

Trường THPT Đỗ Đăng Tuyển
Giáo viên soạn: Phan Thị Tuyết
Lớp dạy: 10/5.
Thời gian thực hiện: Tuần 16, 17

CHUYÊN ĐỀ 2. CÔNG NGHỆ ENZYME VÀ ỨNG DỤNG

Tiết 16,17

BÀI 5. KHÁI QUÁT VỀ CÔNG NGHỆ ENZYME

I. MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

Sau bài học này, HS sẽ:

- Trình bày được một số thành tựu của công nghệ enzyme
- Phân tích được cơ sở khoa học ứng dụng công nghệ enzyme

2. Năng lực

a.Năng lực chung:

- *Tự chủ và tự học:* Chủ động, tích cực thực hiện nhiệm vụ của bản thân trong học tập và cuộc sống.
- *Giao tiếp và hợp tác:* Chủ động, tự tin trong việc trình bày các vấn đề nghiên cứu và tìm hiểu về công nghệ enzyme. Chủ động lắng nghe, chia sẻ thông tin với các bạn trong nhóm, với GV và các thành viên khác trong lớp học và ngoài lớp học.
- *Giải quyết vấn đề và sáng tạo:* Đặt được câu hỏi, nêu được vấn đề sáng tạo, thực tiễn về công nghệ enzyme trong nghiên cứu và trong cuộc sống.

b.Năng lực riêng:

- *Tìm hiểu thế giới sống:* Đặt ra được các câu hỏi/vấn đề liên quan đến nghiên cứu ứng dụng công nghệ enzyme; phân tích được bối cảnh thực tế liên quan đến ứng dụng công nghệ enzyme trong thực tiễn; trình bày được vấn đề đặt ra.
- *Vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học:* Vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học để giải thích, đánh giá những ứng dụng của công nghệ enzyme trong nghiên cứu và trong thực tiễn thông qua giải thích được cơ sở khoa học của việc ứng dụng công nghệ enzyme trong đời sống và trong nghiên cứu.

3. Phẩm chất

- Tích cực, chủ động tham gia và vận động các bạn tham gia vào hoạt động nhóm khi được giao nhiệm vụ học tập và làm dự án/ nghiên cứu về công nghệ enzyme.
- Trung thực trong thực tiễn và báo cáo các kết quả học tập, nghiên cứu và sản phẩm thực hiện dự án về công nghệ enzyme

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Đối với giáo viên

- SGK, Sách chuyên đề học tập Sinh học 10, SGV, Kế hoạch bài dạy.
- Tranh, ảnh liên quan đến nội dung chuyên đề.
- Máy tính, máy chiếu (nếu có).

2. Đối với học sinh

- Sách chuyên đề học tập Sinh học 10.
- Hình ảnh, tranh vẽ liên quan đến nội dung bài học.

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

*** Ổn định tổ chức:**

A. HOẠT ĐỘNG KHỞI ĐỘNG

- 1. Mục tiêu:** Tạo tâm thế hứng thú cho học sinh và từng bước làm quen bài học.

2. Nội dung: GV trình bày vấn đề; HS trả lời câu hỏi.

3. Sản phẩm học tập: Câu trả lời của HS về câu hỏi mở đầu

4. Tổ chức thực hiện:

Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

- GV chiếu hình ảnh một số ví dụ về sản phẩm ứng dụng công nghệ enzyme.



a) Dược phẩm



b) Thực phẩm



c) Vải nhuộm



d) Thuốc thử



e) Thuộc da



g) Thức ăn chăn nuôi

- GV giới thiệu : *Các sản phẩm trong hình trên đều là những ví dụ về sản phẩm ứng dụng công nghệ enzyme.*

- GV yêu cầu HS chỉ ra các lĩnh vực có xuất hiện công nghệ enzyme.

- GV đặt câu hỏi : *Công nghệ enzyme là gì mà sản phẩm của nó lại được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau của đời sống đến vậy ?*

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS tiếp nhận nhiệm vụ, suy nghĩ trả lời câu hỏi mở đầu

Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận

- HS tìm hiểu, thảo luận đưa ra câu trả lời về tình huống mở đầu.

