

QUAN TRẮC VÀ ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG NƯỚC VÀ KHÔNG KHÍ

Monitoring and assessment of water and air quality

GV: PHẠM KHẮC LIỆU

Khoa Môi trường, Trường ĐHKH-ĐH Huế

pkliou@yahoo.com

Trang Thông tin học phần:

www.khoamoitruonghue.edu.vn/courses/EnvMonitor

Nội dung

A. Phần Lý thuyết

Chương 1. Một số vấn đề chung về quan trắc môi trường và đánh giá chất lượng môi trường

Chương 2. QA/QC trong quan trắc và đánh giá chất lượng môi trường

Chương 3. Quan trắc và đánh giá chất lượng không khí

Chương 4. Quan trắc và đánh giá chất lượng nước

B. Phần Thực hành

- Quan trắc không khí xung quanh và tiếng ồn
- Quan trắc chất lượng nước mặt



Tài liệu

Tài liệu học tập:

- Bài giảng của giáo viên (Handouts)

Các tài liệu tham khảo:

- Trương Mạnh Tiến. *Quan trắc môi trường*. Nxb ĐHQG Hà Nội, 2005
- Deborah Chapman. *Water quality assessment-A guide to the use of biota, sediments and water in environmental monitoring*. Chapman&Hall, 1998.
- G.Bruce Wiersma (ed.). *Environmental Monitoring*.CRC Press, 2004.
- Janick Artilola at al. *Environmental Monitoring and Characterization*. Elsevier Science & Technology Books, 2004.
- APHA, AWWA, WEF. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 1999.
- Neal K.Ostler and Patrick K.Holley. *Sampling and Analysis*. In Prentice Hall's *Environmental Technology Series*, Vol 4. Prentice Hall, 1997.
- Nguyễn Văn Kiệt, Huỳnh Trung Hải. *Quan trắc nước thải công nghiệp*. Nxb KH&KT, 2006.
- Thông tư 24/2017/TT-BTNMT ngày 01/9/2017 của Bộ TN&MT về Quy định kỹ thuật QTMT
- Các tài liệu đọc thêm khác (các file gửi qua email hoặc upload lên Trang TT học phần)



Bài tập cá nhân (tiểu luận)

- Hình thức:
 - Bài viết tổng hợp theo một chủ đề cụ thể hoặc bài biên dịch từ một bài báo/bài viết/chương sách...
- Đánh giá:
 - Trình bày giới thiệu khoảng 15 phút
- Sản phẩm nộp: file powerpoint hoàn chỉnh sau khi báo cáo.



Bài tập cá nhân (tiểu luận)

HV chọn một trong các nhóm chủ đề gợi ý sau hoặc tự đề xuất chủ đề:

1. Một trường hợp ví dụ về hệ thống quan trắc & đánh giá CL môi trường nước, không khí (địa phương; ngành; lưu vực sông; vùng công nghiệp;...)
2. Một trường hợp ví dụ về quan trắc & đánh giá một loại hình ô nhiễm, một chất/tác nhân hay nhóm chất/nhóm tác nhân ô nhiễm nước, không khí
3. Một kỹ thuật hay một ví dụ cụ thể ứng dụng công cụ GIS, viễn thám trong quan trắc & đánh giá môi trường nước, không khí
4. Một kỹ thuật hay một ví dụ cụ thể ứng dụng công cụ toán học, thống kê trong quan trắc & đánh giá môi trường nước, không khí
5. Một kỹ thuật hay một ví dụ cụ thể về phương pháp, kỹ thuật, thiết bị mới trong quan trắc & đánh giá môi trường nước, không khí
6. Quan trắc sinh học (biomonitoring) môi trường nước, không khí
7. Bất kỳ một chủ đề liên quan khác.



Đánh giá kết quả học phần

Điểm cuối cùng của học phần gồm:

- Điểm quá trình học tập: 30%
 - Điểm chuyên cần: 10%
 - Điểm tiểu luận: 10%
 - Điểm thực hành: 10%
- Điểm thi cuối kỳ: 70%



Chương 1. MỘT SỐ VẤN ĐỀ CHUNG VỀ QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG VÀ ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG

1.1. Các khái niệm

1.2. Chu trình quan trắc môi trường

1.3. Thiết kế mạng lưới và lựa chọn vị trí quan trắc

1.4. Lấy mẫu

1.5. Đánh giá chất lượng môi trường



1.1. Các khái niệm

- Quan trắc môi trường (QTMT)
 - Thu thập, xử lý, báo cáo số liệu, thông tin môi trường một cách có kế hoạch, có hệ thống
- Đánh giá CLMT:
 - đánh giá các đặc tính vật lý, hóa học và sinh học của môi trường liên quan đến chất lượng tự nhiên, các tác động đến con người hay các mục đích sử dụng
 - đánh giá: hiện trạng, diễn biến, dự báo xu hướng
- QTMT phục vụ cho đánh giá CLMT, đánh giá CLMT là một trong các mục tiêu của QTMT

