

Bài giảng môn học
NGUYÊN LÝ CƠ SỞ CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VÀ THIÊN TAI
Mã số: ER601

Chương 1
CƠ SỞ KHOA HỌC KHÍ HẬU

PGS.TS. Lê Anh Tuấn
Viện Nghiên cứu Biến đổi Khí hậu – Đại học Cần Thơ
Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên Nhiên
Trường Đại học Cần Thơ
E-mail: latuan@ctu.edu.vn




NỘI DUNG

Chương 1. Cơ sở Khoa học Khí hậu

- 1.1. Các định nghĩa
- 1.2. Hệ thống Khí hậu Trái đất
- 1.3. Các yếu tố Khí tượng Chủ yếu
- 1.4. Hiệu ứng Nhà kính
- 1.5. Quan trắc và Dự báo Thời tiết

Bài tập và Thảo luận





NỘI DUNG

Chương 1. Cơ sở Khoa học Khí hậu

- 1.1. Các định nghĩa
- 1.2. Hệ thống Khí hậu Trái đất
- 1.3. Các yếu tố Khí tượng Chủ yếu
- 1.4. Hiệu ứng Nhà kính
- 1.5. Quan trắc và Dự báo Thời tiết

Bài tập và Thảo luận

- **Khí tượng (Meteorology)**
Khí tượng học là khoa học nghiên cứu về khí quyển nhằm chủ yếu về theo dõi và dự báo thời tiết (nhiệt độ, độ ẩm, mưa, nắng, gió, bức xạ, ..).
- **Thời tiết (Weather)**
Thời tiết là tập hợp các trạng thái của yếu tố khí tượng xảy ra trong khí quyển ở một khoảng thời gian ngắn nhất định (ngày/giờ).
- **Khí hậu (Climate)**
Khí hậu là thời tiết trung bình trong khoảng thời gian dài. (trên 30 năm – theo WMO)



**"Khí hậu là những gì bạn mong đợi,
Thời tiết là những gì bạn nhận được"**
(Thành ngữ)

MỘT SỐ WEBSITE LIÊN QUAN THỜI TIẾT – KHÍ HẬU

- <http://pclb.vnn.vn>
- <http://www.nsc.org/ehc/ew/disaster>
- <http://www.discovery.com/giudes/weather>
- <http://www.hurricanehunters.com>
- <http://rsd.gsfc.nasa.gov/rsd/images>
- <http://www.meto.govt.uk/sec6>
- <http://www.stormchaser.niu.edu/chaser>
- <http://weather.yahoo.com>
- <https://climate.nasa.gov/>


Khí tượng - Thủy văn (Meteorology - Hydrology) là ngành khoa học nghiên cứu:

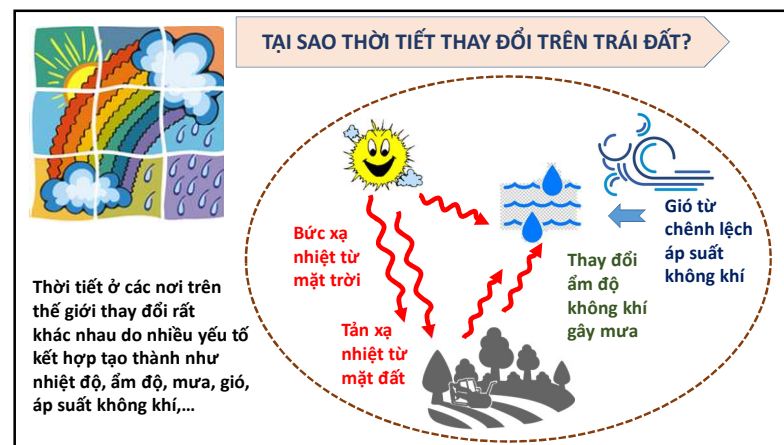
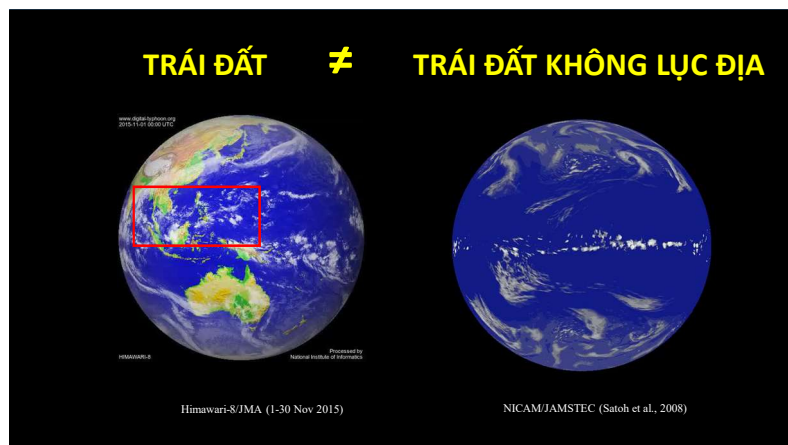
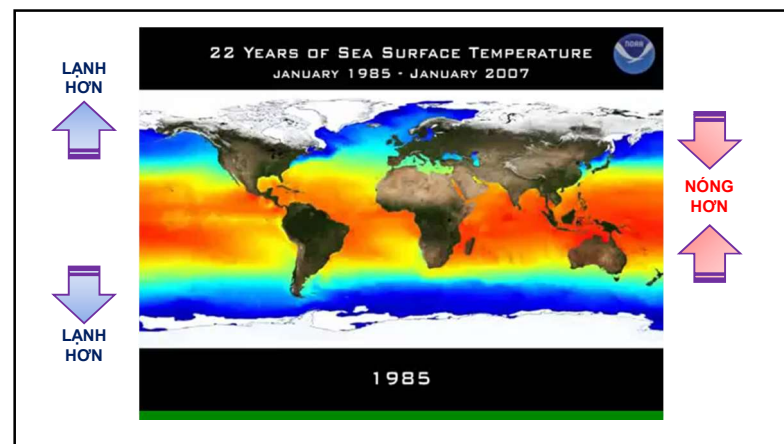
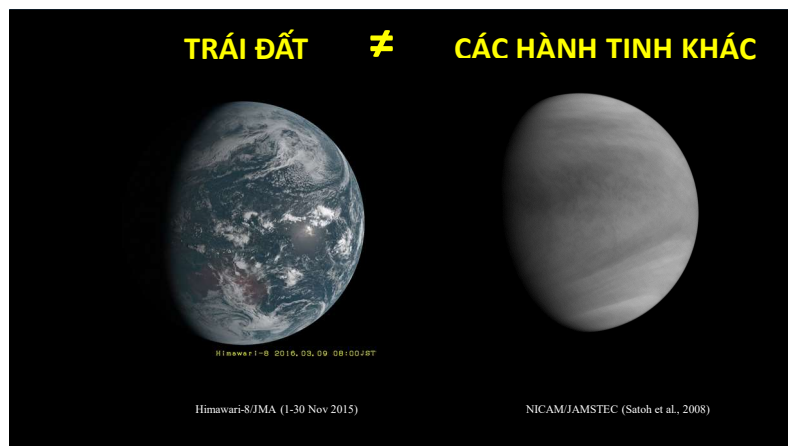
- các tính chất, đặc điểm hình thành và phân loại các hiện tượng vật lý xảy ra trong khí quyển và dòng chảy sông ngòi, cũng như ảnh hưởng qua lại của các hiện tượng này với nhau.
- mô tả các diễn biến phức tạp của thiên nhiên giúp ta có thể phòng, chống, tránh một phần thiên tai, giảm nhẹ các rủi ro trong cuộc sống sản xuất và cải tạo môi trường sinh sống.

Khí hậu học là ngành khoa học nghiên cứu về các quy luật và hiện tượng của khí hậu và dự đoán thay đổi khí hậu.

