

Trường THPT Đỗ Đăng Tuyển
Giáo viên soạn: Phan Thị Hương
Lớp dạy : 10/4
Thời gian thực hiện: Tuần học 18 - 20
Tiết 18,19,20

BÀI 6. QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT ENZYME

I. MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

Sau bài học này, HS sẽ:

- Trình bày được quy trình công nghệ sản xuất enzyme
- Lấy được một số ví dụ minh họa quy trình sản xuất 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. Tự điều chỉnh thái độ và hành vi khi tham gia hoạt động nhóm và thực hiện các dự án/nghiên cứu về công nghệ enzyme.

-*Năng lực 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. Sử dụng thành thạo ngôn ngữ, văn bản để thể hiện các sản phẩm thực hiện dự án 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 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. Xác định và làm rõ được thông tin từ các nguồn khác nhau để thấy được triển vọng của công nghệ enzyme.

b.Năng lực riêng:

-*Nhận thức 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. Sử dụng ngôn ngữ, hình vẽ, sơ đồ, bảng biểu để thể hiện quá trình và sản phẩm nghiên cứu.

-*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: Đề xuất được một số giải pháp đơn giản ứng dụng công nghệ enzyme phục vụ cuộc sống hằng ngày. Đánh giá, phản biện được một số mô hình công nghệ enzyme ở mức độ cơ bản.

3. Phẩm chất

- HS thấy yêu thích môn học hơn, đam mê hơn với khoa học và công nghệ
- Tích cực học tập, rèn luyện để chuẩn bị cho nghề nghiệp tương lai.

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.
- Hình ảnh, sơ đồ về quy trình sản xuất enzyme ; enzyme amylase, enzyme protease, enzyme protease tái tổ hợp ; quy trình thu nhận enzyme urease
- Máy tính, máy chiếu (nếu có).

2. Đối với học sinh

- Sách chuyên đề học tập Sinh học 10.
- Giấy A4, bảng vẽ, bút lông

III. TIỀN TRÌNH DẠY HỌC

A. HOẠT ĐỘNG KHỞI ĐỘNG

- Mục tiêu:** Tạo tâm thế hứng thú cho học sinh và từng bước làm quen bài học.
- Nội dung:** GV trình bày vấn đề; HS trả lời câu hỏi.
- Sản phẩm học tập:** Câu trả lời của HS về nguồn gốc sản xuất enzyme và quy trình để tạo ra các enzyme tinh sạch
- Tổ chức thực hiện:**

Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

- GV đặt vấn đề : Trong đời sống, nhiều ngành sản xuất ứng dụng công nghệ enzyme với quy mô lớn như: công nghiệp thực phẩm, công nghiệp dệt, mỹ phẩm,...



- GV đặt câu hỏi : Với quy mô sản xuất lớn phải cần một lượng lớn enzyme. Vậy enzyme được dùng trong các ngành sản xuất có nguồn gốc từ đâu và quy trình để tạo ra các enzyme tinh sạch được tiến hành như thế nào?

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

- GV gọi 2 – 3 HS đưa ra dự đoán cá nhân về tình huống mở đầu.
- HS khác nhận xét, bổ sung (nếu có)

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

- GV ghi nhận câu trả lời của HS, trên cơ sở đó, GV dẫn dắt vào bài học: Để hiểu rõ hơn về quy trình sản xuất và thu thập enzyme , chúng ta sẽ cùng nhau đi tìm hiểu trong bài học ngày hôm nay **Bài 6 – Quy trình công nghệ sản xuất enzyme**

B. HOẠT ĐỘNG HÌNH THÀNH KIẾN THỨC

Hoạt động B.1. Quy trình tổng quát

- Mục tiêu:** Thông qua hoạt động:
 - HS nêu được quy trình sản xuất, các bước của quy trình công nghệ sản xuất enzyme
- Nội dung:**
 - GV hướng dẫn HS đọc thông tin tr.11, 12 tìm hiểu về quy trình sản xuất enzyme
 - HS thảo luận, trao đổi và trả lời câu hỏi.
- Sản phẩm học tập:** HS ghi và vẽ và ghi nhớ được các kiến thức trọng tâm về quy trình sản xuất enzyme, thực hiện các yêu cầu mà GV đưa ra
- Tổ chức hoạt động:**

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN - HỌC SINH

Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

- GV yêu cầu HS đọc thông tin trong SCD, cho biết quy trình sản xuất enzyme.

