

# MÔI TRƯỜNG ĐẠI CƯƠNG

TS. LÊ NGỌC TUẤN

## Chương 1: TỔNG QUAN VỀ MÔI TRƯỜNG

### 1.1 Khái niệm về môi trường

#### 1.1.1. Khái niệm

Môi trường là một khái niệm rất rộng và được định nghĩa theo nhiều cách khác nhau. Các khái niệm cụ thể về môi trường được đưa ra tùy thuộc vào từng đối tượng và mục đích nghiên cứu. Theo [Khoản 1, Điều 3 Luật bảo vệ môi trường Việt Nam 2014 \(Luật BVMT 2014\)](#) "*Môi trường là hệ thống các yếu tố vật chất tự nhiên và nhân tạo có tác động đối với sự tồn tại và phát triển của con người và sinh vật*". *Môi trường sống và môi trường sống của con người* là một phạm trù hẹp hơn của khái niệm môi trường. Một số phương cách phân loại môi trường theo các dấu hiệu đặc trưng như sau:

- Theo nguồn gốc: Môi trường tự nhiên; Môi trường nhân tạo.
- Theo tính chất địa lý: Môi trường thành thị; Môi trường nông thôn.
- Theo thành phần: Môi trường không khí; Môi trường đất; Môi trường nước.
- Theo qui mô: Môi trường quốc gia; Môi trường vùng; Môi trường địa phương.

Theo chức năng, *môi trường sống* được chia làm 03 loại ([Nguyễn Thế Chinh, 2003](#)):

- *Môi trường tự nhiên*: Bao gồm các nhân tố của tự nhiên tồn tại khách quan ngoài ý muốn của con người như không khí, đất đai, nguồn nước, ánh sáng mặt trời, động thực vật,... Bên cạnh việc cung cấp các nguồn tài nguyên tự nhiên, môi trường tự nhiên còn là nơi chứa đựng, đồng hóa các chất thải, cung cấp cho con người cảnh đẹp giải trí tăng khả năng sinh lý của con người.
- *Môi trường xã hội*: là tổng thể các quan hệ giữa người với người. Đó là những luật lệ, thể chế, cam kết, quy định,... ở các cấp khác nhau như: Liên Hợp Quốc, Hiệp hội các nước, quốc gia, tỉnh, huyện, cơ quan, làng xã, họ tộc, gia đình, các tổ chức tôn giáo, tổ chức đoàn thể,... Môi trường xã hội định hướng hoạt động của con người theo một khuôn khổ nhất định, tạo nên sự thuận lợi hoặc trở ngại cho sự phát triển của các cá nhân hoặc từng cộng đồng dân cư.
- *Môi trường nhân tạo*: là các nhân tố do con người tạo nên và chịu sự chi phối của con người, tạo thành những tiện nghi cho cuộc sống như: nhà ở, môi trường khu đô thị, khu công nghiệp, môi trường nông thôn,....

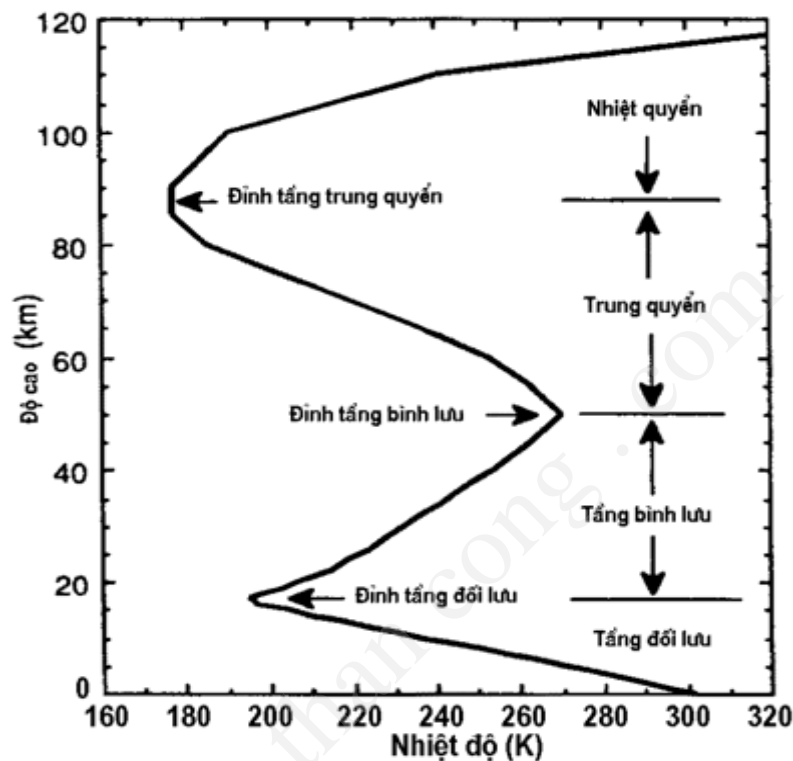
#### 1.1.2. Các thành phần cơ bản của môi trường

Theo [Khoản 2, Điều 3 Luật BVMT 2014](#), thành phần môi trường được định nghĩa là yếu tố vật chất tạo thành môi trường gồm đất, nước, không khí, âm thanh, ánh sáng, sinh vật và các hình thái vật chất khác.

Thành phần môi trường cực kỳ phức tạp với vô số các yếu tố vô sinh và hữu sinh. Dựa trên các đặc trưng cơ bản, thành phần môi trường được phân thành 4 quyển là khí quyển, thạch quyển, thủy quyển và sinh quyển.

- **Khí quyển**

Khí quyển là lớp khí bao phủ quanh bề mặt Trái đất với chiều cao từ 0 đến 100 km đóng vai trò duy trì, bảo vệ cuộc sống của con người và sinh vật. Khí quyển được chia làm 5 tầng phân tách từ mặt đất lên bao gồm: tầng đối lưu, tầng bình lưu, tầng trung gian, tầng nhiệt và tầng điện ly (Hình 1.1). Ở tầng đối lưu, thành phần khí quyển gồm Nitơ, Oxi, khí Cacbonic, hơi nước và một số khí khác như Acgon, Heli, Hydro... và bụi.

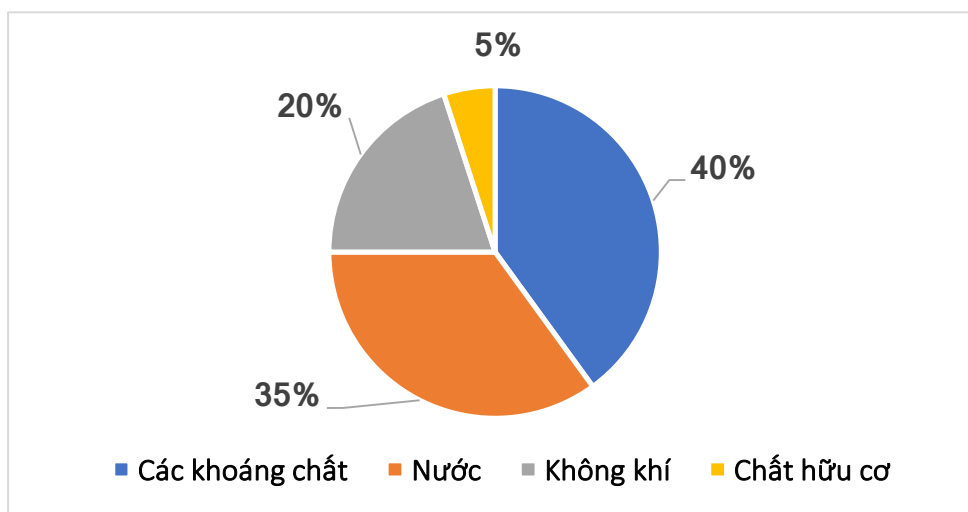


*Hình 1.1. Cấu trúc khí quyển*

Khí quyển duy trì sự sống bằng việc cung cấp  $O_2$  và  $CO_2$  cho quá trình hô hấp, quang hợp của con người và sinh vật. Tham gia vào việc giữ cân bằng nhiệt lượng của Trái đất thông qua quá trình hấp thụ tia tử ngoại từ mặt trời và phản xạ tia nhiệt từ mặt đất. Bên cạnh đó, khí quyển còn ngăn chặn các tia tử ngoại, tia hồng ngoại và các tia nhìn thấy khác có những tác động nguy hại với con người và hệ sinh thái (HST) (Trịnh Xuân Bái, 2012).

- **Thạch quyển**

Thạch quyển (hay còn gọi là địa quyển) là lớp vỏ rắn ngoài trái đất có độ dày thay đổi theo vị trí địa lý từ 0 đến 100 km và có cấu tạo hình thái phức tạp. Thạch quyển là cơ sở cho sự sống trên Trái đất với việc con người đang sống trong một phần rất mỏng manh, có thành phần phức tạp và rất linh động là mặt đất.

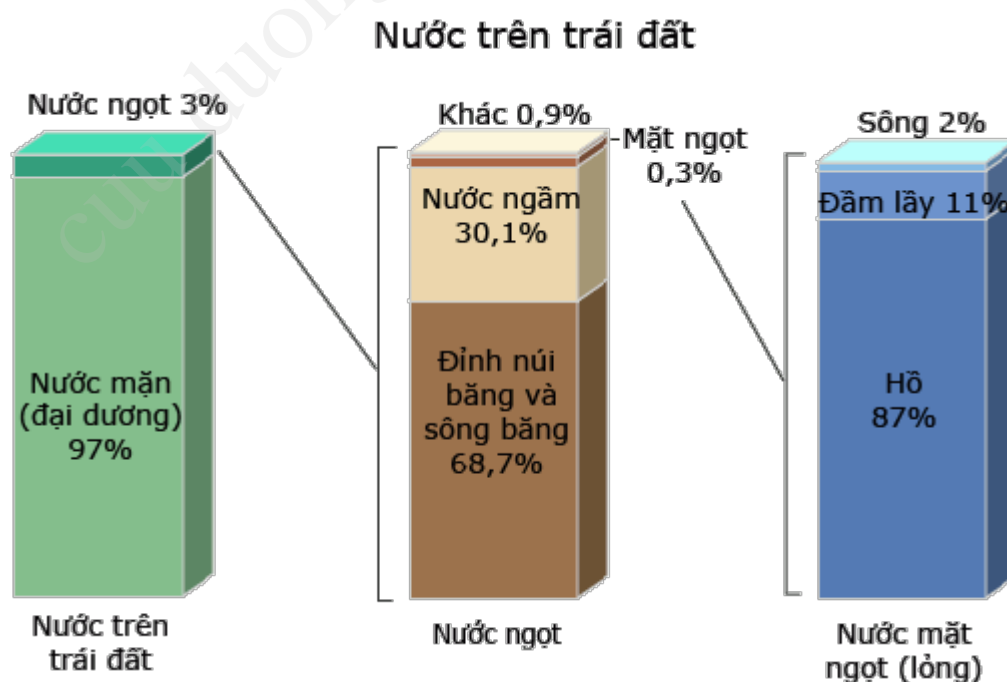


Hình 1.2. Thành phần của thạch quyển

Thành phần của thạch quyển gồm đất và các khoáng chất, chất hữu cơ, không khí và nước xuất hiện trong quá trình phong hoá lớp vỏ Trái đất (Hình 1.2). Lớp đất là thành phần quan trọng nhất và bị biến đổi tự nhiên dưới tác động của nước, không khí, vi sinh vật và các điều kiện khí hậu khác (Trịnh Xuân Bái, 2012).

#### • Thủy quyển

Thủy quyển bao gồm các dạng nguồn nước có trên Trái đất như đại dương, biển, sông suối, ao hồ, băng ở hai cực Trái đất, trong không khí, trong đất và trong các cơ thể sinh vật. Tổng lượng nước trên hành tinh ước tính 1,38 tỷ km<sup>3</sup> (chiếm khoảng 0,3% tổng khối lượng Trái đất). Khoảng 97% nước của Trái đất là nước biển và đại dương (nước mặn), 2% nước tồn tại ở dạng băng nằm ở hai cực Trái đất và 1% là nước ngọt mà con người có thể sử dụng được (Hình 1.3). Nước là thành phần vô cùng quan trọng trong việc duy trì cuộc sống của con người và sinh vật trên Trái đất (Trịnh Xuân Bái, 2012)



Hình 1.3. Thành phần thủy quyển trên trái đất

## • Sinh quyển

Sinh quyển bao gồm tất cả các cơ thể sống tồn tại trong ba môi trường thạch quyển, thủy quyển và khí quyển có quan hệ chặt chẽ với nhau và tương tác với các thành phần vô sinh tạo nên môi trường sống của các cơ thể sống. Khác với ba quyển trước đó, sinh quyển không có giới hạn rõ rệt vì nằm trong cả ba thành phần môi trường kể trên và chỉ tồn tại, phát triển trong những điều kiện nhất định. Đặc trưng cho các hoạt động của sinh quyển là các chu trình trao đổi chất và các chu trình năng lượng (Trịnh Xuân Bái, 2012).

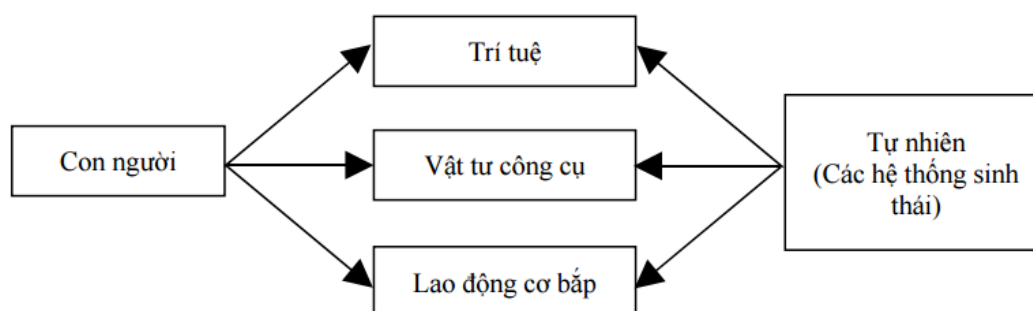
### 1.1.3. Chức năng của môi trường

- *Môi trường là không gian sống của con người*: Mỗi người đều có nhu cầu về số lượng không gian cần thiết cho các hoạt động sống như: nhà ở, đất dùng cho sản xuất lương thực, thực phẩm, tái tạo chất lượng môi trường sống (rừng, biển...). Nói cách khác, môi trường là không gian sống của con người.

Diện tích không gian sống bình quân trên Trái đất đang bị thu hẹp - là kết quả của việc dân số ngày một gia tăng trong khi diện tích đất có thể sinh sống hầu như không đổi. Điều này được minh chứng bằng các số liệu về diện tích đất bình quân đầu người đang có chiều hướng suy giảm. Nhu cầu về không gian sống của con người thay đổi theo trình độ kỹ thuật và công nghệ sản xuất, như nhu cầu về không gian sản xuất càng giảm khi trình độ phát triển của loài người càng được nâng cao. Con người luôn cần một không gian riêng cho nhà ở, sản xuất lương thực và tái tạo chất lượng môi trường..., có thể gia tăng không gian sống bằng cách khai thác và chuyển đổi chức năng sử dụng như khai hoang, cải tạo các vùng đất và vùng nước mới... Tuy nhiên, việc khai thác quá mức không gian và các dạng tài nguyên thiên nhiên có thể dẫn đến chất lượng không gian sống trên Trái đất không thể phục hồi được.

- *Môi trường là nơi cung cấp tài nguyên cho con người*: Môi trường là nơi con người khai thác nguồn vật liệu và năng lượng cần thiết cho hoạt động sinh sống và sản xuất như: đất, nước, không khí, khoáng sản, các dạng năng lượng như nắng, gió, thủy triều.... Mọi sản phẩm công, nông, lâm, ngư nghiệp, văn hóa, du lịch của con người đều bắt nguồn từ các dạng vật chất tồn tại trên Trái đất và không gian bao quanh Trái đất. Với sự phát triển của khoa học kỹ thuật, con người ngày càng tăng cường khai thác các dạng tài nguyên mới cũng gia tăng số lượng khai thác, qua đó tác động mạnh mẽ tới chất lượng môi trường, trong đó có nguy cơ cạn kiệt tài nguyên.

Xét về bản chất, mọi hoạt động của con người đều nhằm vào việc khai thác các hệ thống sinh thái của tự nhiên theo sơ đồ [Hình 1.4](#).



*Hình 1.4: Hệ thống sinh thái của tự nhiên và nhân tạo*

- *Môi trường là nơi chứa đựng chất thải*: Chất thải do con người tạo ra trong quá trình sản xuất và tiêu dùng thường được đưa trở lại môi trường. Tại đây, nhờ hoạt động của vi sinh vật và các thành phần môi trường khác, chất thải sẽ biến đổi trở thành các dạng ban

đầu trong một chu trình sinh địa hóa phức tạp. Khả năng tiếp nhận và phân hủy chất thải của môi trường được gọi là khả năng nền của môi trường. Khi lượng chất thải lớn hơn khả năng nền, chất lượng môi trường sẽ suy giảm và có thể bị ô nhiễm.

- *Môi trường là nơi giảm nhẹ các tác động có hại của thiên nhiên tới con người và sinh vật trên Trái đất*: Trái đất trở thành nơi sinh sống của con người và các sinh vật nhờ tập hợp các điều kiện môi trường đặc biệt: nhiệt độ không khí không quá cao, nồng độ oxy và các khí khác tương đối ổn định, cân bằng nước ở các đại dương và trong đất liền.... Sự phát sinh và phát triển sự sống xảy ra trên Trái đất nhờ hoạt động của hệ thống các thành phần môi trường như khí quyển, thạch quyển, thủy quyển, sinh quyển.

- *Môi trường là nơi lưu trữ và cung cấp thông tin*: Ghi chép và lưu trữ lịch sử địa chất, lịch sử tiến hóa của vật chất và sinh vật, lịch sử xuất hiện và phát triển văn hóa của loài người. Cung cấp các chỉ thị không gian và báo động sớm các nguy hiểm đối với con người và sinh vật như: các phản ứng sinh lý của cơ thể sống trước khi xảy ra các tai biến thiên nhiên và hiện tượng thiên nhiên đặc biệt như bão, động đất,... Lưu trữ và cung cấp cho con người sự đa dạng các nguồn gen, các loài động thực vật, các HST tự nhiên và nhân tạo, các vẻ đẹp và cảnh quan có giá trị thẩm mỹ, tôn giáo và văn hoá khác (Trịnh Xuân Bái, 2012).

#### **1.1.4. Khoa học môi trường**

##### **(a) Khái niệm**

*Khoa học môi trường (Environmental Science)* nghiên cứu mối quan hệ giữa môi trường và con người trong quá trình phát triển của xã hội. Hay nói một cách khác khoa học môi trường nghiên cứu môi trường sống trong các mối quan hệ KTXH nhằm đảm bảo hiệu quả sử dụng, bảo tồn tái tạo và làm phong phú hơn chất lượng của môi trường sống (Phan Như Thúc, 2002).

*Khoa học môi trường* được dùng để chỉ một nhóm các môn khoa học liên quan với vật lý, hóa học và đặc điểm sinh học của môi trường xung quanh, trong đó có các sinh vật sống. Khoa học môi trường được chia thành 2 mảng chính: Khoa học đời sống (như sinh học) và khoa học Trái Đất (như địa chất). Tuy nhiên, khi xem xét một vấn đề dưới góc độ khoa học môi trường, cần xem xét trong mối quan hệ tổng thể của các ngành liên quan (Rockström và nnk, 2009)

Ở một định nghĩa khác, *Khoa học môi trường* là ngành khoa học nghiên cứu mối quan hệ và tương tác qua lại giữa con người với con người, giữa con người với thế giới sinh vật và môi trường vật lý xung quanh nhằm mục đích bảo vệ môi trường sống của con người trên Trái Đất. Do đó, đối tượng nghiên cứu của khoa học môi trường là các môi trường trong mối quan hệ tương hỗ giữa môi trường và sinh vật (Lê Văn Khoa, 2011).

##### **(b) Nội dung**

Khoa học môi trường (KHMT) là một ngành khoa học đa ngành bởi nó được tạo thành dựa trên cơ sở của nhiều ngành khoa học tự nhiên, xã hội và công nghệ như sinh thái học, sinh học, thổ nhưỡng học, đại dương học,... là ngành khoa học của các hiện tượng vật lý trong môi trường; nghiên cứu nguồn gốc, các phản ứng, vận chuyển, ảnh hưởng và số phận của các loài sinh vật trong không khí, nước, đất và ảnh hưởng từ các hoạt động của con người lên các cấu thành của môi trường (Lê Văn Thăng, 2007).

