccinea L.) sau thời gian trồng 230 ngày (Nguồn: Ảnh hưởng của giá thể, chế độ tưới nước đến sinh trưởng và phát triển cây đơn đỏ trồng chậu (Ixora coccinea L.) – Nguyễn Thị Phượng, Phạm Thị Bích Phương, Lê Thị Mai Anh – Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam 2022, 20(11): 1451–1461)*

b. Nhiệt độ

Mỗi loài thực vật sinh trưởng và phát triển trong một giới hạn nhiệt độ nhất định. Các loài ưa nhiệt thường phân bố ở vùng nhiệt đới; các loài chịu lạnh phân bố ở ôn đới và các vùng núi cao. Hầu hết cây nhiệt đới sinh trưởng phát triển tốt ở nhiệt độ 20 – 30 °C. Trong khoảng nhiệt độ thích hợp, cường độ của các quá trình sinh lí tăng lên theo nhiệt độ. Quá trình ra hoa của cây chịu sự cảm ứng bởi nhiệt độ. Những nơi có điều kiện nhiệt độ, độ ẩm, nước thuận lợi thì thực vật sinh trưởng phát triển tốt.



Hình 20.3. *Ảnh hưởng của nhiệt độ và ánh sáng đến sự gia tăng chiều dài rễ mầm (cm/ngày) của cây điên điển (Sesbania sesban) (Nguồn: Ảnh hưởng của nhiệt độ, ánh sáng, độ mặn và tiền xử lí hạt giống lên sự nảy mầm của hạt giống điên điển (Sesbania sesban) – Trương Hoàng Đan và Hans Brix – Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 2009(11): 284-292)*

c. Ánh sáng

Ánh sáng là yếu tố có ảnh hưởng đến quá trình sinh trưởng và phát triển của thực vật, là điều kiện cần thiết cho quá trình quang hợp của cây xanh cũng như có tác động đến sự nảy mầm, tính hướng động, sự ra hoa, sự phát sinh hình thái thực vật,... Cây sinh trưởng phát triển tốt ở nơi có ánh sáng phù hợp (Hình 20.3).

Chân trời sáng tạo

d. Đất và dinh dưỡng khoáng

Các đặc tính lí, hoá của đất có ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của thực vật. Nếu trong đất thiếu các nguyên tố dinh dưỡng thiết yếu, cây sẽ sinh trưởng chậm lại và có thể bị chết. Trong trồng trọt nếu bón phân không đầy đủ và không cân đối sẽ ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng nông sản thu hoạch.

Chẳng hạn, khi trồng cà chua, nếu thiếu calcium, lá thường mỏng, ngắn, bị rủ xuống và bắt đầu chết từ đỉnh lan vào; nửa quả phía dưới bị héo khô (Hình 20.4).



Hình 20.4. *Biểu hiện ở quả cà chua trên đất trồng bị thiếu calcium*

3. Mô phân sinh

a. Khái niệm và vai trò của mô phân sinh

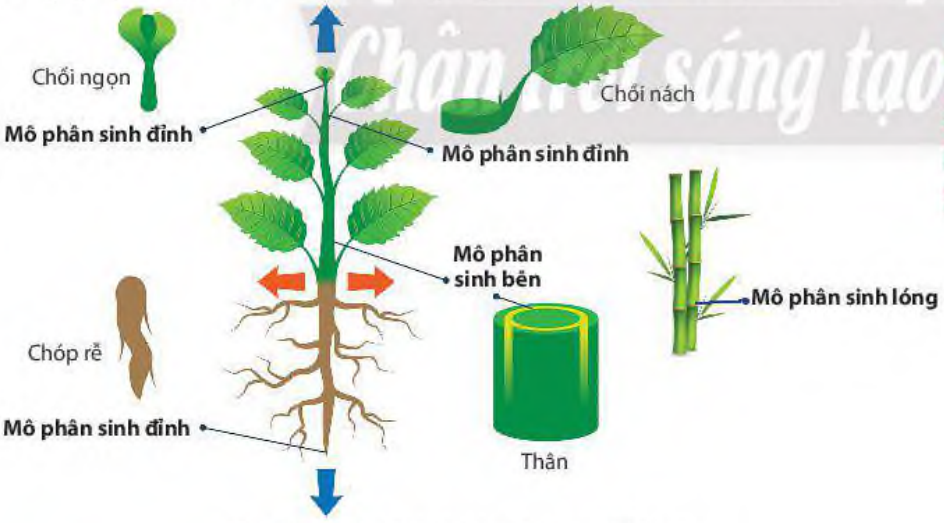
Mô phân sinh là mô gồm những tế bào còn non, chưa phân hoá, duy trì được khả năng nguyên phân trong suốt đời sống của cây để tạo ra những tế bào mới. Mô phân sinh hình thành nên tất cả các loại mô khác trong cây. Nhờ sự hoạt động của mô phân sinh, thực vật sinh trưởng và phát triển.

b. Các loại mô phân sinh

– Mô phân sinh đỉnh: có ở đầu ngọn thân, ngọn cành, chồi nách, chóp rễ. Sự hoạt động của mô phân sinh đỉnh giúp cây tăng trưởng theo chiều dài.

– Mô phân sinh bên: gặp ở cây Hai lá mầm, nằm ở phần vỏ và trụ của thân, rễ. Sự hoạt động của mô phân sinh bên giúp cây tăng trưởng theo đường kính.

– Mô phân sinh lóng: gặp ở cây Một lá mầm, nằm ở gốc của lóng. Sự hoạt động của mô phân sinh lóng giúp lóng cây dài ra và sẽ ngừng hoạt động khi lóng đạt đến kích thước tối đa.



Hình 20.5. *Vị trí các loại mô phân sinh trong cơ thể thực vật*

3. Quan sát Hình 20.5, hãy cho biết vị trí và chức năng của các loại mô phân sinh trong cây.

4. Sinh trưởng sơ cấp

Sinh trưởng sơ cấp là sự sinh trưởng của cây do hoạt động phân chia của mô phân sinh đỉnh đảm bảo cho thân và rễ dài ra cũng như hoạt động của mô phân sinh lóng giúp lóng dài ra.

Sinh trưởng sơ cấp gặp ở cây Một lá mầm và cây Hai lá mầm.

5. Sinh trưởng thứ cấp

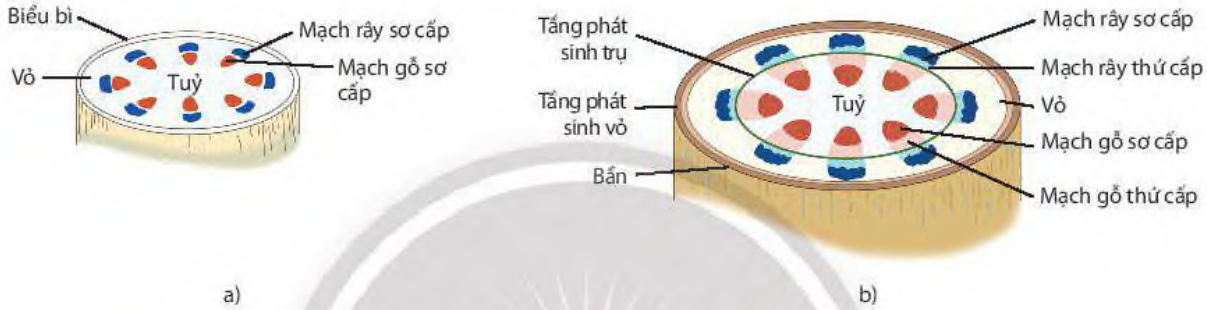
Sinh trưởng thứ cấp là sự sinh trưởng của cây do hoạt động phân chia của mô phân sinh bên gồm tầng phát sinh vỏ (tầng sinh bần) và tầng phát sinh trụ (tầng sinh mạch), đảm bảo cho thân và rễ to ra theo đường kính.

Sinh trưởng thứ cấp chỉ gặp ở cây Hai lá mầm.

Tầng phát sinh vỏ nằm ở miền vỏ của thân và rễ. Hoạt động phân chia của tầng này tạo ra lớp bần bảo vệ cây khỏi mất nước và ngăn cản sự xâm nhập của các sinh vật gây hại.

Tầng phát sinh trụ nằm ở miền trụ của thân và rễ. Hoạt động phân chia của tầng này cho ra mạch rây thứ cấp ở mặt ngoài và mạch gỗ thứ cấp ở mặt trong.

Hãy phân biệt sinh trưởng sơ cấp và sinh trưởng thứ cấp ở thực vật.



Hình 20.6. *Sinh trưởng sơ cấp (a) và sinh trưởng thứ cấp (b) ở thân cây Hai lá mầm*

II. HORMONE THỰC VẬT

1. Khái niệm và vai trò của hormone thực vật

Hormone thực vật (phytohormone) là các phân tử hữu cơ được tổng hợp với một lượng rất nhỏ trong cơ thể thực vật và vận chuyển đến các cơ quan, bộ phận của cây để điều hoà hoạt động sinh lí, quá trình sinh trưởng, phát triển của cây.

Ngoài ra, còn có nhiều hormone nhân tạo được tổng hợp để sử dụng trong nông nghiệp nhằm tăng năng suất, chất lượng cây trồng. Ví dụ: 2,4D, gibberellin tổng hợp, 6-benzyl aminopurine (BA), chloro choline chloride (CCC),...

Hormone thực vật có vai trò điều hoà các quá trình sinh trưởng, phát triển và các hoạt động sinh lí của thực vật theo hai hướng: kích thích (như auxin, cytokinin, gibberellin,...), hoặc ức chế (như abscisic acid, ethylene,...). Ở mức tế bào, hormone thực vật có vai trò điều hoà sự phân chia tế bào, dãn dài, phân hoá tế bào hoặc thay đổi áp suất thẩm thấu của tế bào,... Ở mức cơ thể, hormone có vai trò tăng cường hoặc hạn chế sự sinh trưởng, phát triển của cơ thể thực vật hoặc tham gia điều khiển các phản ứng của thực vật trả lời kích thích từ môi trường.

2. Hormone kích thích sinh trưởng

Có nhiều loại hormone kích thích sinh trưởng tác động đến các cơ quan khác nhau, ở các giai đoạn khác nhau của cơ thể thực vật (Bảng 20.1).

4. Phân biệt các loại hormone kích thích sinh trưởng và hormone ức chế sinh trưởng.

Bảng 20.1. Các hormone kích thích sinh trưởng của thực vật

Tên hormone	Vị trí sinh ra	Ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của cây
Auxin (IAA)	Mô phân sinh đỉnh chồi và lá non, có nhiều trong hạt đang nảy mầm.	– Kích thích sự kéo dài thân (ở nồng độ thấp), kích thích sự hình thành các rễ bên và rễ phụ, điều khiển sự phát triển của quả và tăng cường ưu thế ngọn. – Gây ra tính hướng động của cây (hướng sáng, hướng trọng lực,...). – Kích thích sự sinh trưởng của quả. – Làm chậm sự rụng lá, hoa, quả.
Gibberellin (GA)	Mô phân sinh đỉnh chồi, rễ, lá non và hạt đang phát triển.	– Kích thích sự sinh trưởng kéo dài của thân, lóng. – Phát triển hạt phấn. – Kích thích sự phát triển và nảy mầm của hạt, củ. – Kích thích sự ra hoa.
Cytokinin	Chủ yếu ở rễ.	– Kích thích sự phân chia tế bào ở chồi. – Kích thích chồi bên phân chia mạnh mẽ tạo ra sự phân hoá chồi. – Kích thích sự nảy mầm của hạt, làm chậm sự hoá già của lá. – Làm thay đổi ưu thế ngọn.

(Nguồn: Campbell Biology, Lisa A. Urry và cộng sự, 2021)

3. Hormone ức chế sinh trưởng

Hormone ức chế có tác dụng làm giảm quá trình sinh lí của cây hoặc gia tăng quá trình lão hoá của các bộ phận (rễ, thân, lá). Có nhiều loại hormone ức chế sinh trưởng tác động đến các cơ quan của thực vật vào giai đoạn già (Bảng 20.2).

Bảng 20.2. Các hormone ức chế sinh trưởng của thực vật

Tên hormone	Vị trí sinh ra	Ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của cây
Abscisic acid (ABA)	Hầu hết mọi tế bào của cây.	– Ức chế sinh trưởng, kích thích đóng khí khổng khi cây bị khô hạn, kích thích trạng thái ngủ của hạt. – Ức chế sự nảy mầm sớm, kích thích lá hoá già, kích thích sự chịu hạn.
Ethylene (hormone dạng khí)	Hầu hết mọi tế bào của cây; được tạo ra với nồng độ cao trong quá trình già hoá, sự rụng lá, sự chín của một số loại quả.	– Kích thích sự chín của quả, kích thích sự rụng của lá, quả. – Ức chế kéo dài thân, kích thích sự giãn của vách tế bào và sinh trưởng ngang; kích thích sự hình thành rễ và lông hút.

(Nguồn: Campbell Biology, Lisa A. Urry và cộng sự, 2021)

4. Tương quan các hormone thực vật

Các hormone trong cơ thể thực vật không tác động riêng rẽ mà có mối quan hệ chặt chẽ với nhau. Trong các mối tương quan nhất định, hormone sẽ có tác dụng điều tiết khác nhau. Tương quan hormone bao gồm 2 mức độ:

5. Trình bày mối tương quan giữa các hormone thực vật và cho ví dụ minh hoạ.

– Tương quan chung: Sự tương quan giữa nhóm chất kích thích sinh trưởng và nhóm chất ức chế sinh trưởng trong toàn bộ cơ thể thực vật. Đối với cây hằng năm, các hormone kích thích được tổng hợp nhiều lúc còn non sau đó giảm dần khi về già, còn hormone ức chế thì ngược lại. Đối với cây lâu năm, sự tương quan hormone cũng giống như cây một năm, ngoài ra còn được thể hiện trong mỗi chu kì ra hoa. Giai đoạn trước khi ra hoa hormone kích thích được tổng hợp mạnh sau đó giảm dần ở giai đoạn sau ra ra hoa, còn hormone ức chế thì ngược lại.

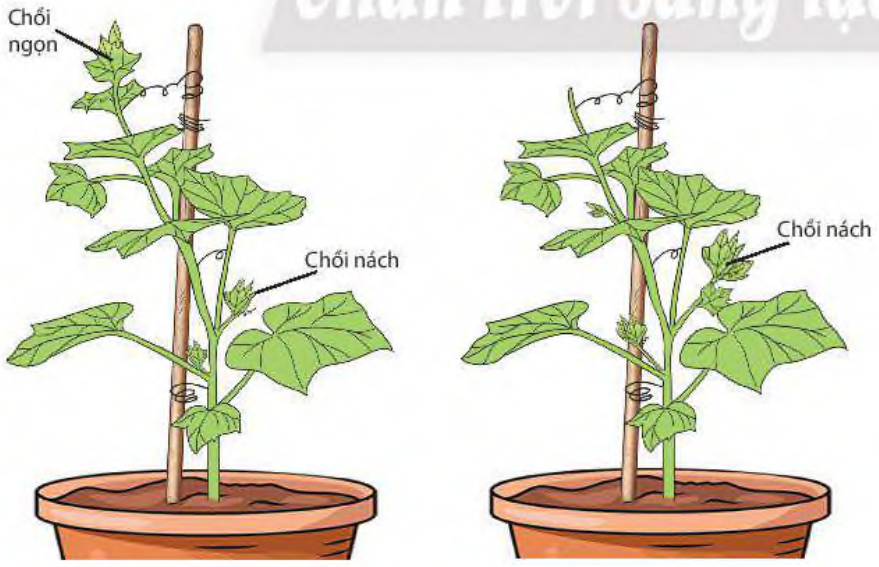
– Tương quan riêng: Sự tương quan giữa hai hoặc một số hormone quyết định đến một biểu hiện sinh trưởng, phát triển của cây (như sự hình thành rễ, thân, chồi, lá, hoa, quả; sự nảy mầm, sự chín, sự già hoá, sự ngủ nghỉ,...). Tương quan giữa các hormone kích thích sinh trưởng. Ví dụ: nếu auxin nhiều thì kích thích ra rễ, còn cytokinin nhiều thì kích thích hình thành chồi. Tương quan giữa hormone kích thích sinh trưởng và hormone ức chế sinh trưởng. Ví dụ: nếu ABA nhiều sẽ ức chế sinh trưởng của hạt và rơi vào trạng thái ngủ nghỉ, còn GA nhiều thì sẽ kích thích sự nảy mầm của hạt.

5. Ứng dụng hormone thực vật trong thực tiễn

Với những hiểu biết về cơ chế tác động của hormone thực vật, con người đã có nhiều ứng dụng vào thực tiễn đời sống như:

Ngắt chồi ngọn để các chồi nách phát triển, nhằm tạo ra nhiều nhánh để tăng năng suất của một số cây trồng lấy quả, ngọn. Sử dụng ethrel để giải phóng ethylene kích thích quả chín nhanh hoặc đặt các quả chín gần quả xanh nhằm kích thích cho quả mau chín. Sử dụng trong nhân giống vô tính cây trồng: dùng auxin để kích thích ra rễ trong giâm, chiết cành; dùng cytokinin để kích thích sự mọc chồi trong nuôi cấy mô tế bào;... Sử dụng gibberellin để kích sự nảy mầm của hạt, ra hoa của cây,...

Tuy nhiên, các hormone nhân tạo không được phân giải hết nên bị tích luỹ trong nông phẩm có thể gây độc hại. Do đó, không nên quá lạm dụng các hormone nhân tạo trong trồng trọt, đặc biệt là các nông phẩm được sử dụng làm thức ăn.



Hình 20.7. *Sự phát triển chồi nách sau khi ngắt ngọn ở cây bầu, bí*

6. Dựa vào thông tin ở mục 5, hãy kể thêm một số ứng dụng của hormone thực vật trong thực tiễn. Cho ví dụ minh hoạ.

Sự tương quan hormone có ý nghĩa gì trong trồng trọt?

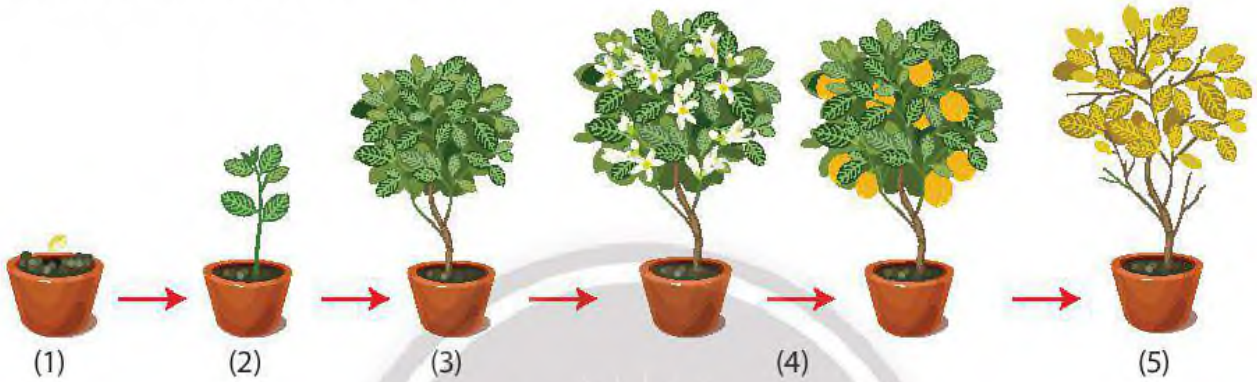
Chân trời sáng tạo

III. SỰ PHÁT TRIỂN Ở THỰC VẬT CÓ HOA

1. Quá trình phát triển

Quá trình phát triển của thực vật có hoa là những biến đổi về hình thái, cấu tạo, chức năng sinh lí diễn ra từ khi hạt nảy mầm thành cây con cho đến khi cây già, chết. Quá trình này gồm các giai đoạn sau: (1) hạt → (2) cây con → (3) cây trưởng thành → (4) sinh sản → (5) cây già chết (Hình 20.8). Đối với cây một năm, toàn bộ quá trình này diễn ra trong thời gian khoảng một năm. Còn đối với cây lâu năm, giai đoạn sinh sản lặp lại một số lần nhất định trong vòng đời tuỳ thuộc vào đặc tính của loài và điều kiện môi trường.

7. Quan sát hình 20.8, hãy mô tả quá trình phát triển của thực vật có hoa.



Hình 20.8. *Các giai đoạn phát triển của thực vật có hoa*

2. Các nhân tố chi phối quá trình phát triển ở thực vật có hoa

Sự phát triển của thực vật có hoa bị chi phối bởi các nhân tố bên trong và bên ngoài, đặc biệt là giai đoạn ra hoa.

a. Nhân tố bên trong

– *Nhân tố di truyền*: Mỗi loài thực vật ra hoa khi ở độ tuổi nhất định, phụ thuộc vào đặc điểm di truyền loài đó. Ví dụ: Các loài cây lâu năm trồng bằng hạt, như xoài, cam, mít,... thường ra hoa sau 3 – 5 năm.

– *Hormone*: Có tác dụng kích thích sự ra hoa ở thực vật, được sản xuất trong lá và hoạt động trong mô phân sinh ngọn của chồi và các mấu đang lớn. Ngoài ra, sự tương quan về nồng độ giữa các hormone với nhau làm cho thực vật chuyển từ giai đoạn sinh trưởng sang giai đoạn ra hoa.

8. Nhân tố bên trong hay nhân tố bên ngoài có ảnh hưởng chủ yếu đến sự ra hoa của thực vật? Vì sao?

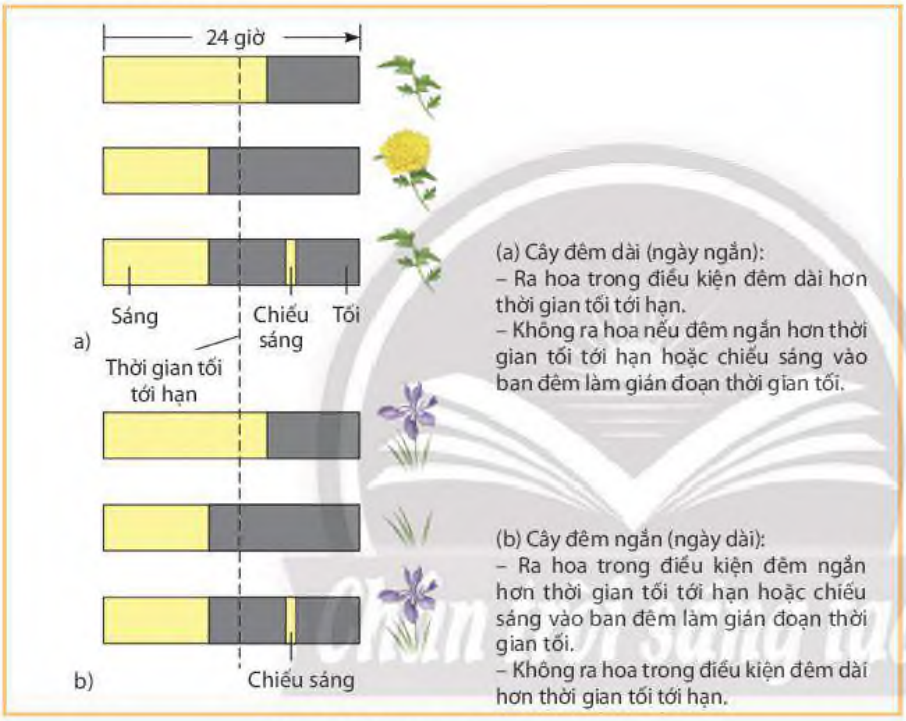
Vì sao một số loài cây hai năm thường ra hoa vào mùa xuân sau khi trải qua mùa đông lạnh giá?

b. Nhân tố bên ngoài

– *Nhiệt độ:* Nhiệt độ ảnh hưởng đến sự ra hoa của nhiều loài thực vật, nhất là các cây hai năm. Hiện tượng cây chỉ ra hoa khi trải qua (tiếp xúc) một giai đoạn nhiệt độ lạnh tự nhiên hoặc nhân tạo gọi là xuân hoá. Ví dụ: Khi xử lí củ của cây hoa loa kèn ở nhiệt độ lạnh từ 5 – 8 °C trong thời gian 15 – 20 ngày, sau đó mang đi trồng thì cây sẽ ra hoa đúng vụ. Hiện tượng xuân hoá thường gặp ở các cây trồng có nguồn gốc từ vùng ôn đới (ví dụ: cà rốt, bắp cải,...). Ở một số cây, điều kiện nhiệt độ lạnh là bắt buộc, nghĩa là chỉ ra hoa khi có một giai đoạn phát triển trong điều kiện nhiệt độ thích hợp (nhiệt độ xuân hoá). Nếu nhiệt độ cao hơn nhiệt độ xuân hoá thì chúng không ra hoa. Ví dụ: củ cải đường, rau cần tây, bắp cải, su hào,… Một số cây điều kiện nhiệt độ lạnh là không

bắt buộc, nghĩa là nếu nhiệt độ cao hơn nhiệt độ xuân hoá thì cây vẫn ra hoa nhưng muộn hơn. Ví dụ: đậu Hà Lan, xà lách,… Khoảng nhiệt độ xuân hoá thay đổi tuỳ loài, ví dụ: khoảng nhiệt độ xuân hoá của củ cải đường là 1 – 7 °C, bắp cải là 5 – 8 °C, cà rốt là 1 – 10 °C.

– *Ánh sáng:* Sự tương quan độ dài ngày và đêm ảnh hưởng đến sự ra hoa của thực vật gọi là hiện tượng quang chu kì. Thực vật có sự phản ứng ra hoa khác nhau trong điều kiện độ dài ngắn của ngày và đêm. Dựa vào đặc điểm này có thể chia thực vật thành ba nhóm: Nhóm cây đêm dài (ngày ngắn), gồm những thực vật ra hoa trong điều kiện đêm dài, ngày ngắn (Hình 20.9a). Ví dụ: thuốc lá, lúa, mía, kê, đay, đậu tương, cúc, cà phê, chè,… Nhóm cây đêm ngắn (ngày dài), gồm những thực vật ra hoa trong điều kiện đêm ngắn, ngày dài (Hình 20.9b). Ví dụ: lúa mì mùa đông, củ cải, thanh long, cà rốt, dâu tây,... Nhóm cây trung tính, gồm gồm những thực vật không chịu tác động của quang chu kì mà ra hoa khi đạt độ sinh trưởng nhất định. Ví dụ: cà chua, đậu Hà Lan, hoa hướng dương, lạc,…



Quan sát Hình 20.9, hãy giải thích vì sao chỉ cần chiếu sáng vào ban đêm mà có thể ngăn chặn sự ra hoa ở hình (a) và kích thích ra hoa ở hình (b).

Hình 20.9. *Quang chu kì điều khiển sự ra hoa*
(Nguồn: Campbell Biology, Lisa A. Urry và cộng sự, 2021)

3. Ứng dụng sinh trưởng và phát triển ở thực vật trong thực tiễn

Với những hiểu biết về quy luật, đặc điểm sinh trưởng, phát triển ở thực vật, con người đã có nhiều ứng dụng vào thực tiễn như:

– *Tính tuổi của cây:* Dựa vào đặc điểm sinh trưởng của cây, có thể tính tuổi của các cây gỗ dựa vào số lượng vòng gỗ. Mỗi năm cây tăng trưởng tạo thành một vòng gỗ, mỗi vòng có vùng sáng (thời điểm thuận lợi) và vùng tối (thời điểm khó khăn). Do đó, có thể dựa vào vòng gỗ để tính tuổi cây. Có thể đếm trực tiếp các vòng gỗ dựa vào gốc cây hoặc sử dụng khoan tăng trưởng để lấy mẫu (Hình 20.1).

