BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP
SINH HỌC 10

SÁCH GIÁO VIÊN



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

PHẠM VĂN LẬP (Tổng Chủ biên kiêm Chủ biên)
PHẠM THỊ HƯƠNG – DƯƠNG MINH LAM

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP
SINH HỌC
10

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

SÁCH GIÁO VIÊN

(Tái bản lần thứ nhất)

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

QUY ƯỚC VIẾT TẮT TRONG SÁCH

GDPT	Giáo dục phổ thông
GV	Giáo viên
HS	Học sinh
THPT	Trung học phổ thông
SGK	Sách giáo khoa
SGV	Sách giáo viên

KẾT NỐI TRI THỨC
VỚI CUỘC SỐNG

LỜI NÓI ĐẦU

Hệ thống các chuyên đề học tập môn Sinh học chủ yếu được phát triển từ nội dung các chủ đề sinh học ứng với chương trình mỗi lớp 10, 11, 12. Các chuyên đề nhằm mở rộng, nâng cao kiến thức, rèn luyện kĩ năng thực hành, tìm hiểu ngành nghề để trực tiếp định hướng, làm cơ sở cho các quy trình kĩ thuật, công nghệ thuộc các ngành nghề liên quan đến sinh học. Nội dung các chuyên đề hướng đến các lĩnh vực của nền công nghiệp 4.0 như: công nghệ sinh học trong nông nghiệp, y dược, chế biến thực phẩm, bảo vệ môi trường, năng lượng tái tạo,... Các lĩnh vực công nghệ này ứng dụng theo cách tích hợp các thành tựu không chỉ của sinh học mà còn của các khoa học liên ngành (giải trình tự gene, bản đồ gene, liệu pháp gene,...), trong đó công nghệ thông tin có vai trò đặc biệt quan trọng.

Sách *Chuyên đề học tập Sinh học 10* gồm ba chuyên đề thuộc ba lĩnh vực khác nhau:

– Chuyên đề 1. Công nghệ tế bào và một số thành tựu

– Chuyên đề 2. Công nghệ enzyme và ứng dụng

– Chuyên đề 3. Công nghệ vi sinh vật trong xử lí ô nhiễm môi trường

Sách giáo khoa (SGK) Chuyên đề khác SGK Sinh học ở chỗ nhấn mạnh đến quy trình công nghệ, đưa những thành tựu nghiên cứu sinh học vào thực tiễn. Việc khám phá ra một điều gì mới mẻ trong sinh học mới chỉ giúp chúng ta hiểu biết thêm về thế giới sống, nhưng nếu không có quy trình công nghệ thích hợp thì những thành tựu mới đó cũng không thể áp dụng để giải quyết những vấn đề phát sinh trong cuộc sống. Khoa học và công nghệ vì thế luôn gắn bó một cách hữu cơ với nhau.

Học sinh (HS) lựa chọn học chuyên đề là những em thực sự yêu thích môn Sinh học và có định hướng ứng dụng khoa học công nghệ vào đời sống. Vì vậy, việc dạy và học chuyên đề cần được tiến hành theo hướng để HS trải nghiệm, tự khám phá nhiều hơn. Trong quá trình học chuyên đề, giáo viên (GV) nên để các em tự nghiên cứu, không chỉ trả lời các câu hỏi trong sách chuyên đề mà còn tự nghĩ ra các câu hỏi mở rộng, liên hệ kiến thức với cách tư duy như những nhà khoa học thực sự. GV cần hỗ trợ HS học bằng cách đặt thêm các tình huống để HS trao đổi,

thảo luận, khuyến khích HS tìm kiếm những ví dụ minh hoạ trên internet. Thầy, cô không vội trả lời những thắc mắc của HS mà hãy để các em bàn luận và tự tìm kiếm câu trả lời. Chỉ khi nào các em không thể trả lời được sau nhiều ngày suy nghĩ, tranh luận thì GV mới đưa ra đáp án.

Dạy học chuyên đề nên được tổ chức thành buổi học riêng, HS được học theo kiểu dự án, tự chuẩn bị trước bài ở nhà, sau đó đến lớp thảo luận, trình bày trước lớp. GV chỉ đóng vai trò cố vấn, lắng nghe, chia sẻ kinh nghiệm, kiến thức như một thành viên bình đẳng với HS mà không ép buộc HS phải chấp nhận quan điểm của mình. HS nếu thấy thầy, cô trình bày logic, hợp lí thì chấp nhận, nếu các em thấy lời giải thích của thầy cô chưa thoả đáng với mình thì để các em bảo lưu quan điểm. Khi nào các em tự nhận thấy thầy, cô nói đúng thì sẽ trao đổi lại. Vai trò của các thầy, cô thực sự là "nhàn rỗi" trên lớp nhưng lại rất vất vả khi chuẩn bị bài ở nhà, đọc các tài liệu mở rộng, tìm kiếm thêm các câu hỏi liên hệ, các tình huống thích hợp để đề xuất cho các em thảo luận trên lớp. GV luôn phải quan sát, theo dõi các hoạt động của HS trên lớp để sớm phát hiện ra những năng lực vượt trội cũng như những hạn chế khác nhau ở mỗi HS để có thể kịp thời đưa ra những lời động viên, khuyến khích cũng như những giải pháp khắc phục cho từng HS.

Chúc các thầy cô giảng dạy thành công môn Sinh học cùng các chuyên đề theo tinh thần dạy học phát triển năng lực, HS làm được cái gì hơn là ghi nhớ được gì sau khi học.

CÁC TÁC GIẢ

MỤC LỤC

Trang

Lời nói đầu 3

CHUYÊN ĐỀ 1. CÔNG NGHỆ TẾ BÀO VÀ MỘT SỐ THÀNH TỰU 6

Bài 1. Công nghệ tế bào thực vật và thành tựu 11

Bài 2. Tế bào gốc và một số thành tựu 15

Bài 3. Công nghệ tế bào động vật và thành tựu 16

Bài 4. Dự án: Tìm hiểu về một số thành tựu công nghệ tế bào 20

CHUYÊN ĐỀ 2. CÔNG NGHỆ ENZYME VÀ ỨNG DỤNG 21

Bài 5. Khái quát về công nghệ enzyme 23

Bài 6. Quy trình công nghệ sản xuất enzyme 28

Bài 7. Ứng dụng của enzyme 32

Bài 8. Dự án: Tìm hiểu về ứng dụng của enzyme 36

CHUYÊN ĐỀ 3. CÔNG NGHỆ VI SINH VẬT TRONG XỬ LÍ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG 41

Bài 9. Vai trò của vi sinh vật trong xử lí ô nhiễm môi trường 47

Bài 10. Vi sinh vật trong phân giải các hợp chất làm ô nhiễm môi trường 52

Bài 11. Công nghệ ứng dụng vi sinh vật trong xử lí ô nhiễm môi trường 56

Bài 12. Dự án: Điều tra công nghệ ứng dụng vi sinh vật trong xử lí ô nhiễm môi trường tại địa phương 62

CHUYÊN ĐỀ 1

CÔNG NGHỆ TẾ BÀO VÀ MỘT SỐ THÀNH TỰU

I MỤC TIÊU

1. Kiến thức

– Kể được tên một số thành tựu hiện đại của công nghệ tế bào.

– Trình bày được tính toàn năng và các giai đoạn chung của công nghệ tế bào. Lấy được ví dụ về công nghệ tế bào thực vật, công nghệ tế bào động vật.

– Nêu được khái niệm tế bào gốc. Trình bày được một số thành tựu trong sử dụng tế bào gốc.

– Phân tích được triển vọng của công nghệ tế bào trong tương lai.

– Thực hiện được dự án hoặc đề tài tìm hiểu về các thành tựu nuôi cấy mô, thành tựu tế bào gốc.

– Thiết kế được tập san các bài viết, tranh ảnh về công nghệ tế bào.

– Trình bày được quan điểm của bản thân về tầm quan trọng của việc sử dụng tế bào gốc trong thực tiễn.

– Tranh luận, phản biện được quan điểm về nhân bản vô tính động vật, con người.

2. Phát triển năng lực/kĩ năng

– Phát huy cao độ năng lực tự học: thông qua các hoạt động tự đọc sách, tóm tắt nội dung, tự trả lời câu hỏi và đặt ra các câu hỏi tìm hiểu kiến thức của bài, nghiên cứu dự án.

– Năng lực diễn đạt bằng văn bản và giao tiếp: thông qua các hoạt động viết tóm tắt nội dung kiến thức đọc được và thuyết trình trước tổ, nhóm hay trước lớp.

– Năng lực giao tiếp, hợp tác, lãnh đạo: thông qua thảo luận nhóm, rèn kĩ năng lắng nghe, chia sẻ, điều hành nhóm.

– Phát triển năng lực nghiên cứu khoa học: HS đóng vai trò như nhà nghiên cứu khoa học, tự tìm kiếm các quy trình công nghệ ứng dụng khoa học vào đời sống.

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

3. Thái độ/phẩm chất

– Sau khi học xong chuyên đề HS thấy yêu thích môn học hơn, đam mê hơn với khoa học và công nghệ.

– HS thay đổi được thái độ học tập từ cố gắng ghi nhớ kiến thức sang tìm cách vận dụng kiến thức vào giải quyết những vấn đề của đời sống.

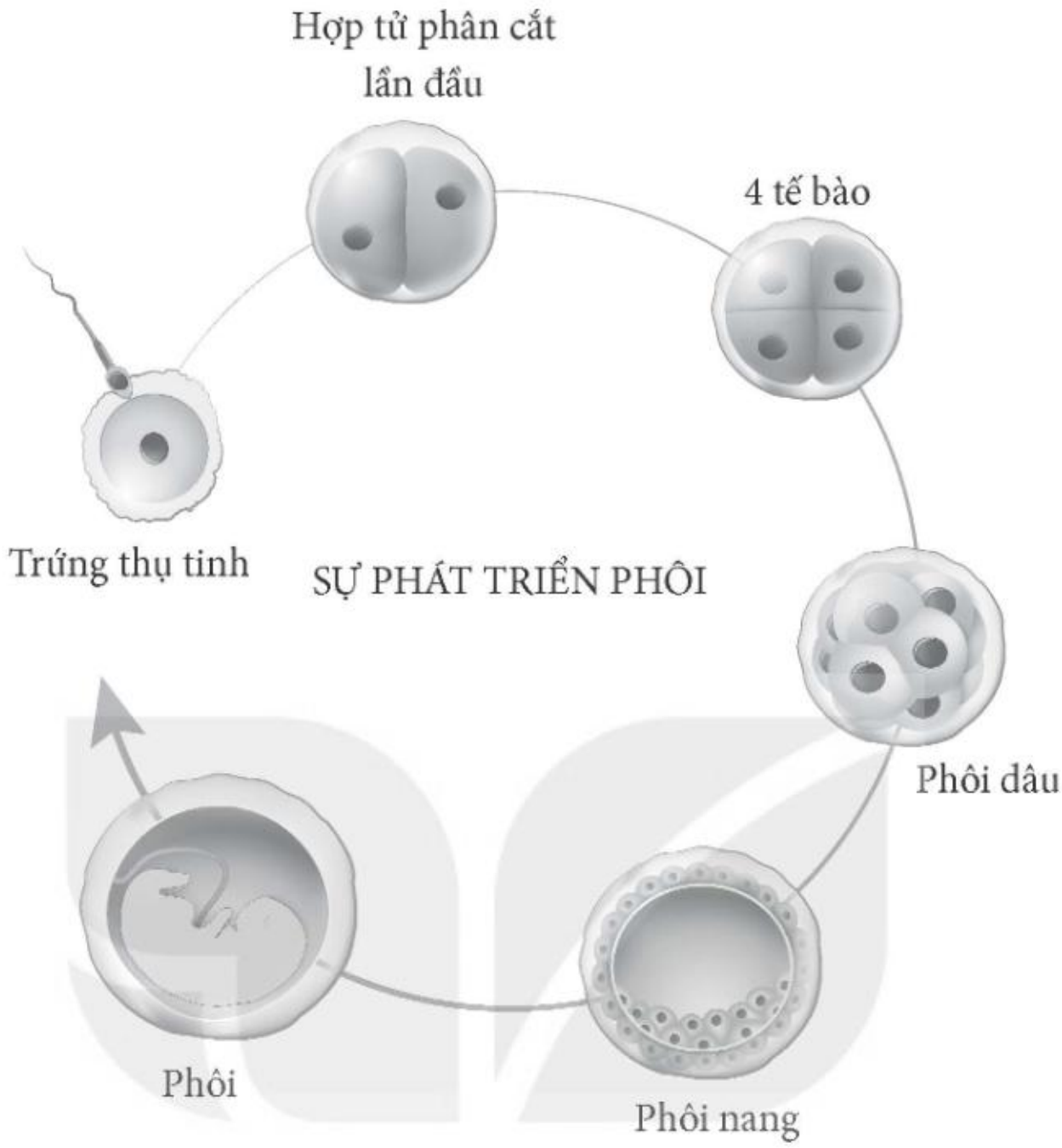
II NHỮNG VẤN ĐỀ CẦN LƯU Ý TRONG CHUYÊN ĐỀ

Chuyên đề Công nghệ tế bào và một số thành tựu cung cấp kiến thức về quy trình công nghệ áp dụng những hiểu biết về khoa học tế bào, bao gồm nuôi cấy mô tế bào, sự biệt hoá tế bào trong quá trình phát triển cá thể để giải quyết những vấn đề của thực tiễn đời sống. Khó khăn mà GV và HS gặp phải ở đây là nhiều kiến thức có liên quan đến sinh học phát triển mà HS chưa được học. Ví dụ: quá trình biệt hoá tế bào với cơ chế điều hoà biểu hiện gene HS sẽ được học ở lớp 12; một số kiến thức về hormone và các chất kích thích sinh trưởng trong nuôi cấy mô tế bào thực vật HS cũng chưa được học; kiến thức về quá trình biệt hoá tế bào trước đây cũng chưa từng được dạy trong chương trình THPT nên GV cũng cần tìm hiểu thêm ở các tài liệu tham khảo. Chuyên đề Công nghệ tế bào và một số thành tựu giúp HS tìm hiểu về nguyên lí mà không đi sâu vào chi tiết, sau đó trình bày những thành tựu và triển vọng để HS thấy được xu hướng phát triển của công nghệ này.

Để hiểu được quy trình công nghệ tế bào, HS cần nắm vững được các nguyên lí trong sinh học tế bào như chu kì tế bào và cơ chế điều hoà, quá trình biệt hoá, nuôi cấy mô tế bào, truyền tin tế bào và công nghệ di truyền. Chu kì tế bào và cơ chế điều hoà đã được trình bày trong SGK Sinh học 10. SGV cung cấp thêm kiến thức về quá trình phát triển phôi cá thể động vật có vú để GV hiểu rõ hơn, qua đó có thể giải đáp thắc mắc của HS.

Khái quát quá trình phát triển của động vật

Phát triển cá thể là một quá trình bắt đầu từ khi trứng được thụ tinh tạo nên hợp tử, sau đó hợp tử phân chia và hình thành nên một sinh vật hoàn chỉnh. Quá trình phát triển của cơ thể người được gọi là trực tiếp vì em bé sinh ra là bản thu nhỏ của người trưởng thành. Ở một số loài khác, quá trình phát triển từ hợp tử tới cá thể trưởng thành có thể trải qua nhiều giai đoạn với các hình thái khác hẳn nhau. Quá trình phát triển phôi của động vật có vú bao gồm các giai đoạn được trình bày trong hình sau:



Quá trình biến đổi các tế bào phôi sinh ra từ hợp tử thành các tế bào chuyên hoá khác nhau được gọi là quá trình biệt hoá. Hợp tử của người và các động vật có xương sống trải qua nguyên phân hình thành nên các tế bào phôi và các tế bào phôi được biệt hoá tạo ra khoảng trên 210 loại tế bào khác biệt nhau về cấu trúc và chức năng (các tế bào chuyên hoá). Ở thực vật, số lượng tế bào chuyên hoá ít hơn, chỉ khoảng 15 đến 20 loại. Vào những năm 60 của thế kỉ XX, các nhà sinh học đặt ra câu hỏi: Liệu các tế bào chuyên hoá có còn đầy đủ tiềm năng di truyền như tế bào hợp tử hay không?

Khi tế bào cơ thể còn đầy đủ vật chất di truyền như tế bào hợp tử, người ta nói tế bào đó có tính toàn năng.

Nhiều thí nghiệm ở động vật và thực vật cho thấy các tế bào chuyên hoá vẫn còn duy trì tính toàn năng. Vậy tại sao các tế bào lại có cấu trúc và chức năng khác nhau khi chúng có các gene như nhau? Các nhà sinh học phát triển đã phát hiện nguyên nhân dẫn đến sự biệt hoá tế bào là có sự hoạt động/bất hoạt của các nhóm gene khác nhau, dẫn đến protein tạo ra ở các tế bào là không giống nhau. Do vậy, cấu trúc và chức năng của các tế bào trong cơ thể khác nhau. Có hai cơ chế chính được biết dẫn đến sự hoạt động/bất hoạt của các nhóm gene ở các tế bào trong quá trình phát triển cá thể:

(1) Sự phân bố vật chất không đồng đều trong tế bào trứng: Trong tế bào chất của trứng có các phân tử protein và RNA có chức năng điều hoà hoạt động gene, những phân tử này quyết định gene nào sẽ hoạt động, gene nào bị bất hoạt ở tế bào phôi mà hợp tử sinh ra. Các phân tử này được gọi là các quyết định tố tế bào chất, chúng phân bố không đồng đều trong tế bào chất của trứng. Khi hợp tử phân chia, các tế bào phôi sớm nhận được chất điều hoà hoạt động gene không giống nhau nên ở chúng có những gene không giống nhau hoạt động. Những gene được mở ở các tế bào khác nhau lại tạo ra các chất điều hoà mở những gene tiếp theo, từ đó quyết định tế bào trở thành loại tế bào chuyên hoá nào.

(2) Sự cảm ứng tế bào: Ngoài việc nhận được chất điều hoà hoạt động gene khác nhau từ tế bào trứng, tế bào phôi ở vị trí khác nhau trong quá trình phát triển còn nhận được các tín hiệu điều hoà hoạt động gene từ các tế bào lân cận. Hiện tượng tế bào đóng/mở những gene nhất định khi nhận được tín hiệu điều hoà từ tế bào xung quanh được gọi là sự cảm ứng tế bào. Các tế bào nằm cạnh nhau tiết ra các chất (chất cảm ứng) là những tín hiệu hoá học gửi đến các thụ thể của tế bào liền kề và kích hoạt các con đường truyền tín hiệu, dẫn đến mở những gene nhất định.

Trong quá trình phát triển phôi ở động vật, các tế bào thường di chuyển từ vị trí này sang vị trí khác để có thể nhận được những tín hiệu thích hợp trong quá trình biệt hoá tế bào. Những thí nghiệm chuyển vị trí của các tế bào phôi từ chỗ này sang chỗ khác làm cho tế bào bị chuyển sang vị trí mới được biệt hoá thành loại tế bào khác so với khi nó ở vị trí ban đầu đã chứng minh vai trò của chất cảm ứng trong quá trình biệt hoá.

Có thể nói, "số phận" một tế bào phôi ban đầu sẽ trở thành loại tế bào chuyên hoá nào phụ thuộc vào việc nó nhận được những chất đóng/mở gene nào từ tế bào hợp tử và phụ thuộc vào môi trường nơi nó tồn tại.

Trong quá trình phát triển phôi, tiềm năng phát triển của tế bào phôi thành các loại tế bào khác nhau bị hạn chế dần, cuối cùng các tế bào chuyên hoá không còn khả năng phát triển thành các tế bào khác.

Để nghiên cứu từng tế bào phôi sẽ được biệt hoá thành loại tế bào của cơ thể trưởng thành, lập bản đồ số phận tế bào, các nhà sinh học phát triển (Sydney Brenner, Robert Horvitz và John Sulston) đã sử dụng một loại động vật nhỏ là loại giun tròn sống trong đất – Caenorhabditis elegans. Loài giun tròn này ở giai đoạn trưởng thành chỉ dài khoảng 1 mm, có lớp vỏ ngoài trong suốt có thể nhìn thấy từng tế bào bên trong. Chúng chỉ mất 3,5 ngày để phát triển từ trứng thành cá thể trưởng thành. Con giun trưởng thành nào cũng chỉ có 359 tế bào. Các nhà khoa học có thể theo dõi sự phân chia tế bào và đánh dấu từng loại tế bào để xem chúng phân chia và hình thành nên những loại tế bào nào của cơ thể. Bằng cách sử dụng

chùm tia laser nhỏ tiêu diệt những tế bào nhất định trong quá trình phát triển rồi ghi nhận những đặc điểm bất thường về kiểu hình ở cơ thể trưởng thành, các nhà khoa học đã lập được bản đồ số phận của tất cả các tế bào của loài giun tròn này.

Trong số thí nghiệm nghiên cứu số phận tế bào mầm sinh dục của giun tròn, loại tế bào chuyên hoá sau này sẽ hình thành nên trứng và tinh trùng, các nhà khoa học đã phát hiện ra các hợp chất gồm RNA và protein chịu trách nhiệm biệt hoá các tế bào mầm sinh dục được gọi là hạt P. Chất này được đánh dấu bằng protein kháng thể đơn dòng phát quang màu xanh và có thể theo dõi sự phân bố của chúng ở trong tế bào. Ở trứng chưa hoặc mới thụ tinh, các chất P phân bố tương đối đồng đều trong tế bào chất của trứng. Sau khi trứng được thụ tinh, chất P dần tập trung lại một phía cực của trứng (phía đuôi – posterio) trước khi hợp tử phân chia lần đầu. Kết quả là sau lần phân bào đầu tiên của hợp tử, chỉ một trong hai tế bào nhận được chất P. Ở những lần phân bào tiếp theo của tế bào có chất P thì chất P cũng được phân bố không đồng đều cho các tế bào con. Do đó, chất P hoạt động như chất quyết định tố tế bào chất, có vai trò quyết định số phận tế bào mầm sinh dục ở ngay giai đoạn đầu tiên của quá trình phát triển cá thể.

Số phận tế bào đã được quyết định liệu có thể đảo ngược? Trong cơ thể người và động vật, những tế bào đã được biệt hoá thường không thể đảo ngược để trở lại trạng thái chưa biệt hoá. Những tế bào biệt hoá ở các mô khi bị tổn thương hoặc lão hoá chỉ được thay thế bằng các tế bào gốc trưởng thành. Mặc dù vậy, trong công nghệ nuôi cấy mô tế bào, bằng việc sử dụng các chất hoá học nhất định (các chất điều hoà hoạt động gene) người ta có thể đảo ngược quá trình biệt hoá, tái biệt hoá, đưa chúng trở về trạng thái như tế bào gốc chưa biệt hoá. Tuy nhiên, cần nhiều nghiên cứu hơn nữa theo hướng này mới có thể phát triển công nghệ tái biệt hoá tế bào nhằm mục đích chữa bệnh ở người.