Nội dung nghiên cứu tập trung vào mối quan hệ giữa con người và môi trường sống của con người, chính vì vậy vai trò của KHMT thể hiện qua các vấn đề sau ([Bùi Thị Nga, 2008](#)):

- Nghiên cứu đặc điểm của các thành phần môi trường có ảnh hưởng hoặc chịu ảnh hưởng bởi con người, nước, không khí, đất, sinh vật, HST, khu công nghiệp (KCN), đô thị, nông thôn.
- Nghiên cứu công nghệ, kỹ thuật xử lý ô nhiễm, bảo vệ chất lượng môi trường sống của con người.
- Nghiên cứu tổng hợp các biện pháp quản lý về khoa học kinh tế, luật pháp, xã hội nhằm bảo vệ môi trường (BVMT) và phát triển bền vững (PTBV).
- Nghiên cứu về phương pháp mô hình hóa, phương pháp phân tích hóa học, vật lý, sinh học phục vụ cho việc nghiên cứu các lĩnh vực tương ứng.

Theo đó, các phương pháp nghiên cứu được áp dụng trong KHMT bao gồm: phương pháp thu thập và xử lý số liệu thực tế, các thực nghiệm; phương pháp phân tích thành phần môi trường; phương pháp phân tích, đánh giá xã hội, quản lý xã hội, kinh tế; các phương pháp tính toán, dự báo, mô hình hóa; các giải pháp kỹ thuật, tiến bộ kỹ thuật; các phương pháp phân tích hệ thống,...

Thực tế cho thấy, hầu hết các vấn đề môi trường rất phức tạp và không chỉ giải quyết đơn thuần bằng khoa học, công nghệ riêng rẽ bởi chúng thường liên quan và tác động tương hỗ đến nhiều mục tiêu và quyền lợi khác nhau ([Lê Văn Khoa, 2011](#)).

#### **(c) Mục tiêu**

Mục tiêu của KHMT phải đảm bảo cho chất lượng cuộc sống, sự tồn tại của sinh vật và sự hữu dụng các nguồn tài nguyên. Muốn đạt được mục tiêu trên KHMT cần phải nghiên cứu về các lĩnh vực: rừng, nông nghiệp, qui hoạch sử dụng đất, công nghiệp chế biến, năng lượng, vệ sinh thực phẩm, khống chế dân số và quản lý các loài hoang dã... Do vậy để nghiên cứu được các lĩnh vực này cần phải có kiến thức và hiểu biết nhất định một số ngành khoa học: Hóa học, Toán học, Địa chất học, Vật lý học, Kỹ thuật, Địa lý, Kinh tế học, Khoa Học chính trị, Xã hội học, Tâm lý học, Sinh thái học, Di truyền học và Sinh lý học ([Murdoch, 1989](#)).

Tuy nhiên, khoa học môi trường không chỉ liệt kê một cách ảm đạm các vấn đề môi trường đi đôi với những dự đoán cho một tương lai u ám, khoa học môi trường còn nhằm mục tiêu xác định, thấu hiểu các vấn đề mà các thế hệ trước đã khơi dậy và xúc tiến ([Lê Văn Khoa, 2011](#)).

#### **(d) Vai trò**

KHMT đóng vai trò quan trọng trong các nghiên cứu về môi trường và là một ngành khoa học ứng dụng nhằm áp dụng các kiến thức từ nhiều lĩnh vực khác nhau để quản lý và bảo vệ môi trường được tốt hơn. Cụ thể hơn, KHMT cho chúng ta thấy tầm quan trọng của việc BVMT, bảo tồn tài nguyên thiên nhiên (TNTN) và làm giảm các tác nhân gây ô nhiễm môi trường (ONMT). Ngoài ra, KHMT là cơ sở lý thuyết và thực nghiệm để phát triển các công cụ xử lý môi trường, là nền tảng để tạo ra các công cụ quản lý môi trường (QLMT) và tài nguyên ([Lê Quốc Tuấn, 2008](#)).



## 1.2 Những vấn đề môi trường toàn cầu và Việt Nam

### 1.2.1. Khủng hoảng môi trường

Hiện nay, thế giới đang đứng trước 5 cuộc khủng hoảng lớn: dân số, lương thực, năng lượng, tài nguyên và sinh thái -liên quan chặt chẽ với môi trường và ảnh hưởng đến cuộc sống con người. Do đó, xuất hiện một khái niệm mới là khủng hoảng môi trường: *Khủng hoảng môi trường là các suy thoái về chất lượng môi trường sống trên quy mô toàn cầu, đe dọa cuộc sống của loài người trên Trái đất*. Nguyên nhân sâu xa gây nên các cuộc khủng hoảng là do sự bùng nổ dân số và các yếu tố phát sinh từ sự gia tăng dân số (Rockström J và nnk, 2009).

Một số biểu hiện của khủng hoảng môi trường:

- **Biến đổi khí hậu:** Con người thải ra khí quyển một lượng lớn khí nhà kính (và các khí ô nhiễm khác) gây nên hiệu ứng nhà kính. Đây được coi là một trong những vấn đề môi trường toàn cầu đáng được quan tâm nhất. Biến đổi khí hậu (BĐKH) đã ảnh hưởng đến sinh thái, môi trường và xã hội. Trong tương lai, BĐKH có thể làm thay đổi nhiệt độ trung bình bề mặt toàn cầu, mực nước biển, dòng hải lưu, lượng mưa, vùng khí hậu, phân bố các loài và cả chức năng của hệ sinh thái.

- **Suy giảm tầng Ozone:** Sự suy giảm tầng Ozone ở tầng bình lưu do sự ô nhiễm không khí bởi các Halocarbon. Điều này có thể gia tăng các tia cực tím có hại từ Mặt Trời xuống Trái Đất, gây ra các tác động liên quan đến sức khỏe và sinh thái.

- **Suy giảm chất lượng không khí:** Ô nhiễm không khí (ONKK) cũng là một vấn đề đáng quan tâm, đặc biệt là ở các khu đô thị, thành phố lớn. Trên toàn thế giới, có khoảng một tỷ người sống trong khu vực thành phố, chủ yếu là công nghiệp - nơi thường xuyên bị ONKK. Các chất gây ra ô nhiễm không khí bao gồm các hạt vật chất (như bồ hóng), ozon tầng đối lưu, oxit nitơ, oxit của lưu huỳnh, chì và các hợp chất thơm khác nhau (như benzen). Nhiều chất ô nhiễm không khí có thể gây ra hoặc làm nặng thêm các bệnh đường hô hấp và tim mạch; một số chất gây ung thư, gây thiệt hại cho thực vật và tạo ra một loạt các tác động sinh thái.

- **Suy thoái chất lượng nước:** Chất lượng nước có thể bị suy thoái nghiêm trọng dẫn đến một loạt các hiệu ứng liên quan sức khỏe và sinh thái (như sự suy thoái các rạn san hô). Nước thải từ đất liền thải ra các khu vực ven sông, ven biển hoặc chất ô nhiễm thấm vào nước ngầm... chứa hàm lượng nito, phosphor cao đáng kể từ đất nông nghiệp và sinh hoạt dân cư. Nhiều hoạt động khác của con người cũng dẫn đến ô nhiễm nguồn nước, bao gồm cả khai thác mỏ và các quy trình công nghiệp, trong đó có thể tạo ra nước thải độc hại. Sự cố tràn dầu, tích lũy sinh học của các hóa chất hữu cơ bền... cũng là một số nguyên nhân dẫn đến sự suy thoái nghiêm trọng môi trường biển.

- **Sự khan hiếm nước ngọt:** Bên cạnh việc ô nhiễm nguồn nước ngọt, việc khan hiếm nước ngọt còn do nhiều nguyên nhân khác như xâm nhập mặn ở khu vực hạ lưu sông, công tác vận hành hồ chứa, các công trình thủy lợi...

- **Ô nhiễm đất:** xảy ra do ô nhiễm hóa chất, phóng xạ, đặc biệt là các chất ô nhiễm tồn tại lâu năm trong đất..., có thể gây ra các tác động sinh thái sâu sắc và hạn chế nghiêm trọng sự phát triển trong khoảng thời gian dài (từ khi đất bị ô nhiễm đến khi phục hồi).

- **Nạn phá rừng:** Ước tính có khoảng một nửa số rừng trên thế giới đã được khai thác bởi con người. Nạn phá rừng xảy ra do nhiều lý do, nhưng phần lớn là để cung cấp đất cho nông nghiệp và chăn nuôi; sản xuất than và khai thác gỗ. Trong khi đó, các khu rừng nhiệt

đới chỉ chiếm khoảng 6% bề mặt trái đất, là một phần thiết yếu của HST toàn cầu và của sinh quyển: giúp điều hòa khí hậu; bảo vệ đất khỏi bị xói mòn; cung cấp môi trường sống cho một số lượng lớn các loài thực vật và động vật (khoảng 90% các loài trên thế giới được tìm thấy trong các khu rừng nhiệt đới).

- **Xói mòn và suy thoái:** Một trong những vấn đề đáng quan tâm là sa mạc hóa đang ngày càng nghiêm trọng, ảnh hưởng đáng kể đến sản xuất nông nghiệp, chăn nuôi cũng như đối với các hoạt động khác của các HST tự nhiên.

- **Thay đổi mục đích sử dụng đất và mất môi trường sống:** phá rừng làm nương rẫy, nhà ở, khai hoang để phát triển đô thị, cơ sở hạ tầng mới (như đường giao thông), xây dựng hệ thống thoát nước của vùng đất ngập nước, phá hủy, loại bỏ các khu rừng ngập mặn ven biển...

- **Mất đa dạng sinh học (ĐDSH):** Nhiều loài động vật đang bị đe dọa tuyệt chủng, do sự lây lan của dịch bệnh, sự tàn phá và suy thoái của môi trường sống, săn bắt bất hợp pháp... Mối đe dọa đến ĐDSH không chỉ đến các HST trên cạn mà còn đe dọa tương lai của các loài động vật hoang dã biển và ven biển ([Rockström và nnk, 2009](#)).

Các nguyên nhân sâu xa của khủng hoảng môi trường bắt nguồn từ mô hình phát triển lấy tăng trưởng kinh tế làm trọng tâm, khuyến khích một xã hội tiêu thụ, dựa trên nền tảng những phát minh công nghệ tiêu tốn năng lượng, tài nguyên và gây ô nhiễm, sự trốn tránh trách nhiệm đối với thế hệ tương lai thông qua việc không xem xét các chi phí môi trường và lạm dụng quá mức tài nguyên cũng như không gian sống. Một số nguyên nhân chính gây ra khủng hoảng môi trường như sau:

- Các quá trình phát triển công nghệ trong lịch sử loài người, đặc biệt là từ Cuộc cách mạng Công nghiệp – con người đã bắt đầu khai thác triệt để các nguồn TNTN và HST.
- Sự gia tăng dân số một cách nhanh chóng dẫn đến gia tăng đáng kể mật độ dân số cũng như áp lực đến tài nguyên môi trường.
- Gia tăng mức tiêu thụ tài nguyên và năng lượng.
- Sự ra đời và phát triển của nền kinh tế tư bản chủ nghĩa thúc đẩy việc gia tăng khai thác tài nguyên, năng lượng, sản xuất ô nhiễm, làm tăng chất thải ra môi trường...
- Khai thác tài nguyên triệt để, không hạn chế và không có kế hoạch phục hồi sau khi khai thác ([Rockström J và nnk, 2009](#)).

### **1.2.2. Những vấn đề môi trường thế giới**

Những vấn đề môi trường toàn cầu là những vấn đề không chỉ giới hạn trong phạm vi quốc gia mà còn có thể xuyên biên giới và đạt mức độ toàn cầu. Nói đến toàn cầu bởi đây là những vấn đề mà cả thế giới đang quan tâm và cần giải quyết ở quy mô toàn cầu. Từ hội nghị đầu tiên của Liên hợp quốc về Môi trường con người năm 1972 tại Stockholm ([Tuyên bố Stockholm 1972](#)), các vấn đề môi trường đã được quan tâm thảo luận ở các diễn đàn toàn cầu. Tuy nhiên, ở mỗi giai đoạn phát triển, các thách thức về môi trường toàn cầu có sự khác nhau. Những thập kỷ 1970-1980, vấn đề môi trường cần quan tâm xoay quanh ô nhiễm do phát thải công nghiệp, nhưng từ năm 1990, thế giới đang phải đối mặt với nhiều vấn đề môi trường cấp bách như (1) Rừng đang bị phá hủy do hoạt động của con người; (2) Nguồn nước ngọt đang khan hiếm; (3) Biến đổi khí hậu; (4) Sự suy giảm nhanh đa dạng sinh học; (5) Suy thoái tầng ozone.



Trong những năm gần đây, thế giới đang đối mặt với 15 vấn đề môi trường nóng bỏng; cụ thể như sau:

**[1] Ô nhiễm:** Ô nhiễm không khí, nước và đất cần hàng triệu năm để phục hồi trạng thái ban đầu. Công nghiệp và giao thông là một trong những nguyên nhân gây ô nhiễm chính. Kim loại nặng, nitrat và nhựa độc tố cũng đóng góp một phần không nhỏ vào việc gây ra ô nhiễm. Đối với ô nhiễm nguồn nước là do sự cô tràn dầu, mưa axit, nước thải đô thị; ô nhiễm không khí do các loại khí khác nhau và độc tố phát sinh từ các ngành công nghiệp, các nhà máy và quá trình đốt cháy các nhiên liệu hóa thạch; ô nhiễm đất chủ yếu là do chất thải công nghiệp làm mất đi các giá trị dinh dưỡng vốn có của đất.



Hình 1.5: Ô nhiễm môi trường không khí, nước và đất

**[2] Sự nóng lên toàn cầu:** Nóng lên toàn cầu là kết quả của hoạt động của con người như phát thải khí nhà kính, dẫn đến tăng nhiệt độ của đại dương và trái đất bề mặt gây ra sự tan chảy của băng ở Bắc cực, tăng mực nước biển và các hiện tượng thời tiết cực đoan.



Hình 1.6: Sự nóng lên toàn cầu

**[3] Bùng nổ dân số:** Dân số đang đạt mức báo động vì nó phải đối mặt với sự thiếu hụt các nguồn tài nguyên như nước, nhiên liệu và thực phẩm. Bùng nổ dân số ở các nước kém phát triển và đang phát triển đang căng thẳng vì các nguồn tài nguyên đã khan hiếm. Bùng nổ dân số là một trong những vấn đề quan trọng về môi trường hiện nay.

**[4] Cạn kiệt tài nguyên môi trường:** Tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch phát thải khí nhà kính, gây ra sự nóng lên toàn cầu và biến đổi khí hậu. Con người nỗ lực chuyển sang các nguồn năng lượng tái tạo như năng lượng mặt trời, gió, khí sinh học và năng lượng địa nhiệt. Chi phí lắp đặt cơ sở hạ tầng và duy trì các nguồn này đã giảm mạnh trong những năm gần đây.

**[5] Phát sinh chất thải:** Việc tiêu thụ qua các nguồn tài nguyên và tạo ra các sản phẩm nhựa đang tạo ra một cuộc khủng hoảng toàn cầu về phát sinh chất thải. Các nước phát triển thải bỏ một lượng quá nhiều chất thải hoặc rác thải và xả chất thải ra biển hoặc các nước kém phát triển hơn. Chất thải hạt nhân tiềm ẩn các mối nguy hiểm đến sức khỏe nghiêm trọng. Nhựa, thức ăn nhanh, đóng gói và chất thải điện tử giá rẻ đe dọa sức khỏe của con người, môi trường, hệ sinh thái.

**[6] Biến đổi khí hậu (BĐKH),** mà trước hết là sự nóng lên toàn cầu, mực nước biển dâng, gia tăng thiên tai và các hiện tượng thời tiết cực đoan, là một trong những thách thức lớn nhất đối với nhân loại trong thế kỷ 21, tác động nghiêm trọng đến đời sống con người: dự báo đến năm 2080, sản lượng ngũ cốc có thể giảm 2-4%, kéo theo sự tăng giá từ 13-45% và số người thiếu lương thực từ 36-50% (IPCC, 2007). BĐKH tự nhiên là một quá trình tự vận động của Trái đất. Ngày nay, khi nhắc đến BĐKH, người ta muốn nhắc đến sự thay đổi nhanh chóng của khí hậu hiện tại với các nguyên nhân do con người gây ra (Trương Quang Học và nnk, 2011).

**[7] Mất đa dạng sinh học:** ĐDSH có vai trò quan trọng trong việc phát triển KTXH và môi trường, là cơ sở đảm bảo an ninh lương thực; duy trì nguồn gen vật nuôi, cây trồng; cung cấp các vật liệu cho xây dựng và các nguồn nhiên liệu, dược liệu. Tuy nhiên trong những năm gần đây, ĐDSH đang đối mặt với nhiều mối đe dọa: việc gia tăng dân số và mức tiêu dùng, thay đổi phương thức sử dụng đất, xây dựng nhiều cơ sở hạ tầng, khai thác quá mức TNTN, sự du nhập của các loài ngoại lai xâm hại, ONMT và những tác động của BĐKH.... (Phạm Anh Cường, 2015)

Trong lĩnh vực bảo vệ ĐDSH và bảo tồn thiên nhiên đến nay đã có công ước được cộng đồng quốc tế thông qua. Một số Công ước chính như:

- Công ước về đa dạng sinh học (1992) (Convention on Biological Diversity - CBD)
- Công ước Ramsar (1971) về các vùng đất ngập nước có tầm quan trọng quốc tế, đặc biệt như là nơi cư trú của loài chim nước (gọi tắt là Công ước Ramsar)
- Công ước về buôn bán quốc tế các loài động thực vật hoang dã bị nguy cấp (1973) (Convention on International Trade in Endangered Species of wild fauna and flora - CITES).

**[8] Phá rừng:** Rừng là bể hấp thụ CO<sub>2</sub> tạo ra O<sub>2</sub> cũng như giúp điều hoà nhiệt độ và lượng mưa. Rừng xanh trên thế giới che phủ khoảng một phần ba diện tích đất liền của Trái đất, chiếm khoảng 40 triệu km<sup>2</sup>. Tuy nhiên, các vùng rừng rậm tốt tươi đã bị suy thoái nhanh chóng trong những năm gần đây. Từ năm 2000 đến năm 2010, khoảng 50.000 km<sup>2</sup> rừng đã tiếp tục bị mất. Kết quả là phát thải CO<sub>2</sub> từ mất rừng và suy giảm rừng chiếm khoảng 12% tổng phát thải do con người gây ra. Khoảng 25% diện tích đất toàn cầu đang bị suy thoái, tập trung ở châu Phi, Đông Nam Á, phía Nam Trung Quốc và vùng đồng cỏ Papas



Mỹ La Tinh. Suy thoái đất ảnh hưởng trực tiếp đến sinh kế của khoảng 1,5 tỷ người ([Đỗ Nam Thắng, 2015](#)).



Hình 1.7: Chặt phá rừng ở phía Nam Trung Quốc

Nguyên nhân chính mất rừng trên thế giới là do hoạt động của con người chuyển đổi rừng thành đất nông nghiệp như: lấy đất để chăn nuôi và trồng trọt, phát nương làm rẫy, khai thác gỗ, xây dựng các công trình thủy điện, thủy lợi, giao thông, xây dựng khu dân cư mới và khai khoáng, nhất là tại các nước đang phát triển.

Theo báo cáo thứ tư của IPCC ([IPCC, 2007](#)), có thể giảm phát thải khoảng 1,3 đến 4,2 tỷ tấn CO<sub>2</sub> hàng năm bằng cách tăng cường trồng rừng và bảo vệ rừng. Tuy nhiên, hiện nay nhiều vùng trên thế giới, nhất là ở Nam Mỹ, châu Phi và Nam Á vẫn đang tiếp tục bị suy thoái nghiêm trọng. Có thể nói rằng, rừng nhiệt đới ở Nam Mỹ, Nam Á và Trung Phi tạo ra hơn 40% lượng oxy trên Trái đất qua cơ chế quang hợp, trong đó rừng nhiệt đới Amazon ở Nam Mỹ (“lá phổi của trái đất”) tạo ra khoảng 25%. Brazil là nước sản xuất lớn về thịt và đậu nành, vì thế, vào những năm cuối thập kỷ 1980, rừng nhiệt đới lưu vực sông Amazon bị đốt trụi để làm đồng cỏ; từ năm 1994 đến năm 2007, số bò ở Brazil đã tăng lên 42 triệu con, khoảng 80% được nuôi ở lưu vực sông Amazon. Trong những năm gần đây, nhiều vùng rừng nhiệt đới đã được chuyển đổi thành vùng trồng đậu nành, ngô, mía, dùng để chăn nuôi và làm nhiên liệu sinh học.

**[9] Acid hóa đại dương:** Đây là một tác động trực tiếp sản xuất quá nhiều CO<sub>2</sub>. 25% khí CO<sub>2</sub> do con người tạo ra hòa tan vào đại dương, làm tăng tính acid của nước biển trong 250 năm qua. Dự báo đến năm 2100, con số có thể lên 150%. Đối tượng chịu tác động chính từ acid hóa đại dương là các động vật có vỏ và các sinh vật phù du.

