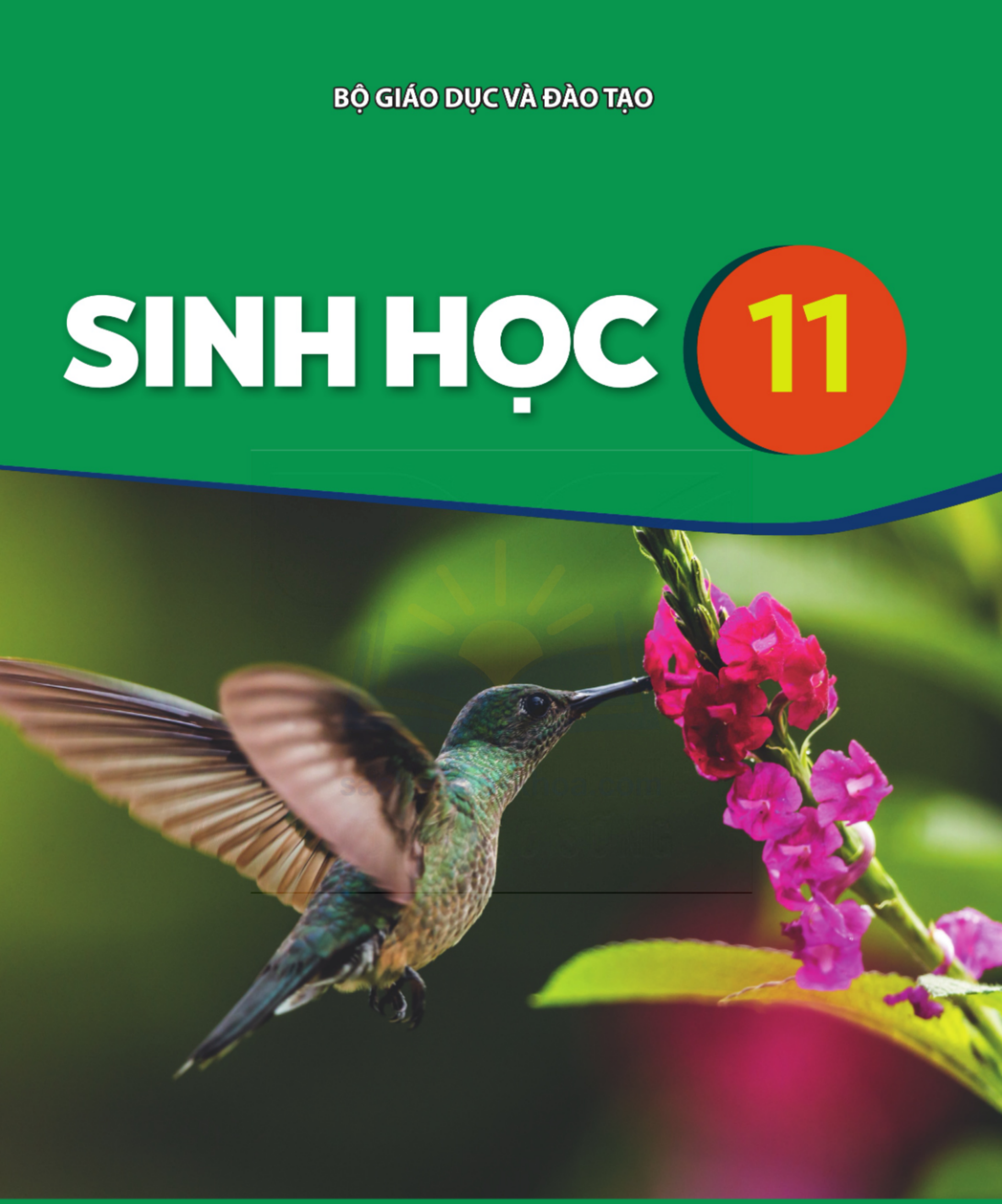
BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

SINH HỌC 11



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

PHẠM VĂN LẬP (Tổng Chủ biên) – LÊ ĐÌNH TUẤN (Chủ biên)
TRẦN THỊ THANH HUYỀN – VŨ THỊ THU – TÔ THANH THUÝ – LÊ THỊ THUỶ

SINH HỌC 11

(Tái bản lần thứ ba)

sach-giao-khoa.com

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG SÁCH

Sách giáo khoa Sinh học 11 thuộc bộ sách *Kết nối tri thức với cuộc sống* bao gồm năm chương. Mỗi chương được chia thành các bài học. Trong mỗi bài, các em sẽ gặp các biểu tượng với ý nghĩa như sau:

Mở đầu: Tạo sự hấp dẫn, kích thích sự tò mò tìm hiểu của các em, tạo hứng thú trước khi tìm hiểu kiến thức bài học.

Dừng lại và suy ngẫm: Câu hỏi giúp các em khám phá và hình thành kiến thức mới. Đây là một định hướng cách học. Các em sẽ làm quen với việc học đến đâu hiểu chắc khái niệm đến đó. Một số câu hỏi giúp các em kết nối kiến thức vừa học với kiến thức đã học.

Kiến thức cốt lõi: Cuối mỗi bài học đều có những kiến thức quan trọng nhằm đáp ứng yêu cầu cần đạt của bài học, được tóm tắt ngắn gọn để các em dễ hiểu và ghi nhớ.

Luyện tập và vận dụng: Câu hỏi giúp các em củng cố kiến thức vừa học trong bài và rèn năng lực vận dụng kiến thức giải quyết những vấn đề từ đơn giản đến phức tạp thường gặp trong thực tiễn.

Khoa học và đời sống: Nội dung kiến thức trong phần này không đòi hỏi các em phải ghi nhớ mà chỉ nhằm giúp các em rèn kĩ năng liên hệ kiến thức học được để giải thích các hiện tượng trong thế giới sống, đặc biệt hướng tới xây dựng một cuộc sống lành mạnh, biết chăm sóc, bảo vệ sức khoẻ bản thân và cộng đồng.

Em có biết: Cung cấp nhiều điều thú vị về thế giới sống. Những thông tin trong mục này giúp các em mở rộng hiểu biết và có thêm động lực để khám phá thế giới sống.

Một số thuật ngữ dùng trong sách sẽ được giải thích ở cuối cuốn sách giúp các em tiện tra cứu khi cần.

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

LỜI NÓI ĐẦU

Sách giáo khoa Sinh học 11 được biên soạn theo hướng đổi mới nội dung, phương pháp dạy và học, trên cơ sở đó hình thành và phát triển các năng lực nhận thức, năng lực tìm hiểu Sinh học cơ thể thực vật và động vật, năng lực vận dụng kiến thức vào các vấn đề của thực tiễn cuộc sống.

Về nội dung

Sinh học cơ thể được chia thành năm 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 sinh vật và một số ngành nghề liên quan đến sinh học cơ thể

Mỗi chương lại được chia thành các bài học để thuận lợi cho việc dạy và học.

Nội dung của từng chương được biên soạn theo hướng khái quát đặc điểm sinh lí chung của sinh vật, sau đó đi sâu về các đặc điểm sinh lí riêng của cơ thể thực vật và cơ thể động vật. Điều này giúp học sinh nhận thức được các đặc điểm sinh lí cơ bản đều có ở thực vật và động vật, đồng thời có thể so sánh cách thức thực hiện các chức năng sinh lí ở giới Thực vật và giới Động vật.

Các hoạt động điều tra tìm hiểu, thực hành, thiết kế thí nghiệm, ứng dụng liên quan đến trồng trọt, chăn nuôi, bảo vệ sức khoẻ,… góp phần phát triển năng lực chung và năng lực đặc thù của Sinh học, đặc biệt là năng lực vận dụng để giải quyết các vấn đề của thực tiễn cuộc sống.

Về mặt sư phạm

Nội dung, hình thức của các bài học đều hướng tới phát huy năng lực của người học, đặc biệt là năng lực tự học, chủ động trong học tập. Điều này được thể hiện qua:

- Nội dung kiến thức cốt lõi được thể hiện logic, rõ ràng, ngắn gọn, dễ hiểu giúp các em dễ ghi nhớ.
- Các bài học có nhiều hình ảnh, sơ đồ, đồ thị, bảng biểu,… tạo điều kiện cho học sinh tiếp cận nội dung kiến thức thuận lợi, đỡ nhàm chán, đồng thời giúp phát triển các năng lực tư duy như quan sát, so sánh, phân tích, suy luận,…
- Hệ thống câu hỏi gồm những câu hỏi củng cố kiến thức mới học, câu hỏi suy luận, câu hỏi vận dụng các khái niệm, các quá trình sinh lí vào giải quyết một số vấn đề của thực tiễn sản xuất và đời sống.
- Cuối mỗi bài có mục *Em có biết* hoặc *Khoa học và đời sống* cung cấp thêm một số thông tin mở rộng kiến thức của bài mà không cần phải ghi nhớ nhằm tạo hứng thú cho người học.

Sách giáo khoa Sinh học 11 có thể còn có những khiếm khuyết trong biên soạn. Các tác giả rất mong nhận được ý kiến đóng góp của các thầy cô giáo, các em học sinh, các nhà khoa học để cuốn sách ngày càng hoàn thiện, đáp ứng được yêu cầu cải cách giáo dục.

Các tác giả

sach-giao-khoa.com

MỤC LỤC

		Trang
LỜI NÓI ĐẦU		3
PHẦN BA	**SINH HỌC CƠ THỂ**	5
CHƯƠNG 1	TRAO ĐỔI CHẤT VÀ CHUYỂN HOÁ NĂNG LƯỢNG Ở SINH VẬT	5
Bài 1	Khái quát về trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng	5
Bài 2	Trao đổi nước và khoáng ở thực vật	9
Bài 3	Thực hành: Trao đổi nước và khoáng ở thực vật	22
Bài 4	Quang hợp ở thực vật	26
Bài 5	Thực hành: Quang hợp ở thực vật	35
Bài 6	Hô hấp ở thực vật	38
Bài 7	Thực hành: Hô hấp ở thực vật	44
Bài 8	Dinh dưỡng và tiêu hoá ở động vật	46
Bài 9	Hô hấp ở động vật	54
Bài 10	Tuần hoàn ở động vật	61
Bài 11	Thực hành: Một số thí nghiệm về hệ tuần hoàn	69
Bài 12	Miễn dịch ở người và động vật	72
Bài 13	Bài tiết và cân bằng nội môi	80
CHƯƠNG 2	CẢM ỨNG Ở SINH VẬT	88
Bài 14	Khái quát về cảm ứng ở sinh vật	88
Bài 15	Cảm ứng ở thực vật	90
Bài 16	Thực hành: Cảm ứng ở thực vật	97

		Trang
Bài 17	Cảm ứng ở động vật	100
Bài 18	Tập tính ở động vật	115
CHƯƠNG 3	SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN Ở SINH VẬT	125
Bài 19	Khái quát về sinh trưởng và phát triển ở sinh vật	125
Bài 20	Sinh trưởng và phát triển ở thực vật	129
Bài 21	Thực hành: Bấm ngọn, tỉa cành; xử lí kích thích tố và tính tuổi cây	141
Bài 22	Sinh trưởng và phát triển ở động vật	145
Bài 23	Thực hành: Quan sát quá trình biến thái ở động vật	153
CHƯƠNG 4	SINH SẢN Ở SINH VẬT	156
Bài 24	Khái quát về sinh sản ở sinh vật	156
Bài 25	Sinh sản ở thực vật	159
Bài 26	Thực hành: Nhân giống vô tính và thụ phấn cho cây	167
Bài 27	Sinh sản ở động vật	170
CHƯƠNG 5	MỐI QUAN HỆ GIỮA CÁC QUÁ TRÌNH SINH LÍ TRONG CƠ THỂ SINH VẬT VÀ MỘT SỐ NGÀNH NGHỀ LIÊN QUAN ĐẾN SINH HỌC CƠ THỂ	183
Bài 28	Mối quan hệ giữa các quá trình sinh lí trong cơ thể sinh vật	183
Bài 29	Một số ngành nghề liên quan đến sinh học cơ thể	185
	Giải thích một số thuật ngữ dùng trong sách	187

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

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 tóm tắt ba giai đoạn chuyển hoá năng lượng (tổng hợp, phân giải và huy động 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 (tự dưỡng và dị dưỡng). Lấy được ví dụ minh hoạ.
- Nêu được khái niệm tự dưỡng và dị dưỡng.
- Phân tích được vai trò của sinh vật tự dưỡng trong sinh giới.

Điều gì xảy ra nếu cơ thể sinh vật không lấy đủ các chất cần thiết từ môi trường và không thải các chất ra môi trường?

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

Sinh vật không thể tồn tại và phát triển nếu không thực hiện trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng. Sinh vật lấy các chất từ môi trường cung cấp cho quá trình tạo chất sống của cơ thể, hình thành tế bào, cơ quan, cơ thể, đồng thời tích luỹ và giải phóng năng lượng phục vụ cho các hoạt động sống như vận động, sinh sản, cảm ứng, sinh trưởng và phát triển,...

Chất thải, chất độc hại hoặc dư thừa sinh ra từ quá trình chuyển hoá được cơ thể thải ra môi trường. Các chất này nếu ứ đọng lại trong cơ thể sẽ gây rối loạn các hoạt động sống, thậm chí gây tử vong.

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

Dấu hiệu đặc trưng của trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở sinh vật thể hiện qua các quá trình dưới đây:

1. Tiếp nhận các chất từ môi trường và vận chuyển các chất

Thực vật lấy chất khoáng, nước, CO_2 và năng lượng ánh sáng để tổng hợp chất hữu cơ cần thiết cho cơ thể. Hệ vận chuyển đưa các chất hữu cơ đến tế bào cơ thể, đồng thời vận chuyển nước, chất khoáng hấp thụ từ rễ lên lá.

Hầu hết động vật lấy chất dinh dưỡng từ thức ăn nhờ hệ tiêu hoá và lấy O_2 từ không khí nhờ hệ hô hấp. Chất dinh dưỡng và O_2 được vận chuyển đến các tế bào cơ thể nhờ hệ tuần hoàn.

2. Biến đổi các chất kèm theo chuyển hoá năng lượng ở tế bào

Các chất tiếp nhận từ môi trường được vận chuyển đến tế bào và tham gia vào quá trình đồng hoá và dị hoá. Quá trình đồng hoá tổng hợp chất hữu cơ phức tạp từ các chất đơn giản, kèm theo tích luỹ năng lượng trong các liên kết hoá học. Quá trình dị hoá phân giải các chất hữu cơ phức tạp (hình thành trong quá trình đồng hoá) thành các chất đơn giản, kèm theo giải phóng năng lượng từ các liên kết hoá học.

3. Thải các chất vào môi trường
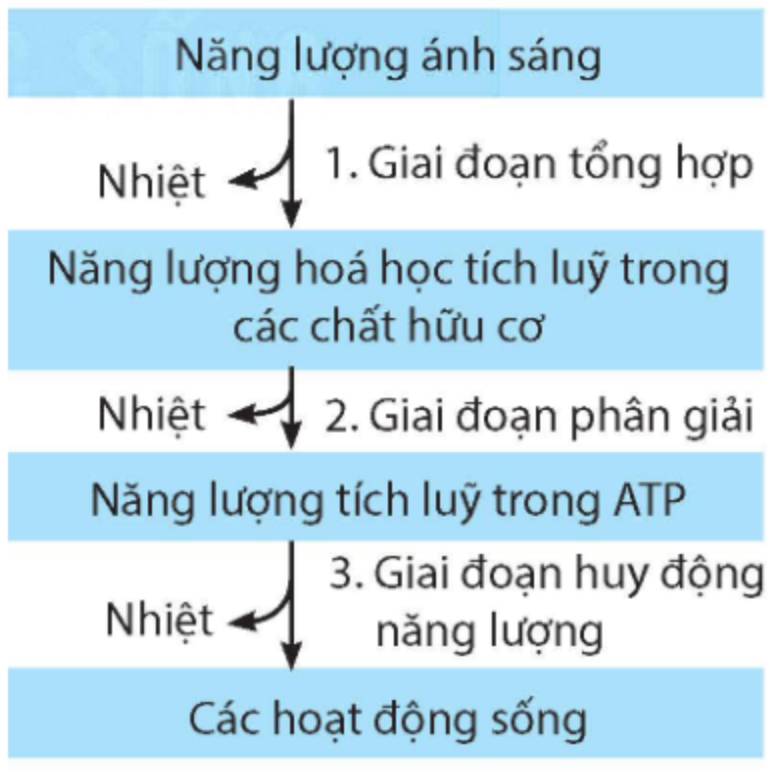
Các chất không được cơ thể sử dụng, các chất dư thừa, thậm chí độc hại tạo ra từ quá trình chuyển hoá được cơ thể thải ra môi trường.

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 hormone ở thực vật hoặc hormone và hệ thần kinh ở động vật.

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

Quá trình chuyển hoá năng lượng trong sinh giới có thể chia làm ba giai đoạn: tổng hợp, phân giải và huy động năng lượng (H 1.1).



Hình 1.1. Sơ đồ chuyển hoá năng lượng trong sinh giới
(Các mũi tên là chỉ các giai đoạn chuyển hoá năng lượng)

1. Giai đoạn tổng hợp

Nguồn năng lượng khởi đầu trong sinh giới là năng lượng ánh sáng mặt trời (quang năng). Chất diệp lục của cây xanh thu nhận quang năng để tổng hợp chất hữu cơ từ các phân tử CO_2 và nước. Như vậy, cây xanh đã chuyển hoá quang năng thành hoá năng tích luỹ trong các liên kết hoá học ở các phân tử hữu cơ.

Động vật không có khả năng nhận năng lượng trực tiếp từ ánh sáng mặt trời để tổng hợp chất hữu cơ, chúng lấy năng lượng (hoá năng) sẵn có trong thức ăn.

2. Giai đoạn phân giải

Các liên kết hoá học trong phân tử hữu cơ chứa năng lượng ở dạng thế năng, nhờ quá trình hô hấp mà thế năng này biến đổi thành động năng.

Nhìn bề ngoài hô hấp lấy O_2 và thải CO_2, nhưng thực chất đó là những phản ứng biến đổi vật chất kèm theo sự biến đổi về năng lượng trong tế bào. Quá trình hô hấp làm biến đổi các phân tử lớn (carbohydrate, lipid, protein) thành các phân tử nhỏ hơn, đồng thời, năng lượng tích luỹ trong các liên kết hoá học ở các phân tử lớn chuyển sang năng lượng tích luỹ trong các liên kết hoá học của các phân tử nhỏ ở dạng dễ chuyển đổi và sử dụng (ví dụ: ATP, NADH,...).

3. Giai đoạn huy động năng lượng

Năng lượng tạo ra từ hô hấp tế bào (chủ yếu là ATP) được sử dụng cho các hoạt động sống như tổng hợp chất sống, vận động, sinh sản, cảm ứng, sinh trưởng và phát triển,... Các liên kết giữa các gốc phosphate trong phân tử ATP sẽ bị phá vỡ, giải phóng năng lượng. Các dạng năng lượng khác nhau cuối cùng đều chuyển thành nhiệt năng và toả ra môi trường.

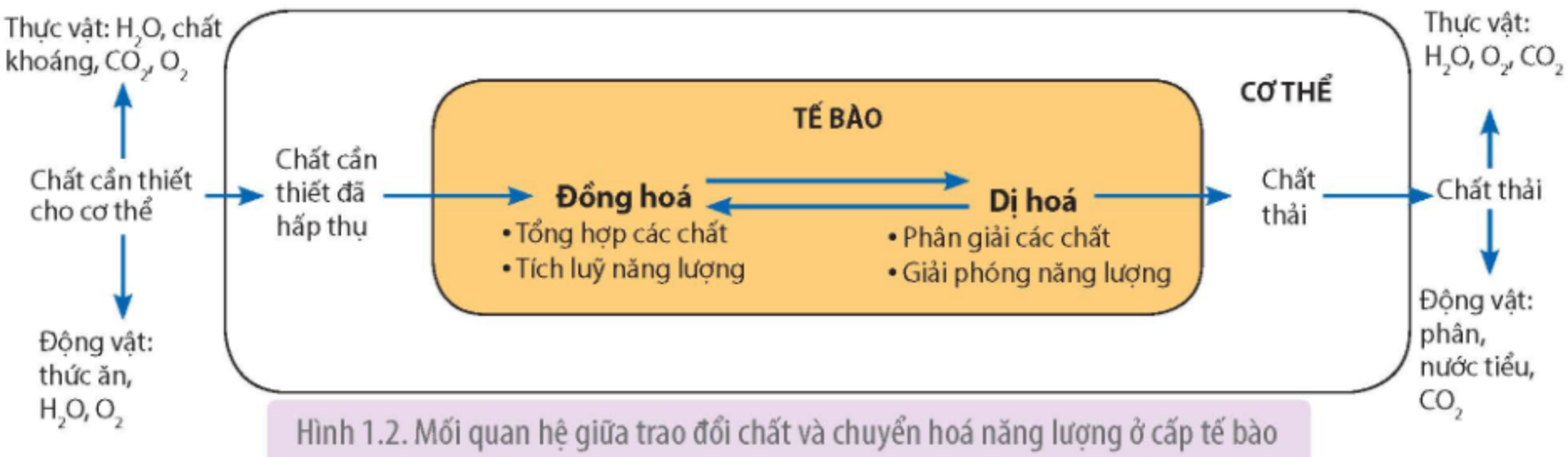
DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng có vai trò như thế nào đối với sinh vật?
2. Những dấu hiệu nào cho thấy trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng diễn ra ở sinh vật?
3. Dựa vào Hình 1.1, mô tả tóm tắt quá trình chuyển hoá năng lượng trong sinh giới (bắt đầu từ năng lượng ánh sáng).

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

Chất dinh dưỡng cơ thể lấy vào được chuyển tới tế bào. Tại đây các chất tham gia vào quá trình đồng hoá tổng hợp nên chất hữu cơ xây dựng cơ thể và dự trữ năng lượng. Một phần chất hữu cơ được phân giải, giải phóng năng lượng cung cấp cho các hoạt động sống của tế bào và cơ thể. Chất thải sinh ra từ quá trình dị hoá tế bào được thải ra ngoài môi trường.

Mối quan hệ giữa trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở cấp độ tế bào và cơ thể sinh vật được thể hiện ở Hình 1.2.



Hình 1.2. Mối quan hệ giữa trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở cấp tế bào và cơ thể (chiều mũi tên cho biết hướng di chuyển của các chất)

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

Phương thức trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở sinh vật là tự dưỡng hoặc dị dưỡng.

1. Tự dưỡng

Tự dưỡng gồm quang tự dưỡng và hoá tự dưỡng.

Quang tự dưỡng là phương thức sinh vật sử dụng chất vô cơ, nước, CO_2 và năng lượng ánh sáng để tổng hợp nên các chất hữu cơ cần thiết cho cơ thể và tích luỹ năng lượng. Thực vật là sinh vật quang tự dưỡng điển hình.

Hoá tự dưỡng là phương thức sinh vật sử dụng nguồn carbon (chủ yếu là CO_2) và nguồn năng lượng từ chất vô cơ như H_2S, NO_2^-, NH_4^+,... để tổng hợp nên các chất hữu cơ và tích luỹ năng lượng. Một số vi khuẩn là sinh vật hoá tự dưỡng.

Vai trò của sinh vật tự dưỡng trong sinh giới:

- Cung cấp O_2, đảm bảo cho hoạt động sống của hầu hết sinh vật.
- Cung cấp thức ăn, nơi ở và nơi sinh sản cho động vật.
- Điều hoà khí hậu: tạo nhiệt độ, độ ẩm thuận lợi cho sự tồn tại và phát triển của sinh vật.

2. Dị dưỡng

Dị dưỡng là phương thức sinh vật lấy chất hữu cơ trực tiếp từ sinh vật tự dưỡng hoặc từ động vật khác, thông qua tiêu hoá, hấp thụ và đồng hoá các chất để xây dựng cơ thể, tích luỹ và sử dụng năng lượng cho mọi hoạt động sống. Động vật là sinh vật dị dưỡng điển hình.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Nghiên cứu Hình 1.2, trình bày mối liên quan giữa trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở cấp tế bào và cơ thể sinh vật.
2. Tại sao gọi thực vật là sinh vật tự dưỡng và động vật là sinh vật dị dưỡng?
3. Phân tích vai trò của sinh vật tự dưỡng trong sinh giới.

KIẾN THỨC CỐT LÕI

- Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng giúp sinh vật tồn tại và phát triển.
- Các dấu hiệu đặc trưng của trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở sinh vật gồm: tiếp nhận, vận chuyển các chất từ môi trường sống, chuyển hoá các chất kèm theo chuyển hoá năng lượng ở tế bào và thải các chất thải vào môi trường.
- Chuyển hoá năng lượng trong sinh giới gồm 3 giai đoạn: tổng hợp, phân giải và huy động năng lượng.
- Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở cấp tế bào và cơ thể sinh vật liên quan chặt chẽ với nhau.
- Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở cấp độ tế bào là cơ sở cho quá trình trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng của cơ thể sinh vật.
- Phương thức trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở sinh vật là tự dưỡng và dị dưỡng.

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. Cho biết những chất nào được cơ thể thực vật, động vật lấy từ môi trường sống và đưa đến tế bào cơ thể sử dụng cho đồng hoá, dị hoá; Những chất thải nào sinh ra từ quá trình chuyển hoá được cơ thể thải ra môi trường.
2. Quá trình trao đổi chất giữa cơ thể và môi trường bị rối loạn sẽ ảnh hưởng như thế nào đến cơ thể? Làm thế nào để quá trình trao đổi chất giữa cơ thể và môi trường diễn ra thuận lợi?

sach-giao-khoa.com

BÀI 2

TRAO ĐỔI NƯỚC VÀ KHOÁNG Ở THỰC VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

- Trình bày được vai trò của nước đối với thực vật và mô tả được ba giai đoạn của quá trình trao đổi nước trong cây 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 vai trò của sự vận chuyển các chất hữu cơ trong mạch rây.
- Trình bày được vai trò của quá trình thoát hơi nước và nêu được cơ chế đóng mở của khí khổng.
- Nêu được khái niệm dinh dưỡng ở thực vật và vai trò sinh lí của một số nguyên tố khoáng đa lượng và vi lượng đối với thực vật. Quan sát và nhận biết được một số biểu hiện của cây do thiếu khoáng.
- Nêu được 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 và quá trình dinh dưỡng khoáng ở thực vật.
- Giải thích được sự cân bằng nước và tưới tiêu hợp lí, phân tích được vai trò của phân bón đối với năng suất cây trồng.

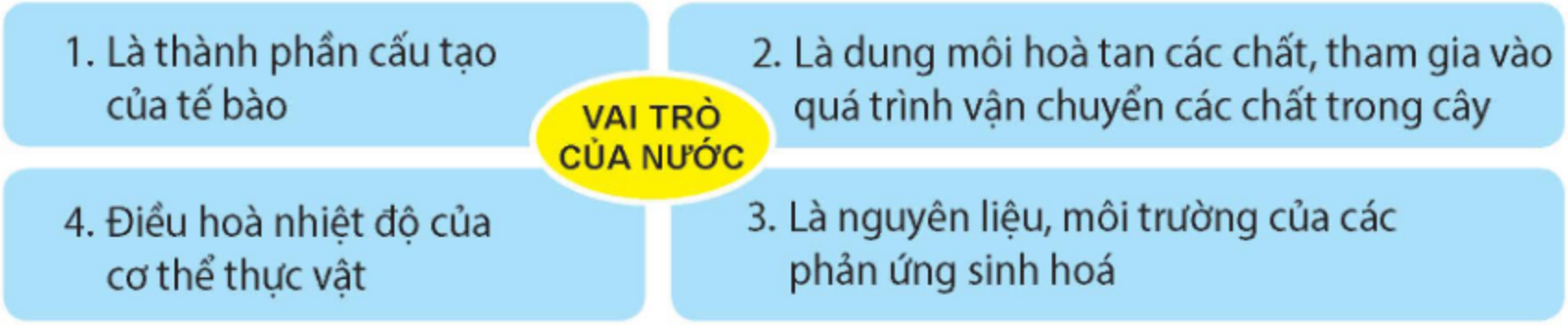
Nước và chất khoáng có vai trò gì đối với thực vật? Chúng được thực vật hấp thụ và sử dụng như thế nào?

I. VAI TRÒ CỦA NƯỚC VÀ CHẤT KHOÁNG

Nước, chất khoáng là những chất dinh dưỡng của thực vật. Dinh dưỡng ở thực vật là quá trình hấp thụ nước, chất khoáng và đồng hoá chúng thành chất sống của cơ thể thực vật.

1. Vai trò của nước

Nước chiếm khoảng 70 – 90% khối lượng tươi của thực vật. Nước tham gia vào thành phần cấu tạo của tế bào và chi phối các quá trình sinh lí diễn ra trong cây, vai trò cụ thể của nước được thể hiện trong sơ đồ dưới đây:



2. Vai trò của các nguyên tố khoáng

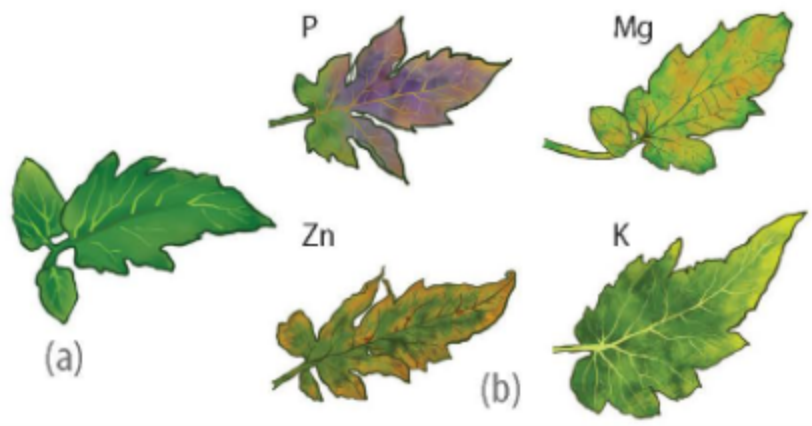
Trong thành phần cấu tạo của cơ thể thực vật có hơn 50(*) nguyên tố, nhưng chỉ có khoảng 17(*) nguyên tố được xem là thiết yếu với cây. Đó là những nguyên tố mà khi thiếu chúng cây sẽ không hoàn thành được chu kì sống của mình.

Trong cây, các nguyên tố khoáng thiết yếu có hai vai trò chính, đó là: cấu trúc nên các thành phần của tế bào và điều tiết các quá trình sinh lí. Bảng 2.1 dưới đây thể hiện vai trò của một số nguyên tố đa lượng và vi lượng.

Bảng 2.1. Vai trò của một số nguyên tố khoáng thiết yếu đối với thực vật(**)

Nguyên tố	Dạng hấp thụ	Vai trò
Các nguyên tố đa lượng		
Calcium (Ca)	Ca^{2+}	Thành phần của thành tế bào, hoạt hoá enzyme thuỷ phân ATP và phospholipid.
Magnesium (Mg)	Mg^{2+}	Thành phần của diệp lục, tham gia hoạt hoá enzyme liên quan đến sự vận chuyển gốc phosphate.
Nitrogen (N)	NO_3^-, NH_4^+	Thành phần của nhiều hợp chất hữu cơ.
Phosphorus (P)	PO_4^{3-}, $H_2PO_4^-$	Thành phần của nucleic acid, phospholipid, ATP và một số coenzyme,...
Potassium (K)	K^+	Điều tiết áp suất thẩm thấu của tế bào, tham gia thúc đẩy quá trình vận chuyển sản phẩm quang hợp về cơ quan dự trữ.
Sulfur (S)	SO_4^{2-}	Thành phần cấu tạo của protein, coenzyme,...
Các nguyên tố vi lượng		
Chlorine (Cl)	Cl^-	Tham gia vào quá trình quang phân li nước trong quang hợp và có chức năng cân bằng nước trong cây.
Iron (Fe)	Fe^{2+}, Fe^{3+}	Thành phần của cytochrome, hoạt hoá các enzyme của quá trình tổng hợp diệp lục.
Manganese (Mn)	Mn^{2+}	Thành phần cấu trúc của một số enzyme oxy hoá khử, đồng thời hoạt hoá các enzyme của quá trình quang hợp,...
Molybdenum (Mo)	MoO_4^{2-}	Tham gia vào quá trình dinh dưỡng nitrogen ở thực vật như cố định N_2, quá trình khử nitrate.
Zinc (Zn)	Zn^{2+}	Tham gia vào quá trình hình thành diệp lục, hoạt hoá một số enzyme xúc tác cho các phản ứng quang hợp, hô hấp,...

Hậu quả của thừa hoặc thiếu nguyên tố khoáng thường được biểu hiện thành các triệu chứng quan sát thấy trên cây như hiện tượng biến màu, biến dạng của lá, thân, quả,...(H 2.1).

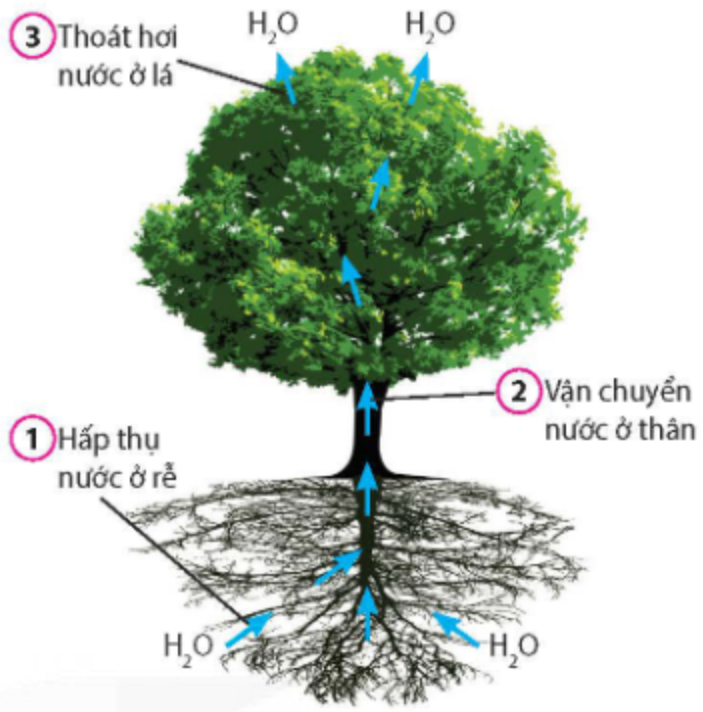


Hình 2.1. Màu lá cà chua bình thường (a) và triệu chứng biến màu trên lá cà chua khi thiếu một số nguyên tố khoáng (b)

* Nguồn: Sinh học, N.A. Campbell và cộng sự, 2016.
** Nguồn: Plant physiology, L.Taiz & E.Zeiger, 2014.

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

Trao đổi nước ở cơ thể thực vật diễn ra theo ba giai đoạn: hấp thụ nước ở rễ, vận chuyển nước ở thân và thoát hơi nước ở lá (H 2.2). Nguyên tố khoáng hoà tan trong nước, do vậy trao đổi khoáng đi kèm với trao đổi nước.

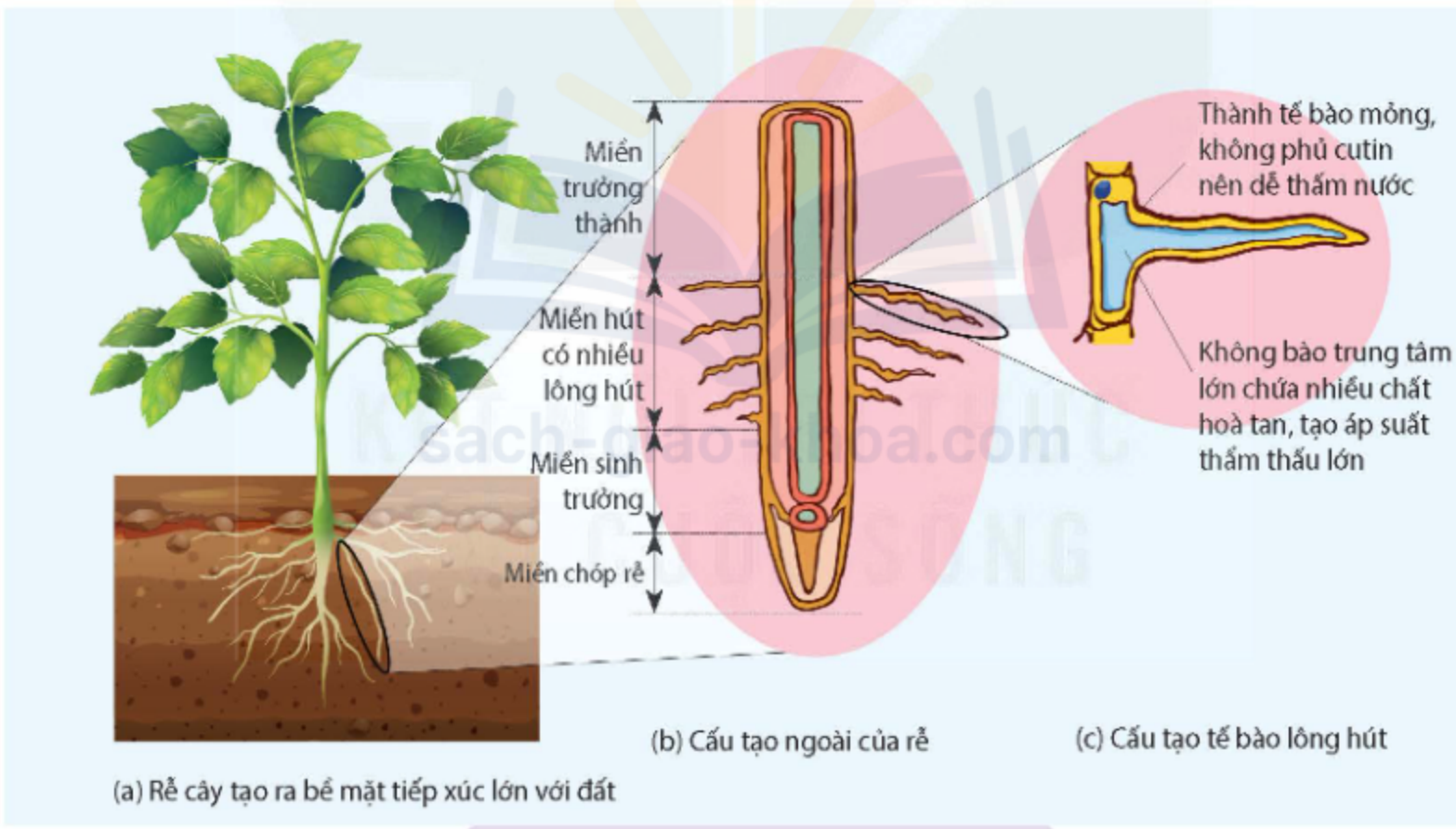


Hình 2.2. Sơ đồ khái quát quá trình trao đổi nước trong cây

1. Hấp thụ nước và khoáng ở rễ

Thực vật trên cạn hấp thụ nước và khoáng từ đất chủ yếu qua rễ nhờ các **lông hút**. Thực vật thuỷ sinh hấp thụ nước và khoáng từ môi trường nước qua tế bào biểu bì của hầu hết các cơ quan.

Rễ có hình thái và cấu tạo phù hợp với chức năng hút nước và khoáng (H 2.3).



Hình 2.3. Hệ rễ với các tế bào lông hút

a) Hấp thụ nước ở tế bào lông hút

Rễ hấp thụ nước từ đất theo cơ chế thẩm thấu: Dịch tế bào biểu bì lông hút của rễ có nồng độ chất tan cao hơn so với dịch trong đất, nghĩa là ưu trương so với dịch trong đất, nên nước sẽ di chuyển từ đất vào tế bào lông hút.

Nồng độ chất tan trong tế bào thực vật duy trì ở mức cao do hai nguyên nhân: (1) Rễ hấp thụ các ion khoáng từ đất và tích luỹ các chất tan từ quá trình chuyển hoá vật chất; (2) Quá trình thoát hơi nước ở lá làm giảm hàm lượng nước ở các tế bào phía dưới, trong đó có tế bào lông hút.

b) *Hấp thụ khoáng ở tế bào lông hút*

Rễ hấp thụ khoáng theo hai cơ chế: thụ động và chủ động.

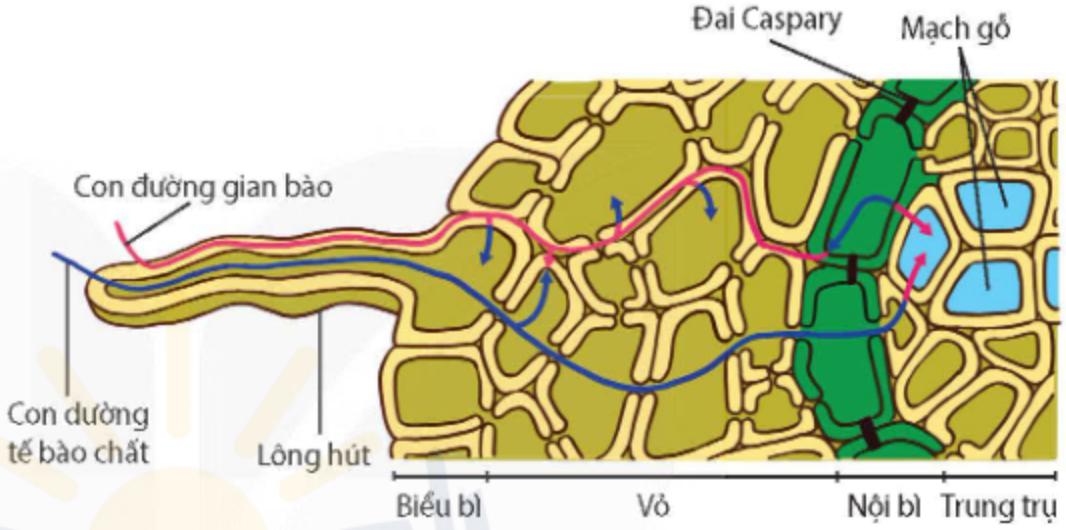
Cơ chế thụ động: Chất khoáng hoà tan trong đất khuếch tán từ đất (nơi có nồng độ chất khoáng cao) vào rễ (nơi nồng độ chất khoáng thấp).

Cơ chế chủ động: Chất khoáng được vận chuyển từ đất vào rễ ngược chiều gradient nồng độ, nhờ các chất mang được hoạt hoá bằng năng lượng.

c) *Vận chuyển nước và chất khoáng từ lông hút vào mạch gỗ của rễ*

Nước và các chất khoáng được vận chuyển từ lông hút vào mạch gỗ của rễ theo hai con đường: con đường gian bào và con đường tế bào chất (H 2.4).

- Con đường gian bào: Nước và chất khoáng di chuyển qua thành tế bào và dọc theo không gian giữa các tế bào (gian bào), qua lớp vỏ đến nội bì gặp vành **đai Caspary** không thấm nước nên nước và chất khoáng phải xuyên qua lớp màng tế bào nội bì. Kết quả là thực vật có thể kiểm soát được lượng chất khoáng đi vào mạch gỗ của cây.



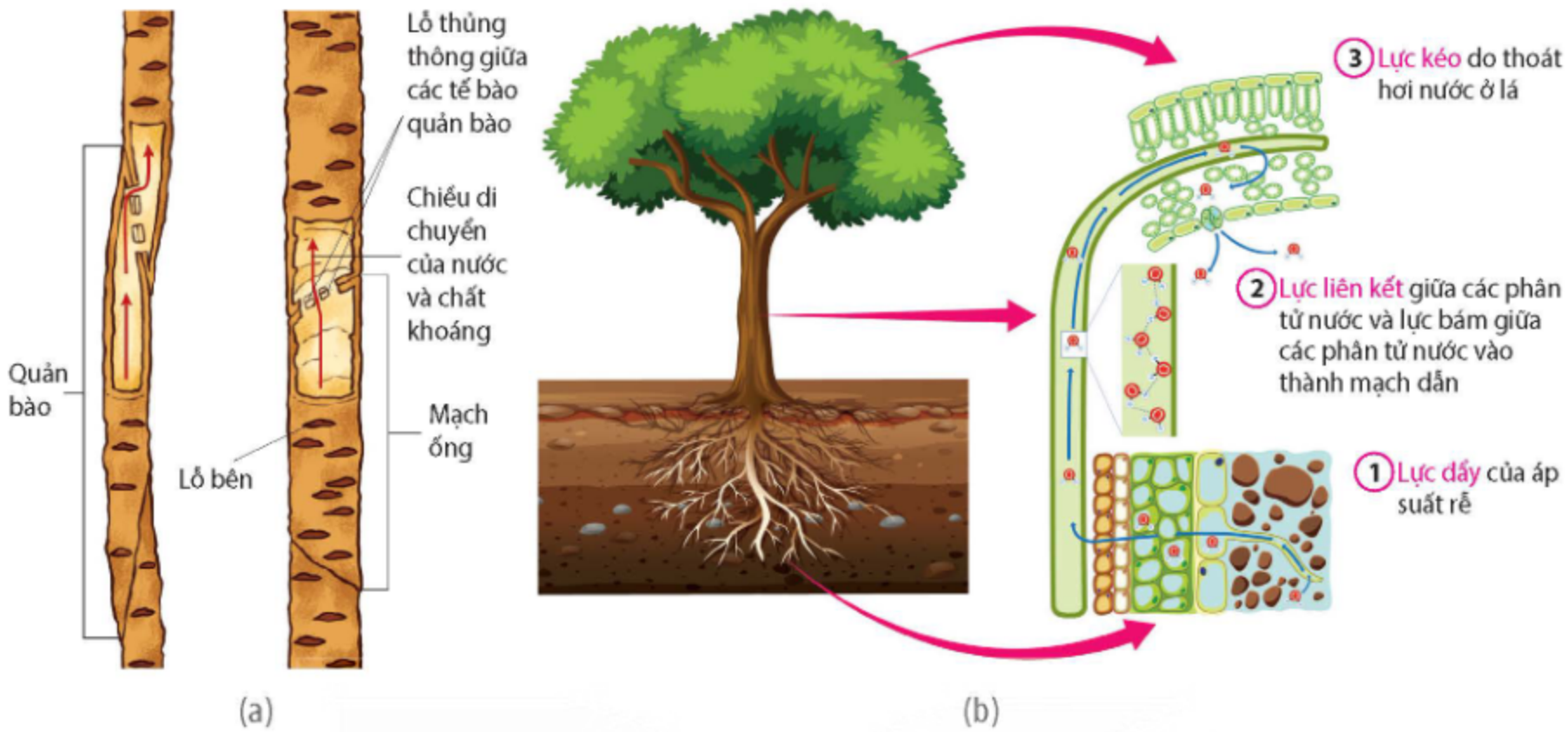
Hình 2.4. Hai con đường vận chuyển của nước và chất khoáng từ lông hút vào mạch gỗ của rễ

- 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 trong rễ thông qua hệ thống cầu sinh chất và vào mạch gỗ ở trung trụ.

2. Vận chuyển nước và các chất trong thân

a) *Dòng mạch gỗ*

- Nước và chất khoáng từ rễ, qua thân, lên lá theo mạch gỗ.
- Mạch gỗ (xylem) được cấu tạo từ hai loại tế bào là quản bào và mạch ống (H 2.5a). Chúng là các tế bào chết, chỉ còn lại thành tế bào đã thấm lignin (hoá gỗ). Mạch ống có bề ngang rộng hơn, nhưng chiều dài ngắn hơn so với quản bào. Cách sắp xếp của mạch ống và quản bào trong mạch gỗ tương tự nhau. Cụ thể, các tế bào xếp chồng lên nhau theo chiều thẳng đứng, thông với nhau qua các lỗ ở đầu tận cùng. Trên quản bào và mạch ống còn có các lỗ bên, khiến dòng mạch gỗ có thể vận chuyển theo chiều ngang.
- Dịch mạch gỗ với thành phần chính là nước, chất khoáng và một số chất hoà tan khác như đường, amino acid, hormone, alkaloid, acid hữu cơ,… được vận chuyển thành dòng liên tục trong mạch gỗ nhờ sự kết hợp của ba lực chính (H 2.5b).

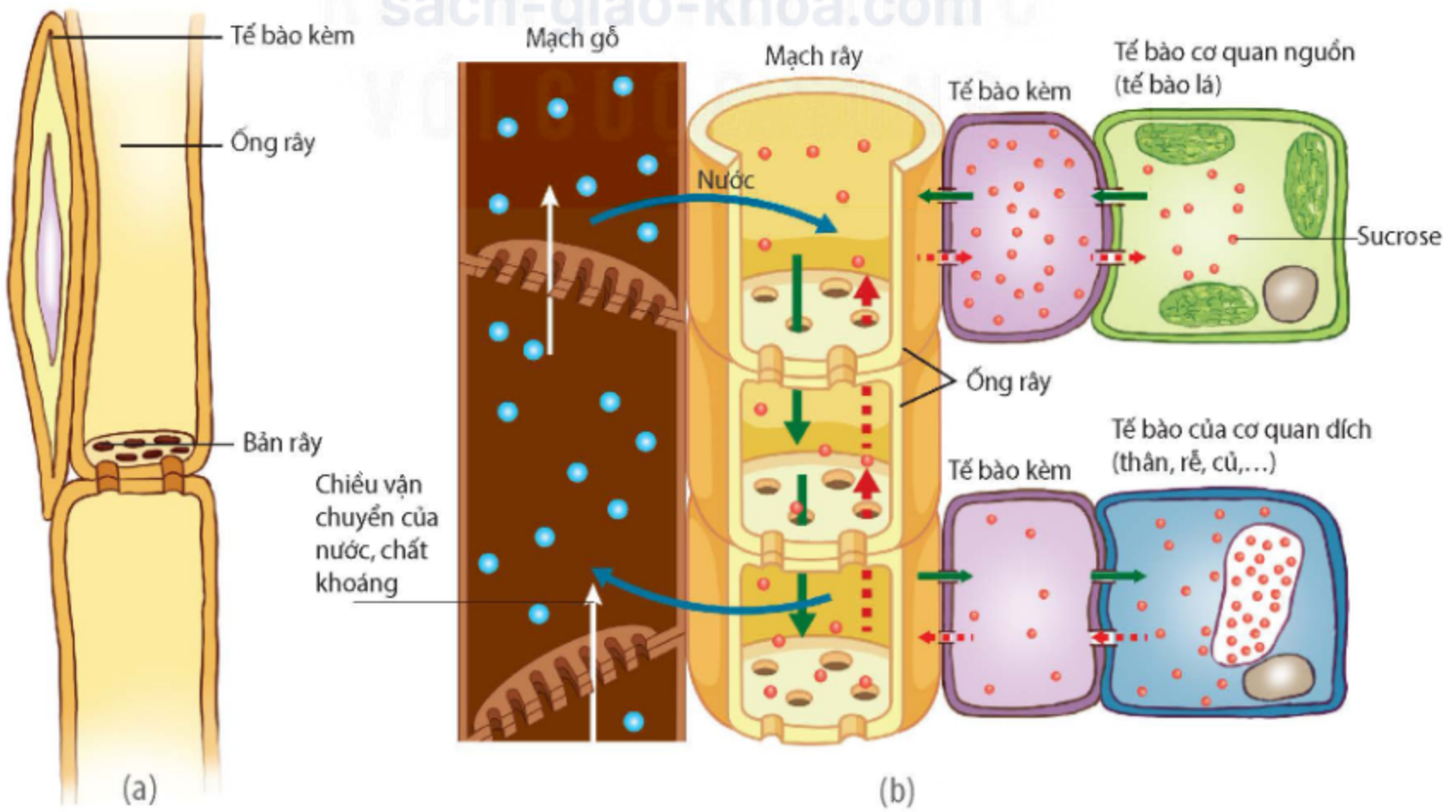


Hình 2.5. Cấu tạo của mạch gỗ (a) và các động lực của dòng mạch gỗ (b)

Nhờ các động lực này, dòng mạch gỗ có thể vận chuyển lên độ cao hàng trăm mét, tương ứng với chiều cao của các cây gỗ lớn. Bất kì tác động nào ảnh hưởng hoặc loại bỏ các động lực của dòng mạch gỗ cũng có thể làm ngắt quãng dòng nước vận chuyển trong thân.

Trong tự nhiên, có thể quan sát thấy một số hiện tượng chứng minh cho vai trò của áp suất rễ như hiện tượng rỉ nhựa khi cắt ngang thân cây hay các giọt nước đọng quanh mép lá (hiện tượng ứ giọt) vào buổi sáng hoặc trong điều kiện độ ẩm không khí cao.

b) *Dòng mạch rây*



Hình 2.6. Cấu tạo mạch rây (a) và chiều vận chuyển các chất trong mạch rây (b)

sach-giao-khoa.com

- Khác với kiểu vận chuyển một chiều ở mạch gỗ, trong mạch rây, các chất vận chuyển (dịch mạch rây) có thể di chuyển theo hai hướng, từ lá xuống rễ hoặc ngược lại tuỳ thuộc vào vị trí của cơ quan nguồn so với cơ quan đích.
- Mạch rây (phloem) cấu tạo từ các tế bào ống rây và tế bào kèm (H 2.6a). Các tế bào ống rây xếp chồng lên nhau theo chiều thẳng đứng và thông với nhau qua các lỗ ở hai đầu của tế bào. Các tế bào kèm nằm dọc theo các ống rây, cung cấp năng lượng và nguyên liệu duy trì sự sống cho các tế bào ống rây.
- Dịch mạch rây có thành phần chính là đường sucrose, ngoài ra còn có các amino acid, hormone, chất khoáng,... Dịch mạch rây được vận chuyển từ cơ quan nguồn (lá) đến cơ quan đích hay cơ quan dự trữ (rễ) hoặc ngược lại, từ cơ quan dự trữ (củ) lên cơ quan sử dụng (lá non, chồi non) xuôi theo chiều gradient nồng độ của các chất vận chuyển (H 2.6b). Mạch rây còn nhận nước từ mạch gỗ chuyển sang, đảm bảo cho quá trình vận chuyển chất tan diễn ra thuận lợi.

3. Thoát hơi nước ở lá

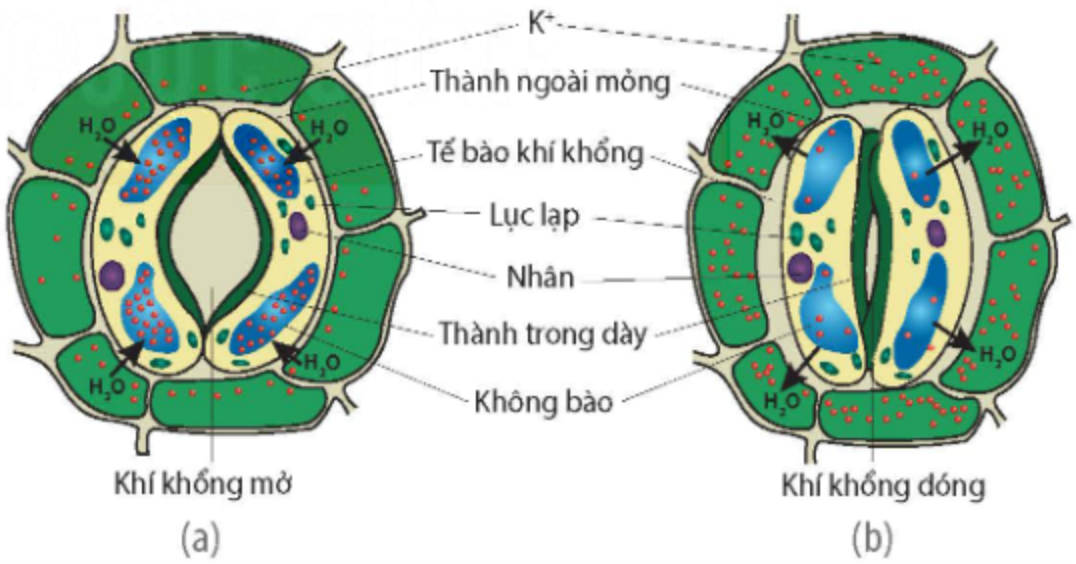
Thoát hơi nước là sự bay hơi của nước qua bề mặt cơ thể thực vật vào khí quyển. Trong đó, lá là cơ quan thoát hơi nước chủ yếu. Thoát hơi nước ở lá diễn ra theo hai con đường: qua bề mặt lá và qua khí khổng, trong đó thoát hơi nước qua khí khổng là chủ yếu.

a) Thoát hơi nước qua bề mặt lá

Lượng hơi nước thoát qua bề mặt lá phụ thuộc vào độ dày tầng cutin và diện tích lá. Ở cây non, lượng nước thoát hơi qua bề mặt lá tương đương với qua khí khổng do lớp cutin bao phủ phiến lá còn mỏng. Khi cây trưởng thành, tầng cutin dày lên, lượng nước thoát qua bề mặt chỉ chiếm 10 – 20%. Lá của nhóm thực vật sống ở nơi khô hạn thường có tầng cutin dày làm giảm sự thoát hơi nước, giúp tăng khả năng chịu hạn.

b) Thoát hơi nước qua khí khổng

Lượng hơi nước thoát qua khí khổng phụ thuộc vào số lượng, sự phân bố và hoạt động đóng mở của khí khổng.



Hình 2.7. Khí khổng mở khi tế bào trương nước (a) và đóng khi tế bào mất nước (b)

Khí khổng là khe hở trên bề mặt lớp tế bào biểu bì lá được tạo nên giữa hai tế bào khí khổng. Khí khổng đóng hay mở phụ thuộc vào hàm lượng nước trong hai tế bào này (H 2.7). Cụ thể, do tế bào khí khổng có cấu tạo thành trong dày, thành ngoài mỏng nên khi tế bào hút nước (trương nước), thành ngoài dãn nhanh hơn thành trong làm cho khí khổng mở ra; ngược lại, khi tế bào mất nước xẹp xuống thì khí khổng đóng lại. Sự trương nước hay mất nước của tế bào khí khổng được điều tiết bởi hai tác nhân chính đó là ánh sáng và **stress**.

Ánh sáng thúc đẩy quang hợp làm tăng tổng hợp đường trong tế bào khí khổng và hoạt hoá bơm ion trên màng tế bào khí khổng dẫn đến tăng nồng độ các ion K^+, NO_3^-, Cl^-,... trong tế bào. Kết quả là áp suất thẩm thấu của tế bào khí khổng tăng lên, làm tế bào hút nước và khí khổng mở. Tuy nhiên, nếu cường độ ánh sáng quá mạnh làm tăng nhiệt độ lá, khi đó tế bào khí khổng sẽ bị mất nước và đóng lại.

Khi thực vật bị stress (ví dụ: hạn hán) cây tăng tổng hợp abscisic acid, hàm lượng acid này tăng thúc đẩy bơm ion bơm K^+ ra khỏi tế bào và làm khí khổng đóng lại, giúp hạn chế mất nước.

c) *Vai trò của thoát hơi nước*

Chỉ khoảng 2% lượng nước được cây hấp thụ sử dụng cho các hoạt động sống, còn lại 98% mất đi qua thoát hơi nước. Lượng nước thoát ra lớn thể hiện vai trò quan trọng của quá trình thoát hơi nước:

- Thoát hơi nước ở lá tạo lực hút kéo nước và các chất hoà tan đi theo một chiều từ rễ lên lá.
- Trong quá trình thoát hơi nước, khí khổng mở ra tạo điều kiện để CO_2 từ môi trường khuếch tán vào lá, cung cấp nguyên liệu cho quá trình quang hợp.
- Thoát hơi nước làm giảm nhiệt độ bề mặt của lá, đảm bảo cho lá không bị hư hại, đặc biệt trong những ngày nắng nóng.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Nước tham gia vào những hoạt động, quá trình sinh lí nào trong đời sống của thực vật?
2. Thực vật hấp thụ nước và ion khoáng theo những cơ chế nào? Làm thế nào để nhận biết được triệu chứng thiếu khoáng ở cây trồng?
3. Trình bày quá trình trao đổi nước và khoáng ở nhóm thực vật trên cạn bằng cách hoàn thành bảng mẫu sau vào vở.

Giai đoạn	Cơ quan thực hiện	Con đường	Vai trò
Hấp thụ nước và khoáng	?	?	?
Vận chuyển nước và khoáng	?	?	?
Thoát hơi nước	?	?	?

4. Thực vật điều tiết quá trình thoát hơi nước theo cơ chế nào?

III. DINH DƯỠNG NITROGEN

1. Vai trò của nitrogen

Nitrogen là nguyên tố đặc biệt quan trọng đối với sự sinh trưởng, phát triển của thực vật, nó vừa có vai trò cấu trúc, vừa giữ chức năng điều tiết nhiều quá trình sinh lí diễn ra trong cây.

- Vai trò cấu trúc: Nitrogen là thành phần của các hợp chất hữu cơ quan trọng như protein, nucleic acid, diệp lục,...



(a) (b)

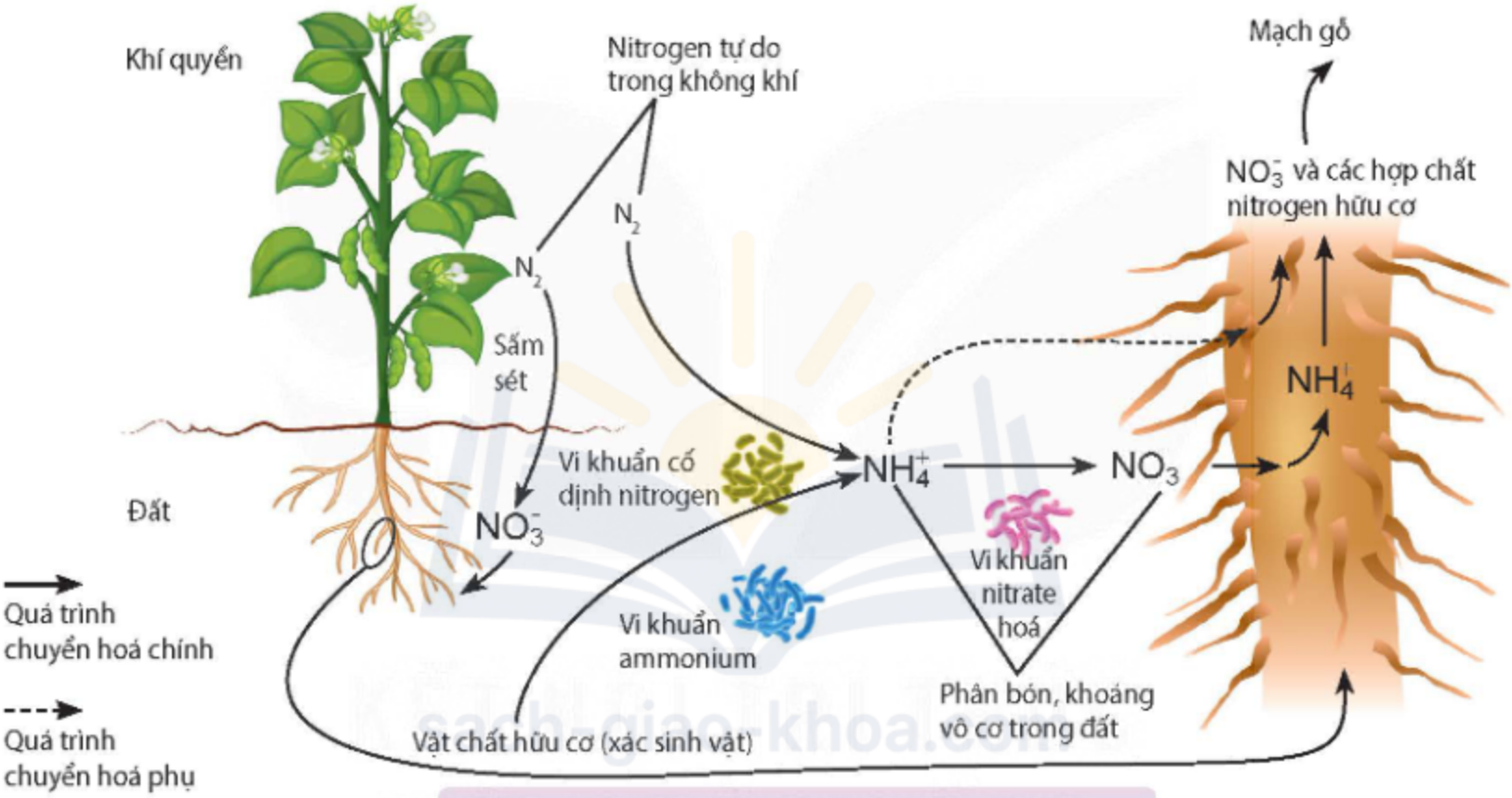
Hình 2.8. Hình thái và màu sắc cây trạng nguyên (3 tháng tuổi) trồng trong điều kiện thiếu nitrogen (a) và đủ nitrogen (b)

– Vai trò điều tiết: Nitrogen tham gia cấu tạo nên enzyme, các hormone thực vật,... qua đó điều tiết các quá trình sinh trưởng, phát triển của thực vật.

Khi thiếu nitrogen, lá có màu vàng, cây sinh trưởng chậm (H 2.8). Ngược lại, nếu thừa nitrogen, thân và lá phát triển mạnh, cây yếu, dễ đổ và mắc sâu bệnh.

2. Nguồn cung cấp nitrogen cho thực vật

Trong tự nhiên, nitrogen tồn tại ở dạng tự do (N_2 trong khí quyển) và dạng hợp chất (vô cơ, hữu cơ). Thực vật chỉ có thể hấp thụ được nitrogen ở dạng vô cơ (NH_4^+, NO_3^-). Tuy nhiên, dưới tác động của yếu tố vật lí (sấm sét) hoặc hoạt động của một số nhóm vi khuẩn mà nitrogen trong khí quyển và trong các hợp chất hữu cơ được chuyển hoá thành dạng NH_4^+, NO_3^- cây có thể hấp thụ được (H 2.9).



Hình 2.9. Nguồn nitrogen cung cấp cho thực vật

Con người có thể bổ sung nguồn nitrogen cung cấp cho cây trồng thông qua quá trình bón phân. Phân bón sử dụng có thể dưới dạng vô cơ như các loại phân đạm urea, phân đạm chứa gốc NH_4^+ hay NO_3^-. Phân hữu cơ được khuyến khích sử dụng vì nó cung cấp thành phần dinh dưỡng cân bằng, đa dạng cho cây và tham gia cải tạo đất trồng.

3. Quá trình biến đổi nitrate và ammonium ở thực vật

Nitrogen có trong NH_4^+ và NO_3^- sau khi được cây hấp thụ sẽ được biến đổi thành nitrogen chứa trong các hợp chất hữu cơ. Đây là hoạt động đồng hoá nitrogen trong cơ thể thực vật, bao gồm hai quá trình: khử nitrate và đồng hoá ammonium.

a) Quá trình khử nitrate

Quá trình chuyển nitrogen từ dạng NO_3^- thành dạng NH_4^+ gọi là quá trình khử nitrate. Quá trình này diễn ra qua hai bước dưới sự xúc tác của enzyme nitrate reductase và nitrite reductase theo sơ đồ sau:

$$NO_3^-\text{ (dạng oxy hoá)} \xrightarrow{\text{Nitrate reductase}} NO_2^- \xrightarrow{\text{Nitrite reductase}} NH_4^+\text{ (dạng khử)}$$

b) *Quá trình đồng hoá ammonium*

Ammonium (NH_4^+) được cây hấp thụ và hình thành từ quá trình khử nitrate sẽ tham gia vào quá trình tổng hợp amino acid hoặc tạo các amide theo các cách sau:

– Ammonium kết hợp với keto acid (pyruvic, ketoglutaric, fumaric và oxaloacetic) tạo thành amino acid.

Ví dụ: NH_4^+ + Pyruvic acid ⟶ Alanine

Sau đó, các amino acid này có thể tham gia tổng hợp nên các amino acid khác và protein.

– Ammonium kết hợp với các amino dicarboxylic tổng hợp nên các amide. Quá trình này giúp giải độc cho tế bào khi lượng NH_4^+ tích luỹ quá nhiều, đồng thời là cơ chế dự trữ ammonium cho tế bào thực vật.

Ví dụ: NH_4^+ + Glutamic acid ⟶ Glutamin

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

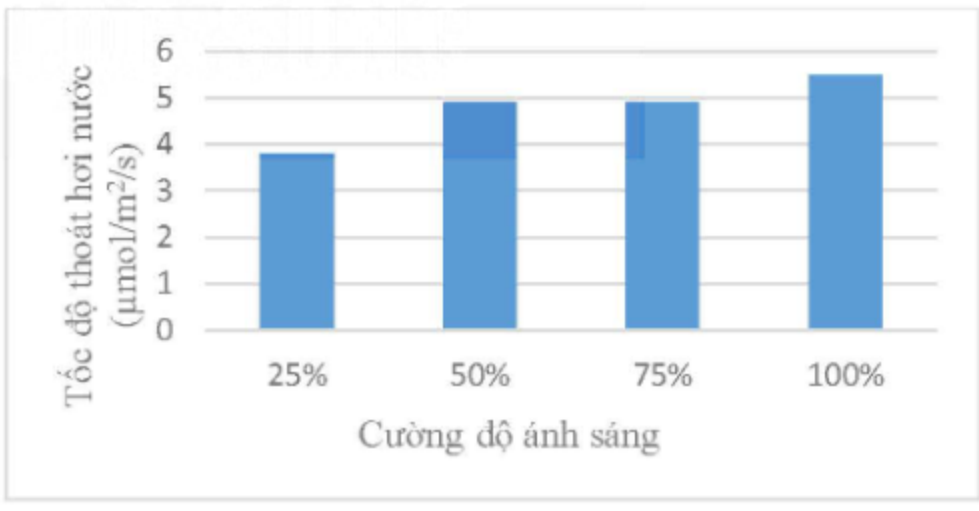
1. Khi bón quá nhiều phân đạm cho một số loại cây ngũ cốc như lúa, ngô thì hiện tượng gì sẽ xảy ra? Giải thích.
2. Dựa vào sơ đồ Hình 2.9, kể tên các nguồn cung cấp nitrogen cho cây. Cho biết thực vật có thể sử dụng trực tiếp nitrogen tự do có trong không khí hay không?
3. Nitrogen vô cơ (NH_4^+, NO_3^-) cây hấp thụ vào được chuyển hoá thành nitrogen trong các hợp chất hữu cơ (amino acid, protein,…) theo những cách nào?

IV. CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN HOẠT ĐỘNG TRAO ĐỔI NƯỚC VÀ DINH DƯỠNG KHOÁNG

Quá trình trao đổi nước và dinh dưỡng khoáng ở thực vật chịu ảnh hưởng của một số nhân tố như ánh sáng, nhiệt độ, độ ẩm đất và không khí,…

1. Ánh sáng

Ánh sáng thúc đẩy khí khổng mở, làm tăng tốc độ thoát hơi nước ở lá (H 2.10), tạo động lực cho quá trình hấp thụ, vận chuyển nước và chất khoáng ở rễ và thân.



Hình 2.10. Ảnh hưởng của cường độ ánh sáng đến tốc độ thoát hơi nước của lá cây xô thơm (*Salvia officinalis*)(*)

Bên cạnh đó, ánh sáng cần cho hoạt động quang hợp tạo chất hữu cơ, cung cấp nguyên liệu cho hoạt động hô hấp, qua đó giải phóng năng lượng cần thiết cho quá trình hấp thụ và vận chuyển chủ động các chất trong cây.

Trong trồng trọt, cần đảm bảo mật độ gieo trồng (trồng theo hàng, tỉa cây, tỉa cành,…), chọn khu vực trồng,… nhằm cung cấp đủ ánh sáng cho cây.

*Nguồn: Influence of Light Intensity on Growth and Physiological Characteristics of Common Sage (Salvia officinalis L.), G. Zervoudakis et al., 2012.

2. Nhiệt độ

Trong giới hạn sinh thái về nhiệt độ của mỗi loài thực vật, tốc độ hấp thụ nước và nguyên tố khoáng tỉ lệ thuận với sự tăng nhiệt độ. Nhiệt độ giảm làm giảm khả năng hô hấp của rễ và khuếch tán của chất khoáng trong đất, dẫn đến khả năng hấp thụ khoáng của hệ rễ giảm.

Bảng 2.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ ở vùng rễ đến khả năng hấp thụ chất khoáng của cây dưa chuột (*Cucumis sativus* L.)(*)

Nhiệt độ	Tổng lượng chất khoáng hấp thụ được (mg/kg chất khô)		
	Nitrogen (N)	Postassium (K)	Phosphorus (P)
10 °C	13,48	18,98	7,45
20 °C	21,47	20,97	15,23

Tuy nhiên, nếu nhiệt độ tăng quá cao (trên 45 °C) thì lông hút có thể bị tổn thương hoặc chết, enzyme tham gia vào hoạt động trao đổi chất bị biến đổi, dẫn đến giảm hoặc dừng hấp thụ nước và khoáng.

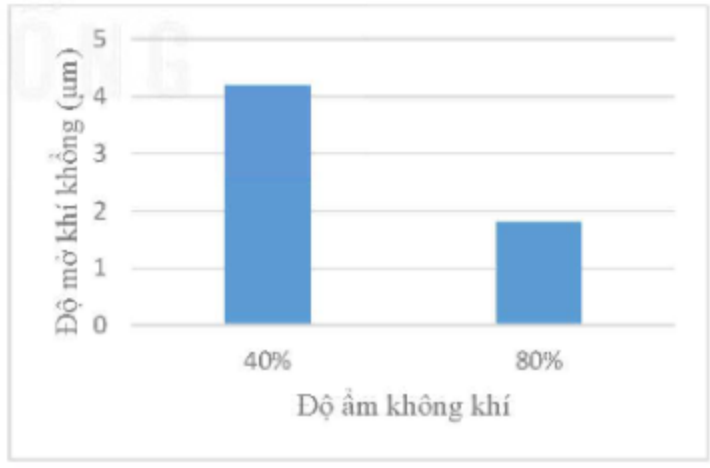
Trong sản xuất, để hạn chế ảnh hưởng của nhiệt độ thấp đến khả năng hút nước và chất khoáng của hệ rễ có thể tiến hành ủ ấm gốc cây bằng rơm rạ, bao tải gai,... Trong phương pháp trồng cây thuỷ canh, các ống trồng cây được bọc hoặc làm từ vật liệu cách nhiệt nhằm duy trì nhiệt độ ổn định trong dung dịch dinh dưỡng, từ đó tăng khả năng hút khoáng của hệ rễ.

3. Độ ẩm đất và không khí

Trong giới hạn nhất định, độ ẩm đất tỉ lệ thuận với khả năng hấp thụ nước và khoáng của hệ rễ. Độ ẩm đất phù hợp giúp cho quá trình hô hấp thuận lợi và làm tăng trưởng kích thước của hệ rễ, do đó tăng lượng nước và khoáng hấp thụ được. Ngược lại, độ ẩm đất quá cao hoặc quá thấp sẽ làm giảm hô hấp và ức chế sinh trưởng của rễ, dẫn đến giảm lượng nước và chất khoáng hấp thụ.

Ví dụ: Chiều dài của rễ cây đậu tương tăng 8,8 cm và lượng Fe rễ hấp thụ được tăng khoảng 50 µg khi độ ẩm tăng từ 60% lên 90%.

Độ ẩm không khí ảnh hưởng gián tiếp đến hoạt động trao đổi nước và khoáng thông qua việc tác động đến quá trình thoát hơi nước. Độ ẩm không khí cao làm giảm tỉ lệ hoạt động và độ mở của khí khổng (H 2.11), từ đó dẫn đến giảm cường độ thoát hơi nước. Ngược lại, khi độ ẩm không khí thấp, cường độ thoát hơi nước tăng lên, qua đó thúc đẩy quá trình hấp thụ nước và khoáng.



Hình 2.11. Ảnh hưởng của độ ẩm không khí đến độ mở của khí khổng ở cây *Arabidopsis thaliana*(**)

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

Các yếu tố ngoại cảnh ảnh hưởng như thế nào đến hoạt động trao đổi nước và khoáng ở thực vật?

(*) Nguồn: Effects of root-zone temperature and N, P, and K supplies on nutrient uptake of cucumber (Cucumis sativus L.) seedlings in hydroponics, Q. Yan et al., 2012.

(**) Nguồn: Natural variation in stomatal responses to environmental changes among arabidopsis thaliana ecotypes, S. Takahasi et al., 2015.

V. ỨNG DỤNG QUÁ TRÌNH TRAO ĐỔI NƯỚC VÀ KHOÁNG Ở THỰC VẬT TRONG SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP

1. Tưới nước hợp lí cho cây trồng

Cân bằng nước trong cơ thể thực vật đạt được khi lượng nước cây hấp thụ vào bằng hoặc lớn hơn lượng nước thoát ra. Ngược lại, khi lượng nước thoát ra môi trường cao hơn lượng nước cây hấp thụ được, hiện tượng mất cân bằng nước sẽ xảy ra, triệu chứng héo ở lá và thân non xuất hiện.



Hình 2.12. Xương rồng (*Cephalocereus senilis*) có lá biến thành lông (a) và xương rồng (*Echinocactus grusonii*) có lá biến thành gai (b) làm giảm sự thoát hơi nước

Trạng thái mất cân bằng nước có thể xuất hiện khi thực vật sinh trưởng trong các điều kiện như hạn, mặn, ngập úng,... Thực vật thường có các phản ứng thích nghi với các điều kiện bất lợi này thông qua một số biến đổi về hình thái, giải phẫu (lá biến thành gai, lá có lớp lông phủ trên bề mặt (H 2.12), khí khổng nằm sâu dưới biểu bì lá,...), quá trình sinh lí - sinh hoá hoặc biến đổi ở cấp độ phân tử (protein chống chịu). Các biến đổi này có tác dụng hạn chế thoát hơi nước, tăng cường khả năng hấp thụ nước và khoáng (tăng tích luỹ chất tan trong không bào của lông hút, tăng số lượng rễ,...), từ đó thiết lập trạng thái cân bằng nước mới, đảm bảo cho thực vật có thể chống chịu được trong một thời gian nhất định.

sach-giao-khoa.com

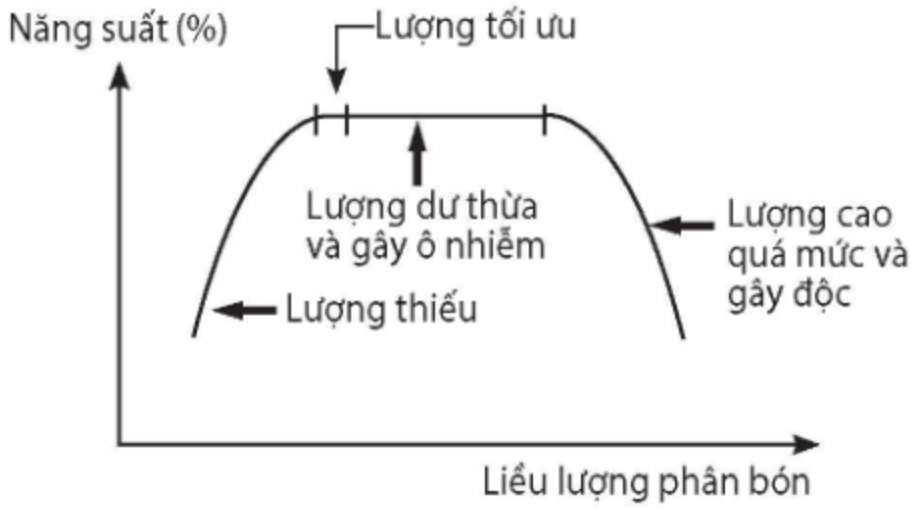
Bên cạnh các phản ứng có tính chất thích nghi tạm thời của thực vật, con người có thể chủ động tiến hành các biện pháp chọn lọc, lai tạo, chuyển gene để tạo ra các giống có khả năng chống chịu hạn, mặn, ngập úng,... Ngoài ra, các kĩ thuật canh tác như cải tạo đất trồng, rèn luyện hạt giống, bón phân cân đối,... cũng được áp dụng nhằm hạn chế ảnh hưởng bất lợi của môi trường đến cây trồng.

Trong sản xuất, để duy trì trạng thái cân bằng nước trong cây, cần tưới tiêu nước hợp lí, tức là cung cấp vừa đủ lượng nước cần thiết, đáp ứng nhu cầu của cây trồng. Lượng nước này thay đổi theo loài, giai đoạn sinh trưởng phát triển của cây và cách tưới. Như vậy, tưới tiêu nước hợp lí là tưới nước đúng nhu cầu sinh lí của cây, đúng thời điểm cây cần và đúng phương pháp.

2. Phân bón và năng suất cây trồng

Trong sản xuất nông nghiệp, phân bón là một trong những nguồn cung cấp chất khoáng quan trọng nhất cho cây trồng. Trong giới hạn nhất định, lượng phân bón cung cấp tỉ lệ thuận với năng suất cây trồng (H 2.13).

Nếu bón phân với lượng quá ít, không đáp ứng đủ nhu cầu dinh dưỡng của cây, triệu chứng thiếu khoáng sẽ xuất hiện, cây còi cọc và chậm lớn dẫn đến giảm năng suất cây trồng.



Hình 2.13. Mối quan hệ giữa phân bón và năng suất cây trồng

Ngược lại, bón phân quá nhiều sẽ dẫn đến dư thừa và gây độc cho cây. Dư thừa phân bón có thể tiêu diệt các sinh vật có lợi trong đất (vi sinh vật cố định đạm, phân giải chất hữu cơ,...), làm ô nhiễm đất và nước ngầm, tồn dư trong mô thực vật gây ảnh hưởng xấu đến sức khoẻ của người và vật nuôi khi sử dụng thực vật làm thức ăn.

Vì vậy, để nâng cao năng suất cây trồng, cần phải bón phân hợp lí, cụ thể là phân bón phải đáp ứng được nhu cầu dinh dưỡng và phù hợp với từng giai đoạn sinh trưởng phát triển của cây trồng. Trong thực tế, để đạt được hiệu quả kinh tế cao, việc bón phân cần tuân thủ theo 4 nguyên tắc chính: đúng loại phân bón, đúng liều lượng, đúng thời điểm và bón đúng phương pháp.

Ví dụ: Lượng phân bón và phương pháp bón khuyến cáo cho cây mía trồng thâm canh trên đất cát pha được thể hiện trong Bảng 2.3 dưới đây.

Bảng 2.3. Lượng phân bón khuyến cáo cho cây mía(*)

Thời điểm bón	Lượng phân (kg/ha)				Phương pháp bón
	Phân hữu cơ	Đạm	Lân (P_2O_5)	Kali (K_2O)	
Bón lót	10-20 tấn	70-80	90-100	60-65	Trộn đều vào đất
Bón thúc lần 1 (đẻ nhánh)		70-80		60-65	Bón theo hốc
Bón thúc lần 2 (thúc lóng)		70-80		60-65	Bón theo hốc

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Trong hoạt động tưới nước, cần lưu ý gì để đảm bảo trạng thái cân bằng nước cho cây?
2. Việc bón quá ít hoặc quá nhiều phân bón sẽ ảnh hưởng như thế nào đến đất và cây trồng?

(*) Nguồn: Quyết định số 383/QĐ-TT-CCN, Ban hành quy trình kĩ thuật tạm thời thâm canh cây mía, Cục Trồng trọt – Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (nay là Cục Trồng trọt và Bảo vệ thực vật – Bộ Nông nghiệp và Môi trường), 2015.

KIẾN THỨC CỐT LÕI

- Nước, chất khoáng là những chất dinh dưỡng của thực vật. Quá trình dinh dưỡng thực vật là quá trình hấp thụ nước, chất khoáng và đồng hoá chúng thành chất sống của cơ thể thực vật.
- Hoạt động trao đổi nước ở thực vật diễn ra theo ba giai đoạn kế tiếp nhau gồm: hấp thụ nước ở hệ rễ, vận chuyển nước ở thân và thoát hơi nước ở lá. Nguyên tố khoáng hoà tan trong nước, do vậy, quá trình trao đổi khoáng đi kèm với trao đổi nước.
- Rễ hấp thụ nước theo cơ chế thụ động, trong khi hấp thụ khoáng theo cả cơ chế chủ động và thụ động.
- Trong cây tồn tại hai con đường vận chuyển vật chất là dòng mạch gỗ vận chuyển nước, muối khoáng từ rễ lên lá và dòng mạch rây vận chuyển chất hữu cơ từ lá xuống rễ (hoặc theo chiều ngược lại).
- Thoát hơi nước diễn ra theo hai con đường: qua bề mặt lá hoặc qua khí khổng. Trong đó, lượng nước bay hơi khỏi lá được điều tiết chủ yếu bởi cơ chế đóng mở khí khổng.
- Đất là nguồn cung cấp nitrogen chính cho cây trồng. Cây hấp thụ nitrogen ở hai dạng là NH_4^+ và NO_3^-; nhờ quá trình khử nitrate và đồng hoá ammonium, nitrogen vô cơ được chuyển thành dạng hữu cơ.
- Hoạt động trao đổi nước và chất khoáng chịu ảnh hưởng của các yếu tố môi trường như ánh sáng, nhiệt độ, độ ẩm đất và không khí,... Trong sản xuất, có thể điều khiển các yếu tố ngoại cảnh và áp dụng chế độ bón phân, tưới nước hợp lí để nâng cao năng suất cây trồng.

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. Trong tự nhiên, ở một số cây trồng như cà rốt, khoai tây,... chất dự trữ trong củ sẽ được vận chuyển lên các cơ quan phía trên trong giai đoạn sinh trưởng, phát triển nào của thực vật?
2. Khi rễ cây bị ngập úng trong thời gian dài, cây trồng có biểu hiện như thế nào? Giải thích.
3. Giải thích tại sao trong trồng trọt, phân hữu cơ (phân chuồng, phân xanh,...) thường được sử dụng để bón lót (bón vào đất trước khi gieo trồng), trong khi các loại phân vô cơ (đạm, kali) được dùng để bón thúc.

EM CÓ BIẾT

Nấm rễ là gì?

Nấm rễ là hiện tượng cộng sinh giữa nấm và rễ cây ở thực vật trên cạn, trong đó thực vật cung cấp chất hữu cơ cho nấm, ngược lại, nấm hỗ trợ thực vật hấp thụ nước, chất khoáng từ đất. Nấm rễ có ở hơn 90% các loài thực vật, chúng đặc biệt phát triển ở thông nhựa, vân sam, sồi. Nấm rễ hỗ trợ thực vật hấp thụ nước và chất khoáng, ngoài ra, nấm rễ còn giúp cải thiện các đặc tính của môi trường đất như độ ẩm, độ thoáng khí, hàm lượng dinh dưỡng,... nhờ đó kích thích sinh trưởng của cơ thể thực vật.

BÀI

3 THỰC HÀNH: TRAO ĐỔI NƯỚC VÀ KHOÁNG Ở THỰC VẬT

I. 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 hiện được các bước trồng cây thuỷ canh, khí canh.
– Thực hành quan sát được cấu tạo khí khổng ở lá.

II. CHUẨN BỊ

1. Dụng cụ, thiết bị

– Lam kính, ống nghiệm, cốc thuỷ tinh 100 mL, chậu trồng cây.
– Kim mũi mác, kẹp (gỗ, nhựa), giấy thấm, dao lam, giá ống nghiệm.
– Kính hiển vi.
– Video về quy trình trồng cây thuỷ canh, khí canh.

2. Hoá chất

– Dung dịch màu thực phẩm, xanh methylene,…
– Dung dịch cobalt chloride.

3. Mẫu vật

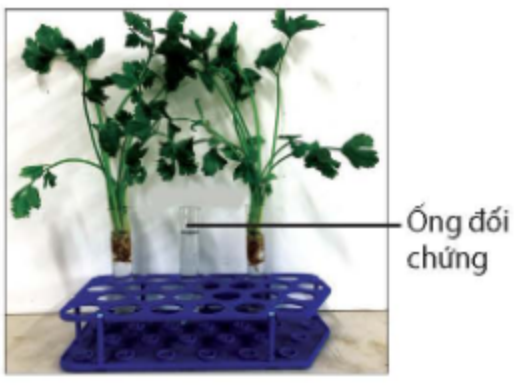
– Cành có hoa màu trắng: hoa hồng, hoa cúc, hoa đồng tiền,…
– Cây cảnh: dừa cạn, mười giờ, sử quân tử,…
– Cây có hệ rễ chùm hoàn chỉnh: ngô, cần tây,…

III. CÁCH TIẾN HÀNH

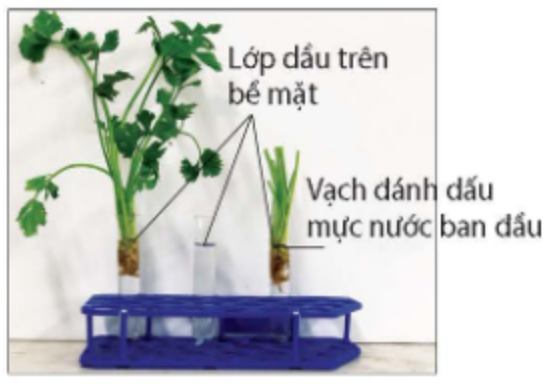
1. Thí nghiệm trao đổi nước ở thực vật

a) Chứng minh quá trình hấp thụ nước ở rễ

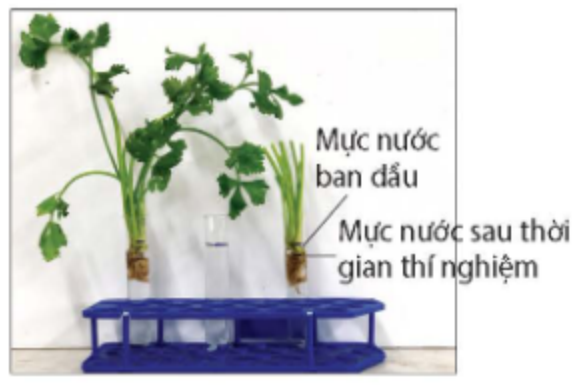
– Nguyên lí: Dựa vào sự thay đổi lượng nước cung cấp cho cây trước và sau thời gian thí nghiệm để chứng minh có hoạt động hấp thụ nước ở hệ rễ.
– Quy trình thí nghiệm: Các bước tiến hành thí nghiệm được thể hiện ở Hình 3.1.



Bước 1: Đặt và cố định hai cây con vào 2 ống nghiệm chứa nước, sao cho mực nước chạm đến phần gốc cây; bố trí một ống nghiệm đối chứng không có cây.



Bước 2: Ngắt toàn bộ lá của một cây, nhỏ vào mỗi ống nghiệm 1 giọt dầu để tránh thoát hơi nước, đánh dấu mực nước ban đầu ở 3 ống nghiệm và đặt ở nơi thoáng gió.



Bước 3: Quan sát, nhận xét và giải thích về sự thay đổi mực nước trong 3 ống nghiệm so với mực nước ban đầu sau khoảng 1 giờ bố trí thí nghiệm.

Hình 3.1. Quy trình thí nghiệm chứng minh hấp thụ nước ở rễ

sach-giao-khoa.com

b) *Chứng minh quá trình vận chuyển nước ở thân*

– Nguyên lí: Sử dụng dung dịch màu để đánh dấu và quan sát đường đi của nước trong hệ mạch của thực vật, qua đó chứng minh quá trình vận chuyển nước ở thân.

– Quy trình thí nghiệm (H 3.2):



Bước 1: Cắm 2 cành hoa trắng vào 2 cốc chứa dung dịch màu (đỏ và xanh); cắm 1 cành hoa trắng vào cốc nước thường (đối chứng).



Bước 2: Sau khoảng 45 phút, cắt ngang các cành hoa ở vị trí cách gốc 3 – 5 cm hoặc cắt lát mỏng tại các vị trí khác nhau trên cuống hoa.



Bước 3: Quan sát sự nhuộm màu ở các mặt cắt trên cành hoa bằng mắt thường hoặc bó mạch ở lát cắt mỏng bằng kính hiển vi vật kính 40×.



Bước 4: Cắm lại cành hoa vào cốc dung dịch màu và quan sát sự chuyển màu của cánh hoa sau khi để qua đêm.

Hình 3.2. Quy trình thí nghiệm chứng minh quá trình vận chuyển nước trong thân

c) *Chứng minh quá trình thoát hơi nước ở lá*

– Nguyên lí: Dựa vào sự chuyển màu của giấy tẩm cobalt chloride để chứng minh có quá trình thoát hơi nước ở lá. Cụ thể, khi khô, giấy cobalt chloride có màu xanh; khi ẩm, giấy chuyển màu hồng.

– Quy trình thí nghiệm (H 3.3):



Bước 1: Đặt 2 mảnh giấy thấm tẩm cobalt chloride đã sấy khô lên mặt trên và mặt dưới của lá theo hướng đối xứng nhau.



Bước 2: Đặt lam kính bao bên ngoài giấy ở cả mặt trên và mặt dưới lá, dùng kẹp giữ giấy và lam kính trên lá.

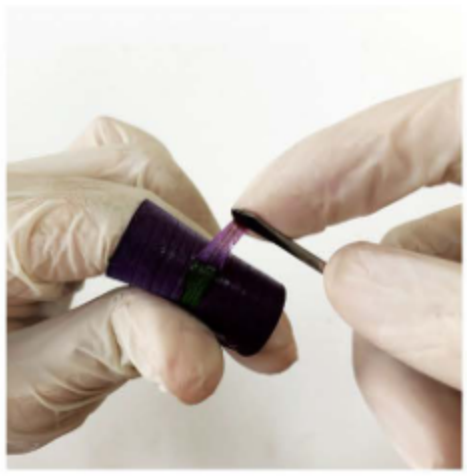


Bước 3: Quan sát sự chuyển màu của giấy tẩm cobalt chroride ở mặt trên và dưới của lá sau khoảng 30 phút thí nghiệm.

Hình 3.3. Quy trình thí nghiệm chứng minh quá trình thoát hơi nước ở lá

sach-giao-khoa.com

d) *Thực hành quan sát cấu tạo khí khổng ở lá*



Bước 1: Sử dụng kim mũi mác bóc một lớp mỏng phần biểu bì ở mặt sau lá thài lài tía.



Bước 2: Đặt lớp biểu bì lá thài lài tía lên lam kính, nhỏ lên đó một giọt nước cất.



Bước 3: Quan sát hình dạng, trạng thái (đóng, mở) khí khổng trên lớp biểu bì dưới kính hiển vi ở vật kính 10× và 40×.

Hình 3.4. Quy trình quan sát cấu tạo khí khổng

e) *Thực hành tưới nước chăm sóc cây*

– Nguyên lí: Tưới nước hợp lí sẽ đảm bảo trạng thái cân bằng nước trong cây. Khi tưới nước không đủ hoặc thừa so với nhu cầu sinh lí của cây, cây mất cân bằng nước, biểu hiện thành triệu chứng héo, thối, có thể dẫn đến chết cây.

– Quy trình thí nghiệm (H 3.5):



Bước 1: Trồng 3 cây cùng loài, cùng độ tuổi vào 3 chậu có kích thước giống nhau (chứa cùng loại đất với khối lượng như nhau).



Bước 2: Tưới nước cho cây theo 3 chế độ: chậu 1 không tưới nước, chậu 2 tưới nước vào buổi sáng, chậu 3 tưới nước vào sáng và chiều tối. Lượng nước tưới mỗi lần ở chậu 3 gấp đôi chậu 2.



Bước 3: Quan sát, so sánh hình thái của cây ở 3 chậu thí nghiệm sau 4 – 5 ngày và rút ra nhận xét.

Hình 3.5. Quy trình thực hành tưới nước chăm sóc cây

Lưu ý: Với chậu trồng cây chứa khoảng 3 – 3,5 kg đất, chậu 2 tưới 100 mL/lần, chậu 3 tưới 200 mL/lần.

2. Thực hành trồng cây thuỷ canh, khí canh

a) *Nguyên lí*

Thuỷ canh và khí canh là hai phương pháp trồng cây không cần đất, dinh dưỡng được cung cấp cho cây dưới dạng các chất khoáng hoà tan trong dung dịch trồng cây. Điều chỉnh hàm lượng và thành phần các nguyên tố khoáng trong dung dịch sẽ cho năng suất và chất lượng sản phẩm khác nhau. Trong hệ thống thuỷ canh, cây được trồng vào các giá thể trơ (xơ dừa, đất sét nung,...) chứa trong các rọ trồng cây và đặt trong dung dịch dinh dưỡng. Trong hệ thống khí canh, dung dịch dinh dưỡng được cung cấp cho cây dưới dạng sương nhờ máy bơm.

b) *Quy trình thực hành*

Học sinh xem video về quy trình trồng cây theo phương pháp thuỷ canh và khí canh, thực hiện các nhiệm vụ sau:

- Nêu các dụng cụ, hoá chất được sử dụng để trồng cây thuỷ canh, khí canh.
- Vẽ sơ đồ các bước tiến hành trồng cây thuỷ canh và khí canh.
- So sánh, rút ra nhận xét về ưu điểm và hạn chế của hai phương pháp này so với phương pháp trồng cây trên đất.