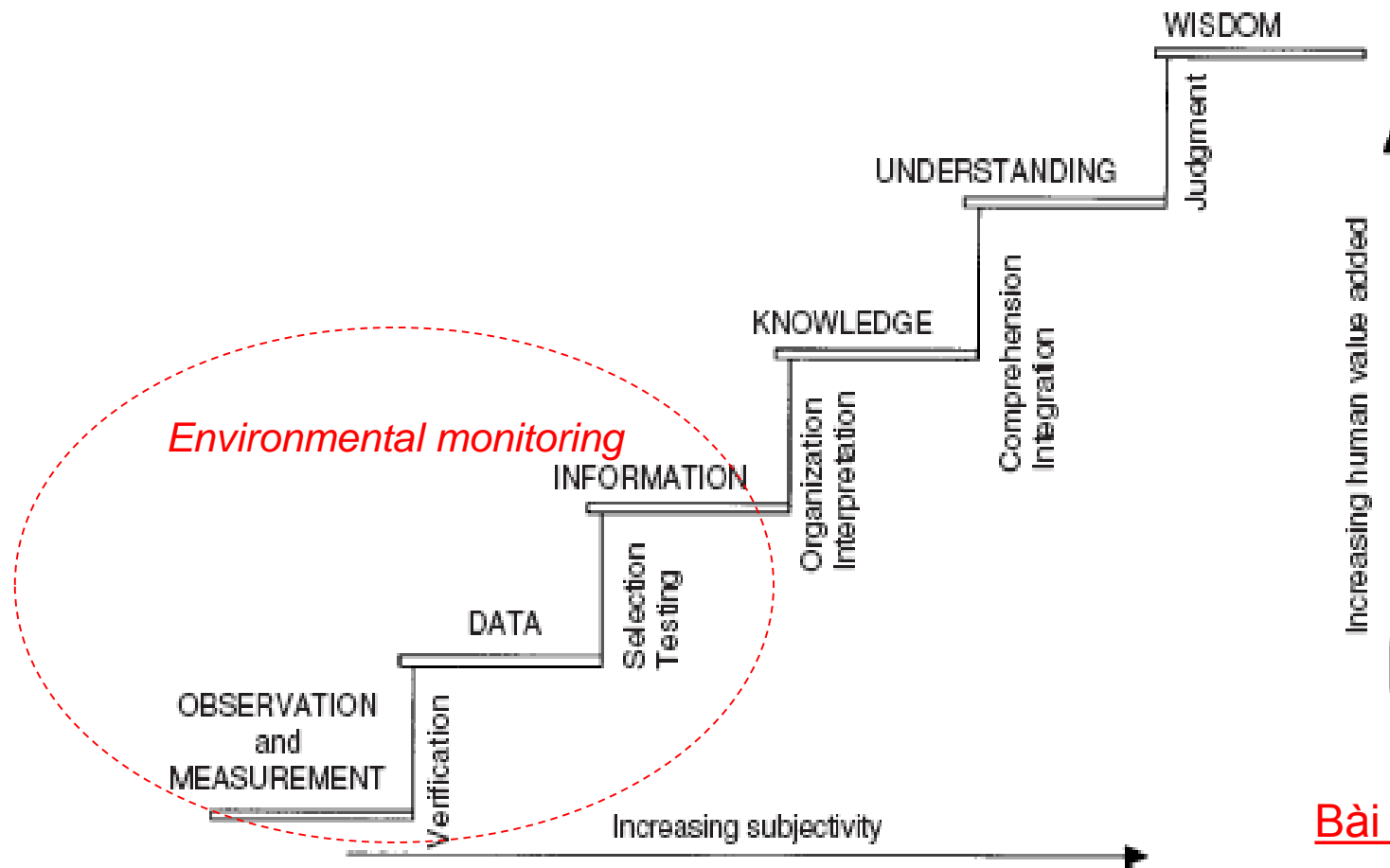


1.1. Các khái niệm

- “*Quan trắc môi trường là quá trình theo dõi có hệ thống về thành phần môi trường, các yếu tố tác động lên môi trường nhằm cung cấp thông tin đánh giá hiện trạng, diễn biến chất lượng môi trường và các tác động xấu đối với môi trường*” (Mục 20, Điều 3, Luật BVMT 2014).
- Quan trắc môi trường là một quá trình đo đạc thường xuyên một hoặc nhiều chỉ tiêu về tính chất vật lý, hoá học và sinh học của các thành phần môi trường, theo một kế hoạch lập sẵn về thời gian, không gian, phương pháp và quy trình đo lường, để cung cấp các thông tin cơ bản có độ tin cậy, độ chính xác cao và có thể đánh giá được diễn biến chất lượng môi trường (Tổng cục Môi trường)
- Quan trắc môi trường chỉ một quy trình lặp đi lặp lại các hoạt động quan sát và đo lường một hay nhiều thông số chất lượng môi trường, để có thể quan sát được những thay đổi diễn ra trong một giai đoạn thời gian (ESCAP, 1994).



1.1. Các khái niệm



[Bài đọc thêm số 1](#)

FIGURE 1.1 The staircase of knowing. Science-based observations and measurements improve our understanding of the environment and lead to wise decision-making. (From Roots, E.F. (1997) Inclusion of different knowledge systems in research. In: Terra Borealis. Traditional and Western Scientific Environmental Knowledge. Workshop Proceedings, Northwest River, Labrador 10 & 11 Sept. 1997. No. 1. Manseau M. (ed), Institute for Environmental Monitoring and Research, P.O. Box 1859, Station B Happy Valley-Goose Bay Labrador, Newfoundland, AOP E10. Terra Borealis 1:42-49, 1998.)



1.1. Các khái niệm

- Các mục tiêu của QTMT?