GV có thể tham khảo quá trình phát triển cá thể trong sách *Sinh học* của Campbell và nhiều sách sinh học khác.

III GỢI Ý TIẾN TRÌNH DẠY VÀ HỌC CHUYÊN ĐỀ

Nội dung chuyên đề này được phát triển từ chủ đề sinh học tế bào, đặc biệt là sinh học phát triển tế bào làm cơ sở cho công nghệ tế bào. HS được làm quen với các thành tựu công nghệ tế bào như nuôi cấy mô, ứng dụng tế bào gốc, ứng dụng trong tạo giống mới, y dược,... Học chuyên đề này, HS biết lựa chọn, huy động kiến thức về tế bào đã học để giải thích được các quy trình công nghệ, qua đó phát triển kĩ năng ứng dụng và tư duy công nghệ.

HS đã được học khái quát về công nghệ tế bào trong SGK Sinh học 10. Vì vậy, trong chuyên đề này, hoạt động dạy và học cần được tập trung vào các hoạt động tự nghiên cứu, tìm hiểu, khám phá của HS dưới sự định hướng của GV. HS thực hiện các hoạt động tự đọc

sách, tham khảo tài liệu ở nhà, chuẩn bị tư liệu tranh ảnh, số liệu, làm báo cáo thuyết trình, tranh luận trên lớp, qua đó rèn luyện các năng lực chung cũng như năng lực chuyên ngành sinh học.

Tiến trình dạy và học cũng cần tiến triển theo trình tự các mục trong sách chuyên đề, HS tự trả lời các câu hỏi để có thể nắm được các yêu cầu cần đạt của bài và phát triển các loại năng lực. Trong hoạt động trả lời các câu hỏi trong SGK, GV cần định hướng cho HS không chỉ trả lời câu hỏi để đạt được các yêu cầu cần đạt (tối thiểu) mà cần nêu và thảo luận những câu hỏi mở rộng kiến thức, liên hệ với thực tiễn để HS rèn năng lực vận dụng, khái quát hoá kiến thức cũng như cách suy luận biện chứng (diễn giải và quy nạp).

BÀI 1. CÔNG NGHỆ TẾ BÀO THỰC VẬT VÀ THÀNH TỰU

1. Hoạt động mở đầu

GV có thể mở đầu bài học bằng thông tin trong SGK hoặc tự thiết kế nội dung, câu hỏi, hoạt động mở đầu phù hợp với HS.

2. Hoạt động tìm hiểu mục I – Tính toàn năng của tế bào

Tính toàn năng của tế bào được hiểu là tế bào có tiềm năng di truyền để có thể biệt hoá thành các loại tế bào khác nhau của cơ thể. Tuy nhiên, không phải tế bào nào toàn năng di truyền cũng có thể biệt hoá thành các loại tế bào khác nhau. Những tế bào chuyên hoá có toàn năng di truyền nhưng thường không thể tái biệt hoá và phân chia tạo ra các loại tế bào khác nhau như những tế bào gốc. Toàn năng di truyền của tế bào là điều kiện cần nhưng chưa đủ để tế bào có thể trở thành tế bào toàn năng. GV có thể đặt thêm một số câu hỏi rèn luyện năng lực tư duy nghiên cứu cho HS:

Hãy nêu một số ví dụ thực tế cho thấy những tế bào chuyên hoá của thực vật có tính toàn năng.

Ở một số loài thực vật, một mẩu rễ cây còn sót lại trong đất có thể phát triển thành một cây hoàn chỉnh; một mẩu lá của cây nằm trên mặt đất cũng có thể tái sinh thành cây hoàn chỉnh do các tế bào lá cây có tính toàn năng, có thể tái biệt hoá, phân chia và phát triển thành các loại tế bào chuyên hoá khác nhau để tạo thành một cây hoàn chỉnh.

Tính toàn năng của các tế bào thực vật đem lại ưu thế thích nghi như thế nào? Giải thích.

Do tế bào có tính toàn năng nên chỉ cần một bộ phận cơ thể còn sót lại cũng có khả năng tái sinh thành cây. Nhờ khả năng tái sinh mạnh mẽ mà hầu hết các loài thực vật có khả năng sống sót qua những điều kiện khắc nghiệt, thậm chí qua các đợt đại tuyệt chủng hàng loạt.

3. Hoạt động tìm hiểu mục II – Quy trình công nghệ tế bào thực vật

GV tổ chức để HS đọc thông tin trong SGK, tìm hiểu quy trình công nghệ tế bào thực vật và trả lời câu hỏi trong mục Dừng lại và suy ngẫm.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Trình bày khái quát quy trình nuôi cấy mô tế bào thực vật.

2. Tại sao phải nuôi cấy mô tế bào trong môi trường vô trùng?

Gợi ý trả lời câu hỏi:

1. GV nên khuyến khích HS sử dụng ngôn từ của chính mình diễn đạt quy trình công nghệ tế bào thực vật khác SGK nhưng đảm bảo đúng trình tự và nội dung các bước. Ví dụ: Quy trình nuôi cấy mô tế bào gồm 3 bước cơ bản sau:

Bước 1. Chuẩn bị môi trường nuôi cấy: Tuỳ từng loài cây mà môi trường dinh dưỡng có thể có thành phần khác nhau. Tuy vậy, môi trường phải chứa đầy đủ các chất dinh dưỡng cần thiết cho sự sinh trưởng, phân chia tế bào. Ngoài ra, các loại hormone thực vật như auxin và cytokine cần được bổ sung vào môi trường với một tỉ lệ thích hợp mới có khả năng tái biệt hoá tế bào.

Bước 2. Khử trùng môi trường và mô nuôi cấy: Môi trường nuôi cấy, mô đem nuôi cấy và dụng cụ chứa môi trường nuôi cấy cần được khử trùng vì môi trường giàu dinh dưỡng là nơi rất thích hợp cho các vi sinh vật sinh trưởng và sinh sản.

Bước 3. Tái sinh cây: Để cây con được tái sinh từ mô sẹo, môi trường nuôi cấy phải được đặt trong chế độ chiếu sáng và nhiệt độ thích hợp.

2. Môi trường nuôi cấy có đầy đủ chất dinh dưỡng nên là nơi lí tưởng cho các loài vi sinh vật sinh trưởng và sinh sản. Với ưu thế sinh sản nhanh, các loài vi sinh vật sẽ cạnh tranh chất dinh dưỡng với các tế bào thực vật, thậm chí chúng có thể tiết độc tố hoặc trực tiếp tấn công tiêu diệt các tế bào thực vật.

4. Hoạt động tìm hiểu mục III – Một số thành tựu và triển vọng của công nghệ tế bào thực vật

HS đọc thông tin trong SGK, thảo luận và trả lời các câu hỏi trong mục Dừng lại và suy ngẫm:

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Nêu một số thành tựu của công nghệ tế bào thực vật.

2. Tóm tắt quy trình tạo giống cây biến đổi gene nhờ công nghệ tế bào thực vật.

Gợi ý trả lời câu hỏi:

1. GV khuyến khích HS sưu tầm hình ảnh, tư liệu về các thành tựu công nghệ tế bào thực vật chưa được đề cập trong SGK, đặc biệt là những thành tựu đã được ứng dụng thực tế tại địa phương.

2. Quy trình tạo ra cây biến đổi gene gồm các bước sau:

Bước 1. Phân lập gene từ tế bào của loài cho gene, nhân bản gene tạo ra một số lượng lớn bản sao.

Bước 2. Sử dụng kĩ thuật di truyền, gắn gene cần chuyển vào vector (thể truyền). Vector có thể là một loại DNA dạng vòng nhỏ (plasmid) có khả năng gắn gene vào hệ gene của tế bào thực vật.

Bước 3. Đưa vector mang gene cần chuyển vào tế bào thực vật.

Bước 4. Sàng lọc tế bào thực vật đã được chuyển gene thành công.

Bước 5. Nuôi cấy tế bào chuyển gene và cho tái sinh thành cây hoàn chỉnh.

Lưu ý: Việc chuyển gene vào tế bào thực vật có thể không cần sử dụng vector mà dùng súng bắn gene. Gene cần chuyển vào tế bào thực vật có thể được bao bọc bằng phương tiện đặc biệt như những viên đạn rồi dùng súng bắn gene (một loại xi lanh) bắn vào trong tế bào.

5. Hoạt động luyện tập và vận dụng

HS tự trả lời các câu hỏi trong mục Luyện tập và vận dụng, có thể đề xuất thêm câu hỏi để cùng bạn bè, thầy cô trao đổi thêm nhằm hiểu sâu kiến thức trong bài học.

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. Tính toàn năng của tế bào là gì?

2. Nêu các ưu điểm của nhân giống cây trồng bằng phương pháp nuôi cấy mô tế bào so với các phương pháp nhân giống truyền thống như giâm cành, chiết cành hoặc gieo trồng từ hạt.

3. Giả sử một bạn học sinh có điều kiện thực hành nhân giống vô tính bằng kĩ thuật nuôi cấy mô tế bào, bạn đó đã lựa chọn nhân giống cây hoa phong lan. Tuy nhiên, mô nuôi cấy chỉ phân chia thành mô sẹo mà không phát triển thành cơ thể hoàn chỉnh dù đã thực hiện đúng trình tự các bước. Theo em, tại sao mô không phát triển được thành một cây hoàn chỉnh? Cần điều chỉnh yếu tố nào để nhân giống thành công?

4. Công nghệ tế bào thực vật mang lại những lợi ích gì cho con người?

Gợi ý trả lời câu hỏi:

1. Tính toàn năng của tế bào được hiểu là tế bào có đầy đủ tiềm năng di truyền để có thể phân chia và biệt hoá thành một cơ thể hoàn chỉnh trong điều kiện thích hợp. Tế bào phải có đầy đủ vật chất di truyền đặc thù cho loài thì mới có khả năng phân chia và biệt hoá thành nhiều loại tế bào khác nhau của một cơ thể.

Những tế bào chuyên hoá có thể bị mất bớt vật chất di truyền, thậm chí mất toàn bộ nhân trong quá trình biệt hoá thì không có tính toàn năng. Tế bào chuyên hoá vẫn còn đầy đủ vật chất di truyền nhưng trong cơ thể chúng thường không có khả năng tái biệt hoá, phân chia thành các loại tế bào khác nhau. Những tế bào chuyên hoá có những nhóm gene nhất định được hoạt động, tạo ra các loại protein đặc trưng, dẫn đến tế bào chuyên hoá có các đặc điểm hình thái, cấu trúc và chức năng không giống với các tế bào khác cho dù chúng có tiềm năng di truyền như nhau.

2. Nhân giống bằng phương pháp chiết cành, giâm cành cũng giống như nhân giống bằng nuôi cấy mô tế bào vì các cây con sinh ra đều có kiểu gene giống nhau và giống với cây mẹ. Tuy nhiên, nhân giống bằng giâm cành, chiết cành chỉ giới hạn số lượng cây con nhất định, còn nhân giống bằng nuôi cấy mô tế bào có thể tạo ra một số lượng rất lớn cây con từ một mẩu mô ban đầu.

Nhân giống bằng phương pháp nuôi cấy mô tế bào dựa trên nguyên phân nên các cây con có cùng kiểu gene, còn nhân giống bằng hạt thông qua quá trình sinh sản hữu tính (giảm phân, thụ tinh), đời con sinh ra có các kiểu gene khác nhau. Vì vậy, nếu muốn duy trì kiểu gene tốt của cây mẹ thì cần sử dụng phương pháp nhân giống vô tính (nuôi cấy mô tế bào, chiết cành,..), còn muốn tạo ra giống mới có kiểu gene quy định các đặc tính tốt hơn so với cây mẹ thì sử dụng phương pháp nhân giống bằng hạt, kết hợp chọn lọc để chọn được cây có đặc tính mong muốn.

3. Mô nuôi cấy chỉ phân chia thành mô sẹo, không ra rễ và tái sinh thành cây có thể do tỉ lệ các loại hormone auxin và cytokine trong môi trường nuôi cấy không phù hợp để tái sinh cây.

4. HS có thể tự trả lời câu hỏi này theo nhiều cách khác nhau, nhưng tựu trung lại cần có các ý:

Công nghệ tế bào thực vật giúp nhân giống cây quý hiếm, cây có đặc tính mong muốn với số lượng lớn, đem lại giá trị kinh tế cao.

Công nghệ tế bào thực vật kết hợp với công nghệ di truyền có thể tạo ra nhiều giống cây mới không có trong tự nhiên, đem lại năng suất cao, tăng lợi ích kinh tế.

BÀI 2. TẾ BÀO GỐC VÀ MỘT SỐ THÀNH TỰU

1. Hoạt động mở đầu

GV có thể mở đầu bài học bằng thông tin mở đầu trong SGK hoặc đưa ra những vấn đề khác có liên quan đến tế bào gốc và thành tựu để mở đầu bài học.

2. Hoạt động tìm hiểu mục I, II – Tế bào gốc và thành tựu trong sử dụng tế bào gốc

GV tổ chức cho HS tự tìm hiểu thông tin trong SGK rồi trình bày trước lớp khái niệm tế bào gốc, phân loại tế bào gốc.

HS thảo luận về các thành tựu sử dụng tế bào gốc trong SGK và sưu tầm thêm để trả lời các câu hỏi trong mục Dừng lại và suy ngẫm.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Thế nào là tế bào gốc? Có bao nhiêu loại tế bào gốc và chúng được phân loại theo các tiêu chí nào?
2. Các nhà khoa học sử dụng các loại tế bào gốc nhằm những mục đích gì?

Gợi ý trả lời câu hỏi:

1. GV khuyến khích HS trả lời câu hỏi bằng ngôn từ, cách diễn đạt của riêng mình sao cho các em dễ nhớ mà không phải cố học thuộc cách diễn đạt trong SGK.

Tế bào gốc là những tế bào có thể phân chia và biệt hoá thành nhiều loại tế bào có cấu trúc và chức năng khác nhau (tế bào chuyên hoá). Tế bào gốc được phân loại theo các tiêu chí khác nhau. Theo vị trí phát sinh, người ta có thể chia tế bào gốc thành hai loại: tế bào gốc phôi và tế bào gốc trưởng thành. Xét về khả năng biệt hoá thành nhiều hay ít loại tế bào chuyên hoá thì tế bào gốc lại được chia thành: tế bào gốc toàn năng, tế bào gốc vạn năng, tế bào gốc đa tiềm năng và tế bào gốc đơn năng.

Tế bào gốc còn được phân chia theo nguồn gốc xuất xứ: tế bào gốc tự nhiên và tế bào gốc cảm ứng. Tế bào gốc tự nhiên bao gồm các tế bào gốc phôi và tế bào gốc trưởng thành; tế bào gốc cảm ứng là những tế bào gốc được hình thành bằng cách giải biệt hoá các tế bào chuyên hoá thành tế bào gốc nhằm mục đích chữa bệnh hoặc nghiên cứu quá trình biệt hoá tế bào.

3. Hoạt động luyện tập và vận dụng

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. Ở người, có loại tế bào không những không có tính toàn năng mà thậm chí mất hoàn toàn nhân tế bào, hãy cho biết đó là loại tế bào nào? Việc bị mất nhân đem lại lợi ích gì đối với tế bào đó?
2. Giả sử có điều kiện làm nghiên cứu, hãy nêu ý tưởng thiết kế thí nghiệm kiểm chứng một loại tế bào chuyên hoá của cơ thể động vật hoặc thực vật vẫn còn tính toàn năng.
3. Có nhiều nhà khoa học đã tiến hành thí nghiệm chuyển một số tế bào phôi từ vị trí này sang vị trí khác của phôi và thấy rằng phôi có tế bào được chuyển vị trí phát triển rất dị dạng khác với ở phôi đối chứng. Thí nghiệm này chứng minh được điều gì?

Gợi ý trả lời câu hỏi:

1. Hồng cầu trưởng thành ở người là loại tế bào đã bị mất nhân. Tế bào hồng cầu chủ yếu chứa các phân tử hemoglobin có chức năng vận chuyển oxygene. Việc mất nhân khiến tế bào có thể chứa được nhiều phân tử hemoglobin hơn, tăng khả năng vận chuyển oxygene của hồng cầu. Bên cạnh đó, việc duy trì nhân là không cần thiết lại gây tiêu tốn nhiều năng lượng.

2. Để kiểm tra xem tế bào chuyên hoá của cơ thể động vật/thực vật có còn tính toàn năng hay không, có thể tiến hành nuôi cấy các tế bào trong môi trường nhân tạo để biết được chúng có khả năng phân chia và tái sinh thành cơ thể hoàn chỉnh hay không. Tuy nhiên, việc tìm kiếm môi trường dinh dưỡng thích hợp để giải biệt hoá các tế bào của một loài nào đó là không dễ dàng. Một cách khác để kiểm tra xem tế bào chuyên hoá còn đầy đủ vật chất di truyền hay không là nuôi cấy tế bào cho chúng phân chia và kiểm tra bộ nhiễm sắc thể hoặc kiểm tra hàm lượng DNA trong tế bào.

3. Khi chuyển tế bào phôi từ vị trí này sang vị trí khác dẫn đến phôi phát triển có những dị dạng nhất định chứng tỏ tín hiệu từ các tế bào lân cận ảnh hưởng đến quá trình biệt hoá tế bào thành loại tế bào chuyên hoá nhất định.

BÀI 3. CÔNG NGHỆ TẾ BÀO ĐỘNG VẬT VÀ THÀNH TỰU

1. Hoạt động mở đầu

GV có thể mở đầu bài học bằng thông tin mở đầu trong SGK. Bên cạnh đó, GV có thể mở đầu bằng các hiện tượng thực tế để kích thích sự tò mò của HS như việc các cặp bố mẹ lựa chọn lưu trữ tế bào cuống rốn cho con, việc làm này có mục đích gì?

2. Hoạt động tìm hiểu mục I, II – Các giai đoạn chung và một số thành tựu, triển vọng của công nghệ tế bào động vật

Quy trình của công nghệ tế bào động vật và một số thành tựu, triển vọng đã được trình bày rất chi tiết trong SGK. GV tổ chức cho HS tự đọc sách, thảo luận để trả lời câu hỏi trong mục Dừng lại và suy ngẫm. GV khuyến khích HS tìm hiểu thêm các thành tựu và triển vọng của công nghệ tế bào động vật chưa được đề cập trong SGK.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Trình bày quy trình nhân bản vô tính động vật.

2. Nêu nguyên nhân khiến việc nhân bản vô tính động vật vẫn chưa thực sự thành công.

Gợi ý trả lời câu hỏi:

1. Quy trình nhân bản vô tính động vật có thể được tóm tắt như sau:

– Tách tế bào cho nhân từ một loại mô nào đó của con vật cần nhân bản. Nuôi cấy tế bào trong môi trường nhân tạo để nhân tế bào được đưa về trạng thái giải biệt hoá giống như nhân của tế bào hợp tử. Sau đó, tách lấy nhân tế bào.

– Tách tế bào trứng từ con vật cho trứng, sau đó loại bỏ nhân của tế bào trứng.

– Dung hợp nhân tế bào của con vật cần nhân bản vào trứng đã mất nhân.

– Nuôi cấy tế bào trứng được cấy nhân cho phát triển thành phôi sớm trong môi trường nhân tạo.

– Cấy phôi vào tử cung con cái cho mang thai.

2. Hiện nay, tỉ lệ nhân bản thành công các con vật còn khá thấp. Con vật nhân bản như cừu Dolly có tuổi thọ thấp hơn bình thường, chứng tỏ quy trình nhân bản cần phải hoàn thiện nhiều hơn nữa.

Một trong các lí do mà các nhà khoa học nghĩ đến là việc tái lập trình hệ gene của tế bào cho nhân còn chưa được hoàn thiện. Trong quá trình biệt hoá tế bào, nhiều gene được đóng/mở bằng cách methyl hoá (gắn thêm nhóm $-CH_3$) một số vị trí nucleotide (cytosine). Trong quá trình giải biệt hoá tế bào cho nhân, có thể một số gene trong tế bào cho nhân chưa được khử nhóm methyl nên còn nhiều gene chưa được giải biệt hoá, dẫn đến quá trình phát triển của con vật nhân bản chưa bình thường.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Người ta có thể tạo ra các tế bào gốc để chữa bệnh bằng cách nào?

2. Nêu một số thành tựu sử dụng tế bào gốc để chữa bệnh ở người.

Gợi ý trả lời câu hỏi:

1. HS có thể đọc thông tin trong mục II.2 để trả lời câu hỏi.

2. Các thành tựu sử dụng tế bào gốc chữa bệnh ở người đã được trình bày trong SGK, HS có thể đọc sách để trả lời và tìm hiểu thêm các thành tựu khác trong sách, báo, tạp chí, internet.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Liệu pháp gene là gì? Trình bày các bước tiến hành trong liệu pháp gene.

2. Trình bày sự khác biệt giữa liệu pháp tế bào mầm sinh dục và liệu pháp tế bào cơ thể.

3. Nêu một số thử nghiệm về liệu pháp gene ở người.

Gợi ý trả lời câu hỏi:

1. Liệu pháp gene là phương pháp chữa bệnh di truyền bằng cách thay thế gene bệnh bằng gene bình thường.

Các bước tiến hành liệu pháp gene:

(1) Tách tế bào từ người bệnh, nhân nuôi trong môi trường nhân tạo rồi dùng các biện pháp của công nghệ di truyền để chỉnh sửa gene bị bệnh hoặc thay thế gene bệnh bằng gene lành.

(2) Sàng lọc các tế bào đã được chỉnh sửa hoặc thay thế gene rồi nhân lên, tạo ra một số lượng lớn tế bào khoẻ mạnh.

(3) Tiêm các tế bào đã được chỉnh sửa hoặc thay thế gene vào cơ thể bệnh nhân.

2. Khác biệt cơ bản giữa liệu pháp tế bào mầm sinh dục với liệu pháp tế bào cơ thể (soma) là thay thế gene trong tế bào mầm sinh dục thì gene được thay thế có thể truyền lại cho thế hệ sau, trong khi liệu pháp tế bào soma thì gene thay thế không được truyền lại cho thế hệ sau.

3. HS đọc SGK để khái quát lại các thử nghiệm liệu pháp gene ở người và tìm hiểu thêm các thử nghiệm khác.

3. Hoạt động luyện tập và vận dụng

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. Nêu các triển vọng của việc nhân bản vô tính động vật.

2. Liệu pháp gene cần phải khắc phục những trở ngại gì để có thể đưa vào sử dụng trong thực tế?

3. Sử dụng tế bào gốc có thể hỗ trợ điều trị một số bệnh ung thư như thế nào?

4. Sử dụng tế bào gốc gây nên những quan ngại gì về vấn đề đạo đức?

Gợi ý trả lời câu hỏi:

1. HS có thể sưu tầm thêm tư liệu để hiểu rõ hơn về triển vọng nhân bản vô tính động vật. Ví dụ: Có những loài động vật nào đã được nhân bản thành công? Liệu con người có thể nhân bản được những sinh vật đã tuyệt chủng? Các nhà khoa học phải đương đầu với những khó khăn nào?