+ *Các chế phẩm của enzyme được sử dụng trong nhiều lĩnh vực của đời sống như: sản xuất thuốc chữa bệnh, chế biến thức ăn cho người và gia súc, xử lý ô nhiễm môi trường, sản xuất bột giặt và các chất tẩy rửa,...*

+ *Công nghệ enzyme là quy trình kỹ thuật tách chiết và tinh sạch enzyme dùng cho nghiên cứu cũng như ứng dụng trong thực tiễn.*

- HS khác nhận xét, bổ sung

Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập

- Dựa trên cơ sở câu trả lời của HS, GV dẫn dắt vào bài học: *Để hiểu rõ hơn về công nghệ enzyme, các thành tựu của công nghệ enzyme và cơ sở khoa học ứng dụng công nghệ enzyme, chúng ta sẽ cùng nhau đi tìm hiểu trong bài học ngày hôm nay **Bài 5 – Khái quát về công nghệ enzyme***

B. HOẠT ĐỘNG HÌNH THÀNH KIẾN THỨC

Hoạt động B.1: Thành tựu của ngành công nghệ enzyme

1. Mục tiêu: Thông qua hoạt động:

- HS trình bày được những thành tựu công nghệ enzyme gắn với một số giai đoạn lịch sử nhất định.

2. Nội dung:

- GV hướng dẫn HS chuẩn bị dự án học tập ở nhà theo nhóm, tìm hiểu về thành tựu của công nghệ enzyme nổi bật theo các mốc thời gian nghiên cứu enzyme

- HS báo cáo ngắn về thành tựu của ngành công nghệ enzyme

3. Sản phẩm học tập: Báo cáo về thành tựu của ngành công nghệ enzyme

4. Tổ chức hoạt động:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN - HỌC SINH	DỰ KIẾN SẢN PHẨM												
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập - GV yêu cầu HS nghiên cứu nội dung SCD, cho biết thế nào là công nghệ enzyme - GV yêu cầu đại diện 3 nhóm HS báo cáo về thành tựu của ngành công nghệ enzyme theo 3 giai đoạn (GV hướng dẫn HS chuẩn bị nội dung báo cáo từ tiết trước) + <i>Giai đoạn khởi đầu của công nghệ enzyme</i> + <i>Giai đoạn từ thế kỉ XIX đến những năm 30 của thế kỉ XX</i> + <i>Giai đoạn những năm 30 của thế kỉ XX đến nay</i> □ <i>HS các nhóm khác lắng nghe, nhận xét, bổ sung cho các nhóm trình bày.</i> - GV hướng dẫn HS khám phá kiến thức thông qua trả lời các câu hỏi trong mục <i>Dừng lại và suy ngẫm</i> : + <i>Em hãy liệt kê những thành tựu nổi bật của công nghệ enzyme qua các thời kì bằng cách hoàn thiện thông tin theo mẫu bảng dưới đây :</i> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Thời kì</th><th>Thành tựu</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>?</td><td>?</td></tr> </tbody> </table> + <i>Thành tựu của công nghệ enzyme trong giai đoạn từ những năm 30 của thế kỉ XX đến nay đã giải quyết được những vấn đề gì trong thực tiễn ?</i> Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập - HS đọc thông tin mục I trong SCD tr.5 thảo luận, trao đổi và trả lời câu hỏi. - GV hướng dẫn, hỗ trợ HS (nếu cần thiết). Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận - GV mời đại diện HS trả lời câu hỏi. - GV mời HS khác nhận xét, bổ sung.	Thời kì	Thành tựu	?	?	- Công nghệ enzyme là quy trình kỹ thuật tách chiết và tinh sạch enzyme dùng cho nghiên cứu cũng như ứng dụng trong thực tiễn. - Các chế phẩm của enzyme được sử dụng trong nhiều lĩnh vực của đời sống như: sản xuất thuốc chữa bệnh, chế biến thức ăn cho người và gia súc, xử lý ô nhiễm môi trường, sản xuất bột giặt và các chất tẩy rửa,... - Vai trò của công nghệ sinh học : tạo ra các giống vật nuôi, cây trồng mới có năng suất và chất lượng cao ; góp phần phát hiện và chữa trị nhiều bệnh hiểm nghèo ở người. I. Thành tựu của ngành công nghệ enzyme 1. Những thành tựu nổi bật của công nghệ enzyme qua các thời kì <table border="1"> <thead> <tr> <th>Thời kì</th><th>Thành tựu</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Trước thế kỉ XVII</td><td>Muối dưa, muối cà, ủ rượu, ủ nước mắm, làm tương</td></tr> <tr> <td>Từ thế kỉ XVII đến nửa cuối thế kỉ XVIII</td><td>Tìm ra quá trình lên men, chất gây lên men.</td></tr> <tr> <td>Từ thế kỉ XIX đến những năm 30 của thế kỉ XX</td><td>Tách được enzyme lên men và các enzyme phân giải chất hữu cơ như tinh bột, protein; thu được chế phẩm amylase dạng bột và dạng dung dịch</td></tr> </tbody> </table>	Thời kì	Thành tựu	Trước thế kỉ XVII	Muối dưa, muối cà, ủ rượu, ủ nước mắm, làm tương	Từ thế kỉ XVII đến nửa cuối thế kỉ XVIII	Tìm ra quá trình lên men, chất gây lên men.	Từ thế kỉ XIX đến những năm 30 của thế kỉ XX	Tách được enzyme lên men và các enzyme phân giải chất hữu cơ như tinh bột, protein; thu được chế phẩm amylase dạng bột và dạng dung dịch
Thời kì	Thành tựu												
?	?												
Thời kì	Thành tựu												
Trước thế kỉ XVII	Muối dưa, muối cà, ủ rượu, ủ nước mắm, làm tương												
Từ thế kỉ XVII đến nửa cuối thế kỉ XVIII	Tìm ra quá trình lên men, chất gây lên men.												
Từ thế kỉ XIX đến những năm 30 của thế kỉ XX	Tách được enzyme lên men và các enzyme phân giải chất hữu cơ như tinh bột, protein; thu được chế phẩm amylase dạng bột và dạng dung dịch												

Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập GV đánh giá, nhận xét, chuẩn kiến thức, chuyển sang nội dung mới.	Từ những năm 30 của thế kỉ XX đến nay	- Sản xuất nhiên liệu sinh học thế hệ thứ hai từ nguyên liệu phế thải như bã mía, rơm, rạ, cỏ nhờ enzyme cellulose - Sản xuất được enzyme làm chín trái cây, tạo mùi hương thay thế các chất hoá học độc hại
		- Nghiên cứu thành công enzyme phân huỷ rác thải nhựa trong thời gian ngắn, mở ra triển vọng xử lý ô nhiễm môi trường bằng công nghệ enzyme - Nghiên cứu và sử dụng enzyme trong lĩnh vực y tế (enzyme Cas9 có khả năng bất hoạt gene, sửa chữa sai hỏng DNA), tạo ra động vật và thực vật biến đổi gene
	2. Từ những năm 30 của thế kỉ XX đến nay, công nghệ enzyme phát triển lên một tầm cao mới và đã giải quyết được nhiều vấn đề phục vụ cho thực tiễn như: - Sản xuất nhiên liệu sinh học thế hệ thứ hai từ các sản phẩm có nguồn gốc thực vật nhờ ứng dụng hoạt động của enzyme cellulose. - Sản xuất được các enzyme làm chín trái cây, tạo mùi hương thay thế các hợp chất hoá học độc hại. - Mở ra triển vọng xử lý rác thải nhựa bằng công nghệ enzyme. - Nghiên cứu thành công enzyme cắt giới hạn, khởi đầu cho những thành tựu trong y học như tái tổ hợp gene, có thể loại bỏ hoặc thay thế gene mong muốn. - Nghiên cứu sửa chữa DNA trong các bệnh lí di truyền ở người nhằm mục đích chữa bệnh di truyền. - Nghiên cứu hệ enzyme CRISPR/Cas được sử dụng để tạo ra sinh vật biến đổi gene với hiệu quả cao.	