Hãy đề xuất các biện pháp sử dụng hợp lí hormone nhân tạo trong sản xuất nông nghiệp.

– *Thắp đèn cho cây:* Dựa vào quang chu kì của một số loài cây để điều khiển ra hoa cho cây trồng. Ví dụ: Cây thanh long là cây ngày dài, để cây ra hoa trái vụ vào mùa ngày ngắn cần phải thắp đèn

điện vào ban đêm để kéo dài thời gian chiếu sáng; cây mía thuộc cây ngày ngắn, ở vùng ôn đới để hạn chế ra hoa (làm giảm lượng đường khi thu hoạch), cần phải thắp đèn điện, bắn pháo sáng vào ban đêm.



Hình 20.10. *Thắp đèn điện cho vườn thanh long*

- *Sự sinh trưởng phát triển của thực vật được bắt đầu tại vị trí có mô phân sinh, diễn ra trong suốt vòng đời của cây, là sự sinh trưởng không giới hạn, gồm sinh trưởng sơ cấp và sinh trưởng thứ cấp.*
- *Sinh trưởng và phát triển của thực vật chịu ảnh hưởng của các yếu tố như đặc điểm di truyền, giai đoạn sinh trưởng và các yếu tố môi trường như nhiệt độ, nước, ánh sáng, dinh dưỡng khoáng.*
- *Mô phân sinh gồm những tế bào còn non, chưa phân hoá, duy trì được khả năng nguyên phân trong suốt đời sống của cây để tạo ra những tế bào mới. Các loại mô phân sinh gồm có: mô phân sinh đỉnh, mô phân sinh bên và mô phân sinh lóng.*
- *Sinh trưởng sơ cấp do hoạt động của mô phân sinh đỉnh, mô phân sinh lóng làm cho thân, rễ, lóng dài ra; gặp ở cả cây Một lá mầm và Hai lá mầm. Sinh trưởng thứ cấp do hoạt động của mô phân sinh bên (tầng phát sinh vỏ và tầng phát sinh trụ) làm cho thân, rễ to ra theo đường kính; gặp ở cây Hai lá mầm.*
- *Hormone thực vật là phân tử hữu cơ do thực vật tổng hợp, có vai trò điều chỉnh quá trình sinh lí, sinh trưởng, phát triển của cây. Gồm có nhóm hormone kích thích (auxin, cytokinin, gibberellin,…) và ức chế (abscisic acid, ethylene,…).*
- *Các hormone trong cơ thể thực vật thường không tác động riêng rẽ mà có sự phối hợp lẫn nhau. Tuỳ thuộc vào giai đoạn sinh trưởng, phát triển của cây mà các hormone có những tác động khác nhau lên cơ thể thực vật.*
- *Dựa trên hiểu biết về hormone của thực vật, con người đã ứng dụng vào thực tiễn (nhân giống vô tính, kích thích quả chín, kích thích hạt nảy mầm,...). Ngoài ra, con người còn tổng hợp các hormone nhân tạo và sử dụng chúng trong trồng trọt. Tuy nhiên, cần sử dụng đúng cách và không nên lạm dụng các hormone nhân tạo.*
- *Sự phát triển ở thực vật có hoa bắt đầu từ lúc hạt nảy mầm cho đến khi cây ra hoa, kết trái, là sự phối hợp của ba quá trình sinh trưởng, phân hoá và phát sinh hình thái. Có nhiều nhân tố ảnh hưởng đến sự phát triển sự ra hoa của thực vật, gồm các nhân tố bên trong (di truyền, hormone), nhân tố bên ngoài (nhiệt độ, ánh sáng). Con người đã ứng dụng sự hiểu biết về sinh trưởng, phát triển ở thực vật vào đời sống và sản xuất.*

Chân trời sáng tạo

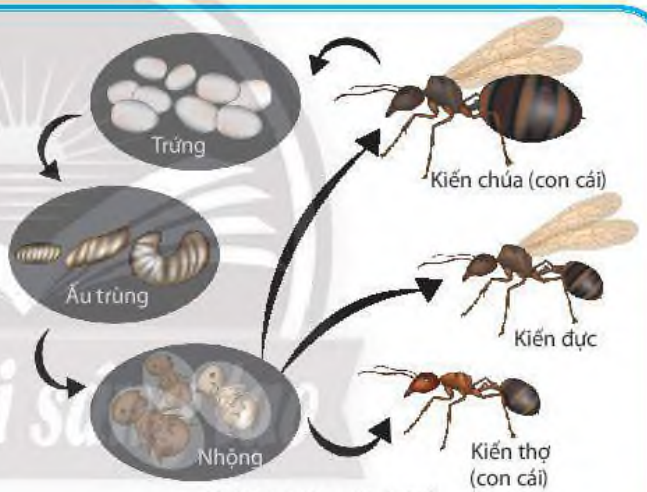
BÀI 21

SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN Ở ĐỘNG VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Nêu được đặc điểm sinh trưởng và phát triển ở động vật. Trình bày được các giai đoạn chính trong quá trình sinh trưởng và phát triển ở động vật, các giai đoạn phát triển của con người.
– Phân biệt các hình thức phát triển qua biến thái và không qua biến thái.
– Phân tích được ý nghĩa của sự phát triển qua biến thái hoàn toàn đối với đời sống của động vật.
– Trình bày được ảnh hưởng của các nhân tố bên ngoài, nhân tố bên trong, vai trò của một số hormone đến sinh trưởng và phát triển ở động vật.
– Phân tích được khả năng điều khiển sự sinh trưởng và phát triển ở động vật.
– Vận dụng được hiểu biết về sinh trưởng và phát triển ở động vật, vai trò của hormone vào thực tiễn; áp dụng chế độ ăn uống hợp lí.
– Phân tích đặc điểm tuổi dậy thì ở người và ứng dụng hiểu biết về tuổi dậy thì để bảo vệ sức khoẻ, chăm sóc bản thân và người khác.

Trải qua các giai đoạn trong vòng đời, những con kiến có nhiều đặc điểm khác nhau, đặc biệt là từ giai đoạn ấu trùng tới kiến trưởng thành. Nguyên nhân nào dẫn đến sự thay đổi đó?



Hình 21.1. *Vòng đời của kiến*

Chân trời sáng tạo

I. ĐẶC ĐIỂM SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN Ở ĐỘNG VẬT

Cơ thể động vật sinh trưởng với tốc độ không đều, có giai đoạn diễn ra nhanh, có giai đoạn diễn ra chậm. Ví dụ: Trọng lượng của trẻ sơ sinh tăng gấp đôi trong vòng hai tháng đầu, sau một tuổi thì tốc độ sinh trưởng chậm lại.

1. Hãy liệt kê các đặc điểm sinh trưởng và phát triển ở động vật.

Các phần khác nhau của cơ thể động vật có tốc độ sinh trưởng không giống nhau. Ví dụ: Ở người, đầu của thai nhi lúc 2 – 3 tháng tuổi dài gần bằng 1/2 chiều dài cơ thể nhưng khi sinh ra thì đầu dài bằng 1/4 chiều dài cơ thể và đến năm 16 tuổi thì đầu dài chỉ bằng 1/7 chiều dài cơ thể.

Sinh trưởng đạt mức tối đa khi cơ thể trưởng thành tuỳ thuộc vào giống, loài động vật. Các loài khác nhau có tốc độ và giới hạn sinh trưởng khác nhau. Ví dụ: Gà ri đạt khối lượng tối đa khoảng

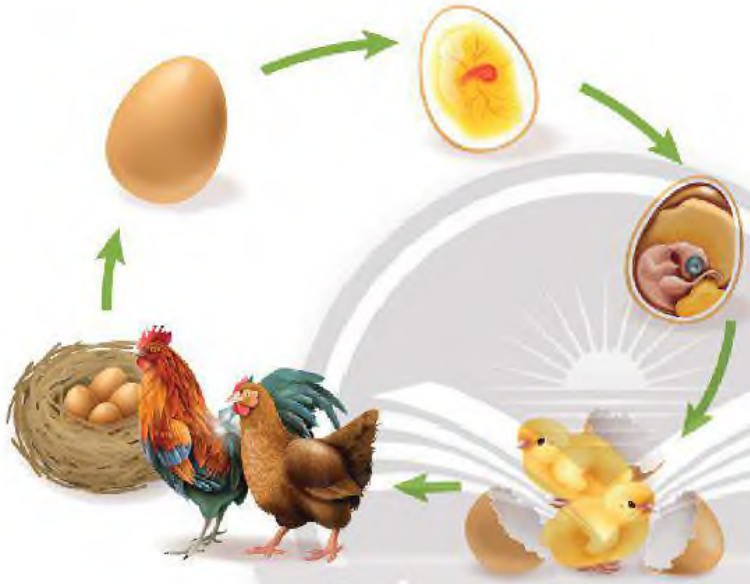
2,8 kg sau khoảng 12 tháng tuổi. Nuôi lợn Ỉ cả năm cũng chỉ đạt 40 - 50kg, trong khi giống lợn thịt nuôi 6 tháng đã đạt 70 – 80 kg.

Phôi thai có sự phát triển của các cơ quan, hệ cơ quan khác nhau. Ở người, cẳng chân và cánh tay bắt đầu hình thành vào tuần thứ năm của thai kì.

II. CÁC GIAI ĐOẠN CHÍNH TRONG QUÁ TRÌNH SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN Ở ĐỘNG VẬT

Quá trình sinh trưởng và phát triển của động vật bắt đầu từ khi hợp tử phân bào cho đến khi trưởng thành và chia làm hai giai đoạn chính: giai đoạn phôi và giai đoạn hậu phôi.

Giai đoạn phôi gồm nhiều giai đoạn nhỏ kế tiếp nhau: hợp tử phân cắt, phôi nang, mầm cơ quan. Giai đoạn phôi có thể diễn ra ở bên trong và bên ngoài cơ thể mẹ, hoặc chỉ diễn ra ở bên ngoài cơ thể mẹ.



Hình 21.2. *Các giai đoạn phát triển ở gà*

2. Quan sát Hình 21.2 và cho biết quá trình phát triển ở gà được chia thành những giai đoạn nào.

Chân trời sáng tạo

Giai đoạn hậu phôi là giai đoạn phát triển của con non (mới sinh ra hoặc nở từ trứng ra) thành con trưởng thành.

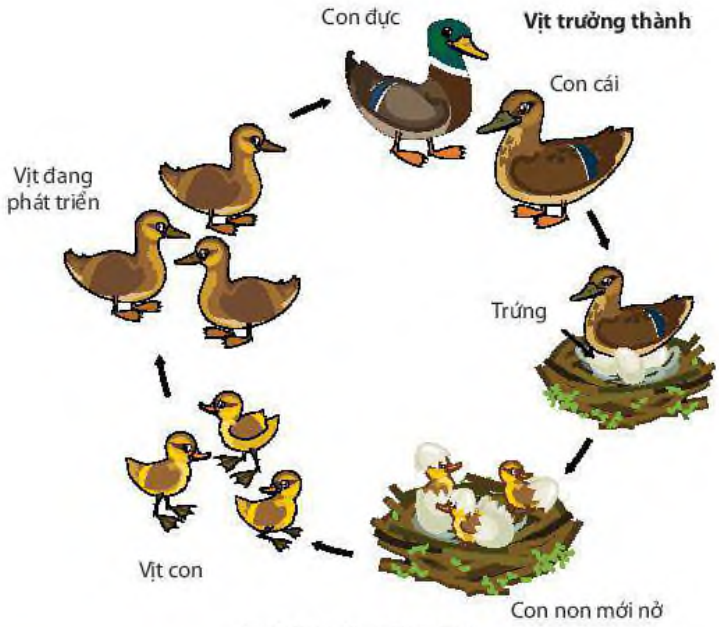
III. CÁC HÌNH THỨC PHÁT TRIỂN Ở ĐỘNG VẬT

Biến thái là sự thay đổi về hình thái, cấu tạo và sinh lí của động vật sau khi được sinh ra hoặc nở từ trứng. Dựa vào sự khác biệt về sự thay đổi từ con non thành con trưởng thành, người ta phân biệt hai kiểu phát triển: phát triển không qua biến thái và phát triển qua biến thái. Phát triển qua biến thái lại chia làm hai loại: phát triển qua biến thái hoàn toàn và phát triển qua biến thái không hoàn toàn.

1. Phát triển không qua biến thái

Phát triển không qua biến thái là quá trình phát triển trong đó con non nở ra từ trứng hoặc mới sinh có đặc điểm hình thái, cấu tạo và sinh lí tương tự con trưởng thành.

Phát triển không qua biến thái gặp ở đa số động vật có xương sống (Cá, Bò sát, Chim, Thú) và ở nhiều loài động vật không xương sống (Động vật nguyên sinh, Ruột khoang).



Hình 21.3. *Vòng đời ở vịt trời*

3. Quan sát Hình 21.3 và cho biết hình thái của vịt con mới nở có những điểm gì giống với vịt trưởng thành.

2. Phát triển qua biến thái

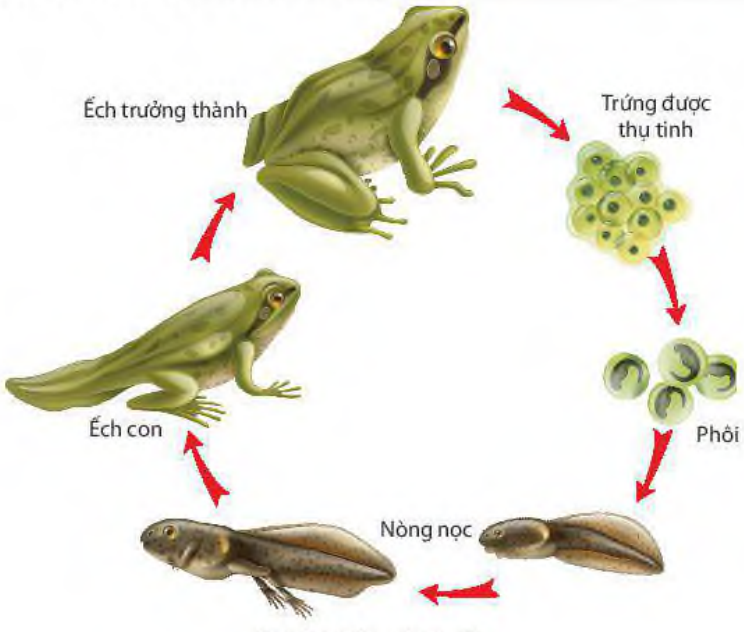
a. Phát triển qua biến thái hoàn toàn

Phát triển qua biến thái hoàn toàn là quá trình phát triển mà ấu trùng có hình thái, cấu tạo và sinh lí rất khác với con trưởng thành.

Phát triển qua biến thái hoàn toàn gặp ở nhiều loài côn trùng (bướm, chuồn chuồn, ruồi, ong,...), lưỡng cư,...

Sự phát triển của ếch qua biến thái từ ấu trùng (nòng nọc) sống trong nước, không có chi, có mang ngoài để hô hấp và có đuôi để bơi thành ếch sống trên cạn hô hấp bằng phổi và da, có bốn chi để di chuyển (Hình 21.4). Nòng nọc có hệ tiêu hoá hoàn thiện dần để trở thành động vật ăn thịt. Qua thời gian, các mô, cơ quan cũ của nòng nọc (mang ngoài, đuôi,...) tiêu biến dần đi, đồng thời các mô, cơ quan mới hình thành. Trong tự nhiên, thức ăn của nòng nọc chủ yếu là các loại tảo nhưng ếch trưởng thành thường ăn côn trùng và ấu trùng của các loài động vật khác.

Sự phát triển qua biến thái hoàn toàn mang tính thích nghi để duy trì sự tồn tại của loài đối với điều kiện khác nhau của môi trường sống.



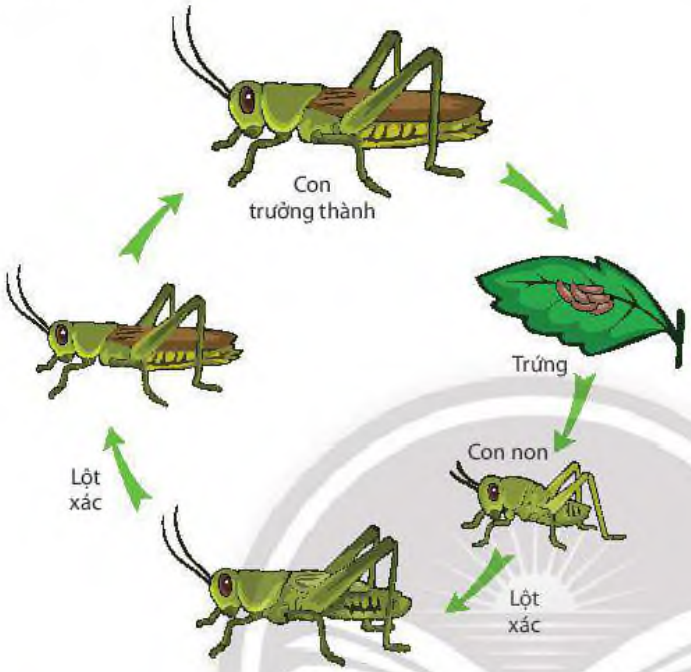
Hình 21.4. *Vòng đời của ếch*

4. Sự khác biệt giữa nòng nọc và ếch có ý nghĩa gì đối với sự phát triển của ếch?

b. Phát triển qua biến thái không hoàn toàn

Phát triển qua biến thái không hoàn toàn là quá trình phát triển mà ấu trùng có hình thái gần giống con trưởng thành nhưng phát triển chưa hoàn thiện, trải qua nhiều lần lột xác, ấu trùng biến đổi thành con trưởng thành. Đa số các loài ấu trùng đều có thức ăn giống với con trưởng thành.

Phát triển qua biến thái không hoàn toàn gặp ở một số loài côn trùng như châu chấu, cào cào, gián, ve sầu,...



Hình 21.5. *Vòng đời của châu chấu*

5. Quan sát Hình 21.5, nhận xét sự khác biệt về hình thái của con non qua mỗi lần lột xác kế tiếp nhau.

IV. SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN Ở NGƯỜI

1. Các giai đoạn phát triển của con người

Các giai đoạn phát triển của con người được chia thành: giai đoạn trước sinh và giai đoạn sau sinh.

a. Giai đoạn trước sinh

Giai đoạn trước sinh bao gồm: sự thụ tinh, giai đoạn phát triển phôi và giai đoạn phát triển thai.

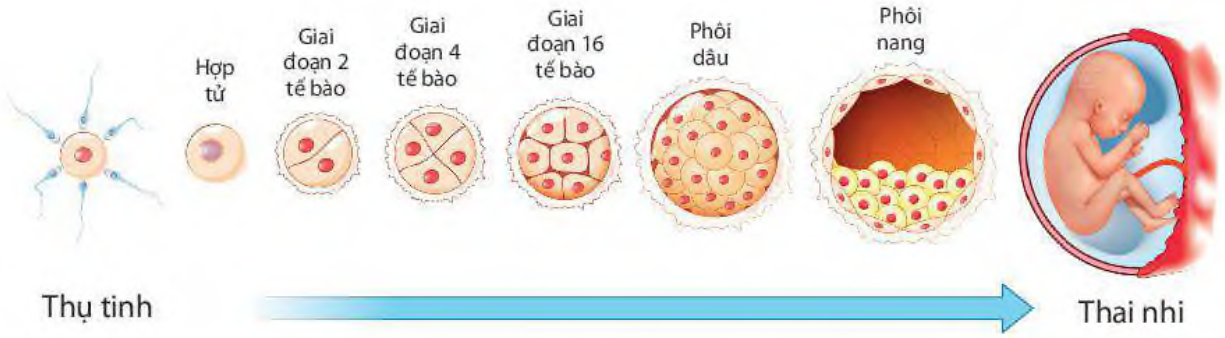
Trứng được hình thành trong quá trình sinh trứng ở cơ thể mẹ. Tinh trùng được hình thành trong quá trình sinh tinh ở cơ thể bố. Sự kết hợp nhân tinh trùng và nhân tế bào trứng tạo thành hợp tử, gọi là sự thụ tinh.

Sau khi thụ tinh, hợp tử phân chia và di chuyển vào tử cung, chuyển thành túi phôi. Qua các giai đoạn phân hoá, hình thành và phát triển thành cơ quan.

Phôi 2 tháng tuổi đã có hầu hết cấu trúc cơ bản của cơ thể sẽ chuyển qua giai đoạn tăng trưởng các cơ quan và hoàn thiện dần cấu trúc.

6. Quan sát các Hình 21.6, 21.7 và mô tả các giai đoạn phát triển của con người từ hợp tử đến cơ thể trưởng thành.

Phụ nữ mang thai cần có chế độ ăn uống như thế nào để đáp ứng được nhu cầu dinh dưỡng của thai nhi?



Hình 21.6. *Sự phát triển của con người ở giai đoạn trước sinh*

b. Giai đoạn sau sinh

Giai đoạn sau sinh bao gồm các mốc: sơ sinh, thiếu nhi, thiếu niên, vị thành niên và trưởng thành. Mốc phát triển quan trọng là thời kì dậy thì, cơ quan sinh sản bước vào giai đoạn thành thục.



Hình 21.7. *Các giai đoạn phát triển sau sinh ở người*

Chân trời sáng tạo

Đọc thêm

Thể trạng, tâm lí và chế độ sinh hoạt của người mẹ trong thời kì mang thai có ảnh hưởng trực tiếp đến sự phát triển của thai nhi. Nếu người mẹ ăn uống thiếu dưỡng chất, làm việc quá sức hoặc bị rối loạn cảm xúc kéo dài sẽ khiến thai nhi chậm phát triển, giảm sức đề kháng,... Do đó, người mẹ cần duy trì chế độ dinh dưỡng hợp lí, giữ cho cơ thể khoẻ mạnh, tinh thần luôn thoải mái và vui vẻ để thai nhi phát triển bình thường.

2. Tuổi dậy thì

Theo Tổ chức Y tế thế giới, trẻ em bước vào tuổi vị thành niên bằng những dấu hiệu của tuổi dậy thì. Ngày nay, đối với toàn thế giới, tuổi dậy thì trung bình ở nữ là từ 11 tuổi và ở nam giới là từ 12 tuổi *(Nguồn: Bách khoa thư về phát triển kĩ năng tuổi dậy thì – Wyatt, 2022)*. Trong trường hợp cá biệt, tuổi dậy thì có thể đến sớm hơn hoặc muộn hơn bình thường do sự phát triển sớm hoặc chậm của hệ hormone sinh dục.

Bảng 21.1. Sự biến đổi cơ thể trong giai đoạn dậy thì

Nam	Nữ
Tinh hoàn và dương vật phát triển.	Buồng trứng, tử cung và âm hộ phát triển.
Bắt đầu sản sinh tinh trùng.	Bắt đầu rụng trứng, có kinh nguyệt.
Mọc râu; lông nách, lông mu xuất hiện; phát triển vú.	Lông nách, lông mu xuất hiện; phát triển vú.
Thanh quản nở rộng, giọng nói trầm.	Ngực và mông phát triển, giọng nói thanh.
Ngực và vai phát triển, các cơ phát triển rắn chắc.	Vai và các cơ không phát triển.

Do tác động mạnh của hormone, cơ thể phát triển mạnh, nhanh về chiều cao, cân nặng nhưng chưa được hài hoà giữa các cơ quan, bộ phận. Cơ tim phát triển, tim hoạt động mạnh, nhanh nhưng vẫn thiếu máu cục bộ gây chóng mặt, nhức đầu, mệt mỏi.

Các đặc điểm giới tính nam, nữ được hình thành cả về mặt hình thái cơ thể và tâm sinh lí. Ở độ tuổi này, trẻ em phát triển tính độc lập và bắt đầu xác định mục tiêu cuộc sống.

3. Bảo vệ sức khoẻ ở tuổi dậy thì

Tuổi dậy thì là độ tuổi bắt đầu có khả năng sinh sản nhưng cơ thể vẫn chưa có sự hoàn thiện về sinh dục, chưa ổn định về mặt tâm sinh lí và chưa đủ hiểu biết để làm bố và làm mẹ. Vì vậy, cần có sự giáo dục về giới tính, vệ sinh kinh nguyệt, hôn nhân gia đình, biện pháp tránh thai,... cho cả nam và nữ vị thành niên.

7. Vì sao chúng ta cần tìm hiểu kiến thức về giáo dục giới tính?

V. CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN Ở ĐỘNG VẬT

1. Các nhân tố bên trong

a. Tính di truyền

Mỗi cá thể động vật đều có những đặc điểm về sinh trưởng và phát triển đặc trưng cho loài, do tính di truyền quyết định. Hai đặc điểm dễ thấy nhất là tốc độ lớn và giới hạn lớn.

Người ta đã phát hiện được hệ thống gene chịu trách nhiệm điều khiển sự sinh trưởng và phát triển của động vật. Ví dụ: bệnh già trước tuổi, bệnh nhân có biểu hiện già ở tuổi thiếu nhi là do sai lệch trong hệ gene.

8. Nêu vai trò của một số loại hormone ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển ở động vật.

b. Các hormone sinh trưởng và phát triển

Điều hoà sự phát triển phôi và đặc biệt là hậu phôi có hàng loạt hormone phối hợp tác động như các hormone gây biến thái (ecdysone, juvenile, thyroxine,...); các hormone sinh dục điều hoà sự chín và rụng trứng (FSH, LH), hormone điều hoà sinh trưởng (GH, thyroxine,...), điều hoà sự động dục và mang thai (testosterone, estrogen, progesterone,...).

Chân trời sáng tạo

Bảng 21.2. ***Hormone ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của động vật có vú***

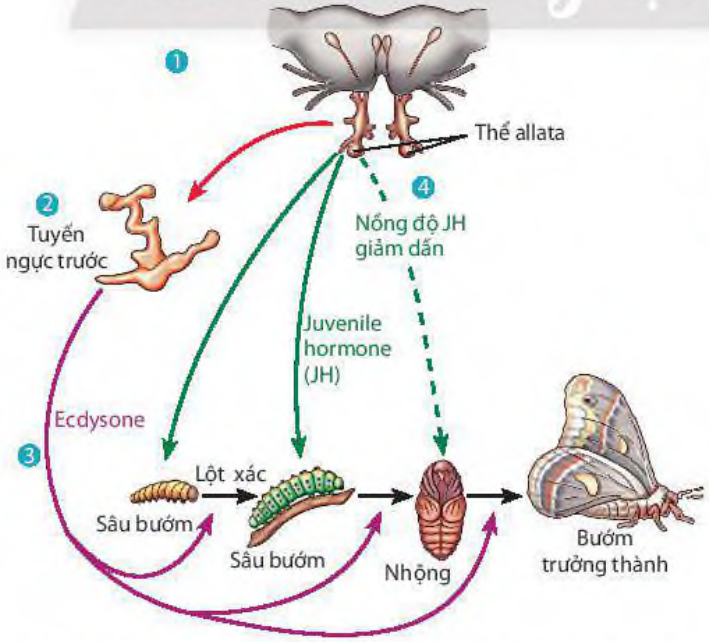
Hormone	Nguồn gốc	Vai trò
Hormone sinh trưởng (Growth hormone – GH)	Được tiết ra từ thuỳ trước tuyến yên.	Tăng cường quá trình tổng hợp protein trong tế bào, mô và cơ quan, do đó tăng cường quá trình sinh trưởng của cơ thể. Hiệu quả sinh trưởng còn phụ thuộc vào loại mô và giai đoạn phát triển của chúng.
Hormone thyroxine	Được sản sinh từ tuyến giáp.	Tăng tốc độ chuyển hoá cơ bản, do đó tăng cường sinh trưởng, tăng sinh nhiệt, kích thích sự phát triển và hoạt động bình thường của hệ thần kinh, hệ sinh dục.
Testosterone	Do tinh hoàn tiết ra.	Tăng lắng đọng calcium vào xương; kích thích phát triển hệ sinh dục ở thời kì phôi thai, điều hoà phát triển các tính trạng sinh dục phụ thứ cấp ở con đực (lông phát triển, giọng nói trầm hơn, phát triển cơ bắp rắn chắc,...).
Estrogen	Do buồng trứng tiết ra.	Tăng lắng đọng calcium vào xương; kích thích phát triển hệ sinh dục ở thời kì phôi thai, điều hoà phát triển các tính trạng sinh dục phụ thứ cấp ở con cái (ngực nở, điều hoà kinh nguyệt,...).