2. Sử dụng các vector để đưa gene vào tế bào không đảm bảo gene thay thế được gắn vào đúng vị trí của gene gây bệnh. Việc gắn gene sai vị trí có thể làm bất hoạt các gene khác hoặc làm cho gene thay thế biểu hiện không đúng liều lượng, không đúng vị trí. Việc cần khắc phục hiện nay là tìm được công cụ đưa gene bình thường vào đúng vị trí của gene gây bệnh. Một trong các công cụ có triển vọng là hệ thống enzyme CRISPR/Cas9, HS sẽ được học trong chuyên đề 2.

3. Liệu pháp tế bào gốc có thể hỗ trợ điều trị một số bệnh ung thư khác bằng cách giúp phục hồi các tế bào gốc tuỷ xương để chúng sản sinh ra các tế bào thay thế những tế bào máu, tế bào hệ miễn dịch bị hoá chất và tia phóng xạ tiêu diệt trong quá trình điều trị ung thư.

Ngoài ra, tế bào gốc đang được nghiên cứu thử nghiệm để chữa một số bệnh như ung thư bạch cầu, ung thư hạch, u nguyên bào thần kinh và đa u tuỷ. Các tế bào gốc tuỷ xương được tiêm vào tuỷ xương của bệnh nhân, tại đây chúng phân chia và biệt hoá thành các loại tế bào khác nhau, thay thế các tế bào bị bệnh.

Sử dụng tế bào gốc cũng có thể trực tiếp chống lại tế bào ung thư. Đây là hiện tượng được gọi là "tế bào ghép chống lại khối u". Tế bào ghép từ người hiến tặng có khả năng tấn công các tế bào ung thư còn sót lại trong cơ thể người bệnh sau những đợt điều trị ung thư với các hoá chất liều cao.

Các loại tế bào gốc được sử dụng có thể là tế bào gốc tự thân (tế bào gốc trưởng thành phân lập từ cơ thể người bệnh, từ tế bào gốc lấy từ máu cuống rốn được bảo quản từ khi mới sinh) hoặc tế bào gốc đồng loại (từ người hiến tặng). Sử dụng các loại tế bào gốc tự thân thì cơ thể sẽ không có phản ứng đào thải tế bào ghép. Nếu truyền tế bào gốc đồng loại, cho dù người hiến tặng và người nhận có kiểu gene tương đồng vẫn có nguy cơ đào thải nên bệnh nhân phải sử dụng thuốc hạn chế đáp ứng miễn dịch loại thải tế bào ghép.

4. Việc sử dụng tế bào gốc có thể gây quan ngại về vấn đề đạo đức trong việc tạo ra tế bào gốc bằng cách tạo ra các phôi và phá huỷ phôi ở giai đoạn sớm.

BÀI 4. DỰ ÁN: TÌM HIỂU VỀ MỘT SỐ THÀNH TỰU CÔNG NGHỆ TẾ BÀO

1. Hoạt động lập kế hoạch

Trong sách đã có hướng dẫn chung cho phần lập kế hoạch trước khi thực hiện dự án. HS cần xác định mục tiêu, nhiệm vụ, sản phẩm dự kiến. Sau đó sẽ lựa chọn một chủ đề cụ thể, phân công nhiệm vụ cho từng cá nhân trong nhóm sẽ làm khi thực hiện dự án.

Trong quá trình HS thảo luận để lập kế hoạch, GV đóng vai trò hỗ trợ HS, để HS chủ động trong việc xác định mục tiêu, lựa chọn chủ đề và phân công nhiệm vụ.

2. Hoạt động thực hiện dự án

Hoạt động học tập theo kiểu dự án nghiên cứu khoa học giúp HS làm quen với cách làm việc của các nhà nghiên cứu. Trước hết, các em cần làm quen với việc tự thu thập thông tin liên quan đến chủ đề mà mình quan tâm. Tiếp đến là rèn năng lực khái quát hoá thông tin thu thập được và trình bày sao cho logic để người đọc, người nghe hình dung được bức tranh toàn cảnh. Qua thuyết trình, trao đổi, HS dần phát triển được năng lực đánh giá cũng như học được cách lắng nghe, chấp nhận những khác biệt và hợp tác cùng nhau giải quyết vấn đề.

CHUYÊN ĐỀ 2

CÔNG NGHỆ ENZYME VÀ ỨNG DỤNG

I MỤC TIÊU

1. Kiến thức

– Trình bày được một số thành tựu của công nghệ enzyme.

– Phân tích được cơ sở khoa học ứng dụng công nghệ enzyme.

– Trình bày được quy trình công nghệ sản xuất enzyme.

– Trình bày được một số ứng dụng của enzyme trong các lĩnh vực: công nghệ thực phẩm, y dược, kĩ thuật di truyền.

– Phân tích được triển vọng công nghệ enzyme trong tương lai.

– Thực hiện được dự án tìm hiểu về ứng dụng của enzyme.

2. Phát triển năng lực/kĩ năng

– Năng lực 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.

+ Đề xuất được phán đoán và xây dựng giả thuyết cho vấn đề nghiên cứu ứng dụng công nghệ enzyme trong thực tiễn.

+ Lập được kế hoạch thực hiện nghiên cứu ứng dụng công nghệ enzyme thông qua lập khung nghiên cứu, lựa chọn phương pháp nghiên cứu thích hợp.

+ Thực hiện được dự án/đề tài tìm hiểu về ứng dụng enzyme theo kế hoạch vạch ra thông qua sử dụng các phương pháp nghiên cứu cơ bản: quan sát, thí nghiệm, điều tra, phỏng vấn, phân tích kết quả.

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

– Năng lực 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.

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

+ 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.

– 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.

+ Định hướng lựa chọn ngành nghề phù hợp khi tìm hiểu về chủ đề công nghệ enzyme và ứng dụng.

– 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.

+ Đánh giá được mức độ hợp tác của các thành viên trong nhóm và của bản thân khi hoạt động nhóm.

– 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.

+ Xác định và làm rõ được thông tin từ các nguồn khác nhau để thấy được triển vọng của công nghệ enzyme.

+ Đề xuất được giải pháp giải quyết vấn đề/trả lời câu hỏi về công nghệ enzyme trong cuộc sống.

3. Thái độ/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 hiện và báo cáo các kết quả học tập, nghiên cứu và sản phẩm thực hiện dự án về công nghệ enzyme.

II NHỮNG VẤN ĐỀ CẦN LƯU Ý TRONG CHUYÊN ĐỀ

Nội dung chuyên đề này không quá khó, tuy nhiên để đạt được hiệu quả trong quá trình dạy và học, GV cần chú ý phối hợp một số phương pháp và kĩ thuật dạy học cho phù hợp.

1. Phương pháp dạy học

– Dạy học dự án.

– Dạy học theo nhóm.

– Dạy học giải quyết vấn đề.

– Dạy học thông qua trải nghiệm.

– Dạy học thông qua các chủ đề giáo dục STEM.

– Dạy học trực quan thông qua các phương tiện hỗ trợ.

2. Kĩ thuật dạy học

– Các kĩ thuật để tổ chức cho HS làm việc cá nhân: kĩ thuật Kipling (5W1H), kĩ thuật KWL, kĩ thuật động não,...

– Các kĩ thuật để thu thập tin phản hồi: kĩ thuật 3 lần 3, kĩ thuật khảo sát,...

– Các kĩ thuật để tổ chức hoạt động nhóm: kĩ thuật khăn trải bàn, kĩ thuật chia sẻ nhóm đôi (Think – Pair– Share), kĩ thuật sơ đồ tư duy, kĩ thuật chuyên gia, kĩ thuật mảnh ghép.

Căn cứ mục tiêu của bài học và nội dung các hoạt động của SGK, GV lựa chọn phương pháp và kĩ thuật dạy học thích hợp để tổ chức các hoạt động học tập một cách hiệu quả nhằm hình thành kiến thức, đồng thời tạo điều kiện phát triển năng lực, phẩm chất cho HS.

III GỢI Ý TIẾN TRÌNH DẠY VÀ HỌC CHUYÊN ĐỀ

BÀI 5. KHÁI QUÁT VỀ CÔNG NGHỆ ENZYME

1. Hoạt động mở đầu

GV có thể khởi động bài học bằng cách yêu cầu HS tìm hiểu một số sản phẩm thông dụng của công nghệ enzyme/quy trình công nghệ sản xuất enzyme/triển vọng của công nghệ enzyme/những ngành nghề liên quan đến lĩnh vực công nghệ enzyme. Sau đó, yêu cầu HS thảo luận dựa trên kĩ thuật Think – Pair – Share/kĩ thuật 3 lần 3 để chia sẻ, giới thiệu với các bạn về kết quả tìm hiểu của mình.

Trước khi tìm hiểu về các thành tựu của ngành công nghệ enzyme, HS cần hiểu khái niệm công nghệ enzyme. Để dạy học nội dung này, GV có thể đi theo con đường quy nạp, sử dụng một số kĩ thuật dạy học kích thích tư duy của HS như kĩ thuật động não, kĩ thuật KWL để hình thành kiến thức mới. Định hướng để HS liên hệ với kiến thức được học về enzyme, thông qua đó, HS có cơ hội hình thành năng lực, phẩm chất. Định hướng liên hệ công nghệ enzyme với những ngành nghề hiện nay và trong tương lai để HS có nhu cầu, sở thích khám phá về lĩnh vực công nghệ enzyme tìm hiểu và lựa chọn ngành nghề cho bản thân.

2. Hoạt động tìm hiểu mục I – Thành tựu của ngành công nghệ enzyme

Nội dung mục I yêu cầu HS học xong phải trình bày được những thành tựu công nghệ enzyme gắn với một số giai đoạn lịch sử nhất định. Do đó, khi tổ chức dạy học, GV có thể sử dụng phương pháp dạy học dự án, yêu cầu HS tìm kiếm thông tin trước ở nhà, trình bày dưới dạng các báo cáo ngắn hoặc hình ảnh về các thành tựu của công nghệ enzyme nổi bật theo các mốc thời gian nghiên cứu enzyme.

GV hướng dẫn HS khám phá kiến thức thông qua trả lời các câu hỏi trong mục Dừng lại và suy ngẫm.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. 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.

Thời kì	Thành tựu
?	?

2. 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?

Gợi ý trả lời câu hỏi:

1.

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. Ví dụ: phát hiện ra quá trình lên men rượu, quá trình lên men trong dạ dày; phát hiện và sử dụng các chất có nguồn gốc từ thực vật như quả dứa, quả đu đủ sử dụng trong chế biến thức ăn hằng ngày (nấu thịt nhanh mềm), trong chữa bệnh (chữa bệnh chốc lở bằng đu đủ xanh)
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
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 cellulase – Sản xuất được enzyme làm chín trái cây, tạo mùi hương thay thế các chất hoá học độc hại

Thời kì	Thành tựu
	– Nghiên cứu thành công enzyme phân huỷ rác thải nhựa trong thời gian ngắn, mở ra triển vọng xử lí 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 cellulase.

– 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 lí 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.

3. Hoạt động tìm hiểu mục II – Cơ sở khoa học ứng dụng công nghệ enzyme

Mục tiêu của nội dung II yêu cầu HS phân tích được cơ sở khoa học của việc ứng dụng công nghệ enzyme trong sản xuất và đời sống. Do đó, GV có thể sử dụng phương pháp dạy học giải quyết vấn đề kết hợp kĩ thuật chuyên gia để HS giải quyết những vấn đề/tình huống GV đưa ra, hoặc giải quyết những vấn đề/tình huống/giả thuyết HS tự đặt ra, hoặc thông qua trả lời các câu hỏi trong mục Dừng lại và suy ngẫm.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

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

2. Phân tích những đặc tính 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.

Gợi ý trả lời câu hỏi:

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. – 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.

– 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.

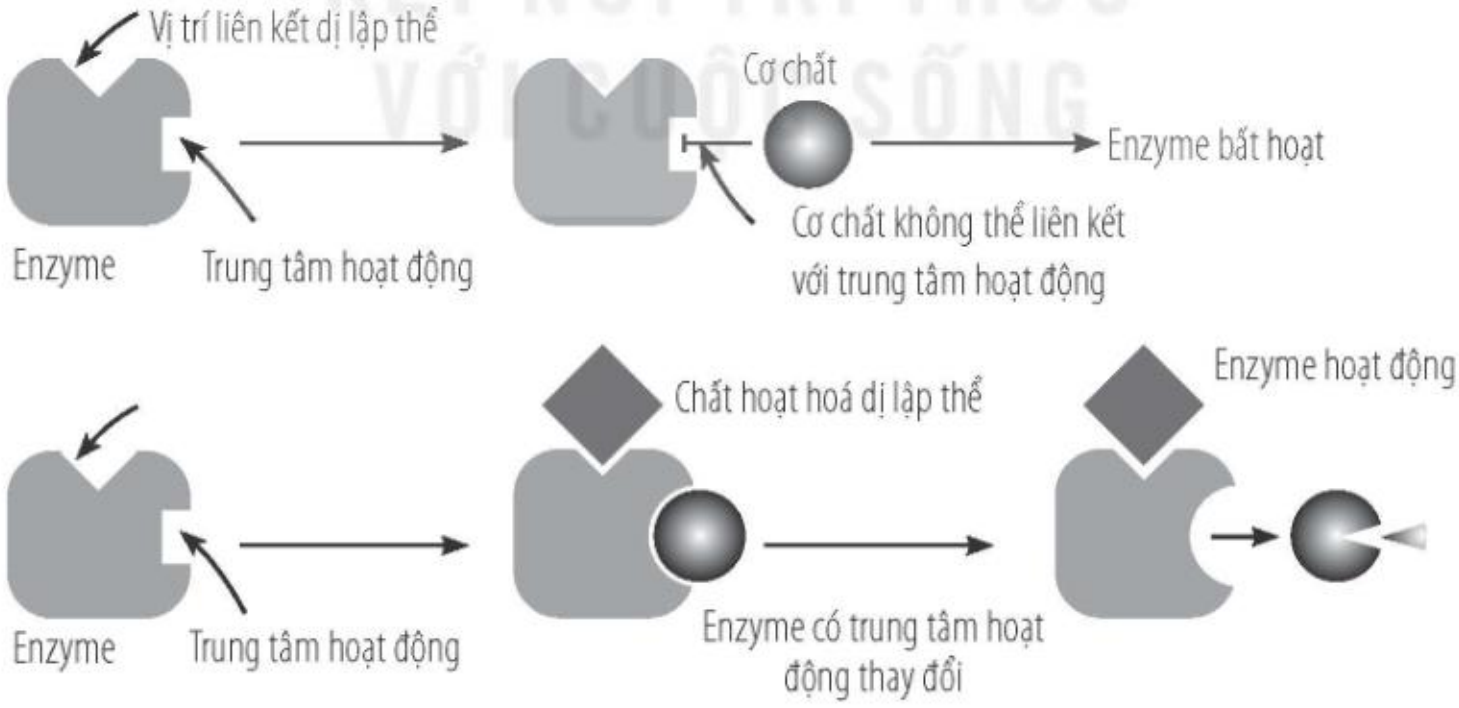
– Enzyme hoạt động trong điều kiện ôn hoà. Do đó, trong các phản ứng có enzyme xúc tác, sự tiêu hao năng lượng thường rất ít, hiệu quả xúc tác cao. Ở điều kiện thích hợp, khi có enzyme xúc tác, phản ứng xảy ra nhanh hơn nhiều lần so với khi xúc tác bằng chất hoá học khác; enzyme cũng có khả năng xúc 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.

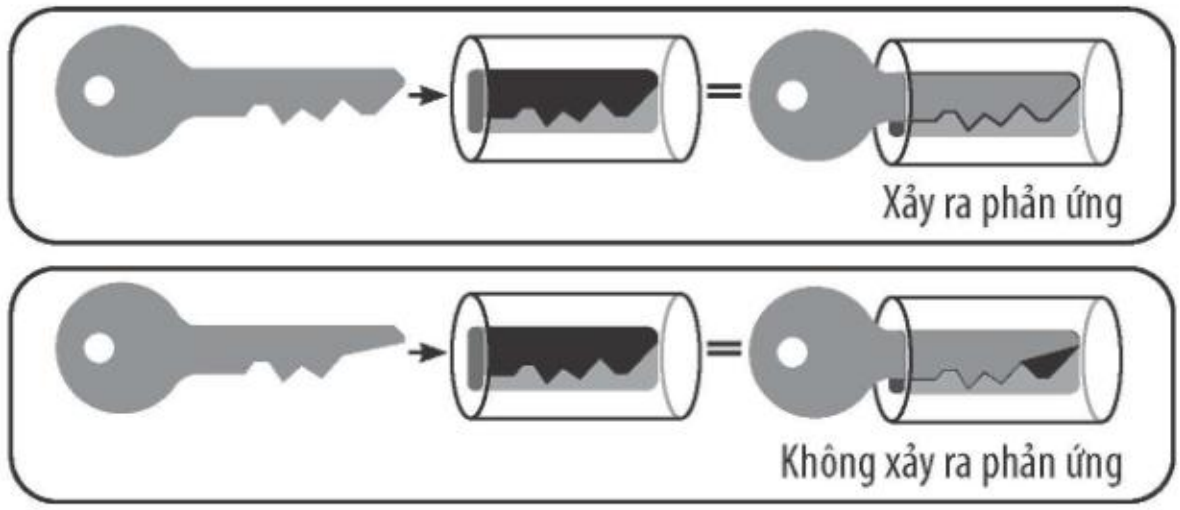
4. Hoạt động luyện tập và vận dụng

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

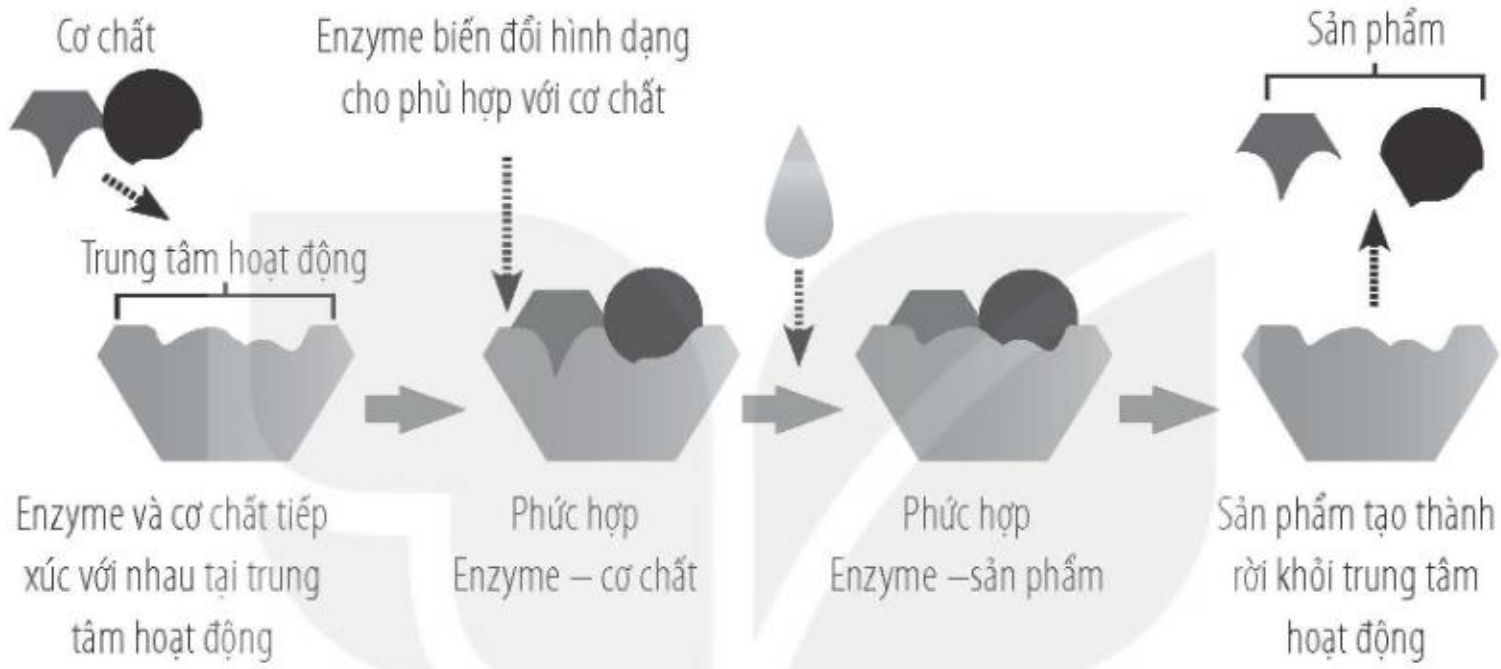
1. Giải thích cơ chế hoạt động của enzyme dị lập thể trong hình sau:



2. Hãy phân tích mô hình hoạt động của enzyme và cơ chất theo Fisher (1894) và theo Koshland (1958) trong hình dưới, tìm ra điểm giống và khác nhau giữa hai cơ chế hoạt động này.

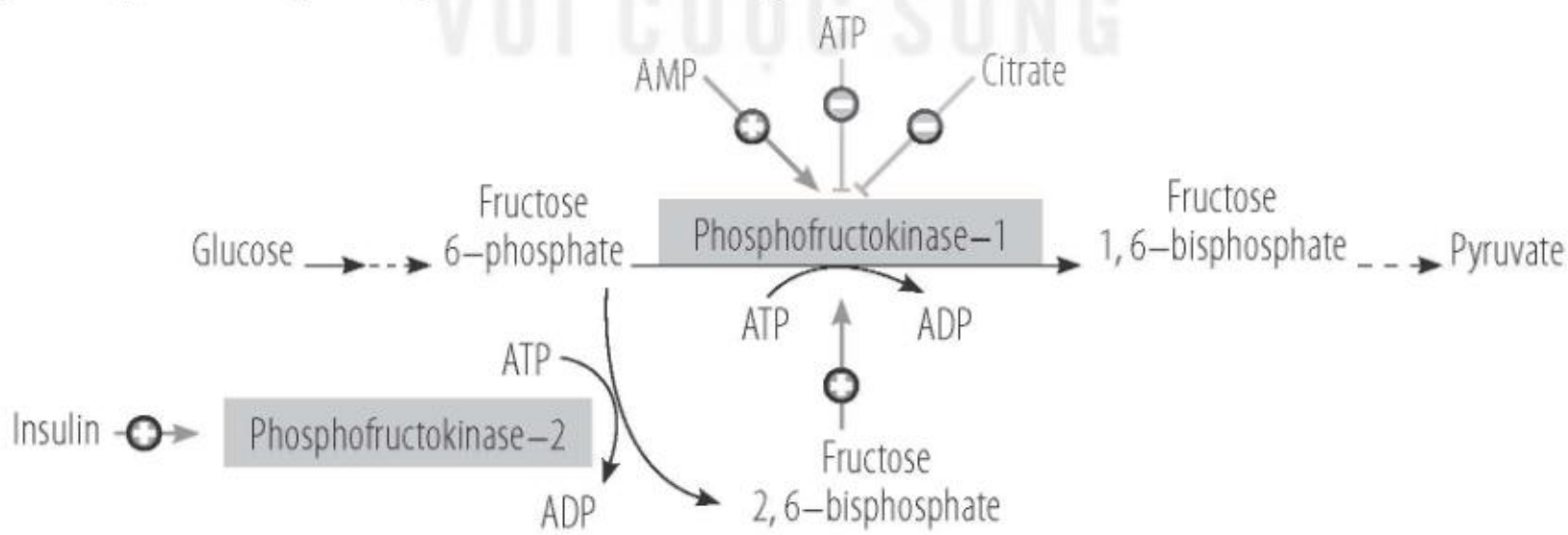


Mô hình hoạt động của enzyme và cơ chất theo Fisher



Mô hình hoạt động của enzyme và cơ chất theo Koshland

3. 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. Nồng độ của hai chất này tăng khi nguồn năng lượng dự trữ của tế bào giảm đi.



a) Dựa vào sơ đồ điều hoà, hãy nêu cơ chế hoạt hoá của enzyme phosphofructokinase–1.

b) Giả sử, con người nghiên cứu để tạo ra một loại thuốc giảm béo dựa trên hoạt động của fructose 2, 6–bisphosphate. Các phân tử thuốc được sản xuất dựa trên cơ chế làm tăng ái lực với fructose 2, 6–bisphosphate. Hãy giải thích cơ chế giảm béo của loại thuốc này.

