

UBND TỈNH NINH BÌNH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC HOA LƯ

**BÁO CÁO ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU
KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

**XÂY DỰNG KẾ HOẠCH DẠY HỌC MỘT SỐ CHỦ ĐỀ GIÁO
DỤC STEM MÔN SINH HỌC TRONG CHƯƠNG TRÌNH GIÁO
DỤC PHỔ THÔNG - CHƯƠNG TRÌNH TỔNG THỂ NĂM 2018**

**Chủ nhiệm: ThS. BÙI THÙY LIÊN
Đơn vị: KHOA NÔNG LÂM**

NINH BÌNH, 2020

UBND TỈNH NINH BÌNH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC HOA LƯ

**ĐỀ CƯƠNG ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU
KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

**XÂY DỰNG KẾ HOẠCH DẠY HỌC MỘT SỐ CHỦ ĐỀ GIÁO
DỤC STEM MÔN SINH HỌC TRONG CHƯƠNG TRÌNH
GIÁO DỤC PHỔ THÔNG - CHƯƠNG TRÌNH TỔNG THỂ
NĂM 2018**

Chủ nhiệm: ThS. BÙI THÙY LIÊN

Đơn vị: KHOA NÔNG LÂM

Các thành viên: TS. LÊ THỊ TÂM

ThS. PHẠM THỊ HƯƠNG THẢO

ThS. NGUYỄN THỊ MỸ

BÙI THỊ LIÊN

NINH BÌNH, 2020

MỤC LỤC

	Trang
MỞ ĐẦU	1
1. Lý do chọn đề tài	1
2. Mục đích nghiên cứu	3
3. Nhiệm vụ nghiên cứu	3
4. Đối tượng, phạm vi và thời gian nghiên cứu	3
5. Phương pháp nghiên cứu	3
6. Đóng góp của đề tài	4
NỘI DUNG	4
Chương 1: Cơ sở lý luận và thực tiễn của dạy học môn Sinh học theo định hướng STEM	5
1. Tổng quan tình hình nghiên cứu	5
1.1. Trên thế giới	5
1.2. Ở Việt Nam	8
2. Cơ sở lý luận	9
2.1. Dạy học chủ đề giáo dục STEM	9
2.1.1. Chủ đề và chuyên đề dạy học	9
2.1.2. Khái niệm giáo dục STEM	10
2.1.3. Các mức độ áp dụng giáo dục STEM trong giáo dục phổ thông	11
2.1.4. Vai trò, ý nghĩa của giáo dục STEM	12
2.2. Xây dựng và thực hiện bài học STEM	13
2.2.1. Tiêu chí xây dựng bài học STEM	13
2.2.2. Quy trình xây dựng bài học STEM	15
2.2.3. Tiêu chí đánh giá bài học STEM	16
3. Cơ sở thực tiễn	19
Chương 2: Xây dựng kế hoạch dạy học một số chủ đề giáo dục STEM môn Sinh học trong chương trình giáo dục phổ thông tổng thể năm 2018.	20
1. Lựa chọn một số chủ đề giáo dục STEM	20
2. Vận dụng quy trình giáo dục STEM để xây dựng kế hoạch dạy học	21
Chủ đề 1: Công nghệ vi sinh vật học trong xử lý ô nhiễm môi trường	22

Chủ đề 2: Dinh dưỡng khoáng – tăng năng suất cây trồng và nông nghiệp sạch	36
Chủ đề 3: Một số bệnh dịch ở người và cách phòng ngừa, điều trị	43
3. Ý kiến đánh giá của chuyên gia	56
3.1. Thời gian, cách thức tiến hành	56
3.2. Với nội dung và kết quả tổng hợp ý kiến đánh giá	56
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	60
1. Kết luận	60
2. Kiến nghị	60
TÀI LIỆU THAM KHẢO	61
PHỤ LỤC	

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

HS: học sinh

GV: Giáo viên

THPT: Trung học phổ thông

PHT: phiếu học tập

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

STEM là thuật ngữ viết tắt của các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Mathematics (Toán học), thường được sử dụng khi bàn đến các chính sách phát triển về Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học của mỗi quốc gia. Sự phát triển về Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học được mô tả bởi chu trình STEM, trong đó Science là quy trình sáng tạo ra kiến thức khoa học; Engineering là quy trình sử dụng kiến thức khoa học để thiết kế công nghệ mới nhằm giải quyết các vấn đề; Toán là công cụ được sử dụng để thu nhận kết quả và chia sẻ kết quả đó với những người khác [1].

Giáo dục STEM được hiểu là mô hình giáo dục dựa trên cách tiếp cận liên môn, giúp học sinh áp dụng các kiến thức khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vào giải quyết một số vấn đề thực tiễn trong bối cảnh cụ thể. [2]

Tổ chức uy tín trong lĩnh vực giáo dục khoa học trên thế giới là Hiệp hội các giáo viên dạy khoa học quốc gia Mỹ (National Science Teachers Association - NSTA) được thành lập năm 1944 đã đề xuất ra khái niệm giáo dục STEM (STEM education) với cách định nghĩa ban đầu như sau: "Giáo dục STEM là cách tiếp cận liên ngành trong quá trình học, trong đó các khái niệm học thuật mang tính nguyên tắc được lồng ghép với các bài học trong thế giới thực, ở đó các học sinh áp dụng các kiến thức trong khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán vào trong các bối cảnh cụ thể giúp kết nối giữa trường học, cộng đồng, nơi làm việc và các tổ chức toàn cầu, để từ đó phát triển các năng lực trong lĩnh vực STEM và cùng với đó có thể cạnh tranh trong nền kinh tế mới". [11]

Thực hiện chỉ thị số 16/CT-TTg ngày 04 tháng 5 năm 2017 của Thủ tướng Chính phủ về việc tăng cường năng lực tiếp cận Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 (còn gọi là cách mạng công nghiệp 4.0) trong đó, Thủ tướng Chính phủ có yêu cầu phải thay đổi mạnh mẽ các chính sách, nội dung, phương pháp giáo dục và dạy nghề nhằm tạo ra nguồn nhân lực có khả năng tiếp nhận các xu thế công nghệ sản xuất mới, trong đó cần tập trung vào thúc đẩy đào tạo về STEM bên cạnh ngoại ngữ, tin học trong chương trình giáo dục phổ thông... Kế hoạch số 333/KH-GDDT ngày 23 tháng 5 năm 2018 Bộ Giáo dục và Đào tạo về kế hoạch thí điểm giáo dục STEM trong giáo dục trung học. Mới nhất là ngay đầu năm học 2020 - 2021, Bộ GD Đào tạo đã ban hành công văn số 3089/BGDĐT - GDTrH ngày 14/8/2020 về triển khai giáo dục STEM trong giáo dục trung học.

Việc đưa giáo dục STEM vào trường trung học mang lại nhiều ý nghĩa, phù hợp với định hướng đổi mới giáo dục phổ thông, như *đảm bảo giáo dục toàn diện; nâng cao hứng thú học tập các môn học STEM; hình thành và phát triển năng lực, phẩm chất cho học sinh; kết nối trường học với cộng đồng; hướng nghiệp, phân luồng*. Thực hiện tốt giáo dục STEM ở trường trung học cũng là cách thức thu hút học sinh theo học, lựa chọn các ngành nghề thuộc lĩnh vực STEM, các ngành nghề có nhu cầu cao về nguồn nhân lực trong cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư.

Mỗi bài học STEM trong chương trình giáo dục phổ thông đề cập đến một vấn đề tương đối trọn vẹn, đòi hỏi học sinh phải học và sử dụng kiến thức thuộc các môn học trong chương trình để sử dụng vào giải quyết vấn đề đó. Thông qua quá trình học tập đó, học sinh được rèn luyện nhiều kỹ năng để phát triển phẩm chất, năng lực.

Trong chương trình giáo dục phổ thông tổng thể, giáo dục STEM được đề cập đến như là một trong các hướng dạy học phát triển năng lực, trong đó nhấn mạnh năng lực vận dụng kiến thức các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học để giải quyết các vấn đề thực tiễn. Tuy nhiên, việc xây dựng chủ đề dạy học theo định hướng STEM còn gặp nhiều khó khăn về nhận thức của GV và điều kiện về cơ sở vật chất.

Chương trình môn Sinh học trong chương trình phổ thông tổng thể được thiết kế theo các chủ đề có tính khái quát và dành nhiều thời gian để tổ chức các hoạt động dạy học giúp học sinh khám phá khoa học, phát triển năng lực nhận thức, trong đó chú ý tổ chức các hoạt động trải nghiệm, thực hành, ứng dụng và tìm hiểu các ngành nghề liên quan nên thích hợp cho việc tổ chức dạy học theo định hướng giáo dục STEM [1]. Và việc thiết kế kế hoạch dạy học theo chủ đề giáo dục STEM theo chương trình phổ thông tổng thể chưa có. Ở Ninh Bình, giáo dục STEM mới được tiếp cận thông qua các chương trình tập huấn của Bộ Giáo dục và đào tạo từ tháng 9 năm 2019; Trong tháng 9 năm 2020, Sở Giáo dục và đào tạo cũng đã triển khai các buổi tập huấn xây dựng bài học STEM đến các giáo viên cốt cán các môn Toán, Lý, Hóa, Sinh, Công nghệ cho GV các trường THPT trên địa bàn tỉnh đối với chương trình giáo dục THPT hiện hành.

Xuất phát từ những lý do trên, chúng tôi đề xuất thực hiện đề tài nghiên cứu khoa học: **“Xây dựng kế hoạch dạy học một số chủ đề giáo dục STEM**

môn Sinh học trong chương trình giáo dục phổ thông - chương trình tổng thể năm 2018”

2. Mục đích nghiên cứu

Xây dựng kế hoạch dạy học một số chủ đề giáo dục định hướng STEM trong môn Sinh học 10 và 11 trong chương trình giáo dục phổ thông tổng thể năm 2018 nhằm nâng cao chất lượng dạy học và phát triển năng lực của học sinh.

3. Nhiệm vụ nghiên cứu

- Nghiên cứu lí luận về dạy học STEM
- Suru tầm, biên soạn tài liệu dạy học 03 chuyên đề nghiên cứu
- Xây dựng kế hoạch dạy học 03 chuyên đề theo định hướng giáo dục STEM

- Xin ý kiến đánh giá của các chuyên gia.

4. Đối tượng, phạm vi và thời gian nghiên cứu

4.1. Đối tượng nghiên cứu

- Chủ đề giáo dục STEM môn Sinh học THPT 10 và 11

4.2. Phạm vi nghiên cứu

- Một số chủ đề dạy học STEM môn Sinh học THPT (Sinh học 10 và 11) trong chương trình giáo dục phổ thông - chương trình tổng thể năm 2018 cụ thể ở 03 chuyên đề/chủ đề sau:

Chuyên đề 1: Công nghệ vi sinh vật trong xử lí ô nhiễm môi trường (lớp 10).

Chuyên đề 2: Dinh dưỡng khoáng - tăng năng suất cây trồng và nông nghiệp sạch (lớp 11).

Chuyên đề 3: Một số bệnh dịch ở người và cách phòng ngừa, điều trị (lớp 11).

4.3 Thời gian nghiên cứu: 1/2020 - 11/2020.

5. Phương pháp nghiên cứu

5.1. Phương pháp nghiên cứu lý thuyết

Phương pháp thu thập thông tin thông qua nghiên cứu văn bản thông tư của Bộ giáo dục và đào tạo, các tài liệu nhằm mục đích tìm chọn những khái niệm và tư tưởng cơ bản là cơ sở cho lý luận của đề tài, hình thành giả thuyết khoa học, xây dựng những mô hình lý thuyết hay thực nghiệm ban đầu.

5.2. Phương pháp nghiên cứu thực tiễn

- Phương pháp quan sát sư phạm

Phương pháp thu thập thông tin về đối tượng nghiên cứu qua các phiếu điều tra, kết quả học tập môn học, bài đánh giá nhận thức.

- Phương pháp thực nghiệm sư phạm:

Tiến hành thực nghiệm sư phạm trên đối tượng học sinh lớp 10 và 11 tại trường THPT Nho Quan C, Ninh Bình.

TNSP ở 2 chủ đề, lựa chọn các tiết học có nội dung tương tự như chương trình THPT hiện hành để TNSP. Mỗi chủ đề dạy thực nghiệm trên 2 lớp và có 2 lớp đối chứng do cùng GV giảng dạy.

Nhưng do dịch bệnh Covid - 19 kéo dài, nội dung học tập của học sinh trên cả nước được giảm tải, các trường học thực hiện giãn cách xã hội và sau đó dạy để hoàn thiện chương trình. Các chuyên đề học tập có nội dung tương ứng ở học kì II của lớp 10 và 11 trong chương trình SGK hiện hành nên việc thực nghiệm sư phạm gặp khó khăn. Nhóm tác giả của đề tài kiến nghị thay đổi nhóm phương pháp nghiên cứu thực tiễn sang phương pháp hỏi ý kiến chuyên gia về các nội dung mà đề tài thực hiện. Thời gian dự kiến hoàn thành tháng 9/2020.

- Phương pháp hỏi ý kiến chuyên gia: Chúng tôi tiến hành hỏi ý kiến 3 chuyên gia đang giảng dạy ở các trường đại học, cao đẳng sư phạm và 5 GV cốt cán ở các trường THPT về biên soạn chuyên đề học tập và thiết kế hoạt động của chuyên đề theo định hướng giáo dục STEM. (tiêu chí trong phiếu hỏi bám sát nội dung kế hoạch và tài liệu dạy học được nêu trong Công văn số 5555/BGDĐT-GDTrH ngày 08/10/2014 và những tiêu chí chung của dạy học chủ đề STEM). Thời gian tham vấn: từ 3 - 20/9/2020. Phiếu xin ý kiến chuyên gia (phụ lục 2)

5.3. *Phương pháp thống kê để xử lý số liệu*: xử lý kết quả phiếu xin ý kiến của chuyên gia.

6. Đóng góp của đề tài

Sản phẩm khoa học: 01 bài báo đăng tạp chí trong nước; 01 Đề tài hoàn chỉnh có kế hoạch dạy học theo định hướng STEM.

- Dạy học theo định hướng STEM giúp nâng cao chất lượng giáo dục và phát triển năng lực cho HS.

- Kết quả nghiên cứu là tài liệu tham khảo cho giảng viên và sinh viên được đào tạo chuyên ngành sư phạm về dạy học STEM môn Sinh học

- Kết quả của đề tài được sử dụng dạy học môn Sinh học ở trường THPT.

NỘI DUNG

Chương 1: Cơ sở lý luận và thực tiễn của dạy học môn Sinh học theo định hướng STEM

1. Tổng quan tình hình nghiên cứu

STEM là thuật ngữ viết tắt của các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Mathematics (Toán học), thường được sử dụng khi bàn đến các chính sách phát triển về Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học của mỗi quốc gia. Sự phát triển về Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học được mô tả bởi chu trình STEM, trong đó Science là quy trình sáng tạo ra kiến thức khoa học; Engineering là quy trình sử dụng kiến thức khoa học để thiết kế công nghệ mới nhằm giải quyết các vấn đề; Toán là công cụ được sử dụng để thu nhận kết quả và chia sẻ kết quả đó với những người khác [1].

Giáo dục STEM Giáo dục STEM được hiểu là mô hình giáo dục dựa trên cách tiếp cận liên môn, giúp học sinh áp dụng các kiến thức khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vào giải quyết một số vấn đề thực tiễn trong bối cảnh cụ thể. [2]

1.1. Trên thế giới

STEM được xuất hiện lần đầu tiên tại Mỹ, khi mà nền giáo dục của đất nước số 1 thế giới này đang có xu hướng đi xuống. Mỹ đã quyết định công cuộc cải cách giáo dục và STEM đã được ra đời. Đây là con đường phát triển tương lai và bền vững nhất của Mỹ. Sự thật thì STEM không hoàn toàn mới mà tiền thân của nó là METS. Sau khi đổi tên tại hội nghị liên ngành về giáo dục khoa học được tổ chức bởi quỹ khoa học quốc gia Hoa Kỳ (NSF) thì nó đã được phổ biến hơn và mô hình giáo dục này được chú trọng và phát triển đầu tiên ở Mỹ. Chính vì sự phát triển và đổi mới này của Mỹ đã khiến nhiều nước phát triển trên thế giới tò mò và học tập theo. Điều làm cho giáo dục STEM trở nên phổ biến trên thế giới là khả năng xóa bỏ khoảng cách giữa kiến thức trên sách vở và ứng dụng thực tiễn. Giáo dục đi kèm với thực tế đã dần thay đổi so với giáo dục truyền thống gò bó và áp lực với học sinh - Điều mà cả thế giới đều đang cố gắng đạt được.

Diễn hình của sự lan tỏa STEM đó chính là diễn đàn giáo dục STEM lần thứ 6 tại Florida có tới 2500 vị đại biểu đến từ 120 quốc gia khác nhau. Trong

đó châu Mỹ có Mỹ đứng đầu khởi xướng và có các nước đại diện tiêu biểu như Canada, Brazil... châu Âu tiêu biểu có Anh, Pháp, Đức,..., châu Á có Nhật Bản, Hàn Quốc, Trung Quốc, Qatar,... và chắc chắn không thể thiếu châu Phi. Với sự tiếp cận đến toàn thế giới, STEM đã chứng tỏ sức mạnh lan tỏa toàn cầu của mình là không giới hạn. Phải chăng STEM đang trở thành cuộc cách mạng thay đổi nền giáo dục thế giới. [11]

Tại Mỹ, đầu những năm 90, đã hình thành xu hướng giáo dục mới gọi là giáo dục STEM. Trong chương trình giáo dục STEM, các môn học về khoa học công nghệ không giảng dạy độc lập mà tích hợp lại với nhau thành một môn học thông qua phương pháp giảng dạy bằng dự án, trải nghiệm, thực hành... Tại nhiều nước châu Âu và châu Mỹ, để phát huy tối đa sự sáng tạo của học sinh các cấp, các hội chợ khoa học (Science fair) được tổ chức thường xuyên từ cấp trường đến cấp quốc gia. Một ví dụ cho sự coi trọng giáo dục STEM là ngày hội khoa học toàn quốc tại Nhà Trắng lần thứ 5 vừa qua, 23/03/2015, tổng thống Mỹ đã dành cả ngày để trao đổi, trò chuyện với các nhà khoa học nhí, các sản phẩm sáng tạo của học sinh được trưng bày trong văn phòng Nhà Trắng. Nghiên cứu các nước có nền khoa học phát triển nói chung như Mỹ, Anh, Đức... cho thấy ngày hội khoa học không chỉ thu hút được sự quan tâm của đông đảo học sinh, phụ huynh mà còn thu hút sự quan tâm mạnh mẽ của giới truyền thông, chính khách, bởi hơn ai hết họ hiểu tầm quan trọng của việc nuôi dưỡng, thổi bùng niềm đam mê khoa học trong giới trẻ là vô cùng quan trọng đối với sự phát triển bền vững của quốc gia.

Trên khắp thế giới, các sáng kiến giáo dục STEM khác nhau về phạm vi, quy mô, loại, nhóm dân số mục tiêu và nguồn tài trợ. Một danh sách các tổ chức hiện đang tham gia vào các hoạt động giáo dục STEM và tiếp cận rộng khắp Châu Phi cận Sahara đã nổi lên. Các tổ chức có quy mô, phạm vi, cơ chế tài trợ và tuyên bố sứ mệnh. Tuy nhiên, tất cả đều tập trung vào việc cải thiện giáo dục STEM ở lục địa.

Đã có rất nhiều chương trình và nỗ lực thiết lập cách tiếp cận quốc gia về giáo dục STEM ở Úc. Trong năm 2009, chương trình iSTEM (Invigorating STEM) được thành lập như là một chương trình làm giàu tri thức cho học sinh trung học ở Sydney, Úc. Chương trình tập trung vào việc cung cấp các hoạt động cho sinh viên quan tâm và gia đình của họ trong STEM. Thành công của

chương trình đã dẫn đến nhiều trường đại học và tổ chức khoa học hỗ trợ cho chương trình.

Canada đứng thứ 12 trong số 16 nước ngang bằng về tỷ lệ sinh viên tốt nghiệp theo học các chương trình STEM, với 21,2%, cao hơn Hoa Kỳ, nhưng thấp hơn các nước như Pháp, Đức và Áo. Phần Lan, có hơn 30% sinh viên tốt nghiệp đại học đến từ các ngành khoa học, toán học, khoa học máy tính, và các chương trình kỹ thuật.

Nhóm công tác giáo dục STEM của Thổ Nhĩ Kỳ (hay FeTeMM-Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) là một liên minh của các nhà khoa học và giáo viên, những người có nhiều nỗ lực để nâng cao chất lượng giáo dục trong các lĩnh vực STEM chứ không tập trung vào việc tăng số lượng sinh viên STEM.

Tại Qatar, AL-Bairaq là một chương trình tiếp cận học sinh trung học với một chương trình tập trung vào STEM, do Trung tâm Vật liệu Tiên tiến (CAM) của Đại học Qatar điều hành. Mỗi năm khoảng 946 sinh viên, từ khoảng 40 trường trung học, tham gia các cuộc thi AL-Bairaq. AL-Bairaq vận dụng học tập theo dự án, khuyến khích sinh viên giải quyết các vấn đề đích thực và yêu cầu họ làm việc với nhau như một nhóm để xây dựng các giải pháp thực sự. Nghiên cứu cho đến nay cho thấy kết quả tích cực cho chương trình [12].

Tại Anh, Giáo dục STEM đã được phát triển thành một chương trình quốc gia với mục tiêu tạo ra nguồn động lực chất lượng cao. Chương trình hành động của Anh nhằm thúc đẩy giáo dục STEM gồm 4 nội dung chính đó là tuyển dụng GV giảng dạy STEM; bồi dưỡng nâng cao trình độ của GV; cải tiến và làm phong phú chương trình học trong và ngoài lớp; phát triển cơ sở vật chất hỗ trợ cho việc dạy và học. Kinh nghiệm giáo dục STEM ở Anh là không tách biệt giáo dục STEM với chương trình chính khóa và lồng ghép những trải nghiệm STEM vào chương trình giảng dạy và sách giáo khoa. [dẫn nguồn 8]

Tại Pháp, giáo dục STEM bao phủ mọi cấp học. Trong giai đoạn chính của bậc Tiểu học, THCS mục tiêu là nâng cao sự hiểu biết của HS về thế giới từ cả hai yếu tố tự nhiên và nhân tạo, HS được tham gia 78 giờ khoa học mỗi năm. Trong chương trình THPT của Pháp, giáo dục STEM được dành thời lượng đáng kể, các môn học Toán, Lý, Hóa, Khoa học đời sống và trái đất được dạy thông qua các chủ đề: cơ thể con người và sức khỏe; trái đất và các hành tinh; hành trình tiến hóa của sự sống. [dẫn nguồn 8]

Tại Malaysia, Bộ giáo dục Malaysia khuyến khích các trường học kết hợp với các đối tác để thực hiện chuyển đổi giáo dục với nhiều chương trình đã được bổ sung vào nhà trường như Robotics, E-learning, truyền thông đa phương tiện trong giảng dạy... Xu hướng giáo dục Malaysia cho thấy STEM đang trở nên phổ biến và quan trọng hơn. HS được tiếp xúc với STEM có cơ hội nhận được việc làm và tiếp cận việc làm có thu nhập tốt hơn [5]

1.2. Ở Việt Nam

Các trung tâm giáo dục ngoại khóa đã sớm áp dụng các chương trình đào tạo STEM cho học sinh. Mô hình giáo dục tích hợp STEM được đưa vào Việt Nam từ năm 2010 thông qua liên doanh DTT - EDUCSPEC phối hợp với trường Icarnege - Hoa Kỳ trên nền tảng là 2 môn học CNTT và Robotics. Ngày 1/12/2015, Công ty DTT Eduspec chính thức ra mắt chuỗi trung tâm Học viện STEM với địa chỉ website là hocvienstem.com hoặc Học viện Khám phá. Trong khi đó trường Tiểu học FPT cũng đã có kế hoạch triển khai giáo dục STEM vào chương trình chính khóa bắt buộc từ năm học 2017 - 2018, với sự kết hợp cùng Trung tâm American STEM. Tuy nhiên, các công ty giáo dục này hoạt động như một mảng kinh doanh và hoạt động truyền thông cộng đồng, chưa phải là các hoạt động chính thức trong các trường phổ thông.

Từ năm 2012, Bộ Giáo dục đã tổ chức các cuộc thi “Vận dụng kiến thức liên môn để giải quyết các tình huống thực tiễn dành cho HS trung học” và cuộc thi “Dạy học theo chủ đề tích hợp dành cho GV trung học”. Cuộc thi là cơ hội cho GV, HS vận dụng kiến thức khoa học của nhiều môn học, lĩnh vực khác nhau vào giải quyết một tình huống, vấn đề thực tiễn; thúc đẩy việc học đi đôi với hành, gắn lý thuyết với thực tiễn, góp phần đổi mới PPDH, kiểm tra đánh giá người học. Đặc biệt cuộc thi “Sáng tạo khoa học Kỹ thuật” do Bộ Giáo dục và đào tạo tổ chức cho HS phổ thông thu hút được sự quan tâm rất lớn của GV, HS và cộng đồng. Các cuộc thi này là ví dụ cho mục tiêu giáo dục nhằm phát triển năng lực cho HS hình thành kỹ năng học tập và lao động trong thế kỷ XXI của Bộ Giáo dục và Đào tạo. Về cơ bản, đây là một hình thức giáo dục STEM.

Thủ tướng Chính phủ cũng đã giao trách nhiệm cho Bộ GD&ĐT thúc đẩy triển khai giáo dục STEM trong chương trình giáo dục phổ thông; tổ chức thí điểm tại một số trường phổ thông ngay từ năm học 2017-2018 ở một số tỉnh thành như Hà Nội, Hải Dương, Hải Phòng, Quảng Ninh, Nam Định.

Từ đó đến nay, cũng có nhiều công trình nghiên cứu về giáo dục STEM trên nhiều môn học, lĩnh vực khác nhau có thể kể đến như Lê Xuân Quang, *Dạy học môn công nghệ phổ thông theo định hướng giáo dục STEM*, Luận án tiến sĩ giáo dục học, trường Đại học sư phạm Hà Nội; Nguyễn Thanh Nga (chủ biên) *Thiết kế và tổ chức chủ đề giáo dục STEM cho học sinh trung học cơ sở và trung học phổ thông*, NXB Đại học sư phạm TP. Hồ Chí Minh; *Thiết kế chủ đề giáo dục STEM trong dạy học phần “Chuyển hóa vật chất và năng lượng ở thực vật” Sinh học 11 – THPT* của nhóm tác giả Trần Thị Gái, Đại học Vinh, Tạp chí Giáo dục số 443 trang 59 -64. *Tài liệu tập huấn xây dựng và thực hiện các chủ đề giáo dục STEM trong trường trung học*, Bộ GD và ĐT năm 2019 với thiết kế một số chủ đề dạy học ở nhiều môn học khác nhau. *Thiết kế và dạy học chủ đề “Sinh trưởng của vi sinh vật – nhân giống nấm men” (sinh học 10) theo định hướng giáo dục STEM cho học sinh hệ giáo dục thường xuyên*, Phạm Thị Hồng Tú, trường Đại học Sư phạm – ĐH Thái Nguyên, Tạp chí giáo dục số 450, trang 48-56. *Tổ chức hoạt động trải nghiệm theo định hướng giáo dục STEM thông qua hoạt động của câu lạc bộ và sử dụng cơ sở vật chất phòng thí nghiệm ở trường trung học*, Nguyễn Thanh Nga, trường ĐH sư phạm TP.HCM, tạp chí khoa học Trường ĐH sư phạm TP.HCM, tập 15, số 4, 2018, ... Và hiện tại, các nghiên cứu của các tác giả về xây dựng kế hoạch STEM cho môn Sinh học ở THPT không nhiều, chủ yếu là của các tác giả ở một số trường ĐH sư phạm.

2. Cơ sở lí luận

2.1. Dạy học chủ đề giáo dục STEM

2.1.1. Chủ đề và chuyên đề dạy học

Theo từ điển Tiếng Việt của Hoàng Phê (2010): Chủ đề là một đề tài được chọn làm nội dung chủ yếu; chuyên đề là vấn đề chuyên môn được nghiên cứu và thảo luận.

Khái niệm chuyên đề dạy học được các tác giả Nguyễn Thị Phương Hoa (2006) và Phạm Thị Hồng Tú (2016) đề cập đến: Chuyên đề dạy học là nội dung học tập/đơn vị/vấn đề tương đối trọn vẹn/hoàn chỉnh/chuyên sâu về một nội dung nhất định nhằm trang bị cho học sinh một số kiến thức, kỹ năng, năng lực nhất định trong quá trình học tập. [dẫn nguồn 10].

Hệ thống các chuyên đề học tập môn Sinh học trong chương trình giáo dục phổ thông tổng thể 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 kỹ năng thực hành, tìm hiểu ngành nghề để trực tiếp định hướng, làm cơ sở cho các quy trình kỹ 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. [1].

2.1.2. Khái niệm giáo dục STEM

STEM là thuật ngữ viết tắt của các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Mathematics (Toán học), thường được sử dụng khi bàn đến các chính sách phát triển về Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học của mỗi quốc gia. Trong đó Science là quy trình sáng tạo ra kiến thức khoa học; Engineering là quy trình sử dụng kiến thức khoa học để thiết kế công nghệ mới nhằm giải quyết các vấn đề; Toán là công cụ được sử dụng để thu nhận kết quả và chia sẻ kết quả đó với những người khác.

Phỏng theo chu trình STEM, giáo dục STEM đặt học sinh trước những vấn đề thực tiễn ("công nghệ" hiện tại) cần giải quyết, đòi hỏi học sinh phải tìm tòi, chiếm lĩnh kiến thức khoa học và vận dụng kiến thức để thiết kế và thực hiện giải pháp giải quyết vấn đề ("công nghệ" mới). Như vậy, mỗi bài học STEM sẽ đề cập và giao cho học sinh giải quyết một vấn đề tương đối trọn vẹn, đòi hỏi học sinh phải huy động kiến thức đã có và tìm tòi, chiếm lĩnh kiến thức mới để sử dụng. Quá trình đó đòi hỏi học sinh phải thực hiện theo "Quy trình khoa học" (để chiếm lĩnh kiến thức mới) và "Quy trình kỹ thuật" để sử dụng kiến thức đó vào việc thiết kế và thực hiện giải pháp ("công nghệ" mới) để giải quyết vấn đề. Đây chính là sự tiếp cận liên môn trong giáo dục STEM, dù cho kiến thức mới mà học sinh cần phải học để sử dụng trong một bài học STEM cụ thể có thể chỉ thuộc một môn học.

Như vậy, giáo dục STEM là một phương thức giáo dục nhằm trang bị cho học sinh những kiến thức khoa học gắn liền với ứng dụng của chúng trong thực tiễn, qua đó phát triển cho học sinh năng lực phát hiện và giải quyết vấn đề cùng với những năng lực khác tương ứng, đáp ứng được yêu cầu của sự phát triển kinh tế – xã hội.

Giáo dục STEM: là mô hình giáo dục dựa trên cách tiếp cận liên môn, giúp học sinh áp dụng các kiến thức khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vào giải quyết một số vấn đề thực tiễn trong bối cảnh cụ thể. [1]

2.1.3. Các mức độ áp dụng giáo dục STEM trong giáo dục phổ thông [2]

a) Dạy học các môn học theo phương thức giáo dục STEM

Đây là hình thức tổ chức giáo dục STEM chủ yếu trong nhà trường. Theo cách này, các bài học, hoạt động giáo dục STEM được triển khai ngay trong quá trình dạy học các môn học STEM theo tiếp cận liên môn. Các chủ đề, bài học, hoạt động STEM bám sát chương trình của các môn học thành phần. Hình thức giáo dục STEM này không làm phát sinh thêm thời gian học tập.

b) Tổ chức các hoạt động trải nghiệm STEM

Trong hoạt động trải nghiệm STEM, học sinh được khám phá các ứng dụng khoa học, kỹ thuật trong thực tiễn đời sống. Qua đó, nhận biết được ý nghĩa của khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học đối với đời sống con người, nâng cao hứng thú học tập các môn học STEM. Đây cũng là cách thức để thu hút sự quan tâm của xã hội tới giáo dục STEM.

Để tổ chức thành công các hoạt động trải nghiệm STEM, cần có sự tham gia, hợp tác của các bên liên quan như trường trung học, cơ sở giáo dục nghề nghiệp, các trường đại học, doanh nghiệp.

Trải nghiệm STEM còn có thể được thực hiện thông qua sự hợp tác giữa trường trung học với các cơ sở giáo dục đại học, giáo dục nghề nghiệp. Theo cách này, sẽ kết hợp được thực tiễn phổ thông với ưu thế về cơ sở vật chất của giáo dục đại học và giáo dục nghề nghiệp.

Các trường trung học có thể triển khai giáo dục STEM thông qua hình thức câu lạc bộ. Tham gia câu lạc bộ STEM, học sinh được học tập nâng cao trình độ, triển khai các dự án nghiên cứu, tìm hiểu các ngành nghề thuộc lĩnh vực STEM. Đây là hoạt động theo sở thích, năng khiếu của học sinh.

c) Tổ chức hoạt động nghiên cứu khoa học, kỹ thuật

Giáo dục STEM có thể được triển khai thông qua hoạt động nghiên cứu khoa học và tổ chức các cuộc thi sáng tạo khoa học kỹ thuật. Hoạt động này không mang tính đại trà mà dành cho những học sinh có năng lực, sở thích và hứng thú với các hoạt động tìm tòi, khám phá khoa học, kỹ thuật giải quyết các vấn đề thực tiễn.

Tổ chức tốt hoạt động câu lạc bộ STEM cũng là tiền đề phát triển hoạt động sáng tạo khoa học kỹ thuật và triển khai các dự án nghiên cứu trong khuôn khổ cuộc thi khoa học kỹ thuật dành cho học sinh trung học. Bên cạnh đó, tham gia câu lạc bộ STEM và nghiên cứu khoa học, kỹ thuật là cơ hội để học sinh thấy được sự phù hợp về năng lực, sở thích, giá trị của bản thân với nghề nghiệp thuộc lĩnh vực STEM.

2.1.4. Vai trò, ý nghĩa của giáo dục STEM [2]

Việc đưa giáo dục STEM vào trường trung học mang lại nhiều ý nghĩa, phù hợp với định hướng đổi mới giáo dục phổ thông. Cụ thể là:

– *Đảm bảo giáo dục toàn diện*: Triển khai giáo dục STEM ở nhà trường, bên cạnh các môn học đang được quan tâm như Toán, Khoa học, các lĩnh vực Công nghệ, Kỹ thuật cũng sẽ được quan tâm, đầu tư trên tất cả các phương diện về đội ngũ giáo viên, chương trình, cơ sở vật chất.

– *Nâng cao hứng thú học tập các môn học STEM*: Các dự án học tập trong giáo dục STEM hướng tới việc vận dụng kiến thức liên môn để giải quyết các vấn đề thực tiễn, học sinh được hoạt động, trải nghiệm và thấy được ý nghĩa của tri thức với cuộc sống, nhờ đó sẽ nâng cao hứng thú học tập của học sinh.

– *Hình thành và phát triển năng lực, phẩm chất cho học sinh*: Khi triển khai các dự án học tập STEM, học sinh hợp tác với nhau, chủ động và tự lực thực hiện các nhiệm vụ học; được làm quen hoạt động có tính chất nghiên cứu khoa học. Các hoạt động nêu trên góp phần tích cực vào hình thành và phát triển phẩm chất, năng lực cho học sinh.

– *Kết nối trường học với cộng đồng*: Để đảm bảo triển khai hiệu quả giáo dục STEM, cơ sở giáo dục phổ thông thường kết nối với các cơ sở giáo dục nghề nghiệp, đại học tại địa phương nhằm khai thác nguồn lực về con người, cơ sở vật chất triển khai hoạt động giáo dục STEM. Bên cạnh đó, giáo dục STEM phổ thông cũng hướng tới giải quyết các vấn đề có tính đặc thù của địa phương.

– *Hướng nghiệp, phân luồng*: Tổ chức tốt giáo dục STEM ở trường trung học, học sinh sẽ được trải nghiệm trong các lĩnh vực STEM, đánh giá được sự phù hợp, năng khiếu, sở thích của bản thân với nghề nghiệp thuộc lĩnh vực STEM. Thực hiện tốt giáo dục STEM ở trường trung học cũng là cách thức thu hút học sinh theo học, lựa chọn các ngành nghề thuộc lĩnh vực STEM, các ngành nghề có nhu cầu cao về nguồn nhân lực trong cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư.

2.2. Xây dựng và thực hiện bài học STEM [2]

2.2.1. Tiêu chí xây dựng bài học STEM

Tiêu chí 1: *Chủ đề bài học STEM tập trung vào các vấn đề của thực tiễn*

Trong các bài học STEM, học sinh được đặt vào các vấn đề thực tiễn xã hội, kinh tế, môi trường và yêu cầu tìm các giải pháp.

Tiêu chí 2: *Cấu trúc bài học STEM theo quy trình thiết kế kỹ thuật*

Quy trình thiết kế kỹ thuật cung cấp một tiến trình linh hoạt đưa học sinh từ việc xác định một vấn đề – hoặc một yêu cầu thiết kế – đến sáng tạo và phát triển một giải pháp. Theo quy trình này, học sinh thực hiện các hoạt động: (1) Xác định vấn đề – (2) Nghiên cứu kiến thức nền – (3) Đề xuất các giải pháp/thiết kế – (4) Lựa chọn giải pháp/thiết kế – (5) Chế tạo mô hình (nguyên mẫu) – (6) Thử nghiệm và đánh giá – (7) Chia sẻ và thảo luận – (8) Điều chỉnh thiết kế. Trong thực tiễn dạy học, quy trình 8 bước này được thể hiện qua 5 hoạt động chính: Hoạt động 1: Xác định vấn đề (yêu cầu thiết kế, chế tạo); Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất các giải pháp thiết kế; Hoạt động 3: Trình bày và thảo luận phương án thiết kế; Hoạt động 4: Chế tạo mô hình/thiết bị... theo phương án thiết kế (đã được cải tiến theo góp ý); thử nghiệm và đánh giá; Hoạt động 5: Trình bày và thảo luận về sản phẩm được chế tạo; điều chỉnh thiết kế ban đầu. Trong quy trình kỹ thuật, các nhóm học sinh thử nghiệm các ý tưởng dựa nghiên cứu của mình, sử dụng nhiều cách tiếp cận khác nhau, mắc sai lầm, chấp nhận và học từ sai lầm, và thử lại. Sự tập trung của học sinh là phát triển các giải pháp để giải quyết vấn đề đặt ra, nhờ đó học được và vận dụng được kiến thức mới trong chương trình giáo dục.

Tiêu chí 3: *Phương pháp dạy học bài học STEM đưa học sinh vào hoạt động tìm tòi và khám phá, định hướng hành động, trải nghiệm và sản phẩm*

Quá trình tìm tòi khám phá được thể hiện trong tất cả các hoạt động của chủ đề STEM, tuy nhiên trong hoạt động 2 và hoạt động 4 quá trình này cần được khai thác triệt để. Trong hoạt động 2 học sinh sẽ thực hiện các quan sát, tìm tòi, khám phá để xây dựng, kiểm chứng các quy luật, qua đó học được kiến thức nền đồng thời rèn luyện các kỹ năng tiến trình như: quan sát, đưa ra dự đoán, tiến hành thí nghiệm, đo đạc, thu thập số liệu, phân tích số liệu... Trong hoạt động 4, quá trình tìm tòi khám phá được thể hiện giúp học sinh kiểm chứng các giải pháp khác nhau để tối ưu hoá sản phẩm.

Trong các bài học STEM, hoạt động học của học sinh được thực hiện theo hướng mở có "khuôn khổ" về các điều kiện mà học sinh được sử dụng (chẳng hạn các vật liệu khả dụng). Hoạt động học của học sinh là hoạt động được chuyển giao và hợp tác; các quyết định về giải pháp giải quyết vấn đề là của chính học sinh. Học sinh thực hiện các hoạt động trao đổi thông tin để chia sẻ ý tưởng và tái thiết kế nguyên mẫu của mình nếu cần. Học sinh tự điều chỉnh các ý tưởng của mình và thiết kế hoạt động tìm tòi, khám phá của bản thân.

Tiêu chí 4: Hình thức tổ chức bài học STEM lôi cuốn học sinh vào hoạt động nhóm kiến tạo

Giúp học sinh làm việc trong một nhóm kiến tạo là một việc khó khăn, đòi hỏi tất cả giáo viên STEM ở trường làm việc cùng nhau để áp dụng phương thức dạy học theo nhóm, sử dụng cùng một ngôn ngữ, tiến trình và yêu cầu về sản phẩm học tập mà học sinh phải hoàn thành. Làm việc nhóm trong thực hiện các hoạt động của bài học STEM là cơ sở phát triển năng lực giao tiếp và hợp tác cho học sinh.

Tiêu chí 5: Nội dung bài học STEM áp dụng chủ yếu từ nội dung khoa học và toán mà học sinh đã và đang học

Trong các bài học STEM, giáo viên cần kết nối và tích hợp một cách có mục đích nội dung từ các chương trình khoa học, công nghệ, tin học và toán. Lập kế hoạch để hợp tác với các giáo viên toán, công nghệ, tin học và khoa học khác để hiểu rõ nội hàm của việc làm thế nào để các mục tiêu khoa học có thể tích hợp trong một bài học đã cho. Từ đó, học sinh dần thấy rằng khoa học, công nghệ, tin học và toán không phải là các môn học độc lập, mà chúng liên kết với nhau để giải quyết các vấn đề. Điều đó có liên quan đến việc học toán, công nghệ, tin học và khoa học của học sinh.

Tiêu chí 6: Tiến trình bài học STEM tính đến có nhiều đáp án đúng và coi sự thất bại như là một phần cần thiết trong học tập

Một câu hỏi nghiên cứu đặt ra, có thể đề xuất nhiều giả thuyết khoa học; một vấn đề cần giải quyết, có thể đề xuất nhiều phương án, và lựa chọn phương án tối ưu. Trong các giả thuyết khoa học, chỉ có một giả thuyết đúng. Ngược lại, các phương án giải quyết vấn đề đều khả thi, chỉ khác nhau ở mức độ tối ưu khi giải quyết vấn đề. Tiêu chí này cho thấy vai trò quan trọng của năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo trong dạy học STEM.

2.2.2. Quy trình xây dựng bài học STEM [2]

Bước 1: Lựa chọn chủ đề bài học

Căn cứ vào nội dung kiến thức trong chương trình môn học và các hiện tượng, quá trình gắn với các kiến thức đó trong tự nhiên; quy trình hoặc thiết bị công nghệ có sử dụng của kiến thức đó trong thực tiễn... để lựa chọn chủ đề của bài học. Những ứng dụng đó có thể là: Sữa chua/dưa muối – Vi sinh vật – Quy trình làm sữa chua/muối dưa; Thuốc trừ sâu – Phản ứng hóa học – Quy trình xử lý dư lượng thuốc trừ sâu; Hóa chất – Phản ứng hóa học – Quy trình xử lý chất thải; Sau an toàn – Hóa sinh – Quy trình trồng rau an toàn; Cầu vồng - Ra đar - Máy quang phổ lăng kính; Kính tiềm vọng, kính mắt; Ống nhòm, kính thiên văn; Sự chìm, nổi – lực đẩy Ác-si-mét – Thuyền/bè; Hiện tượng cảm ứng điện từ – Định luật Cảm ứng điện từ và Định luật Lenxơ – Máy phát điện/động cơ điện; Vật liệu cơ khí; Các phương pháp gia công cơ khí; Các cơ cấu truyền và biến đổi chuyển động; Các mối ghép cơ khí; Mạch điện điều khiển cho ngôi nhà thông minh...

Bước 2: Xác định vấn đề cần giải quyết

Sau khi chọn chủ đề của bài học, cần xác định vấn đề cần giải quyết để giao cho học sinh thực hiện sao cho khi giải quyết vấn đề đó, học sinh phải học được những kiến thức, kỹ năng cần dạy trong chương trình môn học đã được lựa chọn (đối với STEM kiến tạo) hoặc vận dụng những kiến thức, kỹ năng đã biết (đối với STEM vận dụng) để xây dựng bài học. Theo những ví dụ nêu trên, nhiệm vụ giao cho học sinh thực hiện trong các bài học có thể là: Thiết kế, chế tạo một máy quang phổ đơn giản trong bài học về bản chất sóng của ánh sáng; Thiết kế, chế tạo một ống nhòm đơn giản khi học về hiện tượng phản xạ và khúc xạ ánh sáng; Chế tạo bè nổi/thuyền khi học về Định luật Ác-si-mét; Chế tạo máy phát điện/động cơ điện khi học về cảm ứng điện từ; Thiết kế mạch logic khi học về dòng điện không đổi; Thiết kế robot leo dốc, cầu bắc qua hai trụ, hệ thống tưới nước tự động, mạch điện cảnh báo và điều khiển cho ngôi nhà thông minh; Xây dựng quy trình làm sữa chua/muối dưa; Xây dựng quy trình xử lý dư lượng thuốc trừ sâu trong rau/quả; Xây dựng quy trình xử lý hóa chất ô nhiễm trong nước thải; Quy trình trồng rau an toàn...

Trong quá trình này, việc thử nghiệm chế tạo trước các nguyên mẫu có thể hỗ trợ rất tốt quá trình xây dựng chủ đề. Qua quá trình xây dựng, giáo viên có thể hình dung các khó khăn học sinh có thể gặp phải, các cơ hội vận dụng

kiến thức để giải quyết vấn đề cũng như xác định được đúng đắn các tiêu chí của sản phẩm trong bước 3.

Bước 3: Xây dựng tiêu chí của thiết bị/giải pháp giải quyết vấn đề

Sau khi đã xác định vấn đề cần giải quyết/sản phẩm cần chế tạo, cần xác định rõ tiêu chí của giải pháp/sản phẩm. Những tiêu chí này là căn cứ quan trọng để đề xuất giả thuyết khoa học/giải pháp giải quyết vấn đề/thiết kế mẫu sản phẩm. Đối với các ví dụ nêu trên, tiêu chí có thể là: Chế tạo máy quang phổ sử dụng lăng kính, thấu kính hội tụ; tạo được các tia ánh sáng màu từ nguồn sáng trắng; Chế tạo ống nhòm/kính thiên văn từ thấu kính hội tụ, phân kì; quan sát được vật ở xa với độ bội giác trong khoảng nào đó; Quy trình sản xuất sữa chua/muối dưa với tiêu chí cụ thể của sản phẩm (độ ngọt, độ chua, dinh dưỡng...); Quy trình xử lý dư lượng thuốc trừ sâu với tiêu chí cụ thể (loại thuốc trừ sâu, độ "sạch" sau xử lý); Quy trình trồng rau sạch với tiêu chí cụ thể ("sạch" cái gì so với rau trồng thông thường)...

Các tiêu chí cũng phải hướng tới việc định hướng quá trình học tập và vận dụng kiến thức nền của học sinh chứ không nên chỉ tập trung đánh giá sản phẩm vật chất.

Bước 4: Thiết kế tiến trình tổ chức hoạt động dạy học.

Tiến trình tổ chức hoạt động dạy học được thiết kế theo các phương pháp và kỹ thuật dạy học tích cực với 5 hoạt động học đã nêu ở trên. Mỗi hoạt động học được thiết kế rõ ràng về mục đích, nội dung và sản phẩm học tập mà học sinh phải hoàn thành. Các hoạt động học đó có thể được tổ chức cả ở trong và ngoài lớp học (ở trường, ở nhà và cộng đồng).

Cần thiết kế bài học điện tử trên mạng để hướng dẫn, hỗ trợ hoạt động học của học sinh bên ngoài lớp học.

2.2.3. Tiêu chí đánh giá bài học STEM

Mỗi bài học STEM được thực hiện ở nhiều tiết học nên một hoạt động học có thể được thực hiện ở trong và ngoài lớp học. Vì thế, trong một tiết học có thể chỉ thực hiện một số hoạt động học trong tiến trình bài học theo phương pháp dạy học tích cực được sử dụng. Các tiêu chí đánh giá tiến trình dạy học đã được nêu rõ trong Công văn số 5555/BGDĐT–GDTrH ngày 08/10/2014.