Tuỳ từng điều kiện, học sinh có thể tham quan các mô hình trồng cây thuỷ canh, khí canh tại địa phương (nếu có), tham gia thực hiện một số bước trong quy trình sản xuất cây thuỷ canh theo quy trình được hướng dẫn bởi cơ sở sản xuất.

IV. THU HOẠCH

Học sinh viết báo cáo thực hành theo các nội dung sau:

BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. Mục đích

2. Kết quả và giải thích

Trình bày kết quả thí nghiệm chứng minh sự hấp thụ nước, vận chuyển nước ở thân và thoát hơi nước ở lá; kết quả thí nghiệm trồng cây thuỷ canh và khí canh. Giải thích kết quả các thí nghiệm.

3. Trả lời câu hỏi

a) Đề xuất phương án thí nghiệm khác với cách tiến hành được mô tả trong bài để chứng minh lá là cơ quan thoát hơi nước.

b) Trình bày phương án thí nghiệm để nhuộm được hai hoặc ba màu khác nhau cho một số loại hoa trắng khác như đồng tiền, cúc, huệ,...

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 sắc tố trong việc hấp thụ năng lượng ánh sáng. Nêu được các sản phẩm của quá trình biến đổi năng lượng ánh sáng thành năng lượng hoá học (ATP và NADPH).
- 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 (chủ yếu là tinh bột) đối với cây và đối với sinh giới.
- Phân tích được ảnh hưởng của các điều kiện bên ngoài 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.

Nguồn thức ăn và nguồn oxygen góp phần duy trì sự sống trên Trái Đất bắt nguồn từ đâu?

I. KHÁI QUÁT VỀ QUANG HỢP

1. Khái niệm về quang hợp

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

Phương trình tổng quát của quá trình quang hợp:

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

2. Vai trò của quang hợp

- Quang hợp cung cấp nguồn chất hữu cơ vô cùng đa dạng và phong phú, đáp ứng nhu cầu dinh dưỡng của hầu hết các sinh vật trên Trái Đất.
- Quang hợp cung cấp nguồn chất hữu cơ là nguyên liệu, nhiên liệu cho các ngành công nghiệp, xây dựng, y dược. Nguồn năng lượng từ các sản phẩm quang hợp như than đá, củi đun, hơi đốt, dầu hoả,... chiếm 90% tổng năng lượng con người sử dụng.
- Quang hợp cung cấp nguồn năng lượng lớn duy trì hoạt động của sinh giới.
- Khí O_2 được tạo ra trong quang hợp có ý nghĩa quan trọng đối với sự cân bằng O_2/CO_2 trong khí quyển.

3. Hệ sắc tố quang hợp

a) Các nhóm sắc tố

Hệ sắc tố quang hợp ở cây xanh gồm hai nhóm chính là diệp lục (chlorophyll) và carotenoid.

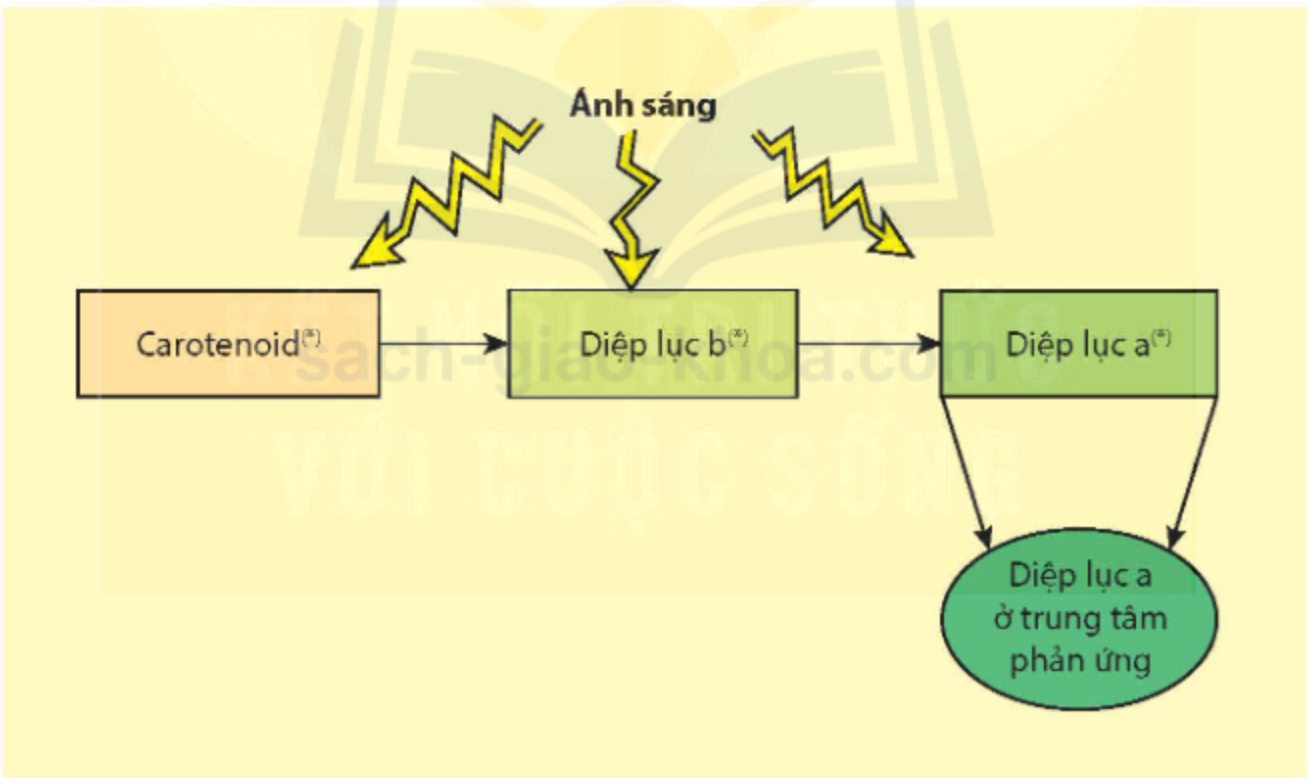
Diệp lục tạo nên màu xanh của lá và các bộ phận có màu xanh ở cây. Ngày nay, các nhà khoa học đã phát hiện ra khoảng 10 loại diệp lục, trong đó loại sắc tố chủ đạo mà thiếu nó cây không thể quang hợp được là diệp lục a. Diệp lục hấp thụ ánh sáng đỏ và xanh tím. Đây là nhóm sắc tố có vai trò quan trọng nhất trong quang hợp.

Carotenoid là nhóm sắc tố tạo nên màu vàng, đỏ, cam của lá, hoa, củ, quả ở nhiều loài cây như gấc, xoài, cà rốt,... Carotenoid gồm hai loại là xanthophyll (loại có oxygen) và carotene (loại không có oxygen), trong đó β–carotene là tiền chất của vitamin A.

b) Vai trò của hệ sắc tố

Hệ sắc tố quang hợp phân bố trên màng thylakoid có vai trò quan trọng trong việc hấp thụ và biến đổi năng lượng ánh sáng thành dạng hoá năng.

Phân tử sắc tố hấp thụ photon ánh sáng và chuyển thành trạng thái có electron bị kích động. Năng lượng đã hấp thụ được truyền cộng hưởng đến phân tử sắc tố khác rồi đến phân tử diệp lục a ở trung tâm phản ứng (H 4.1). Tại đây, phân tử diệp lục a làm nhiệm vụ biến đổi quang năng thành hoá năng chứa trong ATP và NADPH.



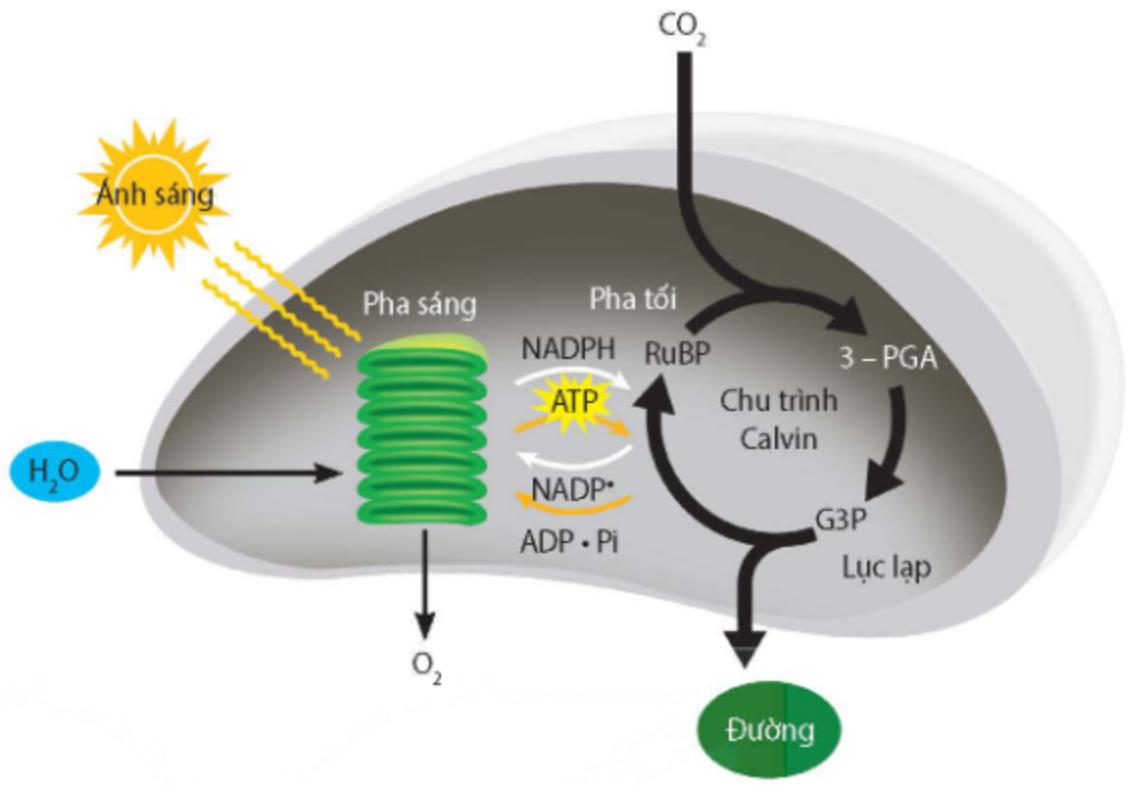
Hình 4.1. Sơ đồ hấp thụ và truyền năng lượng ánh sáng giữa các sắc tố quang hợp
(*): trạng thái kích động của electron

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Nguyên liệu, năng lượng được sử dụng trong quang hợp có nguồn gốc từ đâu? Sản phẩm của quang hợp là gì và chúng có vai trò như thế nào đối với sinh giới?
2. Hệ sắc tố ở cây xanh được chia làm mấy nhóm? Cho biết vai trò của các nhóm sắc tố này trong quang hợp.
3. Một số loài thực vật có lá màu đỏ thực hiện quang hợp được không? Vì sao?

II. QUÁ TRÌNH QUANG HỢP Ở THỰC VẬT

Quá trình quang hợp ở thực vật diễn ra tại lục lạp theo hai pha: pha sáng và pha tối (pha đồng hoá CO_2). Pha sáng diễn ra trên màng thylakoid với sự tham gia của ánh sáng và các phân tử sắc tố, có diễn biến giống nhau ở tất cả các nhóm thực vật (C_3, C_4 và CAM). Pha tối diễn ra trong chất nền của lục lạp, sử dụng các sản phẩm của pha sáng cùng với sự tham gia của các enzyme để đồng hoá carbon thành các phân tử hữu cơ. Tuỳ từng nhóm thực vật mà pha tối sẽ diễn ra theo các con đường khác nhau.



Hình 4.2. Hai pha của quá trình quang hợp

1. Pha sáng

Diệp lục hấp thụ ánh sáng và chuyển thành trạng thái kích động electron làm cho một số electron (e) của diệp lục bật ra khỏi quỹ đạo. Dưới tác dụng của ánh sáng nước phân li, giải phóng O_2, electron và H^+ theo sơ đồ sau:

$$2\,H_2O \rightarrow 4\,H^+ + 4\,e + O_2$$

Electron sinh ra từ quá trình phân li nước được dùng để bù lại cho phân tử diệp lục a đã mất electron. H^+ tham gia tổng hợp ATP và khử $NADP^+$ thành NADPH.

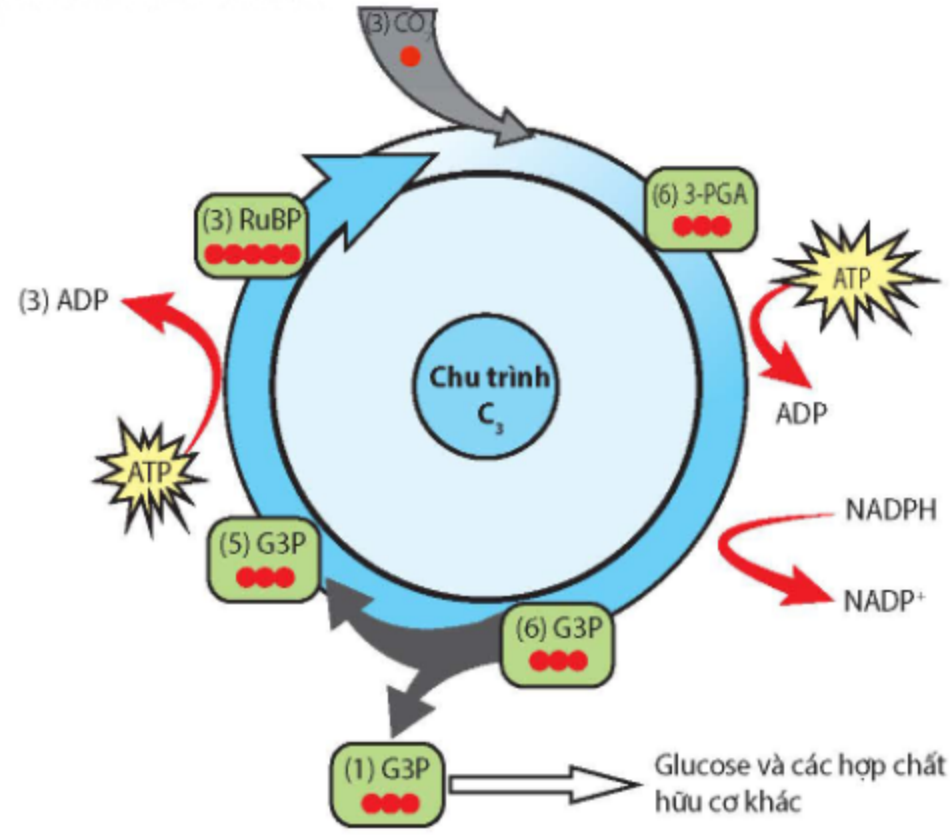
Như vậy, sản phẩm của pha sáng gồm có: O_2, ATP và NADPH.

2. Pha tối

Sự cố định CO_2 tạo thành các hợp chất hữu cơ (glucose,...) diễn ra ở pha tối nhờ nguồn năng lượng ATP và NADPH do pha sáng cung cấp.

a) Con đường cố định CO_2 ở thực vật C_3 (chu trình Calvin hay chu trình C_3)

Năm 1951, hai nhà bác học Calvin và Benson cùng cộng sự phát hiện ra con đường cố định CO_2 ở nhiều loài thực vật phân bố rộng rãi trên thế giới, chủ yếu ở vùng ôn đới và cận nhiệt đới như lúa, khoai, sắn, các loại rau, đậu,...

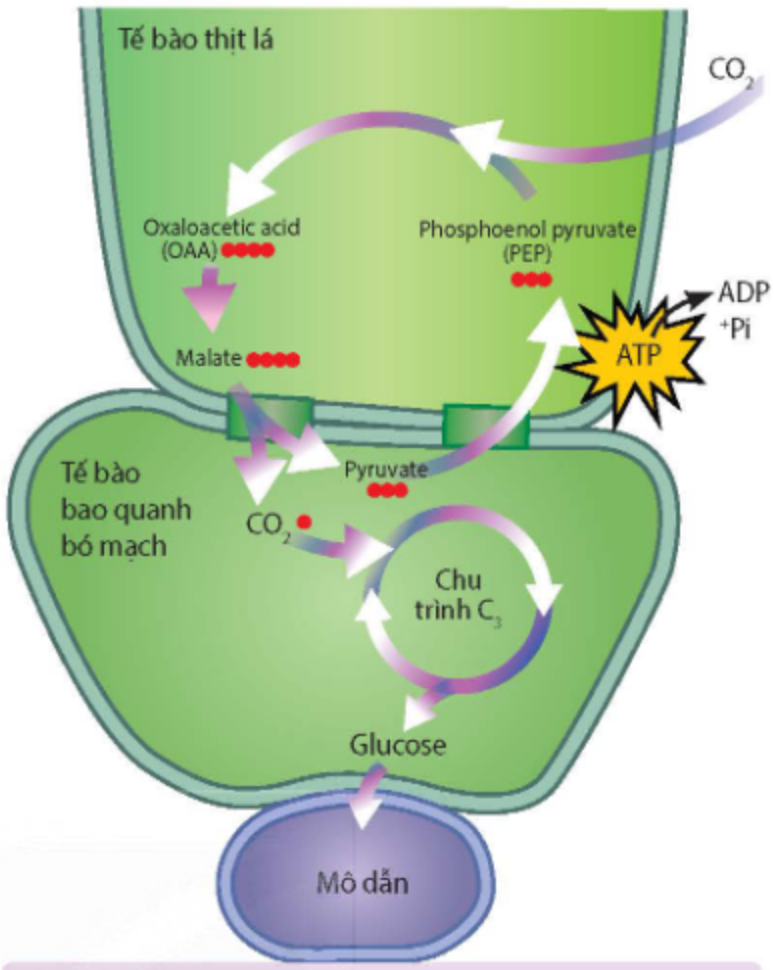


Hình 4.3. Chu trình C_3
(Dấu ● thể hiện số nguyên tử C trong hợp chất)

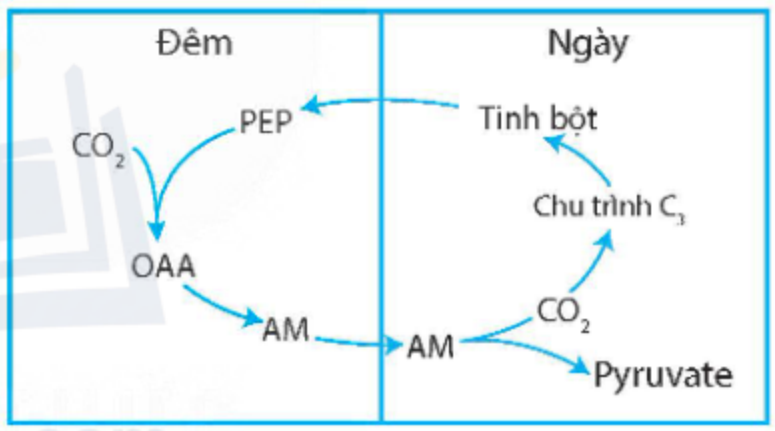
Ribulose 1,5 biphosphate (RuBP) là chất nhận CO_2 đầu tiên để tạo thành 3–Phosphoglyceric acid (3–PGA). Đây là hợp chất 3 carbon đầu tiên được tạo thành nên chu trình này còn gọi là chu trình C_3. Với sự tham gia của ATP và NADPH (từ pha sáng), phân tử 3–PGA bị khử thành glyceraldehyde 3 phosphate (G3P). Một phần G3P đi ra khỏi chu trình để tạo thành glucose và các hợp chất hữu cơ khác. Phần còn lại sẽ được sử dụng cho tái tạo RuBP.

b) *Con đường cố định CO_2 ở thực vật C_4 (con đường C_4)*

Năm 1965, hai nhà khoa học Úc là Hatch và Slack đã tìm thấy quá trình cố định CO_2 ở các thực vật sống ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới như mía, rau dền, ngô, kê, cao lương, cỏ gấu,... Ở các loài này, chất nhận CO_2 đầu tiên trong tế bào mô giậu là hợp chất 3 C (phosphoenol pyruvate – PEP) và sản phẩm đầu tiên được tạo thành là hợp chất 4 C (oxaloacetic acid – OAA) nên con đường này còn được gọi là con đường C_4 (H 4.4). Hợp chất 4 C đi qua cầu sinh chất đến tế bào bao bó mạch rồi phân giải thành pyruvate và CO_2. CO_2 sẽ tham gia vào chu trình Calvin để tạo carbohydrate.



Hình 4.4. Sơ đồ con đường C_4



Hình 4.5. Sơ đồ quá trình cố định CO_2 ở thực vật CAM

c) *Con đường cố định CO_2 ở thực vật CAM (con đường CAM)*

Nhóm thực vật CAM gồm các loài thực vật sống ở sa mạc hoặc trong các điều kiện hạn chế về nước như dứa, xương rồng, thuốc bỏng,... Sống trong điều kiện khô hạn, thực vật CAM có con đường cố định CO_2 theo cách riêng của mình (H 4.5).

Để hạn chế sự thoát hơi nước, khí khổng của các thực vật này sẽ đóng vào ban ngày và mở vào ban đêm để CO_2 khuếch tán vào bên trong tế bào thịt lá.

3. Sự thích nghi của thực vật C_4 và CAM trong điều kiện môi trường bất lợi

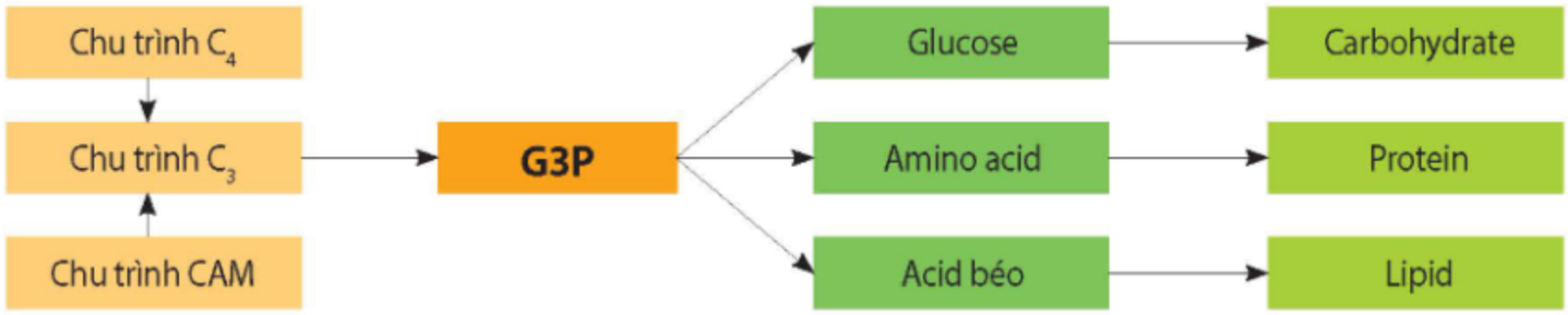
Sống trong điều kiện nóng, hạn thực vật C_4 và CAM đã hình thành đặc điểm thích nghi trong quang hợp đảm bảo cho chúng tổng hợp được chất hữu cơ trong điều kiện khí hậu không thuận lợi.

Cụ thể, pha tối ở cây C_4 và CAM có thêm chu trình sơ bộ cố định CO_2, đảm bảo nguồn cung cấp CO_2 cho quang hợp.

Dưới tác dụng của enzyme PEP–carboxylase có ái lực cao với CO_2, cây C_4 và CAM có thể cố định nhanh CO_2 ở nồng độ rất thấp. Điều này rất có lợi đối với cây trồng khi trời nóng, hạn, khí khổng đóng một phần để tránh mất nước khiến nồng độ CO_2 trong gian bào thấp. Thực vật C_4 tích luỹ CO_2 trong không gian rộng (nhu mô thịt lá) nên chúng dự trữ được nhiều CO_2, vì thế đây là nhóm thực vật cho năng suất cao.

4. Vai trò của sản phẩm quang hợp

Glyceraldehyde 3 phosphate (G3P) là sản phẩm quang hợp ở các nhóm thực vật C_3, C_4 và CAM. Đây là hợp chất 3 carbon đóng vai trò quan trọng, là nguyên liệu tổng hợp nên các hợp chất hữu cơ cần thiết cho cơ thể thực vật và sinh giới (H 4.6).



Hình 4.6. Vai trò của sản phẩm quang hợp

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Quá trình quang hợp gồm những pha nào? Nguyên liệu và sản phẩm của mỗi pha là gì?
2. Tại sao lại gọi là thực vật C_3, thực vật C_4 và thực vật CAM? Ba nhóm thực vật này có quá trình quang hợp thích nghi với điều kiện sống như thế nào?

III. ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC YẾU TỐ NGOẠI CẢNH ĐẾN QUANG HỢP

Các yếu tố chủ yếu ảnh hưởng đến quang hợp ở thực vật là ánh sáng, khí CO_2 và nhiệt độ. Ngoài ra, nước và chất khoáng cũng ảnh hưởng đến quang hợp.

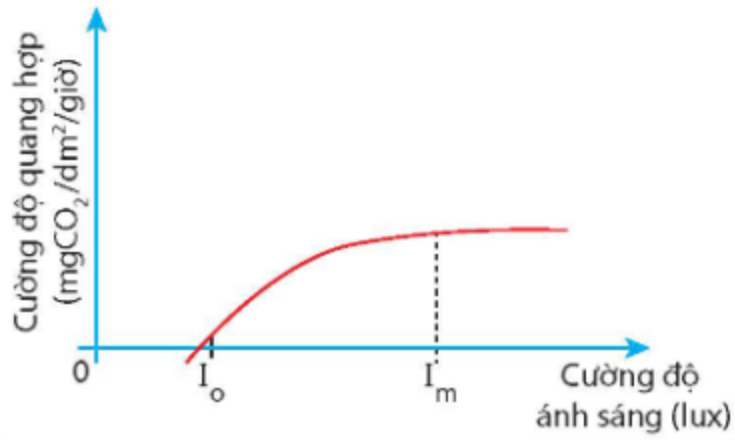
1. Ánh sáng

Ánh sáng là điều kiện cơ bản để cây tiến hành quang hợp. Ánh sáng ảnh hưởng đến hoạt động quang hợp của cây thông qua cường độ ánh sáng và thành phần ánh sáng.

a) Cường độ ánh sáng

Cường độ ánh sáng ảnh hưởng rõ rệt tới cường độ quang hợp của cây. Hai chỉ tiêu quan trọng để đánh giá ảnh hưởng của cường độ ánh sáng đến quang hợp là điểm bù ánh sáng và điểm bão hoà ánh sáng.

- Điểm bù ánh sáng (I_o) là cường độ ánh sáng mà tại đó cường độ quang hợp bằng cường độ hô hấp ($I_{gh} = I_{hh}$). Cây ưa bóng có điểm bù ánh sáng thấp hơn cây ưa sáng.
- Điểm bão hoà ánh sáng (I_m) là cường độ ánh sáng mà ở đó cường độ quang hợp đạt cao nhất, dù có tăng cường độ ánh sáng thì cường độ quang hợp cũng không tăng.



Hình 4.7. Mối quan hệ giữa cường độ ánh sáng và cường độ quang hợp

b) Thành phần ánh sáng

Thành phần ánh sáng tại vùng ánh sáng khả kiến (mắt người có thể nhìn thấy các màu khác nhau) có 6 tia sáng là tím, xanh, lục, vàng, da cam, đỏ tương ứng với các bước sóng 400 – 700 nm.

Thành phần ánh sáng thay đổi theo thời gian trong ngày: buổi sáng và buổi chiều nhiều tia đỏ, bước sóng dài; buổi trưa nhiều tia xanh tím, có bước sóng ngắn.

Các tia sáng có độ dài bước sóng khác nhau sẽ có ảnh hưởng khác nhau đến cường độ quang hợp. Quang hợp diễn ra chủ yếu ở miền ánh sáng đỏ và xanh tím, trong đó cường độ quang hợp mạnh nhất tại miền ánh sáng đỏ. Nếu cùng cường độ ánh sáng, hiệu quả quang hợp của ánh sáng đơn sắc màu đỏ cao hơn ánh sáng đơn sắc xanh tím.

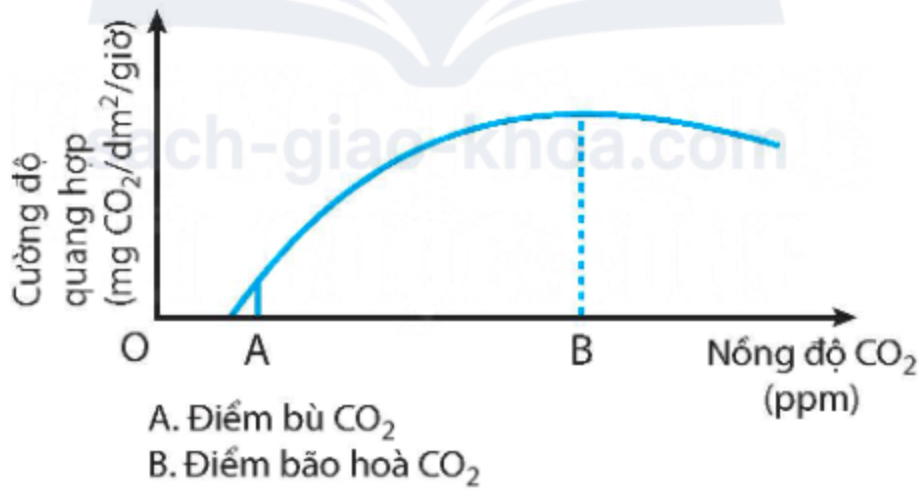
Thành phần ánh sáng không chỉ ảnh hưởng đến cường độ quang hợp mà còn ảnh hưởng tới sự chuyển hoá sản phẩm quang hợp. Ví dụ: Ánh sáng xanh tím kích thích sự tổng hợp các amino acid, protein, trong khi ánh sáng đỏ lại thúc đẩy sự hình thành carbohydrate.

2. Khí CO_2

Trong giới hạn nhất định, khi nồng độ CO_2 tăng thì cường độ quang hợp cũng tăng (H 4.8). Tuy nhiên, nồng độ CO_2 tăng quá cao (khoảng 0,2%) có thể làm cây chết vì ngộ độc, còn nồng độ khí CO_2 quá thấp, quang hợp sẽ không xảy ra.

Điểm bù CO_2 là nồng độ CO_2 tối thiểu mà tại đó cường độ quang hợp bằng cường độ hô hấp. Điểm bù CO_2 thay đổi tuỳ theo từng loại cây. Điểm bù CO_2 của thực vật CAM và cây C_4 thấp hơn các cây C_3.

Điểm bão hoà CO_2 là điểm mà ở đó nếu nồng độ CO_2 tăng lên thì cường độ quang hợp cũng không tăng (quang hợp đạt cực đại). Cây trồng có điểm bão hoà CO_2 dao động khoảng 0,06 – 0,1%.



Hình 4.8. Mối quan hệ giữa nồng độ CO_2 và cường độ quang hợp

3. Nhiệt độ

Các cây nhiệt đới bắt đầu quang hợp ở nhiệt độ khoảng 5 – 7 °C. Trong khi đó, nhiệt độ cây vùng lạnh và ôn đới có thể bắt đầu quang hợp là khoảng (–15) – (–5) °C.

Sự phụ thuộc giữa nhiệt độ và quang hợp theo chiều hướng: nhiệt độ tăng thì cường độ quang hợp tăng nhanh và thường đạt cực đại ở nhiệt độ tối ưu, sau đó giảm dần.

Nhiệt độ tối ưu thay đổi theo từng loài thực vật. Đa số thực vật nhiệt đới có nhiệt độ tối ưu khoảng 25 – 30 °C. Các cây vùng ôn đới có cường độ quang hợp mạnh nhất ở nhiệt độ tối ưu khoảng 8 – 15 °C.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Những yếu tố ngoại cảnh nào ảnh hưởng đến cường độ quang hợp? Giải thích cơ sở khoa học.
2. Tại sao trong sản xuất nông nghiệp, muốn cây sinh trưởng, phát triển tốt và cho năng suất cao thì không nên trồng với mật độ quá dày?

IV. QUANG HỢP VÀ NĂNG SUẤT CÂY TRỒNG

1. Mối quan hệ giữa quang hợp và năng suất cây trồng

Khi phân tích thành phần hoá học của các sản phẩm nông nghiệp, người ta nhận thấy tổng số chất khô do quang hợp tạo ra chiếm tới 90 – 95% tổng số chất khô của thực vật. Chính vì vậy, quang hợp là nhân tố chủ yếu quyết định năng suất cây trồng; 5 –10% còn lại là do dinh dưỡng khoáng quyết định.

2. Một số biện pháp kĩ thuật và công nghệ nâng cao năng suất cây trồng thông qua quang hợp

Quang hợp quyết định phần lớn năng suất cây trồng, vì vậy, muốn nâng cao năng suất cây trồng cần tăng diện tích bộ lá, tăng cường độ và hiệu quả quang hợp thông qua một số biện pháp dưới đây:

a) Biện pháp kĩ thuật nông học

Bón phân hợp lí giúp thúc đẩy quá trình vận chuyển sản phẩm đồng hoá về cơ quan dự trữ, làm tăng năng suất. Ví dụ: Bón phân kali đầy đủ cho các cây lấy củ (khoai tây, sắn, củ cải,...) sẽ làm củ to, hàm lượng tinh bột và đường tăng; bón phân lân cho các cây họ Đậu làm tăng tổng hợp chất béo và chuyển hoá nitrogen thành đạm. Phân bón (nhất là đạm) cũng là yếu tố ảnh hưởng đến sự phát triển bộ lá của cây. Diện tích lá lớn sẽ nâng cao hiệu suất quang hợp. Vì vậy, tăng diện tích lá là biện pháp quan trọng để tăng năng suất cây trồng.

Cung cấp nước đầy đủ cho cây trồng, đặc biệt là khi cây bắt đầu chuyển sang giai đoạn sinh sản sẽ quyết định đến sự vận chuyển vật chất trong cây về cơ quan dự trữ. Thiếu nước, hoa sẽ không thụ tinh, hạt lép, quả bị rụng,... Nước là nguyên liệu của quang hợp, cung cấp nước đầy đủ sẽ làm tăng hiệu quả quang hợp, từ đó làm tăng năng suất cây trồng.

Gieo trồng đúng thời vụ tạo điều kiện thuận lợi về các yếu tố thời tiết,... giúp cây sinh trưởng, phát triển tốt, cho năng suất cao. Các yếu tố ngoại cảnh về thời vụ đặc biệt là nhiệt độ, cường độ ánh sáng đều ảnh hưởng đến cường độ quang hợp, hiệu suất quang hợp và năng suất cây trồng. Ví dụ: Khoai tây trồng trong điều kiện nhiệt độ cao (vụ xuân hè), mặc dù được tưới nước và bón phân đầy đủ nhưng củ vẫn ít và nhỏ, năng suất thấp. Tuy nhiên, khoai tây trồng vào vụ đông, nếu được tưới nước, bón phân hợp lí sẽ cho năng suất củ rất cao vì nhiệt độ thích hợp cho khoai tây hình thành củ là 18 – 23 °C.

Ngoài các biện pháp kĩ thuật nêu trên, công tác chọn, tạo những giống cây trồng có diện tích lá lớn, cường độ quang hợp và năng suất cao, kết hợp với các biện pháp phòng trừ sâu, bệnh hại cũng có vai trò quan trọng trong việc nâng cao năng suất cây trồng.

b) Công nghệ nâng cao năng suất cây trồng

Hiện nay, sử dụng ánh sáng đèn LED thay thế ánh sáng mặt trời là công nghệ mới giúp con người có thể chủ động tạo được nguồn ánh sáng có cường độ và thành phần quang phổ phù hợp với quá trình quang hợp ở từng loại cây trồng. Công nghệ này đã được ứng dụng phổ biến ở Việt Nam và trên thế giới với nhiều loại cây trồng, nhất là rau xanh và các cây trồng được nhân giống bằng phương pháp nuôi cấy mô tế bào thực vật (H 4.9).

Trồng rau trong phòng hoặc trong nhà kính có sử dụng đèn LED là mô hình canh tác mới, có nhiều ưu điểm như tốn ít không gian, rút ngắn thời gian sinh trưởng của cây, khắc phục được những điều kiện bất lợi của môi trường (mùa đông lạnh giá, ánh sáng yếu),... đem lại năng suất và giá trị kinh tế cao.



Hình 4.9. Sử dụng đèn LED trong hệ thống thuỷ canh trồng rau diếp (*Romaine Lettua*)

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Tại sao quang hợp quyết định năng suất cây trồng?
2. Các biện pháp kĩ thuật nào có thể tác động tới quang hợp nhằm nâng cao năng suất cây trồng? Phân tích tác dụng của mỗi biện pháp.
3. Công nghệ trồng cây không cần ánh sáng mặt trời là gì? Hãy kể tên một số loại cây trồng được áp dụng công nghệ này.

KIẾN THỨC CỐT LÕI

Quang hợp là quá trình thực vật tổng hợp carbohydrate và giải phóng O_2 từ các chất vô cơ đơn giản (CO_2, H_2O) dưới tác dụng của năng lượng ánh sáng và sự tham gia của hệ sắc tố quang hợp.

Quang hợp tạo ra chất hữu cơ cung cấp cho cây và các sinh vật dị dưỡng trên Trái Đất; cung cấp nguyên liệu cho các ngành công nghiệp, cung cấp nguồn năng lượng lớn duy trì hoạt động của sinh giới; đảm bảo sự cân bằng O_2, CO_2 giúp điều hoà khí quyển.

Trong pha sáng của quang hợp, hệ sắc tố quang hợp có vai trò nhận năng lượng ánh sáng và chuyển hoá năng lượng đó (quang năng) thành hoá năng dưới dạng ATP và NADPH. Các sản phẩm này được sử dụng làm nguồn năng lượng để cố định CO_2 trong pha tối của quang hợp. Tuỳ từng nhóm thực vật mà pha tối sẽ diễn ra theo chu trình C_3 hay con đường C_4 hoặc CAM. Sản phẩm quang hợp là nguyên liệu để tổng hợp các hợp chất hữu cơ cần thiết cho cơ thể như protein, lipid và carbohydrate.

Các yếu tố bên ngoài như ánh sáng, nhiệt độ và CO_2 ảnh hưởng trực tiếp đến cường độ quang hợp. Hoạt động quang hợp quyết định 90 – 95% năng suất cây trồng. Do vậy, để nâng cao năng suất cây trồng, cần áp dụng các biện pháp kĩ thuật và công nghệ để tăng cường độ quang hợp.

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. Tại sao các cây xương rồng, thuốc bỏng,... thường sinh trưởng và phát triển chậm hơn so với các cây thuộc nhóm thực vật C_3, C_4?
2. Tại sao trong trồng trọt người ta thường trồng xen cây có điểm bù ánh sáng thấp với cây có điểm bù ánh sáng cao? Lấy ví dụ.
3. Trong trồng trọt, muốn tăng năng suất và chất lượng cây trồng như khoai tây, khoai lang, sắn dây, mía, củ cải đường,… thông qua quang hợp, cần áp dụng các biện pháp kĩ thuật nào?

EM CÓ BIẾT

Carotene thuộc nhóm carotenoid, là nhóm sắc tố tạo nên màu sắc vàng, đỏ, da cam của hoa, quả, lá, củ ở một số loài thực vật. Thực vật có bốn loại carotene quan trọng là α, β, γ – carotene và licopene, trong đó, β – carotene có giá trị dinh dưỡng cao hơn hẳn các loại còn lại. Khi bị thuỷ phân, β – carotene tách thành hai phân tử vitamin A, trong khi mỗi phân tử của các carotene khác chỉ cho một phân tử vitamin A. Chính vì vậy, β – carotene được coi là tiền vitamin A và là nguồn cung cấp vitamin A quan trọng cho cơ thể người và động vật, đặc biệt đối với thị giác của con người. Nguồn cung cấp đầy đủ vitamin A là các loại rau, củ, quả có màu vàng, đỏ như gấc, cà rốt, đu đủ, xoài,…

BÀI

5 THỰC HÀNH: QUANG HỢP Ở THỰC VẬT

I. YÊU CẦU CẦN ĐẠT

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

II. CHUẨN BỊ

1. Dụng cụ, thiết bị

- Kim mũi mác, lam kính, lamen, kính hiển vi có vật kính 10× và 40×.
- Bình tam giác, cốc thuỷ tinh, giấy sắc kí, ống eppendorf, bình sắc kí hình trụ có nắp đậy, ống mao dẫn chuyên dùng cho sắc kí, thước kẻ, bút chì.
- Giá thí nghiệm, panh, băng giấy đen, nước ấm (khoảng 40 °C), đĩa Petri, đèn cồn, ống nghiệm, cốc thuỷ tinh, que đóm, bật lửa/diêm.

2. Hoá chất

- Nước cất.
- Acetone 80%, dung môi dùng để chạy sắc kí là hỗn hợp petroleum ether và ethanol tỉ lệ 14 : 1.
- Cồn 90°, dung dịch iodine.

3. Mẫu vật

- Cây rong mái chèo hoặc lá thài lài tía.
- Lá cây (các loại lá rau theo mùa: rau muống, rau ngót, rau cải, rau dền đỏ,...).
- Chậu cây khoai tây hoặc chậu cây khác (cây theo mùa), cành rong đuôi chó.

III. CÁCH TIẾN HÀNH

1. Quan sát lục lạp trong tế bào thực vật

a) *Nguyên lí*

Lục lạp là bào quan có màu, di chuyển trong dịch tế bào, có thể quan sát dưới kính hiển vi.

b) *Quy trình thí nghiệm*

Bước 1: Lấy một lá rong mái chèo còn tươi, nguyên vẹn và cuốn phiến lá vòng qua ngón tay trỏ (kẹp giữ lá bằng ngón cái và ngón giữa). Dùng kim mũi mác bóc lấy lớp biểu bì của lá.

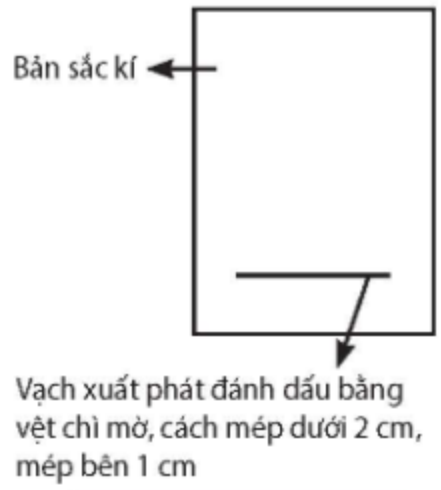
Bước 2: Đặt mẫu biểu bì lên lam kính, nhỏ 1 giọt nước cất lên trên, đậy lamen. Quan sát bằng kính hiển vi với vật kính 10× và 40×.

Bước 3: Vẽ hình ảnh quan sát được vào vở.

2. Tách chiết các sắc tố trong lá cây

a) Nguyên lí

Một số dung môi hữu cơ có khả năng phá vỡ liên kết giữa diệp lục, lipid và protein trong lá, nhờ đó có thể tách chiết sắc tố ở trạng thái dung dịch. Sử dụng sắc kí giấy với dung môi thích hợp có thể tách và quan sát các sắc tố thành phần.



Hình 5.1. Giấy sắc kí

b) Quy trình thí nghiệm

Bước 1: Chuẩn bị dung dịch sắc tố: cân khoảng 2 g lá tươi đã cắt bỏ cuống và gân chính. Dùng kéo cắt nhỏ lá, cho vào bình tam giác. Đổ vào đó khoảng 20 mL acetone 80% cho ngập mẫu. Sau 1 giờ, thu được dung dịch sắc tố.

Bước 2: Chuẩn bị dung dịch sắc kí: hỗn hợp petroleum ether và ethanol tỉ lệ 14 : 1.

Bước 3: Tiến hành thí nghiệm:

- Lấy 0,3 mL dung dịch sắc tố đậm đặc cho vào ống eppendorf, đậy kín để tránh bay hơi.
- Dùng bút chì và thước kẻ, kẻ một đường mờ trên giấy sắc kí theo Hình 5.1.
- Dùng ống hút mao dẫn hút dung dịch sắc tố và chấm dịch theo vệt chì mờ trên bản sắc kí khoảng 10 lần.
- Đặt bản sắc kí theo chiều thẳng đứng vào bình sắc kí đã đựng sẵn dung dịch sắc kí, sao cho vệt sắc tố không chạm vào dung dịch bên dưới như Hình 5.2.
- Để cho các sắc tố tách riêng thành 4 loại trong khoảng 10 phút.



Hình 5.2. Bộ sắc kí giấy

Bước 4: Quan sát hiện tượng và ghi lại kết quả thí nghiệm vào vở.

3. Sự tạo thành tinh bột trong quang hợp

a) Nguyên lí

Iodine là thuốc thử tinh bột. Khi nhỏ iodine vào tinh bột, tinh bột sẽ chuyển thành màu xanh tím.

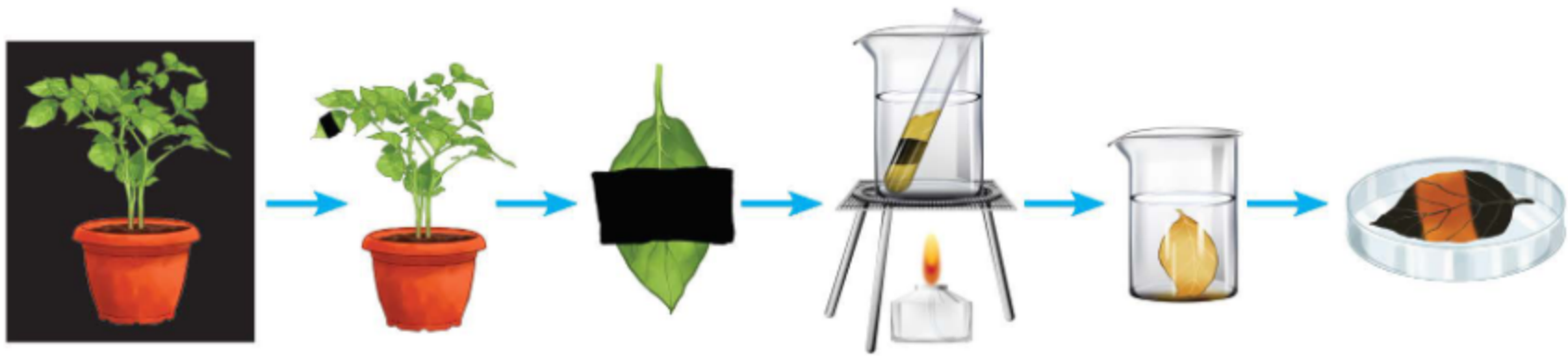
b) Quy trình thí nghiệm

Bước 1: Chuẩn bị thí nghiệm:

- Đặt chậu cây khoai tây trong bóng tối 2 ngày.
- Dùng băng giấy đen bịt kín một phần lá ở cả hai mặt, đem chậu cây để ra ngoài nắng khoảng 4 – 6 giờ.
- Ngắt chiếc lá, bỏ băng giấy đen.

Bước 2: Tiến hành thí nghiệm:

- Đun sôi cách thuỷ lá trong cồn 90°.
- Rửa sạch lá trong cốc nước ấm.
- Nhúng lá vào dung dịch iodine đựng trong đĩa Petri và quan sát sự thay đổi màu sắc trên lá.



Hình 5.3. Các bước thí nghiệm chứng minh sự tạo thành tinh bột trong quang hợp

Bước 3: Ghi lại kết quả thí nghiệm vào vở.

4. Sự thải oxygen trong quang hợp

a) *Nguyên lí*

Oxygen giải phóng trong quang hợp tạo thành các bọt khí nổi lên trong nước.

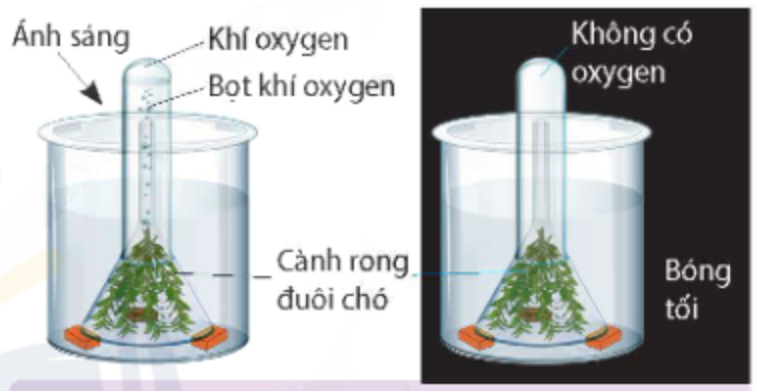
b) *Quy trình thí nghiệm*

Bước 1: Lấy 2 cành rong đuôi chó cho vào 2 phễu thuỷ tinh sao cho phần ngọn rong ở phía miệng phễu.

Bước 2: Úp ngược 2 phễu vào 2 cốc thuỷ tinh đựng nước. Đổ đầy nước vào 2 ống nghiệm, dùng ngón tay cái bịt miệng từng ống nghiệm và nhanh tay úp ống nghiệm vào cuống phễu (H 5.4).

Bước 3: Để một cốc trong tối hoặc bọc giấy đen, cốc còn lại để ra nắng hoặc ánh sáng đèn.

Bước 4: Sau 30 phút, quan sát hiện tượng xảy ra ở 2 ống nghiệm.



Hình 5.4. Các bước thí nghiệm chứng minh sự thải oxygen trong quang hợp

sách-giáo-khoa.com

IV. THU HOẠCH

Học sinh viết báo cáo thực hành theo các nội dung sau:

BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. Mục đích

2. Kết quả và giải thích

- Hình vẽ lục lạp trong tế bào biểu bì lá cây rong mái chèo.
- Kết quả thí nghiệm nhận biết, tách chiết các sắc tố trong lá cây và giải thích.
- Kết quả thí nghiệm sự tạo thành tinh bột và thải oxygen trong quang hợp và giải thích.

3. Trả lời câu hỏi

a) Em có nhận xét gì về hình dạng, số lượng, kích thước và sự phân bố lục lạp trong tế bào cây rong mái chèo?

b) Tại sao phải để chậu cây trong bóng tối 2 ngày trước khi làm thí nghiệm?

c) Việc trồng cây thuỷ sinh hoặc thả rong trong bể cá có tác dụng gì?

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 các điều kiện môi trường đến hô hấp ở thực vật. Vận dụng được những hiểu biết về hô hấp giải thích các vấn đề thực tiễn.
- Phân tích được mối quan hệ giữa quang hợp và hô hấp.

Để thực hiện các hoạt động sống như trao đổi nước, khoáng, sinh trưởng, phát triển, sinh sản,... thực vật sử dụng nguồn năng lượng do quá trình nào cung cấp?

I. KHÁI QUÁT VỀ HÔ HẤP Ở THỰC VẬT

1. Khái niệm

Hô hấp là quá trình phân giải các hợp chất hữu cơ phức tạp, phổ biến là carbohydrate thành các chất đơn giản, đồng thời tạo ra ATP và nhiệt năng.

Hô hấp có thể diễn ra trong điều kiện có oxygen (hô hấp hiếu khí) hoặc không có oxygen (lên men). Ở thực vật, hô hấp hiếu khí là hình thức hô hấp chủ yếu.

Phương trình tổng quát của hô hấp hiếu khí được viết như sau:

$$C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2 \longrightarrow 6\,CO_2 + 6\,H_2O + \text{Năng lượng (nhiệt + ATP)}$$

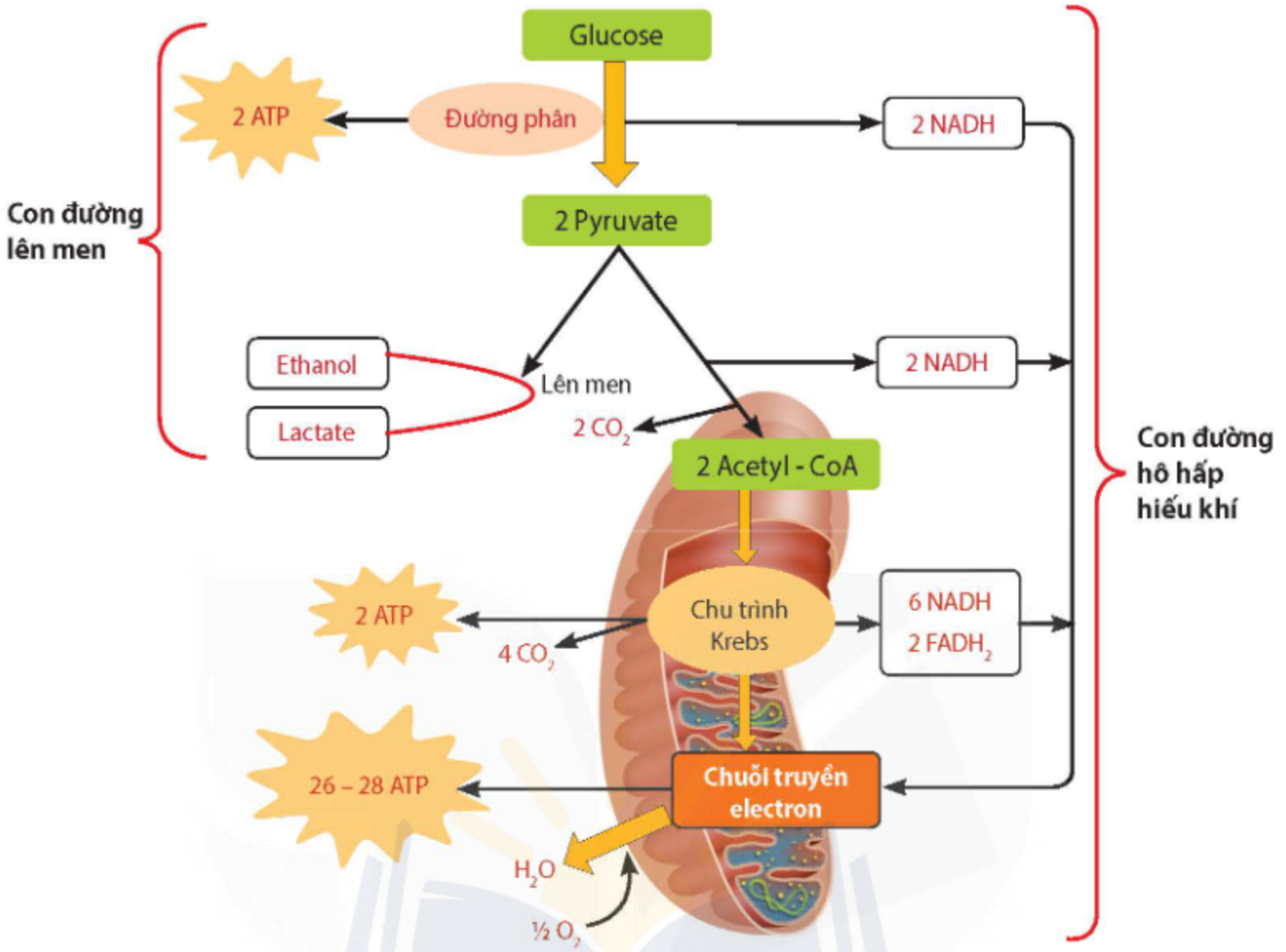
2. Vai trò của hô hấp

- Năng lượng (dưới dạng ATP) sinh ra từ hô hấp được sử dụng cho hầu hết các hoạt động sống của cây như tổng hợp và vận chuyển các chất, sinh trưởng và phát triển, cảm ứng,...
- Nhiệt năng được giải phóng ra trong hô hấp giúp duy trì nhiệt độ cơ thể, đảm bảo cho các hoạt động sống trong cơ thể thực vật diễn ra một cách bình thường.
- Hô hấp tạo ra các sản phẩm trung gian (đường 3 carbon, pyruvate,...) là nguyên liệu để tổng hợp nên các hợp chất hữu cơ trong cơ thể như protein, acid béo,...

II. CÁC CON ĐƯỜNG HÔ HẤP Ở THỰC VẬT

Hô hấp ở thực vật có thể diễn ra theo 2 con đường: hô hấp hiếu khí và lên men. Hô hấp hiếu khí là con đường diễn ra phổ biến ở thực vật trong điều kiện bình thường, có O_2; lên men chỉ xảy ra trong điều kiện thiếu O_2 như trường hợp rễ cây bị ngập úng, hạt ngâm trong nước,... Lên men là một phản ứng thích nghi của cây, giúp cây tồn tại tạm thời trong điều kiện thiếu O_2.

Hai con đường hô hấp hiếu khí và lên men có chung giai đoạn đường phân (H 6.1).



Hình 6.1. Sơ đồ con đường hô hấp hiếu khí và lên men ở thực vật

1. Hô hấp hiếu khí

Hô hấp hiếu khí diễn ra mạnh ở các tế bào, mô, cơ quan đang có các hoạt động sinh lí mạnh như hạt đang nảy mầm, cây đang ra hoa, tạo quả,… Hô hấp hiếu khí gồm đường phân, chu trình Krebs và chuỗi truyền electron.

a) Đường phân

Giai đoạn này xảy ra ở tế bào chất, trong điều kiện không có O_2 (kị khí), khi đó 1 phân tử glucose sẽ phân giải thành 2 phân tử pyruvate và thu được 2 ATP, 2 NADH.

b) Oxy hoá pyruvate và chu trình Krebs

Hai phân tử pyruvate tạo ra được chuyển vào chất nền ti thể, tại đây, chúng được biến đổi thành 2 phân tử acetyl-CoA, 2 NADH và 2 CO_2. Sau khi tạo thành, 2 phân tử acetyl-CoA đi vào chu trình Krebs. Chu trình Krebs diễn ra trong chất nền của ti thể (H 6.1). Tại đây, mỗi phân tử acetyl-CoA bị chuyển hoá hoàn toàn giải phóng ra 2 CO_2, 3 NADH, 1 $FADH_2$ và 1 ATP.

c) Chuỗi truyền electron

Chuỗi truyền electron phân bố ở màng trong của ti thể. Tại đây, electron sẽ được truyền từ các phân tử NADH và $FADH_2$ (được tạo ra từ các giai đoạn trước) tới O_2 qua một chuỗi các phản ứng oxy hoá khử, cuối cùng tạo ra ATP và nước. Giai đoạn này tạo ra nhiều ATP nhất trong quá trình hô hấp.

sach-giao-khoa.com

Như vậy, từ 1 phân tử glucose, qua hô hấp hiếu khí giải phóng 6 phân tử H_2O, 6 phân tử CO_2 và tạo ra 30 – 32 phân tử ATP. Đây là nguồn năng lượng lớn cung cấp cho các hoạt động sống của cây, đảm bảo cho cây tồn tại và phát triển.

2. Lên men

Con đường lên men gồm 2 giai đoạn: đường phân và lên men, trong đó, giai đoạn đường phân diễn ra tương tự như ở hô hấp hiếu khí.

Ở giai đoạn lên men, pyruvate được tạo ra từ quá trình đường phân, trong điều kiện không có O_2 sẽ lên men tạo thành ethanol hoặc lactate.

Như vậy, 1 phân tử glucose phân giải theo con đường lên men chỉ thu được 2 phân tử ATP.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Nêu khái niệm hô hấp ở thực vật và phân tích vai trò của hô hấp đối với cơ thể thực vật.
2. Con đường hô hấp hiếu khí và lên men gồm những giai đoạn nào? Nguyên liệu và sản phẩm của từng giai đoạn là gì?

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

1. Nước

Nước là dung môi, là môi trường cho các phản ứng hoá học xảy ra, đồng thời hoạt hoá các enzyme hô hấp. Vì vậy, nước trong mô, cơ quan, cơ thể thực vật liên quan trực tiếp đến cường độ hô hấp.

Trong giới hạn nhất định, cường độ hô hấp tỉ lệ thuận với hàm lượng nước. Các hạt khô đang ở trạng thái ngủ, nghỉ có hàm lượng nước rất thấp, khi hạt hút nước và nảy mầm thì cường độ hô hấp tăng nhanh. Ví dụ: Hạt ngô, hạt thóc phơi khô có hàm lượng nước khoảng 11 – 12%; khi hàm lượng nước trong hạt tăng lên 14 – 15% thì cường độ hô hấp tăng lên 4 – 5 lần; tăng hàm lượng nước lên 30 – 35% thì cường độ hô hấp tăng lên hàng nghìn lần(*).

2. Nhiệt độ

Nhiệt độ ảnh hưởng đến hoạt động của các enzyme hô hấp, từ đó ảnh hưởng đến cường độ hô hấp. Trong giới hạn nhất định, khi nhiệt độ tăng, cường độ hô hấp cũng tăng, thúc đẩy sự nảy mầm của hạt, tạo năng lượng cung cấp cho các giai đoạn tiếp theo của cây non. Mỗi loại hạt khác nhau thường có giới hạn nhiệt độ cho sự nảy mầm khác nhau (Bảng 6.1).

Bảng 6.1. Giới hạn nhiệt độ cho sự nảy mầm của một số loại hạt(**)

Loại hạt	Nhiệt độ (°C)		
	Tối thiểu	Tối ưu	Tối đa
Ngô	8 – 10	35	45
Lúa	10 – 12	35 – 37	44 – 50
Dưa hấu	12 – 14	35	40

(*) Nguồn: Sinh lí thực vật – Hoàng Minh Tấn và cộng sự, 2006.
(**) Nguồn: Sinh lí thực vật ứng dụng – Nguyễn Quang Sáng và cộng sự, 2007.

3. Hàm lượng O_2

Khí O_2 là nguyên liệu của hô hấp nên nồng độ O_2 ảnh hưởng trực tiếp đến cường độ hô hấp. Nếu hàm lượng O_2 trong không khí giảm xuống dưới 10% thì hô hấp bị ảnh hưởng; dưới 5% thì cây chuyển sang con đường lên men. Khi đó, năng lượng tạo ra không đủ cung cấp cho các hoạt động của cây, cây có thể chết nếu tình trạng này kéo dài.

4. Hàm lượng CO_2

Hàm lượng CO_2 trong không khí cao sẽ ức chế hô hấp hiếu khí, cây chuyển sang con đường lên men, tạo nhiều sản phẩm độc, gây hại cho cây trồng hoặc làm giảm sức sống của hạt. Khi hàm lượng CO_2 trong không khí tăng 35% so với nồng độ CO_2 ở điều kiện bình thường thì hầu hết các hạt giống đều mất khả năng nảy mầm(*).

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Tại sao để hạt nảy mầm cần cung cấp đủ nước?
2. Nước, nhiệt độ, hàm lượng O_2, CO_2 có ảnh hưởng như thế nào đến hô hấp ở thực vật? Giải thích.

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

Những hiểu biết về hô hấp ở thực vật đã được con người vận dụng trong trồng trọt và bảo quản nông sản nhằm nâng cao năng suất cây trồng và kéo dài thời gian bảo quản nông sản sau thu hoạch.

1. Hô hấp trong bảo quản nông sản

Trong quá trình bảo quản nông sản, cần đảm bảo giữ được cả về số lượng và chất lượng của sản phẩm bằng cách làm giảm cường độ hô hấp đến mức tối thiểu. Người ta có thể kéo dài thời gian bảo quản nông sản thông qua việc khống chế các yếu tố ngoại cảnh (nước, CO_2, O_2) ảnh hưởng đến hô hấp.

a) Điều chỉnh hàm lượng nước

Trong giới hạn nhất định, hàm lượng nước tỉ lệ thuận với cường độ hô hấp, vì vậy, cần điều chỉnh hàm lượng nước trong nông sản phù hợp với mục đích và đối tượng bảo quản nhằm kéo dài thời gian bảo quản. Ví dụ: Để bảo quản hiệu quả các loại hạt, cần điều chỉnh độ ẩm của hạt về mức 10 – 13% bằng cách phơi hoặc sấy khô sau thu hoạch, sau đó cất giữ hạt trong các dụng cụ có nắp đậy hoặc trong kho. Đối với các loại rau có hàm lượng nước cao, có thời gian bảo quản ngắn, cần duy trì độ ẩm không khí khoảng 90 – 95%. Độ ẩm phù hợp để bảo quản các loại quả khoảng 80 – 90%.

b) Điều chỉnh nhiệt độ

Nhiệt độ môi trường thấp làm giảm cường độ hô hấp ở thực vật, đồng thời ức chế sự sinh trưởng của các vi sinh vật gây hỏng nông sản. Do đó, có thể điều chỉnh nhiệt độ môi trường bảo quản về mức phù hợp với từng đối tượng nông sản để kéo dài thời gian bảo quản. Ví dụ: Nhiệt độ tối ưu cho bảo quản khoai tây là 4 °C, cam và chanh là 6 °C, bắp cải là 1 °C.

(*) Nguồn: Sinh lí thực vật ứng dụng – Vũ Quang Sáng, 2007.

c) *Điều chỉnh thành phần không khí trong môi trường bảo quản*

Thành phần không khí, đặc biệt là hàm lượng O_2 và CO_2 trong môi trường có ảnh hưởng rõ rệt tới cường độ hô hấp ở thực vật. Vì vậy, chủ động điều chỉnh hàm lượng các khí này trong môi trường bảo quản là một trong những biện pháp bảo quản nông sản hiệu quả.

Ví dụ: Rau được bảo quản trong môi trường có hàm lượng CO_2 là 10%, O_2 11% hoặc N_2 79% thì thời gian bảo quản có thể kéo dài thêm 30 – 40% so với bảo quản thông thường.

2. Hô hấp trong trồng trọt

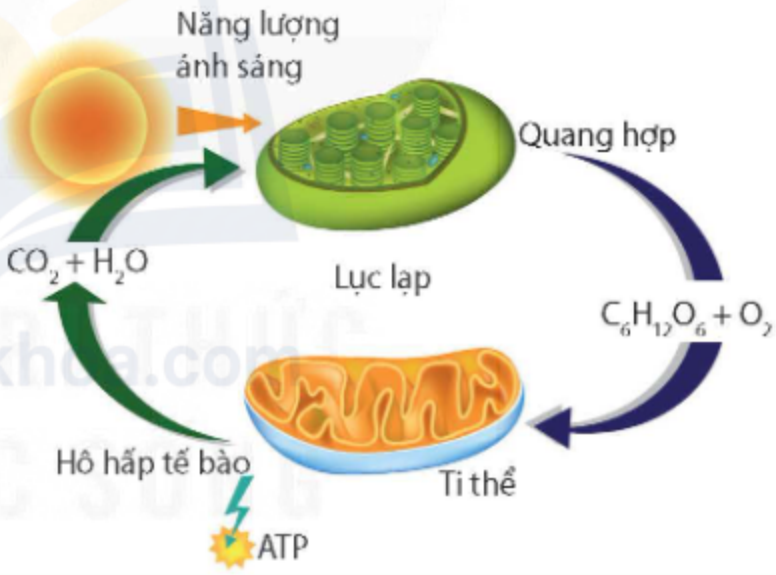
Trong trồng trọt, cần áp dụng một số biện pháp canh tác như làm đất (cày, bừa, xới đất) trước khi gieo hạt, làm cỏ sục bùn, vun gốc,… nhằm tạo môi trường thoáng khí, cung cấp O_2 cho cây hô hấp hiếu khí.

Ngoài ra, trồng cây đúng thời vụ, đảm bảo hệ thống cấp và thoát nước trong canh tác để có thể chủ động tưới tiêu hợp lí, tránh hiện tượng ngập úng cho cây, tạo điều kiện thuận lợi cho cây hô hấp hiếu khí cung cấp năng lượng cho các hoạt động sống, qua đó thúc đẩy quá trình sinh trưởng, phát triển, nâng cao năng suất cây trồng.

V. MỐI QUAN HỆ GIỮA QUANG HỢP VÀ HÔ HẤP

Quang hợp và hô hấp là hai quá trình sinh lí quan trọng, liên quan đến trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng diễn ra trong cây.

Hai quá trình này liên quan chặt chẽ với nhau, trong đó quang hợp tạo ra chất hữu cơ và O_2 cung cấp nguyên liệu cho quá trình hô hấp. Ngược lại CO_2 là sản phẩm của hô hấp được sử dụng làm nguyên liệu cho quang hợp (H 6.2). Hô hấp còn tạo ra các sản phẩm trung gian làm tăng áp suất thẩm thấu của tế bào rễ, tạo điều kiện cho rễ hút nước, cung cấp nguyên liệu cho quang hợp.



Hình 6.2. Mối quan hệ giữa quang hợp và hô hấp trong cây

Mối quan hệ giữa quang hợp và hô hấp ảnh hưởng đến lượng chất hữu cơ tích luỹ trong cây và quyết định đến năng suất cây trồng.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Sơ đồ hoá các ứng dụng thực tiễn của quá trình hô hấp ở thực vật. Vì sao điều chỉnh các yếu tố ảnh hưởng đến hô hấp có thể kéo dài thời gian bảo quản nông sản và góp phần nâng cao năng suất cây trồng?
2. Quan sát Hình 6.2, hãy phân tích mối quan hệ giữa 2 quá trình quang hợp và hô hấp ở thực vật.

KIẾN THỨC CỐT LÕI

- Hô hấp là quá trình phân giải các hợp chất hữu cơ phức tạp, phổ biến là carbohydrate tạo thành các chất đơn giản, đồng thời tạo ra ATP và nhiệt năng.
- Hô hấp tạo ra năng lượng để duy trì nhiệt độ cho cơ thể và sử dụng cho các hoạt động sống của cây, đồng thời tạo ra các sản phẩm trung gian cung cấp nguyên liệu cho quá trình tổng hợp các hợp chất hữu cơ khác trong cơ thể.
- Hô hấp hiếu khí là con đường phổ biến ở thực vật, xảy ra trong điều kiện có O_2, gồm 3 giai đoạn là đường phân, chu trình Krebs và chuỗi truyền electron. Năng lượng thu được khi phân giải hiếu khí 1 phân tử glucose là 30 – 32 ATP.
- Lên men diễn ra trong điều kiện môi trường thiếu O_2, gồm 2 giai đoạn là đường phân và lên men; 1 phân tử glucose qua lên men chỉ thu được 2 ATP.
- Hô hấp chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố môi trường như nhiệt độ, nước, hàm lượng CO_2,... Con người có thể dựa vào hiểu biết về các yếu tố đó để điều khiển quá trình hô hấp ở thực vật theo hướng có lợi trong trồng trọt và bảo quản nông sản.
- Hô hấp và quang hợp có mối quan hệ mật thiết, phụ thuộc lẫn nhau. Quang hợp cung cấp nguyên liệu cho hô hấp và ngược lại.

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. Tại sao trong quá trình bảo quản nông sản, cần đưa cường độ hô hấp của nông sản về mức tối thiểu?

2. Giải thích cơ sở khoa học của việc ngâm hạt giống vào nước và ủ hạt trước khi gieo trồng.

3. Hãy nêu các biện pháp bảo quản nông sản mà em biết. Giải thích cơ sở khoa học của việc rau trong siêu thị được bảo quản trong túi nylon đục lỗ và để trong tủ mát.

4. Hãy giải thích vai trò của hô hấp đối với sự hút nước và khoáng của cây. Hiểu biết này có ý nghĩa gì trong trồng trọt?

sách-giáo-khoa.com

EM CÓ BIẾT

Hô hấp sáng (quang hô hấp) là quá trình oxy hoá hợp chất hữu cơ và giải phóng CO_2, diễn ra trong điều kiện cường độ ánh sáng cao. Hô hấp sáng thường xảy ra ở thực vật C_3 như lúa, đậu, khoai, sắn, cam, chanh, nhãn, vải,...

Khác với hô hấp hiếu khí, hô hấp sáng không tạo ra năng lượng cung cấp cho hoạt động sống của cây mà tiêu tốn năng lượng ATP một cách vô ích và tiêu tốn khoảng 30 – 50% lượng sản phẩm quang hợp, dẫn đến làm giảm năng suất cây trồng.

Vì vậy, trong chọn và tạo giống cây trồng, người ta thường chú trọng chọn, tạo những giống có cường độ hô hấp sáng thấp nhằm giảm tiêu hao chất hữu cơ, giúp tăng năng suất cây trồng.

BÀI

7 THỰC HÀNH: HÔ HẤP Ở THỰC VẬT

I. YÊU CẦU CẦN ĐẠT

Thực hành được thí nghiệm hô hấp ở thực vật.

II. CHUẨN BỊ

1. Dụng cụ, thiết bị

Tủ sấy (nếu có), đĩa Petri, bông y tế hoặc giấy thấm, cốc thuỷ tinh, nước ấm (khoảng 40 °C), chuông thuỷ tinh.

2. Hoá chất

Nước vôi trong.

3. Mẫu vật

Một trong các loại hạt sau: đậu tương, đậu đen, đậu xanh, lạc, vừng.

III. CÁCH TIẾN HÀNH

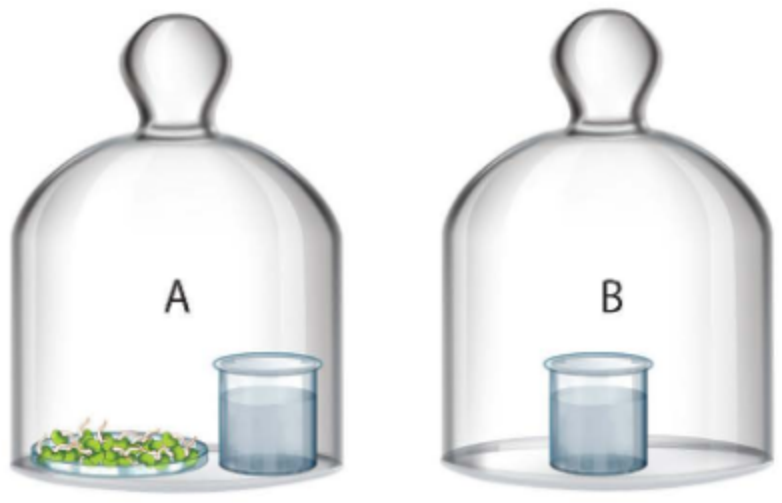
1. Nguyên lí

CO_2 được tạo ra do hô hấp của hạt nảy mầm sẽ được hấp thụ bởi nước vôi trong tạo thành kết tủa (váng đục trên bề mặt cốc nước vôi trong).

2. Quy trình thí nghiệm

Bước 1: Chuẩn bị hạt nảy mầm:

- Chọn khoảng 5 g hạt chắc, không bị vỡ, không bị mọt.
- Ngâm hạt trong cốc nước ấm (khoảng 40 °C) trong khoảng 2 giờ.
- Vớt hạt, rải đều vào đĩa Petri đã lót giấy thấm (hoặc bông).
- Phủ giấy thấm đã thấm nước (hoặc bông thấm nước) lên trên bề mặt hạt và đậy nắp đĩa Petri.
- Để đĩa Petri ở nhiệt độ phòng hoặc trong tủ ấm có nhiệt độ 30 – 35 °C trong 1 – 2 ngày.



Hình 7.1. Cách bố trí thí nghiệm

Bước 2: Tiến hành thí nghiệm:

- Chuẩn bị 2 chuông thuỷ tinh đã dán nhãn (A, B) và 2 cốc nước vôi trong.
- Đặt đĩa hạt nảy mầm và 1 cốc nước vôi trong vào chuông A.
- Đặt cốc nước vôi trong còn lại vào chuông B.
- Để 2 chuông trong điều kiện phòng thí nghiệm khoảng 1 giờ.

Bước 3: Quan sát hiện tượng và kết quả thí nghiệm:

- Sau 1 giờ, mở 2 chuông và quan sát hiện tượng trên bề mặt của 2 cốc nước vôi trong.
- Ghi lại kết quả thí nghiệm và giải thích.



Hình 7.2. Kết quả thí nghiệm

IV. THU HOẠCH

Học sinh viết báo cáo thực hành theo các nội dung sau:

BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. Mục đích

2. Kết quả và giải thích

Báo cáo kết quả thí nghiệm về hô hấp ở hạt nảy mầm và giải thích.

3. Trả lời câu hỏi

a) Tại sao phải ngâm hạt trong nước ấm khoảng 40 °C?

b) Tại sao trong thí nghiệm này dùng hạt nảy mầm mà không dùng cây?

BÀI

8 DINH DƯỠNG VÀ TIÊU HOÁ Ở ĐỘNG VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

- Nêu được quá trình dinh dưỡng bao gồm: lấy thức ăn, tiêu hoá, hấp thụ và đồng hoá chất dinh dưỡng.
- Dựa vào sơ đồ (hoặc hình ảnh), trình bày được các hình thức tiêu hoá ở động vật.
- Vận dụng được hiểu biết về dinh dưỡng trong xây dựng chế độ ăn uống và các biện pháp dinh dưỡng phù hợp ở mỗi lứa tuổi và trạng thái cơ thể.
- Giải thích được vai trò của việc sử dụng thực phẩm sạch trong đời sống con người.
- Thực hiện tìm hiểu được các bệnh về tiêu hoá ở người và các bệnh học đường liên quan đến dinh dưỡng và cách phòng tránh.
- Vận dụng hiểu biết về hệ tiêu hoá để phòng các bệnh về tiêu hoá.

Thức ăn sau khi ăn vào sẽ được cơ thể người tiêu hoá, hấp thụ và sử dụng như thế nào?

I. QUÁ TRÌNH DINH DƯỠNG

Ở động vật và người, dinh dưỡng là quá trình lấy chất dinh dưỡng cần thiết dưới dạng thức ăn và tổng hợp thành chất sống của cơ thể, đảm bảo cho cơ thể tồn tại và phát triển.

Quá trình dinh dưỡng gồm bốn giai đoạn: lấy thức ăn, tiêu hoá thức ăn, hấp thụ chất dinh dưỡng và đồng hoá các chất.

1. Lấy thức ăn

Động vật lấy thức ăn từ môi trường sống theo 3 kiểu chính: ăn lọc, ăn hút và ăn thức ăn rắn kích cỡ khác nhau.

a) Ăn lọc

Đây là kiểu lọc nước qua bộ phận chuyên hoá để lấy thức ăn. Ví dụ: Trai có các tấm mang lọc những sinh vật rất nhỏ trong nước để làm thức ăn (H 8.1a).



Hình 8.1. Ăn lọc ở trai (a), ăn hút ở muỗi (b) và ăn thức ăn rắn kích cỡ khác nhau ở hổ (c)

b) *Ăn hút*

Ở kiểu ăn hút, thức ăn được lấy vào bằng cách hút dịch lỏng từ cơ thể động vật hoặc thực vật. Động vật lấy thức ăn theo kiểu ăn hút có cấu tạo miệng phù hợp với đục lỗ và hút dịch. Ví dụ: Muỗi cái dùng vòi chích lỗ, hút máu qua da người và động vật (H 8.1b).

c) *Ăn thức ăn rắn kích cỡ khác nhau*

Các loài động vật lấy thức ăn theo kiểu này thể hiện rất nhiều phương thức lấy thức ăn khác nhau. Ví dụ: Voi dùng vòi để lấy thức ăn đưa vào miệng; Hổ cắn chết con mồi rồi dùng răng cắt từng miếng thịt và nuốt (H 8.1c).

2. Tiêu hoá thức ăn

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

Tiêu hoá thức ăn có thể diễn ra bên trong tế bào, gọi là tiêu hoá nội bào hoặc diễn ra bên ngoài tế bào, gọi là tiêu hoá ngoại bào. Trong tiêu hoá nội bào, các mảnh thức ăn nhỏ được tế bào thực bào, sau đó các enzyme của lysosome phân giải thành các chất dinh dưỡng đơn giản mà cơ thể có thể sử dụng được. Trong tiêu hoá ngoại bào, thức ăn được biến đổi thành những mảnh nhỏ nhờ các enzyme tiêu hoá (ở túi tiêu hoá) hoặc biến đổi thành các chất đơn giản nhờ hoạt động cơ học và enzyme tiêu hoá (ở ống tiêu hoá).

Động vật thể hiện nhiều hình thức tiêu hoá khác nhau.

a) *Tiêu hoá thức ăn ở động vật chưa có cơ quan tiêu hoá*

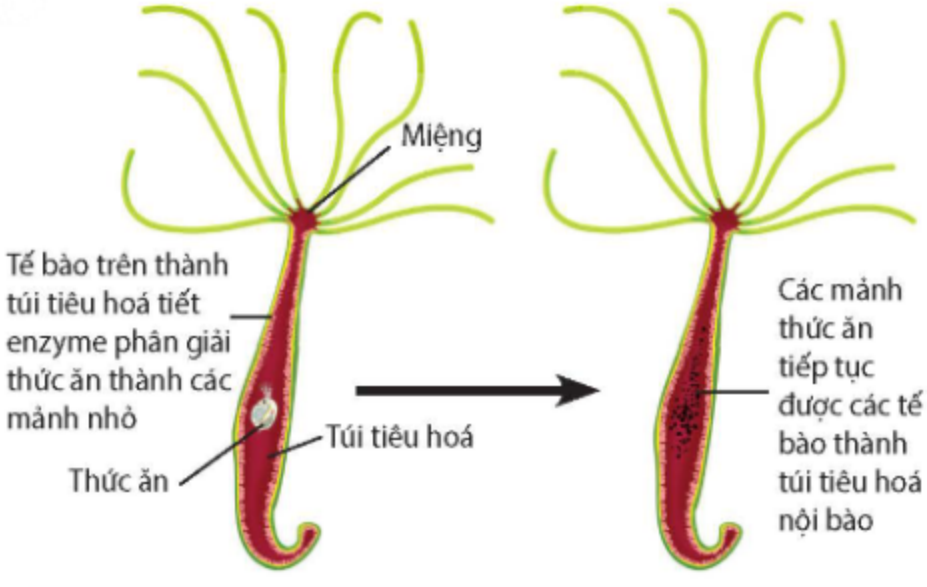
Ở động vật chưa có cơ quan tiêu hoá, thức ăn được tiêu hoá nội bào.

Ví dụ: Ở động vật thuộc ngành Thân lỗ, thức ăn là các vụn hữu cơ nhỏ trong nước biển được tế bào cổ áo có roi hoặc tế bào amip trên thành cơ thể thực bào và tiêu hoá nội bào. Tế bào amip di chuyển tự do trong thành cơ thể và chuyển chất dinh dưỡng cho các tế bào khác trong cơ thể.

b) *Tiêu hoá thức ăn trong túi tiêu hoá*

Túi tiêu hoá có ở động vật thuộc ngành Ruột khoang, Giun dẹp. Ở động vật có túi tiêu hoá, thức ăn được tiêu hoá ngoại bào và nội bào.

Ví dụ: Ở thuỷ tức, thức ăn đi qua miệng vào trong túi, chất thải cũng đi qua miệng ra ngoài. Tiêu hoá thức ăn ở thuỷ tức được thể hiện ở Hình 8.2.



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

c) *Tiêu hoá thức ăn trong ống tiêu hoá*

Ống tiêu hoá có ở hầu hết động vật không xương sống và có xương sống. Trong ống tiêu hoá, thức ăn được tiêu hoá ngoại bào.

Ở người, ống tiêu hoá cùng với gan, tuỵ và các tuyến nước bọt tạo thành hệ tiêu hoá (H 8.3).

Trong ống tiêu hoá của người, thức ăn được tiêu hoá cơ học (nhờ sự co dãn của các lớp cơ trơn trên thành ống tiêu hoá) và tiêu hoá hoá học (nhờ các enzyme do các tuyến tiêu hoá tiết ra). Quá trình tiêu hoá cơ học và hoá học được điều khiển bởi hệ thần kinh và hormone.

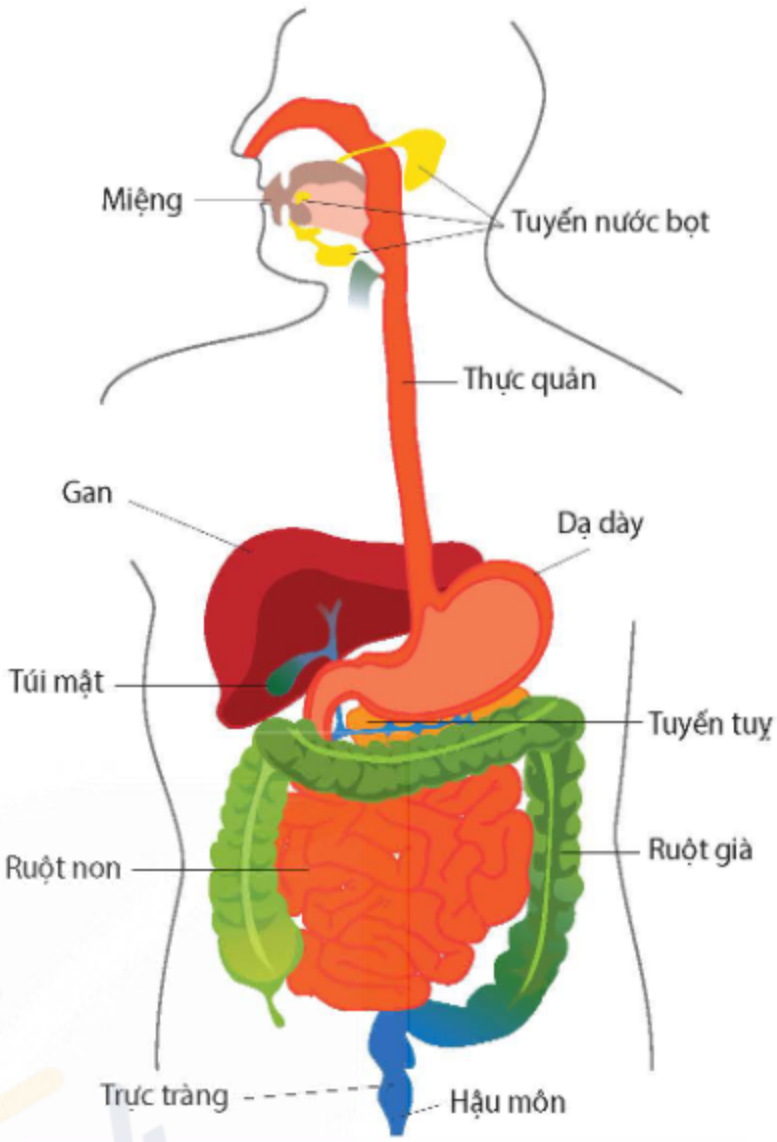
Quá trình tiêu hoá thức ăn trong hệ tiêu hoá của người diễn ra theo trình tự dưới đây:

– Tiêu hoá ở khoang miệng:

+ Tiêu hoá cơ học: Hoạt động của miệng và lưỡi làm nhỏ thức ăn, trộn thức ăn với nước bọt.

+ Tiêu hoá hoá học: Enzyme amylase trong nước bọt thuỷ phân tinh bột trong thức ăn thành đường maltose.

Phản xạ nuốt có tác dụng chuyển thức ăn từ miệng xuống thực quản. Thực quản co bóp tạo ra nhu động kiểu làn sóng, đẩy thức ăn xuống dạ dày.



Hình 8.3. Ống tiêu hoá và các tuyến tiết dịch tiêu hoá ở người

– Tiêu hoá ở dạ dày:

+ Tiêu hoá cơ học: Dạ dày co bóp làm nhỏ thức ăn và trộn thức ăn với dịch vị.

+ Tiêu hoá hoá học: Enzyme pepsin và HCl trong dịch vị dạ dày phân giải protein trong thức ăn thành các peptide.

Dạ dày co bóp theo kiểu sóng nhu động đẩy thức ăn từ dạ dày qua môn vị (cơ vòng ngăn cách dạ dày với tá tràng) vào ruột non.

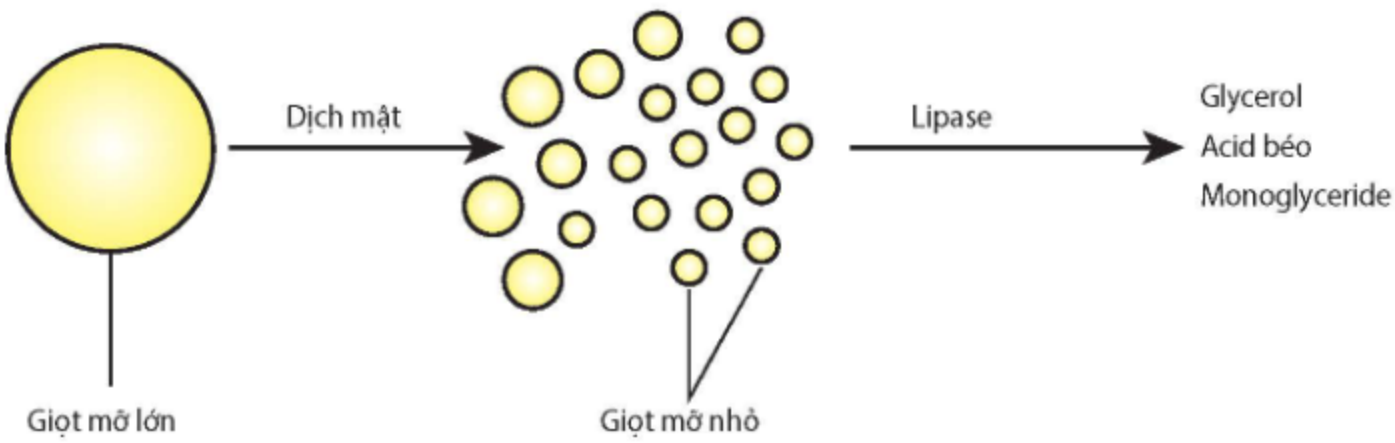
– Tiêu hoá ở ruột non:

+ Tiêu hoá cơ học: Các nhu động của ruột non (co thắt từng đoạn, dao động kiểu con lắc và nhu động kiểu làn sóng) có tác dụng nhào trộn thức ăn với dịch tuỵ, dịch mật, dịch ruột, đồng thời đẩy thức ăn dịch chuyển trong ruột non về phía ruột già.

+ Tiêu hoá hoá học: Các enzyme trong dịch tuỵ và dịch ruột thuỷ phân các chất dinh dưỡng trong thức ăn thành các chất dinh dưỡng đơn giản có thể hấp thụ được.

Tiêu hoá tinh bột: Các enzyme (amylase, maltase, lactase, sucrase) thuỷ phân carbohydrate thành các đường đơn.

Tiêu hoá lipid: Dịch mật do gan sản xuất làm giảm sức căng bề mặt của các giọt lipid lớn, tạo thành các giọt lipid nhỏ, nhờ đó tăng diện tích tác động của lipase. Lipase trong dịch tuỵ và dịch ruột thuỷ phân lipid thành các dạng đơn giản (H 8.4).



Hình 8.4. Tác dụng của dịch mật và lipase

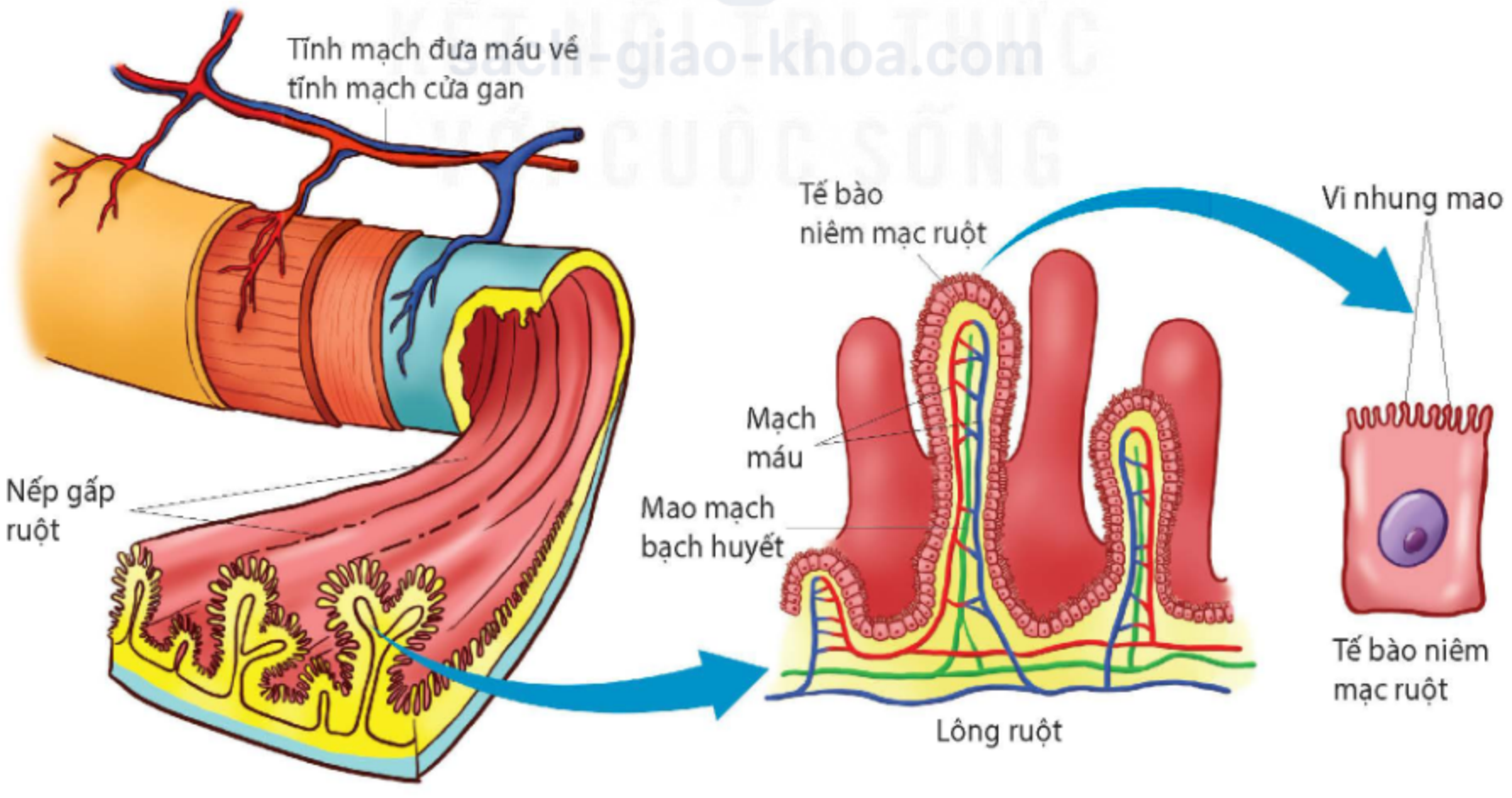
Tiêu hoá protein: Các enzyme protease (trypsin, chymotrypsin, peptidase, dipeptidase) thuỷ phân protein, peptide thành amino acid.

Phần còn lại của thức ăn hầu như không còn chất dinh dưỡng đi vào ruột già và được biến đổi thành phân. Nhu động của ruột già đẩy phân về phía trực tràng. Sau đó phân được thải ra ngoài qua hậu môn.

3. Hấp thụ chất dinh dưỡng

Hấp thụ là quá trình các chất dinh dưỡng đi ra khỏi các cơ quan tiêu hoá vào hệ tuần hoàn máu và hệ tuần hoàn bạch huyết.

Hấp thụ các chất dinh dưỡng chủ yếu diễn ra ở ruột non. Ruột non có nhiều nếp gấp, lông ruột và vi nhung mao. Các cấu trúc này tạo ra diện tích hấp thụ rất lớn, từ 250 – 300 m^2 (H 8.5).



Hình 8.5. Cấu tạo của ruột non, lông ruột và tế bào niêm mạc ruột

Các chất dinh dưỡng đơn giản được ruột non hấp thụ theo hai phương thức: vận chuyển chủ động và vận chuyển thụ động.

Các chất dinh dưỡng được hấp thụ ở ruột non là amino acid, đường đơn (glucose, galactose, fructose), acid béo, glycerol, monoglyceride, cholesterol, vitamin (A, D, E, K, B, C,...), khoáng chất (Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{2+}, Cl^-, HCO_3^-, I^-,...) và nước.

