

1. Giới thiệu chung về Tế bào

Tế bào là đơn vị cấu trúc và chức năng cơ bản của mọi sinh vật sống. Dựa trên cấu trúc và mức độ tổ chức, các nhà khoa học phân loại tế bào thành hai loại chính: Tế bào nhân sơ (Prokaryotic cell) và Tế bào nhân thực (Eukaryotic cell). Việc hiểu rõ sự khác biệt giữa chúng là nền tảng để khám phá thế giới sinh học đa dạng.

2. Tế bào nhân sơ (Prokaryotic Cell)

2.1. Khái niệm

Tế bào nhân sơ là loại tế bào có cấu tạo đơn giản, chưa có nhân hoàn chỉnh (vật chất di truyền không được bao bọc bởi màng nhân) và không có các bào quan có màng bao bọc. Sinh vật thuộc nhóm này được gọi là sinh vật nhân sơ (Prokaryotes).

2.2. Cấu trúc của tế bào nhân sơ

Một tế bào nhân sơ điển hình (ví dụ: vi khuẩn) bao gồm ba thành phần chính: màng sinh chất, tế bào chất và vùng nhân.

- **Thành tế bào:**

Cấu trúc: Thành tế bào được cấu tạo chủ yếu từ peptidoglycan (ở vi khuẩn).

Giải thích: Đây là lớp vỏ cứng bên ngoài màng sinh chất, có vai trò quy định hình dạng tế bào và bảo vệ tế bào khỏi các tác động từ môi trường, đặc biệt

là áp suất thẩm thấu.

Ví dụ: Thành tế bào của vi khuẩn Gram dương dày hơn và chứa nhiều peptidoglycan hơn so với vi khuẩn Gram âm. Vi khuẩn E. coli có thành tế bào mỏng.

- **Màng sinh chất:**

Cấu trúc: Là một lớp màng kép phospholipid và protein.

Giải thích: Nằm ngay dưới thành tế bào, có chức năng kiểm soát sự trao đổi chất giữa tế bào và môi trường một cách có chọn lọc. Một số vi khuẩn còn có các nếp gấp trên màng sinh chất gọi là mesosome, chứa enzyme tham gia vào quá trình hô hấp.

Ví dụ: Màng sinh chất của vi khuẩn lam chứa các sắc tố quang hợp, giúp chúng thực hiện chức năng quang hợp.

- **Tế bào chất:**

Cấu trúc: Là vùng nằm giữa màng sinh chất và vùng nhân, chứa bào tương (dạng keo lỏng) và ribosome.

Giải thích: Tế bào chất là nơi diễn ra các phản ứng hóa sinh của tế bào. Nó không chứa hệ thống nội màng và các bào quan có màng bao bọc.

Ví dụ: Trong tế bào chất của vi khuẩn E. coli, quá trình đường phân để tạo năng lượng diễn ra.

- **Vùng nhân (Nucleoid):**

Cấu trúc: Chứa một phân tử DNA dạng vòng, mạch kép, không liên kết với protein histone.

Giải thích: Vùng nhân không có màng bao bọc, là nơi chứa vật chất di

truyền của tế bào. DNA này điều khiển mọi hoạt động sống của tế bào.

Ví dụ: Phân tử DNA của vi khuẩn *Salmonella* chứa thông tin di truyền mã hóa cho các protein gây bệnh.

- **Ribosome:**

Cấu trúc: Kích thước nhỏ (loại 70S), không có màng bao bọc, cấu tạo từ rRNA và protein.

Giải thích: Ribosome là nơi tổng hợp protein cho tế bào. Chúng có số lượng lớn và nằm tự do trong tế bào chất.

Ví dụ: Vi khuẩn cần tổng hợp enzyme để phân giải thức ăn, quá trình này diễn ra tại các ribosome.

- **Các thành phần khác (tùy chọn):**

- **Vỏ nhầy (Capsule):** Lớp vỏ ngoài cùng giúp vi khuẩn bám dính và bảo vệ khỏi sự thực bào. Ví dụ: Vi khuẩn *Streptococcus pneumoniae* gây viêm phổi có vỏ nhầy.
- **Lông (Pili):** Các sợi protein ngắn giúp vi khuẩn trao đổi vật chất di truyền (trong quá trình tiếp hợp) hoặc bám vào bề mặt.
- **Roi (Flagella):** Cấu trúc dài giúp tế bào di chuyển. Ví dụ: Vi khuẩn tả (*Vibrio cholerae*) dùng roi để di chuyển trong môi trường nước.