-GV hướng dẫn HS vẽ lại quy trình sản xuất enzyme vào vở.

- GV yêu cầu HS nghiên cứu nội dung mục I trong tr35, thảo luận nhóm đôi trả lời các câu hỏi sau :

+ Trong sản xuất chế phẩm enzyme, người ta thường lựa chọn đối tượng nào làm nguồn cung cấp chính? Hãy nêu một số lý do sử dụng nguồn cung cấp đó.

-GV chiếu bảng 6 về một số enzyme có nguồn gốc từ các nhóm sinh vật

Nguồn enzyme	Tên enzyme
Động vật	Catalase (gan); rennin (dạ dày bê); chymotrypsin, lipase, trypsin (tụy)
Thực vật	Actinidin (quả kiwi); bromelain (quả dứa); papain (quả đu đủ); amylase, glucanase (mầm đại mạch)
Vi khuẩn	Asparaginase (<i>E. coli</i>); amylase, glucose isomerase, penicillin amidase, protease (<i>Bacillus</i>)
Nấm	Cellulase (<i>Tricoderma</i>); lipase (<i>Rhizopus</i>); rennin (<i>Mucor miehei</i>); dextranase (<i>Penicillium</i>); amylase, aminoacylase, catalase, glucoamylase, glucosidase, lactase, pectinase, protease (<i>Aspergillus</i>) Lipase (<i>Candida</i>); lactase (<i>Kluyveromyces</i>); invertase, raffinase (<i>Saccharomyces</i>)

+ Nêu những yếu tố ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng enzyme thu được khi

nuôi cấy vi sinh vật.

+ Hãy nêu những lưu ý quan trọng khi thực hiện tách chiết enzyme

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS đọc thông tin mục I, 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.

Gợi ý :

+ Enzyme có thể thu được từ nhiều nguồn khác nhau, trong đó nguồn thu chính là vi sinh vật. Dùng vi sinh vật để sản xuất các chế phẩm enzyme có nhiều ưu điểm vì vi sinh vật có chu kỳ sinh trưởng ngắn, tốc độ sinh trưởng nhanh, con người chủ động nuôi cấy trong điều kiện nhân tạo với chi phí thấp, enzyme vi sinh vật có hoạt tính mạnh, hệ enzyme đa dạng.

+ Những yếu tố ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng enzyme thu được khi nuôi cấy vi sinh vật là:

+Môi trường dinh dưỡng: Cùng một loại vi sinh vật nhưng môi trường nuôi cấy có thành phần dinh dưỡng

DỰ KIẾN SẢN PHẨM

I. Quy trình tổng quát

- Quy trình sản xuất enzyme



1. Tạo nguồn thu enzyme

- Bước 1. Chọn nguồn nguyên liệu cung cấp enzyme

- Bước 2. Nuôi cấy vi sinh vật được lựa chọn

2. Giai đoạn 2 : Tách chiết enzyme

- Bước 1. Phá vỡ cấu trúc tế bào

- Bước 2. Tách chiết enzyme

3. Giai đoạn 3 : Tạo chế phẩm enzyme

- Enzyme sau khi được tinh sạch và cô đặc cần được lưu giữ trong điều kiện phù hợp để đảm bảo hoạt tính của enzyme không bị biến tính trong suốt quá trình bảo quản và sử dụng.