4. Đồng hoá và sử dụng chất dinh dưỡng

Chất dinh dưỡng đã hấp thụ được hệ tuần hoàn vận chuyển đến các tế bào của cơ thể và được đồng hoá thành chất sống của cơ thể (các chất này tham gia tạo tế bào mới, đổi mới các thành phần tế bào, sửa chữa các tế bào, mô hư hỏng) và dự trữ năng lượng, cung cấp năng lượng cho tế bào hoạt động.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Điền tên một số loài động vật: hàu, sò, rệp, nhện, ong, thằn lằn, cá chép, cá voi, đại bàng vào bảng kẻ trong vở và đánh dấu × vào kiểu lấy thức ăn tương ứng.

Loài	Kiểu lấy thức ăn		
	Ăn lọc	Ăn hút	Ăn thức ăn rắn kích cỡ khác nhau
1....?.....	?	?	?

2. Phân biệt tiêu hoá nội bào với tiêu hoá ngoại bào.

3. Cho biết tác dụng của tiêu hoá cơ học và tiêu hoá hoá học thức ăn trong ống tiêu hoá.

II. ỨNG DỤNG

1. Xây dựng chế độ ăn uống khoa học

Cuộc sống ngày nay đang làm thay đổi lối sống của con người. Nhiều người ít vận động và ăn uống không khoa học. Một số người ăn quá nhiều thức ăn, ăn rất nhiều hoặc rất ít một loại thức ăn nào đó, dẫn đến ngày càng nhiều người, trong đó có trẻ em, mắc các bệnh khác nhau như béo phì, suy dinh dưỡng,... Để giúp cơ thể khoẻ mạnh, mỗi người cần biết lựa chọn một chế độ ăn uống khoa học. Chế độ ăn uống khoa học là chế độ ăn uống đủ năng lượng và đủ các chất mà cơ thể cần.

a) Đủ năng lượng

Chế độ ăn uống đủ năng lượng là chế độ ăn đảm bảo cung cấp đủ năng lượng mà cơ thể cần theo độ tuổi, giới tính, trạng thái sinh lí (mang thai, cho con bú,...) (Bảng 8.1). Carbohydrate, lipid và protein là những chất cung cấp năng lượng (1 g carbohydrate hoặc 1 g protein cung cấp 4,1 kcal, 1 g lipid cung cấp 9,3 kcal).

b) Đủ các chất dinh dưỡng và khối lượng mỗi chất dinh dưỡng

Cơ thể người cần được cung cấp đủ 6 nhóm chất dinh dưỡng (carbohydrate, lipid, protein, vitamin, khoáng chất và nước) đặc biệt là những chất dinh dưỡng thiết yếu, đồng thời phải

đảm bảo đủ khối lượng mỗi chất dinh dưỡng. Trong xây dựng chế độ ăn, nhu cầu protein luôn được quan tâm do protein đảm nhận nhiều chức năng quan trọng đối với cơ thể (Bảng 8.1).

Bảng 8.1. Nhu cầu năng lượng và protein theo lứa tuổi và trạng thái sinh lí (*)

Tuổi	Nhu cầu năng lượng (Kcal/ngày)		Nhu cầu protein (g/ngày)	
	Nam	Nữ	Nam	Nữ
1 – 2	1 000	930	20	20
3 – 5	1 320	1 230	25	25
6 – 7	1 570	1 460	33	32
8 – 9	1 820	1 730	40	40
10 – 11	2 150	1 980	50	48
12 – 14	2 500	2 040	65	60
15 – 19	2 820	2 110	74	63
20 – 29	2 570	2 050	69	60
30 – 49	2 350	2 010	68	60
50 – 69	2 330	1 980	70	62
≥ 70	2 190	1 820	68	59
Phụ nữ mang thai				
– 3 tháng giữa		+ 250		+ 10
– 3 tháng cuối		+ 450		+ 31
Phụ nữ cho con bú		+ 500		+ 13 đến 19

sach-giao-khoa.com

Đặc biệt, cần đảm bảo đủ nước cho cơ thể. Nhu cầu về nước khác nhau tuỳ thuộc vào độ tuổi, thời tiết, mức độ lao động,… Mỗi ngày cơ thể người trưởng thành mất đi khoảng 1,5 – 2 L nước qua nước tiểu, phân, mồ hôi và hơi thở. Vì vậy, cần ăn, uống bù lại lượng nước đã mất.

Ngoài ra, chế độ ăn uống cần đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm. Thực phẩm phải tươi, ngon và phải là thực phẩm sạch.

2. Vai trò của việc sử dụng thực phẩm sạch trong đời sống

- Cung cấp các chất dinh dưỡng cần thiết cho cơ thể, tạo điều kiện tối ưu cho sự tồn tại và phát triển của cơ thể. Từ đó, nâng cao năng suất lao động, tạo ra nhiều của cải, giảm thiểu các chi phí về y tế và thời gian điều trị bệnh.
- An toàn cho người sử dụng, tránh được các bệnh do tác nhân sinh học, hoá học, vật lí trong thức ăn gây ra.

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

3. Các bệnh về tiêu hoá và cách phòng tránh

Có rất nhiều bệnh về đường tiêu hoá như tiêu chảy, viêm loét dạ dày tá tràng, ung thư đại tràng,... Nguyên nhân gây ra bệnh rất khác nhau, có bệnh là do ăn uống không đúng cách, chế độ ăn uống không cân đối, ăn thực phẩm không đảm bảo vệ sinh; có bệnh là do lối sống như uống rượu bia nhiều, hút nhiều thuốc, thời gian ăn uống tuỳ tiện, không hợp lí,...

Nhìn chung, để phòng tránh các bệnh về tiêu hoá cần có chế độ ăn đủ chất, đủ lượng, hạn chế đồ mặn, đồ chiên xào, đảm bảo vệ sinh, ăn uống điều độ, tránh vận động ngay sau khi ăn,... Tuỳ từng bệnh cụ thể mà có biện pháp phòng tránh phù hợp.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Cần áp dụng chế độ ăn uống như thế nào để đảm bảo đủ chất dinh dưỡng và năng lượng cho cơ thể? Giải thích.
2. Tại sao cần có chế độ ăn phù hợp với mỗi lứa tuổi như trẻ em, phụ nữ mang thai, phụ nữ trong thời kì cho con bú?
3. Tìm hiểu qua tài liệu, internet, đồng thời tìm gặp bác sĩ hoặc những người có chuyên môn về dinh dưỡng hỏi về các bệnh tiêu hoá phổ biến, các bệnh học đường liên quan đến dinh dưỡng, sau đó kẻ và hoàn thành các bảng vào vở theo mẫu sau:

Các bệnh tiêu hoá	Nguyên nhân	Cách phòng tránh
1. .....?.....	?	?

Các bệnh học đường	Nguyên nhân	Cách phòng tránh
1. .....?.....	?	?

KIẾN THỨC CỐT LÕI

- Quá trình dinh dưỡng gồm: lấy thức ăn, tiêu hoá, hấp thụ và đồng hoá các chất.
- Tiêu hoá nội bào là quá trình biến đổi thức ăn bên trong tế bào, tiêu hoá ngoại bào là quá trình biến đổi thức ăn bên ngoài tế bào.
- Trong túi tiêu hoá, thức ăn được tiêu hoá ngoại bào và nội bào; trong ống tiêu hoá, thức ăn được tiêu hoá ngoại bào.
- Chế độ ăn uống khoa học là chế độ ăn uống cân đối, đủ chất và đủ lượng.
- Sử dụng thực phẩm sạch đảm bảo cho cơ thể khoẻ mạnh, tránh mắc bệnh.
- Các bệnh về tiêu hoá do nhiều nguyên nhân khác nhau như ăn uống không đúng cách, chế độ ăn uống không cân đối, ăn thực phẩm không đảm bảo vệ sinh,... Tuỳ từng loại bệnh mà có cách phòng tránh phù hợp.

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. Ở người, để đảm bảo đủ chất dinh dưỡng cho cơ thể, cần phải đa dạng thực phẩm trong chế độ ăn. Giải thích.
2. Vận dụng những hiểu biết về tiêu hoá, hãy đề xuất một số biện pháp giúp hệ tiêu hoá khoẻ mạnh, hoạt động hiệu quả.

KHOA HỌC VÀ ĐỜI SỐNG

Trong ống tiêu hoá của trẻ em ở thời kì bú sữa mẹ có enzyme lactase thuỷ phân lactose trong sữa mẹ thành đường đơn galactose và glucose. Khi trẻ lớn lên và ngừng bú sữa thì ống tiêu hoá có thể giảm hoặc ngừng sản xuất lactase. Nếu người không có lactase mà uống sữa thì lactose không được tiêu hoá và đi vào ruột già. Vi khuẩn trong ruột già lên men lactose gây đau bụng, đầy hơi và tiêu chảy.

sach-giao-khoa.com

BÀI

9

HÔ HẤP Ở ĐỘNG VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

- Phân tích được vai trò của hô hấp ở động vật.
- Trình bày được các hình thức trao đổi khí và giải thích được một số hiện tượng trong thực tiễn.
- Tìm hiểu được các bệnh về đường hô hấp và vận dụng hiểu biết về hô hấp để phòng các bệnh về đường hô hấp.
- Giải thích được tác hại của thuốc lá đối với sức khoẻ và ô nhiễm không khí đối với hô hấp.
- Trình bày 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 đối với hô hấp.

Tại sao cá heo, cá voi sống trong nước nhưng phải thường xuyên nhô lên mặt nước để thở?

I. VAI TRÒ CỦA HÔ HẤP

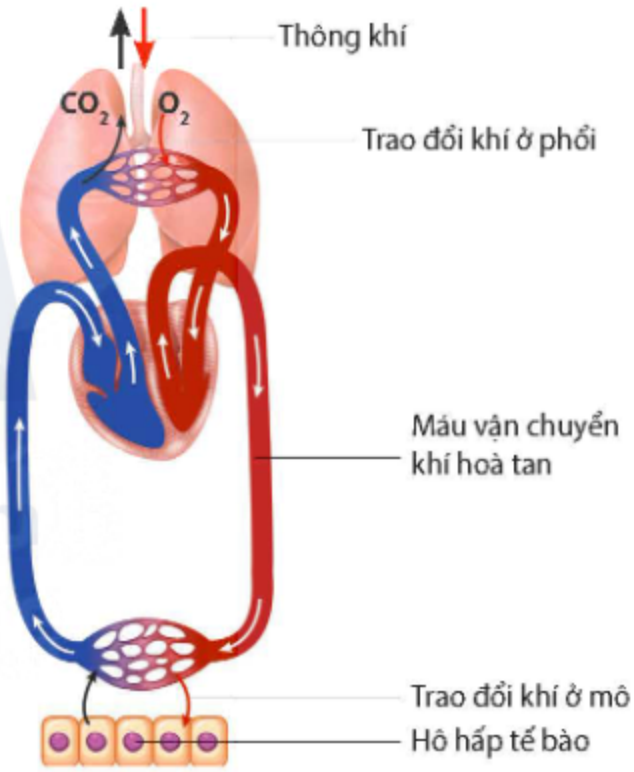
Hô hấp là quá trình lấy O_2 liên tục từ môi trường cung cấp cho hô hấp tế bào, tạo năng lượng cho hoạt động sống, đồng thời thải CO_2 sinh ra từ quá trình chuyển hoá ra ngoài.

Đối với động vật, hô hấp có những vai trò sau:

– Lấy O_2 từ môi trường sống cung cấp cho hô hấp tế bào, tạo năng lượng cho các hoạt động sống của cơ thể.

– Thải CO_2 sinh ra từ hô hấp tế bào vào môi trường, đảm bảo cân bằng môi trường trong cơ thể.

Quá trình hô hấp ở người và Thú gồm 5 giai đoạn liên quan mật thiết với nhau: thông khí (hít vào và thở ra), trao đổi khí ở phổi, vận chuyển khí O_2 và CO_2, trao đổi khí ở mô và hô hấp tế bào (H 9.1).



Hình 9.1. Các giai đoạn của quá trình hô hấp ở người và Thú

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Phân tích mối liên quan của các giai đoạn trong quá trình hô hấp.
2. Tại sao cơ thể động vật bắt buộc phải lấy O_2 từ môi trường và thải CO_2 ra môi trường?

II. CÁC HÌNH THỨC TRAO ĐỔI KHÍ

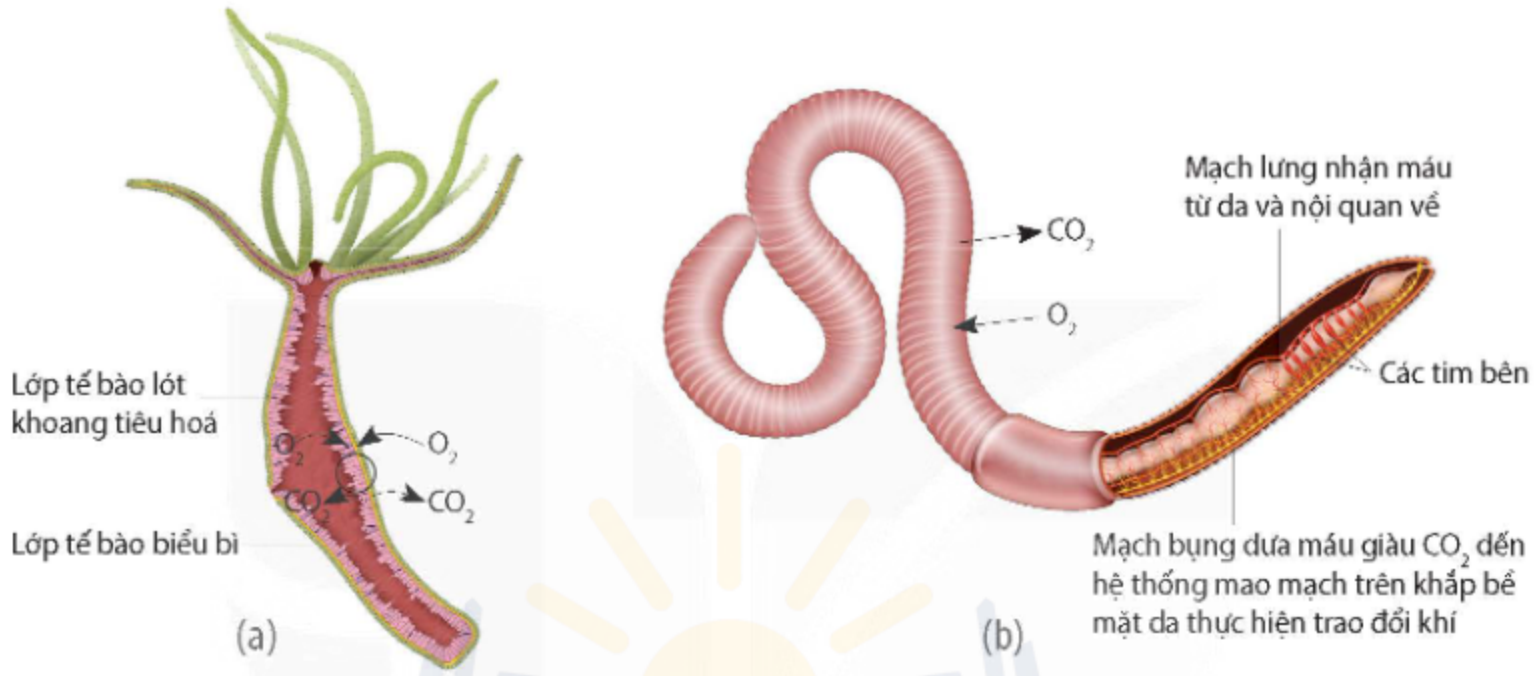
Ở động vật, bộ phận hoặc cơ quan thực hiện trao đổi khí O_2 và CO_2 với môi trường gọi là bề mặt trao đổi khí. Bề mặt trao đổi khí là cơ quan chuyên hoá như da, mang, phổi, hệ thống ống khí hoặc bề mặt cơ thể.

Trao đổi khí O_2 và CO_2 qua bề mặt trao đổi khí dựa trên hai nguyên lí, đó là khuếch tán từ nơi có phân áp cao sang nơi có phân áp thấp và khuếch tán qua bề mặt mỏng, ẩm ướt.

Tất cả động vật đều có xu hướng tối ưu hoá tốc độ khuếch tán khí qua việc tăng diện tích bề mặt trao đổi khí và thông khí.

1. Trao đổi khí qua bề mặt cơ thể

Trao đổi khí qua bề mặt cơ thể thấy ở động vật không có cơ quan trao đổi khí chuyên hoá thuộc ngành Ruột khoang, Giun dẹp,... và cũng gặp ở động vật có cơ quan trao đổi khí chuyên hoá như Giun đốt, ếch,... Khí O_2 và CO_2 khuếch tán qua toàn bộ bề mặt cơ thể của các động vật này (H 9.2).

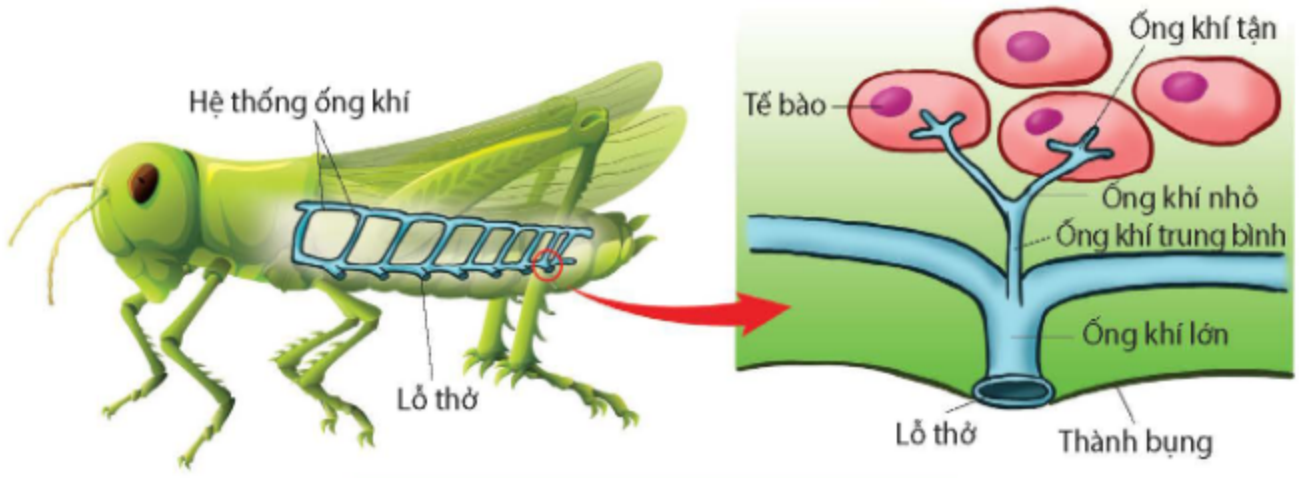


Hình 9.2. Trao đổi khí qua bề mặt cơ thể ở thuỷ tức (a) và ở giun đất (b)

2. Trao đổi khí qua hệ thống ống khí

Côn trùng và một số chân khớp khác sống trên cạn trao đổi khí qua hệ thống ống khí.

Hệ thống ống khí bao gồm các ống khí lớn phân nhánh thành các ống khí nhỏ dần và ống khí nhỏ nhất là ống khí tận. Số lượng ống khí rất nhiều, tạo ra bề mặt trao đổi khí rất lớn với tế bào. Ống khí tận là nơi trao đổi khí O_2 và CO_2 với tế bào. Các ống khí thông với bên ngoài qua các lỗ thở. Lỗ thở có van đóng, mở điều tiết không khí ra, vào ống khí (H 9.3).



Hình 9.3. Hệ thống ống khí ở côn trùng

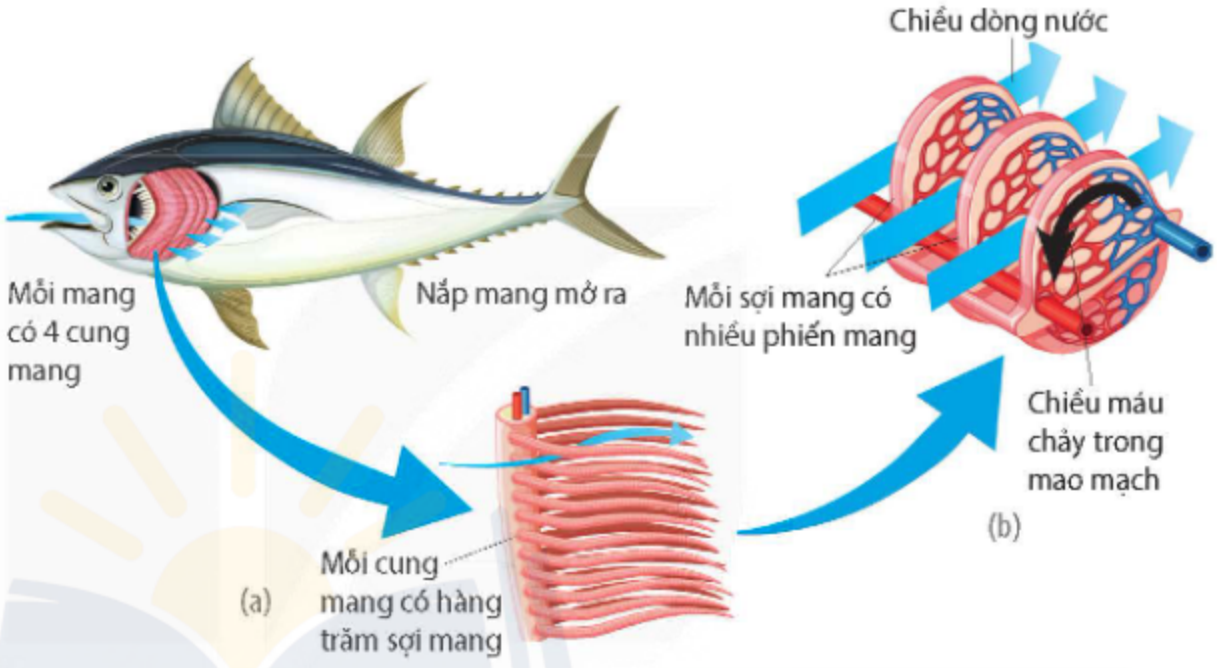
Thông khí ở côn trùng là nhờ hoạt động của các cơ hô hấp làm thay đổi thể tích khoang thân, phối hợp với đóng, mở các van lỗ thở. Thông khí tạo ra sự chênh lệch về phân áp khí O_2 và CO_2 giữa không khí trong ống khí tận và tế bào cơ thể, nhờ đó các tế bào cơ thể thực hiện trao đổi khí O_2 và CO_2 với không khí.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Quan sát Hình 9.2, cho biết thuỷ tức và giun đất trao đổi khí với môi trường sống như thế nào.
2. Quan sát Hình 9.3 và giải thích tại sao sự phân nhánh của ống khí có thể giúp côn trùng trao đổi khí rất hiệu quả, đảm bảo đủ O_2 cho hoạt động bình thường cũng như các hoạt động tích cực, tiêu tốn nhiều năng lượng.

3. Trao đổi khí qua mang

Mang là cơ quan trao đổi khí chuyên hoá của động vật sống trong môi trường nước như Thân mềm, Chân khớp, Cá sụn, Cá xương, nòng nọc lưỡng cư,...

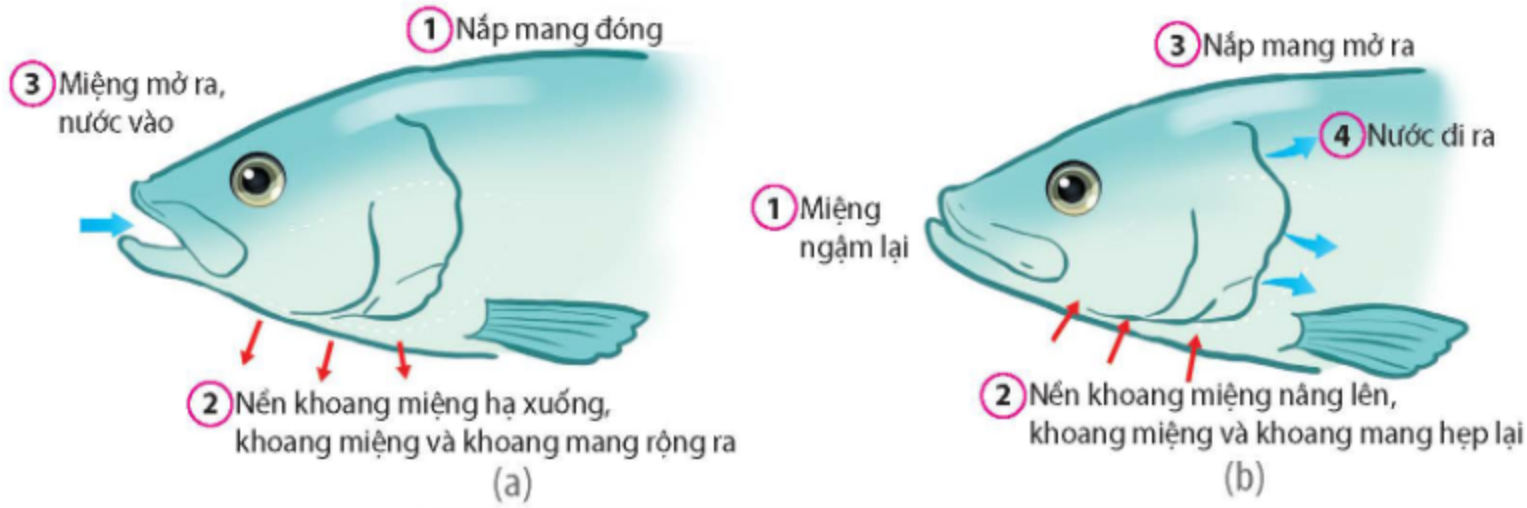


Hình 9.4. Cấu tạo mang Cá xương (a), hiện tượng dòng chảy song song và ngược chiều (b)

Cá xương có một đôi mang, mỗi mang nằm trong một khoang mang. Mỗi mang được cấu tạo từ các cung mang, sợi mang (H 9.4a) và phiến mang. Đặc điểm cấu tạo này của mang tạo ra diện tích trao đổi khí rất lớn. Hệ thống mao mạch trên phiến mang là nơi trao đổi khí O_2 và CO_2 với dòng nước chảy qua phiến mang.

Cách sắp xếp mao mạch trong mang của Cá xương khác với các loài có mang khác, đó là dòng máu trong mao mạch chảy song song và ngược chiều với dòng nước đi qua phiến mang, nhờ đó tối ưu hoá trao đổi khí giữa máu mao mạch với nước. Đặc điểm này gọi là dòng chảy song song và ngược chiều (H 9.4b).

Thông khí ở cá xương là nhờ hoạt động của các cơ hô hấp làm thay đổi thể tích khoang miệng và khoang mang, làm cho dòng nước giàu O_2 đi qua mang theo một chiều liên tục, không bị ngắt quãng (H 9.5).



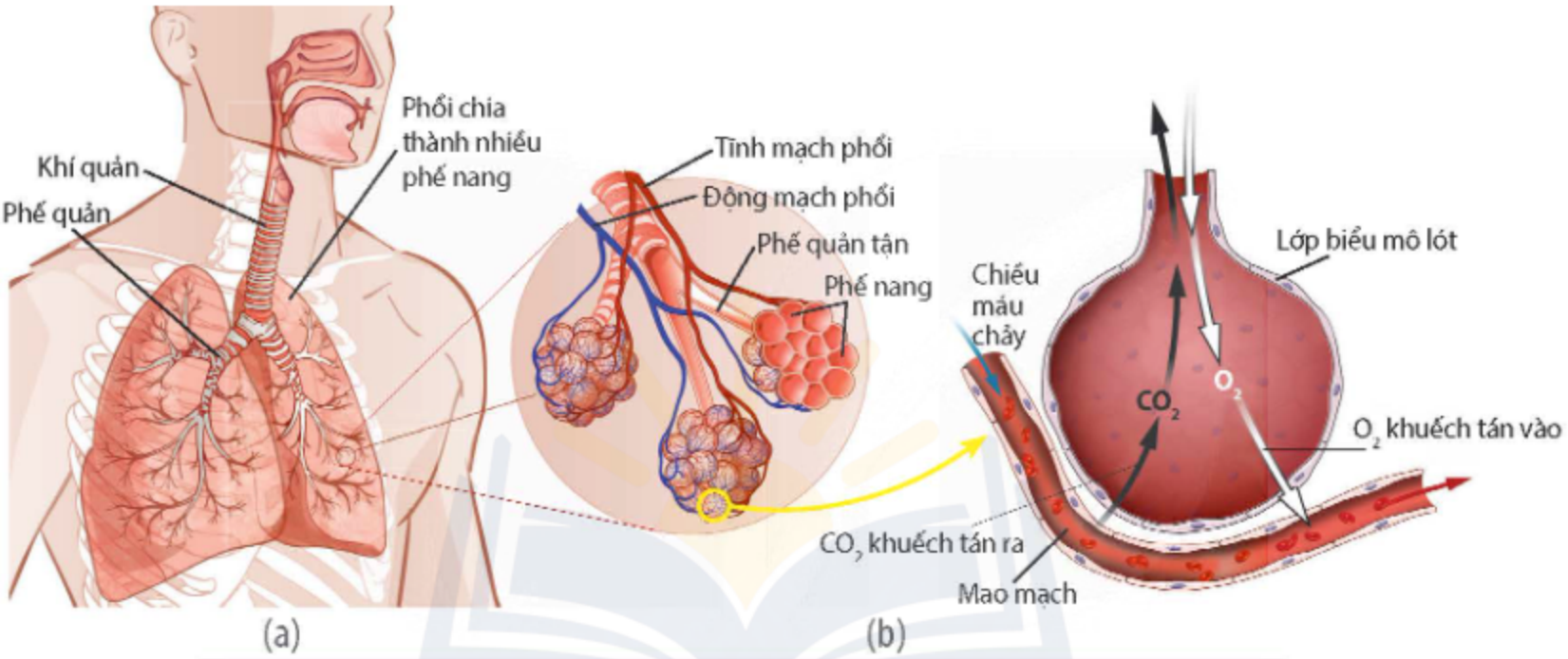
Hình 9.5. Thông khí ở Cá xương: (a) Hít vào; (b) Thở ra

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

Nghiên cứu Hình 9.4 và 9.5, cho biết tại sao hệ hô hấp của Cá xương trao đổi khí với nước rất hiệu quả.

4. Trao đổi khí qua phổi

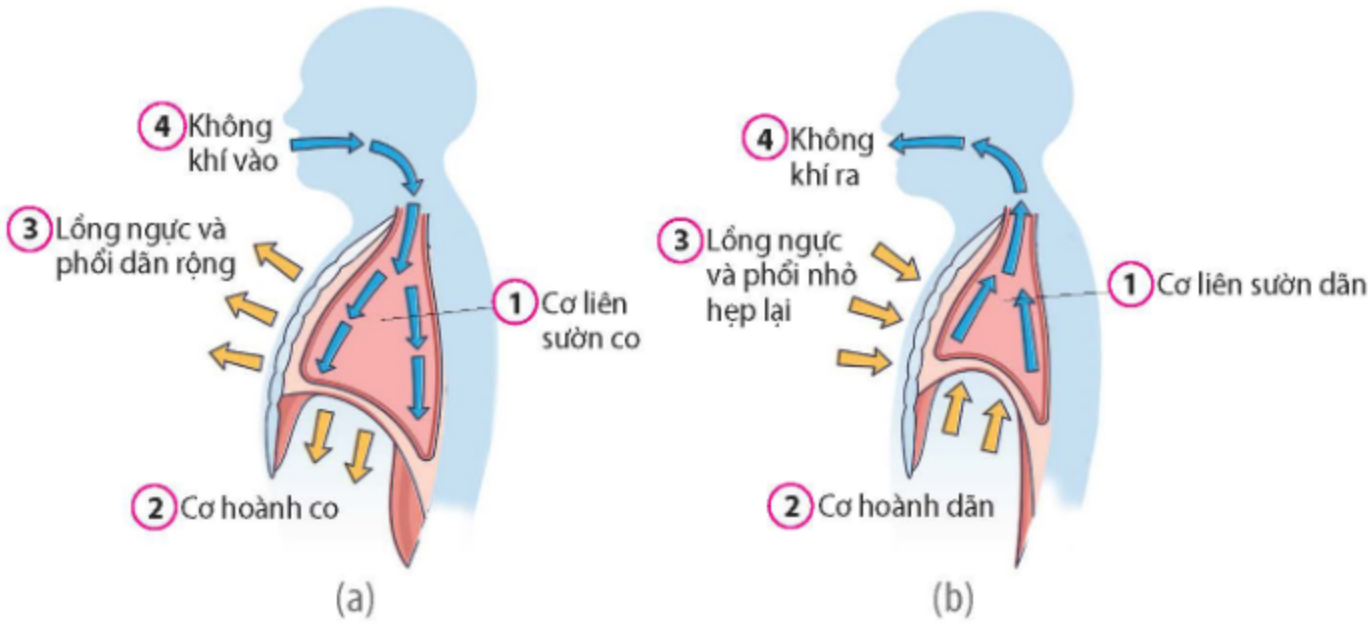
Phổi là cơ quan trao đổi khí chuyên hoá của nhiều động vật sống trên cạn như Bò sát, Chim và Thú. Lưỡng cư cũng có phổi nhưng phổi ít **phế nang** nên trao đổi khí diễn ra chủ yếu qua da.



Hình 9.6. Hệ hô hấp của người (a), phế nang và trao đổi khí ở phế nang (b)

Phổi cùng với đường dẫn khí, cơ hô hấp tạo nên hệ hô hấp của người. Do phổi được tạo thành từ hàng triệu phế nang nên diện tích bề mặt trao đổi khí rất lớn (từ 100 m^2 đến 120 m^2, gấp hơn 50 lần diện tích da). Phế nang có hệ thống mao mạch bao quanh dày đặc. Máu chảy trong các mao mạch trao đổi khí O_2 và CO_2 với dòng không khí ra, vào phế nang (H 9.6).

Thông khí ở phổi người là nhờ hoạt động của các cơ hô hấp làm thay đổi thể tích lồng ngực và thể tích phổi (H 9.7).

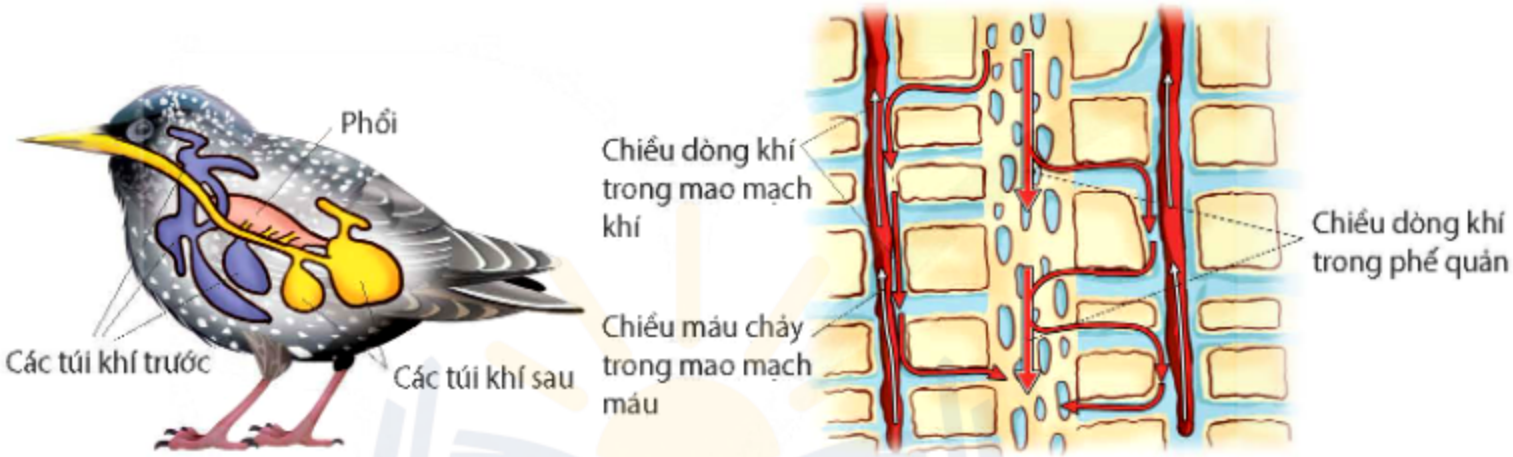


Hình 9.7. Thông khí ở người: (a) Hít vào; (b) Thở ra

Kiểu thông khí như của người (khi hít vào lồng ngực và phổi dãn rộng ra, kéo không khí từ ngoài vào phổi) được gọi là thông khí nhờ áp suất âm. Bò sát, Chim và Thú thông khí nhờ áp suất âm.

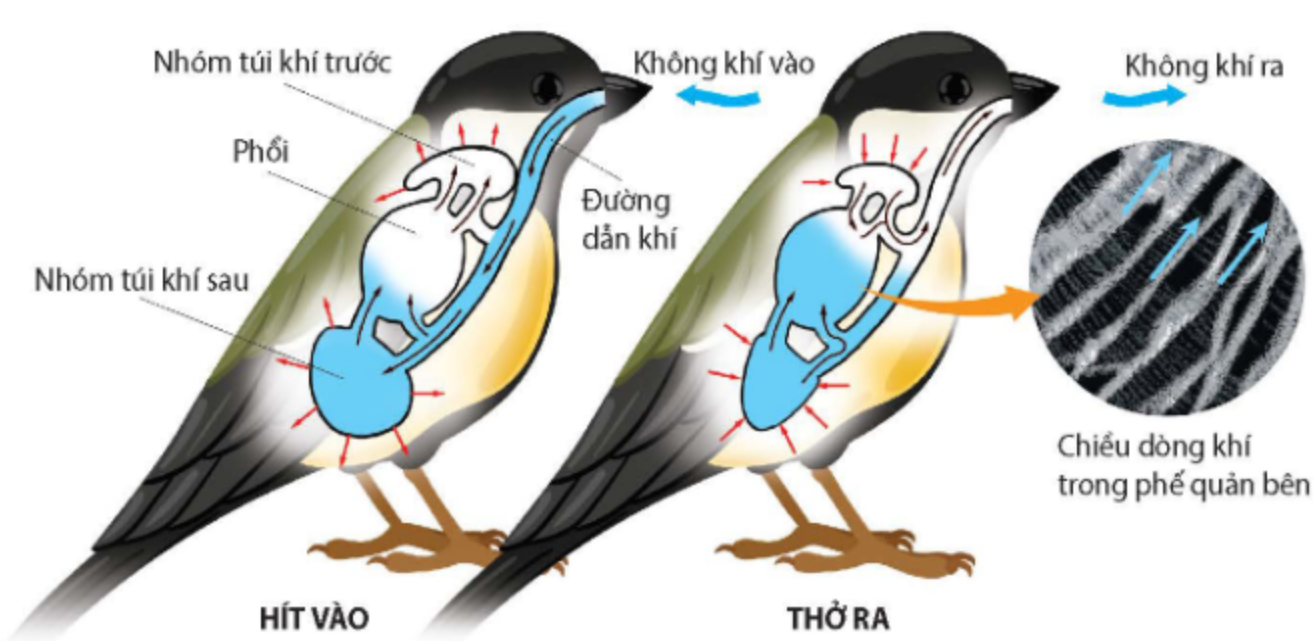
Phổi chim có cấu tạo và hoạt động khác so với phổi người và Thú. Phổi chim thông với hệ thống túi khí và không có phế nang. Ở Chim, phế quản phân nhánh thành các ống khí rất nhỏ, gọi là **mao mạch khí**. Không khí trong các mao mạch khí trao đổi khí O_2 và CO_2 với máu trong các mao mạch máu (H 9.8).

Phổi chim cũng có hiện tượng dòng chảy song song và ngược chiều như Cá xương, đó là chiều máu chảy trong các mao mạch máu song song và ngược chiều với dòng không khí lưu thông trong các mao mạch khí (quan sát mũi tên chỉ chiều dòng máu trong mao mạch máu và chiều dòng khí trong mao mạch khí ở Hình 9.8).



Hình 9.8. Hệ thống túi khí và cấu tạo của một phần phổi 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 hai nhóm túi khí trước và sau. Hình 9.9 cho thấy: Khi hít vào, không khí giàu O_2 đi vào phổi và vào nhóm túi khí sau; Khi thở ra, không khí giàu O_2 từ nhóm túi khí sau lại đi vào phổi, nghĩa là cả khi hít vào và khi thở ra đều có không khí giàu O_2 đi qua phổi theo một chiều, liên tục và không có khí cặn.



Hình 9.9. Hoạt động của hệ thống túi khí dẫn tới thông khí phổi (chiều mũi tên đỏ thể hiện túi khí phồng lên hay xẹp xuống; chiều mũi tên đen cho biết dòng khí đi vào hoặc đi ra)

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

Tại sao hệ hô hấp của người và của Chim trao đổi khí với không khí rất hiệu quả?

III. BỆNH VỀ HÔ HẤP

Bệnh hô hấp ở người có rất nhiều và gây ra hậu quả xấu đối với sức khoẻ, thậm chí gây tử vong. Bệnh có thể ở đường dẫn khí (viêm mũi, viêm phế quản, ung thư khí quản,...) hoặc ở phổi (viêm phổi, lao phổi,...). Bệnh hô hấp do nhiều nguyên nhân khác nhau, trong số đó, ô nhiễm không khí và khói thuốc lá là nguyên nhân hàng đầu.

Không khí bị ô nhiễm chứa các tác nhân gây bệnh như virus, vi khuẩn, nấm mốc và các khí độc hại như CO, SO_2, NO_2, CH_4, Pb, bụi lớn nhỏ các loại,... Các tác nhân gây bệnh này đến từ nhiều nguồn khác nhau như hoạt động công nghiệp, giao thông vận tải, cháy rừng,...

Khói thuốc lá chứa nhiều chất độc hại không chỉ gây ra những hậu quả xấu cho sức khoẻ người hút thuốc lá mà còn gây ra những hậu quả tương tự đối với người hít phải khói thuốc lá do người khác hút (Bảng 9.1).

Bảng 9.1. Khói thuốc lá và tác hại của khói thuốc lá

Các chất hoá học trong khói thuốc lá	Tác động lên cơ thể
Nicotin	Gây nghiện, tăng nhịp tim, tăng huyết áp, tăng nguy cơ hình thành cục máu đông.
Carbon monoxide (CO)	Kết hợp với hemoglobin, làm giảm khả năng vận chuyển O_2 của máu.
Tar (hỗn hợp chất hoá học)	Gây nguy cơ ung thư phổi, họng, miệng; làm tê liệt lông rung trong đường dẫn khí.
Các chất gây kích thích lên hệ hô hấp (hydrogen cyanide, acrolein,...)	Gây tiết nhiều dịch nhày làm tê liệt lông rung trong đường dẫn khí, dịch nhày bám giữ khiến các hạt khói thuốc lá không được đẩy lên hầu dẫn đến viêm, hẹp đường dẫn khí, gây khó thở và ho.

IV. LỢI ÍCH CỦA LUYỆN TẬP THỂ DỤC, THỂ THAO ĐỐI VỚI HÔ HẤP

Rèn luyện thể dục, thể thao tác động rõ rệt đến hệ hô hấp. Cơ hô hấp phát triển hơn (to hơn, săn chắc hơn, co khoẻ hơn), dẫn đến tăng thể tích khí lưu thông (thể tích khí khi hít vào hoặc khi thở ra bình thường), tăng thông khí phổi/phút (thể tích khí lưu thông nhân với nhịp thở) và giảm nhịp thở.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Tìm hiểu qua tài liệu, internet, hỏi bác sĩ, cán bộ y tế,... về một số bệnh phổ biến ở đường dẫn khí và ở phổi, nguyên nhân gây bệnh, biện pháp phòng tránh các bệnh đó, sau đó kẻ và hoàn thành bảng trong vở theo mẫu dưới đây:

Tên bệnh	Nguyên nhân gây bệnh	Biện pháp phòng tránh
1. .....?.....	?	?

2. Ô nhiễm không khí và khói thuốc lá ảnh hưởng như thế nào đến hô hấp và sức khoẻ con người?

3. Tham khảo Bảng 9.1 và cho biết ý nghĩa của việc: Xử phạt người hút thuốc lá ở nơi công cộng (cơ quan, trường học, bệnh viện,...) và cấm trẻ em dưới 16 tuổi hút thuốc lá.

KIẾN THỨC CỐT LÕI

- Hô hấp đảm bảo cho động vật lấy được O_2 từ môi trường cung cấp cho hô hấp tế bào, tạo năng lượng cho các hoạt động sống, đồng thời thải CO_2 sinh ra từ quá trình chuyển hoá ra ngoài.
- Trao đổi khí ở động vật liên quan đến diện tích bề mặt trao đổi khí và thông khí.
- Các hình thức trao đổi khí chủ yếu ở động vật: qua bề mặt cơ thể, qua cơ quan trao đổi khí chuyên hoá.
- Bệnh hô hấp do nhiều nguyên nhân khác nhau, trong đó ô nhiễm không khí và khói thuốc lá là nguyên nhân hàng đầu.
- Luyện tập thể dục, thể thao thường xuyên giúp hệ hô hấp khoẻ mạnh, hoạt động hiệu quả.

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. Tại sao khi nuôi ếch và giun đất, người nuôi phải giữ cho môi trường nuôi luôn ẩm ướt?

2. Tại sao nuôi tôm, cá với mật độ cao người ta thường dùng máy sục khí vào nước nuôi?

3. Vận dụng những hiểu biết về hô hấp, hãy đề xuất một số biện pháp giúp hệ hô hấp khoẻ mạnh, hoạt động hiệu quả.

EM CÓ BIẾT

Ở một số loài ốc, bên cạnh mang dùng cho trao đổi khí dưới nước còn có thêm phổi để thở trên cạn. Phổi của ốc thực chất là phần biến đổi của khoang áo có tăng cường thêm nhiều mao mạch.

BÀI

10 TUẦN HOÀN Ở ĐỘNG VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

- Trình bày được khái quát hệ vận chuyển trong cơ thể động vật và 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 hệ tuần hoàn ở động vật, mô tả được cấu tạo và hoạt động của hệ mạch và quá trình vận chuyển máu trong hệ mạch (huyết áp, vận tốc máu và sự trao đổi chất giữa máu với các tế bào).
- Trình bày được cấu tạo, hoạt động của tim và sự phù hợp giữa cấu tạo và chức năng của tim. Giải thích được khả năng tự phát nhịp gây nên tính tự động của tim.
- Nêu được hoạt động tim mạch được điều hoà bằng cơ chế thần kinh và thể dịch.
- Phân tích được tác hại của việc lạm dụng rượu, bia đối với sức khoẻ của con người, đặc biệt là hệ tim mạch. Trình bày được vai trò của thể dục, thể thao đối với tuần hoàn.
- Kể được các bệnh thường gặp về hệ tuần hoàn. Trình bày được một số biện pháp phòng chống các bệnh tim mạch.

Mạch máu bị hẹp hoặc tắc do xơ vữa có thể gây hậu quả gì đối với cơ thể?

I. KHÁI QUÁT HỆ TUẦN HOÀN

Ở động vật, hệ vận chuyển được gọi là hệ tuần hoàn.

Hệ tuần hoàn của động vật cấu tạo từ các bộ phận sau:

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

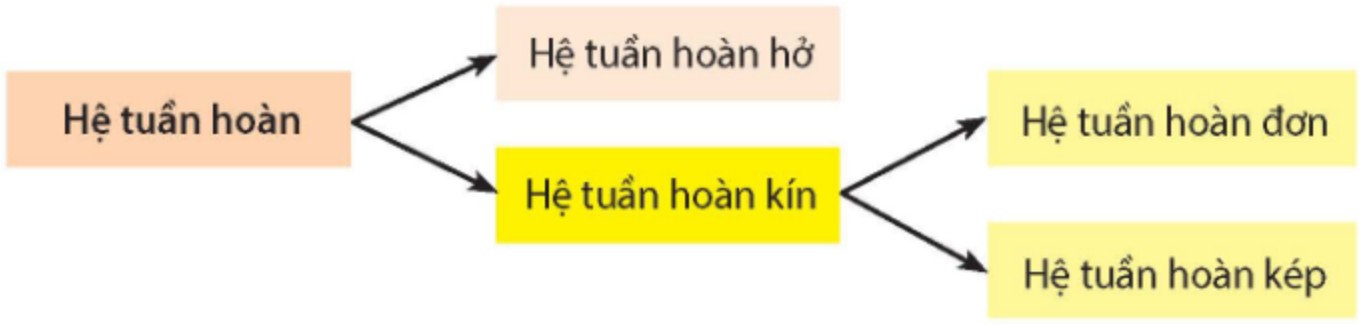
– Tim: là một bơm hút và đẩy máu chảy trong hệ thống mạch máu.

– Hệ thống mạch máu: gồm động mạch, mao mạch và tĩnh mạch. Động mạch gồm các mạch máu từ lớn đến nhỏ, có chức năng đưa máu từ tim đến các cơ quan. Tĩnh mạch gồm các mạch máu từ nhỏ đến lớn, có chức năng đưa máu từ các cơ quan về tim. Mao mạch nối động mạch nhỏ nhất với tĩnh mạch nhỏ nhất, là nơi thực hiện trao đổi chất giữa máu và tế bào cơ thể.

Hệ tuần hoàn có chức năng vận chuyển các chất từ bộ phận này đến bộ phận khác, đảm bảo các hoạt động sống của cơ thể.

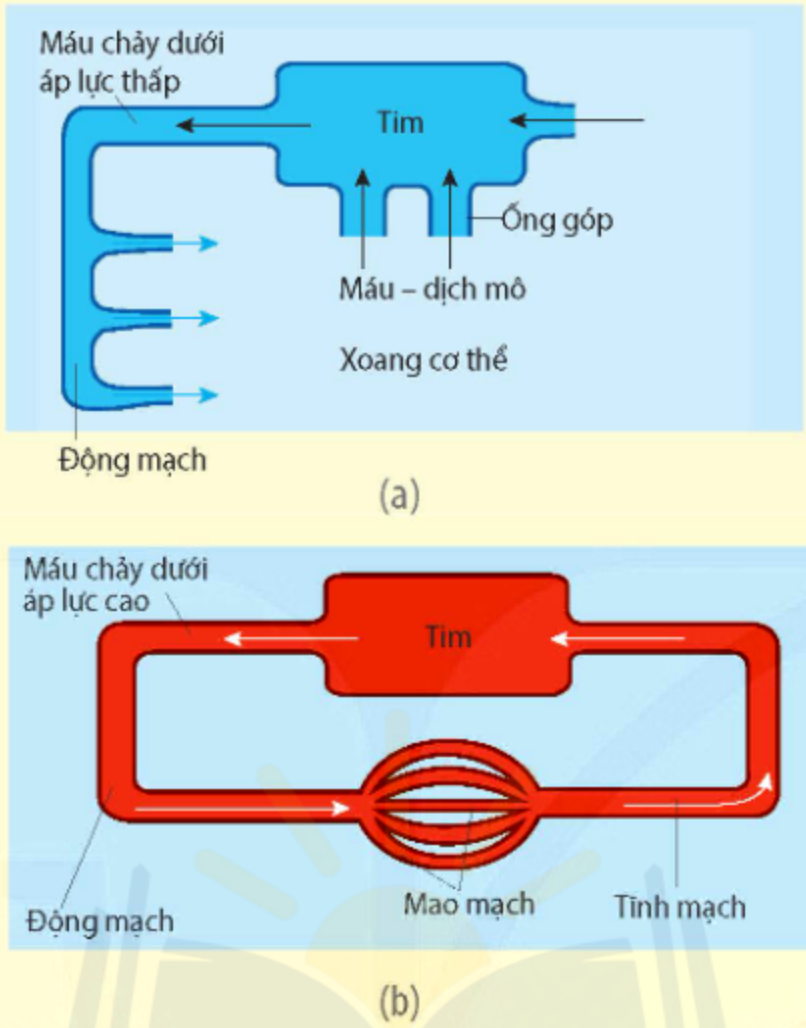
II. CÁC DẠNG HỆ TUẦN HOÀN

Hệ tuần hoàn ở động vật bao gồm các dạng sau:



1. Hệ tuần hoàn hở

Hệ tuần hoàn hở có ở đa số động vật thuộc ngành Chân khớp và một số loài Thân mềm (H 10.1a)



Hình 10.1. Hệ tuần hoàn hở (a) và hệ tuần hoàn kín (b)

Hệ tuần hoàn hở có những đặc điểm sau:

- Tim bơm máu vào động mạch với áp lực thấp, máu chảy vào xoang cơ thể trộn lẫn với dịch mô tạo thành hỗn hợp máu – dịch mô, gọi chung là máu.
- Máu trao đổi chất trực tiếp với tế bào cơ thể, sau đó trở về tim theo các ống góp.
- Máu chảy trong động mạch dưới áp lực thấp nên tốc độ máu chảy chậm, tim thu hồi máu chậm.

2. Hệ tuần hoàn kín

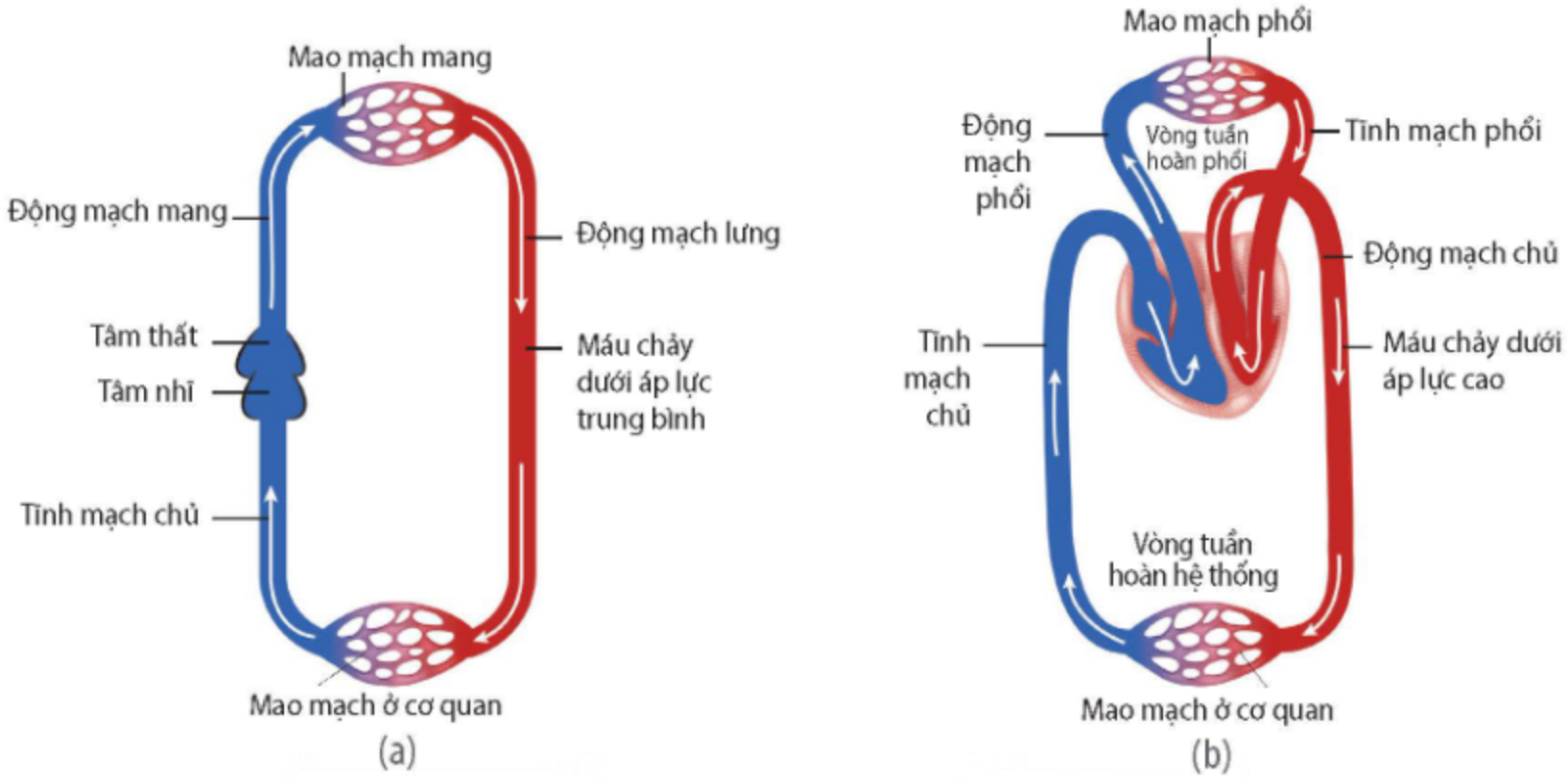
Hệ tuần hoàn kín có ở Giun đốt, một số thân mềm và động vật có xương sống (H 10.1b).

Hệ tuần hoàn kín có những đặc điểm sau:

- Tim bơm máu vào động mạch với áp lực mạnh, máu chảy liên tục trong mạch kín, từ động mạch qua mao mạch, tĩnh mạch và về tim.
- Máu trao đổi chất với tế bào thông qua dịch mô.
- Máu chảy trong động mạch dưới áp lực cao hoặc trung bình nên tốc độ máu chảy nhanh, tim thu hồi máu nhanh.

Hệ tuần hoàn kín có thể là hệ tuần hoàn đơn (ở Cá xương, Cá sụn) hoặc hệ tuần hoàn kép (ở động vật có phổi như Lưỡng cư, Bò sát, Chim và Thú) (H 10.2).

sách-giáo-khoa.com



Hình 10.2. Hệ tuần hoàn đơn ở Cá xương (a) và hệ tuần hoàn kép ở Thú (b)

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

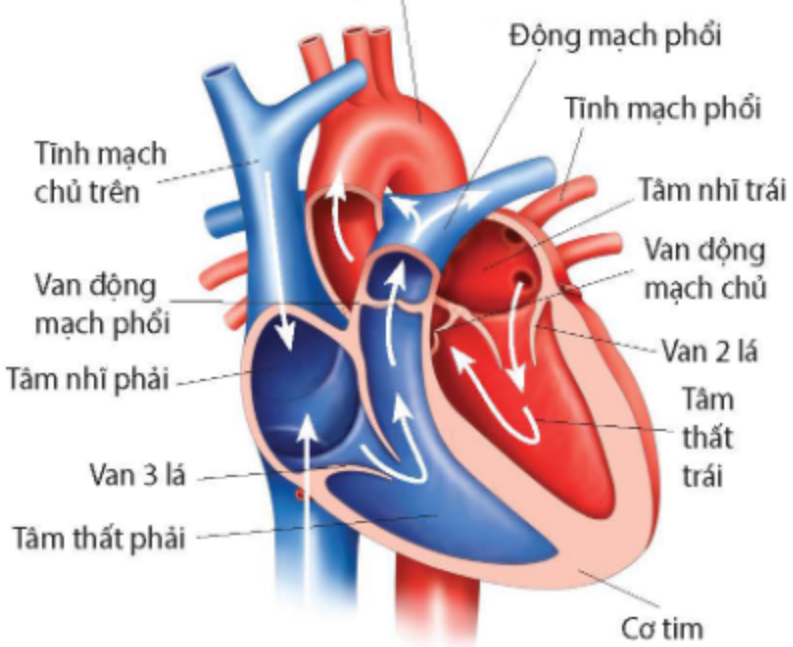
1. Nghiên cứu Hình 10.1 và mô tả đường đi của máu (bắt đầu từ tim) trên sơ đồ hệ tuần hoàn hở và hệ tuần hoàn kín, từ đó đưa ra khái niệm hệ tuần hoàn hở và hệ tuần hoàn kín.
2. Nghiên cứu Hình 10.2 và mô tả đường đi của máu (bắt đầu từ tim) trên sơ đồ hệ tuần hoàn đơn của Cá xương và hệ tuần hoàn kép của Thú, từ đó đưa ra khái niệm hệ tuần hoàn đơn và hệ tuần hoàn kép.

sach-giao-khoa.com

III. CẤU TẠO VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA TIM

1. Cấu tạo tim

Tim người có bốn buồng (ngăn), hai buồng nhỏ thu nhận máu từ tĩnh mạch vào tim gọi là tâm nhĩ, hai buồng lớn bơm máu ra khỏi tim gọi là tâm thất. Thành các buồng tim được cấu tạo từ các tế bào cơ tim. Buồng tim nối thông với động mạch hoặc tĩnh mạch. Giữa tâm nhĩ và tâm thất, giữa tâm thất và động mạch có các van tim (H 10.3). Van tim cho máu đi theo một chiều. Khi van ba lá và van hai lá mở, máu chảy từ hai tâm nhĩ vào hai tâm thất. Khi van động mạch phổi mở, máu từ tâm thất phải vào động mạch phổi. Khi van động mạch chủ mở, máu từ tâm thất trái vào động mạch chủ.



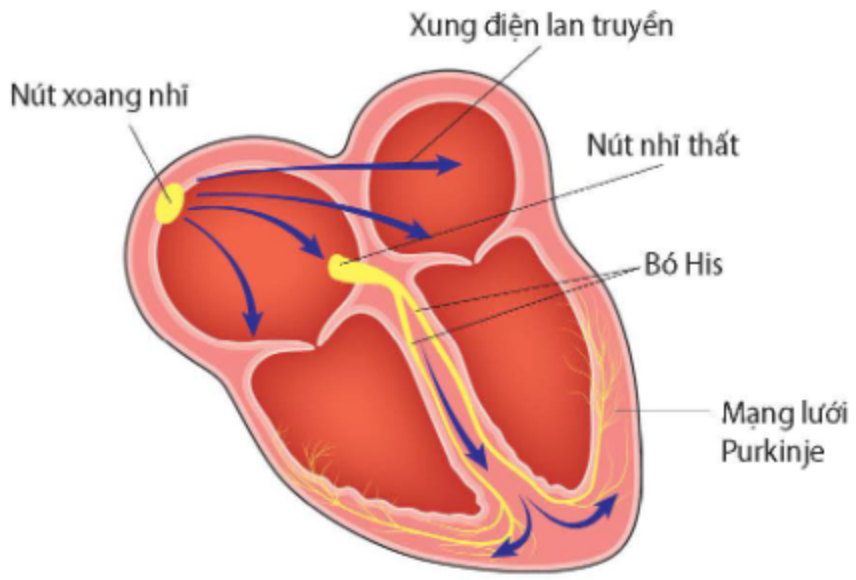
Hình 10.3. Cấu tạo tim người và Thú

2. Hoạt động của tim

a) *Tính tự động của tim*

Tim bị cắt rời khỏi cơ thể vẫn co dãn nhịp nhàng thêm một thời gian nếu được cung cấp đủ chất dinh dưỡng, O_2 và nhiệt độ thích hợp. Khả năng tự co dãn của tim gọi là tính tự động của tim.

Tim co dãn được là nhờ hệ dẫn truyền tim. Hệ dẫn truyền tim gồm nút xoang nhĩ, nút nhĩ thất, bó His và mạng lưới Purkinje. Nút xoang nhĩ tự động phát xung điện, cứ sau một khoảng thời gian nhất định, nút xoang nhĩ lại phát xung điện. Xung điện lan ra khắp cơ tâm nhĩ và làm 2 tâm nhĩ co, tiếp đó xung điện lan đến nút nhĩ thất, bó His, rồi theo mạng Purkinje lan ra khắp cơ tâm thất, làm 2 tâm thất co (H 10.4).



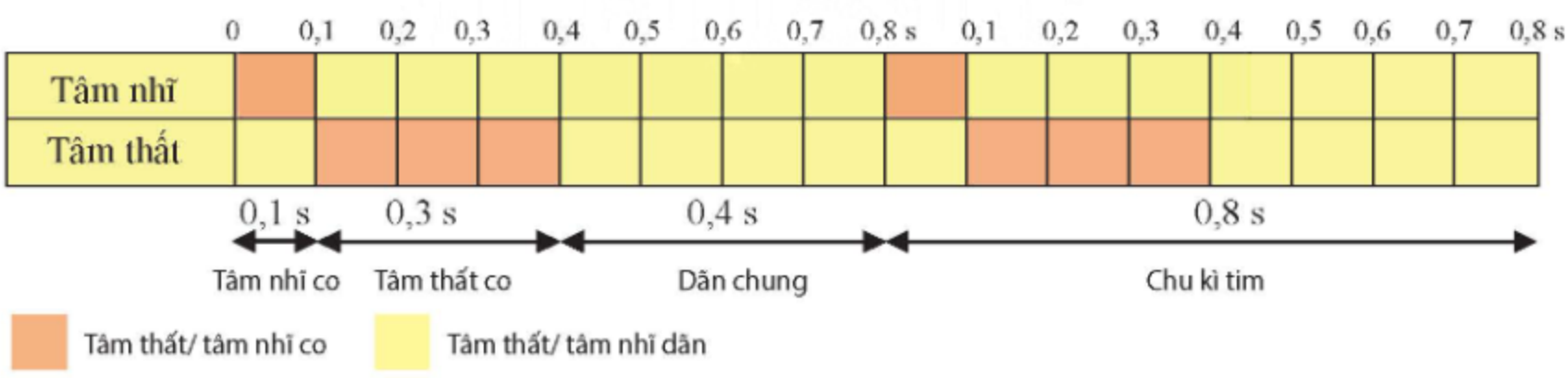
Hình 10.4. Hệ dẫn truyền tim

b) *Chu kì hoạt động của tim (chu kì tim)*

Tim co và dãn nhịp nhàng theo chu kì. Pha co của tim gọi là tâm thu, pha dãn của tim gọi là tâm trương.

Chu kì tim bắt đầu bằng tâm nhĩ (phải và trái) co, đẩy máu từ tâm nhĩ xuống tâm thất. Tâm nhĩ dãn có tác dụng thu nhận máu từ tĩnh mạch chủ và tĩnh mạch phổi. Tiếp đó tâm thất (phải và trái) co, đẩy máu từ tâm thất vào động mạch phổi và động mạch chủ. Tâm thất dãn hút máu từ tâm nhĩ xuống tâm thất. Chu kì tim mới lại bắt đầu bằng hai tâm nhĩ co (H 10.3).

Ở người trưởng thành, mỗi chu kì tim kéo dài khoảng 0,8 s, trong đó tâm nhĩ co 0,1 s, tâm thất co 0,3 s, thời gian dãn chung là 0,4 s, tương ứng với 75 chu kì tim trong một phút hoặc nhịp tim là 75 nhịp/phút (H 10.5).



Hình 10.5. Chu kì hoạt động của tim

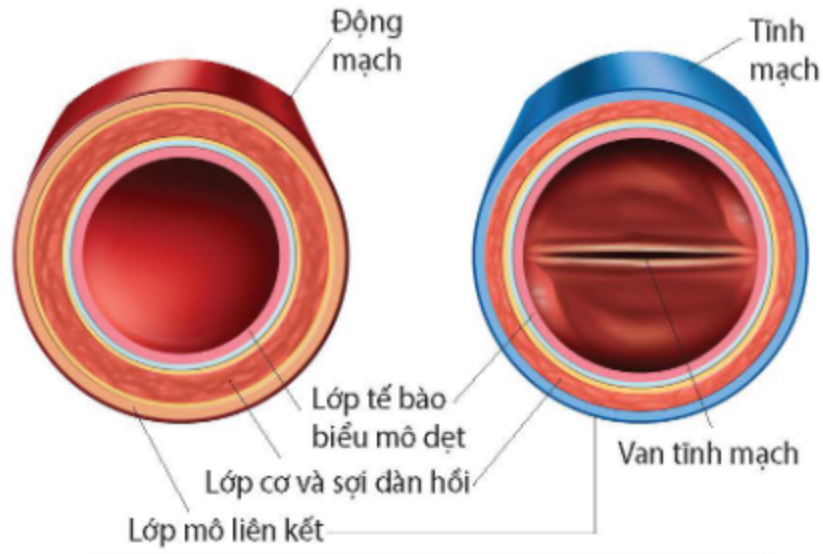
DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Van tim có vai trò như thế nào trong tuần hoàn máu?
2. Hệ dẫn truyền tim có vai trò như thế nào đối với hoạt động của tim và tuần hoàn máu?

IV. CẤU TẠO VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ MẠCH

1. Cấu tạo của hệ mạch

Các động mạch và tĩnh mạch từ lớn đến nhỏ đều được cấu tạo từ ba lớp (H 10.6). Các tĩnh mạch lớn ở chân có van cho máu đi theo một chiều, từ chân về tim. Mao mạch cấu tạo từ một lớp tế bào biểu mô dẹt (H 10.9).



Hình 10.6. Cấu tạo động mạch và tĩnh mạch

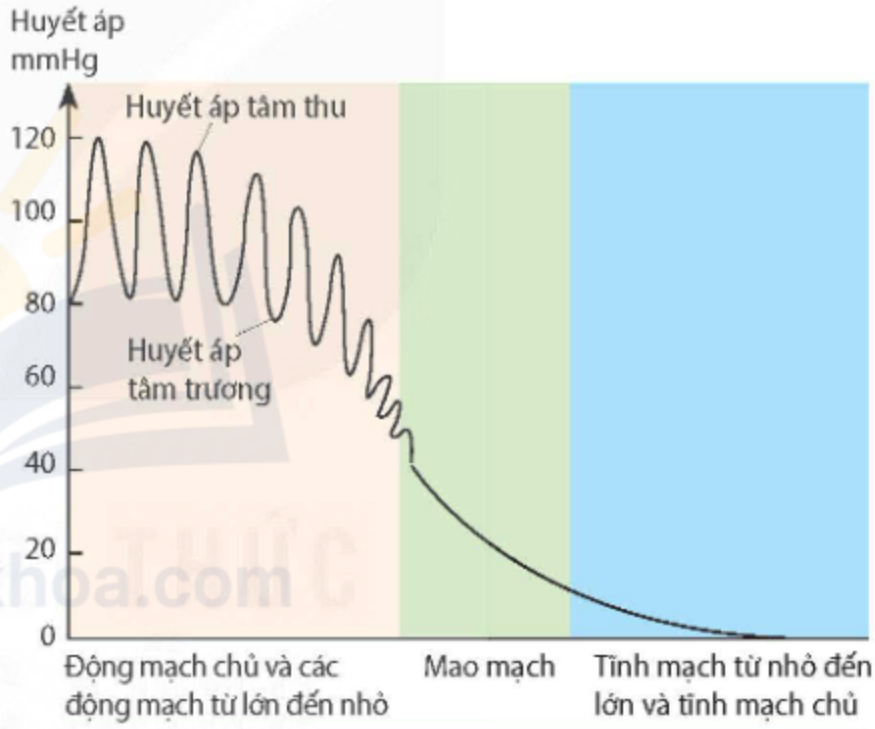
2. Hoạt động của hệ mạch

a) *Huyết áp*

Huyết áp là áp lực của máu lên thành mạch. Tim co bóp đẩy máu vào động mạch tạo ra huyết áp. Do hoạt động co dãn của tim theo chu kì nên máu được bơm vào động mạch theo từng đợt và tạo ra huyết áp tâm thu và huyết áp tâm trương. Huyết áp tâm thu (còn gọi là huyết áp tối đa) ứng với tâm thất co, huyết áp tâm trương (còn gọi là huyết áp tối thiểu) ứng với tâm thất dãn.

Huyết áp của người thường được đo ở cánh tay, gọi là huyết áp động mạch. Trị số bình thường của huyết áp tâm thu của người trưởng thành là 110 – 120 mmHg và huyết áp tâm trương là 70 – 80 mmHg.

Trong suốt chiều dài của hệ mạch, từ động mạch chủ đến mao mạch và tĩnh mạch chủ, có sự biến động rõ rệt về huyết áp (H 10.7).



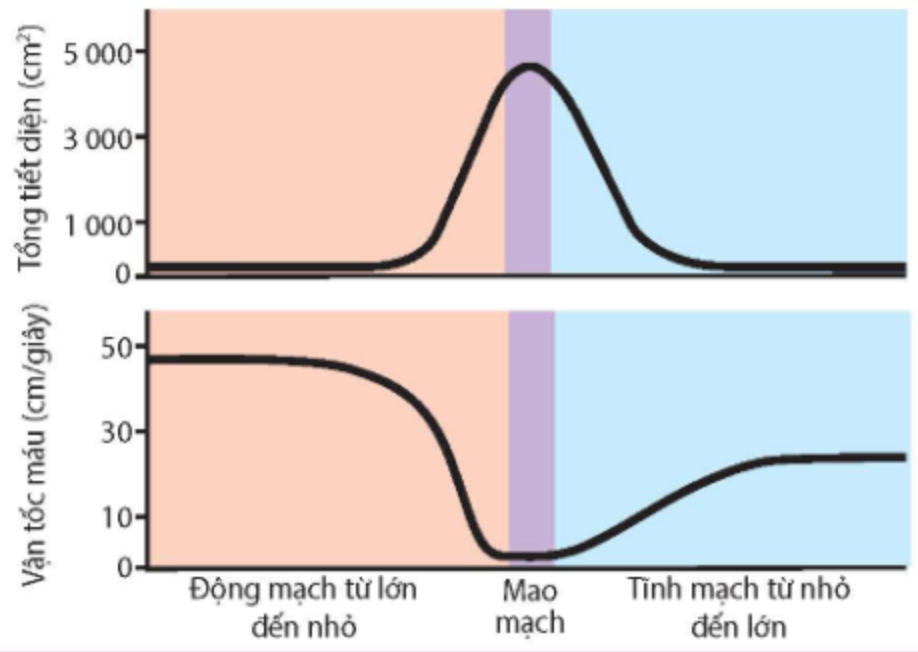
Hình 10.7. Biến động của huyết áp trong hệ mạch

b) *Vận tốc máu*

Vận tốc máu là tốc độ máu chảy trong một giây. Vận tốc máu biến động trong hệ thống động mạch, tĩnh mạch và mao mạch.

Biến động vận tốc máu trong hệ mạch liên quan đến tổng tiết diện mạch máu (H 10.8).

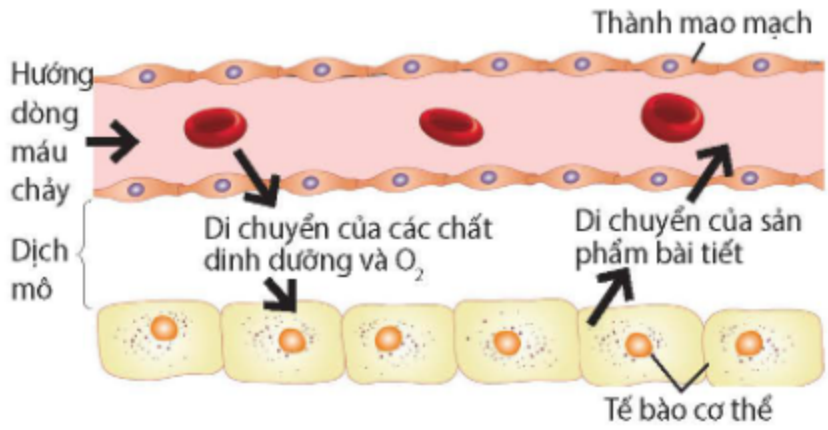
Vận tốc máu trong hệ mạch có thể thay đổi. Ví dụ: Khi huyết áp tăng thì vận tốc máu tăng và ngược lại, khi huyết áp giảm thì vận tốc máu cũng giảm.



Hình 10.8. Liên quan giữa vận tốc máu và tổng tiết diện mạch máu

c) *Trao đổi chất ở mao mạch*

Mao mạch có đường kính 5 – 10 µm và chiều dài khoảng 0,4 – 2 mm. Số lượng mao mạch rất lớn, tạo ra diện tích trao đổi chất giữa máu và tế bào cơ thể khoảng 500 – 700 m^2. Thành mao mạch cấu tạo từ một lớp tế bào biểu mô dẹt và có các lỗ nhỏ cho phép các chất đi qua. Máu trao đổi chất với tế bào cơ thể qua dịch mô (H 10.9).



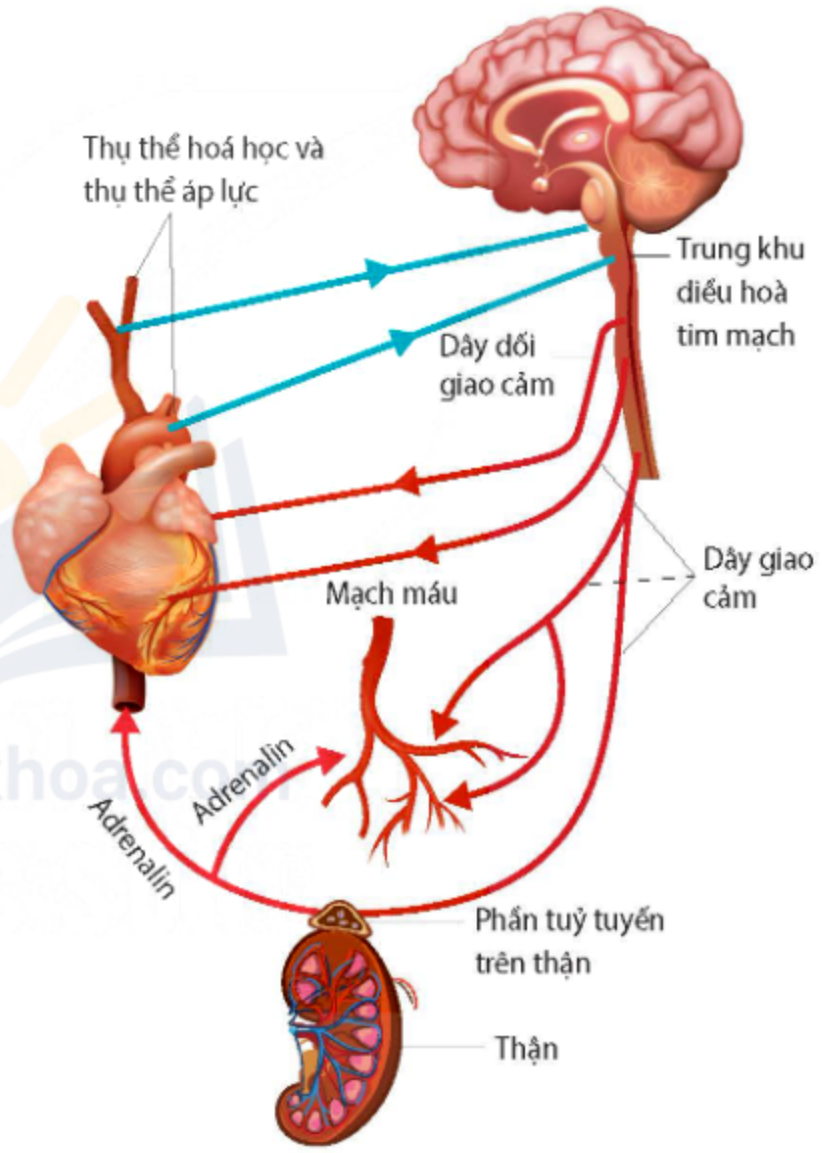
Hình 10.9. Trao đổi chất giữa máu và tế bào cơ thể

V. ĐIỀU HOÀ HOẠT ĐỘNG TIM MẠCH

Hoạt động tim mạch được điều hoà bằng cơ chế thần kinh và thể dịch, qua đó điều hoà tuần hoàn máu. Cơ chế thần kinh theo nguyên tắc phản xạ, cơ chế thể dịch thực hiện nhờ các hormone.

Dựa trên thông tin truyền về từ thụ thể áp lực hoặc thụ thể hoá học (thụ thể O_2 và CO_2) ở xoang động mạch cảnh và gốc cung động mạch chủ, trung khu điều hoà tim mạch tăng hay giảm xung thần kinh trên dây thần kinh giao cảm hoặc đối giao cảm, qua đó ảnh hưởng đến hoạt động của tim và mạch máu.

Ví dụ: Khi huyết áp giảm, thụ thể áp lực ở xoang động mạch cảnh và gốc cung động mạch chủ gửi xung thần kinh về trung khu điều hoà tim mạch ở hành não. Trung khu điều hoà tim mạch tăng tần số xung thần kinh trên dây giao cảm, làm tim đập nhanh, mạnh và các mạch máu nhỏ co lại. Xung thần kinh còn theo dây giao cảm đến tuyến trên thận, làm tuyến này tăng tiết adrenalin và noradrenalin vào máu. Hai hormone này làm tim đập nhanh, mạnh và các mạch máu nhỏ co lại. Tim đập nhanh, mạnh kèm theo mạch máu co làm huyết áp tăng trở lại (H 10.10).



Hình 10.10. Sơ đồ điều hoà thần kinh và thể dịch đối với tuần hoàn máu

Ngược lại, khi huyết áp tăng cao, trung khu điều hoà tim mạch lại tăng tần số xung thần kinh trên dây đối giao cảm, làm tim giảm nhịp và làm các mạch máu ngoại vi dãn, nhờ đó huyết áp trở lại bình thường.

Bên cạnh hệ tuần hoàn máu còn có hệ tuần hoàn bạch huyết với chức năng tiếp nhận lipid hấp thụ từ ruột non và thu hồi dịch mô đưa về hệ tuần hoàn máu.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Quan sát Hình 10.7, giải thích sự biến động huyết áp trong hệ thống mạch máu.
2. Quan sát Hình 10.8, sau đó trả lời các câu hỏi sau:
   a) Vận tốc máu biến động như thế nào trong hệ mạch?
   b) Cho biết mối liên quan giữa vận tốc máu và tổng tiết diện mạch máu.
3. Tại sao trao đổi chất giữa máu và tế bào cơ thể chỉ diễn ra ở mao mạch?

VI. ỨNG DỤNG

1. Lợi ích của luyện tập thể dục, thể thao thường xuyên đối với hệ tuần hoàn

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

a) Đối với tim

- Cơ tim phát triển, thành tim dày, buồng tim dãn rộng hơn và co mạnh hơn, dẫn đến tăng **thể tích tâm thu** cả khi nghỉ ngơi và khi đang luyện tập.
- Nhịp tim khi nghỉ ngơi giảm (do thể tích tâm thu tăng). Nhịp tim 75 nhịp/phút có thể giảm xuống còn 50 nhịp/ phút nhưng **lưu lượng tim** vẫn giữ nguyên.
- Khi lao động nặng, lưu lượng tim của người luyện tập thể dục, thể thao thường xuyên cao hơn so với người ít vận động.

b) Đối với mạch máu và máu

- Mạch máu bền hơn và tăng khả năng đàn hồi, nhờ đó tăng lưu lượng máu khi lao động nặng.
- Tăng thêm mao mạch ở cơ xương, nhờ đó tăng khả năng điều chỉnh huyết áp.
- Tăng thể tích máu, tăng số lượng hồng cầu, nhờ đó tăng khả năng cung cấp O_2.

2. Tác hại của lạm dụng rượu, bia đối với tim mạch và sức khoẻ

Rượu, bia làm tim đập nhanh, mạnh dẫn đến huyết áp tăng cao. Về lâu dài, huyết áp cao kéo dài gây suy yếu cơ tim, rối loạn nhịp tim, tổn thương mạch máu, xuất huyết não,...

Riêng đối với hệ thần kinh, uống nhiều rượu, bia trong thời gian dài gây trì trệ hoạt động thần kinh, não mất đi sự linh hoạt vốn có. Người uống nhiều rượu, bia không làm chủ được bản thân, dễ nổi nóng, có những hành động không nghĩ đến hậu quả, các động tác thiếu chính xác,...

3. Bệnh về hệ tuần hoàn

Bệnh ở hệ tuần hoàn do nhiều nguyên nhân khác nhau, có bệnh do di truyền, bẩm sinh (ví dụ: bệnh hở, hẹp van tim,...), có bệnh do lối sống (ví dụ: bệnh xơ vữa mạch máu do ăn nhiều chất béo,...).

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Dựa vào tài liệu, internet, hỏi bác sĩ, cán bộ y tế,... về một số bệnh phổ biến ở hệ tuần hoàn, nguyên nhân gây bệnh đó và cách phòng chống. Sau đó kẻ và hoàn thành bảng vào vở theo mẫu dưới đây:

Tên bệnh	Nguyên nhân gây bệnh	Biện pháp phòng chống
1.....?.....	?	?

2. Dựa vào tác động của rượu, bia đối với hoạt động thần kinh, hãy phân tích tầm quan trọng của quy định xử phạt người có sử dụng rượu, bia khi tham gia giao thông.

KIẾN THỨC CỐT LÕI

- Hệ tuần hoàn gồm các dạng: tuần hoàn hở, tuần hoàn kín (tuần hoàn đơn, tuần hoàn kép).
- Tim co dãn tự động là do hệ dẫn truyền tim. Tim co dãn nhịp nhàng theo chu kì. Pha co của tim gọi là tâm thu, pha dãn của tim gọi là tâm trương.
- Động mạch và tĩnh mạch đều được cấu tạo từ ba lớp: lớp tế bào biểu mô dẹt, lớp sợi cơ trơn, sợi đàn hồi và lớp mô liên kết. Mao mạch cấu tạo từ một lớp tế bào biểu mô dẹt. Ở hệ tuần hoàn kín, trao đổi chất giữa máu và tế bào thực hiện qua dịch mô.
- Huyết áp là áp lực của máu lên thành mạch máu. Huyết áp giảm dần từ động mạch đến mao mạch và tĩnh mạch.
- Vận tốc máu tỉ lệ nghịch với tổng tiết diện mạch máu.
- Hoạt động tim mạch được điều hoà bằng cơ chế thần kinh và thể dịch.
- Lạm dụng rượu, bia gây hậu quả xấu đối với hệ tim mạch và sức khoẻ.
- Thể dục, thể thao giúp hệ tuần hoàn khoẻ mạnh, hoạt động hiệu quả.

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. Tại sao máu ở tĩnh mạch phổi có nồng độ O_2 cao hơn so với máu ở tĩnh mạch chủ?

2. Bảng dưới đây cho thấy nhịp tim của một số động vật:

Động vật	Nhịp tim/phút
Voi	25 – 40
Trâu	40 – 50
Lợn	60 – 90
Mèo	110 – 130
Chuột	720 – 780

Cho nhận xét về mối liên quan giữa nhịp tim và kích thước cơ thể động vật. Tại sao nhịp tim lại khác nhau ở các loài động vật?

3. Người luyện tập thể dục, thể thao đều đặn vài tháng có nhịp tim lúc nghỉ ngơi giảm đi so với trước đây, điều này được giải thích như thế nào?

4. Vận dụng những hiểu biết về hệ tuần hoàn, hãy đề xuất một số biện pháp giúp hệ tuần hoàn khoẻ mạnh, hoạt động hiệu quả.

EM CÓ BIẾT

Hươu cao cổ có huyết áp ở động mạch chủ rất cao, khoảng 250 mmHg, áp lực này đảm bảo đưa đủ máu lên não. Khi hươu cao cổ cúi đầu xuống uống nước, các van một chiều và các xoang có chức năng giảm lượng máu lớn dồn về não, ngăn áp lực cao gây tổn thương não.

BÀI

11 THỰC HÀNH: MỘT SỐ THÍ NGHIỆM VỀ HỆ TUẦN HOÀN

I. YÊU CẦU CẦN ĐẠT

- Thực hành đo được huyết áp ở người và nhận biết được trạng thái sức khoẻ từ kết quả đo; đếm được nhịp tim của 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, đối giao cảm; tìm hiểu được tác động của adrenalin đến hoạt động của tim.

II. CHUẨN BỊ

1. Dụng cụ, thiết bị

Đồng hồ bấm giây, huyết áp kế điện tử, dụng cụ mổ (kéo, dao mổ, panh, kim chọc tuỷ), khay mổ, kim găm ếch, bông thấm nước, móc thuỷ tinh, chỉ, máy kích thích điện, nguồn điện 6 V, cốc thuỷ tinh 250 mL.

2. Hoá chất

Dung dịch sinh lí cho động vật biến nhiệt và dung dịch sinh lí có adrenalin nồng độ 1/50 000 hoặc 1/100 000.

3. Mẫu vật: Ếch.

III. CÁCH TIẾN HÀNH

1. Thực hành đếm nhịp tim

Bước 1: Đếm nhịp tim (thông qua bắt mạch đập ở cổ tay) khi đang nghỉ ngơi: Tay để ngửa, ấn ba ngón tay (ngón trỏ, ngón giữa và ngón áp út) vào rãnh quay cổ tay, ấn mạnh dần cho đến khi cảm nhận rõ mạch đập ở đầu ngón tay (H 11.1). Nhìn đồng hồ và đếm số mạch đập trong 1 phút. Ghi lại số liệu đếm được.



Hình 11.1. Bắt mạch cổ tay

Bước 2: Đếm nhịp tim ngay sau khi chạy nhanh tại chỗ 2 phút hoặc chống hai tay xuống ghế và nâng hạ cơ thể vài chục lần. Cách đếm nhịp tim như khi đang nghỉ ngơi. Ghi lại số liệu đếm được.

2. Thực hành đo huyết áp

Sử dụng huyết áp kế điện tử để đo huyết áp (H 11.2).

Bước 1:

- Người được đo ngồi trên ghế và để tay duỗi trên mặt bàn sao cho cánh tay ngang với vị trí của tim và kéo tay áo lên sát nách.
- Quấn bọc cao su của huyết áp kế quanh cánh tay, phía trên khuỷu tay khoảng 1 cm.



Hình 11.2. Đo huyết áp bằng huyết áp kế điện tử

sách-giáo-khoa.com

Bước 2:

- Ấn nút công tắc mở máy, máy sẽ tự động bơm khí vào, bọc cao su phồng lên và sau đó tự động xả khí.
- Khi hoàn thành đo, máy sẽ phát ra tiếng kêu "pip". Kết quả đo sẽ hiển thị trên màn hình nhỏ. Số liệu trên cùng là giá trị huyết áp tâm thu, ở giữa là tâm trương và dưới cùng là nhịp tim.

Bước 3: Ấn nút công tắc (cũng là núm khởi động) để tắt máy.

Nếu muốn đo lại lần nữa, phải đợi khoảng 3 phút, kể từ lần đo trước.

Một số điều lưu ý khi đo huyết áp bằng huyết áp kế điện tử:

- Giữ nguyên tư thế cơ thể và không nói chuyện lúc máy đang đo.
- Tránh căng thẳng thần kinh hay hồi hộp, xúc động khi đo.
- Nghỉ ngơi vài phút trước khi đo nếu như vừa từ nơi khác đến.
- Khi biểu tượng Err xuất hiện, báo hiệu máy bị lỗi, phải tắt máy và tiến hành đo lại.
- Sai số khi đo khoảng 5%.

3. Thí nghiệm tìm hiểu tính tự động của tim

Bước 1: Dùng kim chọc tuỷ phá tuỷ sống ếch và ghim ếch ngửa trên khay mổ.

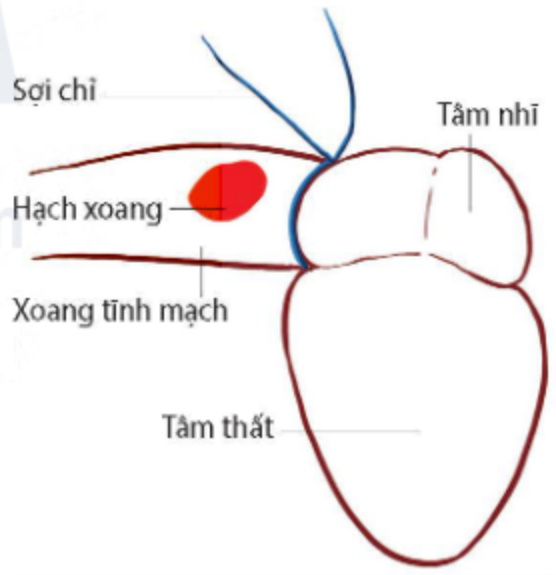
Bước 2: Mổ lộ tim:

- Dùng kéo cắt bỏ một mảnh da ngực hình tam giác. Dùng panh kẹp nâng xương ức và cơ ngực, cắt bỏ mảnh lồng ngực theo hình cắt ở da trước đó.
- Kéo căng hai chi trước sang hai bên và ghim lại để mở rộng vết mổ.
- Dùng panh kẹp nâng màng bao tim lên và dùng kéo cắt màng bao tim. Nếu máu chảy nhiều thì dùng bông tẩm dung dịch sinh lí thấm bớt máu.

Bước 3: Quan sát hoạt động của tim và đếm số nhịp tim trong 1 phút. Ghi lại kết quả đếm.

Bước 4: Dùng kẹp luồn sợi chỉ dưới hai nhánh động mạch chủ phải và trái rồi lật ngược tim ếch lên phía trên. Kéo hai đầu chỉ lùi xuống phía dưới, vào đúng vị trí giữa xoang tĩnh mạch với tim và buộc chặt lại (H 11.3).

Bước 5: Đếm nhịp đập xoang tĩnh mạch và nhịp đập của tim trong 1 phút. Ghi lại kết quả đếm.



Hình 11.3. Buộc chỉ ngăn cách xoang tĩnh mạch với tim

4. Thí nghiệm tìm hiểu vai trò của dây thần kinh giao cảm – đối giao cảm đối với hoạt động của tim ếch

Bước 1: Dùng kim chọc tuỷ phá tuỷ sống của ếch và ghim ếch ngửa trên khay mổ.

Bước 2: Mổ lộ tim theo các bước như ở thí nghiệm nghiên cứu tính tự động của tim.

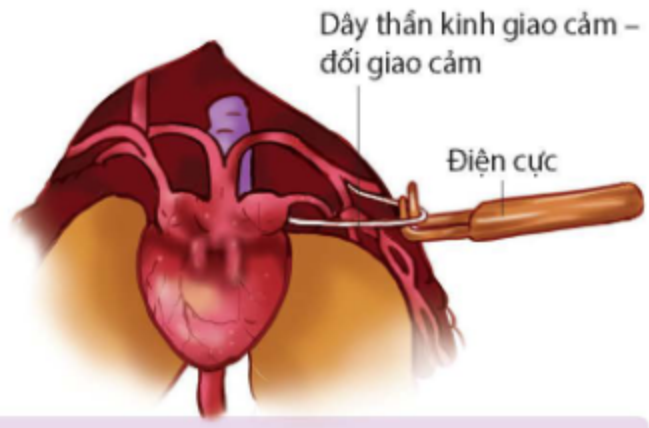
Bước 3: Tìm dây thần kinh hỗn hợp (giao cảm – đối giao cảm) đến tim:

- Dùng kéo cắt bỏ da, xương ở một góc hàm sát chi trước. Kéo chân ếch cạnh góc hàm, cắt chếch xuống dưới và ghim chân lại. Dùng móc thuỷ tinh phá bỏ tổ chức liên kết ở góc hàm và chi trước sẽ lộ ra một hốc nhỏ. Nhìn xuống đáy hốc để tìm cơ nâng bả. Cơ này có hình tam giác. Vắt ngang qua cơ này là bó dây thần kinh – mạch máu, dây thần

kinh lớn nhất nằm sát và song song với mạch máu chính là dây thần kinh hỗn hợp (gồm cả sợi giao cảm và sợi đối giao cảm).

– Dùng móc thuỷ tinh tách dây thần kinh hỗn hợp này ra khỏi mạch máu. Luồn sợi chỉ xuống phía dưới để nâng dây thần kinh lên và đặt vào điện cực kích thích (H 11.4).

– Đếm nhịp tim trong 1 phút. Ghi lại kết quả đếm.



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

Bước 4: Dùng máy kích thích điện kích thích dây thần kinh qua hệ thống rung trong khoảng 5 s. Đếm nhịp tim trong khi kích thích và sau khi ngừng kích thích. Ghi lại kết quả đếm.

5. Thí nghiệm tìm hiểu tác động của adrenalin lên hoạt động của tim ếch

Bước 1: Dùng kim chọc tuỷ phá tuỷ sống ếch và ghim ếch ngửa trên khay mổ.

Bước 2: Mổ lộ tim ếch:

Mổ lộ tim theo các bước như ở thí nghiệm nghiên cứu tính tự động của tim. Mổ rộng thêm lồng ngực để tim ếch lộ rõ hơn.

Bước 3: Cắt đứt các mạch máu đến và đi khỏi tim (lưu ý giữ lại xoang tĩnh mạch). Bỏ tim vào cốc thuỷ tinh có chứa 100 mL dung dịch sinh lí, đếm nhịp tim trong 1 phút và ghi lại kết quả. Sau đó thay dung dịch sinh lí có adrenalin, đếm nhịp tim trong 1 phút và ghi lại kết quả.