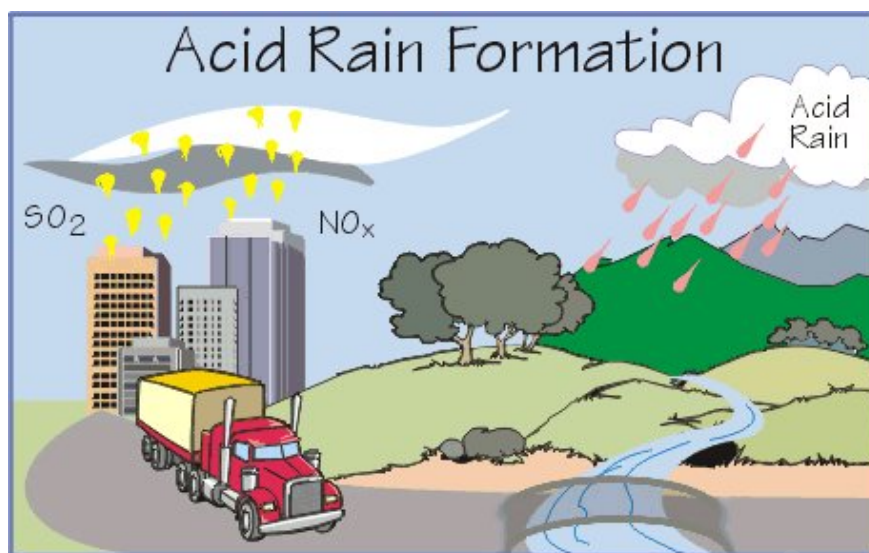


Hình 1.8: Acid hóa đại dương

**[10] Suy thoái tầng Ozone:** Ozone ( $O_3$ ) là loại khí hiếm trong không khí gần bề mặt đất và tập trung thành lớp dày ở những độ cao khác nhau từ 16km đến khoảng 40km ở các vĩ độ. Tầng ozone có vai trò bảo vệ, ngăn chặn các tia cực tím có ảnh hưởng trực tiếp - hầu hết mang tính chất phá hủy - đến đời sống con người, sinh vật và các vật liệu khác. Khi tầng ozone tiếp tục bị suy thoái, các tác động này càng trở nên nghiêm trọng (Lê Văn Thăng, 2007). Suy thoái tầng ozone còn góp phần làm tăng nhiệt độ của trái đất, thay đổi chế độ khí hậu toàn cầu. Các quan sát thập niên 1970 cho thấy sự phá hủy ozone đáng kể ở tầng bình lưu. Năm 1985, phát hiện “lỗ thủng ozone” ở Nam Cực. Năm 1992, ozone ở Nam Cực giảm 60% so với các quan sát trước đó. Tổng lượng giảm nồng độ ozone tầng bình lưu ước tính 3%/ thập kỷ. Vào giữa những năm 1990, suy giảm ozone kéo dài từ Bắc Mỹ, châu Âu, châu Á, châu Phi, châu Úc và Nam Mỹ - trở thành vấn đề đáng quan tâm toàn cầu (UNEP, 2006). Theo dự đoán của các nhà khoa học, đến năm 2030, sự suy thoái tầng ozone trên phạm vi toàn cầu là 6,5% và 16% ở các nước vĩ độ từ  $60^\circ$  trở lên. Trong trường hợp chương trình bảo vệ tầng ozone hoạt động hiệu quả, tỷ lệ trên sẽ giảm tương ứng còn 2% và 8%.

**[11] Mưa Acid:** Mưa acid xảy ra do sự hiện diện của các chất gây ô nhiễm nhất định trong khí quyển. Mưa axit có thể được gây ra do đốt cháy nhiên liệu hóa thạch hay núi lửa phun trào hoặc thảm thực vật mục nát phát thải ra sulfur dioxide và nitrogen oxides vào khí quyển. Mưa axit là một vấn đề môi trường được cho rằng có thể có ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe con người, động vật hoang dã và các loài thủy sản.





Hình 1.9: Nguyên nhân gây mưa acid

**[12] Ô nhiễm nguồn nước:** Các hoạt động của con người đã làm giảm sút một cách đáng kể số lượng và chất lượng nguồn nước ngọt của thế giới. Các hoạt động thiếu quy hoạch hợp lý như ngăn sông, đắp đập, chuyển đổi đất ngập nước, phá rừng, thải các chất thải sinh hoạt và công nghiệp ngày càng nhiều, đến mức thiên nhiên không thể phân hủy kịp, đã và đang gây ô nhiễm đất, nước, không khí. Trong lúc đó, nhu cầu ngày càng tăng của con người về nguồn nước ngọt đã làm thay đổi các dòng nước tự nhiên, thay đổi quy trình lắng đọng và làm giảm chất lượng nước. Tình trạng thiếu nước trên thế giới ngày càng lan rộng, nạn khô hạn kéo dài, gây nhiều hậu quả về KTXH cho nhiều vùng rộng lớn. Tất cả những điều đó đều tác động tiêu cực lên sự phát triển, làm suy giảm đa dạng sinh học (ĐDSH) và chức năng của các hệ thống thủy vực trên thế giới (Võ Quý, 2011).

**[13] Đô thị hóa tự phát:** Sự mở rộng đô thị đề cập đến việc di cư đến các vùng đô thị mật độ cao. Kết quả phát triển đô thị tự phát là sự suy thoái đất, gia tăng sức ép giao thông, các vấn đề môi trường và sức khỏe.

**[14] Các vấn đề về sức khỏe:** Các vấn đề môi trường hiện nay đặt ra nhiều nguy cơ cho sức khỏe của con người và động vật. Nước bẩn là những nguy cơ sức khỏe lớn nhất của thế giới và đặt ra mối đe dọa đến chất lượng cuộc sống và sức khỏe cộng đồng. Ô nhiễm không khí gây bệnh đường hô hấp như hen suyễn và các vấn đề tim mạch. Nhiệt độ cao khuyến khích sự lây lan của các bệnh truyền nhiễm như sốt xuất huyết.

**[15] Công nghệ biến đổi gene:** Thực phẩm biến đổi gene sử dụng công nghệ sinh học được gọi là kỹ thuật di truyền. Biến đổi gen thực phẩm làm tăng độc tố và các bệnh di truyền. Cây trồng biến đổi gene có thể gây ra các vấn đề nghiêm trọng về môi trường và con người.

### 1.2.3. Những vấn đề môi trường tại Việt Nam

#### (1) Biến đổi khí hậu (BĐKH), sự cố môi trường

Diễn biến thời tiết, khí hậu ở nước ta trong những năm qua cho thấy sự biến đổi rất phức tạp và thất thường. Nhiệt độ có xu thế tăng lên, giá trị phân hoá mạnh theo cả không gian và thời gian, **mức tăng lớn nhất là khu vực phía Bắc. Lượng mưa năm cũng có xu thế tăng. Một số hiện tượng khí hậu cực đoan: Số lượng bão và áp thấp nhiệt đới ít biến đổi nhưng phân bố tập trung hơn vào cuối mùa bão, đây cũng là thời kỳ bão hoạt động chủ yếu ở phía Nam. Bão mạnh đến rất mạnh có xu thế gia tăng. Gió mùa mùa hè bắt đầu sớm hơn**



và kết thúc muộn hơn. Mưa trong thời kỳ hoạt động của gió mùa có xu hướng tăng. Số ngày rét đậm, rét hại ở các tỉnh miền núi phía Bắc, Đồng bằng Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ đều giảm. Số ngày nắng nóng (số ngày nhiệt độ cao nhất  $T_x \geq 35^\circ\text{C}$ ) tăng trên phần lớn cả nước, lớn nhất là ở Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ và Nam Bộ. Hạn hán có thể khắc nghiệt hơn ở một số vùng do nhiệt độ tăng và khả năng giảm lượng mưa trong mùa khô (như ở Nam Trung Bộ trong mùa xuân và mùa hè, Nam Bộ trong mùa xuân và Bắc Bộ trong mùa đông). Mực nước biển dâng: Kịch bản mực nước biển dâng trung bình ven biển Việt Nam có khả năng cao hơn mực nước biển trung bình toàn cầu. Khu vực giữa Biển Đông có mực nước biển dâng cao hơn so với các khu vực khác. Mực nước biển dâng khu vực ven biển các tỉnh phía nam cao hơn so với khu vực phía bắc. Trong bối cảnh BĐKH và nước biển dâng, nguy cơ ngập ngày càng tăng: Nếu mực nước biển dâng 100 cm và không có các giải pháp ứng phó, khoảng 16,8% diện tích đồng bằng sông Hồng, 1,5% diện tích các tỉnh ven biển miền Trung từ Thanh Hóa đến Bình Thuận, 17,8% diện tích Tp. Hồ Chí Minh, 38,9% diện tích đồng bằng sông Cửu Long có nguy cơ bị ngập. Cụm đảo Vân Đồn, Côn Đảo và Phú Quốc có nguy cơ ngập cao. Nguy cơ ngập đối với quần đảo Trường Sa là không lớn. Quần đảo Hoàng Sa có nguy cơ ngập lớn hơn, nhất là đối với các đảo thuộc nhóm Lưỡi Liềm và đảo Tri Tôn (Kịch bản BĐKH và nước biển dâng cho Việt Nam, 2016).

Dưới tác động của BĐKH, trong giai đoạn 2011 - 2015, thiên tai ở nước ta tuy xảy ra ít về số lượng nhưng cường độ tác động một số đợt lại ở mức cao kỉ lục như: nắng nóng gay gắt với nền nhiệt cao đạt mức kỉ lục và kéo dài trên diện rộng từ Bắc Bộ đến các tỉnh Nam Trung Bộ; mưa lớn ở Quảng Ninh; sạt lở đất, xâm nhập mặn, cạn kiệt nguồn nước,... Đặc biệt vào đầu năm 2015, nhiều hiện tượng thời tiết cực đoan, thời tiết bất thường như rét đậm và băng tuyết ở miền Bắc; mưa lớn trái mùa ở Quảng Ngãi; đông lốc, mưa đá và lốc xoáy,... đã xảy ra tại một số địa phương. Thiên tai đã gây thiệt hại nặng nề về sức khỏe, tính mạng con người, nền kinh tế, tài sản và trực tiếp để lại hậu quả nghiêm trọng đối với chất lượng môi trường (Báo cáo hiện trạng môi trường Quốc gia, 2015).

## **(2) Môi trường không khí**

Không khí chịu tác động mạnh mẽ của quá trình công nghiệp hoá và đô thị hoá. Tại Việt Nam, ô nhiễm bụi tiếp tục là vấn đề nổi cộm nhất, chưa được cải thiện so với giai đoạn 2003 – 2007. Đối với các chất khí khác như  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$ ... hầu hết các giá trị vẫn nằm trong ngưỡng giới hạn cho phép, ngoại trừ một số khu vực như ven các trục giao thông chính, khu vực sản xuất công nghiệp..., nồng độ các chất này có xu hướng tăng lên. Ô nhiễm tiếng ồn tại các đô thị và khu vực sản xuất cũng là vấn đề tồn tại từ nhiều năm nay chưa được khắc phục. Ngoài ra, ô nhiễm mùi cũng là một trong những vấn đề bức xúc (mặc dù chỉ mang tính chất cục bộ). Trong thời gian gần đây, một số nghiên cứu cho thấy Việt Nam có nhiều nguy cơ bị tác động bởi một số nguồn ô nhiễm không khí xuyên biên giới (ô nhiễm bụi mịn, thủy ngân, lắng đọng axit và khói mù quang hóa...). (Báo cáo Môi trường quốc gia 2013 – Môi trường không khí).

Trong giai đoạn 2011 - 2015, chất lượng không khí tại các đô thị lớn, khu vực xung quanh các khu sản xuất công nghiệp và làng nghề chưa có nhiều cải thiện so với giai đoạn 2006 - 2010. Kết quả đánh giá chất lượng không khí thông qua chỉ số chất lượng không khí AQI cho thấy, tại các đô thị lớn, số ngày có AQI ở mức kém (chất lượng không khí ảnh hưởng xấu đến sức khỏe) chiếm tỷ lệ khá lớn. Điển hình như tại thủ đô Hà Nội, số ngày trong

năm 2014 có AQI ở mức kém chiếm tỷ lệ hơn 50% tổng số ngày quan trắc trong năm ([Báo cáo hiện trạng môi trường Quốc gia, 2015](#)).

### **(3) Môi trường đất**

Mặc dù công tác bảo vệ môi trường (BVMT) đã được lồng ghép trong các văn bản chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội (KTXH), song việc triển khai thực hiện còn hạn chế nên môi trường ở Việt Nam vẫn chưa được cải thiện đáng kể, trong đó môi trường đất đang có xu hướng bị ô nhiễm và suy thoái ngày càng nghiêm trọng.

Hiện nay ở khu vực nông thôn, môi trường đất chủ yếu bị ô nhiễm do sử dụng thuốc bảo vệ thực vật (BVTV) thiếu bền vững. Hàng năm ước tính tổng lượng phân bón vô cơ sử dụng trong canh tác nông nghiệp vào khoảng 2,5 - 3 triệu tấn, trong đó có đến 50 - 70% không được cây trồng sử dụng thải ra môi trường. Ở các vùng quanh đô thị, khu công nghiệp và làng nghề, môi trường đất cũng bị ô nhiễm do các chất thải từ hoạt động sản xuất, sinh hoạt. Hiện chỉ có 60% khu công nghiệp có có hệ thống xử lý nước thải. Hầu hết nước thải sinh hoạt đô thị đều không được xử lý mà xả thẳng ra môi trường nên hàm lượng kim loại nặng trong đất ở một số làng nghề đã xấp xỉ hoặc vượt tiêu chuẩn cho phép.

Đặc biệt, môi trường đất ở một số nơi đang bị ô nhiễm do chất độc hóa học tồn lưu sau chiến tranh. Cụ thể như tại sân bay Đà Nẵng, Biên Hòa (Đồng Nai) và sân bay Phù Cát (Bình Định) vẫn còn tồn dư hàng trăm nghìn m<sup>3</sup> đất và bùn bị nhiễm chất độc da cam với hàm lượng dioxin gấp hàng trăm, thậm chí hàng nghìn lần so với nồng độ cho phép, tiếp tục tác động xấu đến sức khỏe con người và môi trường tại các khu vực lân cận. Ngoài ra còn có 335 điểm tồn lưu thuốc BVTV trên cả nước đã được xác định, nhưng chưa giải quyết dứt điểm. Bên cạnh đó, đất canh tác nông nghiệp nhiều nơi đang bị suy thoái do sạt lở, rửa trôi, xói mòn, hoang mạc hóa, mặn hóa và phèn hóa.

Riêng các tỉnh miền núi phía Bắc và Tây Nguyên với lượng đất bị xói mòn hàng năm lên tới 33,8 - 150,5 tấn/ha. Đồng thời còn có khoảng 9,3 triệu ha đất, chiếm 28% diện tích tự nhiên có liên quan đến hoang mạc hóa, trong đó 2 triệu ha đang sử dụng bị thoái hóa nặng và 2 triệu ha khác đang có nguy cơ thoái hóa cao. Thêm vào đó là dải hoang mạc cát ven biển từ Quảng Bình đến Bình Thuận lên đến 419.000 ha; hiện tượng mặn hóa, phèn hóa, xâm thực mặn ở các cửa sông và vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) đang trở lên gay gắt trong những năm gần đây do ảnh hưởng của BĐKH ([Trung tâm khí tượng thủy văn quốc gia, 2012](#)).

### **(4) Môi trường nước mặt**

Chất lượng nước mặt của Việt Nam đang có chiều hướng ngày càng bị suy thoái, ô nhiễm, cạn kiệt bởi nhiều nguyên nhân. Trong đó, sự gia tăng dân số, gia tăng nhu cầu về nước do gia tăng chất lượng cuộc sống, đô thị hoá cũng như quản lý, bảo vệ, khai thác, sử dụng tài nguyên nước kém hiệu quả, thiếu bền vững đang là mối đe dọa an ninh nguồn nước và có nguy cơ sẽ kéo theo nhiều hệ lụy khó lường ([Báo cáo quốc gia 2012 – Môi trường nước mặt](#)).

Nhìn chung, chất lượng nước mặt ở thượng nguồn các lưu vực sông (LVS) của Việt Nam còn tương đối tốt. So với giai đoạn trước, chất lượng nước mặt tại một số khu vực đã có sự cải thiện do việc thực hiện các dự án đầu tư cải thiện môi trường, tăng cường quản lý và việc thực hiện các đề án bảo vệ môi trường, đầu tư nâng cấp, cải thiện cảnh quan môi trường một số sông hồ, kênh rạch trong nội thành các đô thị lớn (kênh Nhiêu Lộc - Thị Nghè, kênh Tân Hóa - Lò Gốm, Tp. Hồ Chí Minh)... Tuy nhiên, ô nhiễm và suy thoái chất lượng nước tiếp tục xảy ra ở nhiều đoạn, tập trung ở vùng trung lưu và hạ lưu (đặc biệt là

các đoạn chảy qua khu vực đô thị, khu công nghiệp, làng nghề), nhiều nơi ô nhiễm đã ở mức nghiêm trọng, như ở LVS Nhuệ - Đáy, LVS Cầu, LVHTS Đồng Nai. Hiện tượng xâm nhập mặn ở vùng hạ lưu, cửa sông diễn ra khá phổ biến trong những năm gần đây tại vùng Tây Nam Bộ, Đông Nam Bộ và duyên hải miền Trung ([Báo cáo hiện trạng môi trường Quốc gia, 2015](#)).

### **(5) Chất thải rắn (CTR)**

Trong những năm qua, tiến trình đẩy mạnh công nghiệp hóa, hiện đại hóa ở Việt Nam diễn ra mạnh mẽ, thúc đẩy phát triển KTXH của đất nước. Kèm theo đó là nỗi lo về môi trường, đặc biệt vấn đề CTR phát sinh từ sinh hoạt, công nghiệp, nông nghiệp, y tế, xây dựng, đặc biệt là chất thải nguy hại (CTNH)...

Lượng CTR phát sinh tăng trung bình khoảng 10% mỗi năm. Theo nguồn gốc phát sinh, khoảng 46% CTR phát sinh từ đô thị, 17% CTR từ hoạt động sản xuất công nghiệp, CTR nông thôn, làng nghề và y tế chiếm phần còn lại. Dự báo đến năm 2025, tỷ trọng này cho CTR đô thị và CTR công nghiệp sẽ còn tiếp tục tăng lên tương ứng 51% và 22%. Theo mức độ độc hại, lượng CTNH chiếm từ 18-25% lượng CTR phát sinh của mỗi lĩnh vực.

*Đối với khu vực đô thị*, lượng CTR sinh hoạt phát sinh trong giai đoạn 2011 - 2015 tiếp tục gia tăng và có xu hướng tăng nhanh hơn so với giai đoạn 2006 - 2010. Ước tính lượng phát sinh CTR sinh hoạt khoảng 63 nghìn tấn/ngày.

*Đối với khu vực nông thôn*, ước tính mỗi năm tại khu vực này phát sinh khoảng 7 triệu tấn CTR sinh hoạt, hơn 76 triệu tấn rơm rạ và khoảng 47 triệu tấn chất thải chăn nuôi. Mặt khác, sự phát triển của các làng nghề, đặc biệt là các làng nghề tái chế kim loại, đúc đồng cũng tạo sức ép lớn đối với môi trường khi thải ra lượng CTR lớn. Vấn đề quản lý CTR sinh hoạt khu vực nông thôn hiện nay đang là vấn đề nóng của các địa phương.

*Đối với khu vực sản xuất công nghiệp*, lượng CTR phát sinh xấp xỉ 4,7 triệu tấn chất thải mỗi năm. So sánh với giai đoạn 2006 - 2010, lượng CTR phát sinh từ hoạt động sản xuất công nghiệp vẫn khá ổn định.

*Đối với CTR phát sinh từ hoạt động y tế*, cùng với sự gia tăng giường bệnh điều trị, khối lượng CTR có chiều hướng ngày càng gia tăng. Ước tính năm 2015, lượng CTR y tế phát sinh là 600 tấn/ngày và năm 2020 sẽ là 800 tấn/ngày. Tuy nhiên, hiện chưa có thống kê đầy đủ về số bệnh viện có nơi lưu giữ CTR y tế đảm bảo yêu cầu vệ sinh theo quy định.

*Đối với CTNH*, tổng lượng phát sinh khoảng 800 nghìn tấn/năm. CTNH chủ yếu phát sinh từ sản xuất công nghiệp và y tế. Trong hoạt động y tế, CTNH có tính đặc thù cao và là nguồn lây nhiễm bệnh nếu không được quản lý đúng quy trình. Đối với CTNH phát sinh từ khu vực sản xuất ở nông thôn, đáng lưu ý là các loại CTNH như bao bì phân bón, thuốc BVTV và CTNH phát sinh từ nhóm làng nghề tái chế phế liệu (kim loại, giấy, nhựa) với nhiều thành phần nguy hại cho môi trường và sức khỏe con người.