Nếu thiếu hormone sinh trưởng (GH), con non ngừng lớn, nhưng khi tiêm bổ sung hormone sinh trưởng thì chúng lại tiếp tục sinh trưởng. Tuy nhiên, các hormone tăng trưởng được sử dụng trong chăn nuôi có thể gây hại lên sức khoẻ của con người, ví dụ: hormone testosterone và estrogen được sử dụng trong chăn nuôi giúp tăng trọng nhưng người sử dụng thực phẩm có tồn dư hai hormone này có nguy cơ bị rối loạn nội tiết. Vì vậy, chúng ta không nên lạm dụng hormone trong chăn nuôi.

9. Các nhân tố bên trong có ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của động vật như thế nào?

10. Nếu lượng hormone được cơ thể tiết ra quá nhiều hoặc quá ít thì sẽ gây ra hậu quả như thế nào cho động vật?

Ở trẻ em, nếu thiếu GH sẽ gây ra bệnh lùn tuyến yên. Cơ thể người bệnh tuy phát triển cân đối nhưng nhỏ hơn cơ thể người bình thường. Bệnh này có thể chữa trị bằng cách tiêm hormone sinh trưởng được tạo ra từ công nghệ gene. Đối với người lớn, tăng tiết GH sẽ gây ra bệnh to đầu xương chi.



11. Quan sát Hình 21.8, hãy cho biết vai trò của các hormone trong sự phát triển của sâu bướm.

Hình 21.8. *Ảnh hưởng của hormone đến biến thái ở sâu bướm (Nguồn: Campbell Biology, Lisa A. Urry và cộng sự, 2021)*

Sự phát triển qua biến thái ở sâu bọ thường được điều hoà bởi hai loại hormone là ecdysone (do tuyến ngực trước tiết ra) và juvenile (do thể allata tiết ra). Tuỳ theo mức độ tác động khác nhau của hai loại hormone này mà sâu bọ có kiểu biến thái hoàn toàn hoặc không hoàn toàn.

Đọc thêm

Ở trẻ em, nếu thiếu thyroxine sẽ làm giảm tốc độ chuyển hoá, chịu lạnh kém do giảm sinh nhiệt và có thể gây ra bệnh đần độn. Đối với người lớn, thyroxine không có tác dụng như vậy vì xương và hệ thần kinh đã sinh trưởng đầy đủ. Sản sinh thyroxine bị rối loạn thường dẫn đến các bệnh như bệnh nhược giáp (thiếu thyroxine) là do chuyển hoá cơ bản thấp dẫn đến nhịp tim chậm, huyết áp cao, kèm theo phù viêm. Trái lại, trong bệnh cường giáp (quá nhiều thyroxine) chuyển hoá cơ bản tăng cao dẫn đến nhịp tim nhanh, huyết áp thấp, gây sút cân, kèm theo là mắt lồi, bướu tuyến giáp.

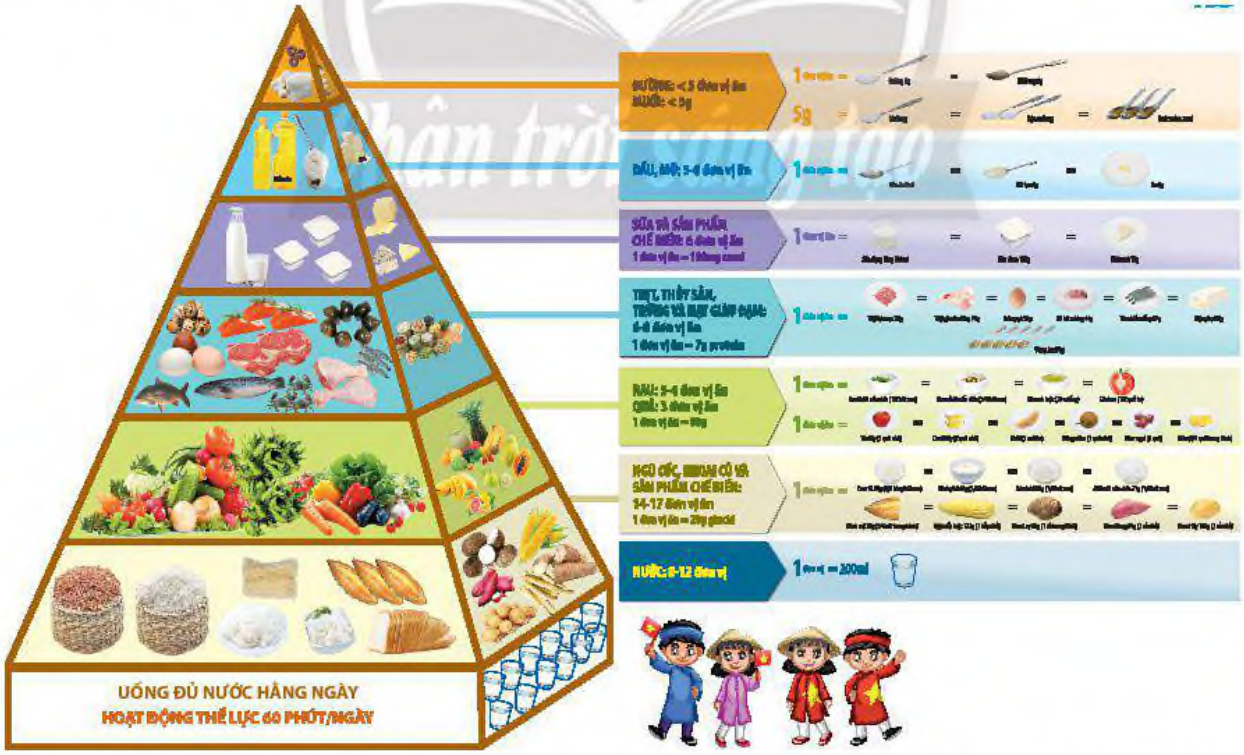
2. Các nhân tố bên ngoài

Quá trình sinh trưởng và phát triển của động vật chịu sự chi phối của rất nhiều yếu tố của môi trường sống như thức ăn, nhiệt độ, ánh sáng, độ ẩm, điều kiện vệ sinh,...

a. Thức ăn

Thức ăn là nhân tố quan trọng gây ảnh hưởng đến tốc độ sinh trưởng và phát triển của động vật. Các chất dinh dưỡng có trong thức ăn như protein, lipid, carbohydrate, vitamin, muối khoáng và nước đều cần cho sự sinh trưởng và phát triển bình thường của động vật. Nhu cầu về protein, amino acid đặc biệt quan trọng ở giai đoạn tăng trưởng. Có những amino acid không thay thế (valine, leucine, methionine,...) là những amino acid mà cơ thể không tự tổng hợp được, phải bổ sung vào chế độ ăn. Calcium có nhiều trong sữa, bơ cần cho sự tạo xương,...

12. Quan sát Hình 21.9, kể tên và nêu vai trò của các phân tử sinh học có nhiều trong các loại thức ăn được khuyến cáo mức tiêu thụ thực phẩm trung bình cho một người trong một ngày.



Hình 21.9. *Tháp dinh dưỡng hợp lí cho trẻ từ 15 – 19 tuổi (giai đoạn 2011 – 2020) Khuyến cáo mức tiêu thụ thực phẩm trung bình cho một người trong một ngày (Nguồn: Viện Dinh dưỡng Quốc gia, 2019)*

Khi bị thiếu một hoặc một vài loại chất dinh dưỡng thì động vật non và trẻ em sẽ chậm lớn, cơ thể phát triển không bình thường. Ví dụ: Nếu không được cung cấp đủ calcium thì khung xương của trẻ em không được phát triển tối đa gây ra tình trạng thấp còi, cơ thể nhỏ hơn các bạn cùng trang lứa.

b. Nhiệt độ

Mỗi loài động vật sinh trưởng và phát triển tốt trong điều kiện nhiệt độ môi trường thích hợp. Nhiệt độ quá cao hoặc quá thấp có thể làm chậm quá trình sinh trưởng và phát triển của động vật, đặc biệt là động vật biến nhiệt. Ví dụ: Tôm thẻ chân trắng sinh trưởng và phát triển tốt trong điều kiện 27 – 30 °C, khi nhiệt độ hạ xuống dưới 22 °C, tôm sẽ ngừng lớn và có thể bị ngạt *(Nguồn: Temperature effects on growth, feeding rate and feed conversion of the Pacific white shrimp (Penaeus vannamei) - James Wyban, William A.Walsh, David M.Godin - Aquaculture 138 (1995), 276 - 279).*

c. Ánh sáng

Ánh sáng ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của động vật qua các cách khác nhau. Ánh sáng phối hợp với nhiệt độ làm tăng quá trình chuyển hoá thông qua hệ thần kinh và nội tiết. Ánh sáng cung cấp nhiệt và tác động đến sự chuyển hoá các chất trong cơ thể. Vào mùa đông, nhiều động vật phơi nắng để thu nhiệt từ ánh sáng môi trường. Tia tử ngoại tác động lên da chuyển hoá tiền vitamin D thành vitamin D, vitamin D có ảnh hưởng đến sự chuyển hoá calcium trong quá trình hình thành xương.

Ngoài ra, sự tăng hoặc giảm quá mức của các yếu tố môi trường như lượng O_2, CO_2, độ ẩm, muối khoáng,... có thể ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của động vật. Các chất độc hại và chất gây đột biến khi tác động vào cơ thể động vật có thể dẫn đến sự phát triển không bình thường của cơ thể. Các loại thuốc bảo vệ thực vật không được sử dụng đúng cách sẽ gây nhiễm độc mãn tính, ảnh hưởng đên tuỷ xương của người.

Thực tế, các nhân tố kể trên không tác động riêng lẻ mà tác động đồng thời đến sinh trưởng và phát triển của động vật.

Chân trời sáng tạo

VI. ĐIỀU KHIỂN SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN Ở ĐỘNG VẬT

Với những hiểu biết về quy luật sinh trưởng và phát triển của động vật, con người đã tìm ra các biện pháp điều khiển sự sinh trưởng và phát triển ở vật nuôi.

1. Cải tạo giống vật nuôi

Ngày nay, bên cạnh việc chọn giống có tốc độ sinh trưởng và phát triển nhanh, bằng phương pháp lai giống kết hợp kĩ thuật thụ tinh nhân tạo, công nghệ tế bào, người ta đã tạo ra giống vật nuôi có năng suất cao trong thời gian ngắn. Nhân bản vô tính động vật là công nghệ tạo ra các con vật giống hệt nhau về kiểu gene mà không thông qua quá trình sinh sản vô tính. Mặc dù tỉ lệ nhân bản thành công ở nhiều loài động vật còn thấp, các con vật nhân bản không sống được lâu, nhiều con mắc bệnh nhưng nhân bản vật nuôi đã giúp sản sinh ra nhiều cá thể có cùng kiểu gene ưu việt.

13. Phương pháp lai giống kết hợp thụ tinh nhân tạo và công nghệ tế bào có ưu điểm và hạn chế gì trong cải tạo giống vật nuôi?

Liệt kê những biện pháp có thể thực hiện được để cải tạo chuồng trại tương ứng với từng giai đoạn sinh trưởng và phát triển của một loài vật nuôi ở gia đình em.

2. Cải thiện môi trường sống

Những kiến thức về ảnh hưởng của nhân tố bên ngoài đến sinh trưởng và phát triển của động vật giúp người làm chăn nuôi có thể tiết kiệm chi phí để nâng cao năng suất bằng cách cải thiện môi trường sống (thức ăn, nhiệt độ, ánh sáng) đảm bảo tối ưu hoá cho sự sinh trưởng và phát triển của vật nuôi. Khi bố trí nuôi gà trong chuồng, người nuôi thường dựa vào diện tích cụ thể của trang trại để tính mật độ gà trong chuồng. Nếu nuôi gà với mật độ quá dày sẽ khiến cho không gian chật chội, hạn chế sự phát triển của đàn gà, ảnh hưởng đến năng suất kinh tế của trang trại.

Cải thiện môi trường sống thích hợp, tối ưu cho từng giai đoạn sinh trưởng và phát triển của vật nuôi, nhằm thu được sản phẩm tối đa với chi phí tối thiểu. Sử dụng thức ăn nhân tạo chứa đủ chất dinh dưỡng, vệ sinh chuồng trại, làm chuồng quay về hướng đông nam; sử dụng chất kích thích sinh trưởng, hormone,... Đề xuất biện pháp tiêu diệt động vật gây hại phù hợp dựa vào kiến thức về giai đoạn dễ bị tổn thương nhất trong quá trình sinh trưởng và phát triển của chúng.

Có ý kiến cho rằng: "Giai đoạn sâu bướm trong vòng đời của bướm phá hoại mùa màng mạnh nhất nên chúng ta chỉ nên sử dụng thuốc trừ sâu để tiêu diệt sâu hại nhằm giảm chi phí sản xuất". Em có đồng ý với ý kiến này không? Giải thích.

Đọc thêm

Gà con từ 1– 6 tuần tuổi rất nhạy cảm với mọi thay đổi của điều kiện sống, vì vậy cần phải có quy trình nuôi dưỡng thích hợp mới có thể có kết quả tốt. Gà con thường có cường độ sinh trưởng cao nhưng khả năng tiêu hoá các chất dinh dưỡng còn hạn chế. Ở giai đoạn này, chúng cần được cung cấp loại thức ăn giàu dinh dưỡng nhưng dễ tiêu hoá. Thức ăn cho gà phụ thuộc vào thể trạng của từng đàn và điều kiện thời tiết khí hậu khi nuôi.

(Nguồn: Giáo trình chăn nuôi chuyên khoa, Bùi Hữu Đoàn, Nguyễn Xuân Trạch, Vũ Đình Tôn, 2009)

- *Sinh trưởng và phát triển của động vật khác nhau về:*
  - *+ Tốc độ sinh trưởng và phát triển ở mỗi giai đoạn.*
  - *+ Mỗi phần khác nhau trên cơ thể.*
  - *+ Thời gian sinh trưởng và phát triển tối đa.*
- *Sinh trưởng và phát triển ở động vật gồm giai đoạn phôi và giai đoạn hậu phôi.*
  - *+ Giai đoạn phôi gồm nhiều giai đoạn nhỏ kế tiếp nhau: giai đoạn phân cắt, giai đoạn phôi vị, giai đoạn mầm cơ quan.*
  - *+ Giai đoạn hậu phôi có thể là phát triển qua biến thái hoặc phát triển không qua biến thái.*
- *Phát triển không qua biến thái là quá trình phát triển mà con non có hình thái, cấu tạo và sinh lí gần giống con trưởng thành. Phát triển qua biến thái là quá trình phát triển mà con non có sự thay đổi rất nhiều về hình thái, cấu tạo và sinh lí mới biến đổi thành con trưởng thành.*
- *Sinh trưởng và phát triển ở động vật chịu sự tác động một cách tổng hợp của các nhân tố bên trong (tính di truyền, các hormone) và các nhân tố bên ngoài (thức ăn, nhiệt độ, ánh sáng,...).*

Chân trời sáng tạo

BÀI 22

THỰC HÀNH: QUAN SÁT SỰ SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN Ở SINH VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Thực hành, quan sát được tác dụng của bấm ngọn, tỉa cành, phun kích thích tố lên cây, tính tuổi cây.

– Thực hành quan sát được quá trình biến thái ở động vật.

I. CHUẨN BỊ

Dụng cụ: Bình phun, chậu nhỏ (chứa đất ẩm), kéo cắt cành.

Hoá chất: Dung dịch GA3, nước, phân bón.

Mẫu vật: Thân cây gỗ cắt ngang, cây đậu xanh (hoặc rau muống, hoa cúc,...), đoạn phim hoặc hình ảnh về quá trình phát triển qua biến thái ở các loài động vật (tằm, ếch nhái, châu chấu,...).

II. CÁCH TIẾN HÀNH

1. Đặt câu hỏi nghiên cứu

Hãy xác định vấn đề được nêu trong mỗi hiện tượng thực tiễn sau đây và đặt ra các câu hỏi nghiên cứu về hiện tượng mà em quan sát được.

1. Có thể xác định được tuổi của cây thông qua việc đếm số vòng gỗ ở mặt cắt ngang của thân cây.

2. Một số loài cây trồng lấy quả (mướp, cà chua, bông,...), ở giai đoạn trước khi ra hoa, người ta thường bấm ngọn để cây ra nhiều quả hơn.

3. Một số loài cây cảnh nhỏ (hoa hồng, hoa sứ,...) thường được tỉa cành để kích thích mầm mới tăng trưởng, định hình tán cây, hạn chế sâu hại,...

4. Dùng auxin để giúp cành giâm, cành chiết ra rễ.

5. Nòng nọc sống hoàn toàn dưới nước, hô hấp bằng mang trong khi ếch trưởng thành sống vừa ở nước vừa ở cạn, hô hấp bằng da và phổi.

Chú ý

1. Nếu không có mẫu vật thân cây cắt ngang, có thể sử dụng hình ảnh mặt cắt ngang của thân cây để đếm vòng gỗ.

2. Để có thể quan sát được kết quả thí nghiệm trong thời gian ngắn, cần trồng đậu xanh trên đất ẩm trước khoảng 15 ngày.

3. Trường hợp không đủ điều kiện để tiến hành thí nghiệm, có thể thay thế bằng xem phim.



Hình 22.1. *Cây cà chua*



Hình 22.2. *Cây bông*



Hình 22.3. *Tỉa cành hoa hồng*



Hình 22.4. *Nòng nọc và ếch cây sần đốm trắng trưởng thành (Nguồn: Tadpole description of Theloderma albopunctatum (Liu & Hu, 1962) (Anura: Rhacophoridae) 165 from Cham Chu Nature Reserve, Northern Vietnam, Le Trung Dung and associates, 2020)*

STT	Nội dung vấn đề	Câu hỏi nghiên cứu
1	Tính tuổi của cây bằng cách đếm vòng gỗ.	Có phải vòng gỗ của cây được tạo ra hằng năm?
...	...	...

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	Mỗi năm cây sẽ tạo thêm một phần gỗ ở vòng ngoài.	Đếm số vòng gỗ và so với tuổi thực tế của cây (tính từ khi bắt đầu gieo trồng).
...	...	...

3. Thiết kế nghiên cứu kiểm chứng giả thuyết

Các nhóm tiến hành bố trí công thức thí nghiệm (gồm mẫu đối chứng và mẫu thí nghiệm), so sánh kết quả giữa các công thức thí nghiệm để chứng minh cho nội dung giả thuyết đã 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. Xác định tuổi của cây

Bước 1: Dùng thân cây cắt ngang, đếm số vòng gỗ trên mặt cắt ngang của thân cây (số vòng gỗ màu sáng hoặc vòng gỗ màu tối), đếm từ vòng đầu tiên (xung quanh lõi) đến vòng cuối cùng (sát vỏ cây).

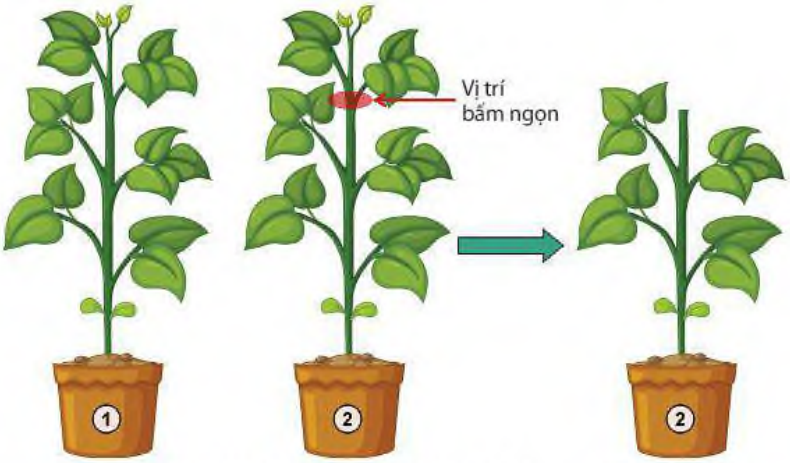
Bước 2: Dựa vào số vòng đếm được để tính tuổi của cây.

b. Thí nghiệm chứng minh tác dụng của bấm ngọn đối với cây

Bước 1: Trồng một vài hạt đậu xanh đang nảy mầm vào trong hai chậu (được đánh số 1 và 2) có chứa đất ẩm. Tưới nước thường xuyên để giữ cho đất luôn được ẩm trong thời gian một tuần.

Bước 2: Xử lí các chậu cây (Hình 22.5).

+ Chậu 1: Để nguyên ngọn.
+ Chậu 2: Bấm ngọn các cây.
+ Tưới nước và bón phân đầy đủ cho mỗi chậu.



Hình 22.5. *Mô tả thí nghiệm chứng minh tác dụng của bấm ngọn đối với cây*

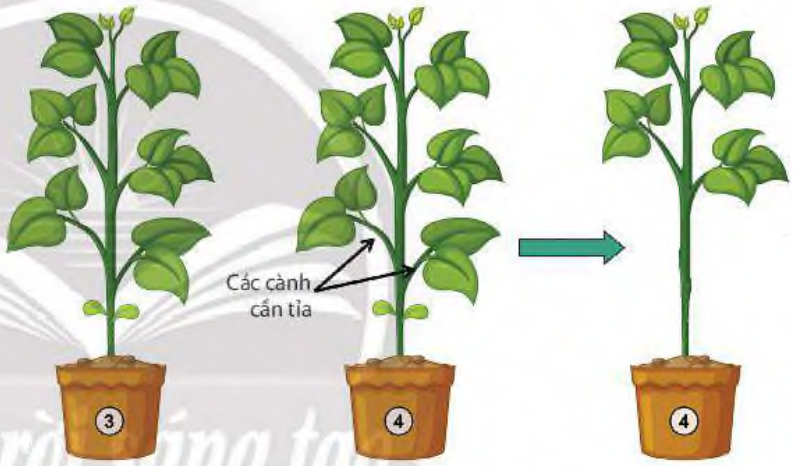
Bước 3: Quan sát và so sánh sự khác nhau giữa các cây ở hai chậu sau 1 – 2 tuần.

c. Thí nghiệm chứng minh tác dụng của tỉa cành đối với cây

Bước 1: Trồng một vài hạt đậu xanh đang nảy mầm vào trong hai chậu (được đánh số 3 và 4) có chứa đất ẩm. Tưới nước thường xuyên để giữ cho đất luôn được ẩm trong thời gian một tuần.

Bước 2: Xử lí các chậu cây (Hình 22.6).

+ Chậu 3: Để nguyên cành.
+ Chậu 4: Tỉa bớt các cành non, cành yếu bên dưới. Vệ sinh vết cắt sau khi tỉa cành.
+ Tưới nước và bón phân đầy đủ cho mỗi chậu.



Hình 22.6. *Mô tả thí nghiệm chứng minh tác dụng của tỉa cành đối với cây*

Bước 3: Quan sát và so sánh sự khác nhau giữa các cây ở hai chậu sau 2 – 3 tuần.

d. Thí nghiệm chứng minh tác dụng của kích thích tố đối với cây

Bước 1: Lấy ba chậu cây đậu xanh có độ tuổi tương đương, đánh số thứ tự 5, 6 và 7.

Bước 2: Xử lí các chậu cây.

+ Chậu 5: Chỉ tưới nước và bón phân.
+ Chậu 6: Ngoài việc tưới nước và bón phân, phun một lượng nhỏ (khoảng 0,01 – 0,03 mg/L) dung dịch GA3 lên cây, mỗi lần phun cách nhau từ 2 – 3 ngày.
+ Chậu 7: Tiến hành như chậu 6 nhưng phun dung dịch với nồng độ khoảng 0,1 – 0,2 mg/L.

Chú ý

Không nên dùng auxin vì nếu phun ở nồng độ cao thì auxin sẽ trở thành chất ức chế sinh trưởng, sẽ không quan sát được kết quả.

Bước 3: Quan sát và so sánh sự khác nhau (về chiều cao, số lá, sự ra hoa) giữa các cây ở ba chậu sau 2 – 3 tuần.

e. Quan sát quá trình biến thái ở động vật

Bước 1: Xem phim về quá trình phát triển của một số loài động vật (tằm, ếch nhái, châu chấu,...).

Bước 2: Xác định các giai đoạn của quá trình phát triển, mô tả sự biến đổi về hình thái, cấu tạo và sinh lí của động vật ở mỗi giai đoạn.

Bước 3: So sánh đặc điểm của con non (ấu trùng) so với con trưởng thành, từ đó xác định kiểu biến thái ở động vật.

4. Thảo luận

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
QUAN SÁT SỰ SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN Ở SINH VẬT

Thứ ... ngày ... tháng ... năm ...

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

1. Mục đích thực hiện thí nghiệm.

2. Kết quả và giải thích.

a. Vì sao khi đếm vòng gỗ ta có thể tính được tuổi ở các cây gỗ lâu năm?

b. Sự sinh trưởng của các cây để nguyên so với các cây được bấm ngọn, tỉa cành và phun kích thích tố có gì khác nhau? Giải thích.

c. Trong thí nghiệm chứng minh tác dụng của bấm ngọn, nếu vị trí bấm ở gần gốc cây thì kết quả sẽ như thế nào? Giải thích.

d. Kết quả sẽ như thế nào nếu phun kích thích tố lên các cây đã được bấm ngọn hoặc tỉa cành?

e. So sánh đặc điểm của con non và con trưởng thành trong các giai đoạn phát triển của loài động vật đã quan sát. Sự khác nhau giữa con non và con trưởng thành có ý nghĩa gì đối với chúng?

