

**TÀI LIỆU BỒI DƯỠNG HỌC SINH GIỎI SINH HỌC 11**

**CHƯƠNG TRÌNH MỚI (205 TRANG)**

**TRAO ĐỔI CHẤT VÀ CHUYỂN HÓA NĂNG LƯỢNG Ở SINH VẬT**

**A. KIẾN THỨC CỐT LÕI**

**I. Vai trò của trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng đối với sinh vật**

Trao đổi chất cung cấp nguyên liệu và năng lượng cho cơ thể sinh vật:

- + Cơ thể hấp thụ các chất dinh dưỡng và năng lượng từ môi trường ngoài
- + Biến đổi các sản phẩm hấp thụ thành các chất tham gia kiến tạo cơ thể, đồng thời chuyển hoá chúng thành nguồn năng lượng thực hiện các hoạt động sống của cơ thể
- + Thải các chất không cần thiết cho cơ thể ra môi trường ngoài.

Ví dụ: (trên SP)

**II. Các dấu hiệu đặc trưng của trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở sinh vật.**

1. Tiếp nhận các chất từ môi trường và vận chuyển các chất	Thực vật tiêu thụ chất khoáng, nước, năng lượng ánh sáng CO <sub>2</sub> để tổng hợp các chất hữu cơ cần thiết cho cơ thể. Hệ vận chuyển đưa chất hữu cơ đến các tế bào của cơ thể và vận chuyển nước và các chất hấp phụ cảm ứng từ rễ lên lá Động vật lấy chất dinh dưỡng từ hệ tiêu hóa và lấy O <sub>2</sub> từ hệ hô hấp. Các chất dinh dưỡng và O <sub>2</sub> được hệ thống tuần hoàn vận chuyển đến các tế bào cơ thể.
2. Biến đổi các chất kèm theo chuyển hoá năng lượng và tế bào	Các chất nhận từ môi trường được vận chuyển đến tế bào và tham gia vào quá trình đồng hóa và dị hóa. Quá trình đồng hóa tổng hợp các chất hữu cơ phức tạp từ các chất đơn giản, kèm theo sự tích lũy năng lượng trong các liên kết hóa học. Quá trình dị hoá phân giải các chất hữu cơ phức tạp thành những chất đơn giản hơn, kèm theo sự giải phóng năng lượng từ các liên kết hóa học.
3. Thải các chất vào môi trường	Những chất cơ thể không sử dụng, chất dư thừa, thậm chí những chất độc hại do quá trình chuyển hóa đều được cơ thể thải ra môi trường.
4. Điều hòa	Quá trình trao đổi chất và chuyển hóa 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 hóa năng lượng trong sinh giới**

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<sub>2</sub> và nước.

## 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.

## 3. Giai đoạn huy động năng lượng

Năng lượng tạo ra từ hô hấp tế bào được sử dụng cho các hoạt động sống. Các dạng năng lượng khác cuối cùng đều chuyển thành nhiệt năng và toả vào môi trường.

## **IV. Mối quan hệ giữa trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở cấp tế bào và cơ thể.**

Trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở cấp tế bào và cơ thể sinh vật liên quan chặt chẽ với nhau:

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.

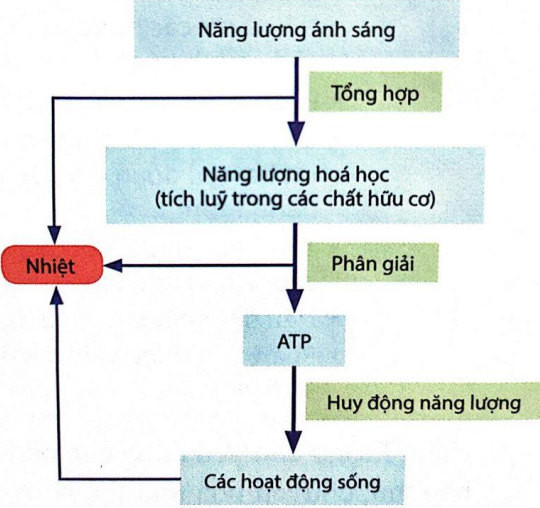
Chất thải sinh ra từ quá trình dị hoá tế bào được thải ra ngoài môi trường

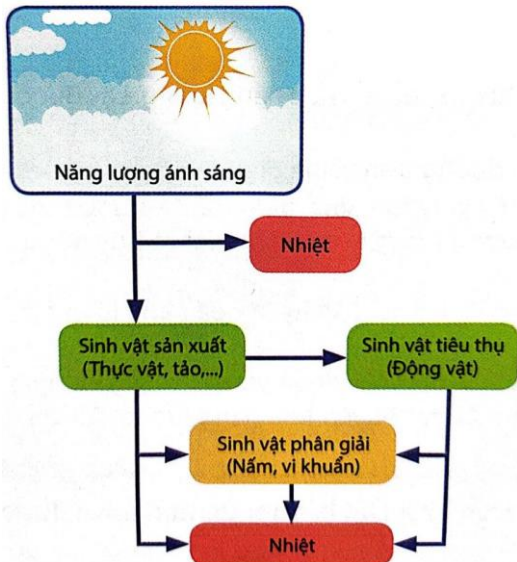
=> Trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở cấp độ tế bào là cơ sở cho quá trình trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng của cơ thể sinh vật