- Chế phẩm enzyme có nhiều dạng khác nhau như : dạng dung dịch, dạng huyền phù, dạng bột khô, dạng viên nhỏ.

khác nhau thì mức độ tạo thành enzyme và các thành phần tạo nên enzyme cũng khác nhau. +Độ ẩm môi trường: Nếu nuôi cấy bề mặt (môi trường rắn) phải đảm bảo độ ẩm cho môi trường khoảng 60%. +pH môi trường: Mỗi loại môi trường, mỗi loại enzyme cần thu có dải pH tương thích khác nhau, có thể dao động từ 3,5 đến 8.0 +Nhiệt độ: Thông thường, vi sinh vật có phổ nhiệt độ tương thích từ 25 °C đến 30 °C. +Ngoài ra, nồng độ oxygen của môi trường nuôi cấy, thời gian nuôi cấy cũng có thể ảnh hưởng đến sự sinh trưởng, sinh sản của vi sinh vật, do đó ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng enzyme. +Đặc biệt lưu ý: Để tăng sự tổng hợp enzyme, người ta thường dựa vào hiện tượng cảm ứng. Chất cảm ứng tổng hợp enzyme cho thêm vào môi trường nuôi thường là cơ chất tương ứng của enzyme cần tổng hợp. Ví dụ: Muốn tách enzyme α - amylase ở nấm mốc (<i>Asp. oryzae</i>), người ta bổ sung vào môi trường nuôi cấy tinh bột. + Lưu ý quan trọng khi thực hiện tách chiết enzyme: -Đối với nguồn thu enzyme là vi sinh vật, người ta thường thu enzyme trong môi trường nuôi cấy (thu enzyme ngoại bào). Đối với nguồn thu là động vật và thực vật thì hầu hết enzyme nằm trong tế bào chất của tế bào, nên để thu enzyme nội bào cần phá vỡ cấu trúc tế bào. Để thu được enzyme động vật, phải cắt bỏ hết các mô liên kết để đảm bảo khi nghiền tế bào được hiệu quả. -Khi tách chiết enzyme, cần lưu ý khâu chiết rút và kết tủa phải thực hiện ở nhiệt độ thấp và thao tác rất nhanh để tránh làm biến tính enzyme. Nếu dịch chiết có lẫn nhiều tạp chất, có thể thêm giai đoạn thẩm tích dịch chiết để thu được chế phẩm enzyme. 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.	
--	--

Hoạt động B.2. Quy trình sản xuất và thu thập một số enzyme

1. Mục tiêu: Thông qua hoạt động:

- HS trình bày được quy trình sản xuất một số enzyme cụ thể

2. Nội dung:

- GV hướng dẫn HS đọc thông tin trong SCD, tìm hiểu về quy trình sản xuất một số enzyme cụ thể

- HS thảo luận, trao đổi và trả lời câu hỏi.

3. Sản phẩm học tập: HS ghi được vào vở quy trình sản xuất một số enzyme cụ thể, trả lời câu hỏi mục dừng lại và suy ngẫm.

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 đọc nội dung thông tin mục II, sử dụng kỹ thuật mảnh ghép để hướng dẫn HS thảo luận những nội dung về quy trình sản xuất và thu thập một số enzyme ● Vòng 1: Nhóm chuyên gia - Mỗi nhóm lớn sẽ thực hiện nhiệm vụ tìm hiểu về quy trình sản xuất và thu thập một số enzyme + Nhóm 1: Tìm hiểu về quy trình sản xuất amylase theo phương pháp nuôi cấy nổi -Hãy cho biết amylase là gì ? -Nêu quy trình sản xuất enzyme amylase -Cho biết nguồn thu trong quy trình sản xuất các loại enzyme amylase trong môi trường lên men nổi + Nhóm 2: Tìm hiểu về quy trình sản xuất enzyme protease theo phương pháp nuôi cấy chìm -Hãy cho biết protease là gì ? -Cho biết nguồn thu enzyme đối với phương pháp nuôi cấy chìm là gì ? -Nêu quy trình sản xuất enzyme protease + Nhóm 3: Tìm hiểu quy trình sản xuất enzyme protease tái tổ hợp -Nêu một số loại protein tái tổ hợp -Trình bày quy trình sản xuất enzyme protease tái tổ hợp ? + Nhóm 4: Tìm hiểu về quy trình thu nhận enzyme urease -Urease là gì ? -Để thu enzyme urease người ta làm thế nào ? Nêu quy trình thu nhận enzyme urease Vòng 2: Nhóm mảnh ghép - GV thành lập các nhóm mảnh ghép từ các thành viên trong nhóm chuyên	II. Quy trình sản xuất và thu nhận một số enzyme 1. Quy trình sản xuất amylase theo phương pháp nuôi cấy nổi - Amylase là một nhóm enzyme rất phổ biến trong giới sinh vật, thuộc hệ enzyme thủy phân, xúc tác phân giải liên kết nội phân tử trong nhóm polysaccharide - Quy trình sản xuất enzyme amylase 2. Quy trình sản xuất enzyme protease theo phương pháp nuôi cấy chìm - Protease là enzyme xúc tác cho các phản ứng thủy phân protein và các chuỗi polypeptide đến sản phẩm cuối cùng là amino acid. - Môi trường dùng trong sản xuất protease đối với phương pháp nuôi cấy chìm là rỉ đường, nguồn thu enzyme là nấm mốc hoặc vi khuẩn. Người ta thường dùng nấm mốc <i>Aspergillus niger</i> có khả năng tổng hợp enzyme như amylase, protease, cellulose, lipase. - Các giai đoạn trong quy trình sản xuất enzyme protease 3. Quy trình sản xuất enzyme protease tái tổ hợp - Công nghệ DNA tái tổ hợp và kỹ thuật nuôi cấy vi sinh vật là cơ sở để sản xuất nhiều loại protein tái tổ