IV. THU HOẠCH

Viết báo cáo thực hành theo các nội dung sau:

BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. Mục đích

2. Kết quả và giải thích

a) Kết quả đếm nhịp tim khi nghỉ ngơi và ngay sau khi hoạt động. Giải thích.

b) Kết quả đo huyết áp khi đang nghỉ ngơi, từ đó rút ra kết luận về tình trạng huyết áp.

c) Kết quả đếm nhịp tim khi chưa thắt chỉ với nhịp đập xoang nhĩ, nhịp tim sau khi thắt chỉ.

d) Kết quả đếm nhịp tim lúc bình thường, nhịp tim trong khi và ngay sau khi kích thích dây thần kinh giao cảm – đối giao cảm. Giải thích.

e) Kết quả đếm nhịp tim lúc bình thường và khi có tác động của adrenalin. Giải thích.

3. Trả lời câu hỏi

a) Tại sao thông qua bắt mạch cổ tay có thể đếm được nhịp tim?

b) Tại sao khi đo huyết áp phải tránh bị căng thẳng thần kinh, không nói chuyện, nghỉ ngơi ít phút trước khi đo nếu từ nơi khác đến?

c) Tại sao khi nghiên cứu tính tự động của tim ếch và tìm hiểu vai trò của dây thần kinh giao cảm – đối giao cảm đối với hoạt động của tim ếch phải phá tuỷ sống của ếch?

d) Tại sao phải tách tim ra khỏi cơ thể ếch (làm tim rời) khi nghiên cứu tác động của adrenalin lên hoạt động của tim ếch?

sach-giao-khoa.com

BÀI

12 MIỄN DỊCH Ở NGƯỜI VÀ ĐỘNG VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

- Nêu được các nguyên nhân bên trong và bên ngoài gây ra các bệnh ở động vật và người.
- Giải thích được vì sao nguy cơ mắc bệnh ở người rất lớn nhưng xác suất bị bệnh rất nhỏ.
- Phát biểu được khái niệm miễn dịch và mô tả được khái quát 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.
- Phân tích được vai trò của việc chủ động tiêm phòng vaccine.
- Giải thích được cơ sở của hiện tượng dị ứng với chất kích thích, thức ăn; cơ sở khoa học của thử phản ứng khi tiêm kháng sinh.
- Trình bày được quá trình phá vỡ chức năng của hệ miễn dịch trong cơ thể người bệnh (bệnh tự miễn, ung thư và hội chứng suy giảm miễn dịch mắc phải).
- Điều tra được tiêm phòng bệnh, dịch bệnh trong trường học hoặc tại địa phương.

Xung quanh con người có rất nhiều tác nhân gây bệnh như virus, vi khuẩn, nấm,... nhưng xác suất mắc bệnh ở người lại nhỏ. Vì sao?

I. NGUYÊN NHÂN GÂY BỆNH Ở NGƯỜI VÀ ĐỘNG VẬT

Bệnh là sự sai lệch hoặc tổn thương về cấu trúc và chức năng của bất kì bộ phận, cơ quan, hệ thống nào của cơ thể, biểu hiện bằng một bộ triệu chứng đặc trưng giúp thầy thuốc có thể chẩn đoán xác định và chẩn đoán phân biệt, ngay cả khi chưa rõ nguyên nhân, bệnh lí học và tiên lượng(*). Nguyên nhân gây bệnh cho người và động vật rất nhiều, có thể từ bên ngoài (tác nhân sinh học, vật lí và hoá học) hoặc từ bên trong cơ thể (yếu tố di truyền, thoái hoá mô do tuổi già,...).

Các tác nhân gây bệnh tác động vào tế bào, cơ quan, bộ phận của cơ thể gây tổn thương về cấu trúc và rối loạn về chức năng làm xuất hiện các triệu chứng bệnh lí. Trên thực tế, cơ chế mắc bệnh rất đa dạng.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

Hãy ghép các tác nhân gây bệnh với cách thức gây bệnh theo các yêu cầu dưới đây:

1. Ghép đúng tác nhân sinh học (1, 2, 3 hoặc 4) với cách thức gây bệnh (A, B, C hoặc D).

1. Vi khuẩn	A. xuyên thủng tế bào cơ thể, lấy chất dinh dưỡng từ tế bào, huỷ hoại các tế bào mà chúng kí sinh.
2. Virus	B. giải phóng độc tố, huỷ hoại các tế bào cơ thể.
3. Vi nấm	C. lấy chất dinh dưỡng trong ống tiêu hoá của người và động vật, làm suy yếu cơ thể, có thể gây tử vong.
4. Giun, sán	D. xâm nhập vào tế bào và can thiệp vào hoạt động của tế bào để tạo ra các phần tử mới, gây suy yếu, huỷ hoại các tế bào cơ thể.

(*) Nguồn: Từ điển y học, Dorland, 2000.

2. Ghép đúng tác nhân vật lí (1, 2, 3, 4 hoặc 5) với cách thức gây bệnh (A, B, C, D, hoặc E).

1. Tác nhân cơ học	A. gây biến tính protein, gây bỏng.
2. Nhiệt độ cao	B. gây giảm thính lực hoặc điếc.
3. Dòng điện	C. gây tổn thương DNA, có thể gây ung thư da.
4. Ánh sáng mặt trời mạnh	D. gây giập nát, tổn thương mô, cơ quan.
5. Âm thanh lớn kéo dài	E. gây giật, bỏng tại chỗ hoặc toàn thân.

3. Ghép đúng tác nhân hoá học (1, 2 hoặc 3) với cách thức gây bệnh (A, B hoặc C).

1. Acid, kiềm	A. là độc tố thần kinh, gây liệt vận động, ngừng hô hấp.
2. Chất cyanide trong nấm, măng	B. gây ngộ độc cấp tính, có thể gây tử vong.
3. Tetrodotoxin trong cá nóc	C. gây bỏng trên diện rộng hoặc hẹp.

4. Ghép đúng nguyên nhân bên trong (1, 2) với cách thức gây bệnh (A, B).

1. Yếu tố di truyền	A. thoái hoá mô thần kinh, thoái hoá võng mạc.
2. Tuổi già	B. gây ra nhiều bệnh như bệnh bạch tạng, mù màu.

II. KHÁI NIỆM MIỄN DỊCH

Miễn dịch là khả năng cơ thể chống lại các tác nhân gây bệnh, đảm bảo cho cơ thể khoẻ mạnh, không mắc bệnh.

Ở người và động vật, chức năng bảo vệ cơ thể chống lại các tác nhân gây bệnh do hệ miễn dịch đảm nhận. Hệ miễn dịch bao gồm mô, cơ quan, tế bào bạch cầu, một số phân tử protein trong máu, cùng tham gia tạo thành các phòng tuyến bảo vệ, chống lại sự xâm nhập của các tác nhân gây bệnh như vi khuẩn, virus, nấm, kí sinh trùng,... Hai phòng tuyến bảo vệ cơ thể do hệ miễn dịch tạo thành là miễn dịch không đặc hiệu và miễn dịch đặc hiệu.

III. MIỄN DỊCH KHÔNG ĐẶC HIỆU

Miễn dịch không đặc hiệu còn gọi là miễn dịch bẩm sinh hoặc miễn dịch tự nhiên.

Miễn dịch không đặc hiệu thể hiện đáp ứng giống nhau chống lại các tác nhân gây bệnh khác nhau, nghĩa là không đặc hiệu đối với tác nhân gây bệnh.

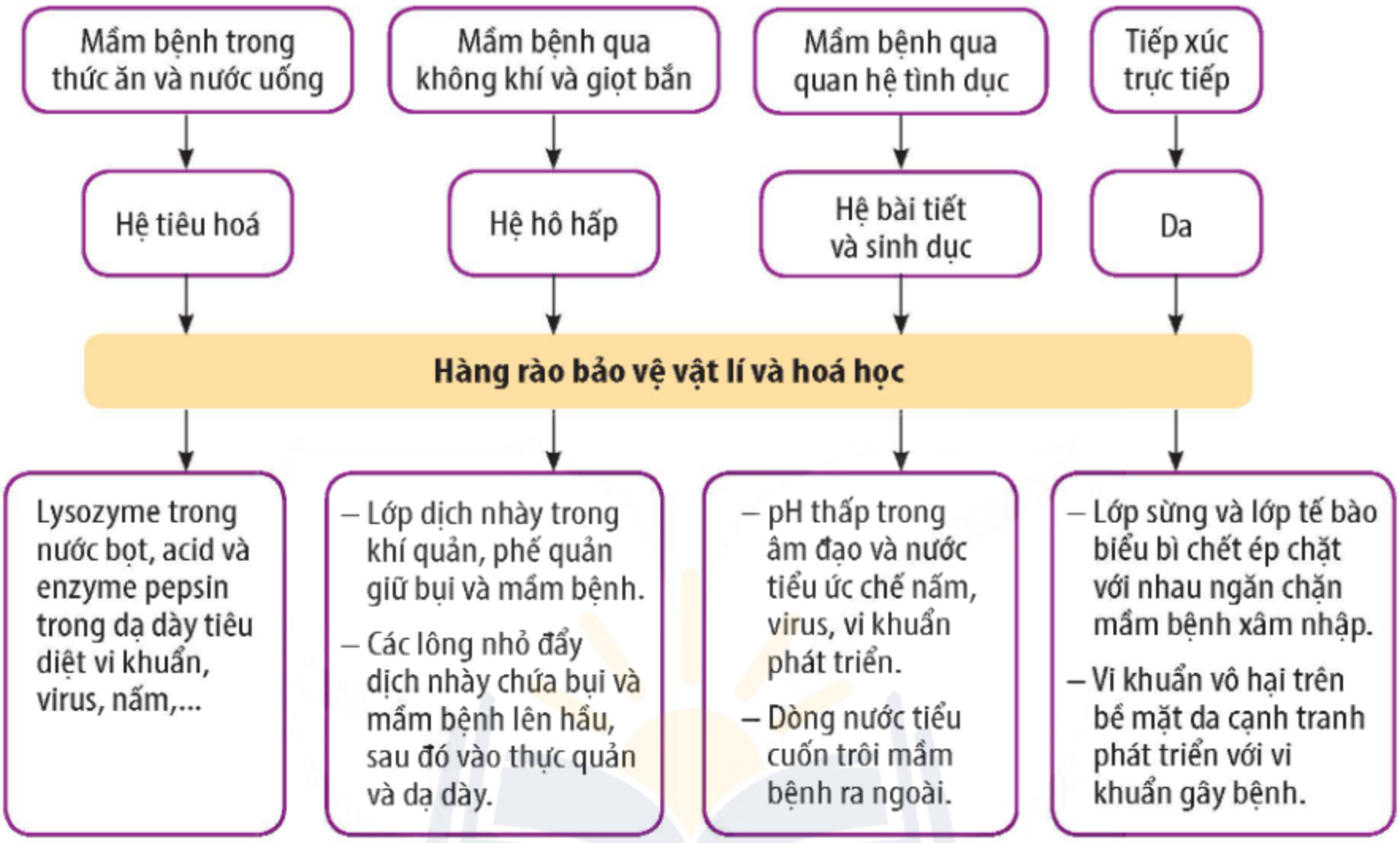
Miễn dịch không đặc hiệu bao gồm:

- Hàng rào bảo vệ vật lí và hoá học.
- Các đáp ứng không đặc hiệu: thực bào, viêm, sốt và tạo peptide, protein chống lại mầm bệnh.

1. Hàng rào bảo vệ vật lí và hoá học

Lớp tế bào biểu mô lót trong các hệ tiêu hoá, hô hấp, bài tiết, sinh sản và da tạo thành hàng rào vật lí và hoá học ngăn chặn mầm bệnh.

Nếu mầm bệnh (tác nhân gây bệnh) từ môi trường vào cơ thể qua hệ tiêu hoá, hệ hô hấp, hệ bài tiết, hệ sinh dục và da thì hàng rào bảo vệ đầu tiên của hệ miễn dịch đã sẵn sàng tiếp đón và tiêu diệt những mầm bệnh này (H 12.1).



Hình 12.1. Hàng rào bảo vệ vật lí và hoá học

Một số trường hợp, mầm bệnh vượt qua được hàng rào bảo vệ vật lí và hoá học thì chúng sẽ gặp hàng rào bảo vệ tiếp theo, đó là các đáp ứng không đặc hiệu.

2. Các đáp ứng không đặc hiệu

– Thực bào: Đại thực bào, bạch cầu trung tính nhận biết và thực bào mầm bệnh xâm nhập vào cơ thể. Trong máu còn có tế bào giết tự nhiên phá huỷ tế bào nhiễm virus và các tế bào khối u, bạch cầu ưa acid tiết ra độc tố tiêu diệt giun kí sinh.

Cơ quan tạo ra các loại bạch cầu là tuỷ xương, tuyến ức, lá lách và các hạch bạch huyết.

– Viêm: Phản ứng viêm xảy ra khi một vùng nào đó của cơ thể bị tổn thương và bắt đầu nhiễm trùng. Các tế bào tổn thương tiết ra chất hoá học kích thích dưỡng bào và bạch cầu ưa kiềm giải phóng histamin. Histamin làm các mạch máu ở vùng lân cận dãn ra và tăng tính thấm đối với huyết tương. Mạch máu dãn đưa nhiều máu và bạch cầu đến vùng tổn thương. Các bạch cầu thực bào vi khuẩn, virus, qua đó ngăn chặn chúng phát tán sang các vùng khác.

– Sốt: là tình trạng thân nhiệt cơ thể tăng lên và duy trì ở mức cao hơn thân nhiệt bình thường. Khi vùng tổn thương nhiễm khuẩn, đại thực bào thực bào vi khuẩn, virus và tiết ra chất gây sốt kích thích trung khu điều hoà thân nhiệt ở vùng dưới đồi, làm cơ thể tăng sinh nhiệt và sốt. Sốt có tác dụng bảo vệ cơ thể qua:

+ Ức chế vi khuẩn, virus tăng sinh.
+ Làm gan tăng nhận sắt từ máu, đây là chất cần cho sinh sản của vi khuẩn.
+ Làm tăng hoạt động thực bào của bạch cầu.

Tuy nhiên, sốt cao trên 39 °C có thể gây nguy hiểm cho cơ thể như co giật, hôn mê, thậm chí tử vong.

– Các peptide và protein chống lại mầm bệnh:
+ Các tế bào cơ thể bị nhiễm virus tiết ra interferon, chất này kích thích các tế bào không bị nhiễm bên cạnh sản sinh ra các protein ức chế sự sinh sản của virus.
+ Khoảng 30 protein thuộc hệ thống bổ thể lưu hành trong máu ở trạng thái bất hoạt và chỉ được hoạt hoá khi tiếp xúc với các chất trên bề mặt vi khuẩn. Sự hoạt hoá gây ra một chuỗi các phản ứng hoá sinh làm tan vỡ các tế bào có vi khuẩn xâm nhập.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Miễn dịch không đặc hiệu bảo vệ cơ thể chống lại mầm bệnh như thế nào?

2. Tại sao sốt vừa có ích lại vừa có hại đối với cơ thể?

IV. MIỄN DỊCH ĐẶC HIỆU

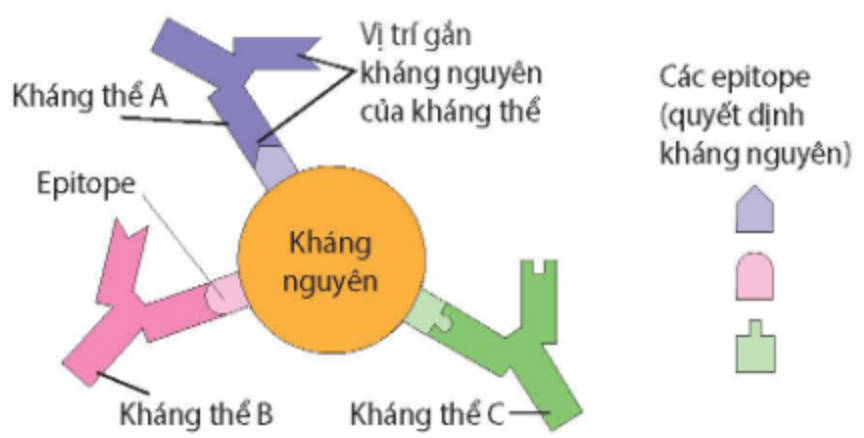
Miễn dịch đặc hiệu còn gọi là miễn dịch thích ứng hoặc miễn dịch thu được. Miễn dịch đặc hiệu chỉ có ở động vật có xương sống.

Miễn dịch đặc hiệu là phản ứng đặc hiệu chống lại những mầm bệnh riêng biệt khi chúng xâm nhập vào cơ thể. Miễn dịch đặc hiệu thực chất là phản ứng giữa tế bào miễn dịch, kháng thể với kháng nguyên.

1. Kháng nguyên là gì?

Kháng nguyên là những phân tử ngoại lai gây ra đáp ứng miễn dịch đặc hiệu. Hầu hết kháng nguyên là các đại phân tử như các protein, polypeptide, polysaccharide.

Nhiều kháng nguyên nhỏ ra từ mầm bệnh (vi khuẩn, virus, nấm, cơ thể đơn bào,...) hoặc từ tế bào lạ khác (mô cấy truyền). Một số kháng nguyên là độc tố của vi khuẩn, nọc độc của rắn.



Hình 12.2. Kháng nguyên và các quyết định kháng nguyên

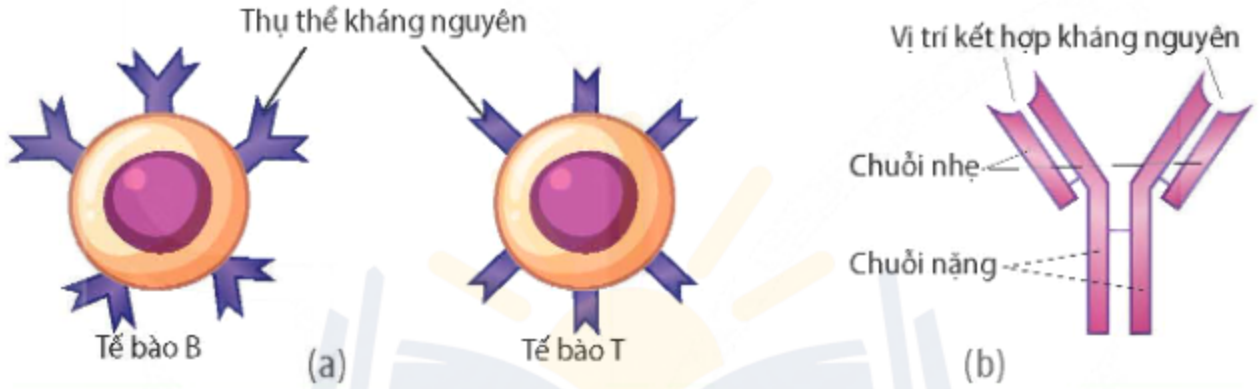
Kháng nguyên có những nhóm amino acid nhỏ gọi là quyết định kháng nguyên hay epitope. Mỗi kháng nguyên đơn lẻ thường có một số quyết định kháng nguyên (H 12.2). Nhờ quyết định kháng nguyên mà tế bào miễn dịch và kháng thể mới nhận biết được kháng nguyên tương ứng.

2. Tế bào B, tế bào T và kháng thể

Tế bào B và tế bào T (còn gọi là tế bào lympho B và tế bào lympho T) có các thụ thể kháng nguyên trên màng sinh chất (H 12.3a). Thụ thể kháng nguyên có vùng (vị trí) nhận diện và gắn với kháng nguyên qua quyết định kháng nguyên tương ứng, giống như chìa khoá với ổ khoá.

Tất cả thụ thể kháng nguyên trên một tế bào B hoặc một tế bào T đều giống hệt nhau nên chúng chỉ gắn với loại kháng nguyên tương ứng qua quyết định kháng nguyên.

Khi tế bào B hoạt hoá, phân chia tạo thành các tương bào. Các tương bào sản sinh ra các thụ thể kháng nguyên và đưa vào máu. Các thụ thể kháng nguyên tự do trong máu gọi là kháng thể hay globulin miễn dịch (Ig). Kháng thể có vùng (vị trí) nhận diện và gắn với kháng nguyên qua quyết định kháng nguyên tương ứng, giống như chìa khoá với ổ khoá (H 12.3b). Tất cả kháng thể được tạo ra từ các tương bào thuộc một dòng tế bào B đều giống hệt nhau nên chúng chỉ gắn với loại kháng nguyên tương ứng qua quyết định kháng nguyên.



Hình 12.3. Các thụ thể kháng nguyên trên tế bào B, tế bào T (a) và kháng thể (b)

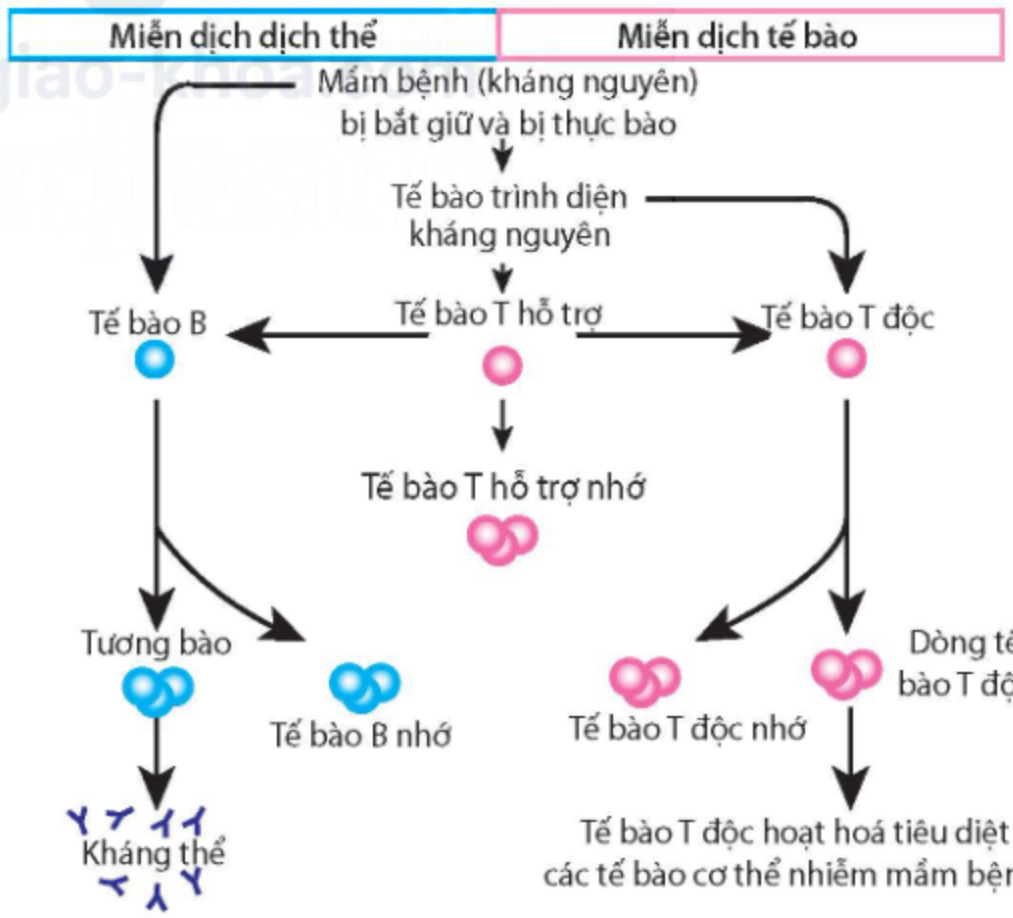
3. Cơ chế miễn dịch đặc hiệu

Miễn dịch đặc hiệu gồm miễn dịch dịch thể và miễn dịch tế bào.

Cơ chế miễn dịch đặc hiệu diễn ra như sau (H 12.4):

(1) Mầm bệnh xâm nhập vào cơ thể bị các tế bào trình diện kháng nguyên (đại thực bào, tế bào B và tế bào chia nhánh) bắt giữ và thực bào. Các tế bào trình diện kháng nguyên đem kháng nguyên trình diện tế bào T hỗ trợ và làm tế bào T hỗ trợ hoạt hoá.

(2) Tế bào T hỗ trợ hoạt hoá phân chia tạo ra dòng tế bào T hỗ trợ và dòng tế bào T hỗ trợ nhớ. Từ đây, dòng tế bào T hỗ trợ gây ra miễn dịch dịch thể và miễn dịch tế bào.



Hình 12.4. Sơ đồ khái quát đáp ứng miễn dịch đặc hiệu: đáp ứng miễn dịch dịch thể và đáp ứng miễn dịch tế bào

(3a) Miễn dịch dịch thể: Các tế bào T hỗ trợ tiết ra cytokine gây hoạt hoá tế bào B, khởi đầu cho miễn dịch dịch thể. Tế bào B tăng sinh và biệt hoá, tạo ra dòng tương bào và dòng tế bào B nhớ. Các tương bào sản sinh ra kháng thể IgG. Kháng thể lưu hành trong máu và tiêu diệt mầm bệnh trong máu theo nhiều cách khác nhau (H 12.4).

(3b) Miễn dịch tế bào: Các tế bào T hỗ trợ tiết cytokine còn làm tế bào T độc hoạt hoá, khởi đầu cho miễn dịch tế bào. Để trở nên hoạt hoá, ngoài tế bào T hỗ trợ, tế bào T độc còn cần tương tác với tế bào trình diện kháng nguyên. Tế bào T độc phân chia, tạo ra dòng tế bào T độc hoạt hoá và dòng tế bào T độc nhớ. Các tế bào T độc lưu hành trong máu và tiết ra độc tố tiêu diệt các tế bào nhiễm mầm bệnh (H 12.4).

4. Đáp ứng miễn dịch nguyên phát và thứ phát

Hệ miễn dịch tiếp xúc lần đầu tiên với kháng nguyên sẽ tạo ra đáp ứng miễn dịch nguyên phát (gồm đáp ứng miễn dịch dịch thể và đáp ứng miễn dịch tế bào). Nếu sau đó, hệ miễn dịch lại tiếp xúc với chính loại kháng nguyên đó thì sẽ tạo ra đáp ứng miễn dịch thứ phát. Nhờ tế bào nhớ tạo ra ở đáp ứng miễn dịch nguyên phát nên đáp ứng miễn dịch thứ phát diễn ra nhanh hơn (2 – 3 ngày so với 7 – 10 ngày), số lượng tế bào miễn dịch (tế bào T, tế bào B) và kháng thể nhiều hơn, đồng thời duy trì ở mức cao lâu hơn, dẫn đến khả năng chống lại mầm bệnh hiệu quả, giúp người và vật nuôi không bị bệnh hoặc có mắc bệnh thì cũng rất nhẹ.

Ứng dụng hiểu biết trên, người ta điều chế ra vaccine để phòng các bệnh do virus, vi khuẩn. Vaccine thường được sản xuất dưới dạng dung dịch tiêm có chứa kháng nguyên đã được xử lí, không còn khả năng gây bệnh (ví dụ: vi khuẩn, virus đã chết hoặc đã suy yếu không đủ sức gây bệnh, các protein kháng nguyên như protein tái tổ hợp, gene hoặc RNA mã hoá protein của virus, vi khuẩn,…). Tiêm chủng vaccine là biện pháp chủ động tạo ra đáp ứng miễn dịch nguyên phát ở người và vật nuôi.

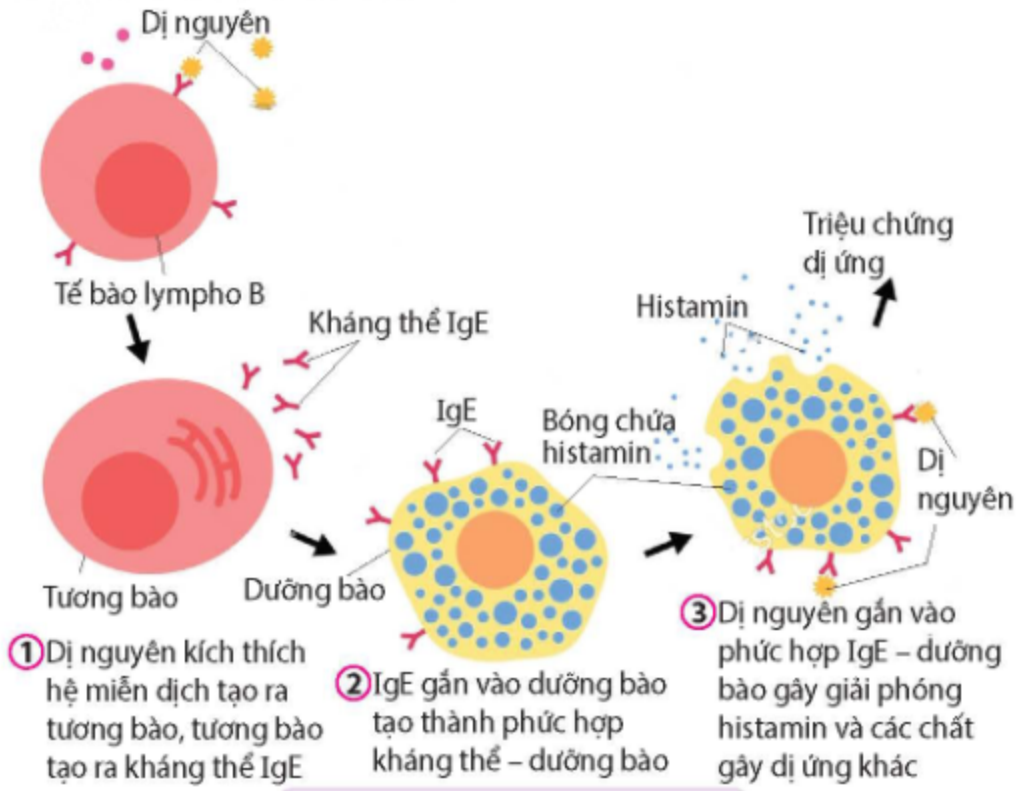
5. Dị ứng

Dị ứng là phản ứng quá mức của cơ thể đối với kháng nguyên nhất định, nghĩa là cơ thể quá mẫn cảm với kháng nguyên.

Một số người có phản ứng quá mức với loại kháng nguyên nào đó, những người khác thì không. Kháng nguyên trong phản ứng dị ứng gọi là dị nguyên. Dị nguyên có ở phấn hoa, bào tử nấm, lông động vật, nọc ong, hải sản, sữa,…

Một số thuốc kháng sinh được coi là dị nguyên vì chúng cũng gây ra phản ứng dị ứng. Phản ứng dị ứng diễn ra theo trình tự dưới đây (H 12.5):

Chất gây ra triệu chứng dị ứng chủ yếu là histamin. Histamin đi theo máu đến các mô gây ra các triệu chứng dị ứng như dãn mạch ngoại vi,



Hình 12.5. Phản ứng dị ứng

tăng tính thấm ở mao mạch, ngứa, hắt hơi, sổ mũi, chảy nước mắt, co thắt phế quản gây khó thở,…

Phản ứng dị ứng cấp tính đôi khi đưa đến sốc phản vệ. Sốc phản vệ xảy ra khi dị nguyên gây giải phóng lượng lớn histamin trên diện rộng. Hậu quả là co thắt phế quản, dãn các mạch máu ngoại vi, huyết áp giảm nhanh,... dẫn đến não, tim không nhận đủ máu và O_2. Tình trạng thiếu O_2 có thể gây tử vong sau vài phút. Thực tế cho thấy, ong đốt hoặc tiêm một số loại kháng sinh, ví dụ: penicillin, cephalosporin có thể gây sốc phản vệ ở những người phản ứng quá mức với nọc ong hoặc thuốc kháng sinh. Một số người dị ứng với tôm, cua, lạc,… có thể xuất hiện các triệu chứng dị ứng, thậm chí nguy hiểm đến tính mạng sau khi ăn các loại thức ăn này.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Phân biệt miễn dịch không đặc hiệu và miễn dịch đặc hiệu.
2. Tế bào B, tế bào T và kháng thể nhận diện kháng nguyên tương ứng như thế nào?
3. Tại sao hiệu quả bảo vệ cơ thể của đáp ứng miễn dịch thứ phát cao hơn nhiều so với đáp ứng miễn dịch nguyên phát?

V. CÁC BỆNH PHÁT SINH DO CHỨC NĂNG HỆ MIỄN DỊCH BỊ PHÁ VỠ

1. Hội chứng suy giảm miễn dịch mắc phải

Hội chứng suy giảm miễn dịch mắc phải ở người (viết tắt là AIDS) do một loại retrovirus có tên là HIV gây ra. Khi vào cơ thể, HIV xâm nhập và tăng sinh trong tế bào T hỗ trợ và tiêu diệt tế bào này, dẫn đến làm suy yếu dần đáp ứng miễn dịch dịch thể và đáp ứng miễn dịch tế bào. Kết quả là khả năng chống nhiễm trùng và ung thư ngày càng suy giảm, bất kì một mầm bệnh nào đều có thể phát triển và gây bệnh. Những loại bệnh phát sinh do hệ miễn dịch suy giảm gọi là "bệnh cơ hội". Các bệnh cơ hội thường rất nhiều, như lao, tiêu chảy, viêm não, viêm phổi, ung thư,... Do rất nhiều bệnh cùng xuất hiện khi hệ miễn dịch suy giảm nên người ta gọi là Hội chứng suy giảm miễn dịch mắc phải.

2. Bệnh ung thư

Bệnh ung thư là do một nhóm tế bào trở nên bất thường và phân chia liên tục, không kiểm soát được dẫn đến tạo thành khối u, gọi là u ác tính. U ác tính có xu hướng phát triển nhanh, xâm lấn các mô bình thường bên cạnh. Tế bào u ác tính (tế bào ung thư) có thể tách ra khỏi khối u đi theo đường máu hoặc bạch huyết đến các vị trí khác trong cơ thể và hình thành khối u ác tính mới, quá trình này gọi là di căn. Khi tế bào ung thư di chuyển vào tuỷ xương và hình thành khối u ác tính trong tuỷ xương, gây cản trở chức năng sản sinh tế bào máu, trong đó có các tế bào bạch cầu. Hậu quả là hệ miễn dịch bị suy yếu, dẫn đến giảm khả năng tiêu diệt tế bào ung thư và mầm bệnh.

3. Bệnh tự miễn

Bệnh tự miễn là bệnh mà hệ miễn dịch của cơ thể bị rối loạn, mất khả năng phân biệt các kháng nguyên ngoại lai với tế bào, cơ quan của cơ thể, dẫn đến các tế bào miễn dịch hoặc kháng thể do cơ thể sản sinh ra tấn công, huỷ hoại các tế bào, cơ quan của chính mình và gây ra bệnh tự miễn. Ví dụ: Các tế bào T tiêu diệt các tế bào sản xuất insulin của tuyến tuỵ gây ra bệnh tiểu đường type I.

Nguyên nhân gây ra bệnh tự miễn có thể do gene, do một số yếu tố môi trường như tia phóng xạ, hoá chất, virus, vi khuẩn,… Các yếu tố này gây biến đổi thành phần cấu tạo của tế bào cơ thể, làm hệ miễn dịch coi tế bào như là chất ngoại lai. Người ta đã phát hiện ra hơn 60 bệnh tự miễn.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

Những bệnh nào có thể xuất hiện khi chức năng hệ miễn dịch bị phá vỡ?

KIẾN THỨC CỐT LÕI

- Nguyên nhân bên ngoài gây bệnh cho động vật như các tác nhân sinh học, vật lí, hoá học hoặc bên trong cơ thể như đột biến gene, đột biến nhiễm sắc thể, thoái hoá mô do tuổi già.
- Miễn dịch là khả năng cơ thể chống lại các tác nhân gây bệnh, đảm bảo cho cơ thể khoẻ mạnh, không mắc bệnh.
- Miễn dịch không đặc hiệu gồm hàng rào bảo vệ vật lí, hoá học và các đáp ứng không đặc hiệu (thực bào, viêm, sốt và tạo peptide, protein chống lại mầm bệnh). Miễn dịch đặc hiệu gồm miễn dịch dịch thể và miễn dịch tế bào.
- Tiêm chủng vaccine chủ động tạo ra đáp ứng miễn dịch.
- Dị ứng là phản ứng quá mức của cơ thể đối với kháng nguyên.
- Bệnh ung thư, tự miễn, AIDS là do chức năng hệ miễn dịch bị phá vỡ.

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. Tại sao tiêm vaccine có thể giúp phòng một số bệnh do virus và vi khuẩn gây ra ở người và vật nuôi?

2. Tìm gặp những người phụ trách y tế, những người phụ trách thú y của địa phương và đề nghị họ cho biết:

- Địa phương đã tiêm vaccine phòng chống những bệnh nào cho trẻ em và người lớn?
- Những loài động vật nuôi nào ở địa phương đã được tiêm vaccine phòng bệnh và phòng những bệnh nào?

3. Tại sao trước khi tiêm một số loại kháng sinh người ta phải thử phản ứng dị ứng của cơ thể với kháng sinh bằng cách tiêm một lượng rất nhỏ kháng sinh dưới da cẳng tay và theo dõi phản ứng xảy ra tại vị trí tiêm?

EM CÓ BIẾT

Kháng nguyên của virus cúm luôn biến đổi làm cho các dòng tế bào nhớ không thể nhận ra các chủng virus cúm mới. Đây chính là nguyên nhân dẫn đến vaccine cúm được sản xuất mới và tiêm nhắc lại hằng năm.

BÀI

13 BÀI TIẾT VÀ CÂN BẰNG NỘI MÔI

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

- Phát biểu được khái niệm bài tiết và trình bày vai trò của bài tiết.
- Trình bày được vai trò của thận trong bài tiết và cân bằng nội môi.
- Nêu được khái niệm: nội môi, cân bằng nội môi và giải thích được cơ chế chung điều hoà nội môi.
- Kể tên được một số cơ quan tham gia điều hoà cân bằng nội môi và một số hằng số nội môi cơ thể.
- Trình bày được các biện pháp bảo vệ thận và các biện pháp phòng tránh một số bệnh liên quan đến thận và bài tiết như suy thận, sỏi thận,...
- Nêu được tầm quan trọng của việc xét nghiệm định kì các chỉ số sinh hoá liên quan đến cân bằng nội môi và giải thích được kết quả xét nghiệm.

Điều gì sẽ xảy ra với cơ thể nếu như các chất độc hại và các chất dư thừa không được thải ra bên ngoài mà lại tích tụ trong cơ thể?

I. KHÁI NIỆM VÀ VAI TRÒ CỦA BÀI TIẾT

Bài tiết là quá trình loại bỏ ra khỏi cơ thể các chất sinh ra từ quá trình chuyển hoá mà cơ thể không sử dụng, các chất độc hại và các chất dư thừa.

Nhờ có bài tiết, các chất sinh ra từ quá trình chuyển hoá, các chất độc hại, các chất dư thừa được đào thải ra khỏi cơ thể. Nếu các chất này tích tụ lại trong cơ thể sẽ gây mất cân bằng nội môi, gây tổn thương tế bào, cơ quan, dẫn đến bệnh tật hoặc tử vong. Các chất bài tiết như CO_2, urea, uric acid, creatinin, bilirubin,... được thải ra ngoài nhờ các cơ quan bài tiết (Bảng 13.1).

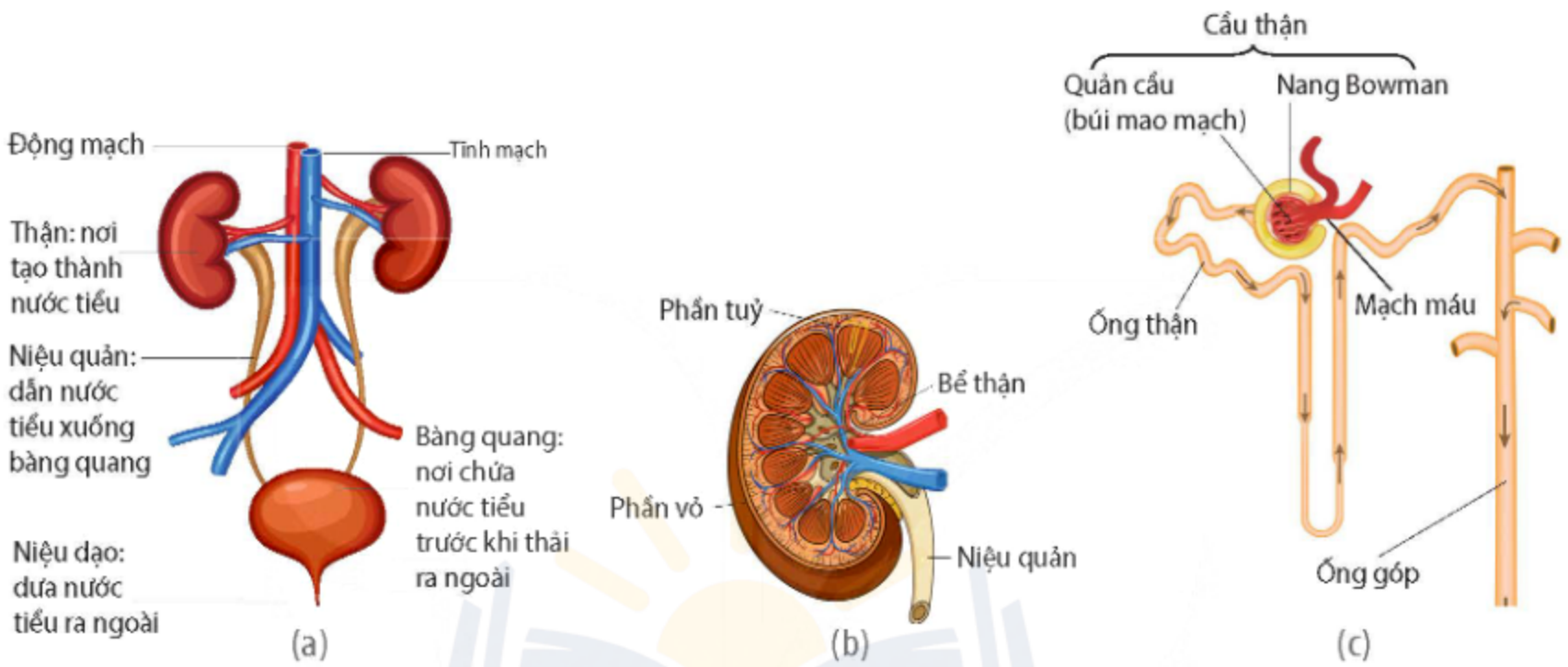
Bảng 13.1. Các cơ quan bài tiết chủ yếu và các sản phẩm bài tiết ở người

Cơ quan bài tiết	Sản phẩm bài tiết chính
 Phổi	CO_2
 Thận	Nước tiểu (gồm nước, urea, uric acid, creatinin, chất vô cơ dưới dạng ion như Na^+, K^+, H^+, Ca^{2+}, Cl^-, HCO_3^-,...)
 Da	Mồ hôi (gồm nước, một ít chất vô cơ và urea)
 Hệ tiêu hoá	Bilirubin

II. THẬN VÀ CHỨC NĂNG TẠO NƯỚC TIỂU

1. Cấu tạo của thận

Ở người, hai quả thận thuộc hệ tiết niệu có chức năng lọc máu tạo nước tiểu. Mỗi thận được cấu tạo bởi khoảng một triệu đơn vị chức năng, gọi là nephron hay đơn vị thận. Các nephron tạo nên phần vỏ và phần tuỷ thận. Mỗi nephron được cấu tạo từ cầu thận và ống thận. Mỗi ống góp thu nhận nước tiểu từ một số nephron, hấp thụ bớt nước và chuyển nước tiểu chính thức vào bể thận, sau đó qua niệu quản vào bàng quang (H 13.1).

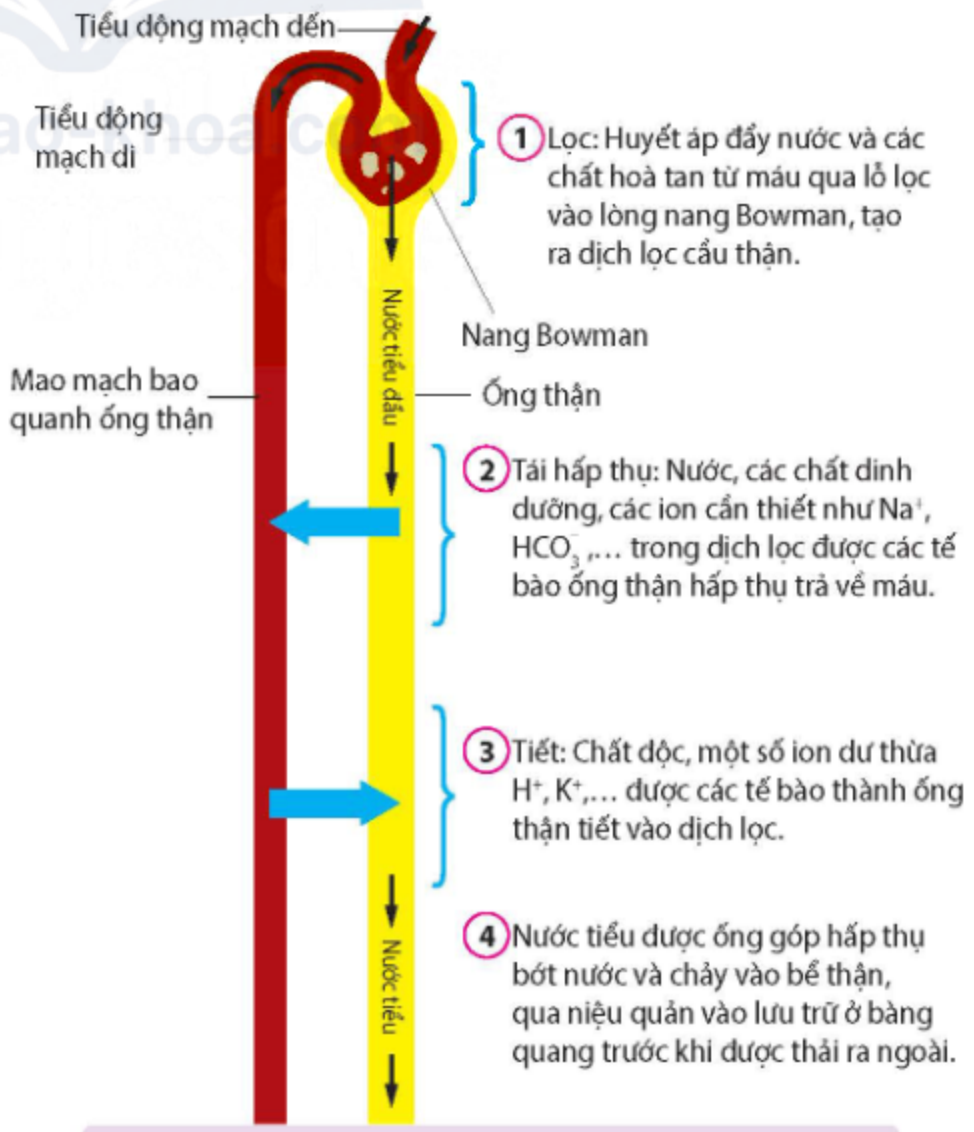


Hình 13.1. Cấu tạo hệ tiết niệu (a); Cấu tạo thận bổ dọc (b); Cấu tạo một nephron (c)

2. Chức năng tạo nước tiểu của thận

Nước tiểu được tạo thành trong quá trình máu chảy qua các nephron. Quá trình tạo nước tiểu ở nephron gồm các giai đoạn được mô tả ở Hình 13.2.

Mỗi ngày có khoảng 1 700 – 1 800 L máu chảy qua thận và tạo ra khoảng 180 L dịch lọc cầu thận (còn gọi là nước tiểu đầu). Dịch lọc cầu thận có thành phần tương tự như máu, nhưng không có tế bào máu và protein huyết tương. Nhờ quá trình tái hấp thụ chất dinh dưỡng và tiết chất thải của các tế bào ống thận và ống góp nên chỉ còn 1,5 – 2 L nước tiểu chính thức được tạo thành và thải ra ngoài mỗi ngày.



Hình 13.2. Quá trình hình thành nước tiểu ở nephron

Nhờ chức năng lọc máu, tái hấp thụ các chất dinh dưỡng, điều tiết lượng nước và muối hấp thụ, loại bỏ các chất độc hại và các chất dư thừa ra khỏi cơ thể nên thận có vai trò quan trọng trong việc ổn định thể tích và thành phần của thể dịch, qua đó duy trì sự sống của người và động vật.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Kể tên một số chất bài tiết. Các chất đó được cơ quan nào bài tiết?
2. Quá trình hình thành nước tiểu gồm những giai đoạn nào? Điều gì xảy ra nếu một trong những giai đoạn này bị rối loạn?

III. CÂN BẰNG NỘI MÔI

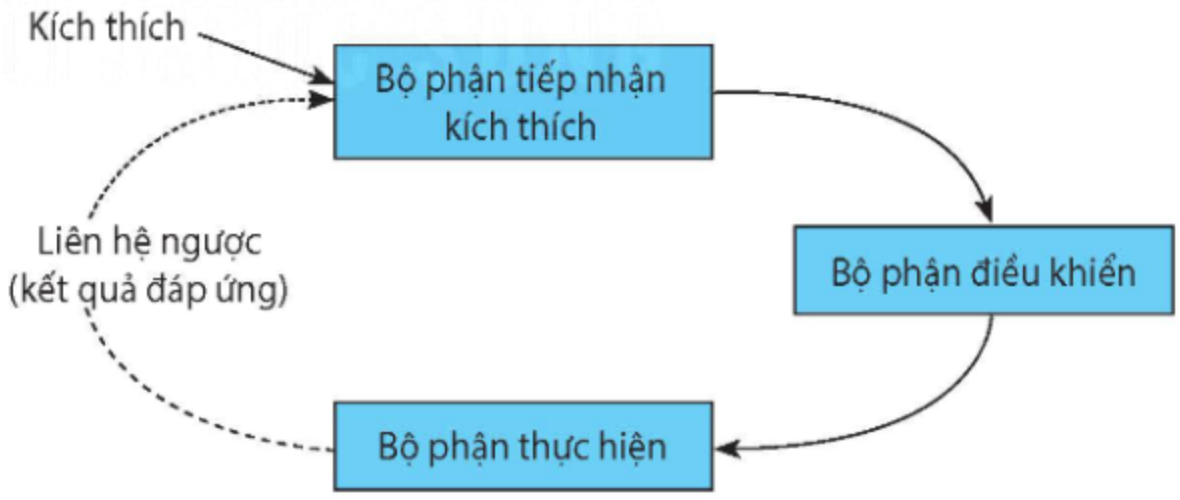
1. Khái niệm nội môi, cân bằng nội môi

Nội môi là môi trường bên trong cơ thể được tạo bởi máu, bạch huyết và dịch mô.

Cân bằng nội môi là trạng thái trong đó các điều kiện lí, hoá của môi trường trong cơ thể duy trì ổn định (áp suất thẩm thấu của máu trung bình 300 mOsm/L, pH máu động mạch là 7,35), đảm bảo cho các tế bào, cơ quan hoạt động bình thường.

Cân bằng nội môi là trạng thái cân bằng động nghĩa là các chỉ số của môi trường trong cơ thể có xu hướng thay đổi và dao động xung quanh một khoảng giá trị xác định. Sở dĩ như vậy là do ảnh hưởng từ sự thay đổi liên tục của các kích thích bên ngoài hoặc bên trong cơ thể. Ví dụ: Nồng độ glucose trong máu người luôn dao động trong khoảng 3,9 – 6,4 mmol/L (tương ứng 70 – 110 mg glucose/100 mL).

Trạng thái cân bằng nội môi được duy trì nhờ các hệ thống điều hoà cân bằng nội môi. Mỗi hệ thống điều hoà cân bằng nội môi gồm ba thành phần: bộ phận tiếp nhận kích thích, bộ phận điều khiển và bộ phận thực hiện (H 13.3).



Hình 13.3. Sơ đồ hệ thống điều hoà cân bằng nội môi

Bộ phận tiếp nhận: là thụ thể hoặc cơ quan thụ cảm, tiếp nhận kích thích từ môi trường trong hoặc ngoài cơ thể.

Bộ phận điều khiển: là trung ương thần kinh hoặc tuyến nội tiết. Bộ phận điều khiển chuyển tín hiệu thần kinh hoặc hormone đến bộ phận thực hiện.

Bộ phận thực hiện, còn gọi là bộ phận đáp ứng: là các cơ quan như thận, gan, phổi, tim, mạch máu,…

Kết quả đáp ứng của bộ phận thực hiện lại gây tác động ngược trở lại bộ phận tiếp nhận kích thích. Sự tác động ngược như vậy gọi là liên hệ ngược.

Khi một bộ phận của hệ thống điều hoà cân bằng nội môi hoạt động không bình thường hoặc bị bệnh sẽ dẫn đến mất cân bằng nội môi. Ví dụ: Khi bị suy tim, lượng máu bơm lên động mạch giảm, dẫn đến huyết áp và vận tốc máu giảm.

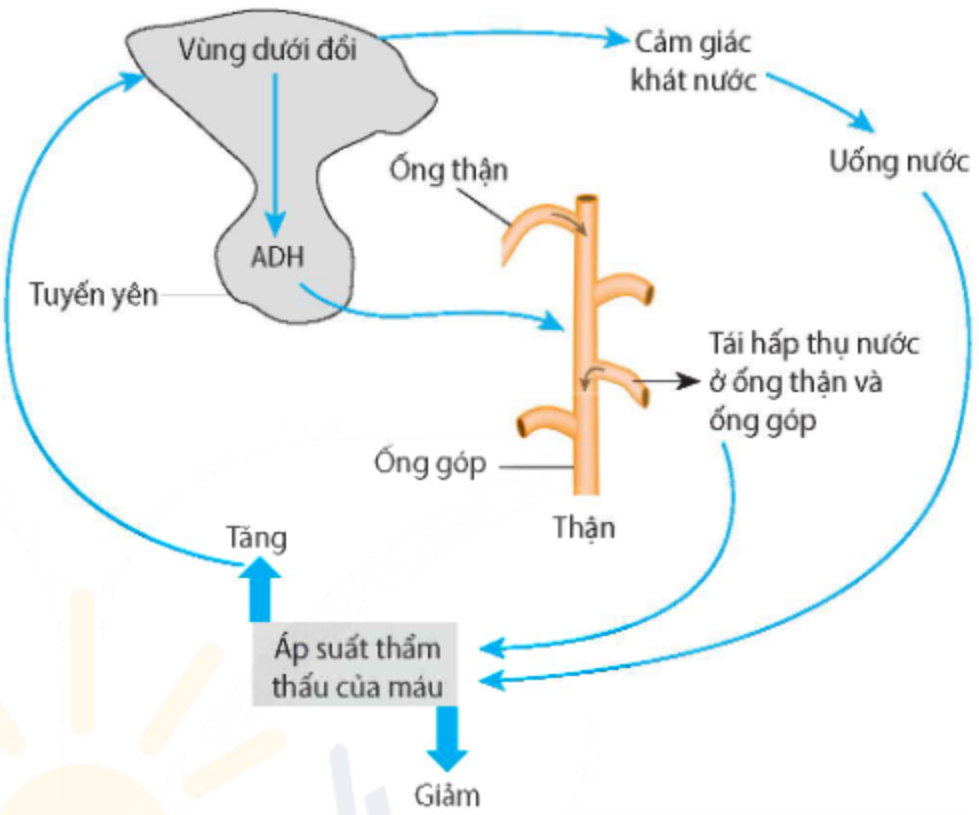
2. Một số cơ quan tham gia điều hoà cân bằng nội môi

Có thể nói hầu hết các mô, cơ quan trong cơ thể đều tham gia điều hoà cân bằng nội môi, tuy nhiên thận, gan và phổi là những cơ quan quan trọng hàng đầu.

a) Vai trò của thận trong điều hoà cân bằng nội môi

– Thận điều hoà cân bằng muối và nước, qua đó duy trì áp suất thẩm thấu của dịch cơ thể (H 13.4).

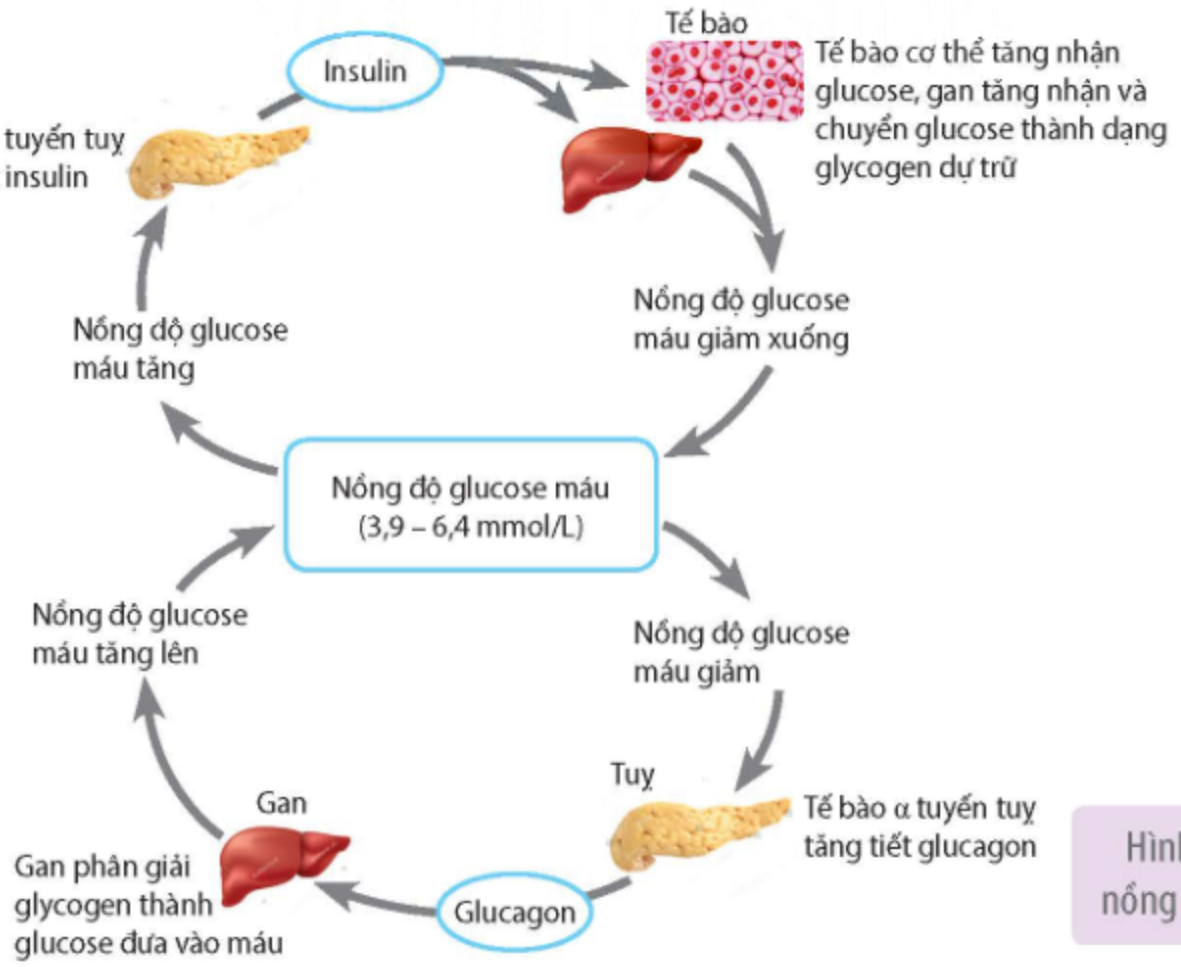
– Thận còn có vai trò duy trì ổn định pH máu qua điều chỉnh tiết H^+ vào dịch lọc và tái hấp thụ HCO_3^- từ dịch lọc trả về máu.



Hình 13.4. Thận điều hoà áp suất thẩm thấu của máu

b) Vai trò của gan trong điều hoà cân bằng nội môi

Gan điều hoà nồng độ của nhiều chất hoà tan như protein, glucose,… trong huyết tương, qua đó duy trì cân bằng nội môi (H 13.5).



Hình 13.5. Gan điều hoà nồng độ glucose trong máu

c) Vai trò của phổi trong duy trì pH máu

Phổi thải CO_2 từ máu vào môi trường, qua đó duy trì pH máu.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Tại sao lại nói cân bằng nội môi là cân bằng động?
2. Hệ thống duy trì cân bằng nội môi đảm bảo duy trì cân bằng nội môi trong cơ thể như thế nào? Cho ví dụ.

IV. VẬN DỤNG

1. Các biện pháp bảo vệ thận

Do thận là cơ quan rất quan trọng đối với sự sống của con người nhưng thận cũng là cơ quan dễ bị tổn thương nên các biện pháp bảo vệ thận phải được quan tâm đúng mức. Một số biện pháp sau đây cần thực hiện để bảo vệ thận:

a) Chế độ ăn hợp lí

Chế độ ăn nhiều muối NaCl, nhiều dầu mỡ gây tăng huyết áp. Huyết áp cao kéo dài sẽ dẫn đến tổn thương và suy thận.

Ăn nhiều protein động vật tạo ra nhiều uric acid, tăng thải calcium qua nước tiểu, điều này đưa đến nguy cơ tạo ra sỏi thận.

b) Uống đủ nước

Mỗi ngày, cơ thể cần khoảng 1,5 – 2 L nước. Cơ thể cần nhiều nước hơn khi lao động trong thời tiết nắng nóng, cho con bú,... Uống đủ nước đảm bảo cho thận thải thuận lợi các chất độc hại và muối dư thừa. Nếu uống thừa nước sẽ gây loãng máu, tăng áp lực thải nước qua thận, lâu ngày dẫn đến suy thận. Nếu uống không đủ nước, cơ thể khó thải hết các chất thải độc hại qua thận, đồng thời nồng độ các chất thải trong nước tiểu tăng lên, tạo điều kiện thuận lợi cho sỏi thận hình thành.

c) Không uống nhiều rượu, bia

Rượu, bia gây rối loạn chức năng thận, thậm chí gây tổn hại tế bào thận, nếu sử dụng trong thời gian dài sẽ làm suy giảm chức năng lọc và tái hấp thụ các chất của thận. Uống nhiều rượu, bia còn làm tim đập nhanh, huyết áp tăng, đây cũng là nguyên nhân gây tổn thương thận, suy thận.

d) Không sử dụng quá nhiều loại thuốc

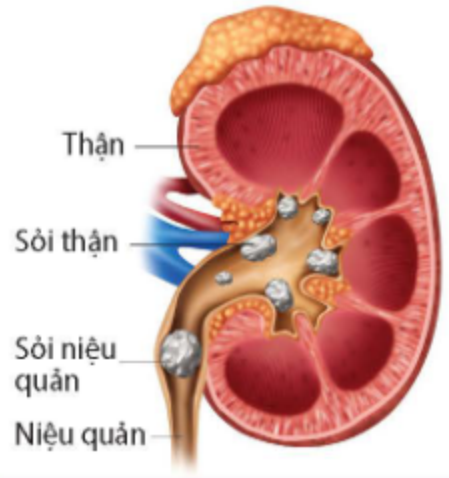
Thận có chức năng lọc và bài thải thuốc ra khỏi cơ thể. Tuy nhiên, khi dùng nhiều loại thuốc, thận phải tăng cường lọc và thải thuốc, dẫn đến quá tải, sau một thời gian sẽ khiến chức năng của thận suy giảm. Một số thuốc kháng sinh, thuốc chống viêm, thuốc lợi tiểu, thuốc giảm đau,... sau một thời gian sử dụng gây suy giảm chức năng thận.

2. Một số bệnh về hệ tiết niệu và biện pháp phòng tránh

Có rất nhiều bệnh về hệ tiết niệu như suy thận, sỏi thận, viêm thận, thận nhiễm mỡ,... Hai trong số các bệnh nguy hiểm là suy thận và sỏi thận.

Suy thận là tình trạng suy giảm chức năng thận. Suy thận dẫn đến tích tụ các chất độc hại, gây rối loạn chức năng tế bào, huỷ hoại tế bào, cơ quan. Nếu suy thận nặng phải chạy thận nhân tạo, ghép thận,... để duy trì sự sống.

Sỏi thận là do các chất thải trong nước tiểu kết lại với nhau và lắng đọng, lâu ngày tạo thành sỏi. Sỏi có thể từ một, hai, ba viên cho đến hàng trăm viên to nhỏ khác nhau. Tuỳ theo vị trí, sỏi có thể là sỏi thận, sỏi niệu quản, sỏi bàng quang, sỏi niệu đạo (H 13.6). Sỏi thận làm tổn thương thận, cản trở hoặc tắc đường lưu thông nước tiểu, gây ngộ độc, đau đớn, hôn mê, thậm chí tử vong.



Hình 13.6. Sỏi đường tiết niệu

3. Tầm quan trọng của việc xét nghiệm định kì các chỉ số sinh hoá liên quan đến cân bằng nội môi

Tình trạng sức khoẻ được đánh giá bằng nhiều cách như kiểm tra cân nặng, huyết áp, xét nghiệm các chỉ số sinh lí, sinh hoá máu, nước tiểu,...

Xét nghiệm định kì các chỉ số sinh lí, sinh hoá máu là một trong những biện pháp phát hiện sớm tình trạng mất cân bằng nội môi, qua đó đánh giá được chức năng của các cơ quan như thận, gan, tim mạch,... từ đó kịp thời điều chỉnh và chữa trị khi bệnh còn nhẹ.

Một số chỉ số sinh lí, sinh hoá máu cơ bản thường được chỉ định xét nghiệm định kì.

Trên phiếu xét nghiệm, kết quả xét nghiệm được ghi ở cột bên cạnh cột chỉ số bình thường để dễ so sánh.

Dưới đây là bảng kết quả xét nghiệm một số chỉ số sinh lí, sinh hoá máu của một người (Bảng 13.2)

Bảng 13.2. Kết quả xét nghiệm một số chỉ số sinh lí, sinh hoá máu của một người

Tên xét nghiệm	Chỉ số bình thường	Kết quả xét nghiệm	Tên xét nghiệm	Chỉ số bình thường	Kết quả xét nghiệm
Glucose	3,9 – 6,4 mmol/L	**8,2**	Cholesterol	2,6 – 5,2 mmol/L	4,8
Protein toàn phần	60 – 87 g/L	71	Triglyceride	0,46 – 1,88 mmol/L	1,79
Albumin	34 – 50 g/L	45	Calcium	2,20 – 2,50 mmol/L	2,34
Urea	2,5 – 9,2 mmol/L	7,9	Số lượng hồng cầu	3,9 – 5,03 triệu/100 mL	4,09
Uric acid	150 – 360 µmol/L	**370**	Huyết sắc tố	12,0 – 15,5 g/100 mL	12,6
Creatinin	53 – 97 µmol/L	**110**	Số lượng bạch cầu	3,5 – 10,5 nghìn/100 mL	5,9
Bilirubin	3,4 – 17,1 µmol/L	9,33	Số lượng tiểu cầu	150 – 450 nghìn/100 mL	195

Dựa trên kết quả xét nghiệm, bác sĩ đưa ra nhận định về tình trạng sức khoẻ bình thường hay bị bệnh. Nếu có những chỉ số bất thường, bác sĩ sẽ đưa ra lời khuyên hoặc biện pháp điều trị phù hợp.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Kẻ bảng vào vở và điền biện pháp phòng tránh bệnh vào bảng theo mẫu dưới đây:

Bệnh thận	Nguyên nhân gây bệnh chủ yếu	Biện pháp phòng tránh
1. Suy thận	- Tăng huyết áp (do bệnh đái tháo đường, béo phì, mỡ máu cao, chế độ ăn nhiều NaCl, phì đại tuyến tiền liệt, sỏi thận,...). - Nhiễm trùng hệ tiết niệu. - Tác dụng phụ của một số thuốc, lạm dụng rượu, bia,...	?
2. Sỏi thận	- Uống không đủ nước hằng ngày. - Nhịn tiểu thường xuyên. - Ăn thức ăn nhiều muối NaCl, nhiều protein động vật trong thời gian dài; bổ sung vitamin C, calcium không đúng cách. - Nhiễm trùng hệ tiết niệu,...	?

2. Những chỉ số sinh lí, sinh hoá máu nào ở Bảng 13.2 là bình thường, không bình thường? Người có kết quả xét nghiệm này nên làm gì?

KIẾN THỨC CỐT LÕI

- Bài tiết là quá trình loại bỏ khỏi cơ thể các chất thải được sinh ra từ quá trình chuyển hoá cùng với các chất độc hại và các chất dư thừa.
- Quá trình tạo nước tiểu gồm các giai đoạn: lọc ở cầu thận, tái hấp thụ và tiết chất ở ống thận.
- Cân bằng nội môi là trạng thái mà trong đó các điều kiện lí, hoá của môi trường bên trong cơ thể duy trì ổn định, đảm bảo cho các tế bào, cơ quan hoạt động bình thường.
- Mỗi hệ thống điều hoà cân bằng nội môi gồm ba thành phần: bộ phận tiếp nhận kích thích, bộ phận điều khiển và bộ phận thực hiện.
- Hầu hết các cơ quan trong cơ thể đều tham gia điều hoà cân bằng nội môi, trong đó thận, gan, phổi đóng vai trò quan trọng hàng đầu.
- Bảo vệ thận tránh mắc bệnh bằng nhiều biện pháp như điều chỉnh chế độ ăn, uống đủ nước, không lạm dụng thuốc, không uống nhiều rượu, bia,...
- Xét nghiệm định kì các chỉ số sinh lí, sinh hoá máu giúp đánh giá tình trạng sức khoẻ.

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. Trong cuộc sống hằng ngày, có người uống lượng nước vượt quá nhu cầu của cơ thể và có người uống lượng nước ít hơn so với nhu cầu của cơ thể. Trong hai trường hợp này, hoạt động của thận sẽ thay đổi như thế nào? Giải thích.

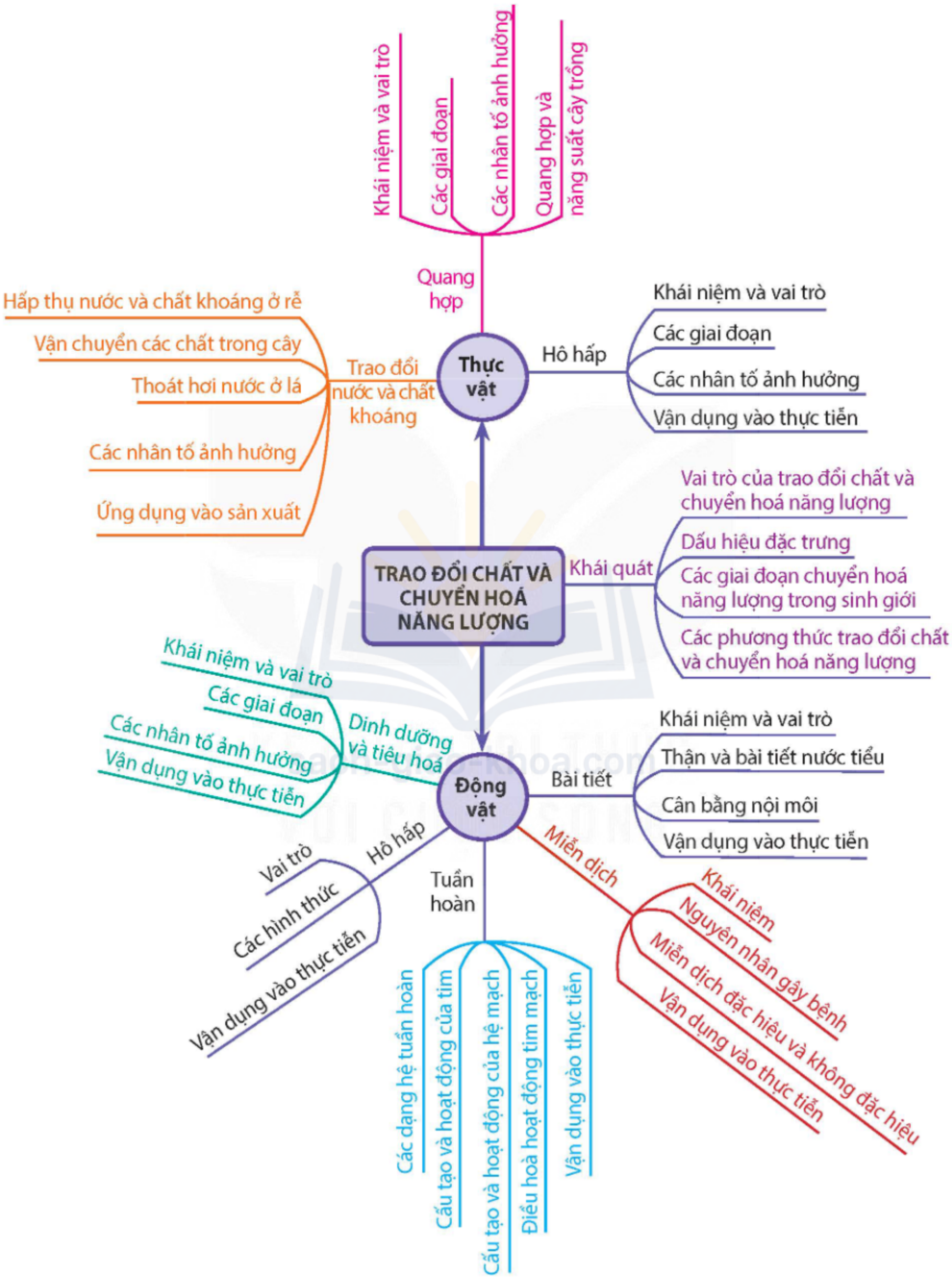
2. Tại sao những người bị bệnh suy thận nặng phải chạy thận nhân tạo?

3. Uống rượu ức chế tuyến yên giải phóng ADH, tại sao uống rượu gây khát nước và thải nhiều nước tiểu?

EM CÓ BIẾT

Các loài chim biển và rùa biển uống nước biển dẫn đến nguy cơ cơ thể mất cân bằng muối và nước. Tuy nhiên, các loài này vẫn có thể sống và phát triển bình thường do chúng có cơ chế đặc biệt để duy trì cân bằng muối và nước bằng cách thải lượng muối thừa qua tuyến muối ở mũi (chim biển) hoặc tuyến muối cạnh mắt (rùa biển).

SƠ ĐỒ TÓM TẮT KIẾN THỨC CHƯƠNG 1



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 và cơ chế cảm ứng ở sinh vật.

Nếu sinh vật không phản ứng kịp thời đối với kích thích đến từ môi trường thì sẽ dẫn đến hậu quả như thế nào?

I. KHÁI NIỆM VÀ VAI TRÒ CỦA CẢM ỨNG

1. Khái niệm cảm ứng

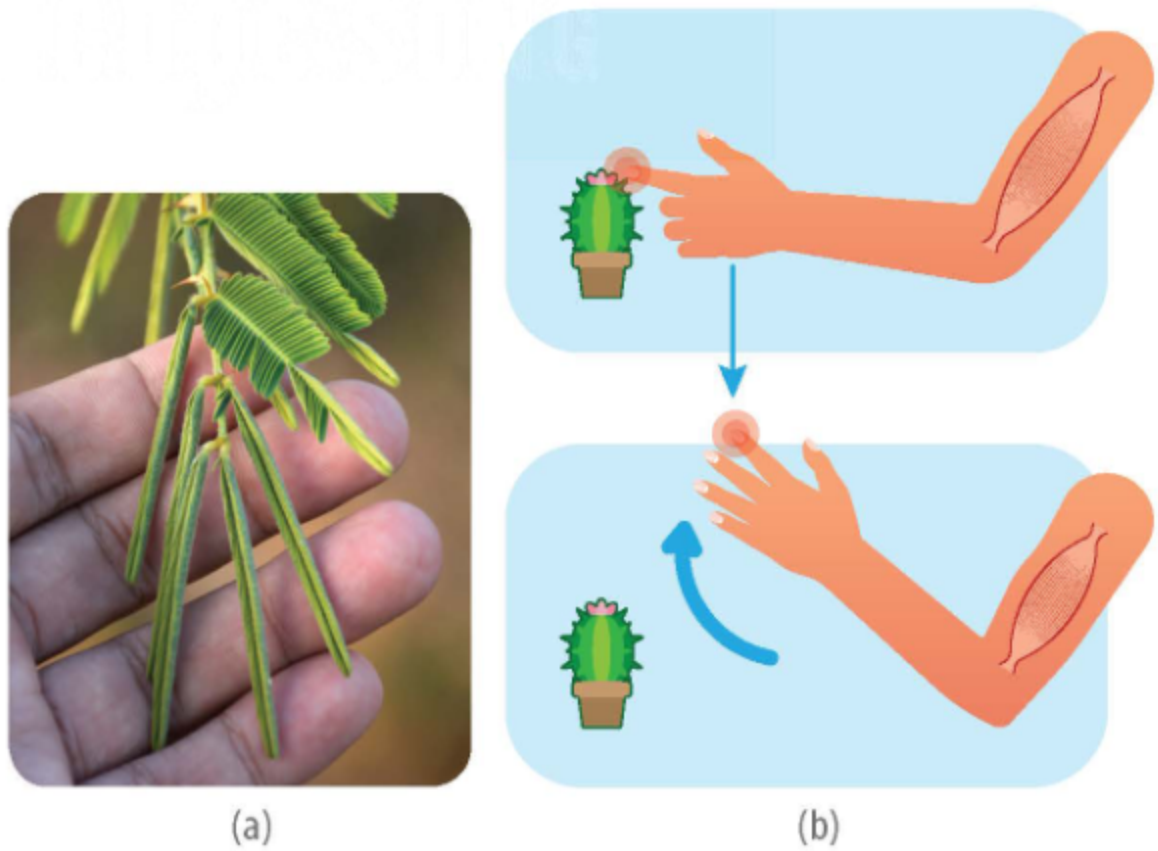
Cảm ứng là sự tiếp nhận và phản ứng của sinh vật đối với những thay đổi của môi trường (trong và ngoài), đảm bảo cho sinh vật thích ứng với môi trường sống.

Cảm ứng của thực vật thường diễn ra chậm, khó nhận thấy, biểu hiện bằng các vận động dinh dưỡng như hướng nước, hướng hoá, hướng sáng,… hoặc sinh trưởng như mọc chồi cây theo mùa,…

Ví dụ: Lá cây trinh nữ (*Mimosa pudica* L.) cụp lại khi bị chạm phải (H 14.1a).

Cảm ứng ở động vật diễn ra với tốc độ nhanh và đa dạng. Mức độ, tính chính xác, hình thức cảm ứng ở động vật thay đổi tuỳ thuộc vào bộ phận phụ trách cảm ứng.

Ví dụ: Khi bị gai đâm vào tay, thụ thể đau ở tay chuyển thông tin đau về bộ phận xử lí thông tin (tuỷ sống và não bộ), thông tin từ bộ phận xử lí thông tin truyền đến cơ xương, cơ xương co làm tay rụt lại (H 14.1b).



(a) (b)

Hình 14.1. Cảm ứng thực hiện ở cây trinh nữ (a) và ở người (b)

2. Vai trò của cảm ứng đối với sinh vật

Cảm ứng là đặc điểm thích nghi với những thay đổi của môi trường, đảm bảo cho sinh vật tồn tại và phát triển.

Ví dụ:

- Ngọn cây hướng về phía có ánh sáng đảm bảo cho cây nhận được nhiều ánh sáng cung cấp cho quang hợp.
- Ở người, khi ánh sáng mạnh chiếu vào mắt thì đồng tử co lại, tránh cho mắt bị tổn thương.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

Cho ví dụ về cảm ứng ở động vật, thực vật và phân tích vai trò của các cảm ứng đó.

II. CƠ CHẾ CẢM ỨNG Ở SINH VẬT

Cảm ứng ở sinh vật được thực hiện thông qua các bộ phận: tiếp nhận kích thích, dẫn truyền thông tin kích thích, xử lí thông tin và đáp ứng.

Cảm ứng ở thực vật khởi đầu bằng thụ thể trên màng tế bào tiếp nhận kích thích, thông tin kích thích từ thụ thể được truyền qua tế bào chất dưới dạng dòng điện tử hoặc chất hoá học đến bộ phận xử lí thông tin và đáp ứng rồi gây ra đáp ứng. Cả ba bộ phận tham gia vào cảm ứng ở thực vật đều là rễ, thân hoặc lá,...

Ở động vật có hệ thần kinh, cảm ứng thực hiện qua cung phản xạ, trong đó, thụ thể cảm giác tiếp nhận kích thích từ môi trường và tạo ra xung thần kinh truyền về thần kinh trung ương, từ đây xung thần kinh đi đến cơ quan đáp ứng tạo ra đáp ứng phù hợp.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

Cơ chế cảm ứng ở thực vật giống với động vật như thế nào?

KIẾN THỨC CỐT LÕI

- Cảm ứng là sự tiếp nhận và phản ứng của sinh vật đối với những thay đổi của môi trường, đảm bảo cho sinh vật thích ứng với môi trường sống.
- Ở thực vật, bộ phận tiếp nhận thu nhận kích thích. Thông tin kích thích được truyền qua tế bào chất đến bộ phận xử lí thông tin. Bộ phận này xử lí thông tin và đưa ra đáp ứng.
- Cảm ứng ở động vật có hệ thần kinh dựa trên phản xạ, trong đó thụ thể cảm giác tiếp nhận kích thích từ môi trường và tạo ra xung thần kinh truyền về thần kinh trung ương, từ đây xung thần kinh đi đến cơ quan đáp ứng tạo ra đáp ứng phù hợp.

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. Những bộ phận nào của cơ thể thực vật và động vật tham gia vào quá trình cảm ứng?
2. Hiện tượng người quay đầu lại khi nghe tiếng người khác gọi tên mình từ phía sau có phải là cảm ứng không? Giải thích.

BÀI

15 CẢM ỨNG Ở THỰC VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

- Nêu được khái niệm cảm ứng ở thực vật và phân tích được vai trò cảm ứng đối với thực vật.
- Trình bày được đặc điểm và cơ chế cảm ứng ở thực vật.
- Nêu được một số hình thức biểu hiện của cảm ứng ở thực vật: vận động hướng động và vận động cảm ứng.
- Vận dụng được hiểu biết về cảm ứng ở thực vật để giải thích một số hiện tượng trong thực tiễn.

Thực vật đứng yên hay vận động? Chúng mở rộng không gian sống, tìm kiếm dinh dưỡng và hướng đến các điều kiện sinh thái thích hợp bằng cách nào?

I. KHÁI NIỆM, VAI TRÒ VÀ ĐẶC ĐIỂM CỦA CẢM ỨNG Ở THỰC VẬT

1. Khái niệm

Cảm ứng ở thực vật là sự tiếp nhận và trả lời của thực vật đối với các kích thích từ môi trường.

Cảm ứng biểu hiện bằng sự vận động của các cơ quan, bộ phận thực vật khi nhận kích thích đến từ một hướng xác định hoặc kích thích không có hướng. Một số vận động có thể quan sát thấy như leo giàn của tua cuốn, uốn cong của rễ hay thân non, nở hoặc khép của cánh hoa, phản ứng cụp lá,...

2. Vai trò của cảm ứng

Cảm ứng đảm bảo cho thực vật tận dụng tối đa nguồn sống như nước, ánh sáng, dinh dưỡng khoáng,... hoặc tự vệ khi gặp kích thích bất lợi, qua đó thực vật có thể thích ứng tốt hơn với những biến đổi thường xuyên của môi trường sống, tạo điều kiện cho cây sinh trưởng và phát triển bình thường.

3. Đặc điểm của cảm ứng

Các yếu tố môi trường như ánh sáng, nhiệt độ, nước, hoá chất, trọng lực,... là các tác nhân kích thích gây ra cảm ứng ở thực vật.

Cảm ứng ở thực vật thường diễn ra chậm và khó nhận biết bằng mắt thường trong thời gian ngắn. Tuy nhiên, cũng có vận động cảm ứng diễn ra nhanh như phản ứng cụp lá của cây trinh nữ hay phản ứng bắt mồi của cây gọng vó.

Cảm ứng ở thực vật có thể liên quan đến sinh trưởng hoặc không liên quan đến sinh trưởng của tế bào.

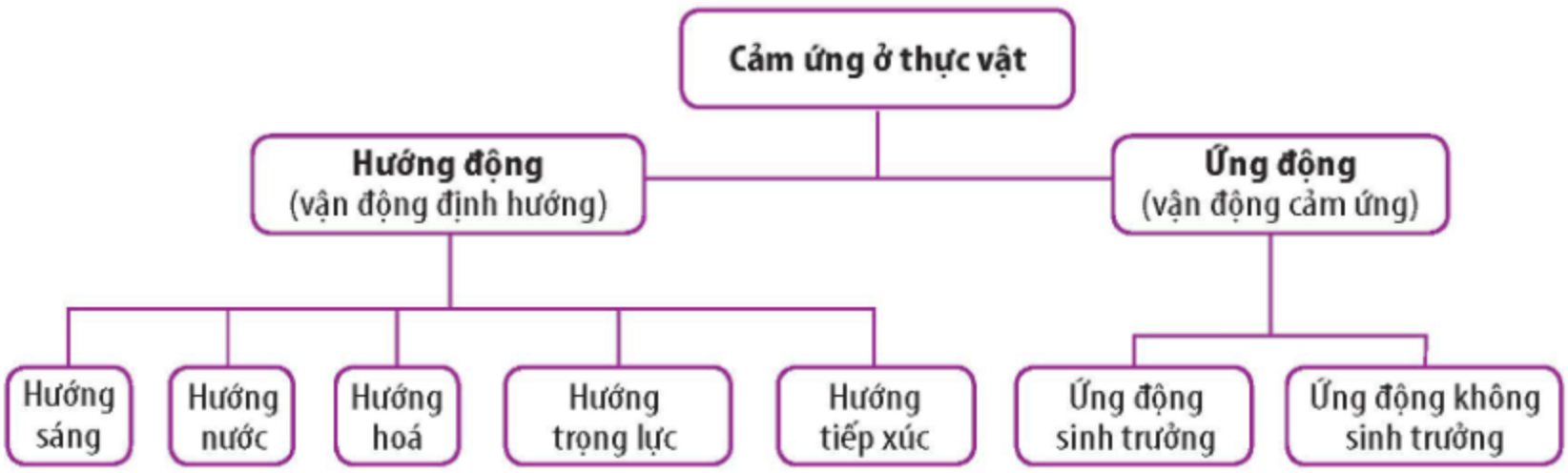
DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

Lấy một số ví dụ về cảm ứng ở thực vật thể hiện vai trò tận dụng nguồn sống trong điều kiện môi trường bất lợi.

II. CÁC HÌNH THỨC CẢM ỨNG VÀ CƠ CHẾ CẢM ỨNG Ở THỰC VẬT

1. Các hình thức cảm ứng

Cảm ứng ở thực vật có thể chia thành các kiểu sau (H 15.1):



Hình 15.1. Các hình thức cảm ứng ở thực vật

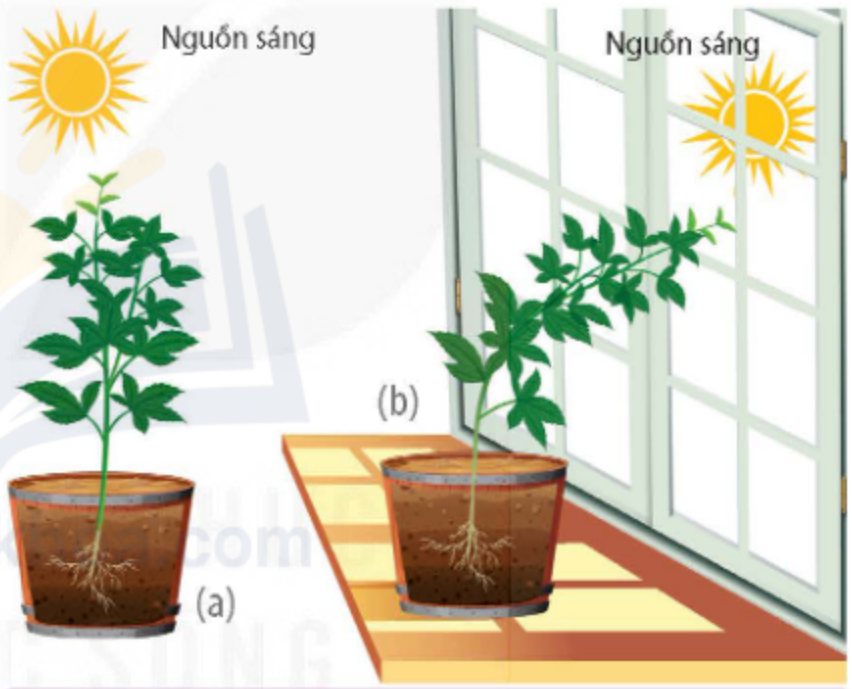
a) Hướng động (vận động định hướng)

Hướng động là hình thức phản ứng của cây (thể hiện qua vận động của cơ quan, bộ phận) đối với tác nhân kích thích từ một hướng xác định.

Hướng động của cây phụ thuộc vào hướng của tác nhân kích thích. Khi vận động về phía tác nhân kích thích gọi là hướng động dương, ngược lại, khi vận động tránh xa tác nhân kích thích gọi là hướng động âm.

- Hướng sáng

Hướng sáng là phản ứng sinh trưởng của thực vật đối với ánh sáng. Trong thực tế có thể quan sát thấy hiện tượng hướng sáng dương của ngọn cây, thân non của những cây sống bên cửa sổ, cạnh toà nhà cao tầng,... do nguồn sáng chiếu đến từ một phía (H 15.2).

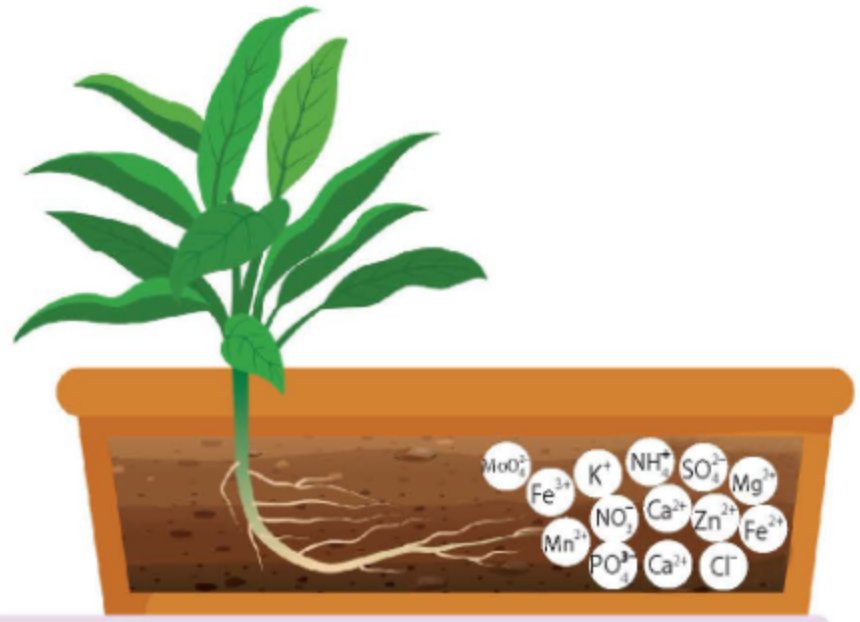


Hình 15.2. Ngọn cây mọc thẳng trong điều kiện chiếu sáng bình thường (a) và ngọn cây hướng sáng dương trong điều kiện ánh sáng chiếu từ một phía (b)

- Hướng hoá

Hướng hoá là phản ứng sinh trưởng của cơ quan, bộ phận thực vật đối với các chất hoá học như chất khoáng, chất hữu cơ, hormone thực vật, chất độc,...

Hướng hoá dương quan sát thấy trong quá trình sinh trưởng của rễ khi nó tìm kiếm chất dinh dưỡng trong đất (H 15.3), trong quá trình kéo dài của ống phấn khi

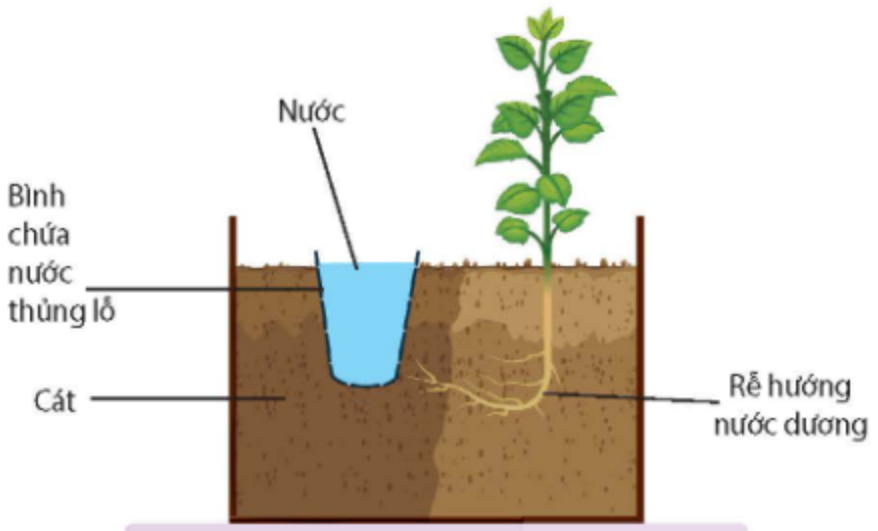


Hình 15.3. Phản ứng hướng hoá (chất khoáng) của rễ

thụ tinh,... Hướng hoá âm thể hiện trong hiện tượng rễ cây sinh trưởng tránh xa kim loại nặng, chất độc trong đất.

- Hướng nước

  Hướng nước là một trường hợp đặc biệt của hướng hoá. Khi nước phân bố không đồng đều trong môi trường đất, rễ sẽ sinh trưởng về phía có nguồn nước (H 15.4). Đặc điểm hướng nước dương của hệ rễ đảm bảo cho cây trồng thích nghi với việc tìm kiếm nước.

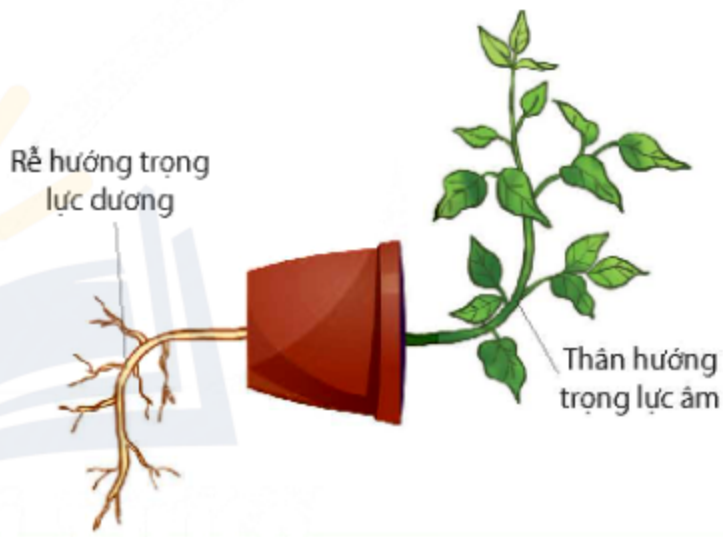


Hình 15.4. Phản ứng hướng nước của rễ

- Hướng trọng lực

  Hướng trọng lực là phản ứng sinh trưởng của thực vật đối với trọng lực (lực hút của Trái Đất). Các cơ quan của thực vật (rễ, thân) sinh trưởng theo hướng khác nhau đối với hướng của trọng lực: đỉnh rễ sinh trưởng theo hướng của trọng lực, còn chồi đỉnh sinh trưởng theo hướng ngược lại.

  Hướng trọng lực thể hiện qua thí nghiệm đặt chậu cây ở vị trí nằm ngang (H 15.5). Sau một thời gian, rễ sinh trưởng quay xuống theo chiều của trọng lực (hướng trọng lực dương), còn thân cong lên theo hướng ngược lại (hướng trọng lực âm). Trong tự nhiên, có thể quan sát hiện tượng này khi cây bị đổ nghiêng trên mặt đất.

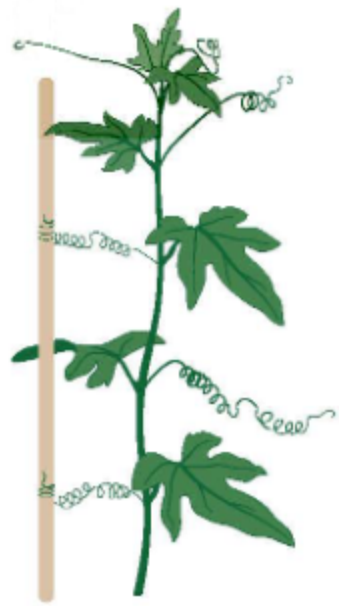


Hình 15.5. Phản ứng hướng trọng lực của rễ và chồi đỉnh

- Hướng tiếp xúc

  Hướng tiếp xúc là phản ứng sinh trưởng đối với tác động cơ học (tiếp xúc) đến từ một phía.