3. Kết luận.

Chân trời sáng tạo

ÔN TẬP CHƯƠNG 3

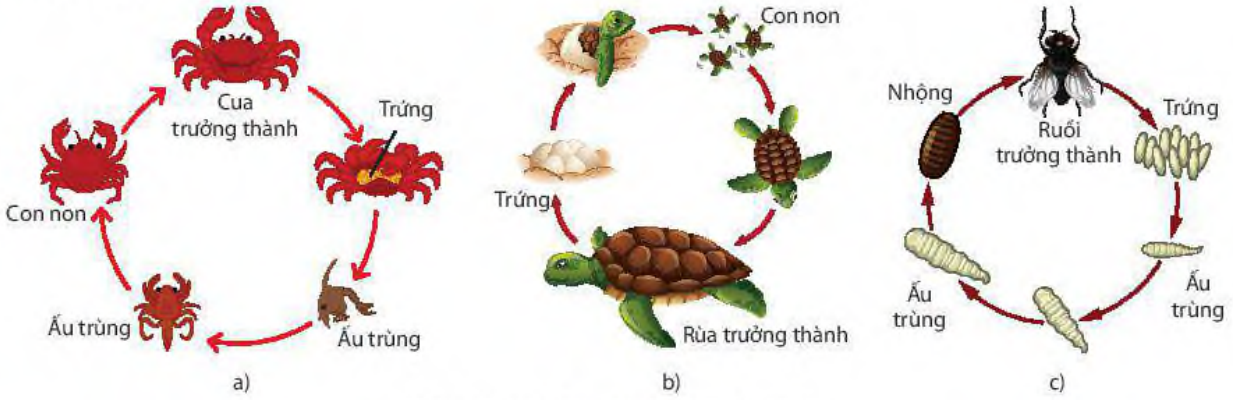
A. HỆ THỐNG HOÁ KIẾN THỨC

SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN Ở SINH VẬT

- **Khái niệm**
  - – Sinh trưởng là sự tăng lên về kích thước và khối lượng của cơ thể
  - – Phát triển là những biến đổi về cấu trúc và chức năng của tế bào, mô và cơ thể gồm: sinh trưởng, phân hoá và phát sinh hình thái
- **Sinh trưởng và phát triển ở thực vật**
  - **Các loại mô phân sinh**
    - Mô phân sinh đỉnh (ở ngọn thân và cành, chóp rễ), mô phân sinh bên (ở phần vỏ và trụ của thân, rễ), mô phân sinh lóng (ở gốc của lóng)
  - **Sinh trưởng sơ cấp**
    - – Là sinh trưởng của thân và rễ theo chiều dài. Có ở cây Một lá mầm và cây Hai lá mầm
    - – Do hoạt động của mô phân sinh đỉnh và mô phân sinh lóng
  - **Sinh trưởng thứ cấp**
    - – Là sự sinh trưởng làm cho thân và rễ to ra. Có ở cây Hai lá mầm
    - – Do hoạt động của mô phân sinh bên
  - **Hormone thực vật**
    - Hormone kích thích
      - – Kích thích quá trình sinh trưởng
      - – Gồm: auxin, gibberellin, cytokinin
    - Hormone ức chế
      - – Ức chế quá trình sinh trưởng, tăng quá trình lão hoá
      - – Gồm: ethylene, abscisic acid
  - **Các nhân tố chi phối sự ra hoa**
    - Nhân tố bên trong
      - – Di truyền: tuỳ vào giống loài, đến độ tuổi xác định thì cây sẽ ra hoa
      - – Hormone: Florigen có tác dụng kích thích sự ra hoa
    - Nhân tố bên ngoài
      - – Nhiệt độ: Xuân hoá là hiện tượng cây ra hoa phụ thuộc vào nhiệt độ thấp
      - – Ánh sáng: Cây ra hoa phụ thuộc tương quan độ dài ngày và đêm. Gồm: cây ngày ngắn, cây ngày dài, cây trung tính
  - **Ứng dụng**
    - Kích thích cây ra hoa trái vụ, tính tuổi cây,...
- **Sinh trưởng và phát triển ở động vật**
  - **Các giai đoạn chính**
    - – Giai đoạn phôi: diễn ra bên trong hoặc bên ngoài cơ thể mẹ
    - – Giai đoạn hậu phôi
  - **Các hình thức phát triển**
    - Không qua biến thái
      - Con non có đặc điểm hình thái, cấu tạo và sinh lí tương tự con trưởng thành
    - Biến thái hoàn toàn
      - Ấu trùng có hình thái, cấu tạo và sinh lí rất khác con trưởng thành
    - Biến thái không hoàn toàn
      - Ấu trùng có hình thái gần giống con trưởng thành nhưng phát triển chưa hoàn thiện, qua lột xác biến đổi thành con trưởng thành
  - **Các giai đoạn phát triển ở người**
    - – Giai đoạn trước sinh: hợp tử → phôi → thai nhi
    - – Giai đoạn sau sinh: sơ sinh → trẻ em → vị thành niên → trưởng thành
  - **Hormone động vật**
    - Động vật không xương sống
      - Ecdysone, juvenile, thyroxine
    - Động vật có xương sống
      - Hormone sinh trưởng, thyroxine, estrogen, testosterone
  - **Ứng dụng**
    - – Trong nông nghiệp: cải tạo giống vật nuôi và môi trường sống, tiêu diệt động vật gây hại,...
    - – Bảo vệ sức khoẻ con người: giáo dục về giới tính, bảo vệ sức khoẻ tuổi dậy thì, hôn nhân gia đình, biện pháp tránh thai và bệnh tật,...

B. BÀI TẬP

1. Hãy cho biết các loài động vật trong Hình 1 có kiểu phát triển gì? Dựa vào đâu để nhận biết kiểu phát triển đó?



Hình 1. *Vòng đời của cua (a), rùa (b) và ruồi nhà (c)*

2. Trong trồng trọt, người ta thường áp dụng các biện pháp để ngăn không cho cây mía ra hoa. Hãy cho biết:

a. Việc ức chế sự ra hoa ở cây mía có tác dụng gì?

b. Có thể dùng biện pháp nào để ức chế cây mía ra hoa?

3. Đọc đoạn thông tin và trả lời câu hỏi.

Hoa cúc là một trong những loại hoa được ưa chuộng, có giá trị kinh tế cao, màu sắc đa dạng, bảo quản và vận chuyển dễ dàng. Hoa cúc trồng được quanh năm, nếu muốn có hoa để bán vào dịp Tết Dương lịch (tháng 12 và tháng 1), người ta phải trồng hoa vào vụ Thu Đông (tháng 8 và 9). Hoa cúc nở vào mùa thu. Do đó, người ta đã sử dụng ánh sáng để làm chậm sự ra hoa của cúc: Dùng bóng điện loại 100 W treo cách ngọn cây khoảng 50 – 60 cm (với mật độ 1 bóng/10 m^2). Hằng ngày, chiếu sáng từ 22 giờ đêm đến 2 giờ sáng, liên tục trong khoảng một tháng sẽ làm cho cây không phân hoá mầm hoa và không nở sớm.

a. Người ta đã ứng dụng nhân tố nào để chi phối sự ra hoa của cây?

b. Dựa trên cơ sở khoa học nào mà người ta có thể làm chậm quá trình ra hoa ở cây cúc?

4. Ngoài tác động kích thích quá trình chuyển hoá, hormone thyroxine (có thành phần chính gồm iodine và amino acid tyrosine) còn có tác dụng gây biến thái ở các loài lưỡng cư. Hãy dự đoán điều gì sẽ xảy ra trong các trường hợp sau đây. Giải thích.

a. Cắt bỏ tuyến giáp ở nòng nọc.

b. Nuôi nòng nọc trong môi trường có chứa iodine.

c. Nòng nọc được cho ăn các mảnh mô của tuyến giáp.

5. Vải thiều là một loại trái cây có giá trị dinh dưỡng cao, được xuất khẩu sang nhiều nước trên thế giới và mang lại nguồn thu nhập lớn cho người nông dân. Cây vải sinh trưởng tốt ở những vùng có nhiệt độ trung bình từ 21 – 25 °C, nhiệt độ thuận lợi cho sự phân hoá mầm hoa ở vải là 11 – 14 °C. Hãy cho biết:

a. Tại Việt Nam, vì sao vải thiều được trồng chủ yếu ở các tỉnh miền Bắc?

b. Một người nông dân đang mong muốn đem giống cây vải thiều vào trồng ở miền Nam nhằm tăng sản lượng vải thiều ở nước ta. Theo em, việc này có khả thi không? Vì sao?

6. Ở trẻ em, nhiều trường hợp cơ thể có sự thay đổi thành người trưởng thành sớm hơn bình thường (trước 9 tuổi ở nam và trước 8 tuổi ở nữ).

a. Hiện tượng này được gọi là gì?

b. Cho biết nguyên nhân, hậu quả và cách phòng tránh hiện tượng này.

Chương 4. SINH SẢN Ở SINH VẬT

BÀI 23

KHÁI QUÁT VỀ SINH SẢN Ở SINH VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

- Phát biểu được khái niệm sinh sản, sinh sản vô tính, sinh sản hữu tính.
- Nêu được các dấu hiệu đặc trưng của sinh sản ở sinh vật.
- Trình bày được vai trò của sinh sản đối với sinh vật.
- Phân biệt được các hình thức sinh sản ở sinh vật.

Ở ong mật, ong cái có bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội (2n) trong khi ong đực lại có bộ nhiễm sắc thể đơn bội (n). Nguyên nhân nào đã dẫn đến sự khác nhau về bộ nhiễm sắc thể ở ong đực và ong cái?



Hình 23.1. *Ong mật*

I. KHÁI NIỆM VÀ VAI TRÒ CỦA SINH SẢN Ở SINH VẬT

Sinh sản là quá trình tạo ra những cá thể mới. Thông qua sinh sản, các tính trạng được duy trì từ thế hệ này sang thế hệ khác, làm tăng số lượng cá thể duy trì nòi giống, đảm bảo cho sự tồn tại và phát triển liên tục của loài. Ở sinh vật, có hai hình thức sinh sản là sinh sản vô tính và sinh sản hữu tính.

Sinh sản vô tính là sự hình thành cá thể mới từ một phần của cơ thể mẹ. Cơ sở tế bào học của sinh sản vô tính là quá trình nguyên phân, do đó, thế hệ con sẽ giống nhau và giống cá thể mẹ.

Sinh sản hữu tính là sự hình thành cá thể mới có sự hợp nhất của giao tử đực và giao tử cái thông qua thụ tinh tạo thành hợp tử. Hợp tử phát triển thành cơ thể mới. Sinh sản hữu tính có sự kết hợp giữa quá trình giảm phân và thụ tinh nên có sự tái tổ hợp vật chất di truyền của bố và mẹ, thế hệ sau xuất hiện nhiều biến dị tổ hợp.

1. Những ví dụ nào sau đây là sinh sản ở sinh vật? Giải thích.

a) Tôm, cua mọc lại càng sau khi bị gãy.

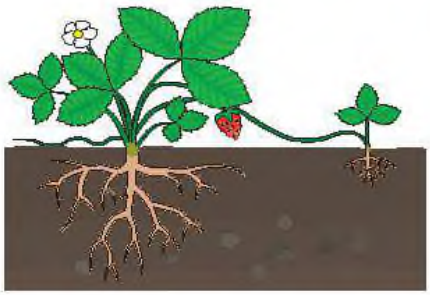
b) Voi mẹ sinh ra voi con.

c) Cây cam ra hoa, kết trái.

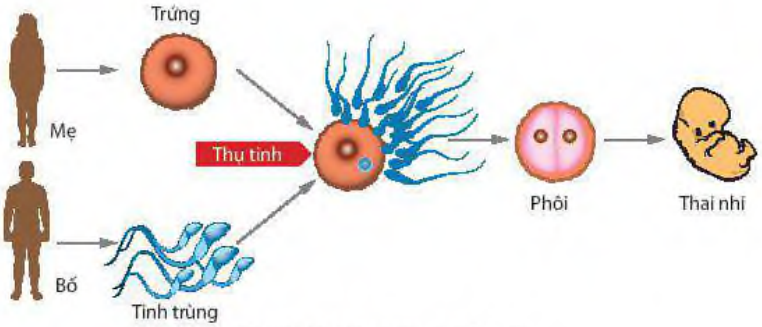
d) Cây đậu phát triển từ hạt đậu.

Cho ví dụ về một số sinh vật (động vật, thực vật) có hình thức sinh sản vô tính, sinh sản hữu tính.

Chân trời sáng tạo



Hình 23.2. *Sinh sản vô tính ở dâu tây*



Hình 23.3. *Sinh sản hữu tính ở người*

II. CÁC DẤU HIỆU ĐẶC TRƯNG CỦA SINH SẢN Ở SINH VẬT

Sinh sản ở sinh vật có các dấu hiệu đặc trưng: hình thành cơ thể mới, vật chất di truyền, truyền đạt vật chất di truyền và điều hoà sinh sản.

Bảng 23.1. Các dấu hiệu đặc trưng của sinh sản ở sinh vật

Dấu hiệu	Sinh sản vô tính	Sinh sản hữu tính
Hình thành cơ thể mới	Cơ thể mới được hình thành từ một phần cơ thể mẹ, không có sự kết hợp giữa giao tử đực và giao tử cái.	Sự kết hợp giữa giao tử đực và giao tử cái tạo thành hợp tử. Hợp tử phát triển thành cơ thể mới.
Vật chất di truyền và truyền đạt vật chất di truyền	Sinh sản vô tính dựa trên cơ sở quá trình nguyên phân. Do đó, tế bào ở cơ thể mới mang bộ nhiễm sắc thể giống hệt bộ nhiễm sắc thể ở tế bào cơ thể mẹ.	Sinh sản hữu tính dựa trên cơ sở quá trình nguyên phân, giảm phân và thụ tinh. Do đó, cơ thể mới có sự tái tổ hợp vật chất di truyền của bố và mẹ, tạo nên nhiều tổ hợp gene đa dạng.
Điều hoà sinh sản	Quá trình sinh sản vô tính được điều hoà chủ yếu thông qua cơ chế kiểm soát chu kì tế bào.	Quá trình sinh sản hữu tính được điều hoà chủ yếu thông qua điều hoà quá trình phát sinh giao tử dưới sự tác động của các hormone.

2. Quan sát Hình 23.2 và 23.3, hãy xác định các dấu hiệu đặc trưng trong quá trình sinh sản ở dâu tây và người.

Nhiều loài sinh vật trong tự nhiên (ruột khoang, trùng sốt rét,...) có thể sinh sản vô tính hoặc sinh sản hữu tính tuỳ theo từng giai đoạn phát triển, điều kiện môi trường,... Điều này có ý nghĩa như thế nào đối với các loài sinh vật đó?

- *Sinh sản là quá trình tạo ra những cá thể mới đảm bảo duy trì sự phát triển liên tục của loài.*
- *Sinh sản vô tính là hình thức sinh sản trong đó cá thể con được hình thành từ một phần của cá thể mẹ.*
- *Sinh sản hữu tính là hình thức sinh sản có sự kết hợp giữa giao tử đực và giao tử cái, qua thụ tinh hình thành hợp tử, hợp tử phát triển thành cá thể mới.*
- *Sinh sản ở sinh vật có một số dấu hiệu đặc trưng: có sự tham gia và truyền đạt vật chất di truyền, có sự hình thành cá thể mới.*

BÀI 24

SINH SẢN Ở THỰC VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Trình bày được hình thức sinh sản sinh dưỡng ở thực vật và nhận biết được giai đoạn sinh sản bằng bào tử ở một số thực vật.
– Trình bày được các phương pháp nhân giống vô tính ở thực vật.
– Trình bày được ứng dụng của sinh sản vô tính ở thực vật trong thực tiễn.
– So sánh được sinh sản hữu tính với sinh sản vô tính ở thực vật.
– Trình bày được quá trình sinh sản hữu tính ở thực vật có hoa: cấu tạo chung của hoa; quá trình hình thành hạt phấn, túi phôi, thụ phấn, thụ tinh, hình thành hạt, quả.

Hiện nay, để sản xuất một lượng lớn hoa lan nhằm cung ứng cho thị trường vào các dịp lễ, Tết, những nhà làm vườn đã thực hiện bằng cách nào?

I. SINH SẢN VÔ TÍNH Ở THỰC VẬT

1. Các hình thức sinh sản vô tính ở thực vật

Sinh sản sinh dưỡng là hình thức sinh sản vô tính ở thực vật, trong đó cây con được hình thành từ cơ quan sinh dưỡng (rễ, thân, lá) của cây mẹ. Ví dụ: ở cây thuốc bỏng, cây con được hình thành từ lá của cây mẹ; ở nghệ, khoai tây, cây con được hình thành từ thân (thân củ, thân rễ); ở khoai lang, cây con được hình thành từ rễ (rễ củ) hoặc thân.



a) b) c)

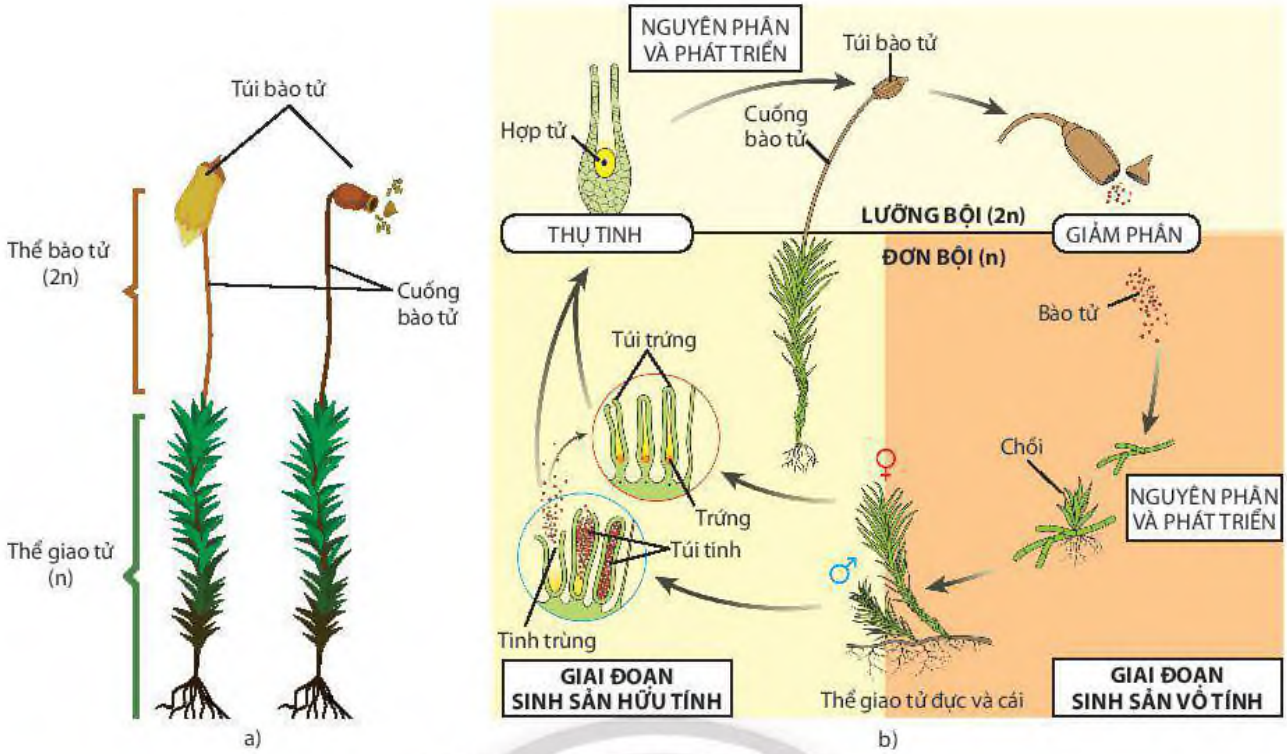
Hình 24.1. *Sinh sản từ thân củ ở khoai tây (a), từ lá ở cây thuốc bỏng (b) và từ rễ củ ở khoai lang (c)*

1. Quan sát Hình 24.1, hãy cho biết vì sao sinh sản sinh dưỡng là hình thức sinh sản vô tính.

2. Quan sát Hình 24.2, hãy mô tả quá trình sinh sản bằng bào tử ở rêu. Trong đó, xác định sinh sản vô tính diễn ra ở giai đoạn nào.

Trong chu trình sinh sản của rêu, giai đoạn đơn bội hay lưỡng bội chiếm ưu thế? Vì sao?

Ở một số thực vật, thể giao tử được hình thành từ bào tử đơn bội (n) và bào tử được tạo ra từ quá trình giảm phân của thể bào tử (2n). Giao tử đực và cái kết hợp với nhau trong thụ tinh tạo thành hợp tử (2n) và phát triển thành thể bào tử. Hình 24.2 mô tả quá trình sinh sản ở rêu, trong đó sinh sản bằng bào tử chỉ là một giai đoạn trong quá trình sinh sản hữu tính của rêu.



Hình 24.2. *Cây rêu (a) và sinh sản bằng bào tử ở rêu (b)*

2. Phương pháp nhân giống vô tính ở thực vật và ứng dụng

Giâm là hình thức tạo cây mới từ một đoạn thân hoặc cành (mía, khoai lang, sắn dây, dâu tằm,…) bằng cách cắm một đầu của các đoạn thân, cành vào đất ẩm, đầu còn lại ở trên mặt đất cho đến khi đâm rễ, mọc chồi.

Chiết là hình thức tạo rễ trên một đoạn của cành bằng cách bọc đất mùn quanh vị trí cành đã bóc lớp vỏ (hoặc ghim giữ phần đã bóc vỏ xuống dưới lớp đất mặt). Sau đó, cắt rời cành đã ra rễ đem trồng. Chiết cành thường được sử dụng để rút ngắn thời gian sinh trưởng và thời gian thu hoạch của nhiều loại cây ăn quả.

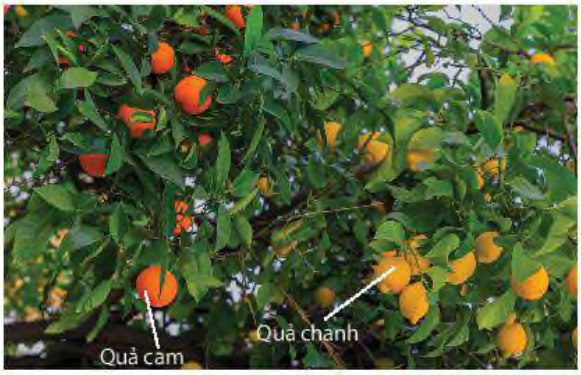
Ghép là phương pháp sử dụng một đoạn thân, cành (cành ghép), chồi (mắt ghép) của cây này ghép vào thân hay gốc (gốc ghép) của một cây khác, sao cho bề mặt tiếp xúc áp thật sát vào nhau. Sau một thời gian, chỗ ghép sẽ liền lại và chất dinh dưỡng của gốc ghép sẽ nuôi cành ghép. Trong phương pháp ghép, hai cây cùng ghép có thể có quan hệ gần gũi, chỉ khác nhau ở đặc tính mong muốn ở gốc ghép (chịu lạnh, mặn, nóng, chống sâu bệnh, năng suất cao và phẩm chất tốt). Ghép cành có ưu điểm là tận dụng được những đặc điểm tốt của cả gốc ghép lẫn cành ghép (cho sản phẩm có chất lượng tốt và sản lượng cao). Do đó, áp dụng phương pháp ghép cành có thể tạo được cây ghép mang sản phẩm từ hai cây khác nhau (hai loại hoa, quả,...).

3. Trong nông nghiệp, người ta đã áp dụng những phương pháp nào để nhân nhanh các giống cây trồng mang những đặc tính mong muốn? Cho ví dụ.

Nuôi cấy mô tế bào thực vật là kĩ thuật nuôi cấy dựa trên cơ sở khoa học là tính toàn năng của tế bào. Các tế bào có thể được lấy từ các phần khác nhau của cơ thể thực vật như rễ, thân, lá, đỉnh sinh trưởng,… Sau khi tách khỏi cơ thể, tế bào được nuôi trong môi trường *in vitro* có chứa các chất dinh dưỡng thích hợp để tạo thành cây con. Sau đó, cây con được chuyển ra trồng ở đất. Quá trình nuôi cấy mô tế bào phải đảm bảo điều kiện vô trùng.

Chân trời sáng tạo

Con người ứng dụng sinh sản vô tính tạo ra được đời con với số lượng lớn, có đặc điểm di truyền ổn định. Do đó, trong nông nghiệp, người ta đã tiến hành nhân nhanh số lượng các giống cây trồng sạch bệnh, có năng suất cao, phẩm chất tốt, khả năng chống chịu tốt,… bằng các phương pháp giâm, chiết, ghép để phục vụ cho nhu cầu của con người.



Hình 24.3. *Cành cam được ghép phát triển trên thân cây chanh*



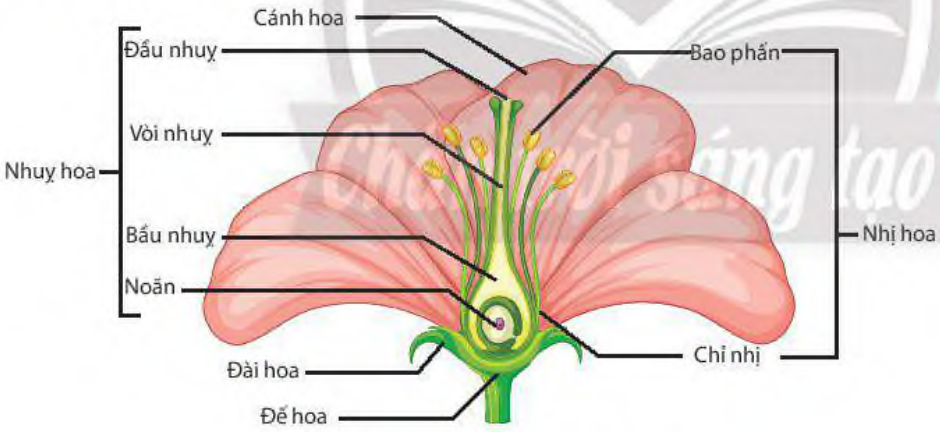
Hình 24.4. *Nhân giống việt quất bằng nuôi cấy mô dưới ánh sáng nhân tạo*

Đặc biệt, phương pháp nuôi cấy mô tế bào thực vật đã giúp sản xuất được số lượng lớn cây trồng mới, sạch bệnh, phục chế được các giống quý bị thoái hoá, đem lại hiệu quả kinh tế cao.

Tại sao nuôi cấy mô tế bào thực vật có thể tạo ra số lượng lớn cây trồng có đặc điểm giống nhau? Điều này có ý nghĩa gì với đời sống con người?