Tỷ lệ thu gom CTR sinh hoạt tại các đô thị khá cao (84 - 85%), tăng 3 - 4% so với giai đoạn trước. Tỷ lệ thu gom CTR sinh hoạt ở khu vực nông thôn còn rất thấp (40%), chủ yếu được tiến hành ở các thị trấn, thị tứ. Cho đến nay, vấn đề phân loại rác tại nguồn vẫn chưa được triển khai mở rộng. CTR sinh hoạt được xử lý chủ yếu bằng phương pháp chôn lấp lộ thiên hoặc lò đốt chất thải. CTR thông thường từ hoạt động công nghiệp, y tế hầu hết được thu gom, tự xử lý tại cơ sở hoặc thông qua công ty môi trường đô thị. Đối với CTNH, công tác quản lý đã được quan tâm đầu tư với khối lượng CTNH được thu gom, xử lý tăng qua từng năm, tuy nhiên tỷ lệ vẫn còn thấp (khoảng 40%). Vấn đề quản lý, đầu tư cho công

nghe xử lý CTR nói chung và CTNH nói riêng chưa có nhiều cải thiện so với giai đoạn trước ([Báo cáo hiện trạng môi trường Quốc gia, 2015](#)).

#### **(6) Môi trường nông thôn**

Nhìn chung, chất lượng các thành phần môi trường vẫn còn khá tốt với hầu hết giá trị của các thông số nằm trong giới hạn quy chuẩn cho phép. Tuy nhiên, ô nhiễm cục bộ môi trường không khí, nước mặt, nước dưới đất, môi trường đất đã xuất hiện tại một số nơi. Đối với môi trường không khí, đáng chú ý nhất là vấn đề ô nhiễm bụi. Bên cạnh đó, ô nhiễm do khí thải  $\text{NH}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  và ô nhiễm mùi cũng đã được ghi nhận tại một số khu sản xuất công nghiệp, làng nghề. Đối với môi trường nước mặt, vấn đề phổ biến là ô nhiễm hữu cơ, chất dinh dưỡng và vi sinh. Đối với nước dưới đất, ô nhiễm cục bộ vi sinh, kim loại nặng và ô nhiễm chất hữu cơ cũng đã được ghi nhận. Đối với môi trường đất, quá trình thoái hóa đang ảnh hưởng đến nhiều diện tích đất nông nghiệp. Tình trạng sử dụng bất hợp lý phân bón, hóa chất BVTV cũng như ô nhiễm đất do các chất độc hóa học tồn lưu đang trở thành vấn đề đáng báo động ở một số tỉnh thành. Vấn đề phát sinh, thu gom và xử lý chất thải rắn sinh hoạt (CTRSH) nông thôn, chất thải rắn làng nghề và chất thải trồng trọt, chăn nuôi cũng đang đặt ra nhiều thách thức. Nguyên nhân chủ yếu là do các hoạt động sản xuất ở các vùng nông thôn còn mang tính tự phát, nhỏ lẻ, công nghệ lạc hậu, hiệu quả sử dụng nguyên/nhiên liệu thấp, mặt bằng sản xuất hạn chế cùng với nhận thức của người dân về bảo vệ môi trường chưa thực sự được phát huy. Trong những năm gần đây, các cụm công nghiệp có xu hướng chuyển dần về khu vực nông thôn. Thực chất đây chỉ là xu hướng dịch chuyển ô nhiễm từ vùng này sang vùng khác. Các yếu tố này đã tạo sức ép lên môi trường và là nguyên nhân trực tiếp gây ô nhiễm môi trường (ONMT) ở một số vùng nông thôn ([Báo cáo đánh giá môi trường quốc gia 2014 – Môi trường nông thôn](#)).

#### **(7) Môi trường khu công nghiệp (KCN)**

[Báo cáo môi trường quốc gia 2009 – Môi trường khu công nghiệp Việt Nam](#) đề cập 3 vấn đề chủ yếu:

- Nước thải từ các KCN có thành phần đa dạng, chủ yếu là các chất lơ lửng, chất hữu cơ, dầu mỡ và một số kim loại nặng. Khoảng 70% trong số hơn 1 triệu m<sup>3</sup> nước thải/ ngày từ các KCN được xả thẳng ra các nguồn tiếp nhận không qua xử lý đã gây ra ô nhiễm môi trường nước mặt. Chất lượng nước mặt tại những khu vực chịu tác động của nguồn thải từ các KCN đã suy thoái, đặc biệt tại các lưu vực sông Đồng Nai, sông Cầu, sông Nhuệ - sông Đáy.
- Ô nhiễm không khí ở các KCN mang tính cục bộ, tập trung nhiều ở các KCN cũ bởi công nghệ sản xuất lạc hậu hoặc chưa đầu tư hệ thống xử lý khí thải.
- Lượng CTR từ các KCN có chiều hướng gia tăng, tập trung nhiều nhất tại các KCN trọng điểm Bắc Bộ và phía Nam. Trong đó thành phần CTR nguy hại chiếm khoảng 20%, tỷ lệ CTR có thể tái chế hoặc tái sử dụng khá cao....

So với nhiều nước khác, vấn đề môi trường ở Việt Nam cấp bách hơn - điều này được lý giải bởi nhiều nguyên nhân khác nhau:

- Hậu quả của chiến tranh - từ những cuộc ném bom hủy diệt hay việc rải chất độc màu da cam do Mỹ thực hiện trong cuộc chiến tranh xâm lược Việt Nam...
- Xu hướng xuất khẩu tài nguyên để đáp ứng nhu cầu công nghiệp hóa hoặc trả các món nợ nước ngoài. Tuy nhiên, việc thiếu quy hoạch cũng như xem xét khả năng tái sinh trong khai thác đã dẫn đến những hủy hoại nghiêm trọng về môi trường.

- Sự hạn chế về tài chính và công nghệ kéo theo những hạn chế trong xử lý chất thải (CTCN, CTSH ...), dẫn đến những tác động tiêu cực đến sức khỏe cộng đồng.
- Ý thức bảo vệ môi trường của phần lớn các tầng lớp dân cư còn thấp. Những khó khăn kinh tế, nhu cầu sinh hoạt trước mắt đã hạn chế nhận thức và hành vi vì môi trường.
- Cho đến cuối thế kỉ XX, hệ thống pháp luật của Nhà nước chưa thực sự chú trọng đến vấn đề bảo vệ môi trường. Đến nay, tuy Nhà nước đã ban hành nhiều văn bản pháp luật về môi trường song việc triển khai thực hiện chưa triệt để và còn nhiều hạn chế.
- Sự gia tăng và bùng nổ dân số: Vào những năm 1970s, dân số nước ta có hơn 30 triệu người, song đã tăng hơn 3 lần - 90 triệu người vào cuối 2013, tạo nên những mâu thuẫn với diện tích đất và tài nguyên thiên nhiên có hạn; cùng với sự thiếu định hướng và kiểm soát cần thiết đối với hoạt động của con người, dẫn đến sự gia tăng các yếu tố gây ô nhiễm, suy thoái và sự cố môi trường.



## Chương 2: TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

### 2.1. Những vấn đề chung về tài nguyên

#### 2.1.1. Tài nguyên và quá trình phát triển

Tài nguyên (TN) là tất cả các dạng vật chất, tri thức, thông tin được con người sử dụng để tạo ra của cải vật chất hay tạo ra giá trị sử dụng mới. Tài nguyên có thể chia làm 2 loại lớn: tài nguyên thiên nhiên và tài nguyên xã hội. Số loại hình tài nguyên và số lượng mỗi loại tài nguyên được con người sử dụng và khai thác ngày càng gia tăng.

Tài nguyên thiên nhiên (TNTN) là nguồn vật chất nguyên khai được hình thành và tồn tại trong tự nhiên mà con người có thể khai thác, chế biến và sử dụng (Nguyễn Đức Quý, 2001).

Mỗi loại tài nguyên có đặc điểm riêng nhưng có hai thuộc tính chung sau:

- Phân bố không đồng đều giữa các vùng, phụ thuộc vào cấu tạo địa chất, thời tiết, khí hậu của từng vùng.
- Hầu hết các nguồn tài nguyên được hình thành qua quá trình phát triển lâu dài của lịch sử.

Hai thuộc tính trên đã tạo nên tính quý hiếm của TN tự nhiên và lợi thế phát triển của quốc gia giàu TN.

Giữa tài nguyên và kinh tế có mối quan hệ chặt chẽ với nhau, là mối quan hệ tương tác, thường xuyên và lâu dài (Võ Xuân Tâm, 2013).

- *Tài nguyên thiên nhiên là nguồn lực quan trọng:* TNTN là một trong những nguồn lực đầu vào của quá trình sản xuất. Trên phạm vi toàn cầu, nếu không có tài nguyên, đất đai sẽ không có sản xuất và không có sự tồn tại của con người. Tuy nhiên, đối với tăng trưởng và phát triển kinh tế, TNTN là điều kiện cần nhưng chưa đủ. TNTN chỉ trở thành sức mạnh kinh tế khi con người biết khai thác và sử dụng một cách hiệu quả. Có thể nói, TNTN là yếu tố thúc đẩy sản xuất phát triển, là cơ sở để phát triển các ngành kinh tế. TNTN là nguyên vật liệu đầu vào chủ yếu cho nhiều ngành sản xuất như:

- + Đối với nông nghiệp: tài nguyên đất đai là tư liệu sản xuất chủ yếu.
- + Đối với công nghiệp: các loại năng lượng như than đá, dầu mỏ..., các loại khoáng sản như quặng sắt, bô xít, kẽm... là cơ sở phát triển các ngành công nghiệp khai thác than, luyện kim...
- + Đối với du lịch: các danh lam thắng cảnh tự nhiên.

- *Tài nguyên thiên nhiên là cơ sở tạo sự tích lũy vốn và phát triển ổn định:* Đối với hầu hết các nước, việc tích lũy vốn đòi hỏi quá trình lâu dài, liên quan chặt chẽ với tiêu dùng trong nước và thu hút vốn đầu tư nước ngoài. Tuy nhiên, nhiều quốc gia, nhờ có những ưu đãi của tự nhiên có nguồn tài nguyên lớn, đa dạng có thể rút ngắn quá trình tích lũy bằng cách khai thác.

- *Tài nguyên thiên nhiên là yếu tố thúc đẩy sản xuất phát triển:* TNTN là cơ sở để phát triển nông nghiệp, công nghiệp, góp phần chuyển dịch cơ cấu kinh tế và cơ cấu lao động. Điều này đặc biệt quan trọng đối với các nước đang phát triển ở thời kỳ đầu công

nghiệp hóa như Việt Nam. Tuy vậy, cần đề phòng tình trạng khai thác quá mức TNTN để xuất khẩu nguyên liệu thô.

Tuy nhiên, TNTN không phải là yếu tố quyết định sự phát triển kinh tế nhưng để phát triển kinh tế bền vững cần có hướng gìn giữ, bảo vệ, tái tạo, sử dụng hợp lý và có hiệu quả nguồn tài nguyên thiên nhiên.

### **2.1.2. Phân loại TNTN**

Hiện nay có nhiều phương pháp phân loại TN tự nhiên khác nhau theo trữ lượng, chất lượng, công dụng, khả năng tái tạo và liên quan đến bề mặt đất ([Phan Như Thúc, 2002](#)).

Trong Khoa học môi trường, TNTN được chia thành ba loại: TN vĩnh cửu (năng lượng mặt trời, gió, thủy triều, dòng chảy), TN tái tạo (không khí, nước, đất, sinh vật) và TN không tái tạo (nhiên liệu hóa thạch, khoáng kim loại, khoáng phi kim loại).

– TN vĩnh cửu (perpetual resources): loại TN có liên quan trực tiếp hay gián tiếp đến năng lượng mặt trời.

+ Năng lượng trực tiếp: là nguồn năng lượng chiếu sáng trực tiếp, giá trị định lượng có thể tính được.

+ Năng lượng gián tiếp: là những dạng năng lượng gián tiếp của bức xạ mặt trời bao gồm: gió, sóng biển, thủy triều...

– TN tái tạo (renewable resources): loại TN có thể tự duy trì, tự bổ sung liên tục khi được quản lý hợp lý (Không khí, đất, nước, sinh vật,...)

– TN không tái tạo (unrenewable resources): là dạng TN bị biến đổi hay mất đi sau quá trình sử dụng (Nhiên liệu hóa thạch, Khoáng kim loại, Khoáng phi kim loại,...).

Quan điểm của các nhà kinh tế học môi trường đều thống nhất cách phân loại tài nguyên thiên nhiên theo khả năng tái tạo và không có khả năng tái tạo ([Nguyễn Thế Chinh, 2003](#))

- *Tài nguyên có khả năng tái tạo* là những tài nguyên có thể tự duy trì hoặc bổ sung một cách liên tục khi được quản lý hợp lý. Tuy nhiên nếu sử dụng, không hợp lý, tài nguyên này cũng có thể bị cạn kiệt và không thể tái tạo nữa (như các giống loài thực vật, động vật bị giảm sút và tuyệt chủng).

- *Tài nguyên không có khả năng tái tạo* là những nguồn tài nguyên có một mức độ giới hạn nhất định trên trái đất, được khai thác ở dạng nguyên khai một lần. Loại tài nguyên này được chia thành ba nhóm:

+ Tài nguyên không có khả năng tái tạo nhưng tạo tiền đề cho tái tạo, như đất, nước tự nhiên...

+ Tài nguyên không có khả năng tái tạo nhưng tái tạo được như kim loại, thủy tinh, chất dẻo...

+ Tài nguyên cạn kiệt như than đá, dầu khí....

Ngoài ra, TNTN có thể phân thành hai loại: tài nguyên hữu hạn và tài nguyên vô hạn. Sự phân loại này nhằm định hướng sử dụng hợp lý nguồn tài nguyên, cân đối giữa phát triển kinh tế và bảo vệ môi trường ([Ngô Thắng Lợi, 2012](#)).

- *Tài nguyên hữu hạn*: Có giới hạn nhất định về trữ lượng, trữ lượng này sẽ giảm dần cùng với quá trình khai thác, sử dụng của con người. Bao gồm:

+ Tài nguyên không có khả năng tái sinh: có quy mô không thay đổi, hoặc khi sử dụng sẽ mất dần hoặc biến đổi tính chất lý, hóa, như: đất đai, khoáng sản, dầu khí...

+ Tài nguyên có khả năng tái sinh: có thể được tái tạo nhờ tác động của con người, như: rừng, thổ nhưỡng, các loại động thực vật.

- *Tài nguyên vô hạn*: Tài nguyên có khả năng tự tái tạo vô tận, không cần sự tác động của con người, như: năng lượng mặt trời, thủy triều, sức gió, thủy năng, sông ngòi và các nguồn nước, không khí...

Phân loại TNTN theo công dụng nhằm xác định vai trò của TNTN đối với sản xuất và đời sống bao gồm các loại như: nguồn năng lượng, các loại khoáng sản, nguồn tài nguyên rừng, nguồn đất đai, nguồn nước, biển và thủy sản, khí hậu.

### **2.1.3. Khai thác, sử dụng tài nguyên và tác động môi trường**

TNTN là vật liệu tự nhiên, có sẵn, hữu ích trên trái đất. Con người sử dụng các nguồn TNTN để sản xuất hoặc tạo ra các tiện nghi mới. TN sử dụng lần đầu tiên được coi là TN thô, quá trình khai thác, chế biến và sử dụng đòi hỏi một lượng lớn năng lượng và có thể gây ô nhiễm.

Hiện nay, TNTN được sử dụng không bền vững. Sự tăng trưởng dân số cùng với sự phụ thuộc TN cho các mục đích sử dụng nhiên liệu và năng lượng, gây áp lực lớn đến TNTN. Khi xem xét các xu hướng sử dụng TN, bên cạnh những cơ hội, vẫn tồn tại nhiều thách thức trong việc quản lý: ([Logan City Council](#))

- Tài nguyên sơ khai và tài nguyên tái tạo: TN sơ khai thường được sử dụng mặc dù có sẵn các nguồn TN tái tạo. Điều này dẫn đến chi phí không cần thiết về năng lượng và nước, gây ô nhiễm, tạo khí nhà kính và giảm đa dạng sinh học.

- Tài nguyên tái tạo và tài nguyên không tái tạo: Các nguồn TNTN không tái tạo được sử dụng nhiều hơn, gây ra những ảnh hưởng tiêu cực, ngày càng suy thoái, cạn kiệt, gây ô nhiễm khi đốt nhiên liệu, phát thải khí nhà kính, làm nhiệt độ tăng, nước biển dâng (NBD)...

- Các nguồn TN tái tạo: TN tái tạo bị khai thác quá mức – vượt khả năng bổ sung và phục hồi.

#### **• Tác động đến môi trường:**

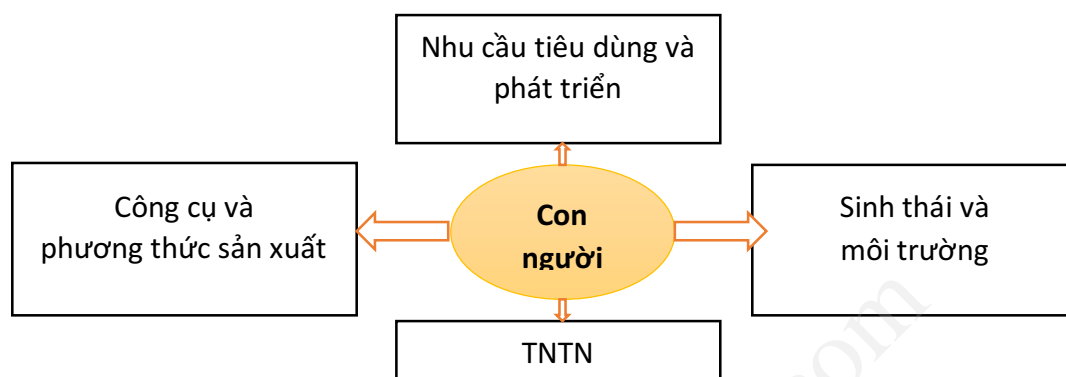
Việc khai thác, xử lý và sử dụng các nguồn TNTN gây ô nhiễm không khí, đất, nước, có thể gây ra các vấn đề BDKH toàn cầu. Chẳng hạn CO<sub>2</sub> là khí nhà kính quan trọng, phát thải từ nạn phá rừng, đốt than, dầu và khí đốt tự nhiên (nhiên liệu hóa thạch). Sự tích tụ các khí nhà kính trong khí quyển có thể gây ra BDKH toàn cầu, theo đó là các hệ lụy về thiên tai như lũ lụt, hạn hán và bệnh tật...

Việc sử dụng các nguồn TNTN quá mức và không hợp lý có thể làm xáo trộn các mối quan hệ trong HST, mất cân bằng sinh học, dẫn đến một số loài có nguy cơ tuyệt chủng, mất đa dạng sinh học.

Việc tiêu thụ tài nguyên cũng ảnh hưởng nhất định đến môi trường trong mối quan hệ với sự tăng dân số và trình độ công nghệ:  $I = P.C.T$  với I: Tác động của dân số lên môi trường; P: Số dân; C: Tiêu thụ tài nguyên bình quân trên đầu người; T: Công nghệ (quyết định mức tác động của mỗi đơn vị tài nguyên được tiêu thụ) ([Trần Phước Cường, 2002](#)).

Hoạt động khai thác tài nguyên (như khoáng sản) đã và đang gây nhiều tác động xấu đến môi trường. Biểu hiện rõ nét nhất là việc sử dụng thiếu hiệu quả các nguồn tài nguyên tự

nhiên; tác động đến cảnh quan và hình thái môi trường; tích tụ hoặc phát tán chất thải; làm ảnh hưởng đến sử dụng nước, ô nhiễm nước, tiềm ẩn nguy cơ về dòng thải axit mỏ... Những hoạt động này đang phá vỡ cân bằng điều kiện sinh thái được hình thành từ hàng chục triệu năm, gây ô nhiễm nặng nề đối với môi trường, trở thành vấn đề cấp bách mang tính chính trị và xã hội của cộng đồng một cách sâu sắc.



*Hình 2.1: Mối quan hệ giữa con người, TNTN và môi trường*

Như đã đề cập, đặc tính cơ bản của TNTN là tính chất quý hiếm nên đòi hỏi con người trong quá trình khai thác, sử dụng phải luôn có ý thức bảo tồn, tiết kiệm và hiệu quả.

## 2.2. Đặc điểm các loại TNTN

### 2.2.1. Tài nguyên nước

#### (a) Đặc điểm

Tài nguyên nước (TNN) là thiết yếu đối với cuộc sống của con người. Lịch sử phát triển cho thấy các nền văn minh của loài người đều gắn liền với các dòng sông và nguồn nước.

Nước là dạng TN đặc biệt, có khả năng tự tái tạo về lượng, chất và năng lượng. Nước là thành phần cấu tạo nên sinh quyển (trong cơ thể sống, nước chiếm tỷ lệ lớn, 70% khối lượng cơ thể con người trưởng thành), tác động trực tiếp đến thạch quyển, khí quyển dẫn tới sự biến đổi của khí hậu, thời tiết.

Nước là một trong các nhân tố quyết định chất lượng môi trường sống của con người. Ở đâu có nước ở đó có sự sống. Nước có những đặc trưng vật lý độc đáo mà chất lỏng khác không có: tỷ trọng, nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi, tỷ nhiệt của nước, nhiệt bốc hơi và tính năng dung môi.

