

**ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH ĐỒNG THÁP  
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CỘNG ĐỒNG ĐỒNG THÁP**



**GIÁO TRÌNH**

**MÔN HỌC: VI SINH THỦY SẢN ĐẠI CƯƠNG**

**NGÀNH: NUÔI TRỒNG THỦY SẢN**

**TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG**

*(Ban hành kèm theo Quyết định số: 185/QĐ-CĐCD-ĐT ngày 22 tháng 8 năm 2017  
của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Cộng đồng Đồng Tháp)*

**Đồng Tháp, năm 2017**

## TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

TaiLieu.vn

## LỜI GIỚI THIỆU

*Vi sinh thủy sản đại cương là môn học cơ sở cung cấp những kiến thức cơ bản cho sinh viên chuyên ngành cao đẳng nuôi trồng thủy sản. Là cơ sở để sinh viên tiếp thu kiến thức các môn học chuyên ngành như quản lý dịch bệnh thủy sản, quản lý môi trường ao nuôi thủy sản.*

*Vi sinh thủy sản đại cương giới thiệu về lịch sử quá trình phát sinh và phát triển vi sinh vật. Những thành tựu đã đạt được và những triển vọng của ngành vi sinh vật đối với đời sống và sản xuất. Hiểu rõ cấu trúc, chức năng và hoạt động sống của vi sinh vật. Môi quan hệ giữa vi sinh vật với các yếu tố môi trường và vai trò của vi sinh vật trong môi trường nước.*

*Phần thực hành giúp sinh viên tiếp cận các phương pháp cơ bản trong nghiên cứu vi sinh vật dùng trong quản lý dịch bệnh thủy sản và quản lý môi trường ao nuôi.*

*Trong quá trình biên soạn không thể tránh khỏi những thiếu sót rất mong được sự đóng góp ý kiến của bạn đọc để giáo trình ngày càng hoàn thiện hơn.*

*Xin chân thành cảm ơn!*

*Đồng Tháp, ngày.....tháng ... năm 2017*

**Chủ biên: ThS. Huỳnh Chí Thanh**

# MỤC LỤC

	Trang
MỤC LỤC.....	iii
LỜI GIỚI THIỆU .....	ii
GIÁO TRÌNH MÔN HỌC .....	1
CHƯƠNG 1 .....	4
ĐẠI CƯƠNG VI SINH VẬT.....	4
1 Vi sinh vật và vi sinh vật học.....	4
2 Vai trò của vi sinh vật trong tự nhiên và trong đời sống con người .....	5
2.1. Trong nông nghiệp .....	5
2.2. Trong công nghệ thực phẩm: .....	6
2.3. Trong y học: .....	6
2.4. Trong các nguồn năng lượng: .....	6
2.5. Trong bệnh học: .....	6
3. Lịch sử phát triển ngành vi sinh vật học .....	6
3.1. Giai đoạn phát hiện vi sinh vật.....	6
3.2. Giai đoạn vi sinh học thực nghiệm với Louis Pasteur .....	7
3.3. Giai đoạn sau Pasteur và vi sinh học hiện đại.....	8
4. Đặc điểm chung của vi sinh vật.....	10
4.1 Kích thước nhỏ bé:.....	10
4.2 Hấp thu nhiều, chuyển hoá nhanh :.....	11
4.3 Sinh trưởng nhanh, phát triển mạnh :.....	11
4.4 Có năng lực thích ứng mạnh và dễ dàng phát sinh biến dị :.....	12
4.5 Phân bố rộng, chủng loại nhiều :.....	12
4.6 Là sinh vật xuất hiện đầu tiên trên trái đất :.....	13
CHƯƠNG 2.....	14
VIRUS .....	14
1 Khái niệm về virus .....	14
1.1 Khái niệm .....	14
1.2 Lịch sử phát hiện virus .....	14
1.3 Đặc tính chung của virus.....	15
2 Hình thái và cấu tạo của virus.....	16
2.1 Kích thước và hình dạng của virus .....	16
2.2 Cấu tạo của virus.....	17
2.2.1 Vỏ capsid .....	17
2.2.2 Vỏ ngoài .....	18
2.2.3 Acid nucleic của virus .....	19
2.2.3 Cấu tạo của thể thực khuẩn .....	20
2.2.4 Các dạng đối xứng của virus.....	21
2.2.4.1 Cấu trúc đối xứng xoắn .....	21
2.2.4.2 Cấu trúc đối xứng dạng khối đa diện nhiều mặt.....	21
2.2.4.3 Virus có cấu tạo phức tạp .....	22
3 Các hình thức sao chép của virus.....	22
3.1 Sao chép ở virus động vật và virus thực vật .....	22
3.1.1 Giai đoạn hấp thụ của hạt virus tự do trên tế bào chủ .....	23
3.1.2 Giai đoạn xâm nhập của virus vào tế bào chủ:.....	23
3.1.3 Giai đoạn sinh sản của virus trong tế bào chủ (sao chép và nhân lên).....	23