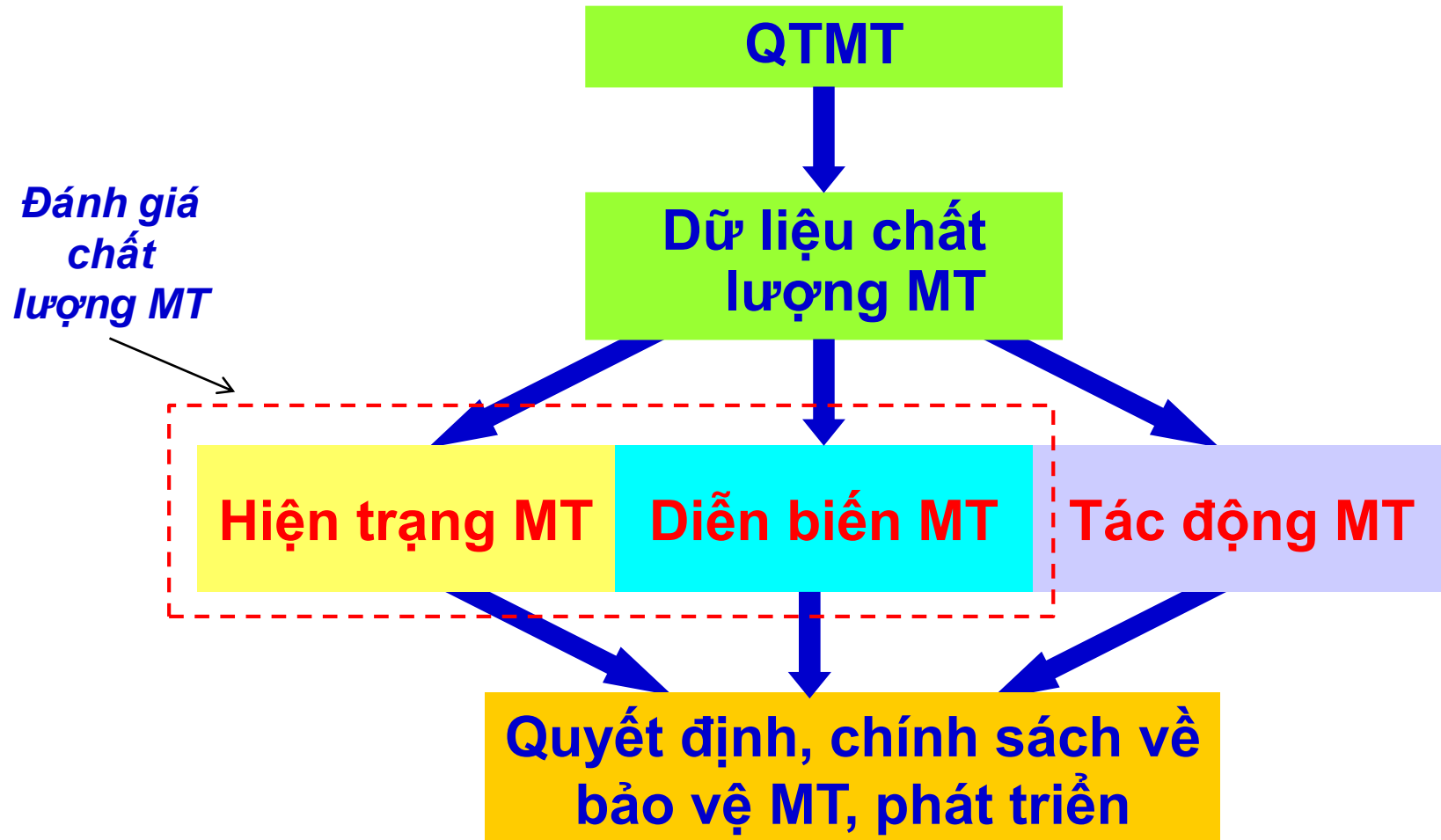
Monitoring can be conducted for a number of purposes, including to establish environmental baselines, trends, and cumulative effects, to test environmental modeling processes, to educate the public about environmental conditions, to inform policy design and decision-making, to ensure compliance with environmental regulations, to assess the effects of anthropogenic influences, or to conduct an inventory of natural resources (Mitchell, 2002).

(Nguồn: Sarah Weston (2011). An overview of environmental monitoring and its significance in resource and environmental management.

HV tự bổ sung thêm các mục tiêu của quan trắc MT?



1.1. Các khái niệm



1.1. Các khái niệm

- Một số khái niệm liên quan:
 - Hệ thống QTMT (Envi. Monitoring System)
 - Chương trình QTMT (Envi. Monitoring Program)
 - Kế hoạch QTMT (Envi. Monitoring Plan)
 - Chiến lược QTMT (Envi. Monitoring Strategy)
 - Quy hoạch QTMT (Envi. Monitoring Planning)
 - Quy trình [kỹ thuật] QTMT (Envi. Monitoring Guidelines/Protocol)



1.1. Các khái niệm

- Các loại hình QTMT:
 - **Theo bản chất đối tượng quan trắc:**
QT nguồn phát thải | QT chất lượng môi trường
 - **Theo thành phần môi trường:**
QTMT nước | QTMT không khí | QTMT đất....
 - **Theo mục tiêu quan trắc:**
QT nền | QT đánh giá tác động | QT đánh giá tuân thủ
 - **Theo thời gian:**
QT dài hạn | QT trong thời hạn xác định
 - **Theo quy mô không gian:**
QTMT địa phương | QTMT quốc gia | QTMT khu vực | QTMT toàn cầu
 - **Theo tính chất liên tục của hoạt động quan trắc:**
QT gián đoạn | QT liên tục
 - **Theo phương thức vận hành của hoạt động quan trắc:**
QT thủ công | QT tự động | QT bán tự động