Gợi ý trả lời câu hỏi:

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.

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.

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 luỹ năng lượng dư thừa dưới dạng lipid, giúp cơ thể giảm béo.

BÀI 6. QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT ENZYME

1. Hoạt động mở đầu

GV có thể cho HS xem video về quá trình sản xuất một loại sản phẩm nào đó có ứng dụng công nghệ enzyme như quy trình sản xuất enzyme amylase. Sau đó, yêu cầu HS dựa trên thông tin quan sát được để nêu những giai đoạn trong quy trình sản xuất enzyme.

2. Hoạt động tìm hiểu mục I – Quy trình tổng quát

Nội dung kiến thức mục I thuộc loại kiến thức về quy trình sản xuất, các bước của quy trình công nghệ sản xuất enzyme đã được giới thiệu khá kĩ trong SGK. Do đó, khi dạy học nội dung này, GV có thể sử dụng phương pháp hỏi – đáp nêu vấn đề hoặc có thể cho HS vẽ

sơ đồ khái quát hoá các bước của quy trình công nghệ sản xuất enzyme tổng quát. Tổ chức cho HS trả lời các trong câu hỏi trong mục Dừng lại và suy ngẫm.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Trong sản xuất chế phẩm enzyme, người ta thường lựa chọn đối tượng nào làm nguồn cung cấp chính? Hãy nêu một số lí do sử dụng nguồn cung cấp đó.
2. Nêu những yếu tố ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng enzyme thu được khi nuôi cấy vi sinh vật.
3. Hãy nêu những lưu ý quan trọng khi thực hiện tách chiết enzyme.

Hướng dẫn trả lời câu hỏi:

1. 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 kì 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.

2. 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 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.

– 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 (*Asp. oryzae*), người ta bổ sung vào môi trường nuôi cấy tinh bột.

3. 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.

3. Hoạt động tìm hiểu mục II – Quy trình sản xuất và thu nhận một số enzyme

Trong mục II tìm hiểu về quy trình sản xuất một số enzyme cụ thể, các bước của quy trình công nghệ sản xuất enzyme đã được giới thiệu khá kĩ trong SGK. Do đó, khi dạy học nội dung này, GV có thể sử dụng phương pháp hỏi – đáp nêu vấn đề. Ngoài ra, cần tổ chức cho HS tìm hiểu và làm rõ các lưu ý quan trọng của mỗi bước trong quy trình. Tổ chức cho HS trả lời các câu hỏi trong mục Dừng lại và suy ngẫm.

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.

Gợi ý trả lời câu hỏi:

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.

4. Hoạt động luyện tập và vận dụng

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. Chìa khoá để duy trì hoạt tính xúc tác của enzyme là gì? Nêu cách thức bảo quản chế phẩm enzyme.

2. Từ quy trình thu nhận enzyme urease trong hình 6.6, hãy tìm hiểu và đề xuất quy trình thu nhận enzyme bromelain và papain từ thực vật.

Gợi ý trả lời câu hỏi:

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:

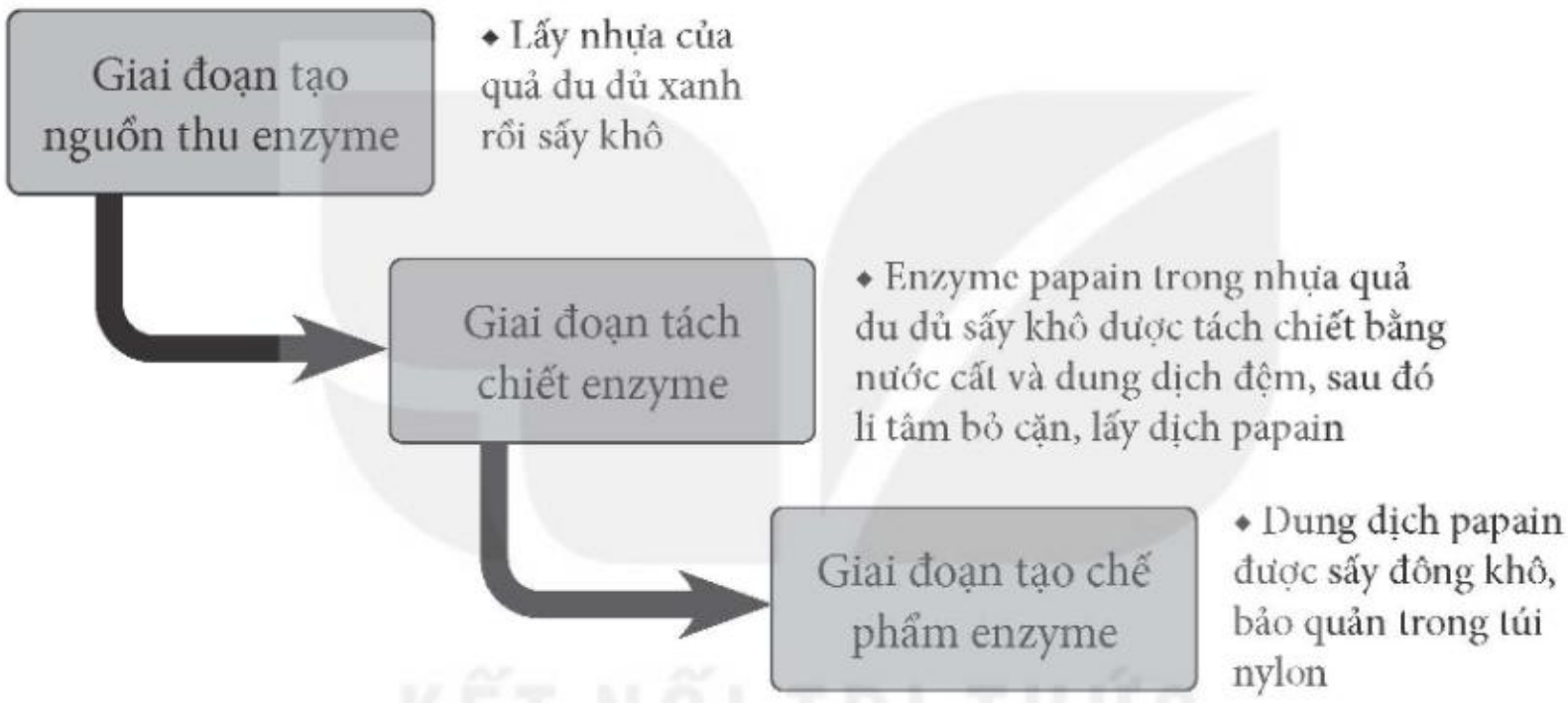
– Dạng dung dịch hoặc huyền phù: Enzyme được đưa vào các dung dịch bảo quản để bảo quản chúng, đồng thời đảm bảo nhiệt độ thích hợp với từng loại enzyme. Không bảo quản ở nhiệt độ cao vì dễ làm biến tính enzyme.

– 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.

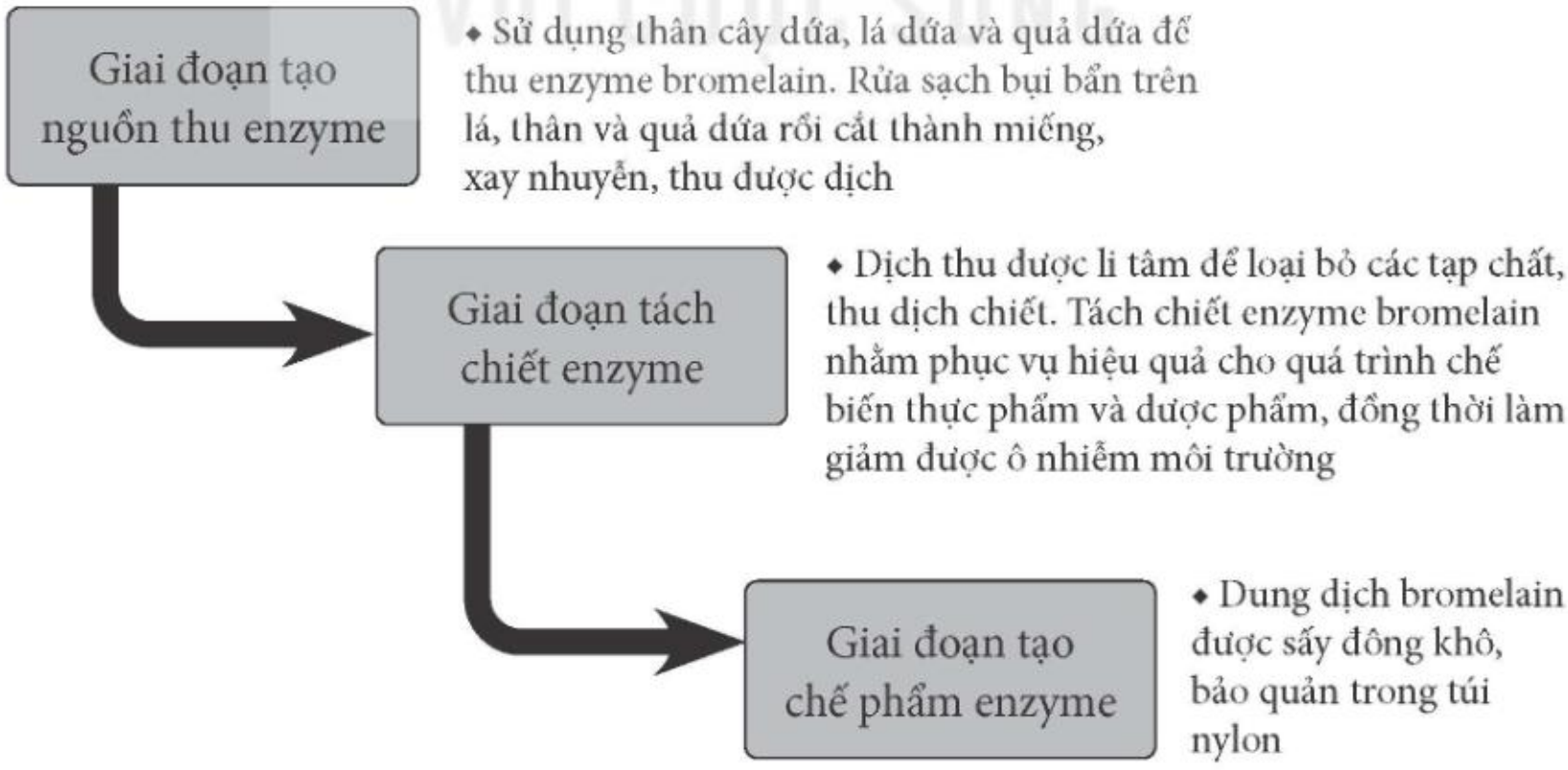
2. Để thu được enzyme từ nguồn thu thực vật, trước tiên phải lựa chọn được nguồn thu enzyme.

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



KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

BÀI 7. ỨNG DỤNG CỦA ENZYME

1. Hoạt động mở đầu

GV có thể cho HS làm một dự án nhỏ điều tra các sản phẩm ứng dụng công nghệ enzyme ở địa phương, ở Việt Nam và trên thế giới rồi trình bày dưới dạng porter. Sau đó, có thể khởi động bài học bằng việc cho HS trình bày báo cáo về các sản phẩm đã tìm hiểu được và dẫn dắt vào bài học.

2. Hoạt động tìm hiểu mục I – Một số ứng dụng của enzyme

Nội dung kiến thức mục I thuộc loại kiến thức ứng dụng, những ứng dụng được giới thiệu trong SGK chỉ mang tính đại diện, do đó GV có thể tổ chức các hoạt động học tập để HS tìm hiểu thêm về các ứng dụng và sản phẩm ứng dụng enzyme trong thực tiễn.

GV tổ chức hoạt động học tập và gợi ý để HS trả lời các câu hỏi trong mục Dừng lại và suy ngẫm.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Khái quát vai trò của enzyme trong công nghệ chế biến thực phẩm. Lấy một số ví dụ minh hoạ.
2. Công nghệ enzyme được ứng dụng trong y dược như thế nào? Nêu một số ứng dụng của enzyme trong điều trị bệnh ở người.
3. Nêu vai trò của enzyme trong một số công nghệ di truyền.

Gợi ý trả lời câu hỏi:

1. Trong công nghiệp thực phẩm, các chế phẩm enzyme được sử dụng với nhiều mục đích khác nhau. Các enzyme được dùng nhiều trong công nghiệp thực phẩm như protease, cellulase, amylase.

– Enzyme thuộc nhóm protease được dùng trong chế biến thịt, cá trong ngành công nghiệp chế biến đồ hộp. Enzyme protease còn biến đổi các chất thải của ngành công nghiệp thực phẩm thành thức ăn dễ tiêu hoá cho vật nuôi. Ngoài ra, enzyme này cũng được sử dụng rộng rãi trong sản xuất nước mắm, rượu vang, mứt, nước hoa quả,…

– Enzyme cellulase được dùng để tăng chất lượng thực phẩm, cải thiện hương vị thực phẩm và làm mềm một số loại thực phẩm có nguồn gốc thực vật. Enzyme này rất thích hợp trong chế biến thức ăn từ thực vật cho trẻ em, sản xuất bia,…

– Enzyme amylase được sử dụng trong sản xuất bánh mì, kẹo, rượu vang, bia,...

– Enzyme pectinase được dùng trong sản xuất mứt và nước ép quả.

2. Trong y dược, công nghệ enzyme được ứng dụng trong chữa bệnh và chẩn đoán bệnh.

– Sử dụng enzyme trong chẩn đoán nhanh một số bệnh như tiểu đường (sử dụng enzyme glucosidase), gout (sử dụng enzyme urease),…

– Trong điều trị bệnh: Sử dụng enzyme để chữa bệnh thiếu enzyme bẩm sinh; chữa bệnh tim mạch; chữa bệnh thiếu enzyme đường tiêu hoá (enzyme amylase); giảm đau sau phẫu thuật; trị viêm khớp; tan nhanh các vết bầm và kháng viêm (enzyme bromelain); tiêu viêm, làm lành vết thương, vết bỏng, tiêu biến niêm mạc, chữa loét dạ dày,… (enzyme trypsin và chymotrypsin); chữa dị ứng kháng sinh bằng cách thuỷ phân làm giảm nồng độ kháng sinh (enzyme penicillinase); chữa bệnh do virus gây nên bằng cách phân giải nucleic acid của virus (enzyme nuclease);…

3. Vai trò của enzyme trong một số công nghệ di truyền:

– Enzyme *Taq* polymerase được tách chiết và sử dụng trong kĩ thuật PCR nhân bản DNA. Nhờ có enzyme *Taq* polymerase mà kĩ thuật PCR ra đời và được ứng dụng trong đời sống như phát hiện ra một số virus gây bệnh cho người và động vật như HIV, SARS – CoV – 2,…

– Enzyme cắt giới hạn (restrictase) và enzyme nối (ligase) có vai trò quan trọng trong kĩ thuật tạo DNA tái tổ hợp. Enzyme cắt giới hạn cho phép cắt DNA ở vị trí xác định thành các đoạn nhỏ, enzyme nối được dùng để nối các đoạn DNA với nhau tạo ra DNA tái tổ hợp.

3. Hoạt động tìm hiểu mục II – Triển vọng công nghệ enzyme trong tương lai

Đối với mục II.1 và mục II.2, GV có thể chuẩn bị thêm tư liệu trực quan như hình ảnh, video để làm rõ hơn triển vọng enzyme trong phân tích, chẩn đoán, điều trị bệnh và triển vọng tổng hợp thuốc bằng phương pháp xúc tác enzyme sinh học. Đối với nội dung II.3, nếu địa phương có điều kiện phù hợp, có thể tổ chức cho HS tham quan trải nghiệm cơ sở, nhà máy xử lí rác thải.

GV có thể chuẩn bị bộ câu hỏi và tiêu chí để đánh giá năng lực nhận thức sinh học (kiến thức HS học được), đánh giá năng lực và phẩm chất của HS thông qua các tiêu chí cụ thể.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Em hãy chỉ ra các triển vọng của công nghệ enzyme trong tương lai.

2. Con người đang kì vọng có thể sử dụng enzyme để xử lí rác thải nhựa, ô nhiễm nước ngầm. Em hãy phân tích cơ chế hoạt động của enzyme trong việc thực hiện triển vọng đó.

Gợi ý trả lời câu hỏi:

1. Triển vọng enzyme trong tương lai là ngày càng tăng về quy mô công nghiệp, tìm kiếm nguồn enzyme mới, sản xuất và sử dụng ở quy mô công nghiệp, phổ biến rộng rãi hơn. Một số lĩnh vực ứng dụng công nghệ enzyme được kì vọng là sử dụng enzyme trong cảnh báo và điều trị bệnh, tổng hợp thuốc, xử lí rác thải nhựa, xử lí ô nhiễm nước ngầm,…

2. Xử lí ô nhiễm nước ngầm nhờ hoạt động của enzyme oxy hoá của vi khuẩn, các chất độc gây ô nhiễm nước ngầm khuếch tán vào các hạt trong tế bào vi khuẩn và được vi khuẩn sử dụng làm dinh dưỡng. Kết quả là các chất gây ô nhiễm được biến đổi thành hợp chất vô hại.

Cơ sở của xử lí rác thải nhựa là sử dụng enzyme có khả năng phân huỷ nhựa. Gần đây, các nhà khoa học tình cờ tạo ra một nhóm vi khuẩn có khả năng phân huỷ nhựa nhờ một loại enzyme trong tế bào bằng phương pháp gây đột biến, mở ra giải pháp mới cho vấn đề ô nhiễm rác thải nhựa trên thế giới.

4. Hoạt động luyện tập và vận dụng

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. Hãy liên hệ những lĩnh vực sản xuất và đời sống có ứng dụng các loại enzyme bằng cách hoàn thành bảng theo mẫu sau:

Lĩnh vực sản xuất	Cơ sở ứng dụng	Enzyme tham gia
Sản xuất bánh mì	Làm biến đổi bột bánh	Protease
?	?	?
?	?	?
?	?	?

2. Trong xử lí ô nhiễm môi trường, tại sao nói việc sử dụng enzyme là "công nghệ cuối đường ống"?

3. Tại sao người ta thường hay ninh xương chung với quả dứa hoặc quả đu đủ xanh?

4. Hiện nay, trào lưu sử dụng các chất tẩy rửa thân thiện môi trường đang được nhiều người quan tâm, trong đó có việc sử dụng rác thải nhà bếp (rác thải có nguồn gốc thực vật như vỏ dứa, lá sả, vỏ quả chanh, vỏ quả bưởi,...) để làm nước rửa bát, nước lau sàn. Em hãy tìm hiểu quy trình sản xuất chất tẩy rửa từ các nguyên liệu nói trên và cho biết cơ sở khoa học của những bước làm đó.

Gợi ý trả lời câu hỏi:

1.

Lĩnh vực sản xuất	Cơ sở ứng dụng	Enzyme tham gia
Sản xuất bánh mì	Enzyme có khả năng làm biến đổi bột bánh	Amylase, protease
Sản xuất thuốc chữa bệnh tiêu hoá	Bổ sung enzyme thiếu hụt trong cơ thể	Amylase

Lĩnh vực sản xuất	Cơ sở ứng dụng	Enzyme tham gia
Kĩ thuật di truyền	Nhân bản DNA với số lượng lớn	*Taq* polymerase
Sản xuất nước ép trái cây	Phân giải pectin giúp dễ dàng tạo nước ép, dễ lọc, tăng hiệu suất	Pectinase

2. Để xử lí ô nhiễm môi trường, người ta có thể kết hợp nhiều phương pháp vật lí, hoá học, sinh học. Sử dụng enzyme có thể kết tủa hoặc chuyển các chất gây ô nhiễm thành dạng khác giúp loại bỏ các chất ô nhiễm mà phương pháp vật lí và hoá học không xử lí được. Một cách giải quyết khác là enzyme có thể làm thay đổi các đặc tính của chất thải, đưa chúng về dạng dễ xử lí hoặc chuyển thành các sản phẩm có giá trị hơn mà không gây ra những biến đổi bất thường, không phá vỡ cân bằng sinh thái,…

Enzyme được xem là nhân tố quan trọng trong việc xử lí ô nhiễm môi trường giai đoạn sau cùng, khi chỉ còn lại những rác thải cứng đầu nên còn gọi là "công nghệ cuối đường ống".

3. Trong quả dứa, quả đu đủ xanh có chứa enzyme protease có tác dụng thuỷ phân protein, làm mềm thịt. Do đó, người ta thường hay nấu thịt hoặc xương với dứa hay đu đủ cho thịt nhanh mềm.

4. Quy trình sản xuất chất tẩy rửa từ chất thải nhà bếp: Sử dụng nguyên liệu là rác thải nhà bếp (như vỏ quả dứa, lá sả, vỏ quả chanh, vỏ quả bưởi,…) cho vào bình nén chặt, thêm vào bình một lượng nước sạch và một cốc nước mía hoặc đường nâu tự nhiên (lượng nước gấp đôi nguyên liệu). Đậy nắp chặt, tạo môi trường yếm khí cho vi sinh vật hoạt động mạnh. Sau 3 tháng, lấy một ít dịch tạo ra, thử nghiệm rửa bát sau khi ăn. Bát được rửa bằng dung dịch chiết sạch sẽ, có mùi thơm dễ chịu.