Nội dung	Tiêu chí
1. Kế	Mức độ phù hợp của chuỗi <i>hoạt động học</i> với mục tiêu, nội dung và

hoạch	phương pháp dạy học được sử dụng.
h và	Mức độ rõ ràng của mục tiêu, nội dung, kỹ thuật tổ chức và sản phẩm cần đạt được của mỗi <i>nhiệm vụ học tập</i> .
tài	Mức độ phù hợp của <i>thiết bị dạy học và học liệu</i> được sử dụng để tổ chức các hoạt động học của học sinh.
liệu	Mức độ hợp lý của phương án <i>kiểm tra, đánh giá</i> trong quá trình tổ chức hoạt động học của học sinh.
dạy	
học	
2. Tổ chức	Mức độ sinh động, hấp dẫn học sinh của phương pháp và hình thức chuyển <i>giao nhiệm vụ học tập</i> .
hoạt động	Khả năng <i>theo dõi, quan sát, phát hiện</i> kịp thời những khó khăn của học sinh.
học cho học sinh	Mức độ phù hợp, hiệu quả của các <i>biện pháp hỗ trợ</i> và khuyến khích học sinh hợp tác, giúp đỡ nhau khi thực hiện nhiệm vụ học tập.
	Mức độ hiệu quả hoạt động của giáo viên trong việc <i>tổng hợp, phân tích, đánh giá</i> kết quả hoạt động và quá trình thảo luận của học sinh.
3. Hoạt động của học sinh	Khả năng <i>tiếp nhận và sẵn sàng</i> thực hiện nhiệm vụ học tập của tất cả học sinh trong lớp.
	Mức độ <i>tích cực, chủ động, sáng tạo, hợp tác</i> của học sinh trong việc thực hiện các nhiệm vụ học tập.
	Mức độ tham gia tích cực của học sinh trong <i>trình bày, trao đổi, thảo luận</i> về kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập.
	Mức độ <i>đúng đắn, chính xác, phù hợp</i> của các kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh.

Bảng kiểm tự rà soát kế hoạch dạy học chủ đề STEM

Giáo viên cũng có thể sử dụng bảng kiểm sau để tự rà soát xem kế hoạch dạy học mình xây dựng đã đầy đủ theo các yêu cầu của giáo dục STEM chưa. Một kế hoạch dạy học đáp ứng yêu cầu sẽ cung cấp nhiều cơ hội để phát triển năng lực phẩm chất của học sinh.

Bảng kiểm đánh giá kế hoạch dạy học chủ đề STEM trong môn học

STT	Các tiêu chí	Có	Không
Những tiêu chí chung			
1	Chủ đề có tính thực tiễn		

2	Có mục tiêu rõ ràng, phù hợp, có thể quan sát, đánh giá được và thống nhất với công cụ đánh giá		
3	Phương tiện đầy đủ và tường minh. Sử dụng phương tiện phù hợp lứa tuổi		
4	Mô tả sự huy động kiến thức liên môn trong chủ đề phù hợp		
5	Các lưu ý an toàn được trình bày rõ ràng		
6	Các yêu cầu phù hợp nhận thức của học sinh. Bài học hướng tới mọi đối tượng học sinh		
7	Có đầy đủ danh mục tài liệu tham khảo		
Hoạt động 1: Xác định vấn đề			
1	Tình huống mô tả hợp lí, gần với thực tiễn, tạo hứng thú đối với học sinh		
2	Tạo cơ hội cho học sinh được thảo luận/ đặt câu hỏi		
3	Vấn đề từ hoạt động 1 gắn kết với việc nghiên cứu kiến thức nền trong hoạt động 2		
Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp			
1	Có đưa ra các hướng dẫn/ định hướng học tập rõ ràng		
2	Có yêu cầu học sinh tiến hành hoạt động tìm tòi khám phá		
3	Có chuẩn bị các phiếu học tập, phiếu đáp án đầy đủ giúp học sinh chiếm lĩnh các khái niệm hoặc kỹ năng mới		
Hoạt động 3: Lựa chọn giải pháp			
1	Có ít nhất một giải pháp (thiết kế) mẫu được giáo viên chuẩn bị sẵn		
2	Có đánh giá hiểu biết của học sinh về kiến thức, kỹ năng cũng như năng lực hợp tác và giao tiếp		
3	Giáo viên và học sinh thống nhất tiêu chí và mô tả rõ ràng		
4	Việc bảo vệ các giải pháp phải dựa trên các kiến thức nền đã được học		
Hoạt động 4: Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá			
1	Có hoạt động tổ chức cách chia nhóm, cách phân công nhiệm vụ trong từng nhóm		

2	Có hướng dẫn một cách tường minh vận dụng quá trình thiết kế kĩ thuật trong xây dựng sản phẩm		
3	Có hướng dẫn cách học sinh ghi chép hồ sơ học tập, vlog, chụp ảnh... các minh chứng để thể hiện tiến trình thiết kế kĩ thuật cũng như các biểu hiện năng lực của học sinh		
Hoạt động 5: Chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh			
1	Có tiêu chí đánh giá thuyết trình sản phẩm bám sát vào mục tiêu dạy học chủ đề		
2	Cách tổ chức linh hoạt, phù hợp với sản phẩm của học sinh trong chủ đề		
3	Có hoạt động để giúp học sinh phát triển sản phẩm		

3. Cơ sở thực tiễn

Trên cơ sở thực hiện Nghị quyết số 88/2014/QH13 của Quốc hội về việc đổi mới chương trình, sách giáo khoa giáo dục phổ thông; Chỉ thị số 16/CT-TTg ngày 04 tháng 5 năm 2017 của Thủ tướng Chính phủ về việc tăng cường năng lực tiếp cận Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4, ngày 23 tháng 5 năm 2018 Bộ Giáo dục và Đào tạo (GDĐT) đã ban hành kế hoạch số 333/KH-GDĐT: Kế hoạch thí điểm giáo dục STEM trong giáo dục trung học; công văn số 3089/BGDĐT – GDTrH ngày 14/8/2020 về triển khai giáo dục STEM trong giáo dục trung học. Trên thực tế, năm 2014 Bộ GD và Đào tạo đã phối hợp với Hội đồng Anh triển khai chương trình thí điểm giáo dục STEM cho một số trường Trung học của 5 tỉnh, thành phố và tỉnh Ninh Bình không thuộc tỉnh, thành phố được thí điểm. Nếu thực hiện tốt giáo dục STEM ở trường trung học cũng là cách thức thu hút học sinh theo học, lựa chọn các ngành nghề thuộc lĩnh vực STEM, các ngành nghề có nhu cầu cao về nguồn nhân lực trong cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư.

Chương 2: Xây dựng kế hoạch dạy học một số chủ đề giáo dục STEM môn Sinh học trong chương trình giáo dục phổ thông tổng thể năm 2018.

1. Lựa chọn một số chủ đề giáo dục STEM

Chương trình môn Sinh học vừa hệ thống hoá, củng cố kiến thức, phát triển kỹ năng và giá trị cốt lõi của sinh học đã được học ở giai đoạn giáo dục cơ bản; vừa giúp học sinh tìm hiểu sâu hơn các tri thức sinh học cốt lõi, các phương pháp nghiên cứu và ứng dụng sinh học, các nguyên lý và quy trình công nghệ sinh học thông qua các chủ đề: sinh học tế bào; sinh học phân tử; sinh học vi sinh vật; sinh lý thực vật; sinh lý động vật; di truyền học; tiến hoá và sinh thái học. Đối tượng nghiên cứu của sinh học là thế giới sinh vật gắn gũi với đời sống hằng ngày của học sinh. Bản thân sinh học là khoa học thực nghiệm. Sự phát triển của sinh học đang ngày càng rút ngắn khoảng cách giữa kiến thức lý thuyết cơ bản với công nghệ ứng dụng. Vì vậy thực nghiệm là phương pháp nghiên cứu sinh học, đồng thời cũng là phương pháp dạy học đặc trưng của môn học này. Thông qua việc tổ chức các hoạt động thực nghiệm, thực hành, môn Sinh học giúp học sinh khám phá thế giới tự nhiên, phát triển khả năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn và khả năng định hướng nghề nghiệp sau giáo dục phổ thông [1].

Chuyên đề học tập: Bên cạnh nội dung giáo dục cốt lõi, trong mỗi năm học, những học sinh có thiên hướng hoặc hứng thú với sinh học và công nghệ sinh học được chọn học một số chuyên đề học tập. 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 kỹ năng thực hành, tìm hiểu ngành nghề để trực tiếp định hướng, làm cơ sở cho các quy trình kỹ 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 [1].

Hệ thống chuyên đề học tập gồm có:

Chuyên đề 10.1: Công nghệ tế bào và một số thành tựu

Chuyên đề 10.2: Công nghệ enzyme và ứng dụng

Chuyên đề 10.3: Công nghệ vi sinh vật trong xử lý ô nhiễm môi trường

Chuyên đề 11.1: Dinh dưỡng khoáng – tăng năng suất cây trồng và nông nghiệp sạch

Chuyên đề 11.2: Một số bệnh dịch ở người và cách phòng ngừa, điều trị

Chuyên đề 11.3: Vệ sinh an toàn thực phẩm

Chuyên đề 12.1: Sinh học phân tử

Chuyên đề 12.2: Kiểm soát sinh học

Chuyên đề 12.3: Sinh thái nhân văn

Trong điều kiện thực tế, chúng tôi lựa chọn 3 chuyên đề để thực hiện, gồm:

Chuyên đề 1: Công nghệ vi sinh vật trong xử lý ô nhiễm môi trường (lớp 10) - 10 tiết

Chuyên đề 2: Dinh dưỡng khoáng – tăng năng suất cây trồng và nông nghiệp sạch (lớp 11) - 10 tiết

Chuyên đề 3: Một số bệnh dịch ở người và cách phòng ngừa, điều trị (lớp 11) - 15 tiết

2. Vận dụng quy trình giáo dục STEM để xây dựng kế hoạch dạy học

Bộ Giáo dục và đào tạo (2015) đã cung cấp hướng dẫn quy trình xây dựng các chuyên đề dạy học và kiểm tra đánh giá theo định hướng phát triển năng lực HS môn Sinh học gồm 5 bước [3]. Vận dụng quy trình đó, chúng tôi xác định quy trình xây dựng chuyên đề dạy học gồm 5 bước sau: 1) Xác định vấn đề cần giải quyết trong dạy học chuyên đề sẽ xây dựng; 2) Xác định kiến thức, kỹ năng, thái độ và năng lực phẩm chất có thể hình thành từ chuyên đề; 3) Thiết kế tài liệu chuyên đề; 4) Biên soạn ngân hàng câu hỏi và bài tập; 5) Thiết kế tiến trình dạy học chuyên đề thành các hoạt động học được tổ chức trên lớp, về nhà.

Để thực hiện xây dựng kế hoạch dạy học một số chủ đề giáo dục STEM môn Sinh học trong chương trình giáo dục phổ thông tổng thể năm 2018. Nhóm tác giả đã thực hiện các bước trên dựa trên nội dung và yêu cầu cần đạt của các chuyên đề; khi tiến hành thực hiện bước 4 được lồng ghép trong bước 5. Vì vậy, nhóm tác giả đề tài tiến hành thực hiện ở mỗi chủ đề gồm có thiết kế tài liệu chuyên đề và kế hoạch dạy học chuyên đề theo định hướng giáo dục STEM.

Đến 7/2020, nhóm tác giả đã thiết kế 03 tài liệu chuyên đề cụ thể

Chuyên đề 1: Công nghệ vi sinh vật trong xử lý ô nhiễm môi trường (lớp 10) (phụ lục 1.1)

Chuyên đề 2: Dinh dưỡng khoáng – tăng năng suất cây trồng và nông nghiệp sạch (lớp 11) (phụ lục 1.2)

Chuyên đề 3: Một số bệnh dịch ở người và cách phòng ngừa, điều trị (lớp 11). (phụ lục 1.3)

Và xây dựng được 03 kế hoạch dạy học chủ đề theo định hướng giáo dục STEM, cụ thể được trình bày dưới đây:

A. CHỦ ĐỀ 1: CÔNG NGHỆ VI SINH VẬT HỌC TRONG XỬ LÝ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG

Bước 1. Xác định chủ đề STEM

Chuyên đề giúp HS nâng cao kiến thức vi sinh vật học, phân tích những nội dung kiến thức chuyên sâu làm cơ sở khoa học tìm hiểu quy trình công nghệ vi sinh trong xử lý ô nhiễm môi trường (xử lý rác thải, khí thải, nước thải) – một vấn đề cấp bách đang được cả thế giới và Việt Nam quan tâm giải quyết.

Qua chuyên đề, HS được thực hành nghiên cứu điều tra thực trạng ô nhiễm rác thải, khí thải, nước thải ở địa phương, qua đó rèn luyện được các kỹ năng: quan sát, điều tra, thu thập, xử lý tư liệu thu thập được, kết luận, làm báo cáo kết quả nghiên cứu và truyền thông.

Bước 2: Xác định vấn đề cần giải quyết

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
- Vai trò của vi sinh vật trong xử lý môi trường. - Vi sinh vật trong việc phân hủy các hợp chất. - Một số công nghệ ứng dụng vi sinh vật trong xử lý môi trường.	- Nêu được vai trò của vi sinh vật trong xử lý ô nhiễm môi trường. - Mô tả được quá trình phân giải các hợp chất trong xử lý môi trường bằng công nghệ vi sinh: phân giải hiếu khí, kỵ khí, lên men. - Trình bày được một số ứng dụng công nghệ vi sinh trong xử lý môi trường: + Xử lý ô nhiễm rác thải hữu cơ; + Xử lý nước thải và làm sạch nước; + Xử lý khí thải - Thực hiện được dự án: Điều tra công nghệ ứng dụng vi sinh vật xử lý ô nhiễm môi trường tại địa phương (xử lý rác thải, nước thải...).

Bước 3. Xác định tiêu chí của vấn đề cần giải quyết

- Điều tra thực trạng ô nhiễm rác thải, khí thải, nước thải ở địa phương.

- Nghiên cứu kiến thức liên quan đến ô nhiễm rác thải, khí thải, nước thải.
- Đề xuất quy trình xử lý ô nhiễm rác thải, khí thải, nước thải ở địa phương.

Bước 4. Thiết kế tiến trình tổ chức hoạt động

A.1. Mục tiêu của chủ đề STEM

Về kiến thức

Sau khi học xong chủ đề, HS có thể:

- Trình bày được vai trò của vi sinh vật trong xử lý rác thải, nước thải và khí thải.
- Nêu được các loại rác thải, nước thải và khí thải.
- Nêu được các vi sinh vật và quá trình phân hủy của vi sinh vật trong quá trình xử lý rác thải, nước thải và khí thải.
- Trình bày được một số phương pháp và mô hình xử lý rác thải, nước thải và khí thải.
- Vận dụng kiến thức đã học vào xử lý rác thải sinh hoạt, nước thải trên quy mô hộ gia đình.

Về kỹ năng

Sau khi học xong chuyên đề học sinh hình thành được các kỹ năng:

- Kỹ năng làm việc nhóm
- Kỹ năng vận dụng kiến thức sinh học vào thực tiễn đời sống.
- Kỹ năng tư duy, kỹ năng giải quyết vấn đề.
- Kỹ năng khoa học: quan sát, phân loại, định nghĩa.
- Kỹ năng khảo sát thực tế tại địa phương

Về thái độ

- Học sinh có ý thức xử lý môi trường và tham gia tích cực vào các phong trào xử lý môi trường.
- Vận dụng các kiến thức thực tiễn vào để xử lý ô nhiễm môi trường.

Các năng lực chính cần hướng tới

- Năng lực chung:
 - + Năng lực tự học
 - + Năng lực hợp tác
 - + Năng lực giải quyết vấn đề
 - + Năng lực ngôn ngữ và giao tiếp
 - + Năng lực thẩm mỹ
 - + Năng lực sử dụng công nghệ thông tin và truyền thông
- Năng lực chuyên biệt

- + Năng lực nhận thức kiến thức sinh học
- + Năng lực vận dụng kiến thức sinh học vào thực tế như: Vận dụng kiến thức sinh học vào thực tiễn để phát triển những công nghệ ứng dụng vi sinh vật trong xử lý ô nhiễm môi trường.

A.2. Kiến thức sử dụng để giải quyết vấn đề

- **Môn Sinh học:** Tìm hiểu nội dung kiến thức về ô nhiễm môi trường (rác thải, nước thải, khí thải,...). Vai trò của vi sinh vật trong xử lý ô nhiễm môi trường.
- **Môn Toán học:** Sử dụng toán thống kê trong công tác điều tra thực trạng ô nhiễm môi trường rác thải, nước thải, khí thải tại địa phương. Tính toán kích thước của đồng ủ rác phù hợp, ...
- **Môn Công nghệ:** Sử dụng CNTT để khai thác thông tin trên mạng internet như nội dung, hình ảnh, video, hoàn thành các báo cáo theo nhóm với các nội dung được phân công về tìm hiểu về thực trạng ô nhiễm môi trường rác thải, nước thải, khí thải ở địa phương (dưới dạng bản tin); Sử dụng được các phần mềm cơ bản để liên lạc (email, facebook, ...), báo cáo (word, powerpoint...), xử lý số liệu, khảo sát (excel,..) khi thực hiện dự án; Có ý thức về sử dụng phần mềm bản quyền, văn hóa mạng...
- **Môn kỹ thuật, mỹ thuật:** Thiết kế poster về bảo vệ môi trường.

A.3. Đối tượng dạy học, thiết bị dạy học và học liệu của chủ đề:

- Đối tượng dạy học: Học sinh lớp 10.
- Thiết bị dạy học và học liệu
- + Chương trình môn Sinh học ban hành ngày 26.12.2018 (chương trình giáo dục phổ thông - chương trình tổng thể tháng 12/2018).
- + Tài liệu học tập chuyên đề do giáo viên chuẩn bị .
- + Phương tiện dạy học: máy chiếu, máy tính, điện thoại thông minh, giấy A₀; A₄; tranh, hình ảnh để trình chiếu...
- + Thiết bị đo các chỉ số ô nhiễm rác thải, nước thải, khí thải.
- + Các chủng vi sinh vật xử lý ô nhiễm môi trường rác thải, nước thải, khí thải.

A.4. Thời lượng chuyên đề: 10 tiết

A.4.1. TIẾN TRÌNH CHUNG

Hoạt động	Thời gian	Phương pháp - kỹ thuật dạy học	Sản phẩm
1. Xác định vấn đề	1 tuần ở	- Điều tra	"Bản tin chuyển động

	nhà; 1 tiết trên lớp	- Đóng vai	24h đài truyền hình Việt Nam” về thực trạng ô nhiễm rác thải tại địa phương. - “Bản tin chuyển động 24h đài truyền hình Việt Nam” về thực trạng ô nhiễm nước thải tại địa phương. - “Bản tin chuyển động 24h đài truyền hình Việt Nam” về thực trạng ô nhiễm khí thải tại địa phương.
2. Nghiên cứu kiến thức nền và thảo luận	1 tuần ở nhà; 3 tiết trên lớp	Tự học, thảo luận nhóm.	Phiếu học tập
3. Lựa chọn giải pháp: Thiết kế và tạo sản phẩm theo yêu cầu.	2 tuần ở nhà; 2 tiết trên lớp	Tự học, thảo luận nhóm, giải quyết vấn đề, thực hiện dự án	Phiếu học tập
4. Thực hiện quy trình ứng dụng công nghệ vi sinh trong xử lý rác thải, nước thải sinh hoạt và khí thải.	8-10 tuần ở nhà	Tự học, thảo luận nhóm, giải quyết vấn đề, thực hiện dự án.	Mô hình thực tế
5. Báo cáo sản phẩm, chia sẻ, đánh giá	4 tiết trên lớp	Thuyết trình, báo cáo sản phẩm (có video); thảo luận toàn lớp.	Nội dung báo cáo thực hiện mô hình.

A.4.2. TIẾN TRÌNH CHI TIẾT

Hoạt động 1: Xác định vấn đề

- **Mục đích:** Xác định thực trạng ô nhiễm môi trường rác thải, nước thải, khí thải tại địa phương, từ đó đề xuất giải pháp góp phần giải quyết được một phần ô nhiễm môi trường.
- **Nội dung:** Tìm hiểu thực trạng ô nhiễm môi trường (rác thải, khí thải, nước thải) tại địa phương.
- **Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:** “Bản tin chuyên động 24 giờ đài Truyền hình Việt Nam” về thực trạng ô nhiễm môi trường tại địa phương.
- **Gợi ý tổ chức hoạt động:**

Hoạt động	Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
<i>Khởi động</i> (Nêu bối cảnh, đặt vấn đề): 1 tuần ở nhà	Bốc thăm, chia lớp thành 03 đội. Giao nhiệm vụ chuẩn bị trong 1 tuần (ngoài giờ lên lớp): Thực hiện dự án tìm hiểu thực trạng ô nhiễm môi trường tại địa phương. Cụ thể như sau: ĐỘI I: Tìm hiểu thực trạng ô nhiễm rác thải tại địa phương. <i>Yêu cầu sản phẩm báo cáo:</i> “Bản tin chuyên động 24h đài truyền hình Việt Nam” về thực trạng ô nhiễm rác thải tại địa phương. ĐỘI II: Tìm hiểu thực trạng ô nhiễm nước thải tại địa phương. <i>Yêu cầu sản phẩm báo cáo:</i> “Bản tin chuyên động 24h đài truyền hình Việt Nam” về thực trạng ô nhiễm nước thải tại địa phương. ĐỘI III: Tìm hiểu thực trạng ô nhiễm khí thải tại địa phương. <i>Yêu cầu sản phẩm báo cáo:</i> “Bản tin chuyên động 24h đài truyền hình Việt Nam” về thực trạng ô nhiễm khí thải tại địa phương.	HS hoạt động theo nhóm, điều tra thực trạng ô nhiễm rác thải, nước thải, khí thải tại địa phương hoàn thành bản tin.

Báo cáo sản phẩm: 1 tiết trên lớp	- Lần lượt đại diện của mỗi đội báo cáo kết quả (Trình bày dưới dạng bản tin). - GV tổ chức cho HS tự nhận xét, đánh giá phần báo cáo. - HS tổng kết thực trạng ô nhiễm nước thải, rác thải, khí thải tại địa phương nói riêng và Việt nam, thế giới nói chung.	- HS trình bày sản phẩm. - Nhận xét, đánh giá. - Khái quát thực trạng ô nhiễm rác thải, nước thải, khí thải hiện nay.
Tổng kết	GV tổng kết: Từ điều tra thực trạng ô nhiễm rác thải hữu cơ, nước thải, khí thải tại địa phương, kết hợp sau khi nghiên cứu kiến thức nền, các đội thảo luận đề xuất và thực hiện quy trình xử lý rác thải hữu cơ, nước thải sinh hoạt, khí thải trên quy mô nhỏ.	HS lắng nghe xác định vấn đề.

Hoạt động 2. Nghiên cứu kiến thức nền và thảo luận

- **Mục đích:** Hình thành kiến thức về ô nhiễm môi trường, đề xuất giải pháp/thiết kế để góp phần giảm thiểu ô nhiễm môi trường tại địa phương.
- **Nội dung:** Nghiên cứu nội dung sách giáo khoa, tài liệu để tiếp nhận, hình thành kiến thức mới và đề xuất giải pháp/thiết kế.
- **Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:** Bài báo cáo (hoàn thành phiếu học tập số 1, 2, 3).
- **Gợi ý cách thức tổ chức hoạt động:**

Hoạt động/Thời lượng	Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
Tìm hiểu kiến thức nền: 1 tuần ở nhà	- 3 đội (như hoạt động 1) thực hiện chủ đề của dự án. - Giao nhiệm vụ cho các đội. - ĐỘI 1: Nghiên cứu tài liệu, tìm kiếm thông tin trên mạng Internet hoàn thành PHT số 1. PHT SỐ 1. TÌM HIỂU VỀ RÁC THẢI HỮU CƠ VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ RÁC THẢI HỮU	-Bầu nhóm trưởng, thư ký và cử nhóm trưởng lên bốc thăm. - Nhận

CƠ BẢNG CÔNG NGHỆ VI SINH			nhiệm vụ của nhóm mình, phân công cụ thể cho từng thành viên.
Chỉ tiêu		Nội dung	
Khái quát chung về rác thải hữu cơ	Khái niệm		
	Phân loại		
	Thành phần của rác thải hữu cơ		
	Vi sinh vật phân giải các hợp chất		
Phương pháp xử lý rác thải hữu cơ bằng công nghệ vi sinh			
- ĐỘI 2: Nghiên cứu tài liệu, tìm kiếm thông tin trên mạng Internet hoàn thành PHT số 2. PHT SỐ 2. TÌM HIỂU VỀ NƯỚC THẢI VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC THẢI BẰNG CÔNG NGHỆ VI SINH			- HS nghiên cứu tài liệu, tìm kiếm thông tin trên mạng internet, thảo luận, thống nhất câu trả lời cho bộ câu hỏi GV đưa ra. Từ đó suy ra kiến thức trọng tâm của chủ
Chỉ tiêu		Nội dung	
Khái quát chung về nước thải	Khái niệm		
	Phân loại		
	Thành phần khu hệ vi sinh vật và tác nhân gây bệnh trong nước thải		
	Các chỉ số đánh giá chất lượng nước thải		
Phương pháp xử lý nước thải bằng công nghệ vi sinh			
- ĐỘI 3: Nghiên cứu tài liệu, tìm kiếm thông tin trên mạng Internet hoàn thành PHT số 3. PHT SỐ 3. TÌM HIỂU VỀ KHÍ THẢI VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ KHÍ THẢI BẰNG CÔNG NGHỆ VI SINH			
Chỉ tiêu		Nội dung	

	Khái quát chung về nước thải	Khái niệm		đề. - Hoàn thành PHT theo nhiệm vụ được phân công của từng đội.
		Phân loại		
		Các loại khí thải phổ biến		
	Các phương pháp xử lý nước thải bằng công nghệ vi sinh			
- GV đưa ra bộ câu hỏi định hướng và yêu cầu HS thực hiện nhiệm vụ. Bộ câu hỏi định hướng 1. Rác thải là gì? Phân loại rác thải (tập trung tìm hiểu rác thải hữu cơ)?. 2. Thành phần hữu cơ của rác thải? 3. Trình bày các nhóm vi sinh vật phân giải các hợp chất trong rác thải. 4. Phân tích các phương pháp xử lý rác thải hữu cơ bằng công nghệ vi sinh. 5. Từ thực trạng rác thải hữu cơ tại địa phương. Em hãy đề xuất phương pháp xử lý đơn giản, hiệu quả nhất. 6. Nước thải là gì? Phân loại nước thải. 7. Trình bày thành phần khu hệ vi sinh vật và tác nhân gây bệnh trong nước thải. 8. Nêu các chỉ số đánh giá chất lượng nước thải 9. Phân tích các phương pháp xử lý nước thải hữu cơ bằng công nghệ vi sinh. 10. Từ thực trạng nước thải tại địa phương. Em hãy đề xuất phương pháp xử lý đơn giản, hiệu quả nhất. 11. Khí thải là gì? Các loại khí thải phổ biến. 12. Phân loại khí thải 13. Phân tích các phương pháp xử lý khí thải bằng công nghệ vi sinh. 15. Từ thực trạng khí thải tại địa phương. Em hãy đề xuất phương pháp xử lý đơn giản, hiệu quả				

	nhất.	
Báo cáo: 2 tiết trên lớp	- Lần lượt đại diện của mỗi đội trình bày PHT (mỗi đội 1 tiết) - GV tổ chức cho HS tự nhận xét, đánh giá phần trình bày. HS hoàn thiện PHT, tổng kết kiến thức trọng tâm của chủ đề (2 tiết). - HS tổng kết thực trạng ô nhiễm nước thải, rác thải, khí thải tại địa phương nói riêng và Việt nam, thế giới nói chung.	- Đại diện HS mỗi đội trình bày PHT. - Nhận xét, đánh giá. - HS hoàn thiện PHT, khái quát kiến thức trọng tâm của chủ đề.
	Thực hiện buổi phỏng vấn chuyên gia có ghi hình (2 tiết): Đội I: Chuyên gia về rác thải và phương pháp xử lý rác thải bằng công nghệ vi sinh. Đội II: Chuyên gia về nước thải và phương pháp xử lý nước thải bằng công nghệ vi sinh. Đội III: Chuyên gia về khí thải và phương pháp xử lý khí thải bằng công nghệ vi sinh. - HS các đội II, III hỏi các chuyên gia của đội I về các nội dung kiến thức rác thải và phương pháp xử lý rác thải bằng công nghệ vi sinh. - HS các đội I, III phỏng vấn các chuyên gia của đội II về các nội dung kiến thức nước thải và phương pháp xử lý nước thải bằng công nghệ vi sinh. - HS đội I, II phỏng vấn chuyên gia của đội III về các nội dung kiến thức khí thải và phương pháp xử lý khí thải bằng công nghệ vi sinh.	- HS cử ra phóng viên, (2 đội hỏi cử ra một phóng viên). - Tất cả HS trong đội trả lời đều là chuyên gia trả lời câu hỏi của phóng viên. - HS ghi câu hỏi ra giấy, gửi cho phóng viên phỏng vấn trước buổi ghi hình.

Hoạt động 3. Lựa chọn giải pháp: Thiết kế và tạo sản phẩm theo yêu cầu.

– **Mục đích:** Thiết kế được quy trình ứng dụng vi sinh vật để xử lý rác thải hữu cơ, khí thải và nước thải sinh hoạt,

– **Nội dung:** Trình bày, giải thích, bảo vệ giải pháp/thiết kế để lựa chọn và hoàn thiện.

– **Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:** Giải pháp/bản thiết kế được lựa chọn/hoàn thiện.

- **Gợi ý cách thức tổ chức hoạt động:**

Hoạt động (2 tuần ở nhà)	Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
Phân công nhiệm vụ	Mỗi đội thực hiện một dự án bảo vệ môi trường. - Đội I: Dự án xử lý ô nhiễm rác thải hữu cơ tại địa phương. - Đội II: Dự án xử lý ô nhiễm nước thải sinh hoạt tại địa phương. - Đội III: Dự án xử lý ô nhiễm khí thải tại địa phương. (Dự án có thể là một sản phẩm công nghệ cụ thể, có ghi hình, quay phim, chụp ảnh lại).	- Từ những kiến thức, kĩ năng trên, HS đề xuất ý tưởng, giải pháp thực hiện sản phẩm, sau đó báo cáo để trao đổi, phản biện với GV và HS khác. - Qua đó lên kế hoạch thực hiện nhiệm vụ của nhóm mình
Lựa chọn các chủng vi sinh vật	GV đưa danh sách các chủng vi sinh vật, yêu cầu HS chọn các chủng	HS thảo luận nhóm, đọc tài liệu và chọn 2 loại vi sinh vật thuộc 2 nhóm: hiếu khí và kỵ khí
Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến quy trình	GV hỗ trợ nếu HS có vướng mắc	HS nghiên cứu kiến thức nền, kiến thức trên mạng internet để thực hiện yêu cầu
Vẽ quy trình xử lý bằng vi sinh vật	GV yêu cầu 3 nhóm vẽ quy trình tương ứng vào PHT	HS thảo luận nhóm, hoàn thành PHT

Trình bày quy trình (2 tiết trên lớp)	Gv cho HS trình bày quy trình nhóm mình sẽ làm. GV nhận xét và giao nhiệm vụ cho HS về làm PHT tương ứng của đội.	HS trình bày
--	--	--------------

PHIẾU HỌC TẬP

- Đội I: Vẽ quy trình ứng dụng vi sinh vật xử lý nước thải sinh hoạt. Hãy ghi chú rõ các thành phần trong hệ thống.
- Đội II: Vẽ quy trình ứng dụng vi sinh vật xử lý rác thải hữu cơ. Hãy ghi chú rõ các thành phần trong hệ thống.
- Đội III: Vẽ quy trình ứng dụng vi sinh vật xử lý khí thải. Hãy ghi chú rõ các thành phần trong hệ thống.

- Đánh giá:

Bảng 1. Tiêu chí đánh giá bản thiết kế

ST T	Tiêu chí	Điểm đánh giá		
		Điểm tối đa	Điểm tự đánh giá	Điểm GV đánh giá
1	Chọn được đối tượng vi sinh vật phù hợp	10		
2	Đề xuất được quy trình	30		
3	Mô tả rõ nguyên liệu	15		
4	Giải thích được cơ chế của từng bước trong quy trình	30		
5	Ý tưởng sáng tạo, giảm chi phí bảo vệ môi trường, ứng dụng công nghệ	15		
Tổng		100		

Hoạt động 4. Thực hiện quy trình ứng dụng công nghệ vi sinh trong xử lý rác thải, nước thải sinh hoạt và khí thải.

- **Mục đích:** Thực hiện thành công quy trình ứng dụng vi sinh vật để xử lý rác thải, nước thải và khí thải mà HS đã đề xuất ở hoạt động 3..
- **Nội dung:** Thực hiện quy trình công nghệ ứng dụng vi sinh trong xử lý ô nhiễm môi trường.

– **Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:** Mô hình thực tế quy trình ứng dụng công nghệ vi sinh trong xử lý ô nhiễm rác thải; nước thải sinh hoạt và khí thải trong phạm vi quy mô của lớp học.

- **Gợi ý cách thức tổ chức hoạt động:**

Hoạt động (8-10 tuần ở nhà)	Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
Chuẩn bị dụng cụ, nguyên liệu và hóa chất	GV yêu cầu đại diện từng nhóm HS giới thiệu các dụng cụ, nguyên liệu để thực hiện quy trình xử lý ô nhiễm môi trường (rác thải, nước thải và khí thải) tương ứng với nhiệm vụ được giao của đội. GV cung cấp thiết bị đo các chỉ số đánh giá mức độ ô nhiễm rác thải, khí thải, nước thải; các chủng vi sinh vật.	HS chuẩn bị dụng cụ, nguyên liệu tương ứng với nhiệm vụ được giao của đội mình. (Xác định lượng rác thải, nước thải, khí thải để xử lý trong phạm vi, quy mô lớp học; xác định chủng vi sinh vật theo lựa chọn của đội – GV chuẩn bị, cung cấp cho HS).
Tiến hành quy trình	- GV tổ chức cho các đội tiến hành quy trình trong quy mô tại lớp học (nếu cần nhiều thời gian hơn, HS tự chuẩn bị trước ở nhà). - Đo các chỉ tiêu đánh giá độ ô nhiễm rác thải, nước thải, khí thải trước và sau khi thực hiện quy trình	HS tiến hành theo đội, thực hiện quy trình xử lý ô nhiễm rác thải hữu cơ, nước thải, khí thải theo nhiệm vụ đã phân công.
Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến quy trình	GV hỗ trợ nếu HS có vướng mắc	HS nghiên cứu kiến thức nền, kiến thức trên mạng internet để thực hiện yêu cầu
Hoàn	GV yêu cầu 3 đội hoàn thiện, bổ	HS thảo luận nhóm, hoàn

thiện quy trình xử lý bằng vi sinh vật	sung về quy trình tương ứng vào PHT ở hoạt động 3	thiện, bổ sung PHT (nếu có)
--	---	-----------------------------

Hoạt động 5. Báo cáo sản phẩm, chia sẻ, đánh giá

- **Mục đích:** Báo cáo được mô hình thực tế đội đã thực hiện xử lý rác thải hữu cơ, nước thải sinh hoạt, khí thải trên quy mô nhỏ.
- **Nội dung:** Mô hình thực tế ứng dụng vi sinh vật trong xử lý ô nhiễm môi trường (rác thải hữu cơ, nước thải sinh hoạt, khí thải quy mô nhỏ).
- **Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:** Mô hình thực tế quy trình ứng dụng công nghệ vi sinh trong xử lý ô nhiễm rác thải; nước thải sinh hoạt và khí thải trong phạm vi quy mô của lớp học.

- Gợi ý cách thức tổ chức hoạt động:

Hoạt động/Thời lượng (4 tiết trên lớp)	Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
Nêu các yêu cầu cho bài trình bày	GV nêu các yêu cầu: - Nội dung: Mô tả quy trình trên mô hình xử lý rác thải, nước thải, khí thải do đội thực hiện. - Thời gian báo cáo: 5 phút. - Các nhóm nghe, đánh giá sản phẩm theo tiêu chí.	Ghi lại các yêu cầu
Báo cáo quy trình	GV mời đại diện HS các đội báo cáo (Video ghi lại quy trình xử lý rác thải hữu cơ, nước thải, khí thải của 3 đội được ghi lại, gửi trước cho các thành viên trong lớp, GV	- Đại diện mỗi đội báo cáo qua video hoặc qua mô hình thực tế trên quy mô lớp học. - Các HS khác cùng đội lắng nghe, bổ sung. - HS đội khác nghe, đặt câu hỏi tranh luận với đội báo cáo.

		- HS đội báo cáo trả lời các câu hỏi của đội khác.
Tổng kết	- GV tổng kết kiến thức về ứng dụng công nghệ vi sinh trong xử lý nước thải, khí thải. - Cách xây dựng mô hình xử lý rác thải hữu cơ, nước thải sinh hoạt, khí thải quy mô nhỏ. - GV nhận xét thái độ, tinh thần làm việc của các đội. - GV đánh giá điểm các đội theo tiêu chí trong phiếu đánh giá.	- HS ghi chép các tổng kết. - Tự đánh giá.

- Đánh giá:

Bảng 2: Phiếu đánh giá báo cáo

TT	Tiêu chí	Điểm tối đa	Điểm đạt được
1	Mô tả được quy trình	15	
2	Đúng thời gian quy định	5	
3	Nêu những vấn đề gặp phải, phân tích, phương án điều chỉnh phù hợp.	15	
4	Trả lời đúng ít nhất một câu hỏi phản biện của GV hoặc đội khác	10	
5	Nói to, rõ ràng, lời cuốn	5	
Tổng		50	

Bảng 3: Phiếu đánh giá chất lượng mô hình (định tính)

Chỉ số	Nước thải/Rác thải/Khí thải trước khi xử lý	Nước thải/Rác thải/Khí thải sau khi xử lý
...		

Bảng 4: Phiếu đánh giá hoạt động nhóm
(Đội trưởng đánh giá)

Đội:

Họ tên	Nhiệt tình	Kết nối được các thành viên trong đội	Thân thiện, hòa đồng	Đưa ra ý kiến và ý tưởng mới	Hoàn thành nhiệm vụ	Tổng điểm
...						

(Mỗi tiêu chí 20 điểm)

B. DINH DƯỠNG KHOÁNG – TĂNG NĂNG SUẤT CÂY TRỒNG VÀ NÔNG NGHIỆP SẠCH (LỚP 11)

Bước 1: Xác định chủ đề STEM

Học xong chuyên đề này, học sinh biết huy động kiến thức đã học về sinh lí dinh dưỡng của cơ thể thực vật làm cơ sở cho việc xây dựng các quy trình kĩ thuật, công nghệ sử dụng khoáng trong trồng trọt nhằm tăng năng suất cây trồng theo hướng nông nghiệp sạch, bền vững. Học sinh được làm quen với kĩ năng triển khai dự án liên quan đến sử dụng phân bón ở địa phương.

Bước 2: Xác định vấn đề cần giải quyết

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
- Khái niệm nông nghiệp sạch - Nguyên tắc sử dụng khoáng - Biện pháp kĩ thuật sử dụng dinh dưỡng khoáng nhằm tạo nền nông nghiệp sạch	- Nêu được khái niệm nông nghiệp sạch. - Phân tích được các nguyên tắc sử dụng khoáng trong việc tăng năng suất cây trồng (phù hợp thời vụ, giai đoạn sinh trưởng, phát triển, hàm lượng, phối hợp khoáng,...). - Phân tích được một số biện pháp kĩ thuật sử dụng dinh dưỡng khoáng nhằm tạo nền nông nghiệp sạch. Lấy được ví dụ minh họa. - Trình bày được mô hình thủy canh theo hướng phát triển nông nghiệp sạch. - Thực hiện được dự án: Điều tra tình hình sử dụng phân bón ở địa phương. - Làm được thí nghiệm chứng minh tác dụng của loại phân bón, cách bón, hàm lượng đối với cây trồng.

Bước 3: Xác định tiêu chí của vấn đề cần giải quyết

- Tìm hiểu khái niệm nông nghiệp sạch; Nguyên tắc sử dụng khoáng và các biện pháp kỹ thuật sử dụng dinh dưỡng khoáng nhằm tạo nền nông nghiệp sạch
- Thực hiện dự án thiết kế mô hình thủy canh trồng rau cải (xà lách) trên quy mô hộ gia đình từ thùng xốp.

Bước 4: Thiết kế tiến trình tổ chức hoạt động

B.1. Mục tiêu của chủ đề

Về kiến thức

Sau khi học xong chuyên đề, học sinh cần:

- Kể tên được 17 nguyên tố dinh dưỡng khoáng thiết yếu của mọi loại cây, các phương pháp nghiên cứu dinh dưỡng khoáng và nguyên tắc bón phân hợp lý cho cây trồng.
- Trình bày được khái niệm dinh dưỡng khoáng, dinh dưỡng khoáng thiết yếu và phân loại được các nhóm dinh dưỡng khoáng; các cách bón phân hợp lý
- Phát biểu được vai trò của các nhóm nguyên tố đa lượng và vi lượng
- Phân tích được mối quan hệ giữa dinh dưỡng khoáng với năng suất cây trồng
- Trình bày được khái niệm thủy canh
- Phân biệt được một số triệu chứng thiếu khoáng ở cây trồng như: lúa, cà chua
- Thiết kế được nội dung nghiên cứu thủy canh bằng phần mềm Powerpoint với các nội dung: Những yếu tố cơ bản của hệ thống thủy canh; Phân loại thủy canh; Các kỹ thuật thủy canh dịch lỏng; Một số kỹ thuật thủy canh đã được áp dụng; Ưu điểm, hạn chế của phương pháp thủy canh.
- Thiết kế được mô hình thủy canh trồng rau cải (xà lách) trên quy mô hộ gia đình từ thùng xốp.

Về kỹ năng

Sau khi học xong chuyên đề học sinh hình thành được các kỹ năng:

- Kỹ năng hợp tác thông qua làm việc nhóm
- Kỹ năng phân tích, so sánh, phát hiện và giải quyết vấn đề
- Kỹ năng tự học
- Kỹ năng sử dụng công nghệ thông tin, tính toán thông qua dự án

Về thái độ

- Học sinh có thái độ tích cực trong học tập
- Nhận thức được tầm quan trọng của dinh dưỡng cây trồng - nông nghiệp sạch và tăng năng suất cây trồng.

Các năng lực chính cần hướng tới

- Năng lực chung:
- + Năng lực tự học
- + Năng lực hợp tác
- + Năng lực giải quyết vấn đề
- + Năng lực ngôn ngữ và giao tiếp
- + Năng lực thẩm mỹ
- + Năng lực sử dụng công nghệ thông tin và truyền thông
- Năng lực chuyên biệt
- + Năng lực nhận thức kiến thức sinh học
- + Năng lực vận dụng kiến thức sinh học vào thực tế như: Thiết kế được mô hình thủy canh trồng rau cải (xà lách) bằng thùng xốp quy mô hộ gia đình...

B.2. Kiến thức sử dụng để giải quyết vấn đề

Môn Sinh học: Tìm hiểu nội dung kiến thức về các nguyên tố dinh dưỡng khoáng thiết yếu của mọi loại cây, các phương pháp nghiên cứu dinh dưỡng khoáng, nguyên tắc bón phân hợp lý cho cây trồng.

Môn Toán học: Sử dụng toán thống kê trong thực hiện được dự án: Điều tra tình hình sử dụng phân bón ở địa phương.

Môn Công nghệ: Sử dụng CNTT để khai thác thông tin trên mạng internet như nội dung, hình ảnh, video, hoàn thành các báo cáo theo nhóm với các nội dung được phân công; Sử dụng được các phần mềm cơ bản để liên lạc (email, facebook, ...), báo cáo (word, powerpoint...), xử lý số liệu, khảo sát (excel,..) khi thực hiện dự án; Có ý thức về sử dụng phần mềm bản quyền, văn hóa mạng...

Môn kỹ thuật, mỹ thuật: Làm dự kiến sản phẩm và các bản thiết kế sản phẩm khác của các nhóm; Làm sản phẩm dự án tương ứng.

B.3. Đối tượng, thiết bị dạy học và học liệu của chuyên đề: Học sinh lớp 11 (chương trình giáo dục phổ thông - chương trình tổng thể tháng 12/2018)

- Chương trình môn Sinh học ban hành ngày 26.12.2018 (chương trình giáo dục phổ thông - chương trình tổng thể tháng 12/2018).
- Tài liệu học tập chuyên đề do giáo viên chuẩn bị
- Phương tiện dạy học: máy chiếu, máy tính, giấy A₀; A₄; tranh, hình ảnh đề trình chiếu...
- Dụng cụ thiết kế mô hình thủy canh...

B.4. Thời lượng chuyên đề: 10 tiết

B.4.1. Tiến trình chung

Hoạt động	Thời gian	Phương pháp - kỹ thuật dạy học	Sản phẩm
1. Xác định vấn đề	1 tiết trên lớp	Thảo luận nhóm, giải quyết vấn đề, kỹ thuật KWL.	Phiếu học tập, phiếu đánh giá, kế hoạch làm việc nhóm
2. Nghiên cứu kiến thức nền và thảo luận	2 tiết (1 tiết trên lớp + 1 tuần ở nhà)	Tự học, thảo luận nhóm.	Phiếu học tập, phiếu đánh giá, kế hoạch làm việc nhóm
3. Lựa chọn giải pháp: Thiết kế và tạo sản phẩm theo yêu cầu.	2 tiết (1 tiết trên lớp + 1 tuần ở nhà)	Tự học, thảo luận nhóm, giải quyết vấn đề, thực hiện dự án	Phiếu học tập, phiếu đánh giá, kế hoạch làm việc nhóm
4. Thực hiện nhiệm vụ: thảo luận; xử lý số liệu điều tra, tạo sản phẩm trình chiếu; pano và sân khấu hóa	3 tiết (2 tiết trên lớp + 1 tuần ở nhà)	Tự học, thảo luận nhóm, giải quyết vấn đề, thực hiện dự án.	Kế hoạch làm việc nhóm
5. Trình bày và thảo luận về sản phẩm trình chiếu; pano và sân khấu hóa.	2 tiết trên lớp	Thuyết trình, báo cáo sản phẩm; thảo luận toàn lớp.	Hội thi và sản phẩm; Nội dung báo cáo thực hiện dự án.

B.4.2. Tiến trình chi tiết

B.4.2.1. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

a. Mục tiêu hoạt động

- Trình bày được khái niệm dinh dưỡng khoáng, các nguyên tố khoáng thiết yếu cho cây trồng

- Chỉ ra được đất và phân bón là nguồn cung cấp các nguyên tố dinh dưỡng cho cây trồng
- Kể tên được các phương pháp nghiên cứu dinh dưỡng khoáng, nguyên tắc bón phân hợp lí.

b. Nội dung hoạt động

1. Dinh dưỡng khoáng

1.1. Khái niệm

1.2. Phân loại

1.3. Vai trò

1.4. Nguồn cung cấp các nguyên tố dinh dưỡng khoáng cho cây trồng

1.5. Phương pháp nghiên cứu dinh dưỡng khoáng

2. Dinh dưỡng khoáng tăng năng suất cây trồng

2.1. Bón phân hợp lí và năng suất cây trồng

2.2. Phương pháp bón phân

c. Phương thức tổ chức hoạt động

GV yêu cầu HS nghiên cứu nội dung chuyên đề và trả lời các câu hỏi:

Bài tập số 1:

Câu hỏi 1: Trình bày khái niệm dinh dưỡng khoáng cây trồng?

Câu hỏi 2: Ý nghĩa của việc trao đổi chất trong cơ thể thực vật?

Câu hỏi 3: Tại sao lại gọi là các nguyên tố dinh dưỡng khoáng thiết yếu?

Câu hỏi 4: Kể tên các nguyên tố dinh dưỡng khoáng thiết yếu đối với cây trồng?

Bài tập số 2:

Câu hỏi 1: Nghiên cứu nội dung hoàn thành phiếu học tập sau:

- GV chia lớp thành 4 nhóm, yêu cầu hoàn thành phiếu học tập trên trong thời gian 5 phút, học sinh chọn những nội dung thích hợp đã được GV chuẩn bị trước gắn vào các ô trống
- Các nhóm báo cáo kết quả (thời gian 2 phút), điểm của mỗi nhóm sẽ là điểm điểm TB cộng của GV và 3 nhóm còn lại
- GV nhận xét, tổng kết và trao giải.