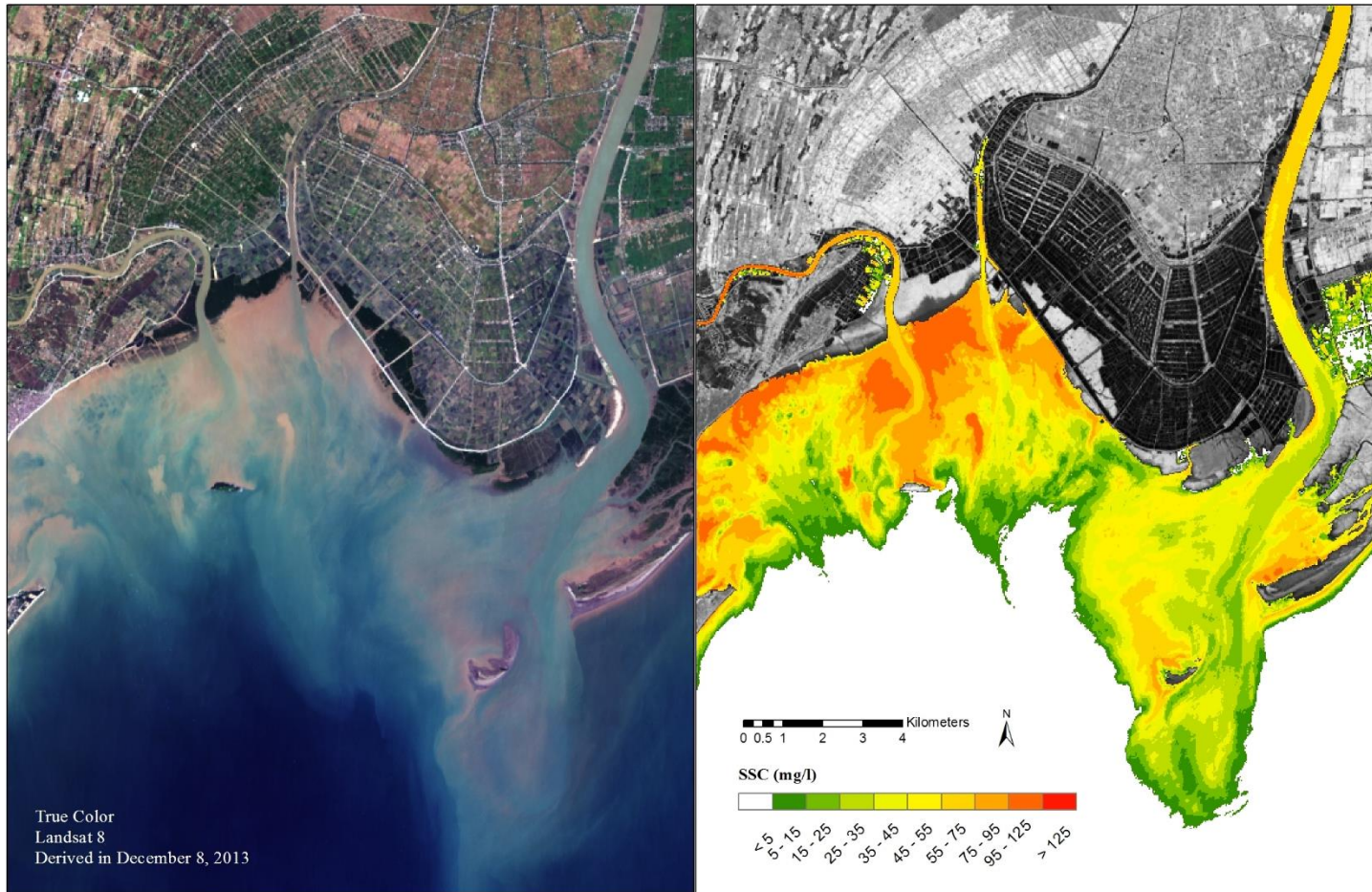
1.1. Các khái niệm

- Xu hướng QTMT
 - QTMT liên tục, tự động (tự đo, tự truyền dữ liệu)
 - QTMT từ xa (vệ tinh) [ví dụ]
 - QTMT tổng hợp (Integrated Environmental Monitoring, IEM)
 - Tích hợp quan trắc các thành phần môi trường
 - Tích hợp quan trắc các thông số hóa lý và sinh học
 - Tích hợp quan trắc và xử lý thông tin
 - Kết hợp QTMT với các quan trắc khác (sức khỏe)....

Ví dụ: “A new paradigm for integrated environmental monitoring”



1.1. Các khái niệm



Hàm lượng chất rắn lơ lửng được phân tích qua ảnh Landsat 8 tại cửa sông Đáy (Ảnh chụp ngày 8, tháng 12, năm 2013). Nguồn: <http://hunre.edu.vn/hre>