  Hướng tiếp xúc thường gặp ở thực vật thân leo và thân bò, biểu hiện dễ thấy là hiện tượng thân, các tua cuốn quấn quanh cọc rào, bờ tường hay giàn leo (H 15.6).


Hình 15.6. Phản ứng leo giàn ở thực vật

b) Ứng động (vận động cảm ứng)

Ứng động là hình thức phản ứng của cây đối với tác nhân kích thích không định hướng (không có hướng).

Căn cứ vào đặc điểm liên quan đến sinh trưởng, ứng động được chia thành hai kiểu là ứng động sinh trưởng và ứng động không sinh trưởng.

- Ứng động không sinh trưởng

Ứng động không sinh trưởng là những vận động thuận nghịch do sự biến đổi sức trương nước của cơ quan, bộ phận đáp ứng hoặc do xuất hiện sự lan truyền của kích thích trong các tế bào, mô chuyên hoá dưới tác dụng của các tác nhân cơ học, hoá học.

Hiện tượng cụp lá ở cây trinh nữ (*Mimosa pudica*), bắt mồi ở cây gọng vó (*Drosera burmannii*) và cây bắt ruồi (*Dionaea muscipula*) là những ví dụ điển hình cho kiểu ứng động không sinh trưởng.



(a) (b)

Hình 15.7. Hiện tượng bắt mồi ở cây bắt ruồi (a) và cây gọng vó (b)

- Ứng động sinh trưởng

Ứng động sinh trưởng là những vận động xuất hiện do tốc độ sinh trưởng và phân chia tế bào không đều ở các cơ quan, bộ phận đáp ứng, dưới tác động của các kích thích không định hướng trong môi trường. Tuỳ thuộc vào tác nhân gây ứng động, có thể chia thành các kiểu: quang ứng động, nhiệt ứng động,...

Ví dụ:

– Vận động nở hoa khi cảm ứng với ánh sáng ở cây bồ công anh: Hoa nở khi có ánh sáng và cụp lại lúc chạng vạng tối.

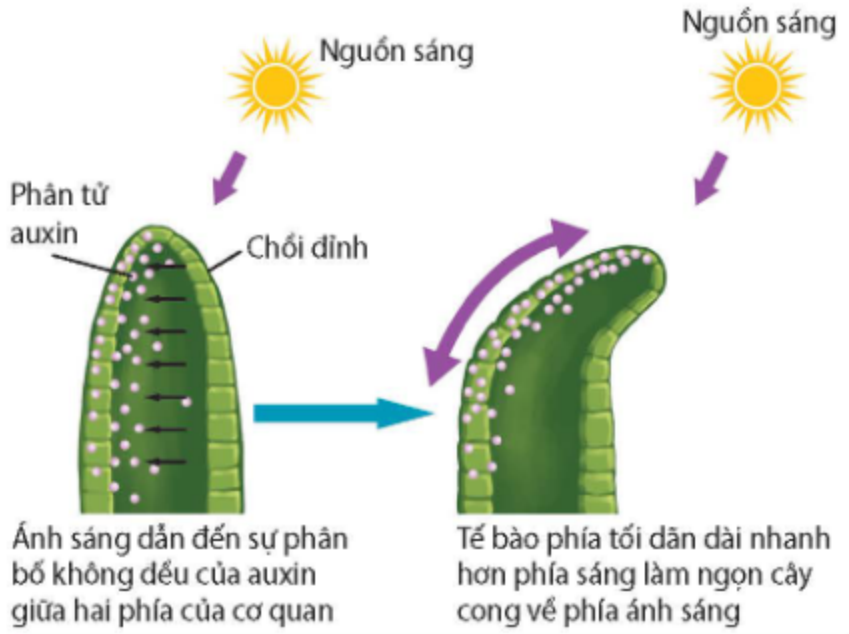
– Vận động ngủ, thức của chồi cây theo mùa như ở cây bàng, cây phượng. Mùa đông, nhiệt độ thấp, ánh sáng yếu, thời gian chiếu sáng ngắn dẫn đến chồi cây ngủ (không sinh trưởng). Mùa xuân, nhiệt độ tăng lên, ánh sáng mạnh hơn, thời gian chiếu sáng kéo dài làm chồi cây sinh trưởng. Đây là kiểu vận động theo chu kì mùa, liên quan đến chu kì đồng hồ sinh học, dưới tác động của điều kiện môi trường như ánh sáng, nhiệt độ.

2. Cơ chế của cảm ứng

a) Cơ chế hướng động

Tác nhân kích thích (ánh sáng, nước, chất khoáng, trọng lực,...) tác động theo một hướng xác định lên các thụ thể của bộ phận tiếp nhận kích thích, thông tin sau đó được truyền đến bộ phận đáp ứng, làm thay đổi hàm lượng auxin ở hai phía đối diện nhau (so với hướng kích thích) của bộ phận này, dẫn đến tốc độ dãn dài không đồng đều giữa các tế bào ở hai phía. Kết quả là sự uốn cong của bộ phận đáp ứng (H 15.8).

Các tế bào rễ có độ nhạy cảm cao hơn đối với auxin so với các tế bào ở thân. Hàm lượng auxin cao sẽ ức chế sự dãn dài của các tế bào rễ trong khi kích thích các tế bào thân sinh trưởng. Điều này dẫn đến thân và rễ uốn cong theo hai hướng ngược nhau so với hướng kích thích.

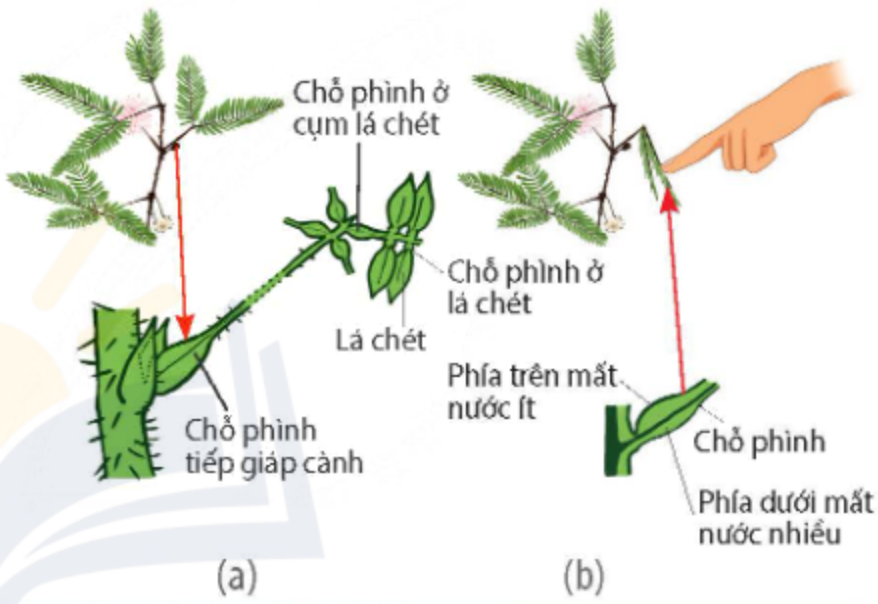


Hình 15.8. Cơ chế hướng sáng dưới tác dụng của auxin

b) *Cơ chế ứng động*

- Cơ chế ứng động không sinh trưởng

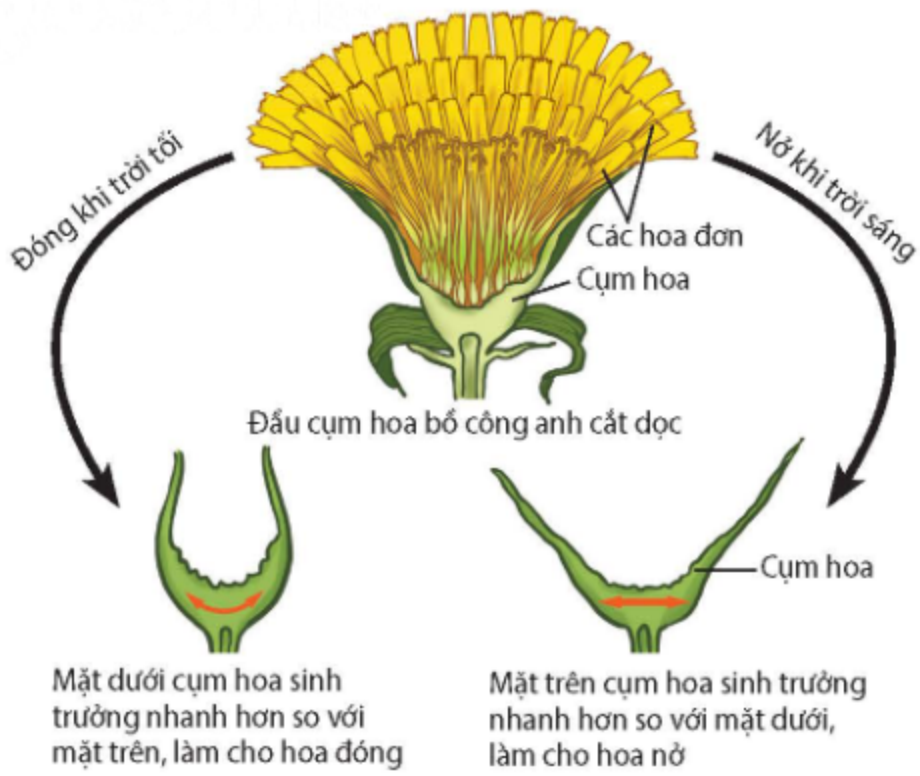
  Tác nhân kích thích (cơ học, hoá học) tác động lên thụ thể trên màng tế bào của bộ phận tiếp nhận kích thích, sau đó kích thích được truyền đến tế bào của bộ phận đáp ứng làm hoạt hoá các bơm ion (K^+, Cl^-,...), qua đó làm thay đổi sức trương nước của bộ phận đáp ứng, dẫn đến phản ứng cụp lá ở cây trinh nữ (H 15.9) hay sự đóng mở của khí khổng. Sự vận động của bộ phận đáp ứng cũng có thể do kích thích được lan truyền dưới dạng sóng, xuất hiện trong các phản ứng đóng nắp của cây bắt ruồi hay chuyển động của các lông tuyến ở cây gọng vó.



Hình 15.9. Cây trinh nữ lúc bình thường (a) và cây trinh nữ cụp lá khi bị kích thích cơ học (va chạm) (b)

- Cơ chế ứng động sinh trưởng

  Tác nhân nhiệt độ, ánh sáng mang tính chu kì (ngày đêm, mùa) tác động lên chồi cây làm thay đổi tương quan hàm lượng giữa các hormone, gây kích thích hoặc ức chế sinh trưởng của chồi cây, hoặc tác động lên mặt trên và mặt dưới của hoa làm phân bố lại hormone dẫn đến sự tăng trưởng khác nhau của mặt trên và mặt dưới của hoa, làm hoa nở hoặc khép (H 15.10).



Hình 15.10. Hoa nở do cảm ứng với ánh sáng ở cây bồ công anh

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Lập bảng phân biệt các hình thức hướng động ở thực vật về tác nhân gây ra vận động, đặc điểm và vai trò của mỗi hình thức.
2. Kẻ và hoàn thành bảng về các hình thức ứng động ở thực vật vào vở theo mẫu dưới đây:

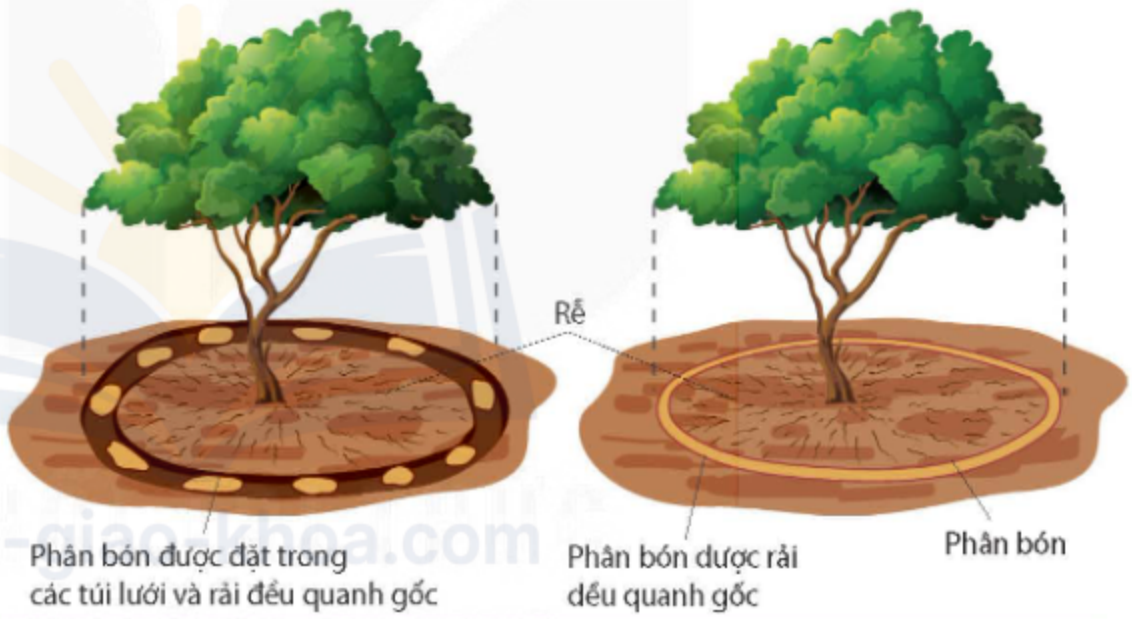
Kiểu ứng động	Khái niệm	Nguyên nhân	Cơ chế	Ví dụ
Ứng động sinh trưởng	?	?	?	?
Ứng động không sinh trưởng	?	?	?	?

III. ỨNG DỤNG CẢM ỨNG Ở THỰC VẬT

Trong thực tiễn sản xuất, dựa trên các hiểu biết về hướng động, ứng động của thực vật, con người có thể điều chỉnh các yếu tố ngoại cảnh thông qua các biện pháp canh tác nhằm đảm bảo cho cây sinh trưởng, phát triển thuận lợi, từ đó nâng cao năng suất, chất lượng nông sản.

1. Ứng dụng của hướng động

Dưới đây là một số ứng dụng của hướng động:



Hình 15.11. Biện pháp bón phân quanh gốc kích thích rễ sinh trưởng theo chiều rộng

- Tăng kích thước bộ rễ bằng cách làm đất tơi xốp, thoáng khí, bón phân và tưới nước xung quanh gốc (H 15.11) để kích thích rễ sinh trưởng theo cả chiều rộng và chiều sâu, từ đó hấp thụ được đầy đủ nước và chất khoáng.
- Thúc đẩy cây mầm vươn dài, tăng chiều cao bằng cách: hạn chế chiếu sáng trong thời gian đầu khi hạt nảy mầm, gieo trồng với mật độ cao (trồng dày) khi cây còn non và tỉa thưa để đảm bảo đủ ánh sáng khi cây đã lớn.
- Thúc đẩy các cây thân leo sinh trưởng, phát triển bằng cách làm giàn, mở rộng giàn để kích thích thân cây vươn dài.

2. Ứng dụng của ứng động

Một số ứng dụng trong nông nghiệp dựa trên hiểu biết về ứng động của thực vật như:

- Kéo dài thời gian ngủ của hạt, củ giống bằng cách giảm nhiệt độ, độ ẩm trong môi trường bảo quản (bảo quản trong kho lạnh, phơi khô hạt giống), hạn chế tiếp xúc ánh sáng hoặc sử dụng các chất ức chế nảy mầm.
- Kích thích hạt giống, củ giống nảy mầm, đánh thức chồi ngủ bật mầm bằng cách cung cấp thêm nước, tăng nhiệt độ môi trường, sử dụng các chất kích thích sinh trưởng,…
- Tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình ra hoa, nở hoa của các loài cây trồng bằng cách bố trí vùng trồng hợp lí, đảm bảo các yêu cầu về ánh sáng, nhiệt độ,…

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

Nêu một số ví dụ khác về việc vận dụng hiện tượng hướng động, ứng động trong thực tiễn sản xuất.

KIẾN THỨC CỐT LÕI

- Cảm ứng ở thực vật là sự tiếp nhận và trả lời của thực vật đối với các kích thích từ môi trường, đảm bảo cho thực vật thích ứng với điều kiện sống thường xuyên thay đổi.
- Cảm ứng ở thực vật thường diễn ra chậm, khó nhận biết bằng mắt thường, chủ yếu liên quan đến sự thay đổi hàm lượng hormone hay sự thay đổi sức trương nước của các tế bào. Cảm ứng ở thực vật gồm hai loại: hướng động và ứng động.
- Hướng động là hình thức phản ứng của cây trước tác nhân kích thích đến từ một phía. Hướng động gồm: hướng sáng, hướng hoá, hướng nước, hướng trọng lực và hướng tiếp xúc.
- Ứng động là hình thức phản ứng của cây trước tác nhân kích thích không có hướng (nhiệt độ, chu kì ngày, đêm, chu kì mùa,...). Ứng động gồm hai loại là ứng động sinh trưởng và ứng động không sinh trưởng.
- Vận dụng hiểu biết về cảm ứng ở thực vật để điều khiển các yếu tố ngoại cảnh theo hướng có lợi cho sự sinh trưởng và phát triển của thực vật, góp phần nâng cao năng suất cây trồng.

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. Dựa trên cơ chế hướng động, giải thích về phản ứng hướng trọng lực dương của rễ cây trong hình 15.5 dưới tác động của auxin.
2. Cho các hiện tượng sau: đóng mở của khí khổng, nở hoa của cây mười giờ, leo giàn của cây thiên lí. Các hiện tượng trên thuộc hình thức cảm ứng nào? Giải thích.
3. Tại sao trong quy trình làm rau mầm, người ta thường che tối khoảng 2 – 3 ngày đầu khi hạt mới nảy mầm?

EM CÓ BIẾT

Cây gọng vó (*Drosera burmannii* Vahl) thuộc họ Gọng vó (là nhóm thực vật bắt mồi phổ biến với gần 200 loài đã được tìm thấy ở khắp các châu lục). Không giống với đa số các nhóm thực vật khác, lá gọng vó với nhiều lông tuyến bao phủ có khả năng tiết ra các chất nhầy, dính và rất nhạy cảm với các phản ứng tiếp xúc. Khi côn trùng chạm vào các lông tuyến, ngay lập tức các lông tuyến chuyển động và "ôm giữ" con mồi. Cùng lúc đó, cây tiết ra các enzyme tiêu hoá con mồi tạo thành chất dinh dưỡng bổ sung cho cây, đảm bảo cây có thể sinh trưởng và phát triển trong điều kiện đất nghèo dinh dưỡng, thiếu hụt nitrogen như ở các vùng đầm lầy.

BÀI

16 THỰC HÀNH: CẢM ỨNG Ở THỰC VẬT

I. YÊU CẦU CẦN ĐẠT

- Thực hiện được một số thí nghiệm về cảm ứng ở một số loài cây.
- Quan sát được hiện tượng cảm ứng ở một số loài cây.

II. CHUẨN BỊ

1. Dụng cụ, thiết bị

- Cốc nhựa hoặc chậu trồng cây trong suốt.
- Ống đong thuỷ tinh dung tích 250 mL.
- Giấy thấm vuông khổ to, băng dính.
- Tranh, ảnh, video về hiện tượng cảm ứng.

2. Hoá chất

- Phân bón hỗn hợp NPK hoặc các dạng phân đơn: phân đạm, phân lân, phân kali,…
- Cát, đất trồng cây.

3. Mẫu vật

- Hạt ngô.
- Hạt đậu xanh, đậu đen.

sach-giao-khoa.com

III. CÁCH TIẾN HÀNH

1. Nguyên lí

Thực vật có hai hình thức cảm ứng là hướng động và ứng động. Hướng động là hình thức vận động xuất hiện dưới tác động của tác nhân ngoại cảnh đến từ một phía, trong đó hướng của tác nhân kích thích quy định hướng của vận động. Bố trí các thí nghiệm với hạt nảy mầm của một số cây và điều chỉnh hướng của tác nhân ngoại cảnh như ánh sáng, phân bón, nước,… so với vị trí của thực vật để quan sát được các phản ứng hướng động của chúng.

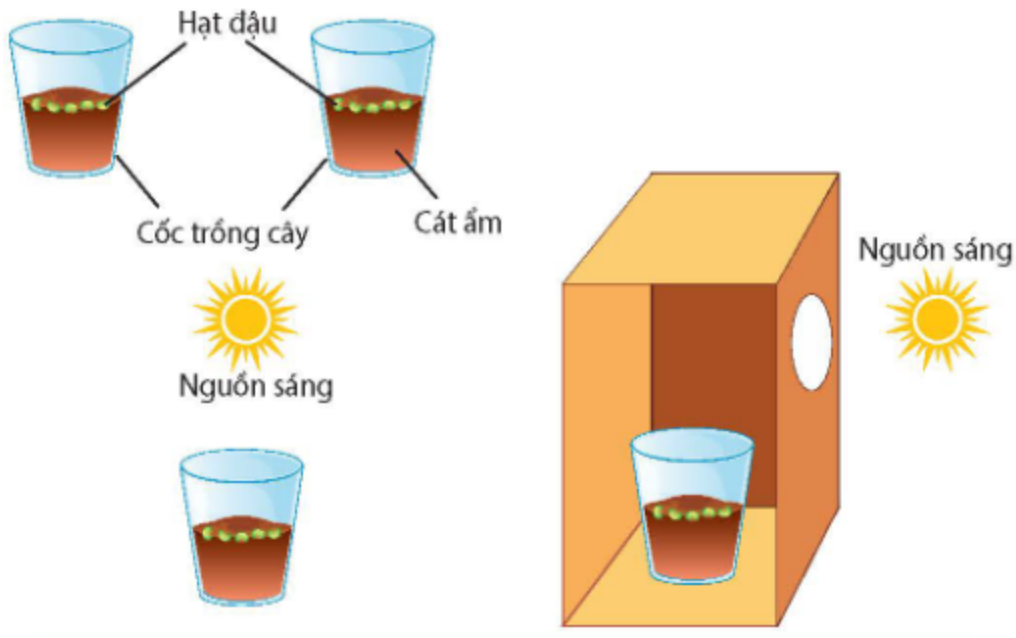
2. Quy trình thí nghiệm chứng minh tính hướng động ở thực vật

a) Thí nghiệm chứng minh tính hướng sáng

Bước 1: Gieo hạt đậu (đậu xanh, đậu đen,…) vào hai cốc cát ẩm, mỗi cốc khoảng 5 – 7 hạt. Tưới ẩm hằng ngày để hạt nảy mầm.

Bước 2: Đặt một cốc hạt trong điều kiện chiếu sáng đầy đủ. Cốc còn lại đặt cạnh cửa sổ (hoặc trong hộp giấy có đục lỗ ở mặt bên) sao cho ánh sáng chiếu đến cây từ một phía (H 16.1).

Bước 3: Quan sát, nhận xét và giải thích sự khác nhau về hình thái của cây đậu ở hai cốc sau 5 – 7 ngày.



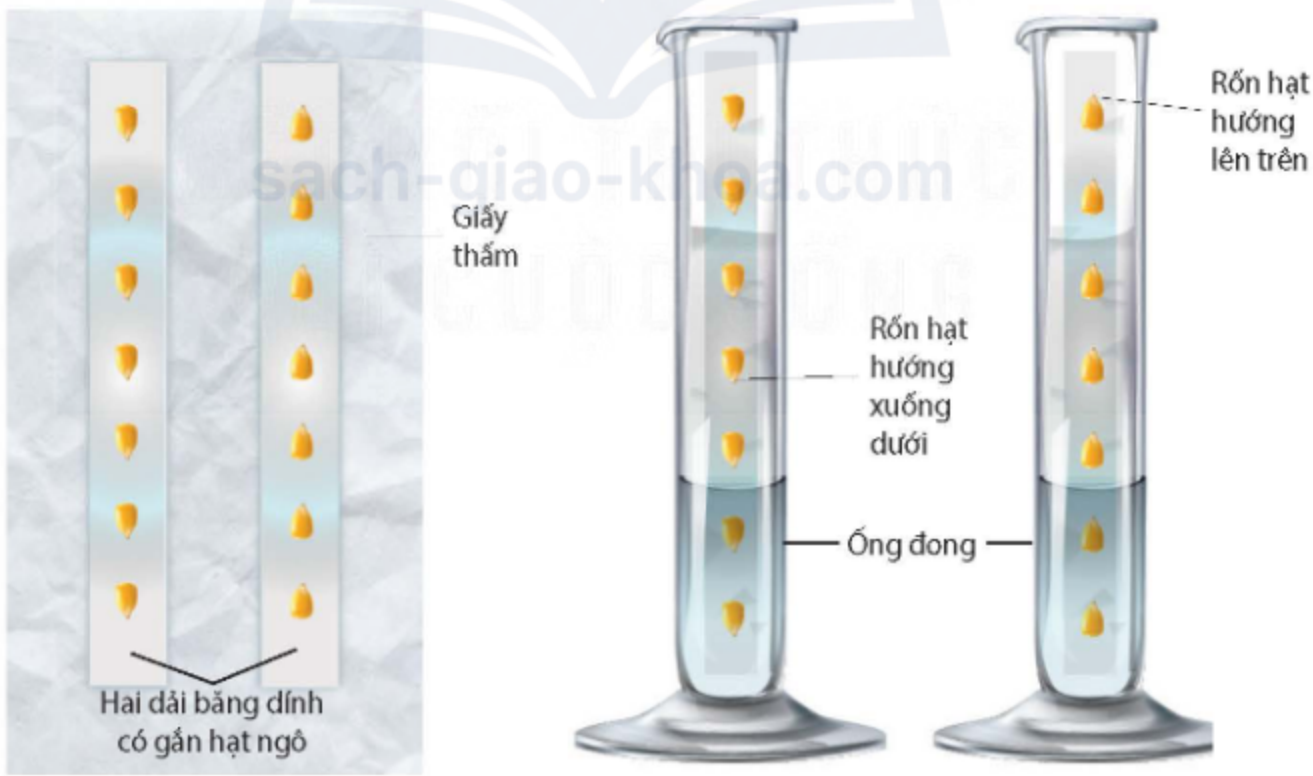
Hình 16.1. Cách bố trí thí nghiệm chứng minh tính hướng sáng

b) *Thí nghiệm chứng minh tính hướng nước và hướng trọng lực*

Bước 1: Gắn hạt ngô lên trên dải băng dính trắng, mỗi hạt cách nhau khoảng 2 – 3 cm. Sau đó, dán lên trên tờ giấy thấm (kích thước 7 × 20 cm), một dải dán xuôi sao cho phần rốn hạt quay xuống dưới, một dải dán ngược để rốn hạt hướng lên trên.

Bước 2: Cuộn tròn tờ giấy thấm sao cho hai dải băng dính chứa hạt quay ra phía mặt ngoài của cuộn giấy. Sau đó, đặt tờ giấy đã cuộn tròn vào ống đong (dung tích 250 mL, chứa khoảng 30 mL nước) (H 16.2).

Bước 3: Khoảng 3 – 5 ngày sau khi hạt nảy mầm, quan sát và so sánh hướng của phần thân và rễ cây ngô gắn trên hai dải băng dính dán xuôi và ngược. Nhận xét và giải thích kết quả thu được.



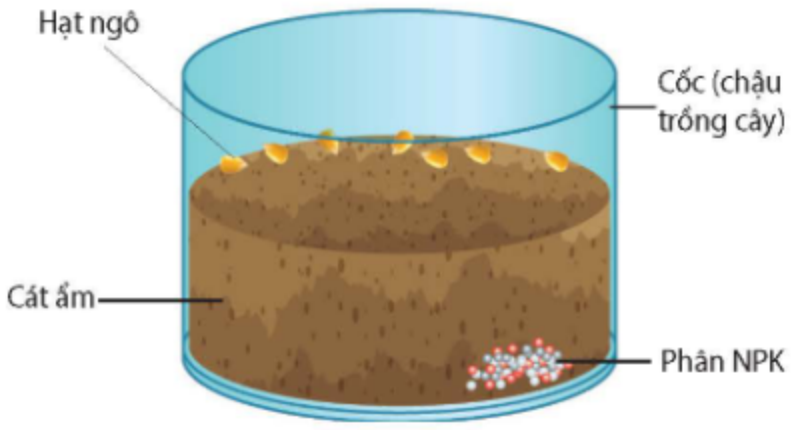
Hình 16.2. Cách bố trí thí nghiệm chứng minh tính hướng nước và hướng trọng lực

c) *Thí nghiệm hướng hoá*

– *Bước 1:* Cân khoảng 3 – 5 g phân NPK hoặc sử dụng các loại phân bón, muối khoáng khác và đặt vào một góc của cốc (hoặc chậu) thuỷ tinh dung tích 500 mL. Sau đó, đổ cát hoặc đất ẩm đầy khoảng 2/3 cốc.

– *Bước 2:* Gieo 5 – 7 hạt ngô vào sát thành cốc (phía đối diện với hướng đặt phân bón), sau đó, đặt cốc ở nơi có ánh sáng nhẹ (H 16.3).

– *Bước 3:* Tưới ẩm đều cát (đất) để hạt nảy mầm thuận lợi. Sau khoảng 7 – 10 ngày, quan sát hướng mọc của rễ qua thành trong của cốc, nhận xét và giải thích kết quả thu được.



Hình 16.3. Cách bố trí thí nghiệm chứng minh tính hướng hoá

3. Quan sát một số hình thức cảm ứng của thực vật trong tự nhiên

– Quan sát thực tế hoặc qua tranh, ảnh, video một số hiện tượng hướng động và ứng động.

– Xác định loại hướng động, tác nhân kích thích và hình thức phản ứng của mỗi hiện tượng bằng cách kẻ bảng và điền nội dung vào ô thích hợp theo mẫu sau:

Hiện tượng quan sát		Hướng động					Ứng động	
		Hướng sáng	Hướng nước	Hướng hoá	Hướng tiếp xúc	Hướng trọng lực	Sinh trưởng	Không sinh trưởng
?	Tác nhân kích thích	?	?	?	?	?	?	?
	Phản ứng	?	?	?	?	?	?	?

IV. THU HOẠCH

Học sinh viết báo cáo thực hành theo các nội dung sau:

BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. Mục đích

2. Kết quả và giải thích

Trình bày kết quả thí nghiệm về tính hướng sáng, hướng nước, hướng trọng lực và hướng hoá đã thực hiện.

3. Trả lời câu hỏi

a) Trong cách bố trí thí nghiệm về tính hướng sáng (H 16.1) ở thực vật, nếu hộp giấy được đục lỗ ở phía trên, thẳng với cốc chứa hạt đậu thì có thể quan sát được phản ứng hướng sáng của cây đậu con hay không?

b) Trong thí nghiệm về tính hướng hoá, có thể thay thế phân bón bằng những chất nào khác để quan sát được phản ứng hướng hoá của rễ cây ngô?

sach-giao-khoa.com

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.
- Phân biệt được hệ thần kinh ống với các dạng hệ thần kinh mạng lưới và chuỗi hạch.
- Nêu được cấu tạo và chức năng của tế bào thần kinh.
- Mô tả được cấu tạo của synapse và quá trình truyền tin qua synapse.
- Nêu được khái niệm phản xạ, phân tích được một cung phản xạ, phân tích được đáp ứng của cơ xương trong cung phản xạ.
- Nêu được các dạng thụ thể cảm giác và vai trò của chúng.
- Nêu được vai trò của các cảm giác vị giác, xúc giác và khứu giác.
- Phân tích được cơ chế thu nhận và phản ứng kích thích của cơ quan cảm giác (tai, mắt).
- 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.
- Nêu được một số bệnh do tổn thương hệ thần kinh như mất khả năng vận động, mất khả năng cảm giác,...
- Giải thích được cơ chế giảm đau khi uống hoặc tiêm thuốc giảm đau.
- Đề xuất được các biện pháp bảo vệ hệ thần kinh: không lạm dụng chất kích thích, phòng chống nghiện và cai nghiện chất kích thích.

Làm cách nào mà cơ thể chúng ta có thể phản ứng kịp thời trước rất nhiều kích thích khác nhau đến từ môi trường?

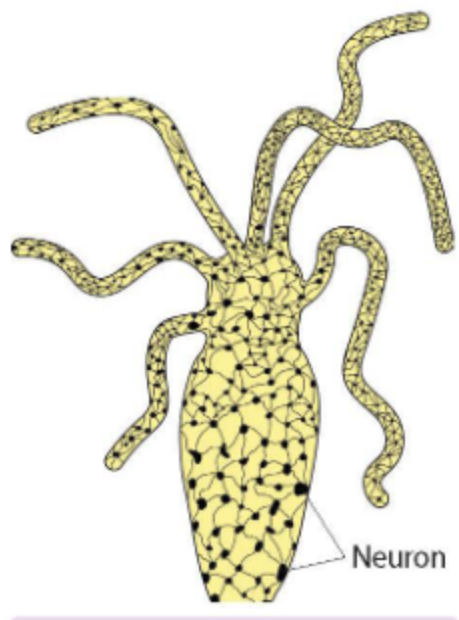
Các nhóm động vật khác nhau có các hình thức cảm ứng khác nhau. Động vật chưa có tổ chức thần kinh như thân lỗ, bọt biển phản ứng rất chậm với kích thích. Các động vật có hệ thần kinh phản ứng nhanh và đa dạng với kích thích dựa trên nguyên tắc phản xạ.

I. CÁC HÌNH THỨC CẢM ỨNG Ở ĐỘNG VẬT

1. Cảm ứng ở động vật có hệ thần kinh lưới

Hệ thần kinh lưới gặp ở động vật có cơ thể đối xứng toả tròn như động vật ngành Ruột khoang.

Ở hệ thần kinh lưới, các tế bào thần kinh phân bố rải rác khắp cơ thể và liên kết với nhau tạo thành mạng lưới thần kinh (H 17.1), vì vậy, khi bị kích thích, toàn bộ cơ thể động vật phản ứng. Ví dụ: Ở thuỷ tức, khi bị kích thích, các tế bào cảm giác trên



Hình 17.1. Hệ thần kinh dạng lưới ở thuỷ tức

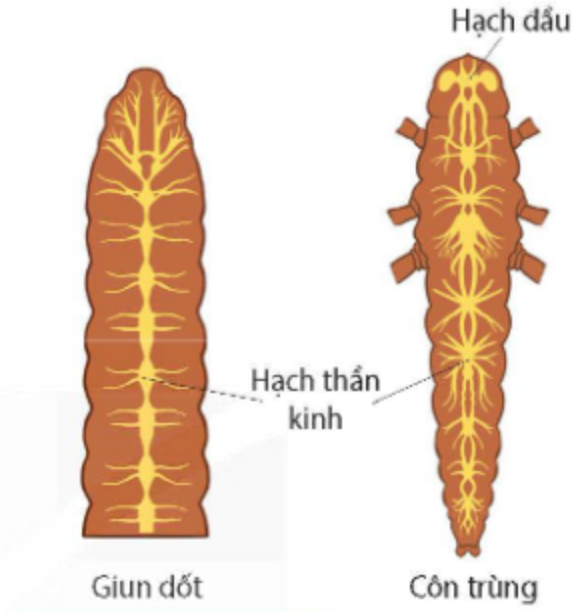
thành cơ thể gửi thông tin về mạng lưới thần kinh, từ đây, xung thần kinh truyền đến tất cả tế bào biểu mô cơ hoặc đến các tế bào gai gây ra đáp ứng (cơ thể co lại, gai nhô ra).

2. Cảm ứng ở động vật có hệ thần kinh chuỗi hạch

Hệ thần kinh chuỗi hạch gặp ở ngành Giun dẹp, Giun tròn, Chân khớp,...

Hạch thần kinh được tạo thành từ nhiều tế bào thần kinh. Các hạch thần kinh liên kết với nhau tạo thành chuỗi hạch thần kinh (H 17.2). Mỗi hạch thần kinh là một trung tâm điều khiển hoạt động của một vùng xác định trên cơ thể.

Ở Chân khớp, hạch đầu (hạch não) phát triển mạnh hơn so với các hạch khác và chi phối các hoạt động phức tạp của cơ thể.



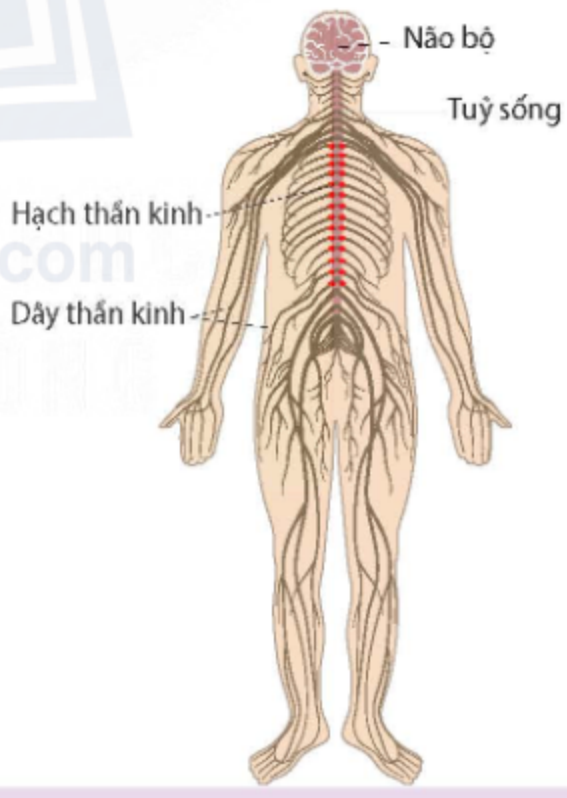
Hình 17.2. Hệ thần kinh chuỗi hạch ở một số nhóm động vật

3. Cảm ứng ở động vật có hệ thần kinh ống

Hệ thần kinh ống gặp ở động vật thuộc các lớp Cá, Lưỡng cư, Bò sát, Chim và Thú.

Hệ thần kinh ống cấu tạo từ số lượng rất lớn tế bào thần kinh. Các tế bào thần kinh tập trung lại thành một ống nằm ở phần lưng cơ thể và phân chia thành thần kinh trung ương (gồm não bộ và tuỷ sống) và thần kinh ngoại biên (gồm các hạch thần kinh và các **dây thần kinh** não, tuỷ) (H 17.3).

Hệ thần kinh ống hoạt động theo nguyên tắc phản xạ. Các thụ thể cảm giác (cơ học, hoá học, nhiệt độ, ánh sáng,...) tiếp nhận kích thích từ môi trường và gửi thông tin theo các dây thần kinh cảm giác về tuỷ sống và não bộ, từ đây xung thần kinh theo dây thần kinh vận động đến cơ quan đáp ứng (cơ, tuyến) và gây ra đáp ứng.



Hình 17.3. Cấu tạo hệ thần kinh ống ở người

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

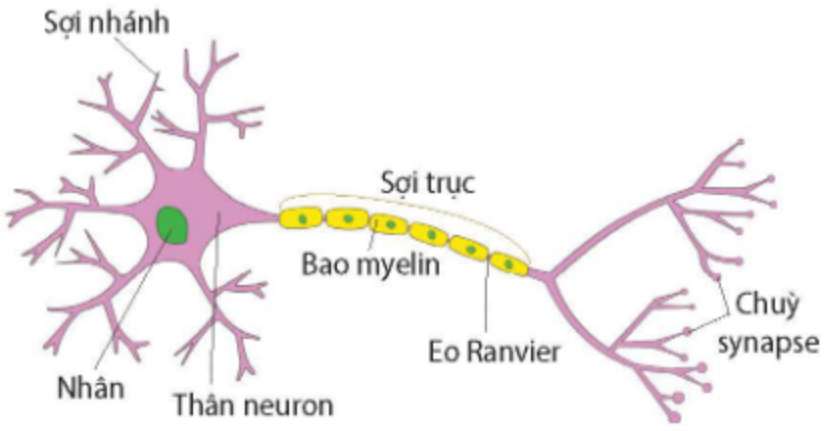
Tại sao kích thích nhẹ lên thuỷ tức thì cả cơ thể nó co lại, trong khi nếu kích thích nhẹ vào một chân côn trùng thì chỉ chân đó co lại mà không có phản ứng ở các bộ phận khác?

II. TẾ BÀO THẦN KINH

Tế bào thần kinh còn gọi là neuron, là đơn vị cấu tạo và chức năng của hệ thần kinh.

1. Cấu tạo của neuron

Hầu hết neuron đều cấu tạo từ ba phần: thân, sợi nhánh, sợi trục (H 17.4).



Hình 17.4. Cấu tạo của neuron có bao myelin

- Sợi nhánh: Mỗi neuron có từ một đến hàng nghìn sợi nhánh tiếp nhận thông tin và đưa về thân.
- Sợi trục của neuron có chức năng truyền xung thần kinh đến tế bào khác. Đầu tận cùng sợi trục phân thành nhiều nhánh và đầu mỗi nhánh phình lên tạo thành chuỳ synapse. Nhiều sợi trục có thêm bao (vỏ) myelin có tính chất cách điện. Các đoạn nhỏ trên sợi trục không được bao myelin bao bọc gọi là các eo Ranvier (H 17.4).

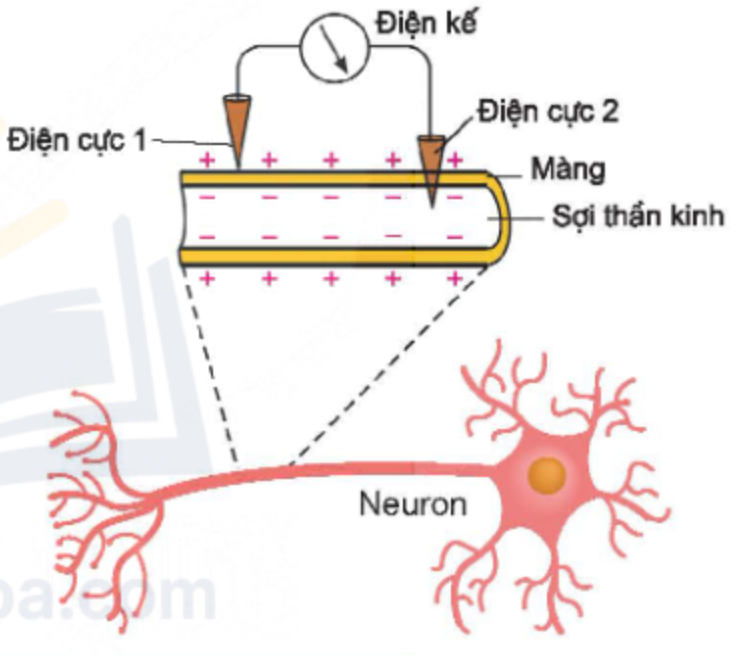
2. Chức năng của neuron

Neuron có chức năng tiếp nhận kích thích, tạo ra xung thần kinh và truyền xung thần kinh đến neuron khác hoặc tế bào khác.

a) Điện thế nghỉ và điện thế hoạt động

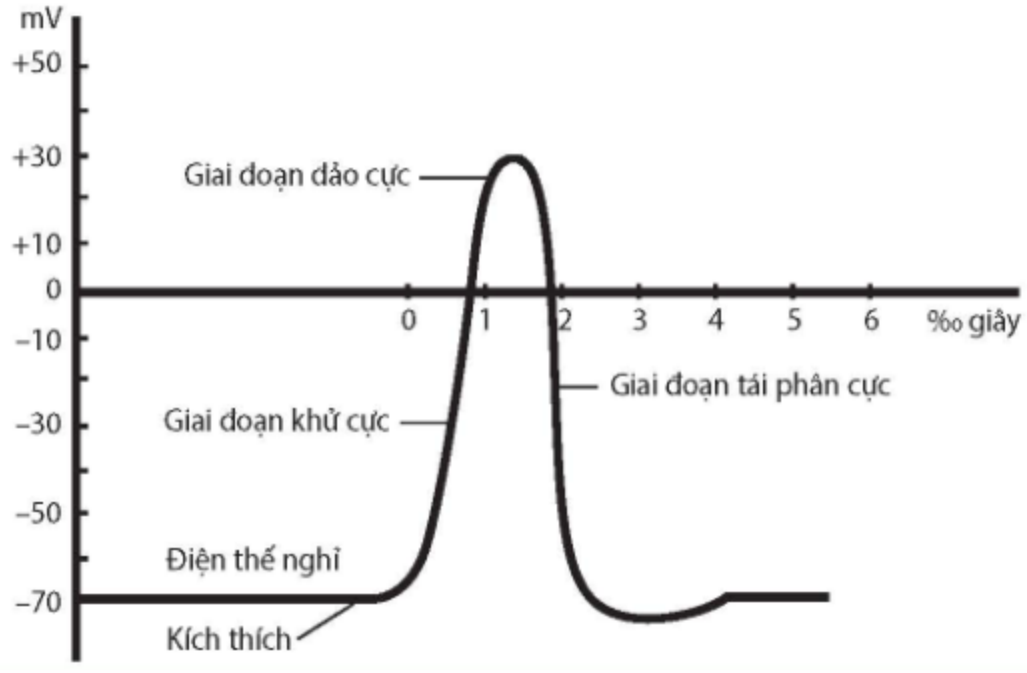
Khi neuron không bị kích thích thì có điện thế nghỉ.

Điện thế nghỉ là sự chênh lệch điện thế giữa hai bên màng tế bào khi tế bào không bị kích thích, bên trong màng tích điện âm so với bên ngoài màng tích điện dương (H 17.5).



Hình 17.5. Sơ đồ đo điện thế nghỉ

Khi neuron bị kích thích thì điện thế nghỉ biến đổi thành điện thế hoạt động (H 17.6).



Hình 17.6. Đồ thị điện thế hoạt động nhìn trên màn hình máy dao động kí điện tử

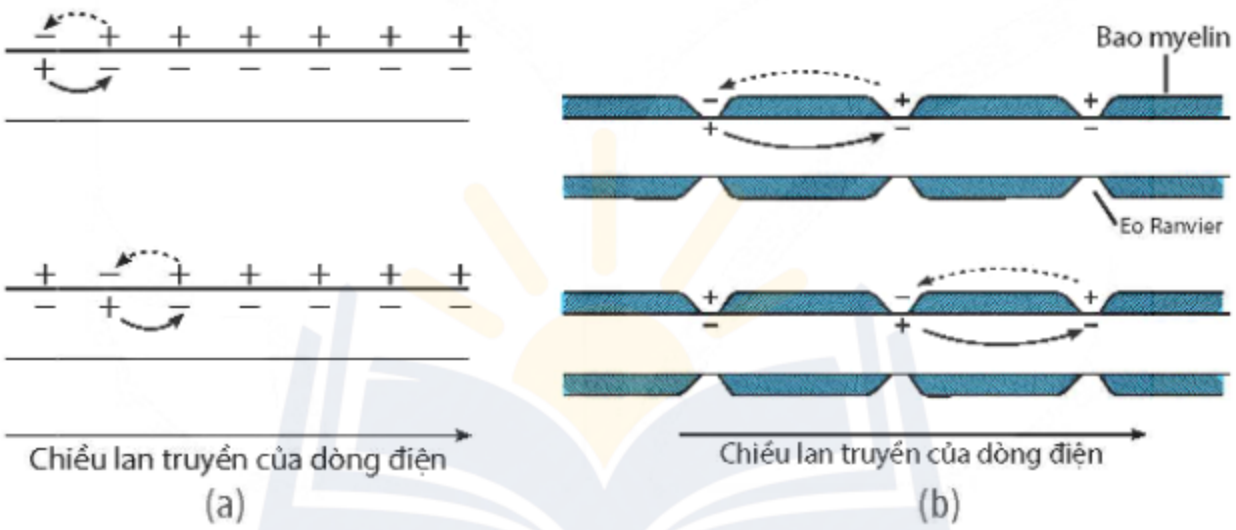
b) *Lan truyền điện thế hoạt động*

Điện thế hoạt động xuất hiện (còn gọi là xung thần kinh hay xung điện) không dừng tại điểm phát sinh mà lan truyền dọc theo sợi thần kinh. Cách lan truyền và tốc độ lan truyền của điện thế hoạt động trên sợi thần kinh có bao myelin và không có bao myelin là khác nhau.

Trên sợi thần kinh không có bao myelin, điện thế hoạt động lan truyền là do khử cực, đảo cực và tái phân cực liên tiếp từ vùng này sang vùng khác kế tiếp (H 17.7a).

Trên sợi thần kinh có bao myelin, điện thế hoạt động lan truyền là do khử cực, đảo cực và tái phân cực liên tiếp từ eo Ranvier này sang eo Ranvier kế tiếp, nghĩa là lan truyền theo cách nhảy cóc từ eo Ranvier này sang eo Ranvier khác (H 17.7b).

Ở người, tốc độ lan truyền xung thần kinh trên sợi vận động (có bao myelin) là khoảng 120 m/s, còn trên sợi giao cảm (không có bao myelin) là khoảng 3 – 5 m/s.



Hình 17.7. Lan truyền của điện thế hoạt động trên sợi thần kinh không có bao myelin (a) và trên sợi thần kinh có bao myelin (b)

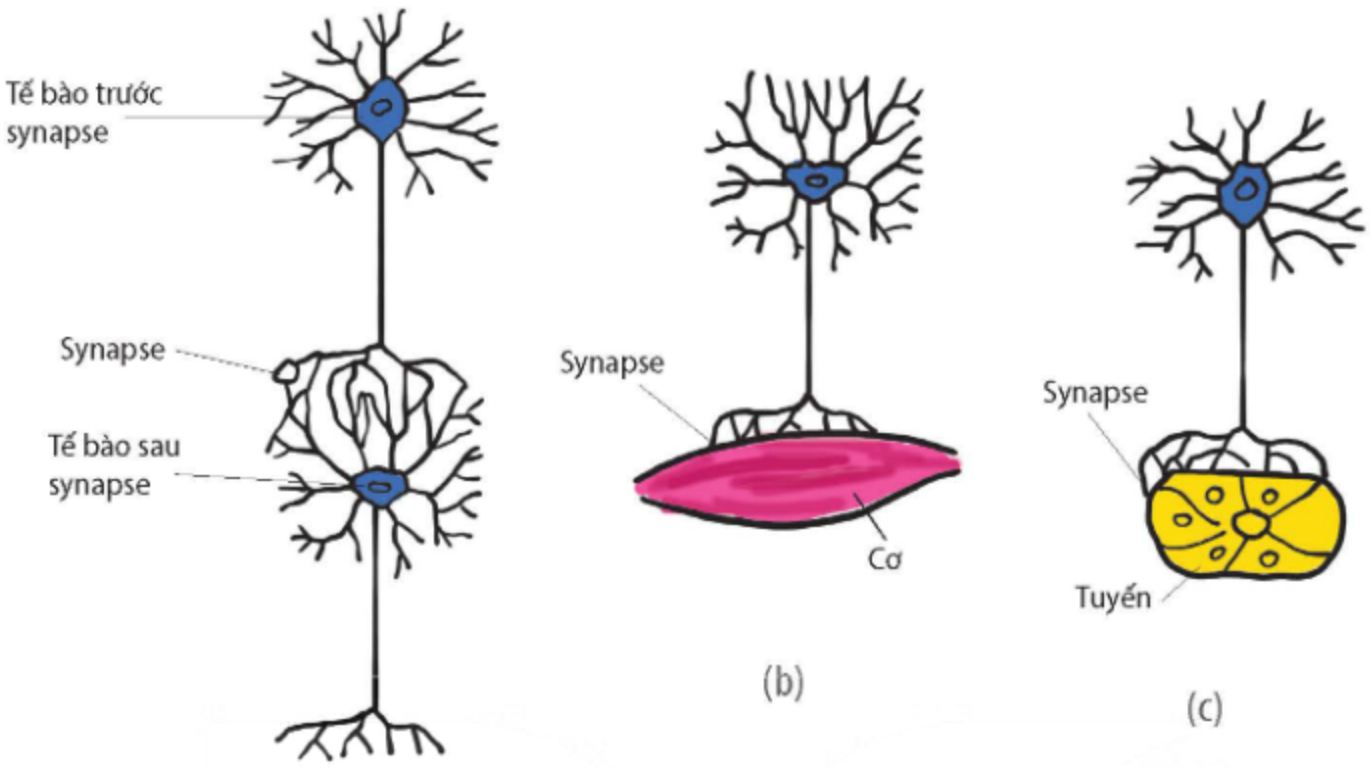
DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Neuron có cấu tạo như thế nào? Ưu thế của neuron có nhiều hơn một sợi nhánh so với chỉ có một sợi nhánh là gì? Giải thích.
2. Hình dạng của neuron như thế nào cho phép nó truyền tin đi xa?
3. Điện thế nghỉ và điện thế hoạt động được hình thành như thế nào?
4. Tại sao tốc độ lan truyền xung thần kinh trên sợi thần kinh có bao myelin nhanh hơn trên sợi thần kinh không có bao myelin?

III. SYNAPSE

Synapse là diện tiếp xúc giữa tế bào thần kinh với tế bào thần kinh hoặc giữa tế bào thần kinh với tế bào khác. Xung thần kinh từ sợi trục của neuron này đi qua synapse sang tế bào khác (H 17.8).

Trong hệ thần kinh, mỗi neuron có thể có hàng trăm đến hàng nghìn synapse.

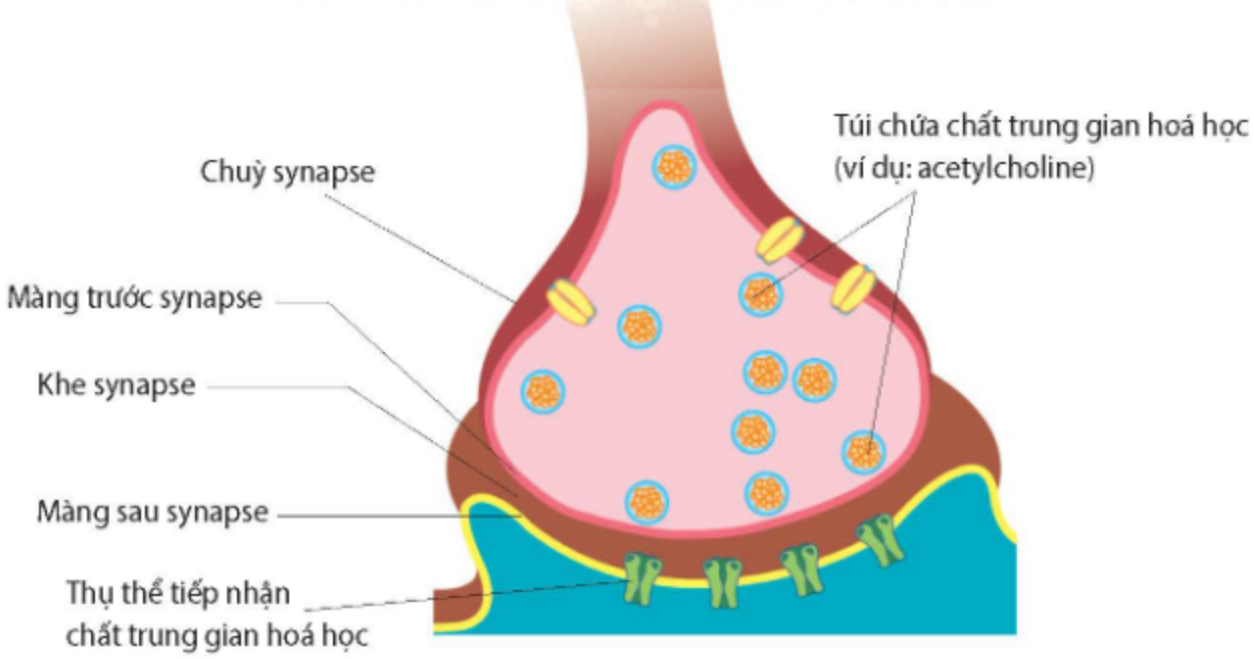


Hình 17.8. Các kiểu synapse: synapse thần kinh–thần kinh (a), synapse thần kinh–cơ (b), synapse thần kinh–tuyến (c)

1. Cấu tạo của synapse

Synapse có hai loại: synapse hoá học và synapse điện. Synapse hoá học là synapse phổ biến ở động vật. Cấu tạo của một synapse hoá học được thể hiện ở Hình 17.9.

Mỗi synapse thường chứa một loại chất chuyển giao thần kinh (chất trung gian hoá học). Ở động vật có vú, chất chuyển giao thần kinh trong synapse là acetylcholine, noradrenaline, dopamine, serotonin,...

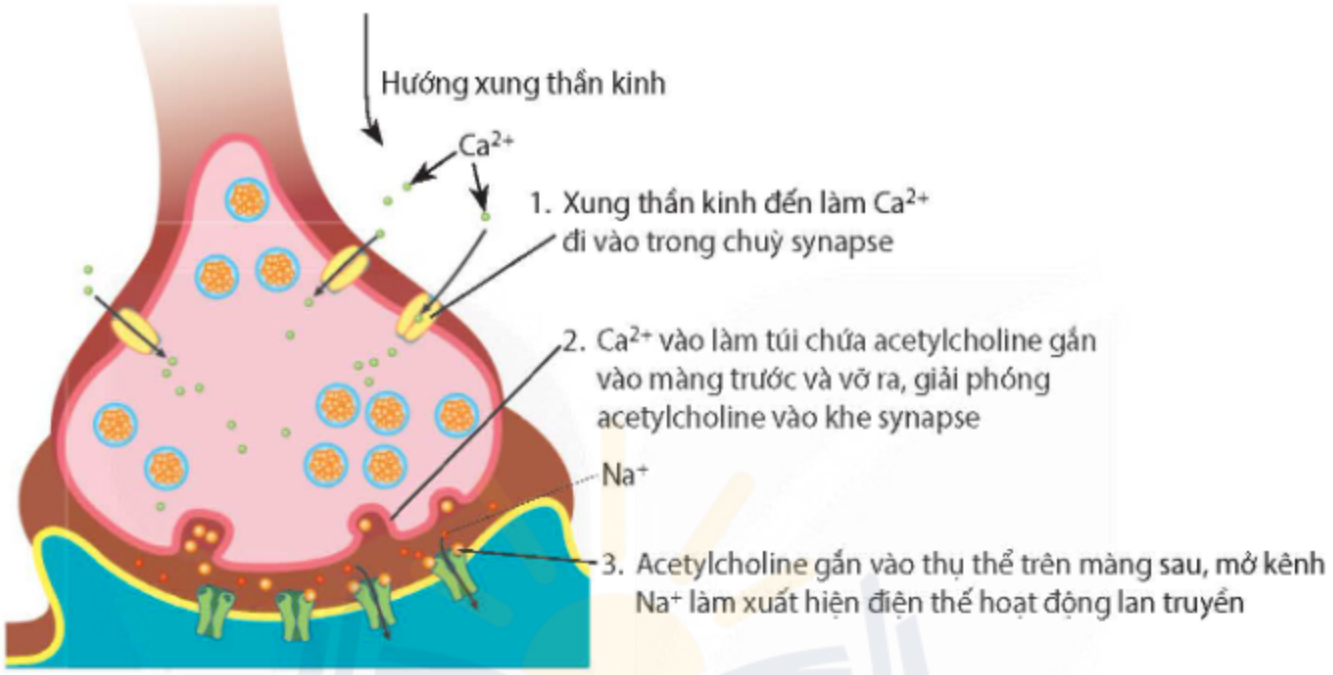


Hình 17.9. Sơ đồ cấu tạo của synapse hoá học

2. Truyền tin qua synapse

Thông tin dưới dạng xung thần kinh khi đến synapse được truyền qua synapse nhờ chất chuyển giao thần kinh (H 17.10).

Sau khi điện thế hoạt động xuất hiện ở màng sau và lan truyền đi tiếp, enzyme acetylcholinesterase có ở màng sau sẽ phân huỷ acetylcholine thành acetate và choline. Choline quay trở lại màng trước, đi vào chuỳ synapse và tham gia vào quá trình tổng hợp acetylcholine chứa trong các túi.



Hình 17.10. Truyền tin qua synapse thần kinh – cơ xương

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

Quan sát Hình 17.9, 17.10 và trả lời các câu hỏi sau:

1. Thông tin dưới dạng xung thần kinh được neuron chuyển qua synapse hoá học sang tế bào khác như thế nào?
2. Tại sao thông tin truyền qua synapse chỉ theo một chiều, từ màng trước sang màng sau mà không theo chiều ngược lại?

IV. PHẢN XẠ

1. Khái niệm phản xạ và cung phản xạ

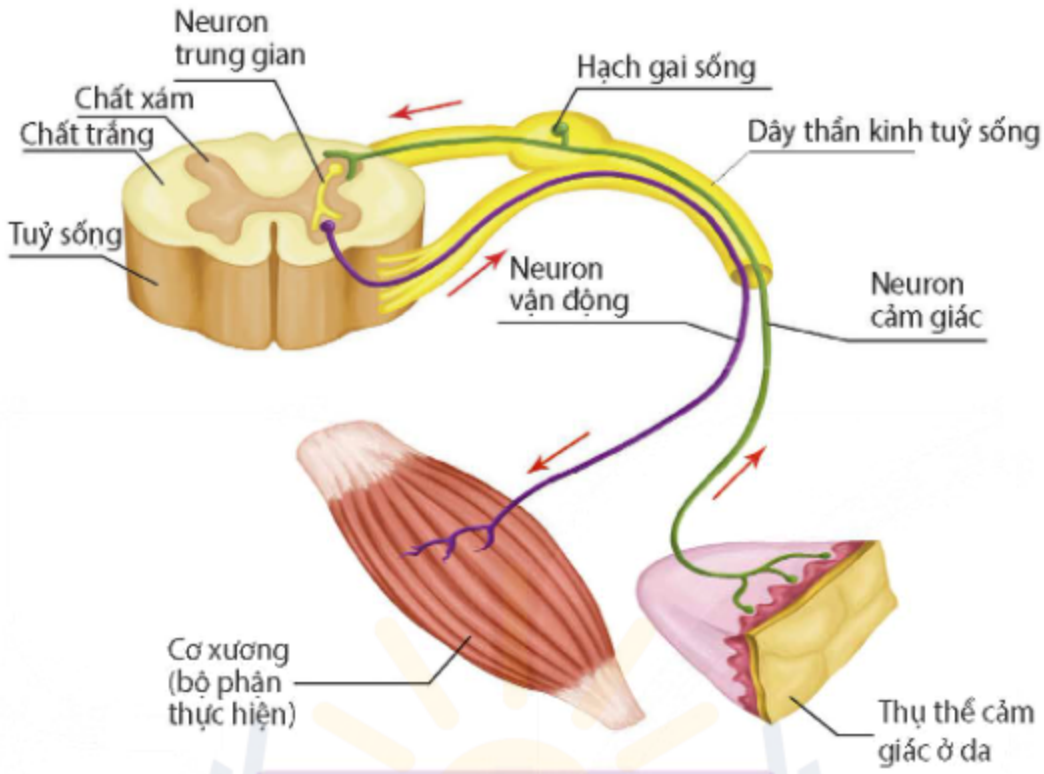
Phản xạ là phản ứng của cơ thể trả lời các kích thích từ môi trường bên trong hoặc bên ngoài thông qua hệ thần kinh.

Phản xạ thực hiện qua cung phản xạ. Một cung phản xạ điển hình gồm năm bộ phận (H 17.11):

- Bộ phận tiếp nhận kích thích: là thụ thể cảm giác.
- Đường dẫn truyền hướng tâm: là dây thần kinh cảm giác do các neuron cảm giác tạo thành.

- Bộ phận trung ương: là tuỷ sống và não bộ do các neuron trung gian (còn gọi là neuron liên lạc) tạo thành.
- Đường dẫn truyền li tâm: là dây thần kinh vận động do các neuron vận động tạo thành.
- Bộ phận đáp ứng: là cơ hay tuyến.

Bất kì một bộ phận nào của cung phản xạ bị tổn thương, phản xạ sẽ không thực hiện được.



Hình 17.11. Cung phản xạ tuỷ

Ví dụ: Khi lỡ tay chạm vào gai nhọn, tín hiệu đau từ thụ thể đau ở da chuyển về tuỷ sống, các neuron trong tuỷ sống gửi xung thần kinh đến cơ tay, làm cơ tay co và tay rụt lại. Một số neuron trung gian khác chuyển thông tin đau từ tuỷ sống lên não, gây ra cảm giác đau. Não phân tích, đánh giá thông tin và có thể đưa ra quyết định hành động tiếp theo.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Cung phản xạ gồm những bộ phận nào? Tại sao bất kì một bộ phận nào của cung phản xạ bị tổn thương, phản xạ sẽ không thực hiện được?
2. Trong cung phản xạ, đáp ứng của cơ xương có tác dụng như thế nào đối với cơ thể?

2. Các thụ thể cảm giác

Thụ thể cảm giác là neuron hoặc tế bào biểu mô chuyên hoá, cũng có thể là các đầu mút của neuron đáp ứng với kích thích đặc hiệu. Một số thụ thể cảm giác tồn tại đơn độc, một số khác tập trung lại cùng với các loại tế bào khác tạo nên các cơ quan cảm giác như mắt, tai, mũi, lưỡi,...

Thụ thể cảm giác có chức năng tiếp nhận và chuyển đổi các dạng năng lượng của kích thích (như âm thanh, ánh sáng, nhiệt,...) thành điện thế thụ thể, khởi phát điện thế hoạt động lan truyền tới trung ương thần kinh.

Thụ thể cảm giác có thể chia thành các dạng như Bảng 17.1:

Bảng 17.1. Vai trò của các thụ thể cảm giác

Loại thụ thể	Vai trò
Thụ thể cơ học	Phát hiện các biến dạng vật lí gây ra do các dạng năng lượng cơ học. Tuỳ theo vị trí, thụ thể cơ học có những vai trò khác nhau. Ví dụ: Thụ thể cơ học ở dạ dày chuyển thông tin độ dãn của dạ dày về hành não, qua đó điều chỉnh co bóp và tiết dịch tiêu hoá của dạ dày.
Thụ thể hoá học	Phát hiện các phân tử hoá học đặc hiệu và nồng độ của chúng trong máu. Ví dụ: Thụ thể ở tế bào tuyến tuỵ phát hiện và điều chỉnh nồng độ glucose trong máu.
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. Ví dụ: Tế bào que và tế bào nón trong mắt phát hiện ánh sáng và gửi thông tin về não cho cảm giác về hình ảnh và màu sắc của vật.
Thụ thể nhiệt	Phát hiện sự thay đổi nhiệt độ. Ví dụ: Thụ thể nóng, lạnh ở da gửi thông tin đến trung khu điều hoà thân nhiệt nằm ở phần sau vùng dưới đồi, qua đó điều hoà nhiệt độ cơ thể.
Thụ thể đau	Thụ thể đau phát hiện tổn thương mô do các tác nhân cơ học (va đập), hoá học (acid,...), điện, nhiệt (lửa,...), áp lực mạnh (do đè nén) gây ra. Ví dụ : Thụ thể đau có ở hầu hết các bộ phận, nhiều nhất ở da. Thụ thể đau đưa thông tin đau dưới dạng xung thần kinh về đồi thị và vỏ não gây ra cảm giác đau. Trên cơ sở đó, não kích phát các phản ứng bảo vệ, tránh bị tổn thương hoặc tránh tổn thương nặng hơn, tăng cường các cơ chế sinh lí đối phó với tổn thương,...

3. Vai trò của cảm giác vị giác, khứu giác, xúc giác

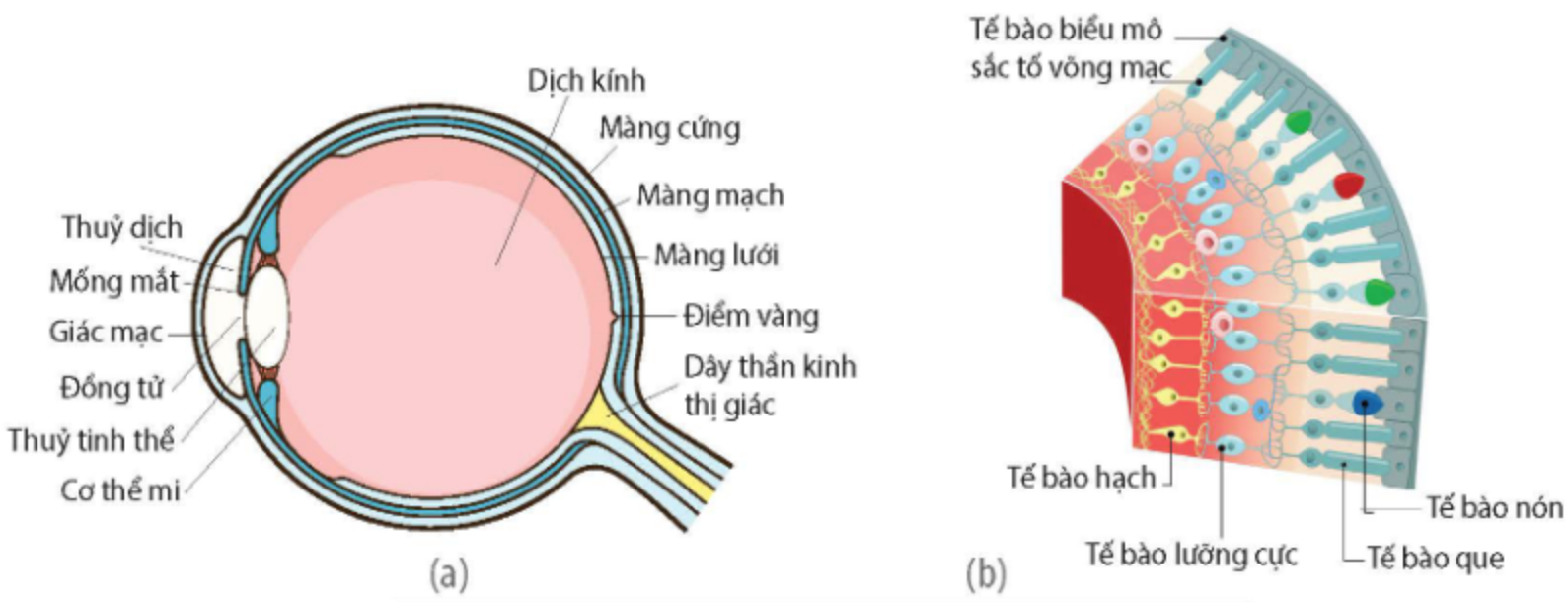
Bảng 17.2. Vai trò của cảm giác vị giác, khứu giác và xúc giác

Tên cảm giác	Vai trò
Vị giác	Giúp động vật chọn lựa loại thức ăn ăn được và không ăn được, đảm bảo chất dinh dưỡng cho cơ thể tồn tại và phát triển. Làm tăng hoạt động tiêu hoá cơ học và hoá học của hệ tiêu hoá đối với thức ăn,...
Khứu giác	Gây ra nhiều phản ứng khác nhau như tìm kiếm thức ăn, chọn thức ăn thích hợp, tránh kẻ thù, tìm đến bạn tình (pheromone ở bướm tằm), định hướng đường đi (ở kiến), nhận ra con mới sinh (cá thể cái động vật có vú),... Hỗ trợ cảm giác vị, nhờ đó tăng hoạt động tiêu hoá và hấp thụ chất dinh dưỡng.
Xúc giác	Cảm giác xúc giác như trơn, nhẵn hay thô, ráp, tròn hay vuông, to hay nhỏ,... có thể gây ra nhiều phản ứng như tránh trượt ngã, giữ vật chính xác không để tuột, rơi, nuốt khi thức ăn trong miệng đã nhỏ và tạo thành viên,... Cảm giác xúc giác còn giúp một số động vật lựa chọn thức ăn.

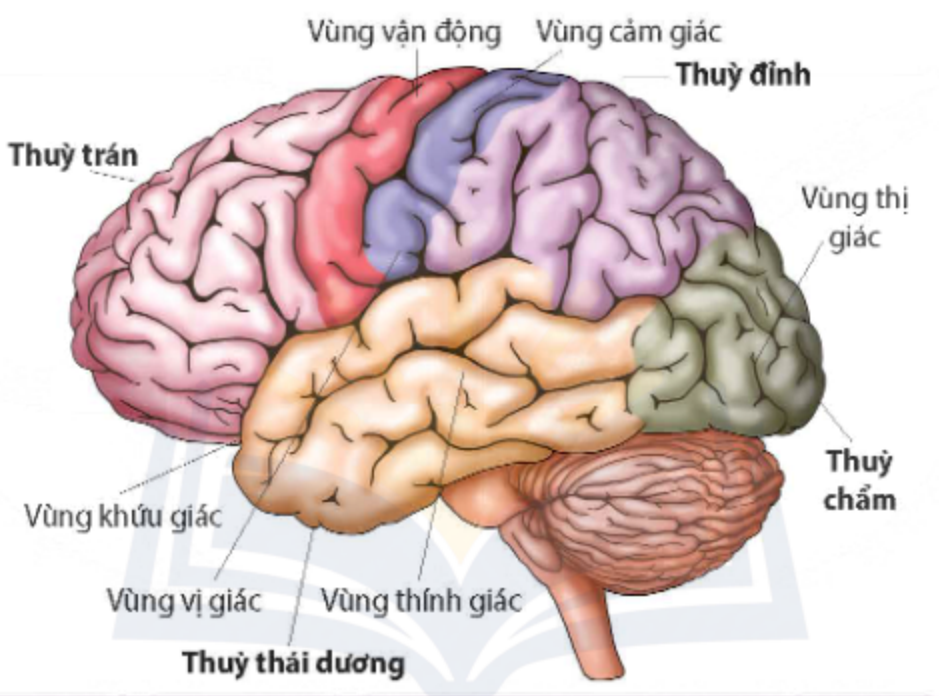
4. Thị giác

Thị giác hay cảm giác ánh sáng khởi đầu bằng cơ quan cảm giác là mắt (H 17.12). Mắt tiếp nhận ánh sáng và chuyển tín hiệu đến vùng thị giác ở vỏ não.

– Quá trình cảm nhận ánh sáng: Ánh sáng khúc xạ từ vật vào mắt, đi qua hệ thống khúc xạ ánh sáng (giác mạc, thuỷ dịch, thuỷ tinh thể và dịch kính) (H 17.12a), tế bào hạch, tế bào lưỡng cực, cuối cùng đến tế bào que và nón (H 17.12b). Tế bào que và nón phản ứng với ánh sáng và gây khởi phát xung thần kinh ở tế bào lưỡng cực. Xung thần kinh từ tế bào lưỡng cực chuyển sang tế bào hạch và đi theo dây thần kinh thị giác về vùng thị giác (thuỳ chẩm) trên vỏ não cho cảm giác về hình ảnh và màu sắc của vật.



Hình 17.12. Cấu tạo cầu mắt (a) và cấu tạo màng lưới (b)



Hình 17.13. Các vùng cảm giác và vận động trên vỏ não

Quá trình cảm nhận ánh sáng có thể tóm tắt qua sơ đồ sau:

Mắt ⟶ Dây thần kinh thị giác ⟶ Vùng thị giác trên vỏ não

Lượng thông tin mà cơ thể tiếp nhận thông qua thụ thể quang học là lớn nhất nếu so sánh với lượng thông tin tiếp nhận từ các loại thụ thể cảm giác khác.

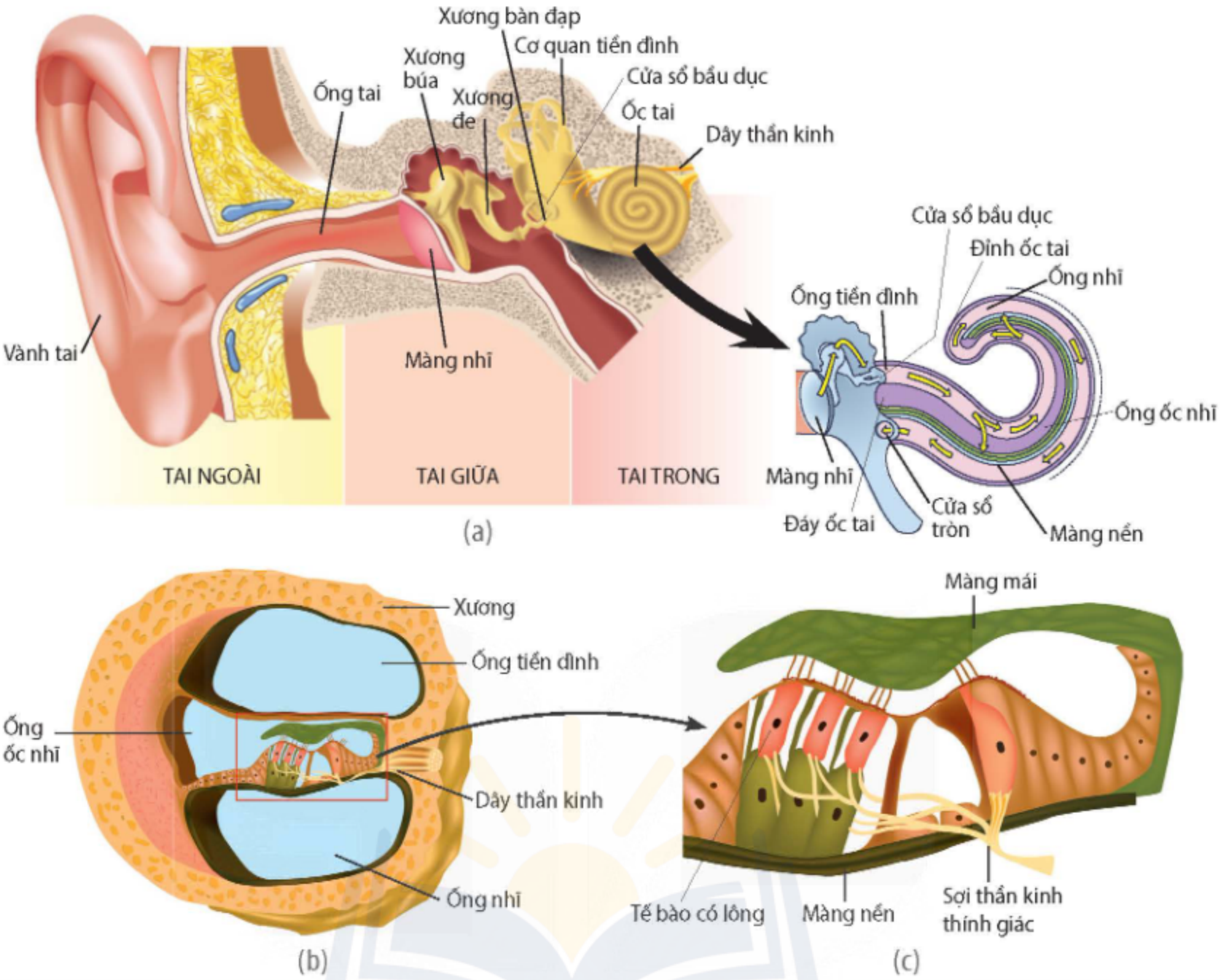
5. Thính giác và giữ thăng bằng

Thính giác hay cảm giác âm thanh và giữ thăng bằng được khởi đầu bằng cơ quan cảm giác là tai. Tai có hai chức năng, đó là tiếp nhận âm thanh và tham gia giữ thăng bằng cơ thể.

a) Tai và chức năng tiếp nhận âm thanh

Bộ phận tiếp nhận âm thanh gồm tai ngoài, tai giữa và ốc tai (H 17.14a).

Quá trình cảm nhận âm thanh: Sóng âm từ nguồn âm phát ra truyền theo ống tai vào màng nhĩ, rồi truyền qua chuỗi xương tai giữa làm rung màng cửa sổ bầu dục tạo ra sóng áp lực truyền trong ốc tai. Sóng áp lực làm các tế bào có lông bị kích thích dẫn đến xuất hiện điện thế hoạt động lan truyền theo dây thần kinh thính giác về thuỳ thái dương của vỏ não (H 17.13) cho cảm giác về âm thanh.



Hình 17.14. Tai giữa và ốc tai được vẽ duỗi ra (a), tiết diện cắt ngang ốc tai (b), Các tế bào có lông và màng mái trên màng nền (c)

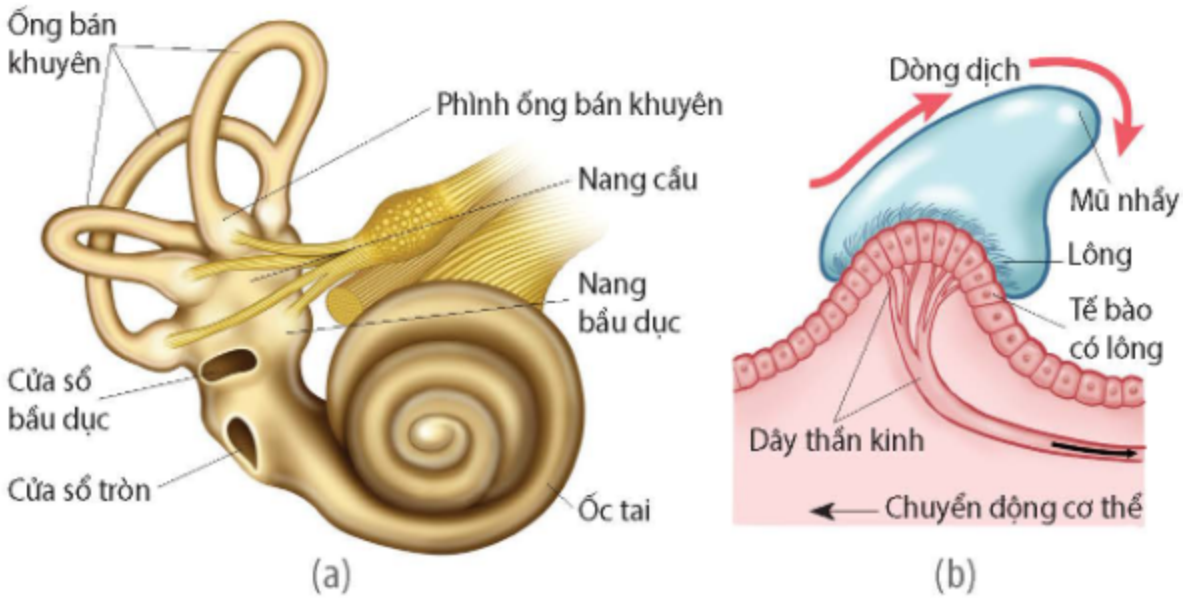
Quá trình cảm nhận âm thanh có thể tóm tắt qua sơ đồ sau:

Tai ⟶ Dây thần kinh thính giác ⟶ Vùng thính giác trên vỏ não

Dựa vào cảm giác âm thanh, động vật đưa ra các phản ứng rất đa dạng như định hướng tìm con mồi, xác định kẻ săn mồi, tìm bạn tình, báo động nguy hiểm,...

b) *Tai và chức năng giữ thăng bằng*

Chức năng giữ thăng bằng cơ thể là nhờ cơ quan tiền đình nằm trong tai trong. Cơ quan tiền đình gồm nang cầu, nang bầu dục và ba ống bán khuyên (H 17.15a).



Hình 17.15. Cơ quan tiền đình (a) và tấm tế bào cảm giác trong các phình ống bán khuyên (b)

Tuỳ theo tư thế và hoạt động của cơ thể, dịch lỏng chuyển dịch trong các bộ phận của cơ quan tiền đình theo một hướng nhất định. Chuyển động của dịch lỏng làm tế bào có lông hưng phấn, xuất hiện xung thần kinh truyền về hành não và tiểu não. Từ đây, xung thần kinh sẽ được truyền đi theo hai hướng: đến các nhóm cơ của cơ thể điều chỉnh sự co, dãn của chúng, giúp cơ thể giữ được thăng bằng và đến vỏ não cho cảm nhận về vị trí, chuyển động của cơ thể.

Nhờ cơ quan tiền đình, các loài động vật đào hang cảm nhận được hướng di chuyển trong hang tối.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Thụ thể cảm giác là gì? Cho biết các loại thụ thể cảm giác và vai trò của chúng. Để có cảm giác cần những bộ phận nào?
2. Tại sao chúng ta nhìn thấy hình ảnh của vật và nghe được âm thanh?
3. Tại sao chúng ta có thể cảm nhận được vị trí và chuyển động của cơ thể dù đang nhắm mắt?

6. Phản xạ không điều kiện và phản xạ có điều kiện

Động vật không xương sống có hệ thần kinh kém phát triển, khó thành lập phản xạ có điều kiện nên các phản xạ của chúng hầu hết là phản xạ không điều kiện. Các loài thú có hệ thần kinh rất phát triển, đặc biệt là bán cầu đại não nên rất thuận lợi cho quá trình học tập và rút kinh nghiệm.

a) Đặc điểm của phản xạ không điều kiện và phản xạ có điều kiện

Bảng 17.3. Đặc điểm của phản xạ không điều kiện và phản xạ có điều kiện

Đặc điểm	Phản xạ không điều kiện	Phản xạ có điều kiện
– Nguồn gốc	Di truyền, sinh ra đã có	Hình thành trong đời sống cá thể, không di truyền
– Tính chất	Rất bền vững	Dễ mất nếu không được củng cố
– Tác nhân kích thích	Tác nhân kích thích thích ứng với thụ thể cảm giác	Tác nhân kích thích bất kì đối với thụ thể cảm giác
– Số lượng	Số lượng có giới hạn	Số lượng không giới hạn
– Trung ương	Tuỷ sống, thân não	Có sự tham gia của vỏ não

b) Phân loại phản xạ không điều kiện

Phản xạ không điều kiện có thể phân loại theo các tiêu chí khác nhau. Phản xạ không điều kiện thường được phân loại dựa theo chức năng: phản xạ sinh dưỡng, phản xạ tự vệ, phản xạ sinh dục, phản xạ vận động, phản xạ định hướng,... Mỗi loại phản xạ này lại gồm nhiều phản xạ khác nhau. Ví dụ: Phản xạ sinh dưỡng bao gồm phản xạ nuốt, phản xạ co dãn dạ dày và tiết dịch vị, phản xạ tiết nước bọt,...

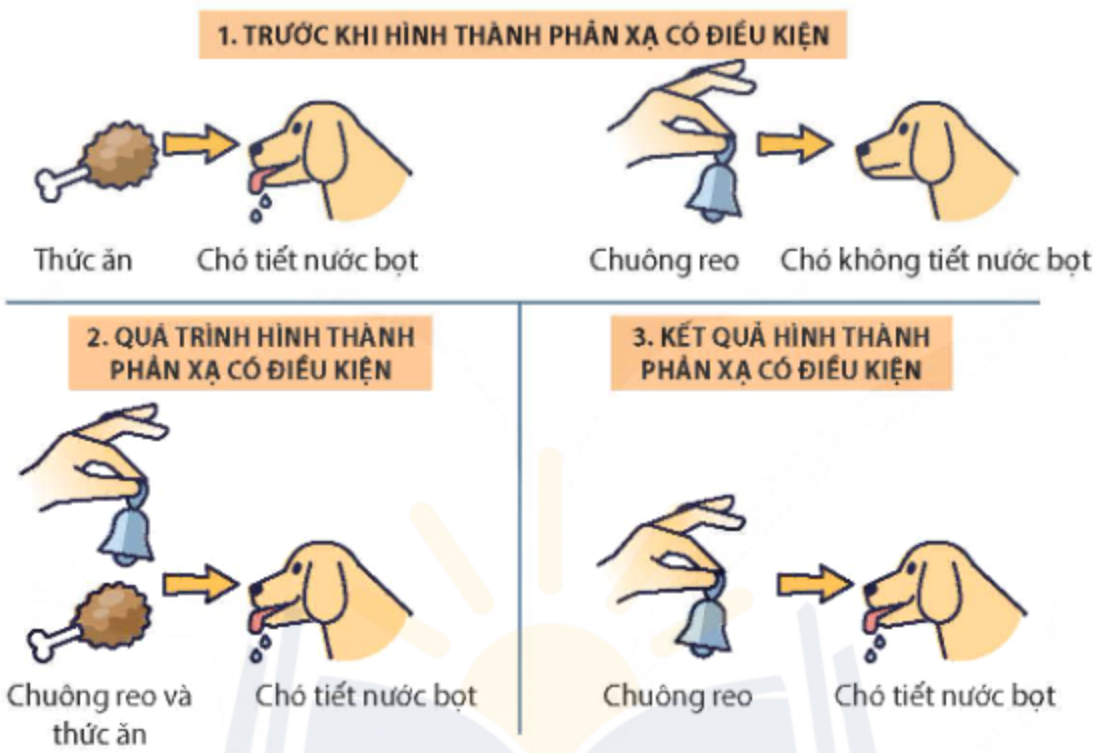
c) *Điều kiện hình thành phản xạ có điều kiện*

– Theo I. Pavlov:

I. Pavlov đã tiến hành thí nghiệm và thu được kết quả như hình 17.16.

Từ kết quả thí nghiệm đưa ra các điều kiện hình thành phản xạ có điều kiện dưới đây:

+ Thành lập phản xạ có điều kiện phải dựa trên phản xạ không điều kiện hoặc phản xạ có điều kiện đã được hình thành vững chắc. Ví dụ: Hình thành phản xạ tiết nước bọt khi tiếng chuông reo phải dựa trên phản xạ không điều kiện tiết nước bọt khi thức ăn chạm vào lưỡi.

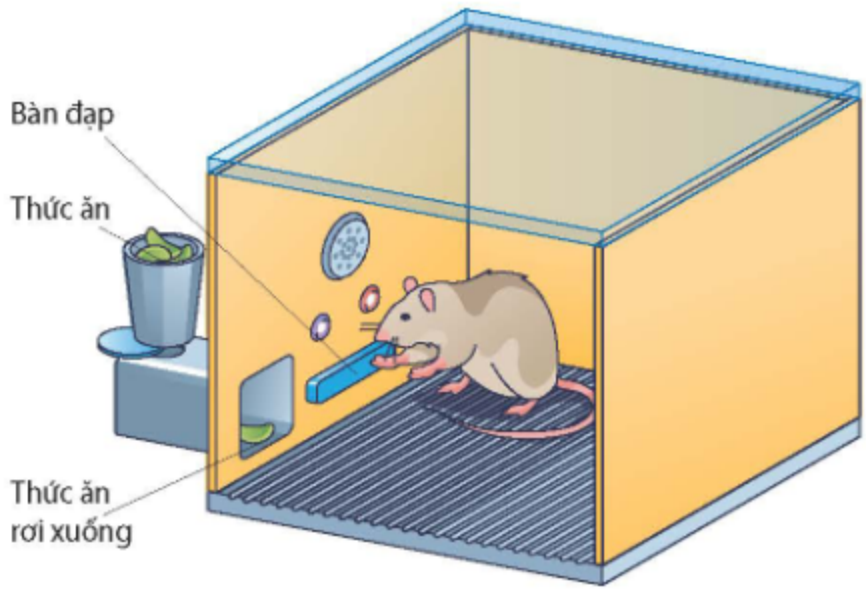


Hình 17.16. Quá trình hình thành phản xạ có điều kiện theo I. Pavlov

+ Phải kết hợp một số lần nhất định giữa kích thích có điều kiện (chuông reo) và kích thích không điều kiện (thức ăn) (H.17.16). Ví dụ: Trong thí nghiệm của Pavlov, phải kết hợp giữa chuông reo và cho chó ăn khoảng 20 – 30 lần thì phản xạ tiếng chuông reo – chó tiết nước bọt mới được thành lập.
+ Kích thích có điều kiện phải tác động trước hoặc đồng thời với kích thích không điều kiện. Ví dụ: Tiếng chuông reo đồng thời hoặc ngay trước khi cho chó ăn.

– Theo B. F. Skinner:

B. F. Skinner đã làm thí nghiệm như sau: Chuột được thả vào trong lồng có bàn đạp gắn với thức ăn. Chuột chạy trong lồng và vô tình đạp phải bàn đạp thì thức ăn rơi ra. Lặp lại một số lần ngẫu nhiên như vậy, chuột đã học được bài học là nhấn bàn đạp sẽ có thức ăn, vì vậy mỗi khi thấy đói chuột chạy đến nhấn bàn đạp để có thức ăn (H 17.17). Như vậy, điều kiện thành lập các phản xạ có điều kiện là các hành động lặp đi lặp lại kèm theo có thưởng hoặc phạt.



Hình 17.17. Thí nghiệm hình thành phản xạ có điều kiện của Skinner

d) Cơ chế hình thành phản xạ có điều kiện

Theo Pavlov, quá trình hình thành phản xạ có điều kiện là quá trình hình thành liên hệ thần kinh giữa các vùng thần kinh khác nhau trên vỏ não khi bị kích thích đồng thời, còn theo Skinner, các hành động lặp đi lặp lại kèm theo thưởng (hoặc phạt) làm tăng cường sự kết nối giữa các neuron trong hệ thống thưởng của não.

Vậy bản chất của liên hệ thần kinh giữa các vùng thần kinh khác nhau trên vỏ não của Paplov và tăng cường sự kết nối giữa các neuron trong hệ thống thưởng của Skinner là gì?

Các nghiên cứu gần đây cho thấy có những thay đổi về liên hệ giữa các neuron khi chúng tăng cường hoạt động do bị kích thích nhiều lần như hình thành thêm chuỳ synapse, kéo dài chuỳ synapse, tăng số lượng nhánh nhỏ của sợi nhánh hoặc thay đổi cấu tạo và chức năng của các thụ thể ở màng sau synapse, nhờ vậy thông tin đi qua synapse dễ dàng hơn.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Hãy cho biết các phản xạ dưới đây thuộc loại phản xạ không điều kiện hay có điều kiện. Giải thích.

a) Dừng xe trước vạch kẻ khi thấy đèn tín hiệu giao thông chuyển sang màu đỏ.

b) Người run lập cập khi mặc không đủ ấm trong thời tiết lạnh giá.

c) Thở nhanh khi không khí trong phòng không đủ O_2.

2. Phản xạ có điều kiện được hình thành như thế nào?

V. MỘT SỐ BỆNH DO TỔN THƯƠNG HỆ THẦN KINH VÀ CƠ CHẾ GIẢM ĐAU

1. Bệnh do tổn thương hệ thần kinh

- Tổn thương thần kinh ngoại biên: Dây thần kinh ngoại biên có thể bị tổn thương (do tai nạn giao thông) dẫn đến mất cảm giác hoặc mất khả năng vận động ở các vùng khác nhau của cơ thể. Ví dụ: Tổn thương dây thần kinh thị giác dẫn đến mất khả năng nhìn.
- Tổn thương thần kinh trung ương: Não có thể bị tổn thương (do xuất huyết não, do virus,...). Tuỳ mức độ và vùng não bị tổn thương mà hậu quả đưa đến rất khác nhau. Ví dụ: Nếu tổn thương diện hẹp hồi trán lên có thể sẽ mất khả năng vận động như nói, liệt tay hoặc liệt chân,... còn nếu tổn thương diện rộng hồi trán lên sẽ dẫn đến liệt nửa người hoặc liệt toàn thân.

2. Cơ chế giảm đau của thuốc giảm đau

Một số loại thuốc uống và tiêm tác dụng lên thần kinh trung ương và thần kinh ngoại biên làm giảm đau.

– Thuốc tác động lên thần kinh trung ương: Ví dụ: Morphin và codein nguồn gốc tự nhiên hoặc tổng hợp có cấu trúc tương tự như endorphins, enkephalin nội sinh. Hai chất này tạo

cảm giác khoan khoái, dễ chịu nhưng lại ức chế giải phóng chất chuyển giao thần kinh ở não (chất P, glutamic acid), vì vậy giảm cảm giác đau. Hai chất này gây nghiện và gây lệ thuộc thuốc khi dùng kéo dài.

– Thuốc tác động lên thần kinh ngoại biên: Ví dụ: Thuốc gây tê như procaine, novocaine làm giảm tính thấm của màng tế bào thần kinh đối với Na^+, do đó ngăn chặn khử cực, đảo cực và tái phân cực trên sợi thần kinh cảm giác, dẫn đến xung thần kinh mang thông tin đau không thể lan truyền về đồi thị và vỏ não, làm giảm cảm giác đau.

VI. BẢO VỆ HỆ THẦN KINH ĐỐI VỚI CHẤT KÍCH THÍCH

Hệ thần kinh rất dễ bị tổn thương nếu mất ngủ, căng thẳng thần kinh (làm việc quá sức, lo lắng kéo dài,...), ăn uống không khoa học, lạm dụng các chất kích thích như thuốc lá, rượu bia, sử dụng ma tuý,...