Các nguyên tố đại lượng	Dạng cây hấp thụ	Vai trò trong cơ thể TV	Triệu trứng khi cơ thể thiếu
Nito			Sinh trưởng còi cọc lá màu vàng
Photpho			Lá nhỏ có màu lục đậm, màu của thân không bình thường, sinh

			trưởng rễ bị tiêu giảm.
Kali			Lá màu vàng nhạt, mép lá màu đỏ và nhiều chấm đỏ ở mặt lá
Canxi			Các lá non mới ra phát triển không bình thường, chóp lá uốn câu, chóp rễ không phát triển
Magie			Cây bị vàng lá do thiếu diệp lục (phần thịt lá màu vàng trong khi gân lá vẫn còn xanh)
Lưu huỳnh			Hiện tượng vàng lá xuất hiện ở các lá non trước lá trưởng thành và lá già.
Sắt			Lá chuyển từ màu xanh sang vàng hay trắng ở phần thịt lá trong khi gân lá vẫn còn xanh.
Mangan			Xuất hiện các đốm vàng ở phần thịt lá, sau phát triển thành các vết hoại tử trên lá.
Bo			Lá nhỏ có màu vàng
Kẽm			Lá cây bị biến dạng, ngắn, nhỏ và xoắn, đốt ngắn và biến dạng.
Đồng			Lá non có màu lục đậm không bình thường.

Bài tập số 3:

Câu hỏi 1: Cây trồng có thể lấy dinh dưỡng từ những nguồn nào?

Câu hỏi 2: Kể tên các phương pháp nghiên cứu dinh dưỡng khoáng cây trồng?

d. Sản phẩm mong đợi (dự kiến sản phẩm)

- Các bản thiết kế sản phẩm của các nhóm
- Biên bản nội dung làm việc nhóm (ở mục phụ lục)
- Nội dung cần đạt: nội dung chính của mục 1

e. Đánh giá: sử dụng phiếu đánh giá 1

B.4.2.2. Hoạt động 2. Nghiên cứu kiến thức nền và thảo luận

Mục đích: Sau hoạt động này, học sinh hoàn thành mục tiêu nghiên cứu các nội dung:

- Phân tích được một số biện pháp kỹ thuật sử dụng dinh dưỡng khoáng nhằm tạo nền nông nghiệp sạch. Lấy được ví dụ minh họa.
- Trình bày được các nguyên tắc bón phân hợp lý cho cây trồng
- Nắm được khái niệm thủy canh và hiểu biết một số mô hình thủy canh phổ biến đã được áp dụng.

Gợi ý tổ chức hoạt động:

Nội dung 2: Dinh dưỡng khoáng tăng năng suất cây trồng

Bài tập số 4:

Câu hỏi 1: Phân tích mối quan hệ giữa dinh dưỡng khoáng và năng suất cây trồng

Câu hỏi 2: Các nguyên tắc bón phân hợp lý?

Câu hỏi 3: Trong sản xuất cần có những biện pháp gì để hạn chế tình trạng thiếu khoáng của cây?

Nội dung 3 : Dinh dưỡng khoáng tạo nền nông nghiệp sạch

Bài tập số 5

Câu hỏi 1: Trình bày những hiểu biết của em về nông nghiệp sạch?

Câu hỏi 2: Thế nào là thủy canh?

Câu hỏi số 3: Theo em được biết có những loại mô hình thủy canh nào đã được áp dụng?

B.4.2.3. Hoạt động 3. Lựa chọn giải pháp: Thiết kế giải pháp và tạo sản phẩm theo yêu cầu.

Mục đích: Qua hoạt động này, HS được định hướng về thiết kế các hoạt động, giải pháp và sản phẩm nhằm hiểu rõ hơn về nội dung chủ đề.

Gợi ý tổ chức hoạt động: Nhóm trưởng phân công nhiệm vụ, quản lý việc thực hiện của cả nhóm, đề xuất các câu hỏi, tình huống có thể xảy ra để tập trả lời và xử lý; tìm hiểu về hoạt động dự án và cách thức tiến hành.

Đánh giá: Kế hoạch làm việc nhóm (*phụ lục*) và đề xuất cách thức thực hiện của nhóm.

B.4.2.4. Hoạt động 4. Thực hiện nhiệm vụ: thảo luận; xử lý số liệu, tạo sản phẩm

Mục đích:

- Trình bày được mô hình thủy canh theo hướng phát triển nông nghiệp sạch.

- Thực hiện dự án: Thiết kế mô hình thủy canh trồng rau cải (xà lách) trên quy mô hộ gia đình từ thùng xốp.

Gợi ý tổ chức hoạt động:

- GV chia lớp thành 4 nhóm, các nhóm thiết kế mô hình thủy canh theo hướng phát triển nông nghiệp sạch.
- Phương thức hoạt động: hoạt động nhóm; theo phương pháp dạy học dự án; giải quyết vấn đề, hỏi ý kiến chuyên gia.
- GV hướng dẫn học sinh thực hiện nhiệm vụ của dự án:
 - + Nghiên cứu tài liệu liên quan đến mô hình thủy canh trên quy mô hộ gia đình.
 - + Các nguyên vật liệu cần chuẩn bị để thiết kế mô hình

Hoạt động 5. Trình bày và thảo luận về sản phẩm trình chiếu

Mục đích: Trình bày sản phẩm và thảo luận; chia sẻ kinh nghiệm và bài học khi thực hiện nhiệm vụ

Gợi ý tổ chức hoạt động:

- Các nhóm trình bày sản phẩm của nhóm mình trước lớp, các nhóm còn lại nghe và thảo luận, nhận xét, bổ sung (nếu có).
- GV theo dõi, đặt câu hỏi làm rõ vấn đề khi cần, hoàn thành phiếu đánh giá số 2 và 3 sau khi các nhóm hoàn thành nhiệm vụ. Ghi lại biểu hiện của HS tích cực, nổi bật hay chưa tích cực để có cơ sở tính điểm cá nhân; Tổng kết chuyên đề
- Trình bày kết quả nghiên cứu và trả lời các nội sau:

Bài tập số 6

Câu hỏi 1: Ưu điểm của phương pháp thủy canh trên quy mô hộ gia đình

Câu hỏi 2: Điều kiện, vật liệu trồng?

Câu hỏi 3: Các bước tiến hành?

Câu hỏi 4: Mô hình do các nhóm thiết kế

Đánh giá:

- Kế hoạch làm việc nhóm (ở mục phụ lục)
- Trả lời các câu hỏi
- Sản phẩm các nhóm thiết kế và phiếu đánh giá số 2

B.5. Phiếu học tập, đánh giá (sử dụng giống chủ đề 3)

C. CHỦ ĐỀ: MỘT SỐ BỆNH DỊCH Ở NGƯỜI VÀ CÁCH PHÒNG NGỪA, ĐIỀU TRỊ (LỚP 11).

Bước 1: Xác định chủ đề STEM

Chuyên đề này nhằm giúp học sinh biết vận dụng kiến thức đã học về sinh học cơ thể người ở tiểu học, trung học cơ sở và Sinh học 11 vào giữ gìn và bảo vệ sức khỏe của bản thân, gia đình và cộng đồng. Qua chuyên đề này, học sinh lựa chọn, kết nối được kiến thức sinh học cơ thể người, sinh học vi sinh vật, sinh thái học để giải thích cơ sở khoa học của các bệnh dịch, nguyên nhân và cách phòng chống một số bệnh dịch phổ biến, nguy hiểm đối với con người. Đồng thời, thực hành nghiên cứu điều tra một số bệnh dịch phổ biến ở địa phương, qua đó rèn luyện được các kỹ năng tiến trình gồm: quan sát, điều tra, thu thập, xử lý tư liệu thu thập được, kết luận, làm báo cáo kết quả nghiên cứu và truyền thông.

Chủ đề gắn liền với thực tiễn nên huy động kiến thức cả trong chương trình phổ thông mới và các lĩnh vực khác bổ sung để phát triển năng lực của học sinh. Không phải mọi hoạt động trong chủ đề đều được thiết kế đầy đủ kiến thức giáo dục STEM mà có những hoạt động chỉ có kiến thức khoa học, công nghệ hay toán học, kỹ thuật. Có những hoạt động chỉ liên quan đến 2,3 mảng kiến thức.

Bước 2. Xác định vấn đề cần giải quyết

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
- Một số bệnh dịch phổ biến ở người. - Nguyên nhân gây bệnh dịch ở người. - Các biện pháp phòng chống bệnh dịch.	- Kể tên được một số bệnh và tác nhân gây bệnh (vi khuẩn, virus...). Trình bày được một số nguyên nhân lây nhiễm, gây dịch bệnh ở người (ví dụ: vệ sinh cơ thể không đúng cách, nhà cửa không sạch sẽ, ô nhiễm môi trường, vệ sinh giao tiếp với người bệnh không đúng cách...). - Phân tích được một số biện pháp phòng chống các bệnh dịch phổ biến ở người: bệnh sốt xuất huyết; bệnh cúm; bệnh lao phổi; bệnh sởi... - Thực hiện được các biện pháp phòng chống một số bệnh dịch phổ biến ở người. - Thực hiện được dự án: Điều tra được một số bệnh dịch phổ biến ở người và tuyên truyền phòng chống bệnh (Bệnh cúm, dịch tả, sốt xuất huyết, HIV/AIDS,...).

Bước 3. Xác định tiêu chí của vấn đề cần giải quyết

- Xác định được một số bệnh dịch phổ biến ở người; Nguyên nhân gây bệnh dịch ở người và các biện pháp phòng chống bệnh dịch.
- Thực hiện điều tra dự án để tìm hiểu rõ hơn trong thực tế về những vấn đề trên.
- Nội dung học tập chuyên đề do giáo viên biên soạn, với dàn ý:

Nội dung	Dàn ý chuyên đề
- Một số bệnh dịch phổ biến ở người. - Nguyên nhân gây bệnh dịch ở người - Các biện pháp phòng chống bệnh dịch	1. Đại cương về bệnh dịch 1.1. Bệnh dịch là gì? 1.2. Tác nhân gây bệnh dịch ở người 1.3. Đặc tính của bệnh dịch 1.4. Các con đường lây nhiễm bệnh dịch 1.5. Phân loại bệnh dịch 1.6. Cách phòng ngừa chung của bệnh dịch 2. Một số dịch bệnh phổ biến ở người 2.1. HIV/AIDS 2.2. Bệnh sởi 2.3. Bệnh cúm 2.4. Bệnh dịch tả 2.5. Bệnh sốt xuất huyết 2.6. Bệnh lao phổi 2.7. Covid - 19

Nội dung được tham khảo và trích dẫn thông tin trong SGK Sinh học 10 (bài 29, 30, 31 và 32); Website của Cục Y tế dự phòng - Bộ Y tế <http://vncdc.gov.vn/vi/danh-muc-benh-truyen-nhiem>; An Biên Thùy (2020) “*Biên soạn tài liệu chuyên đề “một số dịch bệnh và cách phòng chống” (Chương trình giáo dục phổ thông môn Sinh học 2018)*”, Báo cáo khoa học về nghiên cứu và giảng dạy Sinh học ở Việt Nam, hội nghị khoa học Quốc gia lần thứ 4 trang 929 - 938.

Bước 4. Thiết kế tiến trình tổ chức hoạt động

C.1. Mục tiêu của chủ đề

C.1.1. Về kiến thức

Sau khi học xong chủ đề, học sinh cần:

- Kể tên được một số bệnh và tác nhân gây bệnh (vi khuẩn, viru...).
- Trình bày được một số nguyên nhân lây nhiễm, gây dịch bệnh ở người (ví dụ: vệ sinh cơ thể không đúng cách, nhà cửa không sạch sẽ, ô nhiễm môi trường, vệ sinh giao tiếp với người bệnh không đúng cách...).
- Phân tích được một số biện pháp phòng chống các bệnh dịch phổ biến ở người: bệnh sốt xuất huyết; bệnh cúm; bệnh lao phổi; bệnh sởi, dịch tả, sốt xuất huyết, HIV/AIDS, SARS, COVID - 19...
- Thực hiện được các biện pháp phòng chống một số bệnh dịch phổ biến ở người.
- Thực hiện được dự án: Điều tra được một số bệnh dịch phổ biến ở người và tuyên truyền phòng chống bệnh (Bệnh cúm, dịch tả, sốt xuất huyết, HIV/AIDS, SARS, COVID - 19...).

C.1.2. Về kỹ năng

- Giúp học sinh rèn luyện kỹ năng nghiên cứu tài liệu, sử dụng công nghệ thông tin thông qua việc khai thác thông tin trên mạng internet, hoàn thiện các sản phẩm theo yêu cầu như xây dựng bản đồ tư duy, xử lý số liệu điều tra, báo cáo sản phẩm bằng powerpoint, quay phim...
- Tăng cường kỹ năng làm việc nhóm, ghi chép nội dung thảo luận và trình bày báo cáo.
- Rèn khả năng so sánh, phân tích các vấn đề.
- Có kỹ năng cơ bản trong điều tra, tuyên truyền phòng chống dịch bệnh
- Bên cạnh đó phát triển năng lực tự học, giải quyết vấn đề, năng lực hợp tác nhóm và năng lực giao tiếp của cá nhân người học.

C.1.3. Về thái độ

- Học sinh thấy được vai trò của việc phòng chống dịch bệnh ở người. Từ đó, có các biện pháp bảo vệ và vệ sinh cơ thể, vệ sinh môi trường sống.
- Học sinh có thái độ tích cực như yêu thiên nhiên, ý thức trách nhiệm trong việc bảo vệ môi trường xanh - sạch, góp phần nâng cao chất lượng môi trường sống, giúp bảo vệ cơ thể khỏe mạnh.
- Tuyên truyền cho người thân và những người xung quanh về biện pháp bảo vệ, rèn luyện cơ thể phòng chống một số dịch bệnh phổ biến ở người.

C.1.4. Các năng lực chính cần hướng tới

- Năng lực chung: Năng lực tự học, năng lực hợp tác, năng lực giải quyết vấn đề, năng lực ngôn ngữ và giao tiếp, năng lực thẩm mỹ, năng lực sử dụng công nghệ thông tin và truyền thông.
- Năng lực chuyên biệt: năng lực quan sát tranh ảnh, mô hình; Năng lực phân tích và tổng hợp vấn đề; Năng lực vận dụng vào thực tiễn.

C.2. Kiến thức sử dụng để giải quyết vấn đề

- **Môn Sinh học:** Tìm hiểu nội dung kiến thức về một số bệnh dịch phổ biến ở người; Nguyên nhân gây bệnh dịch ở người và các biện pháp phòng chống bệnh dịch.

Kết hợp sử dụng kiến thức y khoa.

- **Môn Toán học:** Sử dụng toán thống kê trong thực hiện được dự án: Điều tra được một số bệnh dịch phổ biến ở người và tuyên truyền phòng chống bệnh.

Điều tra ở khu phố về một bệnh ở người từ 1-15 tuổi, tỷ lệ mắc bệnh, tỷ lệ tiêm vắc xin...

- **Môn Công nghệ:** Sử dụng CNTT để khai thác thông tin trên mạng internet như nội dung, hình ảnh, video, hoàn thành các báo cáo theo nhóm với các nội dung được phân công về tìm hiểu về 1 bệnh dịch ở người; Sử dụng được các phần mềm cơ bản để liên lạc (email, facebook...), báo cáo (microsoft word, microsoft powerpoint...), xử lý số liệu, khảo sát (microsoft excel) khi thực hiện dự án; Có ý thức về sử dụng phần mềm bản quyền, văn hóa mạng...

- **Môn kỹ thuật, mỹ thuật:** Thiết kế poster về phòng chống HIV/AIDS; Làm dự kiến sản phẩm và các bản thiết kế sản phẩm khác của các nhóm; Làm sản phẩm dự án tương ứng.

C.3. Đối tượng dạy học, thiết bị dạy học và học liệu của chủ đề:

- Học sinh lớp 11 (chương trình giáo dục phổ thông - chương trình tổng thể tháng 2018)
- Chương trình môn Sinh học ban hành ngày 26.12.2018 (chương trình giáo dục phổ thông - chương trình tổng thể tháng 12/2018).
- Tài liệu học tập chuyên đề do giáo viên biên soạn (file đính kèm).
- Phương tiện dạy học: máy chiếu, máy tính, giấy A₀; A₄; tranh, hình ảnh để trình chiếu; pano, hình ảnh, video về hoạt động phòng chống dịch bệnh. Dụng cụ, đạo cụ cho tiết học về phòng chống HIV/AIDS tổ chức theo cuộc thi tuyên truyền.

C.4. Thời lượng chuyên đề: 15,0 tiết

C.4.1. Tiến trình chung

Hoạt động	Thời gian	Phương pháp - kỹ thuật dạy học	Sản phẩm
1. Xác định vấn đề	1 tiết trên lớp	Thảo luận nhóm, giải quyết vấn đề, kỹ thuật KWL.	Phiếu học tập, phiếu đánh giá, kế hoạch làm việc nhóm
2. Nghiên cứu kiến thức nền và thảo luận	2 tiết (1 tiết trên lớp + 1 tuần ở nhà)	Tự học, thảo luận nhóm.	Phiếu học tập, phiếu đánh giá, kế hoạch làm việc nhóm
3. Lựa chọn giải pháp: Thiết kế và tạo sản phẩm theo yêu cầu.	3 tiết (1 tiết trên lớp + 2 tuần ở nhà)	Tự học, thảo luận nhóm, giải quyết vấn đề, thực hiện dự án	Phiếu học tập, phiếu đánh giá, kế hoạch làm việc nhóm
4. Thực hiện nhiệm vụ: thảo luận; xử lý số liệu điều tra, tạo sản phẩm trình chiếu; pano và sân khấu hóa	4 tiết (2 tiết trên lớp + 2 tuần ở nhà)	Tự học, thảo luận nhóm, giải quyết vấn đề, thực hiện dự án.	kế hoạch làm việc nhóm
5. Trình bày và thảo luận về sản phẩm trình chiếu; pano và sân khấu hóa.	5 tiết trên lớp	Thuyết trình, báo cáo sản phẩm; thảo luận toàn lớp.	Hội thi và sản phẩm; Nội dung báo cáo thực hiện dự án.

C.4.2. Tiến trình chi tiết

C.4.2.1. Hoạt động 1: Xác định vấn đề (2 tiết trên lớp)

a. Mục tiêu hoạt động

HS tìm hiểu về 1 số đại dịch trong lịch sử loài người từ đó tìm hiểu đại cương về dịch bệnh ở người bao gồm các kiến thức về khái niệm bệnh dịch, các tác nhân gây bệnh dịch ở người, đặc tính của dịch bệnh, các con đường lây nhiễm dịch bệnh, phân loại và cách phòng ngừa chung của dịch bệnh.

b. Nội dung hoạt động

1. Tìm hiểu chung về bệnh dịch

1.1. Bệnh dịch là gì?

1.2. Tác nhân gây bệnh dịch ở người

- Tác nhân vi khuẩn
- Tác nhân virus
- Tác nhân vi nấm
- Tác nhân động vật nguyên sinh

1.3. Đặc tính của bệnh dịch

1.4. Các con đường lây nhiễm bệnh dịch

- Lây truyền trực tiếp
- Lây truyền gián tiếp

1.5. Phân loại bệnh dịch

1.6. Cách phòng ngừa chung của bệnh dịch

- HS đọc tài liệu, quan sát mô hình, tranh ảnh.

c. Phương thức tổ chức hoạt động

- Hoạt động cá nhân và hoạt động nhóm (3 đội ở hoạt động khởi động tách thành 6 nhóm, mỗi nhóm 4-5 học sinh).

Bước 1. Chuyển giao nhiệm vụ

GV phát phiếu cho HS sử dụng kỹ thuật KWL

K	W	L
Hãy nói những gì các em đã biết về bệnh dịch	Em nghĩ mình sẽ biết thêm được điều gì sau khi em đọc chủ đề này?	Học sinh đọc và tự điền câu trả lời mà các em tìm được vào cột L

HS sẽ làm trong 5 phút, GV thu và đọc ngẫu nhiên 5 phiếu (HS có thể ghi lại hoặc không ghi nội dung vào các cột tương ứng mà GV sử dụng).

Sau đó chia các nhóm thực hiện nhiệm vụ:

Nhóm 1,4: Tìm hiểu về khái niệm và tác nhân gây bệnh dịch ở người.

Nhóm 2,5: Tìm hiểu về đặc tính của dịch bệnh và các con đường lây nhiễm dịch bệnh.

Nhóm 3,6: Tìm hiểu về phân loại bệnh dịch và cách phòng ngừa chung của bệnh dịch

GV hướng dẫn HS có thể thiết kế trình bày trên A₀ theo sơ đồ tư duy hoặc có thể trình bày theo hàng, cột để so sánh, thiết kế và sử dụng trình chiếu báo cáo bằng powerpoint.

Hai nhóm cùng thực hiện một nhiệm vụ không sử dụng chung một cách thức trình bày.

Bước 2. Thực hiện nhiệm vụ: Các nhóm thực hiện nhiệm vụ ở nhà

Bước 3. Báo cáo kết quả

Các nhóm báo cáo: hai nhóm cùng một nội dung trình bày sản phẩm báo cáo nhóm mình, 1 trong 2 nhóm sẽ bốc thăm ngẫu nhiên để 1 nhóm trình bày và 1 nhóm nhận xét, phản biện và đánh giá; Các nhóm còn lại nghe, thảo luận và bổ sung nhận xét các nhóm theo tiêu chí đưa ra 3 ưu điểm, 1 hạn chế và lời khuyên.

Bước 4. Đánh giá kết quả

GV đánh giá kết quả, kết luận vấn đề

d. Dự kiến sản phẩm

- Nội dung cần đạt: nội dung chính của phần 1 trang 1-12 phụ lục 2, tài liệu chuyên đề 11.2

- Phiếu học tập, phiếu đánh giá 1, kế hoạch làm việc nhóm

C.4.2.2. Hoạt động 2. Nghiên cứu kiến thức nền và thảo luận (2 tiết: 1 tiết trên lớp + 2 tuần ở nhà)

- Mục đích: Sau hoạt động này, học sinh hoàn thành mục tiêu nghiên cứu các nội dung về các loại dịch bệnh phổ biến: HIV/AIDS, bệnh cúm, bệnh dịch tả, sốt xuất huyết, bệnh sởi, lao phổi, Covid -19...

- Gợi ý tổ chức hoạt động:

GV vào bài và nêu vấn đề; GV yêu cầu HS quan sát trên màn hình (hình ảnh bệnh truyền nhiễm) và ghi nhanh vấn đề liên tưởng của mình ra giấy.

GV: Các vấn đề các em liên tưởng liên quan đến một cụm từ khóa, hãy tìm từ khóa? (Bệnh truyền nhiễm)

Trả lời: Bệnh truyền nhiễm là nhóm bệnh gây tử vong cao. Nhưng trong thực tế thì sự hiểu biết của người dân về bệnh còn hạn chế, ý thức phòng tránh và công tác tuyên truyền chưa được chú trọng.

Để nâng cao hiểu biết về bệnh truyền nhiễm, có cách phòng chống và tuyên truyền cho hiệu quả, chúng ta tìm hiểu chủ đề “Một số bệnh truyền nhiễm ở người và cách phòng chống”.

- GV: Bệnh truyền nhiễm có rất nhiều loại với mức độ gây hại cao. Nhưng hôm nay chúng ta chỉ tìm hiểu về các loại bệnh truyền nhiễm người Bệnh cúm, bệnh dịch tả, sốt xuất huyết, bệnh sởi, lao phổi, Covid -19. Đó là các loại bệnh cũng đều có khả năng lây nhiễm cao, dễ mắc phải.

- Các nhóm nghiên cứu nội dung về các bệnh kể trên qua tài liệu chuyên đề do GV cung cấp, tìm hiểu thông tin trên mạng internet hoặc các sách tham khảo khác. Các nội dung được trình bày tóm tắt trên giấy A₀ theo các cách khác nhau như dưới dạng sơ đồ tư duy, vẽ...

Nội dung cơ bản cần đạt được ở mỗi bệnh:

Ví dụ: về HIV/AIDS

+ HIV/AIDS là gì?

+ Thực trạng bệnh này trên thế giới và ở Việt Nam

+ Tác nhân gây bệnh

+ Cơ chế phát sinh bệnh

+ Phương thức lây truyền

+ Các giai đoạn phát triển của HIV/AIDS

+ Biện pháp phòng, chống HIV/AIDS hiện nay

Các nội dung khác tìm hiểu các nội dung tương tự như trên.

- **Đánh giá:** trình bày tóm tắt trên giấy A₀ và kế hoạch làm việc nhóm. Nhận nhiệm vụ để thiết kế giải pháp và tạo sản phẩm theo yêu cầu.

C.4.2.3. Hoạt động 3. Lựa chọn giải pháp: Thiết kế giải pháp và tạo sản phẩm theo yêu cầu. (2 tiết: 1 tiết trên lớp + 1 tuần ở nhà)

- **Mục đích:** Qua hoạt động này, HS được định hướng về thiết kế các hoạt động, giải pháp và sản phẩm nhằm hiểu rõ hơn về nội dung chủ đề.

- **Gợi ý tổ chức hoạt động:**

Nội dung 1: Tổ chức cuộc thi “**Tìm hiểu về HIV/AIDS và chống kì thị với người có HIV trong cộng đồng**”

Lớp chia làm 3 đội thi, mỗi đội có 8 - 10 học sinh. Các nhóm cặp trong hoạt động trên tạo thành 1 đội: Đội Hy Vọng: nhóm 1,4; Đội Yêu thương: nhóm 2,5; Đội Hạnh phúc: nhóm 3,6.

Tham gia cuộc thi với 3 vòng thi:

Vòng 1- Tìm hiểu kiến thức.

Vòng 2 - Xử lý tình huống.

Vòng 3 - Tài năng.

- Đánh giá:

Nội dung 2. Thực hiện dự án: Điều tra được một số bệnh dịch phổ biến ở người và tuyên truyền phòng chống bệnh (Bệnh cúm, bệnh dịch tả, sốt xuất huyết, bệnh sởi, lao phổi, Covid -19...).

GV chia lớp thành 3 đội như trên, tham gia thực hiện dự án “Điều tra về bệnh.... tại thành phố Ninh Bình”

- HS: nhóm trưởng phân công nhiệm vụ, quản lý việc thực hiện của cả nhóm, đề xuất các câu hỏi, tình huống có thể xảy ra để tập trả lời và xử lý; lựa chọn cách thức tiến hành của phần thi tài năng ở nội dung 1; Ở nội dung 2, tìm hiểu về hoạt động dự án và cách thức tiến hành.

Đánh giá: Kế hoạch hoạt động nhóm và đề xuất cách thức thực hiện của đội.

C.4.2.4. Hoạt động 4. Thực hiện nhiệm vụ: thảo luận; xử lý số liệu điều tra, tạo sản phẩm trình chiếu; pano và sân khấu hóa (4 tiết: 2 tiết trên lớp + 2 tuần ở nhà)

- **Mục đích:** Điều tra được thực tế các bệnh cúm, bệnh sởi và Covid-19... từ đó hiểu được khái niệm, tác nhân gây bệnh, phương thức lây truyền, các biện pháp phòng tránh bệnh truyền nhiễm và nêu cao hành động tuyên truyền trong cộng đồng.

- Gợi ý tổ chức hoạt động:

Nội dung 1: Tổ chức cuộc thi “*Tìm hiểu về HIV/AIDS và chống kì thị với người có HIV trong cộng đồng*”.

Lớp chia làm 3 đội thi, Các nhóm cặp trong hoạt động trên tạo thành 1 đội: Đội Hy Vọng: nhóm 1,4; Đội Yêu thương: nhóm 2,5; Đội Hạnh phúc: nhóm 3,6.

Tham gia cuộc thi với 3 vòng thi:

Vòng 1- Tìm hiểu kiến thức. Các đội tham gia trả lời nhanh 10 câu hỏi về HIV/AIDS.

Đội nào phát cờ trước sẽ được quyền trả lời, nếu trả lời sai, cơ hội trả lời dành cho 2 đội còn lại. Mỗi câu trả lời đúng, được 5 điểm.

Vòng 2 - Xử lý tình huống. Mỗi đội bốc thăm ngẫu nhiên một tình huống, chuẩn bị 3 phút và đại diện trả lời.

Ví dụ: Trích một đoạn thông tin từ một bài báo:

“Cả hai vợ chồng anh chị H-O đều nhiễm HIV, năm 2011, cháu P (con trai anh chị) được gia đình cho đi học tại lớp 1/7 trường Tiểu học HT, tỉnh A. Tuy nhiên, khi nghe thông tin cháu P. nhiễm HIV, cô giáo chủ nhiệm đã mời công an, Ban

giám hiệu nhà trường cùng gia đình tới làm việc. Sau đó, Ban giám hiệu trường Tiểu học HT đã cho cháu P. nghỉ học. Cháu P. không được tới trường từ đó”

1. Theo em, việc các trường từ chối nhận học sinh bị mắc HIV là đúng hay sai, vì sao?

2. Với vai trò là một Bí thư chi Đoàn nơi em P cư trú em sẽ làm gì để các bậc phụ huynh hiểu và yên tâm cho con em mình học cùng với các bạn có HIV?

Vòng 3 - Tài năng. Với chủ đề học sinh với phòng chống HIV/AIDS, các đội lựa chọn chụp hay sưu tầm ảnh thành album, tạo video 5-7 phút; thiết kế pano; đóng kịch... về chủ đề đó.

- **Đánh giá:** thông qua điểm cuối cùng của cuộc thi.

Nội dung 2. Thực hiện dự án: Điều tra được một số bệnh dịch phổ biến ở người và tuyên truyền phòng chống bệnh (Bệnh cúm, bệnh dịch tả, sốt xuất huyết, bệnh sởi, lao phổi, Covid -19...).

Chia lớp thành 3 đội như trên, mỗi đội có 8 – 10 học sinh, tham gia thực hiện dự án “Điều tra về bệnh.... tại thành phố Ninh Bình”; Mỗi đội nghiên cứu 1 bệnh, các đội bốc thăm loại bệnh mình sẽ nghiên cứu.

Phương thức hoạt động: hoạt động nhóm; theo phương pháp dạy học dự án; giải quyết vấn đề, hỏi ý kiến chuyên gia;

Tên Dự án: “Điều tra tình hình bệnh... ở ... (nơi điều tra) và biện pháp phòng chống”;

Hướng dẫn học sinh thực hiện nhiệm vụ của dự án:

- Điều tra về tình hình bệnh trên địa bàn nghiên cứu bằng phiếu điều tra.

+ Xử lý số liệu bằng phương pháp thống kê (có thể sử dụng phần mềm excel)

+ Rút ra 1 số kết luận về số liệu đã xử lý.

+ Tìm hiểu nguyên nhân, biện pháp phòng chống bệnh đó (thông qua phiếu điều tra và thông tin tham khảo ở các nguồn khác).

- Trình bày kết quả nghiên cứu được trên powerpoint theo các nội dung sau:

Ví dụ: + Bệnh Covid – 19 là gì?

+ Tình hình bệnh trên thế giới/ Việt Nam

+ Kết quả số liệu nghiên cứu

+ Nguyên nhân gây ra bệnh

+ Con đường lây truyền

+ Biện pháp phòng tránh

+ Kết luận và kiến nghị

- Mỗi nhóm hãy trình bày 01 poster tranh cổ động về phòng chống bệnh mà mình điều tra.

Điều tra bằng phiếu điều tra (đính kèm phụ lục)

Đánh giá: Kế hoạch làm việc nhóm

C.4.2.5. Hoạt động 5. Trình bày và thảo luận về sản phẩm trình chiếu; pano và sân khấu hóa. (5 tiết trên lớp)

- **Mục đích:** Trình bày sản phẩm và thảo luận; chia sẻ kinh nghiệm và bài học khi thực hiện nhiệm vụ

- **Gợi ý tổ chức hoạt động:**

Nội dung 1: Các nhóm tìm hiểu nội dung về HIV/AIDS trong tài liệu chuyên đề, tìm hiểu thông tin trên mạng internet, tham gia cuộc thi với 3 vòng thi:

Vòng 1: Tìm hiểu kiến thức. Các đội tham gia trả lời nhanh 10 câu hỏi về HIV/AIDS.

Vòng 2: Xử lý tình huống. Mỗi đội bốc thăm ngẫu nhiên một tình huống, chuẩn bị 3 phút và đại diện trả lời.

Vòng 3: Tài năng với chủ đề học sinh với phòng chống HIV/AIDS.

Các đội lựa chọn chụp hay sưu tầm ảnh thành album, tạo video 5-7 phút; thiết kế pano; đóng kịch... về chủ đề đó.

Nội dung 2: - Các nhóm trình bày sản phẩm trước lớp, các nhóm còn lại nghe và thảo luận, nhận xét, bổ sung (nếu có); - GV theo dõi, đặt câu hỏi làm rõ vấn đề khi cần, hoàn thành phiếu đánh giá số 1 và 2 sau khi các nhóm hoàn thành nhiệm vụ. Ghi lại biểu hiện của HS tích cực, nổi bật hay chưa tích cực để có cơ sở tính điểm cá nhân;

Tổng kết chuyên đề.

Đánh giá: Theo tổng kết kết quả ở nội dung 1; Nội dung 2- Kế hoạch làm việc nhóm; đánh giá sản phẩm thiết kế pano (phiếu đánh giá số 1) và đánh giá kết quả điều tra và sản phẩm trình chiếu (phiếu đánh giá số 2).

C.5. Phiếu học tập, đánh giá

a. Kế hoạch làm việc nhóm

1- Tên nhóm:

2- Nội dung nghiên cứu của nhóm:

3- Nhóm trưởng:.....Thư ký:

4- Các thành viên trong nhóm:

.....

.....

5- Thực hiện nhiệm vụ

STT	Tên thành viên	Nhiệm vụ được giao	Mức độ hoàn thành	Lí do/ Ghi chú
1				
.....				

- Những việc đã làm được:
- Những việc chưa làm được:
- Cách giải quyết:
- Ý kiến đề xuất:

b. Phiếu đánh giá

Phiếu đánh giá số 1

STT	Tiêu chí	Điểm tối đa	HS tự đánh giá	GV đánh giá
1	Trình bày rõ ràng, sáng tạo và đẹp	10		
2	Nội dung: khoa học, chính xác.	30		
3	Thuyết minh sản phẩm: nói to, rõ ràng.	10		
4	Trả lời được câu hỏi của GV và đội khác	10		
	Tổng điểm	50		

Phiếu đánh giá số 2 (đánh giá kết quả điều tra và sản phẩm trình chiếu)

STT	Tiêu chí	Điểm tối đa	HS tự đánh giá	GV đánh giá
1	Nội dung: khoa học, chính xác	50		
2	Thiết kế powerpoint đẹp, dễ nhìn	10		
3	Sử dụng hình ảnh của bệnh nghiên cứu, các từ khóa chính xác, dễ hiểu	10		
4	Có hình ảnh điều tra thực tế của nhóm	10		
5	Thuyết minh sản phẩm: nói to, rõ ràng.	10		
6	Trả lời được câu hỏi của GV và đội khác	10		
	Tổng điểm	100		

PHIẾU ĐIỀU TRA

(học sinh có thể điều chỉnh lại phiếu tùy vào loại bệnh nhóm điều tra)

Họ tên người được phỏng vấn:..... Tuổi:.....

Địa chỉ:.....

Ông (bà)/ anh (chị) vui lòng trả lời một số câu hỏi sau:

1. Ông (bà)/ anh (chị) có biết về bệnhkhông?

.....

2. Nguyên nhân gây ra bệnh là do đâu (vi khuẩn, virus...)

.....

3. Con đường lây truyền (qua tiêu hóa, hô hấp, qua máu...)

.....

4. Biện pháp phòng tránh lây nhiễm:

.....

.....

.....

5. Ông (bà)/ anh (chị) có biết thông tin về người bị bệnh ở gia đình, khu vực mình ở không? (tên, tuổi...)

.....

.....

6. Thành viên trong gia đình mình có được tiêm vacxin phòng bệnh.....không? Tiêm ở đâu? Có mất phí không?

.....

.....

Ninh Bình, ngày.....thángnăm 2020

Học sinh phỏng vấn

3. Ý kiến đánh giá của chuyên gia

3.1. Thời gian, cách thức tiến hành

Chúng tôi tiến hành gửi phiếu trực tiếp hoặc qua email đến 3 chuyên gia đang giảng dạy ở các trường đại học, cao đẳng sư phạm và 5 GV cốt cán ở các trường THPT về biên soạn chuyên đề học tập và thiết kế hoạt động của chuyên đề theo định hướng giáo dục STEM (phụ lục 2 và danh sách các chuyên gia kèm theo).

Thời gian tham vấn: từ 3 - 20/9/2020.

3.2. Với nội dung và kết quả tổng hợp ý kiến đánh giá

3.2.1. Nội dung cần tham vấn

a. Về tài liệu chuyên đề:

- Mức độ phù hợp, bám sát mục tiêu, yêu cầu cần đạt của chuyên đề
- Tài liệu đảm bảo đúng khoa học, có yếu tố thực tế và có trích dẫn nguồn
- Mức độ phù hợp về kết cấu tài liệu
- Mức độ đáp ứng về yêu cầu độ dài của tài liệu

b. Về xây dựng kế hoạch dạy học theo định hướng STEM

- Chủ đề có tính thực tiễn
- Mô tả sự huy động kiến thức liên môn trong chủ đề phù hợp
- Mức độ phù hợp của chuỗi hoạt động học với mục tiêu, nội dung và phương pháp dạy học được sử dụng
- Mức độ rõ ràng của mục tiêu, nội dung, kỹ thuật tổ chức và sản phẩm cần đạt được của mỗi nhiệm vụ học tập
- Mức độ phù hợp của thiết bị dạy học và học liệu được sử dụng để tổ chức các hoạt động học của học sinh
- Mức độ hợp lý của phương án kiểm tra, đánh giá trong quá trình tổ chức hoạt động học của học sinh
- Kết cấu xây dựng chủ đề STEM đúng, đủ yêu cầu

3.2.2. Kết quả tổng hợp ý kiến đánh giá

Ở lần tham vấn thứ nhất từ 3 - 10.9 chúng tôi nhận được ý kiến phản hồi của các chuyên gia. Các chuyên gia đã cung cấp nhiều ý kiến cần chỉnh sửa ở cả 3 chuyên đề như sau: *Về tài liệu học tập* cần được kết cấu theo trật tự logic như nội dung và yêu cầu cần đạt của chuyên đề và cần ghi trích dẫn nguồn sử dụng cho rõ ràng; tài liệu còn dài nên cần được chỉnh sửa lại cho ngắn gọn và hợp lý hơn. *Về kế hoạch dạy học*, các hoạt động của bước thiết kế cần được viết rõ ràng và thống nhất ở cả 3 chuyên đề như trong mỗi hoạt động có các nội dung: 1) mục đích; 2) Gợi ý tổ chức hoạt động; 3) Đánh giá: phiếu học tập, sản phẩm yêu cầu; Phiếu đánh giá cần cho chi tiết tiêu chí và mức điểm tương ứng.

Sau đó, chúng tôi đã tiến hành chỉnh sửa theo những đóng góp của các chuyên gia, bổ sung trích dẫn nguồn, hình ảnh; sắp xếp lại nội dung để hợp lý và ngắn gọn hơn; Chỉnh sửa lại kế hoạch dạy học ở cả 3 chủ đề. Tiến hành tham vấn lần thứ hai, thời gian từ 22 - 28.09.2020, sản phẩm gồm có tài liệu 3 chủ đề và xây dựng kế hoạch dạy học 3 chủ đề đó theo định hướng giáo dục STEM. Kết quả xin ý kiến tham vấn, cụ thể:

Chúng tôi gửi tới 8 chuyên gia và nhận lại được 8/8 ý kiến, ngoài những ý kiến đóng góp đã chỉnh sửa ở lần tham vấn thứ 1, chúng tôi đã tổng hợp được các ý kiến đa số nhận xét như sau:

Về tài liệu chuyên đề:

- Mức độ phù hợp, bám sát mục tiêu, yêu cầu cần đạt của chuyên đề: Nội dung của chuyên đề đã bám sát yêu cầu cần đạt, phù hợp với mục tiêu của chuyên đề.
- Tài liệu đảm bảo đúng khoa học, có yếu tố thực tế và có trích dẫn nguồn: Tài liệu đảm bảo tính khoa học của chuyên đề khoa học, có tính thực tiễn, cập nhật các vấn đề mới, hiện đại; có trích dẫn nguồn tài liệu rõ ràng, đầy đủ.
- Mức độ phù hợp về kết cấu tài liệu: Kết cấu tài liệu dựa trên nội dung và yêu cầu cần đạt mà Bộ Giáo dục và đào tạo đưa ra cho mỗi chuyên đề.
- Mức độ đáp ứng về yêu cầu độ dài của tài liệu: Đáp ứng độ dài tài liệu tương ứng với nội dung và thời lượng nghiên cứu của mỗi chuyên đề. Chuyên đề 1: Công nghệ vi sinh vật trong xử lý ô nhiễm môi trường (lớp 10) có độ dài 20 trang A4; Chuyên đề 2: Dinh dưỡng khoáng – tăng năng suất cây trồng và nông nghiệp sạch (lớp 11) có độ dài 18 trang A4; Chuyên đề 3: Một số bệnh dịch ở người và cách phòng ngừa, điều trị (lớp 11) có độ dài 49 trang A4.

Về xây dựng kế hoạch dạy học theo định hướng STEM

- Chủ đề có tính thực tiễn: Có tính thực tiễn cao như bệnh dịch ở người và biện pháp phòng ngừa, xử lý ô nhiễm môi trường; cây trồng và nông nghiệp sạch.
- Mô tả sự huy động kiến thức liên môn trong chủ đề phù hợp: các chủ đề đều nêu ra được các kiến thức có liên quan về toán học, khoa học, công nghệ và kỹ thuật, mỹ thuật...
- Mức độ phù hợp của chuỗi hoạt động học với mục tiêu, nội dung và phương pháp dạy học được sử dụng: Mỗi hoạt động học đều có mục tiêu, phương pháp dạy học tích cực với gợi ý tổ chức hoạt động phù hợp; Các chuyên đề đều sử dụng phương pháp dạy học dự án làm chủ đạo.
- Mức độ rõ ràng của mục tiêu, nội dung, kỹ thuật tổ chức và sản phẩm cần đạt được của mỗi nhiệm vụ học tập: Các nhiệm vụ học tập đều có yêu cầu rõ ràng về mục tiêu, nội dung và sản phẩm cần đạt, tiêu chí cho các sản phẩm đó.
- Mức độ phù hợp của thiết bị dạy học và học liệu được sử dụng để tổ chức các hoạt động học của học sinh: Mỗi chuyên đề đều đưa ra các thiết bị dạy học và tài liệu phù hợp với nội dung và mục tiêu nghiên cứu của chủ đề, kèm tài liệu chuyên đề đã được giáo viên sưu tầm và biên soạn để học sinh nghiên cứu.

- Mức độ hợp lí của phương án kiểm tra, đánh giá trong quá trình tổ chức hoạt động học của học sinh. Mỗi hoạt động đều có phương án kiểm tra đánh giá phù hợp với mục tiêu và yêu cầu của hoạt động; Kế hoạch hoạt động nhóm và phiếu học tập, phiếu đánh giá đều có tiêu chí đánh giá rõ ràng và điểm tối đa mỗi tiêu chí để HS tự đánh giá và GV đánh giá.
- Kết cấu xây dựng chủ đề STEM đúng, đủ yêu cầu: Xây dựng chủ đề theo đúng kết cấu thiết kế dạy học chủ đề STEM gồm các bước và hoạt động, các mục nhỏ trong từng hoạt động rõ ràng.

PHẦN III. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận

1.1. Nghiên cứu lí luận về dạy học STEM: khái niệm giáo dục STEM; vai trò, ý nghĩa của giáo dục STEM; các mức độ áp dụng giáo dục STEM trong giáo dục phổ thông; Xây dựng và thực hiện bài học STEM đã góp phần hệ thống hóa kiến thức về giáo dục STEM.

1.2. Tài liệu dạy học 03 chuyên đề: Công nghệ vi sinh vật trong xử lí ô nhiễm môi trường (lớp 10); Dinh dưỡng khoáng - tăng năng suất cây trồng và nông nghiệp sạch (lớp 11); Một số bệnh dịch ở người và cách phòng ngừa, điều trị (lớp 11) là tài liệu tham khảo quan trọng trong quá trình dạy học của GV và HS.

1.3. Kế hoạch dạy học 03 chuyên đề theo định hướng giáo dục STEM mà nhóm tác giả xây dựng đã dựa trên tiêu chí và quy trình xây dựng bài học STEM góp phần trong việc tổ chức thành công hoạt động học tập. Ngoài ra, thông qua dạy học STEM sẽ giúp HS phát triển phẩm chất, năng lực; khám phá tri thức và vận dụng tri thức vào giải quyết các vấn đề thực tiễn.

Với tiêu chí và quy trình xây dựng như trên có thể vận dụng vào xây dựng các chủ đề dạy học STEM khác nhau.

1.4. Kết quả xin ý kiến đánh giá của chuyên gia về tài liệu chuyên đề, về xây dựng kế hoạch dạy học theo định hướng STEM đã một lần nữa khẳng định giá trị khoa học và thực tiễn của đề tài.

2. Kiến nghị:

2.1. Tiếp tục được thực nghiệm tại các trường THPT để khẳng định hơn nữa về giá trị thực tiễn của đề tài.

2.2. Tiếp tục vận dụng quy trình xây dựng bài học STEM để thiết kế các chủ đề dạy học khác trong chương trình Sinh học THPT.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tài liệu tiếng Việt

- [1] Bộ Giáo dục và đào tạo (2019), *Chương trình giáo dục phổ thông - chương trình tổng thể (2018)* (ban hành kèm theo thông tư số 32/2018/TT –BGDDT ngày 26/12/2018 của Bộ Giáo dục và đào tạo)
- [2] Bộ Giáo dục và đào tạo (2019), *Tài liệu tập huấn xây dựng và thực hiện các chủ đề giáo dục STEM trong trường trung học.*
- [3] Bộ giáo dục và Đào tạo (2015) *Tài liệu tập huấn cán bộ quản lý và giáo viên THPT xây dựng các chuyên đề dạy học và kiểm tra đánh giá theo định hướng phát triển năng lực học sinh môn Sinh học.* tr 11-20.
- [4] Trần Thị Gái (2018), *Thiết kế chủ đề giáo dục STEM trong dạy học phần “Chuyển hóa vật chất và năng lượng ở thực vật” Sinh học 11 – THPT*, Đại học Vinh, Tạp chí Giáo dục số 443 trang 59 -64.
- [5] E.H.Lim (2014), “*Giáo dục ICT và giáo dục STEM qua kinh nghiệm của Malaysia*”, hội thảo giáo dục STEM trong chương trình giáo dục phổ thông của một số nước và vận dụng vào điều kiện của Việt Nam, Bộ Giáo dục và đào tạo.
- [6] Nguyễn Thanh Nga (chủ biên) *Thiết kế và tổ chức chủ đề giáo dục STEM cho học sinh trung học cơ sở và trung học phổ thông*, NXB Đại học sư phạm TP. Hồ Chí Minh.
- [7] Nguyễn Thanh Nga (2018), *tổ chức hoạt động trải nghiệm theo định hướng giáo dục STEM thông qua hoạt động của câu lạc bộ và sử dụng cơ sở vật chất phòng thí nghiệm ở trường trung học*, trường ĐH sư phạm TP.HCM, tạp chí khoa học Trường ĐH sư phạm TP.HCM, tập 15, số 4, 2018...
- [8] Lê Xuân Quang (2017), *Dạy học môn công nghệ phổ thông theo định hướng giáo dục STEM*, Luận án tiến sĩ giáo dục học, trường Đại học sư phạm Hà Nội
- [9] Phạm Thị Hồng Tú (2018), *thiết kế và dạy học chủ đề “Sinh trưởng của vi sinh vật – nhân giống nấm men” (sinh học 10) theo định hướng giáo dục STEM cho học sinh hệ giáo dục thường xuyên*, trường Đại học Sư phạm – ĐH Thái Nguyên, Tạp chí giáo dục số 450, trang 48-56.
- [10] An Biên Thùy (2020), *Biên soạn tài liệu chuyên đề “Một số dịch bệnh và cách phòng chống” (Chương trình giáo dục phổ thông môn Sinh học)*, Báo cáo khoa học về nghiên cứu và giảng dạy Sinh học Việt Nam, Hội nghị khoa học Quốc gia lần thứ 4, NXB Khoa học Tự nhiên và Công nghệ.

2. Website

- [11] <https://efk.vn/blogs/tai-lieu-stem/nguo-n-go-c-phat-trie-n-cu-a-mo-hi-nh-gia-o-du-c-stem-tren-the-gioi-i> truy cập ngày 15.12.2019
- [12] <https://robotsteam.vn/thuc-trang-giao-duc-stem-tren-the-gioi-va-giao-duc-stem-tai-viet-nam> truy cập ngày 15.12.2019
- [13] <https://ictnews.vn/cntt/cach-mang-40/stem-la-gi-va-trien-khai-vao-chuong-trinh-giao-duc-pho-thong-nhu-the-nao-163618.ict> truy cập ngày 15.12.2019

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU KHOA HỌC KÈM THEO ĐỀ TÀI

ThS. Bùi Thùy Liên, TS. Lê Thị Tâm, ThS. Nguyễn Thị Mỹ, *“Xây dựng kế hoạch dạy học chuyên đề một số bệnh dịch ở người và cách phòng ngừa điều trị theo định hướng giáo dục STEM”*. Tạp chí Giáo dục và Xã hội số 116, tháng 11/2020, trang 48-53.