3.1.4 Giai đoạn trưởng thành của hạt virus và giải phóng chúng ra khỏi tế bào:	24
3.2 Sự sao chép của thể thực khuẩn (phage)	24
CHƯƠNG 3	36
VI KHUẨN VÀ NẤM	36
1 Vi khuẩn (Bacteria)	36
1.1 Vi khuẩn thật	36
1.1.1 Khái niệm vi khuẩn	36
1.1.2.1 Các cầu khuẩn	37
1.1.2.2 Trực khuẩn	38
1.1.2.3 Xoắn khuẩn (Spirochaetales)	38
1.1.2.4 Phẩy khuẩn	38
1.1.3 Cấu tạo tế bào vi khuẩn	39
1.1.3.1 Thành tế bào (Cell wall):	39
1.1.3.2 Màng tế bào chất (Cell membran)	40
1.1.3.3 Tế bào chất (cytoplasma)	41
1.1.3.4 Thể nhân (Nuclear body)	41
1.1.3.5 Vỏ nhày (capsule)	42
1.1.3.6 lông (hay tiên mao, flagella)	43
1.1.3.7 Pili (lông nhung, nhung mao)	43
1.1.3.8 Bào tử (Spore, nha bào)	44
1.2 Xạ khuẩn (Actinomycetes)	45
1.2.1 Hình thái và kích thước	45
1.2.2 Cấu tạo tế bào	46
1.2.3 Sinh sản	46
1.3 Vi khuẩn lam	47
1.4 Vi khuẩn nguyên thủy	49
1.4.1 Mycoplasma	49
1.4.2 Rickettsia	49
1.4.3 Chlamydia	49
1.3 Vi khuẩn cổ	50
1.3.1 Vi khuẩn sinh khí methan	50
1.3.2 Vi khuẩn ưa mặn	50
1.3.3 Vi khuẩn ưa nhiệt	50
1.3.4 Vi khuẩn ưa nhiệt	50
1.4 Di truyền ở vi khuẩn	51
1.4.1 Sinh sản hữu tính ở vi khuẩn	51
1.4.2 Hiện tượng tiếp hợp ở vi khuẩn	51
1.4.3 Hiện tượng tải nạp	51
1.4.4 Hiện tượng biến nạp	52
1.4.5 Đột biến ở vi khuẩn	52
1.4.5.1 Định nghĩa	52
1.4.5.2 Tính chất của đột biến	52
1.4.5.3 Lợi ích của đột biến	54
2. Nấm	54
2.1 Đặc điểm chung của vi nấm	54
2.2 Nấm sợi	54
2.3 Nấm men	55

2.4	Vai trò của nấm trong thiên nhiên .....	56
2.5	Ảnh hưởng của các yếu tố môi trường.....	56
2.6	Sinh sản của nấm.....	57
2.6.1	Sinh sản vô tính: từ 1 sợi nấm,.....	57
2.6.2	Sinh sản hữu tính.....	57
CHƯƠNG 4.....		59
DINH DƯỠNG, SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN CỦA VI SINH VẬT.....		59
1.	Dinh dưỡng vi sinh vật: .....	59
1.1	Thành phần tế bào của vi sinh vật.....	59
1.2	Các nguồn dinh dưỡng chính của vi sinh vật .....	61
1.2.1	Nguồn dinh dưỡng carbon.....	61
1.2.2	Nguồn dinh dưỡng Nitơ.....	62
1.2.3	Nguồn dinh dưỡng khoáng.....	64
1.2.4	Nhu cầu về chất sinh trưởng.....	64
1.3	Cơ chế vận chuyển các chất qua màng tế bào.....	64
2.	Sinh trưởng và phát triển của vi sinh vật .....	65
2.1	Đường cong tăng trưởng của vi sinh vật.....	65
2.1.1	Giai đoạn chuẩn bị (Pha lag) .....	66
2.1.2	Giai đoạn tăng trưởng nhảy vọt (Pha log).....	66
2.1.3	Giai đoạn ổn định (Pha ổn định) .....	66
2.1.4	Giai đoạn tử vong (Pha tử vong) .....	67
3.	Các phương pháp xác định sự tăng trưởng và phát triển của vi sinh vật.....	67
3.1	Các phương pháp xác định số lượng tế bào .....	67
3.2	Phương pháp xác định sinh khối tế bào .....	67
3.2.1	Các phương pháp trực tiếp .....	68
3.2.2	Các phương pháp gián tiếp.....	68
4.	Ảnh hưởng của các yếu tố bên ngoài lên sự phát triển của vi sinh vật.....	68
4.1	Nước và ẩm độ môi trường: .....	68
4.2	Nhiệt độ.....	69
4.3	pH của môi trường .....	70
4.4	Áp suất môi trường .....	71
4.5	Ánh sáng.....	71
5.	Thực hành.....	72
5.1	Các thiết bị thường dùng trong nghiên cứu vi sinh vật.....	73
5.1.1	Các qui tắc an toàn trong phòng thí nghiệm vi sinh .....	73
5.1.3	Một số lưu ý với sinh viên nhằm đạt kết quả tốt trong thực hành vi sinh vật .....	74
5.1.4	Các thiết bị thường dùng.....	75
5.2	Chuẩn bị môi trường phân lập và nuôi cấy vi sinh vật .....	80
5.2.1	Vật liệu và thiết bị .....	80
5.2.2	Phương pháp .....	81
5.2.3	Thực hành.....	82
5.3	Phân lập, nuôi cấy và tách rông vi sinh vật.....	83
5.3.1	Vật liệu thực hành (mỗi nhóm một bộ dụng cụ) .....	83
5.3.2	Phương pháp phân lập vi khuẩn.....	83
5.3.2.1	Lấy vi khuẩn từ nguồn vi sinh vật thiên nhiên.....	83
5.4	Đếm số lượng vi khuẩn tổng số .....	86
5.4.1	Vật liệu và thiết bị .....	86

5.4.2. Đếm số tế bào vi sinh vật .....	86
5.5 Xác định đặc điểm hình thái vi sinh vật.....	88
5.5.1 Nguyên liệu, vật liệu và dụng cụ.....	89
5.5.2 Phương pháp nhuộm Gram .....	90
5.5.2 Thực hành quan sát trên môi trường .....	92
5.5.3 Thực hành quan sát bằng kính hiển vi .....	93
CHƯƠNG 5 .....	95
SINH CẢNH VÀ VAI TRÒ CỦA VI SINH VẬT TRONG MÔI TRƯỜNG NƯỚC .	95
1 Sinh cảnh và sự phân bố của vi sinh vật trong nước .....	95
1.1 Sinh cảnh vi sinh vật nước .....	95
1.2 Sự phân bố của các vi sinh vật trong thủy vực .....	96
2 Vai trò của vi sinh vật trong các vùng nước. ....	97
2.1 Tham gia các vòng tuần hoàn vật chất trong thủy vực .....	98
2.1.1 Vòng tuần hoàn cacbon .....	98
2.1.2 Vòng tuần hoàn Nitơ .....	100
2.1.3 Vòng tuần hoàn lưu huỳnh .....	102
2.1.4 Vòng tuần hoàn Oxygen.....	103
2.2 Vi sinh vật làm chỉ thị trong nước .....	104
2.2.1 Khái niệm .....	104
2.2.2 Các loại vi sinh vật chỉ thị.....	104
2.3 Vi sinh vật là các tác nhân gây bệnh trong nước .....	105
2.4 Vi sinh vật và sự tự làm sạch các nguồn nước.....	106
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	108

# GIÁO TRÌNH MÔN HỌC

**Môn học: Vi sinh thủy sản đại cương**

**Mã số: CNN201**

**Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học:**

- Vị trí môn học: Là môn cơ sở ngành cao đẳng nuôi trồng thủy sản. Môn này có mối quan hệ mật thiết với môn học khác như quản lý dịch bệnh thủy sản và sử dụng các chế phẩm sinh học trong nuôi trồng thủy sản sau này.