II. SINH SẢN HỮU TÍNH Ở THỰC VẬT

1. Cấu tạo chung của hoa



Hình 24.5. *Cấu tạo chung của một hoa lưỡng tính*

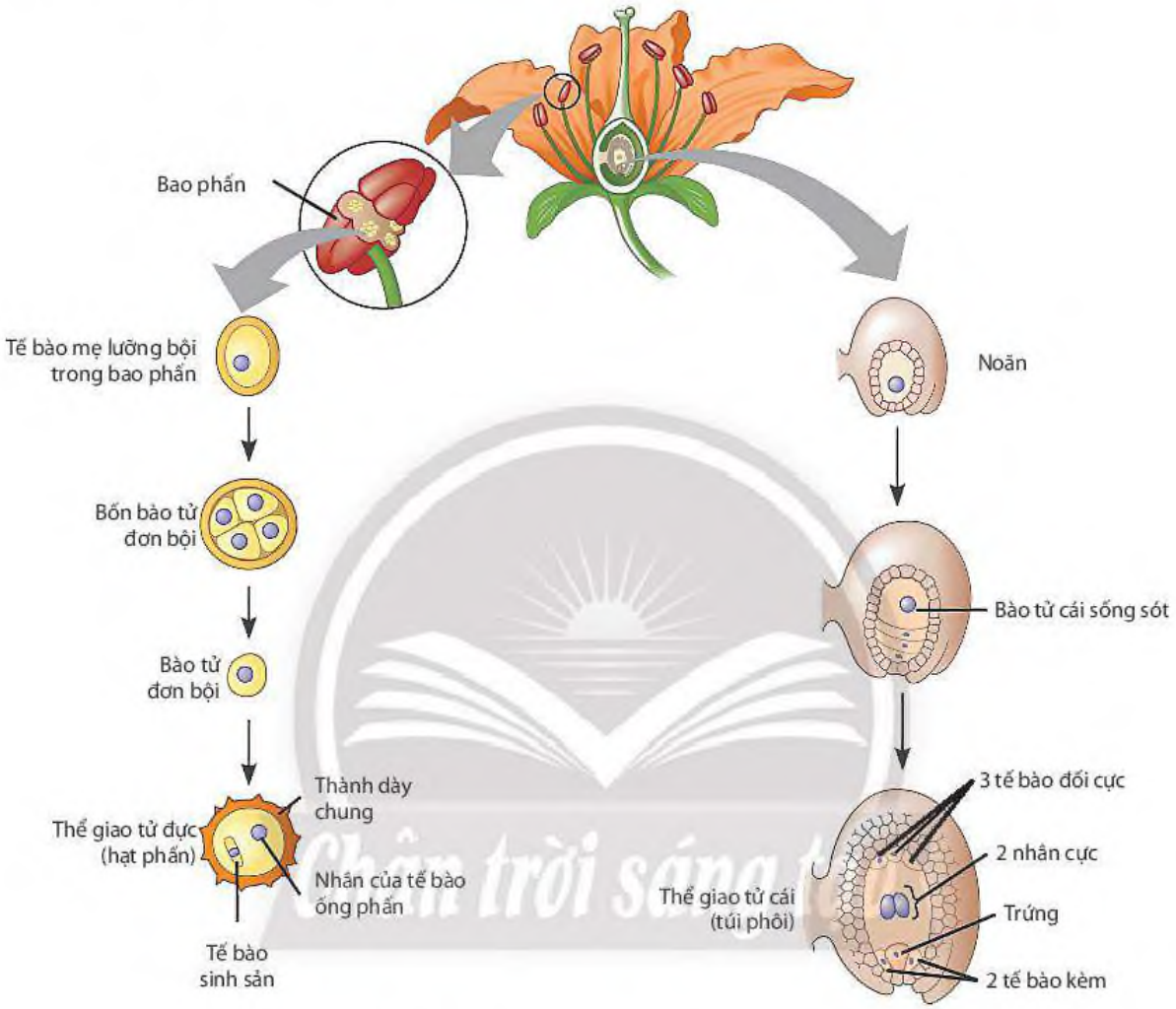
4. Quan sát Hình 24.5 và dựa vào kiến thức đã học, hãy mô tả cấu tạo chung của hoa.

2. Quá trình hình thành hạt phấn và túi phôi

Hạt phấn (thể giao tử đực) được hình thành từ các tế bào mẹ (2n) trong bao phấn. Qua giảm phân, mỗi tế bào mẹ tạo bốn bào tử đơn bội (n). Mỗi bào tử đơn bội nguyên phân một lần cho hai tế bào con được bao bọc bởi một thành dày chung tạo thành hạt phấn. Do sự phân chia tế bào chất không đồng đều nên hai tế bào con có kích thước không bằng nhau, tế bào bé là tế bào sinh sản, còn tế bào lớn hơn là tế bào ống phấn.

Túi phôi (thể giao tử cái) được hình thành từ tế bào mẹ (2n) của noãn. Qua giảm phân, hình thành bốn bào tử đơn bội (n), trong đó, có một bào tử cái sống sót, ba bào tử còn lại bị tiêu biến. Bào tử cái nguyên phân liên tiếp ba lần hình thành nên túi phôi. Trong túi phôi gồm ba tế bào đối cực, một tế bào nhân cực chứa hai nhân đơn bội, một tế bào trứng và hai tế bào kèm.

5. Quan sát Hình 24.6, hãy mô tả quá trình hình thành hạt phấn và túi phôi. Hai quá trình này có đặc điểm gì khác nhau?



Hình 24.6. *Quá trình hình thành hạt phấn và túi phôi*
(Nguồn: Campbell Biology, Neil A. Campbell và cộng sự, 2008)

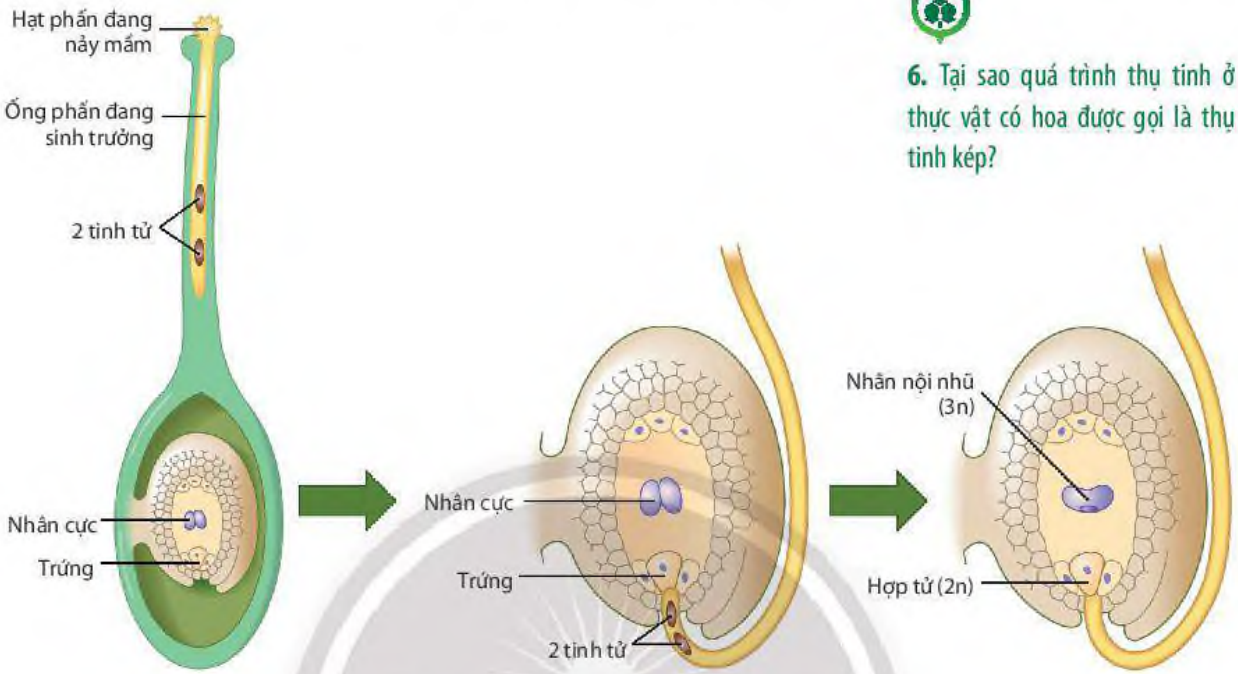
3. Thụ phấn và thụ tinh

Thụ phấn là hiện tượng hạt phấn từ nhị tiếp xúc với đầu nhuỵ của cùng một hoa hoặc của hoa khác. Có hai hình thức thụ phấn: tự thụ phấn (diễn ra trên cùng một cây) và thụ phấn chéo (diễn ra giữa các cây khác nhau).

Quá trình thụ phấn ở thực vật có thể diễn ra nhờ gió, côn trùng (thụ phấn tự nhiên) hoặc nhờ con người (thụ phấn nhân tạo).

Sau khi thụ phấn, nếu gặp điều kiện thuận lợi về nhiệt độ, độ ẩm thì hạt phấn sẽ nảy mầm. Lúc này, tế bào sinh sản nguyên phân tạo hai tinh tử, tế bào ống phấn dãn dài tạo thành ống phấn theo vòi nhuỵ vào trong bầu nhuỵ. Hai tinh tử di chuyển trong ống phấn và được mang đến noãn.

Khi ống phấn kéo dài đến túi phôi, thông qua lỗ noãn, ống phấn đi vào túi phôi và giải phóng hai tinh tử. Lúc này, một tinh tử thụ tinh với trứng tạo thành hợp tử (2n), tinh tử còn lại hợp nhất với tế bào nhân cực tạo thành nhân tam bội (3n), về sau phát triển thành nội nhũ để cung cấp chất dinh dưỡng cho phôi. Như vậy, ở thực vật có hoa (thực vật Hạt kín), cùng lúc có hai giao tử đực tham gia thụ tinh, quá trình này được gọi là thụ tinh kép (Hình 24.7).



Hình 24.7. *Sự thụ tinh kép*
(Nguồn: Campbell Biology, Lisa A. Urry và cộng sự, 2021)

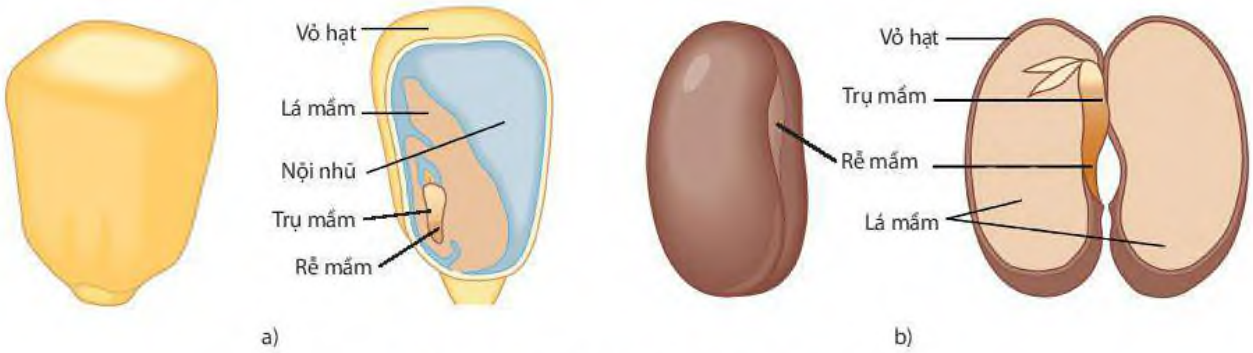
6. Tại sao quá trình thụ tinh ở thực vật có hoa được gọi là thụ tinh kép?

4. Sự hình thành hạt và quả

Sau khi thụ tinh, noãn phát triển thành hạt chứa phôi và nội nhũ. Nội nhũ chứa chất dinh dưỡng dự trữ nuôi phôi phát triển cho đến khi hình thành cây con.

Hạt được chia thành hạt có nội nhũ (ở cây Một lá mầm) và hạt không có nội nhũ (ở cây Hai lá mầm). Trong quá trình phát triển phôi của hạt cây Hai lá mầm, nội nhũ tiêu biến, chất dinh dưỡng trong nội nhũ được hấp thụ và dự trữ trong hai lá mầm.

7. Hạt và quả được hình thành như thế nào? Trong quá trình chín, quả đã có những biến đổi sinh lí như thế nào?



Hình 24.8. *Hạt có nội nhũ (a) và hạt không có nội nhũ (b)*
(Nguồn: Campbell Biology, Lisa A. Urry và cộng sự, 2021)

Đồng thời với sự hình thành hạt, bầu nhuỵ phát triển dày lên tạo thành quả. Quả có vai trò chứa hạt, bảo vệ và phát tán hạt. Sau khi được hình thành, quả sinh trưởng, phát triển và chín. Khi quả chín, có sự biến đổi về màu sắc (chuyển từ màu xanh sang màu sắc đặc trưng), thay đổi độ cứng (quả mềm hơn), xuất hiện mùi vị và hương thơm đặc trưng.

Lập bảng so sánh sinh sản vô tính và sinh sản hữu tính ở thực vật.

Đọc thêm

Có phải quả nào cũng được hình thành từ bầu nhuỵ?

Dựa vào nguồn gốc hình thành, quả có thể được chia thành quả thật và quả giả. Quả thật là loại quả được hình thành từ bầu nhuỵ còn quả được tạo thành từ những bộ phận khác của hoa được gọi là quả giả. Ví dụ:

– Điều hay đào lộn hột *(Anacardium occidentale)*: quả giả được hình thành từ cuống hoa, còn quả thật là một bế quả nhỏ ở đầu trông giống như hạt (hạt điều).

– Dâu tây *(Fragaria vesca)*: có bầu nhuỵ chứa rất nhiều noãn, mỗi noãn hình thành một bế quả nhỏ bằng đầu tăm, trong khi đó, đế hoa phình to thành quả giả mà ta ăn.

– Mít *(Artocarpus heterophyllus)*: noãn sẽ hình thành hột mít (chính là bế quả) với một màng mỏng bao xung quanh, đài hoa phình to ra hình thành một múi mít mà ta ăn, tất cả các múi dính lại tạo thành một "quả" rất to.



Hình 24.9. *Quả điều*

Hiện nay, biện pháp nhân giống nào đang được áp dụng để duy trì các giống thực vật mang nguồn gene quý hoặc có nguy cơ tuyệt chủng? Hãy cho biết cơ sở khoa học của biện pháp đó.

- *Thực vật có thể sinh sản theo hai hình thức là sinh sản vô tính và sinh sản hữu tính.*
- *Thực vật sinh sản vô tính bằng cơ quan sinh dưỡng (rễ, thân, lá) hoặc bằng bào tử.*
- *Trong nông nghiệp, người ta đã áp dụng nhiều phương pháp nhân giống vô tính như: giâm, chiết, ghép, nuôi cấy mô tế bào thực vật để nhân nhanh nhiều giống cây trồng có lợi cho con người.*
- *Hoa là cơ quan sinh sản ở thực vật có hoa, gồm các bộ phận: cuống hoa, đế hoa, đài hoa, cánh hoa, nhị hoa, nhuỵ hoa.*
- *Sinh sản ở thực vật có hoa gồm các giai đoạn nối tiếp nhau: quá trình hình thành hạt phấn và túi phôi, thụ phấn và thụ tinh, sự hình thành hạt và quả, quá trình chín của quả.*
- *Thụ phấn là hiện tượng hạt phấn từ nhị tiếp xúc với đầu nhuỵ, gồm tự thụ phấn và thụ phấn chéo. Sau khi thụ phấn, hạt phấn nảy mầm và diễn ra quá trình thụ tinh.*
- *Thụ tinh kép là hiện tượng cả hai giao tử đực cùng tham gia thụ tinh. Trong đó, tinh tử thứ nhất kết hợp với trứng hình thành hợp tử, tinh tử thứ hai kết hợp với nhân cực hình thành nhân tam bội. Thụ tinh kép chỉ có ở thực vật có hoa.*
- *Sau khi thụ tinh, noãn phát triển thành hạt chứa phôi, có thể có hoặc không có nội nhũ. Bầu nhuỵ phát triển thành quả. Quả chín có sự biến đổi về màu sắc, độ cứng, xuất hiện mùi vị và hương thơm đặc trưng.*

Chân trời sáng tạo

BÀI 25 THỰC HÀNH: NHÂN GIỐNG VÔ TÍNH VÀ THỤ PHẤN Ở THỰC VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Thực hành được nhân giống cây bằng sinh sản sinh dưỡng.
– Thực hành được thụ phấn cho cây.

I. CHUẨN BỊ

– Dụng cụ: Dao, kéo, cuốc, xẻng, dây buộc, bình tưới.

– Nguyên liệu: Đất giàu dinh dưỡng (đất phù sa, tro trấu, xơ dừa,...), nước, phân hữu cơ,...

– Mẫu vật:

+ Dây khoai lang/đoạn mía/đoạn sắn,...; củ khoai lang/củ hành/củ tỏi,...; lá cây thuốc bỏng (cây sống đời)/sen đá,...
+ Cây hoa hồng/cây bưởi/cây cam/cây chanh,...
+ Cây ngô (bắp)/cây bầu/cây bí đỏ/cây mướp,... đang trổ hoa.

Chú ý

1. Chọn các mẫu vật khoẻ mạnh, không sâu bệnh, không quá già hoặc quá non.

2. Có thể dùng các mẫu vật khác có ở địa phương để thay thế.

II. CÁCH TIẾN HÀNH

Tạo tình huống: Khi quan sát ông A chiết cành bưởi, bạn B thấy ông A dùng dao cắt một khoanh vỏ, rồi dùng ngọn lửa để đốt cho khô lớp nhớt dưới vỏ, sau đó thực hiện các bước tiếp theo. Hãy giải thích cách làm của ông A khi chiết cành.

1. Xác định vấn đề

– Thảo luận các nội dung sau:

+ Kể tên các phương pháp nhân giống vô tính. Xác định các loài thực vật phù hợp với từng phương pháp.

Tên phương pháp	Các loài thực vật phù hợp
...	...

+ Cơ sở khoa học của các phương pháp nhân giống vô tính là gì?
+ Em đã từng thực hiện các phương pháp nhân giống vô tính chưa? Hãy chia sẻ những kinh nghiệm của mình với các bạn.
+ Gia đình em thường trồng những loại cây gì và có sử dụng các phương pháp nhân giống vô tính không?
+ Nguyên tắc của sự thụ phấn.
+ Ưu, nhược điểm của các phương pháp nhân giống vô tính và phương pháp nhân giống hữu tính.

– Xác định vấn đề cần giải quyết:

+ Nguyên lí chung của các phương pháp nhân giống vô tính, hữu tính.
+ Quy trình thực hiện các phương pháp nhân giống vô tính, hữu tính.

– Nêu các thắc mắc, những điều em muốn biết về quá trình nhân giống vô tính, hữu tính.

– Thảo luận về tiêu chí đánh giá sản phẩm nhân giống (quy trình thực hiện; lựa chọn nguyên liệu đảm bảo an toàn, rẻ, dễ kiếm; tạo được giống có sức sống tốt, giữ được các đặc tính quý của cây mẹ...; thụ phấn đạt kết quả tốt).

2. Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp

a. Nghiên cứu kiến thức nền

Tìm hiểu các kiến thức đã học và kinh nghiệm từ thực tiễn về các phương pháp nhân giống vô tính và thụ phấn cho cây.

– Tìm hiểu quy trình của các phương pháp nhân giống vô tính ở thực vật.

+ Nhân giống bằng giâm cành, lá, rễ củ ở thực vật:

Giâm cành: Cắt thân cây khoai lang thành từng đoạn ngắn, khoảng 20 – 30 cm, cắt bớt lá ở phía gốc. Xới đất tơi xốp và giâm vào đất khoảng 1/2 đoạn thân. Tưới nước sao cho đất vừa ẩm, theo dõi quá trình nảy chồi và ghi kết quả vào bản báo cáo thực hành.

Chú ý

Chọn cắt đoạn thân có chứa các mắt, nên cắt sát mắt ở hai đầu; Cắm phần có mắt xuống đất theo đúng chiều mọc của cây (phần gốc xuống dưới, phần ngọn lên trên).



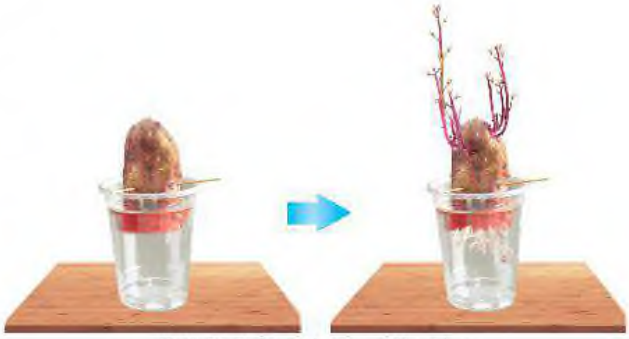
Hình 25.1. *Các bước giâm cành khoai lang*

Giâm lá: Chọn một vài lá tươi của cây thuốc bỏng, giâm vào đất, để lộ các mắt lá. Tưới nước sao cho đất vừa ẩm, theo dõi sự xuất hiện các cây mới và ghi kết quả vào bản báo cáo thực hành.



Hình 25.2. *Giâm lá ở cây thuốc bỏng*

Giâm rễ củ: Chọn một củ khoai lang to, khoẻ, không bị sâu bệnh. Cắt đôi củ khoai theo chiều ngang và cho mặt cắt ngập vào li nước khoảng 1 – 2 cm. Bổ sung nước khi li gần cạn nước, khi các chồi khoai lang mọc dài khoảng 5 – 7 cm, tách chúng ra giâm vào đất. Theo dõi toàn bộ quá trình và ghi kết quả vào bản báo cáo kết quả thực hành.



Hình 25.3. *Các bước giâm củ khoai lang*

+ Nhân giống cây trồng bằng cách chiết cành:

Chọn cành chiết khoẻ, không sâu bệnh từ cây mẹ. Dùng dao cắt một khoanh vỏ dài khoảng 10 cm, cạo sạch lớp nhựa bên trong vỏ, để cho khô ráo.

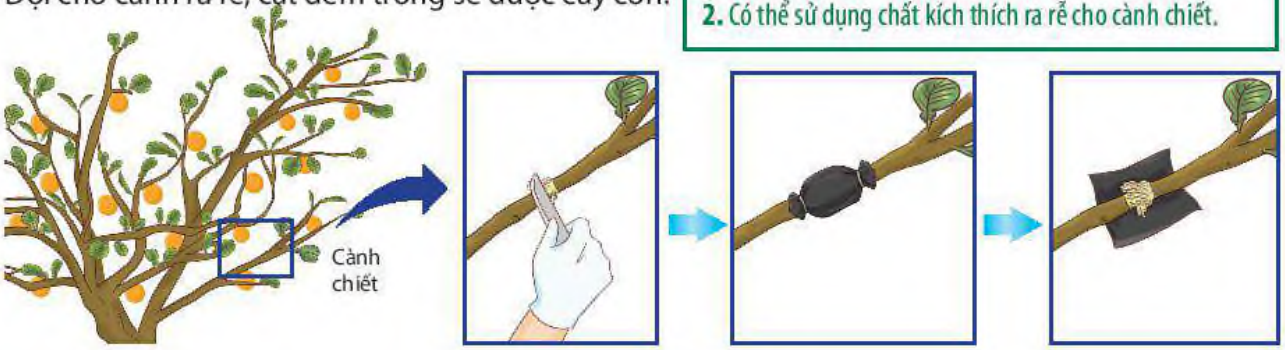
Bao khoanh vỏ đã cắt bằng đất đã trộn phân hữu cơ, tưới ẩm và buộc chặt hai đầu lại.

Đợi cho cành ra rễ, cắt đem trồng sẽ được cây con.

Chú ý

1. Khi cắt khoanh vỏ của cành chiết xong, có thể dùng ngọn lửa nhỏ để làm khô phần nhựa cây.

2. Có thể sử dụng chất kích thích ra rễ cho cành chiết.



Hình 25.4. *Các bước chiết cành ở cây ăn quả*

+ Nhân giống cây trồng bằng ghép chồi mắt ở thực vật:

Dùng dao rạch lớp vỏ trên gốc ghép (ví dụ: cây hoa hồng đỏ) theo hình chữ T dài khoảng 2 cm và tách lớp vỏ cây theo đường rạch một khoảng đủ để đặt vừa chồi mắt ghép.

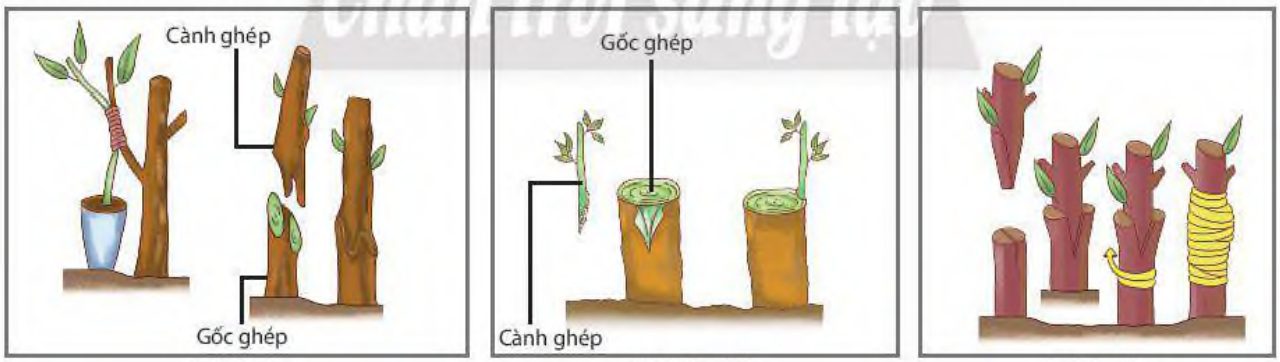
Chọn một chồi mắt mới nhú trên cành ghép (ví dụ: cành cây hoa hồng vàng), dùng dao sắc cắt chồi mắt (cắt lớp vỏ cùng mắt ghép và một phần gỗ ở chân mắt ghép).



Hình 25.5. *Các bước ghép chồi mắt cây hoa hồng*

Đặt chồi mắt vào chỗ hình chữ T sao cho lớp vỏ của mắt ghép và gốc ghép sát nhau. Buộc chồi ghép với gốc ghép áp sát nhau và để lộ mắt ghép. Theo dõi ghi kết quả vào bản báo cáo thực hành.

* Trong thực tế còn có các cách ghép khác như: ghép áp, ghép đỉnh, ghép nêm,... (Hình 25.6)



a) Ghép áp b) Ghép đỉnh c) Ghép nêm

Hình 25.6. *Một số kiểu ghép cành*

– Tìm hiểu phương pháp thụ phấn cho cây.

Ví dụ: thụ phấn cho cây ngô (bắp).

+ Chọn những cây ngô (bắp) có hoa đực (bông cờ) vừa bung phấn và có khoảng 4 – 5 hoa ngô cái với râu còn màu xanh và non (chưa thụ phấn).

Chú ý

1. Nên thụ phấn vào buổi sáng (trong khoảng thời gian 8 – 10 giờ) khi hoa vừa nở.

2. Có thể thực hiện trên các loại cây khác như bầu, bí, mướp, dưa lưới,...

+ Dùng tờ giấy A4 tạo thành hình phễu, lắc nhẹ hoa bắp đực sao cho hạt phấn rơi vào trong phễu. Sau đó mở đáy phễu và rắc hạt phấn vào râu hoa bắp cái.

+ Thụ phấn xong, dán nhãn, ghi ngày tháng, tên học sinh, theo dõi và ghi kết quả vào bản báo cáo kết quả thực hành.



Thụ phấn ở hoa ngô | Thụ phấn ở hoa bí đỏ | Thụ phấn ở hoa dưa lưới | Thụ phấn ở hoa bầu

Hình 25.7. *Thụ phấn cho cây*

b. Đề xuất giải pháp

– Thảo luận và đề giải pháp.

– Từ các gợi ý trên, hãy đề xuất quy trình phù hợp nhất để tạo ra sản phẩm nhân giống đáp ứng các tiêu chí đã đề ra:

+ Chọn nguyên liệu.

+ Chọn sản phẩm giống cây trồng: mỗi phương pháp nhân giống chọn một loài phù hợp và có sẵn ở địa phương

+ Thiết kế quy trình nhân giống phù hợp điều kiện thực tiễn.

– Xác định dụng cụ, nguyên liệu, mẫu vật.

– Thiết kế quy trình nhân giống phù hợp.

– Trình bày, giải thích giải pháp đã đề xuất và thiết kế.

– Góp ý, nhận xét, bổ sung, hoàn thiện bản thiết kế.

3. Thực hành tạo sản phẩm và đánh giá

– Thực hành các phương pháp nhân giống.