PHỤ LỤC 1: TÀI LIỆU HỌC TẬP CHUYÊN ĐỀ

A. Phụ lục 1.1

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ VI SINH TRONG XỬ LÝ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG (RÁC THẢI HỮU CƠ, NƯỚC THẢI SINH HOẠT VÀ KHÍ THẢI)

1. Xử lý rác thải

1.1. Khái niệm, phân loại và thành phần hữu cơ của rác thải

* Khái niệm:

Rác thải còn gọi là chất phế thải rắn (phân biệt với nước thải) là những sản phẩm loại bỏ được thải ra trong quá trình hoạt động, sản xuất và chế biến của con người.

* Phân loại rác thải

Dựa vào nguồn gốc phát sinh rác thải được phân loại thành:

- Rác thải sinh hoạt bao gồm các loại giấy, các chất thải sinh hoạt từ các hộ gia đình và khu tập thể.
- Rác thải nông nghiệp ngoài đồng ruộng bao gồm các vỏ thuốc trừ sâu, các chất hóa học...
- Rác thải công nghiệp hiện nay được coi là một vấn đề cấp thiết do lượng rác thải từ các khu công nghiệp quá nhiều và độc hại.

* Thành phần của rác thải hữu cơ.

Các chất hữu cơ trong rác thải là các phần của thực vật, động vật bị loại bỏ chúng chứa các thành phần như trong cơ thể sinh vật, trong đó quan trọng nhất là: hydratcacbon, protein, lipit.

Các hydratcacbon: chiếm tỷ khối lớn nhất trong sinh khối động vật, thực vật, vi sinh vật. Chúng tương đối phức tạp và khó phân hủy. Trong rác thải thường gặp các loại như: cellulose, hemicellulose, lignin, tinh bột, pectin.

Protein: là hợp chất hữu cơ cao phân tử chứa nitơ thường chứa 15%-17,5% nitơ, là thành phần quan trọng của cơ thể động vật, thực vật, vi sinh vật.

Lipit: lipit và các chất sáp có nhiều trong cơ thể sinh vật.

1.2. Vi sinh vật phân giải các hợp chất

- Các nhóm vi khuẩn và xạ khuẩn: Trong thiên nhiên có nhiều nhóm vi sinh vật có khả năng phân hủy cellulose nhờ có hệ enzym cellulose ngoại bào nhưng chủ yếu là các chi thuộc nhóm vi khuẩn hiếu khí, vi khuẩn kỵ khí và các xạ khuẩn hiếu khí.

Các vi khuẩn hiếu khí có khả năng phân giải cellulose thuộc về các chi *Azotobacter*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Vibrio*... một số vi khuẩn kỵ khí tham gia vào quá trình phân giải cellulose, điển hình là các vi khuẩn trong dạ cỏ của động vật nhai lại.

- Các nhóm vi nấm: Vi nấm là nhóm có khả năng phân giải mạnh vì nó tiết ra môi trường một lượng lớn enzym có đầy đủ các thành phần.

- Các vi sinh vật phân giải protein:

- + Trong môi trường rác ủ đông, nitơ tồn tại ở các dạng khác nhau, từ nitơ phân giải ở dạng khí cho đến các hợp chất hữu cơ phức tạp có trong cơ thể động vật, thực vật và con người. Trong cơ thể sinh vật chết đi, lượng Nitơ hữu cơ cũng tồn tại trong đất (rác).

- + Nhóm vi khuẩn chính phân giải protein là vi khuẩn nitrat hóa, vi khuẩn nitrit hóa và cố định nitơ. Nhóm vi khuẩn nitrat hóa bao gồm bốn chi khác nhau: *Nitrosomonas*, *Nitrosocystis*, *Nitrosolobus*, *Nitrospira*. Nhóm vi khuẩn tiến hành oxi hóa NO_2^- thành NO_3^- bao gồm ba chi khác nhau: *Nitrobacter*, *Nitrospira* và *Nitrococcus*. Nhóm vi khuẩn cố định nitơ có trong môi trường ủ rác là các nhóm *Azotobacter*, *Clostridium*.

- Vi sinh vật phân giải tinh bột:

Trong rác bủ ủ có nhiều loại vi sinh vật có khả năng phân giải tinh bột. Một số vi sinh vật có khả năng tiết ra môi trường đầy đủ các loại enzym trong hệ enzym amilaza. Ví dụ như một số vi nấm bao gồm một số loại trong các chi *Aspergillus*, *Rhizopus*. Trong nhóm vi khuẩn có một số loài thuộc chi *Bacillus*, *Cytophaza*, *Pseudomonas*... xạ khuẩn cũng có một số chi *Aspergillus*, *Fusarium*, *Rhizopus*... có khả năng phân hủy tinh bột. Đa số các vi sinh vật không có khả năng tiết đầy đủ hệ enzym amilaza phân hủy tinh bột. Chúng có thể tiết ra môi trường một hoặc vài enzym trong hệ đó. Ví dụ như các loài *Aspergillus candidus*, *Bacillus subtilis*, *Clostridium* ... chỉ có khả năng tiết ra môi trường một loại enzym amilaza. Các loài *Aspergillus oryzae*, *Clostridium acetobutylicum* chỉ tiết ra môi trường enzyme amiloaza. Một số loài khác chỉ có khả năng tiết ra môi trường enzym gluco amilaza. Các nhóm này cộng tác với nhau trong quá trình phân hủy tinh bột thành đường. Trong chế biến rác thải hữu cơ người ta cũng sử dụng những chủng vi sinh vật có khả năng phân hủy tinh bột để phân hủy tinh bột có trong rác thải hữu cơ.

Việc lựa chọn các vi sinh vật nhằm tăng cường xử lý rác thải bảo vệ môi trường và sản xuất chế phẩm vi sinh phục vụ sản xuất nông nghiệp cần dựa trên những nguyên tắc sau:

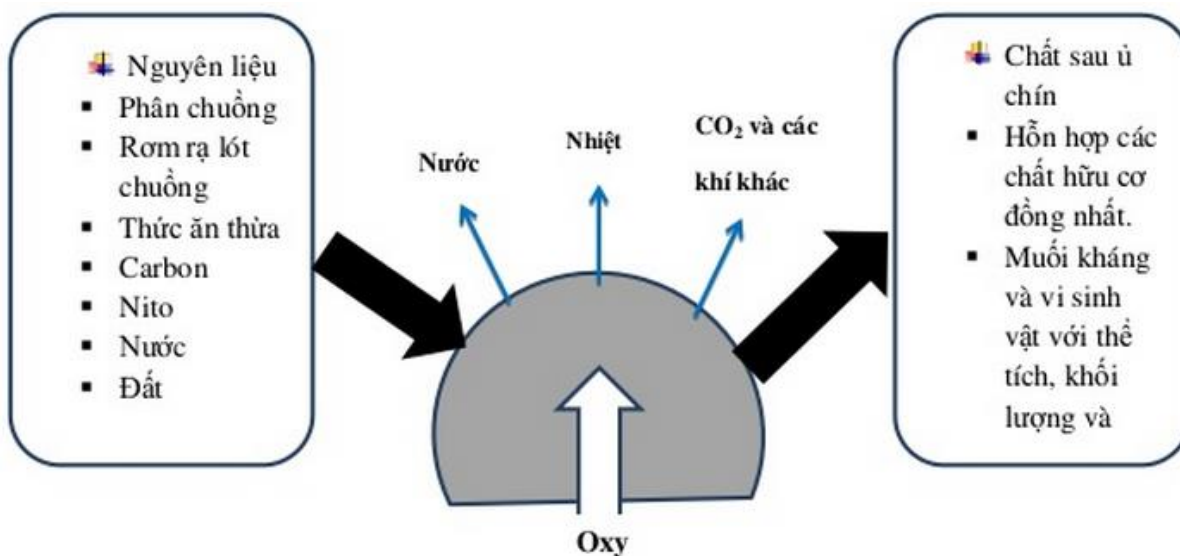
- Các chủng vi sinh vật phải có hoạt tính sinh học cao như khả năng sinh phức hệ enzyme cellulase cao và ổn định.
- Sinh trưởng và phát triển tốt trong điều kiện thực tế của đồng ủ.
- Có tác dụng cải tạo đất và có lợi cho thực vật khi sản xuất được phân ủ bón vào đất.
- Không độc cho người, động vật và vi sinh vật hữu ích trong đất.
- Nuôi cấy dễ dàng, sinh trưởng tốt trên môi trường tự nhiên, thuận lợi cho quá trình xử lý.

1.3. Phương pháp xử lý rác thải hữu cơ bằng công nghệ vi sinh

Xử lý rác thải bằng công nghệ vi sinh vật là nhờ hoạt động sống của vi sinh vật (vi sinh vật tự nhiên có trong rác thải và vi sinh vật thuần chủng được bổ sung trong quá trình xử lý) mà các cơ chất có trong rác thải phân hủy thành các phần nhỏ hơn, hình thành sinh khối vi sinh vật cao hơn, các sản phẩm trao đổi chất của vi sinh vật và các loại khí như CO_2 , CH_4 ... Các quá trình chuyển hóa này có thể xảy ra trong điều kiện hiếu khí và kỵ khí.

1.3.1. Ủ hiếu khí – aerobic composting.

- Khái niệm: là quá trình phân giải các hợp chất hữu cơ có mặt của oxy sản phẩm cuối cùng là H_2O , CO_2 và sinh khối vi sinh vật.



Sơ đồ chung của hệ thống xử lý rác thải bằng phương pháp ủ hiếu khí

- Quá trình ủ hiếu khí rác thải được thể hiện qua các quá trình sau:

+ Oxi hóa cacbon hiếu khí:

Chất hữu cơ (C,H,O,N) + VSV dị dưỡng $\rightarrow$ Tế bào VSV mới + CO₂ + NH₃ + Kcal.

+ Nitrat hóa hiếu khí:

Giai đoạn 1:

CO₂, CO, amon + VSV dị dưỡng (Nitromonas) $\rightarrow$ Tế bào VSV mới + NO₂ + H₂O + H⁺.

Giai đoạn 2:

CO₂, nitrit + VSV dị dưỡng (Nitrobacter) $\rightarrow$ tế bào VSV mới + NO₂ + H₂O

- Các dạng công nghệ thường áp dụng ở nước ta:

+ Ủ rác thành đống, lên men tự nhiên có đảo trộn (Windrow composting): Đây là phương pháp cổ điển nhất, rác được chất thành từng đống có chiều cao khoảng 1,5-2,5m, hàng tuần đảo trộn hai lần, nhiệt độ trung bình trong quá trình ủ là 55⁰C. Quá trình ủ có đảo trộn kéo dài 4 tuần, độ ẩm duy trì là 50-60%. Sau đó là 3 hay 4 tuần ủ không đảo trộn, trong giai đoạn này các loài nấm mốc và xạ khuẩn chuyển hóa các chất hữu cơ thành mùn. Ưu điểm của phương pháp là dễ thực hiện, nhược điểm là mất vệ sinh gây ô nhiễm nguồn nước và môi trường xung quanh

+ Ủ rác thành đống không đảo trộn và thổi khí (Aerated staticpile composting): Rác được ủ thành đống cao từ 2-2,5m, phía dưới có lắp đặt một hệ thống phân phối khí. Nhờ hệ thống phân phối khí mà quá trình chuyển hóa diễn ra nhanh hơn, nhiệt độ đống ủ được ổn định và phù hợp với sự phát triển của vi sinh vật.

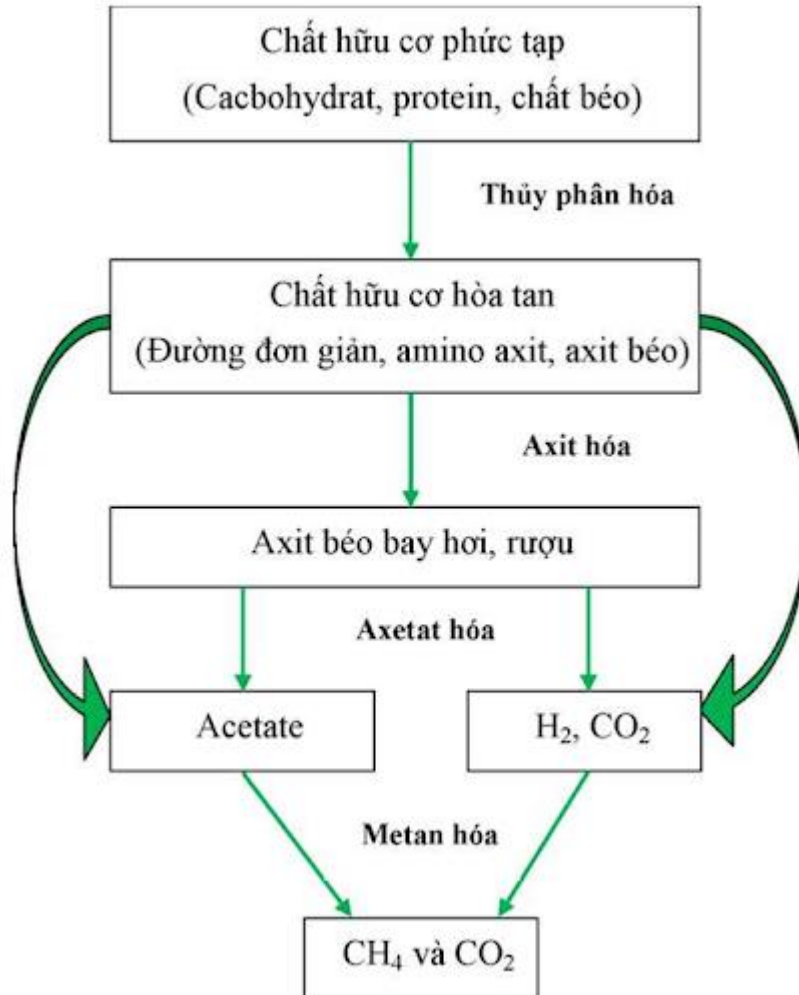
1.3.2. Phương pháp ủ kỵ khí (anaerobic composting)

- Khái niệm: Ủ kỵ khí là quá trình phân giải các hợp chất hữu cơ (tinh bột, cellulose, lipid và protein) không có mặt của oxy, sản phẩm cuối cùng là khí CH₄, CO₂, NH₃, một lượng nhỏ các loại khí khác, axit hữu cơ và sinh khối vi sinh vật.

- Bản chất của phương pháp này là nhờ hoạt động của các vi sinh vật mà các chất hữu cơ khó tan (xenlulozơ, hemi xenlulozơ, lignin, tinh bột và các chất cao phân tử khác) được chuyển hóa thành các chất dễ tan và các chất khí, trong đó metan chiếm tuyệt đại đa số (trên 64%).

- Trong quá trình xử lý phế thải yếm khí (lên men tạo khí metan). Có 3 nhóm vi khuẩn tham gia vào quá trình:

- + Nhóm vi khuẩn chịu trách nhiệm thủy phân và lên men.
- + Nhóm vi khuẩn tạo H_2 và axit acetic.
- + Nhóm vi khuẩn tạo khí metan tự dưỡng sử dụng H_2 .
- Các giai đoạn của quá trình sinh tổng hợp methan (Biogas).



+ Giai đoạn thủy phân cơ chất: các thành phần hữu cơ của rác thải bị phân hủy dưới tác động của men hydrolaza do vi sinh vật tiết ra để hình thành các hợp chất đơn giản (đường đơn, peptit, glyxerin, axit béo, axit amin,... vi sinh vật tham gia vào giai đoạn này là *Clostridium thermocellum*.

+ Giai đoạn hình thành các axit hữu cơ: dưới tác dụng của enzym vi sinh vật, các chất hữu cơ dễ tan chuyển thành các axit hữu cơ (axit axetic, axit propionic, axit butyric,...), rượu etylic, rượu metylic, CO_2 , H_2 . Các vi sinh vật có mặt trong giai đoạn này là *Bacteroides*, *Suminicola*, *Clostridium*, *Bifido bacterium*.

+ Giai đoạn hình thành methan: Các axit hữu cơ và các hợp chất khác chuyển thành CH_4 , CO_2 , O_2 , N_2 , H_2 ,...

- Các loại hầm lên men kỵ khí

Lên men chất hữu cơ theo mẻ.

Lên men chất hữu cơ liên tục: loại hầm sinh khí kiểu vòm cố định, loại hầm sinh khí có nắp đẩy di động, loại hầm sinh khí kiểu túi.

2. Xử lý nước thải

2.1. Khái niệm, phân loại, thành phần của nước thải

2.1.1. Khái niệm:

Nước thải – còn gọi là nước cống – là nguồn nước đã qua sử dụng, đã bị ô nhiễm bởi các sinh vật, các hợp chất vô cơ và hữu cơ. Trong nước thải thường có 99,9% là nước, còn lại là các chất rắn lơ lửng (chất rắn bay hơi, chất rắn kết tủa, chất rắn bám...).

2.1.2. Phân loại:

Dựa vào nguồn gốc có thể chia thành 4 loại nước thải:

+ Nước thải sinh hoạt: là nguồn nước thải ra từ các khu tập trung dân cư, nó được sinh ra từ sinh hoạt như: ăn uống, tắm giặt, thải phân, nước tiểu của người, gia súc, gia cầm hàng ngày được thải vào các hệ thống cống rãnh của khu dân cư. Trong nước thải loại này chứa nhiều phân rác, các hợp chất hữu cơ và muối hòa tan, đặc biệt là chứa nhiều loại vi sinh vật gây bệnh, các loại trứng giun, sán... Đây là loại nước thải phổ biến có số lượng rất lớn.

+ Nước thải công nghiệp: là nước thải của một nhà máy hay khu công nghiệp tập trung với các loại hình sản xuất khác nhau. Ở nước thải công nghiệp, ngoài việc chứa hàm lượng các chất hữu cơ như protein, các dạng cacbohidrat, dầu mỡ (từ công nghiệp chế biến thực phẩm), hemicelulose, lignin (công nghiệp sản xuất giấy), còn chứa các hợp chất hóa học khó phân hủy, các loại dung môi, các kim loại nặng như Pb, Hg, As.... Nói chung nước thải công nghiệp có độ ô nhiễm cao hơn so với nước thải sinh hoạt.

+ Nước thải y tế: từ các bệnh viện, trung tâm y tế đổ vào – chứa nhiều vi khuẩn gây bệnh, máu, mủ, bông băng, thuốc sát trùng...

+ Nước thải nông nghiệp: tại các khu trang trại, vườn ruộng – chứa dư lượng thuốc trừ sâu, phân hóa học.

2.1.3. Thành phần khu hệ vi sinh vật và các tác nhân gây bệnh trong nước thải

a. Khu hệ vi sinh vật trong nước thải

Phần lớn vi sinh vật xâm nhập vào nước là từ đất, phân, nước tiểu, các nguồn thải và từ bụi trong không khí rơi xuống. Số lượng và chủng loại vi sinh vật trong nước phụ thuộc vào nhiều yếu tố, nhất là các chất hữu cơ hòa tan trong nước, các chất độc, tia tử ngoại (cực tím), pH môi trường, những yếu tố quyết định đến sinh trưởng và phát triển của vi sinh vật như các chất dinh dưỡng sống của chúng. Nước càng bẩn, càng nhiều chất hữu cơ, nếu thích nghi được thì sinh trưởng, phát triển của vi sinh vật càng nhanh.

Trong nước có rất nhiều loại vi sinh vật: vi khuẩn, nấm men, nấm mốc, xoắn khuẩn, xạ khuẩn, virus, nhưng chủ yếu là vi khuẩn.

* Vi khuẩn là những sinh vật đơn bào, kích thước rất nhỏ, chỉ có thể quan sát được dưới kính hiển vi. Có dạng hình cầu, hình que, hình sợi, xoắn. Vi khuẩn sinh sản bằng cách chia đôi tế bào. Theo phương thức dinh dưỡng, vi khuẩn được chia thành 2 nhóm chính:

- Vi khuẩn dị dưỡng: Nhóm vi khuẩn này sử dụng chất hữu cơ làm nguồn cacbon dinh dưỡng và năng lượng để hoạt động sống, xây dựng tế bào, phát triển Có 3 loại vi khuẩn dị dưỡng.

+ Vi khuẩn hiếu khí: Cần oxi để sống, như quá trình hô hấp của động vật bậc cao. Oxi được cung cấp cho quá trình oxi hóa các chất hữu cơ.

+ Vi khuẩn kỵ khí: Chúng có thể sống và hoạt động ở điều kiện kỵ khí (không cần oxi của không khí), mà sử dụng oxi trong những hợp chất nitrat, sulfat để oxi hóa các chất hữu cơ.

+ Vi khuẩn tùy nghi: Loại này có thể sống trong điều kiện có hoặc không có oxi tự do. Chúng luôn có mặt trong nước thải. Năng lượng được giải phóng một phần được sử dụng cho việc sinh tổng hợp hình thành tế bào mới, một phần thoát ra ở dạng nhiệt.

- Vi khuẩn tự dưỡng: Loại này có khả năng oxi hóa chất vô cơ để thu năng lượng và sử dụng CO₂ làm nguồn cacbon cho quá trình sinh tổng hợp. Trong nhóm này có vi khuẩn nitrat hóa, vi khuẩn sắt, vi khuẩn lưu huỳnh...

* Virus: là những sinh vật cực nhỏ, chỉ có thể quan sát được dưới kính hiển vi điện tử. Virus không thể sống độc lập mà phải ký sinh vào tế bào chủ và lúc này mới thể hiện đặc tính của mình

- Virus có phần chính ở giữa là một lõi axit nucleic (AND hoặc ARN) giữ vai trò di truyền. Phần ngoài là vỏ capsit có bản chất là protein, giữ chức năng bảo vệ lõi. . Một số loại virus còn có thêm vỏ ngoài.

- Quá trình nhân lên của virus trong tế bào vật chủ diễn ra theo 5 giai đoạn: hấp phụ, xâm nhập, sinh tổng hợp các thành phần, lắp ráp, phóng thích.

* Nấm và các vi sinh vật khác: nấm men, nấm mốc, xạ khuẩn có trong nước thải nhưng ít hơn vi khuẩn. Nhóm này phát triển mạnh trong nước tù. Chúng cũng là những vi sinh vật dị dưỡng và hiếu khí . Các loại nấm kể cả vi nấm có khả năng phân hủy các chất hữu cơ. Vai trò của nấm, kể cả nấm men, nấm mốc, cũng như xạ khuẩn trong quá trình xử lý nước thải không quan trọng bằng vi khuẩn và thường không được quan tâm.

b. Các tác nhân gây bệnh trong nước thải

Các vi sinh vật thường không sống lâu trong nước thải vì đây không phải là môi trường thích hợp, nhưng chúng tồn tại trong một thời gian nhất định tùy từng loài để gây bệnh truyền nhiễm cho người, động vật, thực vật. Trong số những vi sinh vật gây bệnh nguy hiểm phải kể đến một số sau:

- Vi khuẩn: Những vi khuẩn gây bệnh đường ruột hay gặp trong nước là vi khuẩn tả *Vibrio cholera*, vi khuẩn lỵ *Disenteria – Shigella*, vi khuẩn thương hàn, phó thương hàn *Samonella* và *S. paratyphos...* cũng như các trực khuẩn đường ruột *Escherichia*.

+ Vi khuẩn *Samonella* rất phổ biến trong thiên nhiên, tồn tại trong động vật có sừng, chó mèo, chim chuột và cả cá. Vi khuẩn theo phân súc vật vào nước và xâm nhập vào người qua đường ăn uống. Chúng có thể sống trong nước thải tới 40 ngày.

+ Vi khuẩn lỵ *Shigella* chỉ gây bệnh ở người, theo phân vào nước, cùng với thực phẩm hoặc nước uống nhiễm khuẩn qua đường ăn uống vào đại tràng phát triển rất nhanh làm mỏng màng ruột, khi chết giải phóng độc tố. Độc tố thấm vào máu gây ảnh hưởng xấu đến hệ thần kinh, phản ứng trở lại làm tổn thương ruột. Do vậy, người bệnh đi ngoài ra máu và chất nhầy như mũi. Vi khuẩn *Shigella* sống ở nước tới hàng tháng.

+ Vi khuẩn tả *Vibrio* là điển hình tác nhân truyền nhiễm nhanh qua nước gây bệnh khủng khiếp, tỉ lệ tử vong khá cao. *Vibrio* gây bệnh tả ở người khi xâm nhập qua đường ăn uống sẽ phát triển trong đường tiêu hóa, giải phóng nội độc tố làm

người bệnh vừa nôn mửa, vừa đi ngoài như tháo cống, làm mất nước cơ thể khá lớn (tới 30l/ ngày, đêm). *Vibrio* sống ở trong nước khá lâu.

+ Trực khuẩn mủ xanh thường có trong nước thải. Tụ cầu vàng gây ra nhiều chứng bệnh ngoài ra, ngộ độc thực phẩm thường có trong nước, đặc biệt bể bơi khi tháo nước mặt không đầy đủ hoặc stas khuẩn không tốt.

- Virus: là tác nhân gây bệnh cực nhỏ, chỉ nhìn thấy dưới kính hiển vi điện tử và nó có thể sinh trưởng trong tế bào sống. Người ta có thể thấy trong nước các virus sau:

+ Virus viêm gan: Chỉ có loại A có thể truyền qua nước (loại B truyền qua máu).

+ *Rotavirus* gây bệnh ỉa chảy thường nghiêm trọng ở trẻ em

+ Bệnh cúm mà các bể bơi có thể truyền một cách ngẫu nhiên có rất nhiều trong nhớt mũi, vì chúng rất hiếm có trong ruột.

2.1.4. Đánh giá độ ô nhiễm

Độ nhiễm bẩn của nước thải được đánh giá thông qua một số chỉ tiêu cơ bản như nhu cầu oxy sinh hóa (BOD), nhu cầu oxy hóa học (COD), chất rắn tổng số, chất rắn huyền phù...

- Nhu cầu oxy sinh hóa (BOD- Biochemical Oxygen Demand) là một chỉ tiêu được sử dụng rộng rãi nhằm đo chất lượng nước. BOD là lượng oxy hòa tan mà vi sinh vật đòi hỏi cho quá trình phân giải hiếu khí các chất hữu cơ có mặt trong nước thải. Mức độ ô nhiễm nguồn nước được phản ánh qua chỉ số BOD. Nước càng nhiều chất hữu cơ dễ bị oxy hóa, tức càng ô nhiễm thì BOD càng cao.

- Nhu cầu oxy hóa học (COD – Chemical Oxygen Demand) là lượng oxy cần để oxy hóa bằng con đường hóa học các chất hữu cơ và vô cơ có mặt trong nước. COD càng lớn thì mức độ ô nhiễm hữu cơ của nước thải càng cao.

- Chất rắn tổng số: là toàn bộ lượng chất rắn hòa tan và lơ lửng có trong nước thải.

- Chất rắn huyền phù: là lượng vật chất có kích thước nhỏ lơ lửng trong nước được xác định bằng cách lọc qua giấy lọc tiêu chuẩn, sấy ở 103-105⁰C đến khối lượng không đổi rồi đem cân.

Ngoài ra, để đánh giá chất lượng nước cũng như mức độ ô nhiễm, người ta còn dựa vào các thông số như: độ pH, màu sắc, độ đục.

- Màu nước: Nước có thể có màu, đặc biệt là nước thải thường có màu nâu đen hoặc đỏ nâu.

- Độ đục của nước do các hạt lơ lửng, các chất hữu cơ phân hủy hoặc do giới thủy sinh gây ra. Độ đục làm giảm khả năng truyền ánh sáng trong nước, ảnh hưởng khả năng quang hợp của các vi sinh vật tự dưỡng trong nước và làm giảm chất lượng nước khi sử dụng.

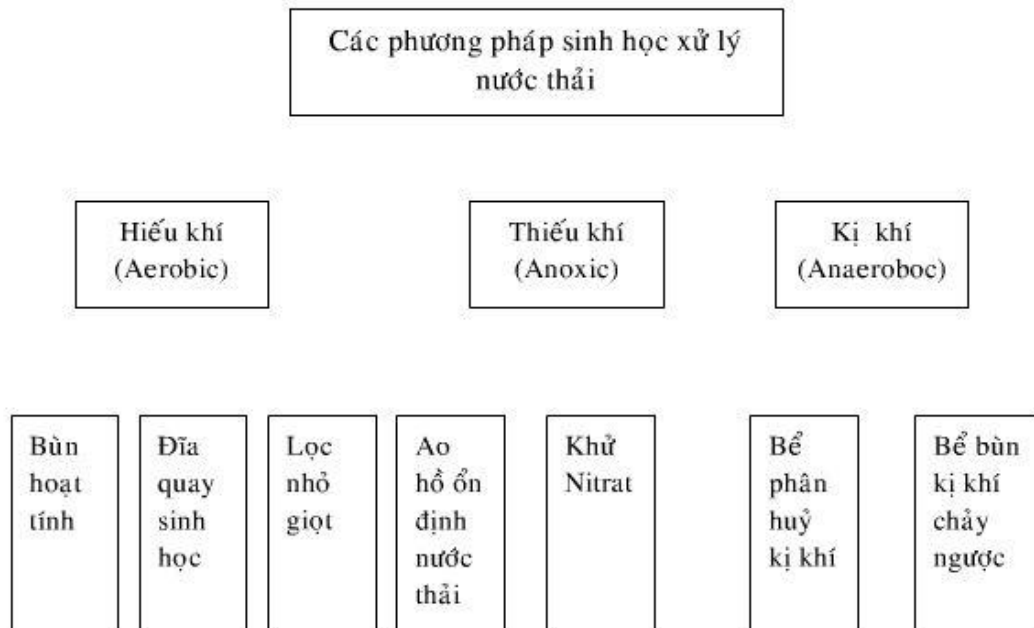
- Chỉ số pH: sự thay đổi pH làm thay đổi các quá trình hòa tan hoặc keo tụ, làm tăng, giảm vận tốc của các phản ứng hóa sinh xảy ra trong nước.

2.1.5. Phương pháp xử lý nước thải

- Xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học chủ yếu là dựa vào hoạt động sống của các vi khuẩn dị dưỡng hoại sinh có trong nước thải. Các vi sinh vật này sử dụng các chất hữu cơ có trong nước thải và một số khoáng chất làm nguồn dinh dưỡng cho hoạt động sống của chúng và đồng thời các chất hữu cơ này sẽ được phân giải thành hợp chất vô cơ đơn giản. Mục đích của quá trình này là khử BOD và COD.

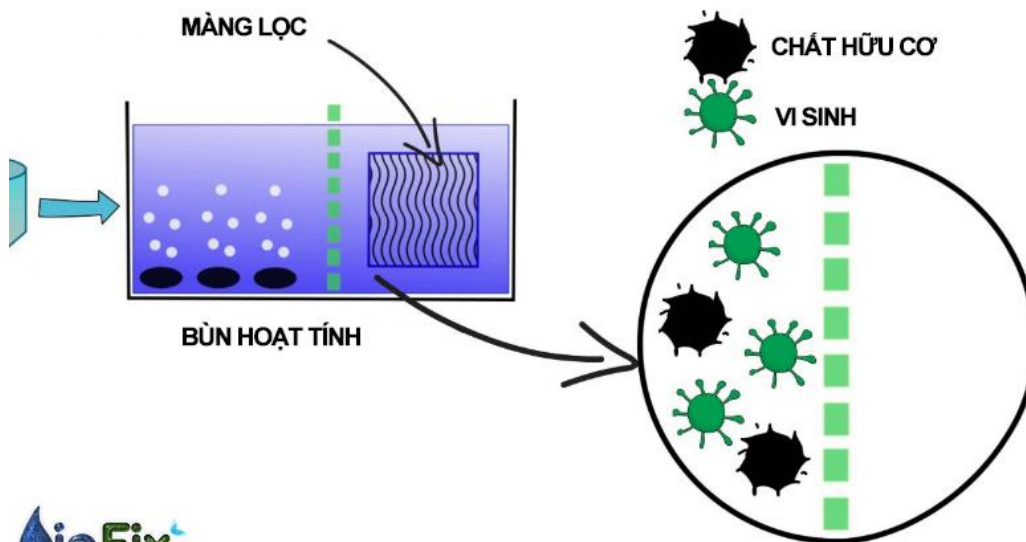
- Mục đích của làm sạch nước thải là tách các hợp chất hữu cơ và vô cơ để nồng độ của chúng không vượt quá mức cho phép. Phụ thuộc vào tính chất nhiễm bẩn và nồng độ của chúng có thể sử dụng các biện pháp làm sạch nước thải khác nhau. Nhưng phổ biến nhất là phương pháp cơ học (lắng học), cơ lý (lắng kết, trung hòa, để lắng), lý hóa (trao đổi ion, hấp phụ). Mỗi phương pháp có ưu, nhược điểm riêng, tùy phạm vi ứng dụng mà có thể sử dụng một vài phương pháp sẽ cho phép loại bỏ hoàn toàn các chất nhiễm bẩn.

- Các phương pháp xử lý nước thải bằng biện pháp sinh học có thể phân thành 2 nhóm lớn hiếu khí và kỵ khí, tuy vậy còn có phương pháp kỵ khí không bắt buộc, phương pháp thiếu khí trong quá trình khử nitrat. Phụ thuộc vào từng loại nước thải và điều kiện của nhà máy mà chọn lọc các biện pháp xử lý cho thích hợp. Trong thực tế có nhiều phương pháp hiếu khí và kỵ khí có thể tóm tắt các phương pháp này ở hình sau đây.



a. Xử lý nước thải bằng bể hiếu khí

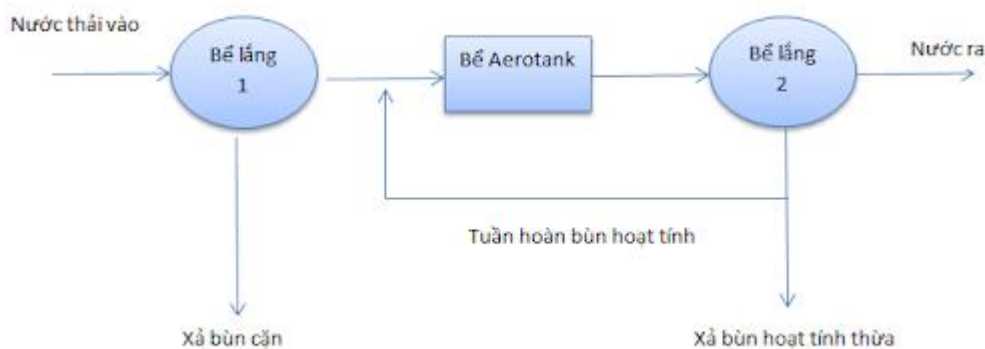
- Công nghệ xử lý nước thải bằng bể hiếu khí (bùn hoạt tính) là quá trình xử lý sinh học hiếu khí, trong đó vi sinh vật tạo thành (trong bùn hoạt tính) được hồi lưu với nước thải trong bể có sục khí. Để đảm bảo oxy thường xuyên và trộn đều với nước thải với bùn hoạt tính, người ta cung cấp oxy bằng hệ thống khuấy trộn và thổi khí hoặc cung cấp oxy tinh khiết. Công nghệ này dựa trên cơ sở của thiết bị “bể hiếu khí- bể lắng thứ cấp”.



- Nguyên lý của quá trình xử lý nước thải bằng bùn hoạt tính là:

+ Trong bể hiếu khí, hệ vi sinh vật trong bể được cung cấp các chất hữu cơ và oxy. Các loại vi sinh vật sử dụng chất hữu cơ và chuyển hóa chúng bằng các quá trình trao đổi chất hiếu khí – một phần chuyển thành vi sinh vật mới, phần còn lại chuyển thành CO_2 , nước và chất khoáng. Theo dòng nước thải từ bể hiếu khí đến bể lắng, vi sinh vật tạo bông và kết lắng trong bùn hoạt tính.

+ Từ bể lắng, một phần bùn hoạt tính được hồi lưu lại bể hiếu khí để duy trì hoạt tính của vi sinh vật, còn bùn hoạt tính thừa được đưa vào bể nén và tách bùn. Người ta sử dụng bùn hoạt tính để tách protein đơn bào, tách các chất có hoạt tính sinh học hoặc làm phân bón cho cây trồng.



Quá trình xử lý bằng bùn hoạt tính bao gồm các bước có thể tóm tắt như sau:

- Bước 1: Hấp phụ các chất hữu cơ hòa tan, dạng keo và huyền phù vào trong hoặc trên bề mặt các hạt bùn hoạt tính.

- Bước 2: Các chất hữu cơ được phân hủy đến các sản phẩm cuối cùng như CO_2 , H_2O , khoáng chất và sinh khối vi sinh vật mới.

Bước 3: Sự chuyển hóa các chất bởi các loại vi sinh vật và lắng kết bùn hoạt tính có sự tham gia của các loài động vật nguyên sinh và các loài ăn thịt khác trong nước xử lý.

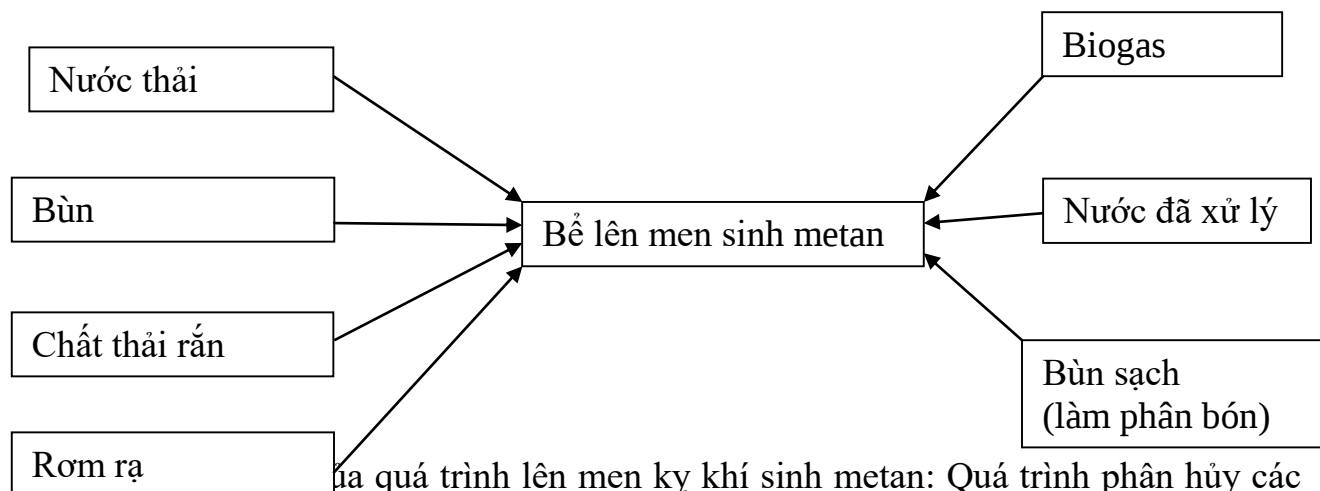
Bước 4: Oxi hóa amoniac đến nitrit và sau đó đến nitrat bằng vi khuẩn nitrit hóa.

Bước 5: Trong trường hợp không cung cấp đủ năng lượng (= chất thải) tế bào vi sinh vật sẽ xảy ra hiện tượng tự phân.

b. Xử lý nước thải bằng lên men kỵ khí (quá trình sinh metan)

- Làm sạch nước thải bằng biện pháp xử lý kỵ khí được sử dụng để xử lý các nguồn nước thải có nồng độ các chất hữu cơ cao. Quá trình lên men được thực hiện trong

thiết bị lên men đặc biệt – bể sinh metan. Các quá trình hình thành metan trong điều kiện kỵ khí để làm giảm BOD và ổn định bùn được trình bày ở sơ đồ sau:



gia quá trình lên men kỵ khí sinh metan: Quá trình phân hủy các chất hữu cơ bằng lên men kỵ khí sinh metan theo 3 giai đoạn (như đã trình bày ở quá trình xử lý rác thải).

3. Xử lý khí thải

3.1. Nguồn gốc hình thành và các loại khí phổ biến

Theo các chuyên gia, khí thải được hình thành từ rất nhiều các nguyên nhân trong đó có thể kể tới:

- Nguồn gốc tự nhiên: Khí thải được tạo ra từ các hoạt động của tự nhiên như núi lửa phun trào, cháy rừng ... Tuy vậy chúng không tập trung ở một nơi mà phân bố đều khắp trên thế giới.

- Nguồn gốc từ hoạt động công nghiệp: sản xuất công nghiệp được xem là nguồn chính phát sinh khí thải vào không khí. Mỗi năm, nền công nghiệp đưa vào không khí hàng trăm triệu mét khối khí thải độc hại như CO₂, CO... và vô vàn bụi, bụi than.

- Nguồn gốc từ phương tiện tự nhiên: Các loại động cơ của các loại phương tiện giao thông cũng là một nguồn lớn tạo ra khí thải gây ô nhiễm không khí. Mặc dù lượng khí không bằng hoạt động công nghiệp gây ra nhưng cũng ảnh hưởng không nhỏ tới môi trường mà chúng ta đang sống.

- Khí thải sinh hoạt: Khí thải cũng có thể phát sinh từ hoạt động đun nấu, đốt rác... hàng ngày. Do đó, bạn nên hạn chế sử dụng nhiên liệu tạo ra khí CO₂ bằng cách sử dụng các loại nhiên liệu xanh.

3.2. Các loại khí thải phổ biến hiện nay

Hiện nay, có rất nhiều loại khí thải độc hại trong đó có thể kể đến các loại khí thải phổ biến như:

Khí SO₂: còn gọi là lưu huỳnh dioxide hay khí Sunfuro. Đây là loại khí rất độc hại được sinh ra từ hoạt động của núi lửa hay từ ngành công nghiệp sản xuất gang thép, mía đường...

Khí CO₂: thường được biết đến với tên gọi khác Cacbon dioxide hay dioxecacbon. Loại khí này được tạo ra từ các phản ứng đốt cháy và là nguyên nhân dẫn đến hiệu ứng nhà kính hiện nay. Khi nồng độ CO₂ ở mức cho phép, mọi hoạt động diễn ra bình thường, tuy nhiên khi nồng độ khí này ngày một cao sẽ ảnh hưởng nghiêm trọng tới khí hậu trên toàn thế giới.

Khí NO_x: là các hợp chất oxide nitơ bao gồm NO và NO₂. Các hợp chất này có tính axit tương tự như lưu huỳnh dioxide do đó cũng có thể tạo nên mưa axit cực kỳ nguy hiểm.

Khí CO: monoxide cacbon là tên gọi chung của khí CO độc hại. Loại khí này không màu, không mùi nhưng có thể gây nên tình trạng suy hô hấp, ảnh hưởng nghiêm trọng tới hệ hô hấp và có thể gây tử vong với nồng độ cao.

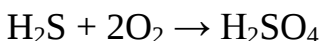
Ngoài các khí nêu trên, vẫn còn một số loại khí thải khác tồn tại dưới dạng hơi và dưới dạng rắn khác nhưng nhìn chung số lượng không đáng kể bằng các loại khí thải kể trên.

3.3. Các phương pháp xử lý khí thải

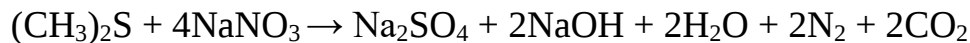
Xử lý khí thải: là những hệ thống kết hợp với những phương pháp công nghệ nhằm chuyển đổi những khí bụi bẩn trong môi trường có những thành phần gây hại tới con người và thiên nhiên thành các thành phần khí sạch nhằm tạo môi trường bền vững.

Xử lý khí thải bằng phương pháp sinh học dựa trên nguyên lý: Khí thải hoạt động sống của con người nói chung và khí thải công nghiệp nói riêng có mùi khó chịu và chứa nhiều các dẫn xuất lưu huỳnh ở dạng khí như: thiosulphate, H₂S, methyl mercaptan và dimethyl sulphite.

Phân giải hiếu khí:



Phân giải yếm khí:



Các chất này là nguồn cung cấp năng lượng cho hoạt động sống của nhiều loài vi sinh vật hiếu khí và yếm khí. Trong thực tế chúng bị phân hủy như mô tả ở các phương trình trên.

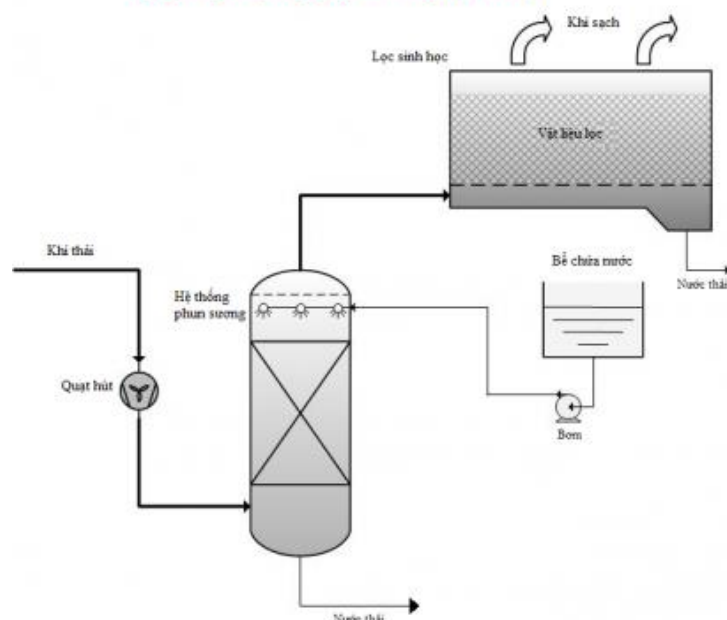
3.3.1. Phương pháp sinh học (Biofilter)

Thành phần chính của bio-filter là lớp vật liệu lọc, trên đó xảy ra quá trình hấp thụ các chất độc từ không khí bị nhiễm bẩn và sau đó phân hủy chúng bằng các vi sinh vật. Sản phẩm của quá trình phân hủy là khí CO_2 , nước (H_2O) và các loại muối sulphate, nitrate..

Người ta thường sử dụng phân ủ, than bùn và các chất có nguồn gốc tự nhiên tương tự để làm vật liệu cho lớp lọc. Bản thân các vật liệu nói trên có chứa những khoáng chất cần thiết để nuôi dưỡng vi khuẩn. Thường người ta sử dụng quần thể vi sinh hỗn hợp thí dụ như “bùn hoạt tính” chẳng hạn để làm sạch nước thải của các xí nghiệp hóa chất.

Không khí cần làm sạch được đưa vào bằng quạt gió. Các chất ô nhiễm trong dòng khí được giữ lại trong vật liệu lọc thông qua sự hấp phụ và hấp thụ. Sau đó được **phân hủy** bởi các vi sinh vật. Dòng khí sau khi đã lọc sạch thoát lên phía trên của hệ thống lọc sinh học (Biofilter) để đi vào môi trường.

Nguyên lý hoạt động lọc sinh học (biofilter)



- Yếu tố ảnh hưởng đến hệ thống lọc sinh học (Biofilter)

Độ ẩm: trong bộ lọc sinh học thường dao động trong khoảng 40% – 60%. Để ngăn cho lớp vật liệu lọc không bị khô khí thải cần được làm ẩm trước. Khí thải phải có độ ẩm khoảng 95% trước khi đi vào hệ thống lọc sinh học. Trong thực tế, khí thải được làm ẩm trước với hệ thống phun sương

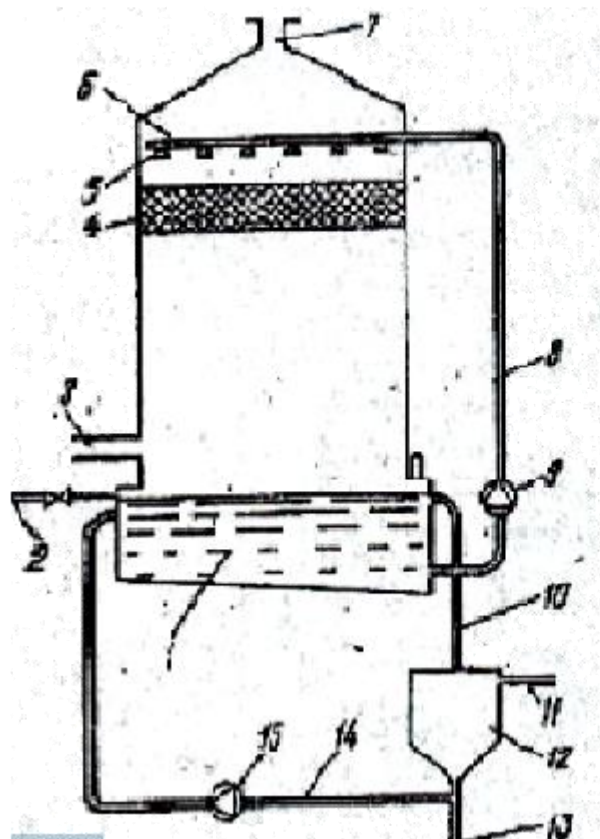
Vật liệu lọc tự nhiên: chứa đủ các loại vi sinh vật khác nhau để xử lý các chất dễ phân hủy. Trong trường hợp các chất khó phân hủy hơn. Vật liệu lọc có thể được bổ sung các mẫu nuôi cấy đặc biệt để vật liệu lọc hoạt động tốt nhằm đảm bảo thông số đầu ra. Việc bổ sung các **khoáng chất và chất dinh dưỡng** là cần thiết nếu không đủ chất dinh dưỡng trong vật liệu lọc. pH của vật liệu lọc từ 6-7,5 cho các vi sinh vật hoạt động tốt.