- Tính chất của môn học: Môn học hướng dẫn nghiên cứu đời sống vi sinh vật bao gồm cấu tạo, sự trao đổi chất và ảnh hưởng của chúng đến môi trường sống của động vật thủy sinh.

**Mục tiêu môn học:**

- Về kiến thức:

+ Hiểu được quá trình phát sinh và phát triển của ngành vi sinh vật, những thành tựu và những triển vọng của ngành vi sinh vật đối với đời sống và sản xuất.

+ Trình bày được đặc điểm, hình thái và cấu tạo của vi sinh vật.

+ Trình bày được quá trình dinh dưỡng và phát triển, trao đổi chất và năng lượng, sinh trưởng, di truyền và mối quan hệ giữa vi sinh vật với môi trường nước và thủy sản.

- Về kỹ năng:

+ Thực hiện được các kỹ thuật vi sinh cơ bản;

+ Thực hiện được các kỹ thuật phân tích vi sinh từ mẫu thủy sản, mẫu bùn và mẫu nước đúng quy trình;

+ Thực hiện được việc xử lý và đánh giá kết quả phân tích vi sinh;

+ Tổ chức làm việc nhóm hoặc hợp tác với thành viên khác trong lĩnh vực phân tích hoặc nghiên cứu liên quan đến vi sinh vật.

- **Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:** Phát triển ý thức trung thực, khách quan trong nghiên cứu và ứng dụng vi sinh vật vào thực tế của ngành nghề.



**Nội dung môn học:**

Stt	Tên chương, mục	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra (định kỳ)/ôn tập/Thi
1	Chương 1: ĐẠI CƯƠNG VI SINH VẬT 1 Vi sinh vật và vi sinh vật học 2 Vai trò của vi sinh vật trong tự nhiên và với đời sống con người 3 Lịch sử phát triển của vi sinh vật học 4 Đặc điểm chung của vi sinh vật	3	3		
2	Chương 2: VIRUS 1 Khái niệm về virus 2 Hình thái cấu tạo của virus 3 Các hình thức sao chép của virus	2	2		
3	Chương 3: VI KHUẨN VÀ NẤM 1 Vi khuẩn 2 Nấm	6	6		
4	Chương 4: DINH DƯỠNG, SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN CỦA VI SINH VẬT 1 Dinh dưỡng của vi sinh vật 2 Sinh trưởng và phát triển của vi sinh vật 3 Các phương pháp xác định sự tăng trưởng và phát triển của vi sinh vật. 4 Ảnh hưởng của các yếu tố bên ngoài lên sự phát triển của vi sinh vật. 5. Thực hành	24	4	19	
	Kiểm tra	1			1LT
5	Chương 5: SINH CẢNH VÀ VAI TRÒ CỦA VI SINH VẬT TRONG MÔI TRƯỜNG NƯỚC 1 Sinh cảnh và sự phân bố của vi sinh vật nước.	4	4		

	2 Vai trò của vi sinh vật trong các vùng nước.				
	Ôn tập	1			1
	Kiểm tra kết thúc môn học	1			1
	Cộng	40	19	19	2

TaiLieu.vn

**CHƯƠNG 1**  
**ĐẠI CƯƠNG VI SINH VẬT**  
**MH09-01**

Giới thiệu: Đối tượng của vi sinh vật học đại cương là vi khuẩn, virus, nấm men, nấm mốc tảo và protozoa. Vi sinh vật phân bố rộng rãi trong tự nhiên và ảnh hưởng rất lớn đến đời sống của con người và mọi sinh vật khác. Là môn học đại cương nên người học cần nắm vững đặc điểm hình thái, cấu tạo, tính chất lý hóa của mỗi đối tượng đồng thời nghiên cứu phương pháp để phát triển vi sinh vật có lợi phát triển và tìm cách để ức chế, hạn chế sự phát triển của vi sinh vật có hại trong cuộc sống. Lịch sử nghiên cứu về vi sinh vật được thể hiện qua 4 giai đoạn: trước khi phát minh ra kính hiển vi, kính hiển vi ra đời, Pasteur với các thực nghiệm, giai đoạn sau Pasteur và sinh học hiện đại. Ngày nay con người đã có thể có nhiều nghiên cứu chuyên sâu về vi sinh vật nhờ sự phát triển của sinh học phân tử và các kỹ thuật di truyền hiện đại.

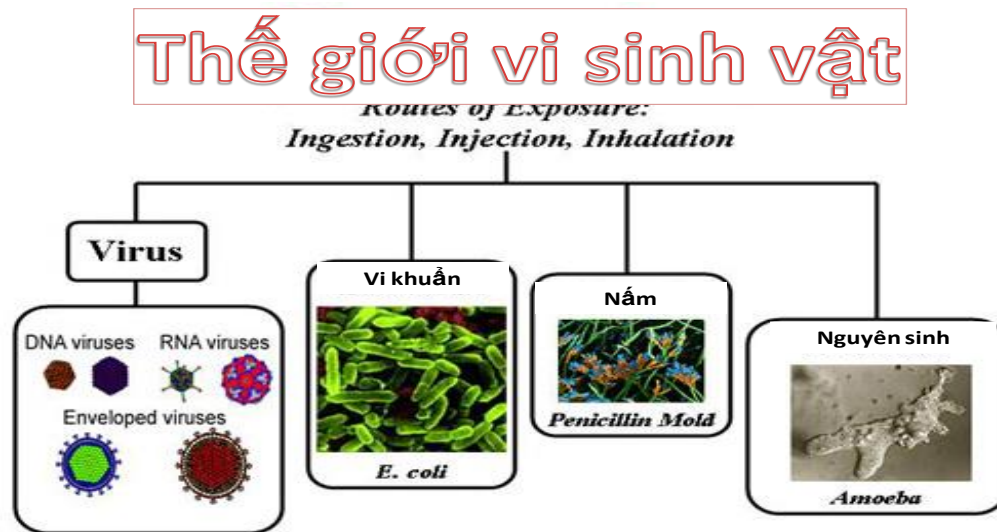
Mục tiêu:

- **Kiến thức:** Khái quát về quá trình phát sinh và phát triển của ngành vi sinh vật, những thành tựu và những triển vọng của ngành vi sinh vật đối với đời sống và sản xuất
- **Kỹ năng:** Thành thạo về các kỹ thuật vi sinh cơ bản.
- **Năng lực tự chủ và trách nhiệm:** Phát triển ý thức trung thực, khách quan trong nghiên cứu và ứng dụng vi sinh vật vào thực tế của ngành nghề.

### **1. Vi sinh vật và vi sinh vật học**

- Vi sinh học (microbiology) là ngành khoa học nghiên cứu về:
  - Cấu tạo và đời sống của vi sinh vật
  - Đa dạng sinh học và sự tiến hóa của vi sinh vật
  - Vai trò của vi sinh vật trong tự nhiên, trong đời sống của động vật, thực vật và con người
- Vi sinh vật (microorganism) là những sinh vật có kích thước rất nhỏ phải dùng kính hiển vi mới quan sát được. vi sinh vật được đo bằng micromet ( $\mu\text{m}$ ) hoặc bằng nanomet (nm)
  - Vi sinh vật thường là đơn bào hoặc đa bào

- Cấu trúc đơn giản và kém phân hóa
  - Vi sinh vật có khả năng sống, phát triển và sinh sản độc lập trong tự nhiên
- Trong hệ thống phân loại tổng quát vi sinh vật được chia thành các nhóm:



**Hình 1.1: Thế giới vi sinh vật**

- Vi khuẩn, xạ khuẩn, tảo lam
  - Nấm
  - Mycoplasma, Rickettsia, Chlamydia
  - Tảo
  - Protozoa
- Các môn học chuyên sâu thuộc ngành vi sinh vật học: virus học, vi khuẩn học, nấm học, tảo học, ký sinh trùng học.
  - Chuyên ngành nghiên cứu những tính chất riêng biệt của vi sinh vật: tế bào học, phân loại học, sinh lý học, sinh hóa học, di truyền học.
  - Chuyên ngành ứng dụng vi sinh vật: vi sinh học y học, vi sinh học công nghiệp, vi sinh học thực phẩm, vi sinh học thú y, vi sinh học đất, vi sinh học nước, vi sinh học không khí, bệnh lý thực vật...

## 2. Vai trò của vi sinh vật trong tự nhiên và trong đời sống con người

### 2.1. Trong nông nghiệp

Vi sinh vật sống trong đất và trong nước có vai trò phân giải chất hữu cơ tạo thành CO<sub>2</sub> và các hợp chất vô cơ; có khả năng cố định Nitơ tổng hợp thành các hợp chất N cung cấp cho cây; Phân giải các hợp chất khó tan chứa P, K, S và tạo ra các vòng tuần hoàn trong tự nhiên. Vi sinh vật tham gia tích cực trong quá trình hình thành mùn. Vi sinh vật còn là nguồn thức ăn tự nhiên quan trọng trong thủy vực.

- Vi sinh vật là thành phần chủ yếu của các chế phẩm sinh học dùng trong việc quản lý môi trường nuôi thủy sản.

- Một số nhóm vi khuẩn có tác dụng rất lớn trong các hệ thống lọc sinh học.

## **2.2. Trong công nghệ thực phẩm:**

Vi sinh vật là lực lượng sản xuất trực tiếp của công nghiệp lên men. Vi sinh vật sinh ra rất nhiều sản phẩm trao đổi chất khác nhau trong số đó có nhiều sản phẩm đã được sản xuất lớn ở qui mô công nghiệp như men bánh mì, rượu etilic, riboflavin, vitamin B2, penixilin, streptomixin, oxytetracilin.

## **2.3. Trong y học:**

Trích một số chất dùng làm thuốc chữa bệnh: Thuốc kháng sinh, khoảng 80% thuốc kháng sinh dùng trong điều trị bệnh hiện nay được chiết xuất từ vi sinh vật; con người cũng chiết xuất từ vi sinh vật các loại vitamin, điều chế vacxin sử dụng trong phòng và trị bệnh trên người và động vật. Sinh khối vi sinh vật cũng được sử dụng rất nhiều trong y học làm nguồn thực phẩm hay dùng hỗ trợ điều trị.

## **2.4. Trong các nguồn năng lượng:**

Trong các nguồn năng lượng mà con người có thể khai thác mạnh mẽ trong tương lai có năng lượng thu từ khối lượng chất sống của vi sinh vật. Vi sinh vật là động lực để vận hành các bể sinh khí sinh học. Vi sinh vật có vai trò quan trọng trong việc phân giải các phế thải nông nghiệp, phế thải đô thị, phế thải công nghiệp chúng đóng vai trò hết sức quan trọng trong việc bảo vệ môi trường.

## **2.5. Trong bệnh học:**

Vi sinh vật gây bệnh cho động vật, thực vật; một số gây ô nhiễm môi trường; Vi sinh vật gây hư hao, biến chất lương thực thực phẩm và sản sinh ra độc tố gây ngộ độc thực phẩm.

# **3. Lịch sử phát triển ngành vi sinh vật học**

## **3.1. Giai đoạn phát hiện vi sinh vật**

• Người đầu tiên phát hiện vi sinh vật và miêu tả hình thái vi sinh vật là Antonie Van Leeuwenhook (Hà Lan, 1632-1723 ).