Các chất như heroin, cocaine,... là những chất kích thích rất mạnh lên hệ thần kinh. Các chất này lúc mới sử dụng cho cảm giác dễ chịu, sảng khoái, giảm mệt mỏi, giảm đau. Tuy nhiên, sau một số lần sử dụng sẽ gây nghiện và lệ thuộc vào chúng. Nếu không tiếp tục sử dụng, cơ thể sẽ cảm thấy rất mệt mỏi, đau đớn, bực bội, âu sầu, giảm trí nhớ, rối loạn cảm giác, khủng hoảng tinh thần và không làm chủ được bản thân, có thể dẫn đến những hành động nguy hiểm cho bản thân, gia đình và xã hội.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

Dựa vào tài liệu khoa học, internet, hỏi bác sĩ hoặc những người có chuyên môn về chất kích thích trả lời các câu hỏi dưới đây:

1. Thế nào là lạm dụng chất kích thích?
2. Cần làm gì để cai nghiện chất kích thích và phòng tránh tình trạng nghiện chất kích thích?

KIẾN THỨC CỐT LÕI

- Động vật không có hệ thần kinh phản ứng với kích thích chậm và đơn giản.
- Động vật có hệ thần kinh mạng lưới phản ứng với kích thích bằng cách co toàn bộ cơ thể. Hệ thần kinh chuỗi hạch có thể phản ứng cục bộ với kích thích thông qua hạch thần kinh. Hệ thần kinh ống gồm thần kinh trung ương và thần kinh ngoại biên. Não bộ xử lí hầu hết các thông tin và quyết định mức độ và cách phản ứng.
- Neuron cấu tạo từ thân, sợi trục và sợi nhánh. Neuron có chức năng tiếp nhận kích thích, tạo ra xung thần kinh và truyền xung thần kinh đến tế bào khác.
- Thông tin dưới dạng xung thần kinh truyền từ màng trước qua màng sau synapse nhờ chất dẫn truyền thần kinh.
- Phản xạ là phản ứng của cơ thể trả lời các kích thích từ môi trường bên trong hoặc bên ngoài thông qua hệ thần kinh. Phản xạ thực hiện nhờ cung phản xạ. Cung phản xạ gồm thụ thể, dây thần kinh cảm giác, trung ương thần kinh, dây thần kinh vận động và bộ phận đáp ứng.

- Thụ thể cảm giác gồm thụ thể cơ học, thụ thể hoá học, thụ thể điện từ, thụ thể nhiệt và thụ thể đau. Các thụ thể cảm giác có vai trò khác nhau.
- Cảm giác vị giác, xúc giác và khứu giác có những vai trò khác nhau đối với cơ thể.
- Mắt thu nhận và phản ứng với ánh sáng, góp phần quan trọng trong cảm nhận hình ảnh và màu sắc của vật. Tai thu nhận và phản ứng với âm thanh, góp phần quan trọng trong cảm nhận âm thanh. Cơ quan tiền đình trong tai trong có vai trò trong duy trì thăng bằng cơ thể.
- Phản xạ không điều kiện sinh ra đã có, rất bền vững, tác nhân kích thích thích ứng với thụ thể cảm giác. Phản xạ có điều kiện hình thành trong đời sống cá thể, dễ mất nếu không được củng cố, tác nhân kích thích bất kì đối với thụ thể cảm giác.
- Cơ chế hình thành phản xạ có điều kiện: thay đổi liên hệ giữa các neuron khi chúng tăng cường hoạt động do bị kích thích nhiều lần.
- Một số bệnh mất khả năng vận động hoặc cảm giác do tổn thương thần kinh trung ương hoặc thần kinh ngoại biên.
- Các chất kích thích gây nghiện và tổn hại lên hệ thần kinh.

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. Độc tố tetrodotoxin có trong cá nóc ngăn chặn quá trình khử cực và đảo cực trên các sợi thần kinh có thể gây tử vong ở người ăn cá nóc. Giải thích.
2. Vi khuẩn *Clostridium botulinum* đôi khi xuất hiện trong thức ăn để lâu ngoài không khí tiết ra độc tố botulinum, độc tố này ngăn cản giải phóng acetylcholine ở chuỳ synapse thần kinh – cơ xương. Nếu ăn phải thức ăn có loại vi khuẩn này thì hậu quả sẽ như thế nào? Giải thích.
3. Nếu nhìn gần trong thời gian dài (ví dụ: đọc sách dưới ánh sáng yếu, bàn ghế không phù hợp với kích thước cơ thể) làm thuỷ tinh thể phồng lên và giữ nguyên ở trạng thái phồng. Trạng thái phồng của thuỷ tinh thể ảnh hưởng như thế nào đến khả năng nhìn các vật? Giải thích.

EM CÓ BIẾT

Ở người, vỏ não chiếm khoảng 80% khối lượng của toàn não và được cuộn gấp nhiều lần, tạo ra các nếp nhăn trên não. Nhờ các cuộn gấp này mà diện tích vỏ não đạt xấp xỉ 1 000 cm^2 với độ dày gần 5 mm.

BÀI

18 TẬP TÍNH Ở ĐỘNG VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

- Nêu được tập tính và phân tích được vai trò của tập tính đối với 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: dạy động vật làm xiếc; dạy trẻ em học tập; ứng dụng trong chăn nuôi; bảo vệ mùa màng; ứng dụng pheromone trong thực tiễn.

Trong tự nhiên, các loài động vật thể hiện rất nhiều hành vi khác nhau. Tại sao chúng lại thể hiện các hành vi đó? Các hành vi đó đem lại lợi ích gì cho chúng?

I. KHÁI NIỆM VÀ VAI TRÒ CỦA TẬP TÍNH

1. Khái niệm

Tập tính là những hành động của động vật trả lời lại kích thích từ môi trường trong và ngoài, đảm bảo cho động vật tồn tại và phát triển.

Động vật thể hiện tập tính khi bị kích thích. Kích thích có thể đến từ bên trong hoặc từ bên ngoài cơ thể. Kích thích bên trong cho động vật biết điều gì đang xảy ra bên trong cơ thể. Ví dụ: Tín hiệu đói báo tin cho cơ thể biết cần bổ sung năng lượng, từ đó gây ra các hành động tìm kiếm thức ăn. Kích thích bên ngoài cho động vật biết tin về môi trường xung quanh. Ví dụ: Tiếng động hoặc mùi phát ra từ kẻ săn mồi làm cho con mồi cảnh giác và tìm cách lẩn trốn.

2. Vai trò của tập tính

– Tập tính làm tăng khả năng sinh tồn của động vật. Ví dụ: Hươu nai chạy trốn để giữ tính mạng khi gặp hổ.

– Tập tính đảm bảo cho sự thành công sinh sản. Ví dụ: Vào mùa sinh sản, hươu đực "giao đấu" với nhau để chọn ra con khoẻ hơn được quyền giao phối với hươu cái (H 18.1). Con của con đực khoẻ mạnh có khả năng sống sót và truyền gene cho thế hệ sau cao hơn.



Hình 18.1. Tập tính "giao đấu" ở hươu đực vào mùa sinh sản

– Tập tính còn có thể được xem như là một cơ chế cân bằng nội môi, nghĩa là duy trì môi trường trong ổn định. Ví dụ: Khi thời tiết lạnh, cơ thể thằn lằn bị hạ nhiệt độ, thụ thể lạnh báo tin về não, não ra quyết định di chuyển đến nơi có ánh nắng để thu nhiệt, điều này giúp thằn lằn đưa nhiệt độ cơ thể trở về nhiệt độ tối ưu.

II. TẬP TÍNH BẨM SINH VÀ TẬP TÍNH HỌC ĐƯỢC

Tập tính ở động vật rất phong phú và đa dạng, tuy vậy, dựa vào nguồn gốc, có thể chia thành hai loại: tập tính bẩm sinh và tập tính học được.

1. Tập tính bẩm sinh

Tập tính bẩm sinh là tập tính sinh ra đã có, di truyền từ bố mẹ, đặc trưng cho loài. Ví dụ:

– Độ ẩm thay đổi làm cho những con mọt gỗ *(Geneus oniscus)* thay đổi mức tăng động. Mọt gỗ chuyển động rất nhanh để rời khỏi vùng khô và chuyển động chậm lại khi đi vào vùng ẩm ướt, nơi chúng tồn tại tốt hơn.

– Nhện thực hiện rất nhiều động tác nối tiếp nhau để kết nối các sợi tơ thành tấm lưới ngay lần đầu tiên mà không cần được dạy. Tập tính giăng tơ phức tạp này của nhện gọi là bản năng (H 18.2a).



(a)



(b)

Hình 18.2. Bản năng đan lưới ở nhện (a); chấm đỏ trên mỏ chim mẹ kích thích chim non đòi ăn (b)

Bản năng là tập tính bẩm sinh, là chuỗi các hành động mà trình tự của chúng trong hệ thần kinh đã được gene quy định sẵn từ khi sinh ra, nghĩa là cứ có kích thích là các động tác xảy ra liên tục theo một trình tự nhất định. Chính vì vậy, tập tính bẩm sinh thường bền vững và rất khó thay đổi.

Nhiều tập tính bẩm sinh được kích hoạt bởi kích thích đơn giản, gọi là kích thích dấu hiệu. Ví dụ: Một số loài hải âu có chấm đỏ trên đầu mỏ. Chấm đỏ kích thích hải âu mới sinh mổ lên mỏ hải âu mẹ để đòi ăn (H 18.2b).

Nghiên cứu trên một số động vật không xương sống cho thấy tập tính bẩm sinh có tính di truyền và bị tác động mạnh bởi biểu hiện gene. Gene quy định hình thành hệ thần kinh và các con đường thần kinh của tập tính, vì vậy, cứ có kích thích là có đáp ứng tương ứng.

2. Tập tính học được

Tập tính học được là tập tính được hình thành trong quá trình sống của cá thể, thông qua học tập và rút kinh nghiệm, không di truyền được. Ví dụ: Một số động vật vốn không sợ người, nếu bị người săn bắt chúng học được bài học thấy người là phải chạy trốn.

Tập tính học được là một hành động hoặc chuỗi các hành động diễn ra được quyết định bởi quá trình điều kiện hoá trong hệ thần kinh theo kiểu Paplov hoặc theo kiểu Skinner. Hai kiểu học tập này đều tạo ra các liên kết thần kinh mới giữa các neuron trong não bộ.

Sự hình thành mối liên hệ thần kinh mới giữa các neuron là cơ sở để giải thích tại sao học tập có thể đưa đến hình thành tập tính mới và khi cần thiết có thể thay đổi tập tính đáp ứng với những thay đổi của môi trường.

Trong nhiều trường hợp khó phân biệt tập tính đó là bẩm sinh hay học được. Rất nhiều tập tính của động vật có cả nguồn gốc bẩm sinh và học tập. Ví dụ: Tập tính làm tổ của chim vừa mang tính bẩm sinh vừa là do học được từ đồng loại.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Khi nào tập tính được biểu hiện? Lấy một số ví dụ về tập tính ở động vật và cho biết mỗi tập tính đó có ý nghĩa gì đối với động vật.
2. Cho biết sự khác nhau giữa tập tính bẩm sinh và tập tính học được. Tìm thêm ví dụ về hai loại tập tính này.

III. MỘT SỐ DẠNG TẬP TÍNH PHỔ BIẾN Ở ĐỘNG VẬT

1. Tập tính kiếm ăn

Tập tính kiếm ăn là tập tính quan trọng hàng đầu đối với sự sinh tồn của động vật. Lợi ích thu được khi kiếm ăn là chất dinh dưỡng, nhưng bất lợi là tiêu tốn năng lượng khi tìm kiếm thức ăn và có nguy cơ bị thương hoặc bị ăn thịt. Ví dụ: Khi đói, thỏ rừng rời khỏi nơi ẩn nấp để tìm kiếm lá cây, củ, quả,… để ăn. Khi kiếm ăn, thỏ luôn cảnh giác trước những kẻ săn mồi như linh miêu, cáo, đại bàng (H 18.3),…



Hình 18.3. Tập tính kiếm ăn ở thỏ

sách-giáo-khoa.com

2. Tập tính bảo vệ lãnh thổ

Bảo vệ lãnh thổ được hiểu là một cá thể hoặc một nhóm động vật kiểm soát một khu vực sống nhất định chống lại các cá thể khác để bảo vệ nguồn thức ăn, nơi ở và sinh sản. Ví dụ: Ở nhiều loài chim, chim đực đậu trên cành cây cao và cất tiếng hót thông báo cho các chim đực khác cùng loài biết là khu vực này đã có chủ. Nếu chim đực khác cố tình hay vô tình bay vào khu vực bảo vệ thì chim chủ nhà bay ra xua đuổi kẻ xâm nhập, đôi khi xảy ra những trận chiến dữ dội giữa chim chủ nhà và chim lạ.

Phạm vi bảo vệ lãnh thổ của mỗi loài là khác nhau, chim chìa vôi là 50 – 70 m^2, diều hâu là 1 000 – 5 000 m^2, hổ là vài km^2 đến vài chục km^2.

3. Tập tính sinh sản

Ở động vật, tập tính sinh sản hầu hết mang tính bản năng.

Tập tính sinh sản gồm nhiều tập tính khác nhau như tìm kiếm bạn tình, làm tổ và ấp trứng, chăm sóc và bảo vệ con non (H 18.4),…



Hình 18.4. Tập tính chăm sóc con non ở chim

4. Tập tính di cư

Di cư là di chuyển một phần hoặc tất cả quần thể động vật từ một vùng đến một vùng xác định. Di cư có thể hai chiều (đi và về) hoặc di cư một chiều (chuyển hẳn đến nơi ở mới).



Hình 18.5. Tập tính di cư ở ngỗng trời

Một số loài động vật có chu kì di cư đi và về theo chu kì mùa. Di cư thường gặp ở một số loài thú, cá, rùa biển, côn trùng và chim (H 18.5). Nguyên nhân di cư chủ yếu là khan hiếm thức ăn và thời tiết khắc nghiệt (lạnh giá,...). Cá biển di cư liên quan đến thức ăn và sinh sản.

Khi di cư, động vật sống trên cạn định hướng nhờ vị trí mặt trời, trăng, sao, địa hình (dãy núi, bờ biển). Chim bồ câu định hướng nhờ từ trường trái đất. Cá định hướng nhờ vào thành phần hoá học của nước và hướng dòng nước chảy.

5. Tập tính xã hội

Tập tính xã hội là tập tính sống theo bầy đàn. Ong, kiến, một số loài cá, chim, hươu, nai, chó sói, sư tử,... sống theo bầy đàn (H 18.6). Sống bầy đàn đem lại nhiều lợi ích nhưng cũng đưa đến một số bất lợi cho các cá thể trong bầy đàn.



(a) (b)

Hình 18.6. Tập tính sống bầy đàn ở chó sói (a) và ở chim hồng hạc (b)

Tập tính xã hội gồm nhiều tập tính như tập tính thứ bậc, tập tính hợp tác, tập tính vị tha,...

IV. PHEROMONE

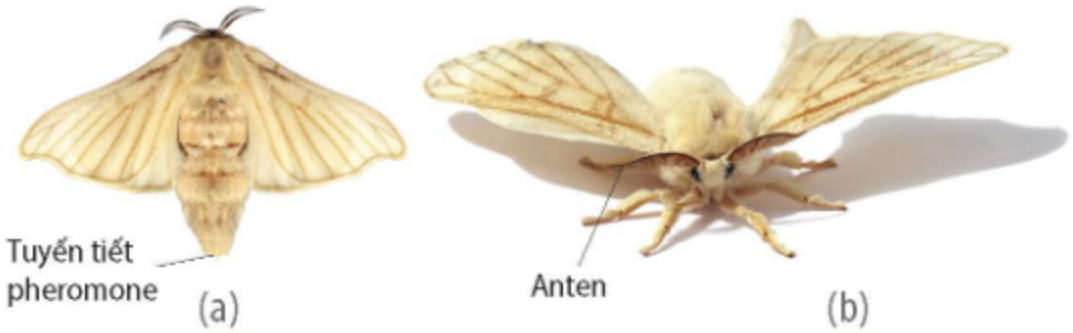
Pheromone là chất hoá học do động vật sản sinh và giải phóng vào môi trường sống, gây ra các đáp ứng khác nhau ở các cá thể cùng loài. Do cấu tạo phân tử của pheromone khác nhau ở các loài động vật và chỉ các cá thể cùng loài mới có thụ thể cảm giác tiếp nhận tương ứng, vì vậy pheromone mang thông tin đặc trưng cho loài và được coi là tín hiệu hoá học giao tiếp của các cá thể cùng loài.

1. Pheromone gây ra các tập tính liên quan đến sinh sản

Nhiều tập tính sinh sản có liên quan đến pheromone. Ví dụ:

– Tuyến ở cuối bụng bướm tằm cái (*Bombyx mori*) tiết pheromone vào không khí để thu hút

bướm tằm đực đến giao phối. Trên **anten** (râu) của bướm tằm đực có thụ thể tiếp nhận pheromone. Bướm tằm đực có thể tiếp nhận pheromone từ khoảng cách rất xa, có thể tới vài km xuôi theo chiều gió (H 18.7).



Hình 18.7. Bướm tằm cái có tuyến tiết pheromone ở cuối bụng (a) và bướm tằm đực có thụ thể tiếp nhận pheromone trên anten (b)

2. Pheromone gây ra các tập tính không liên quan đến sinh sản

Pheromone cũng gây ra các tập tính không liên quan đến sinh sản. Ví dụ: Khi một con cá trê bị thương, một chất cảnh báo được tiết ra từ da cá và khuếch tán trong nước tạo ra đáp ứng hoảng sợ ở những con cá trê khác. Những con cá trê trở nên cảnh giác hơn và tập trung lại ở gần đáy bể, nơi chúng cảm thấy an toàn hơn khi bị tấn công.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Kể tên các dạng tập tính phổ biến ở động vật. Tìm thêm ví dụ cho mỗi dạng tập tính.
2. Lợi ích khi động vật thực hiện tập tính kiếm ăn, bảo vệ lãnh thổ, sinh sản, di cư, sống theo bầy đàn là gì?

V. MỘT SỐ HÌNH THỨC HỌC TẬP Ở ĐỘNG VẬT

Nhiều tập tính của động vật hình thành là do học tập. Cũng nhờ học tập, động vật có thể thay đổi tập tính để phù hợp với sự thay đổi của môi trường. Các nghiên cứu cho thấy hầu hết tập tính học được là sự phối hợp phức tạp giữa yếu tố bẩm sinh, di truyền với yếu tố học tập và rút kinh nghiệm. Dưới đây là một số hình thức học tập chủ yếu của động vật:

1. Quen nhờn

Quen nhờn là hình thức học tập đơn giản nhất. Động vật phớt lờ, không đáp ứng lại những kích thích lặp đi lặp lại nhiều lần nếu như kích thích đó không kèm theo sự nguy hiểm. Ví dụ: Thả một hòn đá nhỏ bên cạnh rùa, rùa sẽ rụt đầu và chân vào mai. Lặp lại hành động thả đá nhiều lần thì rùa không rụt đầu và chân vào mai nữa.

2. In vết

In vết là quá trình học tập nhanh trong một thời gian ngắn. In vết khác với các kiểu học tập khác là có giai đoạn then chốt, còn gọi là giai đoạn quyết định. Trong giai đoạn then chốt, con non có thể "in vết" vào não hình dạng bố mẹ và các hành vi cơ bản của loài.



Hình 18.8. In vết ở vịt con

In vết thấy ở nhiều loài động vật, dễ thấy nhất là ở chim. In vết ở chim có hiệu quả nhất ở giai đoạn vừa mới sinh ra cho đến hai ngày. Khi mới nở ra, chim non có "tính bám" và đi theo các vật chuyển động mà chúng nhìn thấy lần đầu tiên, thường thì vật chuyển động mà chúng nhìn thấy đầu tiên là chim mẹ, sau đó chúng di chuyển theo mẹ (H 18.8). Nhờ in vết, chim non di chuyển theo bố mẹ, do đó chúng được bố mẹ chăm sóc và bảo vệ nhiều hơn.

3. Học cách nhận biết không gian và các bản đồ nhận thức

Mỗi môi trường tự nhiên có một số khác biệt về không gian so với môi trường khác, ví dụ không gian về vị trí tổ, thức ăn,...Động vật có khả năng hình thành trí nhớ về đặc điểm không gian của môi trường.

Bản đồ nhận thức là sự hình dung trong hệ thần kinh về mối quan hệ không gian giữa các vật thể trong môi trường sống của động vật. Động vật định vị vị trí một cách linh hoạt và hiệu quả nhờ cách liên hệ nhiều vị trí nhất định (vị trí mốc) với nhau.

4. Học liên kết

Khả năng liên kết một đặc điểm môi trường với một đặc điểm khác gọi là học liên kết. Học liên kết có thể chia làm 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 là kiểu học liên kết. Động vật liên kết một kích thích bất kì với một tập tính do kích thích đặc trưng gây ra. Ví dụ: I. P. Pavlov, tiến hành thí nghiệm kết hợp đồng thời tiếng máy gõ nhịp với cho chó ăn. Sau vài chục lần phối hợp tiếng máy gõ nhịp và thức ăn, chỉ cần nghe tiếng máy gõ nhịp là chó tiết nước bọt. Như vậy, trong não chó đã có liên kết tiếng máy gõ nhịp với thức ăn.

b) *Điều kiện hoá hành động*

Điều kiện hoá hành động cũng là kiểu học liên kết. Động vật liên kết một hành vi với phần thưởng hoặc hình phạt và sau đó có xu hướng lặp lại hành vi hoặc tránh hành vi đó.

Ví dụ: B. F. Skinner tạo ra một chiếc hộp lớn có bàn đạp, khi các động vật như chó, mèo, hoặc chuột một số lần tình cờ nhấn vào bàn đạp thì thức ăn rơi ra. Động vật đã liên kết hành vi nhấn bàn đạp với phần thưởng thức ăn và chúng sẽ nhấn bàn đạp để nhận được thức ăn khi thấy đói.

Kiểu học mò mẫm "thử và sai" cũng thuộc loại này. Trong tự nhiên, nhiều loài động vật học theo kiểu "thử và sai". Ví dụ: Chim ăn côn trùng qua một số lần ăn thử các loại côn trùng có màu sắc và hình dạng khác nhau, chúng nhận ra được loại côn trùng nào ăn được, chúng sẽ tiếp tục ăn, loại côn trùng nào ăn vào sẽ bị ngộ độc, chúng sẽ không ăn nữa.

5. Học xã hội

Động vật học bằng cách quan sát và bắt chước hành vi của động vật khác. Ví dụ: Tinh tinh con học cách đập vỡ quả cọ dầu để lấy nhân bằng hai hòn đá do bắt chước các con trưởng thành đã làm trước đó.

6. Nhận thức và giải quyết vấn đề

Dạng học tập phức tạp nhất liên quan đến khả năng nhận biết và xử lí thông tin giải quyết những trở ngại gặp phải. Ví dụ: Cho một con tinh tinh vào một căn phòng có một số hộp trên sàn và một quả chuối treo trên cao hơn tầm với của tinh tinh. Tinh tinh biết xếp chồng các hộp lên nhau và trèo lên hộp để lấy chuối.

VI. CƠ CHẾ HỌC TẬP Ở NGƯỜI

Học tập là quá trình đạt được sự hiểu biết, kiến thức, kĩ năng, giá trị, thái độ, hành vi ở người học.

Quá trình học tập diễn ra qua các giai đoạn sau:

– Giai đoạn tiếp nhận và xử lí thông tin: Khi tiếp nhận thông tin, não bộ chuyển hoá thông tin (thông qua chuyển đổi vật chất trong não) hình thành nhận thức, kiến thức, kĩ năng, thái độ và hành vi.

– Giai đoạn tăng cường và củng cố: Tập trung trí não để ghi nhớ thông tin, đồng thời sắp xếp thông tin ổn định theo trật tự nhất định để sử dụng khi cần đến.

Cơ sở thần kinh của học tập: Học tập làm tăng cường liên kết thần kinh trong vỏ não, làm thay đổi cấu tạo và hoạt động ở synapse, gây hoạt hoá gene và tổng hợp protein.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Động vật có những hình thức học tập nào? Tìm thêm ví dụ về các hình thức học tập.

2. Những hành vi dưới đây thuộc kiểu học nào? Giải thích.

+ Chó săn bắt được thỏ, chuột,… và mang về cho những người nuôi dạy nó. Khi bắt được một con vật chó sẽ nhận được một phần thưởng từ người nuôi dạy.
+ Một con mèo đang đói, khi nghe tiếng bày bát đũa lách cách liền chạy ngay xuống phòng ăn.
+ Tinh tinh dùng lá cây múc nước từ suối lên và đưa lên miệng uống.

VII. ỨNG DỤNG

Con người đã và đang áp dụng hiểu biết về tập tính động vật vào một số lĩnh vực của đời sống dưới đây:

– Giải trí: dạy khỉ, cá heo,… biểu diễn xiếc, tuy nhiên, cần đối xử nhân đạo với động vật.

– An ninh, quốc phòng: sử dụng chó nghiệp vụ bắt kẻ gian, phát hiện ma tuý.

– Nông nghiệp:

+ Trâu bò được huấn luyện trở về chuồng khi nghe thấy tiếng kẻng.
+ Đặt bù nhìn hình người trong ruộng lúa hoặc trong nương rẫy để đuổi chim, chuột phá hoại cây trồng.
+ Sử dụng các loài thiên địch để tiêu diệt các nhóm sâu, bệnh phá hoại cây trồng. Ví dụ: Nuôi thả ong mắt đỏ để chúng đẻ trứng vào sâu đục thân, sâu xanh, sâu tơ. Ong non nở ra từ trứng sẽ ăn thịt sâu hại.
+ Dựa vào tập tính giao phối của nhiều loài côn trùng gây hại, người ta tạo ra các cá thể đực bất thụ. Những con đực giao phối bình thường với những con cái nhưng chúng không có khả năng sinh sản. Bằng cách này, người ta có thể làm suy giảm số lượng côn trùng gây hại và tiêu diệt chúng.
+ Dùng pheromone nhân tạo làm chất dẫn dụ giới tính để bắt côn trùng hại cây ăn quả.

sách-giáo-khoa.com

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

Tìm thêm các ví dụ về áp dụng tập tính ở động vật vào thực tiễn.

VIII. QUAN SÁT VÀ MÔ TẢ TẬP TÍNH

1. Cách tiến hành

Bước 1: Chọn loài động vật quan sát

Chọn ít nhất hai loài động vật để quan sát và mô tả tập tính. Nên chọn những động vật phổ biến, dễ tìm, động vật sống trong điều kiện tự nhiên hoặc nuôi nhốt, động vật ưa hoạt động.

Ví dụ: Côn trùng như gián, bọ ngựa, châu chấu, cào cào, dế mèn, ong, bướm, kiến, nhện, ruồi, muỗi; cá, tôm trong bể nuôi; Lưỡng cư như cóc, ếch; Bò sát như thằn lằn; Chim như gà, vịt, ngan, ngỗng, bồ câu, chim sẻ và Thú như chó, mèo, trâu, bò, ngựa, lợn, dê, chuột, sóc.

Bước 2: Quan sát và mô tả tập tính

- Quan sát và mô tả một số tập tính trong số các tập tính sau: tập tính kiếm ăn (rình mồi, bắt mồi), tập tính tự vệ (lẩn trốn, đe doạ), tập tính bảo vệ lãnh thổ (đe doạ, tấn công), tập tính sinh sản (ve vãn, làm tổ, ấp trứng, chăm sóc và bảo vệ con non), tập tính xã hội (tập tính thứ bậc, tập tính hợp tác),...
- Tìm hiểu nguyên nhân gây ra tập tính ở động vật như tiếng động, âm thanh, ánh sáng, hiện diện của vật hay động vật khác, mùi, va chạm, đói, khát, nhiệt độ,... và tìm hiểu lợi ích khi động vật thực hiện tập tính.
- Ghi chép lại các hành vi mà động vật thể hiện do kích thích từ môi trường ngoài hoặc từ bên trong (ví dụ: đói, khát). Ghi lại ngày, giờ, địa điểm quan sát.

2. Thu hoạch

Viết báo cáo kết quả quan sát theo các nội dung sau:

Tên động vật	Tập tính quan sát và mô tả	Nguyên nhân gây ra tập tính	Lợi ích của tập tính
?	?	?	?

Một số lưu ý khi tiến hành quan sát:

- Tránh sự hiện diện của con người làm động vật không thể hiện tập tính.
- Không tiến hành quan sát trên động vật nghi bị nhiễm bệnh, có độc tố, động vật hung dữ không được nuôi nhốt trong khu vực bảo vệ an toàn.
- Không sử dụng các động vật trong tự nhiên mới bắt nhốt để quan sát tập tính.
- Cẩn thận khi nghiên cứu tập tính động vật ở ao, hồ,...

Giáo viên có thể lựa chọn phương án khác: Chiếu lên màn hình lớn trước lớp tập tính của một số động vật và yêu cầu học sinh quan sát, mô tả tập tính và viết báo cáo theo như mẫu trên.

sach-giao-khoa.com

KIẾN THỨC CỐT LÕI

- Tập tính là những hành động của động vật trả lời lại kích thích từ môi trường, đảm bảo cho động vật thích nghi để sinh tồn và phát triển.
- Tập tính làm tăng khả năng sinh tồn, tăng sự thành công sinh sản và cân bằng nội môi.
- Tập tính bẩm sinh là tập tính sinh ra đã có, di truyền từ bố mẹ, đặc trưng cho loài. Tập tính học được hình thành trong quá trình sống của cá thể, thông qua học tập và rút kinh nghiệm.
- Một số dạng tập tính: kiếm ăn, bảo vệ lãnh thổ, di cư, sinh sản, tập tính xã hội.
- Pheromone là tín hiệu hoá học giao tiếp của các cá thể cùng loài.
- Một số hình thức học tập: quen nhờn, in vết, học nhận biết không gian, học liên kết, học xã hội và học giải quyết vấn đề.
- Tập tính động vật được áp dụng trong một số lĩnh vực của đời sống như giải trí, săn bắn, an ninh, quốc phòng, nông nghiệp.

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. Động vật không xương sống hay động vật có xương sống có nhiều tập tính học tập hơn? Giải thích.

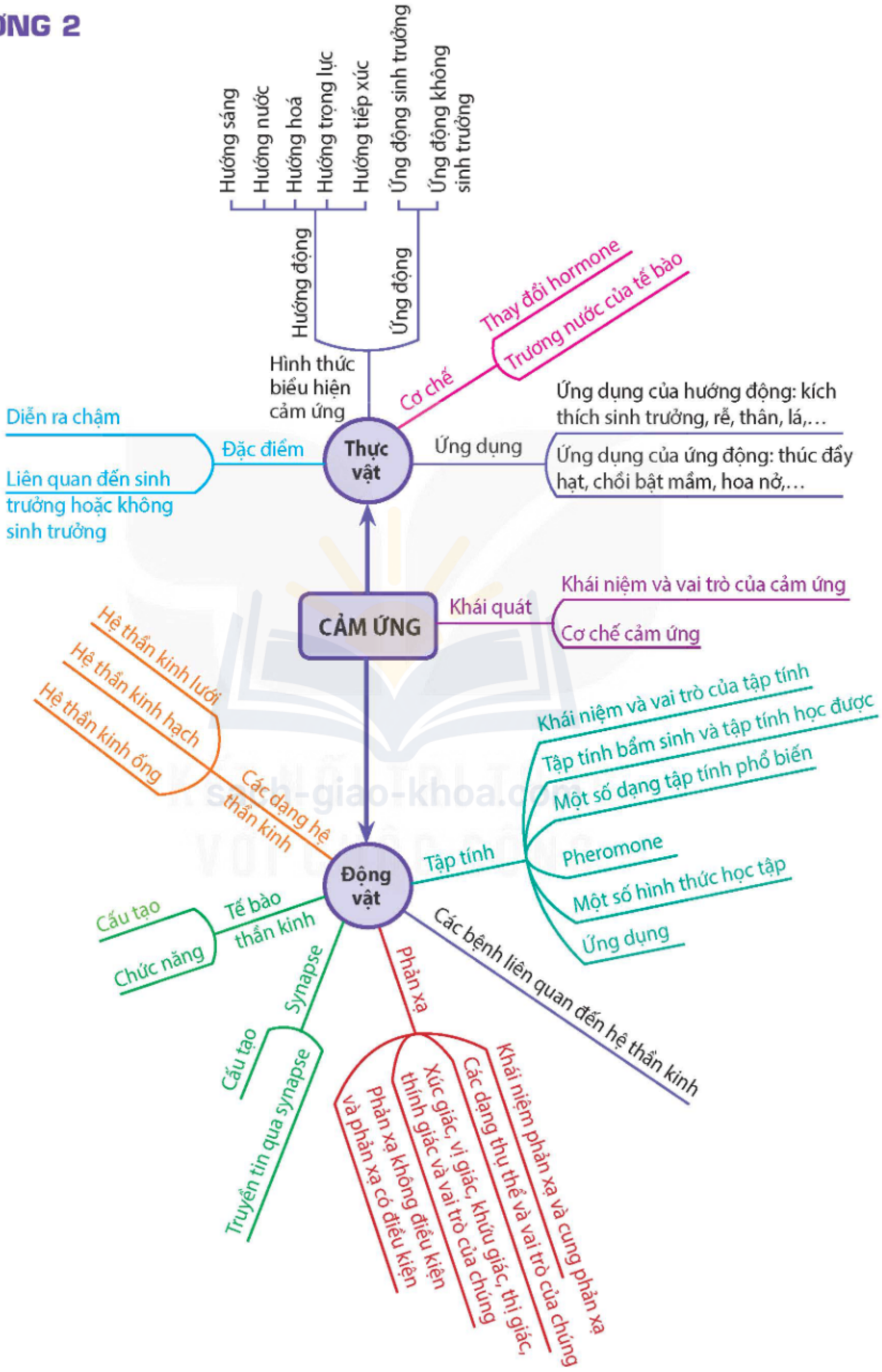
2. Chó sủa khi gặp người lạ và không sủa khi gặp người quen. Đây là hình thức học tập nào? Giải thích.

3. Một số loài sếu có nguy cơ tuyệt chủng, khi nhân giống và ấp trứng bằng lò ấp người ta phải cách li các con sếu non khi mới nở và cho chúng tiếp xúc với hình ảnh và âm thanh của đồng loại và không cho chúng nhìn thấy các đối tượng chuyển động khác, kể cả người. Tại sao người ta phải làm như vậy?

EM CÓ BIẾT

Vào mùa sinh sản, ve sầu đực (thuộc họ *Cicadidae*) bám trên cây và phát ra tiếng kêu mời gọi ve sầu cái đến làm bạn tình. Tiếng kêu là tín hiệu âm thanh đặc trưng cho từng loài ve sầu.

SƠ ĐỒ TÓM TẮT KIẾN THỨC CHƯƠNG 2



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 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.
- Trình bày được một số ứng dụng hiểu biết về vòng đời của sinh vật trong thực tiễn và một số yếu tố ảnh hưởng đến tuổi thọ của con người.

Tại sao một hạt cây có thể phát triển thành một cây xanh, trứng thụ tinh có thể phát triển thành một con vật?

sach-giao-khoa.com

I. KHÁI NIỆM VÀ DẤU HIỆU ĐẶC TRƯNG CỦA SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN

1. Khái niệm sinh trưởng và phát triển

Sinh trưởng là quá trình tăng kích thước và khối lượng của cơ thể.

Phát triển là toàn bộ những biến đổi diễn ra trong chu kì sống của cá thể, bao gồm sự thay đổi về số lượng tế bào, cấu trúc, hình thái và trạng thái sinh lí.

Quá trình sinh trưởng và phát triển có thể diễn ra trong khoảng thời gian dài hoặc ngắn, đơn giản hay phức tạp tuỳ thuộc vào loài sinh vật và điều kiện sống của chúng.

2. Các dấu hiệu đặc trưng của sinh trưởng và phát triển

Các dấu hiệu đặc trưng của sinh trưởng là tăng số lượng, kích thước và khối lượng tế bào. Sự phân bào làm tăng số lượng tế bào, sự tổng hợp và tích luỹ các chất làm tế bào tăng kích thước và khối lượng tế bào.

Các dấu hiệu đặc trưng của phát triển là:

– Sinh trưởng: tăng số lượng, kích thước và khối lượng tế bào.

– Phân hoá tế bào: quá trình các tế bào thay đổi cấu trúc và chuyên hoá chức năng. Ví dụ: Ở thực vật có hoa, tế bào phân hoá thành tế bào tạo hoa và quả.

– Phát sinh hình thái cơ quan, cơ thể: Thông qua quá trình phát sinh hình thái mà cơ quan, cơ thể có được hình dạng và chức năng sinh lí nhất định. Ví dụ: Hình dạng của chim bồ câu không giống với hình dạng các loài khác là do quá trình phát sinh hình thái.

II. MỐI QUAN HỆ GIỮA SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN

Quá trình phát triển bao gồm những thay đổi mà một cơ thể sinh vật trải qua suốt chu kì sống của nó. Trong quá trình phát triển, các quá trình sinh trưởng, phân hoá tế bào và phát sinh hình thái cơ quan, cơ thể có quan hệ mật thiết với nhau, không tách rời nhau và đan xen với nhau.

Quá trình phát triển của một cá thể sinh vật sinh sản hữu tính bắt đầu bằng hợp tử. Hợp tử phân bào tạo thành nhiều tế bào, các tế bào biệt hoá hình thành các cơ quan và hình dáng của sinh vật non. Sinh vật non trải qua quá trình sinh trưởng lớn dần lên. Khi cơ thể sinh trưởng đạt đến kích thước và khối lượng nhất định thì có sự biến đổi về chất, một nhóm tế bào phân hoá hình thành cơ quan sinh sản, tiền đề cho quá trình hình thành giao tử và hợp tử.

Ví dụ: Ở thực vật có hoa, hợp tử phân chia nhiều lần tạo ra phôi nhiều tế bào. Các tế bào phôi phân hoá tạo thành lá mầm, thân mầm, rễ mầm và thành cây non (giai đoạn phân hoá tế bào và phát sinh hình thái cơ quan, cơ thể). Cây non lớn lên thành cây trưởng thành (giai đoạn sinh trưởng). Khi cây đạt đến kích thước và khối lượng nhất định, một nhóm tế bào phân hoá hình thành hoa, là cơ sở hình thành giao tử và hợp tử (giai đoạn phân hoá tế bào).

Ở động vật sinh sản hữu tính, hợp tử phân chia nhiều lần tạo ra phôi gồm nhiều tế bào. Các tế bào phôi phân hoá tạo thành các cơ quan, hệ cơ quan (giai đoạn phân hoá tế bào và phát sinh hình thái cơ quan, cơ thể). Động vật non lớn lên thành cơ thể trưởng thành (giai đoạn sinh trưởng). Khi động vật đến tuổi thành thục sinh dục, cơ quan sinh dục phát triển mạnh và bắt đầu tạo ra các giao tử (giai đoạn phân hoá tế bào).

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

Sinh trưởng và phát triển có quan hệ với nhau như thế nào?

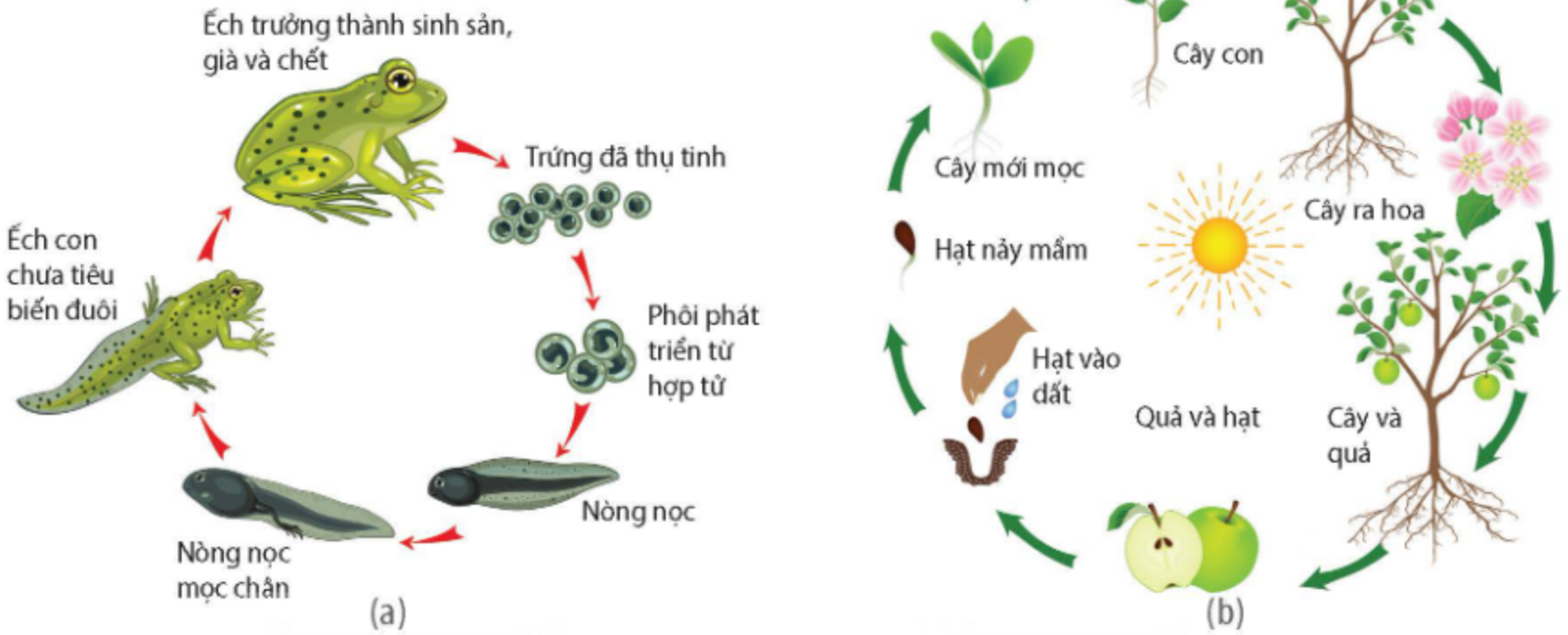
III. VÒNG ĐỜI VÀ TUỔI THỌ CỦA SINH VẬT

1. Vòng đời

a) Khái niệm

Vòng đời của sinh vật là khoảng thời gian tính từ khi cơ thể được sinh ra, lớn lên, phát triển thành cơ thể trưởng thành, sinh sản tạo ra cá thể mới, già đi rồi chết. Như vậy, vòng đời bao gồm toàn bộ sự phát triển cá thể. Nhìn chung, các cá thể cùng loài có vòng đời giống nhau.

Vòng đời của các loài sinh sản hữu tính bắt đầu bằng hợp tử, trải qua các giai đoạn phôi, con non hoặc cây non đến cá thể trưởng thành có khả năng sinh sản, cá thể trưởng thành già rồi chết (H 19.1).



Hình 19.1. Vòng đời của ếch (a) và thực vật có hoa (b)

Vòng đời của các loài sinh sản vô tính bắt đầu từ cá thể non do mẹ sinh ra theo phương thức nguyên phân, cá thể non lớn lên thành cá thể trưởng thành, sinh sản, già rồi chết.

b) Một số ứng dụng hiểu biết về vòng đời của sinh vật

– Hiểu biết vòng đời của cây để đưa ra các biện pháp chăm sóc phù hợp với từng giai đoạn như bón phân, tưới nước, phòng dịch bệnh,... nhằm thu được hiệu quả kinh tế cao nhất về lá, hoa, củ, quả, hạt. Ví dụ: Tưới đủ nước, giữ đủ độ ẩm của đất để hạt cây nảy mầm. Cung cấp đủ phân, nước, ánh sáng để cây non lớn nhanh, tạo nhiều cành, lá.

– Hiểu biết vòng đời của động vật để đưa ra các biện pháp chăm sóc phù hợp với từng giai đoạn, nhằm thu được hiệu quả kinh tế cao nhất về thịt, trứng, sữa, các sản phẩm động vật (nhung hươu, tơ tằm,...). Ví dụ: Cho ăn cùng một lượng thức ăn nhưng gà ở giai đoạn từ gà con đến trưởng thành sẽ cho khối lượng thịt nhiều hơn gà ở giai đoạn đã trưởng thành.

– Hiểu biết về vòng đời của động vật gây hại cho thực vật, động vật và người để đưa ra các biện pháp phòng chống, tiêu diệt chúng một cách hiệu quả. Ví dụ: Sử dụng thuốc diệt sâu bướm phá hoại cây xanh; tiêu diệt muỗi ở giai đoạn bọ gậy bằng cách cho hoá chất vào nước hoặc loại bỏ các vũng nước đọng nơi muỗi có thể đẻ trứng,...

2. Tuổi thọ của sinh vật

a) Khái niệm

Tuổi thọ của sinh vật là thời gian sống của một sinh vật. Tuổi thọ của một loài sinh vật là thời gian sống trung bình của các cá thể trong loài.

Tuổi thọ của các loài sinh vật rất khác nhau và do kiểu gene quy định. Ví dụ: Cây lúa, cây ngô sống 1 năm, cây thông có tuổi thọ khoảng 100 – 300 năm, một số loài cây có tuổi thọ lên đến nghìn năm, phù du sống vài giờ đến vài ngày, muỗi sống khoảng 1 – 3 tháng, rùa sống khoảng 150 năm.

b) Một số yếu tố ảnh hưởng đến tuổi thọ của con người

– Yếu tố bên trong: là yếu tố di truyền có tác động nhất định đến tuổi thọ. Nếu bố mẹ sống lâu, con cũng có khả năng sống lâu.

– Yếu tố bên ngoài gồm:

+ Chế độ ăn uống: Chế độ ăn uống lành mạnh, khoa học, đủ chất, đủ lượng, ăn nhiều trái cây, rau củ, các loại hạt,... giúp cơ thể khoẻ mạnh, giảm mắc bệnh, làm tăng tuổi thọ.

+ Tập luyện thể dục, thể thao thường xuyên làm cơ thể linh hoạt, dẻo dai, các hệ cơ quan khoẻ mạnh. Ít vận động khiến cơ thể trì trệ, dễ mắc bệnh.

+ Lối sống lành mạnh, thái độ sống tích cực, lạc quan, không nghiện rượu, bia, thuốc lá, ma tuý,... giúp tăng cường sức khoẻ và tuổi thọ.

+ Môi trường sống không bị ô nhiễm bởi khói độc, bụi, nước thải công nghiệp, bụi phóng xạ, thuốc trừ sâu,... giúp cơ thể khoẻ mạnh, sống lâu.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Phân biệt vòng đời và tuổi thọ. Cho ví dụ về vòng đời của một số loài sinh vật.

2. Hiểu biết về vòng đời của thực vật và động vật đem lại lợi ích gì?

KIẾN THỨC CỐT LÕI

– Sinh trưởng là quá trình tăng kích thước và khối lượng cơ thể theo thời gian.

– Phát triển là toàn bộ những biến đổi diễn ra trong chu kì sống của cá thể, bao gồm 3 quá trình: sinh trưởng, phân hoá tế bào và phát sinh hình thái cơ quan, cơ thể. Ba quá trình này quan hệ mật thiết với nhau, không tách rời nhau và đan xen với nhau.

– Vòng đời 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 và phát triển thành cơ thể trưởng thành, sinh sản, già đi rồi chết.

– Tuổi thọ của sinh vật là thời gian sống (thời gian tồn tại) của một loài sinh vật hoặc con người.

– Nhiều yếu tố ảnh hưởng đến tuổi thọ của sinh vật và con người.

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. Tìm thêm ví dụ về vòng đời của một số động vật gây hại cho người, cây trồng và vật nuôi, từ đó đề xuất biện pháp phòng trừ chúng.

2. Mỗi người cần làm gì để nâng cao tuổi thọ?

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 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 của hormone thực vật.
- Phân biệt được các loại hormone kích thích sinh trưởng và hormone ức chế sinh trưởng.
- Trình bày được sự tương quan các hormone thực vật và một số ứng dụng của chúng trong thực tiễn.
- 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.

Thực vật có tuổi không? Khi nào thực vật ngừng sinh trưởng?

sách-giáo-khoa.com

I. ĐẶC ĐIỂM VÀ CÁC YẾU TỐ NGOẠI CẢNH ẢNH HƯỞNG ĐẾN SINH TRƯỞNG, PHÁT TRIỂN Ở THỰC VẬT

1. Đặc điểm sinh trưởng và phát triển ở thực vật

Sinh trưởng và phát triển xảy ra tại một số vị trí, cơ quan trên cơ thể thực vật như ngọn thân, đỉnh cành, chóp rễ,... nơi có các mô phân sinh.

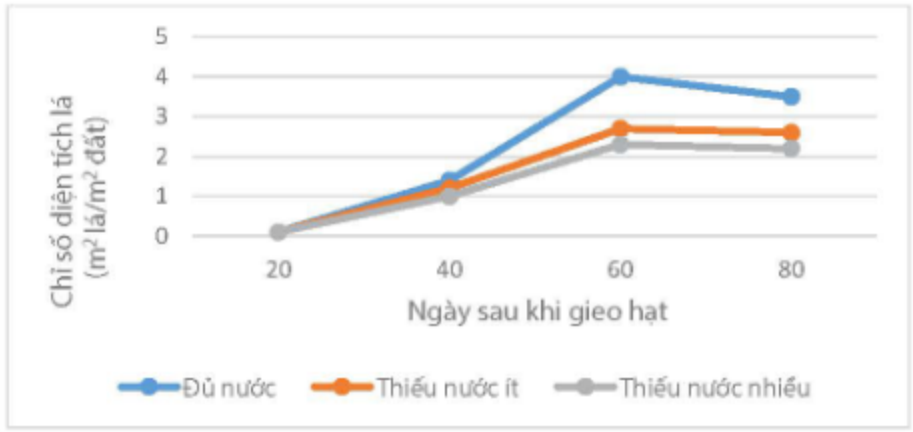
Quá trình sinh trưởng và phát triển diễn ra trong suốt đời sống của thực vật (từ giai đoạn hạt cho đến khi cây già và chết) do sự phân chia liên tục của các tế bào tại các mô phân sinh. Đây là hình thức sinh trưởng không giới hạn, biểu hiện bằng sự gia tăng kích thước, sự xuất hiện và thay mới của các cơ quan như cành, lá, rễ, hoa, quả,... Sự sinh trưởng không giới hạn này có thể quan sát thấy rõ ở các cây thân gỗ lâu năm, với sự gia tăng chiều cao cây, đường kính thân,... trong suốt chu kì sống của nó.

2. Một số yếu tố môi trường ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển ở thực vật

Quá trình sinh trưởng và phát triển ở thực vật chịu sự chi phối của nhiều yếu tố môi trường như nước, ánh sáng, nhiệt độ, chất dinh dưỡng,...

a) Nước

Nước là nguyên liệu của quang hợp, hô hấp; tham gia vào quá trình dãn dài của tế bào, dinh dưỡng khoáng,... Vì vậy, nước ảnh hưởng đến tốc độ sinh trưởng và phát triển của thực vật như chiều cao cây, nảy mầm của hạt, diện tích lá (H 20.1),...



Hình 20.1. Ảnh hưởng của chế độ tưới nước đến chỉ số diện tích lá của cây ngô (*)

b) Ánh sáng

Ánh sáng là nguồn năng lượng của quá trình tổng hợp chất hữu cơ trong quang hợp, qua đó đảm bảo nguồn vật liệu cho thực vật sinh trưởng, phát triển. Ngoài ra, ánh sáng cũng là tác nhân điều tiết sự tổng hợp, phân giải một số chất như hormone, phytochrome,... tác động đến quá trình phát sinh hình thái của thực vật, điều tiết sự ra hoa, ảnh hưởng đến tỉ lệ nảy mầm của hạt (H 20.2),...

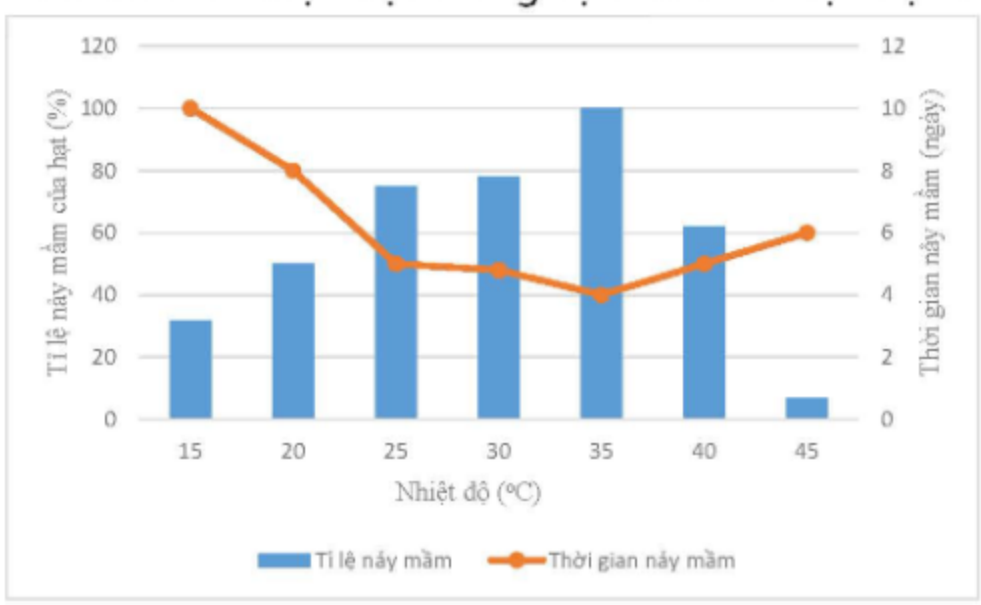


Hình 20.2. Ảnh hưởng của ánh sáng đến sự nảy mầm của hạt rau diếp (*Lactuca sativa* L.)
Hạt nảy mầm trong tối (a) và trong điều kiện được chiếu ánh sáng đỏ (b)

sách-giáo-khoa.com

c) Nhiệt độ

Mỗi loài thực vật sinh trưởng, phát triển thuận lợi trong một khoảng nhiệt độ nhất định, điều này quyết định đến sự phân bố của thực vật trong tự nhiên. Nhiệt độ tối ưu của đa số các loài cây trồng nhiệt đới dao động trong khoảng 20 – 30 °C, trong khi cây ôn đới là khoảng 15 – 20 °C. Nhiệt độ quá cao hoặc quá thấp sẽ ảnh hưởng đến sự nảy mầm của hạt, khả năng ra hoa, hình thái của cơ quan sinh sản,... Trong một giới hạn nhất định, tăng nhiệt độ sẽ làm tăng tỉ lệ nảy mầm và rút ngắn thời gian nảy mầm của hạt (H 20.3).



Hình 20.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tỉ lệ nảy mầm và thời gian nảy mầm của hạt táo Berber (*Ziziphus lotus*) (**)

(*) Nguồn: Effects of Severe Water Stress on Maize Growth Processes in the Field, Libing Song et al., 2019.
(**) Nguồn: Seed germination at different temperatures and water stress levels, and seedling emergence from different depths of *Ziziphus lotus*, M.Maraghni et al., 2010.

d) *Chất khoáng*

Chất khoáng là thành phần cấu tạo tế bào và tham gia điều tiết các quá trình sinh lí trong cây. Thiếu các nguyên tố khoáng thiết yếu làm chậm quá trình sinh trưởng của cây, ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng nông sản, thiếu trong thời gian dài, cây có thể ngừng sinh trưởng và chết. Ví dụ: Cây cà chua trồng trong điều kiện thiếu calcium, quả hình thành sẽ bị thối ở đỉnh (H 20.4).



Hình 20.4. Quả cà chua bị hỏng (thối) khi thiếu calcium

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Sinh trưởng và phát triển ở thực vật có đặc điểm gì?
2. Dựa vào Hình 20.3, chỉ ra mối quan hệ giữa nhiệt độ với tỉ lệ nảy mầm và thời gian nảy mầm của hạt.

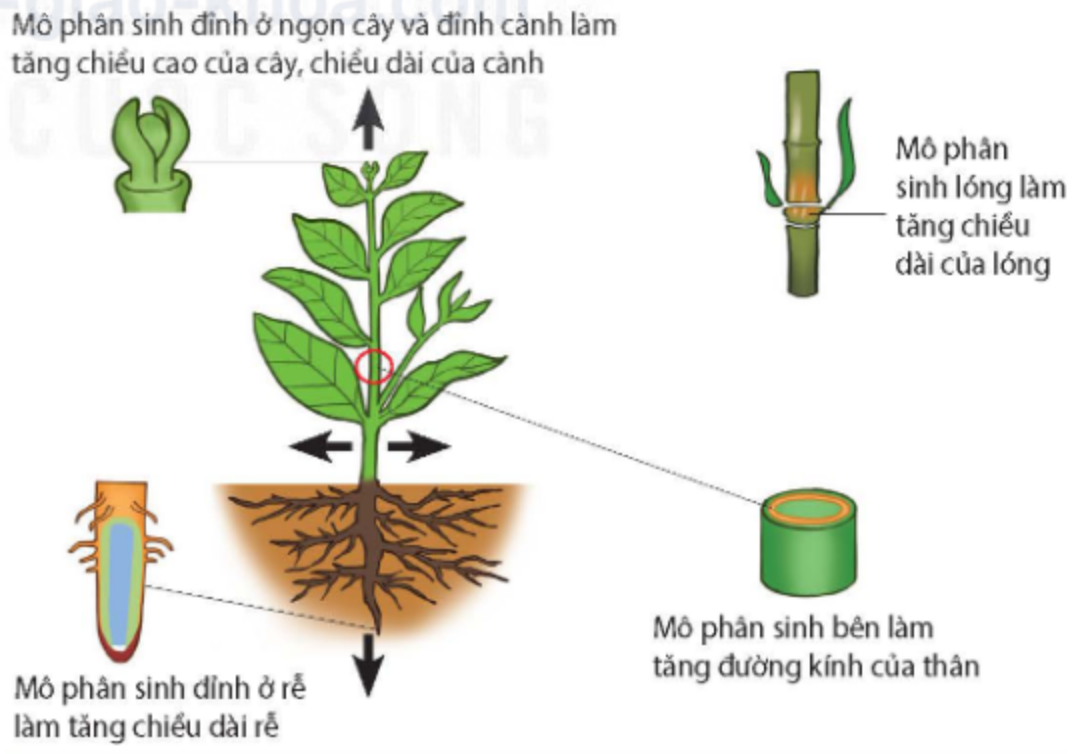
II. MÔ PHÂN SINH, SINH TRƯỞNG SƠ CẤP VÀ SINH TRƯỞNG THỨ CẤP

1. Mô phân sinh

Mô phân sinh là nhóm các tế bào chưa phân hoá, có khả năng phân chia tạo tế bào mới trong suốt đời sống của thực vật.

Mô phân sinh ở thực vật gồm: mô phân sinh đỉnh, mô phân sinh bên và mô phân sinh lóng. Mô phân sinh đỉnh có ở ngọn cây, đỉnh cành và chóp rễ của cả cây một lá mầm và cây hai lá mầm. Trong khi đó, mô phân sinh bên chỉ có ở cây hai lá mầm, còn mô phân sinh lóng chỉ có ở cây một lá mầm.

Vị trí và vai trò của các loại mô phân sinh được thể hiện trong Hình 20.5.



Hình 20.5. Vị trí và vai trò của các loại mô phân sinh thực vật

Trong kĩ thuật nhân giống *in vitro*, mô phân sinh đỉnh thường được sử dụng làm vật liệu nuôi cấy tạo cây hoàn chỉnh, giúp nhân nhanh các giống cây trồng trong một thời gian ngắn.

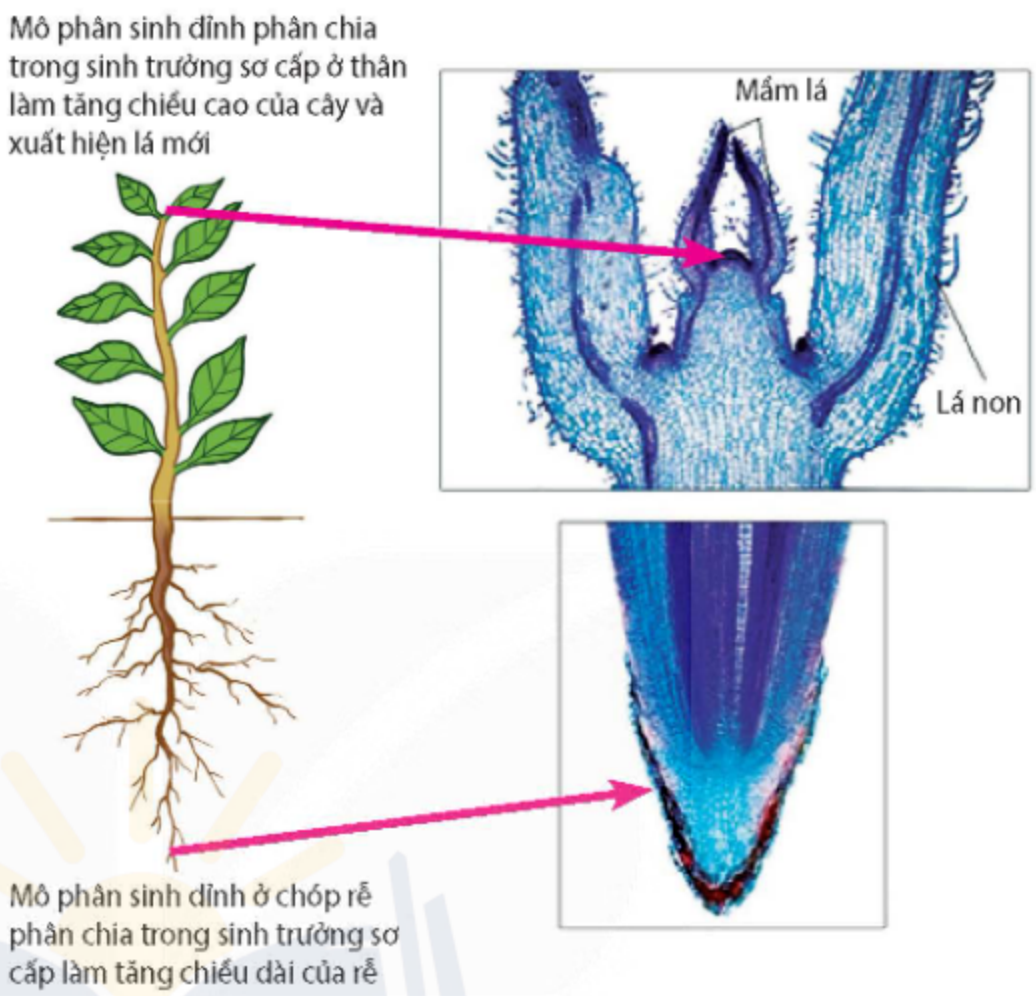
2. Sinh trưởng sơ cấp và sinh trưởng thứ cấp

Sinh trưởng ở thực vật có hai kiểu: sinh trưởng sơ cấp và sinh trưởng thứ cấp.

a) Sinh trưởng sơ cấp

Sinh trưởng sơ cấp là kết quả hoạt động của mô phân sinh đỉnh và mô phân sinh lóng dẫn đến sự gia tăng chiều cao của cây và chiều dài của rễ.

Cây một lá mầm và cây hai lá mầm thân thảo chỉ có sinh trưởng sơ cấp, cây chủ yếu sinh trưởng về chiều cao, hạn chế tăng trưởng về đường kính. Đặc biệt, ở cây một lá mầm (lúa, ngô, cỏ lồng vực,...) có mô phân sinh lóng nên thân cây vẫn có thể cao lên khi mô phân sinh đỉnh đã bị cắt bỏ. Với cây hai lá mầm thân gỗ, sinh trưởng sơ cấp diễn ra ở giai đoạn cây non, khi trưởng thành, sinh trưởng sơ cấp chỉ có ở rễ và thân non mới hình thành, phần thân và rễ còn lại chuyển sang sinh trưởng thứ cấp.

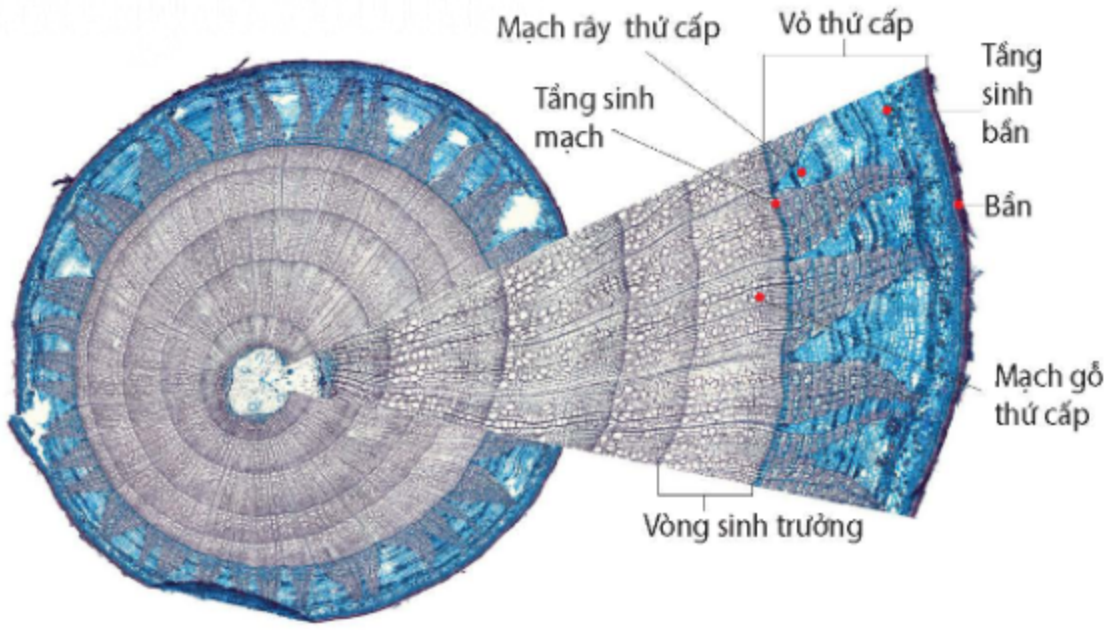


Hình 20.6. Sinh trưởng sơ cấp ở thân và rễ

b) Sinh trưởng thứ cấp

Sinh trưởng thứ cấp là kết quả phân chia của các tế bào mô phân sinh bên có ở thân và rễ của cây hai lá mầm. Mô phân sinh bên gồm tầng sinh mạch (tầng phát sinh mạch dẫn) và tầng sinh bần (tầng phát sinh vỏ).

Tầng sinh mạch phân chia tạo mạch gỗ thứ cấp ở phía trong và mạch rây thứ cấp nằm ở phía ngoài thân, từ đó làm tăng đường kính của thân. Tầng sinh bần phân chia tạo lớp bần (lớp tế bào biểu bì) thay thế lớp bần cũ đã già, giúp bảo vệ thân khỏi mất nước và sự xâm nhập của các sinh vật gây hại (H 20.7).



Hình 20.7. Mặt cắt ngang thân cây gỗ thể hiện cấu tạo của thân

sach-giao-khoa.com

Sinh trưởng thứ cấp qua các năm tạo nên các lớp gỗ thứ cấp, từ đó hình thành nên các vòng sinh trưởng hay còn gọi là vòng gỗ (H 20.7). Kích thước của vòng gỗ có thể thay đổi phụ thuộc vào điều kiện môi trường.

Sinh trưởng thứ cấp là hình thức sinh trưởng chỉ có ở thực vật hai lá mầm, biểu hiện rõ nhất ở nhóm cây thân gỗ lâu năm.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Phân biệt các loại mô phân sinh ở thực vật về vị trí và vai trò của mỗi loại.
2. Trong các cơ quan: rễ, thân, lá, cơ quan nào sinh trưởng không giới hạn? Điều này có ý nghĩa như thế nào với đời sống của thực vật?
3. Phân biệt kiểu sinh trưởng của cây một lá mầm và cây hai lá mầm.

III. HORMONE THỰC VẬT

Bên cạnh yếu tố di truyền, hormone là nhân tố quan trọng giúp điều tiết các quá trình sinh trưởng và phát triển ở thực vật.

1. Khái niệm và vai trò của hormone thực vật

a) Khái niệm

Hormone thực vật (còn gọi là phytohormone hay chất điều hoà sinh trưởng) là các chất hữu cơ có hoạt tính sinh học cao, được tổng hợp với lượng nhỏ ở các cơ quan, bộ phận nhất định trong cây, tham gia điều tiết các hoạt động sống của thực vật.

b) Vai trò

Ở cấp độ tế bào, hormone thực vật có vai trò điều tiết sự phân chia, dãn dài và phân hoá của tế bào, hormone cũng có thể làm thay đổi độ trương nước của tế bào,…

Ở cấp độ cơ thể, hormone có vai trò:

- Thúc đẩy quá trình sinh trưởng, phát triển ở thực vật như: sinh trưởng của chồi ngọn, nảy mầm của hạt, chín của quả,… hoặc ức chế sự sinh trưởng, đẩy nhanh sự già hoá ở cây qua các phản ứng ngủ của hạt, rụng lá, rụng quả,…
- Hormone tham gia điều khiển các đáp ứng của thực vật với các kích thích đến từ môi trường.

2. Các loại hormone thực vật

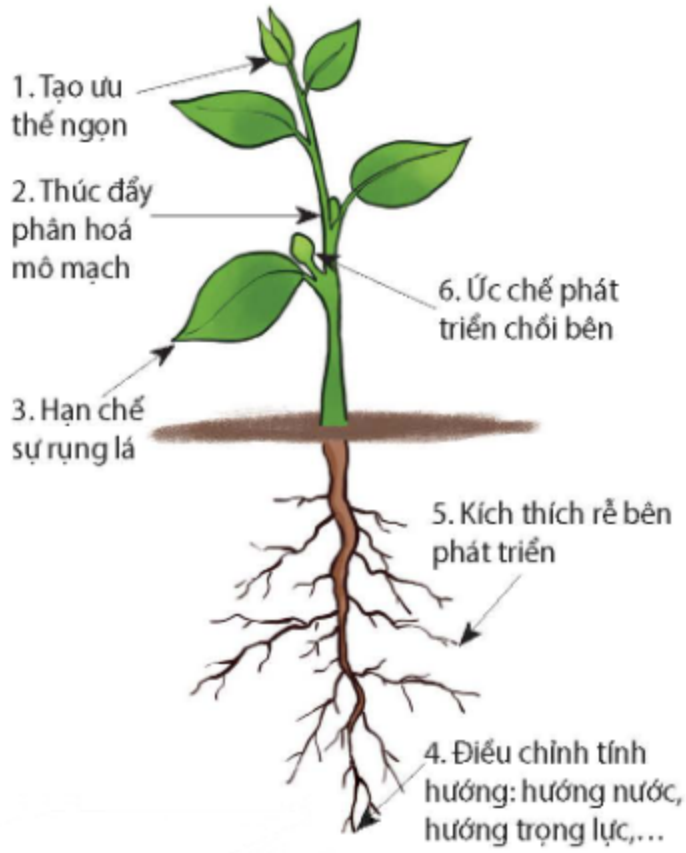
Dựa vào hoạt tính sinh học, hormone thực vật được chia thành hai nhóm: nhóm kích thích sinh trưởng (auxin, gibberellin và cytokinin) và nhóm ức chế sinh trưởng (abscisic acid, ethylene). Hormone thực vật có thể được tổng hợp bởi con người (gọi là **hormone ngoại sinh** hay hormone tổng hợp) với mục đích điều khiển các hoạt động sống của thực vật nhằm nâng cao năng suất, chất lượng cây trồng.

a) *Nhóm hormone kích thích sinh trưởng*

- Auxin

Loại auxin phổ biến nhất ở thực vật là IAA (3 – indolacetic acid), ngoài ra còn có một số loại auxin ngoại sinh khác như NAA; 2,4 – D,… Trong cơ thể thực vật, auxin được tổng hợp ở các cơ quan đang sinh trưởng mạnh (chồi ngọn, lá non, phấn hoa, phôi hạt), sau đó được vận chuyển hướng gốc đến rễ theo mạch rây.

Auxin ảnh hưởng đến hầu hết các quá trình sinh lí từ cấp độ tế bào đến cơ thể. Ở cấp độ tế bào, auxin kích thích phân bào, dãn dài của tế bào và phối hợp với hormone khác kích thích quá trình biệt hoá tế bào. Ở cấp độ cơ thể, auxin có nhiều tác dụng sinh lí khác nhau (H 20.8). Bên cạnh đó, auxin cũng làm tăng kích thước của quả, làm chậm quá trình chín và hạn chế rụng quả, làm liền vết thương,…



Hình 20.8. Một số tác dụng sinh lí của auxin

- Gibberellin

Trong cây, gibberellin được tổng hợp chủ yếu ở các cơ quan đang sinh trưởng (quả non, lá non, đỉnh chồi và đỉnh rễ). Gibberellin vận chuyển theo cả hai chiều, hướng ngọn và hướng gốc theo mạch gỗ và mạch rây.



Chùm nho xử lí gibberellin

Chùm nho không xử lí gibberellin

Hình 20.9. Ảnh hưởng của gibberellin đến chiều dài của cuống quả và chùm nho không hạt

Gibberellin ảnh hưởng đến nhiều quá trình sinh lí như:

- Tăng chiều dài của thân và lóng do gibberellin kích thích sự phân chia và dãn dài của tế bào.
- Kích thích nảy mầm của củ và hạt thông qua hoạt hoá enzyme.
- Thúc đẩy sự hình thành và phân hoá giới tính của hoa, sự sinh trưởng của quả. Ví dụ: gibberellin làm tăng chiều dài của cuống và thân mang quả (chùm) ở nho không hạt, giúp tạo không gian cho quả tăng kích thước (H 20.9).

- Cytokinin

Có nhiều loại cytokinin khác nhau đã được tìm thấy ở thực vật.

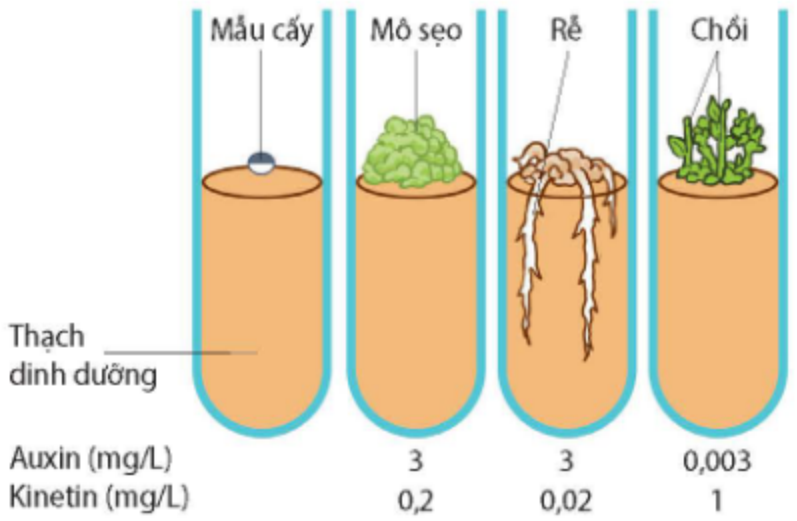
Trong cây, cytokinin được tổng hợp nhiều ở mô phân sinh đỉnh rễ và được vận chuyển đến các cơ quan khác theo hệ thống mạch gỗ. Ngoài ra, cytokinin còn được hình thành ở quả non, lá non.

Cytokinin có vai trò sinh lí như:

– Kích thích sự phân chia tế bào.

– Phối hợp với auxin, tác động đến sự phân hoá cơ quan của thực vật, đặc biệt là sự phân hoá chồi. Tác dụng sinh lí này được ứng dụng phổ biến trong kĩ thuật nuôi cấy mô, tế bào thực vật (H 20.10).

– Làm chậm sự già hoá của thực vật, giảm ưu thế ngọn hay kích thích sự nảy mầm của hạt.



Hình 20.10. Ảnh hưởng của kinetin (cytokinin tổng hợp) và auxin đến sự hình thành chồi ở mô sẹo (callus) trong nuôi cấy mô, tế bào thực vật

b) Nhóm hormone ức chế sinh trưởng

- Abscisic acid

Abscisic acid (ABA) được tổng hợp ở hầu hết các bộ phận của cây (rễ, hoa, quả,…) và được tích luỹ nhiều trong các cơ quan già, sắp rụng hay đang ở trạng thái ngủ nghỉ. Khi gặp một số yếu tố môi trường bất lợi (stress) như hạn hán, ngập úng, bệnh lí, cây thường tăng cường tổng hợp abscisic acid.

Trong cây, abscisic acid được vận chuyển theo hai chiều: hướng ngọn theo mạch gỗ và hướng gốc theo mạch rây.

Tác dụng sinh lí của abscisic acid được thể hiện trong Hình 20.11.



Hình 20.11. Một số tác dụng sinh lí của abscisic acid

- Ethylene

Ethylene (C_2H_4) là loại hormone thực vật duy nhất tồn tại ở thể khí, do vậy, khác với các loại hormone khác, ethylene được vận chuyển bằng con đường khuếch tán trong phạm vi hẹp. Ethylene được tổng hợp nhiều trong giai đoạn già hoá của cây và quá trình chín của quả. Bên cạnh đó, tổn thương cơ học, hạn hán,… cũng thúc đẩy quá trình sinh tổng hợp hormone này.

Ethylene có một số vai trò sau:

– Thúc đẩy sự chín của quả.

– Kích thích sự rụng của lá, hoa, quả.

– Kích thích sự hình thành lông hút và rễ phụ.

– Kích thích sự ra hoa của một số loài thực vật như dứa, xoài, dưa chuột.

3. Tương quan giữa các hormone

Ở thực vật, một quá trình sinh lí thường chịu sự chi phối của hai hay nhiều loại hormone khác nhau. Tương quan giữa các hormone quyết định kết quả của quá trình sinh lí được điều tiết.

Tương quan hormone thực vật có hai loại: tương quan chung và tương quan riêng.

a) *Tương quan chung*

Tương quan chung là tương quan giữa hormone thuộc nhóm kích thích sinh trưởng với hormone thuộc nhóm ức chế sinh trưởng.

Ở giai đoạn cây đang sinh trưởng và phát triển, hormone kích thích được tổng hợp với lượng lớn, chi phối và thúc đẩy hình thành các cơ quan sinh dưỡng. Khi cây chuyển sang giai đoạn sinh sản và bước vào giai đoạn già hoá, hormone ức chế được tổng hợp với lượng tăng dần. Nói cách khác, theo chu kì phát triển của cây, tác động của hormone kích thích có xu hướng giảm dần, trong khi tác động của các hormone ức chế tăng dần. Điều này đúng với cả cây một năm và cây lâu năm.

Căn cứ vào kiểu tương quan này, người ta có thể điều khiển thời gian ra hoa, tạo quả, chín của quả,… thông qua các biện pháp kĩ thuật như sử dụng hormone ngoại sinh, gây stress,… để phục vụ mục đích của con người.

b) *Tương quan riêng*

Tương quan riêng là tương quan giữa hai hay nhiều loại hormone khác nhau thuộc cùng một nhóm hay khác nhóm. Một quá trình phát triển có thể được kích thích bởi một hoặc nhiều loại hormone, đồng thời lại bị ức chế bởi loại hormone khác (Bảng 20.1).

Bảng 20.1. Mối tương quan của các loại hormone trong một số quá trình sinh trưởng và phát triển của thực vật

Quá trình	Hormone thực vật				
	Auxin	Gibberellin	Cytokinin	Ethylene	Abscisic acid
Nảy mầm của hạt	–	Kích thích	–	–	Ức chế
Rụng lá	Ức chế	–	–	Kích thích	Kích thích
Già hoá của mô, cơ quan	Ức chế	Ức chế	Ức chế	Kích thích	Kích thích
Chín của quả	Ức chế	–	–	Kích thích	–
Phát triển của chồi bên	Ức chế	–	Kích thích	–	–

Ghi chú: "–" không rõ tác động

Dựa vào hiểu biết về tương quan riêng, con người có thể chủ động điều chỉnh các quá trình phát sinh hình thái, các hoạt động sinh lí theo hướng có lợi như sử dụng các hormone ngoại sinh trong quá trình canh tác hay bảo quản nông sản,…

4. Ứng dụng của hormone trong thực tiễn

Ngày nay, hormone ngoại sinh ngày càng được ứng dụng rộng rãi trong sản xuất nông nghiệp giúp nâng cao năng suất, chất lượng cây trồng, đáp ứng nhu cầu lương thực, thực phẩm, nguyên liệu,… của con người.

Một số ứng dụng phổ biến của hormone trong sản xuất nông nghiệp được trình bày trong Bảng 20.2 sau đây:

Bảng 20.2. Một số ứng dụng của hormone ngoại sinh trong sản xuất nông nghiệp

Hormone	Ứng dụng trong sản xuất	Ví dụ
Auxin (IAA; IBA; α – NAA; 2,4 D,...)	– Kích thích sự ra rễ của cành giâm, cành chiết,... trong nhân giống vô tính. – Hạn chế rụng hoa và quả, tăng tỉ lệ đậu quả ở nhóm cây có múi.	– Xử lí vết chiết bằng α – NAA nồng độ 3 000 ppm (part per million – phần triệu) giúp rút ngắn thời gian ra rễ của cành cam, bưởi 30 – 40 ngày. – Phun α – NAA (5 – 15 ppm) làm giảm tỉ lệ rụng quả ở cây bông.
Gibberellin (GAs)	– Tăng chiều cao một số cây như cây lấy sợi, cây lấy gỗ,... – Kích thích hạt, củ giống nảy mầm.	– Phun GAs (20 – 50 ppm) giúp tăng chiều cao cây đay lên gấp 2 – 2,5 lần. – Ngâm hạt dâu tây trong GAs (15 – 20 ppm) trong 7 – 10 giờ, hạt nảy mầm đạt tỉ lệ 60 – 70%.
Ethylene (ethrel)	– Đẩy nhanh quá trình chín của quả. – Gây rụng lá ở một số loại cây trồng. – Kích thích ra hoa trái vụ ở một số cây như: xoài, dứa,...	– Nhúng hoặc phun ethrel (0,5 – 2 g/L) cho quả cà chua, chuối, xoài,... làm quả chín đồng loạt. – Phun ethrel (0,1 – 0,2%) lên lá cây đậu tương sẽ gây rụng lá đồng loạt, thuận lợi cho thu hoạch quả. – Phun ethrel (0,1 – 0,25%) lên bề mặt lá thúc đẩy cây dứa ra hoa trái vụ.

Để nâng cao hiệu quả tác động khi sử dụng hormone ngoại sinh, cần tuân thủ các nguyên tắc: đúng liều lượng, đúng nồng độ, đảm bảo tính đối kháng và sự phối hợp giữa các loại hormone.

Bên cạnh đó, do thực vật không có enzyme phân giải các hormone ngoại sinh nên khi xử lí các hormone ngoại sinh trên các đối tượng cây trồng được sử dụng làm thức ăn cho người cần tuân thủ tuyệt đối liều lượng, nồng độ khuyến cáo,... nhằm đảm bảo an toàn thực phẩm, không gây ảnh hưởng xấu đến sức khoẻ của người sử dụng.

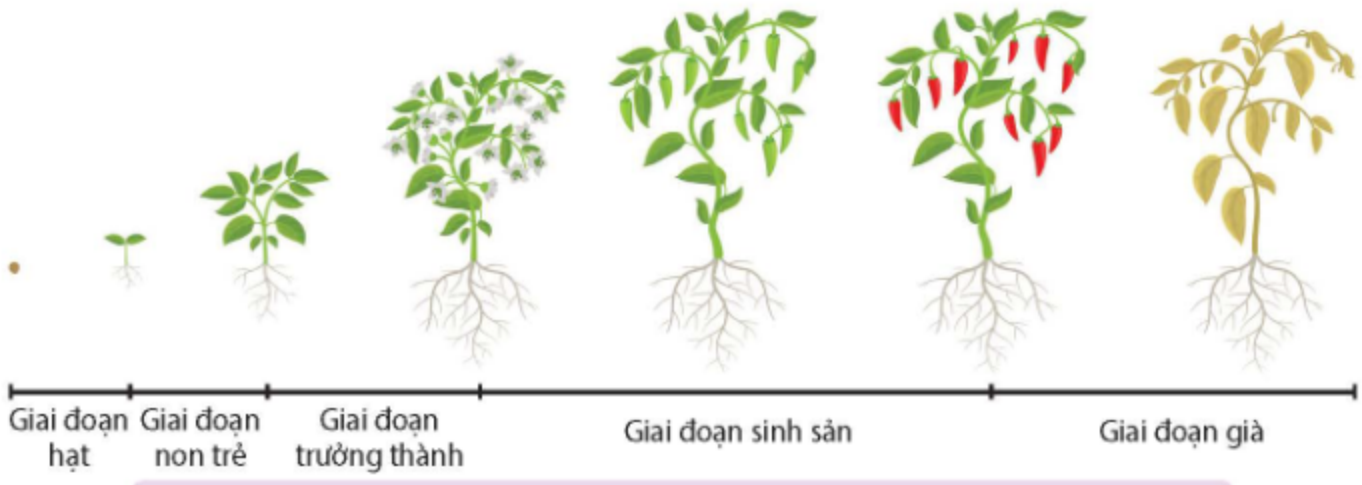
DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Hormone thực vật là gì? Chúng có vai trò như thế nào đối với thực vật?
2. Lập bảng chỉ ra đặc điểm của các loại hormone về vị trí tổng hợp, hướng vận chuyển và tác dụng sinh lí của mỗi loại.
3. Khi sử dụng hormone thực vật trong trồng trọt, cần tuân thủ những nguyên tắc gì?

IV. PHÁT TRIỂN Ở THỰC VẬT CÓ HOA

1. Quá trình phát triển ở thực vật có hoa

Quá trình phát triển ở thực vật trải qua các giai đoạn khác nhau và được xác định bằng sự thay đổi về hình thái, cấu tạo của các mô, cơ quan (H 20.12).



Hình 20.12. Sơ đồ các giai đoạn sinh trưởng và phát triển của cây ớt

Với cây một năm, toàn bộ các giai đoạn của quá trình phát triển chỉ diễn ra trong thời gian một năm, trong khi đó ở cây lâu năm, giai đoạn sinh sản lặp lại một số lần trong vòng đời của nó, số lần lặp lại của giai đoạn này phụ thuộc vào loài.

2. Các nhân tố chi phối quá trình phát triển của thực vật có hoa

Sự xuất hiện của hoa là mốc đánh dấu sự chuyển từ giai đoạn sinh trưởng sang giai đoạn phát triển sinh sản. Quá trình ra hoa ở thực vật chịu sự chi phối của các nhân tố bên trong và bên ngoài.

a) Các nhân tố bên trong

- Yếu tố di truyền: Tuỳ từng loài, thực vật ra hoa khi đến độ tuổi nhất định. Ví dụ: Ở cây ăn quả lâu năm trồng từ hạt, hoa sẽ xuất hiện sau khoảng 3 – 5 năm, trong khi một số loài tre chỉ ra hoa sau khoảng 50 năm.
- Hormone: Tương quan về nồng độ giữa các hormone quyết định đến sự chuyển từ giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng sang giai đoạn sinh sản ở thực vật.

b) Các nhân tố bên ngoài

- Ánh sáng

Sự ra hoa của nhiều loài thực vật phụ thuộc vào tương quan độ dài ngày và đêm gọi là quang chu kì. Căn cứ vào phản ứng của thực vật với quang chu kì, thực vật được chia làm ba nhóm:

– Thực vật đêm dài (thực vật ngày ngắn): là nhóm thực vật ra hoa trong điều kiện ngày ngắn, đêm dài. Ví dụ: cúc, thược dược, cà tím, đậu tương, mía,…

– Thực vật đêm ngắn (thực vật ngày dài): là nhóm ra hoa trong điều kiện ngày dài, đêm ngắn. Ví dụ: thanh long, dâu tây, cà rốt, củ cải đường, hành,…

– Thực vật trung tính: là nhóm thực vật ra hoa không phụ thuộc vào độ dài thời gian chiếu sáng trong ngày. Ví dụ: cà chua, lạc, hướng dương,…

- Nhiệt độ

Một số loài cây chỉ ra hoa khi có khoảng thời gian tiếp xúc với nhiệt độ thấp, hiện tượng này gọi là sự xuân hoá. Hiện tượng xuân hoá thường gặp ở các cây trồng có nguồn gốc từ các nước ôn đới nơi có mùa đông lạnh giá. Ví dụ: Cây cà rốt ra hoa trong điều kiện nhiệt độ thấp khoảng 1 – 10 °C, kéo dài 10 – 12 tuần; cây cải bắp trải qua điều kiện nhiệt độ 5 – 8 °C trong khoảng 6 – 8 tuần sẽ ra hoa. Nếu thời gian tiếp xúc với nhiệt độ thấp không đủ dài thì cây có thể không ra hoa. Sự xuân hoá giúp kéo dài thời gian sinh trưởng, tăng sức chống chịu của cây trồng với điều kiện lạnh giá.

- Chất dinh dưỡng

Chất dinh dưỡng ảnh hưởng đến thời gian và khả năng ra hoa của thực vật. Trong điều kiện đất giàu nitrogen, cây thường kéo dài thời gian sinh trưởng sinh dưỡng và chậm ra hoa. Trong khi cây có xu hướng ra hoa sớm khi trồng trên đất nghèo dinh dưỡng.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Quá trình phát triển của thực vật có hoa gồm những giai đoạn nào? Dấu hiệu nhận biết của mỗi giai đoạn là gì?
2. Kể tên các nhân tố chi phối quá trình phát triển của thực vật có hoa. Những nhân tố đó tác động như thế nào đến phát triển của thực vật?

sách-giáo-khoa.com

V. ỨNG DỤNG HIỂU BIẾT VỀ SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN

– Điều chỉnh trạng thái ngủ nghỉ của hạt giống, củ giống: (1) sử dụng hormone (abscisic acid, ethylene) hay các chất ức chế sinh trưởng để duy trì trạng thái ngủ, ức chế sự nảy mầm của hạt, củ giống trong bảo quản; (2) phá vỡ trạng thái ngủ nghỉ, thúc đẩy nảy mầm bằng cách sử dụng gibberellin hay đặt hạt giống, củ giống trong điều kiện môi trường (nước, ánh sáng, nhiệt độ thích hợp) thuận lợi.

– Điều khiển sự ra hoa của thực vật dựa trên các hiểu biết về quang chu kì, sự xuân hoá, tương quan dinh dưỡng hay vai trò của các loại hormone,… Sử dụng các biện pháp chiếu sáng bổ sung để điều chỉnh thời gian ra hoa của các cây trồng có phản ứng quang chu kì như thanh long, hoa cúc, mía,… (Bảng 20.3).

Bảng 20.3. Một số ví dụ điều khiển sự ra hoa ở cây trồng bằng ánh sáng(*)

Loài cây	Phản ứng quang chu kì	Hình thức tác động	Kết quả
Thanh long ruột đỏ(*)	Cây đêm ngắn	Sử dụng đèn LED đỏ 75W, chiếu sáng 22 đêm, mỗi đêm 5 giờ	Cây ra hoa trái vụ, tăng số lượng hoa/cây và giảm số lượng hoa dị hình
Hoa cúc vàng(**)	Cây đêm dài	Sử dụng đèn LED PTP để ngắt đêm trong 3 giờ cho cây cúc vụ đông xuân	Tăng chiều cao, số lá/cây và kéo dài thời gian ra hoa thêm 41 ngày so với công thức không thắp đèn

Bên cạnh đó, dinh dưỡng hợp lí, điều chỉnh tỉ lệ các loại phân bón cũng có thể thúc đẩy hoặc làm chậm sự ra hoa của thực vật. Hormone ngoại sinh thuộc nhóm gibberellin cũng được sử dụng để thúc đẩy một số cây trồng ra hoa như xà lách, bắp cải, lay ơn. Ngoài ra, xử lí nhiệt độ thấp cũng góp phần rút ngắn thời gian sinh trưởng sinh dưỡng, kích thích các cây như loa kèn, li,… ra hoa.

– Xác định tuổi thọ của cây thông qua đếm vòng gỗ: Dựa trên việc đếm vòng gỗ trên mặt cắt của thân cây, con người có thể xác định được tuổi của cây, qua đặc điểm của các vòng gỗ cũng có thể xác định được đặc điểm khí hậu trong thời kì sinh trưởng của cây.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

Tìm thêm ví dụ ứng dụng hiểu biết về sinh trưởng, phát triển của thực vật trong thực tiễn.

KIẾN THỨC CỐT LÕI

– Sinh trưởng diễn ra liên tục trong suốt đời sống của thực vật tại các mô phân sinh. Sinh trưởng gồm hai kiểu: sinh trưởng sơ cấp và sinh trưởng thứ cấp.

– Sinh trưởng và phát triển của thực vật chịu ảnh hưởng của cả yếu tố bên trong như di truyền hormone và các yếu tố bên ngoài như nước, ánh sáng, nhiệt độ, chất khoáng,...

(*) Nguồn: Nghiên cứu ảnh hưởng của loại bóng đèn chiếu sáng đến khả năng ra hoa, đậu quả trái vụ và năng suất giống thanh long ruột đỏ TL5 trồng tại Hà Nội; Nguyễn Thị Thu Hương và cộng sự, 2020.

(**) Nguồn: Nghiên cứu đánh giá tác động ngắt đêm (Night break-NB) của một số đèn LED đến sự kìm hãm ra hoa và sinh trưởng của cây hoa cúc, Đặng Xuân Thu và cộng sự, 2021.

- Mô phân sinh là những tế bào chưa phân hoá, có khả năng phân chia. Thực vật có ba loại mô sinh gồm: mô phân sinh đỉnh, mô phân sinh lóng và mô phân sinh bên.
- Sinh trưởng sơ cấp là kết quả của sự phân chia tế bào của mô phân sinh đỉnh và mô phân sinh lóng, còn sinh trưởng thứ cấp là kết quả của sự phân chia tế bào ở mô sinh bên.
- Hormone thực vật là các chất hữu cơ có hoạt tính sinh học cao, có tác dụng điều tiết các quá trình sống trong cơ thể thực vật. Thực vật có hai nhóm hormone: nhóm hormone kích thích sinh trưởng (auxin, gibberellin, cytokinin) và nhóm ức chế sinh trưởng (abscisic acid, ethylene).
- Quá trình sinh trưởng, phát triển được điều tiết bởi sự tác động phối hợp giữa các hormone.
- Quá trình phát triển của thực vật có hoa trải qua năm giai đoạn kế tiếp nhau gồm: hạt, non trẻ, trưởng thành, sinh sản và già. Quá trình này chịu sự chi phối của các nhân tố bên trong (yếu tố di truyền, hormone) và các nhân tố bên ngoài (ánh sáng, nhiệt độ, chất dinh dưỡng).

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. Trong sản xuất, người ta thường kéo dài giai đoạn sinh trưởng phát triển sinh dưỡng của những đối tượng cây trồng nào? Nêu một số biện pháp để thực hiện.
2. Nhà Lan trồng ba loại rau gồm: mồng tơi, rau đay và rau bí. Hãy giới thiệu giúp Lan một biện pháp để tăng số lượng nhánh, từ đó tăng năng suất của các loại rau này. Giải thích cơ sở của biện pháp đó.
3. Lập bảng phân biệt sinh trưởng sơ cấp và sinh trưởng thứ cấp.
4. Quan sát lát cắt ngang của thân cây gỗ ở Hình 20.7 và cho biết cách xác định tuổi của cây. Có thể sử dụng vòng gỗ để tìm hiểu về đặc điểm khí hậu (lượng mưa, nhiệt độ) ở địa phương nơi thực vật đó sinh sống được không? Giải thích.

KHOA HỌC VÀ ĐỜI SỐNG

Hormone thực vật có thể trở thành thuốc diệt cỏ?

