

Ngày soạn: 24/09/2025

Tiết: 7

BÀI 3. ĐIỀU HOÀ BIỂU HIỆN CỦA GENE

(Số tiết: 01)

I. MỤC TIÊU:

1. Kiến thức:

- Trình bày được thí nghiệm trên operon Lac của E. coli.
- Phân tích được ý nghĩa của điều hoà biểu hiện gene trong tế bào và trong quá trình phát triển cá thể.
- Nêu được ứng dụng của điều hoà biểu hiện gene.

2. Năng lực:

NĂNG LỰC	MỤC TIÊU
NĂNG LỰC CHUNG	
Giao tiếp và hợp tác	- Phân công và thực hiện các nhiệm vụ cá nhân, nhóm - Chủ động hoàn thành công việc được giao, tiếp thu kiến thức từ các thành viên trong nhóm
Tự chủ và tự học	- Tích cực chủ động tìm kiếm tài liệu về điều hoà biểu hiện gene - Ghi chép đầy đủ và ngắn gọn thông tin dưới dạng sơ đồ tư duy thuận lợi cho việc ghi nhớ, sử dụng khi cần thiết
Giải quyết vấn đề và sáng tạo	- Tìm hiểu các biện pháp điều hoà hoạt động của gen ở con người.
NĂNG LỰC SINH HỌC	
Nhận thức sinh học	- Trình bày được thí nghiệm trên operon Lac của E. coli. - Phân tích được ý nghĩa của điều hoà biểu hiện gene trong tế bào và trong quá trình phát triển cá thể. - Nêu được ứng dụng của điều hoà biểu hiện gene.
Tìm hiểu thế giới sống	- Tìm hiểu điều hoà hoạt động gen ở sinh vật nhân thực
Vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học	- Vận dụng kiến thức về điều hoà hoạt động gen để giải thích các vấn đề thực tiễn.

3. Phẩm chất

Chăm chỉ	- Tích cực nghiên cứu tài liệu, thường xuyên theo dõi và hoàn thành tốt việc thực hiện các nhiệm vụ được phân công - Đánh giá ưu, nhược điểm của bản thân và kiến thức đã tiếp thu được khi học nội dung kiến thức sự điều hoà biểu hiện gene
Trách nhiệm	Có trách nhiệm khi thực hiện các nhiệm vụ khi được phân công
Trung thực	Có ý thức báo cáo chính xác, khách quan về kết quả đã làm

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU:

1. Giáo viên:

- SGK, SGV, giáo án
- Hình 3.1. Sơ đồ hoạt động của operon lac khi môi trường không có lactose
- Hình 3.2. Sơ đồ hoạt động của operon lac khi môi trường không có lactose
- Hình ảnh cấu trúc của operon Lac

2. Học sinh:

- Đọc trước bài mới.
- Trả lời các câu hỏi SGK

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC:

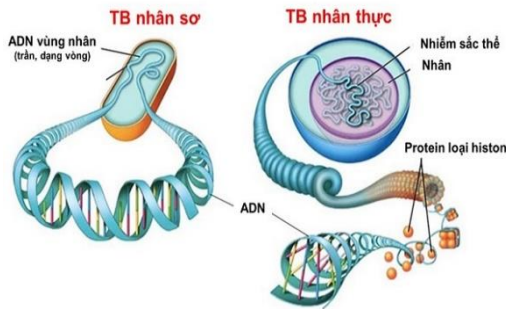
A. HOẠT ĐỘNG KHỞI ĐỘNG (XÁC ĐỊNH VẤN ĐỀ/ NHIỆM VỤ HỌC TẬP)

1. Mục tiêu:

- Tạo ra mâu thuẫn nhận thức cho HS, khơi dậy mong muốn tìm hiểu kiến thức.
- HS xác định được nội dung bài học là tìm hiểu điều hòa biểu hiện gene

2. Nội dung:

- HS đọc thông tin + quan sát hình ảnh, hoạt động cá nhân và trả lời câu hỏi sau:



(?) Trong mỗi tế bào có hàng chục nghìn gene nhưng tại mỗi thời điểm chỉ một số gene hoạt động. Làm thế nào tế bào có thể đóng/mở các gene nhất định đúng thời điểm, tạo ra đúng lượng sản phẩm tế bào cần?

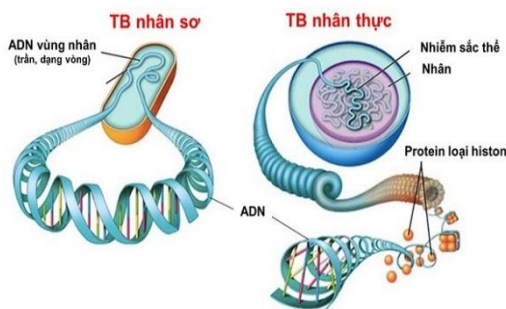
3. Sản phẩm học tập: Câu trả lời của học sinh

Gợi ý đáp án:

4. Tổ chức hoạt động:

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ :

GV yêu cầu HS đọc thông tin + quan sát hình ảnh, hoạt động cá nhân và trả lời câu hỏi sau:



(?) Trong mỗi tế bào có hàng chục nghìn gene nhưng tại mỗi thời điểm chỉ một số gene hoạt động. Làm thế nào tế bào có thể đóng/mở các gene nhất định đúng thời điểm, tạo ra đúng lượng sản phẩm tế bào cần?

Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ:

HS chú ý lắng nghe.

HS trả lời cho câu hỏi dựa trên hiểu biết của mình

Bước 3: Báo cáo – Thảo luận:

HS hoạt động cá nhân và trả lời câu hỏi.

HS trình bày ý kiến

HS còn lại chú ý lắng nghe, nhận xét, bổ sung

Bước 4: Đánh giá kết quả: GV nhận xét, đánh giá câu trả lời và dẫn dắt vào nội dung bài mới:

Bài 3: ĐIỀU HÒA BIỂU HIỆN GENE

B. HOẠT ĐỘNG HÌNH THÀNH KIẾN THỨC (KHÁM PHÁ)

Hoạt động 1: Tìm hiểu thí nghiệm phát hiện ra operon lac ở vi khuẩn E.Coli

a. Mục tiêu:

- Trình bày được thí nghiệm trên operon Lac của E. coli.

b. Nội dung:

1. Thí nghiệm:

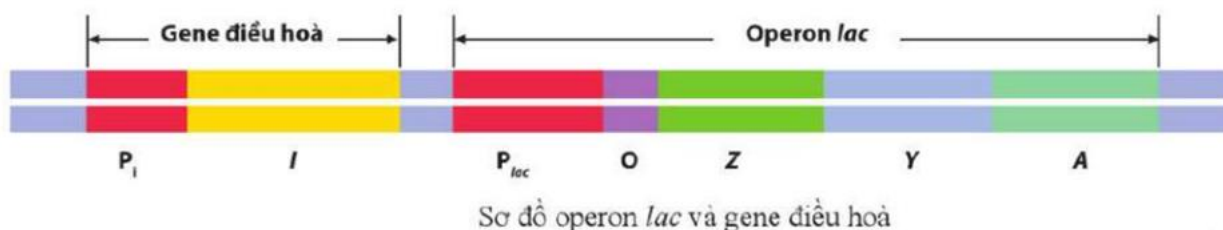
- GV đưa ra phiếu bài tập yêu cầu HS đọc SGK, thảo luận nhóm hoàn thành nội dung phiếu bài tập số 1: Tìm hiểu thí nghiệm phát hiện ra operon lac ở vi khuẩn E.Coli

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1	
Tìm hiểu thí nghiệm phát hiện ra operon lac ở vi khuẩn E.Coli	
1. Mục đích thí nghiệm	
2. Nội dung thí nghiệm	
3. Kết quả	
4. Kết luận	

2. Cấu trúc và cơ chế điều hòa biểu hiện gene của operon lac

a. Cấu trúc operon lac

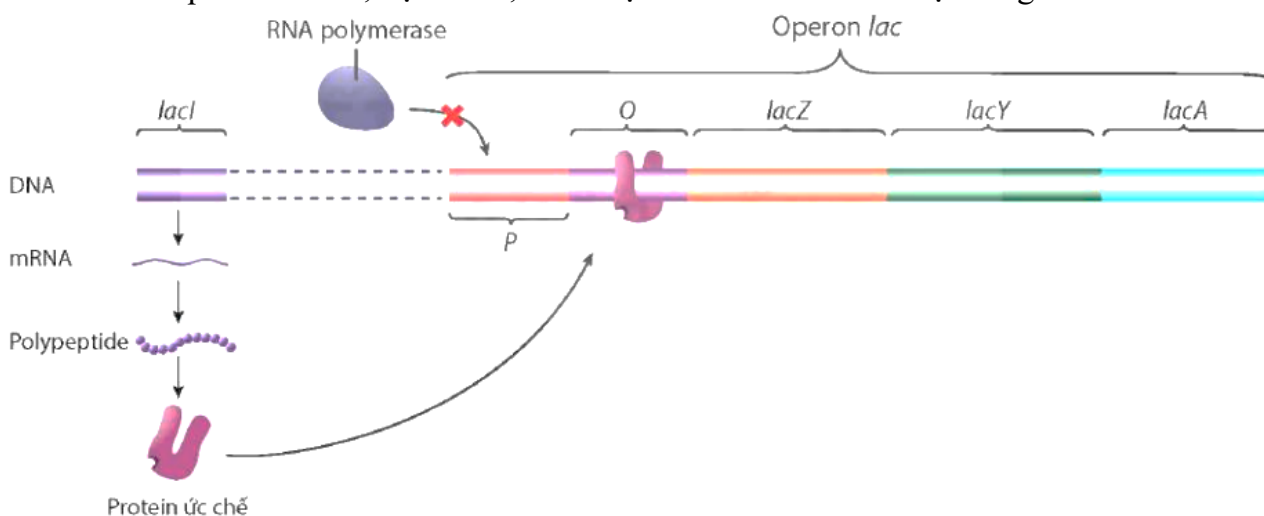
- GV cho HS quan sát hình, đọc SGK, thảo luận nhóm hoàn thành nội dung PHT sau:



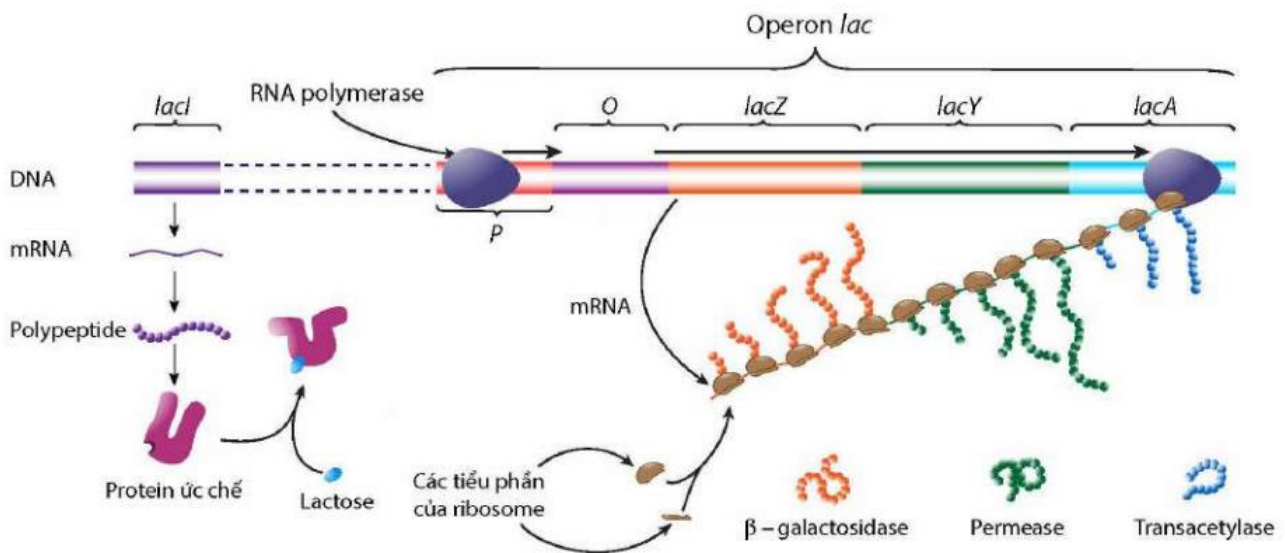
PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1			
Tìm hiểu cấu trúc của operon lac			
Cấu trúc operon lac	Vùng điều hòa	P (promoter)	
		O (Operator)	
	Gene cấu trúc	lacZ	
		lacY	
		lacA	
Gene điều hòa lacI			

b. Cơ chế điều hòa biểu hiện gene ở operon lac

- GV cho HS quan sát hình, đọc SGK, thảo luận nhóm hoàn thành nội dung PHT sau:



Hình 3.1^(*). Sơ đồ hoạt động của *operon lac* khi môi trường không có lactose



Hình 3.2^(*). Sơ đồ hoạt động của operon *lac* khi môi trường có lactose

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3		
Tìm hiểu cơ chế điều hòa biểu hiện gene của operon <i>lac</i>		
Tiêu chí	Khi môi trường không có Lactose	Khi môi trường có Lactose
Giống nhau		
Khác nhau		
Điều hòa hoạt động của gene là gì?		
.....		
.....		
.....		

- HS đọc SGK, quan sát hình ảnh, thảo luận nhóm hoàn thành nội dung phiếu bài tập để rút ra nội dung kiến thức là tìm hiểu chức năng của DNA

c. Sản phẩm: Kết quả hoạt động nhóm của HS và đáp án PHT của GV

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1		
Tìm hiểu thí nghiệm phát hiện ra operon <i>lac</i> ở vi khuẩn <i>E.Coli</i>		
	Lô đối chứng	Lô thí nghiệm
1.Thí nghiệm		
2. Kết quả		
Kết luận		

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1	
Tìm hiểu thí nghiệm phát hiện ra operon <i>lac</i> ở vi khuẩn <i>E.Coli</i>	
1. Mục đích thí nghiệm	Tìm hiểu cơ chế lactose có thể gây cảm ứng khiến tế bào tổng hợp các enzyme phân giải lactose
2. Nội dung thí nghiệm	Sử dụng các dòng đột biến gene ở vi khuẩn <i>E. coli</i> và nuôi cấy chúng trong điều kiện môi trường có lactose và không có latose. Sau đó,

	xác định lượng các loại enzyme tham gia quá trình phân giải lactose trong tế bào Lô đối chứng: Nuôi vi khuẩn E. coli trong môi trường không có lactose và có các amino acid đánh dấu phóng xạ. Lô thí nghiệm: Nuôi vi khuẩn E. coli trong môi trường có lactose và các amino acid đánh dấu phóng xạ.
3. Kết quả	Lô đối chứng: các enzyme β-galactosidase, permease và transacetylase đánh dấu phóng xạ xuất hiện với lượng không đáng kể, trong khi ở lô thí nghiệm, lượng các enzyme đánh dấu phóng xạ trong tế bào tăng mạnh so với ở lô đối chứng.
4. Kết luận	Lactose đã kích hoạt tế bào tổng hợp đồng thời cả ba enzyme β -galactosidase, permease và transacetylase.