- Chế tạo ra > 400 Khv, phóng đại 270-300 lần.

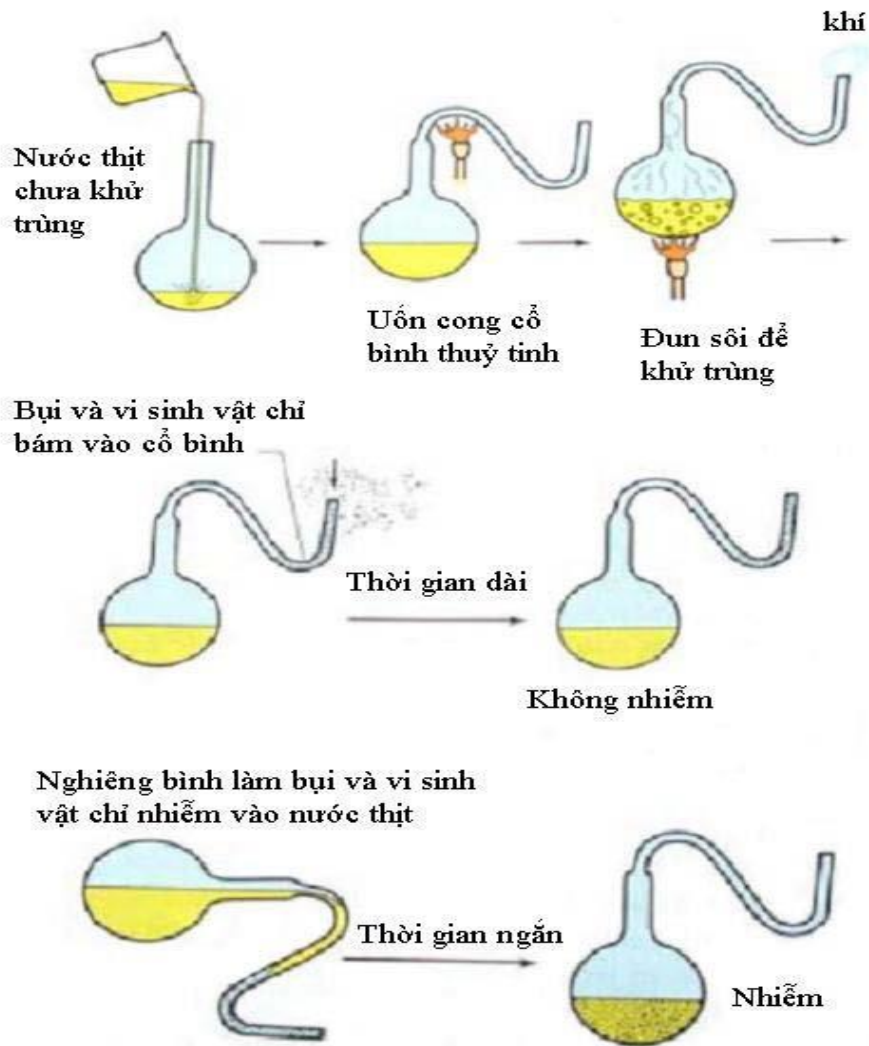
- Xuất bản quyển sách << Những bí ẩn của giới tự nhiên 1695 >>

• Carl Linne, nhà phân loại học (1707 – 1778). Trong quyển <<Hệ thống tự nhiên>> Linne cho rằng vi sinh vật thuộc một chi (Genus) gọi là CHAOS = hỗn loạn.

Cuối thế kỷ 18: phát triển nhiều nhà bác học nghiên cứu về vi sinh vật liên hệ đến con người.

### 3.2. Giai đoạn vi sinh học thực nghiệm với Louis Pasteur

Louis Pasteur (Pháp, 1822 – 1895) khai sinh ngành thực nghiệm, chứng minh vi sinh vật không thể tự sinh, ngẫu sinh.