>>Khí tượng – Thủy văn >>> >>>>>> Khí hậu học >>>>>>

**THỜI TIẾT TRÊN
TRÁI ĐẤT KHÔNG
BAO GIỜ GIỐNG
NHAU TỪ NƠI NÀY
SANG NƠI KHÁC**





NỘI DUNG

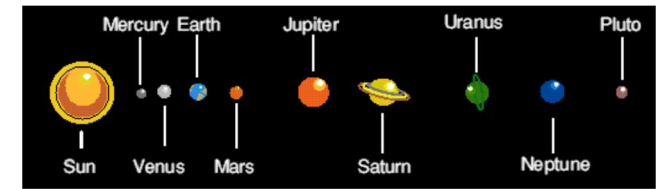


Chương 1. Cơ sở Khoa học Khí hậu

- 1.1. Các định nghĩa
- 1.2. Hệ thống Khí hậu Trái đất
- 1.3. Các yếu tố Khí tượng Chủ yếu
- 1.4. Hiệu ứng Nhà kính
- 1.5. Quan trắc và Dự báo Thời tiết

Bài tập và Thảo luận

THÁI DƯƠNG HỆ



(0) Sun: Mặt trời; (1) Mercury: Thủy tinh; (2) Venus: Kim tinh; (3) Earth: Trái đất; (4) Mars: Hỏa tinh; (5) Jupiter: Mộc tinh; (6) Saturn: Thổ tinh; (7) Uranus: Thiên vương tinh; (8) Neptune: Hải vương tinh; (9) Pluto: Diêm vương tinh

(Hiện nay, các nhà thiên văn học đã không xem Diêm vương tinh là một hành tinh trong hệ mặt trời)

HỆ THỐNG KHÍ HẬU TRÁI ĐẤT

Khí hậu là kết quả sự tương tác phức tạp của các quá trình vật lý, hóa học và sinh học dưới tác động của năng lượng mặt trời.



Mặt trời là nguồn cung cấp năng lượng cho cuộc sống trên trái đất và là nguồn năng lượng cho khí hậu.



<https://www.youtube.com/watch?reload=9&v=HFT7ATLQQx8>

DẢI QUANG PHỔ MẶT TRỜI

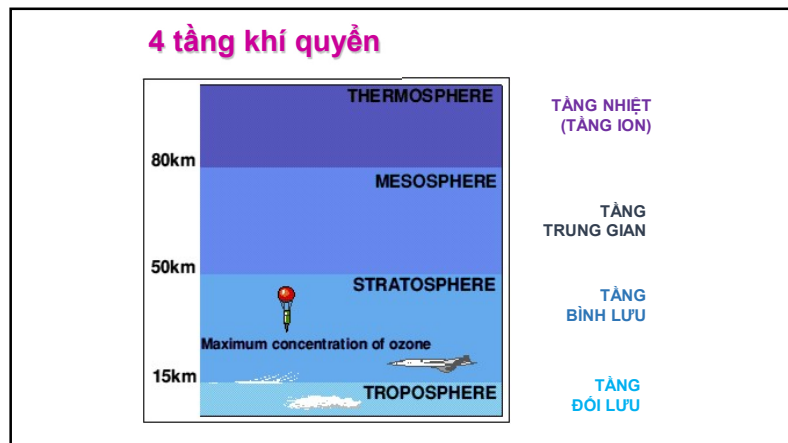
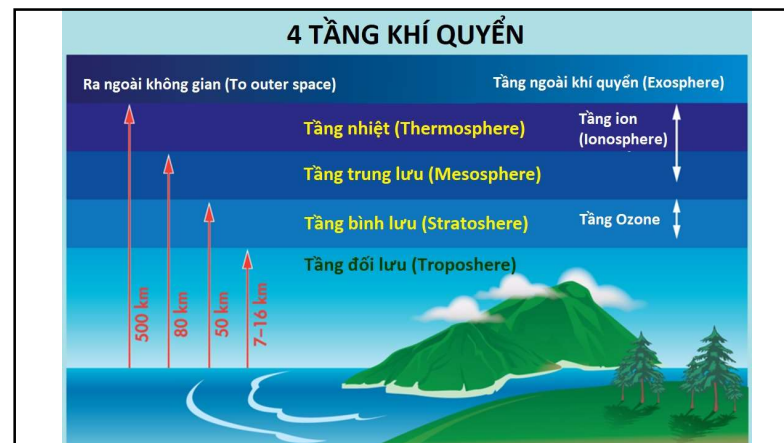
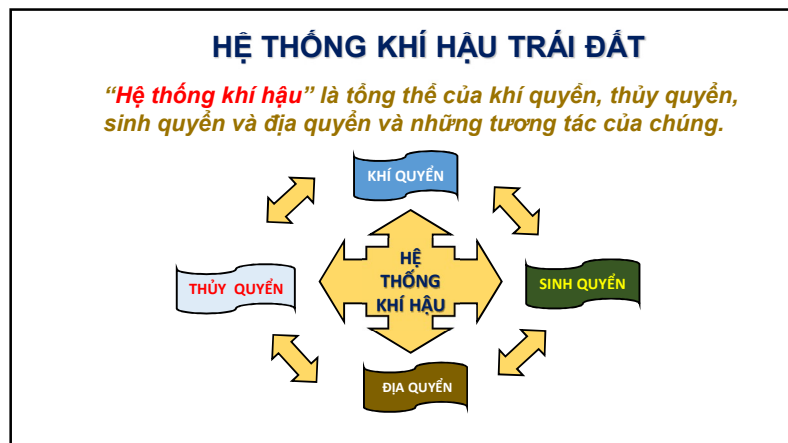
Năng lượng mặt trời phát ra mọi hướng dưới dạng bức xạ điện từ: ánh sáng nhìn thấy, bức xạ tử ngoại, bức xạ hồng ngoại, ...

Bức xạ mặt trời thực chất là sóng điện từ lan truyền trong không gian với tốc độ ánh sáng, bước sóng của nó không như nhau mà tạo ra một dải quang phổ (spectrum).



Ultraviolet	Visible light	Infrared
$\lambda = 0,20 - 0,39 \mu$	$\lambda = 0,39 - 0,76 \mu$	$\lambda = 0,76 - 24,0 \mu$
tia tử ngoại	tia thấy được	tia hồng ngoại

(μ là micromét = 10^{-6} mét)



TẦNG ĐỐI LƯU (Troposphere)

- Cao độ trung bình từ mặt đất lên cao 11 km, ở 2 cực của Trái đất dày khoảng 8 - 10 km, còn ở vùng xích đạo là 15 - 18 km.
- Mây và hơi nước tập trung dày đặc từ độ cao 1 - 8 km, tất cả các hiện tượng như mưa, gió, bốc hơi, bão, ... đều xảy ra ở tầng này.
- Tầng này chiếm 80% khối lượng không khí và 90% hơi nước và luôn có sự tác động qua lại giữa mặt đất, đại dương và khí quyển.
- Không khí chuyển động theo hình thăng đứng: dòng thăng (không khí đi từ dưới lên trên) và dòng giáng (không khí đi theo chiều từ trên xuống dưới).

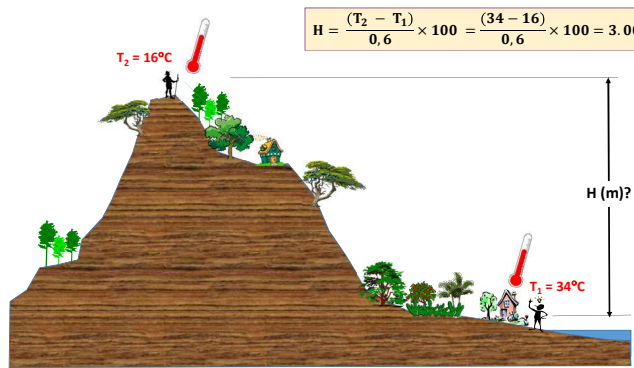
TẦNG ĐỐI LƯU (Troposphere)

- Sự chuyển động của không khí tạo ra sự thay đổi của động năng, nó phụ thuộc vào áp suất khí quyển và tạo ra trạng thái nhiệt. Khi khối không khí chuyển động đi lên, áp suất giảm dần và dẫn ra do giảm mật độ và làm nhiệt độ giảm theo. Ngược lại, khi khối không khí đi xuống, áp suất tăng lên và nhiệt độ cũng gia tăng theo.
- Hiện tượng thăng giáng các khối không khí là nguyên nhân chính làm biến đổi thời tiết trên trái đất.
- Trong tầng đối lưu, cứ lên cao 100 m nhiệt độ không khí giảm đi khoảng 0,6°C. Ở độ cao gần 11 km, nhiệt độ không khí có thể là âm 60 - 50°C.



