BÀI GIẢNG: TẾ BÀO NHÂN SƠ
CHUYÊN ĐỀ: CẤU TRÚC TẾ BÀO
MÔN: SINH HỌC 12
GIÁO VIÊN: NGUYỄN ĐÌNH VIỆT

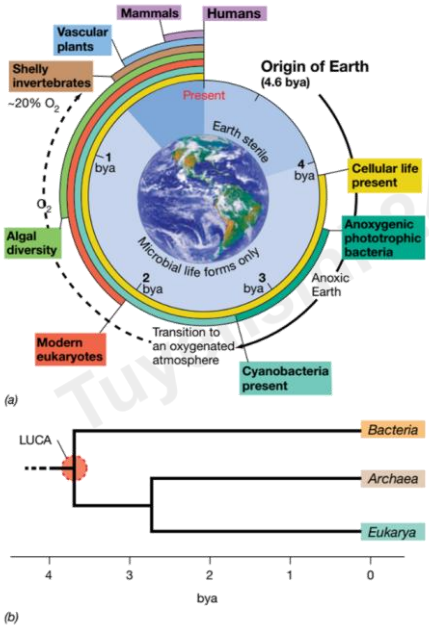
MỤC TIÊU

✓ *Mô tả được kích thước, cấu tạo và chức năng các thành phần của tế bào nhân sơ.*

I. ĐẶC ĐIỂM CỦA TẾ BÀO NHÂN SƠ

Tóm tắt lịch sử sự sống trên Trái Đất theo thời gian.

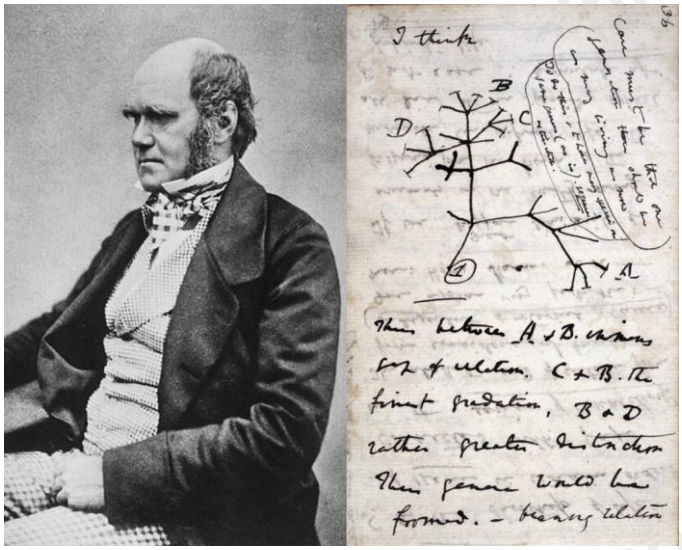
- Khi mới hình thành khoảng 4,6 tỉ năm trước Trái Đất chưa có sự sống. Những vi khuẩn xuất hiện khoảng 3,8 tỷ năm trước và là nguồn gốc tạo nên tất cả các sinh vật.
- Vi khuẩn lam (Cyanobacteria) bắt đầu quá trình oxy hóa khí quyển Trái Đất khoảng 3 tỷ năm trước.



Cây Sự Sống

Trong suốt hơn 100 năm, kể từ khi Charles Darwin công bố *Nguồn gốc các loài* năm 1859, lịch sử tiến hóa chủ yếu được nghiên cứu thông qua:

- Cổ sinh học (xem xét hóa thạch)
- Sinh học so sánh (so sánh các đặc điểm hình thái và sinh lý học của sinh vật sống)

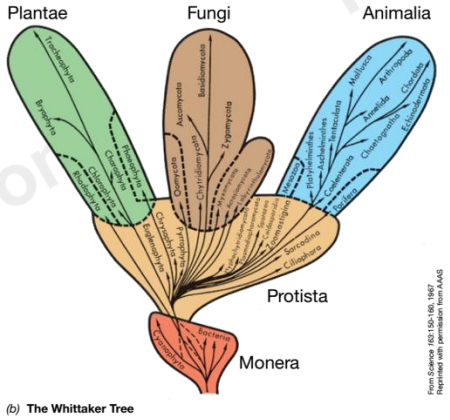


Năm 1866, Ernst Haeckel công bố sơ đồ tiến hóa đầu tiên cho mọi tế bào sống.