– Kiểm tra chất lượng sản phẩm giống cây,…

– Đánh giá sản phẩm: Dựa vào các tiêu chí đánh giá sản phẩm đã thống nhất.

4. Viết báo cáo, chia sẻ, thảo luận và điều chỉnh

– Hãy viết và trình bày báo cáo sản phẩm theo mẫu.

– Thảo luận nội dung cần điều chỉnh và đề xuất phương án điều chỉnh.

BÁO CÁO SẢN PHẨM

Thứ … ngày … tháng … năm …

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

Tên sản phẩm nhân giống: ...

1. Chuẩn bị.

2. Bản thiết kế quy trình nhân giống.

3. Bộ tiêu chí đánh giá thiết kế và đánh giá sản phẩm.

4. Kết quả sản phẩm nhân giống.

5. Tự đánh giá.

6. Rút kinh nghiệm.

BÀI 26

SINH SẢN Ở ĐỘNG VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

– Phân biệt được các hình thức sinh sản vô tính, sinh sản hữu tính ở động vật.
– Trình bày được quá trình sinh sản hữu tính ở động vật.
– Phân tích được cơ chế điều hoà sinh sản ở động vật.
– Trình bày được một số ứng dụng về điều khiển sinh sản ở động vật và sinh đẻ có kế hoạch ở người.
– Nêu được một số thành tựu thụ tinh trong ống nghiệm.
– Trình bày được các biện pháp tránh thai.

Giun đất là động vật lưỡng tính (có cả cơ quan sinh tinh và cơ quan sinh trứng trên cùng một cơ thể), nhưng giun đất bố mẹ vẫn thực hiện quá trình giao phối chéo để sinh sản ra giun con. Hãy giải thích hiện tượng trên.



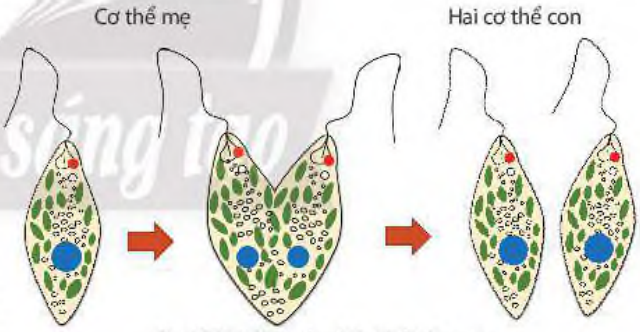
Hình 26.1. *Giao phối ở giun đất*

I. SINH SẢN VÔ TÍNH

Sinh sản vô tính gặp ở các động vật đơn bào và đa bào có tổ chức thấp. Cơ chế sinh sản ở đa số các động vật sinh sản vô tính là quá trình nguyên phân. Sinh sản vô tính có các hình thức chủ yếu sau:

1. Phân đôi

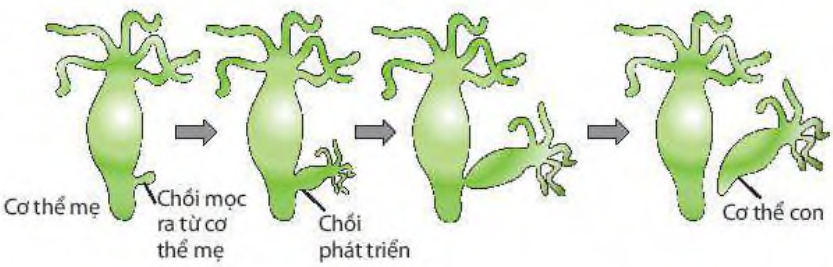
Cơ thể mẹ bị phân đôi tạo thành hai cơ thể con có kích thước gần bằng nhau. Hình thức này gặp ở đa số các động vật nguyên sinh như trùng roi, trùng giày, amip và một số động vật đa bào bậc thấp như giun dẹp, hải quỳ.



Hình 26.2. *Sinh sản phân đôi ở trùng roi*

2. Nảy chồi

Cơ thể con xuất phát từ chồi mọc ra từ cơ thể mẹ. Cơ thể con có thể tách khỏi cơ thể mẹ hoặc vẫn dính liền với cơ thể mẹ tạo thành quần thể (san hô). Hình thức này gặp ở một số động vật thuộc ngành Bọt biển và Ruột khoang (san hô, thuỷ tức,...).



Hình 26.3. *Sinh sản bằng nảy chồi ở thuỷ tức*

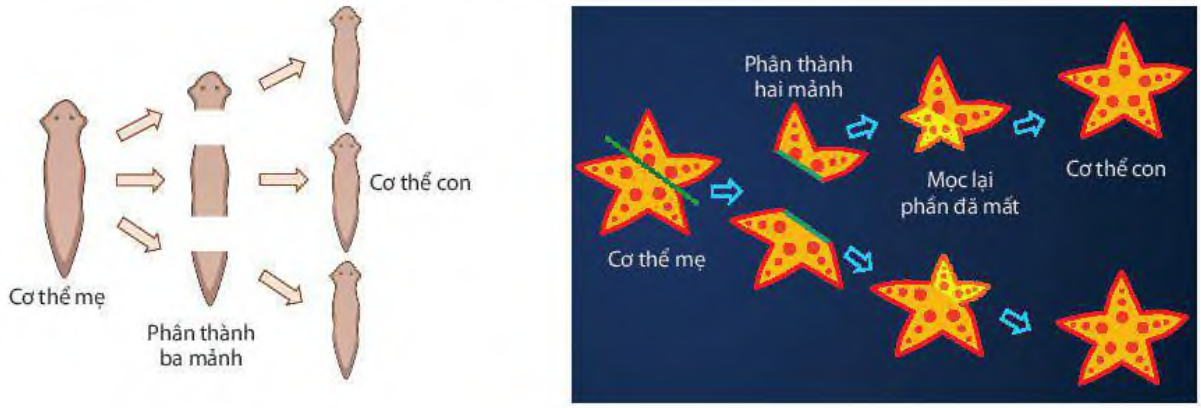
1. Sinh sản vô tính ở động vật là gì? Gồm các hình thức chủ yếu nào?

2. Hãy phân biệt các hình thức sinh sản vô tính ở động vật.

Hình thức	Đặc điểm	Đại diện
?	?	?
?	?	?

3. Phân mảnh

Cơ thể mẹ bị phân thành hai hoặc nhiều mảnh, mỗi mảnh tái sinh các phần đã mất tạo thành cơ thể hoàn chỉnh. Hình thức này gặp ở bọt biển, giun nhiều tơ, hải tiêu, sao biển,...



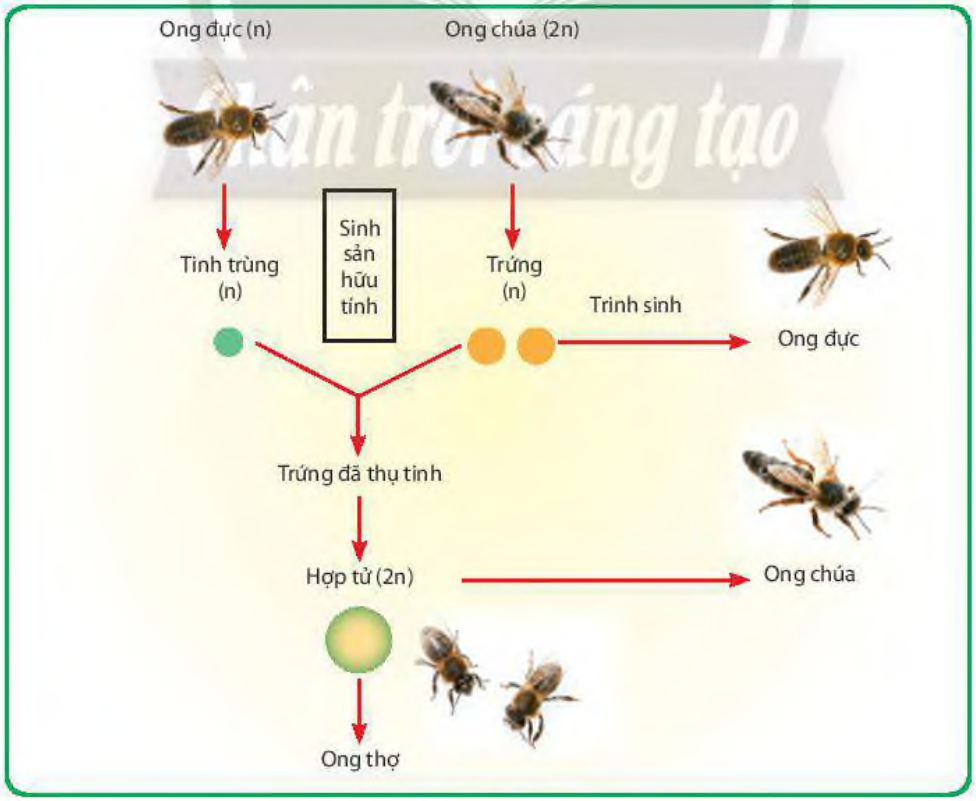
Hình 26.4. *Sinh sản bằng phân mảnh ở giun dẹp (a) và sao biển (b)*

4. Trinh sinh

Trinh sinh là hình thức sinh sản vô tính khi trứng phát triển thành cơ thể con mà không qua thụ tinh. Cơ thể con sinh ra bằng hình thức trinh sinh có bộ nhiễm sắc thể đơn bội (ở ong, kiến, mối) hoặc lưỡng bội (ở rồng Komodo, cá mập đầu búa, cá răng cưa).

Các loài sinh sản trinh sinh thường xen kẽ với sinh sản hữu tính. Ví dụ: ong là loài có đời sống xã hội, trong tổ ong có 3 nhóm: trứng không thụ tinh nở ra ong đực (n) là kết quả của trinh sinh, còn ong chúa và ong thợ là kết quả của sinh sản hữu tính (2n).

Quan sát Hình 26.5, hãy mô tả quá trình sinh sản ở ong.



Hình 26.5. *Sinh sản ở ong*

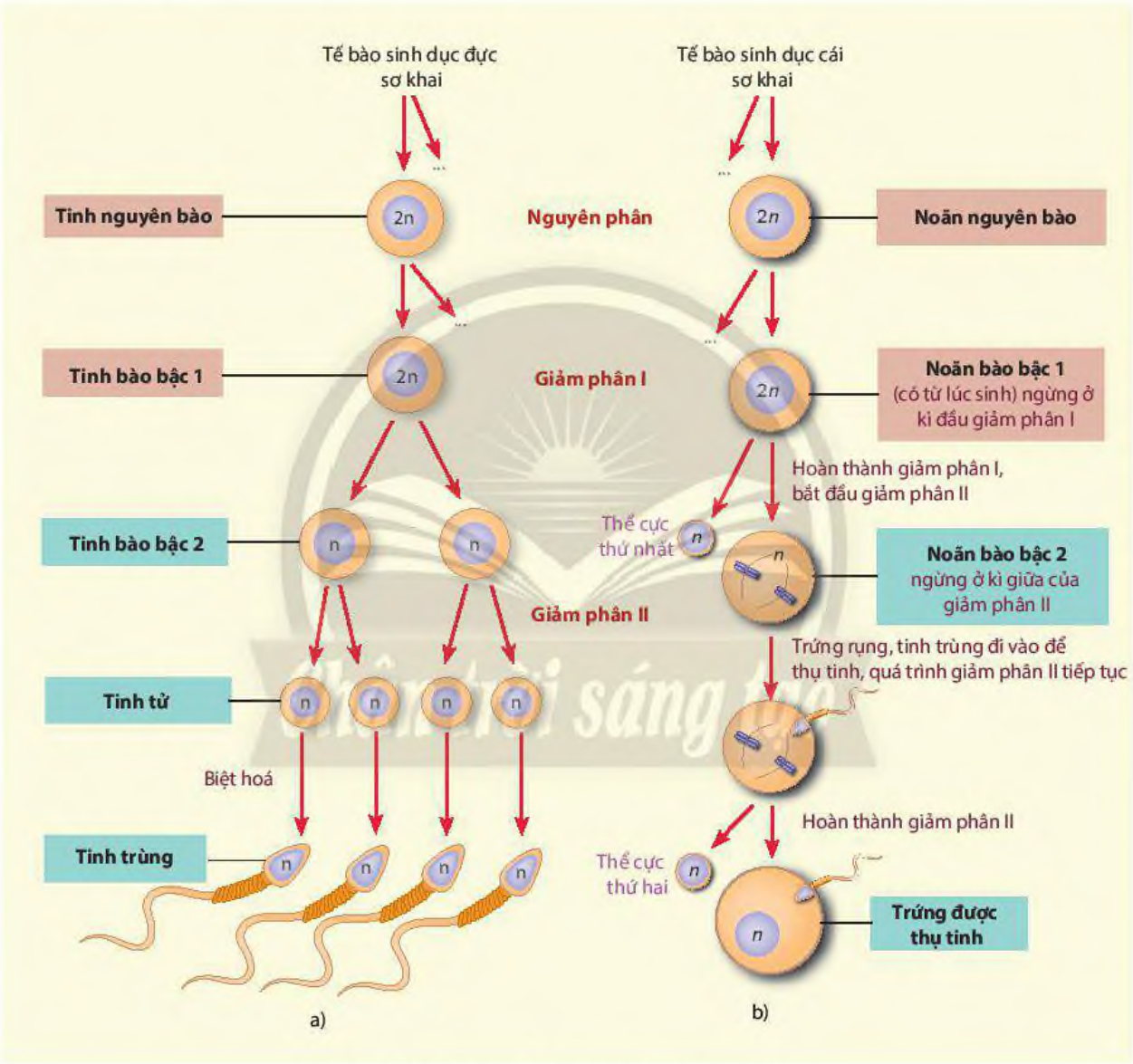
Sách Chân trời sáng tạo

II. SINH SẢN HỮU TÍNH

Sinh sản hữu tính ở động vật trải qua nhiều giai đoạn: hình thành giao tử (trứng và tinh trùng); thụ tinh giữa giao tử đực và cái để tạo thành hợp tử; phát triển phôi thai trong trứng hoặc trong bọc ối; con non nở ra từ trứng hoặc đẻ ra từ bọc ối trong tử cung.

1. Quá trình hình thành tinh trùng và trứng

Khi động vật đến giai đoạn trưởng thành, các tế bào sinh dục sơ khai chuyển sang giai đoạn chín và thực hiện quá trình giảm phân để hình thành giao tử (n). Quá trình sinh tinh và sinh trứng được mô tả ở Hình 26.6.



Hình 26.6. *Quá trình hình thành tinh trùng (a) và trứng (b)*
(Nguồn: Campbell Biology, Lisa A. Urry và cộng sự, 2021)

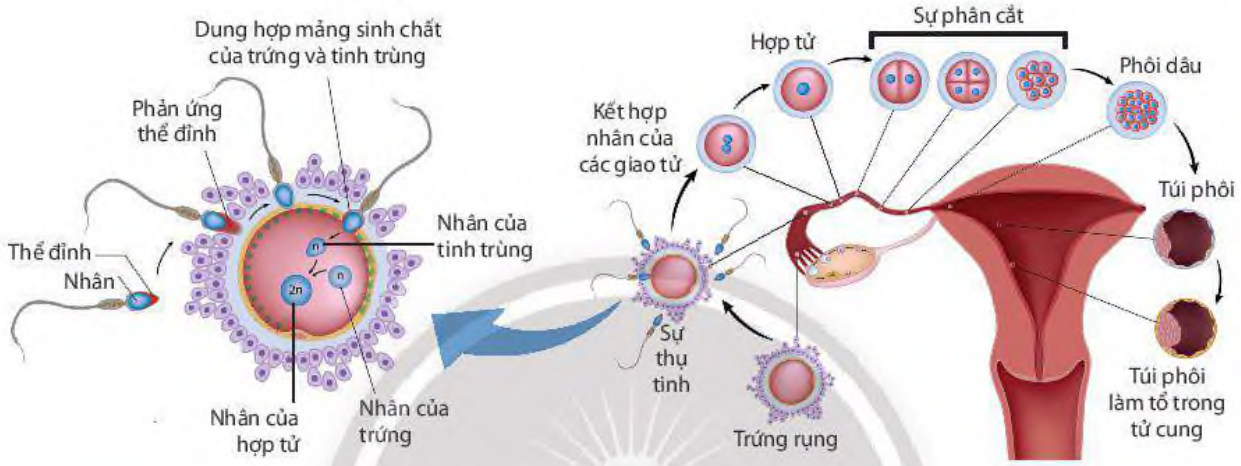
2. Quá trình thụ tinh

Có rất nhiều tinh trùng tiếp cận trứng, tiết enzyme để phá vỡ màng trứng, nhưng chỉ có một tinh trùng thụ tinh cho trứng, chúng giải phóng nhân đơn bội (n) và hợp nhất với nhân của trứng để tạo hợp tử. Có hai hình thức thụ tinh:

– *Thụ tinh ngoài:* Quá trình thụ tinh xảy ra bên ngoài cơ thể con cái, trứng và tinh trùng đều được phóng thích vào môi trường nước, tinh trùng bơi, tìm trứng để thụ tinh.

– *Thụ tinh trong:* Quá trình thụ tinh xảy ra bên trong cơ quan sinh dục của cơ thể con cái. Con đực và con cái thực hiện quá trình giao phối, con đực phóng tinh trùng vào đường sinh dục của cơ thể con cái tại thời điểm trứng chín để tiến hành thụ tinh.

Ví dụ về quá trình thụ tinh ở người: Trong điều kiện bình thường, tinh trùng di chuyển vào âm đạo, qua tử cung và đi vào vòi trứng, quá trình thụ tinh thường diễn ra ở khoảng 1/3 vòi trứng tính từ phễu. Tinh trùng tiết enzyme khoan thủng vỏ trứng và một tinh trùng chui vào bên trong, nhân của tinh trùng hợp nhất với nhân của trứng tạo thành hợp tử (Hình 26.7).



Hình 26.7. *Sự thụ tinh, phát triển phôi và làm tổ ở tử cung*

3. Sự phát triển phôi thai

Sau khi hợp tử hình thành, tiến hành phân chia (nguyên phân) liên tục để tạo thành phôi và phân hoá dần thành các cơ quan để tạo thành cơ thể hoàn chỉnh. Quá trình phát triển của phôi thai có thể diễn ra trong trứng (bò sát, chim,...) hoặc trong tử cung (thú có nhau), thời gian phát triển của phôi thai tuỳ thuộc vào từng loài, ví dụ: ở người khoảng 40 tuần, lợn khoảng 16 tuần, mèo khoảng 9 tuần,...

3. Hãy trình bày quá trình sinh sản hữu tính ở động vật (lấy ví dụ ở người): hình thành tinh trùng, trứng; thụ tinh; phát triển của phôi thai; sự đẻ.

4. Hãy phân biệt các hình thức sinh sản hữu tính ở động vật.

Hình thức	Đặc điểm	Đại diện
Thụ tinh ngoài	?	?
Thụ tinh trong	?	?
Đẻ trứng	?	?
Đẻ con	?	?

So sánh quá trình sinh tinh trùng và sinh trứng ở người.

4. Sự đẻ

Động vật đẻ trứng: Phần lớn động vật là đẻ trứng, đối với động vật thụ tinh ngoài, cơ thể mẹ thường đẻ trứng vào trong môi trường nước, trứng không có vỏ calcium và có nhiều chất nhầy giúp tinh trùng dễ bám vào để thụ tinh; số lượng trứng trong một lần đẻ nhiều. Đối với động vật thụ tinh trong, trứng đẻ ra đã được thụ tinh, trứng được bao bọc bởi lớp calcium, số lượng trứng trong một lần đẻ ít hơn rất nhiều so với động vật thụ tinh ngoài.

Động vật đẻ trứng thai (noãn thai sinh): Một số loài cá (cá bảy màu, cá mập trắng,...), bò sát (rắn lục đuôi đỏ, thằn lằn bóng,...) có hiện tượng đẻ con theo kiểu noãn thai sinh. Trứng sau khi thụ tinh ở lại trong đường sinh dục của cơ thể cái, phát triển phôi (nhờ noãn hoàng trong trứng) và trứng nở thành con trước khi sinh ra ngoài.

Động vật đẻ con: Các loài động vật có màng ối (thuộc lớp Thú, trừ thú bậc thấp), phôi thai phát triển trong tử cung, nhờ chất dinh dưỡng lấy từ cơ thể mẹ qua nhau thai truyền qua dây rốn. Sau một thời gian mang thai, phôi phát triển thành cơ thể con hoàn chỉnh và được sinh ra ngoài.

III. ĐIỀU HOÀ SINH SẢN Ở ĐỘNG VẬT

Điều hoà sinh sản ở động vật chủ yếu biểu hiện ở quá trình sinh tinh và sinh trứng. Nguyên lí chung của điều hoà sinh sản là khi cơ thể nhận tác động của các kích thích từ môi trường, làm ảnh hưởng đến việc tổng hợp các hormone sinh dục từ đó ảnh hưởng đến quá trình sinh tinh và sinh trứng. Ngoài ra, quá trình này còn chịu ảnh hưởng của các yếu tố môi trường như dinh dưỡng, sự căng thẳng (stress), các chất kích thích,...

1. Cơ chế điều hoà sinh tinh

Quá trình sinh tinh ở động vật được điều hoà bởi hệ thần kinh và các hormone sinh dục đực. Các hormone này tác động theo hai chiều, kích thích và ức chế ngược (liên hệ ngược). Các kích thích từ môi trường được cơ quan thần kinh tiếp nhận và điều khiển cơ thể tổng hợp hormone sinh dục đực, các hormone này kích thích tinh hoàn sản sinh ra tinh trùng. Khi hàm lượng hormone sinh dục đực tăng cao sẽ gây ức chế quá trình sinh tinh trùng.

Ví dụ: Ở người, các kích thích từ môi trường ngoài tác động lên vùng dưới đồi, vùng dưới đồi sản xuất GnRH để kích thích tuyến yên tạo ra FSH và ICSH, các hormone này kích thích quá trình sinh tinh ở tinh hoàn và kích thích tổng hợp hormone testosterone. Khi nồng độ testosterone trong máu tăng cao sẽ gây ức chế ngược đối với vùng dưới đồi và tuyến yên, do đó, ức chế quá trình sinh tinh (Hình 26.8).

5. Quan sát Hình 26.8 và 26.9, phân tích quá trình điều hoà sinh tinh và điều hoà sinh trứng ở người.

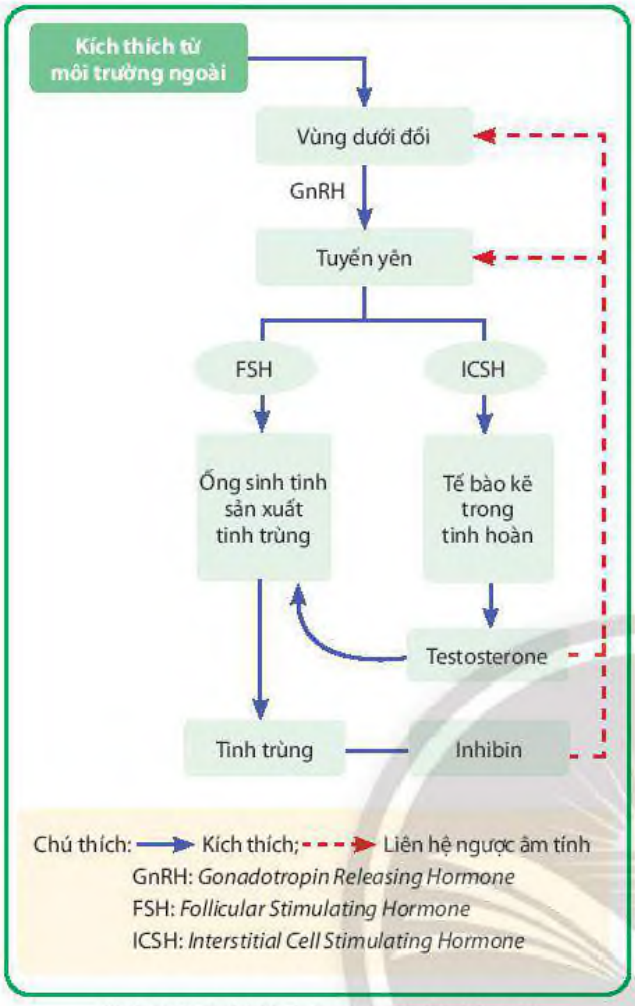
- Phân tích mối quan hệ giữa chu kì rụng trứng và chu kì kinh nguyệt.
- Vì sao khi phụ nữ mang thai, quá trình rụng trứng không xảy ra?

2. Cơ chế điều hoà sinh trứng

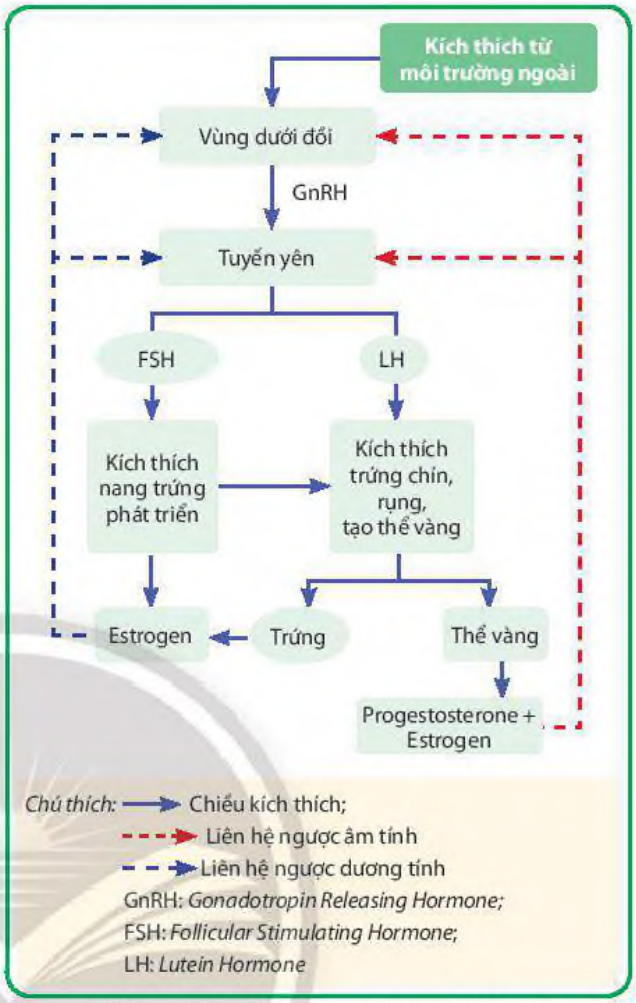
Ở động vật, quá trình sinh trứng diễn ra ở một giai đoạn nhất định, từ lúc cơ thể trưởng thành cho đến thời kì mãn dục và diễn ra theo chu kì. Quá trình sinh trứng ở động vật được điều hoà bởi hệ thần kinh và các hormone sinh dục cái. Các hormone này tác động theo hai chiều, kích thích và ức chế ngược. Trong mỗi chu kì, các kích thích từ môi trường được cơ quan thần kinh tiếp nhận và điều khiển cơ thể tổng hợp hormone sinh dục cái, các hormone này kích thích quá trình trứng chín và rụng. Khi hàm lượng hormone sinh dục cái tăng cao sẽ gây ức chế quá trình sinh trứng.