TẦNG BÌNH LƯU (stratosphere)

- Tầng bình lưu ở độ cao từ 11 km đến 50 km. Nơi đây mật độ hơi nước rất nhỏ hoặc không đáng kể nên không có mây.
- Trong tầng bình lưu không khí ít bị xáo trộn theo chiều thẳng đứng. Trong tầng bình lưu không khí rất loãng, nhiệt độ ít thay đổi trong khoảng từ 15 - 35 km, khoảng - 55 °C.
- Ở tầng này, tỉ lệ khí Ôzôn (O₃) cao, tầng bình lưu có tác dụng hấp thụ các tia sóng ngắn của bức xạ mặt trời (tia tử ngoại), giảm thiểu đáng kể sự nguy hiểm của các tia này từ mặt trời chiếu xuống trái đất.

$$H = \frac{(T_2 - T_1)}{0,6} \times 100 = \frac{(34 - 16)}{0,6} \times 100 = 3.000 \text{ m}$$

TẦNG TRUNG GIAN (mesosphere)

- Tầng trung gian ở độ cao khoảng 50 - 80 km, nằm giữa tầng bình lưu và tầng nhiệt.
- Tầng trung gian chuyển tiếp giữa khí quyển và không gian vũ trụ (trên 2000 km), không khí ở đây vô cùng loãng chỉ chứa hydro và heli.




NHIỆT ĐỘ

- **Nhiệt độ** (temperature) là thước đo mức độ nóng lạnh của một khối khí, một vùng đất, một dòng nước hoặc một vật thể.
- Có 2 loại nhiệt kế :
 - + nhiệt kế bách phân Celsius (°C)
 - + nhiệt kế Fahrenheit (°F)

Quan hệ giữa °C và °F:

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (^{\circ}\text{F} - 32)$$

$$^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} ^{\circ}\text{C} + 32$$

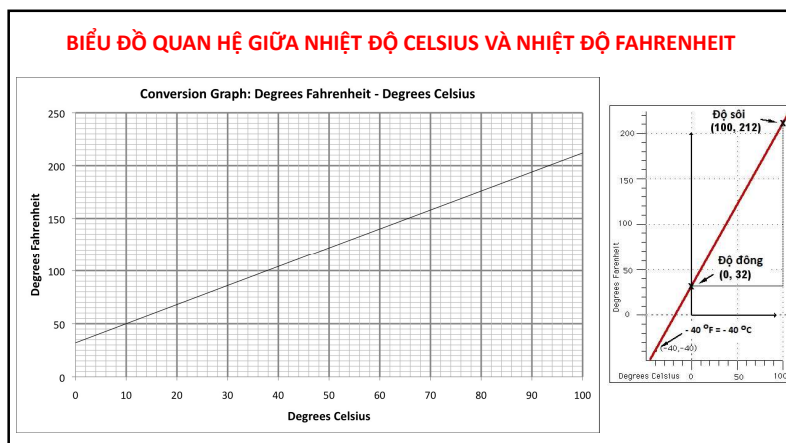

ẨM ĐỘ KHÔNG KHÍ

- **Ẩm độ không khí** (*air humidity/ moisture*) là lượng hơi nước chứa trong không khí.
- Tầng không khí ở sát mặt đất luôn có hơi nước: nước từ hồ ao, sông, biển, ... bốc hơi tỏa ra, thoát hơi nước từ sự hô hấp của thực và động vật và hơi nước từ hoạt động công nghiệp, lò hơi phát ra.




Ẩm kế cầm tay



Có 4 khái niệm về độ ẩm và đơn vị đo:

- **Độ ẩm tuyệt đối (Absolute humidity):** mô tả lượng hơi nước tồn tại trong một thể tích hỗn hợp dạng khí nhất định. Đơn vị phổ biến dùng để tính độ ẩm tuyệt đối là gam nước trên mét khối khí (g/m³).
- **Độ ẩm tương đối (Relative humidity):** là tỷ số của áp suất hơi nước hiện tại của bất kỳ một hỗn hợp khí nào với hơi nước so với áp suất hơi nước bão hòa, đơn vị là %.
- **Độ ẩm bão hòa (Saturated humidity):** hay còn gọi là độ ẩm cực đại, là lượng hơi nước bão hòa trong không khí tại một thời điểm, thể tích và nhiệt độ nhất định được tính bằng gam/m³.
- **Độ ẩm tỉ đối (humidity ratio) f:** là đại lượng đo bằng tỉ số % giữa độ ẩm tuyệt đối a và độ ẩm cực đại A của không khí ở cùng nhiệt độ cho trước.

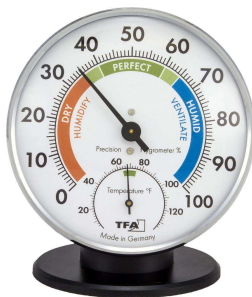
$$f = (a/A) \times 100\%$$

Độ ẩm tương đối (RH%) tính theo:

$$RH = \frac{e_p}{e_s} \times 100\%$$

e_p – áp suất riêng của nước và
 e_s – áp suất hơi nước đã được cân bằng.

Các máy đo độ ẩm (ẩm kế - hygrometer) thường chỉ thị là độ ẩm tương đối (%).

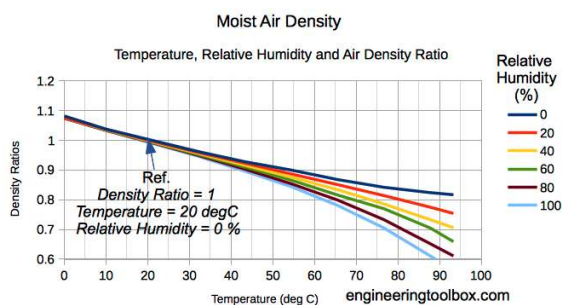


KHI ĐỘ ẨM CAO:

- Gây cảm giác khó chịu, mệt mỏi cho cơ thể
- Quần áo giặt lâu khô, xuất hiện nấm mốc
- Sàn nhà đọng nước gây trơn trượt
- Các virus, vi khuẩn, nấm mốc, bọ bụi nhà có cơ hội phát triển. Tăng nguy cơ mắc bệnh nhiễm trùng đường hô hấp, tiêu hóa và một số bệnh ngoài da.
- Kích thích niêm mạc đường thở, dẫn đến viêm, tăng tiết và co thắt phế quản dẫn đến ho, hắt hơi, khó thở,...
- Ngoài ra, độ ẩm không khí cao dễ gây chập cháy hư hỏng các trang thiết bị.

		NHIỆT ĐỘ																	
		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	
Độ ẩm tương đối (%)	40	27	28	29	30	31	32	33	34	35	37	39	41	43	46	48	51	54	57
	45	27	28	29	30	32	33	35	37	39	41	43	46	49	52	55	58	61	64
	50	27	28	30	31	33	34	36	38	41	43	46	49	52	55	58	61	64	67
	55	28	29	30	32	34	36	38	40	43	46	48	52	55	58	61	64	67	70
	60	28	29	31	33	35	37	40	42	45	48	51	55	58	61	64	67	70	73
	65	28	30	32	34	36	39	41	44	48	51	55	58	61	64	67	70	73	76
	70	29	31	33	35	38	40	43	47	50	54	58	61	64	67	70	73	76	79
	75	29	31	34	36	39	42	46	49	53	58	61	64	67	70	73	76	79	82
	80	30	32	35	38	41	44	48	52	57	61	64	67	70	73	76	79	82	85
	85	30	33	36	39	43	47	51	55	60	64	67	70	73	76	79	82	85	88
90	31	34	37	41	45	49	54	58	63	67	70	73	76	79	82	85	88	91	
95	31	35	38	42	47	51	55	60	64	67	70	73	76	79	82	85	88	91	
100	32	36	40	44	49	54	58	63	67	70	73	76	79	82	85	88	91	94	

Mối quan hệ giữa Nhiệt độ (°C), Độ ẩm tương đối (%) và Tỷ số mật độ hơi nước trong không khí



BỐC – THOÁT HƠI

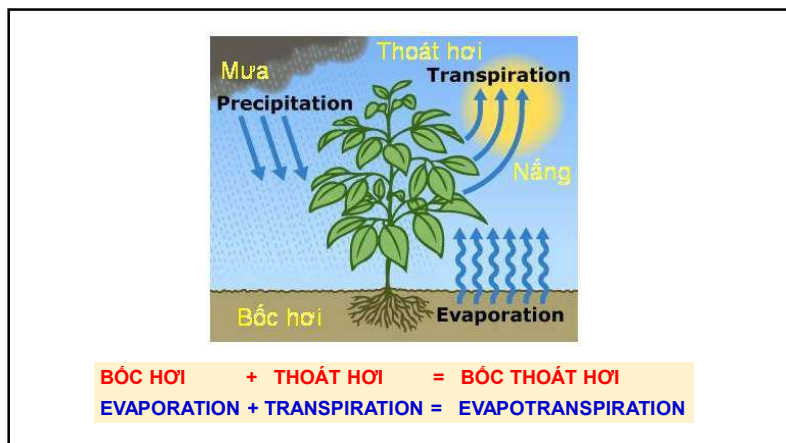


Bốc hơi (evaporation) là hiện tượng chuyển hóa các phân tử nước từ thể lỏng sang thể hơi do tác dụng chính của nhiệt độ, gió và đi vào không khí.