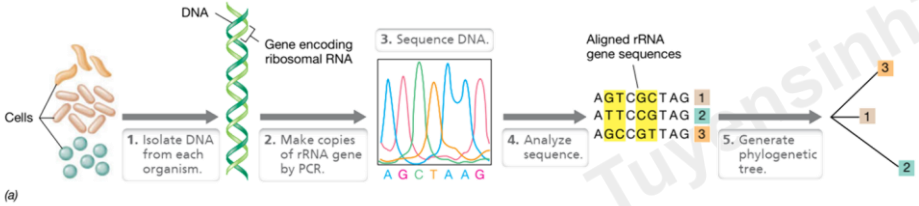
- Ông cho rằng sinh vật đơn bào (gọi là Monera) là tổ tiên của các sinh vật khác.
- Tuy nhiên, hệ thống này chỉ chia thực vật, động vật và sinh vật nguyên sinh — không giải quyết được mối quan hệ tiến hóa giữa các vi sinh vật.

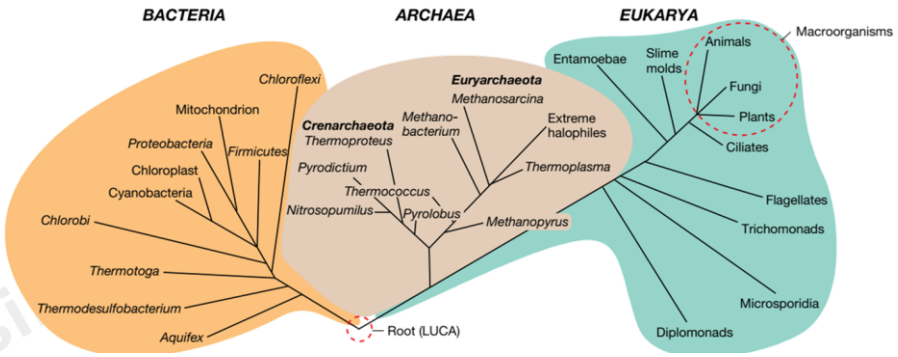
Đến năm 1967, Robert Whittaker đề xuất hệ phân loại 5 giới và phân biệt được nấm là một nhánh riêng biệt.

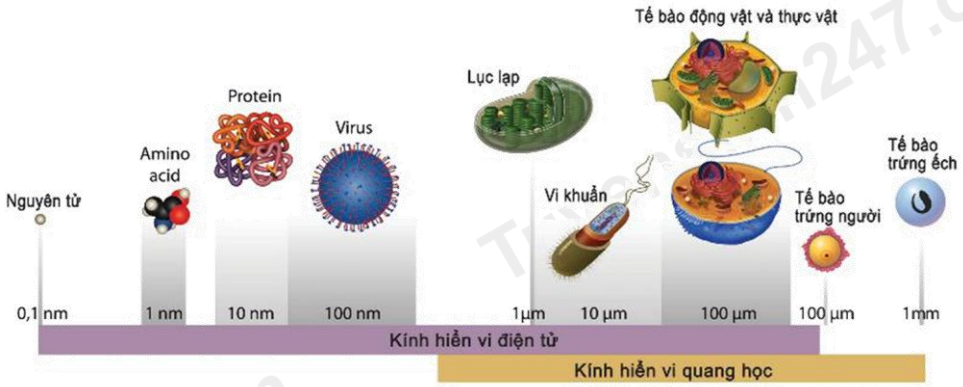
- Nhưng ngay cả lúc đó, việc xác định mối liên hệ giữa các vi sinh vật vẫn rất khó khăn, và ngành phát sinh loài vi sinh vật vẫn chưa có tiến bộ đáng kể từ thời Haeckel.