1.1. Các khái niệm

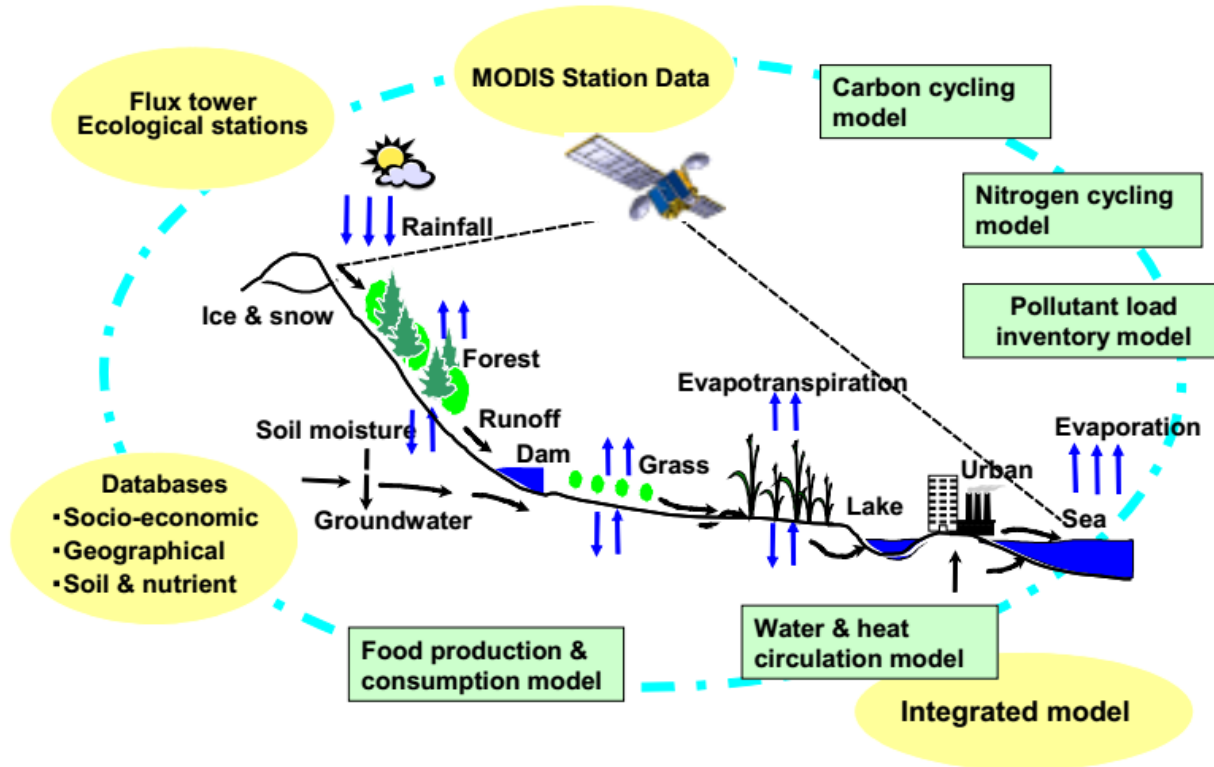
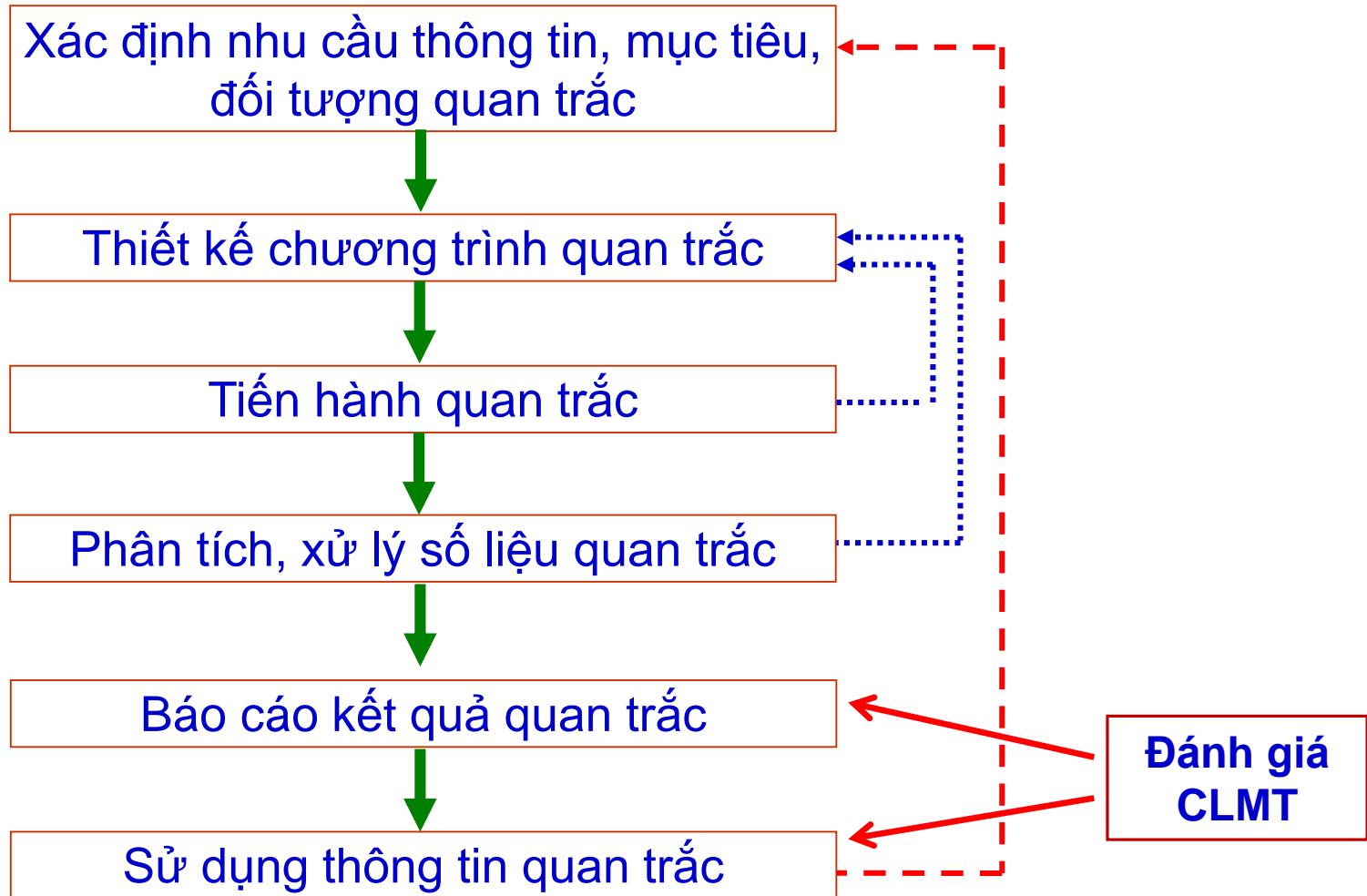