Ví dụ: Ở người, các kích thích từ môi trường ngoài tác động lên vùng dưới đồi sản xuất GnRH, GnRH kích thích tuyến yên sản xuất FSH và LH. FSH kích thích nang trứng phát triển và tiết hormone estrogen, LH kích thích trứng chín, rụng và tạo thể vàng. Thể vàng tiết ra hormone estrogen và progesterone. Hormone estrogen và progesterone kích thích niêm mạc tử cung dày lên để chuẩn bị đón trứng đã thụ tinh làm tổ, đồng thời khi hai hormone này ở nồng độ cao sẽ ức chế vùng dưới đồi và tuyến yên làm cho trứng không chín và rụng. Nếu trứng không được thụ

tinh, thể vàng sẽ tiêu biến dần, giảm nồng độ hormone, làm cho niêm mạc tử cung bong và bài xuất ra ngoài tạo ra hiện tượng kinh nguyệt và chu kì rụng trứng tiếp tục diễn ra (Hình 26.9).



Hình 26.8. *Cơ chế điều hoà quá trình sinh tinh ở người*



Hình 26.9. *Cơ chế điều hoà quá trình sinh trứng ở người*

IV. ĐIỀU KHIỂN SINH SẢN Ở ĐỘNG VẬT

Vận dụng những hiểu biết về quá trình sinh sản và điều hoà sinh sản, con người đã ứng dụng vào đời sống sản xuất nhằm nâng cao năng suất chăn nuôi, chữa bệnh hiếm muộn ở người,...

1. Điều khiển thay đổi số con

Kích thích trứng chín và rụng: Trong chăn nuôi, người ta sử dụng hormone từ tuyến yên (LH, FSH) như dịch chiết từ tuyến yên cá hồi, cá chép hoặc chất kích thích tổng hợp (LRHa, Proland B,...) để kích thích buồng trứng ở cá làm cho cá đẻ đồng loạt, tăng tỉ lệ thụ tinh, mang lại hiệu quả kinh tế cao.

Thay đổi các yếu tố môi trường: Thay đổi chế độ chiếu sáng tạo ra tín hiệu cho tuyến yên sản xuất hormone điều hoà sinh sản từ đó thúc đẩy quá trình rụng trứng và tạo trứng ở gà. Nên tăng thời gian chiếu sáng khi gà đã đẻ được một thời gian và thời gian chiếu sáng cho gà đẻ khoảng 16 giờ/ngày.

6. Hãy trình bày một số ứng dụng về điều khiển sinh sản ở động vật.

7. Hãy nêu một số thành tựu thụ tinh trong ống nghiệm ở nước ta.

Nuôi cấy phôi: Sử dụng hormone để kích thích nhiều trứng chín, rụng cùng một lúc, sau đó thụ tinh nhân tạo trong ống nghiệm, nuôi dưỡng hợp tử phát triển thành phôi và cấy vào tử cung của các cá thể cái cho trứng hoặc cá thể cùng loài khác (cấy truyền phôi). Bằng cách này, người ta có thể lấy giống phôi bò sữa từ các nước khác đem về nước ta một cách dễ dàng.

Hãy kể một số giống vật nuôi nhập khẩu được sản xuất bằng phương pháp nuôi cấy phôi ở nước ta.

Thụ tinh nhân tạo: Để tăng hiệu quả thụ tinh, con người đã áp dụng biện pháp thụ tinh nhân tạo. Việc thụ tinh nhân tạo có thể tiến hành bên ngoài cơ thể cái hoặc bên trong cơ thể cái.

– Thụ tinh nhân tạo cho cá ở bên ngoài cơ thể: ép lấy trứng cá đã chín sau đó lấy tinh trùng của cá đực tưới lên trứng để thụ tinh. Nuôi trứng đã thụ tinh trong môi trường thích hợp để hợp tử phát triển thành cá con.

– Lấy tinh trùng bò đực giống và bảo quản đông trong nitrogen lỏng ở nhiệt độ –196 °C, sau đó sử dụng để bơm tinh trùng đã xả đông vào cơ quan sinh dục của bò cái đã rụng trứng để thụ tinh.

– Thụ tinh nhân tạo cũng đã được áp dụng nhiều trên người. Ở nước ta, năm 1998 ba em bé đầu tiên chào đời bằng phương pháp thụ tinh trong ống nghiệm, đến nay đã có hàng chục nghìn ca thụ tinh trong ống nghiệm thành công, góp phần chữa bệnh vô sinh. Đặc biệt có những ca thụ tinh nhân tạo từ tinh trùng được trữ đông của người bố đã mất trước đó.

2. Điều khiển giới tính theo nhu cầu

Trong chăn nuôi, có thể sử dụng các biện pháp để điều khiển giới tính của vật nuôi theo nhu cầu của con người.

– Sử dụng kĩ thuật lọc, li tâm, điện di để tách riêng tinh trùng X và Y. Tuỳ theo nhu cầu cần con đực hay con cái mà chọn loại tinh trùng phù hợp để thụ tinh.

– Sử dụng hormone nhân tạo, lai tạo để sản xuất cá rô phi siêu đực. Do cá rô phi thành thục sớm, sinh sản tự nhiên quanh năm, cá cái cho năng suất thấp hơn cá đực, nên người ta đã sử dụng hormone nhân tạo (17- α methyltestosterone (MT), 17- α ethynyltestosterone (ET)) giai đoạn cá bột, lượng hormone này sẽ át chế hormone tự nhiên có trong cơ thể cá cái, do đó, cá sẽ có biểu hiện kiểu hình là con đực. Ngoài ra, nước ta còn thành công trong việc lai tạo giữa cá rô phi xanh *Oreochromis aureus* với cá rô phi vằn *Oreochromis niloticus* (dòng Egypt-Thái và dòng Egypt-Swansae), kết quả cho cá siêu đực trên 60 %.

V. SINH ĐẺ CÓ KẾ HOẠCH Ở NGƯỜI

1. Khái niệm

Sinh đẻ có kế hoạch là chủ động về số con, thời điểm sinh con và khoảng cách sinh con sao cho phù hợp với việc nâng cao chất lượng cuộc sống của mỗi cá nhân, gia đình và xã hội.

2. Các biện pháp tránh thai

– Dựa vào cơ chế thụ tinh, thụ thai, có thể phân các biện pháp tránh thai thành ba nhóm:

+ Ngăn không cho trứng chín và rụng: sử dụng các loại thuốc tránh thai.

+ Ngăn không cho tinh trùng gặp trứng: sử dụng bao cao su, xuất tinh ngoài, triệt sản, tính vòng kinh,...

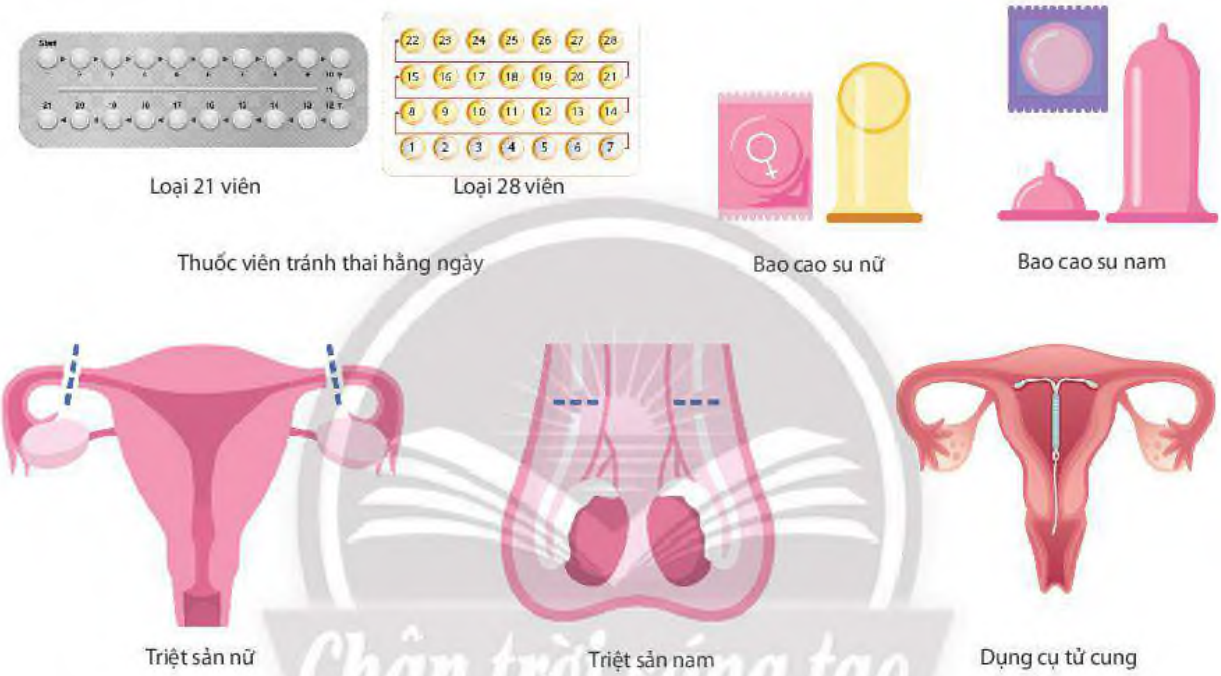
+ Ngăn không cho trứng đã thụ tinh làm tổ ở tử cung: sử dụng viên tránh thai khẩn cấp, dụng cụ tử cung (Bảng 26.1).

Bảng 26.1. Một số biện pháp tránh thai phổ biến

Các biện pháp tránh thai	Cơ chế tác dụng và một số lưu ý	Hiệu quả
Thuốc viên tránh thai hằng ngày	– Thuốc chứa hormone estrogen, progesterone hoặc chất tương đương, có tác dụng ức chế trứng chín và rụng. – Những người sau không nên dùng: suy gan, rối loạn đông máu, thiếu máu mãn tính, cao huyết áp, đái tháo đường, thiếu nữ, phụ nữ đứng tuổi nghiện thuốc lá.	Hiệu quả tránh thai từ 93 – 99 %.
Thuốc viên tránh thai khẩn cấp	Thuốc chứa lượng hormone cao liều nên nó ức chế ngay lập tức không cho trứng rụng. Ngoài ra, thuốc còn làm biến đổi niêm mạc tử cung, ngăn cản sự làm tổ của phôi thai ở tử cung. Thuốc có phản ứng phụ như buồn nôn, xuất huyết đột ngột, căng ngực. Không được dùng quá 2 liều trong một tháng. Trẻ vị thành niên không nên dùng biện pháp này vì rất nguy hiểm.	Hiệu quả tránh thai khoảng 98 %.
Bao cao su dành cho nam/nữ	Bao cao su có chức năng hứng tinh trùng khi xuất tinh, ngăn không cho tinh trùng gặp trứng. Biện pháp này còn tránh được các bệnh lây truyền qua đường tình dục.	– Bao cao su dành cho nam: hiệu quả tránh thai từ 87 – 98 %. – Bao cao su dành cho nữ: hiệu quả tránh thai từ 79 – 95 %. – Phòng tránh được các bệnh lây lan qua đường tình dục như AIDS, giang mai, lậu,...
Xuất tinh ngoài	Nam giới xuất tinh ra ngoài âm đạo, do đó trứng và tinh trùng không gặp nhau.	Hiệu quả tránh thai từ 80 – 96 %.
Triệt sản nam	Cắt và thắt ống dẫn tinh, do đó tinh trùng không đi vào được túi tinh. Vì vậy, khi xuất tinh chỉ có tinh dịch mà không có tinh trùng.	Hiệu quả tránh thai khoảng 99 %.
Triệt sản nữ	Cắt và thắt ống dẫn trứng, làm ngăn cách trứng và tinh trùng. Tuổi vị thành niên và những người còn có nhu cầu sinh con không nên dùng biện pháp này.	Hiệu quả tránh thai khoảng 99 %.
Tính vòng kinh	Tránh giao hợp vào ngày có khả năng thụ tinh. – *Đối với chu kì kinh nguyệt đều:* (1) Lấy ngày đầu của chu kì kinh sau trừ đi 14 được ngày xác suất rụng trứng cao nhất; (2) Trừ 3 ngày trứng có thể rụng sớm và cộng thêm 3 ngày trứng có thể rụng muộn; (3) Cộng thêm 1 ngày trứng rụng muộn có thể sống thêm để chờ tinh trùng; (4) Trừ thêm 3 ngày tinh trùng vào sớm có thể sống để chờ trứng rụng sớm. – *Đối với chu kì kinh nguyệt không đều:* (1) Theo dõi trong sáu tháng, xác định chu kì dài nhất, ngắn nhất; (2) Lấy chu kì ngắn nhất trừ đi 18 được X; lấy chu kì dài nhất trừ đi 11 được Y. Từ X → Y là khoảng thời gian không an toàn.	Hiệu quả tránh thai khoảng 65 – 85 %.

Dụng cụ tử cung loại chữ T	Dụng cụ tử cung có chức năng diệt tinh trùng, ngăn không cho tinh trùng đi vào vòi trứng và ngăn sự làm tổ của phôi thai trong tử cung. Tuy nhiên, biện pháp này không ngăn được thai ngoài tử cung. Trẻ vị thành niên không nên dùng biện pháp này.	Hiệu quả tránh thai khoảng 99 %.
Không quan hệ tình dục	Không thực hiện hành vi quan hệ tình dục. Trẻ vị thành niên nên áp dụng biện pháp này. Người lớn có thể áp dụng biện pháp này phối hợp với biện pháp tính vòng kinh, bằng cách kiêng giao hợp vào những ngày không an toàn.	Hiệu quả tránh thai 100 %.

(Nguồn: Family Planning: A Global Handbook for Providers, WHO and Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health, 2018)



Hình 26.10. *Một số biện pháp tránh thai phổ biến*

– Mỗi biện pháp tránh thai đều có ưu, nhược điểm và hiệu quả tránh thai khác nhau. Để sử dụng các biện pháp tránh thai phù hợp, cần tìm hiểu kĩ mỗi biện pháp và đi khám để được bác sĩ tư vấn cụ thể, không nên sử dụng khi chưa hiểu rõ về biện pháp đó.

– Nạo phá thai không được coi là biện pháp sinh đẻ có kế hoạch. Bởi nó gây ra nhiều hậu quả nghiêm trọng cho người phụ nữ như thủng tử cung, xuất huyết, nhiễm trùng, vô kinh, vô sinh và có thai ngoài tử cung, dính buồng tử cung, thậm chí tử vong. Đặc biệt, ảnh hưởng đến tâm lí lâu dài suốt cuộc đời của người phụ nữ. Trong một số trường hợp nhất định, nạo phá thai giúp phụ nữ tránh sinh ngoài ý muốn, như tuổi vị thành niên, bị bệnh hiểm nghèo,...

– Việc chủ động sử dụng các biện pháp tránh thai giúp phụ nữ hạn chế mang thai ngoài ý muốn và nạo phá thai, góp phần nâng cao chất lượng dân số, sức khoẻ sinh sản cho người dân.

8. Dựa vào Bảng 26.1, hãy trình bày cơ sở khoa học, cơ chế tác dụng và hiệu quả của một số biện pháp tránh thai phổ biến.

- Vì sao trẻ vị thành niên không nên dùng các biện pháp tránh thai như: thuốc tránh thai, triệt sản, dụng cụ tử cung?
- Vì sao khi dùng thuốc tránh thai thì trứng không rụng mà phụ nữ vẫn có kinh nguyệt?

Chân trời sáng tạo

Đọc thêm

Quá trình hình thành trứng (noãn) ở người

Quá trình hình thành trứng bắt đầu trong giai đoạn phôi bằng việc sản xuất noãn nguyên bào từ các tế bào sinh dục nguyên thuỷ. Noãn nguyên bào nguyên phân nhiều lần và các tế bào này bắt đầu giảm phân, nhưng ngừng lại ở kì đầu giảm phân I. Các tế bào này nằm trong nang trứng gọi là các noãn bào bậc 1 và ngừng phát triển cho đến trước khi sinh.

Đến tuổi dậy thì, hormone kích thích một một số nang trứng phát triển. Mỗi tháng, thường chỉ có một nang trứng phát triển và hoàn thành giảm phân I, sau đó tiếp tục giảm phân II và ngừng lại ở kì giữa cho đến khi trứng rụng. Chỉ khi có tinh trùng đi vào, noãn bào mới tiếp tục giảm phân II.

Cả hai lần phân chia giảm nhiễm đều có sự phân chia tế bào chất không đều, với các tế bào nhỏ hơn trở thành các thể cực (sẽ bị thoái hoá). Sau rụng trứng, nang trứng sót lại sẽ phát triển thành thể vàng, nếu noãn bào không được thụ tinh và không kết thúc giảm phân thì thể vàng thoái hoá.

Thiết kế poster hoặc infographic,... để tuyên truyền các biện pháp tránh mang thai và nạo phá thai ở tuổi vị thành niên.

- *Sinh sản vô tính ở động vật là sự sinh sản mà các cơ thể con sinh ra từ một phần của cơ thể mẹ, dựa trên nguyên lí nguyên phân, cơ thể con giống nhau và giống mẹ. Gồm có các hình thức sau: phân đôi, nảy chồi, phân mảnh, trinh sinh.*
- *Sinh sản hữu tính ở động vật là một quá trình gồm các giai đoạn:*

  + Hình thành giao tử: từ các tế bào sinh dục sơ khai, trải qua quá trình giảm phân để tạo các giao tử đơn bội (trứng, tinh trùng).

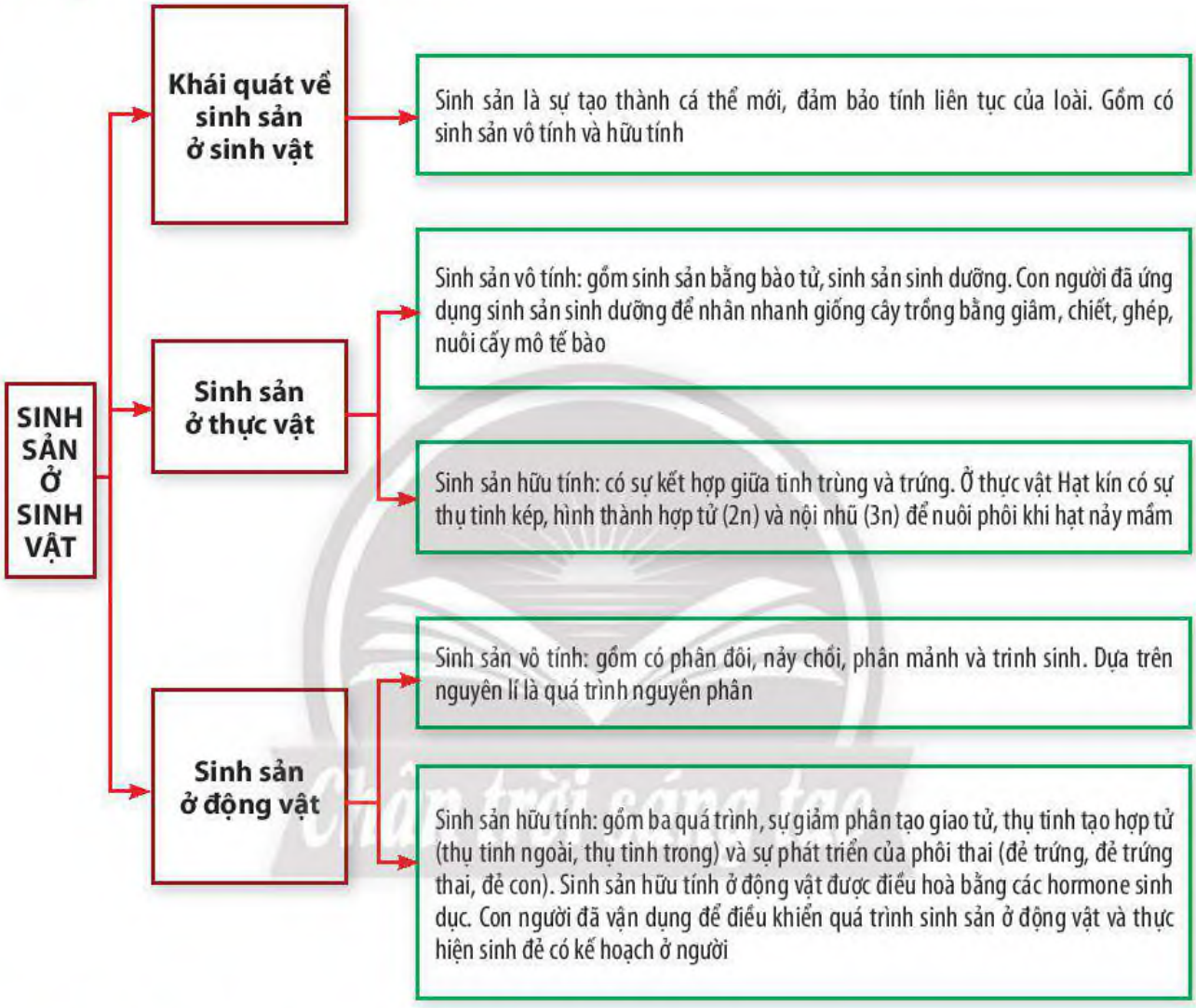
  + Thụ tinh: Nhân của trứng kết hợp với nhân của tinh trùng tạo thành hợp tử. Có hai hình thức: thụ tinh ngoài và thụ tinh trong.

  + Phát triển phôi, thai: Hợp tử nguyên phân nhiều lần tạo thành phôi, phôi tiếp tục phát triển để tạo thành thai. Quá trình này có thể diễn ra trong trứng hoặc tử cung của cơ thể mẹ.

  + Sự đẻ: Con non được nở ra từ trứng đã thụ tinh hoặc do cá thể mẹ đẻ ra. Ngoài ra, một số động vật có hiện tượng đẻ trứng thai (noãn thai sinh).
- *Dựa trên cơ chế của quá trình sinh sản và điều hoà sinh sản hữu tính ở động vật, con người có thể điều khiển số con và giới tính của các loài vật nuôi nhằm nâng cao năng suất, chất lượng sản phẩm nông nghiệp. Ngoài ra, còn ứng dụng để chữa bệnh hiếm muộn ở người.*
- *Điều khiển thay đổi số con: kích thích trứng chính và rụng; thay đổi các yếu tố môi trường, như ánh sáng; nuôi cấy phôi; thụ tinh nhân tạo.*
- *Điều khiển giới tính của vật nuôi theo nhu cầu: lọc, li tâm để tách tinh trùng X, Y; sử dụng hormone nhân tạo, lai tạo.*
- *Với các hiểu biết về sinh sản ở người, cần thực hiện sinh đẻ có kế hoạch để đảm bảo cho gia đình hạnh phúc, xã hội phồn vinh. Có ba nhóm biện pháp tránh thai: (1) Ngăn cản trứng chín và rụng; (2) Ngăn cản tinh trùng gặp trứng; (3) Ngăn cản sự làm tổ của trứng. Mỗi biện pháp đều có ưu, nhược điểm riêng, khi sử dụng cần tìm hiểu rõ biện pháp tránh thai đó và nên tư vấn bác sĩ.*

ÔN TẬP CHƯƠNG 4

A. HỆ THỐNG HOÁ KIẾN THỨC



B. BÀI TẬP

1. Dấu hiệu nào sau đây không phải đặc trưng của sinh sản ở sinh vật?

A. Vật chất di truyền được truyền đạt qua các thế hệ.

B. Xen kẽ thế hệ.

C. Hình thành cơ thể mới.

D. Điều hoà sinh sản.

2. Sinh sản của Rêu thuộc hình thức nào?

A. Sinh sản vô tính.

B. Sinh sản hữu tính.

C. Sinh sản sinh dưỡng.

D. Vừa sinh sản vô tính vừa sinh sản hữu tính.

3. Những loài nào sau đây có hình thức sinh sản trinh sinh?

A. Rệp, tò vò, kiến, cá mập đầu búa.

B. Ong, kiến, tò vò, cá sấu.

C. Ong, kiến, rồng Komodo, cá mập đầu búa.

D. Ong, bướm, rồng Komodo, cá mập đầu búa.

4. Ngô là loài thực vật có cả hoa đực và hoa cái trên cùng một cây. Hoa đực (bông cờ) xếp thành chùm ở đỉnh cây, còn hoa cái phát sinh từ chồi nách. Thông thường, vào mùa sinh sản, hạt phấn từ hoa đực rơi xuống hoa cái cùng cây để thụ phấn và thụ tinh, sau đó hình thành hạt; hạt này phát triển thành cây con mang đặc điểm di truyền của chính cây ban đầu. Trong nông nghiệp, người ta thường tạo ra các dòng ngô bất thụ đực để tránh hiện tượng thụ phấn giữa hoa đực và hoa cái trên cùng một cây. Ở các dòng ngô bất thụ đực, hoa đực không tạo được hạt phấn hoặc hạt phấn không có khả năng thụ tinh, còn hoa cái vẫn có khả năng tạo giao tử.

a. Các cây ngô bất thụ đực có khả năng tạo hạt không? Nếu có thì chúng thực hiện điều đó bằng cách nào?

b. Việc tạo ra các dòng ngô bất thụ đực có ý nghĩa gì đối với nông nghiệp?

5. Hãy chú thích Hình 1 và vẽ sơ đồ vòng đời của dương xỉ thể hiện rõ sự xen kẽ giữa sinh sản vô tính và hữu tính.

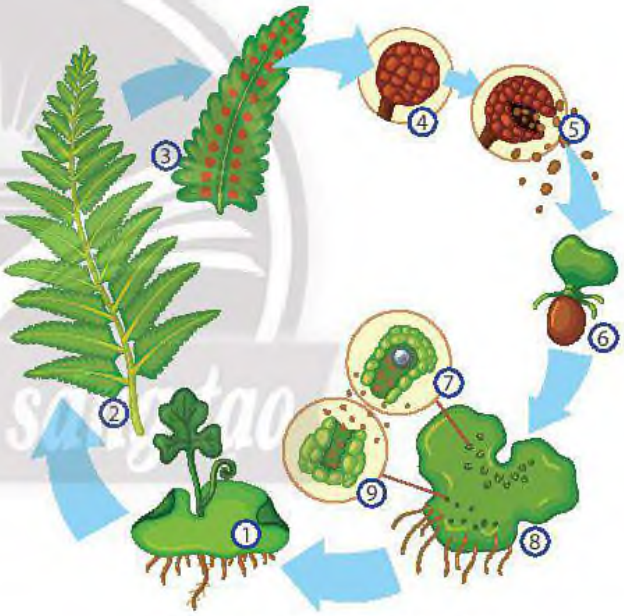
6. Hãy nêu một số thành tựu của thụ tinh nhân tạo trong chăn nuôi và trong sinh sản ở người của nước ta.

7. Hãy đề xuất các biện pháp hạn chế mang thai, nạo phá thai ở tuổi vị thành niên.

8. Hãy liệt kê tên một số động vật có khả năng tái sinh phần cơ thể đã mất (đuôi, chân).

9. Hãy thống kê thời gian mang thai của một số động vật và cho biết thời gian mang thai có tỉ lệ thuận với trọng lượng cơ thể của con non khi mới sinh không?