## **V. Các phương thức trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng**

	<b>TỰ DƯỠNG</b>	<b>DỊ DƯỠNG</b>
Đại diện	Thực vật, một số vi khuẩn,...	Động vật, nấm, một số vi khuẩn,...
Phân loại	Quang tự dưỡng, Hóa tự dưỡng	Quang dị dưỡng, Hóa dị dưỡng
Khái niệm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quang tự dưỡng là phương thức sinh vật sử dụng chất vô cơ, nước, CO<sub>2</sub> và năng lượng ánh sáng để tổng hợp nên các chất hữu cơ cần thiết cho cơ thể và tích lũy năng lượng.</li> <li>- Hoá tự dưỡng là phương thức sinh vật sử dụng nguồn carbon (chủ yếu là CO<sub>2</sub>) và nguồn năng lượng từ chất vô cơ như H<sub>2</sub>S, NO<sub>2</sub>, NH<sup>+</sup>... để tổng hợp nên các chất hữu cơ và tích lũy năng lượng.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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 đóng hoá các chất để xây dựng cơ thể, tích lũy và sử dụng năng lượng cho mọi hoạt động sống.</li> </ul>
Vai trò trong sinh giới	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cung cấp O<sub>2</sub>, đảm bảo cho hoạt động sống của hầu hết sinh vật.</li> <li>- Cung cấp thức ăn, nơi ở và nơi sinh sản cho động vật.</li> <li>- Điều hoà khí hậu: tạo nhiệt độ, độ ẩm thuận lợi cho sự tồn tại và phát triển của sinh vật.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đóng góp vào sự cân bằng sinh thái, sự đa dạng của sinh giới.</li> <li>- Là mắt xích quan trọng trong chuỗi, lưới thức ăn.</li> <li>- Phân hủy chất hữu cơ và tái tạo các chất dinh dưỡng trong đất, trả lại vật chất cho môi trường.</li> </ul>

## B. VẬN DỤNG

1	<p>Hãy đưa ra những dẫn chứng cho thấy ở sinh vật có sự trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng</p>	<p><b>Ví dụ:</b> Quá trình trao đổi chất thu nạp các chất dinh dưỡng vào cơ thể, phân giải thành các nguyên liệu để cơ thể sử dụng, chuyển hóa năng lượng giúp tổng hợp các chất hữu cơ cho cơ thể từ nguồn nguyên liệu đó.</p>
2	<p>Khi hoạt động mạnh (chơi thể thao, chạy nhảy,...) cơ thể chúng ta thường thấy thóng, ra mồ hôi và có cảm giác đói. Quá trình nào đã dẫn đến hiện tượng trên? Giải thích?</p>	<p>Khi hoạt động mạnh, cơ thể thực hiện các quá trình trao đổi chất để cung cấp năng lượng cho các hoạt động đó, trong quá trình này tạo ra nhiệt năng nên làm thân nhiệt tăng lên tạo cảm giác nóng, đổ mồ hôi và thấy đói.</p>
3	<p>Quan sát hình 1.2 và mô tả các giai đoạn của quá trình chuyển hóa năng lượng trong sinh giới.</p>  <p><b>Hình 1.2.</b> Các giai đoạn của quá trình chuyển hoá năng lượng trong sinh giới</p>	<p>Năng lượng ánh sáng được tổng hợp thành năng lượng hóa học nhờ các sinh vật tổng hợp, sau đó phân giải tạo thành ATP nhờ các sinh vật phân giải. ATP huy động năng lượng trong cơ thể sinh vật giúp duy trì các hoạt động sống.</p>
4	<p>Cho biết vai trò của sinh vật tự dưỡng trong sinh giới.</p>	<p>Sinh vật tự dưỡng là các sinh vật có khả năng tổng hợp chất hữu cơ từ các sinh vật vô cơ, có vai trò là sinh vật sản xuất, cung cấp nguyên liệu và năng lượng cho các sinh vật trong sinh giới.</p>
5	<p>Quan sát hình 1.1 và mô tả quá trình chuyển hóa vật chất và năng lượng trong sinh giới.</p>	<p>Quá trình chuyển hóa vật chất và năng lượng trong sinh giới:          Năng lượng ánh sáng từ mặt trời một phần tạo ra nhiệt lượng, một phần cung cấp cho các sinh vật sản xuất như tảo, thực vật,... Sản phẩm của quá trình này là nguyên liệu và năng lượng cung cấp cho hoạt động sống của các sinh vật tiêu thụ và phân giải. Các sinh vật tiêu thụ đồng thời cũng cung cấp nguồn thức ăn cho vi sinh vật phân giải. Một lượng lớn năng lượng từ các sinh vật sản xuất,</p>



**Hình 1.1.** Quá trình trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng trong sinh giới

tiêu thụ và phân giải lại được giải phóng trở lại môi trường dưới dạng nhiệt.