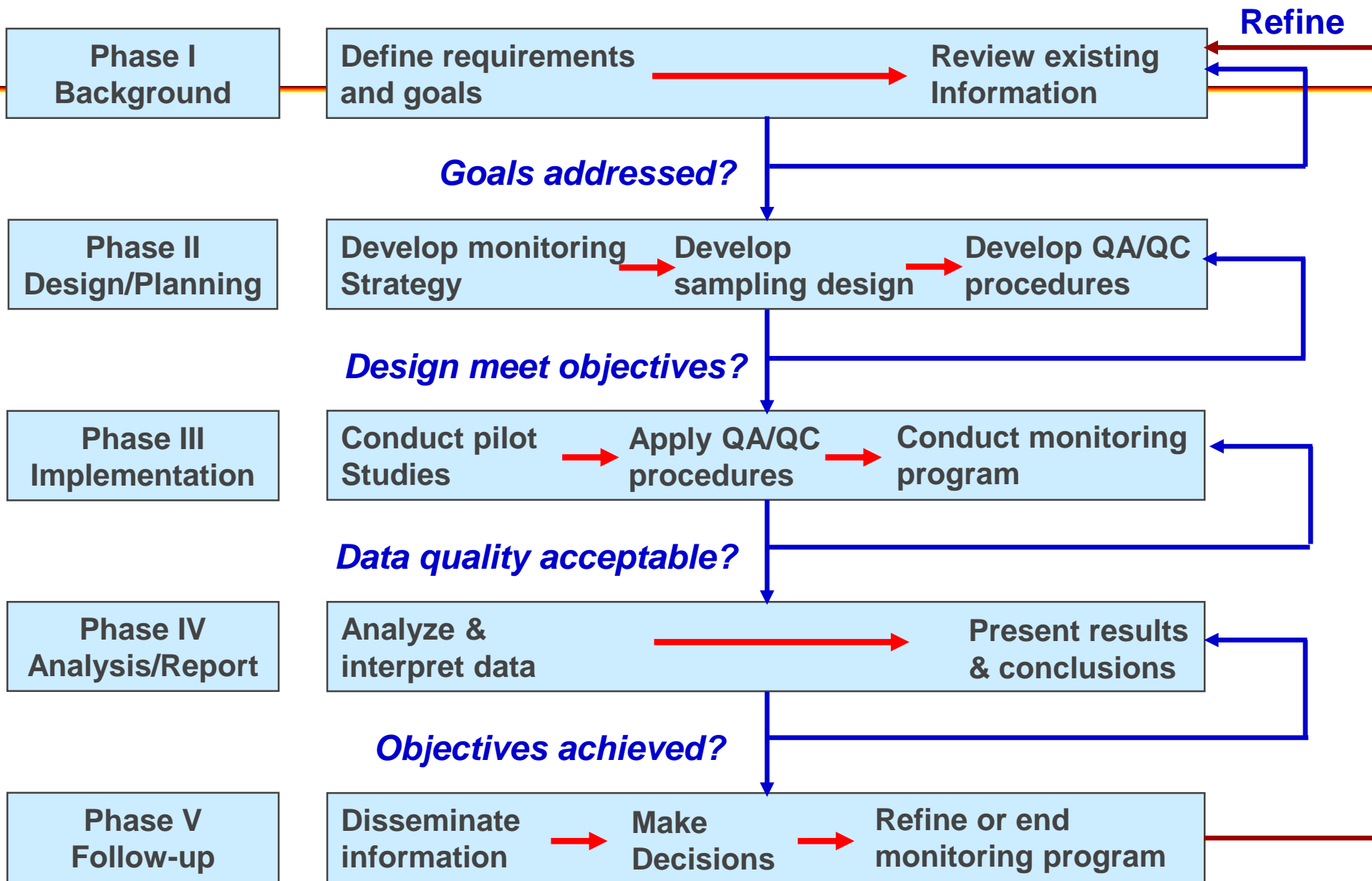
Figure 2. Integrated environmental monitoring system for the Asia–Pacific Region

APEIS-IEM has developed an IEM system that can be used to detect, monitor, and assess environmental disasters and degradation, and their impacts in the Asia–Pacific region. The system provides validated remote sensing data and images from MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectrometer), and derived ecological indices, such as water deficit index, dust storm index, land surface temperature (LST), and net primary productivity (NPP). APEIS-IEM has also developed an integrated model to assess the state of and changes in ecological goods and services, such as freshwater resources, carbon and nitrogen cycles, and food production.



1.2. Chu trình quan trắc môi trường





1.2. Chu trình quan trắc môi trường

(1). Xác định nhu cầu thông tin, mục tiêu đối tượng quan trắc

- Cơ sở xác định nhu cầu:
 - Các quy định của pháp luật (luật, tiêu chuẩn MT,...)
 - Vấn đề môi trường đang quan tâm (ví dụ: chất lượng không khí đô thị ngày càng suy giảm)
 - Tình trạng thông tin sẵn có (ví dụ: rất ít, chỉ có số liệu về bụi, không liên tục)
- Quan trắc nhằm mục tiêu gì?
- Đối tượng quan trắc là gì?



1.2. Chu trình quan trắc môi trường

(2). Thiết kế chương trình quan trắc

Các nội dung:

- Số lượng, vị trí trạm/điểm quan trắc (mạng lưới quan trắc)
- Thông số quan trắc
- Tần suất quan trắc (*bao nhiêu đợt/khoảng thời gian?*)
- Thời gian quan trắc (*lúc nào?*)
- Phương pháp, thiết bị lấy mẫu
- Phương pháp, thiết bị đo đạc
- Phương pháp, thiết bị phân tích mẫu
- Nhu cầu nhân lực, kinh phí,...
- QA/QC



1.2. Chu trình quan trắc môi trường

Thiết kế chương trình quan trắc

- phải được một nhóm chuyên gia có kiến thức đa ngành thực hiện.
- cần đặc biệt quan tâm đến việc ứng dụng thống kê (ví dụ: có thể làm giảm tối thiểu các địa điểm thông qua mối tương quan, chọn lựa giữa hai phương án nhiều địa điểm với tần suất thấp hoặc ít địa điểm với tần suất cao...); ứng dụng mô hình (cho phép chọn vị trí thích hợp)
- phải được tài liệu hoá bằng một văn bản (Chiến lược quan trắc)



1.2. Chu trình quan trắc môi trường

(3). Tiến hành hoạt động quan trắc

- Một số hướng dẫn: nên tiến hành quan trắc thử nghiệm (rút kinh nghiệm, điều chỉnh) trước khi tiến hành chính thức
- Lấy mẫu và đo đạc tại hiện trường
 - Kỹ thuật lấy mẫu
 - Bảo quản mẫu
 - Vận chuyển mẫu
 - Thiết bị/phương pháp đo tại hiện trường
 - QA/QC hiện trường
- Phân tích mẫu tại PTN
 - Phương pháp phân tích
 - Trang thiết bị phân tích
 - Ghi chép dữ liệu
 - QA/QC Phòng thí nghiệm



1.2. Chu trình quan trắc môi trường

(4). Phân tích, xử lý số liệu quan trắc

- Hiệu chỉnh số liệu đo đạc (vd., sàng lọc, các hệ số)
- Xử lý thống kê: tính sai số thô, tính các đặc trưng thống kê (trung bình, độ lệch chuẩn, min, max,...)
- Phân tích số liệu: phân tích so sánh, phân tích tương quan, mức tác động,...
- Lưu trữ số liệu

❖ *Xử lý số liệu cho phép điều chỉnh thiết kế chương trình quan trắc (vị trí đo, thời gian đo, tần suất đo)*



1.2. Chu trình quan trắc môi trường

- Ví dụ về xử lý số liệu quan trắc: việc lấy trung bình theo khoảng thời gian từ số liệu quan trắc không khí theo giờ:
 - vì sao lấy TB cho khoảng thời gian dài hơn?
 - xử lý các giá trị đo bị thiếu khi lấy TB?