Thoát hơi (transpiration) là sự bốc hơi xảy ra ở bề mặt các mô của thực và động vật, hoặc mặt đất.

Trong cân bằng nước gọi chung là **bốc thoát hơi (Evapotranspiration)**, là tổng lượng nước mất đi do sự bốc hơi nước từ mặt nước, mặt đất, qua lá cây của lớp phủ thực vật, ...

Lượng bốc – thoát hơi thường tính bằng chiều dày lớp nước bốc hơi, đơn vị là mm.



Phương pháp chậu bốc hơi loại A

$ET_o = K_p \times E_{pan}$

E_{pan} - lượng bốc hơi đo trực tiếp từ chậu (mm).
 K_p - hệ số bốc hơi chậu. K_p phụ thuộc vào hình dáng chậu (loại chậu, màu sắc), vị trí đặt chậu, điều kiện độ ẩm và gió.

Giá trị K_p thường trong khoảng 0,35 – 0,85, trung bình có thể chọn $K_p = 0,70$.

Trường hợp A: Gió thổi từ trái sang phải qua chậu.

Trường hợp B: Gió thổi từ phải sang trái qua chậu.

Chậu A đặt trên thảm cỏ	Trường hợp B: đặt trên mặt đất khô ráo		
	Thấp < 40	Tr. Bình 40-70	Cao > 70
Độ ẩm RH trung bình (%)			
Vận tốc gió (m/s)	D_A	D_B	D_C
Nhẹ < 2	1 0.55 0.65 0.75	1 0.7 0.8 0.85	1 0.6 0.7 0.8
10	0.65 0.75 0.85	10 0.6 0.7 0.8	10 0.55 0.65 0.75
100	0.7 0.8 0.85 100 0.55 0.65 0.75		
1000	0.75 0.85 0.85 1000 0.5 0.6 0.7		
Trung bình > 5	1 0.5 0.6 0.65	1 0.65 0.75 0.8	1 0.6 0.65 0.7
10	0.6 0.7 0.75 10 0.55 0.65 0.7		
100	0.65 0.75 0.8 100 0.5 0.6 0.65		
1000	0.7 0.8 0.8 1000 0.45 0.55 0.6		
Mạnh < 4	1 0.45 0.5 0.6	1 0.6 0.65 0.7	1 0.5 0.6 0.65
10	0.55 0.6 0.65 10 0.5 0.55 0.65		
100	0.6 0.65 0.7 100 0.45 0.5 0.6		
1000	0.65 0.7 0.75 1000 0.4 0.45 0.55		
Rất mạnh > 8	1 0.4 0.45 0.5	1 0.5 0.6 0.65	1 0.4 0.45 0.5
10	0.45 0.55 0.6 10 0.45 0.5 0.55		
100	0.5 0.6 0.65 100 0.4 0.45 0.5		
1000	0.55 0.6 0.65 1000 0.35 0.4 0.45		

(Nguồn: FAO, Irrigation and Drainage paper No. 50)

Tốc độ bốc hơi là lượng nước bốc hc trong một đơn vị thời gian (mm/ngày)

THÙNG ĐO BỐC HƠI TIÊU CHUẨN

- Hình khối tròn, inox hoặc tole tráng kẽm
- Đường kính: 120.7 cm
- Chiều cao: 25 cm, đổ nước cao 20 cm.
- Đặt trên Kệ cao: 15 cm

Phương pháp Blaney - Cridle

$ET_o = p(0,48T + 8)$

T - nhiệt độ trung bình ngày (°C);
 p - tỷ lệ phần trăm số giờ chiếu sáng trung bình năm đối với các ngày của tháng trong một chu kỳ tưới. Giá trị của p phụ thuộc vào vĩ độ lý nơi xem xét và thời gian tính toán cho thời vụ cây trồng, xác định theo bảng 3.1.

Vĩ độ	Tháng											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Nam	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
60°	0.15	0.20	0.26	0.32	0.38	0.41	0.40	0.34	0.28	0.22	0.17	0.13
55°	0.17	0.21	0.26	0.32	0.36	0.39	0.38	0.33	0.28	0.23	0.18	0.16
50°	0.19	0.23	0.27	0.31	0.34	0.36	0.35	0.32	0.28	0.24	0.20	0.18
45°	0.20	0.23	0.27	0.30	0.34	0.35	0.34	0.32	0.28	0.24	0.21	0.20
40°	0.22	0.24	0.27	0.30	0.32	0.34	0.33	0.31	0.28	0.25	0.22	0.21
35°	0.23	0.25	0.27	0.29	0.31	0.32	0.32	0.30	0.28	0.25	0.23	0.22
30°	0.24	0.25	0.27	0.29	0.31	0.32	0.31	0.30	0.28	0.26	0.24	0.23
25°	0.24	0.26	0.27	0.29	0.30	0.31	0.31	0.29	0.28	0.26	0.25	0.24
20°	0.25	0.26	0.27	0.28	0.29	0.30	0.29	0.28	0.26	0.25	0.25	0.25
15°	0.26	0.26	0.27	0.28	0.28	0.29	0.28	0.28	0.27	0.26	0.25	0.25
10°	0.26	0.27	0.27	0.28	0.28	0.29	0.28	0.28	0.27	0.26	0.26	0.26
5°	0.27	0.27	0.27	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.27	0.27	0.27	0.27
0°	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

Ví dụ 3.1: Tính lượng bốc thoát hơi tham chiếu ET_0 theo Blaney – Criddle cho tháng 4 ở vùng có vĩ độ 25° Bắc. Cho biết nhiệt độ trung bình ngày trong tháng 4 là 21,5 °C.

Tại vĩ độ 25° Bắc trong tháng 4 có $p = 0,29$ (bảng 3.1).
Với $T = 21,5$ °C thì lượng bốc thoát hơi tham chiếu sẽ là:

$$ET_0 = p(0,48T + 8) = 0,29 (0,48 \times 21,5 + 8) = 5,2 \text{ mm/ngày}$$

Bảng 3.1: Bảng tra hệ số p trong công thức Blaney-Criddle

Vĩ độ Bắc	Tháng											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Nam	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
60°	0.15	0.20	0.26	0.32	0.38	0.41	0.40	0.34	0.28	0.22	0.17	0.13
55°	0.17	0.21	0.26	0.32	0.36	0.39	0.38	0.33	0.28	0.23	0.18	0.16
50°	0.19	0.23	0.27	0.31	0.34	0.36	0.35	0.32	0.28	0.24	0.20	0.18
45°	0.20	0.23	0.27	0.30	0.34	0.35	0.34	0.32	0.28	0.24	0.21	0.20
40°	0.22	0.24	0.27	0.30	0.32	0.34	0.33	0.31	0.28	0.25	0.22	0.21
35°	0.23	0.25	0.27	0.29	0.31	0.32	0.32	0.30	0.28	0.25	0.23	0.22
30°	0.24	0.25	0.27	0.29	0.31	0.32	0.31	0.30	0.28	0.26	0.24	0.23
25°	0.24	0.26	0.27	0.29	0.30	0.31	0.31	0.29	0.28	0.26	0.25	0.24
20°	0.25	0.26	0.27	0.28	0.29	0.30	0.30	0.29	0.28	0.26	0.25	0.25
15°	0.26	0.26	0.27	0.28	0.28	0.29	0.29	0.28	0.28	0.27	0.26	0.25
10°	0.26	0.27	0.27	0.28	0.28	0.29	0.29	0.28	0.28	0.27	0.26	0.26
5°	0.27	0.27	0.27	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.27	0.27	0.27
0°	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

SỰ GIÁNG THỦY / MƯA

Sự giáng thủy (*precipitation*) là kết quả của sự ngưng kết hơi nước trong khí quyển, là quá trình nước từ thể hơi chuyển sang thể lỏng (mưa, sương) hoặc thể rắn (mưa đá, tuyết) và rơi xuống mặt đất.