10. Hãy tìm hiểu thực trạng nạo phá thai ở nước ta và đề xuất biện pháp phòng tránh.



Hình 1. *Chu trình sống của cây dương xỉ*

Chương 5. MỐI QUAN HỆ GIỮA CÁC QUÁ TRÌNH SINH LÍ TRONG CƠ THỂ VÀ MỘT SỐ NGÀNH NGHỀ LIÊN QUAN ĐẾN SINH HỌC CƠ THỂ

BÀI 27

CƠ THỂ SINH VẬT LÀ MỘT HỆ THỐNG MỞ VÀ TỰ ĐIỀU CHỈNH

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

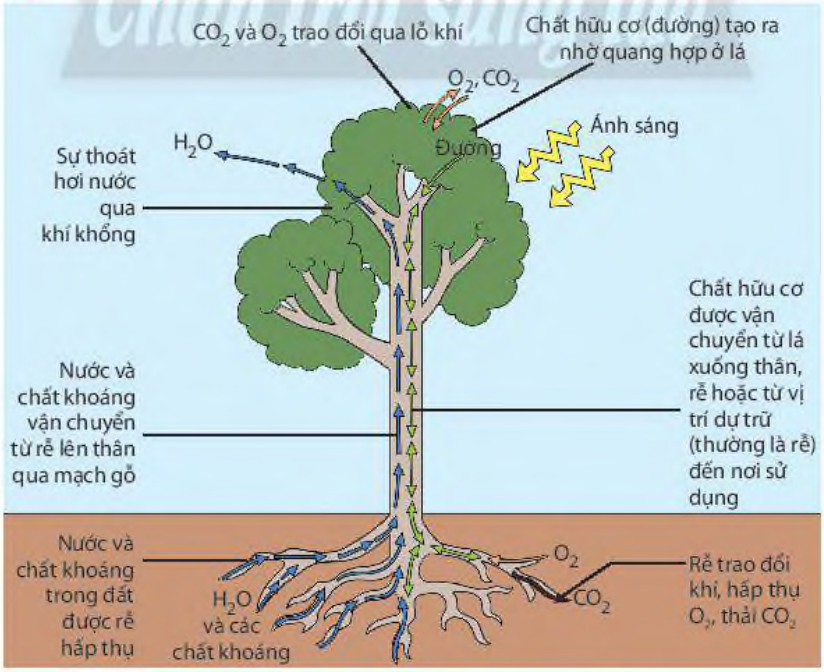
Trình bày được mối quan hệ giữa các quá trình sinh lí trong cơ thể. Từ đó chứng minh được cơ thể là một hệ thống mở tự điều chỉnh.

Khi chúng ta ở trong môi trường có nhiệt độ cao hoặc vận động mạnh (chạy, nhảy,...), cơ thể có cảm giác nóng lên và tiết mồ hôi nhiều. Sự tiết mồ hôi có ý nghĩa như thế nào đối với cơ thể trong trường hợp trên?

I. MỐI QUAN HỆ GIỮA CÁC QUÁ TRÌNH SINH LÍ TRONG CƠ THỂ

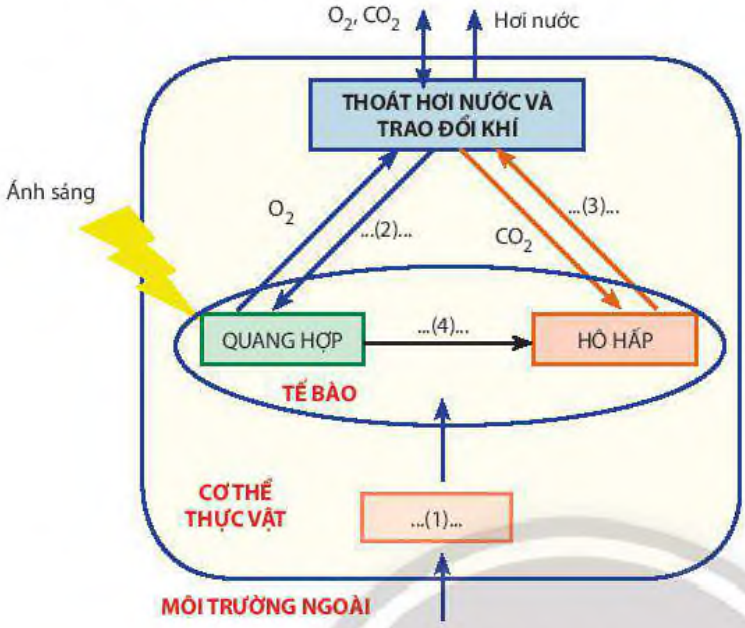
Cơ thể sinh vật là một thể thống nhất được cấu tạo từ các tế bào, các tế bào tạo thành mô, tập hợp các mô cùng thực hiện một chức năng tạo thành cơ quan, các cơ quan liên kết chặt chẽ tạo thành cơ thể. Các cơ quan trong cơ thể cùng phối hợp với nhau để thực hiện các chức năng sống của cơ thể như: trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng; cảm ứng; sinh trưởng và phát triển; sinh sản.

1. Mối quan hệ giữa các quá trình sinh lí trong cơ thể thực vật



Hình 27.1. *Mối quan hệ giữa các quá trình vận chuyển các chất trong cây*
(Nguồn: Campbell Biology, Neil A. Campbell và cộng sự, 2008)

Cơ thể thực vật được tạo thành từ các cơ quan sinh dưỡng và cơ quan sinh sản. Trong cơ thể thực vật, có các quá trình sinh lí cơ bản sau: quá trình trao đổi nước và khoáng, quá trình quang hợp và hô hấp, quá trình sinh trưởng và phát triển. Các quá trình sinh lí trong cây có mối quan hệ tác động qua lại, chặt chẽ với nhau nhằm thực hiện các chức năng chung của cơ thể.

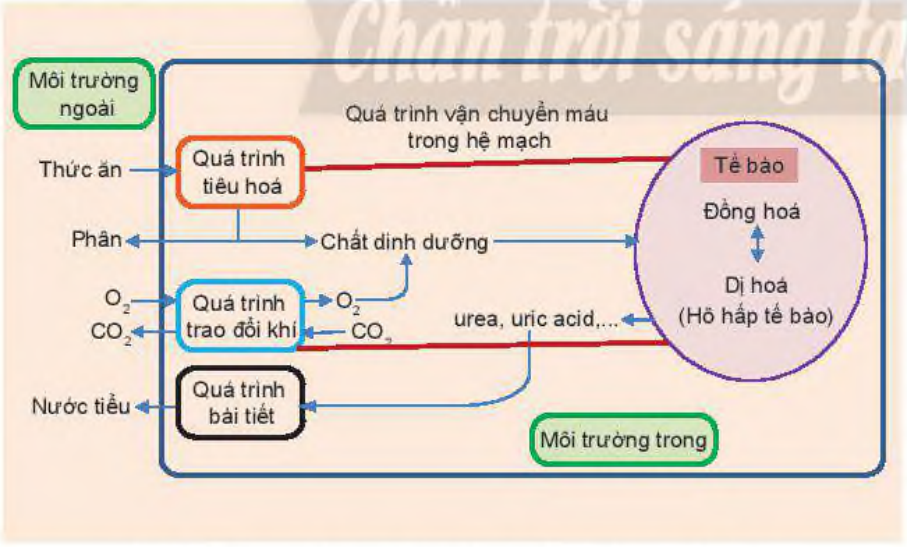


Hình 27.2. *Mối quan hệ của các quá trình sinh lí trong cây*

1. Từ kiến thức đã học, hãy hoàn thành sơ đồ còn thiếu trong Hình 27.2.

2. Mối quan hệ giữa các quá trình sinh lí trong cơ thể động vật

Cơ thể động vật được cấu tạo từ các cơ quan khác nhau. Mỗi cơ quan thực hiện các quá trình sinh lí khác nhau, nhưng chúng có mối quan hệ chặt chẽ, hỗ trợ, phối hợp nhịp nhàng với nhau, đảm bảo các hoạt động sống diễn ra bình thường.



Hình 27.3. *Mối quan hệ giữa các quá trình trao đổi chất và năng lượng ở động vật*

2. Từ kiến thức đã học và dựa vào hình 27.3, hãy nêu rõ chức năng và xác định mối quan hệ giữa các quá trình sinh lí trong cơ thể động vật (Bảng 27.1)

Bảng 27.1. Mối quan hệ giữa các quá trình sinh lí ở động vật

Các quá trình sinh lí	Chức năng	Mối quan hệ giữa các quá trình sinh lí
Tiêu hoá	?	?
Hô hấp	?	
Tuần hoàn	?	
Bài tiết	?	
Vận động	?	
Dẫn truyền thần kinh	?	

Quan sát Hình 27.3, hãy cho biết nếu hệ mạch bị hư hỏng thì các quá trình khác bị ảnh hưởng như thế nào.

Chân trời sáng tạo

II. CƠ THỂ SINH VẬT LÀ HỆ THỐNG MỞ VÀ TỰ ĐIỀU CHỈNH

Cơ thể sinh vật là một hệ thống mở bởi chúng không ngừng trao đổi vật chất và năng lượng với môi trường, chúng không chỉ chịu sự tác động của môi trường mà còn làm biến đổi môi trường.

Cơ thể sinh vật là hệ thống có khả năng tự điều chỉnh, chúng tiếp nhận các kích thích bên ngoài và có các phản ứng trả lời phù hợp, nhằm thích nghi với môi trường sống. Khả năng tự điều chỉnh của sinh vật nằm trong giới hạn thích nghi nhất định, khi yếu tố môi trường thay đổi trong khoảng thích nghi thì sinh vật sẽ điều chỉnh đáp ứng sự thay đổi đó. Khả năng tự điều chỉnh của cơ thể sinh vật là một trong những đặc tính quan trọng giúp sinh vật tồn tại, thích nghi và ngày càng tiến hoá.



Hình 27.4. *Cơ thể là hệ thống mở và tự điều chỉnh*

Ví dụ:

– Vào mùa đông, lượng mưa ít, khí hậu lạnh, thậm chí có băng giá, để tồn tại, thực vật thường rụng hết lá nhằm hạn chế thoát hơi nước, hạn chế sức nặng do tuyết bám vào lá,...

– Ở người, khi môi trường có nhiệt độ cao hoặc vận động mạnh làm cơ thể nóng lên, hệ mạch dưới da giãn ra, lỗ chân lông mở ra,... mồ hôi tiết ra làm mát cơ thể; khi cơ thể ở môi trường có nhiệt độ thấp, các mạch máu dưới da co lại để tránh mất nhiệt qua lỗ chân lông và xuất hiện hiện tượng run để làm ấm cơ thể.

3. Tìm các ví dụ để chứng minh cơ thể sinh vật là hệ thống mở và tự điều chỉnh.

4. Khả năng tự điều chỉnh của sinh vật có ý nghĩa gì đối với sinh vật và môi trường?

Hãy giải thích hiện tượng: Vào mùa đông, động vật thường tích luỹ lượng mỡ dưới da dày hơn.

Hãy thiết kế infographic để tóm tắt mỗi quan hệ giữa các cơ quan trong cơ thể thực vật và động vật.

- *Cơ thể sinh vật là một hệ thống sống, được cấu tạo từ nhiều cơ quan khác nhau, mỗi cơ quan thực hiện các quá trình sinh lí nhất định. Tuy nhiên, các quá trình sinh lí trong cơ thể sinh vật có mối quan hệ chặt chẽ, tác động qua lại, phối hợp thực hiện các chức năng một cách thống nhất.*
- *Cơ thể sinh vật là hệ thống mở và tự điều chỉnh, bởi chúng luôn có mối quan hệ mật thiết, tác động qua lại với môi trường ngoài và luôn có những phản ứng thích nghi với điều kiện môi trường luôn thay đổi.*

BÀI 28

MỘT SỐ NGÀNH NGHỀ LIÊN QUAN ĐẾN SINH HỌC CƠ THỂ

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

Nêu được một số ngành nghề liên quan đến sinh học cơ thể và triển vọng của các ngành nghề đó trong tương lai.

Bạn A học rất giỏi môn Sinh học lớp 11 và dự định sau này sẽ chọn nghề "Sản xuất giống cây trồng". Theo em, bạn A chọn nghề có phù hợp không? Làm thế nào để chọn nghề phù hợp với năng lực của mình?

I. MỘT SỐ NGÀNH NGHỀ LIÊN QUAN ĐẾN SINH HỌC CƠ THỂ

Sinh học cơ thể nghiên cứu các đặc trưng chung của sinh vật ở cấp độ cơ thể, minh hoạ qua cơ thể thực vật, động vật và con người.

1. Dựa vào các kiến thức đã học được trong phần Sinh học cơ thể, hãy hoàn thành bảng sau:

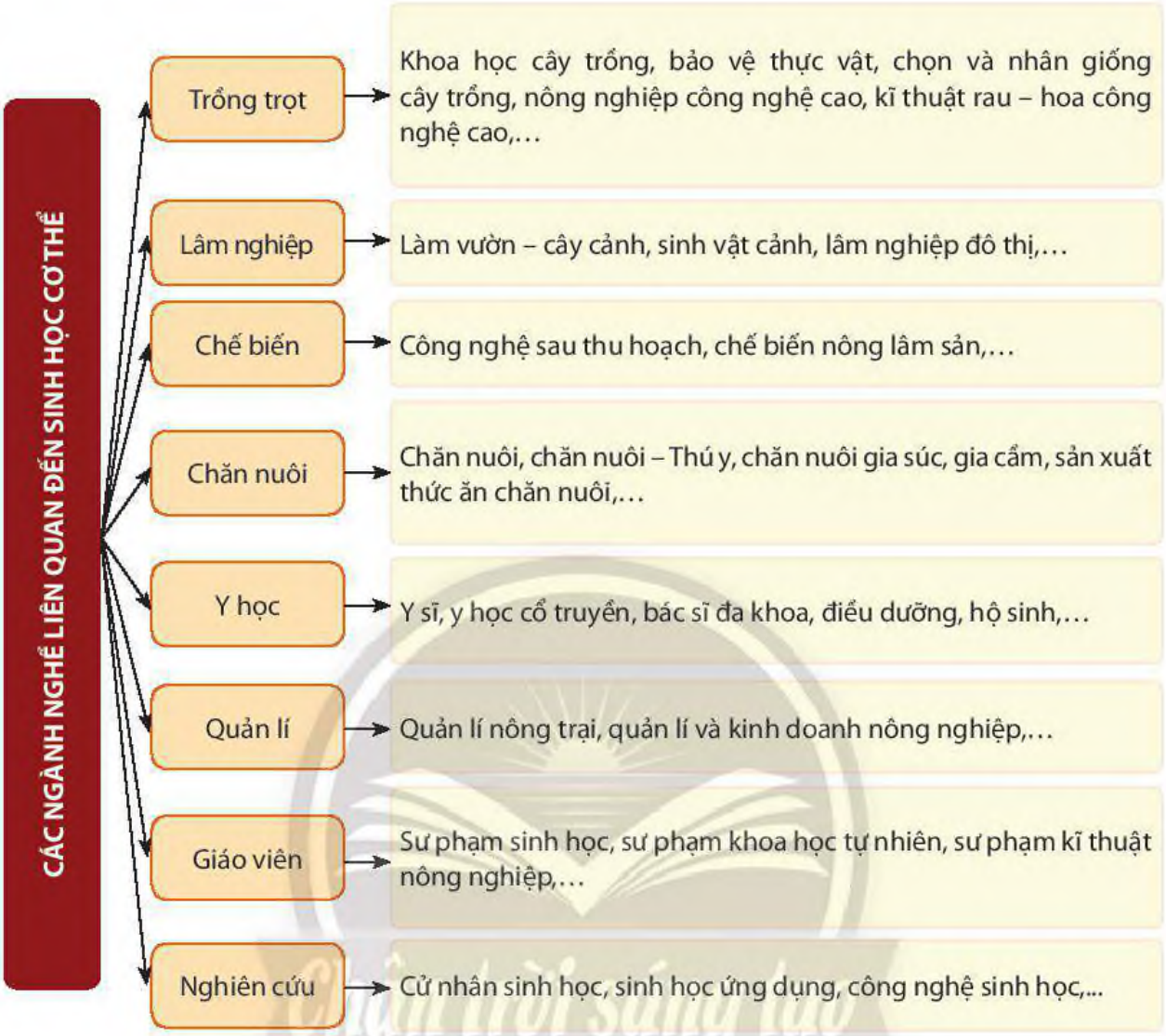
TT	Các chủ đề Sinh học cơ thể	Nội dung cơ bản		
		Cơ thể thực vật	Cơ thể động vật	Cơ thể người
1	Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở sinh vật	?	?	?
2	Cảm ứng ở sinh vật	?	?	?
3	Sinh trưởng và phát triển ở sinh vật	?	?	?
4	Sinh sản ở sinh vật	?	?	?

Sinh học cơ thể gắn với các nghề nghề truyền thống về lĩnh vực trồng trọt, lâm nghiệp, chăn nuôi, y học,... Bên cạnh đó, cũng mở ra một số ngành mũi nhọn, phát triển mạnh trong tương lai, như nông nghiệp công nghệ cao, kĩ thuật rau – hoa công nghệ cao,... Có thể khái quát mối liên hệ giữa sinh học cơ thể và một số ngành nghề thuộc các lĩnh vực khác nhau như Hình 28.1. *(Theo thông tư số 26/2020/TT-BLĐTBXH, ngày 30/12/2020)*

2. Tìm các kiến thức đã học có liên quan đến các nhóm ngành nghề sau:

Ngành nghề	Kiến thức đã học
Trồng trọt	?
Chăn nuôi	?
Y học	?
...	...

Hãy chọn một nghề liên quan đến sinh học cơ thể và đưa ra những yêu cầu cần có để làm nghề đó.



Hình 28.1. *Các ngành nghề liên quan đến sinh học*

II. TRIỂN VỌNG NGHỀ TRONG TƯƠNG LAI LIÊN QUAN ĐẾN SINH HỌC CƠ THỂ

Triển vọng nghề nghiệp trong tương lai là sự phát triển của nghề đó theo hướng ngày càng đáp ứng nhu cầu của thị trường, sử dụng các công nghệ hiện đại, tiên tiến, mũi nhọn, tạo ra sản phẩm chất lượng, an toàn, bền vững; thu hút nguồn nhân lực có trình độ cao, đem lại thu nhập cao cho người lao động,…

Với những thành tựu của sinh học hiện đại đã mang đến nhiều triển vọng cho các ngành nghề này, nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm, tạo ra sản phẩm sạch, an toàn và thân thiện với môi trường, cải thiện sức khoẻ, nâng cao tuổi thọ của con người. Điều đó đã mở ra nhiều cơ hội việc làm, giải quyết vấn đề lao động hiện nay.

3. Hãy phân tích và dự đoán triển vọng của các nghề liên quan đến sinh học cơ thể trong tương lai (Bảng 28.1).

Bảng 28.1. Triển vọng nghề nghiệp liên quan đến sinh học cơ thể trong tương lai

TT	Nhóm ngành nghề	Triển vọng nghề nghiệp			
		Lĩnh vực mũi nhọn	Chất lượng sản phẩm kì vọng	Cơ hội việc làm	Mức thu nhập/ tháng
1	Trồng trọt	?	?	?	?
2	Chăn nuôi	?	?	?	?
3	Y học	?	?	?	?
...	...	...	...	...	...

Thống kê các ngành nghề ở địa phương có liên quan đến lĩnh vực sinh học cơ thể. Hãy chọn một nghề em yêu thích và nêu những yêu cầu về năng lực để làm tốt nghề đó trong tương lai.

- *Khám phá sinh học cơ thể giúp chúng ta có những hiểu biết nhất định về các ngành nghề thuộc lĩnh vực trồng trọt, lâm nghiệp, chăn nuôi, y học,...*
- *Với các thành tựu sinh học hiện đại, các ngành nghề này ngày càng có triển vọng nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm, tạo ra sản phẩm thân thiện với môi trường, cải thiện sức khoẻ của con người. Từ đó, chúng ta có những định hướng phấn đấu, học tập để có đủ năng lực đáp ứng các ngành nghề đó.*

Chân trời sáng tạo

Đọc thêm

Ngành, nghề nông nghiệp công nghệ cao

Công nghệ cao là công nghệ có hàm lượng cao về nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ, được tích hợp từ thành tựu khoa học và công nghệ hiện đại, tạo ra sản phẩm có chất lượng, tính năng vượt trội, giá trị gia tăng cao, thân thiện với môi trường, có vai trò quan trọng đối với việc hình thành ngành sản xuất, dịch vụ mới hoặc hiện đại hoá ngành sản xuất, dịch vụ hiện có (Theo Luật Công nghệ cao, 2019). Nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao là nền nông nghiệp được áp dụng những công nghệ mới vào sản xuất, bao gồm: công nghiệp hoá nông nghiệp (cơ giới hoá các khâu của quá trình sản xuất), tự động hoá, công nghệ thông tin, công nghệ vật liệu mới, công nghệ sinh học và các giống cây trồng, giống vật nuôi có năng suất và chất lượng cao, đạt hiệu quả kinh tế cao trên một đơn vị diện tích và phát triển bền vững trên cơ sở canh tác hữu cơ (Theo Vụ Khoa học Công nghệ – Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn). Nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao thường sử dụng một số công nghệ như công nghệ sinh học, robot tự động hoá, hệ thống định vị toàn cầu (GPS), máy bay không người lái,... Phát triển nền nông nghiệp công nghệ cao đem lại nhiều lợi ích như tiết kiệm diện tích đất trồng, giúp giảm nhân công và chi phí vận hành đáng kể, tăng sản lượng và chất lượng, sản phẩm sạch, thân thiện với môi trường, mang lại thu nhập cao cho doanh nghiệp và người dân,... Ngành nông nghiệp công nghệ cao có nhiều triển vọng trong tương lai, góp phần đào tạo nguồn nhân lực có chất lượng, đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của thị trường lao động trong nước và quốc tế liên quan đến lĩnh vực nông nghiệp.

BẢNG GIẢI THÍCH THUẬT NGỮ

THUẬT NGỮ	GIẢI THÍCH	TRANG
ADH (Antidiuretic Hormone)	Hormone do vùng dưới đồi tiết ra có tác dụng tăng tái hấp thu nước ở ống thận.	83
Áp suất âm	Áp suất trong khoang màng phổi nhỏ hơn áp suất không khí.	59
Bào tử	Một loại tế bào có khả năng sinh sản vô tính (nhờ nguyên phân) để hình thành nên một cơ thể mới.	159
Chai tay	Phần gốc ngón cái ở chi trước của ếch đực có mấu lồi phình to (còn gọi là chai sinh dục), phát triển trong mùa sinh sản, dùng để giữ chặt và kích thích ếch cái đẻ trứng khi giao phối.	119
Chất sống	Thành phần cấu tạo nên cơ thể sống của sinh vật. Bốn nguyên tố hoá học chính cấu tạo nên chất sống là C, H, O, N.	5
Chất nguyên sinh	Chất sống của tế bào, nơi diễn ra các hoạt động sinh lí, sinh hoá, trao đổi chất trong tế bào.	19
Chất trung gian hoá học	Chất hoá học đóng vai trò truyền tín hiệu qua các synapse hoá học.	106
Chỉ số sinh hoá	Khoảng giá trị về hàm lượng/nồng độ các chất có trong máu để đánh giá tình trạng sức khoẻ ở người.	85
Dung tích sống	Thể tích không khí tối đa của một lần thở ra gắng sức sau khi đã hít vào gắng sức.	61
Khoan tăng trưởng	Một thiết bị hình chữ T, gồm có một mũi khoan và một ống rút mẫu gắn vào mũi khoan, dùng để tính tuổi cây và một số tính chất khác của cây.	132
Khoe mẽ	Một hành vi của động vật nhằm phô trương vẻ bề ngoài của mình vào mùa sinh sản để tìm kiếm bạn tình.	111
Lá chét	Các lá nhỏ (lá phụ) trên một lá kép (lá cây trinh nữ, lá cây phượng,...).	95
Phản ứng quang hoá	Các phản ứng hoá học xảy ra dưới sự cung cấp năng lượng từ ánh sáng.	31
Phổ ánh sáng nhìn thấy	Phần của phổ bức xạ điện từ có thể nhìn thấy được bằng mắt thường. Về cơ bản, đó là khoảng ánh sáng trắng (từ tím đến đỏ) có bước sóng từ 380 – 700 nm.	30
Phú dưỡng	Hiện tượng môi trường nước bị thải vào quá nhiều chất dinh dưỡng như nitrate và phosphate.	17
PPDF (Photosynthetic Photon Flux Density)	Mật độ dòng photon hữu hiệu cho quang hợp, cho biết tổng số hạt photon ánh sáng (trong phổ ánh sáng nhìn thấy) nhận được trên một đơn vị diện tích trong một đơn vị thời gian. Đơn vị đo PPDF là $\mu mol/m^2/s$.	34
Thể giao tử	Một tổ chức đa bào có bộ nhiễm sắc thể đơn bội được hình thành từ bào tử.	159
Thời gian tối tới hạn	Thời gian tối tối thiểu để cây đêm dài ra hoa hoặc tối đa để cây đêm ngắn ra hoa.	139
Tiêm chủng	Việc truyền vaccine vào cơ thể người nhằm kích thích khả năng đáp ứng miễn dịch của cơ thể với một bệnh nào đó.	80

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:
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: PHẠM HOÀI THƯƠNG
Thiết kế sách: PHAN **THỊ** THIÊN HƯƠNG **– NGUYỄN THỊ HỒNG THOA**
Trình bày bìa: **ĐẶ**NG NG**Ọ**C HÀ – **TỐNG THANH THẢO**
Minh hoạ: BAN k**Ĩ** – **MĨ** THU**Ậ**T CÔNG TY CP d Vx BGd GIA đ**ỊNH**
Sửa bản in: **NGÔ THỊ LINH PHƯƠNG – HOÀNG THỊ NGA**
Chế bản: HOÀNG CAO HI**Ề**N

Bản quyền thuộc Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.

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 11 (Chân trời sáng tạo)

Mã số:
In……bản, (QĐ in số….) Khổ 19 x 26,5 cm.
Đơn vị in:…… địa chỉ ……
Cơ sở in:…….…… địa chỉ ……
Số ĐKXB:
Số QĐXB:…/QĐ - GD - HN ngày …. tháng …. năm 20….
In xong và nộp lưu chiểu tháng …. năm 20….
Mã số ISBN:



HUÂN CHƯƠNG HỒ CHÍ MINH

BỘ SÁCH GIÁO KHOA LỚP 11 – CHÂN TRỜI SÁNG TẠO

1. Toán 11, Tập một
2. Toán 11, Tập hai
3. Chuyên đề học tập Toán 11
4. Ngữ văn 11, Tập một
5. Ngữ văn 11, Tập hai
6. Chuyên đề học tập Ngữ văn 11
7. Tiếng Anh 11
   Friends Global - Student Book
8. Lịch sử 11
9. Chuyên đề học tập Lịch sử 11
10. Địa lí 11
11. Chuyên đề học tập Địa lí 11
12. Giáo dục kinh tế và pháp luật 11
13. Chuyên đề học tập Giáo dục kinh tế và pháp luật 11
14. Vật lí 11
15. Chuyên đề học tập Vật lí 11
16. Hoá học 11
17. Chuyên đề học tập Hoá học11
18. Sinh học 11
19. Chuyên đề học tập Sinh học11
20. Âm nhạc 11
21. Chuyên đề học tập Âm nhạc 11
22. Hoạt động trải nghiệm, hướng nghiệp 11 (1)
23. Hoạt động trải nghiệm, hướng nghiệp 11 (2)
24. Giáo dục quốc phòng và an ninh 11

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
  CTCP Sách và Thiết bị Giáo dục Cửu Long

Sách điện tử: http://hanhtrangso.nxbgd.vn

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.