Cuộc cách mạng từ phân tử rRNA – công trình của Carl Woese



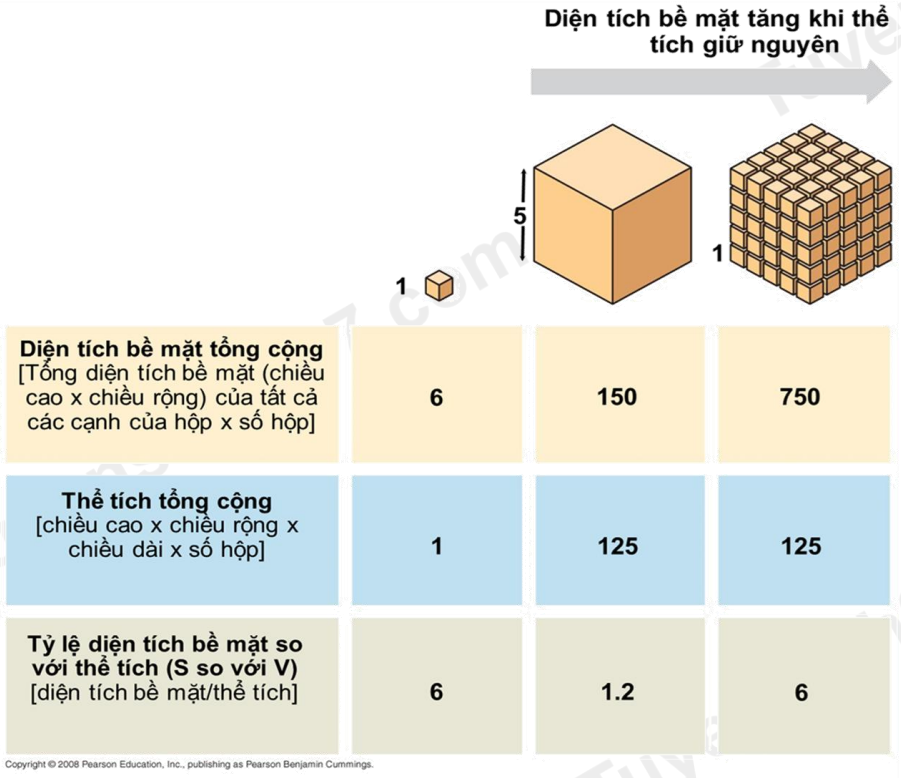




Hình 7.1. Kích thước của một số loại tế bào và cấp độ dưới tế bào (1 mm = 10^3 µm = 10^6 nm)

- Kích thước nhỏ (từ 1 µm đến 5 µm).
- Cấu tạo tế bào chưa hoàn chỉnh Có nhiều hình dạng khác nhau,
- Tốc độ chuyển hóa vật chất và năng lượng và sinh sản nhanh do tỉ lệ S/V lớn.
- Loại tế bào này được gọi là tế bào nhân sơ vì cấu tạo tế bào còn đơn giản, chưa hoàn chỉnh

Một tế bào *E. coli* ở điều kiện tối ưu có thể phân chia tế bào sau mỗi 20 phút, tức là sau 24 giờ sẽ tạo ra được 4,7 x 10^{21} tế bào với tổng khối lượng tới 4700 tấn



Diện tích bề mặt tổng cộng [Tổng diện tích bề mặt (chiều cao x chiều rộng) của tất cả các cạnh của hộp x số hộp]	**6**	**150**	**750**
Thể tích tổng cộng [chiều cao x chiều rộng x chiều dài x số hộp]	**1**	**125**	**125**
Tỷ lệ diện tích bề mặt so với thể tích (S so với V) [diện tích bề mặt/thể tích]	**6**	**1.2**	**6**

Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Mối quan hệ giới hạn kích thước tế bào và vai trò của tỷ lệ diện tích bề mặt/thể tích:

- Giới hạn kích thước tế bào do nhu cầu trao đổi chất

  + Mỗi tế bào cần trao đổi chất hiệu quả với môi trường → đòi hỏi màng tế bào phải có diện tích đủ lớn.