6 **Cho biết ý nghĩa của việc trồng và bảo vệ cây xanh.**

- Cung cấp oxygen cho sự sống của các sinh vật.
- Hấp thu khí carbon dioxide trong không khí giúp giảm bớt hiện tượng hiệu ứng nhà kính làm nhiệt độ Trái Đất nóng lên.
- Tổng hợp chất hữu cơ, cung cấp thức ăn cho sinh vật khác.
- Cung cấp nơi ở cho nhiều loài sinh vật.
- Giúp bảo vệ đất, nước ngầm; hạn chế các thiên tai như lũ lụt, sạt lở đất, hạn hán,...: Mất rừng đầu nguồn gây ra ngập lụt, lũ quét, sạt lở đất,...
- Cung cấp đủ nguyên, nhiên liệu, thuốc chữa bệnh,... cho con người.

7 **Cho biết vai trò của trao đổi chất vào chuyển hóa năng lượng đối với sinh vật. Nêu ví dụ minh họa.**

Trao đổi chất cung cấp nguyên liệu và năng lượng cho cơ thể sinh vật: tất cả các cơ thể sống đều là hệ thống mở, luôn diễn ra đồng thời quá trình trao đổi chất và năng lượng với môi trường. Cơ thể hấp thụ các chất dinh dưỡng và năng lượng từ môi trường ngoài; biến đổi các sản phẩm hấp thụ thành các chất tham gia kiến tạo cơ thể, đồng thời chuyển hoá chúng thành nguồn năng lượng thực hiện các hoạt động sống của cơ thể; thải các chất không cần thiết cho cơ thể ra môi trường ngoài.

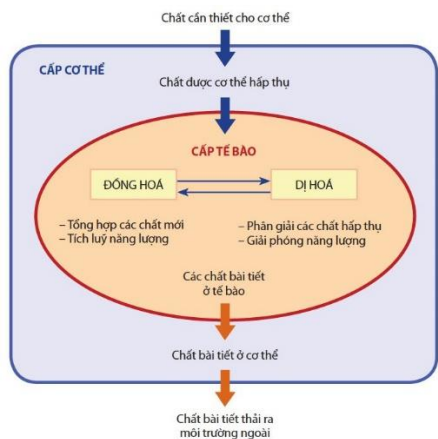
Ví dụ: Cơ thể người lấy từ môi trường O<sub>2</sub>, nước và thức ăn; chuyển hoá chúng thành sinh khối kiến tạo cơ thể và

năng lượng tích lũy dưới dạng adenosine 5'-triphosphate (ATP), cung cấp cho các hoạt động sống của cơ thể; trả lại môi trường khí CO<sub>2</sub>, và các chất thải khác. Năng lượng ATP được cơ thể sử dụng để thực hiện các hoạt động sống cơ bản như cảm ứng, vận động, sinh sản,... và trả lại môi trường một phân năng lượng dưới dạng nhiệt.

8 **Hãy phân tích mối quan hệ giữa trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở cấp tế bào và cấp cơ thể.**

- Ở sinh vật đơn bào, quá trình trao đổi chất, chuyển hóa năng lượng chỉ diễn ra ở cấp độ tế bào: giữa tế bào với môi trường và trong tế bào.
  - Ở sinh vật đa bào, quá trình trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng diễn ra ở cả cấp độ cơ thể và cấp độ tế bào thông qua 3 giai đoạn:
    - (1) giữa môi trường ngoài và cơ thể
    - (2) giữa môi trường trong cơ thể và tế bào
    - (3) trong từng tế bào.
- Các dấu hiệu đặc trưng của quá trình này:
- Thu nhận các chất từ môi trường
  - Vận chuyển các chất
  - Biến đổi các chất
  - Tổng hợp các chất và tích lũy năng lượng
  - Phân giải các chất và giải phóng năng lượng
  - Đào thải các chất ra môi trường
  - Điều hòa

9 Quan sát Hình 1.3, hãy mô tả mối quan hệ giữa trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở cấp tế bào và cơ thể



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

Trao đổi chất gắn liền với chuyển hóa năng lượng, được thực hiện ở cấp cơ thể cũng như cấp tế bào. Cơ thể lấy các chất cần thiết từ môi trường vào cơ thể, đồng thời thải các chất bài tiết ra ngoài. Tế bào hấp thụ các chất cần thiết từ cơ thể và thải các chất bài tiết. Chuyển hóa vật chất và năng lượng ở tế bào bao gồm quá trình đồng hóa gồm tổng hợp các chất mới, tích lũy năng lượng, tiến hành song song với quá trình dị hóa để giải phóng năng lượng, phân giải các chất hấp thụ. Trao đổi chất và chuyển hóa vật chất và năng lượng liên quan chặt chẽ với nhau