2.3. Ví dụ về sinh vật nhân sơ

1. **Vi khuẩn (Bacteria):** Ví dụ như *Escherichia coli* (*E. coli*) sống trong đường ruột người, *Salmonella* gây bệnh thương hàn, vi khuẩn lam (*Cyanobacteria*) có khả năng quang hợp.

2. **Vi khuẩn cổ (Archaea):** Sống trong các môi trường khắc nghiệt như suối nước nóng, vùng có độ mặn cao hoặc môi trường kỵ khí.

3. Tế bào nhân thực (Eukaryotic Cell)

3.1. Khái niệm

Tế bào nhân thực là loại tế bào có cấu trúc phức tạp, có nhân hoàn chỉnh (vật chất di truyền được bao bọc bởi màng nhân) và có hệ thống các bào quan đa dạng với màng bao bọc. Sinh vật thuộc nhóm này được gọi là sinh vật nhân thực (Eukaryotes).

3.2. Cấu trúc của tế bào nhân thực

Tế bào nhân thực cũng có 3 thành phần chính: màng sinh chất, tế bào chất và nhân. Tuy nhiên, cấu trúc của chúng phức tạp hơn nhiều so với tế bào nhân sơ.

- **Màng sinh chất:**

Cấu trúc: Cấu trúc theo mô hình khảm động, gồm lớp kép phospholipid và các phân tử protein, cholesterol (ở tế bào động vật), carbohydrate.

Giải thích: Ngoài chức năng trao đổi chất chọn lọc, màng sinh chất còn có vai trò truyền thông tin giữa các tế bào và là nơi định vị của nhiều enzyme.

Ví dụ: Màng tế bào thần kinh (neuron) có các kênh ion đặc hiệu giúp dẫn truyền xung thần kinh. Màng tế bào hồng cầu có các protein kháng nguyên quy định nhóm máu.

- **Tế bào chất:**

Cấu trúc: Là vùng nằm giữa màng sinh chất và màng nhân, bao gồm

bào tương, hệ thống nội màng, các bào quan có màng và không có màng.

Giải thích: Đây là một không gian được chia thành nhiều khoang riêng biệt (xoang hóa) bởi hệ thống nội màng, giúp chuyên môn hóa chức năng của từng vùng.

Ví dụ: Tế bào chất của tế bào gan chứa nhiều lưới nội chất trơn để thực hiện chức năng giải độc.

- **Nhân tế bào:**

Cấu trúc: Có màng kép bao bọc (màng nhân) với nhiều lỗ nhân, bên trong chứa dịch nhân, nhân con và chất nhiễm sắc (DNA liên kết với protein histone).

Giải thích: Nhân là trung tâm điều khiển mọi hoạt động sống của tế bào, chứa thông tin di truyền và là nơi diễn ra quá trình nhân đôi DNA và phiên mã.

Ví dụ: Nhân của tế bào bạch cầu chứa bộ nhiễm sắc thể quy định các đặc điểm di truyền của con người.

- **Các bào quan có màng bao bọc:**

- **Lưới nội chất (ER):** Gồm lưới nội chất hạt (có ribosome bám) chuyên tổng hợp protein xuất bào và lưới nội chất trơn chuyên tổng hợp lipid, chuyển hóa đường và giải độc. Ví dụ: Tế bào tuyến tụy có lưới nội chất hạt phát triển để tổng hợp insulin.
- **Bộ máy Golgi:** Hệ thống túi màng dẹp xếp chồng lên nhau, có chức năng tiếp nhận, biến đổi, đóng gói và vận chuyển các sản phẩm từ lưới nội chất.

Ví dụ: Trong tế bào tiết nước bọt, bộ máy Golgi đóng gói enzyme amylase vào các túi tiết.