Ở nồng độ phù hợp, auxin tổng hợp là chất kích thích sinh trưởng với thực vật và được ứng dụng trong nhiều hoạt động sản xuất nông nghiệp. Tuy nhiên, một số loại auxin tổng hợp như 2,4 – D (2,4 – Dichlorophenoxyacetic acid); 2,4,5 – T (2,4,5 – Trichlorophenoxyacetic acid) khi sử dụng ở nồng độ cao có tác dụng diệt cỏ hữu hiệu. Trong đó, 2,4 – D là loại thuốc diệt cỏ lá rộng và ít ảnh hưởng đến các loại cây ngũ cốc, do đó, nó được sử dụng phổ biến ở nhiều quốc gia trên thế giới. Trong khi 2,4,5 – T, tuy có độc tính vừa phải nhưng quá trình sản xuất nó lại tạo ra tạp chất dioxin – chất độc nhất mà con người từng biết đến (chỉ cần hàm lượng rất nhỏ đã gây ra quái thai).

BÀI

21 THỰC HÀNH: BẤM NGỌN, TỈA CÀNH, XỬ LÍ KÍCH THÍCH TỐ VÀ TÍNH TUỔI CÂY

I. 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.

II. CHUẨN BỊ

1. Dụng cụ, thiết bị

Kéo cắt cành, thước dây, cân điện tử, cốc, ống đong, bút chì, giấy nhám.

2. Hoá chất

α – NAA (α – naphthalene acetic acid).

3. Mẫu vật

- Cây rau ăn lá: rau muống, mồng tơi, rau đay,... có từ 3 – 4 đốt thân và chưa phân nhánh.
- Chậu cây cảnh nhỏ: chuỗi ngọc, hoa hồng,... có thân phân nhánh.
- Chậu cây vừng 25 ngày tuổi (12 – 20 chậu).
- Hình ảnh mặt cắt ngang miếng gỗ hoặc đoạn thân cây gỗ cắt ngang có vòng tuổi.

sách-giáo-khoa.com

III. CÁCH TIẾN HÀNH

1. Thực hành bấm ngọn, tỉa cành

a) *Nguyên lí*

Đỉnh sinh trưởng của cây là nơi sản sinh ra auxin, giúp duy trì ưu thế đỉnh và ức chế sự phát triển của chồi bên. Cắt bỏ chồi đỉnh của cây khiến hàm lượng auxin giảm, từ đó loại bỏ ưu thế ngọn và kích thích sự phát triển của các chồi bên. Khi chồi bên hình thành nhiều, cây phân nhánh quá mức, tỉa bỏ cành cũ nhằm hạn chế sự phát triển của sâu bệnh, thúc đẩy chồi mới hình thành.

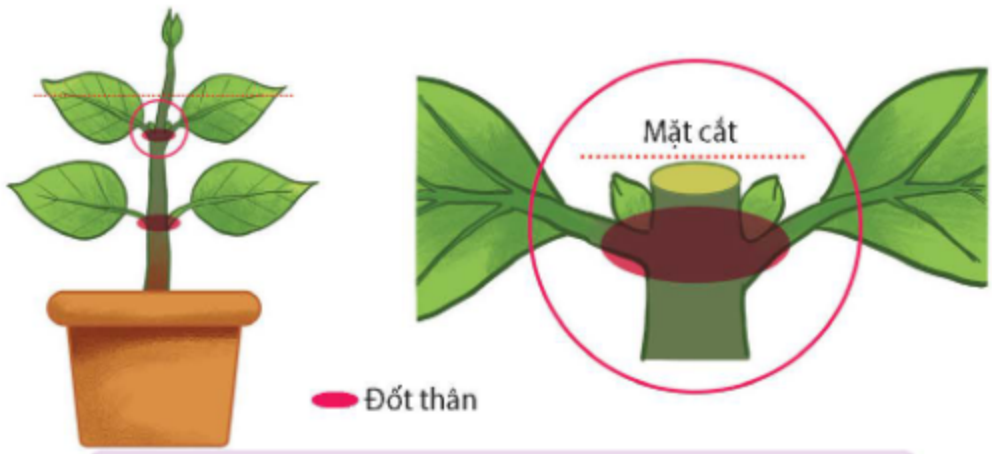
b) *Quy trình thực hành*

- Thực hành bấm ngọn

Bước 1: Đánh dấu vị trí bấm ngọn – là điểm phía trên đốt thân thứ nhất hoặc thứ hai của cây.

Bước 2: Bấm/cắt bỏ chồi ngọn tại vị trí đã đánh dấu.

Bước 3: Quan sát sự phân cành của cây sau 2 – 3 tuần thí nghiệm.



Hình 21.1. Vị trí cắt hay bấm ngọn trên cây

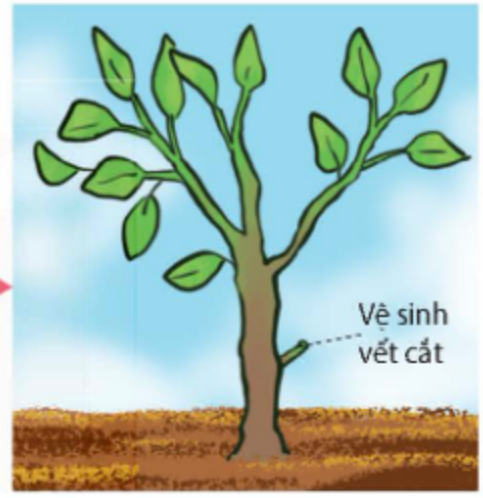
- Thực hành tỉa cành



Bước 1: Lựa chọn cây có cành cần cắt tỉa.



Bước 2: Cắt cành tại vị trí cách phần tiếp giáp với thân chính, nơi có đốt thân phát sinh cành khoảng 1,5 – 2 cm.



Bước 3: Vệ sinh vết cắt và quan sát kết quả sau 2 – 4 tuần thực hiện.

Hình 21.2. Các bước trong quy trình thực hành tỉa cành

Lưu ý: Nếu không thực hiện được nội dung thực hành này, học sinh có thể quan sát video về quy trình tỉa cành trên một số loại cây ăn quả hoặc cây cảnh để trình bày được các bước tiến hành và mục đích của việc tỉa cành cho cây.

2. Thực hành đánh giá ảnh hưởng của hormone đến sinh trưởng, phát triển của thực vật

a) *Nguyên lí*

Dựa trên việc theo dõi các chỉ tiêu liên quan đến tăng trưởng, năng suất của cây trồng sau khi xử lí hormone ngoại sinh để đánh giá được ảnh hưởng của chúng đến quá trình sinh trưởng, phát triển của thực vật.

b) *Quy trình thí nghiệm*

Bước 1: Pha dung dịch α – NAA ở ba nồng độ tương ứng với 3 công thức thí nghiệm là: 25 ppm, 75 ppm và 150 ppm. Công thức đối chứng sử dụng nước máy.

Bước 2: Tiến hành phun α – NAA vào hai giai đoạn là 25 ngày và 35 ngày sau trồng. Mỗi lần phun, tiến hành phun ướt lá với lượng bằng nhau giữa các công thức thí nghiệm. Với công thức đối chứng, phun nước thay thế cho α – NAA. Mỗi công thức có thể thực hiện trên 3 – 5 cây vừng.

Bước 3: Xác định các chỉ tiêu liên quan đến sinh trưởng (gồm chiều cao cây, số lá/cây) và các chỉ tiêu liên quan đến năng suất gồm (số hoa/cây, số quả/cây, số hạt/quả) tại thời điểm thu hoạch (khoảng 60 ngày sau trồng).

Bước 4: Lập bảng (hoặc biểu đồ) so sánh kết quả theo dõi các chỉ tiêu giữa 4 công thức theo bảng dưới đây để đánh giá ảnh hưởng của α – NAA và liều lượng của nó đến sinh trưởng và phát triển của cây vừng.

Nồng độ α – NAA (ppm)	Chiều cao cây (cm)	Số lá/cây	Số hoa/cây	Số quả/cây	Số hạt/quả
0	?	?	?	?	?
25	?	?	?	?	?
75	?	?	?	?	?
150	?	?	?	?	?

Lưu ý: Tuỳ điều kiện mùa vụ, có thể thay thế cây trồng thí nghiệm và chất điều hoà sinh trưởng sử dụng hoặc quan sát tranh ảnh, xem video về việc xử lí hormone ngoại sinh trên một số đối tượng cây trồng, từ đó chỉ ra tác dụng và những hạn chế cần lưu ý khi sử dụng hormone ngoại sinh trong sản xuất.

3. Thực hành tính tuổi cây

a) *Nguyên lí*

Hằng năm, hoạt động của tầng sinh mạch thuộc mô phân sinh bên của cây sẽ tạo ra lớp tế bào mạch gỗ. Mùa mưa, cây sinh trưởng thuận lợi, lớp tế bào này có kích thước lớn và có màu sáng, ngược lại, vào mùa khô chúng có màu đậm. Hai lớp tế bào sáng và đậm màu này sẽ tạo nên vòng gỗ của năm. Căn cứ vào số vòng gỗ có thể tính được tuổi của cây.

b) *Quy trình thí nghiệm*

Bước 1: Chà mịn mặt cắt của đoạn thân hoặc miếng gỗ bằng giấy nhám, có thể xịt thêm nước để dễ quan sát.

Bước 2: Xác định lõi của thân, tức vòng tròn nhỏ nhất nằm ở trung tâm của mặt cắt thân cây.

Bước 3: Đếm từ vòng tối màu đầu tiên xung quanh lõi đến vòng tối cuối cùng sát với phần vỏ cây. Ghi lại số vòng tròn màu tối đếm được, đó chính là tuổi của cây đang nghiên cứu.

Có thể sử dụng kính lúp để quan sát rõ hơn và nên sử dụng bút chì ghi lại thứ tự các vòng tròn khi đếm để tránh nhầm lẫn.

Lưu ý: Ngoài phương pháp trên, còn có một số phương pháp khác để ước tính tuổi của các cây gỗ như đo chu vi thân cây, đếm số vòng cành cây, đếm số vòng trên lõi khoan thân cây. Trong đó, đếm số vòng trên mặt cắt thân cây là phương pháp chính xác nhất.

IV. THU HOẠCH

Học sinh viết báo cáo thực hành theo các nội dung sau:

BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. **Mục đích**
2. **Kết quả và giải thích**

   Trình bày kết quả các nội dung thực hành bấm ngọn, tỉa cành, phun chất điều hoà sinh trưởng và tính tuổi cây.

3. **Trả lời câu hỏi**

a) Trên cây mùng tơi thí nghiệm có 3 đốt thân, nếu bạn Nam chọn vị trí bấm là dưới đốt thân thứ ba của cây thì bạn Nam có quan sát được kết quả của thí nghiệm không? Giải thích.

b) Trên cùng một cây, việc chọn đếm số vòng gỗ trên thân chính với đếm số vòng gỗ trên cành của cây để tính tuổi cây, cách nào cho kết quả chính xác hơn? Tại sao?

sach-giao-khoa.com

BÀI

22 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.
- Phân biệt được phát triển không qua biến thái và phát triển qua biến thái.
- Phân tích được ý nghĩa của phát triển qua biến thái hoàn toàn ở động vật đối với đời sống của chúng.
- Trình bày được các giai đoạn phát triển của con người từ hợp tử đến cơ thể trưởng thành.
- Vận dụng được hiểu biết về các giai đoạn phát triển để áp dụng chế độ ăn uống hợp lí.
- Nêu được ảnh hưởng của các yếu tố bên trong và bên ngoài đến sinh trưởng và phát triển của động vật.
- Nêu được vai trò của một số hormone đối với hoạt động sống của động vật.
- Vận dụng hiểu biết về hormone để giải thích một số hiện tượng trong thực tiễn.
- Phân tích được khả năng điều khiển sinh trưởng và phát triển ở động vật.
- Vận dụng hiểu biết về sinh trưởng và phát triển ở động vật vào thực tiễn.
- Phân tích đặc điểm tuổi dậy thì và ứng dụng hiểu biết về tuổi dậy thì trong bảo vệ sức khoẻ, chăm sóc bản thân và người khác.

sách-giáo-khoa.com

Quá trình một tế bào hợp tử phát triển thành một cơ thể hoàn chỉnh diễn ra như thế nào?

I. ĐẶC ĐIỂM VÀ CÁC GIAI ĐOẠN SINH TRƯỞNG, PHÁT TRIỂN

1. Đặc điểm sinh trưởng và phát triển

– Tốc độ sinh trưởng và phát triển của cơ thể không đều theo thời gian, có giai đoạn sinh trưởng và phát triển nhanh, có giai đoạn chậm, có giai đoạn chỉ có sinh trưởng. Ví dụ: Ở người, giai đoạn từ khi sinh ra đến trước tuổi dậy thì chủ yếu sinh trưởng. Đến giai đoạn dậy thì tốc độ sinh trưởng và phát triển tăng lên rõ rệt, hình thành các đặc điểm sinh dục thứ phát.

– Tốc độ sinh trưởng và phát triển của các phần khác nhau của cơ thể diễn ra 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, khi mới sinh ra bằng 1/4 và đến 16 tuổi chỉ còn bằng 1/7 chiều dài cơ thể.

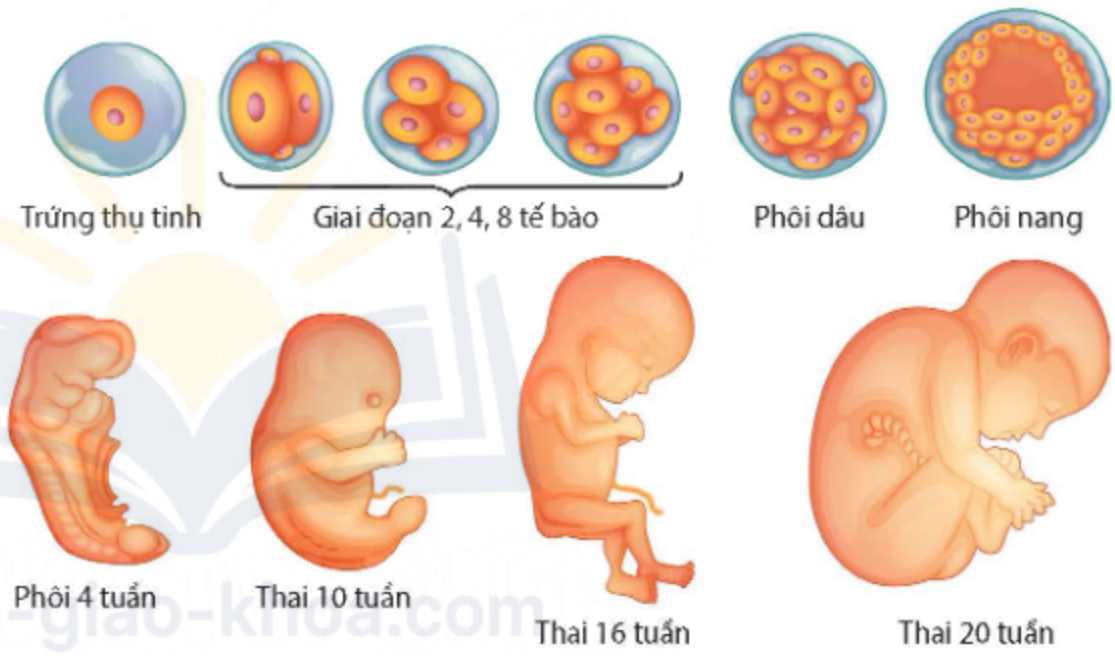
- Các cơ quan, hệ cơ quan của phôi thai cũng phát triển theo thời gian khác nhau. Ví dụ: Ở người, tim bắt đầu đập vào ngày thứ 21 của thai kì; cẳng chân, cánh tay, hệ tiêu hoá bắt đầu hình thành vào tuần thứ năm,...
- Thời gian sinh trưởng và phát triển đạt đến kích thước tối đa (chiều cao hoặc chiều dài) là khác nhau ở các loài động vật. Ví dụ: Thời gian lớn lên của con người là khoảng 25 năm, cao tối đa khoảng 2 m; lạc đà lớn lên và đạt kích thước tối đa sau khoảng 8 năm,…

2. Các giai đoạn sinh trưởng và phát triển

Quá trình sinh trưởng và phát triển của động vật đẻ trứng bắt đầu từ khi hợp tử phân bào cho đến giai đoạn trưởng thành được chia làm hai giai đoạn: giai đoạn phôi và giai đoạn hậu phôi. Ở động vật đẻ con như Thú và người, quá trình sinh trưởng và phát triển được chia làm giai đoạn phôi thai và giai đoạn sau sinh. Giai đoạn phôi thai tương ứng với giai đoạn phôi, giai đoạn sau sinh tương ứng với giai đoạn hậu phôi.

a) Giai đoạn phôi

Giai đoạn phôi diễn ra trong trứng ở bên trong và bên ngoài cơ thể mẹ hoặc chỉ bên ngoài cơ thể mẹ (ở động vật thụ tinh ngoài). Giai đoạn phôi gồm nhiều giai đoạn kế tiếp nhau: phân cắt, phôi nang, phôi vị, tạo cơ quan.



Hình 22.1. Giai đoạn phôi thai ở người

Ở người, giai đoạn phôi thai diễn ra trong tử cung (dạ con) người mẹ. Hai tháng đầu (8 tuần) gọi là giai đoạn phôi. Từ tháng thứ ba (từ tuần thứ chín) cho đến khi sinh ra gọi là giai đoạn thai (H 22.1).

b) Giai đoạn hậu phôi

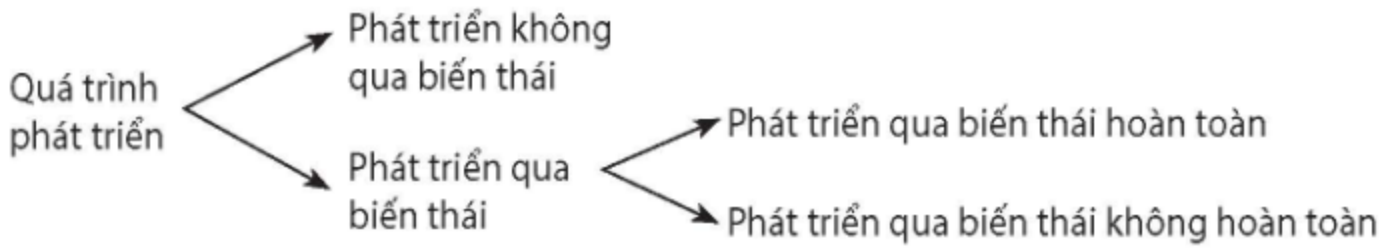
Giai đoạn hậu phôi là giai đoạn con non (nở từ trứng ra hoặc mới sinh ra) phát triển thành con trưởng thành. Ở giai đoạn hậu phôi, quá trình phát triển của con non có thể trải qua biến thái hoặc không qua biến thái.

Biến thái là sự thay đổi về hình thái và cấu tạo của động vật sau khi sinh ra hoặc nở từ trứng ra.

II. CÁC HÌNH THỨC PHÁT TRIỂN

Dựa vào hình thái, cấu tạo của con non trong giai đoạn phát triển thành con trưởng thành, người ta phân biệt hai hình thức (kiểu) phát triển: phát triển không qua biến thái và phát triển qua biến thái. Phát triển qua biến thái có thể là hoàn toàn hoặc không hoàn toàn.

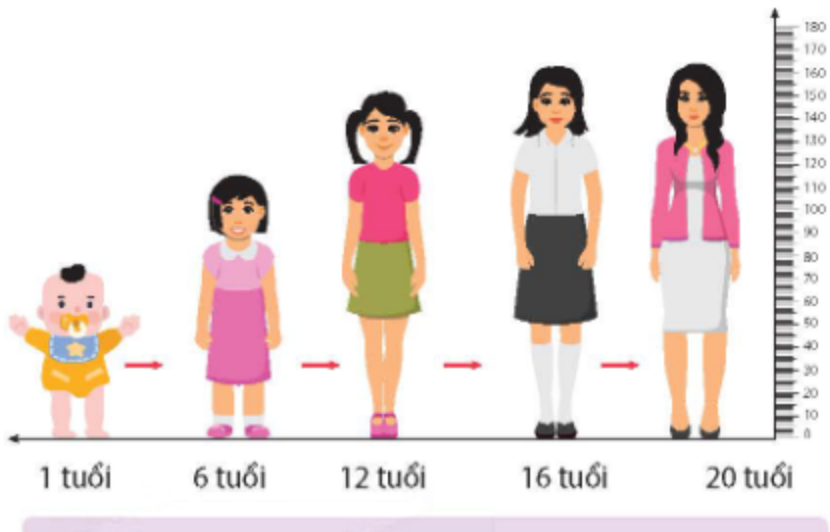
Sơ đồ dưới đây thể hiện các hình thức phát triển ở động vật:



1. Phát triển không qua biến thái

Phát triển không qua biến thái là quá trình phát triển trong đó con non mới nở từ trứng ra hoặc mới sinh ra đã có cấu tạo giống con trưởng thành. Ví dụ: Trẻ em mới sinh ra và trẻ em ở các độ tuổi tiếp theo đều có đặc điểm cấu tạo tương tự người trưởng thành (H 22.2).

Phát triển không qua biến thái gặp ở đa số động vật có xương sống và một số loài động vật không xương sống.

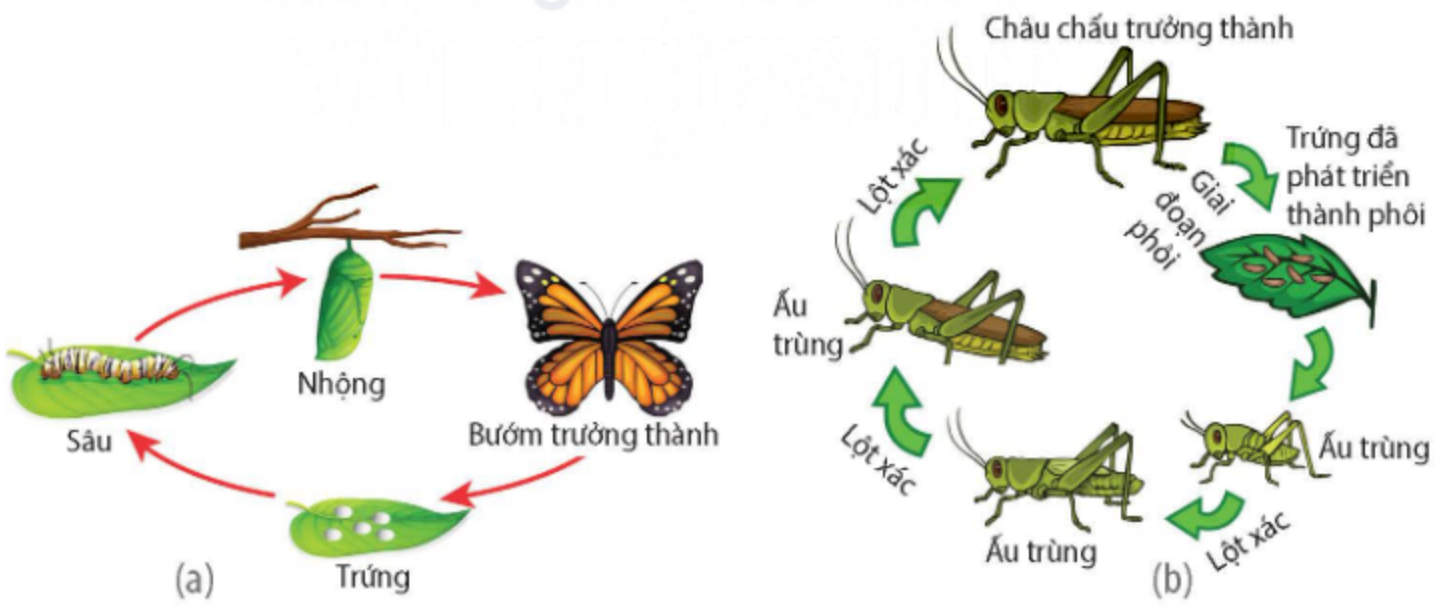


Hình 22.2. Phát triển không qua biến thái ở người

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 và cấu tạo rất khác với con trưởng thành. Ví dụ: Sâu bướm có đặc điểm hình thái và cấu tạo rất khác với bướm. Sâu bướm trải qua nhiều lần lột xác và biến đổi thành nhộng, sau đó thành bướm (H 22.3a). Nhộng là giai đoạn biến đổi gần như toàn bộ cơ thể. Các mô, các cơ quan cũ của sâu tiêu biến đi, đồng thời các mô, các cơ quan mới hình thành. Vì vậy, bướm chui ra từ kén có hình dạng và cấu tạo khác hẳn với sâu bướm. Giai đoạn nhộng giúp ấu trùng bướm trải qua điều kiện môi trường sống khó khăn như lạnh giá, thiếu thức ăn,...



Hình 22.3.Phát triển qua biến thái hoàn toàn ở bướm (a) và không hoàn toàn ở châu chấu (b)

Hầu hết bướm trưởng thành sống bằng mật hoa, trong ống tiêu hoá chỉ có enzyme sucrase tiêu hoá đường sucrose. Trong khi đó sâu bướm ăn lá cây, trong ống tiêu hoá của sâu có các enzyme thuỷ phân protein, lipid và carbohydrate thành các chất dễ hấp thụ như đường đơn, acid béo, glycerin và amino acid.

Phát triển qua biến thái hoàn toàn gặp ở lưỡng cư và nhiều loài côn trùng.

b) *Phát triển qua biến thái không hoàn toàn*

Biến thái không hoàn toàn là quá trình phát triển mà ấu trùng phát triển chưa hoàn thiện, trải qua nhiều lần lột xác, ấu trùng biến đổi thành con trưởng thành.

Ví dụ: Ấu trùng châu chấu chui từ trứng ra có cơ thể phát triển chưa hoàn thiện (chưa có cánh,...). Ấu trùng trải qua nhiều lần lột xác (khoảng 4 – 5 lần). Sau mỗi lần lột xác, ấu trùng lớn lên rất nhanh, càng giống con trưởng thành và cuối cùng phát triển thành con trưởng thành (H 22.3b). Sự khác biệt về hình thái và cấu tạo của con non giữa các lần lột xác kế tiếp nhau rất nhỏ.

Nhiều loại ấu trùng cũng ăn lá cây như bố mẹ chúng. Các enzyme trong ống tiêu hoá thuỷ phân protein, lipid và carbohydrate thành đường đơn, acid béo, glycerin và amino acid. Phát triển qua biến thái không hoàn toàn gặp ở một số loài động vật chân khớp như châu chấu, cào cào, gián, ve sầu, tôm, cua,...

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Phân biệt phát triển không qua biến thái và phát triển qua biến thái, phát triển qua biến thái hoàn toàn và biến thái không hoàn toàn.
2. Kẻ bảng vào vở theo mẫu sau, điền ít nhất tên 10 loài động vật vào bảng và đánh dấu × vào kiểu biến thái của chúng.

Tên động vật	Phát triển không qua biến thái	Phát triển qua biến thái	
		Phát triển qua biến thái hoàn toàn	Phát triển qua biến thái không hoàn toàn
1. Ruồi 2.		×	

3. Quan sát Hình 22.1 và 22.2, phân biệt các giai đoạn sinh trưởng và phát triển của con người từ giai đoạn phôi cho đến khi trưởng thành, từ đó giải thích tại sao cần có chế độ ăn uống phù hợp cho trẻ em và phụ nữ khi mang thai?

III. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN

1. Các yếu tố bên trong

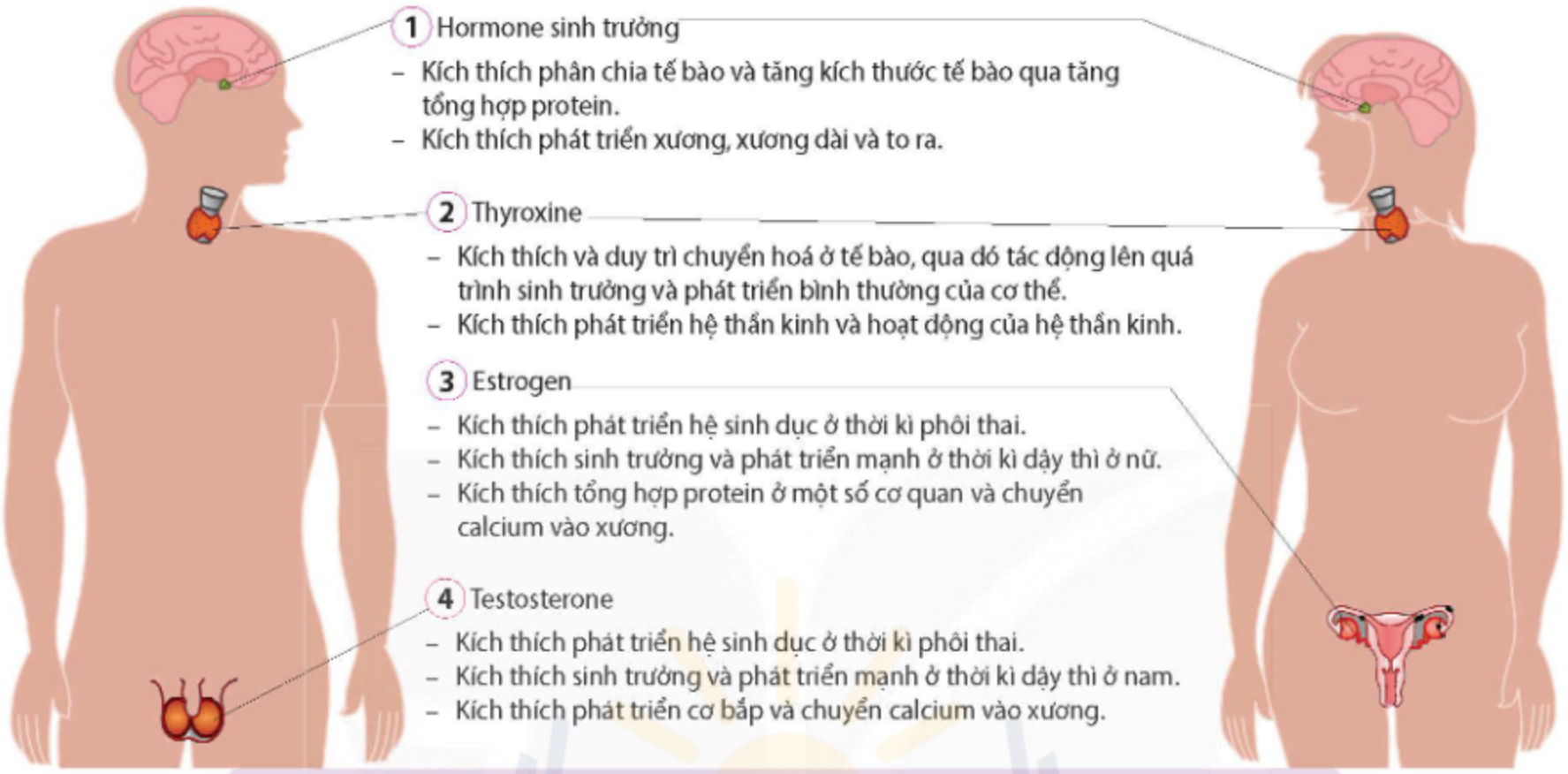
a) *Di truyền*

Sinh trưởng và phát triển của mỗi loài, mỗi cá thể động vật trước tiên do yếu tố di truyền quyết định. Người ta đã phát hiện hệ thống gene chịu trách nhiệm điều khiển sinh trưởng và phát triển ở động vật.

Hai đặc điểm sinh trưởng và phát triển dễ nhận thấy nhất do yếu tố di truyền quyết định đó là tốc độ lớn và giới hạn lớn. Ví dụ: Các giống lợn nhập nội có tốc độ sinh trưởng nhanh hơn và khối lượng cơ thể khi trưởng thành lớn hơn so với các giống lợn nội địa của Việt Nam.

b) *Hormone*

Động vật có xương sống có nhiều hormone ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển. Tuy nhiên, bốn loại hormone được coi là ảnh hưởng mạnh nhất đến sinh trưởng và phát triển là hormone sinh trưởng (GH), thyroxine, testosterone và estrogen (H 22.4).



Hình 22.4. Các hormone ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển ở người

Động vật không xương sống có nhiều hormone tác động lên sinh trưởng và phát triển.

Ví dụ: Ở bướm, hai hormone ecdysone và juvenile phối hợp với nhau gây lột xác ở sâu và biến đổi sâu, nhộng thành bướm.

2. Các yếu tố bên ngoài

Quá trình sinh trưởng và phát triển của động vật chịu ảnh hưởng của rất nhiều yếu tố trong môi trường sống như thức ăn, nhiệt độ, ánh sáng, điều kiện vệ sinh,... Động vật sống trong nước còn chịu sự ảnh hưởng của nồng độ O_2, pH, mức độ ô nhiễm của nước,...

a) *Thức ăn*

Thức ăn là yếu tố ảnh hưởng mạnh nhất lên quá trình sinh trưởng và phát triển của động vật và người. Các chất dinh dưỡng có trong thức ăn đều cần cho sinh trưởng và phát triển của động vật và người. Chỉ cần thiếu hoặc không đủ số lượng một loại chất dinh dưỡng thì động vật non, trẻ em sẽ chậm lớn và có thể phát triển không bình thường. Ví dụ: Thiếu vitamin D gây ra bệnh còi xương và chậm lớn ở trẻ.

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: Cá rô phi sinh trưởng và phát triển tốt trong điều kiện nhiệt độ môi trường khoảng 30 – 35 °C, khi nhiệt độ hạ xuống 16 – 18 °C, cá ngừng lớn và ngừng đẻ.

sách-giáo-khoa.com

c) *Ánh sáng*

Ánh sáng ảnh hưởng đến quá trình sinh trưởng và phát triển của động vật qua nhiều cách khác nhau. Ví dụ:

- Vào những ngày trời rét, động vật hằng nhiệt mất nhiệt vào môi trường dẫn đến nguy cơ hạ thân nhiệt. Lượng nhiệt mất đi được bù lại bằng cách tăng phân giải chất hữu cơ của cơ thể. Nếu quá trình phân giải kéo dài sẽ làm động vật gầy đi và chậm lớn. Động vật hằng nhiệt phơi nắng để thu thêm nhiệt và giảm mất nhiệt, nhờ đó giảm phân giải chất hữu cơ của cơ thể.
- Động vật biến nhiệt như cá sấu, thằn lằn có tập tính phơi nắng làm tăng thân nhiệt, tăng chuyển hoá tạo năng lượng, nhờ đó tăng khả năng tìm kiếm thức ăn, từ đó ảnh hưởng rất mạnh đến sinh trưởng và phát triển của động vật.
- Tia tử ngoại tác động lên da biến tiền vitamin D thành vitamin D. Vitamin D có vai trò trong chuyển hoá calcium để hình thành xương, qua đó ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Phân tích ảnh hưởng của các yếu tố bên trong đến sinh trưởng và phát triển ở động vật.
2. Phân tích ảnh hưởng của các yếu tố bên ngoài đến sinh trưởng và phát triển ở động vật sống trên cạn và sống dưới nước.

IV. TUỔI DẬY THÌ

Một số nghiên cứu của Việt Nam và thế giới(*) cho thấy giai đoạn dậy thì thường kéo dài khoảng 5 năm, nữ dậy thì sớm hơn nam. Độ tuổi trung bình bắt đầu dậy thì ở nữ là 11 tuổi, nữ có thể dậy thì trong khoảng từ 8 đến 13 tuổi. Độ tuổi trung bình bắt đầu dậy thì ở nam là 12 tuổi, nam có thể dậy thì trong khoảng từ 9 đến 14 tuổi.

Dậy thì chủ yếu là do tác động của tăng testosterone ở nam và tăng estrogen ở nữ. Ở thời kì dậy thì, nam và nữ có những thay đổi rõ rệt về thể chất và tâm sinh lí . Giai đoạn dậy thì đưa đến nhiều lợi ích cho nam và nữ như tăng sức mạnh thể chất, tăng năng lực trí tuệ, phát triển tính độc lập và nhân cách, bắt đầu nghĩ đến mục tiêu cuộc sống,...

Tuy nhiên, trẻ em ở tuổi dậy thì phải đối diện với nhiều thách thức như nguy cơ mắc bệnh lây truyền qua quan hệ tình dục, mang thai ngoài ý muốn và nguy cơ mắc các tệ nạn xã hội (nghiện ma tuý, nghiện rượu,...).

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Những hormone nào gây dậy thì ở trẻ em nam và nữ? Giải thích.
2. Kẻ bảng vào vở theo mẫu dưới đây, sau đó điền những thay đổi về thể chất, sinh lí, tâm lí, tình cảm ở tuổi dậy thì vào bảng (Lưu ý: Nữ điền vào cột dành cho nữ, nam điền vào cột dành cho nam).

(*) Nguồn: Bách khoa thư về phát triển kĩ năng tuổi dậy thì – Wyatt, 2022.

Thay đổi	Nữ	Nam
1. Thể chất	?	?
2. Sinh lí	?	?
3. Tâm lí, tình cảm	?	?

3. Tìm hiểu qua tài liệu, internet, hỏi bác sĩ,... về các bệnh lây truyền qua quan hệ tình dục, hậu quả mang thai ở tuổi vị thành niên, sau đó trả lời các câu hỏi sau:

a) Bệnh lây truyền qua đường tình dục gồm những bệnh nào? Hậu quả khi mắc các bệnh đó là gì?

b) Tại sao mang thai ở tuổi vị thành niên đưa đến nhiều hậu quả xấu cho sức khoẻ, tâm sinh lí, học tập? Làm cách nào để tránh mang thai ở tuổi vị thành niên?

4. Nam, nữ ở tuổi dậy thì cần phải làm gì để bảo vệ sức khoẻ, chăm sóc bản thân và người khác?

V. ỨNG DỤNG HIỂU BIẾT VỀ SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN VÀO THỰC TIỄN CUỘC SỐNG

Trên thực tế, con người đã và đang tìm ra các biện pháp tác động lên tốc độ sinh trưởng và phát triển của động vật như:

- Xây dựng chế độ ăn thích hợp cho động vật nuôi trong các giai đoạn sinh trưởng và phát triển khác nhau (giai đoạn con non, mang thai,...).
- Chọn giống có tốc độ sinh trưởng và phát triển nhanh, cải tạo giống bằng phương pháp lai giống, áp dụng công nghệ phôi tạo ra giống vật nuôi có năng suất cao,...
- Cải tạo môi trường sống: Chuồng nuôi động vật ấm vào mùa đông, mát vào mùa hè đảm bảo cho động vật không tốn năng lượng cho điều hoà thân nhiệt, vệ sinh chuồng nuôi và tiêm vaccine giúp giảm thiểu mắc bệnh ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của động vật.
- Xác định giai đoạn sinh trưởng và phát triển dễ bị tổn thương nhất của động vật gây hại, từ đó đề ra biện pháp tiêu diệt phù hợp. Ví dụ: Thả ong mắt đỏ (*Trichogramma japonicum*) đẻ trứng lên sâu đục thân, ấu trùng ong nở ra từ trứng ăn các bộ phận của sâu đục thân làm sâu chết; thả cá vào bể nước để diệt muỗi ở giai đoạn bọ gậy,...

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

Tham khảo tài liệu khoa học, internet,... hãy đề xuất thêm biện pháp thúc đẩy sự sinh trưởng và phát triển của một số loài vật nuôi nào đó hoặc biện pháp kìm hãm, tiêu diệt côn trùng gây hại.

KIẾN THỨC CỐT LÕI

- Đặc điểm sinh trưởng và phát triển của động vật thể hiện qua:
  + Tốc độ sinh trưởng và phát triển của cơ thể không đều theo thời gian.
  + Tốc độ sinh trưởng và phát triển ở các phần khác nhau của cơ thể không giống nhau.
  + Các cơ quan, hệ cơ quan của phôi thai phát triển theo thời gian khác nhau.
  + Thời gian sinh trưởng và phát triển đạt đến kích thước tối đa là khác nhau ở các loài động vật.
- Quá trình sinh trưởng và phát triển của động vật được chia làm hai giai đoạn chủ yếu: giai đoạn phôi và giai đoạn hậu phôi.
- Quá trình phát triển của động vật có thể không qua biến thái hoặc qua biến thái. Quá trình phát triển qua biến thái có thể là hoàn toàn hoặc không hoàn toàn.
- Các nhân tố bên trong như di truyền, hormone và các nhân tố bên ngoài như thức ăn, nhiệt độ, ánh sáng,… ảnh hưởng lên sinh trưởng và phát triển của động vật.
- Tuổi dậy thì là giai đoạn chuyển từ thiếu niên sang thanh niên. Ở thời kì dậy thì, nam và nữ có những thay đổi về thể chất, sinh lí, tâm lí và tình cảm.

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. Tại sao sâu bướm và châu chấu, cào cào phá hoại cây xanh rất mạnh và gây ra tổn thất cho nông nghiệp?

2. Hormone có thể làm tăng tốc độ sinh trưởng và phát triển của động vật nhưng tại sao không nên lạm dụng hormone trong chăn nuôi?

3. Kinh nghiệm của những người chăn nuôi là cắt bỏ hai tinh hoàn của gà trống con khi nó bắt đầu biết gáy. Kết quả thu được là gà lớn nhanh và béo, nhưng cơ thể gà phát triển không bình thường như mào nhỏ, cựa không phát triển, không biết gáy, mất bản năng sinh dục,… Điều này được giải thích như thế nào?

4. Vận dụng hiểu biết về các giai đoạn phát triển, cho biết tại sao phải quan tâm đến chế độ ăn uống của trẻ em theo độ tuổi. Nếu trẻ em thường xuyên ăn quá nhiều thức ăn giàu chất dinh dưỡng hoặc ăn không đủ chất dinh dưỡng thì hậu quả sẽ thế nào? Giải thích.

EM CÓ BIẾT

Chim ấp trứng tạo ra nhiệt độ thích hợp trong một thời gian nhất định đảm bảo cho hợp tử phát triển thuận lợi thành chim non. Con người dùng lò ấp trứng nhân tạo, điều khiển được nhiệt độ tối ưu nên cho tỉ lệ trứng nở thành con non cao hơn so với chim ấp trong điều kiện tự nhiên.

BÀI

23 THỰC HÀNH: QUAN SÁT QUÁ TRÌNH BIẾN THÁI Ở ĐỘNG VẬT

I. YÊU CẦU CẦN ĐẠT

- Quan sát, mô tả được hình dạng bên ngoài của sâu, nhộng, bướm tằm trưởng thành.
- Quan sát và mô tả được hình dạng bên ngoài của nòng nọc, ếch trưởng thành.

II. CHUẨN BỊ

1. Dụng cụ, thiết bị

Kính lúp, các đĩa đựng mẫu vật, panh.

2. Mẫu vật

- Sâu bướm, nhộng, bướm trưởng thành.
- Nòng nọc, ếch trưởng thành.

Lưu ý:

- Giáo viên chuẩn bị mẫu vật sâu bướm, nhộng, bướm trưởng thành, nòng nọc và ếch trưởng thành hoặc yêu cầu học sinh sưu tầm.
- Có thể sử dụng sâu, nhộng, con trưởng thành của động vật khác có cùng kiểu biến thái (ví dụ: cánh cam, bọ rùa, muỗi,...).
- Có thể thay bướm hoặc ếch bằng một trong số các động vật có kiểu biến thái khác (ví dụ: châu chấu, cào cào, dế, bọ ngựa, tôm,... ở các giai đoạn phát triển khác nhau).
- Cẩn thận khi sưu tầm nòng nọc và ếch vì chúng thường sống ở các vũng nước lớn hoặc ao hồ nên gây nguy hiểm cho người không biết bơi.

III. CÁCH TIẾN HÀNH

1. Quan sát quá trình biến thái ở bướm

Quan sát và mô tả hình dạng bên ngoài của sâu bướm, nhộng và bướm trưởng thành.

2. Quan sát quá trình biến thái ở ếch

Quan sát và mô tả hình dạng bên ngoài của nòng nọc và ếch trưởng thành.

Lưu ý: Trường hợp không thể sưu tầm được mẫu vật sống, giải pháp khác là sử dụng máy chiếu hình ảnh lên màn hình lớn. Nếu sử dụng cách này, có thể đưa thêm hình ảnh phát triển qua biến thái của một số động vật khác (ruồi, muỗi, gián, châu chấu, dế,...), qua đó yêu cầu học sinh quan sát và phân biệt các kiểu phát triển qua biến thái hoàn toàn và không hoàn toàn.

IV. THU HOẠCH

Viết báo cáo thực hành theo các nội dung sau:

BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. Mục đích

2. Kết quả và giải thích

– So sánh hình thái của sâu bướm, nhộng và bướm trưởng thành.

– So sánh hình thái nòng nọc và ếch trưởng thành.

– Kết luận về kiểu biến thái của các sinh vật đã quan sát.

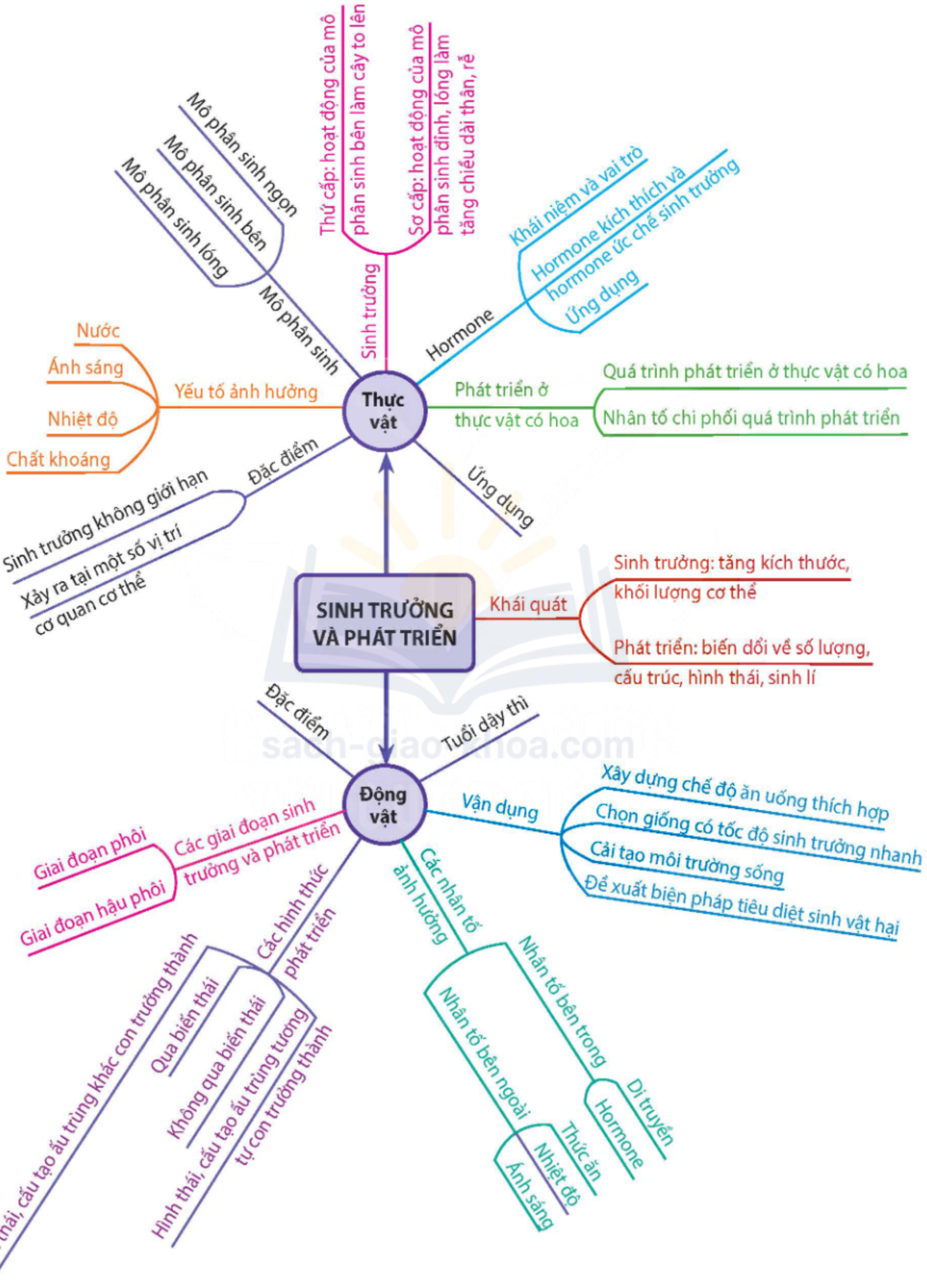
3. Trả lời câu hỏi

a) Phát triển của bướm và ếch thuộc kiểu nào? Giải thích.

b) Các giai đoạn phát triển của bướm và ếch thể hiện khía cạnh tiến hoá thích nghi như thế nào?

sach-giao-khoa.com

SƠ ĐỒ TÓM TẮT KIẾN THỨC CHƯƠNG 3



sach-giaokhoa.com

CHƯƠNG 4 SINH SẢN Ở SINH VẬT

BÀI 24

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 và 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 và phân biệt được các hình thức sinh sản ở sinh vật.

Các loài sinh vật có những hình thức sinh sản nào?

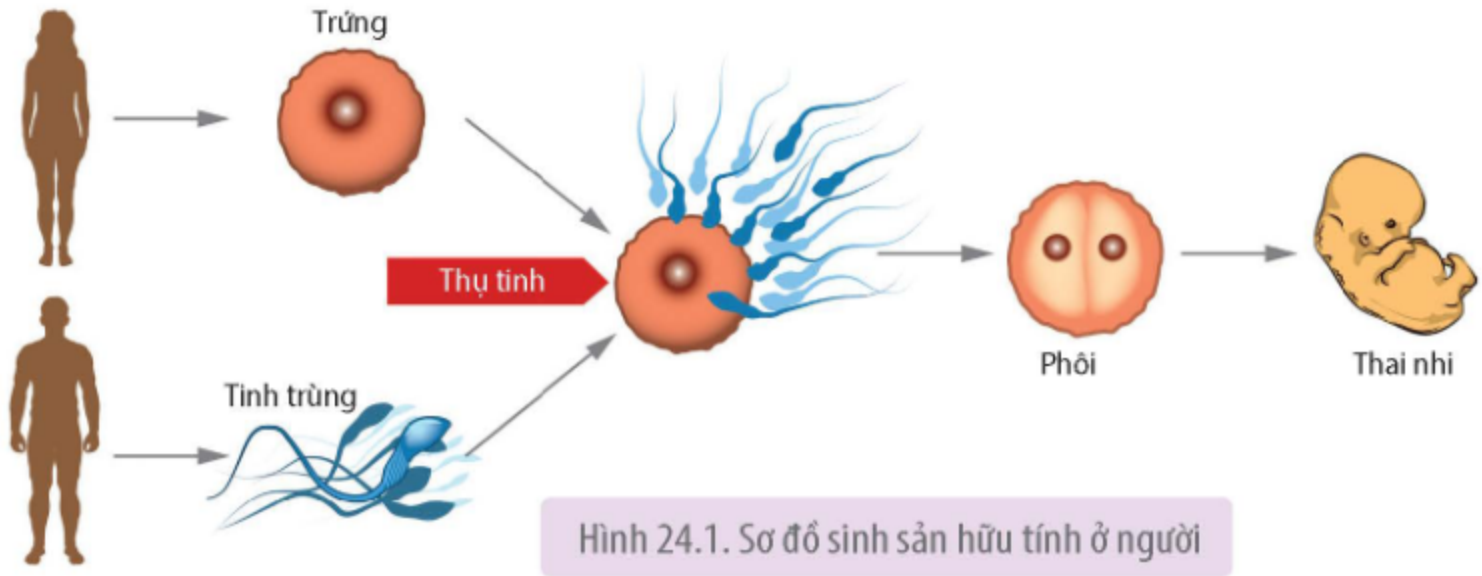
I. KHÁI NIỆM SINH SẢN

Sinh sản là quá trình tạo ra cơ thể mới, đảm bảo sự phát triển liên tục của loài.

Sinh sản ở sinh vật có thể là sinh sản vô tính hoặc hữu tính. Một số ít loài sinh vật thể hiện cả hai hình thức sinh sản vô tính và hữu tính.

Sinh sản vô tính là hình thức sinh sản tạo ra cơ thể mới với các đặc điểm giống cá thể ban đầu mà không có sự đóng góp vật chất di truyền của cá thể khác. Ví dụ: Từ một lá của cây thuốc bỏng có thể phát triển thành một cây hoặc nhiều cây thuốc bỏng mới có đặc điểm giống hệt cây thuốc bỏng cung cấp lá.

Sinh sản hữu tính là hình thức sinh sản có sự kết hợp giữa giao tử đực và giao tử cái tạo thành hợp tử, hợp tử phát triển thành cơ thể mới. Hình 24.1 thể hiện quá trình sinh sản hữu tính ở người.



Hình 24.1. Sơ đồ sinh sản hữu tính ở người

II. DẤU HIỆU ĐẶC TRƯNG CỦA SINH SẢN

Bảng 24.1. Dấu hiệu đặc trưng của sinh sản

Sinh sản vô tính	Sinh sản hữu tính
– Vật chất di truyền của các cơ thể con giống nhau và giống với cơ thể mẹ.	– Vật chất di truyền của các cơ thể con được tái tổ hợp từ hai nguồn khác nhau nên có sự sai khác.
– Vật chất di truyền của cơ thể mẹ được truyền đạt nguyên vẹn cho cơ thể con qua cơ chế nguyên phân.	– Vật chất di truyền được truyền đạt từ thế hệ bố mẹ sang thế hệ con thông qua quá trình giảm phân, thụ tinh và nguyên phân.
– Sinh sản vô tính được điều hoà chủ yếu bởi hệ thống kiểm soát chu kì tế bào.	– Sinh sản hữu tính được điều hoà bởi các hormone.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

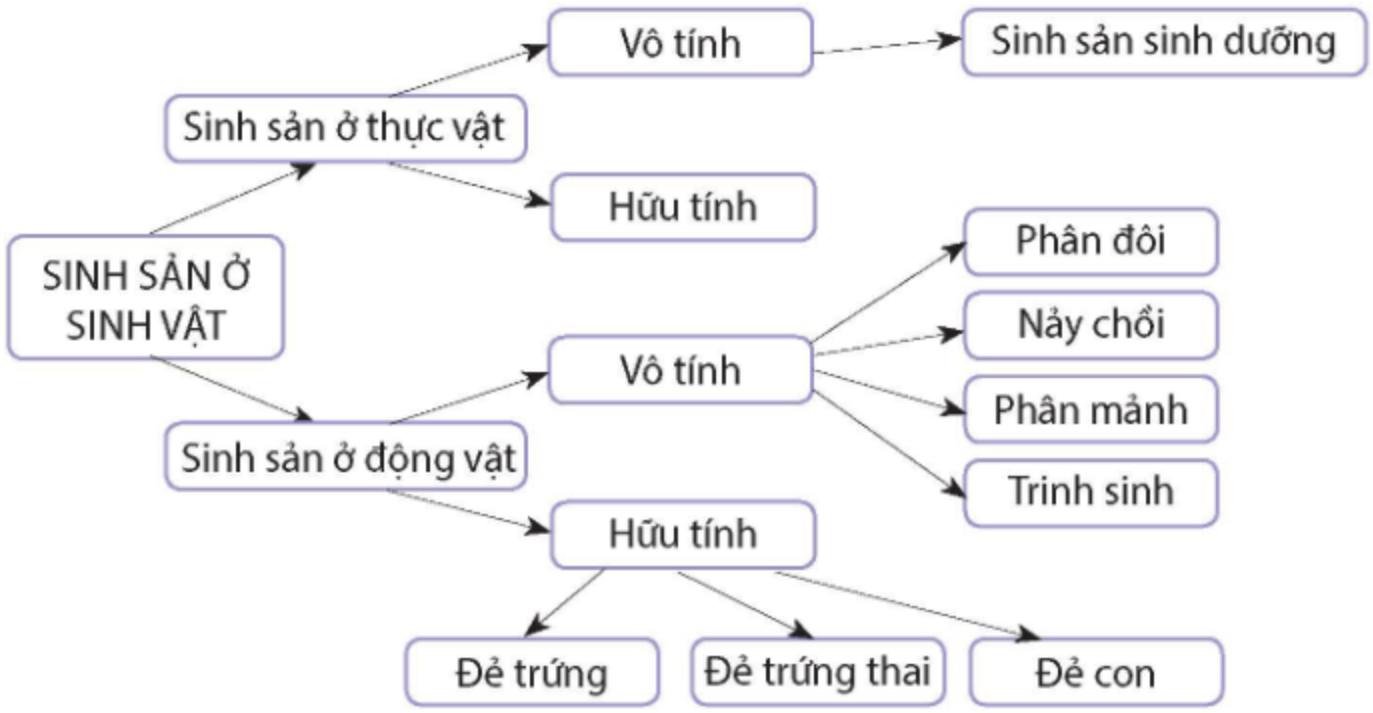
Phân biệt sinh sản vô tính với sinh sản hữu tính. Cho ví dụ một số thực vật và động vật sinh sản vô tính và sinh sản hữu tính.

III. VAI TRÒ CỦA SINH SẢN ĐỐI VỚI SINH VẬT

- Sinh sản vô tính cũng như sinh sản hữu tính đều tạo ra các thế hệ con cháu, đảm bảo cho loài tiếp tục tồn tại và phát triển.
- Sinh sản vô tính nhanh chóng tạo ra các cá thể mới có bộ nhiễm sắc thể đặc trưng cho loài trong điều kiện môi trường sống ổn định, thuận lợi.
- Sinh sản hữu tính tạo ra các cá thể mới có bộ nhiễm sắc thể đặc trưng cho loài, đồng thời tạo ra các tổ hợp gene đa dạng, giúp sinh vật thích nghi với sự thay đổi của môi trường sống.

IV. CÁC HÌNH THỨC SINH SẢN Ở SINH VẬT

Sơ đồ dưới đây thể hiện các hình thức sinh sản ở sinh vật.



Các hình thức sinh sản của sinh vật được nghiên cứu cụ thể trong Bài 25. Sinh sản ở thực vật và Bài 27. Sinh sản ở động vật.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

Sinh sản vô tính và sinh sản hữu tính có vai trò như thế nào đối với sinh vật?

KIẾN THỨC CỐT LÕI

- Sinh sản là quá trình tạo ra cơ thể mới, đảm bảo sự phát triển liên tục của loài.
- Sinh sản ở sinh vật có thể là sinh sản vô tính hoặc hữu tính.
- Sinh sản vô tính là hình thức sinh sản tạo ra cơ thể mới với các đặc điểm giống cá thể ban đầu mà không có sự đóng góp vật chất di truyền của cá thể khác.
- Sinh sản hữu tính là hình thức sinh sản có sự kết hợp giữa giao tử đực và giao tử cái tạo thành hợp tử, hợp tử phát triển thành cơ thể mới.

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. Cho biết ưu điểm và hạn chế của sinh sản vô tính, sinh sản hữu tính.

2. Vì sao những giống cây trồng có khả năng thụ phấn chéo như lúa, ngô thường bị phân hoá thành nhiều dòng với những đặc điểm khác nhau qua một số thế hệ?

sách-giáo-khoa.com

BÀI

25 SINH SẢN Ở THỰC VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

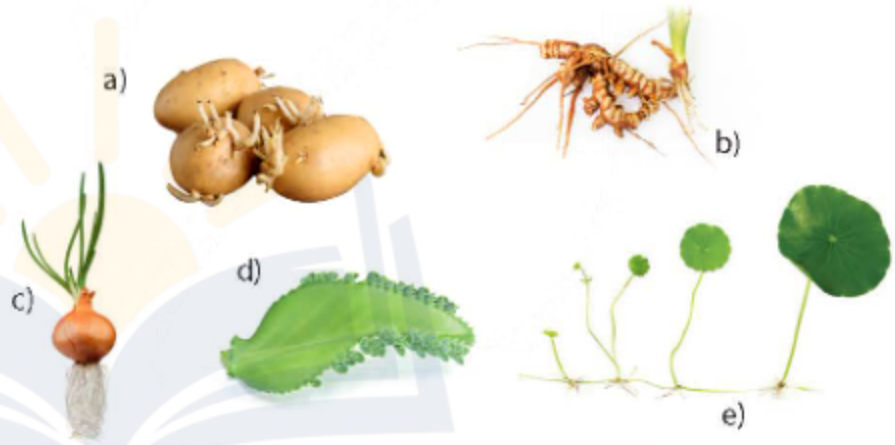
- Trình bày được hình thức sinh sản sinh dưỡng ở thực vật và nhận biết được sinh sản bằng bào tử ở một số thực vật.
- Trình bày được các phương pháp nhân giống vô tính ở thực vật.
- Trình bày được ứng dụng của sinh sản vô tính ở thực vật trong thực tiễn.
- So sánh được sinh sản hữu tính với sinh sản 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.

Các loài thực vật có những chiến lược sinh sản như thế nào để đảm bảo cho chúng thích nghi được với các điều kiện sống khác nhau?

I. SINH SẢN VÔ TÍNH

1. Hình thức sinh sản vô tính

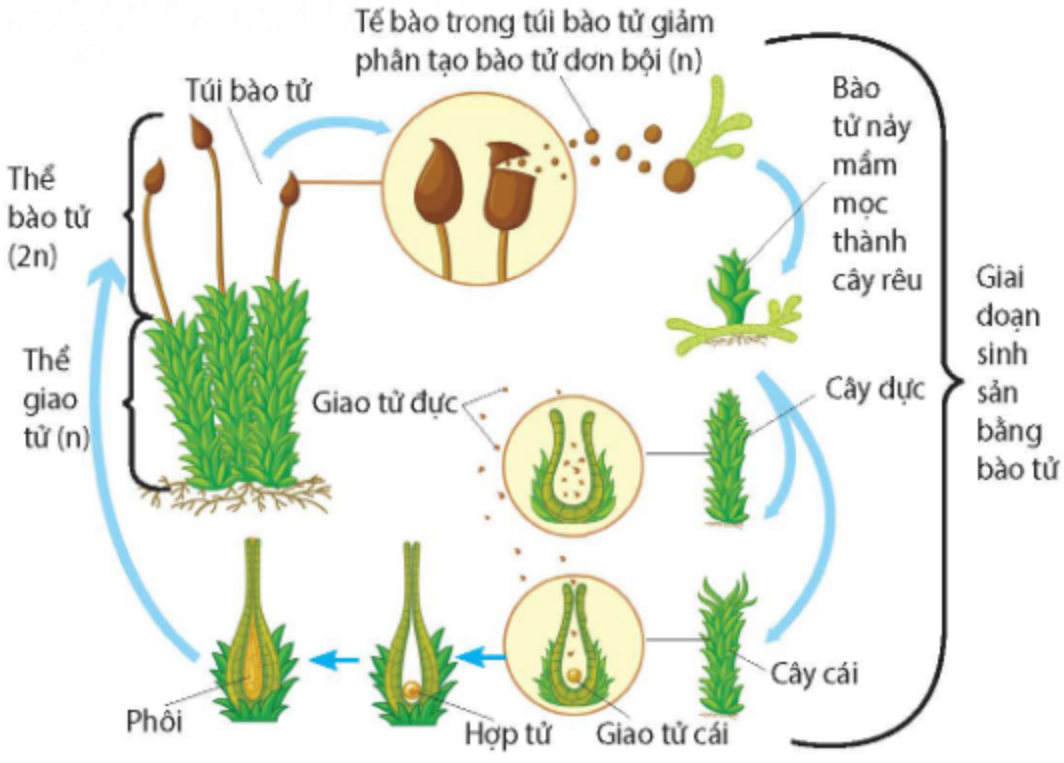
Sinh sản vô tính ở thực vật (hay còn gọi là sinh sản sinh dưỡng) là hình thức sinh sản mà cây con được tạo ra từ các bộ phận sinh dưỡng khác nhau của cây mẹ như củ, thân, rễ, lá,...(H.25.1). Ví dụ: cây chuối sinh sản bằng cách nảy chồi từ thân ngầm của cây mẹ, khoai lang sinh sản từ một đoạn thân hoặc từ củ,...



Hình 25.1. Một số kiểu sinh sản sinh dưỡng trong tự nhiên. Sinh sản bằng thân củ ở khoai tây (a), thân rễ ở gừng (b), thân hành ở hành (c), lá ở cây thuốc bỏng (d), thân bò ở cây rau má (e)

Hình thức sinh sản sinh dưỡng tạo ra cây con có bộ gene giống cây mẹ, đảm bảo cho thực vật duy trì được kiểu gene thích nghi với môi trường sống. Vì vậy, hình thức sinh sản này phù hợp (có lợi thế) trong điều kiện môi trường ổn định và ít biến đổi.

Sinh sản bằng bào tử là hình thức sinh sản mà cơ thể mới được phát triển từ bào tử (n). Trong đó, bào tử đơn bội được hình thành trong túi bào tử (thể bào tử) của cây mẹ. Khi túi bào tử phát triển đến



Hình 25.2. Sinh sản bằng bào tử là một giai đoạn trong vòng đời của rêu

giai đoạn nhất định sẽ vỡ ra, giải phóng bào tử vào môi trường, nếu gặp điều kiện thuận lợi (độ ẩm, nhiệt độ,…) thích hợp, bào tử nguyên phân nhiều lần hình thành cây mới (thể giao tử) (H 25.2). Hình thức sinh sản bằng bào tử là một giai đoạn trong vòng đời của một số loài thực vật như rêu, dương xỉ.

2. Các phương pháp nhân giống vô tính và ứng dụng trong thực tiễn

Khác với sinh sản sinh dưỡng tự nhiên, phương pháp nhân giống vô tính nhân tạo cần đến sự tác động của các biện pháp cơ học, công nghệ sinh học,… để điều chỉnh quá trình phát sinh hình thái từ mô, cơ quan sinh dưỡng hình thành cây con.

Phương pháp nhân giống vô tính thường được ứng dụng trong thực tiễn sản xuất là: giâm cành, chiết cành, ghép (cành hay mắt) và nuôi cấy mô, tế bào (vi nhân giống/nhân giống *in vitro*).

a) Giâm cành

Giâm cành là kĩ thuật nhân giống sử dụng các đoạn **cành bánh tẻ** và các kĩ thuật nông học để tạo cây hoàn chỉnh.

Phương pháp giâm cành được ứng dụng để nhân giống nhiều loại cây trồng khác nhau như hoa hồng, mía, sắn (H 25.3),… Phương pháp giâm cành tạo ra số lượng lớn cây con có chất lượng đồng đều trong thời gian ngắn. Tuy nhiên, với các cành giâm lấy từ cây mẹ lâu năm, cây giống tạo thành thường nhanh già cỗi.



Hình 25.3. Giâm cành từ đoạn thân cây sắn (*Manihot esculenta*)

b) Chiết cành

Chiết cành là kĩ thuật nhân giống mà cây con tạo được bằng cách thúc đẩy hình thành rễ từ vết khoanh vỏ một cành bánh tẻ trên cây mẹ. Quá trình ra rễ của cành chiết diễn ra tương tự cành giâm, theo đó, dưới tác dụng của auxin, các tế bào tại vết cắt sẽ phản phân hoá thành mô sẹo, mô sẹo này sau đó phân hoá để hình thành **rễ bất định**. Khi hệ rễ phát triển đầy đủ, cành chiết được tách khỏi cây mẹ và mang đi trồng.

Chiết cành áp dụng phổ biến cho nhóm cây ăn quả thân gỗ như nhãn, vải, ổi, bưởi, cam (H 25.4),…

Chiết cành cho tỉ lệ sống của cây con cao (có thể lên tới 100%), cây thấp, tán lá gọn, sinh trưởng nhanh và khoẻ nên thuận tiện cho quá trình chăm sóc. Tuy nhiên, hạn chế của phương pháp này là hệ số nhân giống không cao, thường chỉ ứng dụng ở quy mô sản xuất nhỏ, tuổi thọ của cây giống thấp.



Hình 25.4. Cành chiết ra rễ trên cây cam

sach-giao-khoa.com

c) *Ghép*

Ghép là phương pháp nhân giống sử dụng đoạn thân, cành (cành ghép) hoặc chồi (mắt ghép) của cây này ghép lên thân hay gốc của cây khác (gốc ghép) cùng loài hoặc có quan hệ gần gũi, giúp tổ hợp các đặc tính tốt của cành ghép/mắt ghép và gốc ghép vào cùng một cây.



Hình 25.5. Mắt ghép từ cây chanh phát triển trên gốc của cây bưởi

Cây lấy cành/mắt ghép thường là cây cho năng suất cao, chất lượng tốt; trong khi cây dùng làm gốc ghép thường có hệ rễ khoẻ, sức chống chịu cao với điều kiện ngoại cảnh (hạn, úng,…) hay sâu bệnh (đặc biệt là các bệnh có nguồn gốc từ đất). Thông thường, gốc ghép sẽ ít ảnh hưởng đến đặc điểm của cành/mắt ghép (sản phẩm của cây ghép mang hầu hết các đặc điểm giống với cây cho cành/mắt ghép).

Ví dụ: Ghép cành/mắt của cây hoa hồng với gốc cây tầm xuân, ghép cam hoặc chanh trên gốc cây bưởi (H 25.5),…

d) *Nhân giống in vitro (vi nhân giống)*

Nhân giống *in vitro* là phương pháp được thực hiện dựa trên công nghệ nuôi cấy mô, tế bào thực vật.

Quy trình nhân giống *in vitro* có thể được chia thành các giai đoạn chính dưới đây (H 25.6).

Bước 1	**Chọn vật liệu nuôi cấy**	Vật liệu được lựa chọn để nuôi cấy có thể là mô lá, thân, rễ, đỉnh sinh trưởng, hạt phấn,…
Bước 2	**Khử trùng**	Vật liệu được khử trùng bằng một số hoá chất và tác nhân vật lí.
Bước 3	**Tạo chồi**	Sau khi khử trùng, vật liệu được nuôi cấy trong môi trường có bổ sung chất kích thích tạo chồi.
Bước 4	**Ra rễ và tạo cây hoàn chỉnh**	Chồi đạt kích thước tiêu chuẩn được chuyển sang môi trường có bổ sung chất kích thích ra rễ để tạo cây hoàn chỉnh.
Bước 5	**Trồng cây trong vườn ươm**	Cây con tạo ra được chuyển sang bầu chứa giá thể phù hợp và đưa ra trồng tại vườn ươm để cây thích ứng dần với điều kiện tự nhiên.

Hình 25.6. Các bước cơ bản trong quy trình nhân giống *in vitro*

Phương pháp nhân giống *in vitro* được ứng dụng rộng rãi ở nhiều loài cây khác nhau do hệ số nhân giống cao, có thể tiến hành quanh năm, cây giống tạo ra sạch bệnh và có thể bảo quản trong thời gian dài.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

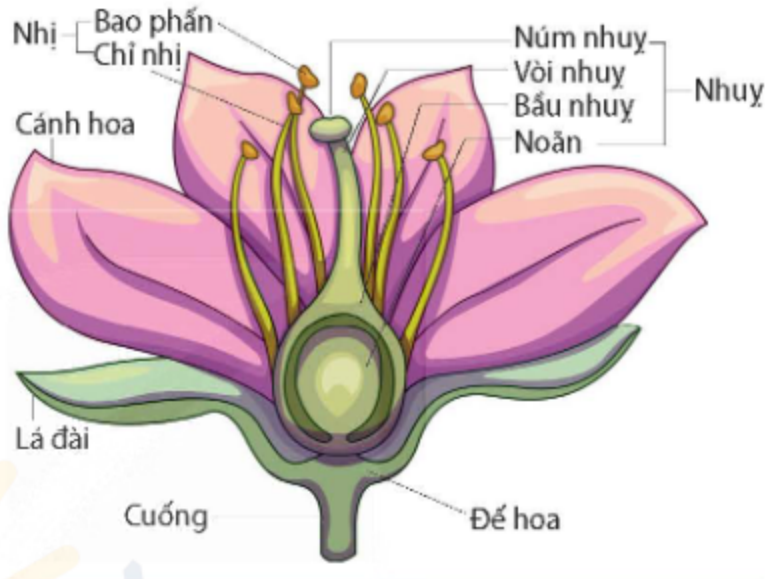
1. Tại sao trong sinh sản sinh dưỡng, cây con thường giống nhau và giống với cây mẹ? Đặc điểm này có lợi thế trong điều kiện môi trường như thế nào?
2. So sánh ưu điểm và hạn chế của phương pháp nhân giống *in vitro* với các phương pháp nhân giống vô tính khác.
3. Để bảo tồn các cây trồng quý hiếm, có nguy cơ tuyệt chủng nên sử dụng phương pháp nhân giống nào? Tại sao?

II. SINH SẢN HỮU TÍNH

1. Cấu tạo chung của hoa

Hoa là chồi sinh sản, cấu tạo gồm bộ phận bất thụ (không sinh sản) và bộ phận hữu thụ (sinh sản), hoa đính vào phần thân cây qua cấu trúc đế hoa (H 25.7).

Bộ phận bất thụ gồm lá đài và các cánh hoa. Lá đài thường có màu lục, bao bọc và bảo vệ chồi hoa trước khi hoa nở, trong khi cánh hoa thường có màu sắc sặc sỡ, thu hút côn trùng tham gia vào quá trình thụ phấn.

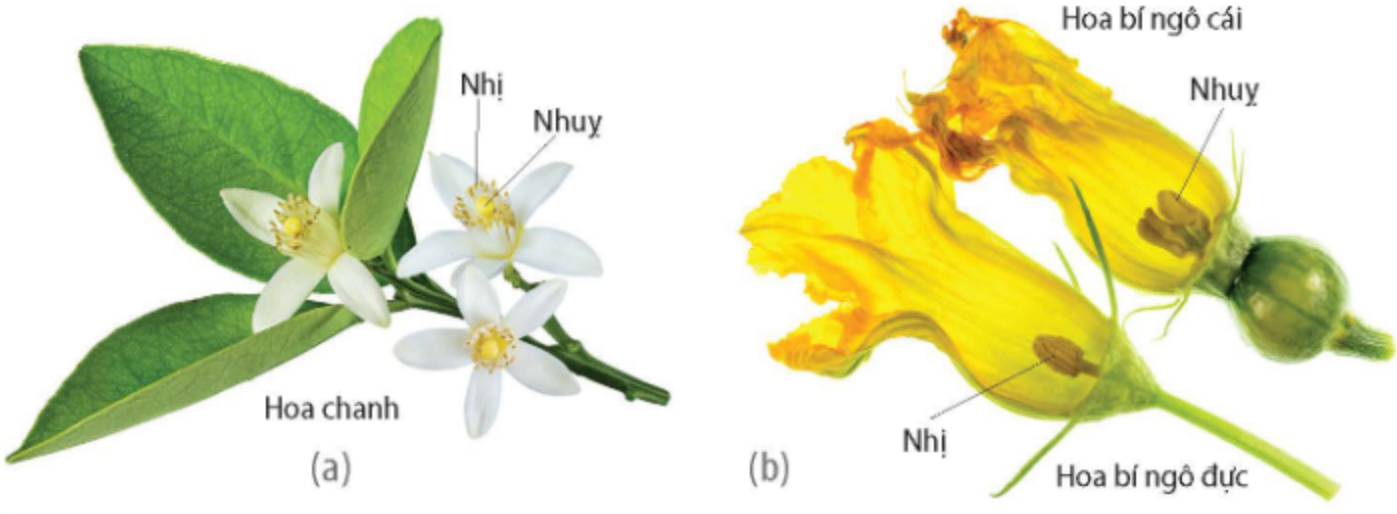


Hình 25.7. Sơ đồ cấu tạo của hoa đầy đủ

Bộ phận sinh sản bao gồm nhị hoa và lá noãn hay còn gọi là nhuỵ. Trong đó:

- Nhị hoa gồm chỉ nhị mang bao phấn ở đầu tận cùng, bao phấn chứa các túi tiểu bào tử là cấu trúc sinh ra hạt phấn.
- Nhuỵ cấu trúc gồm ba phần: núm nhuỵ, vòi nhuỵ và bầu nhuỵ. Bầu nhuỵ chứa một hay nhiều noãn phụ thuộc vào loài, noãn qua quá trình biến đổi hình thành túi phôi chứa tế bào trứng.

Hoa có thể là hoa đơn tính (hoa đực chỉ có nhị hoa và hoa cái chỉ có nhuỵ) như hoa bí ngô, dưa chuột,… hoặc có thể là hoa lưỡng tính (hoa có cả nhị và nhuỵ) như hoa chanh, bưởi,… (H 25.8).



Hình 25.8. Hoa lưỡng tính ở cây chanh (a) và hoa đơn tính ở cây bí ngô (b)

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Hoa được cấu tạo từ những bộ phận nào và vai trò của mỗi bộ phận đó là gì?
2. Một hoa luôn bao gồm hai thành phần là nhị và nhuỵ đúng hay sai? Lấy ví dụ chứng minh.

2. Quá trình sinh sản hữu tính ở thực vật

Quá trình sinh sản hữu tính ở thực vật có hoa gồm ba giai đoạn kế tiếp nhau: (1) hình thành hạt phấn và túi phôi; (2) thụ phấn và thụ tinh; (3) hình thành hạt và quả.

a) Hình thành hạt phấn và túi phôi

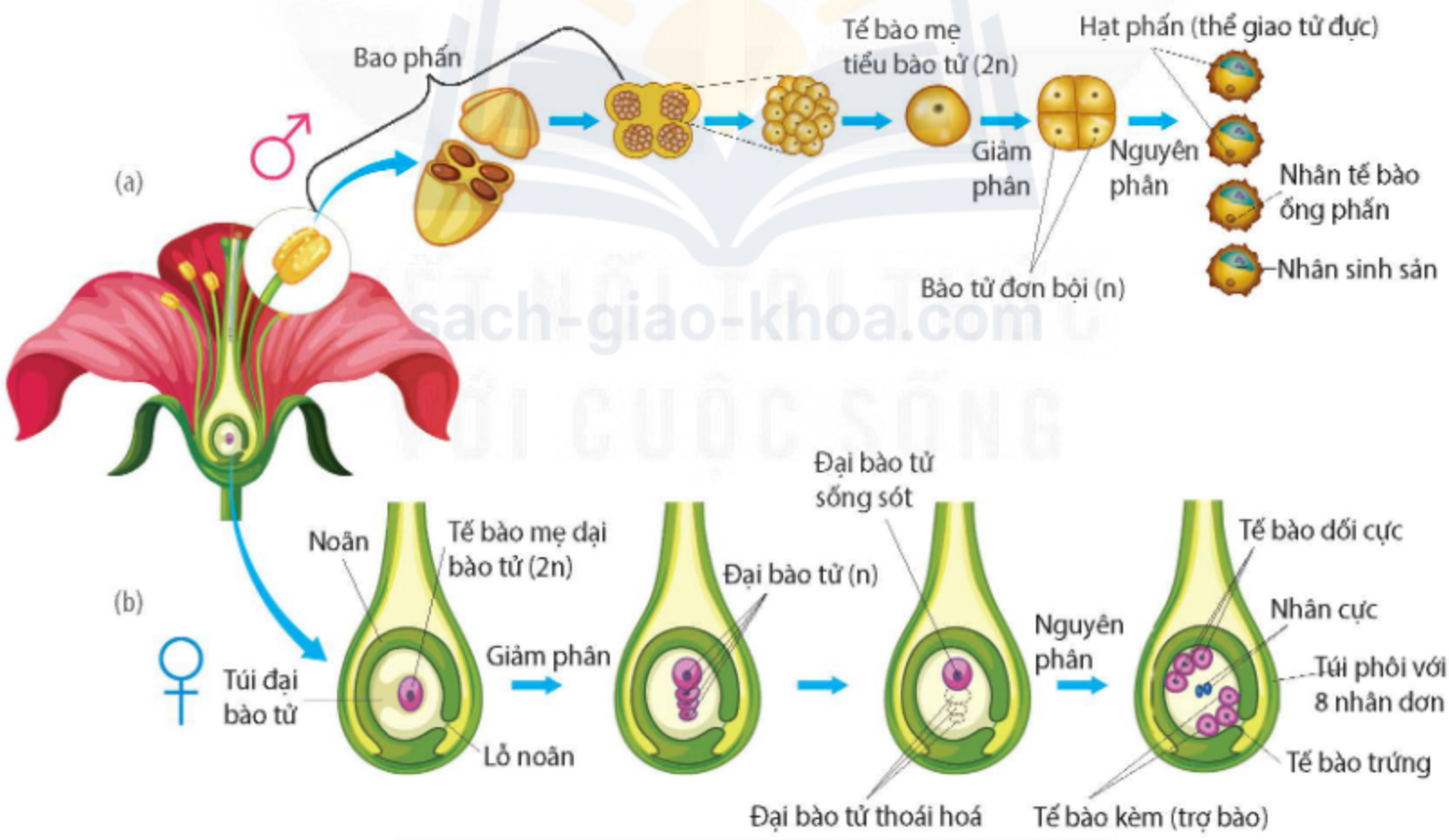
Ở thực vật, giao tử được hình thành từ thể giao tử (hạt phấn và túi phôi). Quá trình hình thành hạt phấn và túi phôi được minh hoạ ở Hình 25.9.

- Hình thành hạt phấn:

Bao phấn chứa các tế bào mẹ tiểu bào tử (2n), mỗi tế bào này tiến hành giảm phân hình thành 4 bào tử đơn bội (n), mỗi bào tử đơn bội sau đó nguyên phân hình thành nên một hạt phấn. Hạt phấn (thể giao tử đực) là tế bào có thành dày, chứa 2 nhân gồm nhân tế bào ống phấn và nhân sinh sản (H 25.9a).

- Hình thành túi phôi:

Túi phôi (thể giao tử cái) được hình thành từ sự biến đổi của tế bào trong cấu trúc noãn. Cụ thể, tế bào mẹ đại bào tử (2n) nằm trong túi đại bào tử của noãn tiến hành giảm phân hình thành nên 4 đại bào tử. Ba trong số 4 bào tử này sẽ tiêu biến, một đại bào tử sống sót thực hiện nguyên phân 3 lần tạo thành 8 tế bào (gồm 1 tế bào trứng, 2 tế bào nhân cực, 3 tế bào đối cực và 2 tế bào kèm), lúc này túi đại bào tử được gọi là túi phôi (H 25.9b).



Hình 25.9. Hình thành hạt phấn (a) và túi phôi (b)

b) Thụ phấn và thụ tinh

- Quá trình thụ phấn:

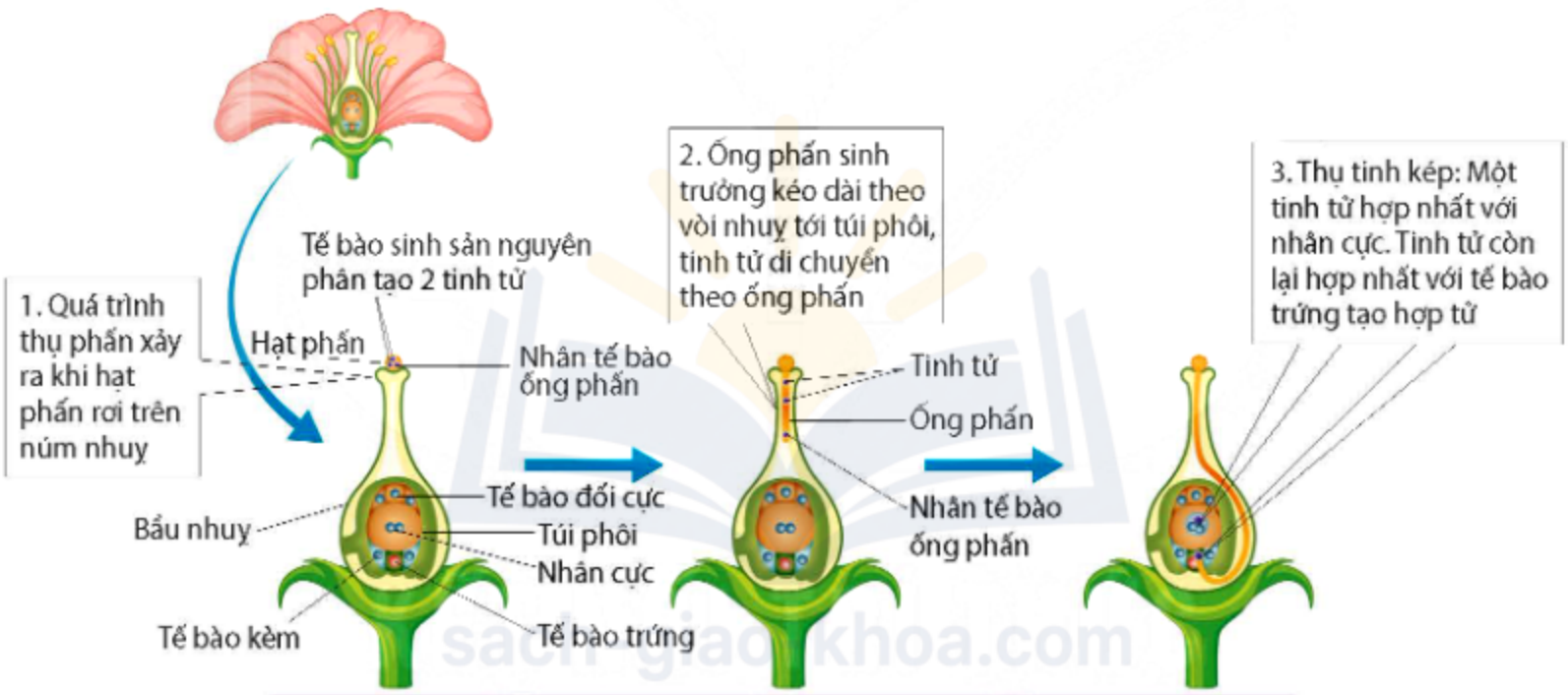
Thụ phấn là quá trình hạt phấn phát tán và rơi trên núm nhuỵ phù hợp (H 25.10). Ở đa số các loài thực vật, quá trình phát tán của hạt phấn được thực hiện nhờ tác nhân sinh học như ong, bướm, dơi,… hoặc tác nhân phi sinh học chủ yếu là gió và nước. Một số ít loài còn lại có thể tự thụ phấn.

Căn cứ trên nguồn gốc của hạt phấn và núm nhuỵ, người ta phân biệt hai hình thức thụ phấn là tự thụ phấn và thụ phấn chéo. Quá trình thụ phấn xảy ra trong một hoa hay giữa các hoa trên cùng một cây gọi là tự thụ phấn, trong khi đó, thụ phấn chéo là hình thức thụ phấn xảy ra giữa các hoa của hai cây khác nhau.

- Quá trình thụ tinh:

Thụ tinh là sự kết hợp giữa giao tử đực với giao tử cái hình thành nên hợp tử. Trong quá trình thụ tinh, sau khi ống phấn sinh trưởng kéo dài theo vòi nhuỵ chạm tới túi phôi, xuyên qua lỗ noãn, sẽ giải phóng hai tinh tử (giao tử đực), một tinh tử kết hợp với trứng (giao tử cái) tạo nên hợp tử (2n), một tinh tử còn lại hợp nhất với tế bào lớn chứa hai nhân ở trung tâm túi phôi (nhân cực) hình thành nên nhân tam bội (3n). Cả hai giao tử đều tham gia vào thụ tinh nên quá trình này được gọi là thụ tinh kép, hình thức thụ tinh này chỉ gặp ở thực vật hạt kín.

Diễn biến của quá trình thụ tinh được thể hiện trên Hình 25.10.

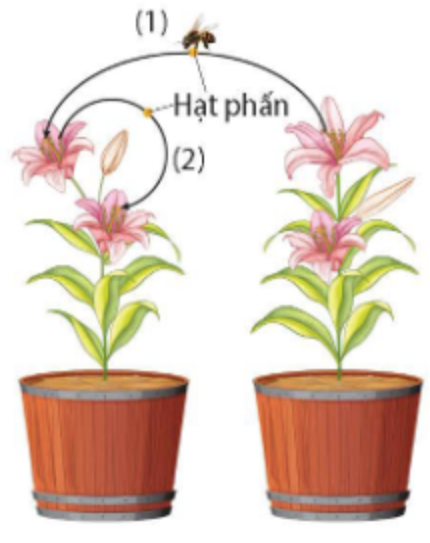


Hình 25.10. Sơ đồ quá trình thụ phấn và thụ tinh ở thực vật hạt kín

Quá trình thụ tinh chịu ảnh hưởng của các yếu tố bên trong như sự tương hợp di truyền, hàm lượng auxin nội sinh của hạt phấn. Ngoài ra, các tác nhân ngoại cảnh như độ ẩm, gió, nhiệt độ là những yếu tố tác động trực tiếp đến khả năng nảy mầm của hạt phấn, tỉ lệ hạt phấn tìm được đến núm nhuỵ. Việc nghiên cứu các yếu tố này giúp làm tăng tỉ lệ thụ phấn và thụ tinh, góp phần tăng năng suất cây trồng.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Quá trình thụ tinh ở thực vật diễn ra như thế nào (tham khảo Hình 25.10)? Tại sao gọi quá trình thụ tinh ở thực vật có hoa là thụ tinh kép?
2. Ở hình bên, chiều di chuyển của hạt phấn đến nhuỵ hoa được thể hiện bằng mũi tên, cho biết số (1) và số (2) tương ứng với kiểu thụ phấn nào ở thực vật?

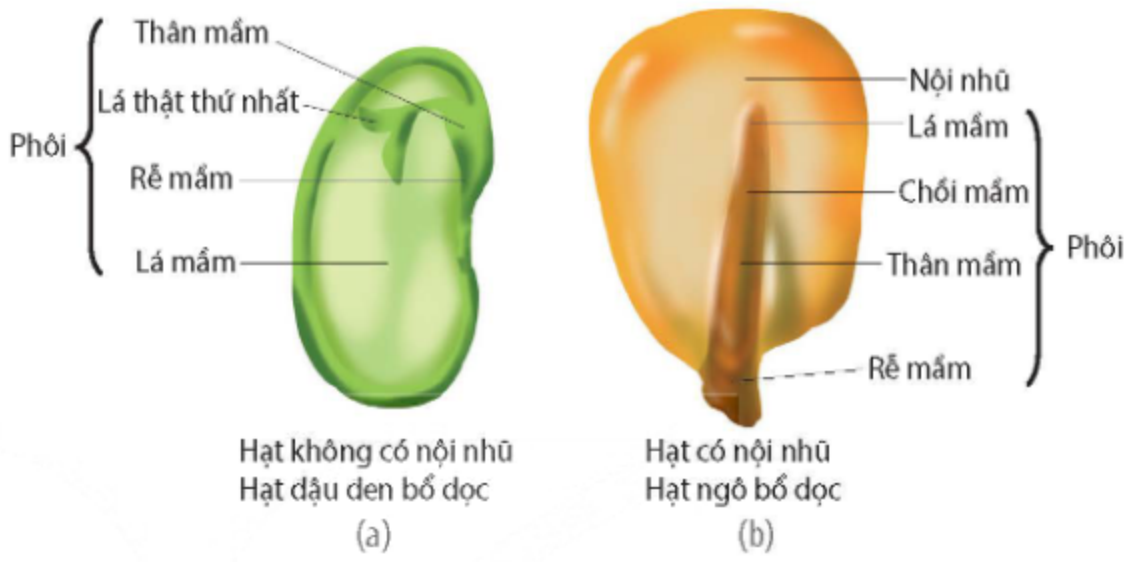


c) *Quá trình hình thành hạt và quả*

- Quá trình hình thành hạt:

Sau thụ tinh, noãn chứa hợp tử (2n) và nhân tam bội (3n) sẽ phát triển thành hạt. Trong đó, hợp tử phân chia liên tiếp nhiều lần tạo các tế bào con, sau đó phân hoá hình thành nên cấu trúc của phôi gồm lá mầm, thân mầm và rễ mầm. Nhân tam bội cũng phân chia tạo nên khối tế bào giàu dinh dưỡng gọi là **nội nhũ**. Ở các cây hai lá mầm, chất dinh dưỡng tích luỹ ở nội nhũ sẽ chuyển vào lá mầm nên hạt của chúng không có nội nhũ.

Chất dinh dưỡng trong nội nhũ hay lá mầm giúp nuôi phôi và cây mầm đến khi cây con có thể tự dưỡng. Giai đoạn cuối của quá trình hình thành hạt, vỏ noãn cứng lại và mất nước tạo nên vỏ hạt.



Hình 25.11. Cấu tạo hạt không có nội nhũ (a) và hạt có nội nhũ (b)

Hạt được chia thành hai loại: hạt có nội nhũ (hạt của cây một lá mầm như hạt ngô, lúa mì, lúa,…) và hạt không có nội nhũ (hạt cây hai lá mầm như hạt đậu đen, hạt bí ngô, hạt lạc,…) (H 25.11).

- Quá trình hình thành quả:

Đồng thời với quá trình hình thành hạt, bầu nhuỵ sẽ phát triển thành quả. Quả có vai trò bảo vệ và phát tán hạt.

Hạt xuất hiện làm tăng lượng hormone (auxin, cytokinin, gibberellin) khuếch tán vào bầu nhuỵ, thúc đẩy các tế bào tại đây phân chia và gia tăng kích thước dẫn đến hình thành quả. Khi quả đã phát triển đầy đủ và đạt kích thước đặc trưng, quả bước vào giai đoạn già và chín, quá trình này được điều khiển bởi hormone ethylene.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Nội nhũ của hạt ở cây một lá mầm và cây hai lá mầm khác nhau như thế nào? Nội nhũ có vai trò gì?
2. Quả được hình thành như thế nào? Đặc điểm nào giúp quả thực hiện được vai trò bảo vệ và phát tán hạt?

KIẾN THỨC CỐT LÕI

- Thực vật sinh sản theo hai hình thức là sinh sản vô tính (sinh sản sinh dưỡng) và sinh sản hữu tính.
- Giâm cành, chiết cành, ghép cành (mắt) và nhân giống *in vitro* là các phương pháp nhân giống được con người thực hiện dựa trên hình thức sinh sản vô tính ở thực vật.

- Trong sinh sản hữu tính, hạt phấn chứa hai tinh tử (giao tử đực) được hình thành từ các tế bào trong bao phấn, túi phôi chứa tế bào trứng (giao tử cái) được tạo thành từ sự biến đổi của noãn.
- Thụ phấn là quá trình hạt phấn phát tán và rơi trên núm nhuỵ. Thụ tinh diễn ra sau thụ phấn, khi một tinh tử kết hợp với trứng tạo hợp tử, một tinh tử kết hợp với tế bào trung tâm chứa 2 nhân cực nằm trong túi phôi hình thành nên nội nhũ tam bội, đây là quá trình thụ tinh kép chỉ gặp ở thực vật có hoa.
- Hạt được phát triển từ noãn đã thụ tinh. Hạt chứa phôi và nội nhũ hoặc không có nội nhũ. Bầu nhuỵ phát triển thành quả, quả có chức năng bảo vệ và phát tán hạt.

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. So sánh hình thức sinh sản vô tính với hình thức sinh sản hữu tính ở thực vật.

2. Bằng kiến thức đã học và quan sát thực tế, em hãy kẻ và hoàn thành bảng vào vở theo mẫu dưới đây và rút ra nhận xét chung về điều kiện sinh thái (môi trường) đảm bảo cho quá trình sinh sản vô tính ở thực vật diễn ra thuận lợi trong tự nhiên.

Thực vật	Cây chuối	Cây riềng	Cỏ gấu	Sen đá	Trầu không
Cơ quan, bộ phận tạo cây con	?	?	?	?	?

3. Vườn nhà bác Minh có một cây bưởi cho quả rất ngon, bác muốn nhân giống để trồng thêm vài cây nữa ở góc vườn, em hãy gợi ý cho bác Minh phương pháp nhân giống phù hợp và thuyết phục bác thực hiện theo lời khuyên của em.

sách-giáo-khoa.com

EM CÓ BIẾT

Tomtato là giống cây ghép từ ngọn cà chua với phần gốc cây khoai tây do Paul Hansord, Giám đốc công ty Thompson & Morgan (Anh) thực hiện. Cây Tomtato đã được tạo ra bằng việc cắt vát nhọn và dẹt phần ngọn cà chua, sau đó xẻ đôi thân cây khoai tây, ghép chúng lại với nhau rồi quấn quanh vết ghép và giữ cây đứng thẳng. Trung bình một vụ, mỗi cây cho khoảng 500 quả cà chua với chất lượng tương đương hoặc cao hơn cây cà chua thông thường, cùng với nó là khoảng hơn 2 kg khoai tây.



BÀI

26 THỰC HÀNH: NHÂN GIỐNG VÔ TÍNH VÀ THỤ PHẤN CHO CÂY

I. YÊU CẦU CẦN ĐẠT

Thực hành được nhân giống cây bằng sinh sản sinh dưỡng; thụ phấn cho cây (thụ phấn hoặc quan sát thụ phấn ở ngô).