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1 Tìm hiểu cấu trúc của operon lac			
Cấu trúc operon lac	Vùng điều hòa	P (promoter)	Là nơi enzyme RNA polymerase khởi động quá trình phiên mã các gene cấu trúc.
		O (Operator)	Nơi liên kết với protein ức chế ngăn cản quá trình phiên mã
	Gene cấu trúc	lacZ	Quy định enzyme B-galactosidase
		lacY	Quy định enzyme permease
		lacA	Quy định enzyme transacetylase
Gene điều hòa lacI	- Không thuộc operon lac. - Quy định protein ức chế (lacI)		

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3 Tìm hiểu cơ chế điều hòa biểu hiện gene ở operon lac		
Tiêu chí	Khi môi trường không có Lactose	Khi môi trường có Lactose
Giống nhau	Gene điều hoà R tổng hợp protein ức chế	
Khác nhau	Protein ức chế lacI liên kết với operator khiến enzyme RNA polymerase không thể liên kết được với promoter nên các gene cấu trúc không được phiên mã	Một lượng nhỏ lactose chuyển thành đồng phân của lactose và liên kết với protein ức chế lacI khiến protein này thay đổi cấu hình dẫn đến không liên kết được với operator, do vậy enzyme RNA polymerase có thể liên kết với promoter và tiến hành phiên mã các gene cấu trúc. Vì vi khuẩn không có màng nhân và gene không phân mảnh nên các gene cấu trúc phiên mã đến đâu được dịch mã đến đó tạo ra các loại enzyme tham gia vào quá trình phân giải lactose trong môi trường
Điều hòa hoạt động của gene là gì? Điều hoà biểu hiện gene là sự điều chỉnh lượng sản phẩm của gene trong tế bào		

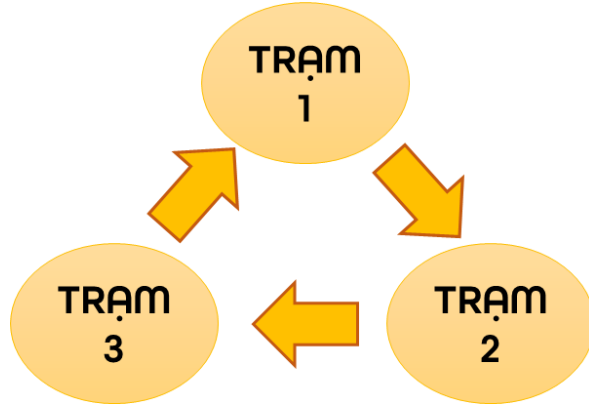
d. Tổ chức hoạt động:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN VÀ HỌC SINH

Hoạt động 1.1. Tìm hiểu thí nghiệm

Bước 1. Chuyển giao nhiệm vụ

GV tổ chức dạy học theo trạm. GV chia HS thành 4 nhóm lớn. Ở mỗi trạm hoạt động nhóm để hoàn thành nhiệm vụ



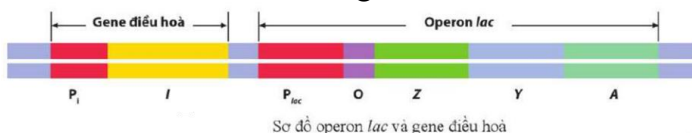
Trạm 1. Tìm hiểu thí nghiệm phát hiện ra operon lac ở vi khuẩn E.Coli

GV đưa ra phiếu bài tập yêu cầu HS đọc SGK, thảo luận nhóm hoàn thành nội dung phiếu bài tập số 1: Tìm hiểu thí nghiệm phát hiện ra operon lac ở vi khuẩn E.Coli

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1 Tìm hiểu thí nghiệm phát hiện ra operon lac ở vi khuẩn E.Coli	
1. Mục đích thí nghiệm	
2. Nội dung thí nghiệm	
3. Kết quả	
4. Kết luận	

Trạm 2. Tìm hiểu cấu trúc operon

GV cho HS quan sát hình, đọc SGK, thảo luận nhóm hoàn thành nội dung PHT sau



PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2 Tìm hiểu cấu trúc của operon Lac	
Khái niệm operon	
Cấu trúc operon	LacZ
	LacY
	LacA
	O (Operator)
	P (promoter)
Vai trò gene điều hoà	