Chapter 7

Analysis of an air quality data set



1.2. Chu trình quan trắc môi trường

(5). Báo cáo kết quả quan trắc

- Dạng thông tin “đầu ra”: bảng, đồ thị, nhận xét,...
- Các công cụ hỗ trợ: các chỉ số chất lượng, mô hình chất lượng, bản đồ,..
- Trình bày tốt kết quả quan trắc sẽ giúp diễn giải rõ ràng, chuẩn xác
- Cần tham khảo các mẫu lập báo cáo quan trắc



1.3. Thiết kế mạng lưới và lựa chọn vị trí quan trắc

(1). Thiết kế mạng lưới trạm quan trắc

- Phụ thuộc vào nhiều yếu tố:
 - Điều kiện tự nhiên (địa hình, khí tượng, thủy văn...).
 - Đặc điểm đối tượng quan trắc (phân bố yếu tố môi trường theo không gian và thời gian,...)
 - Đặc điểm các hệ chịu tác động (người, động vật, công trình...)
 - Khả năng về kinh phí và cơ sở vật chất (kinh phí đầu tư, yêu cầu thiết bị,...)
- Thông thường phối hợp một mạng lưới cố định được bổ sung bằng những trạm di động để có thể lấy được nhiều mẫu hơn trong thời kỳ có quan tâm đặc biệt.



1.3. Thiết kế mạng lưới và lựa chọn vị trí quan trắc

(2). Lựa chọn vị trí trạm quan trắc, điểm quan trắc

Đảm bảo các yếu tố:

- *Tính đại diện* – thông tin thu được từ trạm đại diện cho chất lượng MT khu vực (khác nhau không đáng kể giữa các điểm trong khu vực trạm)
- *Khoảng cách tới PTN* – thời gian chuyển mẫu từ trạm về PTN phải đủ ngắn để các thông số phân tích không thay đổi thành phần, nồng độ.
- *Không bị ảnh hưởng pha tạp*, ví dụ:
 - lấy mẫu nước ngay sau đập nước \Rightarrow DO cao do xáo trộn, không đặc trưng cho nguồn nước
 - lấy mẫu không khí xung quanh trong vùng bóng rợp khí động hay vùng ảnh hưởng nguồn thải \Rightarrow nồng độ tác nhân ô nhiễm sẽ cao...



1.3. Thiết kế mạng lưới và lựa chọn vị trí quan trắc

- Các công cụ ứng dụng để tính toán thiết kế mạng lưới và lựa chọn vị trí quan trắc:
 - Thống kê (vd., phân tích tương quan)
 - Mô hình (vd. mô hình CL nước, không khí)
 - Tối ưu hóa (xem [bài đọc thêm](#))
- Mục tiêu chung: tìm ra một mạng lưới với số trạm là ít nhất mà vẫn đảm bảo được khả năng mô tả chính xác chất lượng môi trường trong toàn khu vực quan trắc.



1.4. Lấy mẫu

Khái niệm

- Lấy mẫu: thu một phần vật chất đại diện cho đối tượng môi trường được nghiên cứu/ quan trắc
- Các yêu cầu của mẫu:
 - Tính đại diện: thành phần hay nồng độ của tất cả các cấu tử sẽ như nhau trong mẫu và trong vật chất được lấy mẫu.
 - Lượng mẫu: phải vừa đủ nhỏ để tiện cho chuyên chở, vừa đủ lớn cho các mục đích phân tích.



1.4. Lấy mẫu

- Các yếu tố ảnh hưởng đến lấy mẫu:
 - Lượng vật chất từ đó mẫu được lấy
 - Trạng thái vật lý của đối tượng được lấy mẫu (đồng nhất, không đồng nhất)
 - Các tính chất hóa học của đối tượng được lấy mẫu (hòa tan, dễ bay hơi, hoạt tính hóa học)
 - Các điều kiện môi trường xung quanh (nhiệt độ, gió,...)
 - Nồng độ của cấu tử quan tâm



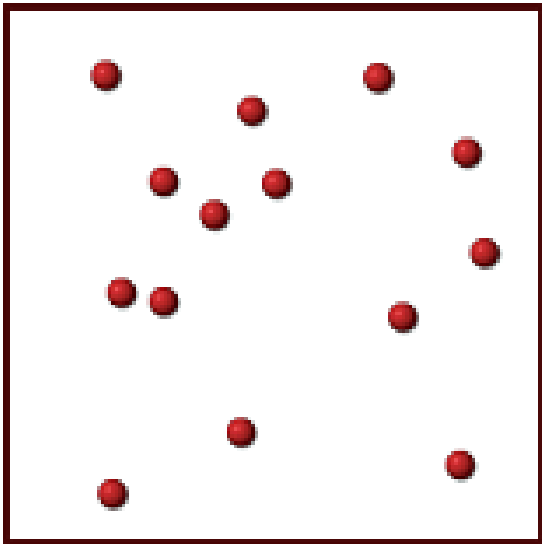
1.4. Lấy mẫu

- Các kiểu lấy mẫu:
 - Theo tác động đến đối tượng
 - Lấy mẫu **có phá vỡ cấu trúc đối tượng** (destructive sampling) – phần mẫu lấy ra làm thay đổi, phá vỡ tính ổn định, đồng nhất của đối tượng (ví dụ: lấy mẫu nước, mẫu đất, mẫu không khí)
 - Lấy mẫu **không phá vỡ cấu trúc đối tượng** (nondestructive sampling) – không tách phần mẫu khỏi đối tượng nên không hoặc ảnh hưởng không đáng kể tính đồng nhất của đối tượng (ví dụ: đo đặc bằng viễn thám, đo CLN bằng các sensor,...)