Trong một khái niệm gần đúng ở nước ta, lượng giáng thủy và lượng mưa rơi (rainfall) có giá trị gần như nhau.



Công thức Blaney – Criddle hiệu chỉnh

(Doorenbos và Pruitt, 1977)

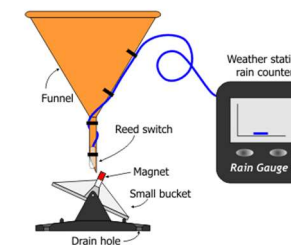
$$ET_0 = N \left(\frac{a}{K_2} + bP \left[\frac{T}{K_1} + K_2 \right] \right)$$

- N - số ngày tưới trong 1 chu kỳ tưới ($10 \leq N \leq 30$) (ngày);
- a - hệ số kinh nghiệm, phụ thuộc RH_{min} (%) và tỷ số n/N ;
- b - hệ số kinh nghiệm, phụ thuộc vào RH_{min} , n/N và U_d ;
- RH_{min} - độ ẩm tương đối tối thiểu (%);
- n/N - tỷ số giờ nắng thực tế / giờ nắng lớn nhất;
- U_d - tốc độ gió trung bình ngày (m/s);
- P - tỷ lệ phần trăm số giờ chiếu sáng trung bình, lấy theo bảng 3.1;
- T - nhiệt độ trung bình ngày trong thời kỳ tưới (°C);
- K_1, K_2, K_3 - các hệ số điều chỉnh, có thể lấy $K_1 = 2,19; K_2 = 8,13, K_3 = 1$.

Thiết bị đo MƯA



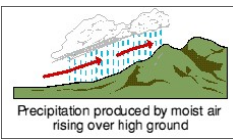
Thiết bị đo mưa theo kiểu phễu



Thiết bị đo mưa tự động theo kiểu đếm

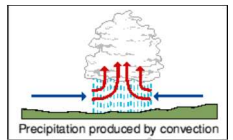
SỰ GIÁNG THỦY / MƯA

3 loại mưa



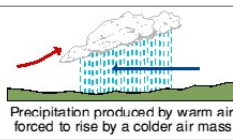
Precipitation produced by moist air rising over high ground

Mưa địa hình
Orographic precipitation



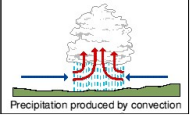
Precipitation produced by convection

Mưa đối lưu
Convective precipitation




Precipitation produced by warm air forced to rise by a colder air mass

Mưa front



Precipitation produced by convection

Mưa đối lưu





Precipitation produced by moist air rising over high ground

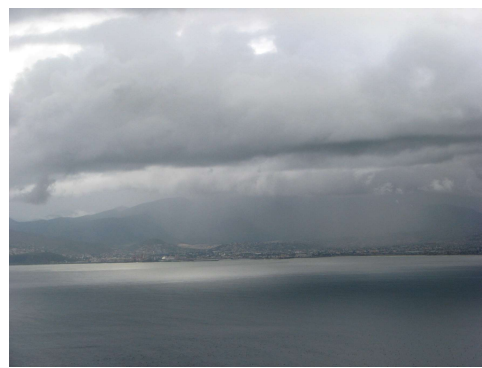
Mưa địa hình





Precipitation produced by warm air forced to rise by a colder air mass

Mưa front



CÁC QUI ĐỊNH GỌI MƯA TRONG CÁC BẢN TIN THỜI TIẾT

Lượng mưa được tính bằng chiều dày đo bằng mm của lớp nước rơi trên một mặt phẳng nằm ngang, không bốc hơi, không thấm và chảy tràn đi. Cường độ mưa là lượng mưa tính ra mm rơi trong 1 phút. Cường độ mưa vượt quá 1 mm/phút gọi là *mưa rào*.

Tên gọi

- Mưa vài nơi
- Mưa rải rác
- Mưa nhiều nơi

Tên gọi


- Mưa không đáng kể
- Mưa nhỏ
- Mưa vừa
- Mưa to
- Mưa rất to

Qui định về diện mưa (khu vực mưa)

Số trạm có mưa $\leq 1/3$ tổng số trạm đo mưa khu vực.
Số trạm có mưa $> 1/3$ hoặc $= 1/2$ tổng số trạm đo mưa khu vực.
Số trạm có mưa $> 1/2$ tổng số trạm đo mưa khu vực.

Qui định về lượng mưa

Lượng mưa từ 0,0 - 0,5 mm.
Lượng mưa từ 0,5 - 10,0 mm.
Lượng mưa từ 10,0 - 50,0 mm.
Lượng mưa từ 50,0 - 100,0 mm.
Lượng mưa $> 100,0$ mm

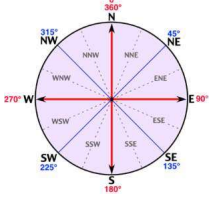




GIÓ

Sự chuyển động của không khí tương đối với mặt đất theo phương nằm ngang gọi là gió (wind).


Không khí có khuynh hướng chuyển động từ nơi có áp suất cao đến nơi có áp suất thấp. Chính sự chuyển động của không khí tạo ra gió.

Gió được thể hiện bằng vận tốc gió và hướng gió.

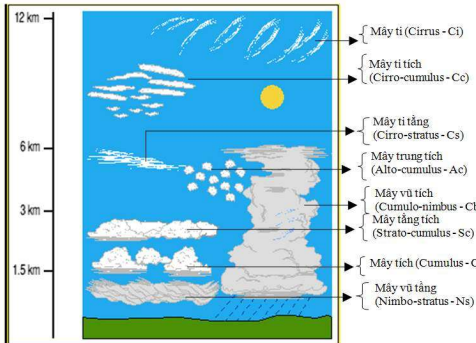





MÂY

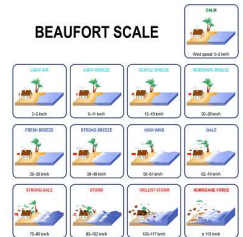
Mây là khối các giọt nước ngưng tụ hay nước đá tinh thể treo lơ lửng trong khí quyển ở phía trên Trái Đất mà có thể nhìn thấy.



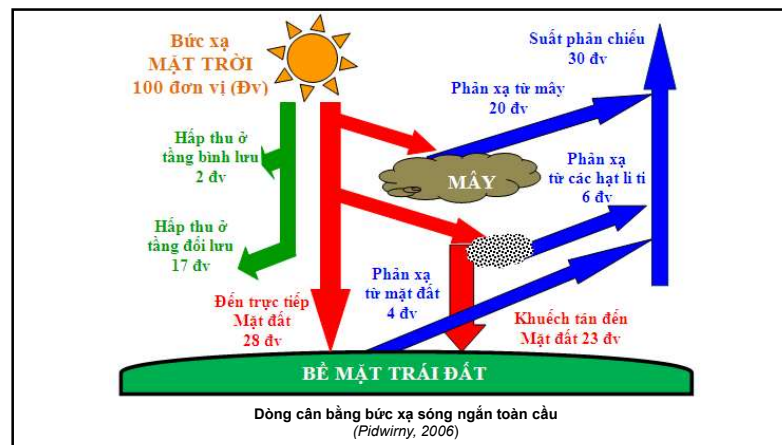
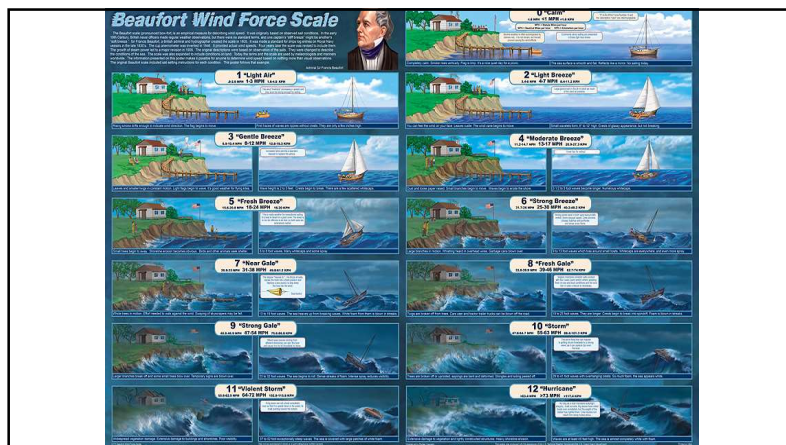
HÌNH DẠNG VÀ VỊ TRÍ CÁC LOẠI MÂY KHÁC NHAU