Bước 1. Cho vỏ trái cây, rau, củ có thành phần tinh dầu như lá sả, rau thơm vào bình rồi nén chặt



Cơ sở khoa học của việc sản xuất chất tẩy rửa từ rác thải nhà bếp: Dịch chiết được tạo ra chứa một số enzyme có tác dụng tẩy rửa như protease có tác dụng làm sạch chất bẩn có nguồn gốc protein, amylase có tác dụng làm sạch chất bẩn có nguồn gốc tinh bột,... Ngoài ra, còn có một số chất hữu cơ khác được tạo ra trong quá trình ủ có tác dụng làm sạch chất bám bề mặt như ethanol, acid acetic.

BÀI 8. DỰ ÁN: TÌM HIỂU VỀ ỨNG DỤNG CỦA ENZYME

1. Hoạt động lập kế hoạch

– GV giao nhiệm vụ cho các nhóm HS, xác định mục tiêu, nhiệm vụ, tiêu chí đánh giá dự án, thời gian thực hiện và hoàn thành dự án.

– GV hướng dẫn các nhóm HS lập kế hoạch thực hiện dự án, giao nhiệm vụ cho từng thành viên trong nhóm, gợi ý sự hỗ trợ của các nguồn lực khác để hoàn thành dự án.

– GV thông báo trước cách thức báo cáo và đánh giá sản phẩm dự án.

2. Hoạt động thực hiện dự án

a) Dự án sản xuất mạch nha từ lúa nếp

Đây là nội dung vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn để HS tham gia thực hiện quy trình sản xuất tạo sản phẩm ứng dụng công nghệ enzyme.

Quy trình sản xuất mạch nha đã được trình bày chi tiết trong SGK. Tuy nhiên, để tạo được sản phẩm đảm bảo chất lượng, GV cần hướng dẫn HS lưu ý một số vấn đề khi tiến hành các bước.

– Cần bao nhiêu lúa nếp để có thể thu enzyme?

Nên chọn khoảng 1 kg lúa nếp chắc, đều, tốt nhất nên chọn loại được dùng làm giống.

– Với 1 kg lúa nếp thu enzyme thì cần bao nhiêu kg gạo nếp làm môi trường?

Lấy khoảng 5 kg gạo nếp dẻo, thơm nấu chín làm môi trường.

– Tỉ lệ mầm lúa với cơm nếp nên là bao nhiêu?

Tỉ lệ mầm lúa với cơm nếp nên là 1 : 5 (về khối lượng), nên để cơm nguội mới trộn mầm lúa, khi trộn đảm bảo tiếp xúc đều giữa mầm lúa và cơm.

Đối với nội dung này, GV có thể không yêu cầu HS thực hành mà cho HS tìm hiểu quy trình tiến hành và cơ sở khoa học của các bước.

b) Tìm hiểu quy trình sản xuất chất tẩy rửa từ rác thải thực vật nhà bếp

Sau khi hướng dẫn chung (gợi ý phần A), GV có thể mở rộng cho HS tìm hiểu quy trình sản xuất chất tẩy rửa từ rác thải thực vật.

Bước 1. Cho vỏ trái cây, rau, củ có thành phần tinh dầu như lá sả, rau thơm vào bình rồi nén chặt



GỢI Ý CÁCH THỨC KIỂM TRA – ĐÁNH GIÁ KHI DẠY HỌC CHUYÊN ĐỀ

– GV nên sử dụng đa dạng các hình thức đánh giá năng lực HS như đánh giá thường xuyên, đánh giá định kì, tự đánh giá, đánh giá đồng đẳng,...

– Có thể kết hợp nhiều phương pháp đánh giá như đánh giá qua quan sát, đánh giá qua bài kiểm tra, đánh giá qua phỏng vấn,...

– Sử dụng linh hoạt các công cụ đánh giá: phiếu giao nhiệm vụ, phiếu quan sát, phiếu đánh giá năng lực hợp tác, phiếu đánh giá năng lực giao tiếp,...

Nội dung:……Nhóm đánh giá:…….....

Nhóm được đánh giá:……..

PHIẾU ĐÁNH GIÁ POSTER

Các mặt đánh giá	Xuất sắc (A)	Tốt (B)	Chấp nhận được (C)	Kém (D)	Mức độ đạt được
Nội dung	Thể hiện đầy đủ, chính xác các nội dung. Có liên hệ các vấn đề thực tiễn, trích dẫn từ nguồn tin cậy	Thể hiện đầy đủ, chính xác nội dung. Có liên hệ thực tiễn nhưng một vài thông tin chưa phù hợp, chưa trích dẫn nguồn tài liệu	Thể hiện chưa đầy đủ các nội dung. Một vài thông tin chưa chính xác. Có liên hệ thực tiễn nhưng còn sơ sài	Thể hiện chưa đầy đủ, nhiều nội dung chưa chính xác. Không thể hiện các thông tin thực tiễn	
Điểm	5	4	3	2	
Bố cục	Nội dung và hình ảnh được bố trí và phân mục rõ ràng, cân đối, logic	Nội dung và hình ảnh được bố trí tương đối rõ ràng, hợp lí	Nội dung, hình ảnh sắp xếp và phân mục nhưng chưa rõ ràng	Nội dung và hình ảnh lộn xộn, không theo ý tưởng	
Điểm	2	1,5	1	0,5	
Đồ hoạ	Phối màu hài hoà, đẹp mắt. Làm nổi bật nội dung, tranh hình đẹp, phù hợp	Phối màu tương đối đẹp mắt. Tranh hình đẹp, phù hợp	Phối màu không hài hoà, một số tranh hình chưa đẹp, chưa phù hợp	Phối màu không hài hoà, có thể gây khó chịu cho người nhìn. Nhiều hình ảnh chưa đẹp, chưa phù hợp	
Điểm	2	1,5	1	0,5	
Sáng tạo	Poster độc đáo, sáng tạo, đặc biệt hấp dẫn, lôi cuốn người xem	Poster thiết kế có phần lạ mắt nhưng chưa thật sự lôi cuốn	Poster không thật sự độc đáo, hấp dẫn	Poster thiếu tính sáng tạo, gây nhàm chán cho người xem	
Điểm	1	0,75	0,5	0,25	

BẢNG KIỂM

(Dùng để đánh giá năng lực hợp tác nhóm)

Nhóm:…. Lớp: ……..

Tên thành viên và nhiệm vụ được giao:……

(1) :…….. (5) :……..

(2) :…….. (6) :……..

(3) :…….. (7) :……..

(4) :……

Tiêu chí	HS (1)	HS (2)	HS (3)	HS (4)	HS (5)	HS (6)	HS (7)
Tích cực đóng góp ý kiến cho công việc của nhóm							
Lắng nghe và tôn trọng ý kiến của các bạn khác trình bày							
Khuyến khích các bạn trong nhóm đưa ra ý kiến của mình							
Có trách nhiệm với nhiệm vụ được giao, hoàn thành đúng thời hạn							
Tìm kiếm sự giúp đỡ từ các thành viên khác khi gặp khó khăn							

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

MẪU GHI CHÉP SỰ KIỆN THƯỜNG NHẬT

Lớp: ..... Tên HS: .....

Thời gian: ..... Địa điểm: .....

Người quan sát: .....

TT	Mô tả sự kiện	Nhận xét	Ghi chú

KẾT NỐI TRI THỨC
VỚI CUỘC SỐNG

CHUYÊN ĐỀ 3

CÔNG NGHỆ VI SINH VẬT TRONG XỬ LÍ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG

I MỤC TIÊU

1. Kiến thức

– Nêu được vai trò của vi sinh vật trong xử lí ô nhiễm môi trường.

– Mô tả được quá trình phân giải các hợp chất trong xử lí môi trường bằng công nghệ vi sinh: phân giải hiếu khí, kị khí, lên men.

– Trình bày được một số công nghệ ứng dụng vi sinh vật trong xử lí môi trường:

+ Xử lí ô nhiễm môi trường đất;

+ Xử lí nước thải và làm sạch nước;

+ Thu nhận khí sinh học;

+ Xử lí chất thải rắn.

– Thực hiện được dự án: Điều tra công nghệ ứng dụng vi sinh vật xử lí ô nhiễm môi trường tại địa phương (xử lí rác thải, nước thải,...).

2. Phát triển năng lực/kĩ năng

– Năng lực tự học: thông qua các hoạt động tự đọc sách, tóm tắt nội dung, tự trả lời câu hỏi và đặt ra các câu hỏi tìm hiểu kiến thức của bài.

– Năng lực diễn đạt bằng văn bản và giao tiếp: thông qua các hoạt động viết tóm tắt nội dung kiến thức đọc được và thuyết trình trước tổ, nhóm hay trước lớp.

– Năng lực giao tiếp, hợp tác, lãnh đạo: thông qua thảo luận nhóm, rèn kĩ năng lắng nghe, chia sẻ, điều hành nhóm.

– Tích hợp kiến thức của các môn học, kết nối kiến thức mới với kiến thức đã học và vận dụng những gì đã học vào giải quyết các vấn đề của đời sống.

3. Thái độ/phẩm chất

– Thấy được vai trò quan trọng của vi sinh vật trong vấn đề xử lí ô nhiễm môi trường, từ đó có thêm động lực để tìm hiểu về công nghệ ứng dụng vi sinh vật trong lĩnh vực này cũng như có ý thức vận dụng những kiến thức và kĩ năng đã học được vào trong đời sống hằng ngày.

– Có hành động thiết thực như làm gương và tuyên truyền bảo vệ môi trường, bảo vệ sự đa dạng sinh học, hướng tới sự phát triển bền vững.

II NHỮNG VẤN ĐỀ CẦN LƯU Ý TRONG CHUYÊN ĐỀ

– Có những khó khăn và thuận lợi nhất định trong quá trình GV giảng dạy chuyên đề Công nghệ vi sinh vật trong xử lí ô nhiễm môi trường. Thuận lợi là các kiến thức nền tảng, là cơ sở trong các công nghệ đều đã được đề cập trong chương Sinh học vi sinh vật của SGK Sinh học 10 như vi sinh vật trong sinh giới, đặc điểm cấu tạo của vi sinh vật, sinh trưởng và sinh sản của vi sinh vật, các dạng trao đổi chất của vi sinh vật và một số ứng dụng của vi sinh vật trong cuộc sống hằng ngày như lên men lactic, lên men ethanol,... Tuy nhiên, điểm khó cho GV trong dạy chuyên đề này là các công nghệ vi sinh vật trong thời điểm hiện nay chưa thực sự phổ biến, các công nghệ thường không tồn tại độc lập mà phải kết hợp với các công nghệ vật lí, hoá học khác. Vì vậy, GV nên phát huy tối đa khả năng khai thác và phát triển vấn đề của HS để biến các bài giảng tưởng chừng khó và khô khan trở nên sinh động và hấp dẫn.

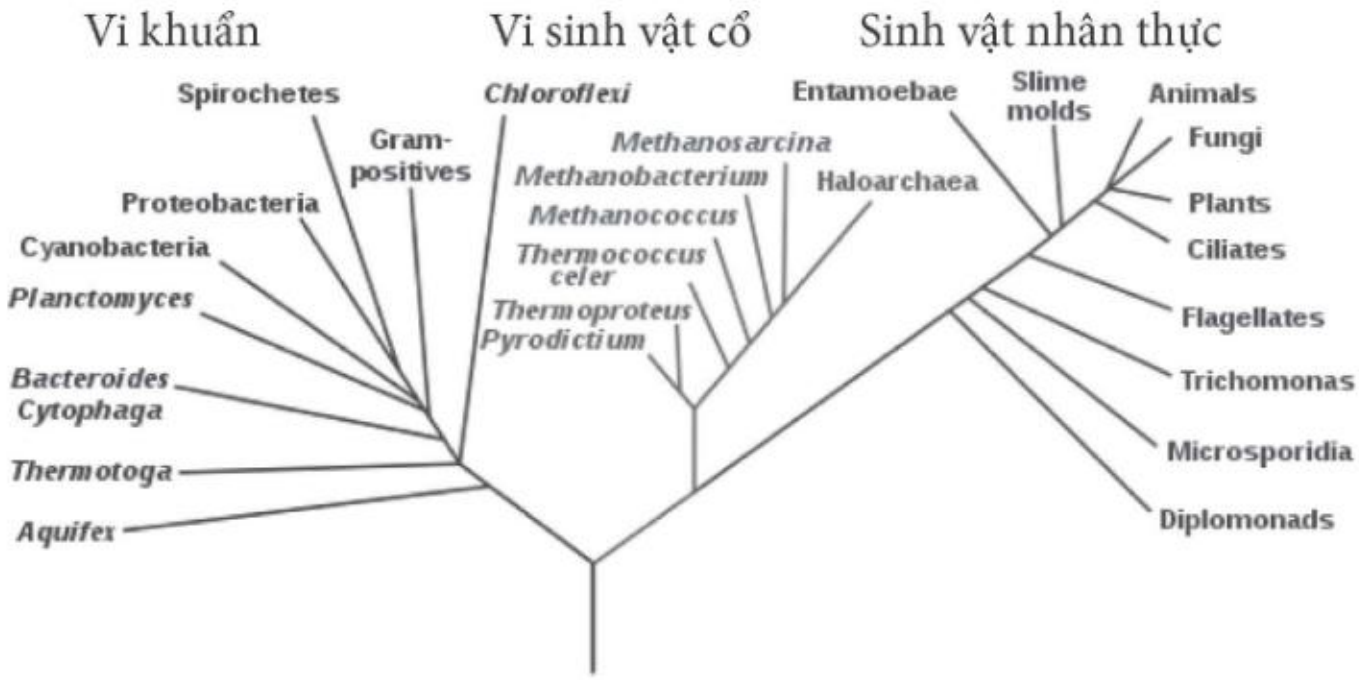
– Nội dung của các quy trình công nghệ vi sinh vật rất rộng, liên quan tới nhiều hoạt động trao đổi chất và đặc điểm đặc trưng của vi sinh vật ở các loại môi trường khác nhau. Do vậy, để có thể hướng dẫn và giải thích hợp lí các vấn đề, thuyết phục được HS, GV cần tìm hiểu các giáo trình vi sinh vật học bậc Đại học, các quy trình công nghệ từ những nguồn tài liệu đáng tin cậy để đọc thêm.

– Bản chất của các quá trình trao đổi chất ở vi sinh vật là các phản ứng hoá học trong tế bào. Do vậy, việc tăng cường kiến thức hoá học hữu cơ/hoá sinh học là cần thiết để hiểu thấu đáo các quá trình. Đặc biệt, enzyme có vai trò quyết định trong các quá trình hoá sinh học nên GV cần đọc kĩ lại các kiến thức về enzyme.

Dưới đây, tác giả xin mở rộng và cung cấp thêm một số nội dung kiến thức liên quan để các thầy, cô có thể tham khảo, phục vụ tốt hơn cho bài giảng của mình.

1. Đa dạng vi sinh vật

Chương trình Giáo dục phổ thông (GDPT) môn Sinh học năm 2018 vẫn theo quan điểm chia sinh giới thành 5 giới là: giới Khởi sinh (Monera), Nguyên sinh (Protista), Nấm (Fungi), Thực vật (Plantae) và Động vật (Animalia). Tuy nhiên, hệ thống phân loại đó không đảm bảo sự tách biệt của các sinh vật theo bản chất sinh học tự nhiên của chúng. Ngày nay, với sự phát triển của sinh học phân tử, các sinh vật đã và đang được phân tích kĩ càng và đặt vào đúng vị trí của nó hơn, phù hợp với bản chất sinh học hơn. Do vậy, giới Monera giờ không còn tồn tại mà thay vào đó là hệ thống sinh giới bao gồm 3 lãnh giới (Domains): lãnh giới vi khuẩn (Bacteria), lãnh giới vi sinh vật cổ (Archaea) và lãnh giới nhân thực (Eukarya). Mỗi lãnh giới lại được chia thành nhiều nhóm nhỏ hơn như hình sau:

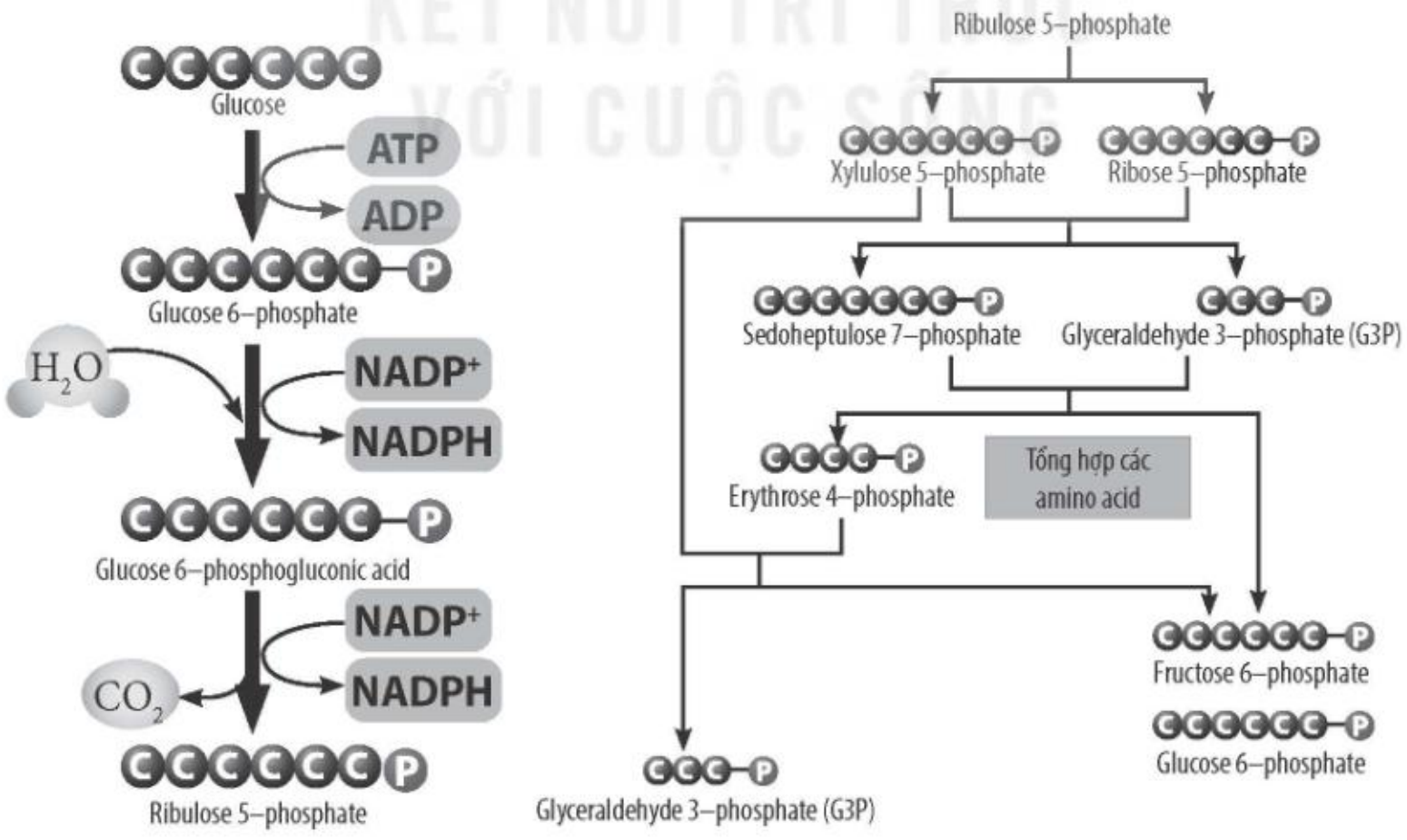


Hệ thống phân loại 3 lãnh giới

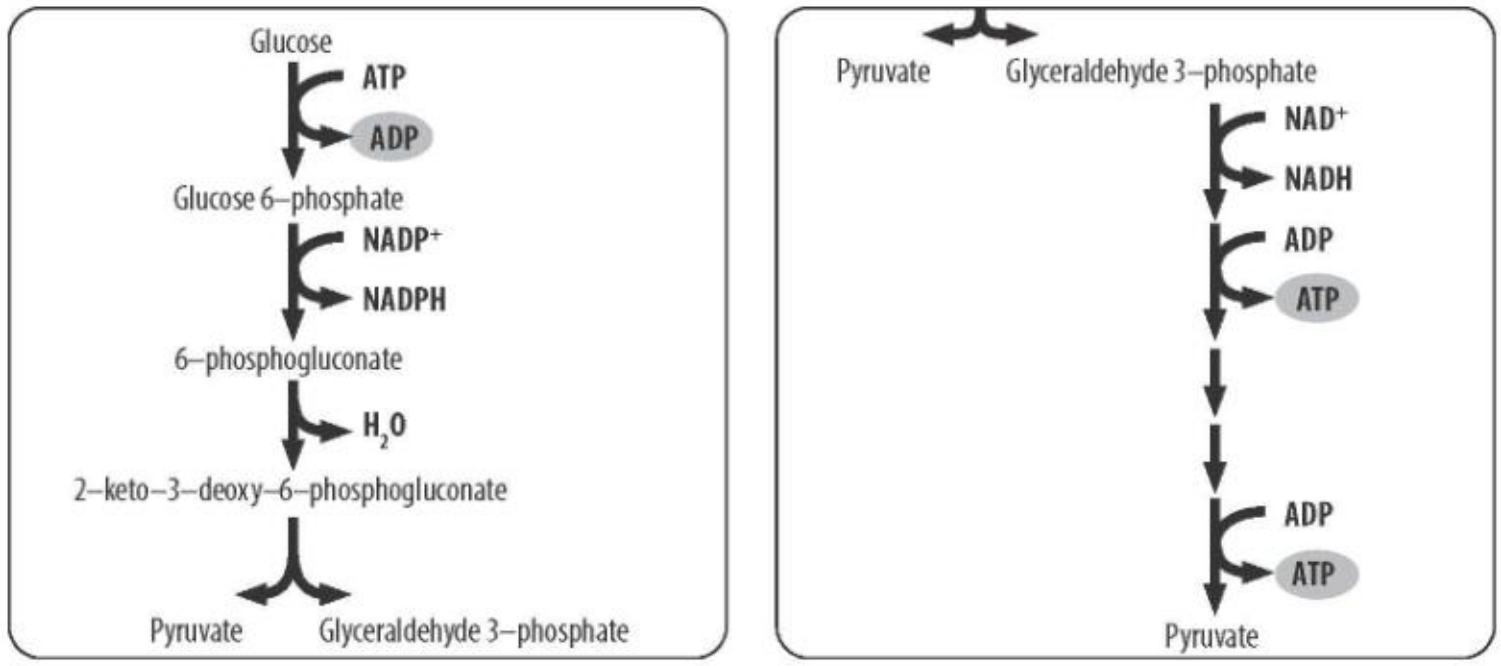
2. Trao đổi chất ở vi sinh vật

Mặc dù nhỏ bé nhưng vi sinh vật có thể phân bố ở khắp nơi trên Trái Đất và có khả năng trao đổi chất rất đa dạng, đây là đặc điểm mà các sinh vật bậc cao khác không có được. Cũng nhờ khả năng phân bố rộng, có thể sống được ở những môi trường có điều kiện vô cùng khắc nghiệt (nhiệt độ cao, áp suất lớn, nồng độ muối cao,...) cùng với khả năng chuyển hoá các hợp chất mà vi sinh vật được con người sử dụng vào nhiều mục đích khác nhau.