Thời gian lưu giữ của khí: trong bộ lọc sinh học phải ít nhất 30 – 45 giây để mùi và chất ô nhiễm được loại bỏ hiệu quả. Thông thường, thời gian lưu trú của các hệ thống lọc sinh học biến động trong khoảng 30 giây đến 1 phút.

3.3.2. Thiết bị làm sạch sinh học Bio- Scrubber

Nguyên tắc hoạt động của các bio-scrubber khác với bio-filter ở chỗ là các chất độc được hấp thụ bằng nước và bị phân hủy lần lượt bởi vi sinh vật nằm trong các thiết bị khác nhau.

Thành phần cấu tạo quan trọng nhất của bio-scrubber là thiết bị hấp thụ (absorber) là nơi diễn ra sự trao đổi khối lượng chất giữa khí thải nhiễm bẩn và chất hấp thụ. Khi thiết kế bất kỳ kiểu absorber nào người ta cũng phải đặc biệt chú ý đến việc làm tăng diện tích bề mặt phân chia pha, là yếu tố quyết định hiệu quả của việc hấp thụ. Bên trong absorber các chất độc và oxy di chuyển vào nước, do đó khí thoát ra khỏi absorber sẽ ở dạng được làm sạch, còn nước thì ở trạng thái nhiễm bẩn.



Chú thích:

1: Bộ phận thu góp (aerotank)

2: Khí vào

3: Khí ra

4: Màng lọc

5: Vòi phun

6, 8, 10, 11, 13: Ống dẫn

9, 15: Lưu lượng kế

12: Bể lắng

green life
Green Life Source

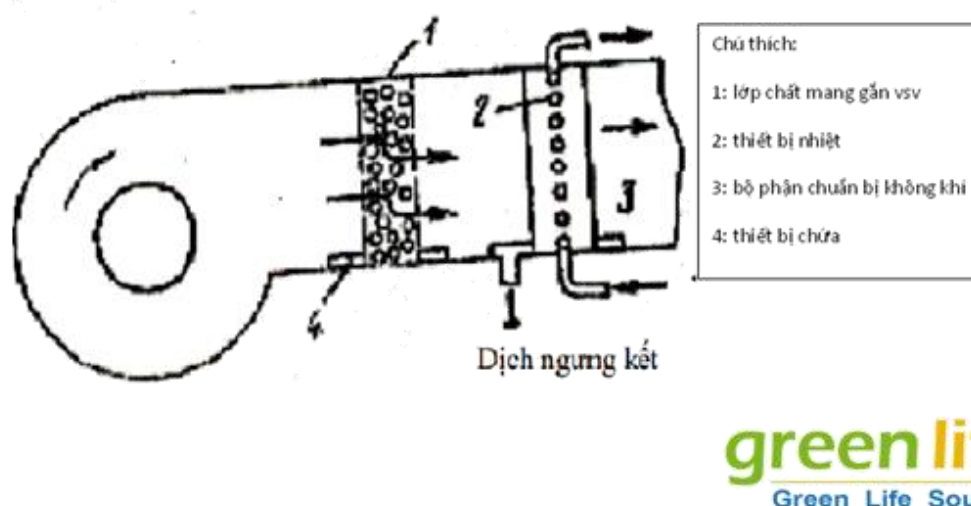
Sơ đồ thiết bị lọc ở mô tả ở hình bao gồm bộ phận thu góp (aerotank) nằm ở phần đáy của absorber (1). Một đường ống được lắp vào bên trên aerotank để đưa khí nhiễm bẩn vào (2). Không khí đã được làm sạch thoát ra ngoài qua lỗ số (3). Ở phần trên của bio-scrubber lắp các màng lọc (4) và ống dẫn (6) nằm bên cạnh vòi phun (5). Nước tuần hoàn trong hệ thống có chứa bùn hoạt tính nằm trong aerotank (1), luôn có độ pH được duy trì ở mức cần thiết nhờ sự trợ giúp của thiết bị chuyên dụng. Hệ thống này cũng sử dụng cả than hoạt tính, khoảng 4g/l, trộn lẫn với bùn hoạt tính. Khi thiết bị hoạt động, không khí bẩn đi vào theo ống dẫn (2) qua các lớp màng lọc (4) tới lỗ thoát ra. Đồng thời từ aerotank (1) bằng máy bơm theo đường ống (8) dịch lỏng tẩy rửa được phun qua vòi phun. Khi xuất hiện dòng xoáy mạnh và đạt được các chỉ số trao đổi chất cao, thì quá trình làm sạch khí khỏi các tạp chất độc hại sẽ được coi là đạt yêu cầu. Sự có mặt của than hoạt tính sẽ làm tăng các chỉ số làm sạch, bởi vì một số chất độc có mặt trong không khí sẽ hấp thụ trên lớp than và quá trình phân huỷ chúng sẽ diễn ra trong aerotank. Các tế bào vi sinh vật tham gia vào thành phần của bùn hoạt tính và những enzyme ngoại bào do chúng tiết ra cũng được giữ lại trên than hoạt tính. Nước sạch được cung cấp vào aerotank theo đường ống (9) đồng thời theo đường ống thoát (10), một lượng tương ứng nước rửa cùng với bùn hoạt tính sẽ đổ vào bể lắng (12). Khi cần thiết có thể đưa chất kết tủa từ bể lắng trở lại aerotank theo (14), (15) hay đưa ra khỏi hệ thống theo các đường (11), (13).

3.3.3. Bioreactor chứa các màng lọc Polymer

Những bioreactor có chứa các màng polymer gắn tế bào sinh vật (hay được gọi là bioreactor bọc lớp rửa), là những hệ thống làm sạch không khí tiên tiến nhất. Việc làm sạch khỏi các chất độc hại diễn ra cũng nhờ vào quá trình hoạt tính enzyme của các tế bào vi sinh được cố định trên mạng. Đôi khi thay thế vào chỗ các tế bào người ta cố định enzyme lên các màng polymer nói trên. Tuy nhiên để thực hiện được các quy trình công nghệ. Thì chủ yếu dựa vào việc sử dụng các tế bào vi sinh vật cố định. Một trong những nguyên nhân chủ yếu. Là do dễ dàng thu nhận chúng với giá thành rẻ hơn so với các chế phẩm enzyme.

Việc sử dụng các tế bào cố định cũng có những nhược điểm cần phải lưu ý. Có thể xảy ra những phản ứng phụ do sự có mặt trong tế bào một số lượng lớn các enzyme khác nhau. So với chế phẩm enzyme không tan, hoạt động của enzyme trong

tế bào vi sinh vật tính trên đơn vị diện tích bề mặt của bioreactor sẽ thấp hơn. Protease có mặt trong tế bào có thể gây ra sự biến tính của enzyme, ngoài ra các tế bào cố định cũng tạo ra sự cản trở khuếch tán bổ sung.



Hình 1. Nguyên lý hoạt động của Bioreactor

Trên hình 1 là sơ đồ nguyên tắc mô tả phương pháp vi sinh vật làm sạch không khí đầu tiên đã được đề nghị sử dụng. Trong quy trình công nghệ này người ta sử dụng vi sinh vật đất, chúng được phân bố trên đất mang có chứa nước và các muối khoáng cần thiết cho dinh dưỡng của vi sinh vật. Khi các chất hữu cơ đi qua bioreactor, chúng bị đồng hoá bởi vi sinh vật và bị oxy hóa một phần tới CO_2 và H_2O . Hệ thống nói trên không yêu cầu tái sinh hay thay thế cho đến khi độ ẩm bên trong hệ thống vẫn còn và việc cung cấp các chất dinh dưỡng hữu cơ cần thiết cho vi sinh vật vẫn được duy trì.

Như mô tả trên hình 1 hệ thống này là một kênh quạt gió, trong đó trên bề mặt của chất mang (có thể là bột xốp, bông thủy tinh hoặc bất kỳ vật liệu nào có diện tích bề mặt riêng lớn) người ta cố định các cơ thể vi sinh vật. Chất mang cùng với các vi sinh vật gắn trên đó được xếp trong container (1) có các lỗ để khí đi qua. Container lại được xếp vào trong thiết bị chứa (4) có chứa muối khoáng. Không khí bản đi qua container và sau đó đi qua thiết bị điều chỉnh không khí đến thành phần cũng như nhiệt độ và độ ẩm cần thiết. Bộ phận chuẩn bị không khí (3) có thể cải tiến để đốt

nóng hoặc làm lạnh bằng cách cho đi qua thiết bị nhiệt ở dạng ống xoắn (2). Cuối cùng khí sau khi được làm sạch và được đưa về các thông số cần thiết sẽ đi vào hệ thống quạt để ra ngoài.

Trong quy trình công nghệ này người ta sử dụng vi sinh vật đất, chúng được phân bố trên lớp chất mang có chứa nước và các muối khoáng cần thiết cho dinh dưỡng của vi sinh vật. Khi các chất hữu cơ đi qua bioreactor, chúng bị đồng hóa bởi vi sinh vật và bị oxy hóa một phần tới CO_2 và H_2O .

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Gia Huy, giáo trình Công nghệ vi sinh vật xử lý chất thải (2010), NXB Giáo dục Việt Nam.
2. Lê Gia Huy, Khuất Hữu Thanh, Cơ sở công nghệ vi sinh vật và ứng dụng (2010), NXB Giáo dục Việt Nam.
3. Ngô Kế Sương, Nguyễn Lâm Dũng, Sản xuất khí đốt (biogas) bằng kỹ thuật lên men kỵ khí (1997), NXB Giáo dục.
4. Luận án tiến sĩ Sinh học Nghiên cứu các vi sinh vật phân giải xenluloza trong phân hủy rác thải hiếu khí và ứng dụng 2001.
5. Bạch Phương Lan (2004), giáo trình vi sinh học ứng dụng, Trường Đại học Đà Lạt.

B. Phụ lục 1.2

DINH DƯỠNG KHOÁNG- TĂNG NĂNG SUẤT CÂY TRỒNG VÀ NÔNG NGHIỆP SẠCH

I. Dinh dưỡng khoáng

1. Khái niệm dinh dưỡng khoáng

- Dinh dưỡng khoáng của thực vật là một chuỗi các quá trình hóa sinh, lý sinh phức tạp qua đó các ion khoáng được hấp thụ từ đất vận chuyển và tham gia vào trao đổi chất.

- Giúp cơ thể thực vật lớn lên, tích lũy dinh dưỡng khoáng và vitamin

2. Phân loại

Gồm 17 nguyên tố dinh dưỡng khoáng thiết yếu đối với sinh trưởng của mọi loại cây là : C, H, O, N, S, K, P, Ca, Mg, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Zn. Ngoài ra còn 3 nguyên tố Na, Si, Co chỉ cần thiết so với 1 số ít các loài cây. Nguyên tố dinh dưỡng khoáng thiết yếu là:

- Những nguyên tố mà thiếu nó cây không hoàn thành được chu trình sống
- Không thể thay thế bởi các nguyên tố khác
- Phải trực tiếp tham gia vào quá trình chuyển hóa vật chất trong cơ thể.

Các nguyên tố dinh dưỡng khoáng thiết yếu được chia thành hai loại nguyên tố:

* Nguyên tố đại lượng ($> 100\text{mg/1kg}$ chất khô của cây) gồm: C, H, O, N, S, P, K, Ca, Mg.

* Nguyên tố vi lượng ($\leq 100\text{mg/1kg}$ chất khô của cây) gồm: Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Zn.

3. Vai trò

a. Vai trò của các nguyên tố đại lượng.

- Các nguyên tố đại lượng đóng vai trò cấu trúc trong tế bào, là thành phần của các đại lượng trong tế bào (protein, lipid, axit nucleic...). Các nguyên tố đại lượng còn ảnh hưởng đến tính chất của hệ thống keo trong chất nguyên sinh như: Điện tích bề mặt, độ ngậm nước, độ nhớt và độ bền vững của hệ thống keo.

b. Vai trò của các nguyên tố vi lượng

- Các nguyên tố vi lượng thường là các thành phần không thể thiếu được ở hầu hết các enzym. Chúng hoạt động cho các enzym trong quá trình trao đổi chất của cơ

thể. Các nguyên tố vi lượng còn liên kết với các chất hữu cơ - kim loại (hợp chất cơ kim). Những hợp chất này có vai trò quan trọng trong quá trình trao đổi chất. Ví dụ: Cu trong xitocrom, Fe trong EDTA (etilen dimetyl tetra axetic), Co trong vitamin B12...

Bảng 1: Khái quát vai trò của các nguyên tố dinh dưỡng khoáng thiết yếu

Các nguyên tố đại lượng	Dạng mà cây hấp thụ	Vai trò trong cơ thể thực vật	Triệu chứng thiếu nguyên tố khoáng
Nito	NH_4^+ và NO_3^-	Thành phần của protein axit nucleic và nhiều chất hữu cơ khác	Sinh trưởng còi cọc lá màu vàng
photpho	H_2PO_4^- , PO_4^{3-}	Thành phần của axit nucleic	Lá nhỏ của màu lục đậm, màu của thân không bình thường, sinh trưởng rễ bị tiêu giảm.
Kali	K^+	Hoạt hóa enzym, cân bằng nước và ion, mở khí	Lá màu vàng nhạt, mép lá màu đỏ và nhiều chấm đỏ ở mặt lá
Canxi	Ca^{2+}	Thành phần của thành tế bào và màng tế bào, hoạt hóa enzym	Lá nhỏ, mềm, mầm đỉnh bị chết
Magie	Mg^{2+}	Thành phần của diệp lục, hoạt hóa enzym Thành phần của protein	Các gân lá còn xanh trong khi phần thịt lá đã biến vàng
Lưu huỳnh	SO_4^{2+}	Thành phần của protein	Lá mới có màu vàng, sinh trưởng rễ bị tiêu giảm
Các nguyên tố vi lượng	Dạng mà cây hấp thụ	Vai trò trong cơ thể thực vật	Biểu hiện cây thiếu, thừa nguyên tố khoáng

Sắt	$\text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+}$	Thành phần của xitocrom, tổng hợp diệp lục, hoạt hóa enzym	Gân lá có màu vàng và sau đó cả lá có màu vàng
Clo	Cl^-	Quang phân li nước và cân bằng ion	Lá nhỏ có màu vàng
Đồng	Cu^{2+}	Hoạt hóa enzym	Lá non có màu lục đậm không bình thường

Một số ví dụ thiếu khoáng điển hình ở thực vật

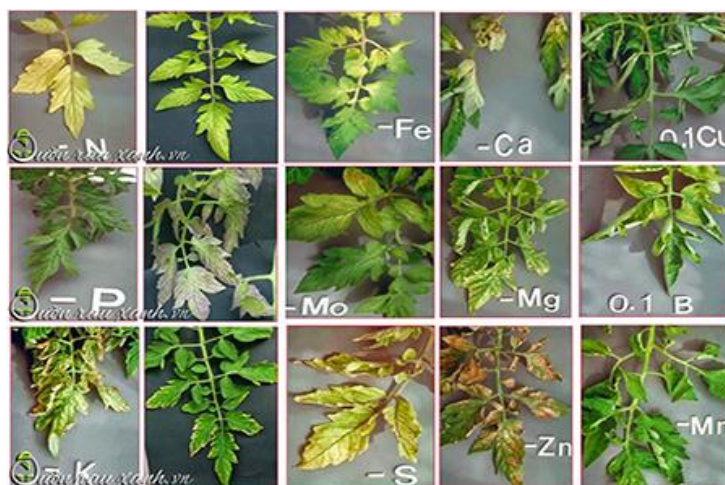
Hình 1: Dấu hiệu thiếu nguyên tố ở lá ngô (đối chứng, thiếu P), thiếu Ca ở cây xà lách



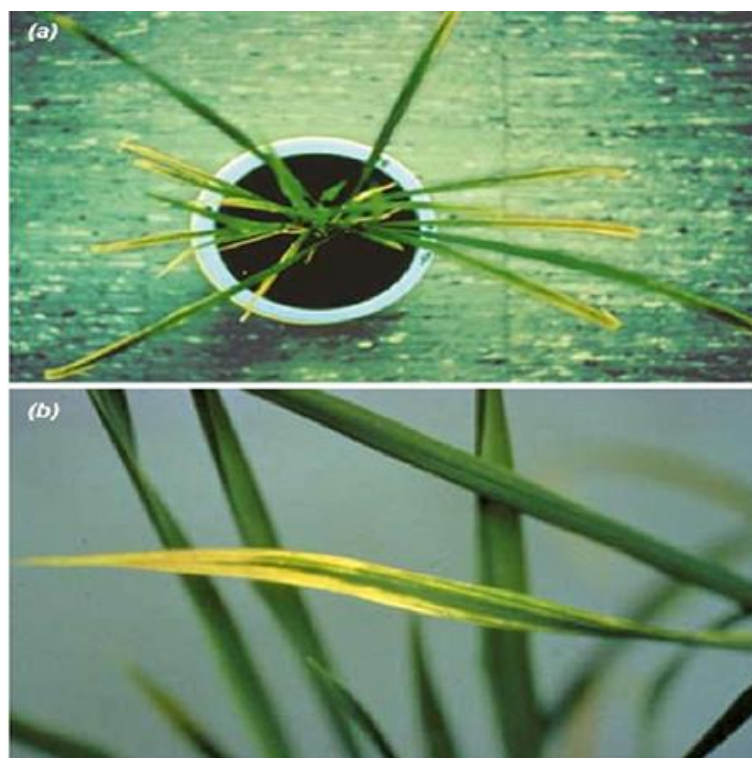
a. Dấu hiệu thiếu nguyên tố ở lá cây ngô (đối chứng, thiếu P, K, N)

b. Dấu hiệu thiếu Ca ở cây xà lách

Hình 2: Dấu hiệu thiếu 1 số nguyên tố khoáng ở cây cà chua



Hình 3: Cây lúa thiếu Canxi



Hình 4: Cây lúa thiếu Kali



4. Nguồn cung cấp các nguyên tố dinh dưỡng khoáng cho cây trồng

4.1. Đất là nguồn cung cấp chủ yếu các chất khoáng cho cây

- Trong đất các nguyên tố khoáng tồn tại ở 2 dạng: hòa tan và không hòa tan
- Cây chỉ hấp thụ các muối khoáng ở dạng hòa tan

4.2. Phân bón cho cây trồng

- Bón phân không hợp lý với liều lượng quá cao quá mức cần thiết sẽ:
 - + Gây độc cho cây.
 - + Ô nhiễm nông sản.
 - + Ô nhiễm môi trường đất, nước,...

- Tùy thuộc vào loại phân, giống cây trồng để bón liều lượng cho phù hợp.
Ví dụ về phân bón không hợp lý gây ảnh hưởng tới con người và động vật
 - Nếu Mo nhiều trong rau thì động vật ăn rau có thể bị ngộ độc, người ăn rau bị bệnh gút(bệnh thống phong).
 - Dư lượng phân bón dẫn đến đất kém chất lượng, giết chết sinh vật có lợi
- Kết luận: Tùy thuộc vào các loại đất, giống cây trồng để bón phân, liều lượng cho hợp lý

5. Phương pháp nghiên cứu dinh dưỡng ở thực vật

Hiện nay, có rất nhiều phương pháp nghiên cứu dinh dưỡng khoáng ở thực vật được các nhà nghiên cứu khoa học áp dụng. Trong đó, một số phương pháp được áp dụng nhiều nhất như:

- Phương pháp học phân tích: được sử dụng để nghiên cứu thành phần của nhựa cây, sinh khối khô, tro, lá, quả, hoa.... ở các giai đoạn phát triển khác nhau
- Phương pháp sinh lý học: gồm các nghiên cứu về thực vật trồng trong đất, cát, nước(thủy canh), trong không khí(khí canh) dưới điều kiện được kiểm soát. Phương pháp này được sử dụng các môi trường dinh dưỡng khác nhau sử dụng phương pháp quan sát hình thái thực vật để đánh giá sinh trưởng và phát triển của thực vật, thường dùng để nghiên cứu ảnh hưởng hay vai trò của các nguyên tố khoáng khác nhau thông qua sự thiếu hụt của chúng trong môi trường. Ví dụ: thiếu nito thì hcho lá nhỏ và vàng, thiếu sắt thì trên mặt lá chuyển vàng.....

II. Dinh dưỡng khoáng tăng năng suất cây trồng

1. Bón phân hợp lí và năng suất cây trồng

Bón phân là biện pháp kỹ thuật có ảnh hưởng quyết định đến năng suất, chất lượng sản phẩm cây trồng, hiệu quả và thu nhập của người sản xuất. Vì vậy phân bón là 1 yếu tố đầu tư được quan tâm và thường chiếm 1 tỉ lệ đáng kể trong tổng chi phí sản xuất của người trồng trọt. Tuy nhiên, không phải cứ bón nhiều phân hay bón ít phân đều đem lại hiệu quả và việc bón phân không hợp lí có thể ảnh hưởng xấu tới năng suất, phẩm chất và khả năng bị bệnh của sâu hại cây trồng còn là 1 nguyên nhân gây ảnh hưởng tới môi trường.

Để bón phân đạt năng suất cây trồng cao với phẩm chất tốt và quan trọng hơn đạt lợi nhuận cao nhất trong trồng trọt mà không làm cho đất trồng bị suy thoái ảnh hưởng xấu tới môi trường. Vì vậy, cần phải bón phân hợp lí; đúng loại, đủ số lượng

và tỉ lệ các thành phần dinh dưỡng; đúng nhu cầu của cây giống, loài cây trồng; phù hợp với thời kỳ sinh trưởng và phát triển của cây(bón lót, bón thúc) cũng như điều kiện đất đai và thời tiết mùa vụ.

2. Các phương pháp bón phân

Tùy theo từng loại cây trồng và điều kiện để có phương pháp bón phân thích hợp. Có thể áp dụng các phương pháp sau:

Bón vào đất: tức là đưa chất dinh dưỡng trực tiếp vào đất theo đúng nhu cầu của cây. Cây hấp thụ chất khoáng chủ yếu qua hệ rễ. Bón vào đất có thể kết hợp giữa phân bón hữu cơ và phân khoáng. Khi bón nên lấp một lớp đất lên trên để tránh các phản ứng phụ khi có nhiệt độ cao và tránh được sự rửa trôi khi mưa bão.

Bón lên thân, lá: tức là dùng phương pháp phun. Chất dinh dưỡng được pha thành dung dịch với nồng độ thích hợp để phun trực tiếp lên thân, lá. Có thể sử dụng bình phun, máy phun. Bón phân theo hình thức này nên thực hiện vào buổi sáng sớm hoặc chiều mát để lá và thân hấp thụ tốt hơn, không nên phun vào buổi trưa hoặc trời sắp mưa. Phun qua lá hiệu quả cao đối với đất khô, đất chua mặn vì trong điều kiện này rễ cây hút chất dinh dưỡng trong đất tương đối khó.

III. Dinh dưỡng khoáng tạo nền nông nghiệp sạch

1. Khái niệm nông nghiệp sạch

Nông nghiệp sạch là một hệ thống quản lý sản xuất nông nghiệp tránh sử dụng phân bón và thuốc trừ sâu tổng hợp, giảm tối đa ô nhiễm không khí, đất và nước, tối ưu về sức khỏe và hiệu quả của các cộng đồng sống phụ thuộc lẫn nhau giữa cây trồng, vật nuôi và con người(định nghĩa của các codex Alimentarius, cơ quan Liên hợp quốc giám sát các tiêu chuẩn về lương thực trên toàn thế giới)[9]

2. Phương pháp thủy canh

Trong thực trạng đô thị hóa cũng như biến đổi khí hậu, vấn đề an ninh lương thực được đặt lên hàng đầu. Riêng đối với Việt Nam chúng ta, vấn đề này càng trở nên cấp thiết khi an toàn vệ sinh thực phẩm đang là điểm nóng. Hiện nay, hiện trạng thực phẩm bản địa đang là vấn đề cấp thiết của nước ta. Các sản phẩm rau bản như rau muống được tưới bằng dầu nhớt, rau ngâm chất hóa học đang tràn lan trên thị trường. Do đó việc trồng rau sạch là điều đáng được quan tâm hiện nay. Đây cũng chính là lý do lớn để chúng ta bắt đầu phát triển công nghệ trồng rau thủy canh.

a. Khái niệm thủy canh

Thủy canh (Hydroponics) là hình thức canh tác trồng cây trong dung dịch, là biện pháp kỹ thuật trồng cây không dùng đất, hướng sử dụng giá thể trơ như cát, sỏi, than, bùn, bọt đá, mùn cưa....cây trồng được trồng trên hoặc trong dung dịch dinh dưỡng, sử dụng dinh dưỡng hòa tan trong nước dưới dạng dung dịch và tùy theo từng kỹ thuật mà toàn bộ hoặc một phần bộ rễ được ngâm trong dung dịch dinh dưỡng. So với thổ canh truyền thống, thủy canh có lợi thế kiểm soát được cỏ dại, các vấn đề sâu bệnh và thực hiện được ở những nơi không thể sử dụng đất cho canh tác.

Các loại cây trồng thủy canh:

- Cây rau (xà lách, dưa chuột, bầu....)
- Cây ăn quả (dâu tây)
- Hoa, cây cảnh (hoa đồng tiền, hoa hồng môn, thủy tiên....)
- Cây thuốc (bạc hà, cỏ ngọt, kinh giới...)

b. Những yêu cầu cơ bản của hệ thống thủy canh

- Trong một dung dịch hoặch môi trường trơ, việc duy trì độ acid hay độ kiềm (dựa vào pH), độ dẫn điện (Ec) trong một khoảng giá trị phù hợp với hệ thống rễ của thực vật được gọi là hoạt động đệm và việc này cần phải thực hiện nhân tạo trong các hệ thống thủy canh

- Trong bất cứ hệ thống thủy canh nào các yêu cầu cơ bản sau cần được duy trì ở mức độ tối thích:

Hoạt động đệm của nước hay giá thể trơ được sử dụng

- Dung dịch dinh dưỡng hoặc hỗn hợp phân bón chứa tất cả các thành phần vi lượng và đa lượng cần thiết cho sự sinh trưởng và phát triển của cây

- Hoạt động đệm của dung dịch dinh dưỡng trong khoảng phù hợp để hệ thống rễ hoặc giá thể trơ không bị ảnh hưởng

- Nhiệt độ và độ thoáng khí của dung dịch dinh dưỡng hoặc giá thể trơ phải phù hợp với hệ thống rễ

c. Phân loại hệ thống thủy canh

Căn cứ vào đặc điểm sử dụng dung dịch dinh dưỡng chia hệ thống thủy canh làm 2 loại:

Hệ thống thủy canh không hồi lưu(thủy canh tĩnh): là hệ thống mà trong quá trình sử dụng để trồng cây dung dịch dinh dưỡng khoáng không chuyển động. Hệ

thông này có ưu điểm là thường thiếu oxy trong dung dịch và pH dung dịch dinh dưỡng dễ bị axit (chua).

Hệ thống thủy canh hồi lưu(thủy canh động): là hệ thống thủy canh mà trong quá trình trồng cây dung dịch dinh dưỡng có thể chuyển động nên phí cao, nhưng dung dịch dinh dưỡng không thiếu oxy. Hệ thống thủy canh động được chia thành 2 loại:

Hệ thống thủy canh mở: là hệ thống mà trong đó dung dịch dinh dưỡng không có sự tuần hoàn trở lại nên gây lãng phí dung dịch. Tuy nhiên, hệ thống này không phải đầu tư hệ thống bơm để bơm dung dịch dinh dưỡng tuần hoàn trở lại.

Hệ thống thủy canh kín: là những hệ thống thủy canh trong đó dung dịch dinh dưỡng có sự tuần hoàn trở lại như 1 hệ thống bơm hút dung dịch dinh dưỡng ở bể chứa thấp đưa lên hệ thống máng trồng cây. Như vậy, hệ thống chi phí ban đầu cao nhưng tiết kiệm được dung dịch dinh dưỡng

d. Kỹ thuật thủy canh dịch lỏng

* Phương pháp tuần hoàn: dịch dinh dưỡng được bơm qua hệ thống rễ cây và dịch được thu nhận là đây và tái sử dụng

- Kỹ thuật màng mỏng dinh dưỡng(NFT)

+ Là một hệ thống thủy canh thực, rễ cây được tiếp xúc trực tiếp với dịch dinh dưỡng. Một lớp mỏng dịch dinh dưỡng chảy xuyên qua các kênh

+ Kênh được làm từ 1 tấm dễ uốn gấp. Cây giống và một ít môi trường tăng trưởng được đặt giữa tấm này và các 2 rìa kéo dài tới nền chứa các cây trồng vào được kẹp vào nhau (hình 3) để ngăn sự thoát hơi nước và dễ loại trừ ánh sáng.

Môi trường tăng trưởng thấp thụ dịch dinh dưỡng cho cây con và khi tăng trưởng sẽ tạo một tấm thảm trong các kênh

+ Chiều dài tối đa của kênh là khoảng 5 đến 10m độ nghiêng 3,81cm đến 4,445cm. Dịch dinh dưỡng được bơm đến đầu cao của mỗi kênh và chạy xuống đầu thấp, thấm ướt rễ cây.

+ Ở đầu thấp của kênh, dịch dinh dưỡng được thu hồi và chạy vào thùng chứa dịch sinh dưỡng. Tại đây nó được điều chỉnh nồng độ muối trước khi tái sử dụng. Dịch dinh dưỡng được thay mới mỗi tuần

+ Điều chỉnh tốc độ dòng chảy khoảng 2 đến 3l / phút tùy thuộc vào chiều dài của kênh. Kỹ thuật này cho phép cây tăng trưởng chiều cao.

+ Trong thực nghiệm, khó có thể duy trì lâu một lớp mỏng dịch dinh dưỡng như vậy, do đó kỹ thuật này được thực hiện với nhiều biến đổi bổ sung.

Kỹ thuật dòng sâu

- Dịch khoảng 2 - 3cm Chạy qua ống PVC đường kính 10cm với một hệ thống chậu lưới plastic để cố định cây

- Chậu plastic chứa các vật liệu trồng cây và đáy của nó chạm dịch dinh dưỡng đang chảy bên trong ống.

- Các ống PVC có thể được xếp trên một mặt phẳng hay dạng zích rắc tùy thuộc vào kiểu nuôi trồng.

Khi dung dịch tái sử dụng chảy vào thùng chứa, dịch dinh dưỡng sẽ được thông khí. Các ống pVC phải có độ dốc 3,3 đến 3,6cm để tạo dòng chảy tốt cho dịch dinh dưỡng. Hệ thống có thể thiết lập trong không gian mở hay trong các cấu trúc được bảo vệ.

* Phương pháp không tuần hoàn: dịch dinh dưỡng không tuần hoàn mà chỉ được sử dụng một lần. Khi nồng độ dinh dưỡng giảm, pH hay Ec thay đổi dịch sẽ được thay thế.

Kỹ thuật ngâm rễ

Trong kỹ thuật này, cây được trồng trong cái chậu nhỏ chứa đầy môi trường tăng trưởng. Khoảng 2- 3cm đáy chậu được ngâm trong dung dịch dinh dưỡng. Một số rễ được ngâm trong dung dịch để hấp thụ không khí.

Kỹ thuật này dễ thực hiện, vật liệu đơn giản, ít tốn kém và không cần phải duy trì các điều kiện như điện, máy bơm, các kinh dẫn. Tuy nhiên phải dùng một giá thể trợ

Kỹ thuật nổi: kỹ thuật này tương tự với phương pháp hộp, nhưng những hộp nông,(sâu 10 cm) có thể sử dụng được. Cây nuôi trồng trong chậu nhỏ sẽ được cố định vào tấm xốp hay bất cứ loại vật liệu nhẹ nào có thể nổi trên mặt dung dịch trong thùng và dung dịch được thông khí nhân tạo.

Kỹ thuật mao dẫn:

Chậu cây có nhiều kích cỡ và hình dạng khác nhau được đục lỗ ở đáy. Cho vào giá thể trợ đầy các chậu và trồng cây giống/hạt giống vào. Các chậu này được đặt vào các thùng nông có dung dịch dinh dưỡng. Dịch dinh dưỡng được dẫn tới giá thể trợ nhờ mao dẫn.

e. Dung dịch dinh dưỡng thủy canh.

Dung dịch dinh dưỡng dùng cho dung dịch thủy canh phải đáp ứng được những điều kiện sau:

- Độ pH: giá trị pH tối thích nằm trong khoảng 5,8 đến 6,5. Giá trị pH càng lệch ra khỏi khoảng này thì càng có ảnh hưởng tiêu cực lên hệ thống thủy canh.

- Độ dẫn điện

Giá trị độ dẫn điện (EC) tốt nhất là trong khoảng 1,5 - 2,5 dS/m .

Giá trị EC cao hơn sẽ ngăn cản sự hấp thụ chất dinh dưỡng, E C thấp sẽ ảnh hưởng đến sự sống và năng suất cây. Khi cây hấp thụ chất dinh dưỡng và nước từ dung dịch, tổng nồng độ muối và E C đều thay đổi.

- Tính dung hợp của các thành phần trong dung dịch dinh dưỡng:

Tránh những loại công thức pha chế dung dịch có chứa nhiều tạp chất như cát, đất sét, hay bùn; cũng cần phải tránh các công thức pha chế có chứa các muối không hòa tan hoặc hòa tan kém, hay có chứa các chất tương tác với nhau tạo ra chất không tan.

Các loại dung dịch dinh dưỡng.

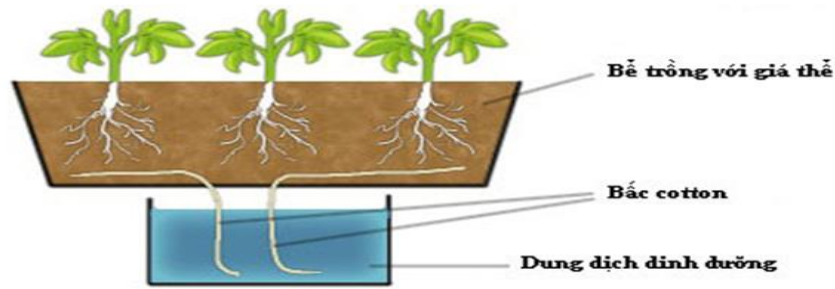
Phân loại theo thành phần dung dịch dinh dưỡng.

- Dung dịch gồm một hoặc một số nguyên tố khoáng nhất định. Dung dịch gồm tất cả các nguyên tố đa lượng cùng với một nguyên tố đặc biệt nào đó đang cần theo dõi.
- Dung dịch có đầy đủ các nguyên tố cần thiết cho sự sinh trưởng, phát triển bình thường của cây.
- Phân loại dựa trên kỹ thuật trồng cây và phương pháp đưa thêm công nguyên tố dinh dưỡng bằng dung dịch:
 - Dung dịch dinh dưỡng “tĩnh”.
 - Dung dịch dinh dưỡng “động”.
 - Dung dịch dinh dưỡng vô trùng.
 - Dung dịch dinh dưỡng trồng cây khế cách khí canh.
 - Dung dịch dinh dưỡng trồng cây trên giá thể.

f. Các mô hình thủy canh cơ bản.

Mô hình 1: Mô hình thủy canh dạng bắc

MÔ HÌNH THỦY CANH DẠNG BẮC



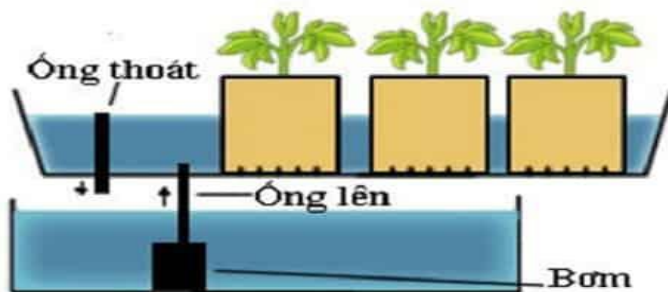
(Nguồn: <https://sites.google.com/site/dungdichthuycanhtotnhat/cac-mo-hinh-thuy-canhtren-the-gioi>).

Đây là hệ thống thủy canh đơn giản nhất. Nguyên lý hoạt động của hệ thống như nguyên tắc của đèn dầu sử dụng sợi bắc để cung cấp dinh dưỡng cho cây.

Đặt một đầu sợi bắc chìm trong dung dịch dinh dưỡng, đầu còn lại chạm vào rễ của cây. Sợi bắc sẽ có nhiệm vụ hút nước và dinh dưỡng lên để nuôi cây, như vậy cây vẫn có đủ dinh dưỡng để phát triển.

Mô hình 2: Mô hình thủy canh hồi lưu

MÔ HÌNH THỦY CANH HỒI LƯU



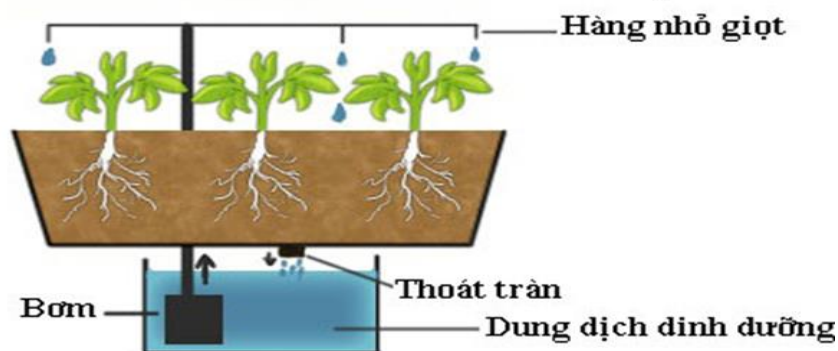
(Nguồn: <https://sites.google.com/site/dungdichthuycanhtotnhat/cac-mo-hinh-thuy-canhtren-the-gioi>).

Khác với thủy canh tĩnh phần rễ cây luôn chìm trong dung dịch thì mô hình này có thêm một máy bơm để điều khiển lượng dung dịch vào khay rồi rút ra theo một chu kỳ nhất định.

Như vậy bộ rễ của cây không phải lúc nào cũng ngập trong nước, tránh được ngập úng và tạo được khoảng không để cây có thể thở tự nhiên. Mô hình này khá tối ưu và hiện tại đang được ứng dụng vào sản xuất ở rất nhiều trang trại tại Việt Nam

Mô hình 3: Mô hình thủy canh nhỏ giọt

MÔ HÌNH THỦY CANH NHỎ GIỌT



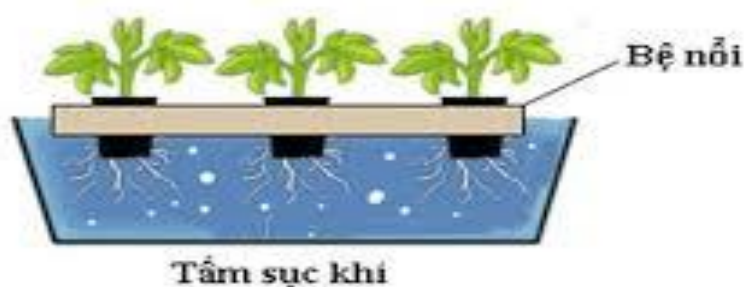
(Nguồn: <https://sites.google.com/site/dungdichthuycanhtotnhat/cac-mo-hinh-thuy-canhtren-the-gioi>).

Đây là hệ thống thủy canh được các nước trên thế giới ưa chuộng. Sẽ có hệ thống máy bơm, bơm dung dịch dinh dưỡng lên và nhỏ trực tiếp vào gốc của cây trồng.

Nước được nhỏ giọt, chậm theo định kì. Dinh dưỡng sẽ từ từ trôi xuống bộ rễ, phần dư sẽ được trở lại bể chứa và tái sử dụng. Hệ thống sử dụng hiệu quả dinh dưỡng, thích hợp trồng các cây thảo mộc, các loại hoa và một số cây ăn trái như dưa chuột, cà chua, ớt,...

Mô hình 4: Mô hình thủy canh tĩnh

MÔ HÌNH THỦY CANH TĨNH



(Nguồn: <https://sites.google.com/site/dungdichthuycanhtotnhat/cac-mo-hinh-thuy-canhtren-the-gioi>).

Hệ thống này sử dụng một bình, bể, khay hoặc thùng chứa dung dịch thủy canh phía dưới. Phần giữ cây thường làm bằng chất liệu nhẹ phía trên miệng. Rễ cây sẽ được ngập trong dung dịch thủy canh.

Môi trường thủy canh tĩnh có một nhược điểm là thiếu khí oxy nên phải có máy tạo khối sủi bọt để cung cấp oxy cho cây. Hệ thống này chỉ phù hợp với một số loại cây và thông thường chỉ được sử dụng trong giảng dạy vì chi phí khá ít vì có thể tận dụng những bình chứa không sử dụng.

g. Ưu điểm hạn chế

Ưu điểm:

- Điều chỉnh được dung dịch dinh dưỡng cho cây trồng
- Giảm bớt được yêu cầu về lao động
- Dễ tưới nước
- Dễ thanh trùng
- Hạn chế, khống chế được điều kiện thời tiết khí hậu, chủ động thời vụ gieo trồng.
- Nâng cao và ổn định năng suất cây trồng. Đồng thời nâng cao phẩm chất và chất lượng sản phẩm nông nghiệp.
- Có thể áp dụng cho những nơi thiếu đất trồng, thiếu nước

Hạn chế:

- Đầu tư ban đầu lớn, chi phí sản xuất cao, giá thành sản phẩm cao.
- Yêu cầu trình độ kỹ thuật cao. Đòi hỏi nguồn nước sạch.
- Sự lây truyền bệnh nhanh.

3. Phương pháp thủy canh trên quy mô hộ gia đình

a. Nghiên cứu kiểm tra chất lượng dinh dưỡng của gia thủy canh.

Một nghiên cứu và năm 2000, được công bố trong tạp chí “practical Hydroponics & greenhouses” Chỉ ra rằng sự so sánh giữa rau trồng thủy canh và rau trồng theo phương pháp thông thường thì sản phẩm rau trồng thủy canh có thể vượt trội về dinh dưỡng và hương vị nhưng điều này phụ thuộc vào hàm lượng dinh dưỡng của dung dịch thủy canh, các loại dung dịch dinh dưỡng thủy canh tốt có thể đảm bảo một sản phẩm tốt hơn so với các loại rau được sản xuất thông thường

Theo Marion nestle, Giáo sư dinh dưỡng, nghiên cứu thực phẩm và sức khỏe cộng đồng của đại học New york phải bà đã chứng kiến các nhà sản xuất thủy canh thử nghiệm rau xanh của họ cho các chất dinh dưỡng chính. Marion Cho rằng kết quả cho thấy rằng các chất dinh dưỡng nằm trong giới hạn bình thường của các loại cây trồng đó và vào những thời điểm thậm chí còn có số lượng cao hơn.

Trong một nghiên cứu khác của Drew N. Buchanan và Stanley T. Omaye, năm 2013 kết quả cho thấy rằng rau riếp trồng hydroponically có nhiều vitamin C hơn so với rau trồng trong đất.

Một nghiên cứu gần đây được tiến hành bởi Chenin Trefiz vào năm 2015 đã tìm cách so sánh sự khác biệt về chất lượng dinh dưỡng của quả dâu tây trồng trong nước và trong đất. Các kết quả từ nghiên cứu cho thấy rằng các hợp chất chống oxy hóa như tocopherol và vitamin C và tổng hợp các chất poliphenolic trong dâu tây được nuôi trồng thủy canh cao hơn so với các hợp chất được trồng trong đất, từ đó cung cấp loại quả giàu chất dinh dưỡng cao hơn so với trồng trên đất.

Các kết quả nghiên cứu cho thấy rằng giá trị dinh dưỡng phụ thuộc vào thực hành canh tác cho dù được thực hiện với đất hay không, người trồng thủy canh có thể sử dụng các công thức dinh dưỡng đa dạng khi trồng cây và các yếu tố môi trường cũng có thể thay đổi. Nông dân đất cũng trải qua những biến thể tương tự do thay đổi điều kiện môi trường và sức khỏe đất. Do đó sẽ rất khó có thể so sánh mùi vị và giá trị dinh dưỡng của từng loại khi không được thực hiện một cách chính xác bằng các dụng cụ chuyên dụng.

Nói chung, giá trị dinh dưỡng của các loại rau trồng thủy canh giường như giống với các loại rau được tìm thấy trong các sản phẩm trồng trong đất. Xét thêm về mùi vị, các nghiên cứu khoa học chỉ ra được các khoáng chất chính trong việc kiểm soát hương vị như canxi, Lưu huỳnh, mangan, magiê, đồng, sắt, bo và kẽm.

Việc các sản phẩm rau thủy canh trước đây được cho là nhạt và kém vị là do các yếu tố hàm lượng của các khoáng chất trên chưa được chú trọng. Do đó, trong các công thức cho dung dịch dinh dưỡng sau này, các nhà khoa học đã tính toán chi tiết tỉ lệ cho các loại vi lượng, dẫn đến cây trồng bằng thủy canh đã cho ra mùi vị ngon hơn nhiều so với thông thường

b. Ưu điểm phương pháp thủy canh trên quy mô hộ gia đình.

- Không phải làm đất, không có cỏ dại.
- Trồng được nhiều vụ, có thể trái mùa, không cần tưới nước.
- Không phải sử dụng thuốc trừ sâu bệnh, Trừ cỏ dại.
- Năng suất cao hơn từ 25 % đến 50%
- Sản phẩm hoàn toàn sạch đồng nhất.

- Người già yếu và trẻ em đều có thể tham gia có hiệu quả.
- Không tích lũy chất độc, không gây ô nhiễm môi trường.

c. Điều kiện trồng.

- Tận dụng mặt bằng sân sân thượng, ban công hay Khoảng sân trước nhà.
- Ánh sáng cho cây quang hợp ít nhất 5-6h trong mỗi ngày.
 - Cần tránh nước mưa để dung dịch dinh dưỡng không bị pha loãng có thể làm bằng máy che bằng nilông trắng.
 - Cần phun nước hai đến ba lần vào buổi trưa nắng gắt đối với do là.
 - Cần tránh cho kê gọi bị ngạt thở. Không bao giờ cho dù dịch góp phần tạo bộ dễ, chưa phân nửa bộ dễ nằm trên mặt dung dịch. Tớ dòng vật liệu

d. Vật liệu

1. Hộp xốp (45*60*15cm)
2. Chất dinh dưỡng .
3. Giỏ nhựa gieo hạt.
4. Hạt rau cải, xà lách
5. Xơ dừa, tro trấu.
6. Bình phun nước

e.Trình tự thao tác

1. Chuẩn bị hộp xốp: hộp xốp có sơn đen bên trong hoặc lót nilông để đựng dung dịch
2. Khoan lỗ: dùng ống nước bằng nhựa có đường kính tương đương miệng rọ đục lỗ trên nắp hộp, số lỗ tùy thuộc vào từng loại cây trồng có thể lên tới 24 lỗ.
3. Chuẩn bị rọ gieo hạt. Dùng xơ dừa nhỏ dưới đáy rọ, rồi cho châu bên trên đặt rọ vào các lỗ trên nắp hộp
4. Gieo hạt gieo hai đến ba trên mỗi lọ sâu khoảng 1cm.
5. Pha dung dịch: dung dịch cô đặc trong trai, lắc thật đều đổ vào thùng xốp, thêm đủ lượng nước theo hướng dẫn, sau đó khuấy đều. Mực nước cách miệng thùng ít nhất 2cm.
6. Kết thúc: Đặt năm hộp có sẵn giỏ nhựa đã gieo hạt lên trên thùng xốp chứa dung dịch dinh dưỡng sao cho đáy rọ nhựa ngập trong dung dịch khoảng 1-2cm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Như Khanh (Chủ biên), 2007, *Sinh lí học thực vật*, NXB Đại học sư phạm.
- [2] Vũ Quang Sáng (Chủ biên), *Sinh lí thực vật ứng dụng*. Trường Đại học Nông nghiệp I Hà Nội.
- [3] Vũ Văn Vụ (1999), *Sinh lí học thực vật*, Giáo trình dành cho sinh viên khoa sinh học, Đại học khoa học tự nhiên, ĐH Quốc gia Hà Nội.