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

+ Sản xuất enzyme protease tái tổ hợp có ưu điểm gì so với sản xuất protease bằng phương pháp nuôi cấy chìm? Giải thích.

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS đọc thông tin, thảo luận tìm hiểu về quy trình sản xuất và thu nhận một số enzyme

- HS 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.

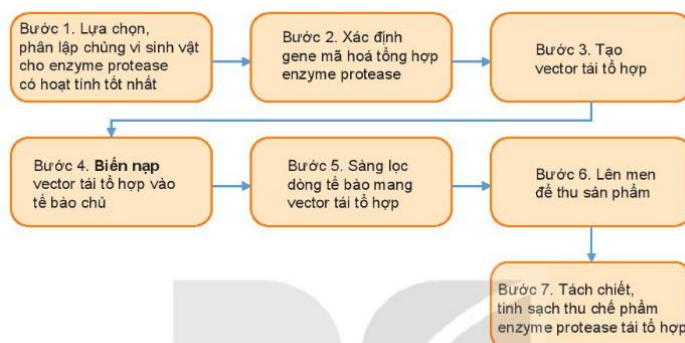
- GV mời HS khác nhận xét, bổ sung.

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

GV đánh giá, nhận xét, chuẩn kiến thức.

hợp như vaccine, hormone và enzyme.

- Quy trình sản xuất enzyme protease tái tổ hợp trải qua nhiều công đoạn, đòi hỏi kỹ thuật cao, nghiêm ngặt hơn quy trình sản xuất theo phương pháp truyền thống.



Hình 6.4. Quy trình sản xuất enzyme protease tái tổ hợp

4. Quy trình thu nhận enzyme urease

- Urease là enzyme thủy phân urea, được ứng dụng nhiều trong sản xuất và đời sống

- Để thu enzyme urease người ta có thể dùng nguyên liệu là vi sinh vật hay thực vật như đậu nành, đậu rựa.

- Quy trình thu nhận enzyme urease



* Dừng lại và suy ngẫm

So với sản xuất enzyme protease bằng phương pháp nuôi cấy chìm, sản xuất enzyme protease tái tổ hợp thu được lượng enzyme lớn hơn do vi sinh vật sử dụng làm nguồn thu được cấy gene mã hoá tổng hợp enzyme protease vào DNA tế bào chủ, giúp tăng lượng enzyme khi nuôi cấy vi sinh vật. Sản xuất enzyme protease từ vi sinh vật bằng phương pháp nuôi cấy chìm chưa đáp ứng được việc mở rộng quy mô sản xuất và ứng dụng nhóm enzyme này trong đời sống.

C. HOẠT ĐỘNG LUYỆN TẬP

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

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

c. Sản phẩm học tập:

- Kết quả trả lời câu hỏi 1, 2 phần luyện tập và vận dụng tr42

d. 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 SCD - tr.42

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.