Trong SGK chuyên để mới đề cập tới sự chuyển hoá glucose trong điều kiện hiếu khí và kị khí. GV cần tham khảo về quá trình chuyển hoá theo con đường pentose – phosphate và con đường Entner – Doudoroff (ED) trong hình dưới đây để thấy được sự phong phú về các con đường chuyển hoá vật chất ở vi sinh vật.

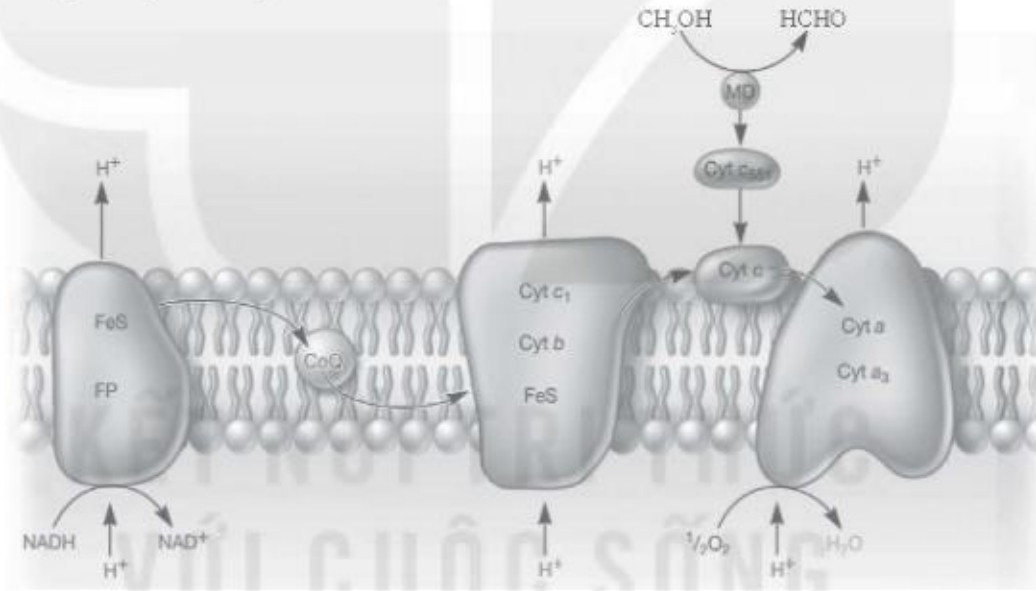


Con đường Pentose – Phosphate

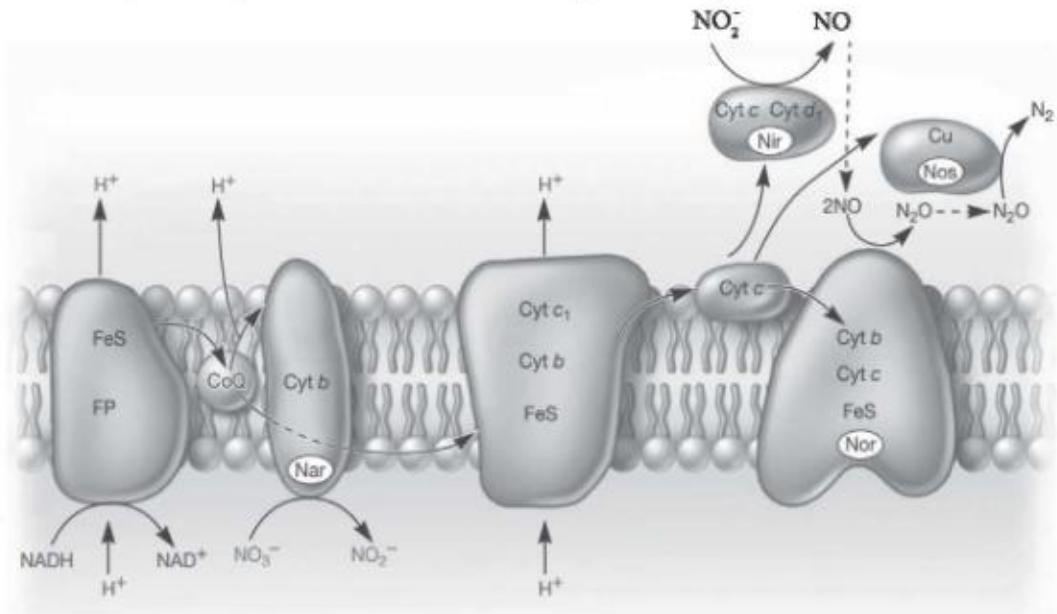


Con đường Entner – Doudoroff

Ngoài ra, khi HS hỏi sâu về quá trình hô hấp hiếu khí và kị khí, GV có thể trao đổi thêm về con đường vận chuyển electron trong hô hấp hiếu khí và hô hấp kị khí theo trường hợp dưới đây. Hoặc GV cũng có thể sử dụng các kiến thức cơ bản về trao đổi chất này để đặt các câu hỏi mở rộng, những ứng dụng thực tế cho HS.

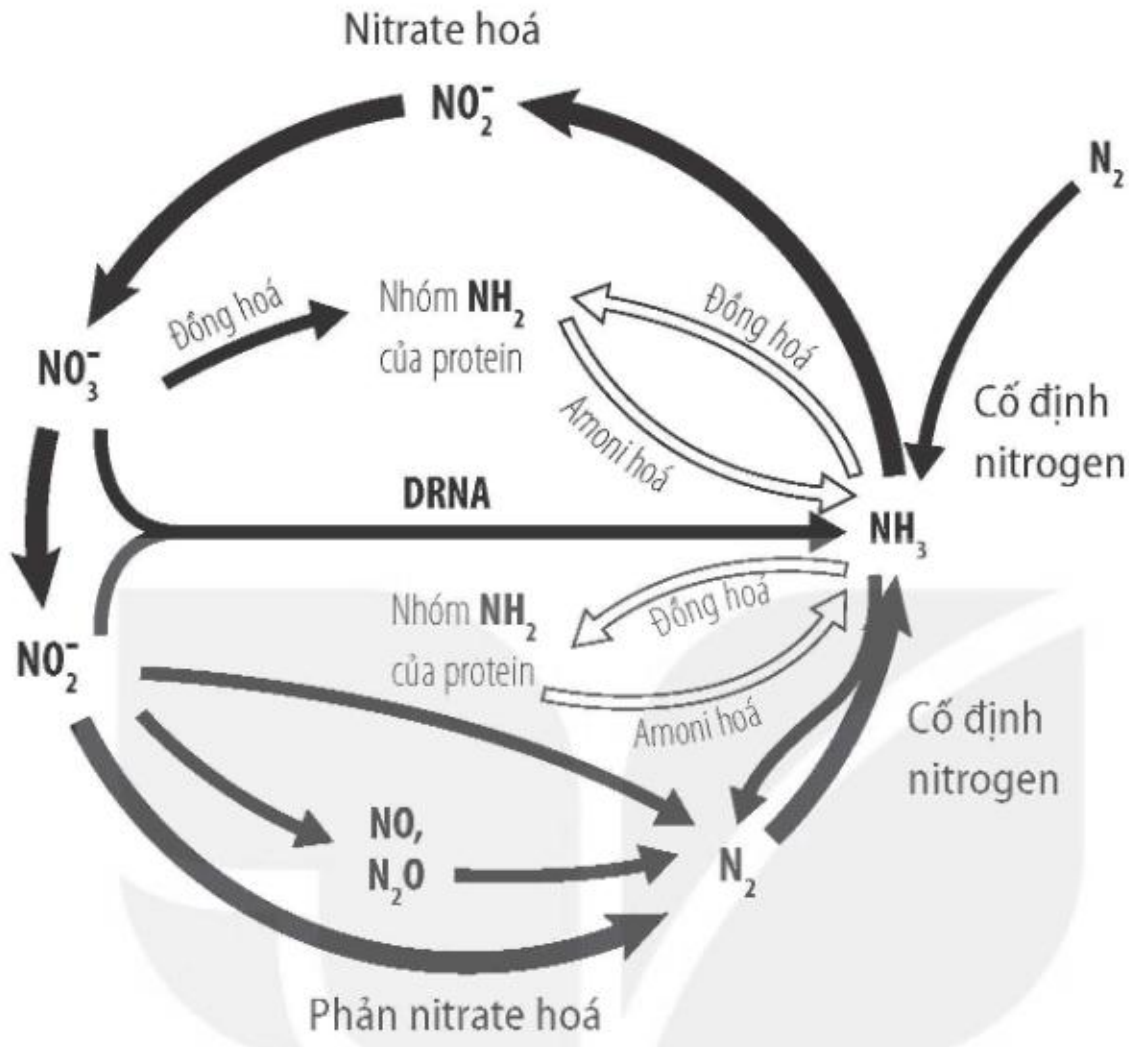


Vận chuyển electron trong hô hấp hiếu khí



Vận chuyển electron trong hô hấp kị khí

Chuyên đề cũng đề cập việc xử lí ô nhiễm môi trường do thừa nitrogen như NH_4^+ hoặc NO_3^-, kết quả của quá trình sử dụng phân bón quá mức trong nông nghiệp. GV có thể tìm hiểu thêm về các quá trình này trong hình dưới đây.



Quá trình amoni hoá, nitrate hoá và phản nitrate hoá

Bên cạnh đó, một số phản ứng chuyển hoá trạng thái ion kim loại có sự tham gia của vi sinh vật cũng có ý nghĩa quan trọng trong việc xử lí môi trường.

Ví dụ: Vi khuẩn *Thiobacillus ferrooxydans* sống trong các mỏ quặng FeS_2 oxy hoá lưu huỳnh thành sulfuric acid, làm cho pH môi trường sống trở nên rất thấp (pH từ 1 đến 2) theo sơ đồ sau:

$$S^{2-} + S^0 + 3{,}5O_2 + H_2O \rightarrow 2H^+ + 2SO_4^{2-}$$

Trong điều kiện acid, Fe^{2+} được oxy hoá thành Fe^{3+} theo sơ đồ sau:

$$4Fe^{2+} + O_2 + 4H^+ \rightarrow 4Fe^{3+} + 2H_2O$$

Ngay sau đó, Fe^{3+} sẽ được hydroxyde hoá theo sơ đồ:

$$Fe^{3+} + 3H_2O \rightarrow Fe(OH)_3 + 3H^+$$

Sơ đồ tổng quát của quá trình oxy hoá sắt như sau:

$$4Fe^{2+} + O_2 + 10H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3 + 8H^+$$

Trong điều kiện kị khí, các vi sinh vật (như *Metanobacterium, Metanosarcina*) còn có khả năng lên men sinh methane theo các phương trình sau:

Lên men ethanol

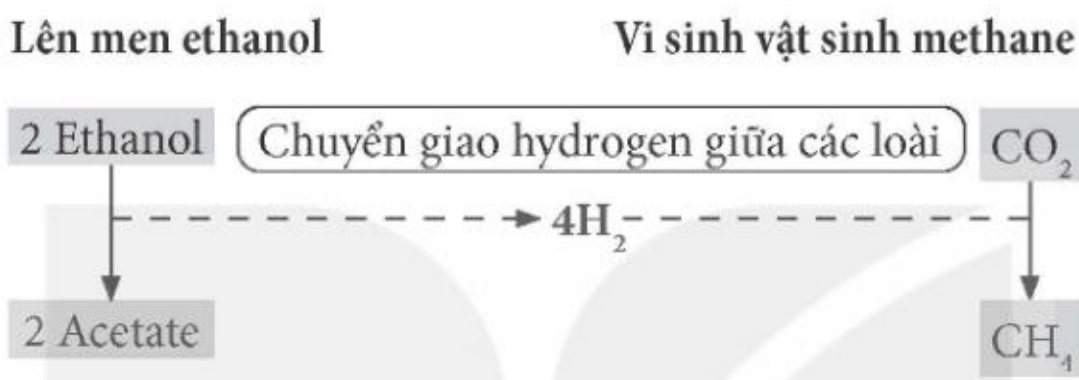
$$2CH_3CH_2OH + 2H_2O \rightarrow 4H_2 + 2CH_3COO^- + 2H^+$$

Sự phát sinh methane

$$4H_2 + CO_2 \rightarrow CH_4 + 2H_2O$$

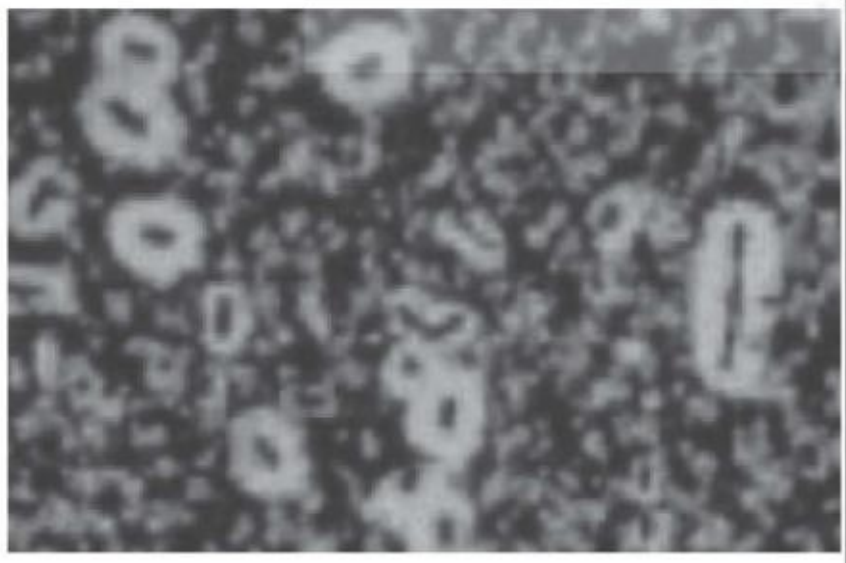
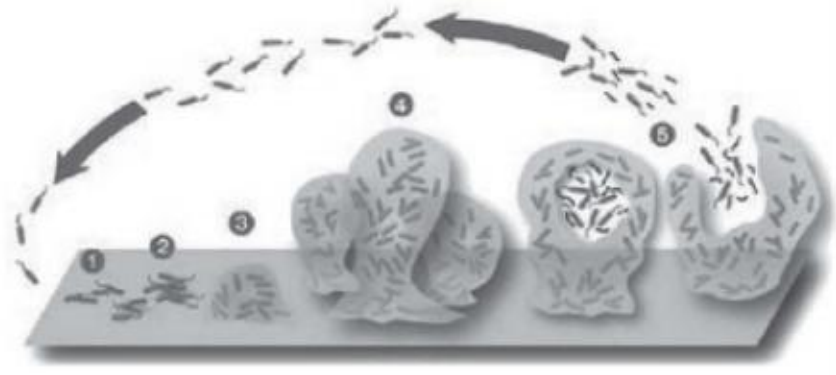
Phản ứng ghép cặp

$$2CH_3CH_2OH + CO_2 \rightarrow CH_4 + 2CH_3COO^- + 2H^+$$



Lên men sinh methane

Ngoài khả năng chuyển hoá vật chất đa dạng, nhiều loại vi khuẩn còn có khả năng tạo màng nhầy và màng sinh học với nhiều chức năng khác nhau. Màng nhầy và màng sinh học đóng vai trò như chất hấp thụ sinh học, hấp thụ các kim loại nặng, vì thế chúng có ý nghĩa lớn đối với công tác xử lí ô nhiễm môi trường.

Màng nhầy ở vi khuẩn (mucilaginous sheath)	Màng sinh học (biofilm)
	

Màng nhầy và màng sinh học ở vi khuẩn

III GỢI Ý TIẾN TRÌNH DẠY VÀ HỌC CHUYÊN ĐỀ

Để bài học có hiệu quả về kiến thức, kĩ năng và phát triển tư duy, năng lực tự học, tự nghiên cứu của HS, GV nên yêu cầu HS đọc bài trong SGK trước và tự đặt vấn đề cần thắc mắc, tìm hiểu để trao đổi với bạn, với GV trên lớp.

Ngoài ra, việc tổ chức dạy – học có thể được tiến hành dưới nhiều hình thức như thuyết trình, chia nhóm thảo luận theo chủ đề hoặc cho tiến hành dự án nghiên cứu như yêu cầu ở cuối chuyên đề rồi trình bày cho cả lớp nghe, sau đó phản biện, góp ý.

BÀI 9. VAI TRÒ CỦA VI SINH VẬT TRONG XỬ LÍ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG

1. Hoạt động mở đầu

GV có thể mở đầu bằng nội dung gợi ý ở phần mở đầu trong SGK, hoặc để HS thêm hứng thú và tạo tâm thế chủ động vào bài cho HS, GV có thể nêu các hiện tượng ô nhiễm môi trường điển hình ở địa phương, cho HS tìm nguyên nhân và giải pháp khắc phục, từ đó dẫn dắt vào bài. Tuỳ tình hình thực tế tại các địa phương khác nhau trong cả nước mà GV nên đặt vấn đề cho phù hợp với địa phương mình. Ví dụ: Ở Hà Nội và một số thành phố lớn, vấn đề ô nhiễm không khí do bụi mịn nên được đề cập; ở các vùng nông thôn, có thể đề cập tới hiện tượng tảo nở hoa ở các hồ chứa nước tưới tiêu; các khu công nghiệp được xây dựng, xả thải;... hoặc lấy ngay sự cố môi trường đã được đưa lên thông tin đại chúng để phân tích và hướng dẫn HS.

Kiến thức về môi trường, ô nhiễm môi trường, nguyên nhân, hậu quả và các giải pháp HS đã được học ở phần Sinh thái học lớp 8 nên GV hoàn toàn có thể khai thác các kiến thức cũ và kết nối với các vấn đề sắp học trong bài để thu hút HS chú ý vào bài mới một cách tự nhiên. GV có thể tổ chức hoạt động này dưới dạng trò chơi giữa các tổ để tạo không khí sôi nổi, hào hứng cho lớp học.

Nội dung của bài là vai trò của vi sinh vật trong xử lí ô nhiễm môi trường, vì vậy, dù áp dụng hình thức giảng dạy nào thì GV vẫn nên tổng kết lại một số khái niệm cơ bản như môi trường, ô nhiễm môi trường, các loại ô nhiễm môi trường, một số nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường, một số tác hại của ô nhiễm môi trường và một số giải pháp xử lí ô nhiễm môi trường để HS có cơ sở khám phá kiến thức mới.

Vi sinh vật là khái niệm không mới nhưng cũng không phải là quen thuộc và dễ tưởng tượng cho các em HS và nhiều GV. Do vậy, nhấn mạnh vào vai trò của vi sinh vật trong các phương thức xử lí môi trường cũng không hề dễ dàng.

Để thực hiện tốt nhiệm vụ này, GV cần đọc lại phần đa dạng vi sinh vật, hệ thống sinh giới, sự phổ biến của vi sinh vật trong tự nhiên, đặc biệt nhấn mạnh sự hiện diện của vi sinh

vật ở mọi nơi trên Trái Đất và ở những môi trường ô nhiễm nhất. Từ đó, đặt câu hỏi cho HS: *Vi sinh vật sống được ở đó thì có thể có ứng dụng gì? Chúng "ăn" gì và "thải" gì ra môi trường? Liệu có thể sử dụng được các vi sinh vật này vào mục đích xử lí các môi trường ô nhiễm không?*

Kiến thức liên quan nữa GV cần phải liên hệ là học thuyết tế bào hiện đại, nhấn mạnh vào đặc điểm các tế bào cơ bản giống nhau về trao đổi chất và năng lượng. Tuy nhiên, trong cái chung luôn có cái riêng, những điểm khác biệt của tế bào vi sinh vật so với tế bào động vật và thực vật đã tạo nên đặc trưng của chúng, cho phép chúng ta có thể sử dụng chúng theo mục đích của mình.

2. Hoạt động tìm hiểu mục I – Vi sinh vật trong xử lí ô nhiễm kim loại nặng

Nội dung này là một trong những nội dung khó dạy cho GV do mức độ phổ biến trong tự nhiên và công nghệ chưa nhiều. Sự ô nhiễm kim loại diễn ra nhưng không được nhìn thấy bằng mắt thường nên khó diễn đạt và minh hoạ bằng hình ảnh. Thuật ngữ ô nhiễm kim loại nặng cũng dễ bị hiểu nhầm với ô nhiễm chất thải rắn có bản chất là kim loại, GV cần để cập và phân biệt cho HS. Đối với các chất thải rắn là kim loại, GV có thể cho HS tìm hiểu và đưa ra giải pháp để phòng, giảm lượng chất thải, các phương pháp tái chế. Trong đó, GV có thể hỏi HS về phương pháp phân loại rác tại nguồn để làm cho bài giảng sôi động, đối sánh và nhấn mạnh được nội dung về ô nhiễm kim loại nặng đang để cập, nâng cao kĩ năng tư duy tổng hợp của HS.

GV có thể yêu cầu HS đọc SGK và dẫn dắt HS khám phá kiến thức mới qua việc trả lời hệ thống các câu hỏi như : *Kim loại nặng là gì? Kể tên các kim loại nặng. Thế nào là ô nhiễm kim loại?*

Với kiến thức hoá học lớp 10, HS khó có thể đưa ra được khái niệm chính xác. Vì vậy, GV có thể cung cấp thêm thông tin về kim loại nặng cho HS: Hiện nay khái niệm kim loại nặng không nhất quán và còn nhiều tranh cãi. Khái niệm này hiểu đơn giản là các kim loại có khối lượng phân tử lớn và thường gây độc cho cơ thể sinh vật. Tuy nhiên, một số kim loại không phải là các kim loại có khối lượng phân tử lớn nhưng có khả năng gây độc cho cơ thể vẫn được gọi là kim loại nặng như Zn, Cu, Cr,... Do vậy, cần hiểu rằng, kim loại nặng là cụm từ quen được dùng nhưng từ đúng hơn nên được sử dụng là các kim loại có khả năng gây ô nhiễm, gây độc cho con người. Vậy trong trường hợp này nên gọi là ô nhiễm kim loại.

GV đặt câu hỏi: *Tại sao đất, nước lại bị ô nhiễm kim loại? Nguồn gốc kim loại gây ô nhiễm? Dạng kim loại nào gây ô nhiễm đất, nước?*

Nội dung trong SGK hoàn toàn cho phép HS trả lời câu hỏi. GV có thể làm rõ hơn để HS hiểu thấu đáo vấn đề.