BEAUFORT SCALE



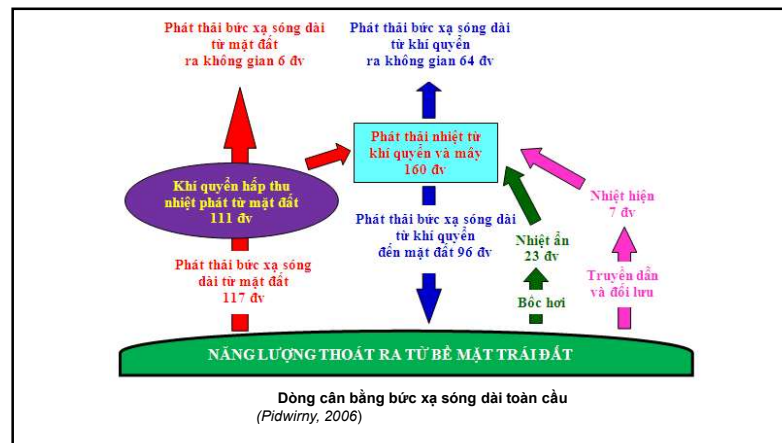
Cấp gió	Tốc độ (m/s) (km/h)	Phân hạng	Mô tả
1	0 - 0,2 (0 - 2,9)	Láng gió	Mọi vật yên tĩnh, khói lên thẳng, hồ nước phẳng lặng như gương
2	0,3 - 1,5 (3,0 - 8,9)	Gió rất nhẹ	Khói hơi bị thổi động, mặt nước gợn lên như vảy cá
3	1,6 - 3,3 (9,0 - 15,9)	Gió nhẹ	Mặt cảm thấy có gió, lá cây xào xạc, sóng gợn nhưng không có sóng vỗ
4	3,4 - 5,4 (16,0 - 23,9)	Gió nhỏ	Lá và cành cây nhỏ bắt đầu rung động. Cờ lay nhẹ. Sóng rất nhỏ
5	5,5 - 7,9 (24,0 - 33,9)	Gió vừa	Bụi và mảnh giấy nhỏ bắt đầu bay. Cành nhỏ lung lay, sóng nhỏ và dài hơn
6	8,0 - 10,7 (34,0 - 43,9)	Gió khá mạnh	Cây nhỏ có lá lung lay, mặt nước hồ ao gợn sóng. Ngoài biển sóng vừa và dài
7	10,8 - 13,8 (44,0 - 54,9)	Gió mạnh	Cành lớn lung lay, dây điện ngoài phố thổi và vu. Ngon sóng bắt đầu có bụi nước bắn lên
8	13,9 - 17,1 (55,0 - 67,9)	Gió khá to	Cây to rung chuyển, khói đi ngược chiều gió. Sóng khá cao
9	17,2 - 20,7 (68,0 - 81,9)	Gió to	Cành nhỏ bị gãy. Không đi ngược gió được. Ngoài biển sóng cao và dài
10	20,8 - 24,4 (82,0 - 95,9)	Gió rất lớn	Làm hư hại nhà cửa, giật ngói trên mái nhà. Sóng lớn có bọt đầy đặc. Hạn chế ra khơi
11	24,5 - 28,4 (96,0 - 109,9)	Gió bão	Làm bật rễ cây. Phá đổ nhà cửa. Sóng rất lớn và reo dữ dội. Cắm tàu thuyền ra khơi
12	$> 28,5$ ($> 110,0$)	Gió bão to	Sức phá hoại rất lớn. Sóng cực kỳ lớn, có thể phá vỡ các tàu nhỏ, thiệt hại lớn và rất lớn



NĂNG/ BỨC XẠ

Năng (*sunshine*) được biểu hiện bằng số giờ chiếu sáng/ngày.

Bức xạ mặt trời (*solar radiation*) có thể thể hiện bằng năng lượng phát ra của mặt trời trên 1 đơn vị diện tích trong 1 ngày (Kcal/cm²/ngày)





NỘI DUNG

Chương 1. Cơ sở Khoa học Khí hậu

- 1.1. Các định nghĩa
- 1.2. Hệ thống Khí hậu Trái đất
- 1.3. Các yếu tố Khí tượng Chủ yếu
- 1.4. Hiệu ứng Nhà kính
- 1.5. Quan trắc và Dự báo Thời tiết

Bài tập và Thảo luận




Năng lượng mặt trời xuyên qua kính chắn gió xe hơi

Năng lượng khúc xạ trong xe không thể xuyên qua kính chắn gió làm chiếc xe nóng lên

ENER CAR TH

Graphic Design: Michael Ernst, The Woods Hole Research Center

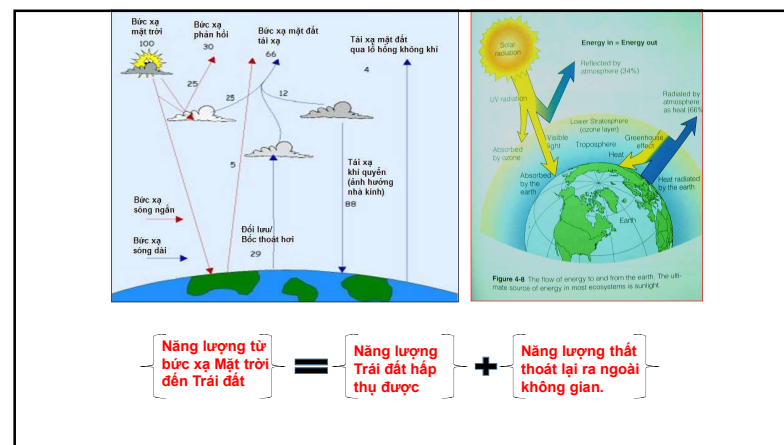
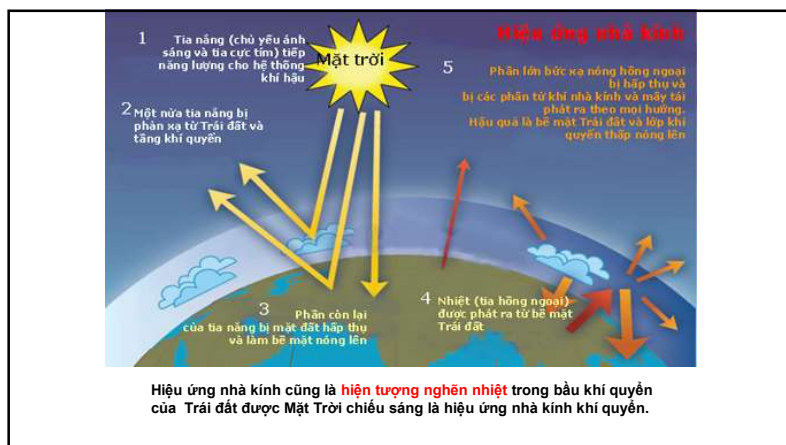
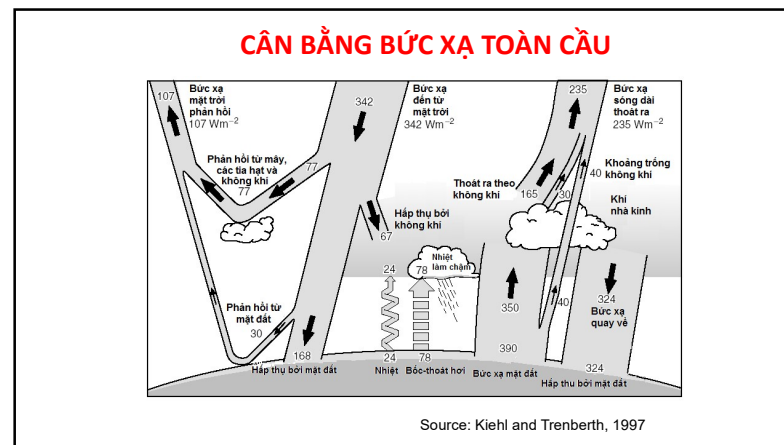
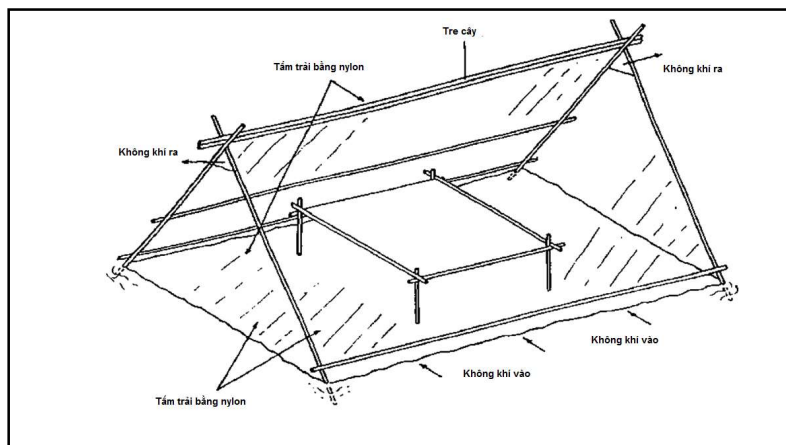
HIỆU ỨNG NHÀ KÍNH