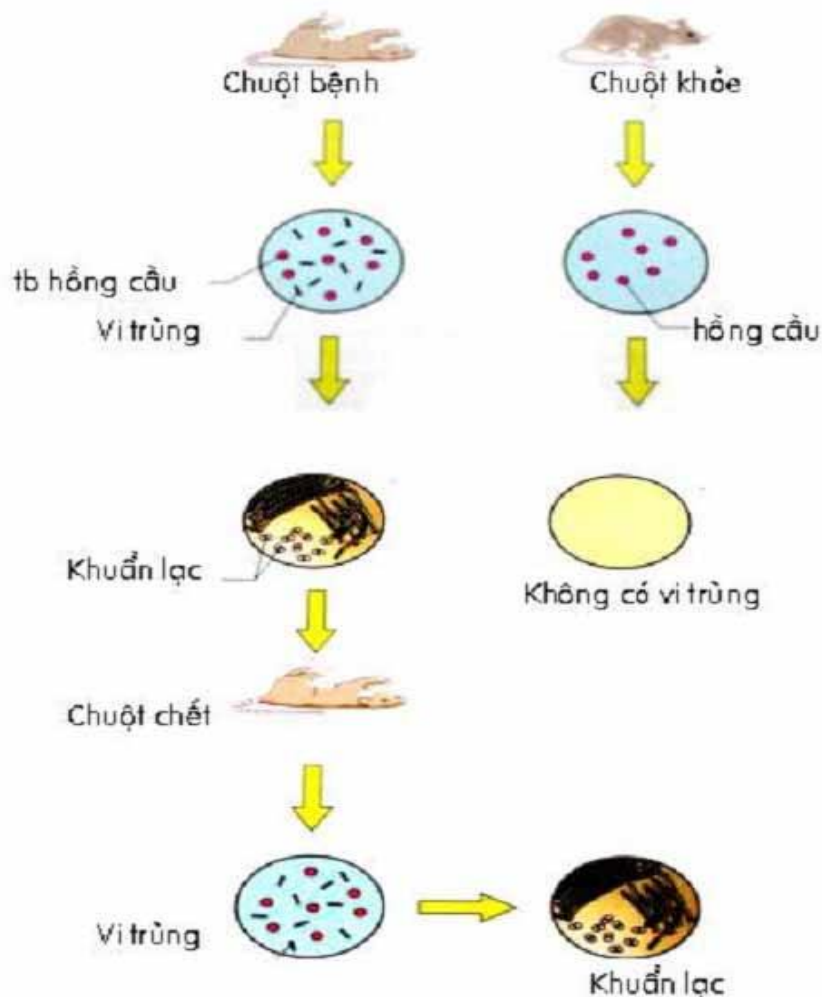


**Hình 1.2:** Thí nghiệm của Louis Pasteur chứng minh vi sinh vật không phải tự sinh ra

- Có công lớn về thực nghiệm trong các lĩnh vực:
- Chứng minh sự có mặt vi sinh vật trong không khí
- Các biện pháp vô trùng trong y học và công nghệ thực phẩm
- Chứng minh bệnh than ở cừu do vi sinh vật và lan truyền.
- Chứng minh bệnh dịch trên tằm do vi sinh vật và lan truyền.
- Tìm ra vaccin phòng bệnh than, vaccin phòng bệnh THT ở gà và vaccin ngừa bệnh chó dại

### 3.3. Giai đoạn sau Pasteur và vi sinh học hiện đại

- Robert Koch (Đức, 1843–1910): phát triển phương pháp nghiên cứu vi sinh vật:
  - Quy tắc Koch : chứng minh vi sinh vật là tác nhân gây bệnh truyền nhiễm.



**Hình 1.3: Nguyên tắc về tác nhân gây bệnh của R. Koch.**

Năm 1884, R. Koch đưa ra 4 nguyên tắc về tác nhân gây bệnh mà cho đến ngày nay vẫn còn được áp dụng là nguyên tắc chuẩn để chứng minh khả năng gây bệnh đặc trưng của một loài vi sinh vật nào đó. Các nguyên tắc đó là:

1. Tác nhân gây bệnh phải luôn được tìm thấy trên sinh vật bị nhiễm bệnh nhưng không có ở sinh vật khỏe
2. Tác nhân gây bệnh phải được nuôi trong điều kiện thực nghiệm bên ngoài cơ thể sinh vật
3. Tác nhân gây bệnh phải có khả năng gây bệnh khi gây nhiễm vào con vật mẫn cảm

#### 4. Tác nhân gây bệnh phải được xác định từ kết quả tái phân lập.

Các nguyên tắc này là cơ sở khoa học cho việc phòng và trị các bệnh truyền nhiễm có ý nghĩa quan trọng về mặt lâm sàng nhất là trong y học và thú y.

- Công bố khám phá ra vi trùng lao
- Dùng kỹ thuật nuôi vi khuẩn trên môi trường đặc 1887
- Richard Petri (1852-1921) :
  - Phát minh ra đĩa petri.
  - Đưa ra sản phẩm nhuộm màu vi sinh vật
- Martinus Beijerinck (Hà Lan, 1851-1931)
  - Tìm ra phương pháp tăng sinh bằng môi trường chọn lọc
  - Phân lập nhiều loại vi sinh vật trong đất và nước, trong đó có vi khuẩn cố định đạm hiếu khí (*Azotobacter*, 1901), vi khuẩn nốt sần *Rhizobium* (1888), vi khuẩn phân giải pectin và nhiều nhóm vi khuẩn khác.
- Sergei Winogradsky (Pháp gốc Nga, 1856-1953)
  - Phát hiện ra vi khuẩn sắt (1880).
  - Vi khuẩn lưu huỳnh 1887.
  - Vi khuẩn Nitrat hoá 1890.
- Ivanovskii (1864-1920) nhà sinh lý thực vật Nga và M.Beijerinck
  - Phát hiện ra bệnh khảm trên cây thuốc lá.
- Bác sĩ người Anh Alexander Fleming (1881-1955)
  - Phát hiện ra chất kháng sinh
  - 1928 tách được chủng nấm sinh chất kháng sinh.
- Eduard Buchner (1860-1917), 1897 chứng minh vai trò của enzym trong quá trình lên men rượu
- Hiện nay còn nhiều nhà bác học nghiên cứu sâu về :
  - Công nghệ enzym → mũi nhọn của công nghệ sinh học.
  - Bản chất sự sống của vi sinh vật ở mức phân tử và dưới phân tử
  - Kỹ thuật cấy mô và tháo lắp gen ở vi sinh vật.



- Ứng dụng kỹ thuật vi sinh vật để điều trị bệnh ở người, gia súc, cây trồng và bảo vệ môi trường.