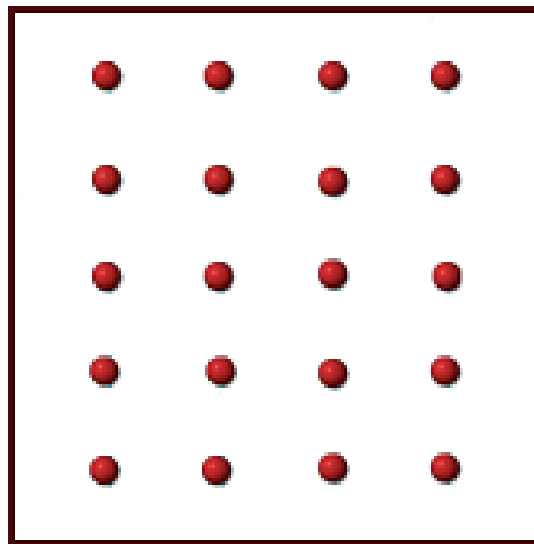


1.4. Lấy mẫu

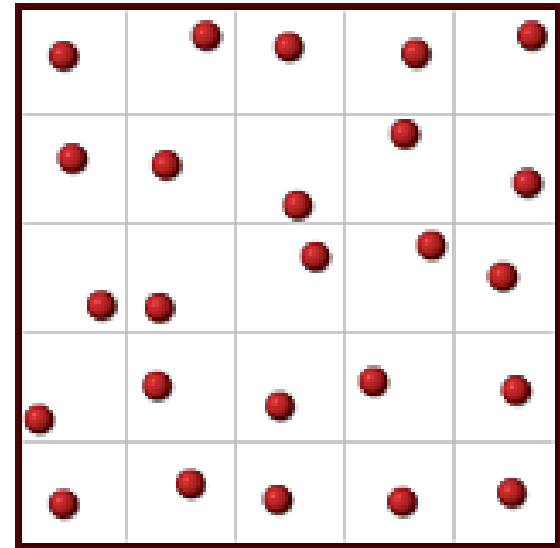
- Theo tính ngẫu nhiên:
 - Lấy mẫu ngẫu nhiên đơn giản (simple random sampling)
 - Lấy mẫu hệ thống (systematic sampling)
 - Lấy mẫu phân tầng (stratified sampling)



Ngẫu nhiên đơn giản



Hệ thống



Phân tầng



1.5. Đánh giá chất lượng môi trường

1.5. Đánh giá chất lượng môi trường

Theo mục tiêu:

- Đánh giá phù hợp (quy chuẩn, tiêu chuẩn)
- Đánh giá phân loại mức độ chất lượng (rất tốt, tốt, TB,...)

Theo đối tượng:

- Đánh giá CL không khí
- Đánh giá CL nước
- Đánh giá CL đất...

Theo phương pháp:

- Đánh giá từng đặc trưng chất lượng (so với tiêu chuẩn)
- Đánh giá tổng thể chất lượng (qua các chỉ số)
- Phương pháp khác.



1.5. Đánh giá chất lượng môi trường

- Khi đánh giá từng đặc trưng chất lượng so với tiêu chuẩn/quy chuẩn:
 - hoặc chỉ so sánh giá trị quan trắc <> giá trị giới hạn
 - hoặc quy định thêm điều kiện đánh giá:
 - tần suất vượt chuẩn
 - thời gian lấy trung bình
 - giá trị thống kê...

Ví dụ: Oregon Water Quality Standards

Water Quality Attribute	Evaluation Criteria
Bacteria	<u>Water-contact recreation (criteria)</u>
	126 <i>E. coli</i> /100 ml (<u>30-day log mean—minimum 5 samples</u>)
	406 <i>E. coli</i> /100 ml (<u>no single sample can exceed the criteria</u>)
	<u>Marine waters and estuarine shellfish growing area</u>
	14 fecal coliform/100 ml (<u>median</u>)
	43 fecal coliform /100 ml (<u>not more than 10% of samples</u>)



1.5. Đánh giá chất lượng môi trường

Ví dụ: Trích QCVN 05:2013 về chất lượng KKKQ (đơn vị: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Thông số	TB 1 giờ	TB 8 giờ	TB 24 giờ	TB năm
SO ₂	350	-	125	50
NO ₂	200	-	100	40
O ₃	200	120	-	-

Trích NAAQS (Hoa Kỳ) về chất lượng KKKQ

Pollutant	Primary/Secondary	Averaging Time	Level	Form
SO ₂	primary	1 hour	75 ppb	99th percentile of 1-hour daily maximum concentrations, averaged over 3 years
	secondary	3 hours	0.5 ppm	Not to be exceeded more than once per year
NO ₂	primary	1 hour	100 ppb	98th percentile of 1-hour daily maximum concentrations, averaged over 3 years
	primary and secondary	1 year	53 ppb	Annual Mean
O ₃	primary and secondary	8 hours	0.070 ppm	Annual fourth-highest daily maximum 8-hour concentration, averaged over 3 years

Cách xác định 99th, 98th percentile



Một số câu hỏi Chương 1

1. Phân tích quan hệ giữa quan trắc môi trường và đánh giá chất lượng môi trường.
2. Các mục tiêu cụ thể của quan trắc và đánh giá CLMT và cho ví dụ.
3. Trình bày chu trình quan trắc môi trường
4. Các nội dung thiết kế chương trình quan trắc môi trường.
5. Phân biệt các kiểu lấy mẫu môi trường và cho ví dụ.
6. Khái quát về đánh giá chất lượng môi trường, cho ví dụ.