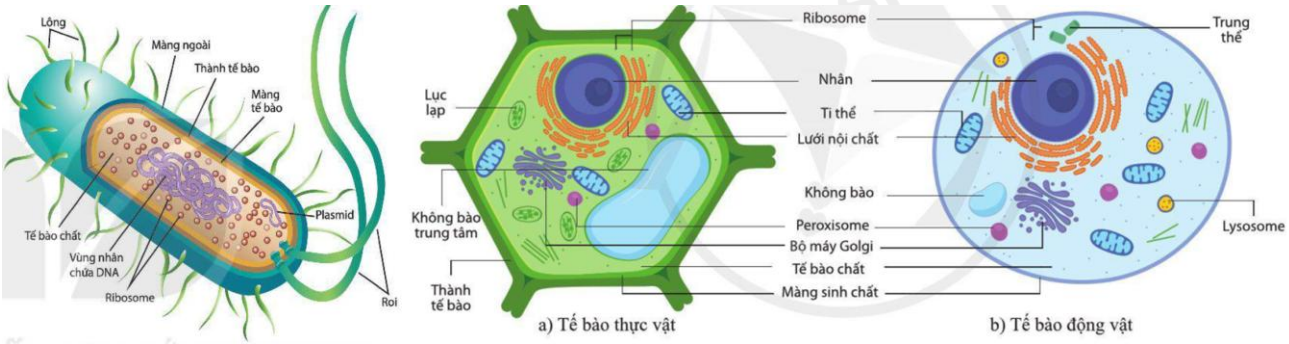
  + Màng tế bào hoạt động như một màng bán thấm chọn lọc, cho phép các chất như oxygen, chất dinh dưỡng và chất thải đi qua.

- Tỷ lệ diện tích bề mặt / thể tích là yếu tố quyết định: Do đó, tế bào nhỏ có tỷ lệ diện tích bề mặt/thể tích lớn hơn, trao đổi chất hiệu quả hơn.

- Giải thích vì sao: Hầu hết tế bào đều nhỏ.

  + Các tế bào lớn thường có hình dạng kéo dài, mảnh (như tế bào thần kinh) để tăng diện tích bề mặt;

  + Cơ thể lớn không có tế bào lớn hơn, mà chỉ có nhiều tế bào hơn.

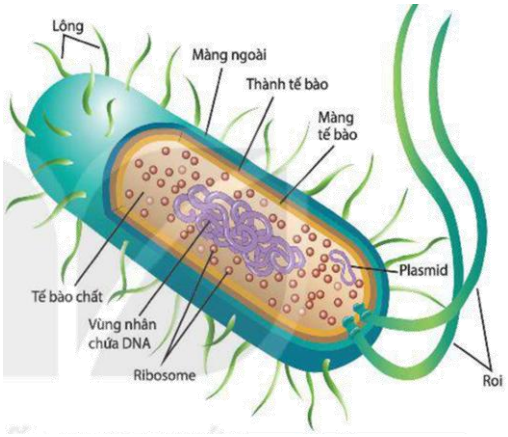


a) Tế bào thực vật b) Tế bào động vật

Tiêu chí	Tế bào nhân thực	Tế bào nhân sơ
Điểm giống nhau	Đều là tế bào sống cấu tạo nên cơ thể sinh vật	Đều là tế bào sống cấu tạo nên cơ thể sinh vật
Kích thước và cấu trúc	Kích thước lớn, cấu trúc phức tạp	Kích thước nhỏ, cấu trúc đơn giản
Nhân tế bào	Có màng nhân bao bọc vật chất di truyền (DNA)	Không có màng nhân – DNA nằm tự do trong tế bào
Hệ thống nội màng	Có hệ thống nội màng (lưới nội chất, bộ Golgi,...)	Không có hệ thống nội màng
Bào quan có màng	Có (ti thể, lục lạp, lysosome,...)	Không có bào quan có màng
Khung tế bào (cytoskeleton)	Có	Không có

II. CẤU TẠO TẾ BÀO NHÂN SƠ

Hầu hết là các tế bào nhân sơ đều là những sinh vật đơn bào. Đa số chúng là vi khuẩn và Archaea.