Rõ ràng, đất bị ô nhiễm kim loại không thể nhìn thấy bằng mắt thường, trạng thái của kim loại thường ở dạng hoà tan hoặc hoặc kết hợp với các hợp chất hữu cơ khác. *Vì sao chúng ta lại phải làm sạch môi trường khi canh tác nông nghiệp?* Để trả lời câu hỏi này, HS cần đọc lại bài trong SGK và sử dụng kiến thức về hệ sinh thái, sự chuyển đổi năng lượng giữa các bậc dinh dưỡng trong hệ sinh thái. GV cũng có thể liên hệ và mở rộng tới ứng dụng trong sản xuất thực phẩm an toàn.

Tiếp theo, GV nên hỏi HS nhằm kích não và tăng cường khả năng liên hệ, kết nối kiến thức hoá học, vật lí, sinh học của HS bằng câu hỏi: *Có thể loại bỏ, giảm nồng độ kim loại khỏi môi trường bằng cách nào?*

HS sẽ đưa ra các phương pháp vật lí, hoá học, sinh học khác nhau. Trong trường hợp HS không đưa ra được phương án trả lời, GV nên gợi ý cho HS từng phương pháp, phân tích ưu điểm, nhược điểm, phạm vi áp dụng cho mỗi phương pháp này (SGK).

Một số HS có thể nêu vấn đề là dùng phương pháp hoá học như cho phản ứng để kết tủa kim loại. Một số HS khác có thể phát biểu sử dụng phương pháp vật lí như để lắng tự nhiên, sử dụng chất hấp phụ hoặc hút các kim loại.

Kết thúc thảo luận, GV xoáy vào nội dung của chương trình là phương pháp sinh học sử dụng vi sinh vật và một số loài thực vật để xử lí ô nhiễm kim loại trong đất, nước. Để minh hoạ cho HS thấy cách thức mà vi sinh vật có thể giải độc, làm giảm ô nhiễm môi trường do kim loại, GV có thể lấy ví dụ về sự chuyển hoá các trạng thái của lưu huỳnh, đồng hoặc sắt như trong nội dung phần mở rộng, bổ sung kiến thức đã đề cập ở trên và chỉ ra được tên một số vi sinh vật có khả năng đặc biệt này (SGK).

GV có thể phát triển khả năng tư duy cho HS về ý nghĩa của tên vi sinh vật. Ví dụ: Tên của vi sinh vật *Thiobacillus ferrooxydans*: *Thio* có nghĩa là lưu huỳnh, *ferro* nghĩa là sắt nên tên của vi sinh vật này có nghĩa là có khả năng oxy hoá lưu huỳnh và sắt. Do vậy, *T. ferrrooxydans* được tìm thấy ở các mỏ lưu huỳnh, sắt trong môi trường acid (độ pH rất thấp, chỉ từ 1 đến 2). Ở pH này, nhiều kim loại bị hoà tan thành dạng ion và nước chảy qua các khu vực mỏ này kéo các kim loại đi xa hàng nghìn km.

Cuối cùng, GV cho HS trả lời các câu hỏi ở mục Dừng lại và suy ngẫm.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Nguyên nhân nào dẫn đến môi trường bị ô nhiễm kim loại nặng?
2. Để xử lí ô nhiễm kim loại nặng bằng phương pháp sử dụng vi sinh vật, cần lựa chọn nhóm vi sinh vật có đặc điểm gì?
3. Nêu tên một số vi sinh vật điển hình có khả năng làm giảm ô nhiễm kim loại nặng trong môi trường.

Gợi ý trả lời câu hỏi:

1. Nguyên nhân môi trường bị ô nhiễm kim loại nặng:

– Nhiều ngành sản xuất công nghiệp thải ra ngoài môi trường các loại rác thải, nước thải chứa các kim loại nặng chưa qua xử lí.

– Hoạt động y tế, nông nghiệp hay sinh hoạt hằng ngày cũng thải ra môi trường nhiều loại chất thải như dư lượng các loại hoá chất xét nghiệm và điều trị, thuốc bảo vệ thực vật,...

2. Các vi sinh vật được sử dụng trong xử lí kim loại nặng cần có khả năng hấp thụ, lưu giữ, thay đổi trạng thái điện tích kim loại nặng bằng cách liên kết các kim loại trong tế bào, kết tủa, tích tụ hoặc đóng gói các ion kim loại nặng trong màng nhầy bên ngoài tế bào, giúp chuyển hoá ion kim loại nặng thành dạng không độc và giảm hàm lượng của chúng trong môi trường.

3. Một số vi sinh vật điển hình có khả năng làm giảm ô nhiễm kim loại nặng:

Một số vi khuẩn: *Bacillus cereus, Enterobacter cloacae, Thiobacillus ferrooxydans,...*

Một số nấm: *Penicillium chrysogenum, Aspergillus niger,...*

3. Hoạt động tìm hiểu mục II – Vi sinh vật trong xử lí chất thải hữu cơ

GV có thể cho HS đọc SGK mục II, thảo luận nhóm và cử đại diện trả lời các câu hỏi trong mục Dừng lại và suy ngẫm cuối mục II.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Em hãy nêu một số nguồn chất thải hữu cơ phổ biến.

2. Vi sinh vật phân huỷ các chất thải hữu cơ bằng cách nào?

3. Khi phân giải các hợp chất hữu cơ gây ô nhiễm, các vi sinh vật đã tạo thành các sản phẩm chính nào?

4. Em hãy nêu một số ứng dụng của vi sinh vật trong xử lí ô nhiễm môi trường, cải tạo môi trường và ứng dụng tạo sản phẩm hữu ích trong cuộc sống.

Gợi ý trả lời câu hỏi:

1. Các nguồn chất thải hữu cơ phổ biến là: rác thải sinh hoạt; chất thải trong quá trình chế biến sản phẩm từ trồng trọt, chăn nuôi;...

2. Vi sinh vật có khả năng tiết enzyme ra ngoài môi trường để phân giải các chất thải hữu cơ phức tạp như cellulose, tinh bột, protein, lipid,... thành các chất hữu cơ đơn giản, sau đó mới hấp thụ các chất này vào cơ thể, cung cấp cho các hoạt động sống.

3. Các chất thải hữu cơ chủ yếu là sinh khối thực vật với thành phần cellulose và pectin chiếm tỉ lệ lớn. Ngoài ra, trong chất thải hữu cơ có thể chứa các protein phức tạp, chất béo,... Enzyme do vi sinh vật tiết ra sẽ phân huỷ các chất thải hữu cơ phức tạp thành sản phẩm chính là đường đơn, amino acid, acid béo,... cung cấp nguyên liệu và năng lượng cho vi sinh vật sinh trưởng và các sản phẩm trung gian có lợi cho con người.

4. Một số ứng dụng:

– Xử lí chất thải trồng trọt như rơm rạ, bã mía, thân cây ngô, vỏ trấu,... thành phân bón hữu cơ, cồn công nghiệp hay cơ chất trồng nấm,…

– Xử lí chất thải chăn nuôi, rác thải sinh hoạt hữu cơ, sinh khối thực vật thành khí sinh học dùng làm nhiên liệu hoặc sản xuất chất tẩy rửa hữu cơ giúp giảm ô nhiễm môi trường và mang lại lợi ích kinh tế.

GV cũng có thể cho HS liên hệ thực tế với tình hình thu gom rác thải tại nơi ở của mình. Đối với những nơi có công ty thu gom rác, GV có thể khai thác thêm bằng các câu hỏi: *Thu gom như thế nào? Gia đình em tập kết rác thải như thế nào? Có phân loại không? Nếu có, rác được chia thành các loại nào? Tại sao phải phân loại rác thải tại nguồn*? GV cần sưu tập hình ảnh về việc phân loại rác thải tại nguồn để minh hoạ, đồng thời điều chỉnh, tổng kết các câu trả lời của HS cho các câu hỏi mà GV nêu ra.

Đối với những nơi chưa có công ty thu gom rác và xử lí tập trung, GV hỏi HS và cho HS nhận xét thực trạng của nơi để rác của gia đình, thôn, xóm. Do chưa có thu gom nên GV cần tập trung vào các loại rác mà các gia đình thải ra trong sinh hoạt, gợi ý cho các em trả lời thành phần các loại rác đó. Đồng thời, GV cũng nên sưu tầm hình ảnh rác thải của các hộ gia đình bị vứt bừa bãi khi không được thu gom và tập trung đúng nơi quy định.

Dựa vào việc HS trình bày các vấn đề thu gom rác thải thực tế tại gia đình, GV trình chiếu hình ảnh và phân tích thực trạng, thẩm mĩ, cảnh quan, nguy cơ ô nhiễm môi trường do chất thải nói chung và chất thải hữu cơ nói riêng gây nên. GV có thể tiếp tục đặt câu hỏi:

Các công ty sẽ xử lí rác theo hướng nào? Theo em các rác thải hữu cơ đó có thể dùng để làm gì?

GV có thể gợi ý để HS liên tưởng khối lượng và thành phần rác thải sinh hoạt thải ra hằng ngày bao gồm phần không ăn được hoặc bị hỏng phải bỏ đi của các loại rau, củ, quả; phần thừa tôm, cá, thịt; nước rửa ở quy mô mỗi gia đình (đơn vị kg/ngày);... cho tới quy mô công nghiệp, làng nghề (đơn vị hàng chục đến hàng trăm tấn/ngày) để thấy rõ lượng chất thải được thải ra, nguy cơ gây ô nhiễm môi trường và mức độ lãng phí như thế nào.

Từ những vấn đề thực tế trên cho HS thấy được giá trị nổi bật về mặt môi trường, kinh tế, xã hội của việc sử dụng vi sinh vật trong việc biến đổi chất thải hữu cơ thành sản phẩm có ích.

4. Hoạt động luyện tập và vận dụng

Sau khi cho HS tổng kết các kiến thức cốt lõi trong bài, GV cho HS trả lời các câu hỏi luyện tập và vận dụng cuối bài.

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. Căn cứ vào những tiêu chí nào để xác định được môi trường bị ô nhiễm?
2. Căn cứ vào những tiêu chí nào để xác định được môi trường đất bị nhiễm kim loại nặng?
3. Em hãy cho biết một số sản phẩm trong đời sống hằng ngày là kết quả của xử lí chất thải hữu cơ bởi vi sinh vật.
4. Phân tích những ưu điểm của việc xử lí các chất thải trong trồng trọt (rơm rạ, thân cây ngô,...) bằng ứng dụng công nghệ vi sinh so với việc xử lí bằng cách đốt các chất thải trên.

Gợi ý trả lời câu hỏi:

1. Một môi trường được gọi là ô nhiễm khi các tính chất vật lí, hoá học, sinh học của môi trường bị thay đổi, gây tác hại tức thời hoặc lâu dài tới sức khoẻ con người, các loài sinh vật và các điều kiện sống khác.

2. Muốn xác định đất có bị ô nhiễm kim loại nặng hay không phải tiến hành theo dõi, phân tích hàm lượng các kim loại nặng có trong đất để xác định hàm lượng cụ thể, sau đó so sánh với bảng tiêu chuẩn. Nếu hàm lượng vượt quá giới hạn cho phép thì đất bị ô nhiễm kim loại nặng, gây ảnh hưởng xấu đến sự sinh trưởng, phát triển của nhiều loài sinh vật, trong đó có con người.

3. Các ứng dụng được nêu trong SGK về xử lí, cải tạo môi trường đất, nước bị ô nhiễm, xử lí chất thải hữu cơ rắn để làm phân bón, ethanol,...

4. HS cần trình bày được kết quả của quá trình đốt là gì, nguy cơ gây ô nhiễm ra sao. Ngược lại, với phương pháp xử lí vi sinh, kết quả của quá trình là gì (một số sản phẩm theo các quy trình trong SGK); so sánh về thời gian, tác động tới môi trường, hiệu quả kinh tế, kĩ thuật sử dụng để thấy ưu, nhược điểm của các phương pháp.

BÀI 10. VI SINH VẬT TRONG PHÂN GIẢI CÁC HỢP CHẤT LÀM Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG

1. Hoạt động mở đầu

GV có thể mở đầu bài như nội dung gợi ý trong phần mở đầu của SGK hoặc bắt đầu bằng hoạt động chơi trò chơi giữa các tổ bằng cách sử dụng các câu hỏi về đặc điểm các quá trình phân giải hiếu khí, kị khí và lên men ở vi sinh vật để tạo không khí hào hứng, sôi nổi và tâm thế chủ động khám phá kiến thức cho HS, từ đó dẫn dắt vào bài.

2. Hoạt động tìm hiểu mục I – Vi sinh vật phân giải hiếu khí trong xử lí ô nhiễm môi trường

GV cho HS đọc SGK và trả lời câu hỏi trong mục Dừng lại và suy ngẫm. Sau đó, GV có thể cho HS liên hệ thực tế bằng cách yêu cầu HS kể các hoạt động xử lí ô nhiễm môi trường tại địa phương có ứng dụng quá trình phân giải hiếu khí, phân tích vai trò của vi sinh vật trong quá trình đó, nêu được ưu điểm của các biện pháp đó so với các biện pháp khác.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

Quá trình phân giải hiếu khí của vi sinh vật được ứng dụng như thế nào trong xử lí ô nhiễm môi trường?

Gợi ý trả lời câu hỏi:

Một số ứng dụng quá trình phân giải hiếu khí của vi sinh vật trong xử lí ô nhiễm môi trường:

– Phân giải một số hydrocarbon có nguồn gốc từ nhiên liệu hoá thạch và nhiên liệu sinh học gây ô nhiễm môi trường đất và nước.

– Cùng với các vi sinh vật kị khí, các vi sinh vật hiếu khí được sử dụng trong công nghệ xử lí nước thải như phân giải các chất hữu cơ độc hại trong nước thải từ ngành công nghiệp sản xuất giấy, nhuộm, dệt vải, thuộc da,...; phân giải các hợp chất hữu cơ thải ra từ các hoạt động chế biến thực phẩm như chế biến sữa, miến, bún,... ở các quy mô khác nhau; phân giải thức ăn thừa và chất thải của thuỷ sản làm giảm ô nhiễm môi trường nước trong các ao, đầm nuôi thuỷ sản,...

3. Hoạt động tìm hiểu mục II – Vi sinh vật phân giải kị khí trong xử lí ô nhiễm môi trường

GV cho HS đọc SGK và trả lời câu hỏi trong mục Dừng lại và suy ngẫm. Sau đó, GV có thể cho HS liên hệ thực tế bằng cách yêu cầu HS kể các hoạt động xử lí ô nhiễm môi trường tại địa phương có ứng dụng quá trình phân giải kị khí, phân tích vai trò của vi sinh vật trong quá trình đó, nêu được ưu điểm của các biện pháp đó so với các biện pháp khác.

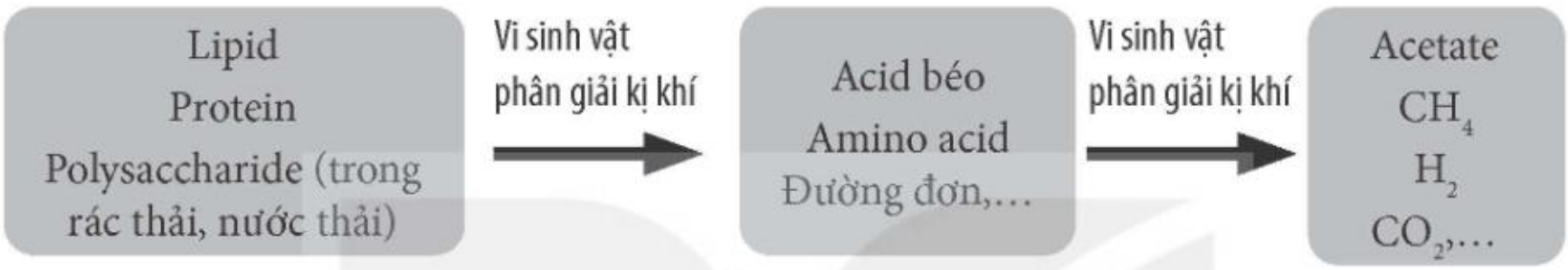
DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Vi sinh vật hô hấp kị khí có thể phân giải được những chất gây ô nhiễm môi trường như thế nào?
2. Hãy chỉ ra những ưu và nhược điểm của việc xử lí rơm rạ bằng vi sinh vật và bằng cách đốt.

Gợi ý trả lời câu hỏi:

1. Vi sinh vật hô hấp kị khí có thể phân giải được những chất gây ô nhiễm môi trường như các rác thải sinh hoạt hữu cơ: gốc, vỏ và các bộ phận không sử dụng được của các loại thực phẩm; phế thải trong nông nghiệp: rơm rạ, bã mía, mùn cưa;... chất thải động vật; nước thải từ các trang trại chăn nuôi, làng nghề làm bún, miến;...

Các vi sinh vật hô hấp kị khí có thể phân giải lipid, protein, polysaccharide có trong rác thải và nước thải thành các đơn phân như acid béo, amino acid, đường đơn, sau đó các chất này tiếp tục được phân giải thành acetate, H_2, CO_2 như sơ đồ sau:



Không chỉ phân giải các chất hữu cơ trong chất thải, làm giảm ô nhiễm môi trường mà các sản phẩm trong quá trình phân giải của các vi sinh vật kị khí có thể đem lại nhiều lợi ích cho con người. Ví dụ: Quá trình phân giải kị khí có thể tạo ra mùn giúp đất đai thêm màu mỡ; quá trình phân giải chất hữu cơ của các Archaea có thể tạo ra khí methane (CH_4) được sử dụng làm nhiên liệu cho con người,...

2. Hướng dẫn HS lập bảng so sánh.

	Xử lí chất thải bằng vi sinh vật	**Xử lí chất thải bằng cách đốt**
Ưu điểm	– Không gây ô nhiễm môi trường – Có thể tạo ra các sản phẩm có giá trị kinh tế phục vụ đời sống con người	Thời gian xử lí nhanh, chi phí thấp
Nhược điểm	Thời gian xử lí lâu, chi phí tốn kém	– Gây ô nhiễm môi trường – Không tạo ra các sản phẩm có giá trị kinh tế phục vụ đời sống con người

4. Hoạt động tìm hiểu mục III – Vi sinh vật lên men trong xử lí ô nhiễm môi trường

GV cho HS đọc SGK và trả lời câu hỏi trong mục Dừng lại và suy ngẫm. Sau đó, GV có thể cho HS liên hệ thực tế bằng cách yêu cầu HS kể các hoạt động xử lí ô nhiễm môi trường tại địa phương có ứng dụng quá trình lên men, phân tích vai trò của vi sinh vật trong quá trình đó, nêu được ưu điểm của các biện pháp đó so với các biện pháp khác.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

Để phân giải rơm rạ hoặc các rác thải chứa cellulose thành đường đơn rồi sau đó cho lên men tạo ra cồn dùng để sản xuất xăng sinh học thì cần vi sinh vật tham gia vào những công đoạn chính nào? Giải thích.

Gợi ý trả lời câu hỏi:

Để phân giải rơm rạ hoặc các rác thải là cellulose thành đường đơn rồi sau đó cho lên men tạo ra cồn dùng để sản xuất xăng sinh học thì cần vi sinh vật tham gia vào hai giai đoạn, đầu tiên là giai đoạn thuỷ phân các chất thải hữu cơ phức tạp thành các đường đơn 5C, 6C và giai đoạn lên men bởi các vi sinh vật để tạo ra các sản phẩm lên men (ethanol).

5. Hoạt động tìm hiểu mục IV – Chọn lọc và tạo giống các vi sinh vật có khả năng phân giải các chất lạ gây ô nhiễm môi trường

GV cho HS đọc SGK và trả lời câu hỏi trong mục Dừng lại và suy ngẫm.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Một số chất được gọi là lạ với sinh vật (xenobiotic), đó là những chất gì và chúng ảnh hưởng tới môi trường như thế nào?
2. Nêu các bước tiến hành trong nghiên cứu sử dụng một số vi sinh vật có tiềm năng phân giải các chất lạ với sinh vật.

Gợi ý trả lời câu hỏi:

1. Các chất xenobiotic là những chất tổng hợp nhân tạo, sinh vật khó hoặc không phân giải được, các chất này bao gồm: một số loại thuốc trừ sâu, các hydrocarbon thơm đa vòng (PAH), nhựa phenolic, một số hoạt chất trong chế phẩm thuốc chữa bệnh và chế phẩm vệ sinh, chăm sóc sắc đẹp,...

2. Các bước tiến hành trong nghiên cứu sử dụng một số vi sinh vật có tiềm năng phân giải các chất lạ với sinh vật:

– Phân lập các chủng vi sinh vật sống được trong môi trường có chất lạ và giải trình tự hệ gene của chúng.

– Xác định những gene nào trong hệ gene của chúng được biểu hiện và những loại protein nào được tổng hợp.

– Xác định các protein được tổng hợp là sản phẩm của những quá trình chuyển hoá nào trong các vi sinh vật.

– Xử lí các dữ liệu thu được bằng các phần mềm tin học và thuật toán để tìm ra loại gene quy định sản phẩm trao đổi chất có tiềm năng phân giải hoặc khoáng hoá chất gây ô nhiễm môi trường.

– Chọn lọc hoặc dùng công nghệ di truyền tạo ra các sinh vật chuyển gene hoặc biến đổi gene có khả năng phân giải các chất lạ gây ô nhiễm môi trường.

6. Hoạt động luyện tập và vận dụng

Sau khi cho HS tổng kết các kiến thức cốt lõi trong bài, GV cho HS trả lời các câu hỏi luyện tập và vận dụng cuối bài.

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. Tại sao cần phân loại rác thải vô cơ với rác thải hữu cơ?
2. Các rác thải nhựa như túi nylon, chai nhựa, ống hút nhựa và các đồ nhựa dùng một lần gây ô nhiễm môi trường như thế nào?
3. Hãy nêu các biện pháp mà em có thể áp dụng hằng ngày để giảm thiểu sự ô nhiễm môi trường.
4. Nước khi được lưu thông sẽ ít bị ô nhiễm. Dựa trên những kiến thức đã học về quá trình phân giải các chất, em hãy giải thích khẳng định trên.

Gợi ý trả lời câu hỏi:

1. Phân loại rác thải vô cơ với rác thải hữu cơ là việc làm cần thiết vì xử lí rác thải vô cơ và hữu cơ đòi hỏi các biện pháp khác nhau. Việc phân loại rác thải giúp nâng cao hiệu quả xử lí, giảm ô nhiễm môi trường và mang lại hiệu quả kinh tế.

2. Các rác thải nhựa gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng vì thời gian phân huỷ rác thải nhựa rất lâu (hàng chục năm, thậm chí hàng trăm năm). Rác thải nhựa ảnh hưởng nghiêm trọng đến các sinh vật thuỷ sinh và sinh vật đất. Rất nhiều loài chim, cá, rùa bị chết vì ăn hoặc mắc phải rác thải nhựa.

3. HS tự làm.

4. Nước được lưu thông sẽ làm tăng hàm lượng oxygen hoà tan trong nước, tạo điều kiện cho các vi sinh vật hiếu khí trong nước phân giải triệt để các chất thải hữu cơ thành carbon dioxide và nước làm giảm ô nhiễm môi trường.