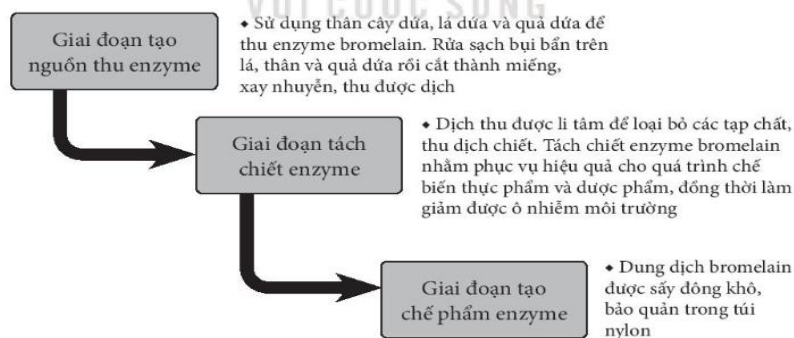
- Chìa khoá để duy trì hoạt tính xúc tác của enzyme là cấu hình không gian ba chiều của enzyme, cấu hình này tạo nên các đặc tính lí hoá tự nhiên của nó. Khi cấu hình không gian bị biến đổi trong quá trình sản xuất hay quá trình bảo quản thì hoạt tính xúc tác của enzyme sẽ bị ảnh hưởng.
- Chế phẩm enzyme có nhiều dạng khác nhau nên có nhiều cách bảo quản khác nhau:
 - + Dạng dung dịch hoặc huyền phù: Enzyme được đưa vào các dung dịch bảo quản để bảo quản chúng, đồng thời đảm bảo nhiệt độ thích hợp với từng loại enzyme. Không bảo quản ở nhiệt độ cao vì dễ làm biến tính enzyme.
 - + Dạng viên và dạng bột khô thường bảo quản thuận lợi hơn, nên thường người ta bảo quản trong điều kiện nhiệt độ thích hợp là được, không bảo quản ở nhiệt độ cao.

Câu 2. Để thu được enzyme từ nguồn thu thực vật, trước tiên phải lựa chọn được nguồn thu enzyme. Enzyme promelain có nhiều trong quả dứa, enzyme papain có nhiều trong quả đu đủ.

• Quy trình thu nhận enzyme papain từ thực vật



• Quy trình thu nhận enzyme bromelain từ thực vật



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

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

b. Nội dung: GV chiếu một số câu hỏi trắc nghiệm; HS sử dụng kiến thức để trả lời

c. Sản phẩm học tập:

HS đưa ra được đáp án đúng cho các câu hỏi về quy trình công nghệ sản xuất enzyme

d. Tổ chức thực hiện

Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

- GV chiếu một số câu hỏi trắc nghiệm về quy trình công nghệ sản xuất enzyme

Câu 1. Trong công nghệ sinh học, enzyme có chức năng:

- A. Chất xúc tác cho mọi biến đổi vật chất trong công nghệ sinh học.
- B. Thuốc thử có tính chuyên hóa cao
- C. Enzyme và nhiều hoạt chất sinh học khác là sản phẩm của công nghệ sinh học
- D. Cả ba đáp án trên đều đúng

Câu 2. Nguồn enzyme được thu nhận phổ biến trong công nghệ sinh học từ sinh vật:

- A. Động vật
- B. Thực vật:
- C. Vi sinh vật
- D. Nấm

Câu 3. Enzim có bản chất là

- A. Prôtêin
- B. Mônôsaccarit
- C. Pôlisaccarit
- D. Phôtpholipit

Câu 4. Phương pháp thu nhận enzyme gồm bao nhiêu bước chính

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5

Câu 5. Có thể thu nhận enzyme từ những nguồn nào

- A. Động vật
- B. Thực vật
- C. Vi sinh vật
- D. Cả ba đáp án trên

Câu 6: Khi enzim xúc tác phản ứng, cơ chất liên kết với

- A. Cofactor.
- B. Protein.
- C. Coenzim.
- D. Trung tâm hoạt động.

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS tiếp nhận, thực hiện nhiệm vụ, thực hiện tại nhà

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

Câu 1	Câu 2	Câu 3	Câu 4	Câu 5	Câu 6
D	C	A	B	D	D

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

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

*** Rút kinh nghiệm:**

.....
.....