Hoạt động B.2. Cơ sở khoa học ứng dụng công nghệ enzyme

1. Mục tiêu: Thông qua hoạt động:

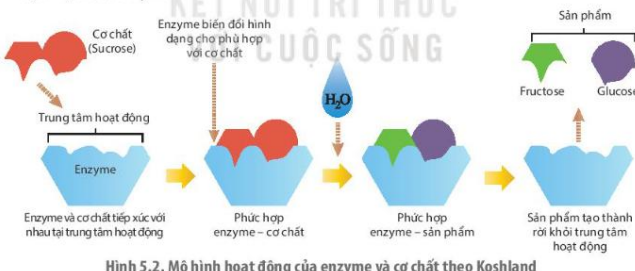
- HS phân tích được cơ sở khoa học của việc ứng dụng công nghệ enzyme trong sản xuất và đời sống

2. Nội dung:

- GV tổ chức cho HS đọc thông tin mục II, tìm cơ sở khoa học ứng dụng công nghệ enzyme và trả lời các câu hỏi trong mục ***Dừng lại và suy ngẫm***

3. Sản phẩm học tập: Kết quả thảo luận của HS về cơ sở khoa học ứng dụng công nghệ enzyme trong sản xuất và đời sống

4. Tổ chức hoạt động:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN - HỌC SINH	DỰ KIẾN SẢN PHẨM
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập - GV sử dụng kỹ thuật mảnh ghép để hướng dẫn HS thảo luận những nội dung về cơ sở khoa học ứng dụng công nghệ enzyme. Vòng 1: Nhóm chuyên gia - Mỗi nhóm lớn sẽ thực hiện nhiệm vụ tìm hiểu về cơ sở khoa học ứng dụng công nghệ enzyme + Nhóm 1: <i>Tìm hiểu về trung tâm hoạt động của enzyme</i>  Hình 5.2. Mô hình hoạt động của enzyme và cơ chất theo Koshland -Cho biết cơ chế của trung tâm hoạt động của enzyme -Quan sát hình 5.2, mô tả lại mô hình hoạt động của enzyme và cơ chất theo Koshland + Nhóm 2: <i>Tìm hiểu về cấu trúc dị lập thể của enzyme</i> -Cho biết cơ chế của cấu trúc dị lập thể của enzyme -Cho biết ứng dụng của cơ chế cấu trúc dị lập thể + Nhóm 3: <i>Tìm hiểu về điều kiện hoạt động ôn hòa của enzyme</i> -Nêu điều kiện hoạt động của enzyme -Cho biết các cơ chế giúp enzyme làm giảm năng lượng hoạt hóa của các chất tham gia phản ứng.	II. Cơ sở khoa học ứng dụng công nghệ enzyme - Enzyme có nhiều đặc tính ưu việt như: + Tính đặc hiệu nhà trung tâm hoạt động; + Có vùng cấu trúc dị lập thể làm ức chế hoặc tăng cường hoạt động enzyme; + Giảm năng lượng hoạt hóa, qua đó làm tăng tốc độ phản ứng; - Enzyme có bản chất là protein nên điều kiện hoạt động khá tương thích với môi trường trong cơ thể; - Nguồn nguyên liệu sản xuất enzyme rẻ tiền, có thể tái chế,... nên được ứng dụng nhiều trong các lĩnh vực khác nhau của đời sống. <i>Dừng lại và suy ngẫm</i> 1. Enzyme dị lập thể là loại enzyme trong cấu trúc có một hoặc vài vị trí dị lập thể. Trung tâm hoạt động tiếp nhận cơ chất để xúc tác cho phản ứng, trong khi vị trí dị lập thể liên kết với chất tác dụng để điều chỉnh hoạt động xúc tác (ức chế hay tăng cường của enzyme. Phân tử enzyme dị lập thể có thể có loại vị trí dị lập thể dương, loại vị trí dị lập thể âm hoặc có cả hai. Trong cơ thể sống, dị lập thể âm rất quan trọng và phổ biến, thường thể hiện ở cơ chế ức chế ngược để đảm bảo tế bào không tạo ra các chất thừa so với nhu cầu. 2. Những đặc điểm ưu việt của enzyme - Enzyme có trung tâm hoạt động, là nơi enzyme liên kết đặc hiệu với cơ chất. Do đó, mỗi enzyme chỉ tác động lên một hay một số chất có cấu hình không gian tương ứng tạo nên tính đặc hiệu của enzyme.