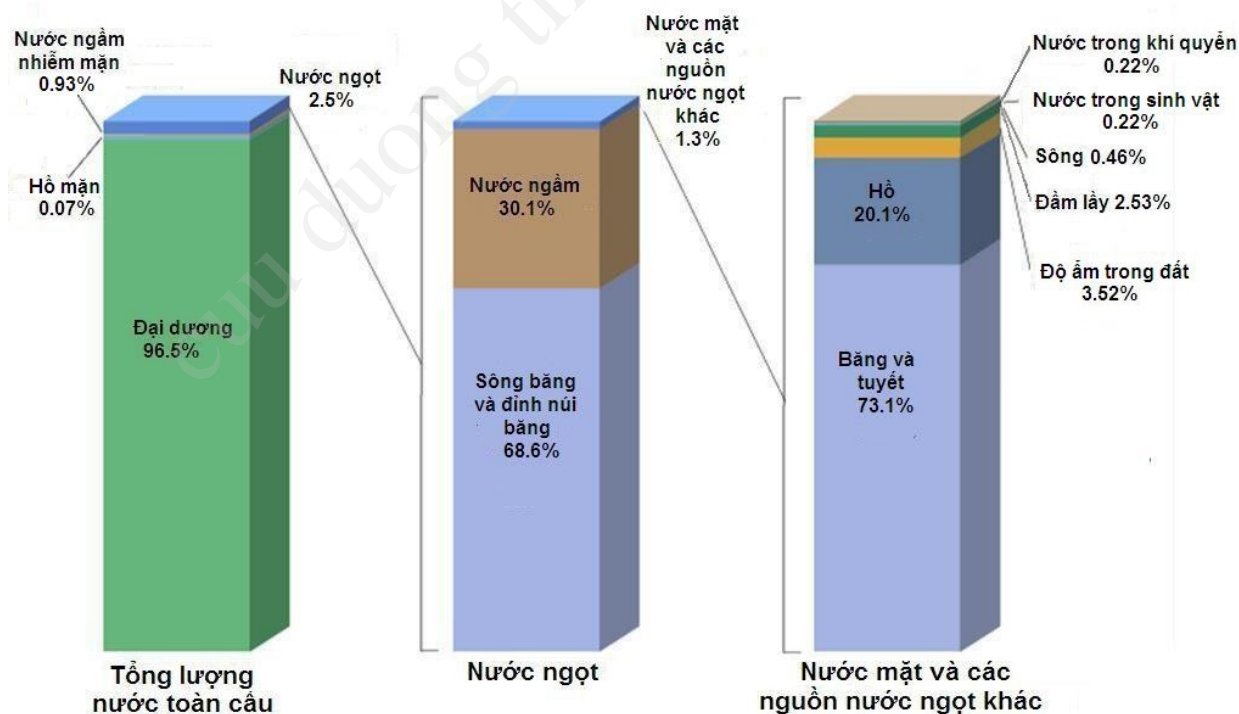
Theo nghĩa rộng, TNN bao gồm tất cả dạng tồn tại của nước (rắn, lỏng, khí), luân chuyển tạo thành chu trình nước (Hình 2.2). Theo *Khoản 1 Điều 2 Luật TN nước 2012*, TN nước bao gồm nguồn nước mặt, nước dưới đất, nước mưa và nước biển thuộc lãnh thổ Việt Nam.

Nước bao phủ 71% diện tích của trái đất, 97% là nước mặn, còn lại là nước ngọt. Trong 3% lượng nước ngọt có trên trái đất, khoảng hơn 3/4 trữ lượng con người không sử dụng được (vì nằm quá sâu trong lòng đất, bị đóng băng, ở dạng hơi trong khí quyển và ở dạng tuyết trên lục địa), chỉ khoảng 0,5% nước ngọt hiện diện trong sông, suối, ao, hồ mà con người đã và đang sử dụng. Tuy nhiên, nếu trừ phần nước bị ô nhiễm ra, chỉ có khoảng 0,003% là nước ngọt sạch mà con người có thể sử dụng được (Miller, 1988).





Hình 2.2: Vòng tuần hoàn nước trong tự nhiên



Hình 2.3: Phân bố các nguồn tài nguyên nước



### **(b) Vai trò**

Nguồn nước tự nhiên dồi dào luôn bảo đảm cho trái đất được cân bằng về khí hậu. Nước là dung môi lý tưởng để hòa tan, phân bố các hợp chất hữu cơ và tạo điều kiện phát triển cho sinh vật thủy sinh, các loài thủy sản, các loài động thực vật trên cạn. Nước cũng là môi trường thuận lợi cho giao thông thủy, thể thao, du lịch giải trí.

- Trong sinh hoạt, nhu cầu nước ngọt tăng cao theo nhu cầu của cuộc sống cũng như theo tốc độ tăng dân số. Ở khu vực Bắc Mỹ, mức tiêu thụ bình quân là 400 lít/ người/ngày, ở châu Âu là 200 lít. Ở các đô thị lớn của châu Á và Nam Mỹ tiêu thụ trung bình 200-600 lít/người/ngày

- Trong nông nghiệp, ước tính được mối quan hệ giữa lượng nước sử dụng với lượng sản phẩm thu được trong quá trình canh tác như sau: để bảo đảm sản xuất lúa 2 vụ, mỗi ha cần 14.000 - 18.000m<sup>3</sup> nước ngọt/năm, để sản xuất 1 tấn lúa mì cần đến 1.500 tấn nước, 1 tấn gạo cần đến 4.000 tấn nước và 1 tấn bông vải cần đến 10.000 tấn nước.

- Trong công nghiệp, nhu cầu nước tăng nhanh theo tốc độ tăng trưởng sản xuất: Luyện 1 tấn thép cần 12m<sup>3</sup> nước; Lọc 1 tấn dầu cần 0,8m<sup>3</sup> nước; Sản xuất 1 tấn đường cần 20m<sup>3</sup> nước; Sản xuất 1 tấn giấy cần 250m<sup>3</sup> nước (*Nguyễn Khoa Luân, 2007*).

Con người ngày càng nhận thức được rằng nước là nguồn TN có thể tái tạo, nhưng không phải là vô hạn và rất dễ bị tổn thương, cạn kiệt. Nguồn nước sẽ ngày càng khan hiếm mà nguyên nhân chủ yếu là do con người gây ô nhiễm, sử dụng quá mức, quản lý yếu kém... làm cạn kiệt nguồn nước, tạo ra những mâu thuẫn và xung đột. Bên cạnh đó, BĐKH, NBD, XNM... góp phần làm gia tăng những mối lo về cạn kiệt nguồn nước, gia tăng thiên tai, hiểm họa do nước gây ra.

### **(c) Sử dụng và quản lý TN nước**

Theo đánh giá của nhiều cơ quan nghiên cứu về TNN, hiện có khoảng 1/3 số quốc gia trên thế giới thiếu nước, đến 2025, con số này sẽ là 2/3. Châu Á có 1/3 số dân không có nước sạch. Nhân loại có 7 tỉ người đang sử dụng khoảng 80% nước cho lương thực, đến giữa thế kỷ 21 sẽ là 8-9 tỉ người, theo đó là áp lực dùng nước phục vụ sản xuất lương thực, thực phẩm. Thiếu nước sạch, đem đến nhiều hiểm họa cho con người hiện đại. Trên toàn thế giới, ước tính có khoảng 2000 trẻ em dưới 5 tuổi tử vong mỗi ngày vì bệnh tiêu chảy và trong đó khoảng 1800 trường hợp tử vong có liên quan đến nước sạch và vệ sinh môi trường (*UNICEF, 2013*)

Việt Nam hiện thuộc nhóm quốc gia “thiếu nước” do lượng nước mặt bình quân đầu người mỗi năm chỉ đạt 3.840m<sup>3</sup>, thấp hơn chỉ tiêu 4.000m<sup>3</sup> một người mỗi năm của Hội Tài nguyên Nước quốc tế (IWRA). Theo thống kê của Bộ Y tế và Bộ Tài nguyên - Môi trường, trung bình mỗi năm Việt Nam có khoảng 9.000 người tử vong vì nguồn nước và điều kiện vệ sinh kém. Cũng theo đánh giá tổng hợp của Bộ, hàng năm gần 200.000 người mắc bệnh ung thư mới phát hiện mà một trong những nguyên nhân chính bắt nguồn từ ô nhiễm môi trường nước.

Điều đó cũng đặt ra một nhu cầu thiết thực: việc phát triển cuộc sống lâu bền của nhân loại gắn liền với việc bảo vệ TN nước.

Quản lý tài nguyên TNN là “Tập hợp tất cả các hoạt động thuộc về kỹ thuật, tổ chức, quản lý và vận hành cần thiết để quy hoạch, xây dựng các công trình sử dụng nguồn nước cũng như thực hiện quản lý nguồn nước của lưu vực sông” (*Savanije, 1997*).

Trên thế giới, việc quản lý và sử dụng nguồn nước quốc tế thông qua Công ước Liên hợp quốc về luật sử dụng các nguồn nước quốc tế vào mục đích phi giao thông – là thỏa thuận toàn cầu tập trung vào việc quản lý các nguồn nước quốc tế, duy trì và sử dụng chúng cho các mục đích ngoài giao thông thủy. Mặc dù công ước này mới có hiệu lực năm 2014 nhưng đóng vai trò quan trọng trong việc hệ thống hóa các nguyên tắc và quy tắc có thể được sử dụng làm định hướng cho việc xây dựng các chế độ quản lý nguồn nước chung.

### Ở Việt Nam:

Trong "Tầm nhìn an ninh nước thế kỷ 21 của Việt Nam" thông qua năm 2000 với tiêu chí "Sử dụng tổng hợp, bảo vệ TNN vững bền và phòng chống có hiệu quả các tác hại về nước" đã đưa ra 7 thông điệp trong đó có ba thông điệp liên quan đến quản lý sử dụng bền vững TNN đó là:

- Đủ nước cho an ninh lương thực và phát triển kinh tế xã hội.
- Định giá nước hợp lý.
- Cộng tác nhiều bên để quản lý thống nhất và tổng hợp TNN có hiệu lực và hiệu quả.

Để quản lý và sử dụng bền vững TNN, nhất thiết phải quản lý và sử dụng theo nguyên tắc tổng hợp, gọi tắt là **quản lý tổng hợp tài nguyên nước** (QLTHTNN) – đề cập trong Chương 18 của Chương trình nghị sự 21 được 172 nguyên thủ quốc gia thông qua tại Hội nghị quốc tế về Môi trường và Phát triển (*Rio de Janeiro, Braxin, 1992*), đồng thời là một trong 7 chương trình lớn của “Chương trình hành động tổng hợp toàn cầu cho phát triển bền vững” của Liên hợp quốc nêu lên trong hội nghị trên.

Việc thực hiện QLTHTNN là một bước đột phá của thế giới trong những thập kỷ cuối của thế kỷ 20, bước vào thế kỷ 21 trong lĩnh vực khai thác sử dụng và quản lý tài nguyên nước. Ở Việt Nam, QLTHTNN là hoạt động mang tính chiến lược để PTBV TNN -quy định trong Luật Tài nguyên nước (*Nguyễn Văn Thắng, Phạm Thị Ngọc Lan, 2010*).

“QLTHTNN là quá trình thúc đẩy phối hợp phát triển và quản lý các nguồn tài nguyên nước, đất và các tài nguyên liên quan, nhằm tối ưu hóa các lợi ích kinh tế và phúc lợi xã hội do các nguồn tài nguyên này mang lại một cách công bằng mà không phương hại đến tính bền vững của các hệ sinh thái thiết yếu” (*Mạng lưới cộng tác vì nước toàn cầu - Global Water Partnership -GWP, 2000*). Định nghĩa này nhấn mạnh QLTHTNN là một quá trình, trong đó khái niệm “quản lý” phải được hiểu theo nghĩa rộng bao gồm cả “phát triển và quản lý” nhằm đạt tới ba mục tiêu cơ bản về kinh tế, xã hội và môi trường

Nhiều năm qua, Việt Nam cùng các nước ven sông tăng cường hỗ trợ lẫn nhau, đề xuất và triển khai các chương trình hợp tác trong các khuôn khổ Ủy hội sông Mê Kông Quốc tế, Hợp tác tiểu vùng Mê Kông mở rộng, Chiến lược hợp tác kinh tế ACMECS (tên đầy đủ là Chiến lược Hợp tác Kinh tế Ayeyawady - Chao Phraya – Mekong), hợp tác Mê Kông với các đối tác như Ngân hàng thế giới, Ngân hàng phát triển châu Á, Nhật Bản, Hàn Quốc, Hoa Kỳ... Với trách nhiệm là một trong những quốc gia cung ứng nông sản lớn hàng đầu thế giới và để chung tay ứng phó với các thách thức, Việt Nam đề cao việc bảo vệ và quản lý bền vững nguồn nước. Đây là một nội hàm quan trọng của "*Chiến lược phát triển bền vững của Việt Nam giai đoạn 2011 – 2020*" và "*Chiến lược quốc gia về tài nguyên nước đến năm 2020*". Việt Nam chủ trương tích cực tham gia và đóng góp vào nỗ lực chung trên mọi cấp độ hợp tác quốc tế, đồng thời đang tích cực triển khai "*Kế hoạch hành động chiến lược của ASEAN về quản lý tài nguyên nước*" (*Lê Ngọc Tuấn, 2016*).

### 2.2.2. Tài nguyên đất

#### (a) Đặc điểm

Đất là một dạng TN vật liệu của con người. Theo *Dacutraev*, đất là một hợp phần tự nhiên được hình thành dưới tác động tổng hợp của năm yếu tố đá mẹ, khí hậu, địa hình, sinh vật và thời gian (*Lê Văn Khoa và cs, 2006*). Giá trị TN đất được đo bằng số lượng diện tích (ha, km<sup>2</sup>) và độ phì (độ màu mỡ thích hợp cho trồng cây công nghiệp và lương thực).

Đất đai là bộ phận hợp thành quan trọng của môi trường. Đất không chỉ là nguồn TN mà còn là nền tảng không gian để phân bố dân cư và các hoạt động kinh tế - xã hội, không chỉ là đối tượng của lao động mà còn là tư liệu sản xuất không thể thay thế được trong sản xuất nông nghiệp, lâm nghiệp. Đất là một trong ba yếu tố tổng hợp của môi trường sống, cùng với nước và không khí, đất có tầm quan trọng đặc biệt xem xét dưới góc độ môi trường (*Lê Thị Hồng Hạnh, 2008*).

#### • Phân loại đất:

##### - Trên thế giới:

Sự thay đổi về khí hậu, thảm thực vật, đá mẹ, địa hình và tuổi trên trái đất là nguyên nhân hình thành nhiều loại đất khác nhau về màu sắc, độ dày đất, độ chua và nhiều tính chất khác. Nhìn chung, trên thế giới có 5 nhóm đất phổ biến nhất:

- + Những vùng có khí hậu rét, lượng mưa dồi dào và điều kiện thoát nước tốt có nhóm đất podzol (spodosols).
- + Những vùng khí hậu ôn hòa và rừng rụng lá theo mùa có nhóm đất alfisols, đất có màu nâu hoặc xám.
- + Những vùng có khí hậu ôn hòa và đồng cỏ bán khô hạn hình thành nhóm đất đen giàu mùn (mollisols), đất có tầng dày và màu đen.
- + Nhóm đất khô hạn (aridosols) phát triển ở những vùng khô hạn Bắc Mỹ, Nam Mỹ và Châu Phi nơi gần hoang mạc hoặc ở hoang mạc. Nhóm đất này rất xấu chỉ để chăn nuôi và phát triển nông nghiệp nếu có nguồn nước tưới.
- + Ở những vùng nhiệt đới và á nhiệt đới với lượng mưa phong phú, có nhóm đất đỏ (oxisols), nghèo dinh dưỡng.

##### - Ở Việt Nam:

Tổng diện tích đất cả nước ước khoảng 33.097 triệu ha, trong đó, diện tích đất nông nghiệp 26.372 triệu ha, 3.777 triệu ha phục vụ mục đích phi nông nghiệp và 2.948 triệu ha đất chưa sử dụng; bao gồm đất feralit đồi núi thấp (65%), đất phù sa (24%), đất mùn núi cao (11%) (*Báo cáo số 1809/BC-BTNMT ngày 15/5/2014 của Bộ trưởng Bộ TN&MT*).

Theo *Điều 10 của Luật Đất đai 2013*, căn cứ vào mục đích sử dụng, đất đai được phân loại như sau:

##### - Nhóm đất nông nghiệp:

- + Đất trồng cây hàng năm gồm đất trồng lúa và đất trồng cây hàng năm khác;
- + Đất trồng cây lâu năm;
- + Đất rừng sản xuất;
- + Đất rừng phòng hộ;

- + Đất rừng đặc dụng;
- + Đất nuôi trồng thủy sản;
- + Đất làm muối;
- + Đất nông nghiệp khác gồm đất sử dụng để xây dựng nhà kính và các loại nhà khác phục vụ mục đích trồng trọt, kể cả các hình thức trồng trọt không trực tiếp trên đất; xây dựng chuồng trại chăn nuôi gia súc, gia cầm và các loại động vật khác được pháp luật cho phép; đất trồng trọt, chăn nuôi, nuôi trồng thủy sản cho mục đích học tập, nghiên cứu thí nghiệm; đất ươm tạo cây giống, con giống và đất trồng hoa, cây cảnh;
- *Nhóm đất phi nông nghiệp:*
  - + Đất ở gồm đất ở tại nông thôn, đất ở tại đô thị;
  - + Đất xây dựng trụ sở cơ quan;
  - + Đất sử dụng vào mục đích quốc phòng, an ninh;
  - + Đất xây dựng công trình sự nghiệp gồm đất xây dựng trụ sở của tổ chức sự nghiệp; đất xây dựng cơ sở văn hóa, xã hội, y tế, giáo dục và đào tạo, thể dục thể thao, khoa học và công nghệ, ngoại giao và công trình sự nghiệp khác;
  - + Đất sản xuất, kinh doanh phi nông nghiệp gồm đất khu công nghiệp, cụm công nghiệp, khu chế xuất; đất thương mại, dịch vụ; đất cơ sở sản xuất phi nông nghiệp; đất sử dụng cho hoạt động khoáng sản; đất sản xuất vật liệu xây dựng, làm đồ gốm;
  - + Đất sử dụng vào mục đích công cộng gồm đất giao thông (gồm cảng hàng không, sân bay, cảng đường thủy nội địa, cảng hàng hải, hệ thống đường sắt, hệ thống đường bộ và công trình giao thông khác); thủy lợi; đất có di tích lịch sử - văn hóa, danh lam thắng cảnh; đất sinh hoạt cộng đồng, khu vui chơi, giải trí công cộng; đất công trình năng lượng; đất công trình bưu chính, viễn thông; đất chợ; đất bãi thải, xử lý chất thải và đất công trình công cộng khác;
  - + Đất cơ sở tôn giáo, tín ngưỡng;
  - + Đất làm nghĩa trang, nghĩa địa, nhà tang lễ, nhà hỏa táng;
  - + Đất sông, ngòi, kênh, rạch, suối và mặt nước chuyên dùng;
  - + Đất phi nông nghiệp khác gồm đất làm nhà nghỉ, lán, trại cho người lao động trong cơ sở sản xuất; đất xây dựng kho và nhà để chứa nông sản, thuốc bảo vệ thực vật, phân bón, máy móc, công cụ phục vụ cho sản xuất nông nghiệp và đất xây dựng công trình khác của người sử dụng đất không nhằm mục đích kinh doanh mà công trình đó không gắn liền với đất ở;
- *Nhóm đất chưa sử dụng gồm các loại đất chưa xác định mục đích sử dụng.*

**(b) Vai trò của TN đất**

Đất đai đóng vai trò quyết định cho sự tồn tại và phát triển của xã hội loài người. Đất đai tham gia vào tất cả các hoạt động của đời sống kinh tế, xã hội. Đất đai là địa điểm, là cơ sở của các thành phố, làng mạc các công trình công nghiệp, giao thông, thủy lợi và các công trình thủy lợi khác. *Đất đai là tài nguyên vô cùng quý giá, là tư liệu sản xuất đặc biệt, là thành phần quan trọng hàng đầu của môi trường sống, là địa bàn phân bố các khu dân cư, xây dựng các cơ sở kinh tế, văn hoá xã hội, an ninh quốc phòng.*

*Nhìn chung, chức năng của TN đất như sau (FAO, 1995):*

+*Chức năng không gian sống:* Cung cấp cơ sở vật chất cho con người như các khu dân cư, KCN và các hoạt động xã hội cũng như các hoạt động vui chơi giải trí.

+*Chức năng sản xuất:* Là cơ sở đáp ứng nhu cầu của cuộc sống, thông qua sản xuất sinh khối, cung cấp thực phẩm, thức ăn gia súc, chất xơ, nhiên liệu, gỗ và các vật liệu sinh học khác cho con người sử dụng một cách trực tiếp hoặc thông qua chăn nuôi bao gồm cả nuôi trồng thủy sản nội địa và thủy sản ven biển.

+*Chức năng lưu trữ:* Là nơi lưu trữ nguồn nguyên vật liệu và khoáng chất cho việc sử dụng của con người. Ngoài ra, đất đai còn là nơi lưu trữ và bảo vệ các giá trị văn hóa lịch sử nhân loại...