Trạm 3. Tìm hiểu cơ chế điều hòa biểu hiện gene của operon lac

DỰ KIẾN SẢN PHẨM

I. THÍ NGHIỆM PHÁT HIỆN RA OPERON LAC Ở VI KHUẨN E.COLI

1. Thí nghiệm

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1 Tìm hiểu thí nghiệm phát hiện ra operon lac ở vi khuẩn E.Coli	
1. Mục đích thí nghiệm	Tìm hiểu cơ chế lactose có thể gây cảm ứng khiến tế bào tổng hợp các enzyme phân giải lactose
2. Nội dung thí nghiệm	Sử dụng các đồng đột biến gene ở vi khuẩn E. coli và nuôi cấy chúng trong điều kiện môi trường có lactose và không có lactose. Sau đó, xác định lượng các loại enzyme tham gia quá trình phân giải lactose trong tế bào. Lô đối chứng: Nuôi vi khuẩn E. coli trong môi trường không có lactose và có các amino acid đánh dấu phóng xạ. Lô thí nghiệm: Nuôi vi khuẩn E. coli trong môi trường có lactose và các amino acid đánh dấu phóng xạ.
3. Kết quả	Ở lô đối chứng, các enzyme β -galactosidase, permease và transacetylase đánh dấu phóng xạ xuất hiện với lượng không đáng kể, trong khi ở lô thí nghiệm, lượng các enzyme đánh dấu phóng xạ trong tế bào tăng mạnh so với ở lô đối chứng.
4. Kết luận	Lactose đã kích hoạt tế bào tổng hợp đồng thời cả ba enzyme β -galactosidase, permease và transacetylase.

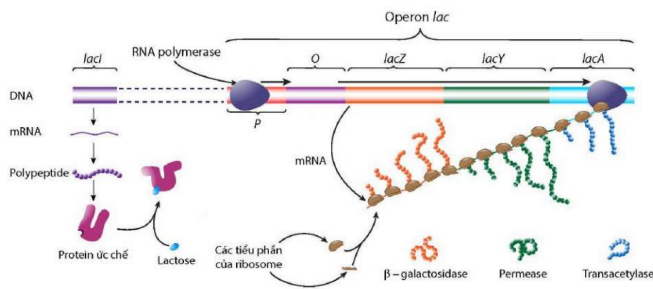
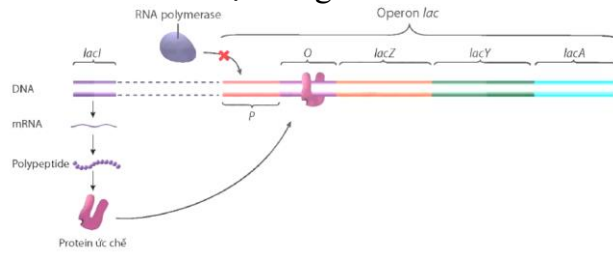
2. Cấu trúc và cơ chế điều hòa biểu hiện gene của operon lac

a. Cấu trúc operon lac

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2 Tìm hiểu cấu trúc của operon Lac	
Khái niệm operon	Operon là cụm các gene cấu trúc có chung một cơ chế điều hòa phiên mã và được phiên mã tạo thành một mRNA.
Cấu trúc operon	LacZ
	LacY
	LacA
	O (Operator)
	P (promoter)
Vai trò gene điều hoà	- Không nằm trong operon. - Quy định protein ức chế (lacI)

b. Cơ chế điều hòa biểu hiện gene của operon Lac

GV cho HS quan sát hình, đọc SGK, thảo luận nhóm hoàn thành nội dung PHT sau:



PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3		
Tìm hiểu cơ chế điều hòa biểu hiện gene của operon <i>lac</i>		
Tiêu chí	Khi môi trường không có Lactose	Khi môi trường có Lactose
Giống nhau		
Khác nhau		
Điều hòa hoạt động của gene là gì?		
.....		
.....		
.....		

Mỗi nhóm thực hiện nhiệm vụ ở mỗi trạm sau đó đi chuyển theo chiều kim đồng hồ đến trạm tiếp theo và thực hiện nhiệm vụ đến khi thực hiện hết nhiệm vụ ở cả 4 trạm

Bước 2. Thực hiện nhiệm vụ học tập

HS đọc thông tin SGK + vận dụng kiến thức đã học + thảo luận nhóm theo kỹ thuật trạm để hoàn thành nội dung phiếu học tập

Bước 3. Báo cáo, thảo luận

GV yêu cầu nhóm HS trình bày lần lượt các nội dung đã thảo luận ở các trạm

Các nhóm HS khác lắng nghe và nhận xét, bổ sung (nếu có)

GV đặt thêm câu hỏi để các nhóm thảo luận nhanh trả lời

(?) Tại sao môi trường có lactose thì protein ức chế lại không liên kết với operator?

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

GV nhận xét, đánh giá và kết luận, chuyển sang hoạt động tiếp theo.

Gợi ý đáp án câu hỏi:

Một lượng nhỏ lactose chuyển thành đồng phân của lactose và liên kết với protein ức chế *lacI* khiến protein này thay đổi cấu hình dẫn đến không liên kết được với operator

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3		
Tìm hiểu cơ chế điều hòa biểu hiện gene ở operon <i>lac</i>		
Tiêu chí	Khi môi trường không có Lactose	Khi môi trường có Lactose
Giống nhau	Gene điều hoà R tổng hợp protein ức chế	
Khác nhau	Protein ức chế <i>lacI</i> liên kết với operator khiến enzyme RNA polymerase không thể liên kết được với promoter nên các gene cấu trúc không được phiên mã	Một lượng nhỏ lactose chuyển thành đồng phân của lactose và liên kết với protein ức chế <i>lacI</i> khiến protein này thay đổi cấu hình dẫn đến không liên kết được với operator, do vậy enzyme RNA polymerase có thể liên kết với promoter và tiến hành phiên mã các gene cấu trúc. Vì vi khuẩn không có màng nhân và gene không phân mảnh nên các gene cấu trúc phiên mã đến đâu được dịch mã đến đó tạo ra các loại enzyme tham gia vào quá trình phân giải lactose trong môi trường
Điều hòa hoạt động của gene là gì?		
Điều hoà biểu hiện gene là sự điều chỉnh lượng sản phẩm của gene trong tế bào		