1 Lông – Roi – Màng ngoài

Tiêu chí	Lông	Roi	Màng ngoài
Hình dạng	Sợi ngắn, mảnh, số lượng nhiều	Sợi dài, thường ít hơn	Lớp màng bao ngoài thành tế bào *(chỉ có ở một số vi khuẩn)*
Chức năng chính	Giúp bám dính vào tế bào khác hoặc bề mặt	Vận động – giúp tế bào di chuyển	Bảo vệ tế bào khỏi tác nhân gây hại (như tế bào bạch cầu)

Ví dụ	*Helicobacter pylori* dùng lông bám vào niêm mạc dạ dày	Một số vi khuẩn có một hoặc vài roi để di chuyển	Vi khuẩn gây bệnh có màng ngoài chứa lipopolysaccharide
Thành phần cấu tạo	Protein	Bó sợi protein	Chủ yếu là lipopolysaccharide (LPS)
Vị trí	Nhô ra từ màng và thành tế bào	Nhô ra khỏi tế bào, thường ở một hoặc nhiều cực	Bao quanh bên ngoài thành tế bào, chỉ có ở vi khuẩn Gram âm

2 Thành tế bào và màng tế bào

Cấu trúc thành tế bào vi khuẩn

- Hầu hết vi khuẩn đều có thành tế bào dày khoảng 10–20 nm, cấu tạo bởi peptidoglycan.
- Dựa vào cấu tạo thành tế bào, vi khuẩn được chia thành:

+ Gram dương (Gr+): thành có peptidoglycan dày, bắt màu tím khi nhuộm Gram. + Gram âm (Gr–): thành có peptidoglycan mỏng, bắt màu đỏ khi nhuộm Gram.

Vai trò của thành tế bào

- Giữ hình dạng ổn định, bảo vệ tế bào. - Một số kháng sinh (ví dụ: penicillin) tiêu diệt vi khuẩn bằng cách ngăn cản tạo thành tế bào, đặc biệt hiệu quả với vi khuẩn Gr+.

Cấu tạo đặc biệt của vi khuẩn Gram âm

- Ngoài lớp peptidoglycan, thành tế bào Gr– còn có lớp màng ngoài.

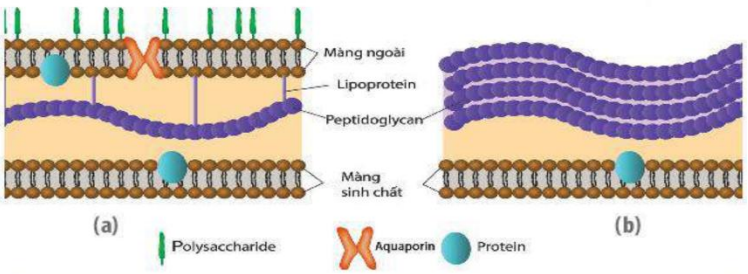
+ Màng ngoài gồm lớp kép phospholipid, giàu lipopolysaccharide.

+ Không có chức năng trao đổi chọn lọc như màng sinh chất.

Độc tính của lipopolysaccharide

- Khi vi khuẩn Gr– chết, lipopolysaccharide bị phân hủy, sinh ra nội độc tố, có thể gây chết người.

Quan sát cấu tạo thành tế bào vi khuẩn Gr- và vi khuẩn Gr+ ở hình 7.3, ấy giải thích vì sao hai loại vi khuẩn này lại bắt màu khác nhau khi nhuộm Gram?