+*Chức năng điều hòa khí hậu:* Đất đai và việc sử dụng chúng làm giảm lượng khí nhà kính (đất có khả năng cô lập carbon), góp phần hình thành sự cân bằng năng lượng toàn cầu thông qua sự phản xạ, hấp thụ, chuyển hoá năng lượng bức xạ của mặt trời và chu trình nước toàn cầu.

+*Chức năng kiểm soát ô nhiễm và chất thải:* Đất là nơi tiếp nhận, thực hiện các chức năng lọc, là môi trường đệm và chuyển hóa các hợp chất độc hại, là môi trường cho quá trình biến đổi và phân hủy các phế thải hữu cơ và khoáng.

+*Chức năng là môi trường sinh thái:* Là cơ sở của ĐDSH trên cạn thông qua hoạt động cung cấp môi trường sống và bảo tồn các nguồn gen thực vật, động vật và VSV ở trên và dưới mặt đất.

+*Chức năng liên kết không gian:* Đất cung cấp không gian cho việc vận chuyển của con người, trồng trọt và thu hoạch, tạo điều kiện cho các sinh vật di chuyển qua lại giữa các HST khác nhau.

+*Chức năng thủy văn:* Điều hòa dòng chảy và lưu trữ nguồn nước trên bề mặt và nước ngầm.

### **(c) Quản lý TN đất**

Theo *Smyth & Dumanski (1993)*, quản lý bền vững đất đai kết hợp công nghệ, chính sách và các hoạt động nhằm tích hợp các nguyên tắc kinh tế - xã hội với vấn đề môi trường để đồng thời:

- Duy trì hoặc tăng cường sản xuất / dịch vụ (Năng suất).
- Giảm mức độ rủi ro.
- Bảo vệ tiềm năng của TNTN và ngăn chặn suy thoái chất lượng đất và nước.
- Khả thi về kinh tế.
- Sự đồng thuận của xã hội.

Mục tiêu của quản lý bền vững đất đai là hài hòa các mục tiêu về môi trường, kinh tế và xã hội vì lợi ích của các thế hệ hiện tại và tương lai trong khi vẫn duy trì và nâng cao chất lượng TN đất (cũng như nước và không khí) (*Smyth và Dumanski, 1993*).

Trong *Chương trình Nghị sự 21 (1991)* các hoạt động liên quan đến sử dụng và quản lý bền vững tài nguyên đất bao gồm:



- *Xây dựng chính sách và các công cụ hỗ trợ chính sách:* Chính phủ phải đảm bảo chính sách và các công cụ chính sách hỗ trợ việc sử dụng và quản lý tài nguyên đất là tối ưu và bền vững, đặc biệt chú ý vai trò của đất nông nghiệp;
- *Tăng cường các hệ thống quy hoạch và quản lý*
- *Đẩy mạnh việc áp dụng các công cụ phù hợp cho quản lý và sử dụng bền vững TN đất*
- *Nâng cao nhận thức:* Chính phủ cùng với các tổ chức quốc gia và các nhóm lợi ích nên bắt đầu thực hiện các chiến dịch nâng cao nhận thức cộng đồng về tầm quan trọng của tài nguyên đất, quản lý tổng hợp đất đai cũng như vai trò của các cá nhân và các nhóm xã hội.
- *Thúc đẩy sự tham gia của cộng đồng:* Chính phủ cùng với các tổ chức quốc gia, quốc tế nên thiết lập các chương trình, dự án và các dịch vụ hỗ trợ, khuyến khích sự tham gia tích cực của những người bị ảnh hưởng trong việc ra quyết định cũng như khi thực thi quá trình.
- *Tăng cường hệ thống thông tin:* Chính phủ cùng với các tổ chức quốc gia và tư nhân nên tăng cường hệ thống thông tin cần thiết cho việc ra quyết định; đánh giá những biến động trong tương lai đối với việc sử dụng và quản lý đất.
- *Hợp tác quốc tế và liên kết vùng:* Chính phủ cần tăng cường hợp tác và trao đổi thông tin về tài nguyên đất trong khu vực.
- *Đánh giá tài chính và chi phí*
- *Phát triển nguồn nhân lực:* Tăng cường giáo dục và đào tạo.
- *Xây dựng và tăng cường năng lực công nghệ.*
- *Bảo vệ môi trường đất*

**Tại Việt Nam**, trong *Chương trình Nghị sự 21 của Việt Nam*, những hoạt động ưu tiên nhằm chống tình trạng thoái hóa đất, sử dụng hiệu quả và bền vững tài nguyên đất bao gồm (*Quyết định 153/2004/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 17/8/2004*). Bên cạnh đó, *Chiến lược BVMT quốc gia đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030* xác định nhóm nhiệm vụ, biện pháp hướng tới mục tiêu sử dụng tài nguyên đất hiệu quả và bền vững, khắc phục tình trạng mất đất nông nghiệp do chuyển đổi mục đích sử dụng, thoái hóa, bạc màu, hoang mạc hóa. Vấn đề chống thoái hóa, sử dụng hiệu quả và bền vững TN đất được đề cập trong chiến lược PTBV quốc gia giai đoạn 2011-2020 theo *Quyết định 432/QĐ-TTg ngày 12/4/2012*. *Khoản 2 Điều 6 Luật đất đai 2013* quy định sử dụng đất phải đảm bảo “*tiết kiệm, có hiệu quả, BVMT và không làm tổn hại đến lợi ích chính đáng của người sử dụng đất xung quanh*”. Ngoài ra, người sử dụng phải thực hiện các biện pháp bảo vệ đất, tuân theo các quy định về BVMT, không làm tổn hại đến lợi ích hợp pháp của các chủ thể sử dụng đất có liên quan.

Như đã đề cập, BVMT đất là một trong những căn cứ quan trọng để xây dựng quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất với nguyên tắc sử dụng đất tiết kiệm, hiệu quả, khai thác hợp lý TNTN và BVMT theo quan điểm PTBV.

### **2.2.3. Tài nguyên khí hậu cảnh quan**

#### **(a) Đặc điểm**

Khí hậu bao gồm các yếu tố nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa, áp suất khí quyển, gió, các hiện tượng xảy ra trong khí quyển và nhiều yếu tố khí tượng khác trong khoảng thời gian dài ở một vùng, miền xác định.

Tài nguyên khí hậu là loại TNTN tái tạo được. Việc sử dụng tài nguyên khí hậu phụ thuộc nhiều vào tính chất của các ngành nghề kinh tế và nhu cầu của con người, theo đó là sự hình thành nhiều chuyên ngành khí hậu như:

- Khí hậu nông nghiệp: Khai thác các điều kiện khí hậu phục vụ cho chăn nuôi và trồng trọt như xác định cơ cấu mùa vụ.
- Khí hậu y học: Có những bệnh do khí hậu và thời tiết tạo nên.
- Khí hậu xây dựng: Nghiên cứu khí hậu để thiết kế các công trình xây dựng phù hợp với điều kiện khí hậu.
- Khí hậu thương mại: Con người đã từng khai thác lợi thế của khí hậu để kinh doanh, như tận dụng hướng gió và sức gió để các thương thuyền hoạt động.
- Khí hậu đối với các ngành nghề khác...

#### **(b) Vai trò**

- Cung cấp nước cho con người và các loài sinh vật.
- Điều hòa khí hậu, làm giảm nhiệt độ trong không khí, phát triển cây trồng...
- Các yếu tố khí hậu có vai trò to lớn trong đời sống và sự phát triển của sinh vật và con người. Tác động của khí hậu đến con người trước hết thông qua nhịp điệu của chu trình sống: nhịp điệu ngày đêm, nhịp điệu mùa trong năm...
- Khí hậu thích hợp tạo ra các khu vực phát triển du lịch hoặc nuôi trồng một số sản phẩm động, thực vật có giá trị kinh tế cao (hoa, cây thuốc, các nguồn gen quý hiếm).

#### **(c) Quản lý TN khí hậu**

Khí hậu là loại tài nguyên vô cùng quý giá, có thể ngày càng phong phú hay cạn kiệt tùy thuộc vào sự khai thác và bảo vệ của con người. Vì vậy, cần có các giải pháp quản lý và sử dụng bền vững tài nguyên khí hậu:

##### **Củng cố hệ thống chính sách**

- Củng cố hệ thống chính sách phát triển sản xuất và nghiên cứu khoa học, ứng dụng các tiến bộ KH-KT, các thông tin khí tượng nông nghiệp nhằm khai thác hợp lý TN khí hậu nông nghiệp.
- Chính sách sử dụng đất đai phải chú trọng đối với kết quả thực nghiệm khí tượng nông nghiệp: Nhà nước cần cụ thể hoá chính sách sử dụng đất đai theo hướng ưu tiên đối với những cây trồng, vật nuôi đã được quy hoạch sản xuất trong điều kiện thời tiết, khí hậu của địa phương.
- Chính sách đầu tư huy động vốn sản xuất và xây dựng cơ sở hạ tầng cho các loại cây trồng, vật nuôi phù hợp với điều kiện khí hậu địa phương.
- Chính sách thuế nông nghiệp khuyến khích ứng dụng khí tượng nông nghiệp.

- Thực hiện chính sách khuyến nông, chuyển giao thông tin khí tượng nông nghiệp, củng cố chính sách phát triển KH-CN.
- Coi trọng công tác điều tra cơ bản về thời tiết, khí tượng nông nghiệp để quy hoạch các vùng sản xuất.
- Xây dựng chính sách hợp tác khoa học giữa khí tượng nông nghiệp và nông nghiệp.
- Củng cố chính sách đầu tư phát triển khoa học công nghệ để tăng cường năng lực khí tượng nông nghiệp và kỹ thuật nông nghiệp cho các cấp cơ sở.
- Tăng cường hợp tác quốc tế về khí tượng nông nghiệp

#### *Nâng cao năng lực hoạt động khí tượng nông nghiệp*

- Tăng cường năng lực phục vụ khí tượng nông nghiệp cho cán bộ và các đơn vị tổ chức cơ sở với các nội dung gồm tăng cường các trang thiết bị khảo sát và xử lý thông tin hiện đại, đào tạo nâng cao năng lực nghiên cứu và phục vụ khí tượng nông nghiệp của cán bộ, hợp tác Quốc tế về đào tạo và nghiên cứu khoa học.
- Hoàn thiện hệ thống tổ chức, quản lý thống nhất các hoạt động khí tượng nông nghiệp từ trung ương đến địa phương nhằm xây dựng những văn bản pháp quy quản lý Nhà nước về khí tượng nông nghiệp trong các lĩnh vực.
- Nắm bắt chiến lược phát triển kinh tế - xã hội của đất nước để xác định đúng những nội dung khí tượng nông nghiệp cần nghiên cứu và phục vụ, đặc biệt là trong việc quy hoạch những vùng sản xuất lớn.
- Đổi mới công tác điều tra, khảo sát khí tượng nông nghiệp.
- Đẩy mạnh công tác thông tin tuyên truyền, biên soạn các bản tin dự báo khí tượng nông nghiệp, dự báo thời vụ, sinh trưởng, phát triển của cây trồng, cảnh báo về thời tiết hại, thiên tai.

#### *Những hành động thiết thực bảo vệ tài nguyên khí hậu*

- Ngăn chặn việc khai thác bừa bãi các loại rừng đầu nguồn, rừng tự nhiên và rừng ngập mặn. Trồng mới các loại rừng, xây dựng cơ cấu rừng hợp lý cho từng vùng, tạo các kiểu rừng có kết cấu nhiều tầng.
- Củng cố và xây dựng các hồ chứa nước góp phần hạn chế dòng chảy, phân phối, điều hoà nước và làm tăng độ ẩm đất. Đó là giải pháp điều tiết khí hậu rất có hiệu quả.
- Quy hoạch hợp lý việc phát triển giao thông vận tải, phát triển công nghiệp, hạn chế tối đa việc giải phóng bừa bãi các chất thải vào môi trường.
- Tổ chức phòng chống thiên tai có hiệu quả, xây dựng và củng cố hệ thống dự báo về lụt, bão, cháy rừng...

Pháp luật quốc tế về bảo vệ bầu khí quyển được đề cập trong nhiều văn bản pháp luật liên quan đến các vấn đề không khí, tầng ozone, BĐKH,....

*(1) Pháp luật quốc tế về chống ô nhiễm không khí xuyên biên giới*

*(2) Pháp luật quốc tế bảo vệ tầng ozone*

Các quan sát thập niên 1970 cho thấy sự phá hủy ozone đáng kể ở tầng bình lưu. Năm 1985, phát hiện “lỗ thủng ozone” ở Nam Cực. Năm 1992, ozone ở Nam Cực giảm 60% so với các quan sát trước đó. Tổng lượng giảm nồng độ ozone tầng bình lưu ước tính 3%/thập kỷ. Vào giữa những năm 1990, suy giảm ozone kéo dài từ Bắc Mỹ, châu Âu, châu Á,

châu Phi, châu Úc và Nam Mỹ - trở thành vấn đề đáng quan tâm toàn cầu (UNEP, 2006). Từ những nghiên cứu đó, *Công ước Vienna về bảo vệ tầng ozone 1985* (gọi tắt là Công ước Vienna) đã được thông qua sau khi đạt được sự đồng thuận vào 22/3/1985, tại Vienna, Áo. *Mục tiêu tổng thể* là bảo vệ sức khỏe con người và môi trường, chống lại các tác động của sự suy giảm ozone.

Đồng thời, ngày 16/09/1987 Nghị định thư Montreal về các chất làm suy giảm tầng ozone được ký kết, có hiệu lực vào 01/01/1989 với sự tham gia của 29 quốc gia và cộng đồng Châu Âu, chiếm khoảng 82% lượng tiêu thụ toàn thế giới của các chất gây tổn hại đến tầng ozone. Đến nay Nghị định thư Montreal đã được sửa đổi, bổ sung 5 lần tại cuộc họp các Bên nhằm tăng cường hiệu lực của Nghị định thư. Với nỗ lực không mệt mỏi từ phía các bên tham gia, lỗ thủng của tầng ozone đã giảm 0,3%/năm và trong một vài năm qua đã đạt được những sự biến đổi lớn không ngờ.

### *(3) Pháp luật quốc tế về Biến đổi khí hậu*

Nghiên cứu về BĐKH đã trải qua một lịch sử lâu dài, cho đến năm 1988, Tổ chức liên Chính phủ về BĐKH của Liên hiệp quốc (IPCC- Intergovernmental Panel on Climate Change) ra đời, đánh dấu một cột mốc quan trọng, mở ra một giai đoạn mới trong lịch sử nghiên cứu về BĐKH. Tổ chức này đã thực hiện 5 bản báo cáo đánh giá (AR) về BĐKH trên thế giới (1990, 1995, 2001, 2007, 2013). Trên cơ sở đó, các nghiên cứu liên quan đến BĐKH được đẩy mạnh phát triển ở hầu hết các quốc gia trên thế giới, các hướng nghiên cứu chính cũng dần được hình thành: Nghiên cứu, xác định nguyên nhân; Nghiên cứu biểu hiện và xây dựng các kịch bản BĐKH; Nghiên cứu tác động và xây dựng giải pháp ứng phó với BĐKH... Một số văn bản quốc tế liên quan đến vấn đề BĐKH đã được ban hành, bao gồm: Nghị quyết 45/53 của Đại hội đồng Liên hợp quốc năm 1988; Công ước khung của LHQ về BĐKH 1992 (UNFCCC); Nghị định thư KYOTO 1997 về cắt giảm khí nhà kính; Kế hoạch cắt giảm khí nhà kính sau năm 2012,...

#### **2.3.4. Tài nguyên sinh vật**

##### **(a) Đặc điểm**

**Tài nguyên sinh vật** là tất cả các loài động - thực vật và vi sinh vật (VSV) trong các loại môi trường trên hành tinh chúng ta. Tài nguyên sinh vật nước ta rất phong phú, đa dạng về giống loài và chủng loại.

- *Về thực vật*: có 14624 loài, trong đó có 354 loài gỗ, 1500 loài dược liệu, 650 loài rong.
- *Về động vật*: có 11217 loài, trong đó có 265 loài thú, hơn 1000 loài chim, 349 loài bò sát, 2000 loài cá biển, 500 loài cá nước ngọt, 70 loài tôm, 50 loài cua và 2500 loài nhuyễn thể... (*Đa dạng sinh học và bảo tồn Việt Nam, 2014*).

**Rừng** là một trong số những loại tài nguyên có trữ lượng sinh vật lớn nhất. Rừng là một HST bao gồm quần thể động thực vật rừng, vi sinh vật rừng, đất rừng và các yếu tố môi trường khác, trong đó cây gỗ, tre nứa hoặc hệ thực vật đặc trưng là thành phần chính có độ che phủ của tán rừng từ 0,1 trở lên. Rừng gồm rừng trồng và rừng tự nhiên trên đất rừng sản xuất, đất rừng phòng hộ, đất rừng đặc dụng (*Khoản 1, Điều 3, Luật BVPT rừng 2004*). Căn cứ vào mục đích sử dụng chủ yếu, rừng được phân thành 03 loại sau:

- *Rừng phòng hộ*: được sử dụng để bảo vệ nguồn nước, bảo vệ đất, chống xói mòn, hạn chế thiên tai, điều hòa khí hậu, bảo vệ môi trường. Rừng phòng hộ được phân thành:



rừng phòng hộ đầu nguồn, rừng phòng hộ chắn gió, chắn cát, rừng phòng hộ chắn sóng, lấn biển, rừng phòng hộ bảo vệ môi trường sinh thái.

- *Rừng đặc dụng*: được sử dụng chủ yếu để bảo tồn thiên nhiên, mẫu chuẩn hệ sinh thái rừng quốc gia, nghiên cứu khoa học, bảo vệ di tích lịch sử, văn hóa và danh lam thắng cảnh, phục vụ nghỉ ngơi, du lịch. Rừng đặc dụng được phân thành: vườn quốc gia, khu rừng bảo tồn thiên nhiên, khu văn hóa xã hội, nghiên cứu thí nghiệm.

- *Rừng sản xuất*: được sử dụng để sản xuất, kinh doanh gỗ, các loại lâm sản khác, động vật rừng và kết hợp phòng hộ, bảo vệ môi trường sinh thái.

**Đa dạng sinh học** (ĐDSH) là sự phong phú về gen, loài sinh vật và hệ sinh thái trong tự nhiên (*Điều 3 Luật ĐDSH 2008*). Theo *Điều 2 Công ước về ĐDSH 1992*, ĐDSH là tính biến thiên (đa dạng) giữa các sinh vật sống của tất cả các nguồn bao gồm các hệ sinh thái tiếp giáp, trên cạn, biển, các hệ sinh thái thủy vực khác và các tập hợp sinh thái mà chúng là một phần. Tính đa dạng này thể hiện ở trong mỗi bộ loài (đa dạng di truyền hay còn gọi là đa dạng gen), giữa các loài (đa dạng loài) và các hệ sinh thái (đa dạng các hệ sinh thái).

- *Đa dạng di truyền* là sự phong phú những biến dị trong cấu trúc di truyền của các cá thể bên trong loài hoặc giữa các loài; giữa các quần thể.

- *Đa dạng loài* là sự phong phú về các loài được tìm thấy trong các hệ sinh thái tại một vùng lãnh thổ xác định thông qua việc điều tra, kiểm kê.

- *Đa dạng hệ sinh thái* là sự phong phú về các kiểu hệ sinh thái khác nhau trên cạn cũng như dưới nước tại một vùng nào đó. Hệ sinh thái là hệ thống bao gồm sinh vật và môi trường tác động lẫn nhau mà ở đó thực hiện vòng tuần hoàn vật chất, năng lượng và trao đổi thông tin.

### **(b) Vai trò**

*\* Tài nguyên sinh vật nói chung:*

- *Giá trị kinh tế*: Cung cấp gỗ xây dựng, gia công mỹ nghệ, nguyên liệu sản xuất, cung cấp nguồn lương, thực phẩm, thuốc chữa bệnh...

- *Giá trị văn hóa – du lịch khoa học*: Cung cấp nguồn gene phục vụ nghiên cứu khoa học, phát triển du lịch...

- *Môi trường sinh thái*: Điều hòa khí hậu, giảm ô nhiễm môi trường, giảm nhẹ thiên tai, hạn hán, đảm bảo độ phì cho đất...

*\* Tài nguyên rừng:*

- *Cung cấp lâm sản*: Rừng cung cấp nhiều loại lâm sản có giá trị cho các ngành công nghiệp (như sơn, thuốc nhuộm...), nguyên liệu sản xuất thuốc chữa bệnh và thức ăn cho người và động vật. Rừng là nơi cung cấp gỗ, củi, là nơi sống của nhiều loài động thực vật...

- *Đối với môi trường*: Rừng là lá phổi xanh điều hòa khí hậu toàn cầu và toàn khu vực, tham gia điều hòa nước, chống xói mòn... Rừng là kho dự trữ sinh khối khổng lồ, chiếm 60% tỉ lệ đạm thực vật và động vật.