Hoạt động 2: Tìm hiểu ý nghĩa và ứng dụng thực tiễn của điều hòa biểu hiện gene

a. Mục tiêu:

- Phân tích được ý nghĩa của điều hoà biểu hiện gene trong tế bào và trong quá trình phát triển cá thể.
- Nêu được ứng dụng của điều hoà biểu hiện gene.

b. Nội dung:

GV yêu cầu HS đọc SGK và hoạt động nhóm theo kĩ thuật XYZ lời câu hỏi sau:

(1) *Phân tích ý nghĩa của điều hòa hoạt động gene trong tế bào và quá trình phát triển cá thể. Giải thích?*

(2) *Hãy tìm thêm một số ứng dụng của điều hòa biểu hiện gene trong nông nghiệp và trong y học?*

- HS hoạt động nhóm trả lời câu hỏi để tìm ra nội dung phân học

c. Sản phẩm: Kết quả trả lời câu hỏi của GV đưa ra

d. Tổ chức hoạt động:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN VÀ HỌC SINH	DỰ KIẾN SẢN PHẨM
Bước 1. Chuyển giao nhiệm vụ GV yêu cầu HS đọc SGK và hoạt động nhóm theo kĩ thuật XYZ - Mỗi nhóm 6 người, mỗi người viết 3 ý kiến trên một tờ giấy trong vòng 5 phút về cách giải quyết 1 vấn đề và tiếp tục chuyển cho người bên cạnh; - Tiếp tục như vậy cho đến khi tất cả mọi người đều viết ý kiến của mình, có thể lặp lại vòng khác - Sau khi thu thập ý kiến thì tiến hành thảo luận, đánh giá các ý kiến. Các nhóm thảo luận nhóm trả lời câu hỏi sau: (1) <i>Phân tích ý nghĩa của điều hòa hoạt động gene trong tế bào và quá trình phát triển cá thể. Giải thích?</i> (2) <i>Hãy tìm thêm một số ứng dụng của điều hòa biểu hiện gene trong nông nghiệp và trong y học?</i> HS tiếp nhận nhiệm vụ học tập Bước 2. Thực hiện nhiệm vụ học tập HS đọc thông tin SGK trả lời câu hỏi của GV Bước 3. Báo cáo, thảo luận GV gọi HS trả lời câu hỏi HS khác lắng nghe và nhận xét, bổ sung (nếu có) Bước 4. Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập GV nhận xét, đánh giá và kết luận, chuyển sang hoạt động tiếp theo.	II. Ý NGHĨA VÀ ỨNG DỤNG THỰC TIỄN CỦA ĐIỀU HÒA BIỂU HIỆN GENE 1. Ý nghĩa - Nhờ có sự điều hoà hoạt động gene, tế bào chỉ tổng hợp sản phẩm của gene khi cần thiết, với lượng phù hợp với nhu cầu nên tiết kiệm được năng lượng. - Ngoài ra, điều hoà hoạt động gene còn đảm bảo cho tế bào thích nghi được với sự thay đổi của môi trường. - Điều hoà hoạt động gene còn có vai trò quan trọng trong quá trình phát triển của các sinh vật đa bào nhân thực. 2. Ứng dụng thực tiễn - Trong ngành y dược, khi biết được cơ chế hoạt động của gene gây bệnh, người ta có thể sản xuất ra các thuốc ức chế sản phẩm của gene gây bệnh. - Trong y học, những người bị lùn bẩm sinh do gene không tạo đủ hormone sinh trưởng có thể được chữa trị để có chiều cao gần như người bình thường. - Trong trồng trọt, các nhà khoa học có thể chủ động đóng mở một số gene nhất định ở cây trồng phù hợp với nhu cầu sản xuất. - Trong chăn nuôi, người ta có thể sử dụng các hormone sinh dục để điều khiển tỉ lệ giới tính ở động vật.

C. HOẠT ĐỘNG LUYỆN TẬP

a. Mục tiêu: Củng cố lại kiến thức, rèn luyện, phát triển kĩ năng bài học

b. Nội dung:

- GV yêu cầu HS trả lời các câu hỏi luyện tập trong SGK
- GV đưa ra hệ thống câu hỏi trắc nghiệm để HS trả lời
- HS trả lời câu hỏi để khắc sâu kiến thức bài học

c. Sản phẩm: Kết quả trả lời câu hỏi của HS

d. Tổ chức hoạt động:

Hoạt động 1. Câu hỏi luyện tập

Bước 1. Chuyển giao nhiệm vụ

GV yêu cầu HS làm việc theo nhóm 2 trả lời các câu hỏi sau:

- (1) *Nêu ý nghĩa của điều hoà hoạt động đồng thời nhiều gene cùng lúc kiểu operon lac?*
- (2) *Nếu môi trường nuôi cấy vi khuẩn E. coli không có lactose nhưng operon lac vẫn hoạt động thì có thể dự đoán vi khuẩn bị hỏng ở bộ phận nào của operon lac? Giải thích?*

HS nhận nhiệm vụ

Bước 2. Thực hiện nhiệm vụ học tập

- Các nhóm thảo luận, sử dụng kiến thức đã học để trả lời câu hỏi
- GV theo dõi và hỗ trợ (nếu cần)

Bước 3. Báo cáo, thảo luận

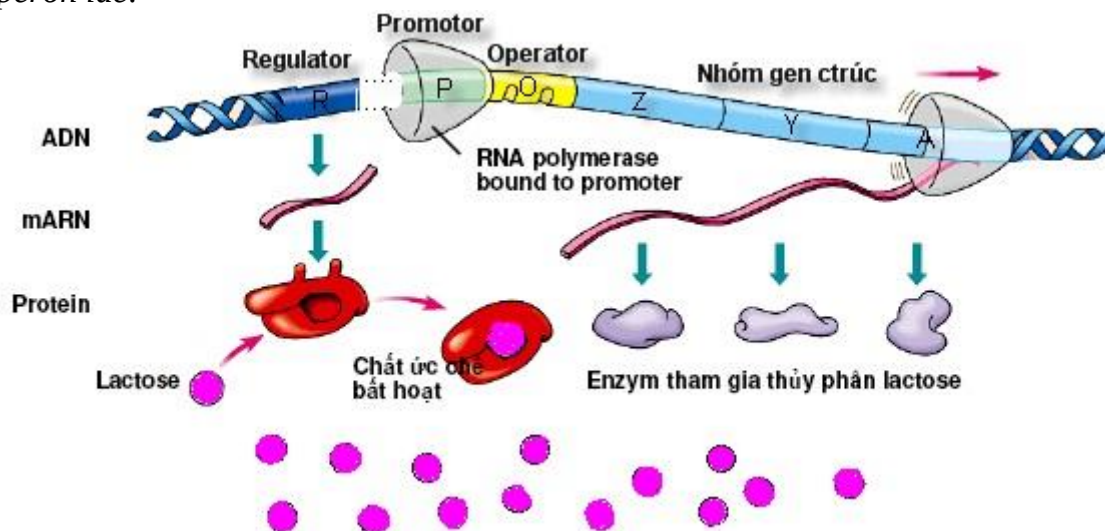
- GV yêu cầu các nhóm lần lượt báo cáo kết quả thảo luận của nhóm
- Các nhóm còn lại lắng nghe, bổ sung, tranh luận, nhận xét hoạt động

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

GV nhận xét, đánh giá và kết luận, chuyển sang hoạt động tiếp theo.

ĐÁP ÁN CÂU HỎI

(1) Điều hoà hoạt động đồng thời nhiều gene cùng lúc trong kiểu operon lac có ý nghĩa quan trọng trong việc điều chỉnh quá trình trao đổi chất và sử dụng nguồn năng lượng trong vi khuẩn E. coli. Dưới đây là một số ý nghĩa của điều hoà hoạt động đồng thời nhiều gene trong operon lac:



1. **Tiết kiệm năng lượng:** Khi môi trường có lactose, operon lac sẽ được kích hoạt để sản xuất các enzyme cần thiết để phân giải lactose thành glucose và galactose. Việc điều hoà hoạt động đồng thời nhiều gene trong operon lac giúp tiết kiệm năng lượng của vi khuẩn, vì chỉ cần một quá trình điều chỉnh để kích hoạt cả operon, thay vì phải điều chỉnh từng gene một.

2. **Đảm bảo hiệu suất cao:** Việc điều hoà hoạt động đồng thời nhiều gene trong operon lac giúp đảm bảo rằng các enzyme cần thiết để phân giải lactose được sản xuất với hiệu suất cao.

Khi môi trường có lactose, operon lac sẽ được kích hoạt và tất cả các gene trong operon sẽ được transcribe thành mRNA cùng một lúc. Điều này đảm bảo rằng các enzyme cần thiết sẽ được sản xuất đồng thời và có thể hoạt động hiệu quả để phân giải lactose.

3. **Đáp ứng nhanh chóng:** Việc điều hoà hoạt động đồng thời nhiều gene trong operon lac giúp vi khuẩn *E. coli* có thể nhanh chóng thích nghi với môi trường có lactose. Khi lactose xuất hiện, operon lac sẽ được kích hoạt và các enzyme cần thiết sẽ được sản xuất ngay lập tức. Điều này cho phép vi khuẩn nhanh chóng sử dụng lactose làm nguồn năng lượng thay thế khi các nguồn năng lượng khác có sẵn ít đi.

4. **Điều chỉnh linh hoạt:** Việc điều hoà hoạt động đồng thời nhiều gene trong operon lac cho phép vi khuẩn *E. coli* điều chỉnh mức độ sản xuất enzyme lactase dựa trên nồng độ lactose trong môi trường. Khi nồng độ lactose tăng, operon lac sẽ được kích hoạt mạnh hơn, dẫn đến sản xuất nhiều enzyme lactase hơn. Ngược lại, khi nồng độ lactose giảm, operon lac sẽ bị tắt và việc sản xuất enzyme lactase sẽ giảm đi.