- **Ti thể (Mitochondria):** Được bao bọc bởi màng kép, màng trong gấp nếp tạo các mào. Đây là "nhà máy năng lượng" của tế bào, nơi diễn ra quá trình hô hấp tế bào để tạo ra ATP. Ví dụ: Tế bào cơ tim có rất nhiều ti thể để cung cấp năng lượng cho hoạt động co bóp liên tục.
- **Lục lạp (Chloroplast - chỉ có ở tế bào thực vật và một số nguyên sinh vật):** Có màng kép, bên trong chứa các túi dẹp (thylakoid) xếp chồng lên nhau tạo thành grana. Đây là nơi diễn ra quá trình quang hợp. Ví dụ: Tế bào lá cây chứa nhiều lục lạp để hấp thụ ánh sáng mặt trời.
- **Lysosome:** Bào quan dạng túi chứa nhiều enzyme thủy phân, có chức năng phân hủy các tế bào già, bào quan hỏng hoặc các chất lạ. Ví dụ: Tế bào bạch cầu dùng lysosome để tiêu diệt vi khuẩn.
- **Không bào (Vacuole):** Bào quan dạng túi, ở tế bào thực vật trưởng thành có không bào trung tâm lớn, giúp dự trữ nước, muối khoáng và duy trì áp suất trương nước. Ví dụ: Không bào trong cánh hoa chứa sắc tố tạo nên màu sắc của hoa.

- **Ribosome:**

Cấu trúc: Kích thước lớn hơn (loại 80S), có thể nằm tự do trong tế bào chất hoặc bám trên lưới nội chất hạt.

Giải thích: Chức năng chính vẫn là tổng hợp protein. Ribosome tự do tổng hợp protein dùng trong tế bào, ribosome bám tổng hợp protein xuất ra ngoài hoặc cho các màng.

Ví dụ: Tế bào da tổng hợp protein keratin tại các ribosome.

3.3. Ví dụ về sinh vật nhân thực

1. **Động vật:** Tế bào thần kinh, tế bào cơ, tế bào biểu bì.
2. **Thực vật:** Tế bào mô giậu, tế bào mạch gỗ, tế bào lông hút ở rễ.
3. **Nấm:** Nấm men, nấm mốc.
4. **Nguyên sinh vật:** Trùng roi, trùng giày, tảo.

4. Bảng so sánh Tế bào nhân sơ và Tế bào nhân thực

Đây là phần quan trọng nhất để hệ thống hóa kiến thức về hai loại tế bào này.

Đặc điểm	Tế bào nhân sơ	Tế bào nhân thực
Kích thước	Nhỏ, khoảng 1-5 μm .	Lớn, khoảng 10-100 μm .
Nhân	Chưa có nhân hoàn chỉnh, chỉ có vùng nhân (nucleoid), không có màng nhân.	Có nhân hoàn chỉnh, được bao bọc bởi màng nhân kép có lỗ nhân.
Vật chất di truyền (DNA)	Dạng vòng, mạch kép, nằm tự do trong tế bào chất, không liên kết với protein histone.	Dạng thẳng, mạch kép, liên kết với protein histone tạo thành nhiễm sắc thể, nằm trong nhân.
Bào quan có màng bao bọc	Không có (không có ti thể, lục lạp, lưới nội chất, bộ máy Golgi, lysosome...).	Có đầy đủ các bào quan có màng bao bọc với chức năng chuyên hóa.
Ribosome	Loại nhỏ (70S).	Loại lớn (80S).
Thành tế bào	Hầu hết có, cấu tạo từ peptidoglycan (ở vi khuẩn).	Có ở tế bào thực vật (cellulose), nấm (kitin). Không có ở tế bào động vật.
Phân chia tế bào	Phân đôi trực tiếp, không có thoi phân bào.	Nguyên phân, giảm phân, có sự tham gia của thoi phân bào.

Đặc điểm	Tế bào nhân sơ	Tế bào nhân thực
Tổ chức cơ thể	Luôn là cơ thể đơn bào.	Chủ yếu là cơ thể đa bào (một số là đơn bào như nấm men, trùng roi).
Hô hấp	Diễn ra trên màng sinh chất (ở vi khuẩn hiếu khí).	Diễn ra chủ yếu trong ti thể.

5. Tổng kết

Sự khác biệt cơ bản và quan trọng nhất giữa tế bào nhân sơ và tế bào nhân thực nằm ở sự hiện diện của **nhân hoàn chỉnh** và **hệ thống các bào quan có màng bao bọc**. Tế bào nhân sơ có cấu trúc đơn giản, trong khi tế bào nhân thực có cấu trúc phức tạp và chuyên hóa cao, cho phép hình thành các cơ thể đa bào với các mô và cơ quan chuyên biệt. Sự tiến hóa từ tế bào nhân sơ lên tế bào nhân thực là một bước nhảy vọt vĩ đại, tạo tiền đề cho sự đa dạng và phức tạp của sinh giới ngày nay.