- *Đối với khí quyển*: Điều hòa khí hậu; không chỉ cung cấp oxy mà còn có tác dụng lọc không khí, làm cho không khí trong lành, hạn chế các loại vi khuẩn, vi rút gây bệnh...

- *Đối với đất*: Rừng có vai trò quan trọng trong việc hình thành và bảo vệ đất. Hệ thống rừng - đất có vai trò quan trọng trong việc duy trì sự sống trên trái đất. Không những

thể rừng còn có vai trò quan trọng trong việc hạn chế xói mòn đất, nhất là xói mòn đất trên sườn dốc...

- Rừng là ngân hàng gene to lớn và quý giá của nhân loại. Trong rừng có nhiều loài động, thực vật quan trọng đối với môi trường và cuộc sống con người.

### (c) **Quản lý TN sinh vật**

Sử dụng nguồn tài nguyên rừng hợp lý là thực hiện quản lý, sử dụng bền vững nguồn tài nguyên rừng bằng việc thực hiện triệt để, có hệ thống và khoa học các biện pháp quản lý và kỹ thuật, không ngừng phát huy vai trò của rừng với hiệu quả cao, ổn định liên tục lợi ích của rừng trên các lĩnh vực. Điều 36 Luật BVMT 2014 quy định mọi hoạt động sản xuất, kinh doanh, dịch vụ và các hoạt động khác tác động đến môi trường đất, nước, không khí và đa dạng sinh học liên quan đến rừng phải thực hiện theo quy định của Luật BVMT 2014, Luật ĐDSH 2008, Luật BVPT rừng 2004 và các quy định có liên quan.

Sự ĐDSH có vai trò quan trọng trong đời sống tự nhiên và xã hội. Con người không thể sống thiếu sự cung ứng của tự nhiên, do đó, việc bảo vệ TN sinh học là nhiệm vụ cấp thiết, đóng vai trò to lớn trong sự phát triển kinh tế và đời sống văn hóa của con người (Phạm Anh Cường, 2015).

- *Bảo tồn ở cấp quần thể và loài:* Do những sự thay đổi thời tiết, sự diễn thế, dịch bệnh và một loạt các sự kiện khác, không có một quần thể nào có thể tồn tại mãi mãi, tất cả quần thể có thể dẫn đến sự tuyệt chủng. Điều quan trọng là các loài bị đe dọa được tạo thành bởi một hay một vài quần thể, do đó, bảo tồn quần thể là giải pháp để bảo tồn loài.

- *Bảo tồn ở cấp quần xã:* Bảo tồn các quần xã sinh vật nguyên vẹn là cách bảo tồn toàn bộ tính ĐDSH có hiệu quả nhất. Có 3 cách bảo tồn quần xã sinh vật: xây dựng các khu bảo tồn, thực hiện các biện pháp bên ngoài các khu bảo tồn, phục hồi các quần xã sinh vật tại các nơi cư trú bị suy thoái.

Mục tiêu của bảo tồn ĐDSH là giữ cân bằng giữa bảo tồn sự đa dạng của thiên nhiên và nâng cao chất lượng sống của con người. Có nhiều biện pháp để bảo tồn ĐDSH, trong đó, bảo tồn nội vi (in-situ) và bảo tồn ngoại vi (ex-situ) là hai biện pháp cơ bản nhất (Lê Văn Khoa và cộng sự, 2011):

- *Bảo tồn nội vi:* Biện pháp tốt nhất nhằm bảo tồn ĐDSH là bảo tồn các quần xã và quần thể ngay trong điều kiện tự nhiên, được gọi là *bảo tồn nguyên vị* hay *bảo tồn tại chỗ*. Chỉ trong tự nhiên, các loài mới có khả năng tiếp tục quá trình thích nghi tiến hóa đối với môi trường đang thay đổi trong các quần xã tự nhiên của chúng. Việc xây dựng các khu bảo tồn thiên nhiên là biện pháp bảo tồn nguyên vị. Cho đến nay, Việt Nam đã xây dựng được một hệ thống các khu bảo tồn thiên nhiên được gọi chung là rừng đặc dụng, phân bố đều trong cả nước và được chia thành ba loại chính: Vườn quốc gia (VQG), khu bảo tồn thiên nhiên (BTTN) và khu bảo vệ cảnh quan.

- *Bảo tồn ngoại vi:* Tuy nhiên, đối với nhiều loài hiếm, bảo tồn nguyên vị chưa phải là giải pháp khả thi trong điều kiện những áp lực của con người ngày càng gia tăng. Nếu quần thể còn lại là quá nhỏ để tiếp tục tồn tại, hoặc nếu tất cả những cá thể còn lại được tìm thấy ở ngoài khu bảo vệ thì bảo tồn nguyên vị sẽ không có hiệu quả. Trong những trường hợp này, giải pháp ngăn cho loài khỏi bị tuyệt chủng là bảo tồn các cá thể trong những điều kiện nhân tạo. Chiến lược này được gọi là bảo tồn ngoại vi hay *bảo tồn chuyển vị*. Biện pháp này có một số hình thức như: các vườn thực vật, các vườn động vật, ngân hàng giống.

**Ở Việt Nam**, một số văn bản pháp luật có liên quan như [Luật bảo vệ và phát triển rừng 2004](#), [Pháp lệnh về giống cây trồng 2004](#), [Pháp lệnh về giống vật nuôi 2004](#), [Pháp lệnh về thú y 2004](#), [Sách đỏ Việt Nam 2004](#), [Nghị định 69/2010/NĐ-CP về an toàn sinh học đối với sinh vật biến đổi gene, mẫu vật di truyền và sản phẩm của sinh vật biến đổi gene](#), [Luật BVMT 2014](#).... Trong xu thế hội nhập kinh tế quốc tế và trước những biến động về môi trường, thiên nhiên, Việt Nam đã tham gia rất nhiều các công ước quốc tế về bảo tồn ĐDSH như: Công ước về các vùng đất ngập nước có tầm quan trọng quốc tế, đặc biệt như là nơi cư trú của loài chim nước - *Công ước Ramsar 1971*, sau đó là Nghị định thư Paris 1982 bổ sung công ước Ramsar 1971, Công ước về buôn bán quốc tế những loài động thực vật có nguy cơ bị đe dọa - *Công ước CITES 1973*, các công ước của Liên hợp quốc về sự biến đổi môi trường (tham gia ngày 26/8/1980), Cam kết quốc tế về phổ biến và sử dụng thuốc diệt côn trùng - *Công ước FAO 1985*, *Công ước Vienna 1985* về bảo vệ tầng ozone, *Nghị định thư Montreal 1987* về các chất làm suy giảm tầng ozone, *Công ước về ĐDSH 1992*, *Công ước khung của Liên hợp quốc về BĐKH 1992*, *Nghị định thư Cartagena* về An toàn sinh học 2000, ... tạo tiền đề cho việc phát triển lĩnh vực pháp luật về ĐDSH thành một bộ phận quan trọng của pháp luật Việt Nam về môi trường ([Lê Ngọc Tuấn, 2016](#)).

### **2.3.5. Tài nguyên khoáng sản**

#### **(a) Đặc điểm**

Theo [Điều 2 Luật khoáng sản 2010](#), *Khoáng sản* là khoáng vật, khoáng chất có ích được tích tụ tự nhiên ở thể rắn, lỏng, khí tồn tại trong lòng đất, trên mặt đất, bao gồm cả khoáng vật, khoáng chất ở bãi thải của mỏ. Khoáng sản là dầu khí, nước thiên nhiên không phải là nước khoáng, nước nóng thiên nhiên không thuộc phạm vi điều chỉnh của [Luật khoáng sản 2010](#).

Khoáng sản có thể được phân thành 03 nhóm :

- Nhóm khoáng sản năng lượng (dầu khí, than...).
- Nhóm khoáng sản không kim loại và vật liệu xây dựng.
- Nhóm khoáng sản các kim loại quý hiếm : vàng, bạc, đồng, chì, kẽm, thiếc...

Tính đến năm 2012, Việt Nam đã tiến hành điều tra cơ bản, thăm dò và phát hiện mới trên 5.000 điểm khoáng và mỏ. Trong đó, một số loại khoáng sản có giá trị công nghiệp đã được đánh giá như dầu – khí (1,2 tỷ – 1,7 tỷ m<sup>3</sup>), than (240 tỷ tấn), sắt (2 tỷ tấn), đồng (1 triệu tấn kim loại), titan (600 triệu tấn khoáng vật nặng), bauxit (10 tỷ tấn), chì kẽm, thiếc, apatít (2 tỷ tấn), đất hiếm (11 triệu tấn) và các khoáng sản làm vật liệu xây dựng (52 tỷ m<sup>3</sup>) ([Đặng Trung Tú, 2013](#)). Bên cạnh những lợi ích kinh tế đạt được là nguy cơ ONMT (đặc biệt là ô nhiễm bụi), giảm diện tích rừng, tăng diện tích đất trống đồi trọc, nguy cơ xói lở, bồi lắng, suy thoái môi trường đất....

#### **(b) Vai trò**

- Có vai trò thúc đẩy nền kinh tế phát triển thông qua việc cung cấp nguyên, nhiên vật liệu cho các ngành sản xuất kinh tế.
- Là nguồn cung cấp mặt hàng xuất khẩu có giá trị cao.
- Là nhân tố có khả năng tạo vùng, do đó góp phần thúc đẩy sự phân công lao động theo lãnh thổ.
- Góp phần giải quyết nhiều vấn đề xã hội.

(c) **Quản lý TN khoáng sản**

• **Nguyên nhân làm suy giảm TN khoáng sản**

- Sử dụng TN phục vụ cho nhiều mục đích không phù hợp
- Quản lý lỏng lẻo, tự do khai thác bừa bãi (than, vàng, sắt, thiếc, đá quý...)
- Kỹ thuật khai thác lạc hậu, hàm lượng quặng còn nhiều trong chất thải.
- Thăm dò đánh giá không chính xác về trữ lượng, phân bố làm cho khai thác gặp khó khăn và đầu tư lãng phí.
- Do ý thức kém của con người.
- Nhiều doanh nghiệp thực hiện nghĩa vụ tài chính với nhà nước còn chậm, tình trạng nợ thuế TN và tiền cấp quyền khai thác khoáng sản thường xuyên kéo dài.
- Trách nhiệm quản lý bảo vệ lâm phần cũng như trách nhiệm ngăn chặn, tổ giám các hoạt động khai thác khoáng sản trái phép của các đơn vị rất hạn chế (*Tổng hội địa chất Việt Nam, 2012*)

• **Quản lý TN khoáng sản**

*Thiết lập quyền sở hữu TN khoáng sản:*

Thể hiện vấn đề sở hữu theo các giai đoạn: *Trước khi* cấp phép thăm dò, khu vực mỏ thuộc sở hữu toàn dân do nhà nước làm đại diện thống nhất quản lý. *Sau khi* cấp phép khai thác cho tổ chức kinh tế, mỏ thuộc sở hữu của tổ chức đó trong thời hạn cấp phép. Tuy nhiên thủ tục cấp phép phải được thực hiện trên cơ sở định giá TN khoáng sản làm căn cứ để đấu giá cấp phép khai thác. Đối với một số khoáng sản có tính chiến lược, vùng lãnh thổ đặc thù cần có những quy định riêng (*Tổng hội địa chất Việt Nam, 2012*)

*Quản lý nhà nước về khoáng sản*

*Điều 80 và 81 Luật Khoáng sản 2010* quy định cụ thể trách nhiệm QLNN về khoáng sản của Chính phủ, bộ, cơ quan ngang bộ và UBND các cấp.

Một số hoạt động chủ yếu trong QLNN về khoáng sản:

- + Đánh giá thực trạng khoáng sản, hiện trạng môi trường trong hoạt động khoáng sản của quốc gia
- + Xây dựng và tổ chức thực hiện các chiến lược, chính sách, quy hoạch, kế hoạch về khai thác, sử dụng, bảo vệ khoáng sản
- + Bảo vệ môi trường trong hoạt động thăm dò, khai thác và chế biến khoáng sản
- + Thẩm định, phê duyệt, đánh giá các đề án, báo cáo, thiết kế mỏ trong hoạt động khoáng sản
- + Cấp, thu hồi giấy phép hoạt động khoáng sản
- + Thanh tra chuyên ngành hoạt động khoáng sản

*Điều 83 Luật khoáng sản 2010* quy định CQQLNN về khoáng sản thực hiện chức năng thanh tra chuyên ngành về khoáng sản với tổ chức và hoạt động theo quy định của Luật khoáng sản 2010 và pháp luật về thanh tra.

BVMT trong hoạt động khoáng sản là nghĩa vụ của mọi tổ chức, cá nhân, đặc biệt đối với các chủ thể tham gia hoạt động khoáng sản bởi những tác động trực tiếp đến TN và chất



lượng môi trường: [Điều 30 Luật Khoáng sản 2010](#) quy định việc BVMT đối với các tổ chức, cá nhân hoạt động khoáng sản, [Điều 38 Luật BVMT 2014](#) quy định công tác BVMT trong hoạt động thăm dò, khai thác và chế biến khoáng sản ...

Việc xử lý vi phạm pháp luật môi trường trong hoạt động khoáng sản nhằm bảo vệ các thành phần môi trường có liên quan cũng như bảo đảm khai thác, sử dụng TN khoáng sản hợp lý, tiết kiệm và hiệu quả: *Trách nhiệm hành chính* (quy định tại [Nghị định 142/2013/NĐ-CP quy định xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực Tài nguyên nước và khoáng sản](#)), *Trách nhiệm hình sự* (các Điều 182-184, 189-191 Bộ Luật hình sự năm 1999 và khoản 17-19, 21-23 Điều 1 Luật sửa đổi bổ sung một số điều của Bộ luật Hình sự, ban hành 19/06/2009), *Trách nhiệm dân sự* (quy định tại [Bộ luật dân sự năm 2005](#), [Luật khoáng sản năm 2010](#)).

### 2.3.6. Tài nguyên năng lượng

#### (a) Đặc điểm

Theo Bộ TN&MT (2010) năng lượng là một dạng tài nguyên vật chất xuất phát từ hai nguồn chủ yếu: Năng lượng mặt trời và năng lượng lòng đất.

- Năng lượng mặt trời tồn tại ở các dạng chính: bức xạ mặt trời, năng lượng sinh học (sinh khối động thực vật), năng lượng chuyển động của khí quyển và thủy quyển (gió, sóng, các dòng hải lưu, thủy triều, dòng chảy sông...), năng lượng hoá thạch (than, dầu, khí đốt, đá dầu).

- Năng lượng lòng đất gồm nhiệt lòng đất biểu hiện ở các các nguồn địa nhiệt, núi lửa và năng lượng phóng xạ tập trung ở các nguyên tố như U, Th, Po...

Theo định nghĩa của Bộ Công Thương, năng lượng bao gồm nhiên liệu, điện năng, nhiệt năng được thu trực tiếp hoặc thông qua chế biến từ các nguồn tài nguyên năng lượng không tái tạo và tái tạo ([Luật sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, 2010](#))

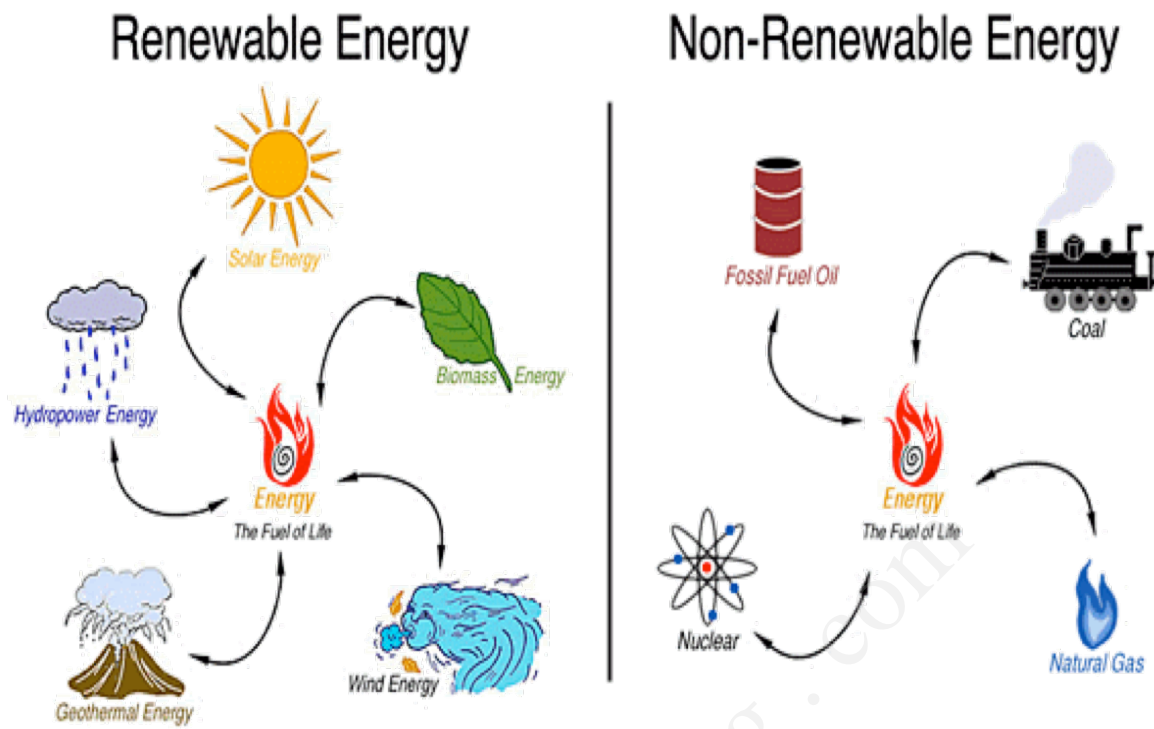
#### • Phân loại

Theo khả năng tái tạo, năng lượng thường được phân thành hai loại sau ([Hình 2.5](#)):

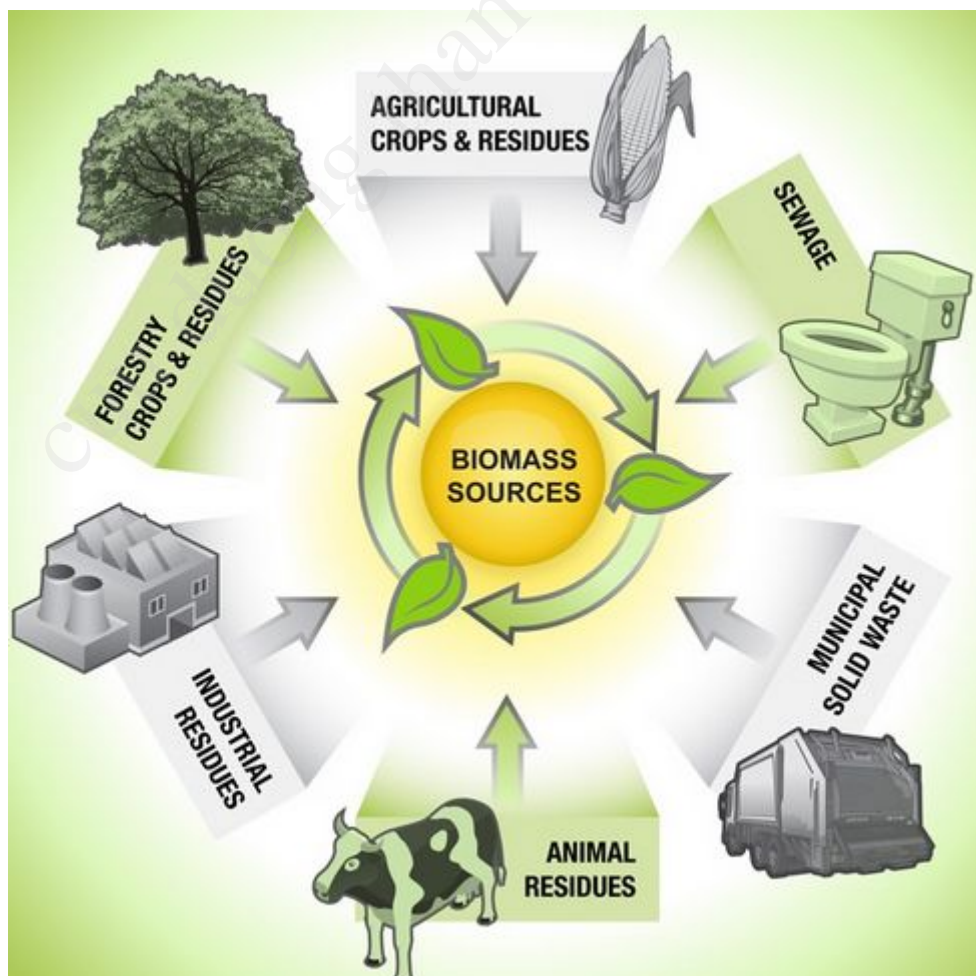
- **Năng lượng không tái tạo:** là dạng năng lượng mà nhiên liệu sản sinh ra nó không có khả năng tái sinh và mất đi vĩnh viễn. Tài nguyên năng lượng không tái tạo bao gồm: than đá, khí than, dầu mỏ, khí thiên nhiên, quặng Urani và các tài nguyên năng lượng khác không có khả năng tái tạo ([Luật sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, 2010](#)).