C. PHỤ LỤC 1.3 MỘT SỐ BỆNH DỊCH Ở NGƯỜI VÀ CÁCH PHÒNG NGỪA, ĐIỀU TRỊ

1. Tổng quan về bệnh dịch

1.1. Bệnh dịch là gì?

Bệnh truyền nhiễm là bệnh lây lan từ cá thể này sang cá thể khác; do vi khuẩn, vi nấm, virus, động vật nguyên sinh, ... gây nên; khi tác nhân hội đủ 3 điều kiện: có khả năng gây bệnh, số lượng nhiễm đủ lớn, con đường xâm nhập thích hợp sẽ có khả năng gây bệnh ¹.

1.2. Tác nhân gây bệnh dịch ở người

Tác nhân gây nên bệnh dịch rất đa dạng và phong phú, gồm có: vi khuẩn, vi nấm, động vật nguyên sinh, chủ yếu là virus.

1.2.1. Tác nhân vi khuẩn ²

Vi khuẩn là những sinh vật đơn bào, siêu nhỏ sống gần như khắp mọi nơi. Vi khuẩn sống ở mọi khí hậu và vị trí trên trái đất. Một số là không khí trong khi những cá thể khác sống trong nước hoặc đất. Vi khuẩn sống trên và bên trong thực vật, động vật và con người. Từ "vi khuẩn" có ý nghĩa tiêu cực, nhưng vi khuẩn thực sự thực hiện nhiều chức năng quan trọng đối với sinh vật và trong môi trường. Ví dụ, thực vật cần vi khuẩn trong đất để phát triển.

Nhiễm vi khuẩn là sự gia tăng của một chủng vi khuẩn có hại trên hoặc bên trong cơ thể. Vi khuẩn có thể lây nhiễm bất kỳ khu vực nào của cơ thể. Viêm phổi, viêm màng não và ngộ độc thực phẩm chỉ là một số bệnh có thể do vi khuẩn gây hại. Vi khuẩn có ba hình dạng cơ bản: hình que (trực khuẩn), hình cầu (cocci) hoặc xoắn ốc (tảo xoắn). Vi khuẩn cũng có thể được phân loại là gram dương hoặc gram âm. Vi khuẩn gram dương có thành tế bào dày trong khi vi khuẩn gram âm thì không.

¹ SGK Sinh học 10 Tr 125

² Onheath, Diseases & Infections 101, 05/11/2016

Nhuộm gram, nuôi cấy vi khuẩn với xác định độ nhạy cảm với kháng sinh và các xét nghiệm khác được sử dụng để xác định các chủng vi khuẩn và giúp xác định quá trình điều trị thích hợp.

1.2.2. Tác nhân vi nấm³

Nấm ở khắp mọi nơi. Có hàng triệu loài nấm khác nhau trên Trái đất, nhưng chỉ có khoảng 300 trong số đó được biết là làm cho con người bị bệnh. Bệnh nấm thường do nấm thường gặp trong môi trường. Nấm sống ngoài trời trong đất và trên cây và cây cũng như trên nhiều bề mặt trong nhà và trên da người. Hầu hết các loại nấm không nguy hiểm, nhưng một số loại có thể gây hại cho sức khỏe.

- *Aspergillosis* là một bệnh nhiễm trùng do *Aspergillus*, một loại nấm mốc phổ biến (một loại nấm) sống trong nhà và ngoài trời. Hầu hết mọi người hít phải bào tử *Aspergillus* mỗi ngày mà không bị bệnh. Tuy nhiên, những người có hệ thống miễn dịch yếu hoặc bệnh phổi có nguy cơ mắc các vấn đề sức khỏe cao hơn do *Aspergillus*. Các loại vấn đề sức khỏe do *Aspergillus* gây ra bao gồm phản ứng dị ứng, nhiễm trùng phổi và nhiễm trùng ở các cơ quan khác.

- *Bệnh nấm Candida* là một bệnh nhiễm nấm do nấm men thuộc chi *Candida*. Một số trong hàng trăm loài *Candida* có thể gây nhiễm trùng ở người; phổ biến nhất là *Candida albicans*. *Candida* thường sống bên trong cơ thể (ở những nơi như miệng, cổ họng, ruột và âm đạo) và trên da mà không gây ra bất kỳ vấn đề nào. Nấm men *Candida* có thể gây nhiễm trùng nếu chúng vượt khỏi tầm kiểm soát hoặc nếu chúng xâm nhập sâu vào cơ thể (ví dụ: máu hoặc các cơ quan nội tạng như thận, tim hoặc não).

1.2.3. Tác nhân động vật nguyên sinh⁴

Hầu hết các bệnh protist ở người là do các protist giống như động vật, hoặc động vật nguyên sinh. Động vật nguyên sinh làm cho chúng ta bị bệnh khi chúng trở thành ký sinh trùng của con người. Điển hình như, *Plasmodium* protozoa gây sốt rét. Các ký sinh trùng được lây lan bởi một vector muỗi. Ký sinh trùng xâm nhập vào một vật chủ máu Máu thông qua vết cắn của một con muỗi bị nhiễm bệnh. Ký sinh trùng lây nhiễm ký chủ tế bào hồng cầu, gây ra các triệu chứng như sốt, đau khớp, thiếu máu và mệt mỏi.

³ [Centers for Disease Control and Prevention, Types of fungal diseases](#)

⁴ CK-12, Protozoans and human diseases

Sốt rét là phổ biến ở vùng khí hậu nhiệt đới và cận nhiệt đới trên toàn thế giới. Trên thực tế, sốt rét là một trong những bệnh truyền nhiễm phổ biến nhất trên hành tinh. Sốt rét cũng là một căn bệnh rất nghiêm trọng. Nó giết chết hàng triệu người mỗi năm, hầu hết là trẻ em.

1.2.4. Tác nhân virus

Virus không được coi là vật chất sống bởi khi tách khỏi tế bào vật chủ, chúng không thể tồn tại. Vì vậy số phận của chúng được gắn với câu: “cuộc sống vay mượn”.

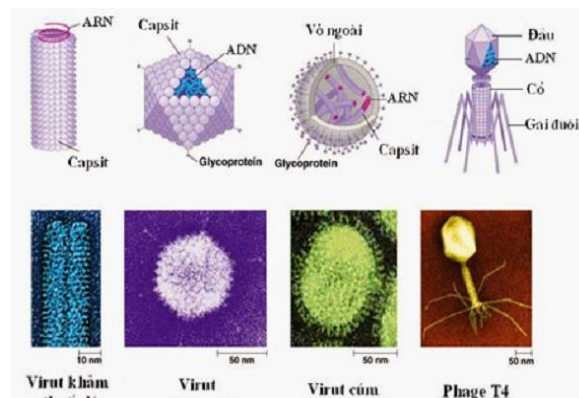
Kích thước: có kích thước siêu nhỏ, đường kính đa phần tính bằng nanomet, chỉ quan sát được dưới kính hiển vi điện tử. Virus nhỏ nhất có đường kính khoảng 20nm tương đương hàng triệu virus gộp lại mới bằng một đầu kim. Virus lớn nhất hiện nay là Pandora virus được phát hiện trong bãi bùn, đường kính thân lên tới 1 micromet và có thể quan sát dưới kính hiển vi thường.

Dựa vào đặc điểm cấu tạo, chúng ta có thể phân virus thành 3 loại sau:

Nhóm 1: Nhóm virus có cấu trúc đối xứng xoắn (các capsome sắp xếp theo chiều xoắn của axit nucleic), ví dụ: virus cúm, sởi, quai bị, dại, ...

Nhóm 2: Nhóm virus có cấu trúc đối xứng dạng khối đa diện 20 mặt (các capsome sắp xếp tạo thành vỏ capsit hình khối đa diện với 20 tam giác đều, có 30 cạnh và 12 đỉnh), ví dụ: virus adeno, reo, herpes và picorna

Nhóm 3: Nhóm virus có cấu tạo phức tạp (đầu hình khối đa diện, gắn với đuôi có cấu trúc đối xứng xoắn), ví dụ: virus đậu mùa, HIV, ...

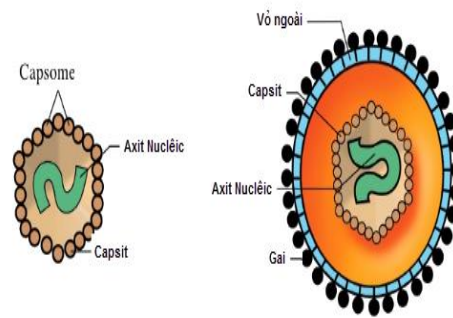


Hình 1: Cấu trúc của virus

(Nguồn:

<https://bit.ly/2GTSYZ9>)

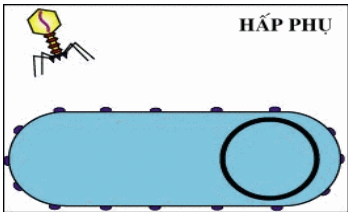
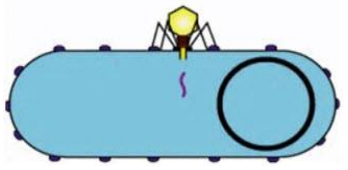
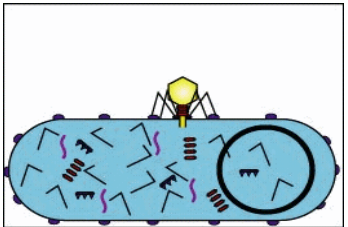
Tuy đa dạng về hình dạng và kích thước, song virus vẫn có những đặc điểm cấu trúc chung gồm 2 phần: phần lõi (axit nucleic, ADN hoặc ARN, mạch đơn hoặc mạch kép) mang thông tin di truyền và phần vỏ (được gọi là capsome được kết cấu từ các capsit có bản chất là protein; một số virus có thêm vỏ ngoài chứa các gai glycoprotein có bản chất là lipit và protein) có chức năng bảo vệ và bám vào tế bào vật chủ.

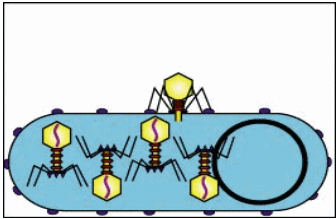
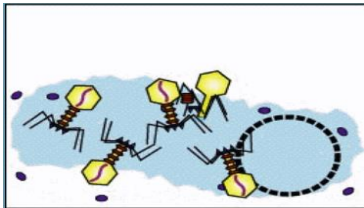


Hình 1.5: Cấu trúc chung của virus
(Nguồn: <https://bit.ly/2VP3pqB>)

Virus là những thực thể vô bào vì vậy quần thể không thể sinh trưởng thông qua việc phân chia tế bào mà chúng phải sử dụng bộ máy di truyền và hệ trao đổi chất của tế bào vật chủ để tạo ra những bản sao của chúng.

Bảng 1.1: Sự nhân lên của virus trong tế bào vật chủ

Giai đoạn	Hình ảnh minh họa	Nội dung
Hấp phụ		Virus bám đặc hiệu với thụ thể màng tế bào vật chủ thông qua gai glycoprotein hoặc vỏ protein
Xâm nhập		Virus giải phóng enzym lizozim phân hủy màng tế bào vật chủ, bơm axit nucleic vào tế bào chất
Sinh tổng hợp		Virus sử dụng bộ máy di truyền của tế bào vật chủ để sinh tổng hợp protein và axit nucleic cho mình

Lắp ráp		Axit nucleic và protein mới tổng hợp ráp lại tạo virus mới hoàn chỉnh
Phóng thích		Virus phá vỡ tế bào vật chủ và chui ra ngoài.

1.3. Đặc tính của dịch bệnh

- Tính đặc hiệu: mỗi một bệnh do một loại mầm bệnh gây nên (trừ trường hợp bệnh sởi, thủy đậu và rubella đều gây ra do 1 loại virus có tên *Varicellaviru*)
- Tính lây truyền: đều có khả năng lây lan từ người bệnh sang người lành một cách trực tiếp hoặc gián tiếp (người sang người, động vật sang người).
- Tính chu kì: đều phát triển có chu kì gồm 4 giai đoạn
Thời kì ủ bệnh: tác nhân mới xâm nhập vào cơ thể, chưa có dấu hiệu
Thời kì khởi phát: xuất hiện những triệu chứng đầu tiên, thường là sốt
Thời kì toàn phát: các triệu chứng biểu hiện rõ ràng, thời kì bệnh nặng nhất
Thời kì lui bệnh: tác nhân bị loại ra khỏi cơ thể, các cơ quan tổn thương dần hồi phục.

1.4. Các con đường lây nhiễm của dịch bệnh

1.4.1. Lây truyền trực tiếp

Một cách phổ biến để các bệnh truyền nhiễm lây lan là thông qua việc truyền trực tiếp vi khuẩn, virus hoặc vi trùng gây bệnh từ người này sang người khác. Điều này có thể xảy ra khi một người bị vi khuẩn hoặc virus chạm vào, hôn hoặc ho hoặc hắt hơi vào người không bị nhiễm bệnh.

Những vi trùng này cũng có thể lây lan qua việc trao đổi chất dịch cơ thể từ quan hệ tình dục. Người truyền mầm bệnh có thể không có triệu chứng của bệnh, nhưng có thể chỉ đơn giản là người mang mầm bệnh.

Một phụ nữ mang thai có thể truyền vi trùng gây bệnh truyền nhiễm cho thai nhi. Một số vi trùng có thể đi qua nhau thai. Vi trùng trong âm đạo có thể truyền sang em bé trong khi sinh.

1.4.2. Lan truyền gián tiếp

Các sinh vật gây bệnh cũng có thể được thông qua tiếp xúc gián tiếp. Nhiều vi trùng có thể nán lại trên một vật vô tri, chẳng hạn như mặt bàn, tay nắm cửa hoặc tay cầm vòi.

Côn trùng cắn: một số vi trùng dựa vào thể mang côn trùng - như muỗi, bọ chét, chấy hoặc ve - để di chuyển từ vật chủ sang vật chủ. Muỗi có thể mang ký sinh trùng sốt rét hoặc virus West Nile và ve hươu có thể mang vi khuẩn gây bệnh Lyme.

Ô nhiễm thực phẩm: một cách khác để vi trùng gây bệnh có thể lây nhiễm cho bạn là thông qua thực phẩm và nước bị ô nhiễm. Cơ chế lây truyền này cho phép vi trùng lây lan sang nhiều người thông qua một nguồn duy nhất. Ví dụ, E. coli là một loại vi khuẩn có trong hoặc trên một số loại thực phẩm - chẳng hạn như bánh hamburger chưa nấu chín hoặc nước ép trái cây chưa tiệt trùng.

1.5. Phân loại dịch bệnh

1.5.1. Dựa vào mức độ nguy hại

Theo quy định tại Điều 3 luật phòng chống bệnh truyền nhiễm năm 2007, người ta chia làm 3 loại:

- *Loại A:* gồm các bệnh truyền nhiễm đặc biệt nguy hiểm có khả năng lây truyền rất nhanh, phát tán rộng và tỷ lệ tử vong cao hoặc chưa rõ tác nhân gây bệnh. Ví dụ như bệnh cúm A-H5N1; bệnh dịch hạch; bệnh đậu mùa; bệnh sốt vàng; bệnh tả; ...

- *Loại B:* gồm các bệnh nguy hiểm, lây truyền nhanh chóng và có khả năng dẫn đến tử vong. Ví dụ như: bệnh cúm; bệnh dại; bệnh quai bị; bệnh viêm màng não do virus; bệnh sốt xuất huyết; bệnh thương hàn; ...

- *Loại C:* gồm các bệnh ít nguy hiểm, khả năng lan truyền chậm. Ví dụ như: bệnh lậu; bệnh giang mai; bệnh sán lá gan, bệnh phong; bệnh mắt hột; ...

1.5.2. Dựa vào con đường lây truyền

Dựa vào các con đường lây nhiễm chính, ta có thể chia bệnh dịch thành 4 nhóm:

- *Nhóm 1:* Lây truyền qua tiêu hóa, ví dụ như: bệnh tả; bệnh lỵ trực khuẩn; bệnh lỵ amip;...

- *Nhóm 2:* Lây truyền qua hô hấp, ví dụ như: bệnh cúm; bệnh bạch hầu; bệnh sởi; bệnh chân tay miệng; bệnh thủy đậu; ...
- *Nhóm 3:* Lây truyền qua niêm mạc, ví dụ như: bệnh đại; bệnh uốn ván; ...
- *Nhóm 4:* Lây truyền qua máu, ví dụ như: bệnh sốt rét; bệnh sốt xuất huyết; bệnh viêm gan B; hội chứng HIV – AIDS; ...

Ngoài ra, dựa vào tác nhân gây bệnh, ta cũng có thể chia bệnh dịch thành các nhóm: nhóm bệnh do vi khuẩn; nhóm bệnh do vi nấm; nhóm bệnh do virus; nhóm bệnh do động vật nguyên sinh.

1.6. Cách phòng ngừa chung của bệnh dịch

- *Rửa tay:* điều này đặc biệt quan trọng trước và sau khi chuẩn bị thức ăn, trước khi ăn và sau khi đi vệ sinh. Và cố gắng không chạm vào mắt, mũi hoặc miệng bằng tay, vì đó là cách phổ biến vi trùng xâm nhập vào cơ thể.
- *Tiêm phòng:* tiêm chủng có thể làm giảm đáng kể khả năng mắc nhiều bệnh.
- *Chuẩn bị thức ăn an toàn:* giữ quầy và các bề mặt bếp khác sạch sẽ khi chuẩn bị bữa ăn. Nấu thực phẩm đến nhiệt độ thích hợp bằng cách sử dụng nhiệt kế thực phẩm để kiểm tra độ mềm. Đối với thịt xay, điều đó có nghĩa là ít nhất 160 F (71 C); đối với gia cầm, 165 F (74 C); và đối với hầu hết các loại thịt khác, ít nhất là 145 F (63 C). Ngoài ra, hãy nhanh chóng làm lạnh thức ăn thừa - không để thực phẩm chín vẫn ở nhiệt độ phòng trong thời gian dài.⁵
- *Áp dụng các biện pháp tình dục an toàn:* chung thủy 1 vợ - 1 chồng; sử dụng bao cao su để phòng tránh các bệnh lây qua đường tình dục.
- *Không chia sẻ vật dụng cá nhân:* sử dụng bàn chải đánh răng, lược và dao cạo của riêng bạn. Tránh dùng chung ly uống nước hoặc dụng cụ ăn uống...

2. Một số bệnh dịch phổ biến

2.1. Bệnh do vi rút gây ra hội chứng suy giảm miễn dịch mắc phải ở người (HIV/AIDS) (*acquis immunodeficientis syndromi*)

ICD-10 B20-B24: Acquired immunodeficiency syndrome

Bệnh do vi rút gây ra hội chứng suy giảm miễn dịch mắc phải ở người thuộc nhóm B trong Luật Phòng, chống bệnh truyền nhiễm.

2.1.1. Đặc điểm của bệnh:

2.1.1.1. Định nghĩa ca bệnh:

⁵ Tạp chí y học dự phòng, tập 27 số 4 năm 2017

- Ca bệnh lâm sàng: Nhiễm HIV được chia làm 4 giai đoạn, phụ thuộc vào các bệnh lý liên quan đến HIV như tình trạng sụt cân, các nhiễm trùng cơ hội, các bệnh ác tính, mức độ hoạt động về thể lực. Người nhiễm HIV có các bệnh lý lâm sàng giai đoạn IV được coi là AIDS, các bệnh lý cụ thể là:

Với người lớn và vị thành niên trên 15 tuổi:

+ Hội chứng suy mòn do HIV (sụt > 10% trọng lượng cơ thể, cộng với tiêu chảy mạn tính không rõ căn nguyên > 1 tháng, hoặc mệt mỏi và sốt kéo dài không rõ căn nguyên > 1 tháng).

+ Có biểu hiện bệnh nhiễm khuẩn cơ hội.

+ Và/hoặc hoạt động mức độ 4: Nằm liệt giường trên 50% số ngày trong tháng trước đó.

Với trẻ em:

+ Suy mòn nặng hoặc suy dinh dưỡng nặng không rõ nguyên nhân không đáp ứng thích hợp với điều trị thông thường.

+ Có bệnh nhiễm khuẩn cơ hội.

- Ca bệnh xác định:

+ Xác định trường hợp nhiễm HIV: Một người được xác định nhiễm HIV khi mẫu huyết thanh của người đó dương tính cả ba lần xét nghiệm bằng ba loại sinh phẩm với các nguyên lý, kháng nguyên khác nhau và do những phòng xét nghiệm đạt tiêu chuẩn được Bộ Y tế cho phép khẳng định kết quả xét nghiệm HIV dương tính.

+ Xác định ca bệnh AIDS: Người nhiễm HIV có TCD4 ≤ 200 tế bào/mm³ được coi là suy giảm miễn dịch nặng. Nếu không có xét nghiệm TCD4, tổng số tế bào Lympho có thể sử dụng thay thế. Người nhiễm HIV có tổng số Lympho ≤ 1200 tế bào/mm³ và các triệu chứng liên quan đến HIV cũng được coi là suy giảm miễn dịch nặng. Tình trạng suy giảm miễn dịch của trẻ nhiễm HIV được đánh giá qua số tế bào TCD4 theo lứa tuổi và tỷ lệ TCD4/ tế bào Lympho.

2.1.1.2. *Chẩn đoán phân biệt với một số bệnh tương tự:* Người nhiễm HIV có thời gian nhiều năm khoẻ mạnh như người bình thường mà không có bất cứ biểu hiện gì. Ngay cả khi hệ thống miễn dịch bị suy giảm hoặc người nhiễm ở giai đoạn cuối của quá trình nhiễm HIV (AIDS), trên lâm sàng thường được biểu hiện bằng các nhiễm khuẩn cơ hội của rất nhiều cơ quan như viêm phổi, viêm não, tiêu chảy, nhiễm nấm

hoặc ung thư v.v... Do vậy, chỉ có xét nghiệm HIV mới có thể xác định chắc chắn một người có nhiễm HIV hay bị AIDS hay không.

2.1.1.3. Xét nghiệm

- Loại mẫu bệnh phẩm: Mẫu bệnh phẩm hiện nay được sử dụng là máu. Một số loại xét nghiệm sử dụng các mẫu bệnh phẩm là nước bọt hoặc nước tiểu cũng đang được nghiên cứu.

- Phương pháp xét nghiệm: Cho đến nay có rất nhiều phương pháp xét nghiệm HIV, có thể tóm tắt một số phương pháp chủ yếu sau:

+ Xét nghiệm phát hiện kháng thể: Hầu hết các xét nghiệm HIV hiện nay là xét nghiệm huyết thanh dựa trên nguyên lý phát hiện kháng thể. Tuy nhiên, nhược điểm là độ nhạy và độ đặc hiệu của một số sinh phẩm hạn chế, do vậy phải kết hợp các chiến lược khác nhau khi cần chẩn đoán xác định nhiễm HIV.

+ Xét nghiệm phát hiện kháng nguyên HIV: Sinh phẩm phát hiện kháng nguyên hiện nay chủ yếu là phát hiện kháng nguyên p24 tự do. Ưu điểm của xét nghiệm này là phát hiện trực tiếp kháng nguyên nên chỉ ra được tình trạng nhiễm HIV ngay cả khi chưa có đáp ứng kháng thể. Tuy nhiên, đây cũng là xét nghiệm khó và tốn kém.

+ Nuôi cấy HIV: Người ta cũng đã có thể nuôi cấy được HIV trong môi trường PHA có yếu tố tăng sinh tế bào. Việc nuôi cấy HIV có thể có ích trong việc giám sát sử dụng thuốc điều trị. Tuy nhiên hạn chế của nuôi cấy HIV là tốn kém, cần nhiều thời gian và nguy cơ tiếp xúc với nồng độ cao HIV.

+ Kỹ thuật lai ghép phân tử hoặc sử dụng phản ứng chuỗi men polimeraza (PCR). Ưu điểm của phương pháp này là có thể chẩn đoán sớm nhiễm HIV qua việc phát hiện ARN hoặc ADN của HIV. Tuy nhiên, phương pháp này khó về kỹ thuật, độ nhạy cũng như độ đặc hiệu của nó chưa rõ và giá thành cũng khá đắt.

- Chiến lược/phương cách xét nghiệm: Các phương cách xét nghiệm HIV phụ thuộc vào mục đích xét nghiệm và tỷ lệ nhiễm HIV ở từng nhóm đối tượng:

+ Phương cách I (áp dụng cho công tác an toàn truyền máu): Mẫu huyết thanh được coi là dương tính với phương cách I khi mẫu đó dương tính với một trong các thử nghiệm như: ELISA, SERODIA hay thử nghiệm nhanh. Trong truyền máu, mẫu máu được xét nghiệm với phương cách I nếu dương tính hay nghi ngờ đều phải loại bỏ.

+ Phương cách II (áp dụng cho giám sát trọng điểm): Mẫu huyết thanh được coi là dương tính với phương cách II khi mẫu đó dương tính cả 2 lần xét nghiệm bằng 2 loại sinh phẩm với nguyên lý và chuẩn bị kháng nguyên khác nhau.

+ Phương cách III (áp dụng cho khẳng định các trường hợp nhiễm HIV): Mẫu huyết thanh được coi là dương tính với phương cách III khi mẫu đó dương tính cả 3 lần xét nghiệm bằng 3 loại sinh phẩm với nguyên lý và chuẩn bị kháng nguyên khác nhau.

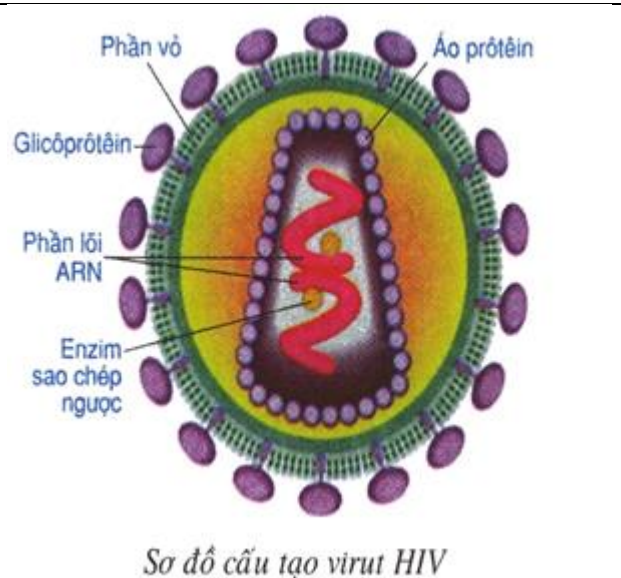
2.1.2. Tác nhân gây bệnh

- Tác nhân gây bệnh là do vi rút gây suy giảm miễn dịch mắc phải ở người (HIV - Human immunodeficiency virus). Đây là loại vi rút có men sao chép ngược. Hiện nay, người ta xác định có hai loại HIV-1 và HIV-2. HIV-1 là nguyên nhân chính gây AIDS trên toàn thế giới. HIV-2 tìm thấy chủ yếu ở Tây Phi và khả năng lây truyền cũng như gây bệnh ít hơn so với HIV-1.

- Hình thái: HIV thuộc họ *Retroviridae*, có dạng hình cầu, kích thước khoảng từ 80-120 nm. Cấu tạo gồm 3 lớp:

+ Lớp vỏ ngoài là màng lipit kép. Gắn lên trên màng này có các gai nhú là phân tử glucoprotein gồm gp120 và các yếu tố xuyên màng gp41.

+ Lớp vỏ trong: Gồm 2 lớp protein là p17 và protein lõi p24. Đây là kháng nguyên quan trọng để chẩn đoán nhiễm HIV.



+ Lõi gồm 2 sợi ARN có các men gắn kết, men tổng hợp và men sao chép ngược. Nhờ men sao chép ngược nên khi xâm nhập vào tế bào, vi rút có thể tổng hợp ADN 2 vòng. Đoạn cuối hai đầu của ADN mới tạo này có khả năng gắn được ổn định vào nhiễm sắc thể ADN của tế bào và trở thành 1 tiền vi rút. Tiền vi rút này sẽ như một gen của tế bào bị nhiễm vi rút và có thể tồn tại thầm lặng không phát triển và truyền sang cho thế hệ tế bào sau khi có phân bào. Nó cũng có thể nhờ enzym ribonuclease của tế bào nhiễm để tạo ra ARN truyền tin giúp tạo ra các protein của

vi rút hoàn chỉnh. Đây là một đặc trưng của HIV và gây khó khăn cho việc sản xuất các thuốc để tiêu diệt HIV khi nó trong tế bào và lại gắn vào ADN của tế bào. Tính biến đổi gen của HIV là rất lớn và cũng là một đặc trưng quan trọng. Do vậy, nó gây khó khăn cho việc phát triển vắc xin phòng HIV cũng như sản xuất thuốc điều trị.

- Khả năng tồn tại trong môi trường bên ngoài: HIV là vi rút dễ bị tiêu diệt bởi các tác nhân lý hoá ở môi trường bên ngoài cơ thể. Các nghiên cứu của Trung tâm kiểm soát bệnh tật Hoa Kỳ đã chỉ ra rằng, trong giọt máu hoặc dịch cơ thể khô, HIV chỉ có thể tồn tại được từ vài phút đến vài giờ tùy thuộc vào môi trường. HIV cũng rất dễ bị tiêu diệt bởi tác động của nhiệt độ và chất sát khuẩn, nó bị tiêu diệt sau 30 phút ngâm trong cồn 70 độ, dung dịch Cloramin 1%, nước Javen 1%. Trong bơm kim tiêm có chứa máu không bị khô, chúng có thể tồn tại thậm chí đến vài ngày, trong xác chết bệnh nhân AIDS, chưa rõ HIV có thể tồn tại bao lâu nhưng một số nghiên cứu cho rằng chúng tồn tại trong vòng 24 giờ. Tuy nhiên, ở nhiệt độ dưới 0°C, tia X, tia cực tím không giết được HIV.

2.1.3. Đặc điểm dịch tễ học

2.1.3.1. Trên thế giới

- Những ca bệnh đầu tiên được phát hiện vào tháng 6 năm 1982 tại Los Angeles (Mỹ) trên 5 người tình dục đồng giới nam bị nhiễm trùng Pneumocytis Carini do suy giảm miễn dịch mắc phải. Sau đó nhiều nơi cũng lần lượt công bố các ca bệnh lâm sàng liên quan đến dấu hiệu suy giảm miễn dịch mắc phải. Đặc biệt từ khi phát triển ra các phương pháp xét nghiệm HIV, người ta thấy HIV có mặt ở mọi quốc gia trên thế giới.

- Theo báo cáo của Chương trình phối hợp liên hợp quốc về HIV/AIDS (UNAIDS), Tính đến năm 2017, tổng số người nhiễm HIV trên toàn thế giới là 36,9 triệu người, trong đó tập trung đông nhất ở khu vực Bắc và Nam Phi với 19,6 triệu người. Ngoài ra, số lượng trẻ em dưới 15 tuổi nhiễm HIV là 1,8 triệu trẻ. Tổng số người nhiễm HIV được chia đều cho cả nam và nữ với tỷ lệ là 50:50. Vùng cận Sahara (Châu Phi) có số người hiện nhiễm HIV cao nhất tiếp đến là vùng Đông Nam Á. Các vùng còn lại trên thế giới đều có người nhiễm HIV nhưng với số lượng và tỷ lệ thấp. Những năm gần đây, tỷ lệ người nhiễm HIV trên tổng dân số có xu hướng không tăng do số nhiễm mới có xu hướng chững lại, số người được tiếp cận và điều trị thuốc kháng vi

rút nhiều hơn và tuổi thọ bình quân trên đầu người chung toàn thế giới có xu hướng tăng lên.

2.1.3.2. Tại Việt Nam

- Ca nhiễm HIV đầu tiên được phát hiện tại Việt Nam vào tháng 12 năm 1990. Theo Cục y tế dự phòng, tính đến tháng 9/2019, lũy tích số người nhiễm HIV là hơn 211.000 người, số người tử vong do AIDS là hơn 103.000 người. Nhiễm HIV trên đối tượng nghiện chích ma túy vẫn chiếm đa số (44%) và đường lây HIV chủ yếu vẫn là đường máu chiếm tới 75,9%. Người nhiễm HIV theo báo cáo chủ yếu vẫn là nam giới chiếm tới 82,7%. Đã có 100% số tỉnh thành phố, 96,4% số huyện/quận/thị xã và 65,8% số xã/phường báo cáo có người nhiễm HIV

- Hình thái dịch HIV/AIDS ở Việt Nam vẫn trong giai đoạn tập trung. Các trường hợp nhiễm HIV chủ yếu tập trung trong nhóm có hành vi nguy cơ cao như nghiện chích ma túy, hoạt động mại dâm. Tuy nhiên, qua giám sát trọng điểm trong những năm gần đây cho thấy dịch đã có dấu hiệu lan ra cộng đồng.

2.1.4. Nguồn truyền nhiễm

- Ổ chứa: Người là ổ chứa duy nhất.

- Thời gian ủ bệnh: Thời gian ủ bệnh rất khác nhau giữa người này với người khác. Thời gian từ khi nhiễm HIV đến khi phát hiện được kháng thể kháng vi rút thông thường từ 1-3 tháng nhưng thời gian từ khi nhiễm HIV đến khi được chẩn đoán là AIDS rất khác nhau. Khoảng một nửa số người nhiễm HIV sẽ phát triển thành AIDS trong vòng 10 năm nếu không được điều trị bằng thuốc kháng HIV. Thời gian chuyển thành AIDS của trẻ em nhiễm HIV ngắn hơn của người lớn.

- Thời kỳ lây truyền: Người ta cho rằng, một người có khả năng làm lây truyền HIV cho người khác rất sớm ngay sau khi nhiễm HIV và kéo dài suốt đời. Các bằng chứng về dịch tễ học cho thấy khả năng lây nhiễm HIV cao nhất trong những tháng đầu sau khi nhiễm HIV và những người nhiễm HIV ở giai đoạn cuối.

2.1.5. Phương thức lây truyền

2.1.5.1. *Lây truyền HIV qua đường máu*: HIV có nhiều trong máu toàn phần cũng như trong các thành phần của máu như hồng cầu, tiểu cầu, huyết tương, các yếu tố đông máu. Do đó, HIV có thể lây truyền qua máu và các chế phẩm của máu có nhiễm HIV.

- lây truyền HIV từ người này sang người khác qua các dụng cụ xuyên chích qua da như trong các trường hợp sau:

- + Dùng chung bơm kim tiêm, nhất là với người tiêm chích ma túy;
- + Dùng chung các loại kim xăm trổ, kim châm cứu, các dụng cụ xăm lông mi, xăm mày, lưỡi dao cạo râu...;
- + Dùng chung hoặc dùng khi chưa được tiệt khuẩn đúng cách các dụng cụ phẫu thuật, dụng cụ khám chữa bệnh... có xuyên cắt qua da.

- lây truyền qua các vật dụng có thể dính máu của người khác trong các trường hợp như dùng chung bàn chải đánh răng.

- lây truyền qua các tiếp xúc trực tiếp với máu khác, như bị dính máu của người nhiễm HIV vào nơi có các vết thương hở hoặc da, niêm mạc bị xây sát;

- lây truyền qua truyền máu và các sản phẩm của máu hoặc ghép các mô, các tạng... bị nhiễm HIV hoặc qua các dụng cụ truyền máu, lấy máu... không được tiệt trùng đúng cách.

2.1.5.2. *Lây truyền HIV qua đường tình dục*

- Sự lây truyền HIV qua đường tình dục xảy ra khi các dịch thể (máu, dịch sinh dục) nhiễm HIV (của người nhiễm HIV) xâm nhập vào cơ thể bạn tình không nhiễm HIV.

- Tất cả các hình thức quan hệ tình dục (dương vật - hậu môn; dương vật - âm đạo; dương vật - miệng) với một người nhiễm HIV đều có nguy cơ lây nhiễm HIV. Tuy nhiên, mức độ nguy cơ là khác nhau, nguy cơ cao nhất là qua đường hậu môn, rồi tiếp đến là qua đường âm đạo và cuối cùng là qua đường miệng. Người nhận tinh dịch có nguy cơ lây nhiễm HIV cao hơn.

2.1.5.3. *Lây truyền HIV từ mẹ sang con.* Người mẹ nhiễm HIV có thể truyền HIV cho con:

- Khi mang thai: HIV từ máu của mẹ nhiễm HIV qua rau thai để vào cơ thể thai nhi.

- Khi sinh: HIV từ nước ối, dịch tử cung, dịch âm đạo của mẹ xâm nhập vào trẻ khi sinh (qua niêm mạc mắt, mũi, hậu môn hoặc da xây sát của trẻ trong quá trình đẻ). Khi sinh HIV cũng có thể từ trong máu mẹ thông qua các vết loét ở cơ quan sinh dục mẹ mà dính vào cơ thể (niêm mạc) của trẻ sơ sinh.

- Khi cho con bú: HIV có thể lây qua sữa hoặc qua các vết nứt ở núm vú người mẹ, nhất là khi trẻ đang có tổn thương ở niêm mạc miệng.

2.1.6. Tính cảm nhiễm và miễn dịch: Cho đến nay người ta vẫn chưa tìm thấy mối liên quan giữa tính cảm nhiễm HIV với chủng tộc. Những người mắc các nhiễm khuẩn lây qua đường tình dục, đặc biệt có loét bộ phận sinh dục hoặc những người có chít hẹp bao quy đầu có tính cảm nhiễm với HIV cao hơn. Đến nay cũng chưa có kết luận nào về khả năng miễn dịch với HIV.

2.1.7. Các biện pháp phòng, chống dịch

2.1.7.1. Biện pháp dự phòng

- Tuyên truyền giáo dục sức khỏe: Do đến nay vẫn chưa có thuốc điều trị đặc hiệu và vắc xin dự phòng, việc tuyên truyền giáo dục sức khỏe cho mọi người dân đặc biệt những người có hành vi nguy cơ cao về các nguy cơ và biện pháp dự phòng lây nhiễm HIV là quan trọng nhất.

- Vệ sinh phòng bệnh: Tránh tiếp xúc trực tiếp với máu, dịch cơ thể và dịch sinh dục là nguyên tắc chủ đạo trong dự phòng lây nhiễm HIV. Khi phải tiếp xúc với máu, dịch tiết hoặc dịch sinh dục, cần áp dụng các biện pháp dự phòng như sử dụng bao cao su khi quan hệ tình dục, sử dụng vật ngăn cách như kính bảo hộ, găng tay, áo choàng khi chăm sóc, ngâm tất cả các đồ dùng có dính máu, dịch cơ thể trong dung dịch nước sát trùng trước khi xử lý là các biện pháp phòng tránh lây nhiễm HIV có hiệu quả.

2.1.7.2. Biện pháp chống dịch

- Tổ chức:

+ Cần thiết lập hệ thống phòng, chống HIV từ Trung ương đến địa phương để đảm bảo cho mọi người dân được tiếp cận với thông tin và các dịch vụ dự phòng lây nhiễm HIV một cách hiệu quả.

+ Song song với các biện pháp dự phòng chủ động, công tác giám sát phát hiện, giám sát trọng điểm, giám sát hành vi và tổ chức báo cáo dịch theo quy định của Bộ Y tế cũng giúp cho công tác phòng, chống HIV/AIDS có hiệu quả.

- Chuyên môn:

+ Thu dung, cách ly, điều trị bệnh nhân: Người nhiễm HIV và bệnh nhân AIDS không cần phải cách ly khỏi cộng đồng. Phần lớn, các công việc chăm sóc và điều trị cho người nhiễm HIV và bệnh nhân AIDS đều thực hiện tại gia đình và cộng đồng. Người nhiễm HIV chỉ điều trị tại các bệnh viện khi có biểu hiện nhiễm khuẩn cơ hội hoặc đến khám và điều trị bằng thuốc kháng vi rút theo hẹn của thầy thuốc.

+ Quản lý người lành mang vi rút, người tiếp xúc: HIV không lây qua các giao tiếp thông thường như bắt tay, ôm hôn xã giao, cùng làm việc, cùng học, ở cùng nhà, cùng ngồi trên phương tiện giao thông, cùng đi chợ, ngồi trong rạp hát, rạp chiếu bóng, ho, hắt hơi, dùng chung nhà vệ sinh, bồn tắm, bể bơi công cộng hoặc muối và côn trùng khác đốt không làm lây nhiễm HIV. Do vậy, người nhiễm HIV vẫn sinh hoạt và làm việc bình thường. Tuy nhiên, người nhiễm HIV cũng cần áp dụng các biện pháp dự phòng tránh làm lây nhiễm HIV cho người khác như sử dụng bao cao su khi quan hệ tình dục, không dùng chung các dụng cụ xuyên chích qua da mà chưa được tiệt khuẩn, không cho máu, tinh dịch hay các mô dùng trong ghép tạng. Người chăm sóc bệnh nhân AIDS cũng cần áp dụng các biện pháp dự phòng như tránh tiếp xúc trực tiếp với máu và các dịch tiết, dịch sinh dục của người nhiễm HIV.

+ Dự phòng, cho đối tượng nguy cơ cao (thuốc, vắc xin): Hiện nay chưa có vắc xin dự phòng lây nhiễm HIV cho bất cứ đối tượng nào kể cả đối tượng có nguy cơ cao. Những người có phơi nhiễm nghề nghiệp với máu có nguy cơ lây nhiễm HIV được khuyến cáo điều trị dự phòng phơi nhiễm bằng thuốc kháng vi rút theo quy định của Bộ Y tế. Phụ nữ nhiễm HIV khi mang thai cũng được khuyến khích và khuyến cáo dự phòng lây truyền HIV từ mẹ sang con.

+ Xử lý môi trường:

Khi trên mặt bàn, mặt sàn bị máu hoặc dịch sinh học của bệnh nhân AIDS gây ra, phải đổ ngập tràn chỗ có máu và dịch đó bằng các dung dịch sát khuẩn như nước Javel, dung dịch có Clo..., để 20 phút sau đó dùng giẻ thấm khô rồi rửa sạch tiếp như bình thường.

Đối với các đồ vải có thấm máu và dịch, phải dùng kẹp hoặc găng tay để gấp cho vào túi riêng, nếu không có kẹp thì phải gấp phần có máu và dịch vào trong để nếu cầm thì cầm vào chỗ không có máu để cho vào túi, sau đó vận chuyển đến nơi hủy hoặc nhà giặt. Phải ngâm các đồ vải này trong các hoá chất sát khuẩn 20 phút trước khi xử lý.

Đối với các chất thải (Đờm, nước tiểu, phân... có máu hoặc các dịch sinh học như dịch nước báng, dịch màng phổi, dịch não tủy...) cũng xử lý tương tự. Đổ ngập tràn vùng chất thải bằng các hoá chất sát khuẩn để 20 phút trước khi đổ vào nơi thải chung.

Luôn rửa tay bằng xà phòng trước và sau khi đeo găng, trước và sau khi thăm khám bệnh nhân, sau khi đi vệ sinh hoặc giúp bệnh nhân vệ sinh.

2.1.7.3. Nguyên tắc điều trị

- Điều trị các bệnh nhiễm khuẩn cơ hội được thực hiện bất cứ khi nào có biểu hiện bệnh nhiễm khuẩn cơ hội. Tuy nhiên điều trị bằng kháng retrovirus (ARV) chỉ thực hiện khi có đủ chỉ định.
- Điều trị kháng retrovirus là một phần trong tổng thể các biện pháp chăm sóc và hỗ trợ về y tế, tâm lý và xã hội cho người nhiễm HIV.
- Bất cứ phác đồ điều trị nào cũng phải có ít nhất 3 loại thuốc ARV (Liệu pháp kháng retrovirus hoạt tính cao: Highly Active Antiretroviral Therapy – HAART)
- Sự tuân thủ điều trị của bệnh nhân là yếu tố quan trọng quyết định thành công của điều trị kháng retrovirus.
- Các thuốc kháng retrovirus chỉ có tác dụng ức chế sự nhân lên của vi rút mà không chữa khỏi hoàn toàn bệnh AIDS nên người bệnh phải điều trị kéo dài suốt cuộc đời và vẫn phải áp dụng các biện pháp dự phòng để tránh lây truyền vi rút cho người khác.
- Người bệnh điều trị kháng retrovirus khi chưa có tình trạng miễn dịch được phục hồi vẫn phải điều trị dự phòng các bệnh nhiễm khuẩn cơ hội.
- Người nhiễm HIV chưa có chỉ định điều trị thuốc kháng retrovirus cần được tiếp tục theo dõi về lâm sàng và miễn dịch 3-6 tháng một lần để xem xét tiến triển của bệnh và chỉ định điều trị ARV trong tương lai.

2.1.7.4. *Kiểm dịch y tế biên giới*: Chương trình phòng, chống HIV/AIDS toàn cầu đã được Tổ chức Y tế Thế giới khởi động từ những năm 1987 và hiện nay Liên hợp quốc đã có Chương trình phối hợp của Liên hợp quốc về HIV/AIDS (UNAIDS) cho công tác phòng, chống HIV/AIDS. Một số ít nước trên thế giới vẫn yêu cầu xét nghiệm HIV để cấp thị thực nhập cảnh cho những người đến định cư hoặc sinh sống lâu dài. Tổ chức Y tế Thế giới không khuyến cáo và không ủng hộ biện pháp này. Việt Nam và các nước trong khu vực Đông Nam Á cũng không yêu cầu thực hiện biện pháp này.

<http://vncdc.gov.vn/vi/danh-muc-benh-truyen-nhiem/1131/benh-do-vi-rut-gay-ra-hoi-chung-suy-giam-mien-dich-mac-phai-o-nguoi-hiv-aids> Cục Y tế dự phòng – Bộ Y tế truy cập ngày 29.3.2020

2.2. Bệnh cúm (*Influenza*)

ICD-10 J10-J11: Influenza *Bệnh cúm thuộc nhóm B trong Luật Phòng, chống bệnh truyền nhiễm*

2.2.1. Đặc điểm của bệnh

2.2.1.1. Định nghĩa ca bệnh: Là bệnh nhiễm vi rút cấp tính đường hô hấp với biểu hiện sốt, đau đầu, đau cơ, mệt mỏi, sổ mũi, đau họng và ho. Ho thường nặng và kéo dài. Có thể kèm theo các triệu chứng đường tiêu hóa (buồn nôn, nôn, ỉa chảy), đặc biệt ở trẻ em. Thông thường bệnh diễn biến nhẹ và hồi phục trong vòng 2-7 ngày. Ở trẻ em và người lớn tuổi, người mắc bệnh mạn tính về tim phổi, thận, bệnh chuyển hóa, thiếu máu hoặc người có suy giảm miễn dịch, bệnh có thể diễn biến nặng hơn như viêm tai, viêm phế quản, viêm phổi, viêm não có thể dẫn đến tử vong.

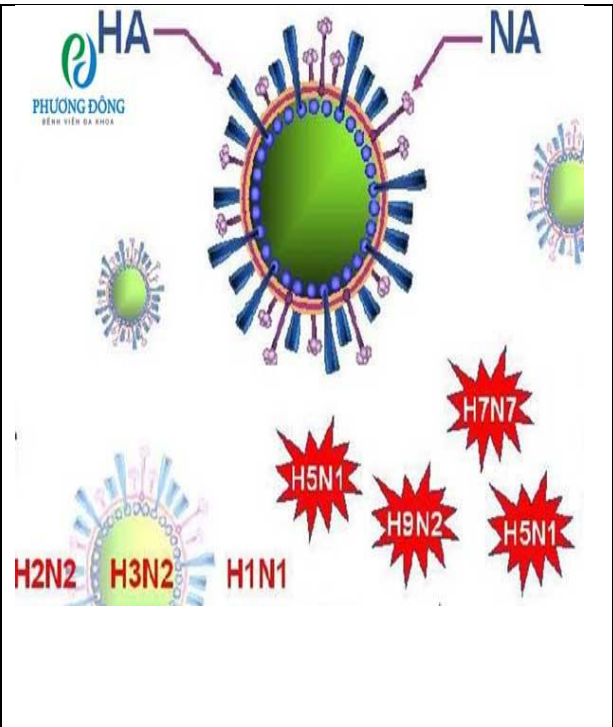
2.2.1.2. Chẩn đoán phân biệt: Các bệnh đường hô hấp do vi rút cúm gây ra rất khó phân biệt với các bệnh do các tác nhân khác gây bệnh đường hô hấp. Tuy nhiên, trong vụ dịch cúm đã được chẩn đoán xác định bằng xét nghiệm thì đa số các trường hợp bệnh nhiễm trùng hô hấp trên là do vi rút cúm. Do đó, trong vụ dịch, phát hiện bệnh thường dựa vào đặc điểm dịch tễ học.