Tổng quan, điều hoà hoạt động đồng thời nhiều gene trong operon lac giúp vi khuẩn *E. coli* tiết kiệm năng lượng, đảm bảo hiệu suất cao, đáp ứng nhanh chóng và điều chỉnh linh hoạt trong việc sử dụng lactose làm nguồn năng lượng

(2) Nếu môi trường nuôi cấy vi khuẩn *E. coli* không có lactose nhưng operon lac vẫn hoạt động thì có thể dự đoán vi khuẩn bị hỏng ở bộ phận của operon lac đó là vùng O (operator) làm cho protein ức chế lacI không liên kết với vùng O → operon lac vẫn hoạt động ngay cả khi môi trường nuôi cấy vi khuẩn *E. coli* không có lactose.

D. HOẠT ĐỘNG VẬN DỤNG

a. Mục tiêu: Vận dụng kiến thức đã học để giải quyết các vấn đề thực tiễn như:

- Vận dụng kiến thức về điều hòa hoạt động gen để giải thích các vấn đề thực tiễn.

b. Nội dung: HS hoạt động cá nhân về nhà hoàn thành các câu hỏi GV đưa ra

c. Sản phẩm: Kết quả bài báo cáo của HS

d. Tổ chức hoạt động:

Bước 1. Chuyển giao nhiệm vụ

GV giao bài tập về nhà cho HS

(?) Các nhà khoa học nhận thấy loài vi khuẩn *Streptococcus pneumoniae* khi gặp môi trường bất lợi (có thuốc kháng sinh) thì một trong số các gene được kích hoạt là gene CSP, sản sinh ra protein CSP. Protein này làm cho tế bào dễ dàng nhận được các gene từ môi trường bên ngoài. Các nhà khoa học cho rằng gene CSP hoạt động khi môi trường có thuốc kháng sinh làm cho vi khuẩn nhanh chóng trở nên kháng thuốc kháng sinh. Hãy giải thích?

Bước 2. Thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS ghi chép lại câu hỏi và trả lời câu hỏi ở nhà

Bước 3. Báo cáo, thảo luận

GV kiểm tra quá trình chuẩn bị nhiệm vụ cá nhân ở nhà trong tiết học sau

Gợi ý kết quả:

- Gene CSP trong vi khuẩn *Streptococcus pneumoniae* được kích hoạt khi gặp môi trường bất lợi, chẳng hạn như môi trường có thuốc kháng sinh. Khi gene CSP được kích hoạt, nó sẽ sản xuất protein CSP (Competence Stimulating Peptide). Protein này có tác dụng làm cho tế bào vi khuẩn dễ dàng nhận được các gene từ môi trường bên ngoài.

- Quá trình nhận gene từ môi trường bên ngoài được gọi là quá trình chuyển đổi (transformation). Trong quá trình này, vi khuẩn có khả năng nhận và tích hợp DNA từ vi khuẩn khác hoặc từ môi trường xung quanh vào genôm của mình. Điều này cho phép vi khuẩn nhận được các gene mới, bao gồm cả gene kháng thuốc kháng sinh.

- Khi môi trường có thuốc kháng sinh, vi khuẩn *Streptococcus pneumoniae* gặp áp lực chọn lọc từ thuốc kháng sinh.

Một số vi khuẩn có thể có các gene kháng thuốc kháng sinh ngay từ ban đầu, trong khi các vi khuẩn khác có thể không có. Tuy nhiên, khi gene CSP được kích hoạt, vi khuẩn có khả năng nhận và tích hợp các gene kháng thuốc kháng sinh từ môi trường xung quanh vào genôm của mình.

- Kết quả là, vi khuẩn *Streptococcus pneumoniae* trở nên kháng thuốc kháng sinh nhanh chóng. Việc nhận gene kháng thuốc kháng sinh từ môi trường bên ngoài giúp vi khuẩn tạo ra các cơ chế kháng thuốc kháng sinh mới, như sản xuất enzym phá hủy thuốc kháng sinh hoặc thay đổi cấu trúc của mục tiêu mà thuốc kháng sinh tác động đến. Điều này làm cho vi khuẩn trở nên kháng thuốc kháng sinh và khó bị tiêu diệt bởi các loại thuốc kháng sinh thông thường.

Tóm lại, gene CSP trong vi khuẩn *Streptococcus pneumoniae* được kích hoạt khi gặp môi trường bất lợi như có thuốc kháng sinh. Protein CSP sản xuất từ gene này giúp vi khuẩn nhận và tích hợp các gene kháng thuốc kháng sinh từ môi trường xung quanh, làm cho vi khuẩn trở nên kháng thuốc kháng sinh

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

GV nhận xét, đánh giá và tuyên dương HS làm tốt, kết thúc tiết học.

HƯỚNG DẪN VỀ NHÀ

- Ôn lại kiến thức đã học

- Trả lời các câu hỏi SGK

- Làm bài tập SBT

- Đọc trước và trả lời các câu hỏi bài 4: ĐỘT BIẾN GENE