+ **Nhóm 4:** *Tìm hiểu về nguồn nguyên liệu sản xuất enzyme*

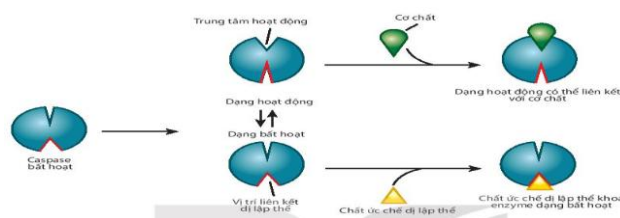
- *Hãy nêu một số nguồn nguyên liệu sản xuất enzyme*

Vòng 2: Nhóm mảnh ghép

- GV thành lập các nhóm mảnh ghép từ các thành viên trong nhóm chuyên gia. (Mỗi nhóm có ít nhất 1 thành viên của nhóm chuyên gia)

- Các nhóm mảnh ghép thảo luận để trả lời câu hỏi phần *Dừng lại và suy ngẫm*

+ *Quan sát hình 5.3, mô tả cấu trúc hoạt động của enzyme dị lập thể*



Hình 5.3. Mô hình hoạt động của enzyme caspase – một dạng enzyme dị lập thể

+ *Phân tích những đặc điểm ưu việt của enzyme để chỉ ra cơ sở khoa học của việc ứng dụng công nghệ enzyme trong các lĩnh vực khác nhau của đời sống.*

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS đọc thông tin, quan sát thảo luận, trao đổi và trả lời câu hỏi.

- GV hướng dẫn, hỗ trợ HS (nếu cần thiết).

Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận

- GV mời đại diện HS trả lời câu hỏi.

- GV mời HS khác nhận xét, bổ sung.

Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập

GV đánh giá, nhận xét, chuẩn kiến thức.

- Một số enzyme có vùng cấu trúc dị lập thể, có thể liên kết với chất hoạt hoá dị lập thể để ức chế hoặc tăng cường hoạt động của enzyme. Nhờ đó, có thể ứng dụng trong điều trị bệnh hoặc chủ động sản xuất các chế phẩm với số lượng mong muốn.

- Enzyme hoạt động trong điều kiện ôn hoà. Do đó, trong các phản ứng có enzyme xúc tác, sự tiêu hao năng lượng thường rất ít, hiệu quả xúc tác cao. Ở điều kiện thích hợp, khi có enzyme xúc tác, phản ứng xảy ra nhanh hơn nhiều lần so với khi xúc tác bằng chất hoá học khác; enzyme cũng có khả năng xúc tác chuyển hoá cho một lượng cơ chất rất lớn chỉ với lượng enzyme rất nhỏ. Do đó, enzyme sử dụng trong các lĩnh vực sản xuất sẽ tiết kiệm được thời gian và tăng hiệu quả sản xuất, hạ giá thành sản phẩm.

- Enzyme có thể thu được từ nhiều nguồn dễ kiếm, rẻ tiền. Enzyme thu được từ quá trình sống của sinh vật nên không gây độc cho con người, các sinh vật khác và môi trường.

C. HOẠT ĐỘNG LUYỆN TẬP

1. Mục tiêu: HS biết vận dụng kiến thức đã học để trả lời câu hỏi Luyện tập.

2. Nội dung: GV đưa ra nhiệm vụ; HS sử dụng kiến thức đã học để trả lời câu hỏi.

3. Sản phẩm học tập:

- Kết quả thảo luận, trả lời các câu hỏi 1, 2, 3 trong phần luyện tập và vận dụng SCD

4. Tổ chức thực hiện

Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

- GV giao nhiệm vụ cho HS: Trả lời các câu hỏi 1, 2, 3 tr.33, 34

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS tiếp nhận, thực hiện nhiệm vụ, thảo luận, đưa ra câu trả lời
- GV quan sát quá trình HS thảo luận, hỗ trợ khi HS cần.

Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận

Câu 1.

Enzyme trong hình có một trung tâm hoạt động và một vùng cấu trúc dị lập thể, tuy nhiên, cấu trúc của trung tâm hoạt động không tương thích với cơ chất nên Cơ chất không thể liên kết với trung tâm hoạt động dẫn đến enzyme bất hoạt. Khi có chất hoạt hoá dị lập thể liên kết vào vị trí dị lập thể của enzyme, làm biến đổi cấu trúc của trung tâm hoạt động, trung tâm hoạt động lúc này tương thích với cơ chất, enzyme hoạt động xúc tác phản ứng để tạo ra sản phẩm.

Câu 2.

Điểm giống nhau giữa hai hình: Khi cơ chất có cấu trúc phù hợp với trung tâm hoạt động thì phản ứng sẽ xảy ra.

Khác nhau: Mô hình hoạt động của enzyme và cơ chất theo Fisher thì trung tâm hoạt động không có sự biến đổi về hình dạng, mô hình của Koshland thì có trải qua sự thay đổi về hình dạng của trung tâm hoạt động ở giai đoạn tạo phức hợp enzyme - Cơ chất.

Câu 3.

a) Cơ chế hoạt hoá của enzyme phosphofructokinase-1:

Phosphofructokinase-1 là enzyme quan trọng điều khiển quá trình đường phân, được hoạt hoá dị lập thể bởi AMP và fructose 2, 6-bisphosphate. Khi nồng độ hai chất này tăng sẽ xúc tác chuyển hoá fructose 6-phosphate. Ngược lại, ATP và citrate là chất

ức chế enzyme phosphofructokinase-1 nên khi hai chất này tăng sẽ ức chế chuyển hoá fructose 6-phosphate. Fructose 6-phosphate dư thừa do không được chuyển hoá

sẽ tạo thành fructose 2, 6-bisphosphate, chất này lại kích thích hoạt động của enzyme phosphofructokinase-1 giúp tăng cường chuyển hoá fructose 6-phosphate.

b) Thuốc giảm béo làm tăng ái lực với đường fructose 2, 6-bisphosphate dẫn đến làm giảm nồng độ fructose 2,6-bisphosphate, từ đó tăng cường chuyển hoá fructose 6-phosphate để tạo fructose 2, 6-bisphosphate. Quá trình này tiêu tốn ATP, ATP giảm sẽ giảm sự ức chế hoạt động của enzyme fructosekinase-1, từ đó làm tăng cường chuyển hoá đường phân, hạn chế tích lũy năng lượng dư thừa dưới dạng lipid, giúp cơ thể giảm béo.

Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập

- GV nhận xét, đánh giá, chuẩn kiến thức.

D. HOẠT ĐỘNG VẬN DỤNG

1. Mục tiêu: HS biết vận dụng kiến thức thực tế để trả lời câu hỏi Vận dụng.

2. Nội dung: GV đưa ra nhiệm vụ; HS sử dụng kiến thức thực tế để trả lời câu hỏi.

3. Sản phẩm học tập:

- Ý kiến của HS về quan điểm “ Một trong các xu hướng bảo vệ môi trường là sử dụng enzyme vì mục đích phát triển công nghiệp bền vững”.

4. Tổ chức thực hiện

Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

- GV giao nhiệm vụ cho HS, HS suy nghĩ trả lời câu hỏi

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS tiếp nhận, thực hiện nhiệm vụ, thảo luận, đưa ra câu trả lời

Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận

Gợi ý:

Đồng tình với quan điểm được nêu. Vì việc sử dụng các chế phẩm enzyme trong xử lý ô nhiễm môi trường đã mang lại hiệu quả cao và được đánh giá là thân thiện với môi trường. Bên cạnh đó, trong tương lai, người ta có thể sản xuất các loại enzyme có hoạt tính phân huỷ nhiều loại rác thải, chất thải khác nhau, đặc biệt là rác thải nhựa, nhờ đó, phát triển công nghiệp bền vững.

Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập

- GV nhận xét, đánh giá, chuẩn kiến thức.