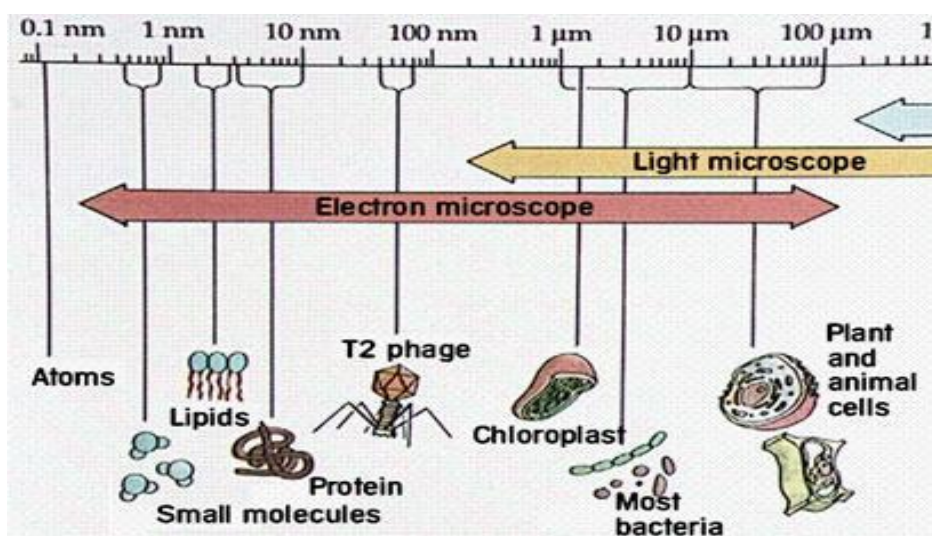


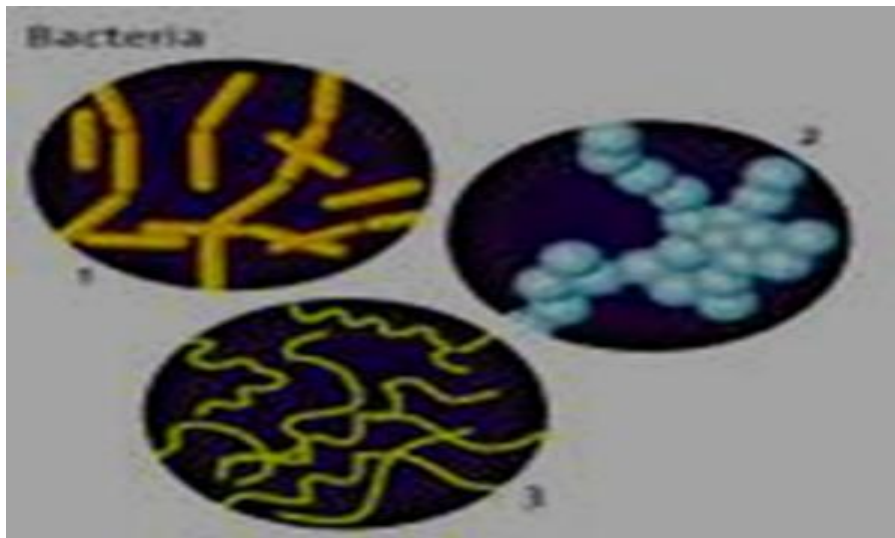
#### 4. Đặc điểm chung của vi sinh vật

##### 4.1. Kích thước nhỏ bé:

Vi sinh vật thường được đo kích thước bằng đơn vị micromet ( $1\text{mm} = 1/1000\text{mm}$  hay  $1/1000\ 000\text{m}$ ). virus được đo kích thước đơn vị bằng nanomet ( $1\text{nm} = 1/1000\ 000\text{mm}$  hay  $1/1000\ 000\ 000\text{m}$ ).

Kích thước càng bé thì diện tích bề mặt của vi sinh vật trong 1 đơn vị thể tích càng lớn. Chẳng hạn đường kính của 1 cầu khuẩn (*Coccus*) chỉ có  $1\text{mm}$ , nhưng nếu xếp đầy chúng thành 1 khối lập nhưng có thể tích là  $1\text{cm}^3$  thì chúng có diện tích bề mặt rộng tới  $\dots 6\ \text{m}^2$  !

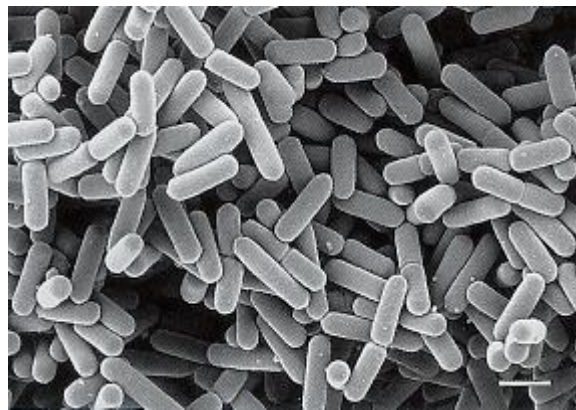




**Hình 1.4: Ba dạng chủ yếu ở vi khuẩn: trực khuẩn, cầu khuẩn và xoắn khuẩn.**

#### **4.2. Hấp thu nhiều, chuyển hoá nhanh**

Tuy vi sinh vật có kích thước rất nhỏ bé nhưng chúng lại có năng lực hấp thu và chuyển hoá vượt xa các sinh vật khác. Chẳng hạn 1 vi khuẩn lactic (*Lactobacillus*) trong 1 giờ có thể phân giải được một lượng đường lactose lớn hơn 100-10 000 lần so với khối lượng của chúng. tốc độ tổng hợp protein của nấm men cao gấp 1000 lần so với đậu tương và gấp 100 000 lần so với trâu bò.

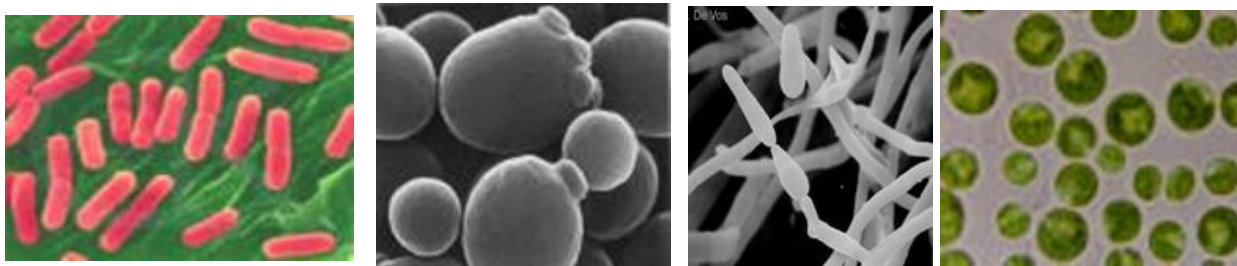


**Hình 1.5: Lactobacillus qua KHV điện tử**

#### **4.3. Sinh trưởng nhanh, phát triển mạnh**

Chẳng hạn, 1 trực khuẩn đại tràng (*Escherichia coli*) trong các điều kiện thích hợp chỉ sau 12-20 phút lại phân cắt một lần. Nếu lấy thời gian thế hệ là 20 phút thì mỗi giờ phân cắt 3 lần, sau 24 giờ phân cắt 72 lần và tạo ra 4 722 366 500 000 000 000 000 tế bào ( $4\,722\,366 \cdot 10^{17}$ ), tương đương với 1 khối lượng ... 4722 tấn. Tất nhiên trong tự nhiên không có được các điều kiện tối ưu như vậy (vì thiếu thức ăn, thiếu oxy, dư thừa các sản phẩm trao đổi chất có hại...). Trong nôi lên men với các điều kiện nuôi cấy thích hợp từ 1 tế bào có thể tạo ra sau 24 giờ khoảng 100 000 000-

1 000 000 000 tế bào. Thời gian thế hệ của nấm men dài hơn, ví dụ với men rượu (*Saccharomyces cerevisiae*) là 120 phút. Với nhiều vi sinh vật khác còn dài hơn nữa, ví dụ với tảo Tiểu cầu (*Chlorella*) là 7 giờ, với vi khuẩn lam *Nostoc* là 23 giờ...Có thể nói không có sinh vật nào có tốc độ sinh sôi nảy nở nhanh như vi sinh vật.