- **Năng lượng tái tạo (hay năng lượng tái sinh):** là năng lượng từ những nguồn liên tục, là vô hạn. Năng lượng vô hạn là năng lượng tồn tại nhiều đến mức không thể cạn kiệt vì sự sử dụng của con người. Tài nguyên năng lượng tái tạo gồm sức nước, sức gió, ánh sáng mặt trời địa nhiệt, nhiên liệu sinh học và các tài nguyên năng lượng khác có khả năng tái tạo ([Luật sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, 2010](#)).

- Ngoài ra tài nguyên năng lượng tái tạo còn bao gồm những nguồn năng lượng mới, tái sinh và ít gây tác động tiêu cực đến môi trường (còn được gọi là năng lượng sạch hay năng lượng xanh). Trong đó, việc phát triển năng lượng sinh khối ([Hình 2.6](#)) sẽ giảm nhẹ BĐKH, giảm hiện tượng mưa axit, giảm sức ép về bãi chôn lấp...



Hình 2.5: Các dạng tài nguyên năng lượng (U.S. Energy Information Administration)



Hình 2.6: Các nguồn của năng lượng sinh khối

### **(b) Quản lý TN năng lượng**

- Các nguyên nhân làm suy giảm nguồn tài nguyên năng lượng: Sử dụng quá mức, Bùng nổ dân số, Cơ sở hạ tầng nghèo nàn, Các nguồn năng lượng tái tạo chưa được khám phá, Chậm trễ trong việc vận hành nhà máy điện, Hao hụt năng lượng, Hệ thống phân phối kém, Sự cố lớn và thiên tai, Các cuộc chiến tranh...

- Hệ thống quản lý tài nguyên năng lượng

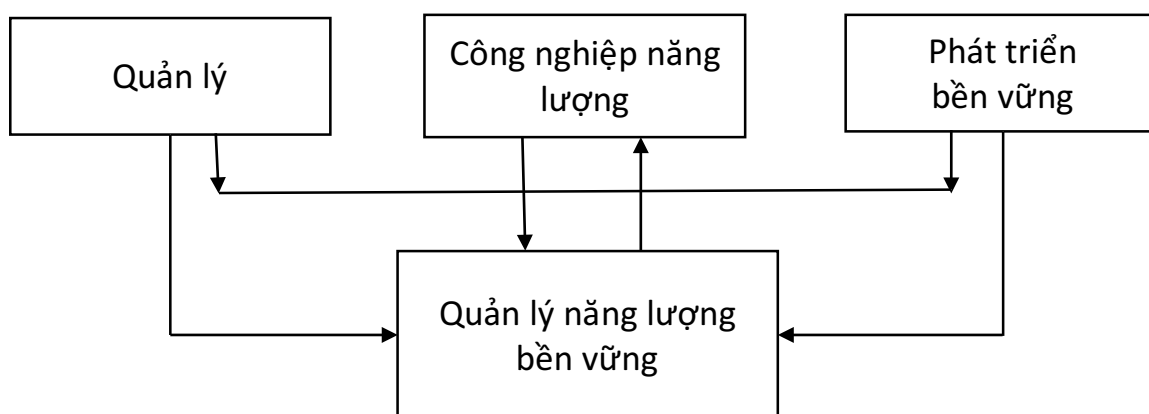
Trong thời đoạn ngắn, khái niệm về *phát triển năng lượng bền vững* là nguyên tắc cơ bản, từ đó tất cả các nguyên tắc khác được xây dựng, dựa trên nguyên tắc công bằng giữa các thế hệ, trong đó bao gồm đáp ứng nhu cầu năng lượng của thế hệ hiện tại mà không ảnh hưởng đến khả năng đáp ứng nhu cầu điện năng của các thế hệ tương lai.

Khái niệm cơ bản về *phát triển năng lượng bền vững* có thể được phát triển dựa trên các tiêu chí khác nhau:

- + Nguyên tắc bảo tồn các nguồn tài nguyên không tái tạo;
- + Nguyên tắc của việc khai thác các nguồn năng lượng tái tạo;
- + Nguyên tắc về hiệu quả năng lượng;
- + Nguyên tắc công bằng giữa các thế hệ;
- + Nguyên tắc hài hòa phát triển kinh tế và tiêu thụ năng lượng;
- + Nguyên tắc bồi thường thiệt hại;
- + Nguyên tắc đo lường;
- + Nguyên tắc tuyên truyền và giáo dục

Những nguyên tắc trên làm nổi bật khuôn khổ cơ bản cần thiết cho việc lập kế hoạch và thực hiện quản lý năng lượng bền vững. Việc thực hiện các nguyên tắc này giúp ổn định nguồn năng lượng và tính bền vững trong việc cung cấp năng lượng trong tương lai.

**Quản lý năng lượng** có thể được định nghĩa là quá trình lập kế hoạch, chỉ đạo, thực hiện và kiểm soát quá trình sản xuất, truyền tải và tiêu thụ năng lượng. Bên cạnh đó, các giả thuyết chính về quản lý năng lượng hiện đại được hình thành từ giả định có thể bảo vệ và đảm bảo nguồn năng lượng cho các thế hệ hiện tại và tương lai. Nói cách khác, quản lý năng lượng là việc tổ chức thực hiện sử dụng năng lượng một cách tiết kiệm và hiệu quả thông qua các biện pháp quản lý và kỹ thuật nhằm giảm tổn thất, giảm mức tiêu thụ năng lượng của phương tiện, thiết bị mà vẫn đảm bảo nhu cầu, mục tiêu đặt ra đối với quá trình sản xuất và đời sống. Sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả không đồng nghĩa với việc cắt giảm hoặc không sử dụng năng lượng dù bị thiếu hụt. Vì vậy, quản lý năng lượng hiện đại có thể được xem là tổng hợp (kết hợp với nhau và điều hòa lẫn nhau) của ba ngành khoa học: công nghiệp năng lượng, phát triển bền vững và quản lý (*Hình 2.7*)



*Hình 2.7: Các cấu phần quan trọng của việc quản lý năng lượng bền vững*

**Quản lý năng lượng bền vững** tích hợp nhiều chức năng của môi trường, liên tục được sửa đổi và điều chỉnh phù hợp với những thay đổi trong ba lĩnh vực nêu trên, phù hợp với các quốc gia hoặc khu vực cụ thể. Về cơ bản, các khái niệm về quản lý năng lượng bền vững được xác định bởi các yếu tố sau:

- **Ngành công nghiệp năng lượng:** pháp luật, tài nguyên năng lượng hiện có, các nguồn năng lượng mới, mức hiệu suất năng lượng, mức độ phát triển công nghệ, mức sản xuất và tiêu dùng, mức ổn định hệ thống, kết nối với các hệ thống khác và mức độ tự cung tự cấp hiện có;
- **Phát triển bền vững:** chấp nhận các khái niệm ở cấp nhà nước, phê chuẩn điều ước quốc tế, các thông số của các chiến lược quốc gia về PTBV và danh sách ưu tiên.
- **Quản lý:** các lý thuyết được chấp nhận, kinh nghiệm hiện có, quy định nhà nước, định hướng công ty, các yêu cầu của tất cả các bên liên quan, mức độ giáo dục, nâng cao nhận thức và cam kết cũng như định hướng chung đối với các doanh nghiệp có trách nhiệm xã hội;

Theo đó, *quản lý năng lượng bền vững có thể được định nghĩa là quá trình quản lý năng lượng dựa trên các nguyên tắc cơ bản của PTBV*, liên quan đến việc thực hiện một số hoạt động khác nhau nhằm mục đích thiết lập các mục tiêu cụ thể của PTBV vào thực tế sản xuất, truyền tải và tiêu thụ năng lượng.

Để thiết kế một chiến lược phát triển năng lượng bền vững, cần thiết lập các ưu tiên cụ thể để phát triển. Năm chương trình ưu tiên cơ bản đã được đề xuất như sau:

- Ưu tiên hàng đầu là sự cải tiến liên tục công nghệ năng lượng hiện nay trong các lĩnh vực dầu mỏ, khí tự nhiên, than đá, điện năng với các nhà máy sản xuất và cơ sở vật chất: nhiệt điện, thủy điện, hệ thống truyền tải hoặc phân phối và lĩnh vực nhiệt năng.
- Tăng hiệu quả năng lượng trong sản xuất, phân phối sử dụng.
- Sử dụng hiệu quả các nguồn năng lượng mới có khả năng tái tạo (new renewable energy sources), các công nghệ và các thiết bị sử dụng năng lượng thân thiện với môi trường
- Tùy chọn cho việc đầu tư các nguồn năng lượng mới, với công nghệ khí mới (kết hợp khí-hơi nhà máy nhiệt điện).



- Phát triển dài hạn và ưu tiên chiến lược trong khu vực, xây dựng các nhà máy cơ sở hạ tầng năng lượng mới, điện năng, nhiệt điện trong lĩnh vực năng lượng...

**Tại Việt Nam**, chính sách sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả và khuôn khổ pháp lý đã được hình thành. Theo đó, nhiều chương trình/dự án liên quan đến năng lượng đã được triển khai: Chương trình đầu tiên về sử dụng tiết kiệm và hiệu quả năng lượng (1995); Chương trình Demand side management & energy efficiency - DSM&EE (2002); Chương trình VEEPL về sử dụng hiệu quả năng lượng trong chiếu sáng công cộng (2005-2010); Khuyến khích sử dụng hiệu quả và tiết kiệm năng lượng trong các doanh nghiệp vừa và nhỏ (2005-2010); Chương trình quốc gia về sử dụng hiệu quả và tiết kiệm năng lượng (2006-2015);... Ngày 28/6/2010, Chủ tịch nước có Lệnh số 04/2010/L-CTN công bố *Luật sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả*, quy định về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, quyền và nghĩa vụ, trách nhiệm của tổ chức, hộ gia đình, cá nhân trong sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả.

### **2.3.7. Tài nguyên biển và đại dương**

#### **(a) Đặc điểm**

Tài nguyên biển và đại dương rất đa dạng được chia thành các loại: nguồn lợi hóa chất và khoáng chất chứa trong khối nước và đáy biển (như muối, sulfat, natri, kali, iod,...), nguồn lợi nhiên liệu hóa thạch (chủ yếu là dầu mỏ và khí tự nhiên), nguồn năng lượng “sạch” khai thác từ gió, nhiệt độ của biển, các dòng hải lưu và thủy triều.

Ngoài ra còn có những khoáng sản quý giá như ilmenit (oxit tự nhiên của sắt và titan), rutil (oxit titan), platin, kim cương... với trữ lượng tương đương trên đất liền. Đặc biệt, than được dự báo nhiều hơn trong đất liền 900 lần.

Bên cạnh đó, biển là nơi cung cấp nguồn sinh vật biển khổng lồ như rong, tảo, cá, tôm, và rất nhiều đặc sản quý như đồi mồi, ngọc trai, san hô, yến sào, ... cung cấp 43% nguồn thực phẩm cho sinh giới. Động vật thân mềm chiếm khoảng 2/3 năng suất hải sản thế giới. Dọc theo thềm lục địa, đặc biệt các vùng cửa sông cung cấp khoảng 80% sản lượng cá trên thế giới và là nơi sinh sống đa dạng, năng suất cao của rừng ngập mặn, rong biển, san hô và các loài động vật giáp xác.

Biển còn là đường giao thông có ý nghĩa to lớn, khối lượng vận tải qua biển lớn nhất so với vận tải hàng không và lục địa.

#### **Tại Việt Nam**

Việt Nam có khoảng 3260 km bờ biển với khoảng 1.000.000 km<sup>2</sup> vùng biển và thềm lục địa. Biển Đông của Việt Nam có diện tích 3.447.000 km<sup>2</sup>, độ sâu trung bình 1140 m, nơi sâu nhất 5416 m, vùng có độ sâu trên 2000 m chiếm 1/4 diện tích thuộc phần phía đông của biển. Thềm lục địa có độ sâu <200m chiếm trên 50% diện tích. Tài nguyên của biển Đông rất đa dạng. Trữ lượng hải sản ở phần biển Đông thuộc Việt Nam cho phép khai thác với mức độ trên 1 triệu tấn/năm. Sản lượng dầu khí khai thác ở vùng biển Việt Nam đạt 10 triệu tấn hiện nay và 20 triệu tấn vào năm 2000.

Vùng ven biển có diện tích bãi triều, có rừng ngập mặn lớn, có nhiều đầm phá khai thác và nuôi trồng thủy sản thuận lợi. Rừng ngập mặn bị tàn phá do chiến tranh, khai thác củi, sản xuất nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản. Hoạt động khai thác ô ạt, dùng biện pháp gây hại cho sinh vật biển như mìn, điện, thuốc độc,... làm giảm mạnh số lượng hải sản. Ngoài ra, vùng cửa sông và vùng nước cận còn bị ô nhiễm do nước thải đô thị, khu công nghiệp,

các hoạt động thăm dò và khai thác dầu khí... Việc khai thác cát và san hô bờ biển cũng gây thiệt hại lớn đến địa mạo bờ biển.

Trong tương lai, sản lượng đánh bắt được từ đại dương sẽ suy giảm bởi:

- Thu hẹp diện tích cư trú và môi trường sinh sản của nhiều loài.
- Những hoạt động phá hủy môi trường sống, khai thác quá mức của con người.
- Xây đập, ngăn sông, phá rừng đã làm thay đổi độ mặn, nghẽn bùn ở ven biển. Việc quai đê lấn biển, phá rừng ngập mặn ngày càng tăng...
- Hơn 90% sản phẩm hóa chất, rác và những chất thải khác đưa ra đại dương, rồi dạt vào bờ, đọng lại ở vùng đất bồi, đất ngập nước và các hệ sinh thái khác.
- Kỹ thuật đánh bắt tiên tiến làm cường độ khai thác hải sản gia tăng. Tàu biển đánh cá, chở hàng có trọng tải ngày càng lớn.
- Ô nhiễm bởi việc đổ thải chất hóa học, chất thải công nghiệp, nước thải và các tàu đánh cá lớn đã và đang đe dọa đời sống, nơi cư trú của sinh vật biển. Đánh bắt bằng các phương tiện chứa chất độc hại như mìn, điện,... đã và đang phá hủy đại dương nghiêm trọng.

### **(b) Quản lý TN và môi trường biển**

#### **(1) Thúc đẩy tăng cường quản lý tổng hợp đới bờ (ICM):**

Kể từ khi ra đời đến nay, quản lý tổng hợp đới bờ đã được thừa nhận như là khung quản lý hiệu quả để đạt được phát triển bền vững vùng biển và đới bờ và được triển khai, áp dụng cho nhiều vùng bờ khác nhau trên thế giới với nhiều vấn đề khác nhau. Tại Mỹ, Luật Quản lý đới bờ được thông qua năm 1972 đưa Mỹ trở thành quốc gia tiên phong trong việc áp dụng quản lý tổng hợp biển và đới bờ, giúp thúc đẩy, tăng cường sự tham gia và phối hợp của các bên liên quan trong việc đưa ra các chương trình liên quan đến vùng ven biển và cân bằng giữa các nhóm cạnh tranh về lợi ích ở vùng ven biển. Đến nay, nhiều chương trình lớn về quản lý đới bờ được xây dựng và triển khai để giải quyết vấn đề ô nhiễm biển, đồng thời giải quyết các vấn đề liên quan khác nhau như đánh bắt cá, nuôi trồng thủy sản, du lịch, đa dạng sinh học và mực nước biển dâng cao như: Chương trình quản lý tài nguyên biển châu Mỹ La Tinh và vùng Caribê, Chương trình quản lý đới bờ các vùng Victoria (Úc), Cape Town (Nam Phi), Batangas và Bataan (Philippines), Bali (Indonesia) cũng như nhiều tỉnh thành ven biển tại Việt Nam...

#### **(2) Quản lý dựa vào hệ sinh thái:**

Quản lý dựa vào hệ sinh thái là một cách tiếp cận quản lý thống nhất chú trọng xem xét toàn bộ hệ sinh thái, các mối liên hệ xuyên suốt trong toàn hệ thống và các ảnh hưởng, tác động tích tụ do các hoạt động của con người tạo ra. Trong bối cảnh nhu cầu quản lý và phát triển bền vững môi trường biển ngày càng trở nên cấp thiết, cách tiếp cận quản lý sinh thái được xem là nguyên tắc cơ bản của chính sách biển quốc gia các nước như Úc, Mỹ, Canada... và được áp dụng triển khai thành công trong thực tiễn trong quản lý biển tại khu bảo tồn Great Barrier Reef Marine Park của Úc, vùng biển Bering của Mỹ...

#### **(3) Quy hoạch và phân vùng không gian biển và đới bờ:**

Quản lý biển trên cơ sở quy hoạch, phân vùng không gian biển và đới bờ hiện là xu thế quản lý biển hiện đại được triển khai ở nhiều quốc gia. Tại Mỹ, việc xây dựng quy hoạch, phân vùng không gian biển và đới bờ là một trong những ưu tiên cần triển khai trong chính sách biển dưới thời Tổng thống Obama, nhằm:

- Hỗ trợ sử dụng bền vững, an toàn, hiệu quả biển, đại dương và các hồ lớn.

- Bảo vệ, duy trì và khôi phục biển, đới bờ đảm bảo các hệ sinh thái có khả năng phục hồi cao, và cung cấp bền vững các dịch vụ hệ sinh thái.
- Đảm bảo, duy trì khả năng tiếp cận biển, đới bờ của công chúng.
- Thúc đẩy sự hỗ trợ trong sử dụng, giảm thiểu xung đột và tác động môi trường.
- Tăng cường tính nhất quán, thống nhất trong quá trình ra quyết định, giảm thiểu các xung đột lợi ích, giảm chi phí, sự trì hoãn kéo dài, nâng cao hiệu quả qui hoạch...
- Nâng cao tính chắc chắn và khả năng dự báo trong qui hoạch để đầu tư khai thác, sử dụng biển, đới bờ.
- Tăng cường sự phối hợp, liên lạc liên bộ, ngành, các bên liên quan trong nước và quốc tế trong quá trình lập qui hoạch, xây dựng kế hoạch.

*(4) Quản lý dựa vào cộng đồng/ Mô hình đồng quản lý:*

Phương thức quản lý nguồn lợi biển dựa vào cộng đồng đã được áp dụng tại nhiều quốc gia, đặc biệt là những nước đang phát triển và được thừa nhận là phương thức hiệu quả, ít tốn kém để duy trì và quản lý nguồn lợi thủy sản, bảo vệ ĐDSH và đáp ứng các mục tiêu bảo tồn khác cũng như nhu cầu sinh kế của con người. Thông qua mô hình này, cộng đồng địa phương ven biển được trao quyền cụ thể, có kiểm soát trong việc quản lý các nguồn lợi ven biển. Điều này đã tăng cường sự chủ động, thúc đẩy sự tham gia tích cực hơn của cộng đồng trong việc cùng chia sẻ trách nhiệm với nhà nước trong việc quản lý và bảo tồn hiệu quả các nguồn lợi biển.

*(5) Tăng cường xây dựng, quản lý hệ thống cơ sở dữ liệu về tài nguyên môi trường biển:*

Việc thu thập, xây dựng, quản lý thông tin liên quan đến biển rất được chú trọng tại các quốc gia phát triển như Mỹ, EU, Canada, Úc... Tại EU, mạng dữ liệu mang tên SeaDataNet đã được thiết lập trở thành một trong các hệ thống kiểm tra dữ liệu lớn về biển với nguồn dữ liệu thông tin được cung cấp bởi nhiều cơ quan, tổ chức quốc tế. Tại Úc, có thể kể đến việc vận hành hệ thống “Blue Page 2000” - một trang thông tin có thể truy cập được các dữ liệu biển đặc biệt là dữ liệu khu vực đới bờ vốn được quản lý rải rác ở nhiều cơ quan trong nước. Tại Mỹ, NOAA (Cục Khí tượng Hải dương) và một số cơ quan áp dụng hệ thống “Danh bạ biển đa mục đích” (Multipurpose Marine Cadastre: MMC) với các ứng dụng về GIS để hiển thị các thông tin về biển do các cơ quan liên quan sở hữu...

*(6) Tăng cường giáo dục, đào tạo phát triển nguồn nhân lực biển phục công tác điều tra, nghiên cứu và quản lý tài nguyên, môi trường biển:*

Giáo dục, đào tạo về biển nhằm tăng cường hiểu biết về mối quan hệ cộng sinh giữa biển và con người; xây dựng một đội ngũ nhân lực có kiến thức, kỹ năng, khả năng tư duy để quản lý, sử dụng bền vững, khai thác hợp lý tài nguyên và bảo vệ môi trường biển góp phần vào sự phát triển bền vững, hòa bình và thịnh vượng chung trên toàn thế giới. Theo đó, chính sách thúc đẩy giáo dục, đào tạo về biển luôn là một trong những vấn đề trọng tâm được nêu trong các chính sách, chiến lược về biển tại nhiều quốc gia có biển trên thế giới.

(Nguyễn Văn Huy, Tài nguyên, môi trường biển: Vấn đề và một số giải pháp)