Hình 7.3. Cấu tạo thành tế bào vi khuẩn Gram âm (a) và vi khuẩn Gram dương (b)

Đặc điểm	Vi khuẩn Gram âm (-)	Vi khuẩn Gram dương (+)
Thành tế bào	Mỏng (~2-8 nm)	Dày (~20-80 nm)
Peptidoglycan	Mỏng, chỉ 10% thành tế bào	Dày, nhiều lớp (chiếm 90% thành tế bào)
Lớp màng ngoài	✓ Có màng ngoài chứa lipopolysaccharide (LPS)	✗ Không có
Khả năng giữ màu tím tinh thể (Crystal Violet)	✗ Mất màu tím khi rửa bằng cồn/acetone	✓ Giữ chặt màu tím do lớp peptidoglycan dày
Khi nhuộm cuối với fuchsin/ safranin	✓ Hấp thụ fuchsin/ safranin → Màu hồng/đỏ	✗ Không hấp thụ fuchsin/ safranin (vẫn giữ màu tím)

Màng tế bào (màng sinh chất)

- Cấu tạo bởi lớp kép phospholipid và protein.
- Có ở cả vi khuẩn (nhân sơ) và sinh vật nhân thực.
- Chức năng:
  + Trao đổi chất chọn lọc với môi trường.
  + Thực hiện các quá trình chuyển hóa vật chất và năng lượng.

3 Tế bào chất

- Năm giữa màng tế bào và vùng nhân.
- Tế bào chất gồm có bào tương chứa nước, các hạt dự trữ, các chất vô cơ và hữu cơ, nhiều ribosome (tổng hợp protein) và một số phân tử DNA mạch vòng, kép kích thước nhỏ gọi là plasmid (được sử dụng là vector chuyển gene trong kĩ thuật chuyển gene).
- Chức năng của tế bào chất là nơi diễn ra các hoạt động sống của tế bào.

4 Vùng nhân

- Vùng nhân gồm một phân tử DNA mạch vòng, kép, kích thước lớn hơn plasmid, là vật chất di truyền của vi khuẩn.
- Gọi là vùng nhân vì tế bào chưa có nhân chính thức, chưa có màng nhân bao bọc vật chất di truyền ngăn cách với tế bào chất.
- DNA vùng nhân chỉ có một phân tử, có kích thước lớn hơn và là vật chất di truyền của tế bào; Còn DNA plasmid gồm nhiều phân tử, có kích thước nhỏ hơn, chứa thông tin di truyền quy định một số đặc tính của vi khuẩn như kháng thuốc. DNA plasmid được sử dụng là vector chuyển gene trong kĩ thuật di truyền.

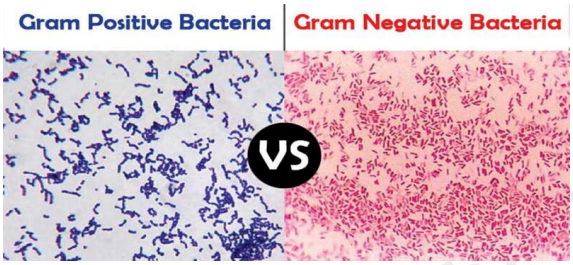
LUYỆN TẬP

Câu 1. Đặc điểm cấu trúc nào của tế bào vi khuẩn được ứng dụng trong kĩ thuật di truyền để biến nạp gene mong muốn từ tế bào này sang tế bào khác?

Trả lời:

Đặc điểm cấu trúc của tế bào vi khuẩn được ứng dụng trong kĩ thuật di truyền để biến nạp gene mong muốn từ tế bào này sang tế bào khác là có các plasmid là các DNA nhỏ, dạng vòng, mạch kép. Trên cách plasmid thường chứa nhiều gene kháng thuốc kháng sinh, các plasmid này có thể được truyền từ tế bào vi khuẩn này sang tế bào vi khuẩn khác bằng con đường tiếp hợp.

Câu 2. Dựa vào thành phần nào của tế bào vi khuẩn, người ta có thể phân biệt được 2 nhóm vi khuẩn Gr-, Gr+? Điều này có ý nghĩa gì đối với y học?



Trả lời:

Dựa vào cấu tạo của thành tế bào người ta có thể phân biệt được 2 nhóm vi khuẩn Gr-, Gr+:

- Gr+: thành có peptidoglycan dày, bắt màu tím khi nhuộm gram.
- Gr-: thành có peptidoglycan mỏng, bắt màu đỏ khi nhuộm gram.