Vi khuẩn *Escherichia coli*

Nấm men  
*Saccharomyces cerevisiae*

Nấm sợi  
*Alternaria*

Vi tảo *Chlorella*

**Hình 1.6: Hình dạng vi sinh vật**

#### 4.4. Có năng lực thích ứng mạnh và dễ dàng phát sinh biến dị

Trong quá trình tiến hoá lâu dài vi sinh vật đã tạo cho mình những cơ chế điều hoà trao đổi chất để thích ứng được với những điều kiện sống rất khác nhau, kể cả những điều kiện hết sức bất lợi mà các sinh vật khác thường không thể tồn tại được. Có vi sinh vật sống được ở môi trường nóng đến 130°C, lạnh đến 0-5°C, mặn đến nồng độ 32% muối ăn, ngọt đến nồng độ mật ong, pH thấp đến 0,5 hoặc cao đến 10,7, áp suất cao đến trên 1103 at. hay có độ phóng xạ cao đến 750 000 rad. Nhiều vi sinh vật có thể phát triển tốt trong điều kiện tuyệt đối kỵ khí, có loài nấm sợi có thể phát triển dày đặc trong bể ngâm tử thi với nồng độ Formol rất cao...

Vi sinh vật đa số là đơn bào, đơn bội, sinh sản nhanh, số lượng nhiều, tiếp xúc trực tiếp với môi trường sống ... do đó rất dễ dàng phát sinh biến dị. Tần số biến dị thường ở mức  $10^{-5}$ - $10^{-10}$ . Chỉ sau một thời gian ngắn đã có thể tạo ra một số lượng rất lớn các cá thể biến dị ở các hệ hệ sau. Những biến dị có ích sẽ đưa lại hiệu quả rất lớn trong sản xuất. Nếu như khi mới phát hiện ra penicillin hoạt tính chỉ đạt 20 đơn vị/ml dịch lên men (1943) thì nay đã có thể đạt trên 100 000 đơn vị/ml. Khi mới phát hiện ra acid glutamic chỉ đạt 1-2g/l thì nay đã đạt đến 150g/ml dịch lên men (VEDAN-Việt Nam).

#### 4.5. Phân bố rộng, chủng loại nhiều

Vi sinh vật có mặt ở khắp mọi nơi trên Trái đất, trong không khí, trong đất, trên núi cao, dưới biển sâu, trên cơ thể, người, động vật, thực vật, trong thực phẩm, trên mọi đồ vật...

Vi sinh vật tham gia tích cực vào việc thực hiện các vòng tuần hoàn sinh-địa-hoá học (biogeochemical cycles) như vòng tuần hoàn C, vòng tuần hoàn n, vòng tuần hoàn P, vòng tuần hoàn S, vòng tuần hoàn Fe...

Trong nước vi sinh vật có nhiều ở vùng duyên hải (littoral zone), vùng nước nông (limnetic zone) và ngay cả ở vùng nước sâu (profundal zone), vùng đáy ao hồ (benthic zone).

Trong không khí thì càng lên cao số lượng vi sinh vật càng ít. Số lượng vi sinh vật trong không khí ở các khu dân cư đông đúc cao hơn rất nhiều so với không khí trên mặt biển và nhất là trong không khí ở Bắc cực, Nam cực...

Hầu như không có hợp chất carbon nào (trừ kim cương, đá graphít...) mà không là thức ăn của những nhóm vi sinh vật nào đó (kể cả dầu mỏ, khí thiên nhiên, formol. dioxin...). Vi sinh vật có rất phong phú các kiểu dinh dưỡng khác nhau: quang tự dưỡng (photoautotrophy), quang dị dưỡng (photoheterotrophy), hoá tự dưỡng (chemoautotrophy), hoá dị dưỡng (chemoheterotrophy). tự dưỡng chất sinh trưởng (auxoautotroph), dị dưỡng chất sinh trưởng (auxoheterotroph)...

#### **4.6. Là sinh vật xuất hiện đầu tiên trên trái đất**

Trái đất hình thành cách đây 4,6 tỷ năm nhưng cho đến nay mới chỉ tìm thấy dấu vết của sự sống từ cách đây 3,5 tỷ năm. Đó là các vi sinh vật hoá thạch còn để lại vết tích trong các tầng đá cổ. Vi sinh vật hoá thạch cổ xưa nhất đã được phát hiện là những dạng rất giống với Vi khuẩn lam ngày nay. Chúng được J. William Schopf tìm thấy tại các tầng đá cổ ở miền Tây Australia. Chúng có dạng đa bào đơn giản, nổi thành sợi dài đến vài chục mm với đường kính khoảng 1-2 mm và có thành tế bào khá dày. Trước đó các nhà khoa học cũng đã tìm thấy vết tích của chi *Gloeodiniopsis* có niên đại cách đây 1,5 tỷ năm và vết tích của chi *Palaeolyngbya* có niên đại cách đây 950 triệu năm.

#### Câu hỏi ôn tập:

1. Nghiên cứu vi sinh vật là nghiên cứu những đối tượng nào?
2. Vi sinh vật có vai trò gì trong tự nhiên và đời sống con người?
3. Nêu những đặc điểm chính của vi sinh vật?