2.2.1.3. Xét nghiệm

- Loại bệnh phẩm: Các bệnh phẩm là dịch ngoáy họng, mũi họng, dịch tiết hay rửa mũi họng.
- Phương pháp xét nghiệm: Các xét nghiệm chẩn đoán cúm bao gồm nuôi cấy vi rút, chẩn đoán huyết thanh học (phản ứng kết hợp bổ thể và ức chế ngưng kết hồng cầu) tìm động lực kháng thể giữa hai thời kỳ khởi phát và lui bệnh, xét nghiệm nhanh phát hiện kháng nguyên, phản ứng chuỗi men RT-PCR và miễn dịch huỳnh quang. Độ nhạy và độ đặc hiệu của xét nghiệm chẩn đoán thay đổi tùy thuộc vào phòng xét nghiệm, cán bộ xét nghiệm, loại xét nghiệm sử dụng, loại bệnh phẩm, chất lượng bệnh phẩm, thời gian từ khi thu thập bệnh phẩm so với thời gian khởi phát bệnh... Giống như đối với bất kỳ một loại xét nghiệm nào, việc chẩn đoán xác định bệnh phải kết hợp với các triệu chứng lâm sàng và đặc điểm dịch tễ học.

2.2.2. Tác nhân gây bệnh.

- Vi rút cúm (*Influenza virus*) thuộc nhóm Orthomyxoviridae và được chia thành 3 tuýp A, B và C. Vỏ của vi rút bản chất là glycoprotein bao gồm 2 kháng nguyên: Kháng nguyên ngưng kết hồng cầu H (Hemagglutinin) và kháng nguyên trung hoà N (Neuraminidase). Có 15 loại kháng nguyên H (H1-H15) và 9 loại kháng nguyên N (N1-N9). Những cách tổ hợp khác nhau của hai loại kháng nguyên này tạo nên các phân túp khác nhau của vi rút cúm A.



Trong quá trình lưu hành của vi rút cúm A, 2 kháng nguyên này, nhất là kháng nguyên H, luôn luôn biến đổi. Những biến đổi nhỏ liên tục gọi là “trôi” kháng nguyên (antigenic drift) thường gây nên các vụ dịch vừa và nhỏ.

Những biến đổi nhỏ dần dần tích lại thành những biến đổi lớn, tạo nên phân túp kháng nguyên mới gọi là “thay đổi” kháng nguyên (antigenic shift). Đó là do sự tái tổ hợp giữa các chủng vi rút cúm động vật và cúm người. Những phân túp kháng nguyên mới này sẽ gây đại dịch cúm trên toàn cầu.

- Khả năng tồn tại ở môi trường bên ngoài: Vì bản chất của vi rút cúm là lipoprotein, vi rút cúm có sức đề kháng yếu, dễ bị bất hoạt bởi bức xạ mặt trời, tia tử ngoại, dễ bị tiêu diệt ở nhiệt độ 56°C và các chất hoà tan lipid như ether, beta-propiolacton, formol, chloramine, cresyl, cồn...Tuy nhiên, vi rút cúm có thể tồn tại hàng giờ ở ngoại cảnh, đặc biệt khi thời tiết lạnh và độ ẩm thấp. Ở nhiệt độ 0°C đến 4°C sống được vài tuần, ở -20°C và đông khô sống được hàng năm.

2.2.3. Đặc điểm dịch tễ học

- Bệnh cúm nguy hiểm là do tính lây lan nhanh và gây thành dịch. Bệnh có thể xảy ra dưới nhiều mức độ khác nhau: đại dịch, dịch, dịch nhỏ địa phương và các trường hợp tản phát. Bệnh cúm lan truyền nhanh trên thế giới trong các mùa dịch cúm và gây nên gánh nặng về kinh tế do phí tổn phải nằm viện điều trị và chăm sóc

y tế cũng như nghỉ việc do bị bệnh. Tỷ lệ tấn công của bệnh cúm là 5-10% ở người lớn và 20-30% ở trẻ em. Trong các vụ dịch cúm hàng năm, 5-15% dân số bị nhiễm khuẩn đường hô hấp trên. Bệnh nặng và tử vong xảy ra chủ yếu ở những nhóm người có nguy cơ cao như người già và người mắc bệnh mạn tính. Mặc dù khó có thể đánh giá đúng tình hình dịch, các vụ dịch cúm hàng năm thường gây 3-5 triệu người bị bệnh nặng và khoảng 250.000-500.000 người chết hàng năm do bệnh cúm trên thế giới. Hầu hết, các trường hợp tử vong ở các nước phát triển xảy ra ở người già trên 65 tuổi. Hiện có rất ít thông tin về gánh nặng của bệnh cúm ở những nước nhiệt đới là nơi mà dịch xảy ra quanh năm và có tỷ lệ chết/mắc cao. Ví dụ trong một vụ dịch cúm ở Madagascar năm 2002, có hơn 27.000 ca bệnh được báo cáo trong vòng 3 tháng và có 800 trường hợp tử vong mặc dù đã có các đáp ứng can thiệp nhanh. Lịch sử loài người đã trải qua các vụ đại dịch cúm sau:

Tên đại dịch cúm	Thời gian	Số tử vong	Tuýp vi rút cúm
Cúm Nga - Châu Á	1889-1890	1 triệu	H2N2
Cúm Tây Ban Nha	1918-1920	40 triệu	H1N1
Cúm Châu Á	1957-1958	1 đến 1,5 triệu	H2N2
Cúm Hồng Kông	1968-1969	0,75 đến 1 triệu	H3N2

- Người ta nhận thấy rằng các đại dịch cúm xảy ra có tính chu kỳ khoảng từ 10 đến 40 năm. Hiện nay, các phân tuýp kháng nguyên của vi rút cúm A đang lưu hành trên toàn cầu là A/H1N1 và A/H3N2 xen kẽ nhau hoặc một trong hai tít chiếm ưu thế tùy từng nơi. Vi rút cúm B biến đổi chậm hơn vi rút cúm A và do đó chỉ có một tuýp huyết thanh và không gây những vụ dịch lớn, với chu kỳ dịch từ 5-7 năm. Vi rút cúm C gây ra các trường hợp tản phát với triệu chứng lâm sàng không điển hình và các vụ dịch nhỏ ở địa phương.

- Trẻ em 5-9 tuổi có tỷ lệ mắc bệnh cao nhất. Tuy nhiên, tỷ lệ mắc bệnh nặng và tỷ lệ tử vong cao ở nhóm trẻ dưới 2 tuổi, người già và nhóm người có nguy cơ cao. Ở các vùng ôn đới, dịch cúm thường xảy ra vào mùa lạnh. Ở các vùng nhiệt đới, bệnh thường xảy ra vào mùa mưa hoặc các trường hợp tản phát xảy ra bất kỳ tháng nào trong năm.

2.2.4. Nguồn truyền nhiễm:

- Ổ chứa: Vi rút cúm A có khả năng gây nhiễm các loài động vật có vú (như lợn và ngựa), các loài chim và gia cầm. Trong đó, vi rút cúm B và C chỉ gây bệnh ở người. Tất cả các týp vi rút cúm A tồn tại trong quần thể chim nước hoang dại. Nhìn chung, các vi rút cúm động vật không có khả năng gây bệnh cho người trừ khi nó đã thích ứng với người hoặc tái tổ hợp với vi rút cúm người. Đối với bệnh cúm theo mùa, người bệnh thể điển hình, hoặc thể nhẹ là ổ chứa vi rút .

- Thời gian ủ bệnh: Ngắn, thường từ 1-5 ngày, trung bình là 2 ngày

- Thời kỳ lây bệnh: Người bệnh đào thải vi rút khoảng 1-2 ngày trước khi khởi phát và 3-5 ngày sau khi có triệu chứng lâm sàng .

2.2.5. Phương thức lây truyền: Bệnh cúm là bệnh có khả năng lây nhiễm rất cao và lây truyền nhanh, có thể gây dịch và đại dịch. Bệnh lây lan qua đường hô hấp, qua không khí giọt nhỏ qua các giọt nhỏ nước bọt hay dịch tiết mũi họng của bệnh nhân có chứa vi rút cúm qua ho, hắt hơi. Vi rút vào cơ thể qua đường mũi họng. Tỷ lệ lây lan càng mạnh khi tiếp xúc trực tiếp và mật thiết, đặc biệt ở nơi tập trung đông người như trường học, nhà trẻ. Trong điều kiện thời tiết lạnh và ẩm thấp, tế bào đường hô hấp của người dễ bị tổn thương, làm tăng tính cảm nhiễm với bệnh.

2.2.6. Tính cảm nhiễm và miễn dịch: Mọi người đều có khả năng cảm nhiễm cao với bệnh. Tỷ lệ cảm nhiễm với các chủng vi rút cúm mới rất cao, có thể lên tới 90% cả người lớn và trẻ em. Sau khi bị bệnh, sẽ có miễn dịch đặc hiệu với vi rút gây nhiễm nhưng thời gian miễn dịch thường không bền, phụ thuộc vào mức độ biến đổi kháng nguyên và số lần bị nhiễm trước đây và không có tác dụng bảo vệ đối với những týp vi rút mới. Miễn dịch có được sau khi khỏi bệnh không bảo vệ được khỏi mắc các biến chủng của vi rút cúm. Trẻ em, người già, người đang mắc các bệnh mãn tính, suy giảm miễn dịch thường dễ cảm nhiễm hơn những người khác.

2.2.7. Các biện pháp phòng chống dịch

2.2.7.1 Biện pháp dự phòng

a. *Giáo dục nhân dân và nhân viên y tế* về vệ sinh cá nhân, đặc biệt về đường lây truyền bệnh do ho, hắt hơi, tiếp xúc.

b. *Biện pháp dự phòng đặc hiệu:*

- Tiêm phòng vắc xin là biện pháp chủ yếu để phòng bệnh cúm và giảm ảnh hưởng của dịch cúm. Có 2 loại vắc xin cúm: vắc xin sống giảm độc lực và vắc xin bất hoạt.

Cả hai loại vắc xin này đều chứa các chủng vi rút được khuyến cáo hàng năm: vi rút cúm A(H3N2); vi rút cúm A (H1N1); và vi rút cúm B.

- Cần phải tiêm phòng cho cộng đồng hàng năm trước mùa cúm.
- Chống chỉ định dùng vắc xin đối với người có dị ứng với protein trứng hoặc với các thành phần khác của vắc xin.

c. Hoá dược dự phòng: Amantadine, rimantadine, zanamivir và oseltamivir có hiệu quả dự phòng hóa dược đối với cúm A.

2.2.7.2. Biện pháp chống dịch

- Báo cáo cho cơ quan y tế địa phương. Thông báo đặc điểm tác nhân gây bệnh bằng chẩn đoán phòng thí nghiệm nếu có thể.
- Cách ly: Không thực tế, vì chẩn đoán chậm trễ, trừ khi có xét nghiệm vi rút trực tiếp nhanh. Trong các vụ dịch do đông bệnh nhân, nên cách ly bệnh nhân (đặc biệt là trẻ em) bị mắc cúm vào phòng riêng trong thời gian 5- 7 ngày đầu của bệnh.
- Sát khuẩn tẩy uế đồng thời
- Dùng amantadine hoặc rimantadine để phòng cúm A.
- Điều tra quản lý người lành mang vi rút, người tiếp xúc, nguồn lây nhiễm: Không cần thiết.

2.2.7.3. Nguyên tắc điều trị

- Hầu hết bệnh nhân cúm chỉ cần điều trị triệu chứng. Cơ thể sẽ loại trừ vi rút trong vài ngày. Nếu uống thuốc trước khi bị bệnh hay trong 2 ngày đầu của bệnh, những thuốc này có thể phòng được nhiễm bệnh hay giảm số ngày bị bệnh.

2.3. Bệnh lao phổi (Tuberculosis)

ICD-10 A15: Tuberculosis *Bệnh lao phổi thuộc nhóm B trong Luật Phòng, chống bệnh truyền nhiễm*

2.3.1. Đặc điểm của bệnh.

a. Định nghĩa ca bệnh:

- Ca bệnh lâm sàng. Người bị bệnh lao phổi là những người có biểu hiện ho khạc kéo dài trên 2 tuần, kèm theo các triệu chứng sốt nhẹ về chiều, ra mồ hôi "trộm", gầy sút cân, kém ăn, mệt mỏi. Cũng có thể ho khạc ra máu số lượng ít hoặc nhiều, đau ngực. Tỷ lệ hơn 90% những người có các triệu chứng đó là người bị mắc

bệnh

lao

phổi.

b. Chẩn đoán phân biệt với một số bệnh ho khác mạn tính:

- Bệnh dẫn phế quản: Ho khạc đờm mạn tính, có thể ho ra máu. Thể trạng bệnh nhân vẫn tốt, không gầy sút. Bệnh xuất hiện từng đợt kèm theo sốt cao, đờm mủ. Bệnh đỡ sau khi điều trị kháng sinh 2 đến 3 tuần. Soi đờm không có AFB. Chụp X quang phổi có hình ảnh "tổ ong" hoặc viêm dày các phế quản.

- Bệnh COPD (Bệnh phổi phế quản tắc nghẽn mạn tính): Bệnh có triệu chứng ho khạc đờm mạn tính nhiều năm, nhưng triệu chứng chủ yếu là khó thở thường xuyên, liên tục và nặng dần lên theo thời gian. Không tìm thấy AFB trong đờm.

- Bệnh ung thư phổi: Ho khạc mạn tính, có thể ho ra máu, gầy sút cân, đau ngực. Thường gặp ở nam giới trên 40 tuổi, có tiền sử hút thuốc lá nhiều năm. X quang phổi có thể thấy tổn thương dạng khối u đa hình thái. Không có AFB trong đờm.

2.3.2. Tác nhân gây bệnh:

- Tên tác nhân: Trực khuẩn lao (*Mycobacterium tuberculosis*) thuộc họ *Mycobacteriaceae*.

- Hình thái: Trực khuẩn lao hình que, bắt màu tím khi nhuộm Gram, bắt màu đỏ khi nhuộm Ziehl-Neelsen. Trực khuẩn không sinh nha bào, không di động, sinh sản chậm (20 giờ một thế hệ mới ra đời), hiếu khí.

- Khả năng tồn tại trong môi trường bên ngoài: Trực khuẩn lao kháng lại cồn và axit ở nồng độ diệt được vi khuẩn khác. Trực khuẩn lao sống được nhiều tuần trong đờm, trong rác ẩm và tối, chết ở nhiệt độ 100°C/5 phút và dễ bị mất khả năng gây bệnh dưới ánh nắng mặt trời.

2.3.3. Đặc điểm dịch tễ học: Bệnh rất dễ lây từ người sang người do lây bằng đường hô hấp. Khả năng lây mạnh trong thời gian chưa được điều trị. Cứ 1 người bị lao phổi có ho khạc ra vi khuẩn có thể lây cho 10-15 người khác, nhất là trong các quần thể dân cư nhỏ như gia đình, lớp học, trại tập trung... trước khi người bệnh được điều trị. Khi đã được điều trị bằng thuốc chống lao, khả năng lây bệnh rất thấp. Bệnh có thể gặp bất cứ ở lứa tuổi nào, thời gian nào của cuộc đời. Hay gặp nhất là ở lứa tuổi trẻ, phụ nữ mang thai, cho con bú. Đặc biệt, bệnh dễ xuất hiện ở những người có nguy cơ cao như mắc các bệnh mạn tính khác như đái tháo đường, nhiễm HIV, điều trị các thuốc ức chế miễn dịch... Tỷ lệ mắc bệnh ở thành thị đông người cao hơn ở nông thôn và miền núi.

2.3.4. Nguồn truyền nhiễm:

- Không có ổ chứa mầm bệnh trong thiên nhiên hoặc vật trung gian truyền bệnh
- Nguồn bệnh là những người bệnh lao phổi, lao thanh quản, phế quản trong giai đoạn ho khạc ra vi khuẩn lao
- Thời gian ủ bệnh của lao phổi rất khác nhau. Khi vi khuẩn lao vào phổi, cơ thể sẽ có đáp ứng với kháng nguyên của vi khuẩn lao (phản ứng Mantoux chuyển từ âm tính sang dương tính), vi khuẩn lao có thể tồn tại trong cơ thể suốt cuộc đời của người đó mà không gây bệnh. Nhưng cũng có thể sau khi tiếp xúc với một số lượng lớn vi khuẩn lao trong một thời gian dài (sống chung với người bị lao phổi ho khạc ra vi khuẩn lao, không có phương pháp phòng bệnh) trong vài ngày đến vài tuần, người tiếp xúc có thể phát bệnh.
- Thời kì lây truyền mạnh nhất là thời kì toàn phát của lao phổi (sốt về chiều, ho nhiều, khạc đờm). Thời kì lây truyền này kéo dài cho đến khi người bệnh được dùng thuốc lao 2 tuần đến 1 tháng. Nếu không được phát hiện và điều trị, người bệnh sẽ liên tục phát tán vi khuẩn lao trong suốt thời gian họ sống.

2.3.5. Phương thức lây truyền: Lao phổi lây truyền qua đường hô hấp. Vi khuẩn lao từ các hạt nước bọt li ti, hoặc trong các hạt bụi nhỏ có đường kính từ 1 đến 5 mm sẽ dễ dàng bị hít vào phổi, xuống tận phế nang và nhân lên, gây bệnh tại phổi. Từ phổi, vi khuẩn có thể qua máu, bạch huyết đến các tạng khác trong cơ thể (hạch bạch huyết, xương, gan, thận...) và gây bệnh tại các cơ quan đó của cơ thể.

2.3.6. Tính cảm nhiễm và miễn dịch

- Ai cũng có thể mắc bệnh lao phổi. Trẻ sơ sinh chưa có miễn dịch bảo vệ nên rất dễ mắc bệnh. Phụ nữ mang thai, cho con bú, người bị HIV, đái tháo đường, người đang dùng các thuốc ức chế miễn dịch điều trị một số bệnh khác... là những người có nguy cơ cao dễ mắc lao phổi hoặc lao các cơ quan khác.

- Miễn dịch với lao là miễn dịch đặc hiệu qua trung gian tế bào nhưng hiệu lực bảo vệ không mạnh và không bền. Miễn dịch với lao là miễn dịch thu được, không truyền từ mẹ sang con cho nên cần phải tạo miễn dịch cho trẻ bằng cách tiêm phòng lao (vắc xin BCG) sau khi trẻ sinh ra.

2.3.7. Các biện pháp phòng chống dịch bệnh

a. Biện pháp dự phòng: Biện pháp dự phòng quan trọng nhất là "cắt đứt nguồn lây", có nghĩa là phải phát hiện sớm những người bị lao phổi có AFB (+) và chữa khỏi cho họ. Tuy nhiên bệnh lao là một bệnh có tính xã hội cho nên những biện pháp dự phòng mang tính cộng đồng cũng rất quan trọng.

- Làm tốt công tác truyền thông và giáo dục sức khỏe cho mọi người. Ai cũng hiểu được bệnh lao là một bệnh lây truyền qua đường hô hấp, có thể phòng và chữa khỏi được hoàn toàn. Qua đó có ý thức phòng bệnh bằng cách tăng cường sức khỏe, làm sạch và thông thoáng tốt môi trường sống.

- Kiểm soát phòng chống lây nhiễm tại các cơ sở y tế hoặc tại những nơi có nguồn lây (bệnh viện lao, trại giam...) bằng cách:

- + Người bệnh phải đeo khẩu trang, khi ho, hắt hơi phải che miệng, khạc đờm vào chỗ qui định và đờm hoặc các vật chứa nguồn lây phải được hủy đúng phương pháp.

- + Tận dụng ánh nắng mặt trời càng nhiều càng tốt cho nơi ở và các vật dụng của người bệnh.

- + Tạo được những điều kiện thông gió tốt để không khí được lưu thông nhằm giảm thấp nhất nồng độ các hạt chứa vi khuẩn lao trong không khí.

b. Biện pháp quản lý và điều trị.

- + Thu dung, cách ly, điều trị người bệnh:

Những người bệnh lao phổi phải được đăng ký điều trị và theo dõi suốt trong quá trình mang bệnh. Người bệnh được các nhân viên y tế giám sát điều trị trực tiếp 2 tháng đầu tiên. Sau đó sẽ được giám sát bởi các nhân viên y tế hoặc người thân hoặc tình nguyện viên trong giai đoạn sau cho đến khi kết thúc điều trị.

- + Dự phòng:

Tiêm phòng vắc xin BCG cho trẻ sơ sinh

Người bệnh bắt buộc phải đeo khẩu trang khi tiếp xúc với người khác. Uống INH 300mg/ngày x 6 tháng dự phòng cho những người có nguy cơ mắc lao cao như người có HIV trong các trại giam, trong các trung tâm 05-06.

Các chất thải của người bệnh phải được xử lý trước khi thải ra hệ thống chung. Đờm và các dụng cụ chứa phải được đốt, hoặc xử lý bằng hóa chất.

Thông gió tốt các buồng bệnh và những nơi tập trung nhiều người bệnh. Tận dụng tối đa ánh nắng và gió trong môi trường sống và làm việc.

c. Nguyên tắc điều trị.

- Người bệnh phải được điều trị càng sớm càng tốt ngay sau khi phát hiện bệnh
- Phương pháp điều trị có kiểm soát trực tiếp (DOTS).
- Điều trị theo phác đồ chuẩn được Bộ Y tế qui định cho các trường hợp lao phổi mới được phát hiện.
- Tuân thủ nguyên tắc: Uống thuốc đúng phác đồ; Uống thuốc đủ thời gian; Uống thuốc đều đặn vào 1 lần nhất định trong ngày, xa bữa ăn.

<http://vncdc.gov.vn/vi/danh-muc-benh-truyen-nhiem/1132/benh-lao-phoi>

2.4. Bệnh sốt xuất huyết

2.4.1. Bệnh Sốt xuất huyết là gì?

Bệnh Sốt xuất huyết là căn bệnh truyền nhiễm nguy hiểm lây truyền bởi vật trung gian là muỗi vằn. Bệnh thường bùng phát và tạo thành dịch vào mùa mưa tại những nơi vệ sinh môi trường kém, nhiều ao nước đọng, đây là môi trường thuận lợi cho muỗi vằn sinh sản và đi hút máu người, gây lây nhiễm virus Dengue.

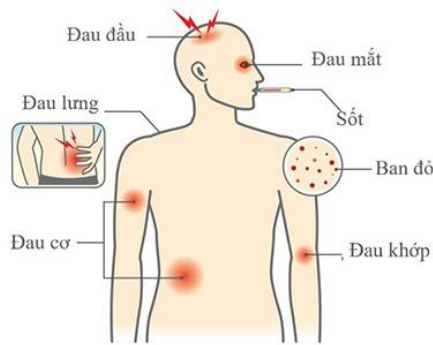


Muỗi vằn – Trung gian chính truyền bệnh sốt xuất huyết

Những triệu chứng sốt xuất huyết cần chú ý nhận biết sớm như: sốt cao 40,5 độ, nhức đầu, ói mửa, phát ban. Trước đây, sốt xuất huyết thường hay gặp ở trẻ em; tuy nhiên hiện tại rất nhiều người trưởng thành cũng mắc bệnh và tỷ lệ tử vong khá cao. Bệnh sốt xuất huyết hiện nay chưa có thuốc đặc trị, những trường hợp nặng hầu như chỉ áp dụng điều trị hạ sốt, truyền dịch và chống sốc tích cực. Những trường hợp nhiễm bệnh nhẹ phát hiện sớm có thể khỏi sau một tuần điều trị.

Sốt xuất huyết là bệnh truyền nhiễm cấp tính do loại virus mang tên Dengue gây ra. Nguyên nhân lây lan bệnh là do muỗi vằn mang virus Dengue từ người bệnh sang người khỏe mạnh và tốc độ lây truyền rất nhanh. Bệnh sốt xuất huyết đôi khi có thể gây đau nhức rất trầm trọng ở cơ và khớp.

Bệnh nhân bị sốt xuất huyết dạng nhẹ thường bị sốt cao, phát ban, đau cơ và khớp. Bệnh sốt xuất huyết dạng nặng có thể gây chảy máu nặng, giảm huyết áp đột ngột (sốc), dễ tử vong.



Dấu hiệu và Triệu chứng sốt xuất huyết

Có ba loại bệnh sốt xuất huyết: sốt xuất huyết cổ điển (thể nhẹ), sốt xuất huyết chảy máu và sốt xuất huyết dengue (hội chứng sốc dengue).

Triệu chứng sốt xuất huyết cổ điển (thể nhẹ)

Những người lần đầu tiên mắc bệnh bị loại sốt xuất huyết này vì họ chưa có miễn dịch với bệnh. Đây là dạng có biểu hiện các triệu chứng điển hình và không có biến chứng. Bệnh sốt xuất huyết thường bắt đầu với triệu chứng sốt và sẽ kéo dài trong vòng 4-7 ngày tính từ sau khi bị truyền bệnh bởi muỗi. Ngoài ra, còn có các triệu chứng như:

Sốt cao, lên đến 40,5°C;

Nhức đầu nghiêm trọng;

Đau phía sau mắt;

Đau khớp và cơ;

Buồn nôn và ói mửa;

Phát ban.

Các ban sốt xuất huyết có thể xuất hiện trên cơ thể 3-4 ngày sau khi bắt đầu sốt và sau đó thuyên giảm sau 1-2 ngày. Bạn có thể bị nổi ban lại một lần nữa vào ngày sau đó.

Triệu chứng sốt xuất huyết có chảy máu

Các dấu hiệu sốt xuất huyết có chảy máu bao gồm tất cả các triệu chứng của bệnh sốt xuất huyết nhẹ kèm theo tổn thương mạch máu và mạch bạch huyết, chảy máu cam, chảy máu ở nướu hoặc dưới da, gây ra vết bầm tím. Thể bệnh này có thể dẫn đến tử vong.

Triệu chứng sốt xuất huyết dengue (hội chứng sốc dengue)

Thể bệnh này chính là dạng nặng nhất của bệnh sốt xuất huyết – bao gồm tất cả các biểu hiện của bệnh sốt xuất huyết nhẹ cộng với các triệu chứng chảy máu, kèm theo huyết tương thoát khỏi mạch máu, chảy máu ở ạt trong và ngoài cơ thể, sốc (huyết áp thấp).

Sốt xuất huyết dengue thường xảy ra trong lần nhiễm trùng sau, khi bạn đã có miễn dịch chủ động (do đã từng mắc bệnh) hoặc thụ động (do mẹ truyền sang) đối với một loại kháng nguyên virus. Bệnh thường biểu hiện nặng đột ngột sau 2 đến 5 ngày (giai đoạn hạ sốt). Dạng này của bệnh thường xảy ra ở trẻ em (đôi khi ở người lớn). Dạng bệnh này có thể gây tử vong, đặc biệt là ở trẻ em và thanh thiếu niên.

2.4.2. Nguyên nhân gây bệnh sốt xuất huyết?

Bệnh Sốt xuất huyết do một loại virus có thể lây lan qua muỗi cắn (thường là loài muỗi vằn). Có bốn loại virus sốt xuất huyết, được gọi là virus DEN-1, DEN-2, DEN-3 và DEN-4. Loài muỗi truyền bệnh có tên là *Aedes aegypti* hoặc muỗi *Aedes albopictus*, chúng có thể đưa virus gây bệnh vào máu của người khỏe mạnh khi hút máu.

Muỗi *Aedes aegypti* thường hoạt động ban ngày, đặc biệt chỉ có muỗi cái mới có thể chích người và truyền bệnh sốt xuất huyết. Virus sốt xuất huyết sẽ ủ bệnh trong cơ thể muỗi khoảng 8 đến 11 ngày. Khi bạn bị muỗi chích, virus sẽ tuần hoàn trong máu từ 2 đến 7 ngày. Trong khoảng thời gian này, nếu bạn bị muỗi *Aedes* hút máu thì virus được truyền cho muỗi.

Bệnh Sốt xuất huyết là bệnh thường gặp nhất ở con người với hơn hàng triệu ca nhiễm bệnh/năm trên toàn thế giới và ảnh hưởng đến mọi lứa tuổi. Bệnh sốt xuất huyết thường xuất hiện vào khoảng thời gian trong và ngay sau mùa mưa ở các khu vực nhiệt đới và cận nhiệt đới như châu Phi, Đông Nam Á, Trung Quốc, Ấn Độ, Trung đông, khu vực Caribê, Trung Mỹ, Nam Mỹ, Châu Úc và Tây Nam Thái Bình Dương. Ở Việt Nam bệnh sốt xuất huyết thường bùng phát vào tháng 7 đến tháng 11.

Các yếu tố sau đây làm tăng khả năng mắc sốt xuất huyết thể nặng:

- Sinh sống hoặc đi du lịch ở các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới sẽ làm tăng nguy cơ tiếp xúc với virus gây bệnh sốt xuất huyết. Đặc biệt là các khu vực có nguy cơ

cao là khu vực Đông Nam Á, các đảo tây Thái Bình Dương, châu Mỹ Latinh và vùng Caribê;

- Nếu bạn đã từng nhiễm sốt xuất huyết trước đây nếu chẳng may bị nhiễm lại, các triệu chứng sẽ nặng hơn và nguy hiểm hơn;
- Trẻ em dưới 12 tuổi;
- Phụ nữ và người da trắng.

Phương pháp điều trị hiệu quả

Các dấu hiệu và triệu chứng của bệnh sốt xuất huyết có thể dễ dàng gây nhầm lẫn với những bệnh khác – chẳng hạn như bệnh sốt rét, bệnh do leptospira và sốt thương hàn.

Nếu gần đây bạn có đi du lịch, bạn nên mô tả chi tiết cho bác sĩ biết bạn đã đi đến đâu, ở đó vào ngày nào và trong quá trình ở đó có bị muỗi cắn hay không.

Một số xét nghiệm có thể giúp phát hiện mức độ của bệnh sốt xuất huyết gồm:

- ✓ Chức năng đông máu;
- ✓ Điện giải đồ;
- ✓ Khí máu;
- ✓ Men gan;
- ✓ X-quang phổi nhằm phát hiện biến chứng tràn dịch phổi.

2.4.3. Những phương pháp nào dùng để điều trị sốt xuất huyết?

Hiện chưa có phương pháp điều trị đặc hiệu cho bệnh sốt xuất huyết, hầu hết bệnh sẽ tự khỏi trong vòng 2 tuần. Điều quan trọng là bác sĩ sẽ điều trị như thế nào để tránh những biến chứng nặng xảy ra cho bạn. Hầu hết các bác sĩ đều sẽ khuyên bạn nên nghỉ ngơi tại giường, uống nhiều nước. Bác sĩ có thể kê một số thuốc để giảm sốt cho bạn như paracetamol (Tylenol®, Panadol®) đồng thời thuốc này có thể giảm đau cơ khớp.

Bạn nên tránh các thuốc giảm đau có khả năng làm tăng biến chứng chảy máu chẳng hạn như aspirin, ibuprofen và naproxen sodium.

Đối với các trường hợp nặng hơn, bệnh sốt xuất huyết có thể gây sốc hoặc chảy máu, lúc này bạn cần phải đến bệnh viện để được cấp cứu ngay lập tức.



HÃY CHUNG TAY GIỮ GÌN VỆ SINH ĐỂ ĐẨY LÙI BỆNH DỊCH SỐT XUẤT HUYẾT!

Hạn chế bệnh sốt xuất huyết thông qua thói quen sinh hoạt

Đối với các thể bệnh nhẹ, người bệnh có thể điều trị sốt xuất huyết tại nhà mà không cần nhập viện. Hãy nhớ cần uống nước đầy đủ và sử dụng thuốc giảm sốt hoặc giảm đau theo chỉ định của bác sĩ.

Ngoài ra, để phòng bệnh, khi đi đến một số nước có dịch sốt xuất huyết, bạn cần phải có sự chuẩn bị. Dưới đây là một số mẹo có thể giúp bạn tránh khỏi bệnh sốt xuất huyết:

- ✓ Tránh đi ngoài trời lúc bình minh, hoàng hôn và buổi tối, vì khi đó có nhiều muỗi bên ngoài;
- ✓ Nên ở phòng máy lạnh hoặc phòng sạch sẽ để tránh muỗi vào;
- ✓ Bạn cũng nên thoa kem chống muỗi ở các vùng da không được quần áo che chắn như cánh tay, mặt, chân và cổ.
- ✓ Mặc quần áo phủ kín. Khi bạn đi vào khu vực muỗi mang mầm bệnh, bạn nên mặc một chiếc áo sơ mi dài tay, quần dài, vớ và giày;

Các loại muỗi mang virus sốt xuất huyết thường sống trong và xung quanh nhà. Chúng thường sống trong các vũng nước đọng, chẳng hạn như trong lu, thùng phuy hoặc gần hồ cá. Hãy làm sạch hồ cá thường xuyên cũng như dọn dẹp các vũng nước đọng để không tạo điều kiện cho muỗi phát triển. Bạn cũng cần đậy kín các dụng cụ

chứa nước, hạn chế hoặc vứt bỏ các vật dụng có thể chứa nước mưa (ví dụ như lốp xe cũ, chén bát, thau chậu cũ...). Bạn cũng có thể dùng các loại sinh vật trong nước tiêu diệt trứng của muỗi. Khi có dịch thì đôi khi bạn phải nhờ đến chính quyền địa phương để phun thuốc diệt muỗi trên diện rộng.

Sốt xuất huyết là dịch bệnh nguy hiểm, bất cứ chúng ta ai cũng có thể mắc bệnh. Mỗi lần dịch bùng phát, rất nhiều người tử vong và hao tốn rất nhiều chi phí y tế. Mỗi người chúng ta hãy cố gắng có ý thức phòng ngừa bệnh. Bạn nên nhớ rằng không có muỗi thì không có sốt xuất huyết. Mọi người hãy tự giác làm vệ sinh nơi mình sinh sống, dẹp ao nước đọng hoặc những nơi lầy quăng có thể phát triển, luôn ngủ trong màn kể cả ban ngày tại nơi có dịch. Khi bạn có bất cứ triệu chứng nào nghi ngờ sốt xuất huyết, hãy đi đến khám tại cơ sở y tế để được theo dõi và điều trị kịp thời.

Nguồn: <https://caodangyduochcm.com/benh-sot-xuat-huyet-va-nhung-dieu-can-biet.html> truy cập ngày 2.2.2020

2.5. Bệnh tả (*Cholera*)

ICD-10 A00: Cholera *Bệnh tả thuộc nhóm A trong Luật Phòng, chống bệnh truyền nhiễm.*

2.5.1. Đặc điểm của bệnh:

a. Định nghĩa ca bệnh:

- Ca bệnh lâm sàng: Có các triệu chứng nhiễm khuẩn cấp tính đường tiêu hoá bắt đầu là đầy bụng và sôi bụng; tiếp theo đó tiêu chảy, lúc đầu có phân lỏng, sau chỉ toàn nước. Bệnh nhân đi tiêu chảy liên tục, nhiều lần, phân toàn nước, nước phân đục như nước vo gạo. Số lần tiêu chảy và số lượng nước mất thay đổi tùy từng trường hợp nặng nhẹ khác nhau, có thể lên 40-50 lần/ngày, mất 5-10 lít nước/ngày. Kèm theo bệnh nhân có nôn, lúc đầu nôn ra thức ăn, sau chỉ toàn nước trong hoặc vàng nhạt. Bệnh nhân không đau bụng, không sốt, người mệt lả, có thể bị chuột rút, biểu hiện tình trạng mất nước nhẹ đến nặng như: khát nước, da khô, nhăn nheo, hốc hác, mắt trũng, mạch nhanh, huyết áp hạ, có khi không đo được, tiểu tiện ít hoặc vô niệu, chân tay lạnh...

- Ca bệnh xác định: Phân lập được phẩy khuẩn tả *V. cholerae* nhóm huyết thanh O1 hoặc O139 từ mẫu phân hoặc chất nôn của bệnh nhân tiêu chảy.

b. Chẩn đoán phân biệt:

- Nhiễm khuẩn, nhiễm độc thức ăn do Salmonella: Sau ăn thức ăn nhiễm khuẩn 12-14 giờ, sốt cao, đau bụng tiêu chảy và nôn có thể gây mất nước, phân có thể nước hoặc nước máu.

- *Ly trực khuẩn*: Sốt, đau quặn bụng, mót rặn và phân có máu mũi.

- *Escherichia coli* gây bệnh: gây tiêu chảy và nôn do độc tố ruột.

- Do độc tố của tụ cầu: Ủ bệnh ngắn trong vài giờ sau khi ăn. Bệnh cấp tính như đau bụng dữ dội kiểu viêm dạ dày ruột cấp, nôn và tiêu chảy phân lỏng. Bệnh nhân không sốt và có khuynh hướng truy mạch.

- Do ăn phải nấm độc: Không sốt, đau bụng nhiều, nôn và tiêu chảy sau khi ăn phải nấm độc. Trường hợp nặng có thể gây nôn ra máu, đi ngoài ra máu, vàng da và mê sảng. Cần hỏi kỹ tiền sử ăn uống.

- Tiêu chảy do ngộ độc hoá chất: Do ăn thức ăn có nhiễm hoá chất như hoá chất bảo vệ thực vật.

c. Xét nghiệm:

- Loại bệnh phẩm: Bệnh phẩm thu thập để xét nghiệm là phân, chất nôn, thực phẩm, nước... Mẫu phân tươi, chất nôn sau khi lấy được cho vào trong túi ni lông hoặc lọ sạch. Nút lọ phải chặt để chống rò rỉ. Có thể lấy phân bằng ống thông trực tràng hoặc tăm bông vô khuẩn. Bệnh phẩm cần được giữ ở nhiệt độ từ 4-8⁰C và đưa ngay về phòng xét nghiệm trong vòng 2 giờ hoặc giữ trong môi trường bảo quản (môi trường Cary - Blair, pepton kiềm). Khi chuyển bệnh phẩm, cần phải giữ ở nhiệt độ lạnh bằng cách đặt những mẫu bệnh phẩm vào trong một hộp có bình tích lạnh.

- Phương pháp xét nghiệm

+ Soi tươi: Tiến hành soi tươi phân và chất nôn, trực tiếp phát hiện phẩy khuẩn tả di động.

+ Phân lập vi khuẩn: Nuôi cấy phân lập vi khuẩn, theo thường quy của Viện Vệ sinh dịch tễ Trung ương. Những ca nghi ngờ hoặc dương tính cần được gửi lên tuyến xét nghiệm cao hơn để xác định và định týp huyết thanh. Các chủng phân lập cần được làm kháng sinh đồ để phục vụ cho việc điều trị.

+ Kỹ thuật di truyền phân tử: Sử dụng kỹ thuật phản ứng chuỗi men polymerase (PCR) để xác định đoạn gen đặc hiệu của phẩy khuẩn tả.

+ Xét nghiệm huyết thanh học: Sau nhiễm vi khuẩn tả, cơ thể có các loại kháng thể ngưng kết, kháng thể trung hoà và kháng thể kháng độc tố ruột. Xét nghiệm huyết thanh phát hiện kháng thể ngưng kết được tiến hành trong nghiên cứu, trên thực tế ít có giá trị trong giám sát phát hiện bệnh tả.

2.5.2. Tác nhân gây bệnh:

Vi khuẩn tả (*Vibrio cholerae*) là vi khuẩn hình cong dấu phẩy (do đó được gọi là phẩy khuẩn) không bắt màu gram, không sinh nha bào, di động nhanh nhờ có một lông. Phẩy khuẩn tả dễ nuôi cấy trong môi trường nghèo dinh dưỡng, pH kiềm (pH từ 8,5-9,0) và mặn.

Phẩy khuẩn tả có khoảng 140 nhóm huyết thanh đã được xác nhận, nhưng chỉ có nhóm huyết thanh O là gây được bệnh tả. Phẩy khuẩn tả gây bệnh bằng độc tố ruột. Độc tố ruột gắn vào niêm mạc ruột non, hoạt hoá enzyme adenylcyclase dẫn đến tăng AMP vòng, làm giảm hấp thu Na^+ , tăng tiết Cl^- và nước gây tiêu chảy cấp tính. Phẩy khuẩn tả có thể chuyển hoá trong thiên nhiên, thay đổi tính di truyền do đột biến từ chủng không gây dịch có thể thành chủng gây dịch và kháng nhiều loại kháng sinh.

Khả năng tồn tại ở môi trường bên ngoài: Phẩy khuẩn tả dễ bị tiêu diệt bởi nhiệt độ ($80^{\circ}\text{C}/5$ phút), bởi hoá chất (Clo 1 mg/lít) và môi trường axit. Khô hanh, ánh nắng mặt trời cũng làm chết phẩy khuẩn tả. Nó có thể tồn tại lâu trong phân, đất ẩm, nước, thực phẩm. Trong đất, phẩy khuẩn có thể sống 60 ngày, trong phân 150 ngày, trên bề mặt thân thể 30 ngày, trong sữa 6-10 ngày, trên rau quả 7-8 ngày, trong nước 20 ngày. Nhiệt độ 25°C - 37°C , nồng độ muối 0,5 đến 3%, độ pH kiềm (7 - 8,5) và giàu chất dinh dưỡng hữu cơ trong nước là những điều kiện tối ưu cho phẩy khuẩn tả tồn tại.

2.5.3. Đặc điểm dịch tễ học:

a. Tình hình dịch tả trên thế giới.

Bệnh tả được nói đến từ thời Hippocrates và Sanskrit, được mô tả lần đầu tiên bởi Garcia del Huerto năm 1563 và được John Snow chứng minh được vai trò lây truyền của nước năm 1849. Trong vòng gần 200 năm qua loài người đã trải qua qua 7 vụ đại dịch tả:

- Đại dịch tả lần thứ nhất (1816-1826): Bắt đầu từ Bengal sau lan sang Ấn Độ, Trung Quốc và biển Caspian.

- Đại dịch tả lần thứ hai (1829-1851): Năm 1831 dịch lan sang London (6.536 người chết), Paris (20.000 người chết trong tổng số 650.000 dân), tổng số chết toàn nước Pháp là 100.000. Sau dịch lan sang Liên Xô, Quebec, Ontario và New York.

- Đại dịch tả lần thứ ba (1852-1860): Xảy ra ở nhiều vùng của Liên Xô, làm hàng triệu người chết. Ở London, dịch làm 10.738 người chết. Dịch xảy ra ở Chicago làm chết 5,5% dân số.

- Đại dịch tả lần thứ bốn (1863-1875): Dịch xảy ra chủ yếu ở Châu Âu và Châu Phi. Dịch xảy ra ở London làm chết 5.596 người.

- Đại dịch tả lần thứ năm (1881-1896): Năm 1892 dịch xảy ra ở Hamburg làm 8.600 người chết. Đây là vụ dịch nặng cuối cùng ở Châu Âu.

- Đại dịch tả lần thứ sáu (1899-1923): Dịch ở Châu Âu giảm đi do các điều kiện vệ sinh tốt hơn nhưng dịch vẫn xảy ra nặng nề ở các thành phố của Liên Xô.

- Đại dịch tả lần thứ bảy (1961 - những năm 70): Dịch bắt đầu ở Indonesia năm 1963, với chủng vi khuẩn El Tor, sau lan sang Bangladesh (1963), Ấn Độ (1964), Liên Xô (1966). Từ Bắc Phi dịch lan sang Italy năm 1973, Nhật Bản và Nam Thái Bình Dương. Từ 1/1991 - 9/1994, dịch xảy ra ở Nam Mỹ, bắt đầu ở Peru với 1 triệu người mắc và 10.000 người chết, do chủng tả O1 - El Tor gây nên, có khác một chút với chủng tả của đại dịch lần thứ bảy là sự tái tổ hợp giữa chủng tả cổ điển và tả El Tor. Từ đó đến nay, dịch thường xuyên xảy ra ở một nước Châu Phi, Châu Á và Mỹ la tinh. Tả vẫn là một đe dọa toàn cầu về y tế công cộng và là một trong các chỉ số về phát triển xã hội. Năm 2006, số ca tử báo cáo trên thế giới tăng lên đáng kể, tăng 79% so với năm 2005 với tổng số là 236.896 được báo cáo từ 52 nước, 6.311 trường hợp tử vong. Theo Tổ chức Y tế Thế giới con số này chỉ chiếm 10% tổng số ca bệnh xảy ra trên thực tế.

b. Tình hình tả tại Việt Nam: Bệnh tả lần đầu tiên xuất hiện ở Việt Nam năm 1850 với 2 triệu trường hợp bệnh được thông báo. Từ năm 1910-1938, hàng năm số bệnh nhân mắc tả được thông báo dao động từ 5.000 - 30.000 người. Bệnh tả El Tor lần đầu tiên xuất hiện ở miền Nam năm 1964 với 20.009 người mắc bệnh trong đó 821 người tử vong. Từ đó đến năm 1975, ở miền Trung và miền Nam, bệnh tả xảy ra dưới dạng dịch lưu hành. Hàng năm có hàng trăm bệnh nhân bị bệnh tả được thông báo. Năm 1994, bệnh tả xuất hiện ở khu vực Tây Nguyên với 1.459 bệnh nhân. Sau năm 1975, do việc thông thương giữa hai miền Nam, Bắc, bệnh tả đã lây lan ra miền

Bắc và gây ra những vụ dịch tả rải rác ở Hải Phòng. Từ năm 1993 -2004, dịch xảy ra ở cả ba miền Bắc, Trung, Nam với khoảng vài nghìn ca bệnh được báo cáo hàng năm. Tuy nhiên, bệnh không bùng phát thành dịch lớn, có rất ít trường hợp tử vong. Các năm 2005-2006, cả nước không ghi nhận trường hợp nào. Từ cuối năm 2007, dịch lại bùng phát ở 19 tỉnh/thành phố phía Bắc, hàng ngàn trường hợp mắc nhưng không có trường hợp nào tử vong.

c. Đặc điểm dịch tễ học:

Vụ dịch tả năm 2007-2008 ở phía Bắc Việt Nam có một số đặc điểm sau:

- Dịch xảy ra tản phát, dồn dập trong một thời gian ngắn, rải rác trên nhiều vùng địa dư, không có liên quan với nhau, hầu như không có ca bệnh thứ phát.
- Hầu hết có liên quan đến thực phẩm. Một nghiên cứu bệnh chứng của Viện Vệ sinh dịch tễ Trung ương cho thấy các yếu tố nguy cơ cao mắc tả là: ăn thịt chó, mắm tôm, rau sống, tiết canh.

- Xảy ra chủ yếu ở người lớn, trên 15 tuổi, nam nhiều hơn nữ
- Tỷ lệ lành mang vi khuẩn khoảng 15%.

Những nhóm người có nguy cơ cao với tả là: những người tiếp xúc gần gũi (cùng ăn, uống, sinh hoạt) với bệnh nhân tả; dân cư tại vùng sử dụng hố xí không hợp tiêu chuẩn vệ sinh (đổ thẳng ra cống, mương, kênh, sông); sử dụng nước bề mặt (ao, hồ, kênh, mương, sông...) bị ô nhiễm; có tập quán ăn uống không hợp vệ sinh, ăn rau sống, thực hành vệ sinh chưa tốt, ăn hải sản chưa chín, dùng phân tươi trong trồng trọt; khu vực cửa sông, ven biển; vùng bị ngập lụt và sau ngập lụt...

2.5.4. Nguồn truyền nhiễm:

- Nguồn bệnh

+ Bệnh nhân tả: Người bệnh đào thải nhiều vi khuẩn trong thời kỳ toàn phát, theo phân và chất nôn. Trong số những người có biểu hiện triệu chứng, 80% là ở thể nhẹ và vừa, chỉ có 20% có biểu hiện mất nước nặng. Nếu được điều trị đúng, tỷ lệ tử vong là dưới 1%.

+ Người lành mang phẩy khuẩn tả: Người lành mang khuẩn là những người đã được điều trị khỏi về mặt lâm sàng nhưng vẫn tiếp tục mang mầm bệnh và những người mang mầm bệnh không triệu chứng. Người mang phẩy khuẩn tả không có dấu hiệu lâm sàng là nguồn bệnh quan trọng.

- Ổ chứa trong thiên nhiên: Ổ chứa thiên nhiên của bệnh tả là một số động thực vật thủy sinh, nhất là các nhuyễn thể (cá, cua, trai, sò, ngao...) ở vùng cửa sông hay ven biển.