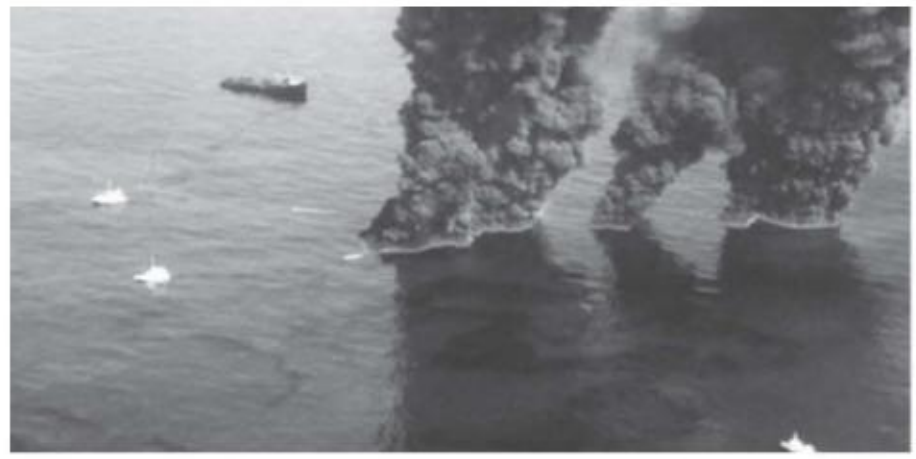
BÀI 11. CÔNG NGHỆ ỨNG DỤNG VI SINH VẬT TRONG XỬ LÍ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG

1. Hoạt động mở đầu

Trước khi tìm hiểu về các nội dung trong bài, GV có thể cung cấp các thông tin về thực trạng ô nhiễm môi trường tại Việt Nam hoặc trên thế giới bằng cách cung cấp các hình ảnh thể hiện tình trạng ô nhiễm ở các loại môi trường.



Nước bị ô nhiễm do nước thải sinh hoạt



Nước biển bị ô nhiễm do sự cố tràn dầu



Đất bị ô nhiễm do rác thải



Đất bị nhiễm kim loại nặng

Ô nhiễm ở các loại môi trường

GV có thể tổ chức cho HS thảo luận để đưa ra biện pháp xử lí các tình trạng ô nhiễm dựa trên những kiến thức đã có của bản thân. Sau khi HS trình bày kết quả thảo luận, tuỳ vào đáp án HS đưa ra, GV sẽ bổ sung biện pháp là ứng dụng vi sinh vật để xử lí ô nhiễm môi trường và đặt vấn đề "*Vi sinh vật được sử dụng trong xử lí ô nhiễm môi trường như thế nào?*"

2. Hoạt động tìm hiểu mục I – Xử lí ô nhiễm môi trường đất

Có nhiều nguyên nhân dẫn đến ô nhiễm môi trường đất như do kim loại nặng, hợp chất hữu cơ khó phân huỷ, đất bị nhiễm dầu,... và vi sinh vật cũng có các đặc điểm khác nhau được con người sử dụng để làm giảm mức độ độc hại của chất gây ô nhiễm.

Trước tiên, GV nên tổ chức cho HS đọc hiểu để nêu các nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường đất và các đặc điểm của vi sinh vật được ứng dụng trong xử lí ô nhiễm môi trường.

Để mở rộng kiến thức và kết nối với cuộc sống, GV nhấn mạnh thông tin trong sách "Nhiều vi sinh vật có khả năng kết hợp chặt chẽ với thực vật tạo thành tổ hợp xử lí ô nhiễm môi trường đất hiệu quả hơn" và giới thiệu một số loài thực vật góp phần xử lí đất bị ô nhiễm.

Tiếp theo, để tìm hiểu về quy trình xử lí ô nhiễm môi trường đất bằng vi sinh vật, GV có thể tổ chức cho HS làm việc nhóm để thực hiện các yêu cầu:

– *Đối với vùng đất bị nhiễm dầu hoặc ô nhiễm kim loại nặng, để làm sạch môi trường đất bị ô nhiễm thì xử lí tại chỗ hay mang đất đến nơi xử lí? Tại sao?*

– Trình bày quy trình xử lí ô nhiễm môi trường đất bằng vi sinh vật và giải thích cơ sở, mục đích của mỗi bước.

Sau khi HS thảo luận nhóm sẽ trình bày kết quả thảo luận, GV tự lựa chọn cách thức để HS trình bày kết quả. GV sẽ là người tổng hợp kiến thức và chốt đáp án.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

Việc chuyển đổi mục đích sử dụng vùng đất ô nhiễm thành bãi xe hay sân bóng có phải là biện pháp xử lí ô nhiễm đất hiệu quả không? Tại sao?

Gợi ý trả lời câu hỏi:

Việc chuyển đổi vùng đất ô nhiễm thành bãi đỗ xe đem lại hiệu quả sử dụng đất nhưng không phải là biện pháp xử lí triệt để. Việc chuyển đổi này chỉ có hiệu quả trong phạm vi nhỏ hẹp.

3. Hoạt động tìm hiểu mục II – Xử lí nước thải và làm sạch nước

Ô nhiễm nguồn nước cũng có nhiều nguyên nhân như nước thải công nghiệp, nước thải sinh hoạt và y tế không qua xử lí đã thải ra môi trường. GV có thể đặt câu hỏi để HS nêu được các nguyên nhân gây ô nhiễm nguồn nước, bản chất nước bị ô nhiễm do đâu (kim loại nặng, hợp chất hữu cơ) để có hướng xử lí phù hợp.

GV có thể đặt câu hỏi bổ sung: "*Để xử lí nước bị ô nhiễm do nồng độ chất hữu cơ quá cao hay nước bị nhiễm kim loại nặng thì cần chọn vi sinh vật có đặc điểm gì? Cho ví dụ.*" HS dựa vào thông tin trong SGK mục II kết hợp với những kiến thức đã học để trả lời.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Những nguyên nhân nào gây ô nhiễm nguồn nước?

2. Trong quá trình xử lí ô nhiễm nước bằng vi sinh vật, cần kết hợp những phương pháp nào?

3. Trình bày ưu điểm của phương pháp cố định vi sinh vật trong xử lí nước ô nhiễm.

Gợi ý trả lời câu hỏi:

1. Ô nhiễm nguồn nước do nước thải sinh hoạt, nước thải công nghiệp, nước thải y tế,... không được xử lí đúng cách đã thải ra ao, hồ, sông gây ô nhiễm.

2. Để xử lí nước thải hiệu quả, cần kết hợp phương pháp xử lí vi sinh vật với phương pháp vật lí (lọc nước qua lưới chắn rác, phương pháp lắng,...), hoá học (nhiều nước thải có chứa acid vô cơ hoặc kiềm cần được trung hoà,...).

3. Xử lí nước thải bằng phương pháp cố định vi sinh vật có các ưu điểm:

– Vi sinh vật được bổ sung vào nước bị ô nhiễm sẽ làm giảm độc của chất gây ô nhiễm bằng các cơ chế: phân giải hiếu khí hoặc kị khí hợp chất hữu cơ thành CO_2 và nước làm giảm nồng độ chất hữu cơ trong nước; vi sinh vật hấp thụ, liên kết hoặc chuyển hoá kim loại nhằm khử độc, tích tụ và tập trung kim loại, thuận lợi cho quá trình kết tủa kim loại, lắng và tách kim loại khỏi môi trường nước.

– Các vi sinh vật được cố định trong các lớp màng hoặc các hạt. Việc cố định này cho phép kiểm soát được các yếu tố kết hợp trong quá trình xử lí nước thải như tốc độ sục khí, tốc độ dòng chảy.

4. Hoạt động tìm hiểu mục III – Công nghệ thu khí sinh học

Đây là một công nghệ ứng dụng vi sinh vật trong xử lí chất thải hữu cơ. Cơ sở của công nghệ này là sử dụng vi sinh vật phân giải kị khí các hợp chất hữu cơ. Sản phẩm của quá trình phân giải kị khí gồm khí methane (CH_4), khí carbon dioxide (CO_2), một phần nhỏ khí hydrogen (H_2) và hơi nước tạo nên hỗn hợp khí sinh học (biogas).

Để bắt đầu hoạt động này, GV có thể hỏi HS: *Em đã từng thấy bể biogas chưa và bể biogas mang lại những lợi ích gì?*

Nhiều nơi thuộc vùng nông thôn đã ứng dụng công nghệ thu khí sinh học (xây bể biogas) nên HS có thể trả lời được câu hỏi trên:

– Bể biogas xử lí chất thải tạo thành khí sinh học được dùng làm chất đốt.

– Chất thải sau khi xử lí được dùng làm phân bón.

Từ những lợi ích nêu trên, GV đặt vấn đề: *Bể biogas hoạt động ra sao để mang lại những lợi ích đó?*

Ở hoạt động này, yêu cầu HS cần đạt được là trình bày quy trình thu khí sinh học. Để phát triển năng lực tự học và làm việc nhóm, GV có thể tổ chức cho HS làm việc theo nhóm, tìm hiểu về cơ chế hoạt động của bể biogas dựa vào kênh hình và kênh chữ trong sách, kết hợp các thông tin từ sách, báo, internet. GV cần làm rõ yêu cầu đối với HS là cần trình bày cơ chế hoạt động của hầm biogas, các quá trình biến đổi nào diễn ra (chi tiết phân giải kị khí của vi sinh vật trong bể) để thu được khí sinh học từ nguồn chất thải. GV gợi ý HS trả lời các câu hỏi trong mục III cũng là những nội dung để sản phẩm làm việc nhóm hoàn thiện hơn.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Khí sinh học là gì?

2. Khí sinh học có thể được hình thành trong điều kiện nào?

3. Nêu ví dụ về vi sinh vật có khả năng tạo khí sinh học.

4. Phân tích ưu điểm của công nghệ tạo khí sinh học bởi vi sinh vật.

Gợi ý trả lời câu hỏi:

1. Khí sinh học được tạo ra từ các chất thải hữu cơ, là hỗn hợp khí gồm CH_4, CO_2, H_2 và hơi nước.

2. Khí sinh học được hình thành trong điều kiện kị khí.

3. Vi sinh vật có khả năng tạo khí sinh học có đặc điểm sinh trưởng và sinh sản được trong điều kiện kị khí như các chi *Methanobacterium, Methanococcus,...*

4. Công nghệ tạo khí sinh học nhờ vi sinh vật có các ưu điểm:

– Tạo ra khí sinh học, phục vụ nhu cầu sử dụng của con người (dùng làm chất đốt hoặc chuyển hoá thành điện năng).

– Rác thải sau khi được xử lí có thể sử dụng làm phân bón hữu cơ, có lợi ích về kinh tế, tăng giá trị sản xuất nông nghiệp; góp phần hạn chế ô nhiễm môi trường do chất thải hữu cơ.

5. Hoạt động tìm hiểu mục IV – Công nghệ xử lí chất thải rắn

Chất thải rắn bao gồm cả chất thải vô cơ và chất thải hữu cơ. Trong nội dung này, sách tập trung chủ yếu vào công nghệ xử lí chất thải hữu cơ vì chất thải vô cơ như kim loại, sành, sứ, thuỷ tinh không có khả năng hoặc bị phân huỷ sinh học rất chậm.

GV đặt câu hỏi yêu cầu HS nêu một số loại rác thải thuộc loại chất thải hữu cơ rắn và các phương pháp xử lí chất thải hữu cơ rắn bằng vi sinh vật.

HS dựa vào thông tin trong SGK có thể nêu được hai biện pháp xử lí chất thải hữu cơ rắn là thu khí sinh học bằng hầm biogas và ủ phân hữu cơ. GV có thể giới thiệu quy trình ủ phân hữu cơ theo hình 11.5 trong sách và có thể hỏi HS: *Mục đích của việc bổ sung gỗ vụn và bùn hoạt tính là gì?*

Gợi ý: Bổ sung vụn gỗ với mục đích cung cấp nguồn carbon cho vi sinh vật sử dụng, giúp tăng số lượng vi sinh vật phân giải chất hữu cơ. Bùn hoạt tính có chứa các chủng vi sinh vật có lợi trong việc xử lí ô nhiễm môi trường, do đó bổ sung bùn hoạt tính với mục đích cung cấp chủng vi sinh vật có khả năng phân giải chất thải hữu cơ.

Tiếp theo, GV sẽ tổ chức để HS đọc hiểu và trình bày về sự thay đổi của đống ủ (nhiệt độ, nhóm vi sinh vật sinh trưởng và sinh sản, chất hữu cơ trong đống ủ) qua các giai đoạn khác nhau.

DỪNG LẠI VÀ SUY NGẪM

1. Theo em, để ứng dụng vi sinh vật trong phân huỷ rác thải sinh hoạt, trước hết cần phải làm gì?
2. Kể tên một số sản phẩm từ quá trình xử lí rác thải hữu cơ rắn bằng công nghệ vi sinh vật.
3. Tại sao trong quá trình ủ phân hữu cơ, nhiệt độ có thể lên tới trên 60 °C nhưng vẫn còn nhiều vi sinh vật sinh trưởng và sinh sản?

Gợi ý trả lời câu hỏi:

1. Để ứng dụng vi sinh vật trong phân huỷ rác thải sinh hoạt, bước đầu tiên cần phân loại rác thải hữu cơ và rác thải vô cơ.

2. Một số sản phẩm từ quá trình xử lí rác thải hữu cơ rắn bằng công nghệ vi sinh vật như khí sinh học (biogas), phân hữu cơ,...

3. Trong quá trình ủ phân hữu cơ, nhiệt độ sẽ thay đổi theo thời gian, ở mỗi khoảng nhiệt sẽ có các nhóm vi sinh vật khác nhau phát triển. Khi nhiệt độ đống ủ từ 40 °C đến 60 °C, nhóm vi sinh vật ưa ấm phát triển, còn khi nhiệt độ từ 60 °C đến 80 °C thì nhóm vi sinh vật ưa nhiệt phát triển.

6. Hoạt động luyện tập và vận dụng

Sau khi cho HS tổng kết các kiến thức cốt lõi trong bài, GV cho HS trả lời các câu hỏi luyện tập và vận dụng cuối bài.

LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

1. Em hãy tìm hiểu và kể tên một số vi sinh vật có khả năng xử lí sự cố tràn dầu.
2. Tại sao trong quá trình xử lí ô nhiễm môi trường đất bằng vi sinh vật, người ta thường bổ sung thêm một số nguồn dinh dưỡng N, C, P, O_2,...?
3. Em hãy tìm hiểu và kể tên một số vi sinh vật có khả năng phân huỷ dư lượng thuốc trừ sâu, thuốc diệt cỏ trong nước thải nông nghiệp.
4. Nêu các lợi ích từ việc ứng dụng công nghệ vi sinh vật trong sản xuất khí sinh học.
5. Dựa vào thông tin về quy trình ủ phân hữu cơ, kết hợp quan sát sơ đồ hình 11.5, em hãy chỉ ra các ưu điểm và nhược điểm có thể có của quá trình xử lí chất hữu cơ trong điều kiện hiếu khí theo sơ đồ đó.

Gợi ý trả lời câu hỏi:

1. Các vi sinh vật có khả năng xử lí nước và đất bị nhiễm dầu là những vi sinh vật có khả năng phân huỷ dầu (theo cơ chế phân hoá mạch carbon hoặc hấp thụ dầu) như *Chryseobacterium defluvii, Chryseobacterium gleum, Pseudomonas sp., Candida tropicalis;...*

Nguồn: Đinh Thị Vân, Ngô Cao Cường – Trung tâm Nhiệt đới Việt – Nga, Chi nhánh phía Nam *(https://tailieumienphi.vn/doc/phan-lap-dinh-danh-va-nghien-cuu-dac-diem-sinh-hoc-mot-so-chung-vi-sinh-vat-co-k-0o6duq.html)*

2. Để xử lí ô nhiễm môi trường đất bằng vi sinh vật, cần bổ sung thêm dinh dưỡng N, C, P, O_2 với mục đích cung cấp dinh dưỡng cho vi sinh vật sinh trưởng, tăng số lượng tế bào giúp quá trình phân giải diễn ra nhanh hơn. O_2 được cung cấp cho các vi sinh vật hiếu khí hoạt động hiệu quả.

3. Một số vi sinh vật có khả năng phân huỷ thuốc trừ sâu, thuốc diệt cỏ: *Agrobacterium radiobacter, Pseudomonas, Alcaligenes, Streptomyces,...*

4. Ứng dụng công nghệ vi sinh vật trong sản xuất khí sinh học mang lại các lợi ích:

– Tạo ra khí sinh học, phục vụ nhu cầu sử dụng của con người (dùng làm chất đốt hoặc chuyển hoá thành điện năng).

– Rác thải sau khi xử lí được sử dụng làm phân bón hữu cơ, có lợi ích về kinh tế, tăng giá trị sản xuất nông nghiệp; góp phần hạn chế ô nhiễm môi trường do chất thải hữu cơ.

5. Quá trình ủ phân hữu cơ theo hình 11.5 có ưu điểm:

– Dễ thực hiện.

– Giảm thiểu rác thải hữu cơ, góp phần hạn chế ô nhiễm môi trường.

– Tạo ra phân bón hữu cơ, có ý nghĩa về mặt kinh tế.

BÀI 12. DỰ ÁN: ĐIỀU TRA CÔNG NGHỆ ỨNG DỤNG VI SINH VẬT TRONG XỬ LÍ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG TẠI ĐỊA PHƯƠNG

1. Hoạt động lập kế hoạch

Trong SGK đã có hướng dẫn chung cho phần lập kế hoạch trước khi thực hiện dự án. HS cần xác định mục tiêu, nhiệm vụ, sản phẩm dự kiến. Sau đó sẽ lựa chọn một chủ đề cụ thể, phân công nhiệm vụ cho từng cá nhân trong nhóm sẽ làm khi thực hiện dự án.

Ví dụ: Một nhóm lựa chọn chủ đề: Tìm hiểu ô nhiễm nguồn nước thải và biện pháp xử lí. Các việc mà nhóm cần chuẩn bị:

– Xác định mục tiêu, nhiệm vụ: nhận diện môi trường bị ô nhiễm nguồn nước thải; tìm hiểu biện pháp xử lí ô nhiễm nguồn nước thải tại địa phương có ứng dụng vi sinh vật.

– Dự kiến hình thức trình bày sản phẩm: tranh ảnh mô tả loại ô nhiễm, bài báo cáo các số liệu thu thập được hay slide thuyết trình,...

– Dự kiến địa điểm thực hiện dự án; các phương tiện, công cụ hỗ trợ; phân chia thời gian cho các công việc cần làm;...

– Phân công công việc cho các cá nhân trong nhóm.

Trong quá trình HS thảo luận để lập kế hoạch, GV nên theo dõi các nhóm, hỗ trợ HS lập kế hoạch, phân công nhiệm vụ để HS dự kiến thời gian phù hợp.

2. Hoạt động thực hiện dự án

Trong hoạt động này, HS đóng vai trò chủ đạo. GV tổ chức cho HS tìm hiểu thông tin về ô nhiễm môi trường tại một địa phương bằng các cách: tham khảo thông tin từ thầy cô, bạn bè; tham khảo từ sách, báo, internet; thực nghiệm, quan sát thực tế, điều tra (nếu có điều kiện);...

Sau khi có thông tin, HS sẽ sử dụng kĩ năng xử lí và phân tích số liệu để đánh giá, nhận xét và trình bày kết quả, phục vụ việc hoàn thành sản phẩm.

3. Hoạt động tổng hợp kết quả

GV tổ chức cho HS xây dựng sản phẩm, trình bày sản phẩm và đánh giá dự án. Việc xây dựng sản phẩm, trình bày sản phẩm và đánh giá dự án sẽ giúp HS phát triển năng lực giao tiếp, làm việc nhóm, thuyết trình, đánh giá.

KẾT NỐI TRI THỨC
VỚI CUỘC SỐNG

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

Thiết kế sách: LÊ THẾ HẢI

Trình bày bìa: NGUYỄN BÍCH LA

Sửa bản in: VŨ THỊ THANH TÂM

Chế bản: CÔNG TY CP DỊCH VỤ XUẤT BẢN GIÁO DỤC HÀ NỘI

Bản quyền thuộc Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.

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.

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP SINH HỌC 10 – SÁCH GIÁO VIÊN

Mã số: .....

In ..... cuốn (QĐ ..... SLK), khổ 19 x 26,5cm.

In tại Công ty cổ phần in .....

Số ĐKXB: ...../CXBIPH/...../GD

Số QĐXB: ..... / QĐ–GD ngày ... tháng ... năm 202...

In xong và nộp lưu chiểu tháng ..... năm 202...

Mã số ISBN: 978-604-0-.....



HUÂN CHƯƠNG HỒ CHÍ MINH

BỘ SÁCH GIÁO VIÊN LỚP 10 – KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

1. Ngữ văn 10, tập một – SGV
2. Ngữ văn 10, tập hai – SGV
3. Chuyên đề học tập Ngữ văn 10 – SGV
4. Toán 10 – SGV
5. Chuyên đề học tập Toán 10 – SGV
6. Lịch sử 10 – SGV
7. Chuyên đề học tập Lịch sử 10 – SGV
8. Địa lí 10 – SGV
9. Chuyên đề học tập Địa lí 10 – SGV
10. Giáo dục Kinh tế và Pháp luật 10 – SGV
11. Chuyên đề học tập Giáo dục Kinh tế và Pháp luật 10 – SGV
12. Vật lí 10 – SGV
13. Chuyên đề học tập Vật lí 10 – SGV
14. Hoá học 10 – SGV
15. Chuyên đề học tập Hoá học 10 – SGV
16. Sinh học 10 – SGV
17. Chuyên đề học tập Sinh học 10 – SGV
18. Công nghệ 10 – Thiết kế và Công nghệ – SGV
19. Chuyên đề học tập Công nghệ 10 – Thiết kế và Công nghệ – SGV
20. Công nghệ 10 – Công nghệ trồng trọt – SGV
21. Chuyên đề học tập Công nghệ 10 – Công nghệ trồng trọt – SGV
22. Tin học 10 – SGV
23. Chuyên đề học tập Tin học 10 – Tin học ứng dụng – SGV
24. Chuyên đề học tập Tin học 10 – Khoa học máy tính – SGV
25. Mĩ thuật 10 – SGV
26. Chuyên đề học tập Mĩ thuật 10 – SGV
27. Âm nhạc 10 – SGV
28. Chuyên đề học tập Âm nhạc 10 – SGV
29. Hoạt động trải nghiệm, hướng nghiệp 10 – SGV
30. Giáo dục thể chất 10 – Bóng chuyền – SGV
31. Giáo dục thể chất 10 – Bóng đá – SGV
32. Giáo dục thể chất 10 – Cầu lông – SGV
33. Giáo dục thể chất 10 – Bóng rổ – SGV
34. Giáo dục quốc phòng và an ninh 10 – SGV
35. Tiếng Anh 10 – Global Success – SGV

Website: https://www.nxbgd.vn

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG