

I – MỤC TIÊU BÀI HỌC

Sau khi học xong bài này, HS cần :

- Nêu được khái niệm quang hợp và những sinh vật có khả năng quang hợp.
- Nêu được quang hợp gồm 2 pha là pha sáng và pha tối.
- Nêu được mối liên quan giữa ánh sáng với mỗi pha cũng như mối liên quan giữa 2 pha.
- Trình bày được tóm tắt diễn biến, các thành phần tham gia, kết quả của pha sáng.
- Mô tả được một cách tóm tắt các sự kiện chính của chu trình C_3 .

II – PHƯƠNG TIỆN DẠY HỌC

- Các hình ảnh, sơ đồ minh hoạ trong SGK hoặc từ các tài liệu khác phù hợp với nội dung của bài.
- Máy chiếu overhead hoặc projector nếu có.

III – NHỮNG ĐIỀU CẦN LƯU Ý

Nội dung trọng tâm của bài :

– Bản chất của quang hợp là quá trình biến đổi năng lượng ánh sáng thành năng lượng hoá học diễn ra ở các sinh vật quang hợp.

– Quá trình quang hợp được chia thành hai pha : pha sáng và pha tối.

+ Pha sáng phụ thuộc trực tiếp vào ánh sáng. Pha sáng (diễn ra ở màng tilacôit của lục lạp) có nhiệm vụ chuyển năng lượng ánh sáng thành năng lượng tích lũy trong các phân tử ATP và NADPH.

+ Pha tối (diễn ra trong chất nền của lục lạp) phụ thuộc vào ánh sáng thông qua pha sáng. Pha sáng cung cấp ATP và NADPH cho pha tối hoạt động. Pha tối dùng ATP và NADPH để khử CO_2 thành chất hữu cơ.

Những thông tin cần lưu ý có liên quan đến bài học :

– Khi học bài này, GV nên cho HS ôn lại các khái niệm tự dưỡng và dị dưỡng. Các sinh vật quang hợp là các sinh vật thuộc nhóm tự dưỡng. Do đó, chúng có vai trò quan trọng là nằm trong nhóm sinh vật sản xuất của Trái Đất.

Ánh sáng mặt trời chính là nguồn năng lượng vũ trụ của Trái Đất. Rất nhiều sinh vật không thể sử dụng được trực tiếp năng lượng ánh sáng mặt trời. "Gạch nối" giữa chúng và Mặt Trời chính là các sinh vật quang hợp.

– Quá trình quang hợp tham gia vào chu trình cacbon của Trái Đất. Nếu như hô hấp và đốt cháy tiêu tốn chất hữu cơ và ôxi của Trái Đất thì quang hợp lại tạo ra chất hữu cơ và ôxi cho Trái Đất. Nếu như hô hấp và đốt cháy sinh ra CO_2 thì quang hợp lại tiêu thụ CO_2 . Ở đây có thể thấy rõ vai trò của quá trình quang hợp trong việc duy trì sự cân bằng O_2 và CO_2 khí quyển. Đây là một yếu tố rất quan trọng giúp duy trì sự sống trên Trái Đất. Điều này cũng được thể hiện trong phần "Em có biết ?".

– Các vi khuẩn quang hợp là các cơ thể nhân sơ, chưa có các bào quan, do vậy quá trình quang hợp không diễn ra ở lục lạp mà liên quan đến màng sinh chất

của tế bào vi khuẩn. Một số chi tiết của quang hợp ở vi khuẩn có sự khác biệt so với quang hợp ở thực vật và tảo. Ví dụ : có vi khuẩn quang hợp tạo ra NADH ở pha sáng thay vì tạo ra NADPH. Hệ sắc tố quang hợp của vi khuẩn có những khác biệt so với hệ sắc tố quang hợp của thực vật và tảo... Bài này đề cập quá trình quang hợp ở đa số các cơ thể quang hợp. Đó là thực vật và tảo.

+ Ở thực vật, không phải tế bào nào cũng có khả năng quang hợp hay nói cách khác không phải tế bào nào cũng có lục lạp. Cơ quan thực hiện quang hợp chủ yếu ở thực vật là lá.

+ Ở thực vật, ngoài sắc tố quang hợp còn có loại sắc tố không tham gia vào quá trình quang hợp (ví dụ nhóm sắc tố antoxian). Không nên nhầm lẫn hai loại này.

– Có 3 nhóm sắc tố quang hợp chính đó là clorophyl, carôtenôit và phicôbilin. Mỗi nhóm này lại gồm một số loại khác nhau (ví dụ trong nhóm clorophyl có clorophyl a, clorophyl b... Trong đó, clorophyl a là loại sắc tố rất quan trọng mà cơ thể thực vật nào cũng có).

– Bức xạ mặt trời chiếu xuống Trái Đất bao gồm nhiều bước sóng khác nhau. Mỗi loại sắc tố quang hợp hấp thụ được năng lượng của những bước sóng nhất định mà không hấp thụ được những bước sóng khác. Tùy thuộc vào đặc điểm loài, vào môi trường sống, vào giai đoạn phát triển và trạng thái sinh lí mà thành phần hệ sắc tố và hàm lượng các sắc tố của các cơ thể quang hợp khác nhau là khác nhau.

– Tuy mỗi sắc tố quang hợp chỉ hấp thụ ánh sáng ở những bước sóng nhất định, nhưng các cơ thể quang hợp có hệ sắc tố đa dạng giúp cho chúng có thể hấp thụ ánh sáng ở nhiều bước sóng khác nhau. Điều này làm tăng hiệu quả của quá trình hấp thụ năng lượng ánh sáng cho quang hợp.

– Con đường cơ bản của pha tối là con đường C_3 . Con đường này được Calvin phát hiện ra vào năm 1951. Đây là con đường được phát hiện đầu tiên. Ngoài chu trình C_3 còn có các con đường cố định CO_2 khác ở thực vật như con đường C_4 và con đường CAM. Tuy nhiên, trong chương trình lớp 10, chúng ta chỉ nhắc đến chu trình quan trọng nhất và phổ biến nhất là chu trình C_3 .

– Sản phẩm cơ bản đầu tiên của pha tối chính là các phân tử đường 3 cacbon. Sau đó, tinh bột và saccarôzơ sẽ được tổng hợp. Tuy nhiên, từ đây, các sản phẩm khác như lipid, prôtêin... cũng có thể được tổng hợp thông qua các con đường chuyển hoá vật chất khác nhau. Qua bài này có thể đi đến kết luận là các quá trình

chuyển hoá vật chất trong cơ thể luôn có mối tương tác qua lại. Chúng hoạt động theo hướng nào tùy thuộc vào nhu cầu của cơ thể. Khi cơ thể bình thường, chúng phối hợp với nhau một cách nhịp nhàng giúp cơ thể sinh trưởng và phát triển.

– Mặt khác, có thể thấy rằng nhờ quang hợp, lá có khả năng tích lũy năng lượng ánh sáng hấp thụ được vào các hợp chất hữu cơ. Những hợp chất đồng hoá được này chính là nguồn cung cấp năng lượng và nguyên liệu cho nhiều quá trình chuyển hoá vật chất khác, thoả mãn nhu cầu sinh trưởng và phát triển của thực vật. Mặc dù sản lượng chất khô của cây không chỉ phụ thuộc vào quá trình quang hợp của lá nhưng muốn thu được năng suất cây trồng cao thì cần phải có tốc độ quang hợp cao kết hợp với quá trình hô hấp tối có hiệu quả về mặt năng lượng và quá trình phân phối nhiều sản phẩm đồng hoá vào bộ phận được thu hoạch cho mục đích sử dụng.

IV – GỢI Ý TIẾN TRÌNH TỔ CHỨC BÀI HỌC

Bài này nên được tổ chức theo bố cục của bài (đi từ tổng thể đến chi tiết). Các phần được giới thiệu dần dần theo thứ tự vì có hiểu được phần trước, HS mới có thể hiểu được phần tiếp theo.

1. Mở bài

Mở đầu, có thể nhắc lại khái niệm quang hợp (HS đã có những kiến thức sơ đẳng về quang hợp từ lớp dưới). Cũng có thể dẫn dắt bằng các câu hỏi liên quan đến các vai trò của quang hợp đối với đời sống sinh vật nói chung hoặc con người nói riêng (ví dụ : việc con người hằng ngày phải ăn để sống, thức ăn của chúng ta đến từ đâu, từ đó suy ngược lên để thấy rằng bắt đầu một chuỗi thức ăn thường là một sinh vật có khả năng quang hợp. Từ đó, có thể lấy ví dụ rộng ra với các chuỗi thức ăn khác để cuối cùng lại thấy được vai trò của quang hợp. Sau đó, giới thiệu khái niệm quang hợp).

Vì các sinh vật quang hợp có thể tiến hành quang hợp trong điều kiện ánh sáng nhân tạo nên để mang tính tổng quát, khi nói đến quang hợp nên nói ánh sáng, không nên nói ánh sáng mặt trời. Ví dụ : nên nói rằng "Quang hợp là quá trình sử dụng năng lượng ánh sáng để tổng hợp chất hữu cơ từ các nguyên liệu vô cơ" mà không nên nói "Quang hợp là quá trình sử dụng năng lượng ánh sáng mặt trời để tổng hợp chất hữu cơ từ các nguyên liệu vô cơ".

2. Hướng dẫn dạy học bài mới

a) Khái niệm quang hợp

Từ lớp 6, HS đã biết khái niệm về quang hợp. Ở đây, GV có thể giúp HS nhớ lại khái niệm quang hợp và đặc biệt nhấn mạnh vai trò chuyển hoá năng lượng ánh sáng thành năng lượng hoá học trong các sản phẩm hữu cơ của quá trình quang hợp.

b) Các pha của quá trình quang hợp

Người ta thấy rằng ánh sáng không ảnh hưởng trực tiếp đến toàn bộ quá trình quang hợp mà chỉ ảnh hưởng trực tiếp đến giai đoạn đầu của quá trình quang hợp.

Do đó, người ta thường chia quang hợp thành 2 pha : pha sáng và pha tối. Hình 17.1 SGK cho thấy nơi diễn ra các pha của quang hợp xảy ra, mối liên quan giữa pha sáng và pha tối cũng như các chất đầu vào và sản phẩm của quá trình quang hợp.

Chú ý rằng tên pha tối của quang hợp chỉ mang ý nghĩa hình tượng bởi vì thực ra pha tối có thể diễn ra cả khi có ánh sáng và cả trong tối. Tuy nhiên, pha tối phụ thuộc vào pha sáng, dùng sản phẩm của pha sáng (ATP và NADPH) để hoạt động. Hơn nữa, có loại enzym của pha tối được hoạt hoá bởi ánh sáng. Do đó, nếu tình trạng không có ánh sáng kéo dài, pha tối cũng không thể tiếp tục xảy ra. Như vậy, câu nói "pha tối của quang hợp hoàn toàn không phụ thuộc vào ánh sáng" là không chính xác. Câu hỏi trong phần này giúp HS tự suy luận, từ đó nắm vững bản chất của hai pha và mối liên quan giữa hai pha.

* Pha sáng của quá trình quang hợp

Khi trình bày phần này luôn lưu ý rằng mục đích của pha sáng là chuyển năng lượng ánh sáng thành năng lượng trong các phân tử ATP và NADPH, từ đó cung cấp cho pha tối hoạt động. Các sự kiện xảy ra trong pha sáng xoay quanh mục đích này.

Quá trình chuyển năng lượng ánh sáng thành năng lượng của ATP và NADPH của pha sáng nên được trình bày theo thứ tự các giai đoạn : đầu tiên là giai đoạn hấp thụ năng lượng ánh sáng nhờ vai trò của các sắc tố quang hợp. Sau đó là giai đoạn tạo ra ATP và NADPH nhờ vai trò của chuỗi chuyển electron quang hợp.

* Pha tối của quá trình quang hợp

Trong bài này, GV nên giúp HS nhớ lại khái niệm đồng hoá. Các phản ứng diễn ra trong pha tối chính là quá trình đồng hoá.

Thông qua pha sáng, năng lượng ánh sáng đã được tích lũy vào trong các phân tử ATP và NADPH. Trong pha tối, các phân tử này sẽ được sử dụng để khử các phân tử CO_2 cho tới đường. Nói cách khác, trong pha tối, các phân tử ATP và NADPH được tạo ra trong pha sáng sẽ được sử dụng cho quá trình đồng hoá cacbon. Chính vì vậy, ATP và NADPH được tạo ra từ pha sáng còn được gọi là "lực đồng hoá".

* Con đường C_3

Sơ đồ hình 17.2 SGK mô tả ngắn gọn các giai đoạn của chu trình C_3 thông qua một số chất quan trọng đóng vai trò là các mốc của chu trình : chất nhận CO_2 đầu tiên (RiDP), sản phẩm ổn định đầu tiên của chu trình (hợp chất 3 cacbon) và chất AIPG mang trong mình năng lượng đến từ ATP và NADPH. Đây là chu trình cố định CO_2 quan trọng nhất và phổ biến nhất. Các con đường cố định CO_2 khác cuối cùng cũng vẫn sử dụng chu trình C_3 . Lưu ý sự nối kết giữa pha sáng và pha tối (ATP và NADPH được dùng để cung cấp năng lượng cho các phân tử đường AIPG được hình thành từ các phân tử CO_2). Sơ đồ 17.2 SGK là sơ đồ giản lược của chu trình C_3 .

Khi CO_2 (1 cacbon) kết hợp với RiDP (5 cacbon) thì 1 hợp chất 6 cacbon sẽ được tạo ra. Nhưng hợp chất này không bền và ngay lập tức nó được tách ra thành 2 phân tử axit hữu cơ có 3 cacbon (hợp chất ổn định đầu tiên của chu trình). Sơ đồ này không mang tính định lượng nên các con số cụ thể không được đưa vào sơ đồ.

3. Củng cố và hoàn thiện kiến thức

Có thể dùng các câu hỏi cuối bài để đánh giá mức độ hiểu bài của HS.

GV có thể đặt thêm các câu hỏi khác, đặc biệt là các câu hỏi liên quan đến nhiều hiện tượng hay gặp trong thực tế.

Ngoài ra, GV cũng có thể liên hệ quá trình quang hợp với quá trình hô hấp tế bào, giúp HS thấy được sự bổ sung lẫn nhau của 2 quá trình chuyển hoá năng lượng quan trọng này.

V – GỢI Ý ĐÁP ÁN CÁC CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CUỐI BÀI

Câu 1. Quang hợp được thực hiện ở thực vật, tảo và một số vi khuẩn.

Câu 2. Quá trình quang hợp thường được chia thành hai pha là pha sáng và pha tối.

Câu 3. Các phân tử có chức năng hấp thụ năng lượng ánh sáng cho quá trình quang hợp chính là các sắc tố quang hợp.

Câu 4. Trong quá trình quang hợp, ôxi được sinh ra từ nước trong pha sáng.

Câu 5. Ở thực vật, pha sáng diễn ra ở màng tilacôit của lục lạp. Pha sáng tạo ra ATP và NADPH để cung cấp cho pha tối.

Câu 6. Pha tối của quang hợp diễn ra trong chất nền của lục lạp. Sản phẩm ổn định đầu tiên của chu trình C_3 là một hợp chất có 3 cacbon (do đó chu trình này có tên là chu trình C_3). Người ta gọi đây là *chu trình* vì trong con đường này, chất kết hợp với CO_2 đầu tiên là RiDP lại được tái tạo trong giai đoạn sau để con đường tiếp tục *quay vòng*.