- Thời gian ủ bệnh: Từ vài giờ tới 5 ngày, thường từ 2 tới 3 ngày

- Thời kỳ lây bệnh: Bệnh lây mạnh nhất ở thời kỳ toàn phát của bệnh. Thời gian thải phẩy khuẩn tả thường kéo dài khoảng 1 tuần sau khi hết tiêu chảy cấp. Theo Tổ chức Y tế Thế giới, khoảng 75% người nhiễm phẩy khuẩn tả không có biểu hiện triệu chứng bệnh. Tuy nhiên, họ vẫn đào thải vi khuẩn ra môi trường trong vòng 7-14 ngày. Số lượng phẩy khuẩn tả trong phân người lành mang khuẩn thấp hơn nhiều so với ở người mắc bệnh. Sau vụ dịch tả có một tỷ lệ nhỏ khoảng 3% đến 5% bệnh nhân các thể có khả năng mang vi khuẩn kéo dài một vài tháng, đôi khi kéo dài hàng năm nếu không được điều trị đúng.

2.5.5. Phương thức lây truyền:

- Bệnh tả lây theo đường tiêu hoá, qua đường nước bị nhiễm bẩn bởi phân người hoặc phân động vật và qua thực phẩm bị nhiễm các tác nhân gây bệnh trong quá trình chế biến hoặc bảo quản, bởi nước bẩn, qua bàn tay bẩn và ruồi, nhặng nhiễm phẩy khuẩn tả.

- Những yếu tố làm tăng nguy cơ lan truyền bệnh tả là đời sống kinh tế xã hội và dân trí thấp, phong tục tập quán sinh hoạt lạc hậu, thời tiết nóng ẩm, thiếu nước sạch và nhà tiêu hợp vệ sinh, không đảm bảo các điều kiện về vệ sinh an toàn thực phẩm đặc biệt là thức ăn đường phố, tình trạng mất vệ sinh ở những vùng sau lũ lụt, thảm họa, trại tị nạn...

2.5.6. Tính cảm nhiễm và miễn dịch: Phẩy khuẩn tả chỉ gây bệnh ở người. Mọi lứa tuổi đều có thể mắc bệnh tả. Tuy nhiên, tính cảm nhiễm bệnh phụ thuộc vào mỗi cá thể và liều nhiễm khuẩn. Những người thiếu a xít dịch vị, những người có nhóm máu O sẽ có nguy cơ cao mắc bệnh. Ở các khu vực lần đầu tiên bệnh tả xuất hiện thành dịch, các vụ dịch tả thường diễn biến rầm rộ, mọi lứa tuổi đều có nguy cơ mắc bệnh như nhau. Ngược lại, ở khu vực lưu hành bệnh tả, trẻ em là đối tượng có tỷ lệ mắc bệnh cao nhất. Cơ thể sau khi mắc bệnh hoặc nhiễm khuẩn không triệu chứng đều có miễn dịch đặc hiệu với chủng tả gây bệnh có thể đến 3 năm. Nhìn chung, miễn dịch thu được trong bệnh tả là vững chắc nhưng không lâu bền như trong thương hàn và sởi. Không có miễn dịch chéo giữa các chủng phẩy khuẩn tả nhóm O1 và O139 ,

giữa các týp huyết thanh (Ogawa và Inaba), giữa các týp sinh học (cổ điển và Eltor)

2.5.7. Các biện pháp phòng chống dịch:

a. Biện pháp dự phòng

Tuyên truyền giáo dục cộng đồng trên các phương tiện thông tin đại chúng các kiến thức về bệnh tả và tiêu chảy cấp, các biện pháp thực hành vệ sinh cá nhân (rửa tay bằng xà phòng thường xuyên trước khi ăn và sau khi đi vệ sinh) vệ sinh môi trường (sử dụng nhà tiêu hợp vệ sinh, không vứt rác xuống các ao, hồ gây ô nhiễm nguồn nước, diệt ruồi); an toàn vệ sinh thực phẩm (ăn chín, uống chín); bảo vệ nguồn nước và dùng nước sạch; khi có người bị tiêu chảy cấp, nhanh chóng báo cáo cho cơ sở y tế gần nhất để được hướng dẫn và điều trị kịp thời.

Tăng cường cung cấp nước sạch và vệ sinh môi trường.

Tăng cường việc thanh kiểm tra an toàn vệ sinh thực phẩm, đặc biệt là tại các cơ sở chế biến thực phẩm, chợ, nhà hàng, bếp ăn tập thể, trường học, thức ăn đường phố..

Duy trì thường xuyên việc giám sát các trường hợp tiêu chảy cấp, đặc biệt chú ý các vùng trọng điểm và vào mùa dịch, kịp thời phát hiện các ca bệnh đầu tiên.

Luôn sẵn sàng có đội cơ động phòng chống dịch ở từng tuyến. Chuẩn bị các cơ sở dự trữ cho chống dịch tả.

Gây miễn dịch chủ động bằng vắc xin: Hiện nay có 3 loại vắc xin tả được chứng minh là an toàn, sinh miễn dịch và có hiệu quả.

b. Biện pháp chống dịch:

Xác định tình trạng dịch: Một "vụ dịch tả" được xác định khi có ít nhất 1 ca bệnh tả được xác định bằng chẩn đoán phòng thí nghiệm. Sau khi đã xác định là vụ dịch tả, mọi trường hợp tiêu chảy cấp có trong ổ dịch, dù chưa được chẩn đoán xác định bằng xét nghiệm, cũng đều được coi là ca bệnh nghi ngờ tả và phải được xử lý như một ổ dịch tả.

Báo cáo khẩn cấp: Khi có trường hợp tiêu chảy cấp nghi tả, các cơ sở y tế phải báo cáo ngay theo chế độ báo cáo khẩn cấp của Bộ Y tế.

Công bố dịch: Theo Luật phòng, chống bệnh truyền nhiễm được Quốc hội thông qua ngày 21/11/2007, bệnh tả là bệnh truyền nhiễm nhóm A, việc công bố dịch tả thuộc thẩm quyền của Bộ trưởng Bộ Y tế.

c. Xử lý ổ dịch

*** Đối với bệnh nhân:**

- Cách ly bệnh nhân, tổ chức điều trị tại chỗ, tránh vận chuyển xa để hạn chế sự reo rắc mầm bệnh và tử vong dọc đường.

- Khẩn trương bù nước, điện giải và dùng kháng sinh đặc hiệu theo đúng phác đồ quy định.

- Khử khuẩn tẩy uế:

+ Phân và chất thải của bệnh nhân phải được tiết khuẩn bằng vôi bột hoặc cloramin B.

+ Quần áo, chăn màn của bệnh nhân phải nhúng, dội nước sôi hoặc ngâm vào dung dịch cloramin B 1-2 % để trong 2 giờ trước khi đem giặt hoặc nước Javen 1-2%. Bô, chậu của bệnh nhân phải ngâm vào dung dịch cloramin B 5% trong 20 - 30 phút trước khi đem rửa sạch. Dụng cụ của bệnh nhân cũng phải được khử khuẩn bằng các hóa chất trên.

+ Môi trường ô nhiễm xung quanh khu vực bệnh nhân phải được xử lý bằng cloramin B hoặc vôi bột mỗi tuần 1-2 lần và liên tục trong vòng 3-5 tuần.

+ Nền nhà, tường nhà phun dung dịch cloramin B 5% với liều lượng 0,5 lít/m².

+ Phương tiện chuyên chở bệnh nhân phải sát khuẩn tẩy uế bằng cloramin B 5%

+ Nếu có bệnh nhân tử vong do bệnh tả thì tử thi bệnh nhân phải được liệm trong quan tài có vôi bột hoặc cloramin B, bọc thi thể bằng vải không thấm nước, chôn cất sớm và phải chôn sâu 2 mét hoặc hỏa thiêu.

***. Đối với người tiếp xúc:**

- Theo dõi tất cả những người đã ăn uống chung, phục vụ, ở chung với bệnh nhân tả trong vòng 5 ngày kể từ khi tiếp xúc lần cuối cùng. Cần phổ biến cho những người này, nếu thấy xuất hiện tiêu chảy phải báo cáo ngay với cơ sở y tế để được theo dõi, điều trị và lấy bệnh phẩm xét nghiệm.

***. Xử lý nguồn nước ăn, nước sinh hoạt, đảm bảo vệ sinh ăn uống:**

- Thực hiện các biện pháp khẩn cấp để đảm bảo sử dụng nguồn nước sạch. Dùng clo để khử khuẩn nước sinh hoạt cho nhân dân. Chỉ dùng nước đã đun sôi để uống. Nước ăn, nước rửa bát đĩa và các đồ đựng thực phẩm phải từ nguồn nước đã khử khuẩn bằng clo và không bị nhiễm bẩn.

d. Nguyên tắc điều trị:

- Cách ly bệnh nhân, nên tổ chức cấp cứu tại chỗ, cần tăng cường bác sỹ và điều dưỡng từ tuyến trên xuống hỗ trợ, chuẩn bị đầy đủ thuốc men, dịch truyền, dây truyền...
 - Bồi phụ nước, chất điện giải nhanh chóng và đầy đủ thông qua đường uống (sử dụng ORS) hoặc truyền tĩnh mạch tùy tình trạng nguy kịch của bệnh.
 - Sử dụng kháng sinh hợp lý dựa trên kết quả kháng sinh đồ.
 - Không được dùng các thuốc làm giảm nhu động ruột như morphin, opizoic, atropin...
 - Nên cho bệnh nhân ăn sớm, ăn thức ăn lỏng, dễ tiêu. Đối với trẻ còn bú, cần tăng cường bú mẹ.
 - Tiêu chuẩn ra viện: Hết tiêu chảy, tình trạng lâm sàng ổn định, kết quả xét nghiệm cấy phân âm tính 3 lần liên tiếp. Nếu những cơ sở không có điều kiện cấy phân thì cho bệnh nhân ra viện sau khi ổn định về mặt lâm sàng được 1 tuần.
- e. Kiểm dịch y tế biên giới:* Hạn chế du lịch và các hoạt động thương mại mạo dịch đã được chứng minh là không hiệu quả và không cần thiết.

<http://vncdc.gov.vn/vi/danh-muc-benh-truyen-nhiem/1081/benh-ta> (Cục y tế dự phòng – Bộ Y tế) ngày 29.3.2020

2.6. Bệnh sởi

Sởi là một bệnh truyền nhiễm cấp tính với các triệu chứng sốt, phát ban, chảy nước mũi, ho, mắt đỏ... bệnh có thể gặp ở trẻ em, người lớn nếu không có miễn dịch phòng bệnh, có thể gây thành dịch. Bệnh sởi tuy ít gây tử vong nhưng biến chứng có thể gặp là: viêm tai giữa, viêm phổi, tiêu chảy, khô loét giác mạc mắt và đôi khi viêm não sau sởi, đặc biệt ở trẻ em suy dinh dưỡng...

2.6.1 Các triệu chứng của bệnh sởi:

- Khoảng 10 tới 12 ngày sau khi tiếp xúc với siêu vi sởi, những triệu chứng sau đây có thể xảy ra:

1. Sốt
2. Ho khan
3. Chảy nước mũi
4. Mắt đỏ
5. Không chịu được ánh sáng

6. Những nốt nhỏ xíu với trung tâm màu xanh trắng xuất hiện bên trong miệng nơi gò má. Những nốt này có tên là đốm Koplik.

7. Người mọc ra những đốm đỏ lớn, phẳng, chập vào nhau

Diễn Biến Của Bệnh: Bệnh sởi thường bắt đầu với một cơn sốt khá nhẹ, kèm theo những triệu chứng như ho, chảy mũi, mắt đỏ và đau cổ họng. Khoảng 2, 3 ngày sau, đốm Koplik nổi lên, đốm này là dấu hiệu đặc biệt của bệnh sởi. Sau đó, bệnh nhân có thể bị sốt cao lên tới 104 hay 105 độ F. Cùng lúc đó, những mảng đỏ nổi lên, thường là ở trên mặt, theo đường tóc và sau tai. Những vết đỏ hơi ngứa này có thể dần lan xuống ngực, lưng và cuối cùng xuống tới đùi và bàn chân. Khoảng một tuần sau, những vết nhỏ này sẽ nhạt dần, vết nào xuất hiện trước sẽ hết trước.

2.6.2. Nguyên nhân gây bệnh sởi:

- Lây qua đường hô hấp.
- Lây trực tiếp khi bệnh nhân ho, hắt hơi, nói chuyện...
- Lây gián tiếp ít gặp vì virus sởi dễ bị diệt ở ngoại cảnh.

Bệnh sởi gây ra do siêu vi sởi. Bệnh này hay lây đến nỗi 90% những người tiếp xúc với bệnh nhân sẽ bị lây sởi nếu chưa chích ngừa. Siêu vi sởi có ở mũi và cổ họng của bệnh nhân.

Mầm bệnh: Là virus sởi họ Paramyxoviridae, virus hình cầu, đường kính 120 – 250nm, sức chịu đựng yếu, dễ bị diệt với các thuốc khử trùng thông thường, ánh sáng mặt trời, sức nóng... Ở nhiệt độ 56 độ C bị diệt trong 30 phút.

Khi virus vào trong cơ thể bệnh nhân sẽ kích thích sinh kháng thể. Bằng kỹ thuật kết hợp bổ thể và kỹ thuật ức chế ngưng kết hồng cầu... giúp cho chẩn đoán bệnh.

Kháng thể xuất hiện từ ngày thứ 2 – 3 sau khi mọc ban và tồn tại lâu dài. Miễn dịch trong sởi là miễn dịch bền vững.

2.6.3. Sức thụ bệnh và miễn dịch của bệnh:

- Tỷ lệ thụ bệnh 100% ở người chưa có miễn dịch. Lây truyền mạnh trong những tập thể chưa có miễn dịch (nhà trẻ, mẫu giáo...).
- Hay gặp ở trẻ nhỏ 1 – 4 tuổi. Trẻ dưới 6 tháng ít mắc vì có miễn dịch của mẹ.
- Người lớn rất ít mắc bệnh vì đã bị mắc từ bé. Người lớn nếu mắc bệnh thường là những người ở vùng cao, hẻo lánh, đảo xa... từ nhỏ chưa tiếp xúc với virus sởi.
- Bệnh thường phát vào mùa đông xuân.

- Miễn dịch sau khi khỏi bệnh là bền vững vì vậy rất hiếm khi mắc lại lần thứ hai.

- Là bệnh gây suy giảm miễn dịch nên bệnh nhân dễ mắc bệnh khác.

- Tỷ lệ tử vong cao: 0,02% ở các nước tiên tiến. 0,3 – 0,7% ở các nước đang phát triển.

- Hiện nay nhờ có vacxin sởi được tiêm phòng rộng rãi nên tỷ lệ mắc bệnh và tử vong đã giảm nhiều. Đây là bệnh nằm trong “Chương trình tiêm chủng mở rộng” ở nước ta.

2.6.4. Cơ chế bệnh sinh và miễn dịch bệnh lý:

2.6.4.1. Cơ chế bệnh sinh

- Virus sởi xâm nhập vào cơ thể qua đường hô hấp. Tại đây, virus nhân lên ở tế bào biểu mô của đường hô hấp và ở các hạch bạch huyết lân cận. Sau đó, virus vào máu (nhiễm virus máu lần thứ nhất). Thời kì này tương ứng với thời kì nung bệnh.

- Từ máu, theo các bạch cầu, virus đến các phủ tạng (phổi, lách, hạch, da...) gây tổn thương các cơ quan và các triệu chứng lâm sàng thời kì toàn phát. Ban ở da và niêm mạc chính là hiện tượng đào thải virus của cơ thể đã phản ứng miễn dịch bệnh lý.

- Từ khoảng ngày thứ hai – ba từ khi mọc ban, cơ thể sinh kháng thể. Kháng thể tăng lên thì virus bị loại khỏi máu. Bệnh chuyển sang thời kì lui bệnh.

2.6.4.2. Giải phẫu bệnh lý:

Tổn thương giải phẫu điển hình là xuất hiện các tế bào khổng lồ (tế bào Hecht) đó là hợp bào chứa nhiều nhân và các hạt vùi (chứa virus ở trong) trong nhân và nguyên sinh chất. Tế bào khổng lồ xuất hiện ngày thứ 4 – 5 trước mọc ban và kéo dài 3 – 4 ngày sau mọc ban. Các tế bào này tìm thấy ở tổ chức lympho, biểu mô niêm mạc khí quản, họng, phổi, ống tiêu hóa...

2.6.4.3. Biểu hiện lâm sàng:

a. Thể thông thường điển hình

- * Nung bệnh: 8 – 11 ngày

- * Khởi phát (giai đoạn viêm xuất tiết): 3 – 4 ngày.

- Sốt nhẹ hoặc vừa, sau sốt cao.

- Viêm xuất tiết mũi, họng, mắt: chảy nước mắt nước mũi, ho, vêm màng tiếp hợp, mắt có gỉ kèm nhèm, sưng nề mi mắt.

- Nội ban xuất hiện (ngày thứ hai): gọi là hạt Koplick, đó là các hạt trắng, nhỏ như đầu đinh ghim, từ vài nốt đến vài chục, vài trăm nốt mọc ở niêm mạc má (phía trong miệng, ngang răng hàm), xung quanh hạt Koplick niêm mạc má thường có sung huyết. Các hạt Koplick chỉ tồn tại 24 – 48 giờ. Đây là dấu hiệu có giá trị chẩn đoán sớm và chắc chắn.

- Hạch bạch huyết sưng.

- Xét nghiệm ở giai đoạn này có bạch cầu tăng vừa, Neutro tăng.

* Toàn phát (giai đoạn mọc ban)

- ban mọc ngày thứ 4 – 6, ban dát sần, ban nhỏ hơi nổi gờ trên mặt da, giữa các ban là khoảng da lành. Ban mọc rải rác hay dính liền với nhau thành từng đám tròn 3 – 6mm. Ban mọc theo thứ tự:

Ngày 1: mọc ở sau tai, lan ra mặt.

Ngày 2: lan xuống đến ngực, tay

Ngày 3: lan đến lưng, chân

Ban kéo dài 6 ngày rồi lặn theo thứ tự trên.

- Ban mọc ở bên trong niêm mạc (nội ban): ở đường tiêu hóa gây rối loạn tiêu hóa, đi lỏng, ở phổi gây viêm phế quản, ho.

- Toàn thân: khi ban bắt đầu mọc, toàn thân nặng lên, sốt cao hơn, mệt hơn. Khi ban mọc đến chân nhiệt độ giảm dần, triệu chứng toàn thân giảm dần rồi hết.

- Xét nghiệm ở giai đoạn này có bạch cầu giảm, neutro giảm, lympho tăng.

* Lui bệnh (giai đoạn ban bay)

Thường vào ngày thứ 6 ban bắt đầu bay. Ban bay theo thứ tự từ mặt đến thân mình và chi, để lại các nốt thâm có tróc da mỏng, mịn kiểu bụi phấn hay vảy cám. Những chỗ da thâm của ban bay và chỗ da bình thường tạo nên màu da loang lổ gọi là dấu hiệu “vằn da hổ” đó là dấu hiệu để truy chẩn đoán. Toàn thân bệnh nhân hồi phục dần nếu không biến chứng.

2.6.5. Các biến chứng của bệnh:

Biến chứng đường hô hấp

Viêm thanh quản

- Giai đoạn sớm, là do virus sởi: xuất hiện ở giai đoạn khởi phát, giai đoạn đầu của mọc ban thường mất theo ban, hay có Croup giả, gây cơn khó thở do co thắt thanh quản.

- Giai đoạn muộn: do bội nhiễm (hay gặp do tụ cầu, liên cầu, phế cầu...), xuất hiện sau mọc ban. Diễn biến thường nặng: sốt cao vọt lên, ho ông ổng, khàn tiếng, khó thở, tím tái.

Viêm phế quản

Thường do bội nhiễm, xuất hiện vào cuối thời kì mọc ban. Biểu hiện sốt lại, ho nhiều, nghe phổi có ran phế quản, bạch cầu tăng, neutro tăng, X quang có hình ảnh viêm phế quản.

Viêm phế quản – phổi

Do bội nhiễm, thường xuất hiện muộn sau mọc ban. Biểu hiện nặng: sốt cao khó thở, khám phổi có ran phế quản và ra nổ. X quang có hình ảnh phế quản phế vòm (nốt mờ rải rác 2 phổi). Bạch cầu tăng, neutro tăng, thường là nguyên nhân gây tử vong trong bệnh sởi, nhất là ở trẻ nhỏ.

Biến chứng thần kinh

Viêm não – màng não – tủy cấp

Là biến chứng nguy hiểm gây tử vong và di chứng cao. Gặp ở 0,1 – 0,6% bệnh nhân sởi. Thường gặp ở trẻ lớn (tuổi đi học), vào tuần đầu của ban (ngày 3 – 6 của ban). Khởi phát đột ngột, sốt cao vọt co giật, rối loạn ý thức: u ám – hôn mê, liệt $\frac{1}{2}$ người hoặc 1 chi, liệt dây III, VII hay gặp hội chứng tháp – ngoại tháp, tiểu não, tiền đình...

- Viêm màng não kiểu thanh dịch (do virus).

- Viêm tủy: liệt 2 chi dưới, rối loạn cơ vòng.

Cơ chế: có 2 giả thuyết, cho là phản ứng dị ứng hoặc là phản ứng miễn dịch bệnh lí.

Viêm màng não

- Viêm màng não thanh dịch do virus sởi

- Viêm màng não mủ sau viêm tai do bội nhiễm.

Viêm não chất trắng bán cấp xơ hóa (Van bogaert)

Hay gặp ở tuổi 2 – 20 tuổi, xuất hiện muộn sau vài năm, điều này nói lên virus sởi có thể sống tiềm tàng nhiều năm trong cơ thể bệnh nhân có đáp ứng miễn dịch bất thường. Diễn biến bán cấp từ vài tháng đến 1 năm. Bệnh nhân chết trong tình trạng tăng trương lực cơ và co cứng mắt não.

Biến chứng đường tiêu hóa

** Viêm niêm mạc miệng*

- Lúc đầu do virus sởi, thường hết cùng với ban.
- Muộn thường do bội nhiễm

**Cam mã tấu (noma)*

Xuất hiện muộn, do bội nhiễm xoắn khuẩn Vincent là một loại vi khuẩn hoại thư gây loét niêm mạc miệng, lan sâu rộng vào xương hàm gây hoại tử niêm mạc, viêm xương, rụng răng, hơi thở hôi thối.

Viêm ruột

Do bội nhiễm các loại vi khuẩn như shigella, E. coli...

Biến chứng tai – mũi – họng

- Viêm mũi họng bội nhiễm
- Viêm tai – viêm tai xương chũm.

Biến chứng do suy giảm miễn dịch

Dễ mắc thêm các bệnh khác như lao, bạch hầu, ho gà...

2.6.6. Chuẩn đoán phân biệt:

Bệnh Rubella (hay bệnh sởi Đức)

- Sốt nhẹ, viêm long đường hô hấp nhẹ, dấu hiệu nhiễm độc không rõ.
- Ban dát sần dạng sởi nhưng thường nhỏ hơn, mọc thưa hơn và mọc sớm ngay từ ngày thứ 1 – 2, mọc cùng lúc, khi bay để lại vết thâm, không có hạt Koplick.
- Hạch sau tai, chẩm sưng đau
- Xét nghiệm máu: tăng tương bào (plasmoxit)
- Chẩn đoán xác định bằng phản ứng ngưng kết hồng cầu.

Bệnh do virus có phát ban khác(virus Adeno, ECHO, Cocksackie,...).

Ban dị ứng

Ban toàn thân không theo thứ tự, thường ngứa, có nguyên nhân dùng thuốc, thời tiết, thức ăn...

2.6.7. Điều trị và dự phòng:

Điều trị

Chủ yếu là điều trị triệu chứng – săn sóc và nuôi dưỡng.

- Hạ sốt: phương pháp vật lý, thuốc hạ sốt thông thường (Paracetamol).
- An thần.
- Thuốc ho, long đờm

- Kháng histamin: Dimedron, Pipolphen.
- Sát trùng mũi họng: nhỏ mắt nhỏ mũi bằng dung dịch Chloromycetin, Argyrol...
- Kháng sinh chỉ dùng khi có bội nhiễm và dùng cho trẻ dưới 2 tuổi, và trẻ suy dinh dưỡng.
- Khi có biến chứng: viêm thanh quản, viêm não, sỏi ác tính thì dùng kháng sinh và corticoid.
- Các biện pháp hồi sức tùy theo triệu chứng của bệnh nhân: hồi sức hô hấp khi có suy hô hấp (thở O₂, hô hấp hỗ trợ...) hồi sức tim mạch...
- Chế độ ăn uống tốt.

Dự phòng

- Gamma globulin 40mg/kg dùng phòng bệnh khẩn cấp cho trẻ suy dinh dưỡng, hoặc trẻ đang bị một bệnh khác... mà có tiếp xúc với trẻ bị sỏi.
- Vacxin sỏi: vacxin sống, giảm độc lực dùng cho trẻ 6 – 9 tháng tuổi trở lên, có tác dụng bảo vệ cao. Vacxin sỏi là một vacxin bắt buộc trong “Chương trình tiêm chủng mở rộng” ở nước ta hiện nay. Nhờ đó, hiện nay tỷ lệ mắc bệnh và tỷ lệ tử vong do sỏi đã giảm nhiều.

<http://www.benhnhietdoi.vn/chuyen-de/chi-tiet/benh-soi/8> (Bệnh viện nhiệt đới trung ương) truy cập ngày 2.2.2020

2.7. Bệnh SARS (Severe acute respiratory syndrome)

Có rất nhiều chủng loại virus Corona. Virus Corona là một nhóm loại virus gây ảnh hưởng đến hệ hô hấp của các loại động có vú, bao gồm cả con người. Các loài virus Corona gây ra các triệu chứng đa dạng từ nhẹ đến nặng như cảm lạnh thông thường, mệt mỏi viêm phổi, hội chứng suy hô hấp cấp tính nặng (SARS) và cũng có thể ảnh hưởng đến cả đường tiêu hóa.

Các chủng khác nhau của virus Corona ở người gây nên các triệu chứng nghiêm trọng và có khả năng lây lan nhanh như MERS-CoV gây nên Hội chứng hô hấp Trung Đông (MERS), hay SARS-CoV gây nên Hội chứng hô hấp cấp tính nặng (SARS).

2.7.1. Bệnh SARS là gì?

SARS (viết tắt của từ Severe acute respiratory syndrome) - hội chứng suy hô hấp cấp nặng là một dạng viêm phổi nặng. Bệnh xuất hiện lần đầu ở Trung Quốc vào tháng 11/2002 và nhanh chóng lan rộng ra 29 quốc gia trên toàn thế giới chỉ trong vòng vài tháng. Dịch SARS có đặc điểm là lây lan nhanh chóng, tỷ lệ tử vong cao. Đợt dịch năm 2003 có 8.422 người mắc bệnh và tử vong 916 người (tỷ lệ tử vong 11%).

Ước tính, có 90% người nhiễm bệnh SARS có thể hồi phục nhưng nếu không chữa trị, người bệnh sẽ tử vong. Vì vậy, các quốc gia đã đẩy mạnh tuyên truyền cách phòng ngừa, dấu hiệu nhận biết dịch SARS, phương pháp chẩn đoán và khuyến cáo cách ly bệnh nhân để kiểm soát dịch bệnh. Đến tháng 7/2003, sự bùng nổ của dịch SARS chấm dứt và kể từ năm 2004 không có trường hợp nào mắc bệnh.

2.7.2. Nguyên nhân gây bệnh SARS

Nguyên nhân gây bệnh là virus corona hay corona virus SARS. Đây là loại virus có đường kính từ 60 - 130nm, bề mặt của virus có các gai glycoprotein giống hình vương miện. Virus corona có thể sống ở bên ngoài cơ thể trong nhiều giờ, tồn tại trong phân và nước tiểu ở nhiệt độ phòng trong tối thiểu 1 - 2 ngày, thậm chí tới 4 ngày. Ở nhiệt độ 0°C, virus này có thể tồn tại tới 3 tuần. Đặc tính này khiến virus corona có khả năng lây lan mạnh từ người này sang người khác và dễ phát triển thành dịch. Tuy nhiên, chúng bị bất hoạt bởi các hoạt chất ức chế của clo trong 5 phút, mất hoạt tính gây nhiễm nếu tiếp xúc với các chất diệt khuẩn thông thường và có thể bị chết ở nhiệt độ 56°C.

Nguồn lây bệnh trong tự nhiên là loại dơi tai to ở Trung Quốc. Con đường lây bệnh là đường hô hấp (từ các giọt chất tiết qua hắt hơi, nói, thở), đường tiếp xúc trực tiếp (điện thoại, tay nắm cửa), các dụng cụ khí dung, nội soi phế quản và từ chất thải, rác thải của bệnh nhân nhiễm SARS.

2.7.3. Triệu chứng của bệnh nhân SARS

Thời gian ủ bệnh SARS từ 2 - 7 ngày, có thể kéo dài tới 12 ngày. Bệnh diễn tiến qua 2 giai đoạn (2 pha):

Pha đầu: Người bệnh thường sốt trên 38°C, rét run, mặt đỏ, mạch nhanh, mệt mỏi, đau đầu, đau mỏi cơ toàn thân, có thể đau quanh hốc mắt và nổi hạch ngoại vi,... Một số bệnh nhân bị tiêu chảy và viêm đường hô hấp trên;

Pha sau (pha hô hấp): Triệu chứng suy hô hấp xuất hiện từ ngày thứ 3 tới ngày thứ 5 phát bệnh, chủ yếu là ho khan (đôi khi ho có đờm), khó thở. Suy hô hấp tiến triển nặng trong thời gian rất ngắn.

Bệnh có thể gây biến chứng viêm phế quản, viêm phổi, viêm ruột hoại tử, viêm não, suy hô hấp cấp và suy thận cấp,... Người bệnh SARS dễ tử vong nếu là người cao tuổi, có bệnh lý mạn tính (viêm gan B mạn tính, đái tháo đường), triệu chứng bệnh không điển hình, tăng nồng độ LDH máu và bị suy thận cấp. Tiên lượng bệnh tốt hơn ở người trẻ tuổi.

2.7.4. Chẩn đoán bệnh SARS

Chẩn đoán dựa trên dịch tễ (đi đến khu vực có ca bệnh SARS trong vòng 10 ngày hoặc tiếp xúc với người đã có triệu chứng bệnh) và triệu chứng lâm sàng;

X-quang lồng ngực: Cho thấy hình ảnh thận nhiễm tổ chức kẽ lan tỏa, là dấu hiệu đặc trưng của trụy hô hấp cấp tính; có thể gặp tổn thương đông đặc phổi cục bộ;

CT-scan lồng ngực: Giúp phát hiện sớm tổn thương phổi khi X-quang chưa phát hiện được. Trong trường hợp bệnh nặng, CT-scan có thể phát hiện được hình ảnh kén đường kính dưới 1cm, tràn khí màng phổi và tràn khí trung thất;

Xét nghiệm công thức máu: Số lượng bạch cầu máu ngoại vi bình thường, có thể giảm nhẹ; giảm bạch cầu hạt và tiểu cầu ở pha sau;

Xét nghiệm chức năng gan: Men gan và creatinin có thể tăng sớm, tăng LDH huyết thanh ở những trường hợp nặng;

Chẩn đoán xác định dựa trên 2 xét nghiệm: PCR với virus corona và ELISA với virus corona. Xét nghiệm PCR lấy mẫu bệnh phẩm từ dịch phế quản, dịch rửa phế quản phế nang. Xét nghiệm ELISA phát hiện kháng thể IgG. Test realtime cho thấy PCR có độ nhạy cao hơn. Xét nghiệm ELISA có nhược điểm là phát hiện chậm (sau 20 ngày khi có biểu hiện bệnh), ít có giá trị chẩn đoán ở giai đoạn cấp;

Chẩn đoán phân biệt SARS với cúm H1N1 và một số bệnh đường hô hấp khác như áp xe phổi, viêm phổi thùy, viêm phổi kẽ, phế quản phế viêm, viêm mũi họng do vi khuẩn, viêm não do các loại virus,...

2.7.5. Điều trị bệnh SARS

a. Nguyên tắc điều trị

Mọi trường hợp được phát hiện mắc bệnh SARS đều cần phải nhập viện và được cách ly hoàn toàn. Bệnh nhân cần được điều trị hồi sức tích cực càng sớm càng

tốt. Hiện chưa có thuốc điều trị đặc hiệu cho bệnh SARS nên chủ yếu điều trị giảm nhẹ triệu chứng, phát hiện và xử trí kịp thời tình trạng suy hô hấp.

b. Điều trị nguyên nhân gây bệnh

Phần lớn bệnh nhân SARS có thể hồi phục nếu được điều trị sớm bằng các loại thuốc kháng virus và steroid. Cụ thể:

Thuốc kháng virus

Sử dụng kháng sinh điều trị bội nhiễm phế quản, phổi

c. Điều trị theo cơ chế bệnh sinh

Điều trị giảm nhẹ triệu chứng: Sử dụng các thuốc giảm ho cho bệnh nhân ho khan nhiều; nhỏ mũi bằng thuốc nhỏ mũi thông thường. Những bệnh nhân sốt trên $38,5^{\circ}\text{C}$ được chỉ định dùng thuốc hạ sốt Paracetamol.

Dinh dưỡng và điện giải: Đảm bảo cung cấp đủ các chất dinh dưỡng cần thiết cho bệnh nhân SARS, cho người bệnh uống nhiều nước hoa quả; truyền tĩnh mạch các dung dịch Glucose 5%, Natri Clorid 0,9%, Ringer lactate. Lượng dịch truyền phụ thuộc vào diễn biến lâm sàng và điện giải đồ. Ngoài ra, có thể truyền tĩnh mạch cho bệnh nhân các dung dịch axit amin;

Điều trị suy hô hấp: Hỗ trợ thở oxy cho ống thông mũi, mặt nạ, đặt nội khí quản hoặc máy thở cho bệnh nhân SARS.

Người bệnh dịch SARS sẽ được chuyển sang khu đệm khi đạt các tiêu chuẩn gồm: Hết sốt ít nhất 5 ngày mà không dùng thuốc hạ sốt; hết ho; sức khỏe toàn trạng tốt, ăn ngủ bình thường; mạch, nhịp thở, huyết áp và các xét nghiệm máu trở về bình thường; X-quang phổi cải thiện.

Sau 7 ngày điều trị tại khu đệm, nếu tình trạng sức khỏe vẫn ổn định, bệnh nhân SARS sẽ được xuất viện. Sau khi xuất viện, bệnh nhân cần tự theo dõi nhiệt độ 12 giờ/lần, nếu nhiệt độ trên 38°C ở 2 lần đo liên tiếp hoặc xuất hiện các dấu hiệu bất thường khác thì cần đi khám lại ngay. Thời gian sau, người bệnh cần khám và chụp X-quang phổi hằng tuần cho tới khi phổi trở về trạng thái khỏe mạnh bình thường. Trong thời gian này, bệnh nhân nên nghỉ ngơi tại nhà và tránh đến nơi tập trung đông người.

Sau khi xuất viện, bệnh nhân cần tự theo dõi nhiệt độ 12 giờ/lần

2.7.6. Biện pháp phòng ngừa bệnh SARS

Phát hiện sớm và cách ly bệnh nhân SARS để tránh lây nhiễm cho những người xung quanh;

Người nhiễm dịch SARS nên mang khẩu trang; rửa tay thường xuyên, đặc biệt là sau khi ho hoặc đi vệ sinh; tránh dùng chung các vật dụng cá nhân (bát, đĩa, cốc chén, khăn lau,...) với người khỏe mạnh;

Người khỏe mạnh không đi vào vùng có dịch;

Hạn chế các sinh hoạt tập thể, gặp gỡ nhiều người trong thời điểm dịch bệnh đang bùng phát;

Nhân viên y tế tiếp xúc với bệnh nhân SARS cần có biện pháp phòng ngừa và cách ly đặc biệt;

Xử lý tốt chất thải của người bệnh.

SARS là căn bệnh nguy hiểm với tỷ lệ tử vong cao, đặc biệt là ở người lớn tuổi. Vì vậy, khi có dấu hiệu mắc bệnh, người bệnh nên đi khám ngay để được chẩn đoán xác định và có hướng cách ly, điều trị phù hợp, tránh lây lan trong cộng đồng.

<https://www.vinmec.com/vi/tin-tuc/thong-tin-suc-khoe/suc-khoe-tong-quat/benh-sars-nhung-dieu-can-biet/> ngày truy cập 3.2.2020

2.8. Bệnh Covid-19

Virus SARS-CoV-2 là tác nhân gây ra bệnh viêm đường hô hấp cấp tính ở người, có thể gây nguy hiểm đến tính mạng nếu không được điều trị kịp thời. Đặc biệt, bệnh có thể lây nhiễm từ người sang người và bùng phát thành dịch nhanh chóng.

Ca nhiễm bệnh đầu tiên được ghi nhận tại thành phố Vũ Hán, Trung Quốc vào tháng 12 năm 2019. Sau đó, dịch bệnh bùng phát và lan rộng tới hơn 200 quốc gia trên thế giới, trong đó có Việt Nam. Hiện nay, thế giới đã ghi nhận hơn 18 triệu ca nhiễm, trong đó có gần 700 nghìn ca tử vong do Covid-19. Với tính chất nguy hiểm của dịch bệnh, chiều ngày 11/3, Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) đã tuyên bố Covid-19 là đại dịch truyền nhiễm toàn cầu.

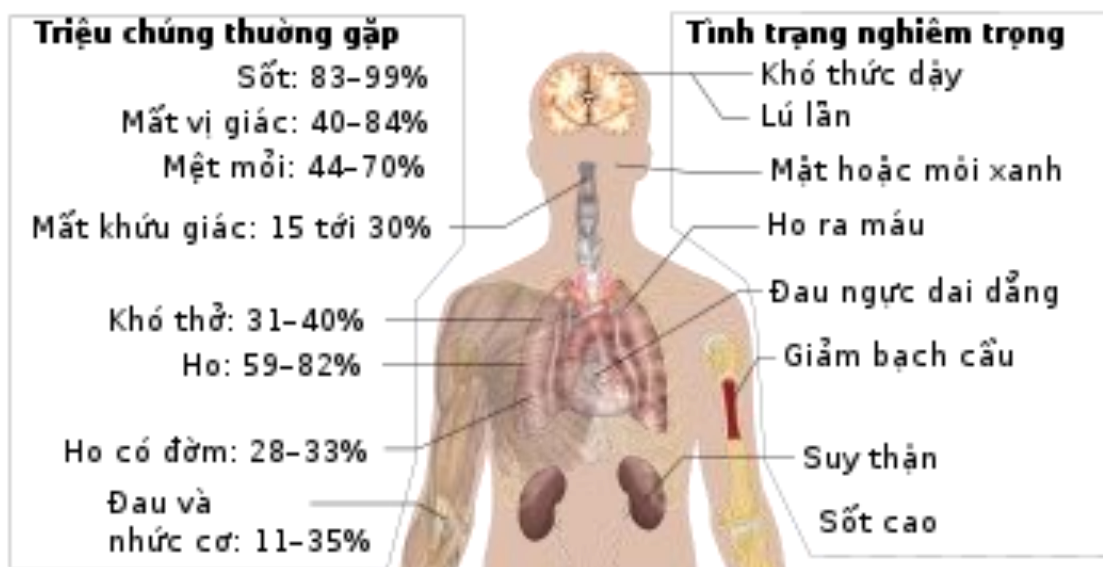
Người nhiễm Covid-19 có thời gian ủ bệnh trung bình từ 2 - 14 ngày, không ít trường hợp ghi nhận tới hơn 20 ngày, với các triệu chứng như ho kéo dài, sốt cao, khó thở, tức ngực, mệt mỏi, đau cơ, tiêu chảy,... Khi bệnh tiến triển nặng, có

thể dẫn đến suy hô hấp cấp, nhiễm trùng huyết, viêm phổi,... nguy hiểm nhất là gây tử vong. Bệnh đặc biệt nguy hiểm với những người có tiền sử bệnh nền hô hấp.

2.8.1. Triệu chứng

Đối với các trường hợp được xác nhận nhiễm COVID-19, các báo cáo cho thấy các triệu chứng bệnh khá đa dạng từ nhẹ hoặc không có triệu chứng biểu hiện rõ nét nào, cho đến những trường hợp bị ảnh hưởng khá nghiêm trọng. Các triệu chứng có thể bao gồm: Sốt, ho, khó thở, mệt mỏi, mất khứu giác

Trong một vài trường hợp, virus Corona không có triệu chứng sốt, cảm lạnh thông thường, nhưng vẫn tồn tại trong cơ thể.



2.8.2. Điều trị virus corona (2019-nCoV)

Theo Bộ Y tế, các cơ sở y tế tập trung điều trị triệu chứng, ngăn ngừa biến chứng, phát hiện và xử lý kịp thời tình trạng suy hô hấp, suy thận và các tạng khác.

Đối với những trường hợp dương tính với virus corona sẽ được kiểm soát tình trạng suy hô hấp và hỗ trợ hô hấp, hỗ trợ chức năng các cơ quan. Ngoài ra, bệnh nhân được dùng thuốc giảm ho, hạ sốt, điều chỉnh rối loạn nước, điện giải, tăng cường sức đề kháng và điều trị bệnh nền nếu có. Việc giám sát và cách ly người nhiễm virus corona cũng là vấn đề quan trọng cấp thiết hiện nay.

2.8.3. Các biện pháp phòng chống Covid-19

Hiện nay, chưa có vắc xin hay thuốc đặc trị Covid-19. Do đó, việc chủ động thực hiện các biện pháp phòng chống Covid-19 là giải pháp quan trọng giúp đẩy lùi dịch bệnh.

Thường xuyên rửa tay với xà phòng và nước sạch

Bạn nên thường xuyên rửa tay với xà phòng và nước sạch hoặc các sản phẩm vệ sinh tay có chứa cồn (ít nhất là 60% cồn) tối thiểu 30 giây sau khi hắt hơi, ho, tháo khẩu trang,... đặc biệt là sau khi tiếp xúc với dịch họng, mũi, hắt hơi của người bệnh hoặc người nghi ngờ nhiễm bệnh.

Thường xuyên khử khuẩn

Virus SARS-CoV-2 có khả năng tồn tại trên bề mặt vật dụng trong vài tiếng đồng hồ, cho đến vài ngày nhưng có khả năng bị tiêu diệt bởi các chất khử trùng đơn giản. Do đó, bạn nên tiến hành khử khuẩn các bề mặt vận dụng như bàn ghế, tay nắm cửa, tay vịn cầu thang,... đặc biệt là đối với những nơi gần ổ dịch hoặc đã có người nhiễm bệnh trước đó.

Hạn chế tiếp xúc với người bị bệnh hoặc nghi ngờ nhiễm bệnh

Covid-19 có thể dễ dàng lây từ người qua người thông qua các tiếp xúc gần. Chính vì vậy, cần hạn chế tiếp xúc với người bệnh hoặc nghi ngờ nhiễm bệnh. Khi phải tiếp xúc với các trường hợp nói trên, cần đeo khẩu trang y tế và giữ khoảng cách tối thiểu là 2 mét hoặc thực hiện cách ly y tế (nếu cần thiết).

Hạn chế đi lại và tập trung nơi đông người

Không nên di chuyển và hay du lịch tới vùng dịch. Hạn chế tối đa việc di chuyển, tập trung đông người. Điều này làm tăng nguy cơ phơi nhiễm, lây nhiễm chéo dịch bệnh trong cộng đồng. Trong trường hợp phải tới những nơi đông người, cần chủ động thực hiện các biện pháp bảo vệ sức khỏe cá nhân như đeo khẩu trang, rửa tay,...

Chủ động thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn sức khỏe của bản thân như:

- ✓ Chỉ ra khỏi nhà khi có việc cần thiết.
- ✓ Đeo khẩu trang y tế khi phải ra ngoài, đặc biệt là khi phải tiếp xúc với nhiều người.
- ✓ Hạn chế đưa tay lên mũi, mắt, miệng.
- ✓ Không khạc nhổ nước bọt, dịch đờm bừa bãi.
- ✓ Tự theo dõi sức khỏe và kiểm tra nhiệt độ mỗi ngày.
- ✓ Luôn giữ ấm cho cơ thể, tập thể dục thể thao, thực hiện ăn chín và đầy đủ dinh dưỡng.

- ✓ Khi hắt hơi hoặc ho nên che lại bằng khuỷu tay hoặc khăn giấy, khăn vải.
Giặt sạch khăn hoặc bỏ khăn vào thùng rác có nắp.
- ✓ Thường xuyên mở cửa sổ thay vì sử dụng điều hòa.
- ✓ Súc họng bằng nước muối sinh lý hoặc dung dịch diệt khuẩn.

Thực hiện khai báo y tế

Với người có các triệu chứng bệnh lý như ho, sốt cao, khó thở,... hay người đã từng tiếp xúc gần với người bị nhiễm bệnh, người di chuyển từ các vùng dịch cân nhanh chóng khai báo y tế với các cơ quan y tế để được tiến hành kiểm tra sức khỏe và cách ly y tế nếu cần thiết.

Tự trang bị và cập nhập thông tin Covid-19

Bên cạnh những hành động thực tế, mỗi người dân nên tự trang bị cho mình những thông tin, kiến thức chính xác nhất về Covid-19 để bảo vệ sức khỏe cho bản thân, gia đình và thực hiện phòng chống một cách hiệu quả nhất. Chỉ nên tìm hiểu thông tin tại các nguồn tin chính thống như:

- ✓ Bộ Y tế;
- ✓ Cục Y tế dự phòng - Bộ Y tế;
- ✓ Đài truyền hình Việt Nam;
- ✓ Báo Sức khỏe đời sống.

<https://medlatec.vn/tin-tuc/cach-phong-ngua-covid--19-theo-khuyen-cao-cua-bo-y-te-s194-n19400> truy cập sử dụng tài liệu ngày 29.8.2020

PHỤ LỤC 2

1. Phụ lục: Phiếu tham vấn ý kiến chuyên gia

PHIẾU XIN Ý KIẾN CHUYÊN GIA

(v/v tài liệu và xây dựng chuyên đề học tập theo định hướng giáo dục STEM)

Kính mời chuyên gia đọc bản thảo tài liệu và xây dựng chuyên đề học tập tương ứng theo định hướng giáo dục STEM. Những ý kiến đóng góp của chuyên gia chỉ được phục vụ cho mục đích nghiên cứu của đề tài. Nhóm chúng tôi xin chân thành cảm ơn ý kiến đóng góp quý báu của chuyên gia!

1. Thông tin chuyên gia

Họ và tên: Đơn vị công tác:.....

Số điện thoại: Email:.....

Chuyên ngành:.....

2. Nội dung xin ý kiến

2.1. Về tài liệu chuyên đề:

- Mức độ phù hợp, bám sát mục tiêu, yêu cầu cần đạt của chuyên đề:.....

- Tài liệu đảm bảo đúng khoa học, có yếu tố thực tế và có trích dẫn nguồn:

- Mức độ phù hợp về kết cấu tài liệu:

- Mức độ đáp ứng về yêu cầu độ dài của tài liệu:

2.2. Về xây dựng kế hoạch dạy học theo định hướng STEM

- Chủ đề có tính thực tiễn:

- Mô tả sự huy động kiến thức liên môn trong chủ đề phù hợp:.....

- Mức độ phù hợp của chuỗi hoạt động học với mục tiêu, nội dung và phương pháp dạy học được sử dụng:

- Mức độ rõ ràng của mục tiêu, nội dung, kỹ thuật tổ chức và sản phẩm cần đạt được của mỗi nhiệm vụ học tập:

- Mức độ phù hợp của thiết bị dạy học và học liệu được sử dụng để tổ chức các hoạt động học của học sinh:

- Mức độ hợp lý của phương án kiểm tra, đánh giá trong quá trình tổ chức hoạt động học của học sinh:

- Kết cấu xây dựng chủ đề STEM đúng, đủ yêu cầu:

3. Các đề xuất và góp ý khác

.....

....., ngàytháng 9 năm 2020
 Chuyên gia (kí rõ họ và tên)

DANH SÁCH CHUYÊN GIA ĐƯỢC XIN Ý KIẾN

STT	Họ tên	Chuyên môn	Đơn vị công tác	Ghi chú
1	Nguyễn Thị Hà	TS LL và PPDH Sinh học	Đại học sư phạm Thái Nguyên	
2	Trần Văn Thế	TS LL và PPDH Sinh học	Cao đẳng sư phạm Hà Tây	
3	Trần Trung Kiên	TS Công nghệ Sinh học	Đại học Hùng Vương	
4	Lê Thị Ngọc Thủy	ThS	Trường THPT chuyên Lương Văn Tụy, Ninh Bình	
5	Trương Thị An	ThS	Trường THPT Nguyễn Huệ, Ninh Bình	
6	Đỗ Thị Liên	ĐH	Trường THPT Trần Hưng Đạo, Ninh Bình	
7	Nguyễn Bình Quý	ĐH	Trường THPT Trần Hưng Đạo, Ninh Bình	
8	Nguyễn Thị Hương Thùy	ĐH	Trường THPT Ngọc Tảo – Hà Nội	