II. CHUẨN BỊ

1. Dụng cụ, thiết bị

- Dao, kéo cắt cành, kéo nhỏ và sắc, dây buộc.
- Video, tranh, ảnh về quá trình thụ phấn cho cây.

2. Mẫu vật

- Một số loại cây theo mùa phù hợp để nhân giống vô tính như cây dâu tằm, hoa hồng, rau muống, rau ngót, dây khoai lang,… và giá thể trồng cây.
- Cây ngô đang ở giai đoạn ra hoa.

III. CÁCH TIẾN HÀNH

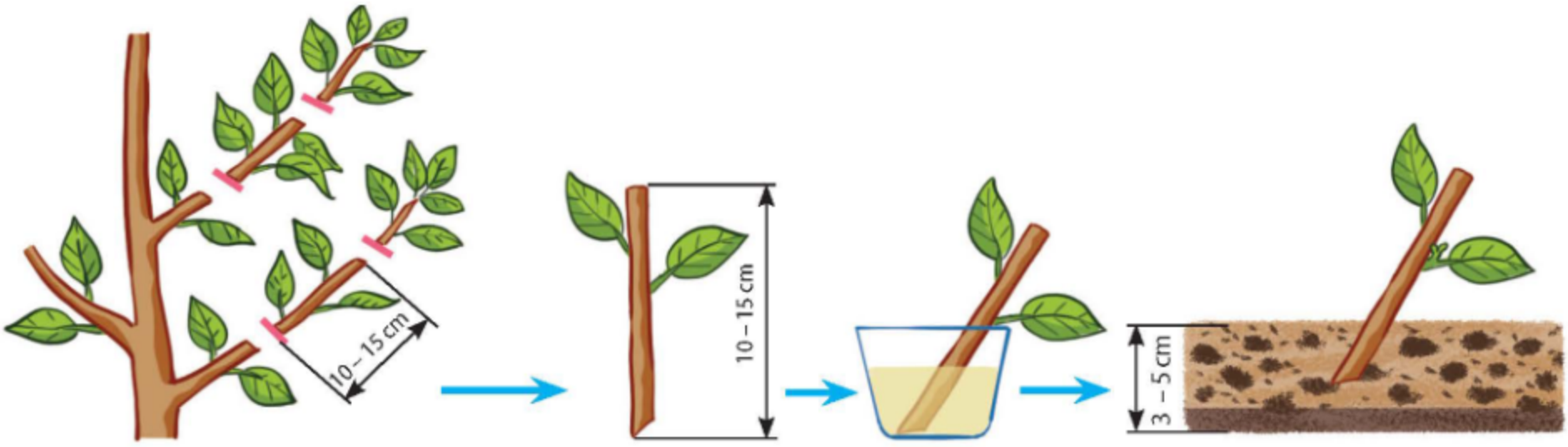
1. Thực hành nhân giống vô tính cây trồng

a) Nguyên lí

Dựa trên hình thức sinh sản sinh dưỡng của thực vật trong tự nhiên để nhân giống cây trồng bằng cách sử dụng các kĩ thuật nông học nhằm thúc đẩy quá trình ra rễ của cành chiết, cành giâm hay liền vết thương ở cành ghép, qua đó tạo cây mới từ đoạn thân, cành của cây mẹ.

b) Quy trình thực hành

- Giâm cành



Bước 1: Cắt vát (đặt kéo, dao nghiêng một góc 45°) cành thành các đoạn dài khoảng 10 – 15 cm và chứa 2 – 3 mắt ngủ.

Bước 2: Ngắt/tỉa bớt lá trên đoạn cành giâm.

Bước 3: Xử lí với chất kích thích ra rễ (nếu có).

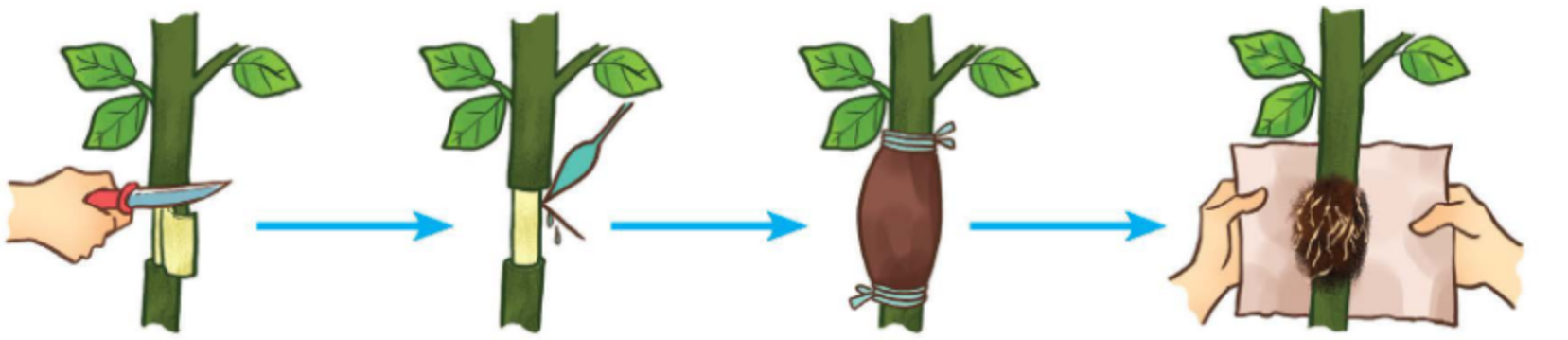
Bước 4: Cắm cành vào giá thể, tưới ẩm thường xuyên và theo dõi sự nảy chồi, sống sót của cành giâm.

Hình 26.1. Các bước trong quy trình giâm cành

Lưu ý: Có thể tiến hành với các đoạn cành giâm có độ tuổi khác nhau hoặc cành có xử lí và không xử lí chất kích thích ra rễ để so sánh kết quả ở bước 4.

- Chiết cành

Quy trình chiết cành được thực hiện theo sơ đồ Hình 26.2.



Bước 1: Khoanh vỏ cành chiết trên cây mẹ.

Bước 2: Xử lí vết khoanh với chất kích thích ra rễ (nếu có).

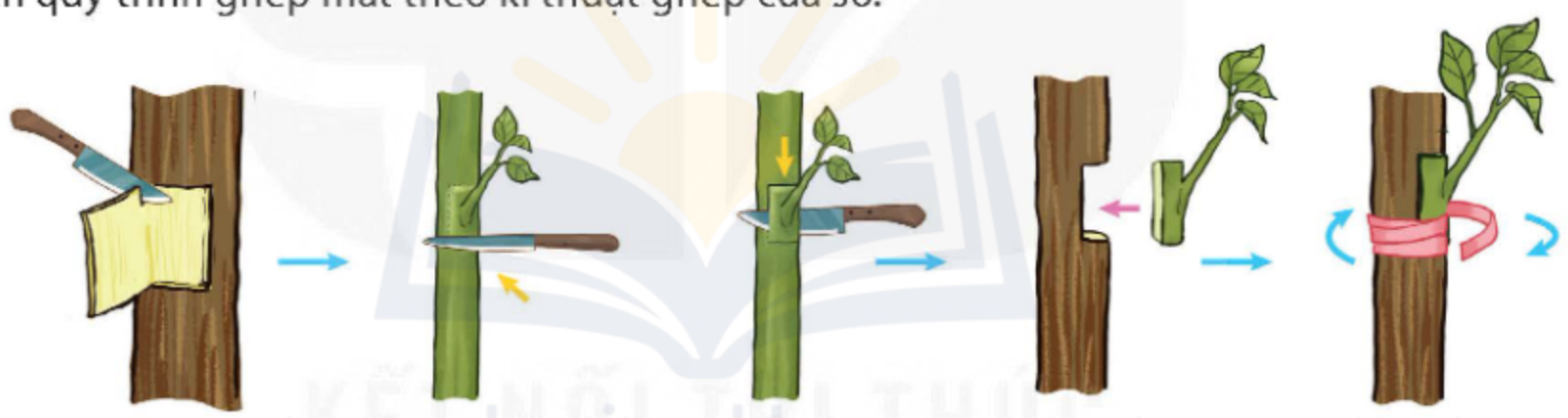
Bước 3: Bao vết khoanh bằng bùn, đất,...và bọc kín lại.

Bước 4: Cắt cành chiết, tháo vỏ bọc và đem trồng sau 30 – 45 ngày, khi rễ xuất hiện và lan đều quanh vết khoanh.

Hình 26.2. Các bước trong quy trình chiết cành

- Ghép mắt

Ghép mắt có thể thực hiện theo các kĩ thuật như ghép cửa sổ, ghép chữ T,... Hình 26.3 thể hiện quy trình ghép mắt theo kĩ thuật ghép cửa sổ.



Bước 1: Mở gốc ghép: Trên gốc ghép, chọn vị trí ghép, dùng dao rạch và cắt bỏ phần vỏ cây để tạo miệng vết ghép có hình cửa sổ.

Bước 2: Cắt mắt ghép: Chọn mắt ghép, dùng dao tách mắt ghép. Vết tách có hình dạng, kích thước phù hợp với miệng vết ghép trên gốc ghép.

Bước 3: Ghép mắt: Đặt mắt ghép khớp vào cửa sổ đã mở trên gốc ghép.

Bước 4: Cố định vết ghép: Buộc chặt vết ghép. Chăm sóc và tháo bỏ dây buộc khi vết ghép liền lại.

Hình 26.3. Các bước thực hành ghép mắt theo kĩ thuật ghép cửa sổ

Lưu ý: Có thể thay đổi hình dạng miệng vết ghép và mắt ghép, cần đảm bảo để vết ghép khớp nhau và không quá lớn. Vết cắt cần thực hiện thật gọn, tránh làm dập chồi ghép. Khi buộc vết ghép, không buộc đè lên chồi ghép.

2. Thực hành thụ phấn cho cây ngô

a) *Nguyên lí*

Ngô là cây có hoa đơn tính cùng gốc, hoa đực còn gọi là bông cờ ở phần ngọn và hoa cái hay bắp ở phần thân. Trong tự nhiên, bông cờ thường tung phấn trước khi phần bắp phun râu sẵn sàng cho việc thụ phấn từ 3 – 4 ngày. Do vậy, cây ngô thường có hiện tượng giao phấn nhờ gió, trong trường hợp hoa nở vào những ngày ít gió, con người có thể tiến hành thụ phấn bổ sung bằng cách thu phấn của bông cờ để thụ phấn cho bắp.

b) *Quy trình thực hành*

Quy trình thụ phấn cho cây ngô được thực hiện theo 4 bước như mô tả trong Hình 26.4.

Lưu ý: Trong trường hợp không chuẩn bị được cây ngô ở giai đoạn ra hoa, học sinh có thể quan sát quy trình thụ phấn trên video, tranh, ảnh.



Bước 1: Chọn các bông cờ ở giai đoạn bung phấn.

Bước 2: Cắt một nhánh trên bông cờ chứa nhiều bao phấn bằng kéo sắc.

Bước 3: Chọn các bắp ngô đã phun râu.

Bước 4: Chải nhánh cờ đã cắt lên phần râu của bắp hoặc lắc để hạt phấn rơi trên râu ngô.

Hình 26.4. Các bước thụ phấn cho cây ngô

IV. THU HOẠCH

Học sinh viết báo cáo thực hành theo các nội dung sau:

BÁO CÁO THỰC HÀNH

1. Mục đích

2. Kết quả và giải thích

– Trình bày kết quả thí nghiệm giâm cành, chiết và ghép cành theo gợi ý trong bảng dưới đây:

Biện pháp nhân giống	Tỉ lệ sống của cây con	Thời gian tạo cây con hoàn chỉnh	Đặc điểm/chất lượng của cây con
Giâm cành			
Chiết cành			
Ghép cành			

– Thí nghiệm thụ phấn ngô: đánh giá về khối lượng, chất lượng của bắp ngô được thụ phấn, có thể so sánh với các bắp ngô được thụ phấn hoặc giao phấn tự nhiên.

3. Trả lời câu hỏi

Em hãy đề xuất thêm một phương pháp thu hạt phấn ngô để hạn chế việc thất thoát hạt phấn trong quá trình cắt nhánh bông cờ ở bước 2 trong quy trình thụ phấn cho ngô mô tả ở Hình 26.4.

BÀI

27 SINH SẢN Ở ĐỘNG VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

- Phân biệt được các hình thức sinh sản vô tính ở động vật.
- Phân biệt được các hình thức sinh sản hữu tính ở động vật.
- Trình bày được quá trình sinh sản hữu tính ở động vật.
- 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.

Sinh sản ở động vật khác với sinh sản ở thực vật như thế nào?

Động vật có hai phương thức sinh sản, đó là sinh sản vô tính và sinh sản hữu tính. Sinh sản vô tính gặp ở các loài động vật có cấu tạo cơ thể đơn giản, còn sinh sản hữu tính có ở hầu hết động vật không xương sống và có xương sống.

I. SINH SẢN VÔ TÍNH Ở ĐỘNG VẬT

Các hình thức sinh sản vô tính ở động vật gồm phân đôi, nảy chồi, phân mảnh và trinh sinh.

1. Phân đôi

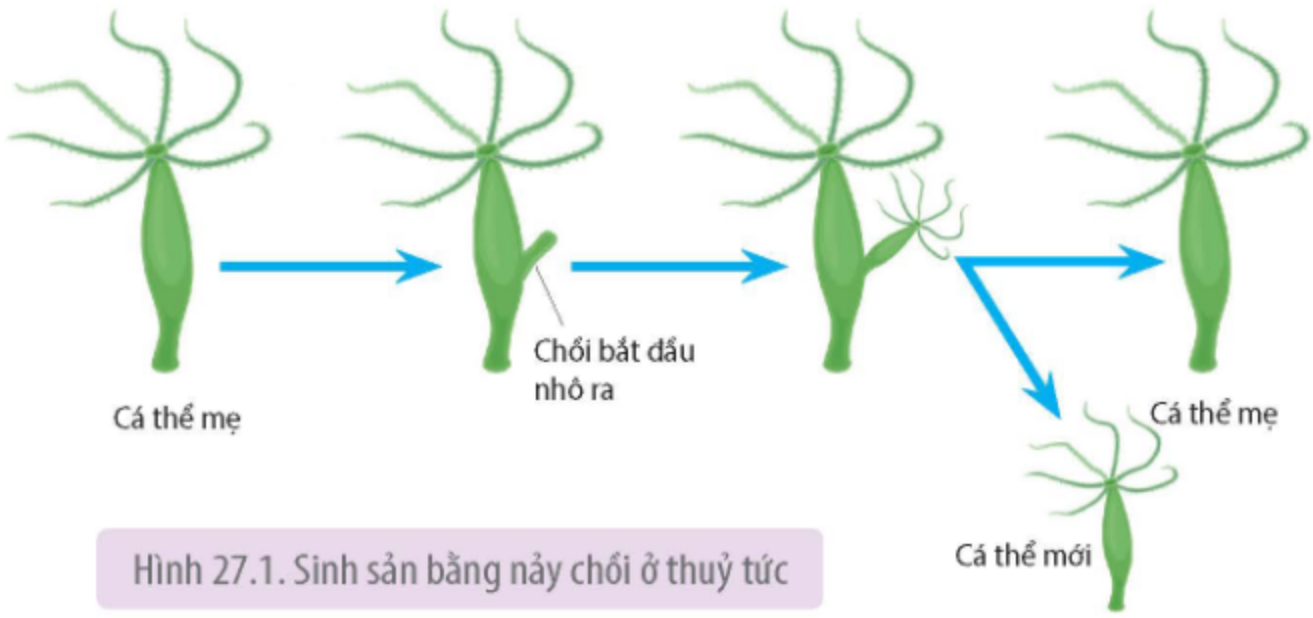
Phân đôi là hình thức sinh sản mà một cá thể mẹ phân đôi thành hai cá thể có kích thước gần bằng nhau.

Sinh sản bằng hình thức phân đôi gặp ở nhiều loài động vật thuộc ngành Ruột khoang như hải quỳ, san hô,...

2. Nảy chồi

Nảy chồi là hình thức sinh sản mà chồi mọc ra từ cơ thể mẹ, lớn dần lên, sau đó tách ra thành cơ thể mới.

Sinh sản bằng cách nảy chồi có ở Bọt biển, Ruột khoang (H 27.1).

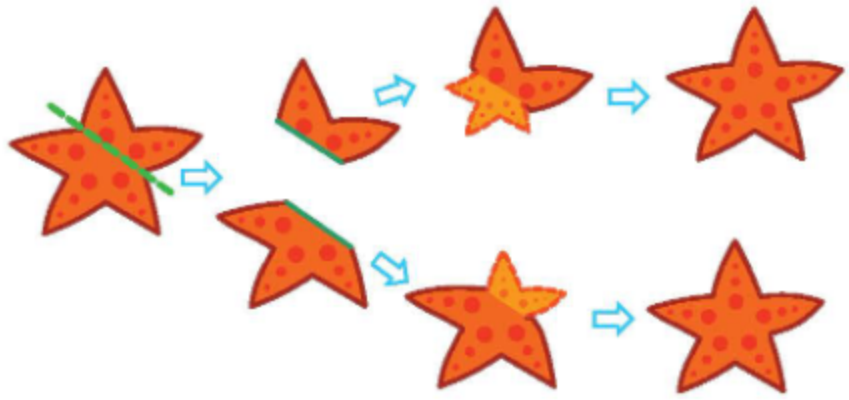


Hình 27.1. Sinh sản bằng nảy chồi ở thuỷ tức

3. Phân mảnh

Phân mảnh là hình thức sinh sản mà cơ thể mới phát triển từ mảnh tách ra từ cơ thể mẹ.

Sinh sản bằng cách phân mảnh gặp ở Giun dẹp, Bọt biển, sao biển (H 27.2).



Hình 27.2. Sinh sản bằng phân mảnh ở sao biển

4. Trinh sinh

Trinh sinh là hình thức sinh sản, trong đó cơ thể mới phát triển từ trứng không được thụ tinh.

Trinh sinh gặp ở các loài chân đốt như ong, kiến, rệp. Một vài loài cá, lưỡng cư, bò sát cũng sinh sản theo cách này. Sinh sản theo kiểu trinh sinh thường xen kẽ với sinh sản hữu tính. Ví dụ: Ong mật chúa đẻ rất nhiều trứng, những trứng không thụ tinh sẽ phát triển thành ong đực có bộ nhiễm sắc thể đơn bội, còn những trứng thụ tinh phát triển thành ong thợ. Ong chúa có bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Phân biệt hình thức sinh sản phân đôi, nảy chồi, phân mảnh và trinh sinh.
2. Tại sao trong sinh sản vô tính ở động vật, các cá thể con giống nhau và giống cá thể mẹ về các đặc điểm di truyền?

II. SINH SẢN HỮU TÍNH Ở ĐỘNG VẬT

1. Các hình thức sinh sản hữu tính

Nếu dựa vào nơi phát triển phôi và sản phẩm sinh ra, hình thức sinh sản hữu tính có thể chia thành: đẻ trứng, đẻ trứng thai và đẻ con.

a) Đẻ trứng

– Trứng được con cái đẻ vào môi trường nước, con đực xuất tinh dịch lên trứng để thụ tinh (gọi là thụ tinh ngoài). Con non nở ra từ trứng phát triển thành con trưởng thành.

Cá, Lưỡng cư và nhiều loài động vật không xương sống đẻ trứng và trứng thụ tinh với tinh trùng trong môi trường nước.

– Trứng thụ tinh với tinh trùng bên trong cơ thể con cái (gọi là thụ tinh trong), tiếp đó con cái đẻ trứng đã thụ tinh vào môi trường sống. Con non nở ra từ trứng phát triển thành con trưởng thành.

Bò sát, Chim và nhiều loài động vật không xương sống đẻ trứng, trứng thụ tinh trong cơ thể con cái.

b) Đẻ trứng thai (noãn thai sinh)

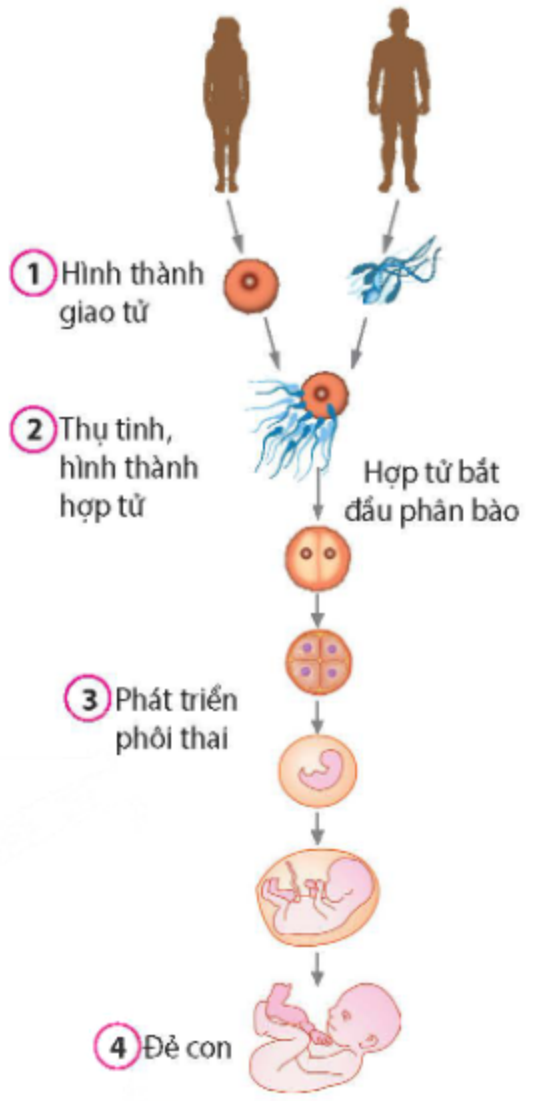
Trứng thụ tinh với tinh trùng tạo thành hợp tử trong cơ thể con cái. Hợp tử được giữ lại và phát triển trong ống dẫn trứng của con cái nhờ chất dinh dưỡng dự trữ trong noãn hoàng. Đến một thời điểm nhất định, con non được mẹ đẻ ra.

Đẻ trứng thai gặp ở một số loài cá, một số loài bò sát và một số loài chân khớp.

c) Đẻ con (thai sinh)

Trứng thụ tinh với tinh trùng tạo thành hợp tử trong cơ thể con cái. Hợp tử phát triển trong tử cung nhờ lấy chất dinh dưỡng từ cơ thể mẹ qua **nhau thai**. Đến một thời điểm nhất định, con non được mẹ đẻ ra.

Đẻ con có ở Thú (trừ thú mỏ vịt) và người.



Hình 27.3. Quá trình sinh sản hữu tính ở người

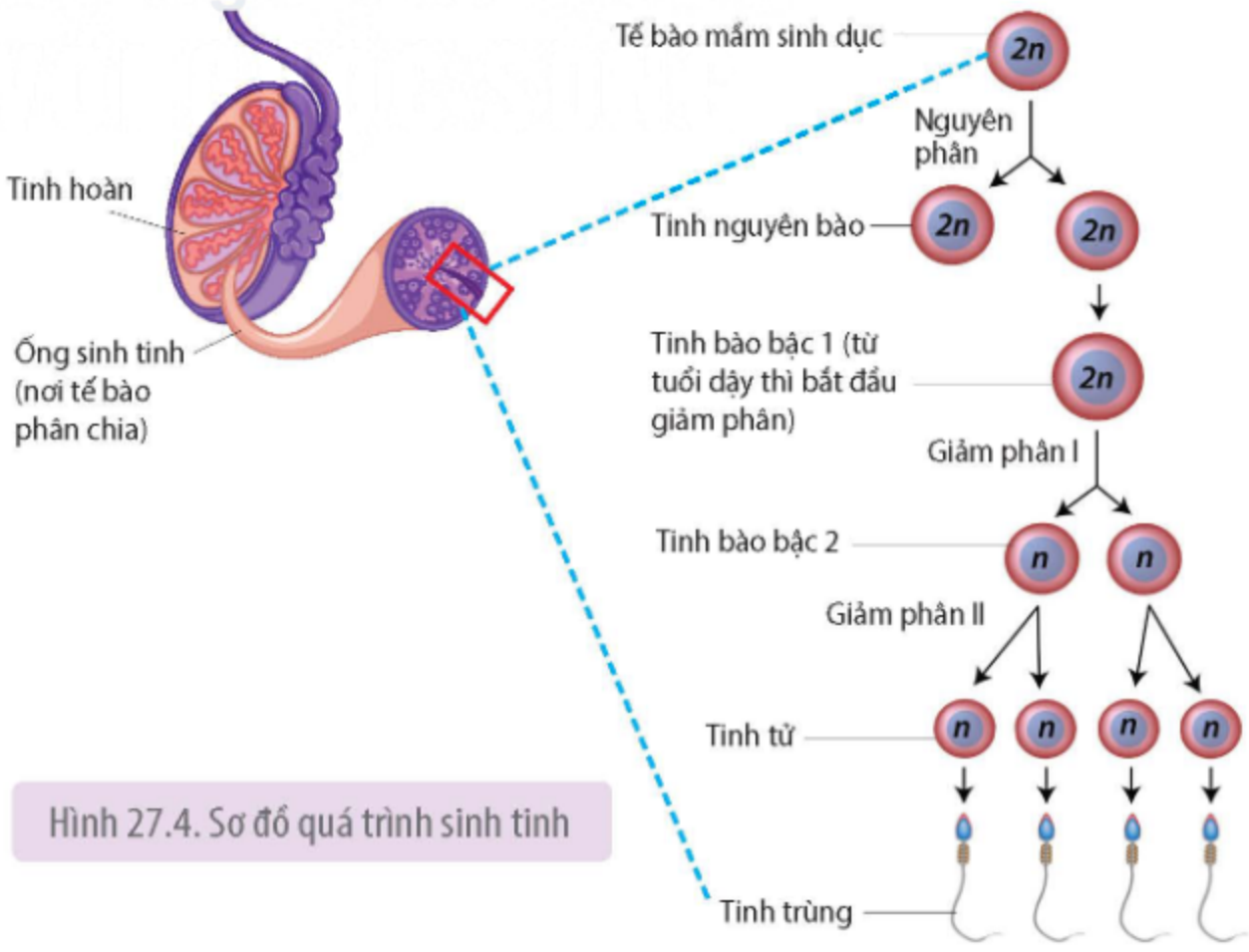
2. Quá trình sinh sản hữu tính ở người

Quá trình sinh sản hữu tính gồm bốn giai đoạn kế tiếp nhau: hình thành giao tử (tinh trùng và trứng), thụ tinh, phát triển phôi thai và đẻ con, mỗi giai đoạn xảy ra trong một khoảng thời gian nhất định (H 27.3).

a) Hình thành tinh trùng và trứng

Ở người, giao tử đực là tinh trùng và giao tử cái là trứng. Các tế bào mầm sinh dục tạo ra giao tử được hình thành rất sớm trong giai đoạn phát triển phôi.

– Quá trình sinh tinh: Tinh trùng hình thành trong ống sinh tinh của hai tinh hoàn, bắt đầu từ tinh nguyên bào, trải qua quá trình nguyên phân và giảm phân (H 27.4).



Hình 27.4. Sơ đồ quá trình sinh tinh

sach-giao-khoa.com

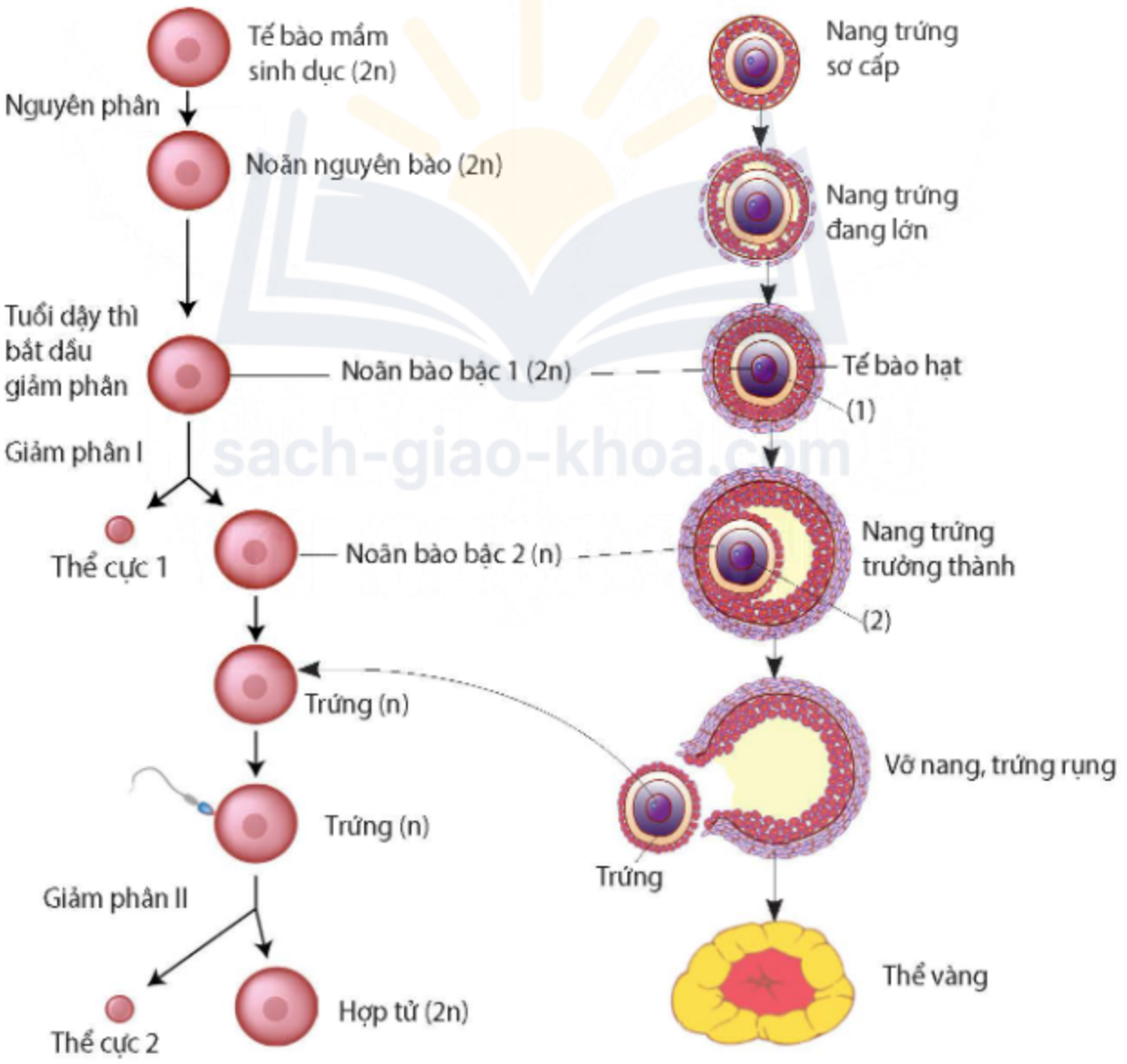
Thời gian sản sinh tinh trùng, tính từ tinh nguyên bào đến khi tạo thành tinh trùng mất khoảng 64 ngày. Hai tinh hoàn có khả năng sản sinh khoảng 120 triệu tinh trùng mỗi ngày. Tuy nhiên, số lượng và chất lượng tinh trùng giảm dần theo tuổi.

– Quá trình sinh trứng:

Quá trình sinh trứng diễn ra trong hai buồng trứng của nữ giới. Buồng trứng của trẻ sơ sinh gái đã có khoảng 400 000 noãn bào bậc 1 nằm trong các **nang trứng** sơ cấp. Tuy nhiên, chỉ khoảng 300 – 400 noãn bào bậc 1 phát triển thành tế bào trứng trưởng thành trong suốt cuộc đời người phụ nữ.

Các tế bào trứng phát triển trong các nang trứng của buồng trứng. Mỗi nang trứng được cấu tạo từ một tế bào trứng (noãn bào), nhiều tế bào hạt và tế bào vỏ nang. Buồng trứng của người phụ nữ trưởng thành chứa các nang trứng ở các giai đoạn phát triển khác nhau. Bắt đầu từ tuổi dậy thì cho đến khi mãn kinh, cứ khoảng 28 ngày thì có một nang trứng chín và trứng rụng, nghĩa là chu kì nang trứng chín và trứng rụng là khoảng 28 ngày.

Quá trình sinh trứng diễn ra theo trình tự được mô tả trong Hình 27.5.



Hình 27.5. Sơ đồ quá trình sinh trứng

Noãn bào bậc 1 (2n) bắt đầu giảm phân I khi trẻ em gái bắt đầu dậy thì và dừng lại ở kì giữa của giảm phân II. Giảm phân II chỉ tiếp tục diễn ra khi trứng thụ tinh với tinh trùng để tạo thành hợp tử.

Tế bào hạt của nang trứng tiết ra hormone estrogen kích thích niêm mạc tử cung phát triển. Sau khi nang trứng chín và vỡ ra, trứng được giải phóng vào ống dẫn trứng, phần còn lại của nang trứng phát triển thành **thể vàng**. Thể vàng tiết ra estrogen và progesterone kích thích niêm mạc tử cung tiếp tục phát triển, chuẩn bị đón hợp tử làm tổ.

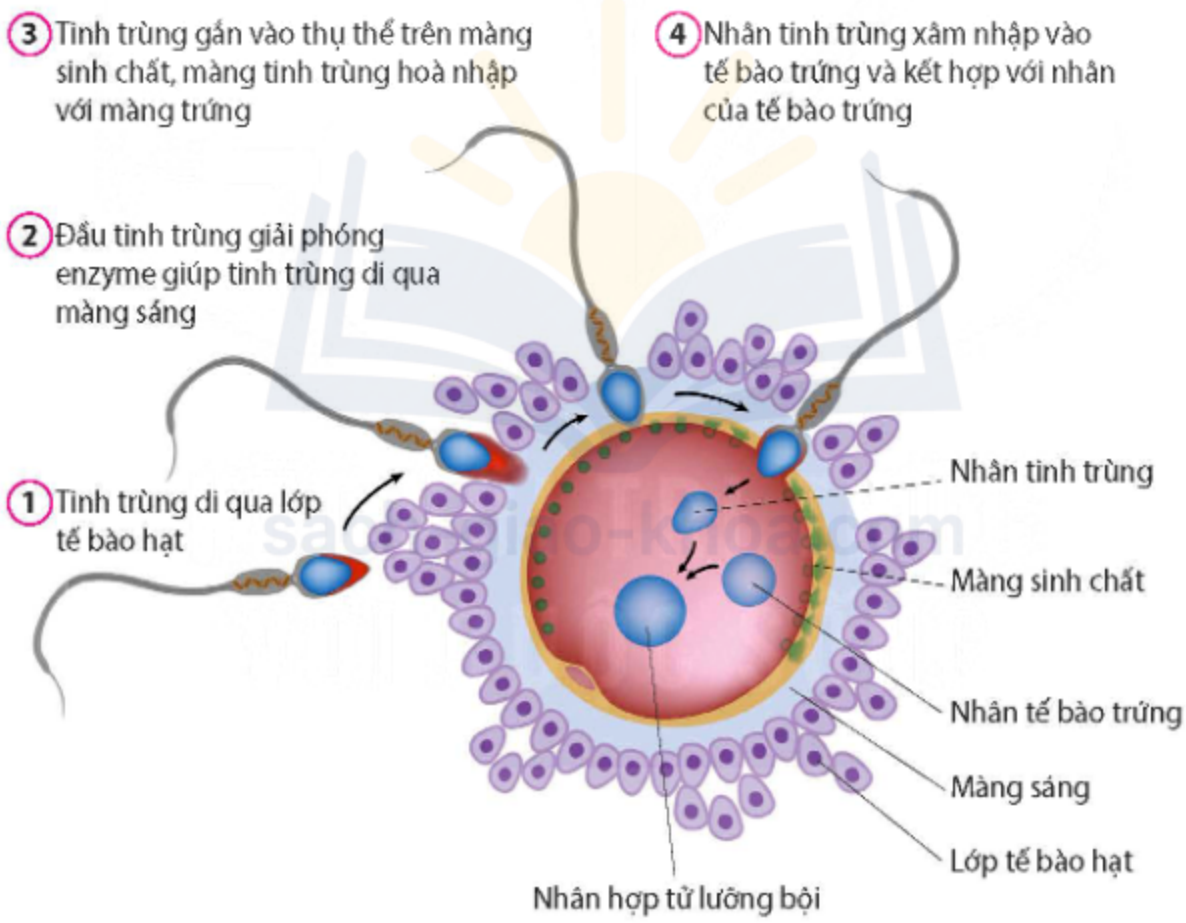
b) *Thụ tinh*

Thụ tinh là sự kết hợp giữa tinh trùng đơn bội (n) và tế bào trứng đơn bội (n) tạo thành hợp tử lưỡng bội (2n). Như vậy, hợp tử là tế bào có một nửa số lượng nhiễm sắc thể nhận từ bố và một nửa số lượng nhiễm sắc thể nhận từ mẹ.

Quá trình thụ tinh diễn ra theo trình tự như Hình 27. 6.

Khi tinh trùng gắn vào thụ thể trên màng sinh chất của tế bào trứng thì gây ra phản ứng vỏ, ngăn không cho các tinh trùng khác xâm nhập vào tế bào trứng. Vì vậy, chỉ có một tinh trùng thụ tinh với một tế bào trứng để tạo thành hợp tử.

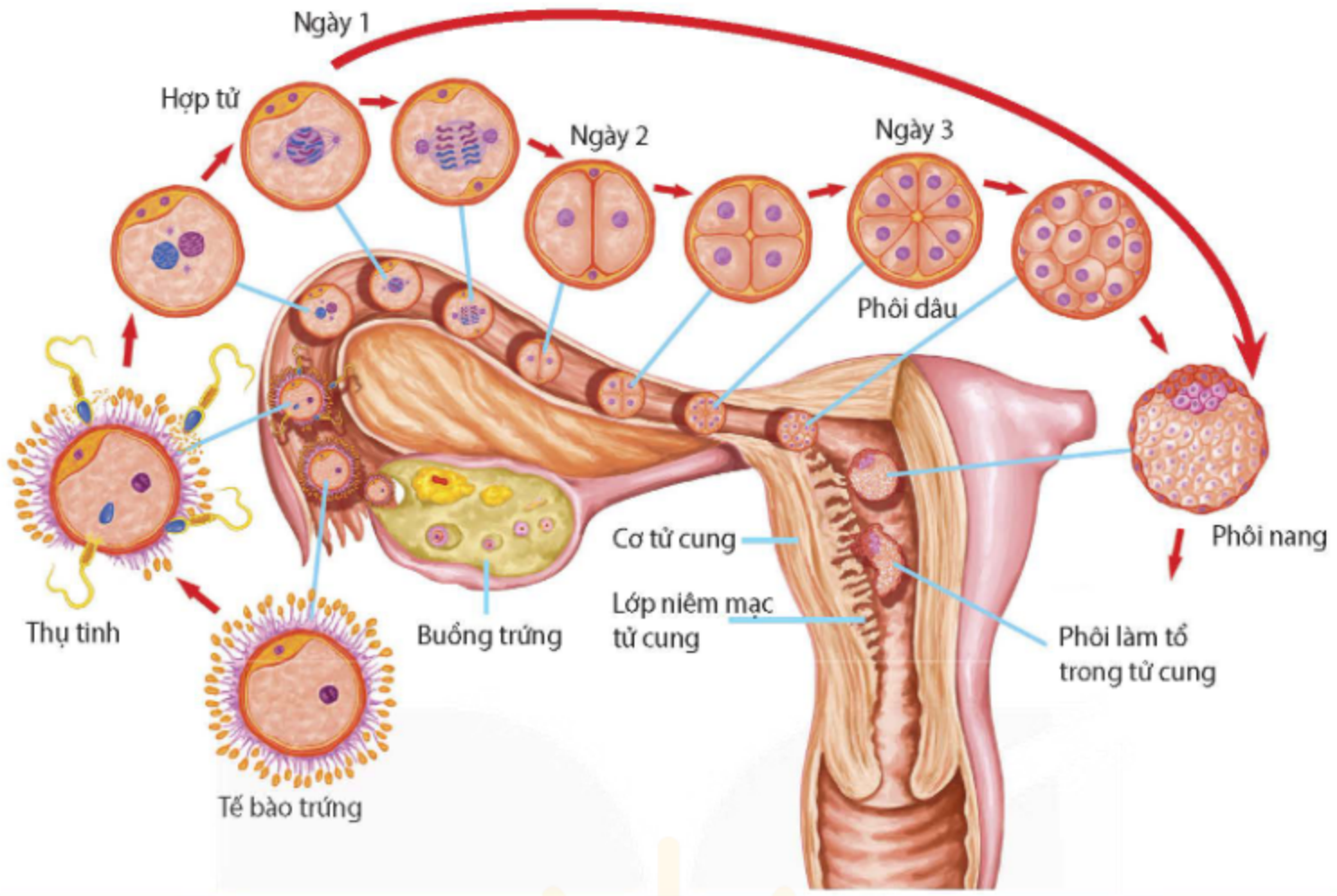
Thụ tinh diễn ra trong ống dẫn trứng, tại 1/3 ống dẫn trứng tính từ loa vòi trứng (H 27.7).



Hình 27.6. Quá trình thụ tinh hình thành hợp tử

c) *Phát triển phôi thai*

Sau khi trứng thụ tinh với tinh trùng tạo thành hợp tử. Hợp tử phân bào liên tiếp trên đường di chuyển về phía tử cung và làm tổ. Trong 8 tuần đầu, các tế bào hợp tử phân chia và phân hoá tạo thành mô và cơ quan nên gọi là giai đoạn phôi. Sau giai đoạn phôi là giai đoạn hoàn thiện các cơ quan nên gọi là giai đoạn thai. Giai đoạn phôi thai diễn ra trong cơ thể người mẹ kéo dài khoảng 9 tháng 10 ngày (40 tuần) và được nuôi dưỡng nhờ máu mẹ qua nhau thai. Hình 27.7 thể hiện giai đoạn phát triển phôi sớm và phôi làm tổ trong tử cung của người mẹ.

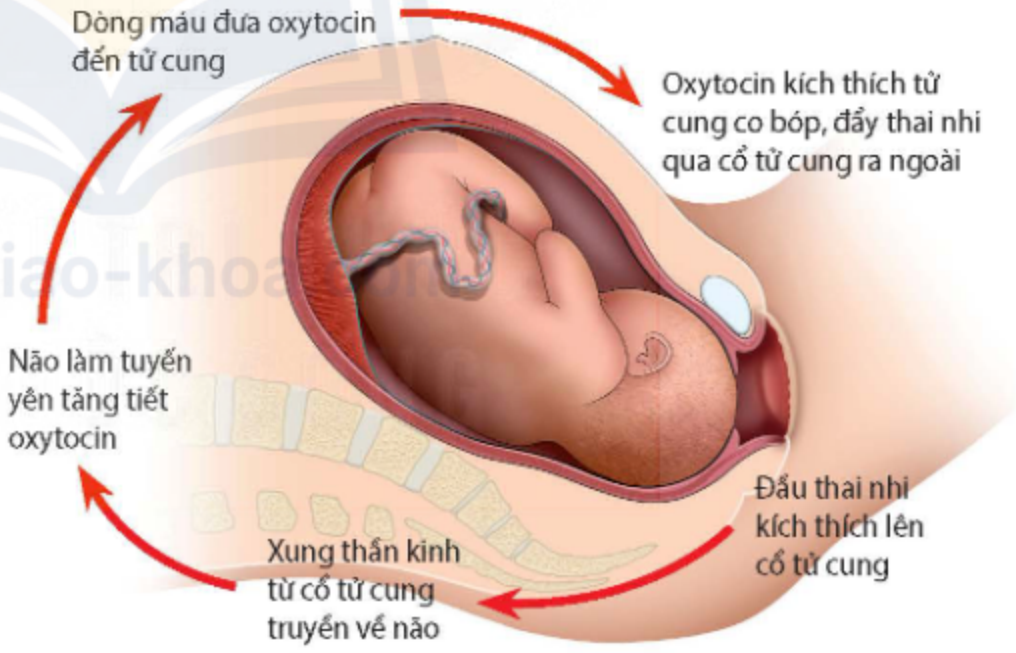


Hình 27.7. Vị trí thụ tinh, các giai đoạn phát triển phôi sớm và phôi làm tổ trong tử cung

d) Đẻ con (sinh con)

Sau khoảng 9 tháng 10 ngày phát triển trong tử cung người mẹ, con sẽ được sinh ra. Cơ chế sinh con được mô tả trong Hình 27.8.

Oxytocin kích thích tử cung co bóp, đồng thời kích thích nhau thai tiết ra prostagladin. Prostagladin hỗ trợ oxytocin làm tử cung co bóp mạnh hơn, đẩy thai nhi ra ngoài.



Hình 27.8. Cơ chế sinh con

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Trình bày quá trình sinh tinh và sinh trứng.
2. Quá trình thụ tinh diễn ra như thế nào?
3. Cho biết ưu điểm và nhược điểm của mang thai và sinh con ở Thú so với đẻ trứng ở các loài động vật khác.

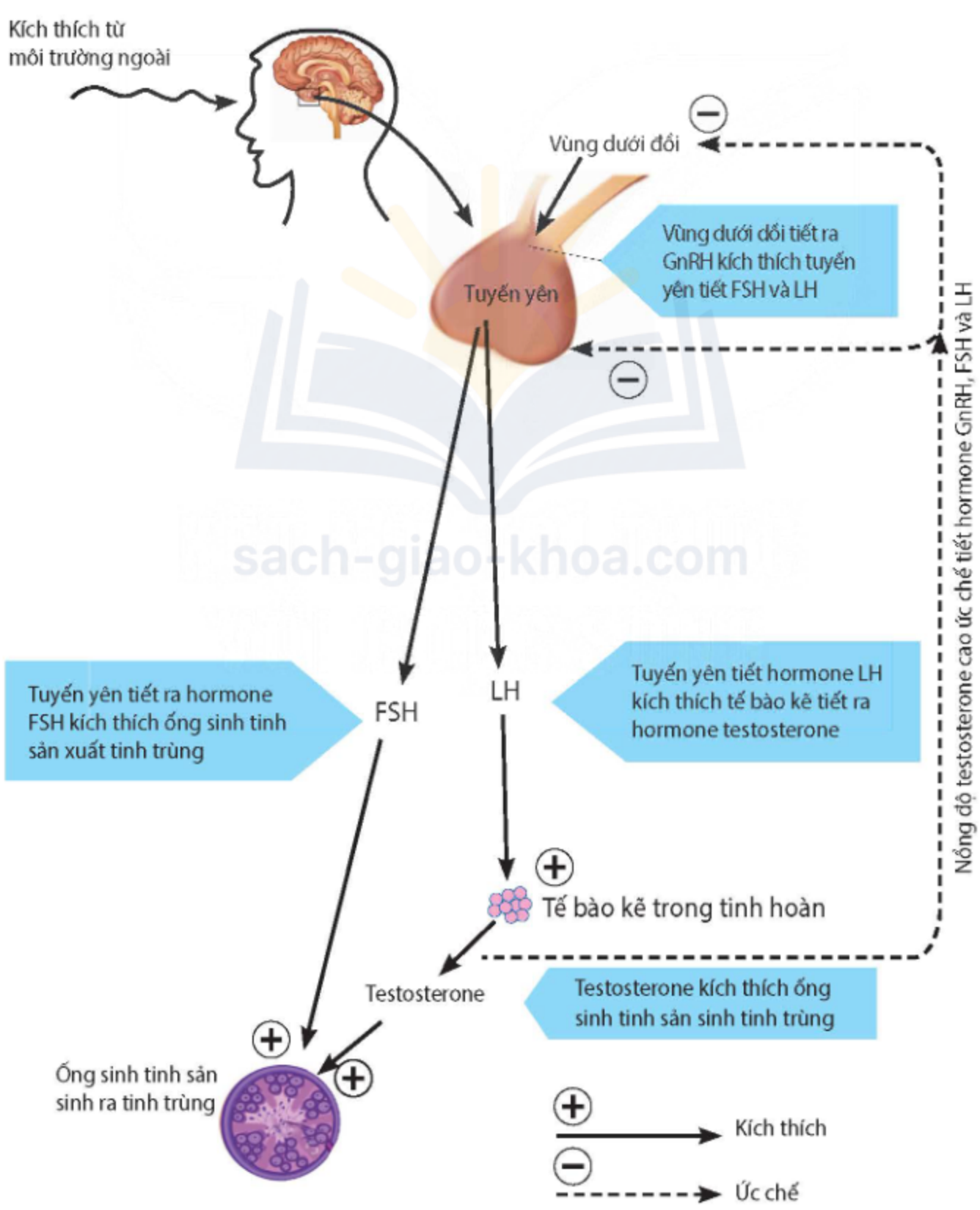
3. Cơ chế điều hoà sinh sản

Quá trình sinh sản của động vật diễn ra bình thường là nhờ động vật có cơ chế điều hoà sinh sản. Cơ chế điều hoà sinh sản chủ yếu là cơ chế điều hoà sinh tinh và sinh trứng. Hệ nội tiết đóng vai trò chủ yếu trong điều hoà sinh sản.

a) Cơ chế điều hoà sinh tinh

Các hormone do vùng dưới đồi và tuyến yên tiết ra đi theo đường máu đến tinh hoàn, kích thích tinh hoàn sinh tinh trùng (H 27.9).

Cơ chế điều hoà sinh tinh được kiểm soát nhờ liên hệ ngược. Nồng độ testosterone trong máu tăng lên sẽ gây ức chế lên vùng dưới đồi và tuyến yên, làm giảm tiết GnRH, FSH và LH.



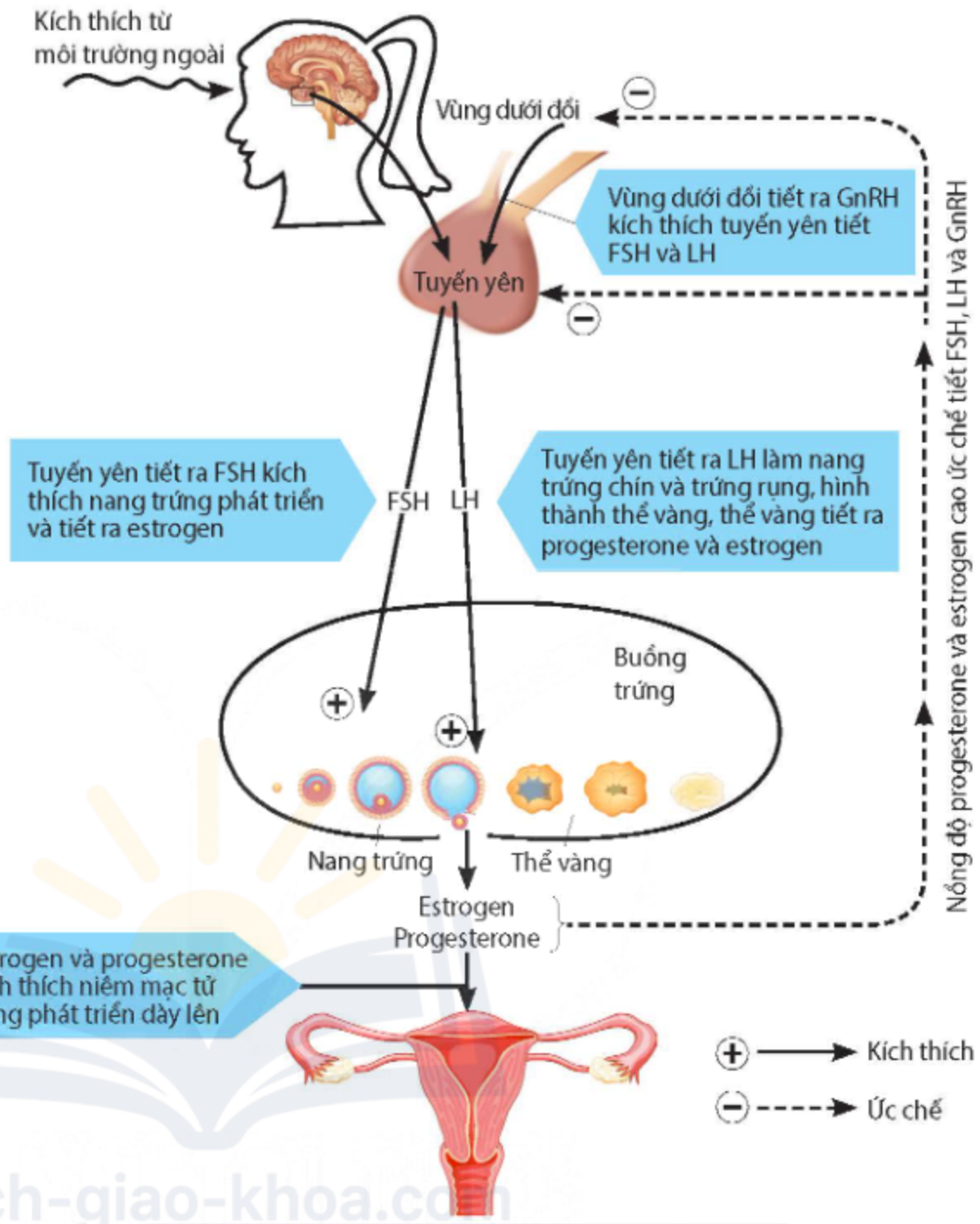
Hình 27.9. Sơ đồ cơ chế điều hoà sinh tinh

sach-giao-khoa.com

b) *Cơ chế điều hoà sinh trứng*

Các hormone do vùng dưới đồi và tuyến yên tiết ra đi theo đường máu đến buồng trứng, kích thích nang trứng phát triển và làm cho nang trứng chín và trứng rụng (H 27.10).

Cơ chế điều hoà sinh trứng được kiểm soát nhờ liên hệ ngược. Nồng độ progesterone và estrogen trong máu tăng lên gây ức chế vùng dưới đồi và tuyến yên, làm giảm tiết GnRH, FSH và LH.



Hình 27.10. Sơ đồ cơ chế điều hoà sinh trứng

c) *Ảnh hưởng của thần kinh và môi trường sống đến quá trình sinh tinh và sinh trứng*

Môi trường sống và thần kinh ảnh hưởng đến quá trình sinh tinh và sinh trứng theo nhiều cách khác nhau:

- Căng thẳng thần kinh kéo dài như sợ hãi, lo lắng, buồn phiền, gây rối loạn sản xuất hormone, làm giảm sản sinh tinh trùng và rối loạn chu kì trứng chín và rụng.
- Thiếu ăn, suy dinh dưỡng, chế độ ăn uống không hợp lí (thiếu chất dinh dưỡng thiết yếu), bệnh béo phì gây rối loạn chuyển hoá làm giảm sản sinh tinh trùng và rối loạn chu kì trứng chín và rụng.
- Lối sống ít vận động, thường xuyên mặc quần lót chật làm giảm khả năng sản sinh tinh trùng.
- Nghiện thuốc lá, nghiện rượu, nghiện ma tuý gây rối loạn chuyển hoá làm giảm sản sinh tinh trùng, chu kì kinh nguyệt không đều.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. So sánh vai trò của các hormone trong điều hoà quá trình sinh tinh và sinh trứng.

2. Liên hệ ngược có vai trò như thế trong điều hoà sinh tinh và sinh trứng?

sach-giao-khoa.com

III. ỨNG DỤNG

1. Một số biện pháp điều khiển số con ở động vật

a) Thụ tinh nhân tạo

– Thụ tinh nhân tạo bên trong cơ thể: là phương pháp bơm tinh trùng đã được chọn lọc vào buồng tử cung vào thời điểm nang trứng chín và trứng rụng (nhờ kích thích bằng hormone) tạo điều kiện cho quá trình thụ tinh hiệu quả. Hợp tử tạo ra phát triển thành phôi thai trong tử cung.

– Thụ tinh nhân tạo bên ngoài cơ thể: Ví dụ: Một số loài cá như cá mè, cá trắm cỏ không đẻ trong các ao, hồ nuôi. Người ta tiêm dịch chiết từ tuyến dưới não của loài cá khác cho cá mè cái làm cho trứng chín hàng loạt, sau đó nặn trứng ra đĩa và cho trứng thụ tinh nhân tạo với tinh dịch của cá đực cùng loài rồi đem ấp nở ra cá mè con.

b) Thay đổi yếu tố môi trường

– Thay đổi thời gian chiếu sáng trong 24 giờ đối với gà nuôi nhốt làm cho gà đẻ nhiều hơn một trứng/ngày.

– Bổ sung chất khoáng vào thức ăn (từ vỏ trứng, ốc, hến,…) làm tăng đẻ trứng ở vịt.

c) Nuôi cấy phôi

– Tiêm hormone thúc đẩy sự chín và rụng nhiều trứng cùng một lúc rồi lấy các trứng đó ra ngoài, cho trứng thụ tinh nhân tạo để thu được nhiều hợp tử. Giữ các hợp tử trong môi trường thích hợp bên ngoài cơ thể để các hợp tử phát triển thành phôi. Cấy các phôi này vào tử cung của một hoặc nhiều động vật cái để cho nhiều cá thể con.

– Ở giai đoạn phôi hai, bốn hoặc tám tế bào, người ta tách các tế bào phôi thành từng tế bào riêng rẽ. Nuôi các tế bào phôi đó trong môi trường thích hợp để phát triển thành phôi mới, sau đó cấy riêng từng phôi mới vào tử cung của các động vật cái. Bằng cách này có thể thu được nhiều con cùng giới tính và giống hệt nhau chỉ từ một trứng đã thụ tinh.

2. Một số biện pháp điều khiển giới tính ở động vật

– Sử dụng các kĩ thuật như lọc, li tâm, điện di để tách tinh trùng thành hai loại, một loại có nhiễm sắc thể giới tính X và loại kia có nhiễm sắc thể giới tính Y. Tuỳ theo mục đích và nhu cầu cần con đực hay con cái để chọn ra loại tinh trùng cho thụ tinh với trứng.

– Nuôi cá rô phi bột (cá nhỏ) bằng 17-methyltestosterone (một loại testosterone tổng hợp) phối hợp vitamin C sẽ tạo ra 90% cá rô phi đực. Cá rô phi đực cho kích thước lớn, nhiều thịt và lớn nhanh hơn.

– Chiếu tia tử ngoại lên tằm sẽ tạo ra nhiều tằm đực hơn, giúp nâng cao hiệu quả kinh tế do tằm đực cho nhiều tơ hơn so với tằm cái.

3. Một số thành tựu thụ tinh trong ống nghiệm

Ở người, thụ tinh trong ống nghiệm là phương pháp hỗ trợ sinh sản, sử dụng cho điều trị hiếm muộn.

Thụ tinh trong ống nghiệm là phương pháp cho trứng và tinh trùng thụ tinh trong ống nghiệm để tạo ra phôi, sau đó phôi được chuyển vào buồng tử cung của phụ nữ để làm tổ và phát triển thành thai nhi.

Ngoài phương pháp trộn trứng với nhiều tinh trùng trong ống nghiệm để thụ tinh, hiện nay người ta còn sử dụng phương pháp tiêm một tinh trùng vào trong tế bào chất của một trứng để thụ tinh, sau đó cho phôi phát triển và cấy vào buồng tử cung.

Năm 1997, thụ tinh trong ống nghiệm lần đầu tiên được thực hiện ở Việt Nam và năm 1998, ba em bé thụ tinh trong ống nghiệm đã chào đời. Từ đó đến nay, đã có hơn hai mươi nghìn trẻ em ở Việt Nam được ra đời bằng phương pháp thụ tinh trong ống nghiệm.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

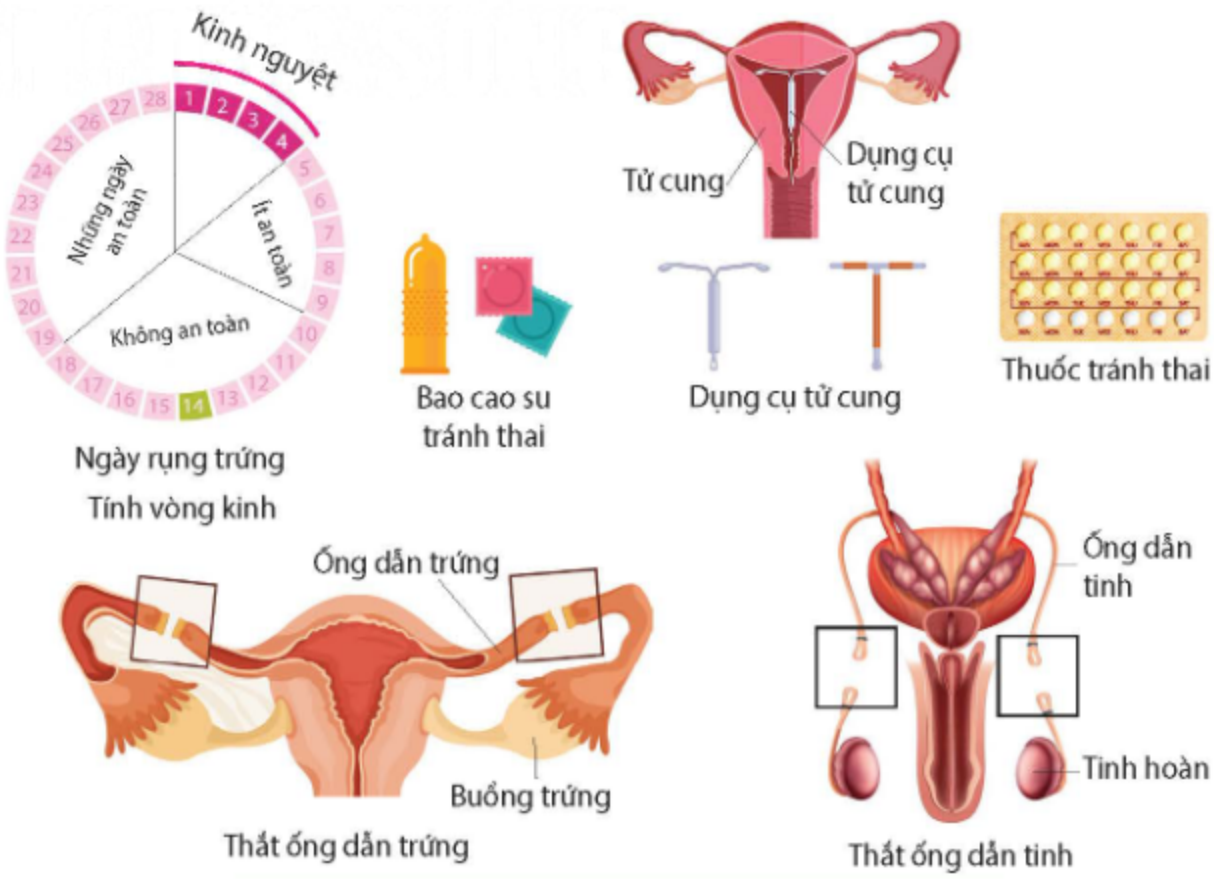
1. Những biện pháp nào có thể điều khiển số con, điều khiển giới tính ở động vật? Thay đổi số con và thay đổi giới tính có ý nghĩa như thế nào trong chăn nuôi?
2. Thụ tinh trong ống nghiệm giải quyết vấn đề gì trong sinh sản ở người và động vật?

4. Sinh đẻ có kế hoạch ở người và các biện pháp tránh thai

a) Sinh đẻ có kế hoạch là gì?

Sinh đẻ có kế hoạch là điều chỉnh 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.

- Với đặc điểm phát triển kinh tế, xã hội, văn hoá của nước ta hiện nay, mỗi cặp vợ chồng nên có 2 con. Đông con gây ra nhiều bất lợi cho các cặp vợ chồng như tăng chi phí ăn mặc, học tập, nhà ở, thuốc chữa bệnh; tốn nhiều sức lực và thời gian cho chăm sóc, dạy dỗ con, giảm thời gian nghỉ ngơi, hồi phục sức khoẻ của người mẹ,... Thống kê cho thấy phụ nữ đẻ nhiều con thường có cơ tử cung chùng nhão, dễ bị sa tử cung, dễ mắc bệnh phụ khoa, tỉ lệ tử vong ở mẹ tăng theo tuổi và số lần đẻ.
- Phụ nữ không nên đẻ sớm: Phụ nữ sinh con trước tuổi 18 được coi là đẻ sớm. Trước 18 tuổi, tử cung chưa phát triển hoàn chỉnh về cấu tạo và chức năng nên phôi thai phát triển không thuận lợi, khi sinh con dễ bị rách cổ tử cung, vỡ tử cung, viêm tử cung, tỉ lệ đẻ khó và tử vong ở mẹ khi sinh con cao,...
- Phụ nữ không nên đẻ muộn: Phụ nữ sinh con sau 35 tuổi được coi là đẻ muộn. Từ tuổi 35 trở lên, chức năng sinh lí của hệ sinh dục phụ nữ bắt đầu suy giảm, khả năng thụ thai, mang thai giảm, tỉ lệ sảy thai và mang thai ngoài tử cung cao,...
- Phụ nữ không nên đẻ dày: Khoảng cách sinh con kế tiếp nhau không nên dưới 3 năm vì thời gian phụ nữ chửa, đẻ, nuôi con nhỏ và hồi phục lại sức khoẻ phải cần đến 3 năm.



Hình 27.11. Một số biện pháp tránh thai ở người

sách-giáo-khoa.com

b) *Các biện pháp tránh thai*

Sử dụng biện pháp tránh thai giúp phụ nữ tránh được việc phá thai hoặc sinh con ngoài ý muốn, đồng thời giúp giữ gìn sức khoẻ và hạnh phúc gia đình. Hiện nay có rất nhiều biện pháp tránh thai an toàn và hiệu quả (H 27.11). Tuy nhiên, trước khi sử dụng biện pháp tránh thai, nam, nữ cần phải được bác sĩ hay người có chuyên môn về biện pháp tránh thai tư vấn để có thể lựa chọn biện pháp tránh thai phù hợp với lứa tuổi, giới tính, trạng thái sinh lí của mỗi người. Ví dụ: Nam, nữ mới bước vào tuổi trưởng thành không nên sử dụng biện pháp thắt ống dẫn tinh, thắt ống dẫn trứng mà nên sử dụng các biện pháp tránh thai khác.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Vì sao phải sinh đẻ có kế hoạch?

2. Tìm hiểu qua tài liệu, internet, hỏi bác sĩ, cán bộ y tế,... về tên và cơ chế tác dụng của các biện pháp tránh thai, sau đó kẻ bảng vào vở và hoàn thành bảng theo mẫu dưới đây:

Tên biện pháp tránh thai	Cơ chế tác dụng
1. Tính vòng kinh	?

3. Những biện pháp tránh thai nào vừa tránh được mang thai và sinh con ngoài ý muốn, vừa tránh được các bệnh lây truyền qua quan hệ tình dục?

KIẾN THỨC CỐT LÕI

- Các hình thức sinh sản vô tính là phân đôi, nảy chồi, phân mảnh và trinh sinh.
- Các hình thức sinh sản hữu tính là đẻ trứng, đẻ trứng thai và thai sinh.
- Quá trình sinh sản hữu tính ở người gồm các giai đoạn: hình thành giao tử, thụ tinh, phát triển phôi thai và đẻ con.
- Thụ tinh là sự kết hợp giữa một trứng đơn bội và một tinh trùng đơn bội tạo thành hợp tử lưỡng bội.
- Hệ nội tiết đóng vai trò chính trong điều hoà sinh sản ở động vật.
- Các biện pháp điều khiển sinh sản ở động vật (điều khiển số con hoặc điều khiển giới tính) thông qua sử dụng hormone, chất kích thích tổng hợp, thay đổi yếu tố môi trường, nuôi cấy phôi, thụ tinh nhân tạo, thụ tinh trong ống nghiệm,...
- Sinh đẻ có kế hoạch là điều chỉnh 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.
- Sử dụng các biện pháp tránh thai tránh được việc phá thai và sinh con ngoài ý muốn.

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. Cho biết sự khác nhau giữa hai hình thức sinh sản vô tính và sinh sản hữu tính.
2. Vai trò của việc hình thành thể cực trong quá trình sinh trứng là gì?
3. Tuyến yên giảm sản xuất hormone FSH, LH sẽ ảnh hưởng như thế nào đến quá trình sinh tinh và sinh trứng?
4. Tại sao những người tiêm testosterone tổng hợp với mục đích phát triển cơ bắp lại có nguy cơ bị vô sinh?
5. Tại sao cần phải có hiểu biết về biện pháp tránh thai?

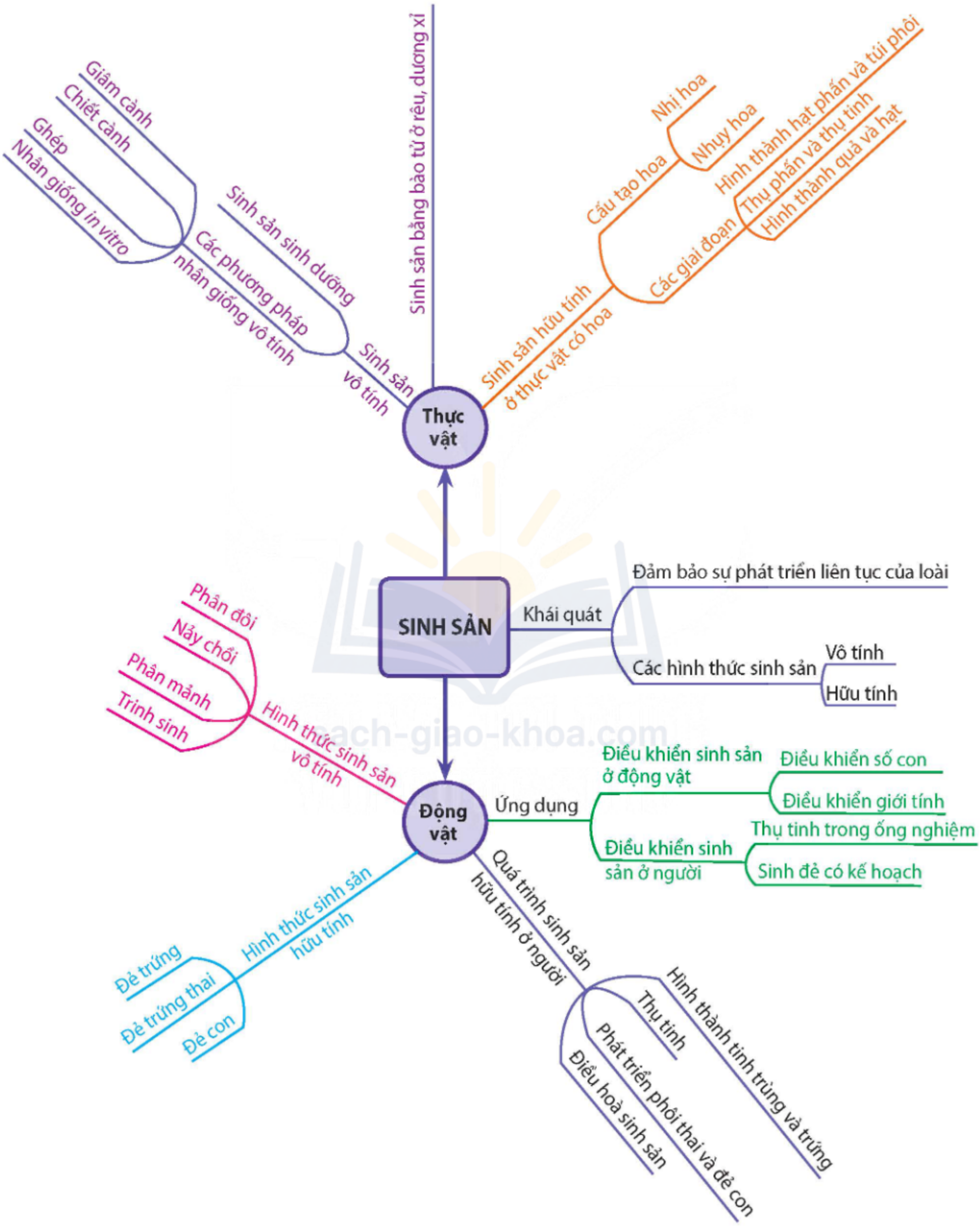
KHOA HỌC VÀ ĐỜI SỐNG

Chửa ngoài dạ con hay mang thai ngoài tử cung là tình trạng phôi sớm (phát triển từ trứng thụ tinh) làm tổ và phát triển bên ngoài buồng tử cung, cụ thể là trong ống dẫn trứng (95 – 98% trường hợp), trong ổ bụng hay ở cổ tử cung. Mang thai ngoài tử cung gây đau đớn, chảy máu,... và tử vong nếu không được phát hiện và can thiệp y tế kịp thời.

Có nhiều nguyên nhân gây ra mang thai ngoài tử cung, trong đó phá thai, bệnh lây truyền qua đường tình dục là những nguyên nhân phổ biến gây viêm, hẹp ống dẫn trứng, dẫn đến phôi không thể di chuyển vào buồng tử cung để làm tổ như bình thường mà dừng lại, làm tổ và phát triển trong ống dẫn trứng. Hậu quả là vỡ ống dẫn trứng, chảy máu và có thể tử vong.

sách-giáo-khoa.com

SƠ ĐỒ TÓM TẮT KIẾN THỨC CHƯƠNG 4



hoc-giao-khoa.com

CHƯƠNG 5

MỐI QUAN HỆ GIỮA CÁC QUÁ TRÌNH SINH LÍ TRONG CƠ THỂ SINH VẬT VÀ MỘT SỐ NGÀNH NGHỀ LIÊN QUAN ĐẾN SINH HỌC CƠ THỂ

BÀI 28

MỐI QUAN HỆ GIỮA CÁC QUÁ TRÌNH SINH LÍ TRONG CƠ THỂ SINH VẬT

YÊU CẦU CẦN ĐẠT

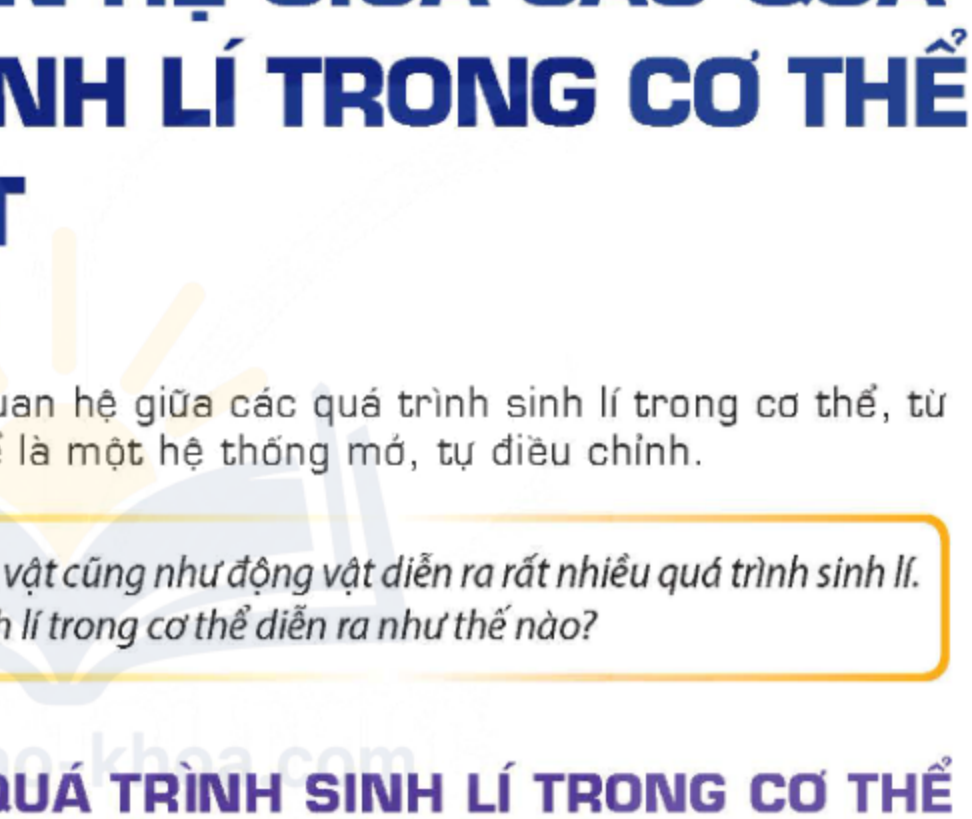
Trình bày được mối quan hệ giữa các quá trình sinh lí trong cơ thể, từ đó chứng minh cơ thể là một hệ thống mở, tự điều chỉnh.

Trong cơ thể thực vật cũng như động vật diễn ra rất nhiều quá trình sinh lí. Các quá trình sinh lí trong cơ thể diễn ra như thế nào?

I. MỐI QUAN HỆ GIỮA CÁC QUÁ TRÌNH SINH LÍ TRONG CƠ THỂ THỰC VẬT

Nhiều quá trình sinh lí diễn ra trong cơ thể thực vật như trao đổi nước, dinh dưỡng khoáng, quang hợp, hô hấp,... (H 28.1). Mỗi quá trình này đảm nhận các chức năng khác nhau, tuy nhiên giữa các quá trình lại có mối quan hệ mật thiết với nhau đảm bảo cho sự hoạt động thống nhất của cơ thể. Bất kì quá trình sinh lí nào thay đổi đều ảnh hưởng đến quá trình sinh lí khác.

Ví dụ: Khi quá trình hấp thụ nước và chất khoáng bị cản trở sẽ dẫn đến thiếu nguyên liệu cho quang hợp, hô hấp,...



Hình 28.1. Mối quan hệ giữa các quá trình sinh lí trong cơ thể thực vật

sách giáo khoa .com

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

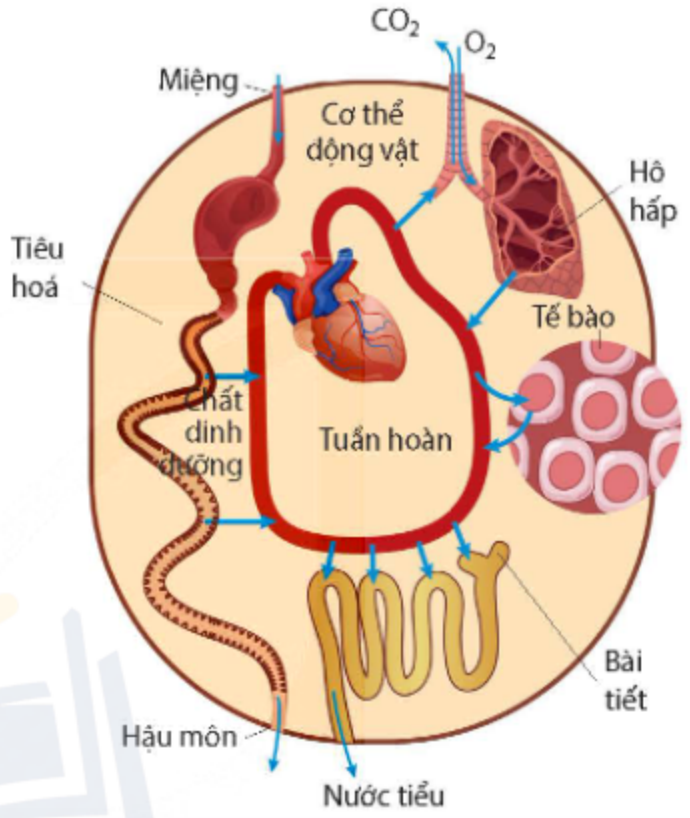
Nghiên cứu Hình 28.1, trình bày mối quan hệ giữa:
- Quang hợp và hô hấp.
- Hấp thụ nước và thoát hơi nước.

II. MỐI QUAN HỆ GIỮA CÁC QUÁ TRÌNH SINH LÍ TRONG CƠ THỂ ĐỘNG VẬT

Trong cơ thể động vật diễn ra nhiều quá trình sinh lí như tiêu hoá, hô hấp, bài tiết, tuần hoàn,… (H 28.2). Tuy mỗi quá trình đảm nhận các chức năng khác nhau nhưng giữa chúng có mối quan hệ chặt chẽ. Cơ thể chỉ tồn tại, sinh trưởng, phát triển bình thường khi các hoạt động sinh lí này diễn ra nhịp nhàng.

Ví dụ: Khi hệ tuần hoàn hoạt động bình thường sẽ đảm bảo lưu lượng máu lên hệ hô hấp, nhờ vậy hệ hô hấp sẽ lấy đủ O_2 cho cơ thể và thải CO_2 hiệu quả.

Trong quá trình sống, cơ thể thực vật và động vật thường xuyên trao đổi chất và năng lượng với môi trường. Mặc dù là hệ thống mở nhưng cơ thể lại có khả năng tự điều chỉnh trước những thay đổi của môi trường, đảm bảo cho các hoạt động sống diễn ra ổn định.



Hình 28.2. Mối quan hệ giữa các quá trình sinh lí trong cơ thể động vật

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

Nghiên cứu Hình 28.2, nêu mối quan hệ giữa:
- Tuần hoàn và bài tiết.
- Tiêu hoá và tuần hoàn.

KIẾN THỨC CỐT LÕI

- Trong cơ thể thực vật và động vật, các quá trình sinh lí liên quan chặt chẽ với nhau và ảnh hưởng lẫn nhau.
- Cơ thể sinh vật là một hệ thống mở và có khả năng tự điều chỉnh.

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. Hệ thống mở là gì? Tại sao nói cơ thể thực vật và động vật là những hệ thống mở, tự điều chỉnh?
2. Dựa vào mối liên quan giữa các quá trình sinh lí trong cơ thể, giải thích nhận định cơ thể thực vật hoặc động vật là một thể thống nhất.

BÀI

29 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.

Sinh học cơ thể liên quan đến nhiều ngành nghề trong đời sống của con người.

I. SINH HỌC CƠ THỂ VÀ CÁC NGÀNH Y HỌC – DƯỢC HỌC

Cơ thể con người luôn là đối tượng của ngành Y học – Dược học nên Sinh học cơ thể là môn học không thể thiếu được đối với ngành Y học – Dược học cả trong hiện tại và tương lai. Hiểu biết về giải phẫu cơ thể, sinh lí học, sinh lí bệnh, lâm sàng,... là cơ sở cho chẩn đoán, điều trị bệnh, điều chế thuốc chữa bệnh và nâng cao sức khoẻ. Hiện nay, sinh học cơ thể được nghiên cứu ở nhiều cấp độ khác nhau, từ cấp độ cơ thể, cơ quan đến cấp độ tế bào, phân tử, thậm chí dưới phân tử. Các kĩ thuật tiên tiến như công nghệ tế bào (sử dụng tế bào gốc tạo ra các mô, cơ quan thay thế các mô, cơ quan hư hỏng), công nghệ nano (thuốc hướng đích ở cấp độ nano tự tìm đến tế bào bị bệnh), phỏng sinh học (chế tạo cơ quan nhân tạo như tim, phổi, thận, da, xương,...) đang được phát triển và áp dụng nhằm phát hiện, điều trị bệnh, nâng cao sức khoẻ con người. Trong Y học thể dục, thể thao, các nghiên cứu về những biến đổi cấu tạo, hoạt động của các cơ quan khi luyện tập, thi đấu giúp vận động viên nâng cao thành tích thi đấu, điều trị chấn thương hiệu quả hoặc ngăn ngừa bệnh phát sinh khi tập luyện. Đối với ngành Pháp y: Các dấu hiệu tổn thương, nhiễm độc do độc tố,... trên cơ thể là cơ sở để tìm ra nguyên nhân gây bệnh hoặc tử vong.

Một số nghề nghiệp có thể như bác sĩ, bác sĩ thú y, bác sĩ pháp y, dược sĩ, kĩ thuật viên y học,...

II. SINH HỌC CƠ THỂ VÀ NGÀNH NUÔI TRỒNG THUỶ SẢN

Nuôi trồng thuỷ sản trong nước ngọt, nước mặn và nước lợ đang trở thành một trong những ngành quan trọng của nước ta. Các kĩ thuật sản xuất tiên tiến tiếp tục được áp dụng và phát triển trong cải tạo giống, cải thiện điều kiện nuôi dưỡng (thức ăn, nước nuôi,...), kiểm soát dịch bệnh nhằm nâng cao năng suất và chất lượng sản phẩm.

Một số nghề nghiệp có thể như kĩ sư thuỷ sản, nghiên cứu viên và kĩ thuật viên về thuỷ sản,...

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

Nêu một số hiểu biết về sinh học cơ thể được ứng dụng trong Y học và Thuỷ sản.

III. SINH HỌC CƠ THỂ VÀ CÁC NGÀNH TRỒNG TRỌT, CHĂN NUÔI, THÚ Y

Từ trước đến nay, hiểu biết các đặc điểm sinh học cơ thể của cây trồng, vật nuôi giúp con người lựa chọn được giống cây trồng, vật nuôi phù hợp, năng suất cao, đồng thời

áp dụng các biện pháp kĩ thuật làm tăng năng suất cây trồng (bón phân, tưới nước, điều chỉnh nhiệt độ thích hợp,...) hoặc các biện pháp làm tăng năng suất vật nuôi (thức ăn, sản xuất tinh, thụ tinh nhân tạo, phôi đông lạnh, cấy truyền phôi, cắt phôi,...). Trong tương lai, con người tiếp tục áp dụng các công nghệ sinh học tiên tiến cũng như thành tựu của các khoa học khác trong các ngành này như nuôi cấy mô, tế bào thực vật trong sản xuất cây trồng chất lượng cao, quý hiếm; sản xuất thuốc bảo vệ thực vật sinh học diệt trừ sâu bọ phá hoại; sản xuất thuốc chữa bệnh, vaccine phòng bệnh cho các loài động vật khác nhau, nhân bản vô tính, thụ tinh trong ống nghiệm tạo ra động vật mong muốn,... Các hệ thống nhà kính, nhà lưới, hệ thống trang trại chăn nuôi giúp con người chủ động sản xuất trong mọi điều kiện môi trường. Các hệ thống này trang bị hệ thống điều khiển tự động tưới tiêu, bón phân, điều chỉnh nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng,... phù hợp cho cây trồng; tự động điều khiển nhiệt độ, độ ẩm, chế độ chiếu sáng, thức ăn, nước uống, thuốc phòng bệnh,... cho vật nuôi. Các hệ thống này còn có chức năng phân tích, đánh giá chất lượng, năng suất sản phẩm, đề xuất các giải pháp tối ưu cho sản xuất.

Một số nghề nghiệp có thể như kĩ sư chăn nuôi, khoa học cây trồng, công nghệ sinh học, công nghệ thực phẩm,...

IV. SINH HỌC CƠ THỂ VÀ NGÀNH LÂM NGHIỆP

Trên cơ sở hiểu được đặc điểm sinh học của cây rừng, con người đã lựa chọn các loài cây phù hợp để trồng rừng, trồng trong đô thị, đồng thời đề ra các biện pháp sinh học bảo vệ rừng và các động vật quý hiếm,...

Trong tương lai, các công nghệ tiên tiến tiếp tục được sử dụng và phát triển như công nghệ nuôi cấy mô tế bào, giúp nhân nhanh các giống cây lâm nghiệp mũi nhọn, các giống cây dược liệu quý hiếm, chế tạo các chế phẩm sinh học phòng trừ côn trùng phá hoại cây rừng,...

Một số nghề nghiệp có thể như kĩ sư lâm nghiệp, nghiên cứu viên và kĩ thuật viên lâm nghiệp,...

sach-giao-khoa.com

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

Công nghệ nuôi cấy mô tế bào thực hiện được nhờ ứng dụng hiểu biết gì về sinh học cơ thể?

KIẾN THỨC CỐT LÕI

Sinh học cơ thể liên quan đến nhiều ngành, nghề như Y, Dược học, Trồng trọt, Chăn nuôi, Thú y, Lâm nghiệp, Thuỷ sản.

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. Tại sao hiểu biết về sinh học cơ thể lại cần thiết cho lựa chọn ngành nghề?
2. Những lĩnh vực và ngành nghề nào liên quan đến sinh học cơ thể mà em quan tâm hoặc muốn theo đuổi? Theo em, triển vọng của các ngành nghề đó trong tương lai như thế nào?

GIẢI THÍCH MỘT SỐ THUẬT NGỮ TRONG SÁCH

	THUẬT NGỮ	TRANG
A	**Anten** (râu), cơ quan cảm giác nằm ở đầu của Giáp xác, Côn trùng và Nhiều chân.	121
B	**Bào tử**, tế bào mang bộ nhiễm sắc thể đơn bội thực hiện chức năng sinh sản ở các nhóm thực vật bậc thấp như rêu và dương xỉ, được hình thành từ các túi bào tử trên cây mẹ.	162
C	**Cành bánh tẻ**, là đoạn cành trưởng thành (không già, không non) hoàn thiện về chức năng sinh lí, thường sử dụng làm vật liệu trong nhân giống vô tính bằng giâm, chiết cành.	163
D	**Dây thần kinh**, bó sợi thần kinh bao quanh bởi mô liên kết, có chức năng dẫn truyền xung thần kinh.	102
Đ	**Đai Caspary**, vành đai xung quanh lớp nội bì của hệ rễ, hoàn toàn không thấm nước và chất tan, tạo bởi các khoảng gian bào đã hoá bần (thấm superin và lignin) của mỗi tế bào nội bì.	12
K	**Kháng thể**, protein miễn dịch do tế bào bạch cầu lympho B sản sinh, có chức năng tiêu diệt mầm bệnh theo nhiều cách khác nhau.	75
L	**Lông hút**, tế bào biểu bì rễ kéo dài có không bào lớn, thành tế bào không thấm cutin, thực hiện chức năng hấp thụ nước và chất khoáng.	9
	Lưu lượng tim, khối lượng máu tâm thất trái hoặc phải bơm vào động mạch trong một phút.	67
M	**Mao mạch khí**, ống khí nhỏ trong phổi chim phân nhánh từ khí quản bên, có chức năng trao đổi khí với mao mạch máu.	58
	Mô sẹo, khối tế bào chưa biệt hoá hình thành từ sự phản phân hoá của một nhóm tế bào chuyên hoá dưới tác dụng của hormone, có khả năng phân hoá tạo phôi soma hoặc các cơ quan thực vật khác như chồi, rễ.	136
N	**Nang trứng**, một cấu trúc trong buồng trứng, cấu tạo từ noãn bào, bao quanh bởi nhiều tế bào hạt, các tế bào hạt sản sinh hormone estrogen.	176
	Nhau thai, cơ quan hình thành trong tử cung khi mang thai, có chức năng cung cấp chất dinh dưỡng, O_2 cho thai, loại bỏ chất bài tiết ra khỏi thai, đồng thời sản sinh hormone duy trì thai.	175
	Nội nhũ, cấu trúc dự trữ và cung cấp dinh dưỡng cho quá trình nảy mầm của hạt, hình thành từ sự kết hợp giữa 1 tinh tử với nhân cực (2 nhân ở trung tâm của túi phôi) qua quá trình thụ tinh kép của thực vật.	168
P	**Phế nang**, túi khí tạo nên bề mặt trao đổi khí ở phổi lưỡng cư, bò sát và thú.	57
R	**Rễ bất định**, rễ được hình thành từ các vùng khác nhau trên cơ thể thực vật như thân, cành, lá,... dưới tác động của các yếu tố nội sinh như hormone hay các yếu tố ngoại cảnh.	163
S	**Stress** (ở thực vật), là trạng thái sinh lí không bình thường của thực vật xuất hiện khi thực vật sinh trưởng, phát triển trong điều kiện môi trường bất lợi như hạn, mặn, ngập úng,...	14
T	**Thể tích tâm thu**, khối lượng máu tâm thất trái hoặc phải bơm vào động mạch trong một lần co.	67
	Thể vàng, cấu trúc nội tiết trong buồng trứng, tạo thành từ phần còn lại của nang trứng sau khi trứng rụng, có chức năng sản sinh hormone estrogen và progesteron.	177
	Trứng rụng, quá trình giải phóng trứng từ buồng trứng vào loa vòi trứng.	176

Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam xin trân trọng cảm ơn các tác giả có tác phẩm, tư liệu được sử dụng, trích dẫn trong cuốn sách này.

Chịu trách nhiệm xuất bản:
Chủ tịch Hội đồng thành viên – Tổng Giám đốc NGUYỄN TIẾN THANH

Chịu trách nhiệm nội dung:
Tổng biên tập PHẠM VĨNH THÁI

Biên tập lần đầu: NGUYỄN ĐĂNG KHÔI – NGUYỄN THUÝ VÂN
Biên tập tái bản: NGUYỄN THUÝ VÂN
Biên tập mĩ thuật: NGUYỄN BÍCH LA
Thiết kế sách: THÁI THANH VÂN
Minh hoạ: NGUYỄN THỊ NGỌC THUỶ
Trình bày bìa: NGUYỄN BÍCH LA
Sửa bản in: NGUYỄN DUY LONG – PHẠM THỊ TÌNH – TẠ THỊ HƯỜNG
Chế bản: CTCP MĨ THUẬT VÀ TRUYỀN THÔNG

Bản quyền © (2023) thuộc Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.

Xuất bản phẩm đã đăng kí quyền tác giả. Tất cả các phần của nội dung cuốn sách này đều không được sao chép, lưu trữ, chuyển thể dưới bất kì hình thức nào khi chưa có sự cho phép bằng văn bản của Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.

SINH HỌC 11
Mã số: G1HHYB001h26
In ..... bản, (QĐ .....) khổ 19 x 26,5 cm.
Đơn vị in:.....
Cơ sở in:.....
Số ĐKXB: 7-2026/CXBIPH/131-09/GD
Số QĐXB: .../..... ngày ... tháng ... năm .....
In xong và nộp lưu chiểu quý ..... năm .....
Mã số ISBN: 978-604-0-35046-6



HUÂN CHƯƠNG HỒ CHÍ MINH

BỘ SÁCH GIÁO KHOA LỚP 11 – KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

1. Ngữ văn 11, tập một
2. Ngữ văn 11, tập hai
3. Chuyên đề học tập Ngữ văn 11
4. Toán 11, tập một
5. Toán 11, tập hai
6. Chuyên đề học tập Toán 11
7. Lịch sử 11
8. Chuyên đề học tập Lịch sử 11
9. Địa lí 11
10. Chuyên đề học tập Địa lí 11
11. Giáo dục Kinh tế và Pháp luật 11
12. Chuyên đề học tập Giáo dục Kinh tế và Pháp luật 11
13. Vật lí 11
14. Chuyên đề học tập Vật lí 11
15. Hoá học 11
16. Chuyên đề học tập Hoá học 11
17. Sinh học 11
18. Chuyên đề học tập Sinh học 11
19. Công nghệ 11 – Công nghệ cơ khí
20. Chuyên đề học tập Công nghệ 11 – Công nghệ cơ khí
21. Công nghệ 11 – Công nghệ chăn nuôi
22. Chuyên đề học tập Công nghệ 11 – Công nghệ chăn nuôi
23. Tin học 11 – Định hướng Khoa học máy tính
24. Tin học 11 – Định hướng Tin học ứng dụng
25. Chuyên đề học tập Tin học 11 – Định hướng Tin học ứng dụng
26. Chuyên đề học tập Tin học 11 – Định hướng Khoa học máy tính
27. Mĩ thuật 11 – Thiết kế mĩ thuật đa phương tiện
28. Mĩ thuật 11 – Thiết kế đồ hoạ
29. Mĩ thuật 11 – Thiết kế thời trang
30. Mĩ thuật 11 – Thiết kế mĩ thuật sân khấu, điện ảnh
31. Mĩ thuật 11 – Lí luận và lịch sử mĩ thuật
32. Mĩ thuật 11 – Điêu khắc
33. Mĩ thuật 11 – Kiến trúc
34. Mĩ thuật 11 – Hội hoạ
35. Mĩ thuật 11 – Đồ hoạ (tranh in)
36. Mĩ thuật 11 – Thiết kế công nghiệp
37. Chuyên đề học tập Mĩ thuật 11
38. Âm nhạc 11
39. Chuyên đề học tập Âm nhạc 11
40. Hoạt động trải nghiệm, hướng nghiệp 11
41. Giáo dục thể chất 11 – Bóng chuyền
42. Giáo dục thể chất 11 – Bóng đá
43. Giáo dục thể chất 11 – Cầu lông
44. Giáo dục thể chất 11 – Bóng rổ
45. Giáo dục quốc phòng và an ninh 11
46. Tiếng Anh 11 – Global Success – Sách học sinh

Website: https://www.nxbgd.vn

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

ISBN 978-604-0-35046-6

9 786040 350466

Giá: 23.100 đ