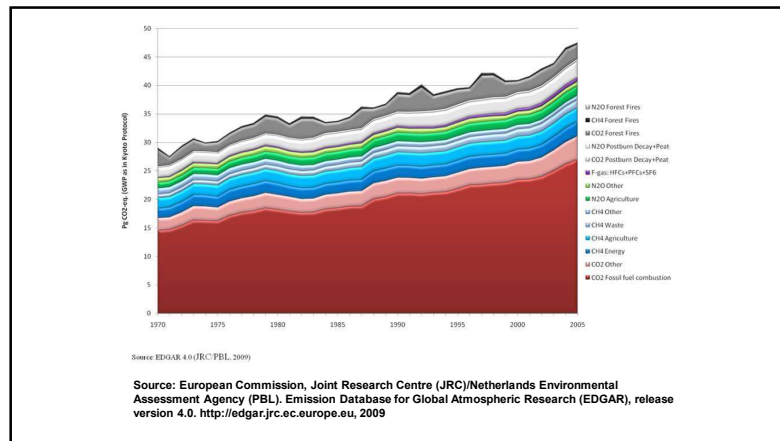
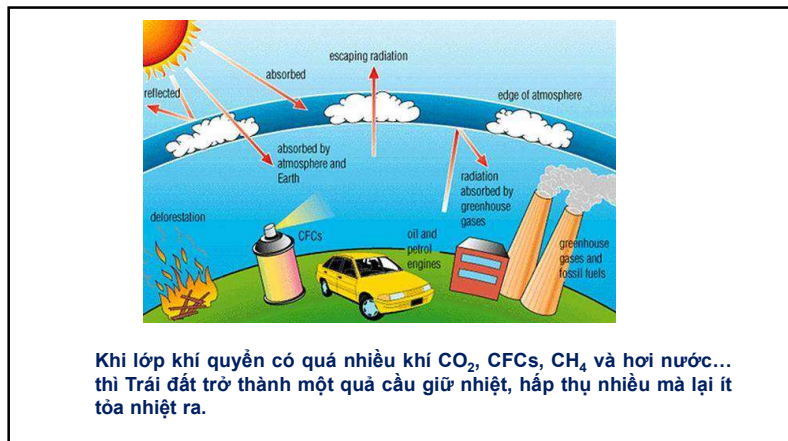


Hiệu ứng nhà kính làm cho nhiệt độ của không gian bên trong của một nhà trồng cây làm bằng kính tăng lên khi **mặt trời** chiếu vào.

Nhờ vào sức ấm này mà cây có thể đâm chồi, ra hoa và kết trái sớm hơn.







Các loại khí góp phần gây hiệu ứng nhà kính:

- Thán khí (CO₂)
- Metane (CH₄)
- Nitrous Oxide (N₂O)
- Ozon (O₃)
- Chlorofluorocarbons (CFCs)
- Hơi nước (H₂O)

Nguyên nhân nhiệt độ bề mặt trái đất tăng lên, tăng nhanh chủ yếu (hơn 90%) là do tăng hàm lượng khí CO₂ và các loại khí thải tạo hiệu ứng nhà kính do hoạt động của con người thải vào bầu khí quyển.

Nguồn gây ra khí nhà kính

Nguồn gây ra khí nhà kính

Nhiên liệu hóa thạch **Phá rừng** **Núi lửa**

Giao thông **Chăn nuôi gia súc** **Cháy rừng**

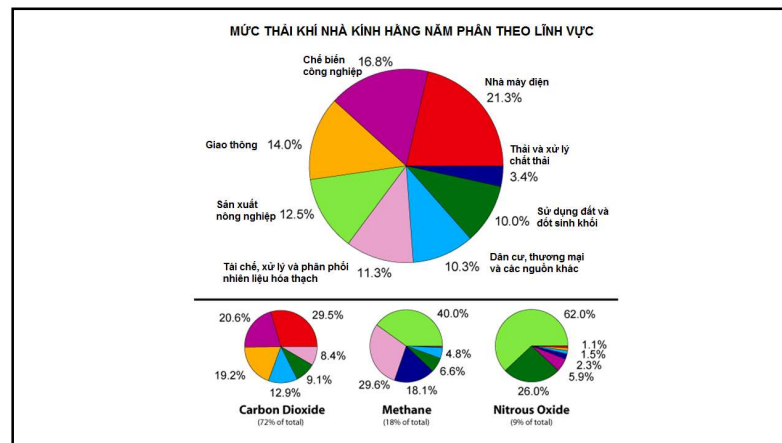
TOTAL GREENHOUSE GAS EMISSIONS
Million tonnes CO₂ equivalent

Country	1990	2004
United States	~6000	~7000
Russian Federation	~3000	~2000
Japan	~2000	~1500
Germany	~1500	~1200
Canada	~1000	~800
UK	~800	~600
France	~600	~500
Australia	~400	~300

SCOPE 1 DIRECT: FUEL COMBUSTION, COMPANY OWNED VEHICLES
SCOPE 2 INDIRECT: PURCHASED ELECTRICITY USE
SCOPE 3 INDIRECT: PRODUCT USE, PURCHASED MATERIALS, OUTSOURCED ACTIVITY

Phát thải KNK

CO₂ **CH₄**



Tên chất đốt	Mức thải CO ₂ (lbs/10 ⁶ BTU)
Than đá (anthracite)	227
Than cốc	225
Than non	215
Than cặn từ nhựa đường	213
Than nhựa bitum	205
Gỗ và mạt cưa	195
Vỏ xe hơi	189
Dầu đốt	161
Kerosene	159
Xăng xe hơi	156
Xăng máy bay	153
Khí đốt	139
Khí hóa lỏng	139
Khí tự nhiên	117

Tiềm năng Gây nóng Toàn cầu Global Warming Potential (GWP)

Gas	Global Warming Potential
Carbon Dioxide (CO ₂)	1
Methane (CH ₄)	21
Nitrous Oxide (N ₂ O)	310
HFC-23	11,700
HFC-125	2,800
HFC-134a	1,300
HFC-143a	3,800
HFC-152a	140
HFC-227ea	2,900
HFC-236fa	6,300
HFC-4310mee	1,300
CF ₄	6,500
C ₂ F ₆	9,200
C ₄ F ₁₀	7,000
C ₆ F ₁₄	7,400
SF ₆	23,900

US EPA's "Greenhouse Gases and Global Warming Potential Values"



Dựa trên cấu trúc của các phân tử, một số loại khí hoạt động hiệu quả hơn trong việc giữ nhiệt và lưu lại trong bầu khí quyển lâu hơn.

Loại khí nào giữ nhiệt tốt hơn và lưu lại trong bầu khí quyển lâu hơn thì sẽ có nhiều khả năng hơn trong việc làm cho trái đất ấm lên.

Dựa vào khả năng làm trái đất ấm lên của CO₂ làm tiêu chuẩn để so sánh với các loại khí để lại vết tích khác.

Dùng CO₂ làm đơn vị đo **Tiềm năng Gây nóng Toàn cầu** (Global Warming Potential - GWP) = 1.

Mê-tan (CH₄) có GWP = 23 (đo trong giai đoạn 100 năm).

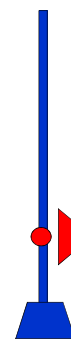
Các loại khí khác có thời gian lưu trong khí quyển lâu hơn, ví dụ như sulfur hexafluoride có GWP = 22.000 sau 100 năm.

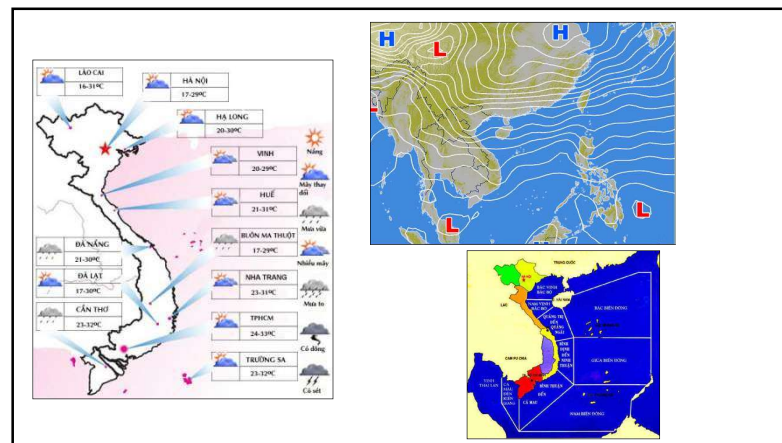
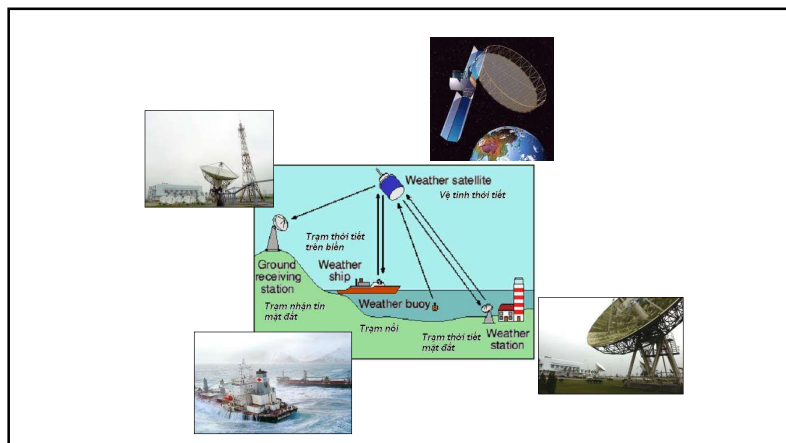
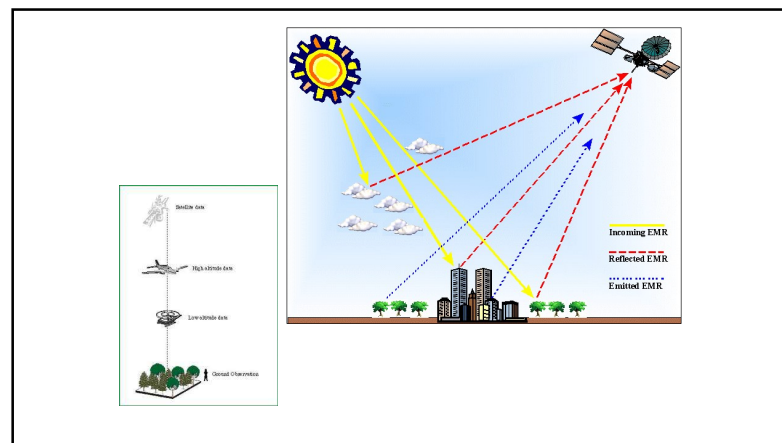
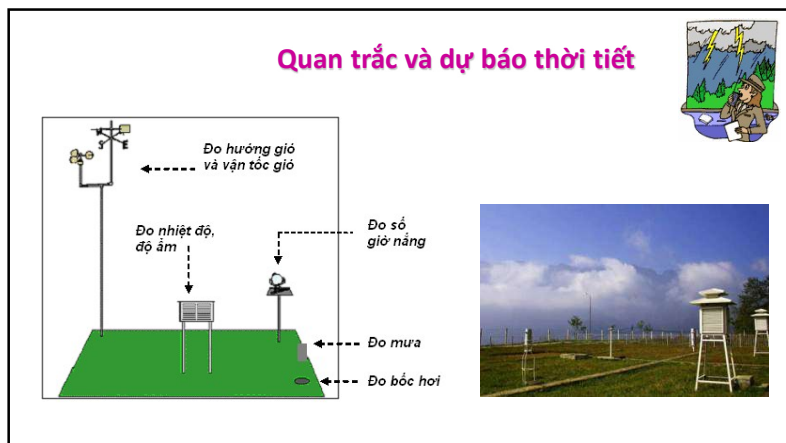
NỘI DUNG

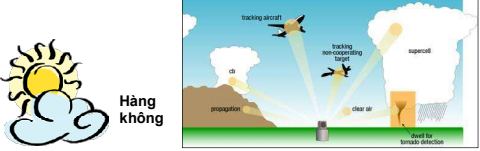
Chương 1. Cơ sở Khoa học Khí hậu

- 1.1. Các định nghĩa
- 1.2. Hệ thống Khí hậu Trái đất
- 1.3. Các yếu tố Khí tượng Chủ yếu
- 1.4. Hiệu ứng Nhà kính
- 1.5. Quan trắc và Dự báo Thời tiết

Bài tập và Thảo luận









Hàng không


Tin thời tiết rất hữu ích cho tất cả mọi hoạt động...



Hàng hải



Nông nghiệp



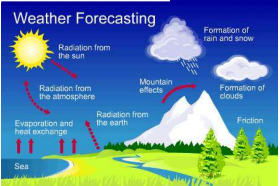

Du lịch



1.6. Quan trắc và dự báo thời tiết

Dự báo thời tiết là một ngành khoa học và kỹ thuật ứng dụng nhằm **tiên đoán trạng thái** của thời tiết ở một nơi nào đó trong thời điểm tương lai.

Việc dự báo phải được thực hiện bằng việc thu thập số liệu đại lượng các thông số khí quyển ở thời điểm hiện tại và sử dụng các phương trình và quy luật khí tượng để phỏng đoán các diễn biến khí quyển trong các thời điểm sắp tới.





NỘI DUNG

Chương 1. Cơ sở Khoa học Khí hậu

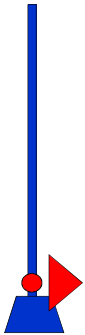

- 1.1. Các định nghĩa
- 1.2. Hệ thống Khí hậu Trái đất
- 1.3. Các yếu tố Khí tượng Chủ yếu
- 1.4. Hiệu ứng Nhà kính
- 1.5. Quan trắc và Dự báo Thời tiết

Bài tập và Thảo luận

BÀI TẬP

Suy nghĩ các biện pháp hoặc hành động ở quy mô gia đình và cộng đồng nhằm làm giảm thiểu sự phát thải của khí nhà kính.



NỘI DUNG

Chương 1. Cơ sở Khoa học Khí hậu

- 1.1. Các định nghĩa
- 1.2. Hệ thống Khí hậu Trái đất
- 1.3. Các yếu tố Khí tượng Chủ yếu
- 1.4. Hiệu ứng Nhà kính
- 1.5. Quan trắc và Dự báo Thời tiết

Bài tập và Thảo luận

Giảm thiểu sự phát thải khí nhà kính

